ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ **Αρ. Φύλλου 2221**

30 Ιουλίου 2012

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273

Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα.

Ο ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ, ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του Κώδικα, που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του Π.Δ. 63/2005 «Κωδικοποίηση της νομοθεσίας για την κυβέρνηση και τα κυβερνητικά όργανα» (ΦΕΚ 98/Α/22.4.2005).

2. Τις διατάξεις του Π.Δ. 86/2012 (ΦΕΚ 141/Α/21.6.2012) «Διορισμός Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών».

3. Τις διατάξεις του άρθρου 1 του Π.Δ. 85/2012 (ΦΕΚ 141/Α/21.6.2012) «Ίδρυση και μετονομασία Υπουργείων, μεταφορά και κατάργηση υπηρεσιών».

4. Τις διατάξεις του άρθρου 1 της με αρ. 2876/2009 απόφασης του Πρωθυπουργού (ΦΕΚ 2234/Β/7.10.2009) «Αλλαγή τίτλου Υπουργείων».

5. Τις διατάξεις του άρθρου 6 παρ. 2 του Π.Δ. 189/2009 (ΦΕΚ 221/Β/5.11.2009), «Καθορισμός και ανακατανομή αρμοδιοτήτων των Υπουργών».

6. Την υπ' αριθμ. Υ43/05.07.2012 απόφαση του Πρωθυπουργού «Καθορισμός αρμοδιοτήτων του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων Σταύρου Καλογιάννη» (ΦΕΚ Β΄2094).

7. Τις διατάξεις του Π.Δ. 81/1999 (ΦΕΚ 92/Α/11.5.1999) «Τροποποίηση και Συμπλήρωση διατάξεων του Π.Δ. 428/1995 (ΦΕΚ 245/Α/24.11.1995) "Σύσταση Γενικής Διεύθυνσης Ποιότητας Δημοσίων Έργων του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων"».

8. Τις διατάξεις της κοινής απόφασης με αριθμ. Δ16α/04/773/29.11.1990 των Υπουργών Προεδρίας και Αναπληρωτή Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε "Περί εξαιρέσεως διοικητικών πράξεων ή εγγράφων από τον κανόνα των τριών υπογραφών".

9. Τις διατάξεις του Π.Δ. 334/1994 (ΦΕΚ 176/Α/25.10.1994) «Προϊόντα Δομικών Κατασκευών», με το οποίο προσαρμόστηκε στην Ελληνική Νομοθεσία η οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 89/106/ΕΟΚ.

10. Τις διατάξεις του Π.Δ. 39/2001 (ΦΕΚ 28/Α/20.2.2001) «Καθιέρωση μιας διαδικασίας πληροφόρησης στον τομέα των τεχνικών προτύπων και προδιαγραφών και των κανόνων σχετικά με τις υπηρεσίες της κοινωνίας των πληροφοριών σε συμμόρφωση προς τις Οδηγίες 98/34/ΕΚ και 98/48/ΕΚ».

11. Τις διατάξεις του Ν. 372/1976 (ΦΕΚ 166/Α/30.6.1976) «Περί συστάσεως και λειτουργίας Ελληνικού Οργανισμού Τυποποιήσεως (ΕΛ.Ο.Τ)», όπως ισχύει μετά τις τροποποιήσεις αυτού με το Π.Δ. 155/1997 (ΦΕΚ 131/Α/25.6.1997) και το Ν. 2642/1998 (ΦΕΚ 216/Α/17.9.1998).

12. Τις διατάξεις του Ν. 2576/1998 (ΦΕΚ 25/Α/9.2.1998) «Βελτίωση των διαδικασιών για την ανάθεση της κατασκευής των δημοσίων έργων και άλλες διατάξεις» και ειδικότερα το άρθρο 6, με το οποίο ιδρύθηκε το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ).

13. Τις διατάξεις του Ν. 3669/2008 (ΦΕΚ 116/Α/18.6.2008) «Κύρωση της κωδικοποίησης της νομοθεσίας κατασκευής δημοσίων έργων» και ειδικότερα του άρθρου 176.

14. Τον κανονισμό (Ε.Ε.) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2011 για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών και για την κατάργηση της οδηγίας 89/106/Ε.Ο.Κ. του Συμβουλίου.

15. Τις κοινές αποφάσεις με αριθμ. ΔΟ/ο/2/98/Φ.1510 (ΦΕΚ 1363/Β/23.10.02) και ΔΟ/Ο/225/5/Φ.1850 (ΦΕΚ 1168/Β/14.08.03) των Υπουργείων ΥΠΕΧΩΔΕ και ΥΠΕΣΔΔΑ, με τις οποίες ανατέθηκε στη 2η Ο.Δ.Ε (Ομάδα Διοίκησης Έργου) η κατάρτιση Προσωρινών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΠΕΤΕΠ), στα πλαίσια του Προγράμματος Δράσης Action Plan.

16. Τις με αριθμ. ΔΟ/Ο/2/192/Φ.1850/2.6.03 και ΔΟ/ο/33/φ.1850/ 5.3.04 αποφάσεις Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, με τις οποίες ανατέθηκε στο Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) η κατάρτιση Προσωρινών Πρότυπων Τεχνικών Προδιαγραφών, υπεγράφησαν οι σχετικές συμβάσεις μεταξύ ΥΠΕΧΩΔΕ/Δ.νσης Οργάνωσης και Απλούστευσης Διαδικασιών (ΔΟΑΔ) και (ΙΟΚ) και ολοκληρώθηκαν υπό την εποπτεία της 2ης Ο.Δ.Ε. (Ομάδας Διοίκησης Έργου).

17. Την με αριθμ. ΔΟ/Ο/131/Φ.1850/26.10.05 απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, με την οποία συστάθηκε Επιτροπή Ελέγχου-Αποδοχής των Προσωρινών Πρότυπων Τεχνι-

κών Προδιαγραφών Δημοσίων Έργων (ΠΕΤΕΠ) με την υποστήριξη της 2ης ΟΔΕ και ορίστηκε ως αρμόδια Δ/νση της ΓΓΔΕ του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ η Δ/νση Διαμόρφωσης Αρχών και Κανόνων Διασφάλισης Ποιότητας Δημοσίων Έργων και Εξειδίκευσης Ανθρώπινου Δυναμικού (ΔΙΠΑΔ) προς την οποία έπρεπε να υποβληθούν τα πλήρως διορθωμένα και με πλήρη αποδοχή κείμενα ΠΕΤΕΠ.

18. Ότι τα κείμενα των ΠΕΤΕΠ διαβιβάστηκαν στη ΔΙΠΑΔ με το με αριθμ. ΙΟΚ/3385/29.10.2008 έγγραφο του ΙΟΚ, όπως παρελήφθησαν και διορθώθηκαν από την Επιτροπή Ελέγχου-Αποδοχής.

19. Την με αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ/400/9.7.09 απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, με την οποία εγκρίθηκε η διάθεση πίστωσης 536.000,00 ευρώ συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ, σε βάρος του ενάριθμου έργου 2009 ΣΕ 07130000 της ΣΑΕ 071/3 και η ανάθεση στον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) της έκδοσης των 448 ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικών (Εθνικών) Προτύπων. Η σχετική σύμβαση υπογράφηκε μεταξύ ΥΠΕΧΩΔΕ/Δ.νσης ΔΙΠΑΔ και ΕΛΟΤ την 7.8.09 και το αντίστοιχο Πρωτόκολλο Παραλαβής των 448 ΠΕΤΕΠ υπογράφηκε την 22.12.09.

20. Ότι με βάση τα άρθρα 1.1 και 4.3 της από 7.8.09 σχετικής σύμβασης μεταξύ ΥΠΕΧΩΔΕ/Δ.νσης ΔΙΠΑΔ και ΕΛΟΤ, παραχωρείται στο Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. το δικαίωμα της ελεύθερης χρήσης διάθεσης των κειμένων των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την εφαρμογή τους στην κατασκευή των δημοσίων έργων στη χώρα.

21. Το με αριθμ. 05-3056-3952/ΕΕΜ/μβ/2010-07-22 έγγραφο του ΕΛΟΤ, με το οποίο απεστάλησαν στη ΔΙΠΑΔ τα κείμενα των 451 (Τρείς (3) επιπλέον, των προβλεπόμενων στην ανωτέρω σύμβαση, χωρίς επιβάρυνση του οικονομικού αντικειμένου) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών, ως τέταρτη βελτιωμένη έκδοση, και βεβαιώθηκε η ολοκλήρωση κάθε διαδικασίας κοινοποίησης των Προδιαγραφών προς τους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς Τυποποίησης, σύμφωνα με τη διαδικασία της Οδηγίας 98/34.

22. Ότι τα κείμενα των εν λόγω Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών συνιστούν σημαντική ποιοτική αναβάθμιση των υπαρχουσών Τεχνικών Προδιαγραφών και Τεχνικών ή Ειδικών Συγγραφών Υποχρεώσεων, οι οποίες χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα στις δημόσιες συμβάσεις κατασκευής έργων.

23. Ότι εξασφαλίζεται η εναρμόνιση των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών με τα Διεθνή και Ευρωπαϊκά Πρότυπα, τα οποία είναι κάθε φορά σε ισχύ, και διευκολύνεται η επίτευξη του στόχου της ενιαίας Ευρωπαϊκής Αγοράς και στον τομέα των Δομικών Έργων.

24. Ότι οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές παραπέμπουν σε Διεθνή και Ευρωπαϊκά Πρότυπα κατά συστηματικό τρόπο, ο οποίος διασφαλίζει τη χρήση της εκάστοτε ισχύουσας έκδοσης αυτών των Προτύπων.

25. Ότι ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) ολοκλήρωσε το έργο της επεξεργασίας των 451 Τεχνικών Προδιαγραφών, της Δημόσιας και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο κρίσης των κειμένων αυτών και, μετά από γνωμοδότηση της αρμόδιας Τεχνικής Επιτροπής του ΕΛΟΤ ΤΕ99, προώθησε την έκδοση των κειμένων αυτών, ως Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών.

26. Ότι με το με αριθμ. 185/2-3-2012 έγγραφο της Γ.Δ.Σ.Ε./Επιτροπής Παρακολούθησης και Βελτίωσης του Συστήματος Τιμολόγησης Έργων (Επ-Τιμ) σε συνδυασμό με το με αριθμ. οικ.270/12/03/2012 έγγραφο της Γενικής Διεύθυνσης Συγκοινωνιακών Έργων, βεβαιώνεται η εναρμόνιση των υπό έγκριση αναμορφωμένων Τιμολογίων ΝΕΤ Οδοποιίας, Λιμενικών, Πρασίνου και ΗΛΜ Συγκοινωνιακών Έργων με 440 από τις προαναφερόμενες 451 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές.

27. Ότι από την εφαρμογή της παρούσας δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού Προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

1. Εγκρίνουμε, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 176 του Ν. 3669/2008, τις τετρακόσιες σαράντα (440) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα.

Οι τίτλοι των ανωτέρω Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών περιέχονται στο συνημμένο παράρτημα 1, το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας.

Το πλήρες κείμενο των εν λόγω Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών περιέχεται στο συνημμένο Παράρτημα 2, το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας.

2. Η παύση της υποχρεωτικής εφαρμογής των εγκρινομένων με την παρούσα Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) ή η αντικατάστασή τους είτε με επικαιροποιημένη έκδοσή τους είτε με άλλη αντίστοιχη Ευρωπαϊκή ή Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή, θα γίνεται, όποτε τούτο κρίνεται αναγκαίο, με πρωτοβουλία της αρμόδιας Υπηρεσίας της Γ.Γ.Δ.Ε. του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων.

3. Για έργα των οποίων η διακήρυξη δημοπράτησης ή η απόφαση ανάθεσης θα αποσταλεί για δημοσίευση ή θα υπογραφεί αντίστοιχα μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας απόφασης εφαρμόζονται υποχρεωτικά οι εγκρινόμενες με την παρούσα Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ).

4. Όσα από τα εθνικά κανονιστικά κείμενα αντίκεινται στις εγκρινόμενες με την παρούσα Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), παύουν να ισχύουν από την ημερομηνία εφαρμογής των ΕΤΕΠ.

5. Η ισχύς της παρούσας απόφασης αρχίζει μετά την παρέλευση δύο μηνών από τη δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1
ΠΙΝΑΚΑΣ 440 ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

1. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος**
2. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 Διάστρωση σκυροδέματος**
3. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 Συντήρηση σκυροδέματος**
4. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος**
5. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος**
6. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00 Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα**
7. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών**
8. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος**
9. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 Προένταση σκυροδέματος**
10. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 Ικριώματα**
11. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)**
12. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος**
13. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00 Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών**
14. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00 Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού**
15. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων**
16. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00 Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων**
17. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων**
18. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων**
19. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00 Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση Λατομείων και Δανειοθαλάμων**
20. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων**
21. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00 Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων**
22. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-03-00 Μεταβατικά επιχώματα**
23. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00 Οπλισμένα επιχώματα**
24. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00 Επένδυση πρανών – πλήρωση νησίδων με φυτική γή**
25. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-06-00 Λιθορριπές προστασίας πρανών οδικών έργων**
26. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές**

27. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-09-01-00 Εξυγιάνσεις και σταθεροποιήσεις εδαφών με εφαρμογή υδρασβέστου, υδραυλικών κονιών, τσιμέντου και ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας**

28. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-01-00 Λιθόκτιστοι τοίχοι**

29. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00 Τοίχοι από οπτόπλινθους**

30. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00 Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου**

31. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00 Σφράγιση αρμών κτιρίων**

32. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-01-00 Επικεραμώσεις στεγών**

33. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01 Επιστεγάσεις με μεταλλικά φύλλα αυτοφερόμενα**

34. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-03 Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα άνω χωρίς θερμομόνωση**

35. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-03-00 Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα *κάτω* και θερμομονωτικές και στεγανοποιητικές στρώσεις**

36. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01 Στεγανοποίηση δωμάτων και στεγών με ασφαλτικές μεμβράνες**

37. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02 Στεγανοποίηση δωμάτων και στεγών με μεμβράνες PVC**

38. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 Θερμομονώσεις δωμάτων**

39. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02 Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων**

40. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03 Θερμομονώσεις κεραμοσκεπών στεγών**

41. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04 Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα**

42. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01 Ξύλινα καρφωτά δάπεδα**

43. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02 Ξύλινα κολλητά δάπεδα**

44. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00 Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές**

45. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00 Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους**

46. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-04-00 Επένδυση τοίχων με πλάκες μαρμάρου, γρανίτη και φυσικών λίθων**

47. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-01 Δάπεδα με μοκέτα**

48. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-02 Βινυλικά δάπεδα**

49. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-08-00 Υπερυψωμένα δάπεδα**

50. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-01 Ψευδοροφές με γυψοσανίδες**

51. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-02 Ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές**

52. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-03 Ψευδοροφές με ινοτσιμεντοσανίδες**

53. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00 Ξύλινα κουφώματα**

54. **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00 Σιδηρά κουφώματα**

55. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00 Κουφώματα Αλουμινίου

56. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00 Κουφώματα από συνθετικά υλικά

57. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01 Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες

58. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02 Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό

59. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03 Πυράντοχοι υαλοπίνακες - Πυράντοχοι τοίχοι με υαλότουβλα

60. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-09-00 Υαλόθυρες από γυαλί ασφαλείας

61. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-09-01-00 Εντοιχισμένα ή σταθερά έπιπλα

62. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος

63. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00 Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων

64. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών

65. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00 Χρωματισμοί ξύλινων επιφανειών

66. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή

67. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

68. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες

69. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου

70. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες

71. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή

72. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής

73. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες

74. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής

75. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

76. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-02 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων

77. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01 Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί

78. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02 Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)

79. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03 Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής

80. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα

81. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα

82. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01 Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)

83. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02 Στόμια ελέγχου – καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου

84. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01 Πυροσβεστικές φωλέες

85. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα

86. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01 Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως

87. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-08-00 Πυροσβεστικοί σταθμοί

88. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01 Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα

89. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01 Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα

90. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02 Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά

91. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00 Εγκατάσταση Χαλυβδίνων Λεβήτων

92. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

93. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

94. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 Εσχάρες και σκάλες καλωδίων

95. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06 Πλαστικά κανάλια καλωδίων

96. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας

97. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-23-05-00 Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)

98. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00 Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας

99. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00 Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας

100. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01 Προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκοί

101. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-02 Προβολοδόμηση γεφυρών με σπονδύλους σκυροδέματος επί τόπου

102. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03 Κατασκευή φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους

103. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-05-01 Ελαστομεταλλικά εφέδρανα

104. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-06-00 Αρμοί συστολο-διαστολής γεφυρών

105. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-07-01 Στεγάνωση καταστρώματος γεφυρών με συνθετικές μεμβράνες

106. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-08-00 Σύστημα αποχέτευσης γεφυρών

107. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-09-02 Στήριξη στηθαίων ασφαλείας και ιστών οδοφωτισμού επί γεφυρών ή τοίχων

108. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00 Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα

109. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00 Πλακοστρώσεις – Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών

110. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00 Αντιρρυπαντική επάλειψη

111. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-04-00 Ηχοπετάσματα οδών

112. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-05-00 Αντιθαμβωτικές διατάξεις οδών

113. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-06-00 Βαθμιδωτά ρείθρα πρανών και φρεάτια εισροής-εκροής αυτών

114. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00 Φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων

115. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00 Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά

116. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01 Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο

117. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-02 Στρώση έδρασης οδοστρώματος από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο και τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά

118. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά

119. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01 Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ)

120. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-07-00 Οδόστρωμα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα

121. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-08-00 Κατασκευή στρώσης ερείσματος από μίγμα αδρανών και φυτικής γής

122. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 Ασφαλτική προεπάλειψη

123. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου

124. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-01 Αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικού σκυροδέματος

125. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-04 Αντιολισθηρή στρώση από ασφαλτική σκυρομαστίχη

126. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00 Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος

127. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-16-00 Ανακατασκευή στρώσεων οδοστρώματος με βαθειά ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου (CIR)

128. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-17-00 Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο ανακυκλωμένο μίγμα φρεζαρισμένων ασφαλτικών και υποκείμενων στρώσεων οδοστρωσίας

129. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01 Ασφαλτική επάλειψη προστασίας σταθεροποιημένων στρώσεων οδοστρώματος

130. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-01-00 Αφαίρεση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης

131. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-03-00 Ανακλαστήρες οδοστρώματος

132. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-04-00 Οριοδείκτες οδού

133. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-05-00 Αφαίρεση πινακίδων και ιστών κατακόρυφης σήμανσης, ή/και επανατοποθέτηση αυτών

134. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00 Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης

135. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-08-00 Πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (ΠΜΜ)

136. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-05-00 Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης

137. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00 Μόνιμη περίφραξη οδών

138. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00 Υποδομή οδοφωτισμού

139. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00 Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα

140. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-04-00 Υποδομή τηλεφωνοδότησης οδών

141. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00 Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα

142. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-02-01-00 Αρμοί Δαπέδων Αεροδρομίων από Σκυρόδεμα

143. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-01-00 Χωνευτοί πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου υψηλής φωτιστικής έντασης

144. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-02-00 Υπερυψωμένοι πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου

145. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-01-00 Ευθύγραμμες μεταφορικές ταινίες αεροσταθμών

146. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-02-00 Μεταφορικές ταινίες αεροσταθμών κλειστού βρόχου

147. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10 Χάραξη Σιδηροδρομικής Γραμμής

148. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10 Πασσαλώσεις για την εξασφάλιση του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης

149. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών – Γεωμετρικές ανοχές – Τυπικές διατομές

150. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20 Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής

151. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50 Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής

152. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80 Έλεγχος χαρακτηριστικών γραμμής με καταγραφικό όχημα

153. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10 Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς

154. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10 Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ) και απελευθέρωση των τάσεων

155. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50 Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος

156. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52 Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης

157. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54 Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων

158. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10 Επίβλεψη γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ)

159. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10 Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

160. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30:2009 Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

161. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10 Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών

162. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10 Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών, από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα), με ηλεκτρόδια αναγόμωσης

163. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10 Εσωτερικές συγκολλήσεις αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.)

164. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10 Αναγόμωση – συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών

165. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10 Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «K»

166. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20 Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «RN»

167. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22 Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «NABLA» και «SIMPLEX»

168. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30 Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «KS» (SKL12)

169. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34 Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «W14» (SKL14)

170. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10 Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α) τύπου «S»

171. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

172. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00 Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων

173. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00 Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και αποχετευτικών τάφρων

174. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων

175. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων

176. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-01 Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων εκτόπισης του εδαφικού υλικού

177. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-02 Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού

178. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00 Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων (Serasanetti)

179. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-02-00 Λιθοριπτές επί γεωϋφασμάτων για την προστασία κοίτης και πρανών

180. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-02-00 Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή

181. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00 Γεωϋφάσματα στραγγιστηρίων

182. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-04-00 Βαλβίδες εκτόνωσης στραγγιστηρίων διωρύγων επενδεδυμένων με σκυρόδεμα

183. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-06-00 Αποστραγγίσεις επιφανειών με γεωσυνθετικά φύλλα

184. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-01-00 Πορώδες σκυρόδεμα υποδομής επενδύσεων διωρύγων και δεξαμενών

185. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00 Σκυροδετήσεις γραμμικών στοιχείων με χρήση μηχανικού εξοπλισμού

186. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-03-00 Κατασκευές υδραυλικών έργων από σκυρόδεμα με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επιφανειακή φθορά και χημικές προσβολές

187. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-02 Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μεμβράνες

188. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04 Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα

189. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01 Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος

190. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02 Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)

191. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03 Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα

192. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04 Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες

193. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05 Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά

194. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01 Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από αργιλικά υλικά

195. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-02 Υπόστρωμα στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό

196. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-03 Επίστρωση προστασίας/στρώση φίλτρου συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό

197. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04 Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ με μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE)

198. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-05 Κυλινδρικά σώματα επιφόρτισης – στερέωσης στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ

199. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-06 Εξαεριστικά στοιχεία μεμβρανών επένδυσης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ

200. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01 Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC

201. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02 Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC

202. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01 Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW-GRP)

203. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02 Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου

204. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές

205. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03 Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας

206. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών

207. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06 Αντιπληγματικές βαλβίδες

208. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07 Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας

209. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-10 Αρδευτικοί κρουνοί

210. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 Ταινίες σημάνσεως υπογείων δικτύων

211. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03 Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων

212. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04 Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων

213. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06 Προκατασκευασμένα Φρεάτια από σκυρόδεμα

214. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-07 Προκατασκευασμένα Φρεάτια από πολυμερές σκυρόδεμα

215. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01 Εσχάρες υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο

216. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-02 Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές

217. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03 Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροπρεσσαριστές

218. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04 Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο

219. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05 Βαθμίδες φρεατίων

220. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06 Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης

221. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων

222. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-03 Εγκατάσταση συσκευών ρυθμίσεως ροής ανοικτών διώρυγων

223. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-03-01 Προκατασκευασμένοι μεταλλικοί αγωγοί από κυματοειδή γαλβανισμένη λαμαρίνα

224. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00 Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

225. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00 Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

226. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00 Γερανογέφυρες αντλιοστασίων

227. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00 Αεροφυλάκια αντλιοστασίων

228. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων

229. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00 Διάνοιξη Υδρογεωτρήσεων

230. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00 Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων

231. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-05-00 Καθαρισμός και ανάπτυξη υδρογεώτρησης

232. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00 Δοκιμαστικές αντλήσεις υδρογεώτρησης

233. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων

234. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων

235. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00 Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points

236. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών

237. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00 Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών

238. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00 Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά

239. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-02-00 Υποθαλάσσια κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια

240. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00 Υποθαλάσσια διάστρωση γεϋφασμάτων

241. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00 Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων

242. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00 Υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων

243. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00 Ύφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου

244. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00 Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων

245. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-03-00 Τεχνητή αναπλήρωση ακτών με επιλεγμένα αμμοχαλικώδη υλικά

246. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-01-00 Πρίσματα λιθορροπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας

247. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00 Λιθόριπτος πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας

248. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-03-00 Λιθορριπές ανακουφιστικού πρίσματος λιμενικών έργων

249. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-01 Πλήρωση κυψελών τεχνητών ογκολίθων λιμενικών έργων με λιθορροπή

250. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02 Πλήρωση κυψελών πλωτών κιβωτίων λιμενικών έργων με λιθορροπή

251. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00 Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών

252. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-01-00 Συμπαγείς ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

253. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-02-00 Κυψελωτοί και ειδικής μορφής τεχνητοί ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

254. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-03-00 Ογκόλιθοι θωράκισης πρανών λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

255. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00 Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

256. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-08-00-00 Κυψελωτά κιβώτια λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

257. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-01-00 Ανωδομές λιμενικών έργων από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα

258. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00 Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

259. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00 Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων

260. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00 Λιμενικά έργα βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση

261. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00 Πλήρωση κυψελών και κενών μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και λιμενικών κατασκευών με ύφαλη σκυροδέτηση

262. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-03-00 Πλήρωση διακένων στον πόδα υφιστάμενων λιμενικών έργων βαρύτητας ή αποκατάσταση της διατομής τους με ύφαλη σκυροδέτηση

263. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-11-02-00 Χαλύβδινοι πάσσαλοι λιμενικών έργων

264. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-01-00 Χυτοχαλύβδινες και χυτοσιδηρές δέστρες πρόσδεσης πλοίων/σκαφών

265. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-02-00 Χαλύβδινα, χυτοσιδηρά και ανοξείδωτα εξαρτήματα κρηπιδωμάτων

266. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-01-00 Δάπεδα λιμενικών έργων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα

267. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-02-00 Δάπεδα λιμενικών έργων από ινοπλισμένο σκυρόδεμα

268. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00 Δάπεδα λιμενικών έργων από κυβόλιθους σκυροδέματος

269. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-04-00 Αρμοί δαπέδων από σκυρόδεμα λιμενικών έργων

270. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-15-01-00 Πλωτοί Προβλήτες/Κυματοθραύστες

271. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-01-00 Υποθαλάσσιοι χαλύβδινοι αγωγοί

272. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-02-00 Υποθαλάσσιοι αγωγοί από οπλισμένο σκυρόδεμα

273. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-03-00 Υποθαλάσσιοι αγωγοί από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)

274. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-04-00 Υποθαλάσσιοι αγωγοί από υαλοπλισμένα πολυμερή (GRP)

275. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα Υγείας – Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων

276. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-01 Καθιστικά υπαίθριων χώρων

277. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-02 Κάδοι απορριμμάτων

278. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-03 Εξοπλισμός παιδικής χαράς

279. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 Φυτεύσεις δέντρων - θάμνων

280. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά

281. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02 Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα

282. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03 Εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων

283. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-03-00 Εγκατάσταση μεσημβριάνθεμου (μπουζίου)

284. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00 Εγκατάσταση χλοοτάπητα πρανών

285. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00 Κορμοδέματα – κορμοπλέγματα – κλαδοδέματα – ξυλοφράκτες - κλαδοπλέγματα

286. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00 Φύτευση φυτών εσωτερικού χώρου

287. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00 Φύτευση πολυετών, μονοετών και βολβωδών φυτών

288. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00 Μεταφυτεύσεις εγκατεστημένων δένδρων - θάμνων

289. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00 Υποστύλωση δένδρων

290. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00 Ανασχηματισμός λεκανών άρδευσης φυτών

291. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01 Άρδευση φυτών

292. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02 Άρδευση χλοοτάπητα – Φυτών εδαφοκάλυψης – Χλοοτάπητα πρανών

293. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 Χρήση λιπασμάτων

294. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01 Κλάδεμα δένδρων

295. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-02 Κλάδεμα θάμνων

296. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03 Κούρεμα χλοοτάπητα

297. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 Φυτοπροστασία

298. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00 Καταπολέμηση ζιζανίων

299. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00 Καθαρισμός χώρων πρασίνου

300. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00 Βελτίωση χλοοτάπητα

301. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00 Συντήρηση φυτών εσωτερικών χώρων

302. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00 Κοπή – Εκρίζωση δέντρων και θάμνων

303. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων

304. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού

305. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00 Πάσσαλοι δι’ εκσκαφής (έγχυτοι)

306. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00 Πάσσαλοι δι’ εκτοπίσεως (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι)

307. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00 Μικροπάσσαλοι

308. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-02-00 Τοίχοι αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες

309. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-03-00 Διαφραγματικοί τοίχοι

310. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-04-00 Προεντεταμένες Αγκυρώσεις

311. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-05-00 Έργα αντιστηρίξεως από οπλισμένη γη

312. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-01-00 Δυναμική συμπύκνωση εδαφών

313. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-02-00 Δονητική συμπύκνωση εδαφών

314. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-03-00 Δονητική Αντικατάσταση εδαφών (Κατασκευή χαλικοπασσάλων)

315. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-04-00 Εδαφοπάσσαλοι με ενεμάτωση υψηλής πίεσης (jet grouting)

316. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-05-00 Ενεματώσεις εδάφους

317. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-06-00 Κατακόρυφα Συνθετικά Στραγγιστήρια

318. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00 Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων

319. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00 Εργοταξιακός ηλεκτροφωτισμός σηράγγων

320. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα

321. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02:2009 Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής

322. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-02-00 Έλεγχος νερών και λάσπης κατά την κατασκευή των σηράγγων

323. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-01 Ολόσωμα μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων

324. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-02:2009 Δικτυωτά μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων

325. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-03 Ρυθμιζόμενα (ολισθαίνοντα) μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων

326. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων

327. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων

328. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-01 Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου (αγκύρια EB)

329. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-02 Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας (αγκύρια RB)

330. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-03 Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου Perfo (αγκύρια SN Perfo)

331. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-04 Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης (αγκύρια SN)

332. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-05 Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου swellex (αγκύρια SWX)

333. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-06 Απλά αυτοδιατρυόμενα αγκύρια υποστήριξης σηράγγων (αγκύρια SDBr)

334. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-07 Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα (αγκύρια SPL)

335. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-04-00 Υποστήριξη σηράγγων με προεντεταμένες αγκυρώσεις εδάφους (αγκύρια PSA)

336. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-05-00 Δοκοί προπορείας σηράγγων βαρέως τύπου

337. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-06-00 Δοκοί προπορείας σηράγγων ελαφρού τύπου

338. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-07-00 Μικροπάσσαλοι σηράγγων

339. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00 Πλέγματα οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος σηράγγων

340. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-01-00 Μόνιμη Επένδυση Σηράγγων από Έγχυτο επί τόπου Σκυρόδεμα

341. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-03-00 Μόνιμη Επένδυση με Προκατασκευασμένα Στοιχεία από Οπλισμένο Σκυρόδεμα

342. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-01-00 Στεγάνωση επένδυσης σηράγγων με συνθετικές μεμβράνες

343. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-02-00 Γεωϋφάσματα προστασίας ή αποστράγγισης στεγανοποιητικών μεμβρανών επένδυσης σηράγγων

344. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-01-00 Διατρήματα σηράγγων για τσιμεντενέσεις, τοποθέτηση αγκυρίων, οργάνων κλπ

345. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-02-00 Τσιμεντενέσεις σηράγγων

346. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-01 Εξαρτήματα οπών τσιμεντενέσεων σηράγγων

347. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-02 Εξαρτήματα οπών αποστράγγισης σηράγγων

348. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-01-00 Σύστημα μέτρησης συγκλίσεων επιφανειών και επένδυσης σηράγγων

349. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00 Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων

350. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00 Αδιαπέρατος πυρήνας χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

351. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00 Ζώνη λεπτοκόκκου φίλτρου χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

352. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-03-00 Ζώνη χονδροκόκκου φίλτρου -στραγγιστηρίου χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

353. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-01 Σώματα στήριξης χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων από αμμοχάλικα

354. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-02 Σώματα στήριξης χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων από βραχώδη προϊόντα εκσκαφών

355. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03 Σώματα στήριξης χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων από μη διαβαθμισμένα υλικά

356. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-01 Λιθορριπή προστασίας ανάντη πρανούς χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

357. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-02 Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρανούς χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

358. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-01-00 Ειδικό φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

359. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-02-00 Φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

360. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-03-00 Μεταβατική ζώνη φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

361. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-01 Σώματα στήριξης φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος από αμμοχάλικα

362. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-02 Σώματα στήριξης φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος από βραχώδη υλικά

363. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-05-00 Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρανούς φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

364. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-06-00 Αδιαπέρατη επίχωση φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

365. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-07-00 Επίχωση από μη διαβαθμισμένα υλικά φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

366. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-01 Κατασκευή ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων

367. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-02 Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με ελαστικές ταινίες

368. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-03 Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με μεταλλικές ταινίες

369. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-04 Επάλειψη ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων για διακοπή της συνάφειας των αρμών

370. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-05 Πλήρωση διάκενου αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με εύκαμπτα υλικά

371. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-06 Σφράγιση και στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων

372. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-07 Προστασία επιφανειών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με επάλειψη στεγανωτικών υλικών

373. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-03-00-00 Φράγματα από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (Σκληρό επίχωμα)

374. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-04-00-00 Φράγματα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (Κ.Σ)

375. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00 Κλισιόμετρα

376. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-02-00 Μαγνητικά μηκυνσιόμετρα κατακόρυφου τύπου (όργανα IDEL)

377. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-03-00 Βάθρα τριγωνομετρικών σημείων

378. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00 Βάθρα μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων

379. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-05-00 Υδραυλικά Καθιζησίμετρα

380. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-06-00 Επιταχυνσιογράφοι ισχυρών δονήσεων

381. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-07-00 Πιεζόμετρα τύπου παλλόμενης χορδής

382. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-08-00 Πιεζόμετρα ανοικτού σωλήνα (τύπου Casagrande)

383. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-09-00 Κυψέλες μέτρησης πιέσεων/ωθήσεων γαιών

384. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-10-00 Σύστημα μέτρησης διαρροών

385. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-11-00 Κύτταρα μέτρησης φορτίου αγκυρίων

386. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-12-00 Κύτταρα μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων

387. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-13-00 Σταθερά Μηκυνσιόμετρα εντός γεωτρήσεων

388. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-14-00 Σύστημα μέτρησης σύγκλισης υπογείων εκσκαφών με οπτικούς στόχους

389. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00 Σύστημα αυτόματης καταγραφής στοιχείων μέτρησης

390. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00 Τερματικός οικίσκος οργάνων

391. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01 Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά

392. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02 Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων

393. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01 Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού

394. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02 Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού

395. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού

396. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02 Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού

397. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00 Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού

398. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00 Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό

399. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00 Πλήρης αποκατάσταση διατομής στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά

400. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους

401. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02 Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους

402. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01 Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP υφάσματα)

403. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-02 Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP ταινίες)

404. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01 Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών

405. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-04 Αποκατάσταση αποκαλυφθέντων ανοιχτών συνδετήρων

406. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01 Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος

407. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02 Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο υπό προϋποθέσεις οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος

408. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-11-00 Αγκύρωση νέων ράβδων οπλισμού σε υφιστάμενα στοιχεία από σκυρόδεμα

409. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01 Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα

410. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02 Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα

411. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-01 Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με επικόλληση χαλύβδινων ελασμάτων

412. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-02 Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με εμφάτνωση πλαισίων από δομικό χάλυβα

413. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03 Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις στοιχείων σκυροδέματος με περίσφιξη διατομών δομικού χάλυβα

414. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00 Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευομένου σκυροδέματος

415. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01 Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας

416. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02 Καθαρισμός επιφάνειας τοιχοποιίας

417. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03 Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας

418. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-01 Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με μηχανικά μέσα

419. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-02 Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με εργαλεία χειρός

420. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-03 Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με θερμικές μεθόδους

421. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων

422. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-01 Επισκευές μεγάλων ρωγμών τοιχοποιίας με σποραδική αντικατάσταση των λιθοσωμάτων κατά μήκος αυτών (λιθοσυρραφή)

423. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-02 Επισκευές μεγάλων ρωγμών τοιχοποιίας με λεπτές οπλισμένες ζώνες συρραφής

424. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00 Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή/και οπλισμένου επιχρίσματος

425. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-08-00 Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με κατασκευή νέας επάλληλης τοιχοποιίας

426. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-01 Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με μονόπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος

427. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-02 Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με αμφίπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος

428. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-01-00 Αποσύνδεση τοίχων πλήρωσης από το φέροντα οργανισμό

429. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-02-00 Αποκατάσταση ρηγματώσεων τοίχων πλήρωσης

430. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00 Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με χρήση εκρηκτικών

431. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00 Πλήρεις κατεδαφίσεις με αιωρούμενο βάρος

432. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00 Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα

433. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα

434. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02 Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους

435. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03 Καθαιρέσεις στοιχείων σκυροδέματος με υδροκοπή

436. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-02-02 Καθαιρέσεις μεταλλικών κατασκευών με θερμικές μεθόδους

437. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00 Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος

438. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-02-00 Εξολκύσεις πασσάλων και πασσαλοσανίδων

439. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00 Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους

440. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 Μέτρα υγείας – ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

ΚΕΙΜΕΝΑ 440 ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

2009-12-23 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2009

ΥΠΟΜΕΔΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος

Concrete production and transport

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «**Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Σκυρόδεμα επί τόπου....6

3.2 Προκατασκευασμένο στοιχείο σκυροδέματος....6

3.3 Νωπό σκυρόδεμα....6

3.4 Σκληρυμένο σκυρόδεμα....6

3.5 Αγοραστής....6

3.6 Προμηθευτής....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Τσιμέντο....6

4.2 Αδρανή....8

4.3 Πρόσθετα σκυροδέματος....8

4.4 Νερό....8

4.5 Εργοταξιακό σκυρόδεμα....8

5 Σύνθεση σκυροδέματος....8

6 Ανάμιξη σκυροδέματος....9

7 Μεταφορά σκυροδέματος....10

8 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας....10

9 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων....10

10 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών (όπου απαιτείται)....12

Βιβλιογραφία....13

 © ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ

Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσης Προδιαγραφής είναι:

- η παραγωγή εργοταξιακού σκυροδέματος έργων και η μεταφορά του στη θέση διάστρωσης
- η παραλαβή εργοστασιακού ετοίμου σκυροδέματος επί τόπου του έργου και η περαιτέρω προώθησή του στη θέση διάστρωσης (μεταφορά μετά την παραλαβή).

Σε περίπτωση που το εκτελούμενο έργο έχει χαρακτηριστεί από τον Κύριο του Έργου (ΚτΕ) ή τη μελέτη ως «μεγάλο έργο» κατά την έννοια του ΚΤΣ, η παραγωγή του σκυροδέματος πρέπει να ακολουθήσει τις διαδικασίες που ορίζονται στο άρθρο 13.5 αυτού του Κανονισμού.

Δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα Προδιαγραφή σκυροδέματα που παρασκευάζονται με ελαφριά ή βαριά αδρανή, με προσμίξεις ελαφρών ή βαρέων αδρανών και με αδρανή που προέρχονται από την θραύση παλαιού σκυροδέματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των κειμένων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένα κείμενα ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδεμάτων. Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620	Aggregates for concrete - Αδρανή σκυροδεμάτων
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water. -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού
ΕΛΟΤ ΕΝ 12878	Pigments for the colouring of building materials based on cement and/or lime - Specifications and methods of test -- Χρωστικές ύλες για το χρωματισμό δομικών υλικών, που βασίζονται στο τσιμέντο ή/και στον ασβέστη - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1	Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and conformity criteria -- Ιπτάμενη τέφρα για σκυρόδεμα. Μέρος 1: Ορισμός, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-1	Testing fresh concrete - Part 1: Sampling - Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 1: Δειγματοληψία

3 Όροι και ορισμοί

Ισχύουν οι ορισμοί που περιλαμβάνονται στο άρθρο 3 του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ).

Στην παρούσα Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται, επί πλέον, οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σκυρόδεμα επί τόπου

Το σκυρόδεμα που διαστρώνεται σε νωπή κατάσταση στην τελική του θέση.

3.2 Προκατασκευασμένο στοιχείο σκυροδέματος

Το στοιχείο σκυροδέματος, το οποίο έχει διαστρωθεί και συντηρηθεί σε διαφορετική θέση από αυτήν που προορίζεται προς ενσωμάτωση.

3.3 Νωπό σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα που είναι πλήρως αναμεμιγμένο και έχει ακόμη την δυνατότητα να πάρει την μορφή των καλουπιών και να υποστεί συμπύκνωση.

3.4 Σκληρυμένο σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα που βρίσκεται σε στερεά μορφή και έχει αναπτύξει, σε κάποιο βαθμό, αντοχή.

3.5 Αγοραστής

Με τον όρο «αγοραστής», γενικώς υπονοείται στο πλαίσιο της παρούσας Προδιαγραφής ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) δια των αρμοδίων οργάνων του

3.6 Προμηθευτής

Με τον όρο «προμηθευτής», υπονοείται στο πλαίσιο της παρούσας Προδιαγραφής ο Ανάδοχος, προκειμένου περί εργοταξιακού σκυροδέματος, ή η εμπορική μονάδα παραγωγής ετοίμου σκυροδέματος.

Παρατήρηση: Γενικώς, στα Δημόσια Έργα ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την τήρηση των απαιτήσεων του ΚΤΣ και των συμβατικών τευχών. Η αναφορά στον ΚΤΣ στον «αγοραστή», τον «προμηθευτή», τον «ενδιαφερόμενο», «εκείνον που ζητά» κλπ. θα πρέπει να ερμηνευθεί με αυτό το πνεύμα – συνήθως συμπίπτει με τον Ανάδοχο του έργου.

4 Απαιτήσεις

4.1 Τσιμέντο

4.1.1 Τύποι τσιμέντου

α. Οι τύποι τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνοι με τα οριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1

β. Οταν απαιτείται χρήση τσιμέντου ανθεκτικού στα θεϊϊκά (τσιμέντο SR), είτε λόγω ύπαρξης θεϊϊκών στα αποθηκευόμενα υγρά ή στο έδαφος ή στο υπόγειο νερό, είτε όταν επιδιώκεται ή προδιαγράφεται ο περιορισμός της θερμότητας ενυδάτωσης, το τσιμέντο θα είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Π.Δ. 244/80 για τον τύπο IV.

4.1.2 Τρόπος παράδοσης και μεταφοράς τσιμέντου

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί στο Έργο θα παραδίνεται σε σάκους ή χύδην.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Το τσιμέντο σε σάκους θα παραδίνεται στο εργοτάξιο σε ανθεκτικούς, χάρτινους σάκους, σφραγισμένους στο εργοστάσιο, οι οποίοι δεν θα είναι σχισμένοι και δεν θα έχουν φθορές. Το περιεχόμενο υλικό όλων των σάκων θα είναι το ίδιο και θα ζυγίζει 50 kg.

Το τσιμέντο μπορεί να παραδίδεται και χύδην, υπό την προϋπόθεση ότι στο εργοτάξιο διατίθενται κατάλληλα μέσα αποθήκευσης, διακίνησης και ζύγισης.

Τα Δελτία Αποστολής του παραδιδομένου στο εργοτάξιο τσιμέντου θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα στοιχεία:

- Κατηγορία και Τύπο του αποστελλομένου τσιμέντου
- Επωνυμία και Σήμα του εργοστασίου παραγωγής
- Τόπο και ημερομηνία παραγωγής του τσιμέντου
- Ημερομηνία αποστολής και ποσότητα του αποστελλομένου τσιμέντου.

Η μεταφορά τσιμέντου χύδην, θα γίνεται με ειδικά σιλοφόρα οχήματα που διαθέτουν καθαρούς και υδατοστεγείς χώρους, σφραγισμένους και σωστά σχεδιασμένους, ώστε να παρέχουν πλήρη προστασία του τσιμέντου από την υγρασία.

Η μεταφορά τσιμέντου σε σάκους, αν χρησιμοποιηθεί, θα πρέπει να εξασφαλίζει εξ ίσου ικανοποιητικά την προστασία του από την υγρασία. Αν κατά την μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευση του, το τσιμέντο υποστεί ζημιά θα απομακρύνεται αμέσως από το Εργοτάξιο.

Ο τρόπος μεταφοράς και διακίνησης του τσιμέντου θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

4.1.3 Αποθήκευση

Αμέσως μετά την παραλαβή του στο εργοτάξιο, το τσιμέντο θα αποθηκεύεται σε στεγανά σιλό που θα εξασφαλίζουν πλήρη προστασία από τις καιρικές συνθήκες και θα είναι επαρκώς αεριζόμενα.

Το τσιμέντο σε σάκους θα φυλάσσεται σε κλειστές αποθήκες. Το δάπεδο των αποθηκών θα έχει ξύλινη εσχάρα υπερυψωμένη από το έδαφος και σκεπασμένη με υδατοστεγή μεμβράνη. Η αποθήκευση τσιμέντου σε σάκους στο έδαφος δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση.

Αν απαιτηθεί, το τσιμέντο θα καλυφθεί με μουσαμάδες ή άλλα αδιάβροχα καλύμματα. Η θέση που θα επιλεγεί για τέτοια αποθήκευση θα είναι υπερυψωμένη και θα προσφέρεται για ευχερή αποστράγγιση.

Το χύδην τσιμέντο θα φυλάσσεται σε υδατοστεγανά σιλό, που θα αδειάζουν και θα καθαρίζονται σε τακτικά χρονικά διαστήματα, όχι μεγαλύτερα των τεσσάρων μηνών.

Τσιμέντα διαφορετικού τύπου θα αποθηκεύονται σε χωριστά τμήματα της αποθήκης, ή σε διαφορετικά σιλό. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης, θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας και θα είναι τέτοιες, που να επιτρέπουν εύκολη προσπέλαση για επιθεώρηση και αναγνώριση.

Οι χώροι αποθήκευσης θα βρίσκονται στο χώρο του Έργου ή στο σημείο παράδοσης και θα έχουν επαρκή αποθηκευτική ικανότητα, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχιση των Έργων χωρίς διακοπή ή καθυστέρηση.

Για να αποφευχθεί η υπερβολική παλαίωση του τσιμέντου σε σάκους, ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί τους σάκους κατά χρονολογική σειρά παράδοσης τους στο Εργοτάξιο. Η αποθήκευση κάθε προσκομιζομένου φορτίου θα επιτρέπει την διάκριση από τα υπάρχοντα φορτία κατά ημερομηνία αποθήκευσης

Το τσιμέντο σε σάκους δεν θα στοιβάζεται σε στοίβες ύψους μεγαλύτερου των δεκαπέντε σάκων και μόνο για μικρές περιόδους αποθήκευσης, όχι μεγαλύτερες των εξήντα ημερών.

Τσιμέντο αμφίβολης ποιότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αφού έχει ελεγχθεί δειγματοληπτικά από την Υπηρεσία και τα αποτελέσματα των δοκιμών είναι ικανοποιητικά. Το τσιμέντο δεν θα πρέπει να περιέχει σβώλους και να έχει υποστεί οποιαδήποτε αλλοίωση πριν χρησιμοποιηθεί στο σκυρόδεμα.

ΥΠΟΜΕΔΙ

Τσιμέντο κατεστραμμένο ή χυμένο στο έδαφος, λόγω απροσεξίας κατά την εκφόρτωση, αποθήκευση και διακίνηση, καθώς και τσιμέντο αχρηστευμένο λόγω διαβροχής δεν θα χρησιμοποιείται σε καμμία περίπτωση.

Τσιμέντο ηλικίας μικρότερης των δύο ημερών από την παρασκευή του δεν θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή.

4.1.4 Έλεγχοι

Κάθε φορτίο τσιμέντου που παραλαμβάνεται στο έργο, θα φέρει την προβλεπομένη σήμανση CE, είτε επί των σάκκων ή στο Δελτίο Αποστολής.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει δειγματοληψία του τσιμέντου που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος και την εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών. Εάν οι δοκιμές δείξουν ότι το τσιμέντο αυτό δεν πληροί τις ισχύουσες προδιαγραφές, απαγορεύεται η χρησιμοποίησή του, άν δε έχει προσκομισθεί στο εργοτάξιο θα απομακρύνεται..

4.1.5 Θερμοκρασία του τσιμέντου

Η μέγιστη θερμοκρασία του τσιμέντου κατά την τροφοδοσία του στους αναμικτήρες δεν θα υπερβαίνει τους 60 °C.

4.2 Αδρανή

Τα αδρανή θα εξετάζονται, θα χαρακτηρίζονται και θα διαθέτουν σήμα συμμόρφωσης CE σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, και επιπλέον θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΚΤΣ.

4.3 Πρόσθετα σκυροδέματος

Τα πρόσθετα σκυροδέματος θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 και θα ικανοποιούν επιπρόσθετα τις απαιτήσεις της παραγράφου 4.5 του ΚΤΣ.

Θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο σε σφραγισμένα δοχεία, επί των οποίων θα αναγράφονται τα στοιχεία του παραγωγού και ο τύπος του προϊόντος.

Κατά την αποθήκευσή τους θα διατηρούνται στις αρχικές τους συσκευασίες και θα προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τις ακραίες θερμοκρασίες και την αλλοίωση, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

Η χρήση αερακτικών προσθέτων είναι υποχρεωτική αν η θερμοκρασία περιβάλλοντος, κατά τη σκυροδέτηση, είναι 0 ^{o}C ή μικρότερη, ή υπάρχει πιθανότητα παγετού πριν να αποκτήσει το σκυρόδεμα αντοχή 5 MPa.

4.4 Νερό

Θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

Σε κάθε περίπτωση, το φρέσκο, πόσιμο, καθαρό νερό, που δεν περιέχει συστατικά που θα μπορούσαν να προκαλέσουν δυσμενείς επιπτώσεις επί της αντοχής και της ανθεκτικότητας, είναι κατάλληλο για τη χρησιμοποίησή του στα συστατικά του σκυροδέματος. Η χρήση θαλασσινού νερού απαγορεύεται.

4.5 Εργοταξιακό σκυρόδεμα

Εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από τον ΚΤΣ και ειδικότερα οι παράγραφοι 12.1.2, 13.4 και 13.5, καθώς και οι 12.8, 12.9 (προστασία και θέρμανση ή ψύξη των υλικών).

5 Σύνθεση σκυροδέματος

Η μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Τ.Σ.

Προκειμένου περί εργοταξιακού συροδέματος επισημαίνονται τα ακόλουθα:

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

- Η μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος θα γίνεται με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, με τα αδρανή, το τσιμέντο και το νερό (και ενδεχομένως τα πρόσθετα), που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο.
- Εάν οι προβλεπόμενες από την μελέτη του έργου ιδιότητες του σκυροδέματος δεν είναι δυνατόν να επιτευχθούν με τα υλικά που προσκομίσθηκαν στο Εργαστήριο, ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος να επιφέρει όλες τις αναγκαίες αλλαγές ή την πλήρη αντικατάσταση των υλικών, ώστε να επιτύχει, σε συνεργασία με το εργαστήριο, τις απαιτούμενες ιδιότητες.
- Υπεύθυνος για τα στοιχεία της τυπικής απόκλισης με τα οποία έγινε η μελέτη σύνθεσης είναι ο Ανάδοχος του έργου, εκτός αν έχει τεθεί από την Υπηρεσία ελάχιστο όριο τυπικής απόκλισης που θα πρέπει να τηρηθεί κατά την μελέτη σύνθεσης από τον Ανάδοχο του έργου.
- Απαγορεύεται να χρησιμοποιηθούν υλικά ή πρόσθετα ή πρόσμικτα εκτός αυτών που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη συνθέσεως, ή από διαφορετικές πηγές.

Όταν οι σκυροδετήσεις γίνονται σε χαμηλή ή υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα προστατευτικά μέτρα που αφορούν την σύνθεση και την παρασκευή του σκυροδέματος, όπως προβλέπεται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ 515 και ΕΛΟΤ 517.

6 Ανάμιξη σκυροδέματος

Έχει εφαρμογή το άρθρο 6 του Κ.Τ.Σ..

Για τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος ισχύει η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00.

Κατά την ανάμιξη του σκυροδέματος θα εφαρμόζονται οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Στην θέση ανάμιξης θα υπάρχει αναρτημένη ευανάγνωστη πινακίδα με τα ακόλουθα στοιχεία (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά):

  α. Κατηγορία αντοχής του παρασκευαζομένου σκυροδέματος

  β. Στοιχεία τσιμέντου (τύπος και κατηγορία αντοχής, ποσότητα τσιμέντου και περιεκτικότητα σε χιλιόγραμμα ανά κυβικό μέτρο παραγόμενου σκυροδέματος)

  γ. Στοιχεία αδρανών (κλάσμα και ποσότητα)

  δ. Κάθιση του νωπού σκυροδέματος (ή άλλο χαρακτηριστικό μέτρησης του εργάσιμου), σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης.

  ε. Πρόσθετα σκυροδέματος (είδος και ποσότητα)

  στ. Λόγος νερού προς τσιμέντο (συντελεστής Ν/Τ)

  ζ. Βάρος ή όγκος του νερού ανά m^3 παραγόμενου σκυροδέματος.

- Δεν θα χρησιμοποιούνται αναμικτήρες με απόδοση μικρότερη από 0,5 m^3 νωπού σκυροδέματος και δεν θα φορτώνεται ο αναμικτήρας με ποσότητα μίγματος μεγαλύτερη από αυτή που υποδεικνύει ο κατασκευαστής του για την σωστή ανάμιξη και λειτουργία.

- Στο έτοιμο σκυρόδεμα που μεταφέρεται με αυτοκίνητο αναδευτήρα, επιτρέπεται η προσθήκη μόνον υπερρευστοποιητικού ή λοιπών προσμίκτων που προβλέπονται από την μελέτη συνθέσεως. Κατά την προσθήκη θα γίνεται επανάμιξη επί τουλάχιστον 1 λεπτό ανά m^3 σκυροδέματος, συνολικής διαρκείας τουλάχιστον 5 min.

ΥΠΟΜΕΔΙ

7 Μεταφορά σκυροδέματος

Η γενική αρχή που πρέπει να διέπει κάθε είδους μεταφορά σκυροδέματος είναι ότι δεν θα πρέπει να αλλοιώνονται κατά την μεταφορά οι ιδιότητες αυτού και ειδικότερα ο λόγος Ν/Τ, η εργασιμότητα, η ομοιογένια και η αρχική διαβάθμιση, καθώς επίσης να μην μεταβάλλεται σημαντικά η θερμοκρασία του. Για την επιλογή των μέσων μεταφοράς πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη, εκτός από το κόστος, οι τοπικές συνθήκες, οι καιρικές συνθήκες και οι απαιτήσεις για το σκυρόδεμα. Υπό τις προϋποθέσεις αυτές η μεταφορά μπορεί να γίνει:

α) με αυτοκίνητα – αναδευτήρες

β) με κάδους με ή χωρίς μέσα ανάδευσης επί αυτοκινήτου ή άλλου μεταφορικού μέσου ή αναρτώμενους από γερανό

γ) με αντλία σκυροδέματος (σε περιπτώσεις μικρών αποστάσεων)

δ) με μεταφορική ταινία

ε) με άλλα μέσα, αρκεί να τηρούνται οι παραπάνω προϋποθέσεις.

Ο συνολικός χρόνος μεταφοράς και εκφόρτωσης του σκυροδέματος με αυτοκίνητο – αναδευτήρα δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την 1 ώρα και 30 λεπτά ή να λάβει χώραν αριθμός στροφών μεγαλύτερος των 300. Σε περίπτωση χρήσης δοκίμου επιβραδυντικού πρσθέτου, ο χρόνος αυτός μπορεί να αυξηθεί κατά 20 λεπτά. Για το εργοστασιακό σκυρόδεμα ο προαναφερθείς χρόνος μεταφοράς ισχύει από τη χρονική στιγμή ανάμιξης του τσιμέντου με το νερό, μέχρι τη χρονική στιγμή τέλους της εκφόρτωσης.

Σε περίπτωση μεταφοράς ύφυγρου σκυροδέματος ή κυλινδρούμενου σκυροδέματος, η μεταφορά μπορεί να γίνει με ανατρεπόμενα αυτοκίνητα εφόσον η απόσταση μεταφοράς δεν είναι τόσο μεγάλη ώστε να προκαλέσει απόμιξη στο σκυρόδεμα. Το σκυρόδεμα πρέπει κατά την μεταφορά να προφυλάσσεται, με κατάλληλα σκεπάσματα, από εξάτμιση ή διαβροχή ή αλλοίωση της θερμοκρασίας του.

Όταν το σκυρόδεμα μεταφέρεται με μεταφορικές ταινίες πρέπει να είναι συνεκτικό. Στις θέσεις που το σκυρόδεμα πέφτει από την μεταφορική ταινία, πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες διατάξεις για την αποφυγή της απόμιξης.

Όταν η μεταφορά και η εκφόρτωση του σκυροδέματος γίνεται με αντλία, το άκρο του άκαμπτου σωλήνα θα διαθέτει επέκταση με εύκαμπτο σωλήνα κατάλληλου μήκους για την εκφόρτωση του σκυροδέματος στις επιθυμητές θέσεις. Εάν οι άκαμπτοι σωλήνες είναι προσυναρμολογημένοι (δεν χρησιμοποιείται μηχανική «μπούμα») τότε η εκφόρτωση θα αρχίζει από τα πλέον απομακρυσμένα μέρη και, με αφαίρεση τμημάτων άκαμπτων σωλήνων, η διάστρωση θα πλησιάζει προς την θέση της αντλίας. Οι αφαιρούμενοι σωλήνες θα καθαρίζονται από το σκυρόδεμα και θα πλένονται.

Σε κάθε περίπτωση θα ακολουθούνται επίσης οι οδηγίες εκφόρτωσης και μεταφοράς που περιλαμβάνονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος».

8 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή αυτή και στον ΚΤΣ και ειδικότερα το άρθρο 13 αυτού, το οποίο αναφέρεται:

- Στην διαδικασία παραγωγής και μεταφοράς εργοταξιακού σκυροδέματος
- Στην διαδικασία παραλαβής και μεταφοράς ετοίμου σκυροδέματος από την θέση παραλαβής στο εργοτάξιο στην θέση διάστρωσης.

9 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων

Οι όροι υγιεινής ασφάλειας της εργασίας αφορούν τους εργαζομένους στην παραγωγή του εργοταξιακού σκυροδέματος.

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Η διαδικασία είναι υψηλού βαθμού εκμηχάνισης (κατ' ουσίαν αυτοματοποιημένη διαδικασία) και απαιτεί την λήψη και τήρηση των μέτρων ασφαλείας που αναφέρονται στον χειρισμό και λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού. Τα συγκροτήματα σκυροδέματος απαιτούν επιθεωρήσεις - ελέγχους επί μέρους συστημάτων τους, τα οποία βρίσκονται σε ύψος άνω του δαπέδου κυκλοφορίας (σιλό, τροφοδοσία, χοάνες κλπ.).

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά παρατίθενται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Διάταξη προστατευομένων διαβάθρων επίσκεψης.
- Το κινούμενο στην περιοχή των συγκροτημάτων προσωπικό θα φοράει υποχρεωτικά κράνος.
- Ο χειρισμός των προσθέτων, ανάλογα με την χημική σύνθεσή τους πρέπει να γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού αυτών. Τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος συνήθως διαθέτουν δοσομετρικές διατάξεις προσθήκης προσθέτων.
- Έλεγχος και προστασία των πάσης φύσεως καλωδιώσεων τροφοδοσίας του συγκροτήματος με ηλεκτρική ενέργεια.
- Απαγόρευση προσέγγισης μη εξουσιοδοτημένου προσωπικού σε κινούμενα μέρη του συγκροτήματος εν λειτουργία (τροφοδοτικοί ιμάντες). Τα κινούμενα μέρη θα προστατεύονται με κιγκλίδωμα ή πλέγμα και θα επισημαίνονται με πινακίδες.
- Θα καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή στην χρήση νερού για καθαρισμό - απόπλυση όταν το συγκρότημα ευρίσκεται εν λειτουργία.

Η πλημμελής λειτουργία και διαχείριση των συγκροτημάτων παραγωγής σκυροδέματος αποτελούν οδηγεί σε ρύπανση του περιβάλλοντος:

- Δημιουργία σκόνης κατά την διακίνηση των λεπτοκκόκων αδρανών (άμμου).
- Δημιουργία ιλύος και απόνερων με υψηλή συγκέντρωση στερεών κατά το πλύσιμο των οχημάτων μεταφοράς σκυροδέματος (βαρέλες) και των αντλιών σκυροδέματος (που κατά κανόνα γίνονται στην περιοχή του συγκροτήματος).
- Απορρίψεις πλεοναζόντων σκυροδεμάτων, ήτοι επιστροφές, σε περιπτώσεις μη χρησιμοποίησης του συνόλου του αποστελλομένου, με τις βαρέλες, προς σκυροδέτηση υλικού.
- Διαφυγές ποσοτήτων σκυροδέματος από τις κινούμενες πλήρεις βαρέλες.

Χαρακτηριστικό των αποβλήτων των συγκροτημάτων είναι ότι στερεοποιούνται (πρόκειται κατ' ουσίαν περί σκυροδέματος και τσιμεντοπολτού). Ως εκ τούτου απαγορεύεται ρητώς η παροχέτευση των απονέρων προς φυσικούς ή τεχνητούς αποδέκτες και επιβάλλεται η συγκέντρωσή τους σε λάκκους καταλλήλων διαστάσεων (ανάλογα με το μέγεθος του συγκροτήματος).

Για την ελαχιστοποίηση των δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον από τα προαναφερθέντα, θα λαμβάνονται, ενδειτικώς, τα ακόλουθα μέτρα:

- Σε τακτά χρονικά διαστήματα θα καθαρίζεται η περιοχή από υπολείμματα σκυροδεμάτων (οδού προσπέλασης), πριν αυτά αποκτήσουν σημαντικό πάχος.
- Τα πλεονάζοντα σκυροδέματα θα απορρίπτονται σε προεπιλεγμένες θέσεις (π.χ. λάκκους), οι οποίες θα επικαλύπτονται με γαιώδη υλικά.
- Το συκρότημα θα είναι εξοπλισμένο με κονεοσυλλέκτες (τύπου σακκοφίλτρου) στις χοάνες τροφοδοσίας λεπτόκκοκων υλικών και τσιμέντου, για την προστασία τόσο του εργαζόμενου προσωπικού όσο και του περιβάλλοντος.
- Απαγορεύεται η πλύση των οχημάτων μεταφοράς σκυροδέματος και των πρεσσών σε οποιεσδήποτε άλλες θέσεις εκτός από αυτές που καθορίζονται από τους περιβαλλοντικούς όρους ή το ΣΑΥ του έργου.
- Σε τακτά χρονικά διαστήματα θα επιθεωρούνται και θα καθαρίζονται οι δρόμοι διακίνησης των προσκομιζομένων στο έργο σκυροδεμάτων από τυχόν διαρροές από τα οχήματα μεταφοράς.

ΥΠΟΜΕΔΙ

Κατά τα λοιπά θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από το ΦΑΥ και το ΣΑΥ σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

10 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών (όπου απαιτείται)

Οι εργασίες και τα υλικά που περιγράφονται σε αυτή τη Τεχνική Προδιαγραφή αποτελούν μέρος μιας κατασκευής από σκυρόδεμα και δεν επιμετρούνται χωριστά. Λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

Α. Σε μια κατασκευή από σκυρόδεμα, οι ποσότητες του σκυροδέματος επιμετρούνται κατ' όγκο (m3) σύμφωνα με τον τρόπο που προβλέπεται στο οικείο άρθρο του αντίστοιχου Τιμολογίου εκτέλεσης έργων (λ.χ. οικοδομικών, οδοποιίας, υδραυλικών, λιμενικών κ.ά.).

Β. Τυχόν ενσωματούμενα πρόσθετα ή/και πρόσμικτα που προβλέπονται από την εκάστοτε μελέτη συνθέσεως, θα επιμετρούνται ιδιαιτέρως ή όχι, σύμφωνα με ότι προβλέπεται στο οικείο άρθρο του αντίστοιχου Τιμολογίου.

Δεν επιμετρούνται επίσης χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΚΤΣ	Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (1997/2001).
ΕΚΩΣ 2000	Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (2000)

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2009

ΥΠΟΜΕΔΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Διάστρωση σκυροδέματος

Concrete casting

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2009**

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «**Διάστρωση σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **3**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

4 Απαιτήσεις **6**

5 Διάστρωση σκυροδέματος **6**

6 Κατασκευαστικές απαιτήσεις για τους αρμούς εργασίας **11**

7 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας **12**

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων **12**

9 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών (όπου απαιτείται). **13**

Παράρτημα Α Ενδεικτική μορφή έντυπου σκυροδέτησης **14**

ΥΠΟΜΕΔΙ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να

ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Διάστρωση του σκυροδέματος

ΥΠΟΜΕΔΑ

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της προδιαγραφής αυτής είναι η διάστρωση του σκυροδέματος για την κατασκευή έργων από άοπλο, οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα διαφόρων κατηγοριών.

Η δομή και τα περιεχόμενα της παρούσης προδιαγραφής έχουν βασισθεί στις γενικές αρχές του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13670-1: Execution of concrete structures - Part 1: Common Rules -- Κατασκευή δομημάτων από σκυρόδεμα. Μέρος 1: Γενικοί Κανόνες.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των κειμένων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένα κείμενα ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 206-1 Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση.

ΕΛΟΤ EN 13670-1: Execution of concrete structures - Part 1: Common Rules -- Κατασκευή δομημάτων από σκυρόδεμα. Μέρος 1: Γενικοί Κανόνες.

ΕΛΟΤ 515 Concreting under low enviromental temperature -- Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή

ΕΛΟΤ 517 Concreting under high enviromental temperature -- Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι ψηλή

3 Όροι και ορισμοί

Ισχύουν οι ορισμοί που αναφέρονται στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ).

Γενικώς, στα Δημόσια Έργα ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την τήρηση των απαιτήσεων του ΚΤΣ και των συμβατικών τευχών. Η αναφορά στον ΚΤΣ του «αγοραστή», του «προμηθευτή», του «ενδιαφερόμενου», «εκείνου που ζητά» κλπ. θα πρέπει να ερμηνευθεί με αυτό το πνεύμα – συνήθως συμπίπτει με τον Ανάδοχο του έργου. Υπερισχύουν οι απαιτήσεις της συμβάσεως.

Στην παρούσα Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται επί πλέον οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Σκυρόδεμα επί τόπου

Το σκυρόδεμα που διαστρώνεται σε νωπή κατάσταση στην τελική του θέση.

ΥΠΟΜΕΔΙ

3.2 Προκατασκευασμένο στοιχείο σκυροδέματος

Το στοιχείο σκυροδέματος, το οποίο έχει διαστρωθεί, σκληρυνθεί και συντηρηθεί σε διαφορετική θέση από αυτήν που προορίζεται προς ενσωμάτωση.

3.3 Νωπό σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα που είναι πλήρως αναμεμιγμένο και έχει ακόμη την δυνατότητα να πάρει την μορφή των καλουπιών και να υποστεί συμπύκνωση.

3.4 Σκληρυμένο σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα που βρίσκεται σε στερεά μορφή και έχει αναπτύξει, σε κάποιο βαθμό, αντοχή.

3.5 Αγοραστής

Με τον όρο «αγοραστής» του ΚΤΣ, γενικώς υπονοείται, στο πλαίσιο της παρούσας Προδιαγραφής, ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) δια των αρμοδίων οργάνων του

3.6 Προμηθευτής

Με τον όρο «προμηθευτής» του ΚΤΣ, υπονοείται, στο πλαίσιο της παρούσας Προδιαγραφής, ο Ανάδοχος, προκειμένου περί εργοταξιακού σκυροδέματος, ή η μονάδα παραγωγής ετοίμου σκυροδέματος.

4 Απαιτήσεις

Για τα ενσωματούμενα υλικά (στα προς διάστρωση παραχθέντα σκυροδέματα) ισχύει η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 ‘’Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος’’.

Δεν προβλέπονται πρόσθετες απαιτήσεις πλην των αναφερομένων στις επόμενες παραγράφους 5 και 6 της παρούσας.

5 Διάστρωση σκυροδέματος

Έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα.

- Προ της ενάρξεως των εργασιών διαστρώσεως του σκυροδέματος ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στην Επίβλεψη προς έγκριση πρόγραμμα εκτέλεσης αυτών, στο οποίο θα αναφέρεται η θέση ενάρξεως, η πορεία εξελίξεως, οι τυχόν προβλεπόμενες θέσεις αρμών διακοπής εργασίας, ο απαιτούμενος χρόνος κλπ. Σε όλες τις φάσεις του έργου, η Επιβλέπουσα Υπηρεσία θα πρέπει να ειδοποιείται τουλάχιστον 24 ώρες πριν από κάθε σκυροδέτηση.

- Η διάστρωση του σκυροδέματος επιτρέπεται μόνον μετά την παραλαβή από την Υπηρεσία των ικριωμάτων, των καλουπιών και του οπλισμού, όπως επίσης και μετά την τοποθέτηση και παραλαβή των σωληνώσεων, αγωγών, και λοιπών εξαρτημάτων των εγκαταστάσεων πάσης φύσης που τυχόν προορίζονται να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα. Είναι απαραίτητο κατά την διάστρωση του σκυροδέματος να παρευρίσκεται ξυλουργοί που θα παρακολουθούν τις υποστηρίξεις των καλουπιών (ξυλοτύπων), καθώς και τεχνίτες οπλισμού για ενδεχόμενες διορθώσεις και συμπληρώσεις ράβδων οπλισμού.

- Πριν από την διάστρωση οποιασδήποτε ποσότητας σκυροδέματος θα πρέπει να γίνεται προσεκτικό καθάρισμα των καλουπιών (ξυλοτύπων, σιδηροτύπων) από οποιαδήποτε υλικά που πιθανόν να υπάρχουν επί αυτών. Πριν από την έναρξη σκυροδέτησης του κάθε τμήματος του έργου, το ήδη ολοκληρωμένο τμήμα πρέπει να επιθεωρείται και να ειδοποιείται η Υπηρεσία για οτιδήποτε διαπιστωθεί ότι θα μπορούσε να επηρεάσει την σωστή συνέχιση των εργασιών. Σε αυτήν την περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για να προσδιορίσει την μεθοδολογία με την οποία θα αρθεί η επιζήμια κατάσταση σε βαθμό αποδεκτό από την Υπηρεσία. Η μεθοδολογία αυτή υπόκειται σε έγκριση από την Υπηρεσία.

© ΕΛΟΤ

- Η επάλειψη των καλουπιών (ξυλοτύπων) με αποκολλητικό υλικό σκυροδέματος θα γίνεται μια ημέρα πριν από την τοποθέτηση των οπλισμών. Το υλικό θα είναι κατάλληλο για τον συγκεκριμένο τύπο καλουπιών και δεν επιτρέπεται να έλθει σε επαφή με τον οπλισμό.

- Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την παρασκευή του, ώστε να μην ελαττώνεται το εργάσιμό του. Ως προς το χρόνο μεταφοράς του σκυροδέματος ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

- Το εργοταξιακό σκυρόδεμα που μεταφέρεται με αυτοκίνητα - αναδευτήρες θα πρέπει να συνοδεύεται από Δελτίο Αποστολής, στο οποίο θα αναγράφεται η ημερομηνία και ο χρόνος φόρτωσης, η κατηγορία αντοχής, η σχεδιασθείσα κατηγορία κάθισης, η περιεκτικότητα σε τσιμέντο, η κατηγορία του τσιμέντου, η θέση διάστρωσης και το στοιχείο διάστρωσης για το οποίο προορίζεται.

- Για όγκο σκυροδέματος μέχρι 150 m^3 θα λαμβάνονται 6 κυβικά δοκίμια διαστάσεων 15x15x15 cm ή 6 κυλινδρικά δοκίμια με διάμετρο βάσης 15 cm και ύψος 30 cm, τα οποία θα συντηρούνται και θα θραύονται σε 28 μέρες, κατά τα οριζόμενα στον ΚΤΣ , άρθρο 13. Για όγκο σκυροδέματος μεγαλύτερο των 150 m^3 θα λαμβάνονται 12 κυβικά ή κυλινδρικά δοκίμια με τις πιο πάνω διαστάσεις, και θα συντηρούνται μέχρι τη θραύση τους στις 28 μέρες. Με ειδικό τρόπο ελέγχεται η ποσότητα σκυροδέματος μέχρις 20 m^3 κατά τον ΚΤΣ, άρθρο 13.3.10.

- Για να θεωρηθεί ικανοποιητική η αντοχή του διαστρωθέντος σκυροδέματος, ως υλικού, κατά τις επιταγές της μελέτης και της σύμβασης ή της παραγγελίας, πρέπει τα αποτελέσματα θραύσεως των δοκιμίων να ικανοποιούν τα κριτήρια συμμορφώσεως που ορίζει ο ΚΤΣ, άρθρο 13.6. Σε περίπτωση μη ικανοποιήσεως των κριτηρίων εφαρμόζονται οι επανέλεγχοι που προβλέπει ο ΚΤΣ, άρθρο 13.7.

- Η κρίση, για την τελική αντοχή του σκληρυμένου σκυροδέματος του έργου και την ικανοποίηση των συμβατικών απαιτήσεων, γίνεται μετά την συμπύκνωση και συντήρηση του διαστρωθέντος σκυροδέματος και την πάροδο 28 ημερών, με τον τρόπο που ορίζεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1500-01-01-04-00 “συντήρηση σκυροδέματος”.

- Απαγορεύεται η διάστρωση σκυροδέματος υπό βροχήν. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η διάστρωση, όταν υπάρχει πιθανότητα αμέσως μετά από αυτήν ή κατά το πρώτο 6ωρο να επακολουθήσει νεροποντή.

- Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύει την διάστρωση όταν οι καιρικές συνθήκες (χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες, μεγάλες ταχύτητες ανέμου κλπ.) εμποδίζουν την κανονική διάστρωση και πήξη του σκυροδέματος.

- Η διάστρωση θα γίνεται κατά τρόπον ώστε να αποφεύγεται η απόμιξη του σκυροδέματος και η μετακίνηση του σιδηρού οπλισμού. Η πρόοδος της διάστρωσης πρέπει να έχει τέτοιο ρυθμό, ώστε η εργασία να είναι συνεχής και ομαλή μέχρι πλήρους συμπλήρωσης του τμήματος του έργου που έχει προκαθοριστεί, ενώ το σκυρόδεμα θα διατηρείται νωπό και θα έχει το εργάσιμο που έχει προκαθοριστεί. Η τροφοδοσία σε σκυρόδεμα πρέπει να βρίσκεται σε αρμονία με τον ρυθμό διάστρωσης.

- Η διάστρωση θα γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις, με πάχος που θα εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα της μεθόδου συμπύκνωσης. Πρέπει να αποφεύγεται ο σχηματισμός οριζόντιων αρμών εργασίας, κατά την διάστρωση και η συμπύκνωση να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η σύνδεση των στρώσεων χωρίς να παραμείνει κατασκευαστικός αρμός μεταξύ των στρώσεων.

- Η εκφόρτωση του σκυροδέματος σε σωρούς και η κατανομή των σωρών με τον δονητή απαγορεύεται, για την αποφυγή του κινδύνου απόμιξης.

- Πριν από κάθε σκυροδέτηση θα προηγείται επιθεώρηση από την Υπηρεσία, που θα αφορά κατ΄ ελάχιστον:

  - Την ευστάθεια και αντοχή των καλουπιών και των ικριωμάτων.

- Την ομοιόμορφη επίστρωση (ψεκασμό) των καλουπιών με αποκολλητικά σκυροδέματος που διευκολύνουν το ξεκαλούπωμα.
- Την στεγανότητα των αρμών μεταξύ των στοιχείων των καλουπιών.
- Την συμφωνία των διαστάσεων των καλουπιών με τα κατασκευαστικά σχέδια.
- Την καθαρότητα των ξυλοτύπων και των επιφανειών ορίου της σκυροδέτησης.
- Την επιφανειακή κατάσταση των οπλισμών και των τενόντων προέντασης.
- Την θέση και διάμετρο των οπλισμών (και των τενόντων), την στερέωσή τους, την ποιότητα των συνδέσεών τους και την κατάσταση των σωλήνων και γενικά την ικανοποίηση των απαιτήσεων των σχετικών Προδιαγραφών για τους σιδηρούς οπλισμούς και την προένταση κατά τις ΕΛΟΤ ΤΠ ……. και ΕΛΟΤ ΤΠ …….
- Την ορθή τοποθέτηση αποστατήρων ή καβαλέτων, ή αναρτήρων, ή υποθεμάτων κλπ. για να εξασφαλιστεί η από την μελέτη προβλεπόμενη θέση και επικάλυψη των ράβδων.
- Την κανονικότητα των καμπυλών των τενόντων μέσα στους σωλήνες.
- Την κανονικότητα των αγκυρώσεων, την θέση τους και την στερέωσή τους.
- Την παρουσία στο εργοτάξιο του εξοπλισμού και του προσωπικού που ενδεχόμενα απαιτείται για ρύθμιση, συμπλήρωση, ενίσχυση ή διόρθωση του ξυλοτύπου ή του οπλισμού.
- Την παρουσία στο εργοτάξιο και την καλή κατάσταση του εξοπλισμού και του προσωπικού που απαιτείται για την έγχυση και την συμπύκνωση του σκυροδέματος.

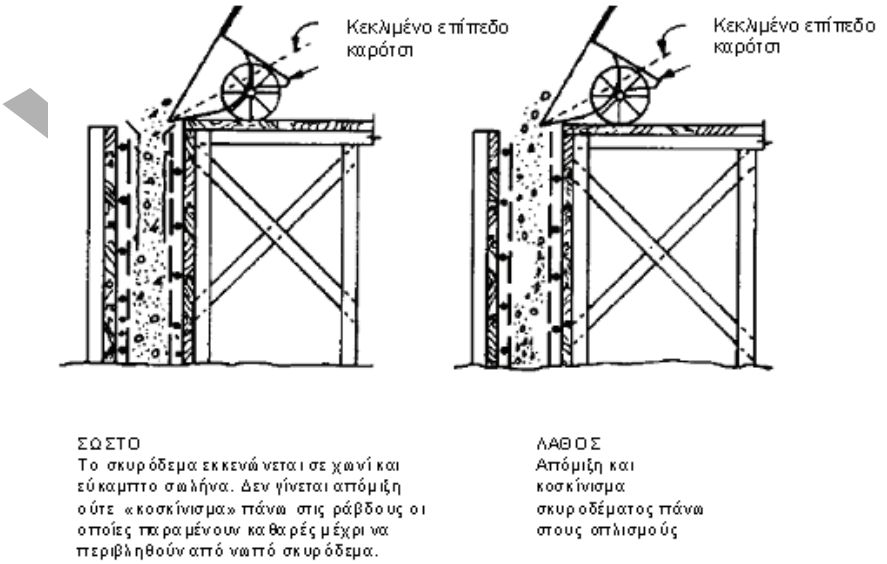
- Επί πλέον, πριν από την έναρξη παραγωγής σκυροδέματος πρέπει να έχει εξασφαλισθεί ότι υπάρχουν όλα τα υλικά και ο εξοπλισμός για τα τελειώματα και την συντήρηση του σκυροδέματος.

- Σε κάθε σκυροδέτηση θα συμπληρώνεται επί τόπου ένα ¨Έντυπο Σκυροδετήσεων, ενδεικτική μορφή του οποίου παρατίθεται στο Παράρτημα 1, το οποίο θα φυλάσσεται στο Αρχείο - Φάκελο Ποιότητας Έργου μαζί με τα αντίστοιχα αποτελέσματα αντοχής.

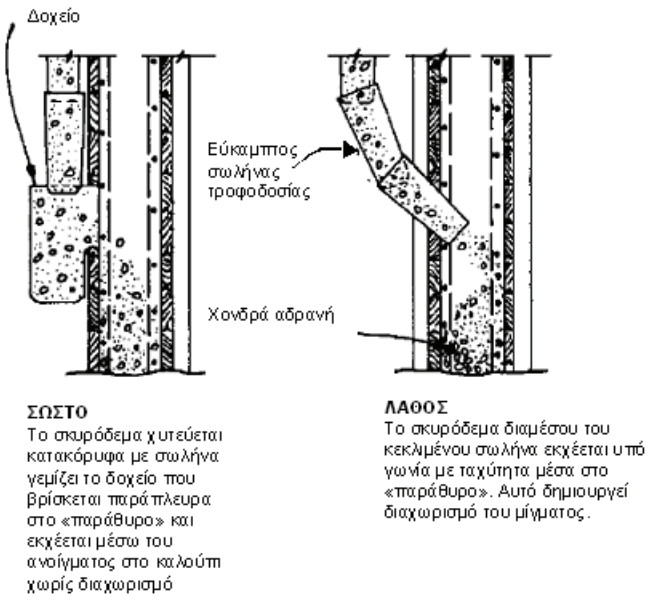
Στα σχήματα 1 έως 5 παρέχονται συνοπτικά οδηγίες για διάφορες περιπτώσεις διάστρωσης με την μορφή της «ορθής και εσφαλμένης ενέργειας».

ΥΠΟΜΕΔΙ

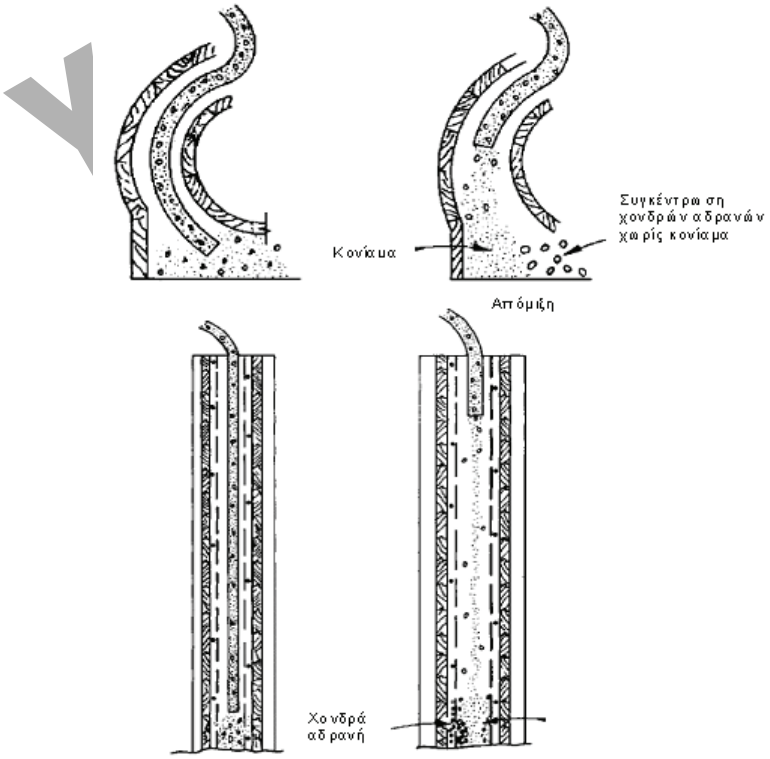
© ΕΛΟΤ



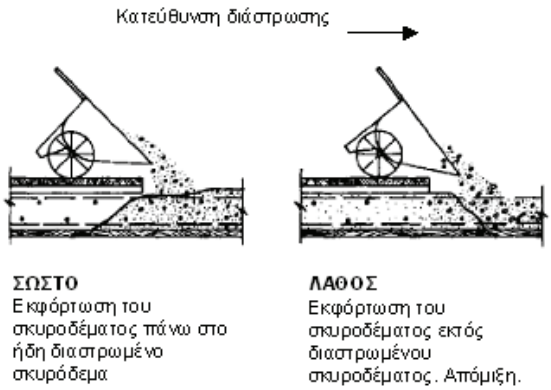
Σχήμα 1 - Διάστρωση κατακόρυφου στοιχείου (υποστυλώματα ή τοιχώματα) με μεταφορά του σκυροδέματος με καρότσι ή κεκλιμένο επίπεδο



Σχήμα 2 - Διάστρωση σκυροδέματος σε κατακόρυφα στοιχεία (υποστυλώματα ή τοιχώματα) μεγάλου ύψους μέσω «παραθύρων»

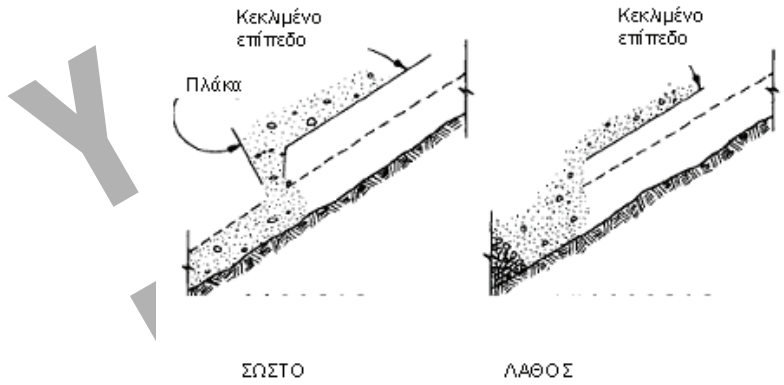


Σχήμα 3 - Διάστρωση σκυροδέματος με αντλία. Ο εύκαμπτος σωλήνας της αντλίας πρέπει να τοποθετείται όσο το δυνατόν πιο κοντά στο επίπεδο χύτευσης και να ανασηκώνεται ακολουθώντας την πρόοδο της διάστρωσης έτσι ώστε το ύψος της ελεύθερης πτώσης να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο και σε καμία περίπτωση να μην υπερβαίνει τα 2.5 m



Σχήμα 4 - Διάστρωση οριζόντιων στοιχείων με μεταφορά σκυροδέματος με καρότσι

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 5 - Διάστρωση Σκυροδέματος υπό κλίση

Η ορθή διαδικασία είναι η διάστρωση να αρχίσει από το χαμηλότερο σημείο, έτσι ώστε η συμπύκνωση να επιβοηθείται από την πίεση του σκυροδέματος που διαστρώνεται.

Η διάστρωση από το υψηλότερο σημείο αποτελεί εσφαλμένη ενέργεια γιατί οι μεγάλοι κόκκοι της μάζας του σκυροδέματος τείνουν να κυλήσουν προς τα κάτω, με συνέπεια να δημιουργηθούν προβλήματα απόμιξης.

6 Κατασκευαστικές απαιτήσεις για τους αρμούς εργασίας

Έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

- Οι θέσεις αρμών εργασίας πρέπει να προβλέπονται στο εγκεκριμένο πρόγραμμα σκυροδέτησης. Κατά την επιλογή τους πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη η στατική λειτουργία του φορέα.

- Ο καθαρισμός - προετοιμασία των επιφανειών του διαστρωθέντος σκυροδέματος για να δεχθούν το νέο σκυρόδεμα μπορεί να γίνει με νερό υπό πίεση, πεπιεσμένο αέρα, με αμμοβολή ή άλλη κατάλληλη επεξεργασία για να απομακρυνθεί η εξωτερική στρώση τσιμεντοπολτού και να φανούν τα χονδρόκοκκα αδρανή με μέσο βάθος 5 mm. Κατά τη διαδικασία αυτή θα πρέπει να προφυλάσσονται οι, εκτός του αρμού, επιφάνειες του σκυροδέματος.

- Στις περιπτώσεις που, σύμφωνα με τη μελέτη ή κατά την κρίση της Επίβλεψης, η επιφάνεια συνένωσης των δύο στρώσεων είναι ουσιαστικής σημασίας για την στατική λειτουργία του φορέα ή άλλοι λόγοι το επιβάλλουν, η σύνδεση νέας και παλαιάς στρώσης θα γίνεται με συγκόλληση με εποξειδικές ρητίνες (κόλλα), σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης και με υλικά της έγκρισής της.

- Οι οριζόντιοι κατασκευαστικοί αρμοί θα διαμορφώνονται όπως προβλέπεται στα εγκεκριμένα σχέδια. Ενδέχεται να προβλέπονται και αρμοί συγκέντρωσης ρωγμών ή/και διαχωριστικοί αρμοί. Τα υλικά συμπλήρωσης, σφράγισης και στεγανοποίησης των αρμών αυτών θα συνοδεύονται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά και θα εγκρίνονται από την Επίβλεψη.

- Η διαμόρφωση αρμών εργασίας, πέραν αυτών που προβλέπονται στα εγκεκριμένα σχέδια, προϋποθέτει έγκριση της Επίβλεψης. Η θέση θα οπλίζεται κατάλληλα και η διάταξή των αρμών θα είναι τέτοια ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα ρηγμάτωσης λόγω συστολής ξήρανσης. Θα υπάρχει ετοιμότητα για την αντιμετώπιση της αιφνίδιας ανάγκης διαμόρφωσης αρμού εργασίας, που δεν προβλέπεται στο πρόγραμμα σκυροδέτησης.

- Το σκυρόδεμα των ανωτέρων 50 cm της στρώσης, η οποία θα αποτελέσει κατασκευαστικό αρμό για την επόμενη στρώση, θα έχει κάθιση όχι μεγαλύτερη από την ονομαστική κάθιση που προβλέπεται στη μελέτη σύνθεσης. Δεν πρέπει να εμφανιστεί υπερβολική ποσότητα κονιάματος στην επιφάνεια αλλά ούτε να παραμείνουν τα χονδρόκοκκα κλάσματα των αδρανών εμφανή.

- Η επιφάνεια του σκυροδέματος κοντά στην εσωτερική πλευρά των ξυλοτύπων θα διαμορφώνεται με κατάλληλο εργαλείο ώστε, όταν αφαιρεθεί ο ξυλότυπος να προκύψει ακμή στην επιθυμητή στάθμη. Η

επιφάνεια του σκληρυνμένου σκυροδέματος θα είναι αδρή με οδοντώσεις πλάτους μεταξύ 5 και 30 mm.

- Στην θέση του προετοιμασμένου οριζόντιου κατασκευαστικού αρμού, αφού στερεωθεί εκ νέου ξυλότυπος, η σκυροδέτηση θα γίνεται με πτώση του μίγματος από 0,50 m, το πολύ.

- Κατακόρυφοι κατασκευαστικοί αρμοί θα δημιουργούνται στις θέσεις που προβλέπουν τα εγκεκριμένα σχέδια και θα περιλαμβάνουν τα τυχόν προβλεπόμενα διατμητικά κλειδιά .

- Αν για οποιοδήποτε λόγο δεν είναι εφικτή η ολοκλήρωση της διάστρωσης χωρίς διακοπή, η σκυροδέτηση θα προχωρεί κατά τρόπον ώστε η επιφάνεια διακοπής να είναι σχεδόν οριζόντια .

- Αν η σκυροδέτηση διακοπεί μεταξύ δύο προκαθορισμένων κατασκευαστικών αρμών, θα καλύπτεται το εκτεθειμένο μέτωπο με στρώση τσιμεντοκονίας για να προκύψει σαφής οριζόντια γραμμή στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Όταν η σκυροδέτηση ξαναρχίσει η στρώση τσιμεντοκονίας θα απομακρύνεται με συρματόβουρτσα, αμμοβολή κλπ..

- Σε κατασκευαστικούς αρμούς κεκλιμένων επιφανειών πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία σφηνοειδών απολήξεων. Στις θέσεις αυτές θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα διαμορφωμένοι τύποι ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστο πάχους νέου σκυροδέματος 0,15 m .

- Η σκυροδέτηση μεταξύ των κατασκευαστικών αρμών θα είναι συνεχής. Γενικώς, και εκτός αν προβλέπεται ή αν εγκριθεί διαφορετικά, το καλούπωμα τμήματος της κατασκευής σε απαφή με το σκυροδετηθέν θα γίνεται αφού περάσουν τουλάχιστον 4 ημέρες.

- Η άνω επιφάνεια τοιχίων και ολόσωμων βάθρων του σκυροδετουμένου τμήματος τεχνικού έργου θα είναι οριζόντια. Ο προεξέχων οπλισμός πάνω από την στάθμη σκυροδέτησης θα στηρίζεται επαρκώς ώστε να αποφεύγεται η μετακίνηση των ράβδων κατά τη διάρκεια του καλουπώματος και της πήξης του σκυροδέματος και θα εξασφαλίζεται η προβλεπόμενη επικάλυψη προς όλες τις ελεύθερες επιφάνειες με επαρκή αριθμό καταλλήλων αποστατήρων.

- Οι ξυλότυποι που επεκτείνονται πάνω από τον κατασκευαστικό αρμό θα καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν επικολλημένο σκυρόδεμα, πριν από την επόμενη φάση της σκυροδέτησης.

7 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

- Τήρηση των διαλαμβανομένων στην παρούσα προδιαγραφή.

- Έλεγχος Δελτίων Αποστολής σκυροδέματος ή/και εντύπων σκυροδέτησης.

Ικανοποίηση των κριτηρίων αποδοχής του σκυροδέματος σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 ‘‘Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος’’.

Ικανοποίηση των κριτηρίων συμμορφώσεως του ΚΤΣ για το σύνολο της ποσότητας σκυροδέματος που διαστρώθηκε.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, η Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί την κατασκευή κατ’ ανοχήν και με επιβολή ποινής, ή να δώσει εντολή καθαίρεσης και επανακατασκευής των μη συμμορφουμένων στοιχείων. Οι σχετικές επιβαρύνσεις και καθυστερήσεις βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας για το σύνολο των εργασιών που εκτελούνται στο πλαίσιο της παρούσης Προδιαγραφής με βάση την υφιστάμενη Εθνική και Κοινοτική νομοθεσία και τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας του έργου, σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ 16/ Β’/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ 266/Β’/14-01-2001).

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Είναι επίσης υποχρεωτική η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) από όλους τους εργαζομένους, σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ. 17/96 ''Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ'' και τις σχετικές τροποποιήσεις τους με το Προεδρικό Διάταγμα 159/99.

9 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών (όπου απαιτείται).

Οι εργασίες και τα υλικά που περιγράφονται σε αυτή τη Τεχνική Προδιαγραφή αποτελούν μέρος μιας κατασκευής από σκυρόδεμα και δεν επιμετρούνται χωριστά, εκτός αν άλλως προβλέπεται σε οικείο άρθρο του Τιμολογίου.

-Κατά τα λοιπά, ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, κεφ. 10.

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

Παράρτημα Α

Ενδεικτική μορφή έντυπου σκυροδέτησης

ονοματεπώνυμο, υπογραφή του υπεύθυνου δειγματοληψίας :

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1ο

Έργο	
Μέθοδος Δειγματοληψίας :	Ονοματεπώνυμο :
Ημερομηνία :	Σκυροδετούμενο Στοιχείο :
Κατηγορία σκυροδέματος :	Περιοχή / Στάθμη :
Αριθμός Σειράς Δειγματοληψίας :	Συνολικά Κυβικά Σκυροδέματος :

α/α	Θέση	Αρ.Αυτοκ. / Αρ.Δελ.Απ.	Χρόνοι				Κάθιση (cm) (ΣΚ 309)	Δοκίμιο		Θερμοκρασία (°C)		Πρόσθετο
			Φόρτωσης	Άφιξης	Έναρξη εκφόρτωσης	Πέρας εκφόρτωσης		Από αναμικτήρα	Από αυτοκίνητο	Περιβάλλοντος	Σκυροδέματος	Επιβραδυντής
1.												
2.												
3.												
4.												
5.												
6.												
7.												

2009-12-23 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00:2009

ΥΠΟΜΕΔΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Συντήρηση σκυροδέματος

Concrete curing

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 **«Συντήρηση σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις 6

4.1 Νερό συντήρησης 6

4.2 Λινάτσες 7

4.3 Πλαστικά φύλλα 7

4.4 Αδιάβροχο ενισχυμένο χαρτί 7

4.5 Ειδικά υγρά που σχηματίζουν επιφανειακή μεμβράνη (χημικά υγρά συντήρησης) 7

5 Μέθοδοι συντήρησης 7

5.1 Γενικά 7

5.2 Μέθοδοι που δεν επιτρέπουν ή επιβραδύνουν την εξάτμιση του νερού του σκυροδέματος 8

5.3 Μέθοδοι που υποκαθιστούν το νερό που εξατμίζεται 9

5.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την διάρκεια συντήρησης 10

5.5 Πρόσθετα μέτρα συντήρησης όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι χαμηλή 11

5.6 Πρόσθετα μέτρα συντήρησης όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι υψηλή 12

6. Οδηγίες για την αποφυγή ρηγματώσεων στο νεαρό σκυρόδεμα 13

6.1 Ρωγμές πλαστικού / νωπού σκυροδέματος 13

6.2 Ρωγμές από καθίζηση του σκυροδέματος 13

6.3 Ρωγμές από συστολή ξήρανσης σκληρυνμένου σκυροδέματος 14

6.4 Ρωγμές από θερμοκρασιακές μεταβολές 15

7 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή 16

8 Οροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων 16

9 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 16

Βιβλιογραφία 17

ΥΠΟΜΕΔΑΙ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Συντήρηση σκυροδέματος

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγρφής είναι η περιγραφή των μέτρων προστασίας που πρέπει να ληφθούν μετά την διάστρωση του σκυροδέματος για την αποτελεσματική συντήρησή του, την αποφυγή πρόκλησης βλαβών και την δημιουργία των προϋποθέσεων εξασφάλισης των αναμενομένων τελικών ιδιοτήτων του σκυροδέματος, αναλόγως της συνθέσεώς του.

Η Προδιαγραφή αυτή εξειδικεύει, ερμηνεύει και αξιοποιεί τις διατάξεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

Η Προδιαγραφή αυτή δεν αφορά περιπτώσεις τεχνητής ωρίμανσης του σκυροδέματος με ατμό η άλλες μεθοδολογίες επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης της σκλήρυνσης του σκυροδέματος και δεν αναφέρεται στα πρόσθετα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για τη σύνθεση και την παρασκευή σκυροδέματος που διαστρώνεται σε περιόδους χαμηλής ή υψηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Παρατήρηση

Θεωρείται σκόπιμο να τονισθεί ότι η επιβαλλόμενη, με την Προδιαγραφή αυτή, συντήρηση έχει μεγαλύτερο κόστος (σε εργασία και υλικά) από την μέχρι τώρα εφαρμοζόμενη πρακτική συντήρησης στις περισσότερες κατασκευές. Εντούτοις, πρέπει επίσης να τονιστεί ότι με την σωστή συντήρηση προφυλάσσεται η κατασκευή από σημαντικά πολλαπλάσιο κόστος που μελλοντικά θα έχει λόγω των συνεπειών της μειωμένης ανθεκτικότητας του σκυροδέματος και της μειωμένης προστασίας του οπλισμού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των κειμένων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτήν, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένα κείμενα ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού.
ΕΛΟΤ 515	Concreting under low enviromental temperature -- Concreting under low enviromental temperature.
ΕΛΟΤ 517	Concreting under high enviromental temperature -- Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι υψηλή.
ΕΛΟΤ CEN/TS 14754-1	Curing compounds - Test methods - Part 1: Determination of water retention efficiency of common curing compounds -– Προϊόντα συντήρησης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αποτελεσματικότητας της προστασίας των κοινών προϊόντων συντήρησης
ASTM C-309	Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete -- Ρευστά υλικά σχηματίζοντα μεμβράνη για την συντήρηση - ωρίμανση του σκυροδέματος

3 Όροι και ορισμοί

Με τον όρο συντήρηση του σκυροδέματος νοείται στην Προδιαγραφή αυτή, το σύνολο των μέτρων που πρέπει να ληφθούν για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα μετά την διάστρωσή του για να αποφευχθεί σημαντική εξάτμιση της περιεχόμενης υγρασίας του και να ελεγχθούν οι θερμοκρασιακές επιδράσεις, οι εσωτερικές και του περιβάλλοντος, σε αυτό. Με τα μέτρα αυτά επιδιώκεται η επίτευξη απρόσκοπτης ενυδάτωσης του τσιμέντου και των άλλων ενδεχομένως πρόσθετων συναφών «συνδετικών κονιών», και ο έλεγχος των επιδράσεων των θερμοκρασιακών μεταβολών του περιβάλλοντος στο σκυρόδεμα. Δεν συμπεριλαμβάνονται στην Προδιαγραφή αυτή τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για την προστασία του σκυροδέματος από κρούσεις, δονήσεις, ταλαντώσεις, ή άλλες εξωτερικές αιτίες οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στο νεαρό σκυρόδεμα.

Απώλεια υγρασίας από το νωπό σκυρόδεμα ή από το σκυρόδεμα νεαρής ηλικίας, αν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα προστασίας, προκαλεί στη ζώνη που λαμβάνει χώρα, αναστολή της ενυδάτωσης ή/και συστολή συνοδευόμενη, συνήθως, από ρηγμάτωση.

Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος μπορεί επίσης να έχει σημαντικές επιπτώσεις στο νεαρό σκυρόδεμα, λόγω ασυμβάτων παραμορφώσεων μεταξύ των εξωτερικών και εσωτερικών στρωμάτων αυτού ή/και των συνθηκών ορίου.

Ειδικότερα, απαιτούνται πρόσθετα μέτρα σε περιπτώσεις σκυροδέτησης όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλή και όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή, για τα οποία γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στην Προδιαγραφή αυτή (παρ. 6 και 7 αντίστοιχα) αλλά και στον ΚΤΣ.

Η αναστολή (μερική ή ολική) της ενυδάτωσης έχει ως συνέπεια να προκύψει σκυρόδεμα με αυξημένο πορώδες γεγονός που, πρωτίστως, μειώνει σημαντικά την ανθεκτικότητα του σκυροδέματος (σε περιβαλλοντικές επιδράσεις και σε δράσεις διαβρωτικών ουσιών) και την προστασία από διάβρωση που προσφέρει στον οπλισμό. Άλλες συνέπειες της αναστολής της ενυδάτωσης είναι η μείωση της αντοχής, της αντίστασης σε απότριψη και η αύξηση της διαπερατότητας σε υγρά και αέρια.

Οι ρηγματώσεις που ενδεχομένως δημιουργούνται λόγω ανεξέλεγκτης ξήρανσης του νωπού ή νεαρού σκυροδέματος ή λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών έχουν τις εξής επιπτώσεις:

α) αυξάνουν την διαπερατότητα του σκυροδέματος και επομένως μειώνουν δραστικά την ανθεκτικότητά του και την προστασία που μπορεί να προσφέρει στον οπλισμό

β) μειώνουν την λειτουργικότητα του δομικού στοιχείου και

γ) σε ορισμένες περιπτώσεις μειώνουν την φέρουσα ικανότητα του στοιχείου ή/και οδηγούν σε αύξηση των παραμορφώσεων.

4 Απαιτήσεις

Η συντήρηση είναι υποχρεωτική για κάθε έργο. Αρχίζει αμέσως μετά την διάστρωση και πρέπει να διαρκεί για χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες, τις ειδικές απαιτήσεις του έργου, τη σύνθεση του σκυροδέματος (τσιμέντο, αδρανή, πρόσθετα, λόγο Ν/Τ) και τη μέθοδο κατασκευής, όπως αναλυτικότερα αναφέρεται στη παράγραφο 5.

4.1 Νερό συντήρησης

Το νερό συντήρησης πρέπει να είναι καθαρό και να μη περιέχει συστατικά με δυσμενή επίπτωση στην αντοχή, στην ανθεκτικότητα και στον οπλισμό. Πρέπει να είναι σύμφωνο με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

Γενικά το πόσιμο νερό από κοινοτικό δίκτυο ή από πόσιμη πηγή νερού ή γενικά το νερό που χρησιμοποιείται για αρκετό χρονικό διάστημα για την παρασκευή του σκυροδέματος χωρίς να έχουν παρουσιαστεί προβλήματα, είναι κατάλληλο. Επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα δεν πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικά απόβλητα και να μη περιέχουν ζωικά απορρίμματα, σάκχαρα, έλαια, λιπαρές ουσίες η ανθρακικό κάλιο. Το θαλασσινό νερό είναι απολύτως ακατάλληλο για συντήρηση.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Για την αποφυγή του κινδύνου πρόκλησης θερμικού πλήγματος, δεν επιτρέπεται η χρήση νερού θερμοκρασίας μικρότερης ή μεγαλύτερης κατά 11 °C από εκείνην του σκυροδέματος.

4.2 Λινάτσες

Οι λινάτσες (ή υφάσματα ή γιούτινα φύλλα) μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες, πρέπει να έχουν μεγάλη απορροφητική ικανότητα ώστε να συγκρατούν νερό και να είναι καθαρές χωρίς επιβλαβείς ουσίες (σάκχαρα, λιπάσματα) και χωρίς ουσίες που πιθανόν να διαφοροποιήσουν το χρώμα του σκυροδέματος. Για την αφαίρεση των βλαπτικών ουσιών πρέπει, πριν από την τοποθέτησή τους, να ξεπλένονται με νερό.

Καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται με λινάτσες διπλού πάχους, οι οποίες συγκρατούν περισσότερο νερό και διαβρέχονται σε αραιότερα χρονικά διαστήματα.

4.3 Πλαστικά φύλλα

Τα πλαστικά φύλλα έχουν μικρό βάρος και διατίθενται σε διαφανή, λευκή ή μαύρη απόχρωση και πρέπει να έχουν ελάχιστο πάχος 0,10 mm. Σκουρόχρωμα φύλλα χρησιμοποιούνται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι κάτω από 15 C ενώ λευκά και ανοιχτόχρωμα που αντανακλούν την ηλιακή ακτινοβολία χρησιμοποιούνται την θερινή περίοδο όταν η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 30 °C. Διαφανή φύλλα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε επιφάνειες σκυροδέματος οι οποίες δέχονται ηλιακή ακτινοβολία διότι συμβάλλουν στην αύξηση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος (δημιουργία συνθηκών θερμοκηπίου).

4.4 Αδιάβροχο ενισχυμένο χαρτί

Χρησιμοποιούνται όπως και τα πλαστικά φύλλα και δεν προκαλούν φθορές στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Το αδιάβροχο ενισχυμένο χαρτί αποτελείται από ειδικό χαρτί δυο στρώσεων συγκολλημένων μεταξύ τους και ενισχυμένων με ίνες. Είναι κατάλληλα επεξεργασμένα και έχουν αντοχή σε ύγρανση και ξήρανση.

4.5 Ειδικά υγρά που σχηματίζουν επιφανειακή μεμβράνη (χημικά υγρά συντήρησης)

Τα ειδικά υγρά ψεκάζονται στην επιφάνεια του σκυροδέματος και όταν στεγνώσουν σχηματίζουν έναν αρκετά αδιάβροχο υμένα που επιβραδύνει την απώλεια της υγρασίας από το σκυρόδεμα.

Διακρίνονται σε κατηγορίες σύμφωνα:

α) με την παρουσία ή όχι χρωστικής ουσίας που δημιουργεί ανακλαστική επιφάνεια

β) την αποτελεσματικότητά τους να συγκρατήσουν την υγρασία,

γ) την δυνατότητά τους να διασπώνται και να απομακρύνονται εύκολα από την επιφάνεια χωρίς να δημιουργούν προβλήματα στην συγκόλληση άλλων στοιχείων στην επιφάνεια του σκυροδέματος (π.χ. πλακάκια επιστρώσεως με κονιάματα κλπ.).

Οι χρωστικές ουσίες βοηθούν να κριθεί, στην πράξη, αν έχει επιτευχθεί ομοιόμορφη και πλήρης κάλυψη, συμβάλλουν στην ανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας και ελαττώνουν την απορρόφηση της θερμότητας από την επιφάνεια του σκυροδέματος. Τα ειδικά υγρά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ASTM C-309 και ελέγχονται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ CEN/TS 14754-1.

5 Μέθοδοι συντήρησης

5.1 Γενικά

Οι μέθοδοι συντήρησης περιλαμβάνουν τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για:

α. Την δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών υγρασίας και θερμοκρασίας για την απρόσκοπτη ενυδάτωση του τσιμέντου.

ΥΠΟΜΕΔΙ

β. Την αποφυγή ρηγματώσεων οφειλόμενων σε παρεμποδιζόμενες θερμοκρασιακές συστολοδιαστολές του νωπού ή μερικώς σκληρυμένου σκυροδέματος (μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, σε σχέση με την κατανομή της θερμοκρασίας στη μάζα του σκυροδέματος, ή συστολή νωπού ή μερικώς σκληρυμένου σκυροδέματος από εξάτμιση του περιεχόμενου νερού).

Τονίζεται ότι η συντήρηση πρέπει να εφαρμόζεται εξ ίσου τόσο στις οριζόντιες όσο και στις κατακόρυφες επιφάνειες, ιδιαίτερα δε επισημαίνεται η συμβολή της συντήρησης στην ανθεκτικότητα του σκυροδέματος και επομένως η σημασία της για τα υποστυλώματα, τα τοιχία, τους κόμβους και τις άλλες στατικώς σημαντικές περιοχές των κατασκευών.

Οι κατάλληλες συνθήκες υγρασίας του σκυροδέματος εξασφαλίζονται με μεθόδους που:

- δεν επιτρέπουν ή επιβραδύνουν την εξάτμιση του νερού του σκυροδέματος,
- που διατηρούν την περιεκτικότητα σε νερό του σκυροδέματος.

Οι κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας για την ενυδάτωση του τσιμέντου εξασφαλίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες που δίνονται στην § 5.4 για συνήθεις θερμοκρασίες σκυροδέματος (0 °C < Θ < 32 °C), στην § 5.5 για χαμηλές θερμοκρασίες (Θ < 0 °C) και στην στην § 5.6 για υψηλές θερμοκρασίες. Στην § 6 δίνονται οι οδηγίες για την αποφυγή θερμοκρασιακών ή άλλων ρηγματώσεων.

5.2 Μέθοδοι που δεν επιτρέπουν ή επιβραδύνουν την εξάτμιση του νερού του σκυροδέματος

Για επιβράδυνση της εξάτμισης και συγκράτηση της υγρασίας χρησιμοποιούνται αδιάβροχα φύλλα (πλαστικά, σκληρυμένο χαρτί) ή ειδικά χημικά υγρά που τοποθετούνται ή ψεκάζονται στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

Τα πλαστικά και αδιάβροχα ενισχυμένα φύλλα διαστρώνονται στην επιφάνεια του σκυροδέματος, έτσι ώστε να καλύπτουν πλήρως το σκυρόδεμα. Η επαφή διευκολύνεται αν στην επιφάνεια του σκυροδέματος υπάρχει ελεύθερο επιφανειακό νερό. Τα πλαστικά φύλλα πρέπει στις ενώσεις να επικαλύπτονται σε πλάτος τουλάχιστον 30 cm και να συγκρατούνται σταθερά πάνω στην επιφάνεια του σκυροδέματος με κατάλληλες διατάξεις.

Σε περιπτώσεις πλακών επί εδάφους πρέπει να επικαλύπτονται και οι κατακόρυφες επιφάνειες. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην πλήρη επικάλυψη των γωνιών και στην σταθερή στήριξη των πλαστικών φύλλων, ώστε αυτά να μην ανασηκώνονται από τον άνεμο ή από άλλες αιτίες. Σημειώνεται ότι τα πλαστικά φύλλα πρέπει να είναι τεντωμένα και να μην έχουν πτυχώσεις διότι είναι δυνατόν να δημιουργηθούν γεωμετρικές και χρωματικές αλλοιώσεις στην επιφάνεια.

Αναφέρεται επίσης, ότι η επαφή των πλαστικών φύλλων με την επιφάνεια του νωπού σκυροδέματος μπορεί να αλλοιώσει την επιφανειακή υφή αυτού όταν το σκυρόδεμα είναι πολύ νεαρό και παραμορφώνεται πολύ εύκολα. Στις περιπτώσεις αυτές η επικάλυψη γίνεται μετά από κάποιο χρονικό διάστημα κατά το οποίο το σκυρόδεμα «έχει τραβήξει» αρκετά, ώστε να μην αλλοιώνεται η υφή της επιφάνειάς του.

Στο διάστημα αυτό για την αποφυγή επιφανειακής ρηγμάτωσης στο νωπό σκυρόδεμα πρέπει να παρεμποδίζεται η εξάτμιση του νερού του σκυροδέματος με δημιουργία εκνεφωμένης ατμόσφαιρας στην περιοχή πάνω από την επιφάνεια του σκυροδέματος με νερό υπό μορφή νέφους ώστε να μην αλλοιώνεται η επιφάνειά του από την πτώση σταγόνων νερού (βλ. παρ 5.3 «συντήρηση με νερό»).

Τα κατακόρυφα στοιχεία, όπως υποστυλώματα, τοιχία κλπ., μετά την αφαίρεση των πλευρικών στοιχείων, πρέπει να καλύπτονται με πλαστικά φύλλα, τα οποία θα περιβάλλουν το στοιχείο ή θα στερεώνονται στην ελεύθερη επιφάνεια του σκυροδέματος, κατά τρόπον ώστε να εμποδίζουν την εξάτμιση, (κατ' αντιστοιχία με τα οριζόντια στοιχεία). Συνιστάται να καθυστερήσει όσο είναι πρακτικά δυνατόν η αφαίρεση των πλαϊνών των ξυλοτύπων και να διαβρέχονται αυτοί για να μην απορροφήσουν νερό από το σκυρόδεμα σε περίπτωση που, λόγω ξηρού περιβάλλοντος, στεγνώσουν.

Σε περιπτώσεις ξηρού και θερμού καιρού η διαβροχή των ξυλοτύπων, κατά το διάστημα που αυτοί δεν έχουν αφαιρεθεί, είναι απαραίτητη.

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

© ΕΛΟΤ

Τα πλαστικά φύλλα επαναχρησιμοποιούνται όσο είναι ικανά να συγκρατούν την υγρασία και τυχόν ζημιές τους επισκευάζονται με ειδική κόλλα.

Τα ειδικά υγρά ψεκάζονται στην επιφάνεια του σκυροδέματος, περίπου μια ώρα μετά την σκυροδέτηση και όταν στεγνώσουν σχηματίζουν στεγανή μεμβράνη που επιβραδύνει την απώλεια της υγρασίας από το σκυρόδεμα.

Πρέπει να αποφεύγεται να ψεκάζονται στο στάδιο της εξίδρωσης ή σε σκυρόδεμα με ορατό νερό στην επιφάνειά του. Κρίσιμο στοιχείο για την πλήρη απόδοση των υλικών και την επίτευξη της μέγιστης απόδοσης, είναι ο ψεκασμός της επιφάνειας στον κατάλληλο χρόνο. Ψεκάζονται αμέσως μετά την εξάτμιση του νερού από την επιφάνεια του σκυροδέματος και την εξαφάνιση της γυαλάδας.

Πρόωρη εφαρμογή διαλύει τα ειδικά υγρά οπότε μειώνεται η αποτελεσματικότητά τους ή απαιτούνται μεγαλύτερες ποσότητες υλικού για την ίδια αποτελεσματικότητα, ενώ καθυστέρηση της εφαρμογής έχει σαν αποτέλεσμα την απορρόφηση τους από το σκυρόδεμα με τα ίδια αποτελέσματα.

Σε δύσκολες περιπτώσεις ρηγμάτωσης πλαστικού σκυροδέματος είναι προτιμότερο ο ψεκασμός να γίνεται πριν εξατμιστεί το επιφανειακό νερό πλήρως, αλλά υπάρχει ακόμη μια μικρή επιφανειακή «γυαλάδα». Όπου είναι εφικτό, για την ομοιόμορφη και πλήρη κάλυψη της επιφάνειας εφαρμόζονται δυο στρώσεις, κάθετες μεταξύ τους, ενδεχομένως και με διαφορετική απόχρωση στρώσεως.

Η χρήση έγχρωμων υγρών συντήρησης διευκολύνει τον έλεγχο της ομοιομορφίας του ψεκασμού από την ομοιομορφία του χρώματος της ψεκασμένης επιφάνειας. Σε επιφάνειες οι οποίες δέχονται ηλιακή ακτινοβολία πρέπει να ψεκάζεται υγρό συντήρησης με ανακλαστικές ιδιότητες (χρώμα λευκό ή αλουμινίου) για την ελαχιστοποίηση της αύξησης της θερμοκρασίας εκ της ακτινοβολίας.

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή των καταλλήλων υγρών των οποίων η απόδοση διαφοροποιείται ανάλογα με την σύνθεση του υγρού συντήρησης. Αναμειγνύονται πριν την χρήση τους και εφαρμόζονται ομοιόμορφα σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Ανάλογα με τον τύπο του υλικού και τις οδηγίες του παραγωγού εφαρμόζονται με το χέρι ή με μηχανή ψεκασμού με κατάλληλα ακροφύσια και πίεση 0,2 – 0,7 MPa. Σε μεγάλες επιφάνειες, για μεγαλύτερη ταχύτητα και ομοιόμορφη διασπορά του υλικού προτείνεται η χρήση μηχανής ψεκασμού ενώ για μικρές επιφάνειες μπορεί να εφαρμόζεται με πλατύ μαλακό πινέλο ή ρολό. Όταν η αδρότητα της ψεκαζόμενης επιφάνειας είναι μεγαλύτερη από την συνηθισμένη (π.χ. δάπεδα με αντιολισθητικές ιδιότητες ή επιφάνειες με ιδιαίτερες αρχιτεκτονικές διαμορφώσεις), τότε απαιτείται να ψεκάζεται μεγαλύτερη ποσότητα υλικού για να επιτευχθεί η επιδιωκόμενη κάλυψη, κατά τις οδηγίες του παραγωγού.

5.3 Μέθοδοι που υποκαθιστούν το νερό που εξατμίζεται

Κατάλληλες συνθήκες υγρασίας επιτυγχάνονται με συνεχή ή διακεκομμένη αλλά συχνή σε τακτά διαστήματα διαβροχή της επιφάνειας του σκυροδέματος με νερό, με πλημμύρισμα, με ατμό ή με επικάλυψη της επιφάνειας με συνεχώς διαβρεχόμενη λινάτσα, ύφασμα ή γιούτα.

Η συντήρηση με υγρές λινάτσες έχει το πλεονέκτημα ότι προφυλάσσει ταυτόχρονα το σκυρόδεμα από την ηλιακή ακτινοβολία και την συνεπακόλουθη αύξηση της θερμοκρασίας του. Η απλή διαβροχή της επιφάνειας μπορεί να διατηρεί την επιφάνεια σε χαμηλή σχετικώς θερμοκρασία λόγω εξάτμισης αλλά ενίοτε σε περιπτώσεις κακής εφαρμογής, μπορεί να προκαλέσει ρηγματώσεις λόγω απότομων θερμοκρασιακών και υγρασιακών μεταβολών (θερμοκρασιακές και υγρασιακές συστολοδιαστολές).

Συντήρηση με νερό: Η συντήρηση με νερό είναι οικονομική, γρήγορη και αποδοτική μέθοδος, και είναι προτιμητέα όταν δεν παρεμποδίζει την εξέλιξη των εργασιών.

Εφιστάται η προσοχή στο γεγονός ότι η σποραδική διαβροχή είναι δυνατόν να προκαλέσει επιφανειακές ρηγματώσεις λόγω πρόκλησης θερμικού πλήγματος στο σκυρόδεμα (διαβροχή τις μεσημβρινές ώρες σε επιφάνεια ήδη ξηραμένη και εκτεθειμένη στον ήλιο). Η διακεκομμένη διαβροχή πρέπει να γίνεται σε συχνά διαστήματα, πριν να ξηρανθεί και θερμανθεί η επιφάνεια του σκυροδέματος, και για τον σκοπό αυτό τα αυτόματα ψεκαστικά μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για πότισμα έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικά.

ΥΠΟΜΕΑ

Επισημαίνεται η ανάγκη να γίνεται η διαβροχή κατά ομοιόμορφο τρόπο, έτσι ώστε η κατασκευή να δέχεται την ίδια συντήρηση σε όλα τα σημεία και επίσης να αποφεύγονται τυχόν διαφορετικές υγρασιακής φύσεως παραμορφώσεις από θέση σε θέση.

Αν η εφαρμογή της διαβροχής πρέπει να γίνει όταν το σκυρόδεμα είναι ακόμη εύκολα παραμορφώσιμο από τις σταγόνες του νερού, τότε πρέπει να χρησιμοποιούνται μηχανήματα εκνέφωσης, τα οποία παράγουν ιδιαίτερα μικρά σταγονίδια νερού που αιωρούνται στην ατμόσφαιρα αμέσως πάνω από την επιφάνεια του σκυροδέματος και εμποδίζουν την εξάτμιση του νερού του σκυροδέματος. Η εκνέφωση παράγεται με ειδικά ακροφύσια και το παραγόμενο νέφος πρέπει να κατευθύνεται πάνω από την επιφάνεια του σκυροδέματος και όχι κατευθείαν πάνω σε αυτή, είναι δε αποτελεσματική όσο διάστημα υπάρχει. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα αποφυγής ύπαρξης ρεύματος αέρα πάνω από την επιφάνεια του σκυροδέματος. Όταν το σκυρόδεμα αποκτήσει τέτοια αντοχή ώστε να μην αλλοιώνεται η επιφάνειά του από την πτώση σταγόνων νερού, τότε η εκνέφωση σταματάει και η συντήρηση γίνεται με διαβροχή δια ψεκασμού.

Επιβάλλεται επιτήρηση των εργασιών για την καλή λειτουργία του ψεκαστικού συστήματος και απρόσκοπτης τροφοδοσίας του νερού.

Η συντήρηση οριζόντιων επιφανειών μπορεί να γίνει, επίσης, με πλημμύρισμα με την βοήθεια περιμετρικής ανύψωσης με χτίσιμο μίας σειράς τούβλων.

Συντήρηση με λινάτσες: Αν στην Σύμβαση του έργου δεν αναφέρεται διαφορετικά και αν δεν προβλέπεται παγετός, οπότε ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 6, η συντήρηση θα γίνεται με υγρές λινάτσες.

Οι λινάτσες τοποθετούνται αφού το σκυρόδεμα αποκτήσει τέτοια αντοχή, ώστε να μην προκαλείται αλλοίωση στην επιφάνειά του, και διατηρούνται υγρές με τακτά καταβρέγματα. Όλες οι ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να καλύπτονται με λινάτσες, οι δε τυχόν αναγκαίες εργασίες (μετακίνηση προσωπικού) πρέπει να γίνονται πάνω στις λινάτσες. Ομοίως, οι κατακόρυφες επιφάνειες μετά την απομάκρυνση του ξυλοτύπου καλύπτονται πλήρως με υγρές λινάτσες που διατηρούνται υγρές με συχνά καταβρέγματα.

Οι λινάτσες διατηρούνται συνεχώς υγρές για τουλάχιστον 7 ημέρες και στη συνέχεια παραμένουν στην επιφάνεια του σκυροδέματος για άλλες 7 ημέρες χωρίς κατ' ανάγκη να καταβρέχονται. Αν οι λινάτσες απομακρυνθούν πριν από τη συμπλήρωση 14 ημερών από τη διάστρωση, για το χρονικό διάστημα από 7 μέχρι 14 ημέρες, το σκυρόδεμα θα διαβρέχεται μέχρι κορεσμού της επιφάνειάς του δύο φορές την ημέρα και από τις 14 έως τις 28 ημέρες μία φορά την ημέρα.

5.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την διάρκεια συντήρησης

Η διάρκεια της συντήρησης εξαρτάται από τον τύπο και την ποσότητα του τσιμέντου, τον λόγο Ν/Τ, τα χαρακτηριστικά των αδρανών, τα χημικά πρόσθετα, την θερμοκρασία σκυροδέματος, την συμπύκνωση και την αποδοτικότητα της μεθόδου συντήρησης για την συγκράτηση της υγρασίας. Εξαρτάται επίσης από τις περιβαλλοντικές συνθήκες, τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία, και κυρίως από τον συνδυασμό θερμοκρασίας, υγρασίας και ανέμου (που επιταχύνει την εξάτμιση).

Στα συνηθισμένα έργα, η συντήρηση με λινάτσες, που διατηρούνται συνεχώς, προβλέπεται διαρκείας 7 ημερών (παρ. 10.3 του ΚΤΣ). Για σκυροδέματα που σχεδιάζονται να είναι ανθεκτικά σε επιφανειακή φθορά, ή μειωμένης υδατοπερατότητας, ή ανθεκτικά σε χημικές προσβολές, η εντατική συντήρηση πρέπει να έχει διπλάσιο χρόνο, ήτοι 14 ημέρες.

Σημειώνεται ότι για σκυροδέματα με τσιμέντα με αυξημένη περιεκτικότητα σε φυσικές ή τεχνητές ποζολάνες ή ιπτάμενες τέφρες (CEM II ή CEM IV) η απαίτηση για εντατική συντήρηση είναι αυξημένη έναντι αυτών με τσιμέντο τύπου CEM I.

Όταν οι καιρικές συνθήκες είναι ευνοϊκές από πλευράς θερμοκρασίας και υγρασίας και δεν παρουσιάζεται εξάτμιση του νερού, τότε δεν απαιτείται εντατική συντήρηση. Οι καιρικές όμως συνθήκες μεταβάλλονται σε ωριαία και ημερήσια βάση αισθητά και επομένως δεν είναι δυνατόν να υιοθετηθούν οδηγίες με γενική ισχύ.

Η απόδοση των μέτρων συντήρησης και η πρόοδος της σκλήρυνσης του σκυροδέματος επί τόπου μπορεί να εκτιμηθεί με δοκίμια τα οποία παραμένουν δίπλα στο έργο «δοκίμια έργου» (παρ 10.3 ΚΤΣ) καθώς και με θερμόμετρα και υγρόμετρα (συνήθως με ηλεκτρονική καταγραφή) τα οποία ενσωματώνονται σε

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

κατάλληλες θέσεις στο έργο και με βάση την αρχή της «ωρίμανσης» βοηθούν στην εκτίμηση της επί τόπου αντοχής, ενώ παράλληλα καταγράφουν την πορεία της υγρασίας του σκυροδέματος.

5.5 Πρόσθετα μέτρα συντήρησης όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι χαμηλή

Όταν οι θερμοκρασία του περιβάλλοντος κατά την σκυροδέτηση είναι μικρότερη από + 5 ^{o}C πρέπει να λαμβάνονται ειδικά πρόσθετα μέτρα για την σύνθεση, την παραγωγή, την διάστρωση και την συντήρηση του σκυροδέματος, σύφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 515 και τις απαιτήσεις της παρ. 12.8 του ΚΤΣ.

Η θερμοκρασία του σκυροδέματος κατά την διάστρωση και κατά την συντήρηση πρέπει να είναι η προβλεπόμενη από τον Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Απαιτούμενες θερμοκρασίες συντήρησης σκυροδέματος και διάρκεια αυτών σε περιπτώσεις σκυροδέτησης με χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος

Σκυρόδεμα	Θερμοκρασία περιβάλλοντος t° C	Λεπτές διατομές	Συνήθεις διατομές	Μεγάλες διατομές
		Σκυρόδεμα με μέγιστο **κόκκο** αδρανούς		
		< 20mm	< 31.5mm	< 63mm
	-3 < t^{o} < 5	Απαιτούμενη θερμοκρασία		
		13 °C	10 °C	7 °C
Αφόρτιστο και μη εκτεθειμένο		Διάρκεια συντήρησης σε ημέρες		
		3* 2**	3* 2**	3* 2**
Αφόρτιστο ή φορτισμένο και εκτεθειμένο		4* 3**	4* 3**	4* 3**

* Τσιμέντα Ν κατηγορίας αντοχής 32.5 ή 42.5, ** Τσιμέντα R ή τσιμέντα Ν52.5

Για να διατηρηθεί η θερμοκρασία κατά την συντήρηση στα αναγραφόμενα επίπεδα πρέπει να ληφθούν κατάλληλα προστατευτικά μέτρα τα οποία περιλαμβάνουν εκτός από μέτρα που αφορούν την σύνθεση και την παρασκευή του σκυροδέματος (αύξηση της ποσότητας του τσιμέντου, χρήση τσιμέντων τύπου R, χρήση ταχυπηκτικών προσθέτων, θέρμανση των υλικών – κυρίως νερού κλπ.) και μέτρα που αφορούν την προφύλαξη του διαστρωθέντος σκυροδέματος, έτσι ώστε η θερμοκρασία του να μην κατέλθει κάτω από τις αναγραφόμενες τιμές. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν κάλυψη των στοιχείων του δομήματος με στρώσεις από κατάλληλα μονωτικά υλικά με ιδιαίτερη μέριμνα στα στοιχεία μικρών διαστάσεων τα οποία είναι περισσότερο ευπαθή.

Ως μονωτικά υλικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί πληθώρα υλικών όπως π.χ. λινάτσες, υφάσματα, φύλλα πολυαιθυλενίου σε συνδυασμό με κάλυψη με άμμο ή άχυρα, διογκωμένη πολυστερίνη, φύλλα αφρώδους βινυλίου, αφρός πολυουρεθάνης και άλλα υλικά που χρησιμοποιούνται ως μονωτικά.

Σε άλλες περιπτώσεις καλύπτεται το δόμημα εξωτερικά με πλαστικά φύλλα και εσωτερικά θερμαίνεται ο χώρος με κατάλληλα θερμαντικά σώματα.

Οι χρόνοι προφύλαξης που αναγράφονται στον Πίνακα 1 αναφέρονται σε σκυροδέματα με αερακτικό πρόσθετο, σε αντίθετη περίπτωση οι χρόνοι διπλασιάζονται. Επίσης οι χρόνοι αυτοί προϋποθέτουν ότι το σκυρόδεμα αποκτά κατά την διάρκεια της προφύλαξης θλιπτική αντοχή 5 MPa, γεγονός που εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως από την επικρατούσα θερμοκρασία, τον τύπο και την κατηγορία ανάπτυξης αντοχής (Ν ή R) του τσιμέντου κ.α.

Αν το σκυρόδεμα δεν αποκτήσει την αντοχή αυτή ο χρόνος προφύλαξης πρέπει να παρατείνεται. Αν το σκυρόδεμα μετά την περίοδο προφύλαξης εκτεθεί σε επανειλημμένους κύκλους ψύξεως κάτω του μηδενός και απόψυξης, ενώ βρίσκεται σε κρίσιμη κατάσταση κορεσμού, τότε η προφύλαξή του από την ψύξη πρέπει να συνεχιστεί μέχρις ότου αποκτήσει αντοχή σε θλίψη τουλάχιστον 24 MPa για να μην διατρέχει κίνδυνο βλαβών. Για να μπορεί να αντεπεξέλθει στην θερμική καταπόνηση που δημιουργούν τα αντιπαγωτικά άλατα θα πρέπει να έχει αντοχή σε θλίψη μεγαλύτερη από 31 MPa. Η αντοχή του σκυροδέματος επι τόπου εκτιμάται με δοκίμια έργου (παρ 10.3 ΚΤΣ).

ΥΠΟΜΕΔΙ

Ο χρόνος διατηρήσεως των καλουπιών προσαρμόζεται ή παρατείνεται αναλόγως.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην αποφυγή ξήρανσης της επιφάνειας του σκυροδέματος. Κατά την διάρκεια των χαμηλών θερμοκρασιών είναι πιθανόν ο συνδυασμός σχετικώς υψηλής θερμοκρασίας σκυροδέματος (7-10°C) με τη χαμηλή θερμοκρασία και σχετική υγρασία περιβάλλοντος (ΣΥ <40%) να προκαλέσει ταχεία εξάτμιση του σκυροδέματος και πρόκληση ρηγματώσεων «νωπού σκυροδέματος». Η διαβροχή με νερό στις περιπτώσεις αυτές δεν αποτελεί πρακτική λύση, λόγω του κινδύνου δημιουργίας πάγου, κυρίως στις θέσεις όπου το επιπλέον νερό απορρέει. Η άμεση κάλυψη με πλαστικά φύλλα θεωρείται ότι παρουσιάζει πολλά πρακτικά πλεονεκτήματα.

5.6 Πρόσθετα μέτρα συντήρησης όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι υψηλή

Όταν οι θερμοκρασίες του περιβάλλοντος κατά την σκυροδέτηση είναι υψηλή, πράγμα που συμβαίνει συνήθως το καλοκαίρι, πρέπει να λαμβάνονται ειδικά πρόσθετα μέτρα για την σύνθεση, την παραγωγή, την διάστρωση και την συντήρηση του σκυροδέματος, τα οποία αναπτύσσονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ 517.

Η διαδικασία παρασκευής και διάστρωσης του σκυροδέματος πρέπει να περιορίζεται χρονικά, ώστε να αποφεύγεται η άνοδος της θερμοκρασίας του μίγματος. Ο αριθμός των αρμών διακοπής εργασίας πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατό. Οι επιφάνειες διακοπής εργασίας πρέπει να υφίστανται επιμελημένη επεξεργασία, όπως τράχυνση και επικάλυψη με βρεγμένες λινάτσες, για να διατηρηθεί η συγκολλητική ικανότητα του σκυροδέματος που έχει ήδη διαστρωθεί.

Επιπλέον, οι υψηλές θερμοκρασίες στο σκυρόδεμα ενέχουν κίνδυνο για

- ταχύτερη πήξη,
- ταχεία εξάτμιση του νερού,
- δημιουργία θερμικών τάσεων, κατά την ψύξη που ενδεχομένως θα επακολουθήσει τις βραδινές ή πρωινές ώρες της επόμενης ημέρας,
- επίτευξη μικρότερων αντοχών σε μεγάλη ηλικία από εκείνες που επιτυγχάνονται με το ίδιο σκυρόδεμα σε κανονική θερμοκρασία.

Η εξάτμιση του νερού του σκυροδέματος, εκτός των κινδύνων που ενέχει για την δημιουργία ρηγματώσεων, είναι δυνατόν να στερήσει από τις επιφανειακές στρώσεις του σκυροδέματος το απαιτούμενο νερό για την προβλεπόμενη ενυδάτωση. Στις περιπτώσεις αυτές το σκυρόδεμα παρουσιάζει μειωμένη ενυδάτωση, με συνέπειες στην αντοχή, αλλά κυρίως στην προστασία που παρέχουν οι επιφανειακές αυτές στρώσεις στον οπλισμό και στο ίδιο το σκυρόδεμα (αυξημένο πορώδες και αυξημένη διαπερατότητα). Είναι επομένως απαραίτητο να εντατικοποιηθούν ή να προσαρμοστούν κατάλληλα τα μέτρα για την συντήρηση του σκυροδέματος.

Αν η συντήρηση γίνεται με διαβροχή, οι υψηλές θερμοκρασίες επιβάλλουν να γίνονται οι ψεκασμοί σε συχνότερα διαστήματα γιατί ο ρυθμός εξάτμισης είναι πολύ μεγαλύτερος.

Ο κίνδυνος εμφάνισης ρηγματώσεων νωπού σκυροδέματος πριν ακόμη ολοκληρωθεί η τελική μόρφωση της επιφάνειας είναι μεγάλος. Στις περιπτώσεις αυτές η περιοχή πάνω από την ελεύθερη επιφάνεια του σκυροδέματος, και όχι κατευθείαν η επιφάνεια του σκυροδέματος, τροφοδοτείται με νερό υπό μορφή πολύ μικρών αιωρούμενων σταγονιδίων (εκνεφωμένο νερό). Με τον τρόπο αυτό αυξάνει τοπικά η σχετική υγρασία και ελαττώνεται ο ρυθμός εξάτμισης. Αντί της χρήσεως εκνεφωμένου νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί έγκαιρα υγρό συντήρησης για κάλυψη της επιφάνειας και μερική αδιαβροχοποίησή της.

Εφιστάται η προσοχή ότι στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται υγρό συντήρησης με μεγάλη ικανότητα παρεμπόδισης της εξάτμισης λόγω των ιδιαίτερα δυσμενών συνθηκών. Τα παραπάνω μέτρα είναι δυνατόν να πρέπει να συμπληρωθούν με τοποθέτηση αντιανέμιων πετασμάτων για τη μείωση της ταχύτητας του ανέμου και σκιαδίων για την προφύλαξη από την ηλιακή ακτινοβολία και την συνεπαγόμενη αύξηση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος.

Το σκυρόδεμα πρέπει να προφυλάσσεται από απότομη ελάττωση της θερμοκρασίας, η οποία μπορεί να συμβεί λόγω πτώσεως της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος τη νύχτα ή τις πρώτες πρωινές ώρες ή μετά από απογευματινή βροχή (ρυθμός μεγαλύτερος από 3 ^{o}C ανά ώρα). Η απότομη αυτή πτώση της θερμοκρασίας θα προκαλέσει ρηγμάτωση στο σκυρόδεμα (βλ παρ 8.1.4)

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ

© ΕΛΟΤ

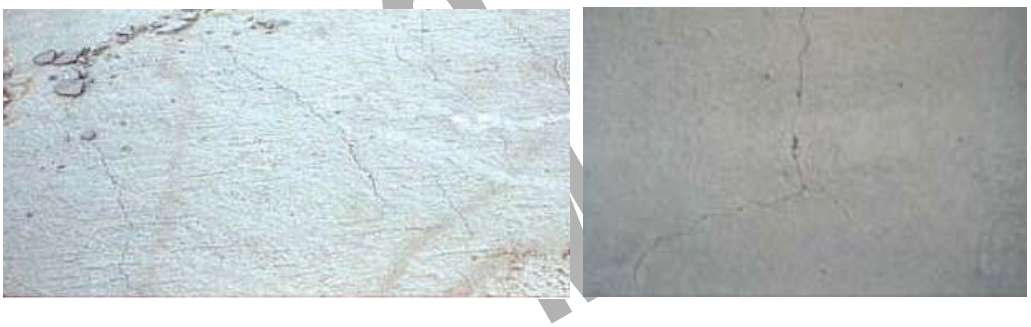
6. Οδηγίες για την αποφυγή ρηγματώσεων στο νεαρό σκυρόδεμα

Στο νεαρό σκυρόδεμα παρατηρούνται τα ακόλουθα είδη ρωγμών:

6.1 Ρωγμές πλαστικού / νωπού σκυροδέματος

Οι ρωγμές αυτές δημιουργούνται όσο το σκυρόδεμα είναι ακόμη εύπλαστο και οφείλονται σε ταχύτατη εξάτμιση του επιφανειακού νερού. Όταν οι ατμοσφαιρικές συνθήκες ευνοούν ρυθμό εξάτμισης μεγαλύτερο από τον ρυθμό ανόδου νερού από τα κατώτερα στρώματα στην επιφάνεια του σκυροδέματος, λόγω του φαινομένου της εξίδρωσης, τότε η απώλεια του νερού από τα επιφανειακά στρώματα δημιουργεί παραμορφώσεις από συστολή ξήρανσης, οι οποίες παρεμποδίζονται από τα κατώτερα στρώματα τα οποία δεν συστέλλονται.

Η παρεμπόδιση αυτή δημιουργεί ανάπτυξη εφελκυστικών τάσεων τις οποίες το νεαρό σκυρόδεμα δεν μπορεί να φέρει και ρηγματώνεται (Εικόνα 1). Οι ρωγμές αυτές έχουν ακανόνιστο σχήμα (ευθύγραμμες ή πολυγωνικές), αρχικά μικρό άνοιγμα και μήκος εκτεινόμενο από μερικά εκατοστά έως μερικά μέτρα με μη καθορισμένη κατεύθυνση. Συνήθως έχουν πυκνή διάταξη αλλά υπάρχουν και ρωγμές που μπορεί να απέχουν μερικά μέτρα μεταξύ τους. Το βάθος της ρωγμής μπορεί με την πάροδο του χρόνου να μεγαλώσει και η ρωγμή να γίνει ακόμη και διαμπερής.



Εικόνα 1 - Ρηγμάτωση σκυροδέματος σε πλαστική κατάσταση

Για την αποφυγή των ρηγματώσεων αυτών πρέπει να ληφθούν μέτρα που μειώνουν την ταχύτητα εξάτμισης του νερού του σκυροδέματος όπως:

- Αμεσος ψεκασμός με υλικό συντήρησης,
- Τοπική μεταβολή των συνθηκών που ευνοούν την ταχεία εξάτμιση. Αυτό επιτυγχάνεται με έναν ή με συνδυασμό των ακολούθων ενεργειών:
  - ψεκασμό του χώρου πάνω από το σκυρόδεμα με νερό υπό μορφή νέφους (εκνεφωμένο νερό) για τοπική αύξηση της σχετικής υγρασίας χωρίς να αλλοιώνεται η επιφάνεια του σκυροδέματος από την πτώση σταγόνων νερού,
  - τοποθέτηση αντιανεμίων επιφανειών για την μείωση της ταχύτητας του ανέμου,
  - τοποθέτηση σκιαδίων έτσι ώστε να αποφευχθεί η αύξηση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος από την άμεση ακτινοβολία του ήλιου.
- Μείωση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος κατά την ανάμιξη (μείωση της θερμοκρασίας του νερού ή των αδρανών, χρήση πάγου κλπ).

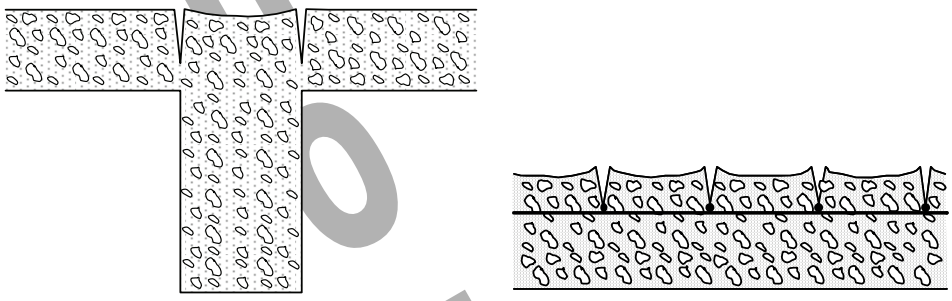
6.2 Ρωγμές από συνίζηση του σκυροδέματος

Το σκυρόδεμα ως υλικό σύνθετο έχει την τάση να υφίσταται συνίζηση ακόμα και μετά την συμπύκνωσή του, και καθ' όσον παραμένει σε πλαστική κατάσταση. Η κατά την κατακόρυφο μετακίνηση της μάζας του σκυροδέματος εξαρτάται, μεταξύ των άλλων, από τον βαθμό συμπύκνωσης, από τον χρόνο που αυτό βρίσκεται σε πλαστική κατάσταση, από την κοκκομετρική σύνθεσή του και τη διάσταση βάθους του στοιχείου.

Σε περιπτώσεις μικτών διατομών με μεγάλες διαφορές σε πάχος, η συνίζηση αυτή είναι πολύ διαφορετική και συχνά, αν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα, η διαφορά συνίζησης μεταφράζεται σε ρηγμάτωση στις περιοχές που συνδέουν τα τμήματα με διαφορετικό βάθος (Σχήμα 1α). Σε άλλες περιπτώσεις, σε ορισμένες θέσεις υπάρχει οπλισμός ή κάποιο στοιχείο (τμήμα του ξυλοτύπου) που παρεμποδίζει την συνίζηση του σκυροδέματος, ενώ στα γειτονικά τμήματα αυτή δεν παρεμποδίζεται (Σχήμα 1β).

Το αποτέλεσμα είναι η ρηγμάτωση του σκυροδέματος. Ο βαθμός συμπύκνωσης, το μέγεθος της κάθισης του σκυροδέματος και οι παράγοντες που το επηρεάζουν, το μέγεθος των ράβδων του οπλισμού και το βάθος τοποθέτησής τους είναι από τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν το φαινόμενο.

Σημειώνεται, ότι οι ρηγματώσεις αυτές μπορούν να επιδιορθωθούν πολύ απλά αν εγκαίρως, πριν το σκυρόδεμα χάσει την ικανότητά του για συμπύκνωση, εφαρμοστεί τοπικά επιφανειακό κοπάνισμα, ή επαναδόνηση ή, σε ορισμένες περιπτώσεις, απλό μύστρισμα.



α β

Σχήμα 1 - Ρηγμάτωση από καθίζηση σκυροδέματος σε πλαστική κατάσταση

Για να αποφευχθεί ο κίνδυνος ρωγμών του τύπου αυτού πρέπει:

- να προγραμματισθεί η διάστρωση και συμπύκνωση, έτσι ώστε τα μέλη που έχουν μεγαλύτερο βάθος να διαστρώνονται και να συμπυκνώνονται πρώτα (και αν είναι δυνατόν με σκυρόδεμα του οποίου το ελεύθερο νερό - και επομένως και η κάθιση - ελαττώνεται στις υψηλότερες στρώσεις) και να ακολουθούν τα μέλη με μικρότερο βάθος
- να βελτιωθεί η μελέτη σύνθεσης για να μειωθεί η εξίδρωση του σκυροδέματος.

6.3 Ρωγμές από συστολή ξήρανσης σκληρυνμένου σκυροδέματος

Όταν το σκυρόδεμα, μετά την αρχική περίοδο συντήρησής του, υποστεί απότομη ξήρανση, αναπτύσσει παραμορφώσεις συστολής, οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν ρηγματώσεις. Οι ρηγματώσεις αυτές οφείλονται στην παρεμπόδιση των παραμορφώσεων συστολής. Τα επιφανειακά στρώματα του σκυροδέματος ξηραίνονται και συστέλλονται ενώ τα εσωτερικά στρώματα, των οποίων ο ρυθμός ξήρανσης είναι πολύ μικρότερος εκείνου των επιφανειακών, δεν συστέλλονται και ως εκ τούτου παρεμποδίζουν τις παραμορφώσεις συστολής των επιφανειακών στρωμάτων με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται τάσεις εφελκυσμού που οδηγούν τελικά σε ρηγμάτωση.

Η παρεμπόδιση των παραμορφώσεων μπορεί επίσης να οφείλεται σε ακλόνητο γειτονικό στοιχείο ή σε τριβή που αναπτύσσεται μεταξύ του συστελλόμενου σκυροδέματος πλάκας δαπέδου και του ακλόνητου υποστρώματος έδρασης αυτής.

Η ρηγμάτωση εξαρτάται από το μέγεθος της συστολής και από τους εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες που την επηρεάζουν (σύνθεση σκυροδέματος, παράγοντες που επηρεάζουν την ξήρανση π.χ. θερμοκρασία, υγρασία, άνεμος κ.α.) καθώς επίσης από τον βαθμό παρεμπόδισης της παραμορφώσεως, το μέτρο ελαστικότητας και την χαλάρωση των αναπτυσσόμενων τάσεων στο σκυρόδεμα λόγω ερπυσμού. Από τους εσωτερικούς παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος της συστολής οι κυριότεροι είναι η ποσότητα του νερού, του τσιμέντου και των αδρανών καθώς και η αντοχή. Κατά συνέπεια και η ηλικία του σκυροδέματος κατά την οποία το φαινόμενο θα αναπτυχθεί επηρεάζει σημαντικά το μέγεθος της συστολής.

© ΕΛΟΤ

Τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την αποφυγή των ρηγματώσεων του τύπου αυτού αφορούν κυρίως στην μείωση της συστολής ξήρανσης και την μετάθεση της ανάπτυξης της συστολής ξήρανσης αργότερα όταν το σκυρόδεμα θα έχει αποκτήσει μεγαλύτερη αντοχή οπότε και το μέγεθος της συστολής θα είναι μικρότερο. Η μείωση της συστολής ξήρανσης επιτυγχάνεται με :

- μείωση του νερού ανάμιξης,
- αύξηση της ποσότητας των αδρανών,
- χρήση ινών.
- τοποθέτηση οπλισμού

6.4 Ρωγμές από θερμοκρασιακές μεταβολές

Στα διάφορα τμήματα μίας κατασκευής από σκυρόδεμα μπορεί να αναπτυχθούν διαφορές θερμοκρασίας κατά την έννοια του πάχους του στοιχείου, οι οποίες μπορεί να οφείλονται είτε σε εσωτερικές ή εξωτερικές αιτίες.

Ως εσωτερική αιτία νοείται κυρίως η θερμότητα ενυδάτωσης του τσιμέντου, η οποία αναπτύσσεται τις πρώτες ημέρες και ώρες και δεν απάγεται εύκολα προς το εξωτερικό της διατομής με αποτέλεσμα, σε περιπτώσεις στοιχείων σχετικώς μεγάλων διαστάσεων, η θερμοκρασία του εσωτερικού τμήματος να είναι σημαντικά μεγαλύτερη από τη θερμοκρασία του εξωτερικού.

Οι συνεπαγόμενες παραμορφώσεις λόγω θερμικής συστολής των εξωτερικών στρωμάτων παρεμποδίζονται από τις στρώσεις που βρίσκονται στο εσωτερικό της διατομής, οι οποίες είναι θερμότερες και δεν έχουν τάση να συσταλλούν. Το αποτέλεσμα είναι ανάπτυξη εφελκυστικών τάσεων και ρηγμάτωση.

Στις εξωτερικές αιτίες συμπεριλαμβάνονται οι θερμοκρασιακές μεταβολές του περιβάλλοντος οι οποίες επιβάλλουν ακόμη και σε στοιχεία μικρών σχετικά διαστάσεων θερμικές διαφορές μεταξύ εξωτερικών στρώσεων και εσωτερικών στρώσεων ή κάτω στρώσεων αν οι στρώσεις αυτές εδράζονται πάνω σε άλλο υλικό (π.χ. εδαφική στρώση) που δεν επηρεάζεται από τις θερμοκρασιακές μεταβολές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι πλάκες σκυροδέματος που εδράζονται επί εδαφικών ή άλλων στρώσεων.

Η ανώτερη πλευρά της πλάκας επηρεάζεται έντονα από τις θερμοκρασιακές μεταβολές του περιβάλλοντος ενώ ο πυθμένας της πλάκας προστατεύεται από τη στρώση έδρασης και δεν παρουσιάζει αυτές τις μεταβολές. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις αναπτύσσεται θερμοκρασιακή διαφορά κατά την έννοια του πάχους με αποτέλεσμα την κύρτωση των στοιχείων, η οποία όταν παρεμποδίζεται προκαλεί ανάπτυξη εφελκυστικών τάσεων (στη λιγότερο θερμαινόμενη πλευρά) και ενδεχομένως ρηγμάτωση.

Σημειώνεται ότι τάσεις στο σκυρόδεμα μπορεί επίσης να αναπτυχθούν και από μη ευθύγραμμη κατανομή της θερμοκρασίας μέσα στη μάζα του.

Το μέγεθος των αναπτυσσόμενων τάσεων εξαρτάται από την γεωμετρία του στοιχείου, την θερμοκρασιακή διαφορά, το μέγεθος της παρεμπόδισης της μετακίνησης, το μέτρο ελαστικότητας και τον ερπυσμό - χαλάρωση του σκυροδέματος.

Η αποφυγή των ρηγματώσεων αυτού του τύπου για το νεαρό σκυρόδεμα επιτυγχάνεται με μέτρα τα οποία κυρίως ελαττώνουν τις θερμοκρασιακές διαφορές, όπως:

- Κάλυψη των επιφανειών του σκυροδέματος για να μην πέσει η θερμοκρασία των επιφανειακών στρώσεων σημαντικά (τις βραδυνές ή τις πρώτες πρωινές ώρες της επόμενης ημέρας από τη σκυροδέτηση) σε σχέση με την θερμοκρασία του πυρήνα της διατομής.

- Μείωση της ανάπτυξης μεγάλης σχετικώς θερμοκρασίας στις εσωτερικές περιοχές της διατομής (πυρήνας) με χρήση τσιμέντων με χαμηλή θερμοκρασία ενυδάτωσης, με ψύξη του σκυροδέματος ώστε η αρχική του θερμοκρασία διάστρωσης να είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερη και με μείωση της ποσότητας του τσιμέντου.

- Για τις διατομές μεγάλων διαστάσεων

- διάστρωση του σκυροδέματος κατά στρώσεις με χρονική απόσταση για κάθε στρώση, έτσι ώστε να δίνεται ο χρόνος για απαγωγή της παραγόμενης θερμότητας,
- τεχνητή ψύξη του σκυροδέματος με κυκλοφορία ψυχρού νερού μέσα σε σωλήνες ενσωματούμενους στη μάζα του σκυροδέματος.

7 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

Ελέγχεται αν τηρούνται οι διατάξεις της Προδιαγραφής αυτής ήτοι:

α) αν τα υλικά είναι τα προδιαγραφόμενα,

β) αν η συντήρηση διαρκεί για όσο διάστημα και με τον ρυθμό που προβλέπεται,

γ) αν γίνεται σε όλα τα σημεία της κατασκευής και κατά ομοιόμορφο τρόπο, και αν ακολουθούνται σωστά οι οδηγίες.

Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου συντήρησης και εν γένει πρόοδος της σκληρύνσεως ελέγχεται με δοκίμια, τα οποία παραμένουν δίπλα στο έργο και συντηρούνται όπως αυτό (δοκίμια του έργου). Οι αντοχές αυτών των δοκιμίων δεν θα λαμβάνονται υπόψη στους ελέγχους συμμορφώσεως.

Ο ΚτΕ δικαιούται να προβεί στον έλεγχο του σκυροδέματος του έργου, ως τελικού προϊόντος, στο οποίο συμμετέχουν το υλικό, η συμπύκνωση και η συντήρηση. Ο τρόπος ελέγχου και τα κριτήρια συμμορφώσεως θα προβλέπονται και θα ορίζονται στη σύμβαση. Ενδεικτικά, και αν δεν υπάρχει διαφορετική πρόβλεψη στη σύμβαση, ο έλεγχος θα γίνεται με τη λήψη με 6 ή 12 καρώτων (αναλόγως ελεγχομένης ποσότητας), διαμέτρου και ύψους 10 cm, από τυχαίες, χαρακτηριστικές θέσεις, όχι πριν από την πάροδο 28 ημερών από της διαστρώσεως. Το ελεγχόμενο σκυρόδεμα θα θεωρείται ότι ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης και της συμβάσεως, αν ο μέσος όρος των αντοχών θραύσεως των καρώτων δεν είναι μικρότερος από το 0,85 της απαιτούμενης αντοχής και συγχρόνως κανένα καρώτο δεν παρουσιάζει αντοχή μικρότερη από το 0,75 της απαιτούμενης. «Μη καταστρεπτικοί» έλεγχοι μπορούν επίσης να ληφθούν υπ' όψη, σε περίπτωση αποκλίσεως από τους πιο πάνω κανόνες.

8 Όροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την συντήρηση θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο για την αποφυγή αλλοίωσης των ιδιοτήτων και των χαρακτηριστικών τους. Όταν τα ειδικά υγρά είναι εύφλεκτα θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα προστασίας και αερισμού του χώρου αποθήκευσης.

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από το Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας του έργου, σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

Ο χειρισμός των χημικών συντήρησης του σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Το προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με τα μέσα ατομικής προστασίας που αναφέρονται στο Φύλλο Δεδομένων Ασφαλείας του Υλικού (MSDS).

9 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες και τα υλικά που περιγράφονται σε αυτή τη Τεχνική Προδιαγραφή αποτελούν μέρος μιας κατασκευής από σκυρόδεμα και δεν επιμετρούνται χωριστά, εκτός αν άλλως προβλέπεται σε οικείο άρθρο του Τιμολογίου. Κατά τα λοιπά, ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, κεφ. 10.

.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΚΤΣ *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (1997/2001).*

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

2009-12-23 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00:2009

ΥΠΟΜΕΔΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος

Work site concrete batching plants

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 **«Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Κατάταξη συγκροτημάτων παραγωγής σκυροδέματος 5

4.1 Συγκροτήματα κατηγορίας Α 5

4.2 Συγκροτήματα κατηγορίας Β 6

4.3 Συγκροτήματα κατηγορίας Γ 6

5 Παραγωγική διαδικασία - πιστοποιητικά 7

5.1 Συγκροτήματα κατηγορίας Α 7

5.2 Συγκροτήματα κατηγορίας Β 8

5.3 Συγκροτήματα κατηγορίας Γ 8

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή 9

7 Οροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων 10

Βιβλιογραφία 11

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ

Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος

ΥΠΟΜΕΙΑ

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός ελαχίστων απαιτήσεων για την λειτουργία των εργοταξιακών συγκροτημάτων παραγωγής σκυροδέματος, με αναμικτήρα βιαίας αναμίξεως.

Η προδιαγραφή αυτή δεν αφορά τις εγκαταστάσεις παραγωγής σκυροδέματος με ξηρά φόρτωση. Σε περίπτωση που επιτρέπεται από την σύμβαση να γίνει χρήση τέτοιας εγκαταστάσεως, αυτή θα πρέπει να εγκριθεί από την Επίβλεψη μετά την διεξαγωγή των ελέγχων ομοιομορφίας του σκυροδέματος, που προβλέπονται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 και ΕΛΟΤ 346 και το Παράρτημα Β (§ 12.1.1.12 και 12.1.1.11) του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των κειμένων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένα κείμενα ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 206-1 Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση.

ΕΛΟΤ EN 12620 Aggregates for concrete - Αδρανή για σκυρόδεμα

ΕΛΟΤ EN 45501 Metrological aspects of non-automatic weighing instruments -- Μετρολογικές απαιτήσεις μη αυτομάτων οργάνων ζυγίσεως.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί. Ισχύουν οι ορισμοί που περιλαμβάνονται στην πργρ. 3 του ΚΤΣ.

4 Κατάταξη συγκροτημάτων παραγωγής σκυροδέματος

Τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος διακρίνονται σε τρείς κατηγορίες Α, Β, Γ με τα εξής χαρακτηριστικά:

4.1 Συγκροτήματα κατηγορίας Α

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος τα οποία διαθέτουν κατ' ελάχιστον τον εξής εξοπλισμό:

α. Αναμικτήρας σκυροδέματος, χωρητικότητας τουλάχιστον 0,5 m^3 σε νωπό συμπυκνωμένο σκυρόδεμα με μονό, οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα.

β. Ζυγιστήρια αδρανών υλικών και τσιμέντου, με ζυγαριές (μηχανικές) και αναλογική ή ψηφιακή σύνδεση, οι οποίες θα διακριβώνονται με πρότυπα βάρη ανά έξι μήνες.

γ. Δοσομέτρηση νερού και προσθέτων κατ' όγκον με λιτρομετρητή ή κατά βάρος με ζυγιστήριο νερού και προσθέτων (προαιρετικό).

δ. Χειροκίνητη λειτουργία του συγκροτήματος με ηλεκτρικό πίνακα.

ε. Αποθήκευση των υλικών είτε σε διάταξη "τύπου αστέρα" είτε με σιλό φόρτωσης των υλικών (ξεχωριστά για κάθε κλάσμα, άμμος – γαρμπίλι – σκύρα).

στ. Χειριστή συγκροτήματος πεπειραμένο (200 ώρες εμπειρίας).

4.2 Συγκροτήματα κατηγορίας Β

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται τα συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος για τα οποία ισχύουν όλες οι απαιτήσεις της κατηγορίας Α, με τις παρακάτω προσθήκες και τροποποιήσεις:

α. Αναμικτήρας σκυροδέματος, χωρητικότητας τουλάχιστον 1,0 m^3 σε νωπό συμπυκνωμένο σκυρόδεμα με οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα.

β. Ζύγιση κατά βάρος όλων των υλικών με τις ανοχές και ακρίβειες ζυγίσεων που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1. Τα ζυγιστήρια θα αυτά διακριβώνονται με πρότυπα βάρη ανά εξάμηνο.

γ. Απλός αυτοματισμός ο οποίος υποστηρίζει τις βασικές απαιτήσεις λειτουργίας του μηχανήματος (ζύγιση υλικών, φόρτωση στον αναμικτήρα, ανάμιξη, εκφόρτωση κ.λπ.).

δ. Αποθήκευση αδρανών μόνο σε σιλό είτε σε οριζόντια διάταξη είτε σε κατακόρυφη ξεχωριστά για κάθε κλάσμα και με σύστημα (βιντεοκάμερα) παρακολούθησης εκφόρτωσης των αδρανών στα σιλό.

ε. Ύπαρξη ζυγιστηρίου για τουλάχιστον (2) πρόσθετα σκυροδέματος, κατά βάρος. Ξεχωριστά διαμερίσματα προσθέτων σε περίπτωση που αυτά αντιδρούν μεταξύ τους.

στ. Ύπαρξη μετρητή υγρασίας αδρανών, στο ή στα Σιλό της άμμου.

ζ. Φίλτρα τσιμέντου στα σιλό τσιμέντου (περιβαλλοντική προστασία) .

η. Τυπική απόκλιση: S_{60} μικρότερη από 3,5 MPa (στην περίπτωση που η προμήθεια σκυροδέματος γίνεται από εργοστάσιο έτοιμου σκυροδέματος αυτή θα προκύπτει από Μητρώα ή Αρχείο Αντοχών)

θ. Έμπειρος χειριστής συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος.

4.3 Συγκροτήματα κατηγορίας Γ

Προκειμένου περί κατασκευής «μεγάλου έργου» κατά την έννοια της παργρ. 13.5 του ΚΤΣ, επιτρέπεται η παραγωγή σκυροδέματος μόνο με συγκρότημα αυτής της κατηγορίας.

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος, για τα οποία ισχύουν όλες οι απαιτήσεις της Κατηγορίας Β με τις παρακάτω πρόσθετες απαιτήσεις:

α. Αναμικτήρες σκυροδέματος, χωρητικότητας τουλάχιστον 2,0 m^3 και παραγωγικής ικανότητος τουλάχιστον 80 m^3/h σε νωπό συμπυκνωμένο σκυρόδεμα, με απλό ή δίδυμο οριζόντιο άξονα βίαιης ανάμιξης.

β. Ζύγιση κατά βάρος με ηλεκτροδυναμόμετρα (δυναμοκυψέλες - load cells) όλων των υλικών όπως αδρανών υλικών, τσιμέντου, νερού και προσθέτων. Η ζύγιση των αδρανών θα γίνεται σε εγκαταστάσεις που φέρουν τουλάχιστον 4 ηλεκτροδυναμόμετρα και διατάξεις μέσα στο σιλό για την ομαλή ροή των αδρανών, χωρίς την απ' ευθείας εξάσκηση πίεσης στην έξοδο του σιλό αδρανών (ρυθμιζόμενο τρίγωνο εκροής αδρανών, αναλόγως καιρικών συνθηκών).

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

γ. Αυτοματισμοί λειτουργίας, ζύγισης, ανάμιξης, φόρτωσης/εκφόρτωσης σκυροδέματος, σύστημα ηλεκτρονικής καταγραφής και εκτύπωσης των ζυγιζομένων υλικών είτε σε ειδικό έντυπο είτε απ' ευθείας στο Δελτίο Αποστολής ή στο Δελτίο Παραγωγής του σκυροδέματος

δ. Τυποποιημένη διαδικασία παραλαβής των υλικών με υπογραφή του παραλαμβάνοντος σε κάθε Δελτίο Αποστολής τους. Αποθήκευση υλικών σε ιδιαίτερα σιλό, με διαδικασίες ελεγχόμενες από τον χειριστή του μίξερ (μέσω βιντεοκάμερας).

ε. Εγκατάσταση υγρομέτρου μικροκυμάτων για την μέτρηση της υγρασίας της άμμου, με αυτόματη διόρθωση της συνθέσεως του σκυροδέματος.

στ. Λειτουργία φίλτρων συγκράτησης σκόνης στα ζυγιστήρια, για την αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος και λήψη μέτρων προστασίας από τον θόρυβο, κατά την λειτουργία της εγκατάστασης. Ο θάλαμος ελέγχου και χειρισμών του συγκροτήματος ός θορύβου και της σκόνης, τόσο των ζυγιστηρίων του συγκροτήματος όσο και του δωματίου (καμπίνας) του χειριστού με ηχομονωτικά panels

ζ. Μέριμνα και σχεδιασμός για την εφαρμογή των κειμένων διατάξεων περί ασφαλείας εργαζομένων (κιγλιδώματα ασφαλείας, αντιολισθηρά δάπεδα εργασίας, κονιοσυλλέκτες κλπ).

η. Διακρίβωση των ζυγιστηρίων των υλικών με πρότυπα βάρη, ανά εξάμηνο, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 45501.

θ. Λειτουργία εργαστηρίου στο οποίο θα εκτελούνται όλοι οι έλεγχοι που προβλέπονται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 και τον ΚΤΣ. Επίσης στη μονάδα θα υπάρχουν διαγράμματα υπολογισμού της τυπικής απόκλισης S_{60} σύμφωνα με τις διατάξεις (§ 12.1.1.7) του ΚΤΣ, η οποία δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 2,5 MPa (για τάξη κατηγορίας αντοχής C 25/30 και άνω).

ι. Τήρηση βιβλίου συντήρησης του συγκροτήματος.

κ. Έμπειρος χειριστής συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος.

5 Παραγωγική διαδικασία - πιστοποιητικά

Για την κάθε κατηγορία Α, Β, Γ θα πρέπει κατ' ελάχιστον να εφαρμόζονται οι παρακάτω διαδικασίες παραγωγής και να τηρούνται τα εξής πιστοποιητικά.

5.1 Συγκροτήματα κατηγορίας Α

α. Πιστοποιητικά διακρίβωσης ζυγιστηρίων υλικών με πρότυπα βάρη (τουλάχιστον δυο φορές ετησίως). Διακρίβωση μετρητή νερού.

β. Πίνακας προέλευσης όλων των υλικών (πρώτων υλών) όπως:

- Αδρανή υλικά : Λατομείο, μηχανικά χαρακτηριστικά
- Τσιμέντο : Εργοστάσιο παραγωγής, κατηγορίες ανά χρήση
- Πρόσθετα : Τύπος προσθέτου, εταιρεία παραγωγής
- Νερό : Δίκτυο, χημική ανάλυση για κάθε γεώτρηση ή άλλη πηγή

γ. Πίνακας αναλογιών ποσοτήτων υλικών ανά κατηγορία σκυροδέματος, σε kg/m^3 ή σε μικρότερο ή μεγαλύτερο κλάσμα του m^3 (π.χ. 0,5 m^3, 1,25 m^3), σε περίπτωση παραγωγής σε χαρμάνια διαφορετικά του 1 m3, για την διευκόλυνση του χειριστή.

δ. Διαδικασία καθαρισμού των υλικών, όταν αποθηκεύονται σε "αστέρα", στην "μύτη" του αστέρα όπου συσσωρεύεται παιπάλη, και απόρριψη των προϊόντων καθαρισμού, τουλάχιστον ανά τρίμηνο. Καθαρισμός ανά τρίμηνοκαι των δεξαμενών νερού.

ΥΠΟΜΕΔΙ

ε. Βιβλίο συντήρησης του συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος, όπου θα αναγράφονται οι τακτικές συντηρήσεις (τουλάχιστον ανά εξάμηνο).

στ. Τήρηση φακέλου ποιότητος με τα πιστοποιητικά υλικών και τα αποτελέσματα δοκιμών από τα εργαστήρια που προβλέπονται στον ΚΤΣ (§ 15.7 και 15.8).

ι. Χειριστής συγκροτήματος με προηγούμενη εμπειρία τουλάχιστον 200 ωρών.

5.2 Συγκροτήματα κατηγορίας Β

Ισχύουν όσα αναφέρονται στην Κατηγορία Α (§ 5.1) και επιπλέον τα εξής:

α. Πίνακας στον οποίο να αναφέρονται τόσο η προέλευση και οι αναλογίες, και οι ποσότητες των υλικών σε kg/m^3, και ανά παραγόμενο μέγεθος χαρμανιού, καθώς και η αναμενόμενη κατηγορία εργασιμότητος του σκυροδέματος (S1, S2, S3, S4, S5).

β. Βιβλίο τριμηνιαίας τακτικής συντήρησης του συγκροτήματος.

γ. Διαδικασίες παραλαβής αδρανών, τσιμέντου, νερού, προσθέτων και υπεύθυνος παραλαβής στη Μονάδα.

δ. Ελάχιστος επί τόπου εργαστηριακός εξοπλισμός, ο οποίος θα περιλαμβάνει συσκευές και όργανα τουλάχιστον για τις δειγματοληψίες των υλικών (μήτρες λήψεως δοκιμίων σκυροδέματος, υποδοχείς, μονότροχο, συσκευές κάθισης, συσκευές δειγματοληψίας αδρανών υλικών κλπ), καθώς και εβδομαδιαίο πρόγραμμα ελέγχων.

ε. Μηνιαίες και ετήσιες εκθέσεις αναφοράς ποιότητος προς την Διεύθυνση της Εταιρείας από τον Υπεύθυνο Παραγωγής και Ποιότητος της Μονάδος Σκυροδέματος, οι οποίες θα είναι στην διάθεση της Επίβλεψης.

ζ. Χειριστής συγκροτήματος με αποδεδειγμένη προϋπηρεσία βάσει πιστοποιητικών.

5.3 Συγκροτήματα κατηγορίας Γ

Ισχύουν όσα προαναφέρονται για την Κατηγορία Β (§ 5.2) και επιπλέον τα εξής:

α. Ηλεκτρονική εκτύπωση και αναρτημένος πίνακας αναλογιών όλων των υλικών σε kg/m^3 στο χειριστήριο, ανά κατηγορία σκυροδέματος και κατηγορία εργασιμότητος.

β. Τήρηση αρχείου ζυγίσεως υλικών από τον εκτυπωτή.

γ. Διακρίβωση, ανά εξάμηνο, του μετρητή υγρασίας δια μικροκυμάτων, ή σε κάθε περίπτωση ακραίων μεταβολών των κλιματολογικών συνθηκών (χιόνι, καύσωνας, κλπ.) και τήρηση αντίστοιχου αρχείου.

δ. Τήρηση φακέλου ποιότητος πρώτων υλών με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητος (αδρανή, τσιμέντο, νερό και πρόσθετα) και φακέλου ποιότητος σκυροδέματος. Στον φάκελο θα υπάρχουν πλήρεις μελέτες συνθέσεως σκυροδέματος στις οποίες θα έχει γίνει μέτρηση της απώλειας κάθισης, (loss of slump) τουλάχιστον για τα χρονικά διαστήματα 0+30', 0+60' και 0+90΄. Θα περιλαμβάνονται επίσης ειδικές συνθέσεις σκυροδέματος με πρακτικά μηδενική απώλεια κάθισης, με χρήση καταλλήλων προσθέτων σκυροδέματος.

ε. Πλήρες Εργαστήριο ελέγχου ποιότητος αδρανών υλικών και σκυροδέματος με τον ελάχιστο απαιτούμενο εξοπλισμό για την εκτέλεση των δειγματοληψιών υλικών και την δυνατότητα, κατ' ελάχιστον, εκτέλεσης ελέγχων αδρανών, σκυροδέματος και μελέτης συνθέσεως σκυροδέματος, ως εξής:

i. Αδρανή υλικά

- Δειγματοληψία αδρανών

ΥΠΟΜΕΔΑ

© ΕΛΟΤ

- Τετραμερισμός αδρανών
- Ξήρανση υλικών σε φούρνο
- Προσδιορισμός υγρασίας
- Κοκκομετρική διαβάθμιση αδρανών

ii. Σκυροδέματος
- Δειγματοληψία σκυροδέματος
- Λήψη δοκιμίων σκυροδέματος
- Συντήρηση δοκιμίων σε πρότυπο θάλαμο ή δεξαμενή νερού
- Θραύση των δοκιμίων σκυροδέματος
- Δοκιμή κάθισης (slump)
- Φαινόμενο βάρος σκυροδέματος
- Min-Max εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος

iii. Μελέτη συνθέσεως σκυροδέματος
- Ζύγιση υλικών παρασκευής σκυροδέματος
- Μέτρηση ομοιομορφίας υλικών
- Ανάμιξη υλικών σε αναμικτήρα τουλάχιστον 50 λίτρων
- Μέτρηση περιεκτικότητας αέρα του σκυροδέματος
- Μέτρηση κάθισης συναρτήσει του χρόνου (απώλεια κάθισης)
- Μέτρηση φαινομένου βάρους σκυροδέματος
- Ειδικές μελέτες συνθέσεως σκυροδέματος με χρήση ειδικού προσθέτου για διασφάλιση πρακτικά μηδενικής απώλειας κάθισης (εντός 2 ωρών)

Οι υπόλοιπες δοκιμές που προβλέπονται από τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 και τον ΚΤΣ-97 κλπ. μπορούν να εκτελούνται σε εξωτερικά ιδιωτικά ή Δημόσια Εργαστήρια, και θα τηρείται στη Μονάδα αντίστοιχο Αρχείο.

στ. Αρχείο ελέγχων, εκθέσεων, αναφορών Ποιότητας του Υπευθύνου Παραγωγής και Ποιότητος προς την Διεύθυνση της Εταιρείας, οι οποίες προκειμένου περί Ετοίμου Σκυροδέματος πρέπει να είναι συντεταγμένες από Διπλωματούχο Μηχανικό (§ 12.1.1.3 του ΚΤΣ).

Οι παραπάνω αναφορές θα είναι στην διάθεση της Επίβλεψης. Στις παραπάνω αναφορές θα επιβεβαιώνεται ότι η τιμή της τυπικής απόκλισης S_{60} (§ 12.1.1.7 του ΚΤΣ-97) παραμένει μικρότερη από 2,5 MPa, για κάθε εξηντάδα δοκιμίων. Στην περίπτωση Εργοταξιακού Σκυροδέματος Μεγάλων Έργων (§ 13.5 του ΚΤΣ), αν η S_{60} διαφέρει από την τυπική απόκλιση S της μελέτης συνθέσεως σκυροδέματος, που ήδη χρησιμοποιείται περισσότερο από ± 0,5 MPa, τότε θα ακολουθείται η διαδικασία της § 13.5.7 του ΚΤΣ και θα υπολογίζεται νέα απαιτούμενη αντοχή (fa) με ελάχιστη επιτρεπτή τιμή S=3 MPa.

ζ. Ο χειριστής του συγκροτήματος θα διαθέτει βεβαίωση παρακολούθησης ειδικής εκπαίδευσης σε εργαστηριακές δοκιμές ελέγχου ποιότητος.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

Ισχύουν τα διαλαμβανόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 “Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος”, με τον όρο της προσκόμισης των πιστοποιητικών υλικών και ελέγχων και τήρησης των απαιτήσεων της παρούσας Προδιαγραφής, όσον αφορά τις διαδικασίες παραγωγής σκυροδέματος ανά κατηγορία συγκροτήματος Α, Β, Γ.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων

Ισχύουν τα διαλαμβανόμενα στο σχετικό κεφάλαιο της Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 “Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος”, με τις επιπλέον επισημάνσεις για την ασφάλεια, υγεία και προστασία περιβάλλοντος που απορρέουν από τα διαλαμβανόμενα στην παρούσα Προγιαγραφή για την εκάστοτε Κατηγορία Α, Β, Γ.

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ), όπως ισχύει μετά την αναθεώρηση του 2002 (ΦΕΚ/315/Β/17.4.97 και ΦΕΚ/537/Β/1.5.02)*
- *Κανονισμός διενεργείας ελέγχων ποιότητας υλικών και έργων (ΦΕΚ/332/Β/28.3.01).*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2009

ΥΠΟΜΕΔΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος

Vibratory concrete compaction

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 **«Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

3.1 Συμπύκνωση σκυροδέματος 5

3.2 Δονητικοί κόπανοι, δονητικές πλάκες και δοκοί, δονητικοί οδοστρωτήρες 6

3.3 Εξωτερικοί δονητές (ξυλοτύπου) 6

3.4 Εσωτερικοί δονητές 6

4 Απαιτήσεις 7

5 Δονητική συμπύκνωση 8

5.1. Γενικά 8

5.2 Επιλογή δονητή 8

5.3 Διαδικασία δόνησης 9

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή 11

7 Όροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων 11

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 12

Βιβλιογραφία 13

 © ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ

Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος

ΥΠΟΜΕΙΑ

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι οι τεχνικές δόνησης του σκυροδέματος, το πεδίο εφαρμογής τους και η ορθή πρακτική κατά περίπτωση, με σκοπό την συμπύκνωση του σκυροδέματος στον βαθμό που απαιτείται για την απόκτηση της προδιαγεγραμμένης τελικής αντοχής και των λοιπών ιδιοτήτων του, υπό την προϋπόθεση ότι το υλικό ικανοποιεί τα κριτήρια συμμόρφωσης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Συμπύκνωση σκυροδέματος

Είναι η διαδικασία απομάκρυνσης του εγκλωβισμένου αέρα από το νωπό σκυρόδεμα αμέσως μετά την χύτευσή του στον ξυλότυπο και η επίτευξη της μέγιστης πυκνότητάς του, μέσω της τακτοποίησης των αδρανών σε πυκνή διάταξη.

Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε αέρα αμέσως μετά την τοποθέτησή του στον ξυλότυπο μπορεί να φθάσει το 5%.

Η επίδραση της συμπύκνωσης στην αντοχή και την διαπερατότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική. Εκτμάται ότι η αύξηση της περιεκτικότητας σε αέρα κατά μία ποσοστιαία μονάδα οδηγεί σε μείωση της αντοχής της τάξης των 500 kPa.

Κάποιος βαθμός συμπύκνωσης σκυροδέματος με μεγάλη ρευστότητα μπορεί να επιτευχθεί με συμπίεση, τύπανση (κοπάνισμα) ή άλλες πρόχειρες μεθόδους. Πλήρης συμπύκνωση επιτυγχάνεται συνήθως με εφαρμογή δόνησης, η οποία προκαλεί την προσωρινή μείωση της τριβής και πρόσφυσης μεταξύ των συστατικών του σκυροδέματος, αυξάνει την ρευστότητα και οδηγεί στην απομάκρυνση του αέρα και την πυκνότερη αναδιάταξη των κόκκων.

Κατά την εφαρμογή της δόνησης η περίσσεια του νερού και του τσιμεντοπολτού, της πάστας καθώς και ο εγκλωβισμένος αέρας οδηγούνται προς την επιφάνεια. Το νερό μειώνει το ιξώδες του τσιμεντοπολτού με αποτέλεσμα να μειώνονται οι εσωτερικές τριβές μεταξύ των κόκκων και να αυξάνεται προσωρινά η ρευστότητα του σκυροδέματος.

Οι κόκκοι των υλικών δονούνται και μετακινούνται υπό την επίδραση του βάρους τους, αλλά και της προσφερόμενης από τον δονητή ενέργειας, δημιουργώντας την μέγιστη πυκνότητα ιστού. Ο τσιμεντοπολτός αναδύεται στην επιφάνεια γεμίζοντας τα κενά, σφηνώνοντας τα αδρανή και δημιουργώντας δεσμούς με αυτά.

Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται όταν η συχνότητα δόνησης προσεγγίζει την ιδιοσυχνότητα των συστατικών του σκυροδέματος (εξαρτάται από το μέγεθος των αδρανών). Μεγάλα αδρανή έχουν μικρότερη ιδιοσυχνότητα και μικρά αδρανή έχουν μεγαλύτερη, οπότε η μετακίνηση αδρανών μεγάλης διαμέτρου επιτυγχάνεται με μικρές συχνότητες, ενώ η μετακίνηση μικρών αδρανών με μεγαλύτερες. Πειραματικά (για το σύνηθες σκυρόδεμα με αδρανή έως 32 mm) έχει αποδειχθεί ότι η καλύτερη συμπύκνωση επιτυγχάνεται με δόνηση μεταξύ 11.000 και 12.000 στροφών ανά λεπτό (180 - 200 Hz).

Η σύνθεση του σκυροδέματος (λόγος νερού προς τσιμέντο, ρευστότητα - κάθιση, πυκνότητα, ειδικό βάρος και σχήμα αδρανών), προσδιορίζει την απαιτούμενη συμπύκνωση και κατά συνέπεια τον τρόπο με τον οποίο αυτή θα επιτευχθεί. Εάν ο τσιμεντοπολτός βρίσκεται σε περίσσεια, το σκυρόδεμα είναι πολύ

πλαστικό και απαιτείται μικρότερη δόνηση καθώς μεγάλο μέρος της σχετικής μετακίνησης μεταξύ των αδρανών επιτυγχάνεται με φυσικό τρόπο, δια βαρύτητας. Εάν το σκυρόδεμα είναι ύφυγρο απαιτείται ισχυρότερη δόνηση για την ρευστοποίησή του.

3.2 Δονητικοί κόπανοι, δονητικές πλάκες και δοκοί, δονητικοί οδοστρωτήρες

Είναι βενζινοκίνητοι ή πετρελαιοκίνητοι δονητές με δονούμενες πλάκες, δοκούς ή κυλίνδρους. Χρησιμοποιούνται τόσο για την συμπύκνωση του σκυροδέματος όσο και για την συμπύκνωση επιχωμάτων.

Είναι κατάλληλοι για συμπύκνωση ύφυγρου σκυροδέματος κατηγορίας κάθισης S1 έως S2 σε στρώσεις πάχους έως 20 cm.

Υπάρχουν μηχανήματα διαφόρων μεγεθών. Κριτήρια επιλογής είναι το μέγεθος της φυγόκεντρης δύναμης που παράγουν και το πλάτος της πλάκας ή του τυμπάνου. Η συμπύκνωση εφαρμόζεται μέχρις ότου η επιφάνεια του σκυροδέματος ομαλοποιηθεί και αποκτήσει υγρή και ομοιόμορφη όψη.

Οι δονητικοί οδοστρωτήρες είναι κατάλληλοι για οδοστρώματα από ύφυγρο συμπυκνούμενο σκυρόδεμα (RCC: Roller Compacted Concrete).

Οι δονητικές δοκοί θα χρησιμοποιούνται, μετά από συμπύκνωση που έγινε με εσωτερικούς δονητές, σε πλάκες με ιδιαίτερες απαιτήσεις επιπεδότητας. Μπορούν να χρησιμοποιούνται επίσης για την συμπύκνωση πλακών με πάχος έως 20 cm, κατηγορίας S3 και S4 αλλά με την προϋπόθεση ότι η συμπύκνωση στις δοκούς και κοντά στους ακραίους ξυλότυπους θα γίνεται με εσωτερικούς δονητές.

Η χρήση τους επιβάλλεται στις πλάκες επί εδάφους.

3.3 Εξωτερικοί δονητές (ξυλοτύπου)

Διακρίνονται σε ηλεκτροκίνητους και πεπιεσμένου αέρα. Η δόνηση δημιουργείται από την περιστροφή έκκεντρης μάζας. Οι δονητές θα πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα ρύθμισης της συχνότητας στην περιοχή μεταξύ 4500 δονήσεων ανά λεπτό (75 Hz) και 9000 δονήσεων ανά λεπτό (150 Hz).

Είναι ιδιαίτερα κατάλληλοι για την παραγωγή προκατασκευασμένων στοιχείων και για σκυροδετήσεις με ολισθαίνοντες σιδηρότυπους (π.χ. βάθρων γεφυρών).

Μπορεί να είναι σταθεροί (σε συγκεκριμένο σημείο του καλουπιού), κινητοί ή/και να τοποθετούνται στα στηρίγματα του καλουπιού και όχι απ' ευθείας στην επιφάνειά του. Στα κατακόρυφα στοιχεία, συνήθως, η θέση τοποθετήσεώς τους παρακολουθεί την περιοχή της εκάστοτε στάθμης διαστρωνομένου σκυροδέματος.

Η χρήση των δονητών αυτών και η επιλογή της θέσης τους θα γίνεται μόνον από έμπειρους τεχνικούς.

3.4 Εσωτερικοί δονητές

Οι εσωτερικοί δονητές κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

<u>Δονητές με εύκαμπτο κινητήριο άξονα</u>

Αποτελούνται από:

- Κινητήρια διάταξη (πετρελαίου, βενζίνης ή ηλεκτρική).
- Εύκαμπτο άξονα μετάδοσης της κίνησης εντός σταθερού ελαστικού περιβλήματος (οπλισμένου ελαστικού σωλήνα).
- Δονούμενο στέλεχος, σε διαμέτρους από 18 mm έως 75 mm, με ταχυσύνδεσμο προσαρμογής στον ελαστικό άξονα μετάδοσης κίνησης.

Η δόνηση δημιουργείται από την περιστροφή έκκεντρης μάζας στο στέλεχος του δονητή (ρύγχος).

Οι στροφές μπορούν να ρυθμίζονται με κατάλληλο μηχανισμό (πολλαπλασιαστή).

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Οι δονητές της κατηγορίας αυτής έχουν μικρή διάμετρο στελέχους και είναι κατάλληλοι σε περιπτώσεις ύπαρξης πυκνού οπλισμού, για στοιχεία με μικρές διαστάσεις, καθώς και για τις σκυροδετήσεις κόμβων ή προκατασκευασμένων στοιχείων.

Η εμβέλεια (μήκος σωλήνα μετάδοσης της κίνησης) είναι περιορισμένη με συνέπεια την ανάγκη συχνής μετακίνησης του κινητήρα (συνήθως απαιτείται η χρησιμοποίηση πρόσθετου εργάτη για τις μετακινήσεις αυτές).

Δονητές με ηλεκτρικό κινητήρα ενσωματωμένον στο στέλεχος

Λειτουργούν υπό τάση 380, 220 ή 42 Volts. Ο ηλεκτρικός κινητήρας και η έκκεντρη μάζα βρίσκονται στο στέλεχος. Το βάρος τους επηρεάζεται από την τάση λειτουργίας τους (οι χαμηλής τάσεως είναι σχετικώς βαρύτεροι). Έχουν εμβέλεια από 15 έως 25 μέτρα. Συνήθως διατίθενται σε διαμέτρους από 30 mm έως 80 mm. Ο χειρισμός τους γίνεται από ένα μόνο τεχνίτη.

Είναι ιδιαίτερα ευπαθείς όταν λειτουργούν στον αέρα (εκτός σκυροδέματος).

Πνευματικοί δονητές

Τροφοδοτούνται από αεροσυμπιεστή. Διακρίνονται σε παλινδρομικούς/κρουστικούς, περιστροφικούς ή κινούμενης σφαίρας. Μετά την εκτόνωση ο αέρας διαφεύγει μέσα από σωλήνα χαμηλής πίεσης που περιβάλλει τον σωλήνα τροφοδοσίας πεπιεσμένου αέρα.

Στους εμβαπτιζόμενους δονητές πεπιεσμένου αέρα η κινητήρια διάταξη συνήθως ευρίσκεται εκτός του στελέχους, οπότε η διάμετρος του σωλήνα και το βάρος του στελέχους είναι μικρά. Το μειονέκτημα των δονητών αυτών είναι το περιορισμένο μήκος του σωλήνα προσαγωγής αέρα (διαφορετικά προκύπτει υπερβολική πτώση πίεσης) το οποίο δεν υπερβαίνει τα 2,00 m.

Η συχνότητα δόνησης των πνευματικών δονητών εξαρτάται σημαντικά από την συνεκτικότητα του σκυροδέματος. Η συχνότητα δόνησης στο σκυρόδεμα μπορεί να είναι ακόμη και 60% μικρότερη από την συχνότητα δόνησης στον αέρα. Εάν το σκυρόδεμα είναι πολύ συνεκτικό η συχνότητα δόνησης θα μειωθεί σημαντικά και επίσης θα μειωθεί η ακτίνα ενεργείας του δονητή.

4 Απαιτήσεις

Για τη συμπύκνωση του σκυροδέματος χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα εργαλεία, συσκευές και μέθοδοι:

- Δονητικοί κόπανοι
- Οδοστρωτήρες (δονητικοί)
- Επιφανειακοί δονητές (δονητικές πλάκες, δονητικές δοκοί)
- Εσωτερικοί δονητές (εμβαπτιζόμενοι)
- Εξωτερικοί δονητές (ξυλοτύπου)
- Σιδερόβεργες
- Κτύπημα ξυλοτύπου
- Επαναδόνηση

Η καταλληλότητα κάθε μεθόδου ή τύπου εξοπλισμού εξαρτάται από την κάθιση του σκυροδέματος, η οποία αποτελεί δείκτη της εργασιμότητος. Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 και τον ΚΤΣ η κάθιση διακρίνεται στις κατηγορίες S1 έως S5. Η κατηγορία κάθισης S5, γενικώς, δεν χρειάζεται δόνηση.

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

Έξοπλισμός/μέθοδος	κατηγορία κάθισης			
	S1	S2	S3	S4
Κόπανος	*	*		
Δονούμενος οδοστρωτήρας	*	*		
Δονητική πλάκα	*			
Δονητική δοκός	*	*	*	*
Εσωτερικός δονητής		*	*	*
Εξωτερικός δονητής		*	*	*
Κτύπημα ξυλότυπου			*	*
Μπετόβεργα			*	*
Επαναδόνηση			*	*

ΥΠΟΜΕΔΙ

5 Δονητική συμπύκνωση

5.1. Γενικά

Επισημαίνεται ότι δεν ενδείκνυται ή και απαγορεύεται η χρήση εσωτερικού δονητή στην περίπτωση πολύ συνεκτικού σκυροδέματος με κάθιση S1 ή S2, που παρουσιάζει τις ενδείξεις:

- Ο δονητής δεν βυθίζεται στο σκυρόδεμα με το ίδιο βάρος του και πρέπει να εφαρμοσθεί πρόσθετη δύναμη για να εισχωρήσει.
- Η οπή που δημιουργείται στο σκυρόδεμα με την είσοδο του δονητή δεν κλείνει όταν αυτός αποσύρεται.

Εφιστάται η προσοχή στις περιπτώσεις σκυροδεμάτων με υψηλή ρευστότητα (κάθιση S4 ή S5) – η χρήση εσωτερικών δονητών μπορεί να οδηγήσει σε απόμειξη του σκυροδέματος.

5.2 Επιλογή δονητή

Η επιλογή του εσωτερικού δονητή γίνεται με βάση την εργασιμότητα του νωπού σκυροδέματος όπως αυτή εκφράζεται από την κατηγορία κάθισης (Πίνακας παραγράφου 2.2).

Οι συνήθεις, τυποποιημένες διάμετροι στελέχους των εσωτερικών δονητών είναι 30, 40, 48, 57 και 65 έως 80 mm. Διατίθενται επίσης δονητές Φ18 έως 25 mm κατάλληλοι για εργαστήρια ή για περιπτώσεις πυκνού οπλισμού, καθώς και δονητές με διάμετρο στελέχους έως 150 mm για χρήση σε σκυροδετήσεις μεγάλου πάχους (mass concrete), με μεγάλων διαστάσεων αδρανή.

Για την εκλογή του δονητή θα λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

Απόσταση οπλισμού

Η διάμετρος του δονητή και η απόσταση των ράβδων θα είναι τέτοια ώστε η εισχώρηση και η ανάσυρση του δονητή να γίνεται χωρίς την ανάγκη επιβολής ιδιαίτερης δύναμης για την δίοδο μεταξύ των ράβδων οπλισμού, πράγμα που πέραν της κακής συμπύκνωσης έχει ως αποτέλεσμα και την βλάβη του ίδιου του δονητή.

Η δόνηση των ράβδων οπλισμού έχει ως αποτέλεσμα την «εκτίναξη» των μεγαλύτερων κόκκων από τη ράβδο και την συγκέντρωση λεπτόκοκκου υλικού στην περίμετρό της, πράγμα που οδηγεί σε μία μορφή απόμιξης και στην τοπική μείωση της προσφύσεως.

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι οι δονητές μικρής διαμέτρου έχουν περιορισμένη ακτίνα δράσεως, οπότε απαιτείται περισσότερος χρόνος για την επαρκή δόνηση του σκυροδέματος. Σε στοιχεία με μεγάλη πυκνότητα οπλισμού συνιστάται να προβλέπονται (κατά τη μελέτη και το σιδέρωμα) θέσεις για την είσοδο του δονητή.

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΙΑ

Όγκος σκυροδέτησης

Συνήθως οι δονητές έχουν θεωρητική απόδοση από 5 m^3/h έως 50 m^3/h, ανάλογα με την διάμετρο, το μήκος του στελέχους τους και την ρευστότητα του σκυροδέματος. Ο υπολογισμός του αριθμού των απαιτουμένων δονητών πρέπει να γίνεται με βάση απόδοση ίση προς το 70% της θεωρητικής.

Ακτίνα ενεργείας του δονητή

Η ακτίνα του νοητού κυλίνδρου στον οποίο μεταδίδεται η δόνηση κατά την είσοδο του δονητή είναι περίπου δεκαπλάσια της διαμέτρου του στελέχους του δονητή και εξαρτάται εκτός από την ισχύ του δονητή, από την συνεκτικότητα του σκυροδέματος, το πάχος του στοιχείου και το μέγεθος των αδρανών. Είναι ως εκ τούτου σκόπιμο να διαπιστώνεται κάθε φορά επί τόπου, με εκτίμηση του κύκλου από τον οποίο αναδύονται φυσαλίδες αέρα, τσιμεντοπολτός και νερό κατά τη λειτουργία του δονητή.

Απόσταση εφαρμογής σημείων δόνησης

Η απόσταση των σημείων εισαγωγής του δονητή στη μάζα του σκυροδέματος πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται αλληλοκάλυψη των κύκλων ενέργειας του δονητή. Ο ΚΤΣ απαιτεί, η απόσταση των σημείων εμβαπτίσεως του δονητή να είναι το πολυ 1.5 Α, όπου Α η ακτίνα ενεργείας του δονητή.

Στις περιπτώσεις που η αποτελεσματικότητα της δόνησης δεν μπορεί να ελεγχθεί οπτικά (π.χ. τοιχία μεγάλου ύψους), η εμπειρία του χειριστή αποτελεί τον πλέον σημαντικό παράγοντα επιτυχίας.

Πάχος στρώσης σκυροδέτησης

Το πάχος του νωπού σκυροδέματος στο οποίο εφαρμόζεται δόνηση δεν θα είναι μεγαλύτερο από 50 cm και πάντως μικρότερο από το μήκος του στελέχους.

5.3 Διαδικασία δόνησης

5.2.1 Γενικά

- Η εισχώρηση του δονητή στο σκυρόδεμα θα γίνεται με το ίδιο βάρος του, χωρίς πίεση, γρήγορα, έτσι ώστε να μην προλαβαίνει να συμπυκνωθεί πρώτη η ανώτερη στοιβάδα του σκυροδέματος, γιατί έτσι παρεμποδίζεται η διαφυγή του αέρα και της περίσσειας νερού των κατωτέρων στρωμάτων προς την επιφάνεια και δεν μπορεί να γίνει συμπύκνωση ολόκληρης της μάζας του σκυροδέματος.

- Το στέλεχος του δονητή θα εισέρχεται καθέτως προς την επιφάνεια του σκυροδέματος. Ο ‘’ξαπλωμένος’’ δονητής αναλώνει την παρεχόμενη ενέργεια στην δημιουργία κυματισμών.

- Η ανάσυρση του δονητή θα γίνεται αργά, ώστε να παρέχεται επαρκής χρόνος για την μεταφορά της δόνησης στη μάζα του σκυροδέματος, την πυκνότερη αναδιάταξη των αδρανών, την απαγωγή του αέρα και την ανάδυση του νερού και της περίσσειας του τσιμεντοπολτού. Η ταχύτητα ανάσυρσης θα είναι 4 εως 8 cm/sec ανάλογα με την συνεκτικότητα του σκυροδέματος. Η ανεπαρκής δόνηση είναι η πιο συνηθισμένη αιτία κακής συμπύκνωσης. Η κακή συμπύκνωση μπορεί να οφείλεται και στη μεγάλη απόσταση των θέσεων εμβαπτίσεως του δονητή.

- Η δόνηση θεωρείται ολοκληρωμένη όταν η ανάδυση των φυσαλίδων αέρα αρχίσει να γίνεται σποραδική και στην επιφάνεια έχει σχηματισθεί λεπτό λείο στρώμα τσιμεντοπολτού καλυμμένο από το νερό που έχει ανέλθει.

- Κατά την δόνηση επαλλήλων στρώσεων σκυροδέματος, ο δονητής πρέπει να εισέρχεται στην αμέσως προηγουμένως συμπυκνωμένη στρώση 5 έως 10 cm, ώστε να απελευθερώνονται τόσο ο αέρας που έχει εγκλωβισθεί στο επίπεδο που βρίσκεται μεταξύ των δύο στρώσεων, όσο και το επιφανειακό στρώμα τσιμεντοπολτού της προηγουμένης στρώσης. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ομογενοποίηση του σκυροδέματος της κάτω στοιβάδας της άνω στρώσης και της άνω στοιβάδας της κάτω στρώσης (ομοιομορφία σε όλη τη μάζα του σκυροδέματος). Νοείται ότι η κάτω στρώση πρέπει να βρίσκεται σε κατάσταση που να επιτρέπει την είσοδο του δονητή υπό την επίδραση του βάρους του χωρίς την επιβολή πρόσθετης δύναμης.

- Η δόνηση σε σκυρόδεμα με κάθιση μεγαλύτερη των 18 cm, δημιουργεί κινδύνους απόμιξης και πρέπει να αποφεύγεται. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η δόνηση σε περιπτώσεις σκυροδέτησης εντός ύδατος.

- Σε οριζόντια στοιχεία μικρού πάχους ή κελύφη, η συμπύκνωση με εσωτερικό δονητή δεν είναι η πιό ενδεδειγμένη λύση.

5.3.2 Ειδικές περιπτώσεις συμπύκνωσης

Συμπύκνωση και οπλισμός

Παρόλο που δεν είναι πάντοτε εφικτό, θα επιδιώκεται να μην εφαρμόζεται δόνηση επί του οπλισμού, γιατί έχει ως συνέπεια την συγκέντρωση λεπτόκοκκων αδρανών γύρω από τις ράβδους που επιφέρουν την τοπική μείωση της πρόσφυσης. Παρά ταύτα, είναι δυνατόν να θεωρηθεί αναγκαία, προκειμένου να μην δημιουργηθούν διάκενα σκυροδέματος ή πλήρης έλλειψη συμπύκνωσης σε κάποιες περιοχές

Όταν δονείται ο οπλισμός παρατηρούνται συχνά στην ορατή επιφάνεια του σκυροδέματος ίχνη στις θέσεις του οπλισμού, που οφείλονται στην μείωση του πάχους επικαλύψεως λόγω συνιζήσεως. Τυχόν τέτοια ίχνη πρέπει να αποκαθίστανται κατά την τελική διαμόρφωση της επιφανείας του νωπού σκυροδέματος.

Σε περιπτώσεις σκυροδετήσεων μεγάλης χρονικής διάρκειας, η δόνηση του οπλισμού πρέπει να αποφεύγεται, γιατί έχει ως αποτέλεσμα την μεταφορά κραδασμών στις υποκείμενες στρώσεις του σκυροδέματος που έχουν ήδη αρχίσει να αναπτύσσουν αντοχή, με προφανή συνέπεια την δημιουργία μικρορηγματώσεων στην περιοχή γύρω από τον οπλισμό, που οδηγούν σε μείωση της συνάφειας και καθιστούν τον οπλισμό ευπαθέστερο σε διάβρωση.

Στις γωνίες και κατά μήκος των ακμών του καλουπιού και γενικά όταν η επικάλυψη του σιδηροπλισμού είναι περιορισμένη θα γίνεται επιμελημένη συμπύκνωση για να μην παραμένουν διάκενα που δεν έχουν πληρωθεί από σκυρόδεμα.

Συμπύκνωση διατομών σκυροδέματος μικρού πάχους

Κατά την συμπύκνωση διατομών μικρού πάχους (δάπεδα, πλάκες) θα επιδιώκεται, αναγκαστικά, να εισέρχεται και να κινείται ο δονητής σχεδόν οριζόντια, ανάμεσα στις σχάρες οπλισμού. Οι διαδοχικές διαδρομές του δονητή πρέπει να είναι παράλληλες.

Καταλληλότεροι για τις περιπτώσεις αυτές είναι οι δονητές μικρού μήκους στελέχους με κοντό λάστιχο.

Συμπύκνωση σκυροδέματος υποστυλωμάτων

Εάν η σκυροδέτηση γίνεται χωρίς διακοπή (προϋποτίθεται ότι το καλούπι έχει την απαιτούμενη αντοχή), το στέλεχος του δονητή θα παραμένει εντός του σκυροδέματος καθ' όλη την διάρκεια της σκυροδέτησης και θα ακολουθεί την ανερχόμενη στάθμη του σκυροδέματος (πρέπει δηλαδή να διατηρείται διαρκώς κάτω από την επιφάνεια του σκυροδέματος).

Τα υποστυλώματα θα επιδιώκεται να δονούνται με δονητές μάζης με ακτίνα ενεργείας που θα καλύπτει ολόκληρη την διατομή τους.

Ο δονητής ξυλοτύπου (επιφανείας) θα τοποθετείται στην βάση του υποστυλώματος πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης με το διακόπτη κλειστό και θα ενεργοποιείται μόλις αρχίσει η τροφοδοσία του σκυροδέματος για την εξασφάλιση καλύτερης συμπύκνωσης στην ένωση του παλαιού με το νέο σκυρόδεμα.

Σκυροδέτηση σε περιοχές με ενσωματούμενα στοιχεία και εσοχές του καλουπιού

Η μεταφορά σκυροδέματος με τον δονητή γενικά απαγορεύεται. Ωστόσο στις θέσεις που πρέπει να προωθηθεί το σκυρόδεμα κάτω από ενσωματούμενα στοιχεία (π.χ. σωλήνες) ή οπές περιχαρακωμένες με καλούπι ή διογκωμένη πολυστερίνη (π.χ. παράθυρα σε τοιχία ή τρύπες μηχανολογικών εγκαταστάσεων σε τοιχία) η σκυροδέτηση και η δόνηση θα γίνεται μονόπλευρα και μέσω της δόνησης θα μεταφέρεται το

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

σκυρόδεμα στην απέναντι πλευρά. Όταν το σκυρόδεμα γεμίσει την περιοχή κάτω από το άνοιγμα θα ακολουθήσει σκυροδέτηση και από την άλλη πλευρά. Όταν εγκιβωτισθεί πλήρως το ενσωματούμενο στοιχείο θα γίνεται επαναδόνηση.

Επαναδόνηση

Η επαναδόνηση είναι πρόσθετη διαδικασία για επί πλέον αύξηση της πυκνότητας και της αντοχής του σκυροδέματος, ειδικότερα σε περιπτώσεις υψηλής περιεκτικότητας σε νερό ή ταχείας σκυροδέτησης.

Επιμελημένη επαναδόνηση απαιτείται και στις περιπτώσεις πυκνού οπλισμού επειδή παρουσιάζεται συνίζηση κάτω από τις οριζόντιες ράβδους του άνω οπλισμού. Με τον τρόπο αυτό βελτιώνεται και η ποιότητα των ορατών επιφανειών.

Με την προϋπόθεση ότι το σκυρόδεμα είναι ακόμα εργάσιμο, η επαναδόνηση μπορεί να γίνει ακόμα και μία ώρα ή περισσότερο μετά την αρχική δόνηση. Ο δονητής πρέπει να βυθίζεται στο σκυρόδεμα μόνο με το βάρος του, ενώ κατά την έξοδο η οπή του σκυροδέματος πρέπει να κλείνει. Εάν δεν συντρέχουν οι προϋποθέσεις αυτές, η επαναδόνηση απαγορεύεται.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

Απαιτούνται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Διαπίστωση της ορθής επιλογής δονητή ή δονητών και της μεθοδολογίας δόνησης.

- Παρακολούθηση των εργασιών κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης και συμπύκνωσης και διαπίστωση τόσο της σωστής διαδικασίας δόνησης όσο και της επίτευξης του προσδοκωμένου αποτελέσματος.

- Έλεγχος των επιφανειών του σκυροδέματος μετά την αφαίρεση των καλουπιών, για την διαπίστωση εμφανών κακοτεχνιών οφειλομένων στην δόνηση (ύπαρξη φωλεών, εμφανείς ράβδοι οπλισμού κ.λπ.). Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει τις ατέλειες με κατάλληλα υλικά (τσιμεντοειδή, διογκωτικά κονιάματα κ.λπ.) και τον κατάλληλο τρόπο, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Οι σχετικές δαπάνες βαρύνουν τον Ανάδοχο.

7 Όροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων

Θα εφαρμόζονται τα απαιτούμενα μέτρα ασφάλειας και υγείας για το σύνολο των εργασιών σκυροδέματος που επιβάλλονται από την υφιστάμενη νομοθεσία, ήτοι ενδεικτικώς τον Ν. 1396/83, το ΠΔ 17/96 με τις τροποποιήσεις και συμπληρώσεις του, το ΠΔ 1599/99 και τις υποχρεώσεις για την χρήση των Μέσων Ατομικής Προστασίας.

Θα εφαρμόζονται επίσης τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας του έργου, σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

Σε περίπτωση χρησιμοποιήσεως ηλεκτροκινήτων δονητών θα λαμβάνονται τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας από το ηλεκτρικό ρεύμα και θα γίνεται προσεκτικός έλεγχος των καλωδίων τροφοδοσίας και των συνδέσεων.

Φροντίδα θα λαμβάνεται επίσης, τόσο για την καλή κατάσταση των δονητών από πλευράς συντηρήσεως, όσο και για την εξ αρχής επιλογή συσκευών σύγχρονης τεχνολογίας, εργονομικά σχεδιασμένων και ασφαλούς χρήσεως.

Τα δάπεδα εργασίας θα ελέγχονται και θα ενισχύονται αν απαιτείται, ώστε να είναι σταθερά και ασφαλή κατά την εφαρμογή της δόνησης.

Οι εργαζόμενοι θα ενημερώνονται για τους πιθανούς κινδύνους από την παρατεταμένη χρήση των δονητών. Αναφέρεται εν προκειμένω ότι η παρατεταμένη έκθεση σε συχνότητες 50 - 150 Hz (συνήθεις

ΥΠΟΜΕΙΑ

συχνότητες λειτουργίας των δονητών) μπορεί να οδηγήσει στο ‘’σύνδρομο λευκού δακτύλου’’ (σύνδρομο Reynaud). .

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες και τα υλικά που περιγράφονται σε αυτή τη Τεχνική Προδιαγραφή αποτελούν μέρος μιας κατασκευής από σκυρόδεμα και δεν επιμετρούνται χωριστά, εκτός αν άλλως προβλέπεται σε οικείο άρθρο του Τιμολογίου.

Κατά τα λοιπά, ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, κεφ. 10.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

Βιβλιογραφία

ΕΚΩΣ 2000 *Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (2000).*

ΚΤΣ *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (1997/2001).*

ACI309R *Guide for Consolidation of Concrete - ACI Manual for Concrete Practice 2000. - Οδηγός συμπύκνωσης σκυροδέματος. Εγχειρίδιο του Αμερικανικού Ινστιτούτου Σκυροδέματος.*

2009-12-23 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα

Self compacting concrete

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **14**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00 **«Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις 8

4.1 Γενικά 8

4.2 Τσιμέντο 8

4.3 Αδρανή 8

4.4 Νερό 8

4.5 Πρόσθετα 8

4.5 Πρόσμικτα (συμπεριλαμβάνονται fillers και χρωστικές ύλες) 8

4.6 Ινες 9

5 Τεχνολογία παραγωγής, εφαρμογής και δοκιμές 9

5.1 Οδηγίες σύνθεσης ΑΣΣ 9

5.2 Απαιτήσεις παραγωγής 13

5.3 Απαιτήσεις μεταφοράς και παράδοσης 14

5.4 Απαιτήσεις άντλησης, διάστρωσης και συντήρησης 14

5.5 Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων του ΑΣΣ 15

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή 23

7 Οροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων 23

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 24

Παράρτημα (πληροφοριακό) Η μέθοδος Okamura για την σύνθεση ΑΣΣ 25

ΥΠΟΜΕΑΙ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΗΜΑ

© ΕΛΟΤ

Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της Προδιαγραφής αυτής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την σύνθεση, τον έλεγχο και την εφαρμογή του αυτοσυμπυκνουμένου σκυροδέματος (ΑΣΣ).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Πρόκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1 Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα τσιμέντα.

ΕΛΟΤ EN 206-1 Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση.

ΕΛΟΤ EN 450-1 Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and conformity criteria -- Ιπτάμενη τέφρα για σκυρόδεμα. Μέρος 1: Ορισμός, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης.

ΕΛΟΤ EN 934-2 Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labeling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.

ΕΛΟΤ EN 1008 Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού.

ΕΛΟΤ EN 12350-1 Testing fresh concrete - Part 1: Sampling - Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 1: Δειγματοληψία.

ΕΛΟΤ EN 12350-2 Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης.

ΕΛΟΤ EN 12620 Aggregates for concrete - Αδρανή για σκυρόδεμα.

ΕΛΟΤ EN 12878 Pigments for the colouring of building materials based on cement and/or lime - Specifications and methods of test-- Πιγμέντα για το χρωματισμό δομικών υλικών, που βασίζονται στο τσιμέντο ή/και στον ασβέστη - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμής.

ΕΛΟΤ EN 13263-1 Silica fume for concrete - Part 1: Definitions, requirements and conformity criteria -- Πυριτική παιπάλη για σκυρόδεμα. Μέρος 1: Ορισμοί απαιτήσεις και κριτήρια συμμόρφωσης.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Γενικά

Το αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα (ΑΣΣ) δεν διαφέρει από το σύνηθες σκυρόδεμα παρά κυρίως στα διαφορετικά ρεολογικά χαρακτηριστικά. Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει το ΑΣΣ οφείλονται στην υψηλή ρευστότητα που του δίνουν τα σύγχρονα υπερρευστοποιητικά πρόσθετα με ταυτόχρονη διατήρηση της ομοιογένειας λόγω της διαφορετικής σύνθεσης.

Ο όρος “Αυτοσυμπυκνούμενο Σκυρόδεμα” (ΑΣΣ) αναφέρεται στο σκυρόδεμα εκείνο που σε νωπή κατάσταση έχει την ικανότητα να τοποθετείται στους ξυλοτύπους και να διέρχεται μέσα από τον οπλισμό μόνο με την δύναμη της βαρύτητας, χωρίς την χρήση δονητών μάζας ή άλλης εξωτερικής ενέργειας, ενώ ταυτόχρονα διατηρεί την ομοιογένειά του.

Η ανάπτυξη του ΑΣΣ ξεκίνησε από την Ιαπωνία και ήδη έχει ευρύτατη διάδοση και στην Ευρώπη τόσο σε συνήθεις κατασκευές όσο στην προκατασκευή. Το ΑΣΣ εμφανίζει σειρά πλεονεκτημάτων, όπως:

- Ταχύτερη κατασκευή
- Μειωμένη εργατική δαπάνη
- Καλύτερη τελική επιφάνεια σκυροδέματος
- Ευκολότερη διάστρωση
- Βελτίωση ανθεκτικότητας
- Δυνατότητα επίτευξης περίπλοκων γεωμετρικών μορφών
- Δυνατότητα πλήρωσης διατομών με πυκνό οπλισμό
- Βελτιωμένες συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας λόγω μη αναγκαιότητας δόνησης. (Μειωμένος θόρυβος, απαλλαγή από τα προβλήματα υγιεινής που συνδέονται με το χειρισμό των δονητών μάζας).

Επισημαίνεται πάντως η ανάγκη για ισχυρότερα καλούπια, λόγω μεγαλύτερης ρεοστατικής πιέσεως, καθώς και ειδικού εξοπλισμού.

3.2 Πρόσμικτα

Ανόργανα υλικά λεπτής διαβάθμισης τα οποία προστίθενται στο σκυρόδεμα με σκοπό να βελτιώσουν ή να προσδώσουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Διακρίνονται σε δύο τύπους:

Τύπος Ι: Σχεδόν αδρανή πρόσθετα.

Τύπος ΙΙ: Ποζολανικά ή υδραυλικά πρόσθετα με λανθάνουσα δράση.

3.3 Πρόσθετα

Υλικά που προστίθενται σε μικρές ποσότητες, σε σχέση με την μάζα του αναμίγματος, κατά την διάρκεια της ανάμιξης για να μεταβάλλουν τις ιδιότητες του νωπού ή του σκληρημένου σκυροδέματος, με φυσικοχημική δράση.

3.4 Συνδετικό υλικό αδρανών σκυροδέματος

Ο συνδυασμός τσιμέντου και υδραυλικών προσθέτων στο αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα.

© ΕΛΟΤ

3.5 Λεπτού διαμερισμού υλικά

Όλα τα υλικά με μέγιστο κόκκο μικρότερο των 125 mm, συμπεριλαμβανομένων και των κλασμάτων της άμμου.

3.6 Χονδρόκοκκα υλικά

Όλα τα υλικά με μέγιστο κόκκο ***μεγαλύτερο*** των 4 mm.

3.7 Συνδετική πάστα

Το κλάσμα του σκυροδέματος το οποίο αποτελείται από τα λεπτομερή υλικά, το νερό και τον περιεχόμενο αέρα.

3.8 Κονίαμα

Το κλάσμα του σκυροδέματος το οποίο αποτελείται από την πάστα και τα αδρανή τα λεπτότερα των 4 mm.

3.9 Εργασιμότητα

Είναι το μέτρο της ευκολίας με την οποία το νωπό σκυρόδεμα μπορεί να διαστρωθεί και να συμπυκνωθεί. Η εργασιμότητα εξαρτάται από τον περίπλοκο συνδυασμό της ρευστότητας, της συνεκτικότητας, της ευχερείας μεταφοράς, της συμπυκνωσιμότητας και του κολλώδους του σκυροδέματος.

3.10 Ικανότητα διέλευσης

Η ικανότητα του ΑΣΣ να ρέει διαμέσου στενών ανοιγμάτων (όπως ανάμεσα από τις ράβδους του οπλισμού) χωρίς να παρουσιάζει διαχωρισμό ή εμπλοκές.

3.11 Ικανότητα πλήρωσης (ρευστότητα)

Η ικανότητα του ΑΣΣ να ρέει και να γεμίζει πλήρως όλους τους χώρους του ξυλοτύπου με την δράση μόνο του δικού του βάρους.

3.12 Αντίσταση στην απόμιξη

Η ικανότητα του ΑΣΣ να παραμένει ομοιογενές κατά την διάρκεια της μεταφοράς και της χύτευσης.

3.13 Αβίαστη εξάπλωση με τον κώνο κάθισης

Τελική εξάπλωση του σκυροδέματος από κώνο κάθισης που έχει ανασυρθεί.

3.14 T_{50}

Κατά την μέτρηση της εξάπλωσης, ως T_{50} ορίζεται ο χρόνος από την ανάσυρση του κώνου κάθισης μέχρι να φτάσει η διάμετρος του υλικού τα 500 mm.

3.15 Δοχείο σχήματος L

Δοχείο σχήματος L του οποίου το κατακόρυφο τμήμα γεμίζεται με σκυρόδεμα. Στη συνέχεια ανοίγεται θυρίδα και το σκυρόδεμα διερχόμενο δια μέσου σειράς ράβδων οπλισμού ρέει προς το οριζόντιο τμήμα. Μετράται ο χρόνος διέλευσης και το μήκος ροής του σκυροδέματος.

3.16 Δακτύλιος J

Κατά την δοκιμή κάθισης το σκυρόδεμα ρέει πάνω στην οριζόντια βάση με παρεμπόδιση μέσω των διακένων ράβδων οπλισμού που είναι κατακόρυφα τοποθετημένες στην βάση, σε διάταξη δακτυλίου. Κατά την δοκιμή προσδιορίζεται η διαφορά ύψους μεταξύ του σκυροδέματος μέσα και έξω από τον δακτύλιο J.

3.17 Χοάνη σχήματος V (V-funnel)

Μετράται ο χρόνος εκροής του σκυροδέματος από χοάνη σχήματος V.

3.18 Δοκιμή σταθερότητας με κοσκίνισμα (GTM)

Ορισμένη ποσότητα ΑΣΣ αφήνεται σε ηρεμία για ορισμένο χρονικό διάστημα ώστε να λάβει χώρα ενδεχόμενη απόμιξη και μετά η μισή ποσότητα αδειάζεται σε κόσκινο και προσδιορίζεται το ποσοστό της μάζας του διερχομένου υλικού επί της συνολικής μάζας.

3.19 EFNARC

European Federation for Specialist Construction Chemicals and Concrete Systems: Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία για τα Εξειδικευμένα Κατασκευαστικά Χημικά και τα Συστήματα Σκυροδέματος

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του Αυτοσυμπυκνούμενου Σκυροδέματος (ΑΣΣ) πρέπει γενικώς να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1.

Τα υλικά θα είναι κατάλληλα για την χρήση που προορίζονται και δεν πρέπει να περιέχουν επιβλαβή συστατικά σε ποσότητες που μπορεί να είναι επικίνδυνες για την ποιότητα, την ανθεκτικότητα του σκυροδέματος ή την διάβρωση του οπλισμού.

4.2 Τσιμέντο

Γενικώς όλα τα τσιμέντα που συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 έχουν αποδειχθεί κατάλληλα για την παραγωγή ΑΣΣ. Οπως και στο συμβατικό σκυρόδεμα, απαιτούνται διαφορετικές συνθέσεις ΑΣΣ όταν χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τύποι τσιμέντου.

4.3 Αδρανή

Τα αδρανή θα συμμορφώνονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12620:2002. Το μέγιστο μέγεθος των αδρανών εξαρτάται από τις συνθήκες εφαρμογής και συνήθως είναι μικρότερο από 20 mm.

Η περιεκτικότητα των αδρανών σε υγρασία θα παρακολουθείται συστηματικά και θα πρέπει να συνυπολογίζεται ώστε η ποιότητα του παραγόμενου ΑΣΣ να διατηρείται σταθερή.

4.4 Νερό

Το νερό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή σκυροδέματος και συμμορφώνεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1008, έχει αποδειχθεί κατάλληλο για την παραγωγή ΑΣΣ.

4.5 Πρόσθετα

Τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται θα ικανοποιούν το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 (συμπεριλαμβανομένου του Παραρτήματος Α).

Οι υπερρευστοποιητές είναι θεμελιώδες συστατικό του ΑΣΣ για την εξασφάλιση της κατάλληλης εργασιμότητας. Όταν είναι αναγκαίο μπορούν να προστεθούν και άλλοι τύποι προσθέτων, όπως ρυθμιστές ιξώδους (viscosity modifying agents, VMA) για την αντίσταση σε απόμιξη, αερακτικά για την βελτίωση της αντίστασης σε ψύξη-απόψυξη, επιβραδυντές για την ρύθμιση της πήξης κ.ά.

Οι ρυθμιστές ιξώδους δεν καλύπτονται ειδικά από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 αλλά θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις γενικές απαιτήσεις του Πίνακα 1 αυτού του προτύπου. Επιπροσθέτως θα πρέπει να παρέχονται από τον προμηθευτή πλήρη στοιχεία για τις ιδιότητες του προσθέτου.

4.5 Πρόσμικτα (συμπεριλαμβάνονται fillers και χρωστικές ύλες)

Τα πρόσμικτα Τύπου Ι (περίπου αδρανή)

- Περίπου αδρανή filler που συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12620
- Χρωστικές ουσίες που συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12878

έχουν γενικώς αποδεχθεί κατάλληλα για την παραγωγή ΑΣΣ.

© ΕΛΟΤ

Τα πρόσμικτα Τύπου ΙΙ (ποζολανικά ή λανθάνοντα υδραυλικά)

- Ιπτάμενες τέφρες που συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1
- Πυριτική παιπάλη που συμμορφώνεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13263-1

έχουν γενικώς αποδεχθεί κατάλληλα για την παραγωγή ΑΣΣ.

4.6 Ίνες

Οι συνήθεις ίνες από χάλυβα ή από πολυμερή, χρησιμοποιούνται στο ΑΣΣ όπως και στο συμβατικό σκυρόδεμα για την βελτίωση των ιδιοτήτων του. Οι μεν χαλύβδινες χρησιμοποιούνται για την βελτίωση της καμπτικής αντοχής και ενέργειας θραύσεως, οι δε πολυμερείς για την μείωση της απόμιξης, της πλαστικής συρρίκνωσης, της μικρορηγμάτωσης και της ανθεκτικότητας σε πύρκαϊά. Οι διεργασίες ανάμιξης και διάστρωσης θα επαληθεύονται με δοκιμαστικά αναμίγματα και εφαρμογές επίδειξης και θα εγκρίνονται από την Επίβλεψη.

5 Τεχνολογία παραγωγής, εφαρμογής και δοκιμές

5.1 Οδηγίες σύνθεσης ΑΣΣ

5.1.1 Γενικά

Η σύνθεση του ΑΣΣ θα ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις που αφορούν το νωπό και το σκληρυμένο σκυρόδεμα. Για το νωπό σκυρόδεμα οι ενδεικτικές απαιτήσεις αναφέρονται στο κεφ. 3.5. Το σκληρυμένο σκυρόδεμα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 .

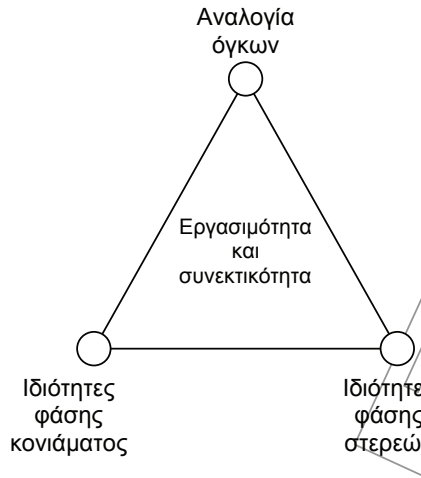
Ως μέσον για τον σχεδιασμό των ρεολογικών ιδιοτήτων του ΑΣΣ χρησιμοποιείται το προσομοίωμα στερεών-πάστας, σύμφωνα με το οποίο η φάση της πάστας περιβάλλει την φάση των στερεών και γεμίζει όλα τα κενά.

Η φάση της πάστας περιλαμβάνει το ελεύθερο νερό, τα πρόσμικτα και όλα τα σωματίδια μεγέθους μικρότερου από 0,125 mm (τα λεπτού διαμερισμού), και θεωρείται ιξώδες ρευστό (με ιδιότητες ρευστού Bingham).

Η φάση των στερεών περιλαμβάνει όλα τα σωματίδια μεγέθους μεγαλύτερου από 0,125 mm καθ'ως και το απορροφούμενο από αυτά νερό και θεωρείται φάση που παρουσιάζει εσωτερική τριβή. Το απορροφούμενο νερό από τα σωματίδια αυτής της φάσης δεν συμμετέχει στις ρεολογικές ιδιότητες του ΑΣΣ.

Η διάκριση των υλικών σε στερεά και πάστα αφορά μόνον το προσομοίωμα. Το κλάσμα των αδρανών που συγκρατείται στο κόσκινο των 0,125 mm δεν είναι φυσικώς διαχωρισμένο κατά τις διεργασίες παραγωγής του ΑΣΣ.

Η εργασιμότητα και η συνεκτικότητα είναι οι χαρακτηριστικές ιδιότητες της φάσης της πάστας και τα κενά μεταξύ των σωματιδίων είναι η χαρακτηριστική ιδιότητα της φάσης στερεών. Οι ιδιότητες του ΑΣΣ προσδιορίζονται από τις ιδιότητες των δύο φάσεων και από την αναλογία όγκων τους, όπως σχηματικά φαίνεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1 - Ιδιότητες των δύο φάσεων του ΑΣΣ

5.1.2 Σύνθεση κατά EFNARC

Για τον καθορισμό των αναλογιών του μίγματος είναι σκόπιμο να χρησιμοποιούνται οι κατ' όγκο αναλογίες των συστατικών. Ενδεικτικές τυπικές τιμές των αναλογιών και ποσοτήτων για την παρασκευή ΑΣΣ είναι οι ακόλουθες:

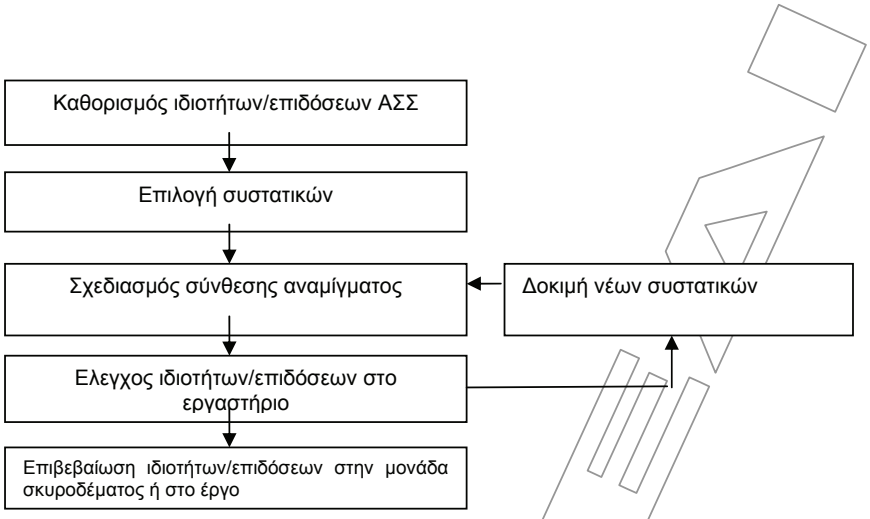
- Λόγος νερό προς /λεπτομερή: 0,80–1,10 κατ' όγκο
- Συνολική περιεκτικότητα σε λεπτομερή: 160–240 lt/m^3 ΑΣΣ (400-600 kg/m^3)
- Περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα αδρανή (>4 mm): 280-350 lt/m^3 ΑΣΣ. Η περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα αδρανή δεν υπερβαίνει τα 500 lt/m^3 ΑΣΣ
- Περιεκτικότητα σε τσιμέντο: 350-450 kg/m^3 ΑΣΣ
- Λόγος νερού προς τσιμέντο: Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 Τυπικά το ελεύθερο νερό δεν υπερβαίνει τα 200 lt/m^3 ΑΣΣ
- Περιεκτικότητα σε πάστα: >400 lt/m^3 ΑΣΣ
- Περιεκτικότητα σε άμμο: > 50% κατά βάρος συνολικών αδρανών

Γενικώς συνιστάται συντηρητική προσέγγιση στον σχεδιασμό ώστε να εξασφαλίζεται ότι το ΑΣΣ θα διατηρεί τις ρεολογικές του ιδιότητες κατά την διακύμανση των ιδιοτήτων των συστατικών. Συνήθως, χρησιμοποιούνται ρυθμιστές ιξώδους για την αντιστάθμιση της διακύμανσης της κοκκομετρικής κατανομής της άμμου ή/και της υγρασίας των αδρανών.

Σημειώνεται ότι για την επίτευξη των απαιτουμένων ιδιοτήτων (εργασιμότητα, συνεκτικότητα, αντοχή, ανθεκτικότητα κλπ) απαιτούνται εργαστηριακές μελέτες με σκοπό την επιλογή των καταλλήλων συστατικών και την ρύθμιση των αναλογιών τους. Στην περίπτωση που ικανοποιούνται όλες οι απαιτήσεις στο εργαστηριακό ανάμιγμα, η σύνθεση θα πρέπει να δοκιμασθεί σε βιομηχανική κλίμακα στην μονάδα παραγωγής σκυροδέματος ή στο έργο.

Η σύνθεση αναμίγματος συνοψίζεται σχηματικά στο Σχήμα 2.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 2 - Διαδικασία σύνθεσης αναμίγματος

5.1.3 Διορθωτικές ενέργειες

Στην περίπτωση που δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις θα πρέπει να επανασχεδιασθεί η σύνθεση του ΑΣΣ. Ανάλογα με την φαινόμενη αιτία, μπορούν να γίνουν οι παρακάτω ενέργειες:

- Προσθήκη επιπλέον ποσότητας ή διαφορετικού τύπου λεπτομερούς υλικού (φίλερ)
- Τροποποίηση των αναλογιών της άμμου ή των χονδρών αδρανών
- Προσθήκη ρυθμιστή ιξώδους, στην περίπτωση που δεν χρησιμοποιείται ήδη
- Μεταβολή της δόσης του υπερρευστοποιητή ή του ρυθμιστή ιξώδους
- Χρήση άλλων τύπων υπερρευστοποιητών ή ρυθμιστών ιξώδους που να είναι πλέον συμβατοί με τα χρησιμοποιούμενα υλικά
- Τροποποίηση της περιεκτικότητας του μίγματος σε νερό και συνεπώς του λόγου νερού προς υλικά λεπτού διαμερισμού.

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται οδηγός για τις διορθωτικές ενέργειες ανάλογα με την παρατηρούμενη αστοχία ιδιοτήτων.

Πίνακας 1 - Οδηγός για τις διορθωτικές ενέργειες

α/α	Πιθανή ενέργεια	Επίδραση					
		Ικανότητα πληρωσης	Ικανότητα διέλευσης	Αντίσταση απόμιξης	Αντοχή	Συστολή	Ερπισμός
α	**Πολύ υψηλό ιξώδες**						
α1	Αύξηση περιεκτ. σε νερό	+	+	-	-	-	-
α2	Αύξηση όγκου πάστας	+	+	+	+	-	-
α3	Αύξηση υπερρευστ.	+	+	-	+	0	0
β	**Πολύ χαμηλό ιξώδες**						
β1	Μείωση περιεκτ. σε νερό	-	-	+	+	+	+
β2	Μείωση όγκου πάστας	-	-	-	-	+	+
β3	Μείωση υπερρευστ.	-	-	+	-	0	0
β4	Αύξηση ρυθμ. ιξώδους	-	-	+	0	0	0
β5	Λεπτότερα λεπτομερή	+	+	+	0	-	-
β6	Λεπτότερη άμμος	+	+	+	0	-	0
γ	**Αρχική τάση ροής πολύ μεγάλη**						
γ1	Αύξηση υπερρευστ.	+	+	-	+	0	0
γ2	Αύξηση όγκου πάστας	+	+	+	+	-	-
γ3	Αύξηση όγκου κονιάματος	+	+	+	+	-	-
δ	**Απόμιξη**						
δ1	Αύξηση όγκου πάστας	+	+	+	+	-	-
δ2	Αύξηση όγκου κονιάματος	+	+	+	+	-	-
δ3	Μείωση περιεκτ. σε νερό	-	-	+	+	+	+
δ4	Λεπτότερα λεπτομερή	+	+	+	0	-	-
ε	**Ταχεία απώλεια εργασιμότητας**						
ε1	Χρήση τσιμέντου με βραδύτερη αντίδραση	0	0	-	-	0	0
ε2	Αύξηση περιεκτ. επιβραδυντή	0	0	-	-	0	0
ε3	Αλλαγή υπερρευστοποιητή	?	?	?	?	?	?
ε4	Αντικατάσταση τσιμέντου με φίλερ	?	?	?	?	?	?
στ	**Ανεπαρκής διελευσιμότητα**						
στ1	Μείωση μεγίστου μεγ. αδρανών	+	+	+	-	-	-
στ2	Αύξηση όγκου πάστας	+	+	+	+	-	-
στ3	Αύξηση όγκου κονιάματος	+	+	+	+	-	-

+	Συνήθως βελτιώνει το ΑΣΣ
0	Συνήθως δεν επιδρά σημαντικά στο ΑΣΣ
-	Συνήθως χειροτερεύει το ΑΣΣ
?	Δεν είναι δυνατή η πρόβλεψη της επίδρασης

© ΕΛΟΤ

5.2 Απαιτήσεις παραγωγής

5.2.1 Γενικά

Η μονάδα παραγωγής ΑΣΣ πρέπει να διαθέτει:

- Κατάλληλα υλικά
- Κατάλληλο εξοπλισμό
- Προδιαγραμμένες λειτουργίες (επιθυμητό πιστοποιημένο σύστημα ποιότητας **σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN ISO 9000**)
- Εκπαιδευμένο και έμπειρο προσωπικό σχετικά με ΑΣΣ

5.2.2 Παραγωγή

Συνιστάται τα αδρανή να έχουν τουλάχιστον την υγρασία απορροφήσεως και να αποθηκεύονται καλυμμένα, έτσι ώστε να διατηρείται σταθερή η υγρασία τους. Τα πρόσμικτα και τα πρόσθετα θα πρέπει να αποθηκεύονται σύμφωνα με τις οδηγίες των παραγωγών τους.

Συνιστάται να γίνεται χρήση αναμικτήρων βιαίας αναμίξεως, ωστόσο είναι εφικτή η παραγωγή ΑΣΣ και με τους υπόλοιπους τύπους αναμικτήρων. Γιά τον προσδιορισμό του χρόνου αναμίξεως απαιτούνται δοκιμές. Γενικά απαιτείται μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ανάμιξης από το συμβατικό σκυρόδεμα.

Η χρονική στιγμή της προσθήκης των προσθέτων είναι ιδιαίτερα σημαντική. Η προσθήκη πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Το περιεχόμενο στα πρόσθετα νερό πρέπει να αφαιρείται από την ποσότητα νερού που προβλέπεται στην μελέτη συνθέσεως, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 (συνολική ποσότητα δρώντος ύδατος)..

5.2.3 Έλεγχος παραγωγής

Αδρανή

Για την παραγωγή του ΑΣΣ, πρέπει να γίνονται πιο συχνοί έλεγχοι στην κοκκομετρία και την υγρασία των αδρανών από ότι στο συμβατικό σκυρόδεμα γιατί το ΑΣΣ είναι πιο ευαίσθητο στις διακυμάνσεις αυτές.

Συνιστάται η χρήση υγρασιομέτρων των αδρανών κατά την διαδικασία παραγωγής, και να βαθμονομούνται πιο συχνά απ' ότι στο συμβατικό σκυρόδεμα.

Έλεγχος νερού ανάμιξης

Η ποσότητα του νερού πρέπει να ρυθμίζεται συνεχώς ανάλογα με την υγρασία των αδρανών λόγω της ευαισθησίας του ΑΣΣ. Συνιστάται η αυτόματη ρύθμιση της δοσολογίας του νερού μέσω κατάλληλου αυτοματισμού, σε συνδυασμό με την λειτουργία υγρασιομέτρων.

Διαδικασία ανάμιξης

Οταν δεν υπάρχει προηγούμενη εμπειρία στον σχεδιασμό αναμιγμάτων ΑΣΣ, απαιτείται διεξοδική αντιμετώπιση όλων των θεμάτων που αφορούν τον σχεδιασμό, την παραγωγή και τον έλεγχο του ΑΣΣ.

Στην αρχή της παραγωγής, η ποιότητα του ΑΣΣ μπορεί να εμφανίζει διακυμάνσεις, και ως εκ τούτου η εργασιμότητα πρέπει να ελέγχεται από τον παραγωγό σε κάθε εκφόρτωση του αναμικτήρα έως ότου επιτευχθεί ΑΣΣ σταθερής ποιότητας. Ακολούθως τα παραδιδόμενα φορτία μπορεί να ελέγχεται μόνον οπτικά.

Οι πρότυπες δοκιμές, εκτός των ειδικών δοκιμών που απαιτούνται για το ΑΣΣ δοκιμές θα γίνονται με την συχνότητα που προβλέπεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 .

Η πιο συχνή ρύθμιση που απαιτείται για το ΑΣΣ είναι η περιεκτικότητά του σε νερό, η οποία ρυθμίζεται σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ελέγχου της υγρασίας των αδρανών.

5.3 Απαιτήσεις μεταφοράς και παράδοσης

Οι παράγοντες που αλληλοεπιδρούν στην παραδιδόμενη ποιότητα του νωπού ΑΣΣ και πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι:

- Μέγεθος της κατασκευής και παραγωγική ικανότητα της μονάδας παραγωγής
- Χρόνος και απόσταση μεταφοράς για την παράδοση
- Δυνατότητα απορρόφησης του παραδιδόμενου σκυροδέματος
- Μη αναμενόμενη διακοπή στην σκυροδέτηση μπορεί να έχει ως συνέπεια ποικίλες επιζήμιες επιπτώσεις στο τελικό αποτέλεσμα.

Το ΑΣΣ πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε οι ιδιότητές του να καλύπτουν τις απαιτήσεις της σύμβασης. Η διατήρηση της επιθυμητής εργασιμότητας δίνει την δυνατότητα για γρήγορη χύτευση. Στον σχεδιασμό της σύνθεσης, εφόσον οι ιδιαίτερες συνθήκες το απαιτούν, θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα για την προσθήκη ποσότητας προσθέτων επί τόπου του έργου.

Πριν την σκυροδέτηση θα πρέπει να γίνεται ανάδευση του ΑΣΣ για 3-5 λεπτά σε πλήρη ταχύτητα στροφών. Όταν προστεθούν υπερρευστοποιητές στο έργο θα πρέπει να γίνει ανάμιξη για τουλάχιστον ένα λεπτό ανά κυβικό μέτρο και όχι λιγότερο από επτά λεπτά. Συνιστάται να γίνεται μέτρηση της εργασιμότητας του παραδιδόμενου ΑΣΣ, με χρησιμοποίηση μιάς από τις μεθόδους που περιγράφονται στο εδάφιο 5.5.

5.4 Απαιτήσεις άντλησης, διάστρωσης και συντήρησης

Πριν την χύτευση θα πρέπει να γίνει έλεγχος για την σωστή τοποθέτηση των καλουπιών και του οπλισμού. Τα καλούπια πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, με ισχυρές διατομές και συνδέσεις, ικανές να αντέχουν στην αυξημένη υδροστατική πίεση.

Για την μείωση του κινδύνου διαχωρισμού και απόμειξης συνιστάται η πτώση χύτευσης να μην υπερβαίνει τα 5 m και η οριζόντια εξάπλωση από το σημείο εκκένωσης να είναι μικρότερη από 10 m . Συνιστάται επίσης η άκρη του σωλήνα εξόδου του ΑΣΣ να είναι βυθισμένη στην μάζα του νωπού σκυροδέματος που έχει ήδη διαστρωθεί.

Ισχυρά καλούπια που είναι κατάλληλα για συμβατικό σκυρόδεμα είναι κατάλληλα και για ΑΣΣ. Η πίεση που δέχονται οι ξυλότυποι είναι άμεσα συνδεδεμένη με την ταχύτητα ανόδου της στάθμης του σκυροδέματος. Για τον λόγο αυτό συνιστάται η κατάλληλη ρύθμιση της ταχύτητας χύτευσης. Ο ανάδοχος θα πρέπει να εξετάσει την δυνατότητα και τα πλεονεκτήματα της χύτευσης του ΑΣΣ από τον πυθμένα του καλουπιού, σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στο στόμιο εισόδου.

Για ύψος στήλης νωπού ΑΣΣ πάνω από 3 m θα πρέπει να λαμβάνεται υπ΄όψη και η υδροστατική πίεση στον σχεδιασμό των καλουπιών. Η πείρα έχει δείξει ότι οι υψηλές πιέσεις εντός του ιστού των μηχανημάτων άντλησης του σκυροδέματος προκαλούν απώλειες στην εργασιμότητα του ΑΣΣ. Για τον λόγο αυτό συνιστάται να διατηρείται η πίεση κατά την άντληση σε χαμηλά επίπεδα. Όταν υπάρχουν ενδείξεις για υψηλές πιέσεις, συνιστάται παύση διάστρωσης του ΑΣΣ.

Αρμοί εργασίας

Αν και το ΑΣΣ έχει καλή συγκόλληση με το σκυρόδεμα που χυτεύθηκε νωρίτερα, επειδή δεν υπάρχει η δυνατότητα επέμβασης στους αρμούς διακοπής με δόνηση (όπως στο συμβατικό σκυρόδεμα), επιβάλλεταιι ιδιαίτερη προσοχή στο θέμα αυτό.

Συντήρηση

Το ΑΣΣ ξηραίνεται γρηγορότερα από το συμβατικό σκυρόδεμα γιατί υπάρχει λίγο έως καθόλου νερό εξίδρωσης στην επιφάνεια. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή όταν η σκυροδέτηση γίνεται σε κλιματολογικές συνθήκες, οι οποίες ευνοούν την ταχεία εξάτμιση του νερού από την επιφάνεια σκυροδέματος, όπως οι υψηλές θερμοκρασίες και οι υψηλές ταχύτητες ανέμων. Η διαδικασία της συντήρησης θα πρέπει να αρχίζει το συντομότερο δυνατό.

© ΕΛΟΤ

5.5 Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων του ΑΣΣ

5.5.1 Γενικά

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι γενικώς περιγραφόμενες στην παρούσα δοκιμές για το ΑΣΣ δεν έχουν ακόμα προτυποποιηθεί. Πρόκειται για δοκιμές, που έχουν επινοηθεί ειδικά για το ΑΣΣ, για την εκτίμηση τριών διαφορετικών, αν και αλληλοσυσχετιζομένων, ιδιοτήτων αυτού:

- ικανότητα πλήρωσης των καλουπιών (ρευστότητα),
- ικανότητα διέλευσης (διελευσιμότητα, αποφυγή έμφραξης στα διακένα του οπλισμού), και
- αντίσταση σε απόμιξη (σταθερότητα, ομοιογένεια).

Με καμιά από τις δοκιμές αυτές δεν μπορούν να μετρηθούν και οι τρεις ιδιότητες συγχρόνως, οι οποίες όμως πρέπει να ελέγχονται σε κάθε σύνθεση ΑΣΣ. Δεν υπάρχει σαφής σχέση μεταξύ των αποτελεσμάτων των δοκιμών και της απόδοσης του ΑΣΣ στο έργο. Υπάρχουν λίγα ακριβή δεδομένα και συνεπώς δεν υπάρχει σαφής οδηγία για τα όρια συμμόρφωσης.

Συνιστάται η εκτέλεση διπλών δοκιμών.

Οι δοκιμές και οι τιμές των ιδιοτήτων αναφέρονται σε μέγιστο μέγεθος αδρανών έως 20 mm. Διαφορετικές δοκιμές και/ή διαφορετικές διαστάσεις εξοπλισμού μπορεί να είναι περισσότερο κατάλληλες για άλλα μεγέθη αδρανών.

Οι απαιτήσεις για τις ιδιότητες του ΑΣΣ μπορεί να διαφοροποιούνται για χύτευση σε κατακόρυφα στοιχεία, διάστρωση σε οριζόντια στοιχεία ή διαφορετικές αναλογίες οπλισμού.

Τα δοκίμια του ΑΣΣ θα λαμβάνονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-1. Συνιστάται να γίνεται ανάδευση του ΑΣΣ εντός της μήτρας, εκτός άν προβλέπεται άλλως.

5.5.2 Δοκιμές και κριτήρια ελέγχου του ΑΣΣ

Το ΑΣΣ μπορεί να σχεδιασθεί για να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 σχετικά με την πυκνότητα, την ανάπτυξη αντοχών, την τελική αντοχή και την ανθεκτικότητα. Λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε υλικά λεπτού διαμερισμού το ΑΣΣ μπορεί να παρουσιάσει μεγαλύτερη πλαστική συρρίκνωση ή ερπυσμό από το δονούμενο σκυρόδεμα. Αυτές οι περιπτώσεις πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν κατά τον σχεδιασμό και τον καθορισμό προδιαγραφών του ΑΣΣ. Η τρέχουσα γνώση στα θέματα αυτά είναι περιορισμένη. Η διαδικασία συντήρησης του ΑΣΣ πρέπει να αρχίζει όσο το δυνατόν συντομότερα.

Η εργασιμότητα του ΑΣΣ είναι συνήθως υψηλότερη από την κατηγορία συνεκτικότητας S5 που περιγράφεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 και χαρακτηρίζεται από την ρευστότητα, την ικανότητα διέλευσης και την αντίσταση στην απόμιξη

Σημειώνεται ότι στο ΑΣΣ η εργασιμότητα συνιστάται να διατηρείται για περισσότερη από 1 h.

Στον Πιν. 2. παρουσιάζονται οι πλέον εύχρηστες δοκιμές για τον έλεγχο του ΑΣΣ.

Πινάκας 2 - Δοκιμές για τον έλεγχο του ΑΣΣ

	Δοκιμή	Ιδιότητα
1	Εξάπλωσης	Ικανότητα πλήρωσης
2	Χρόνου Εξάπλωσης T_{50cm}	Ικανότητα πλήρωσης
3	Με δακτύλιο J (J-ring)	Ικανότητα διέλευσης-διελευσιμότητα και πλήρωσης
4	Με χοάνη V (V-funnel)	Ικανότητα πλήρωσης
5	Με χοάνη V στα 5 min	Αντίσταση στην απόμιξη
6	Με δοχείο σχήματος L (L-box)	Ικανότητα διέλευσης-διελευσιμότητα και πληρωσης
7	Σταθερότητας με κοσκίνιση (GTM)	Αντίσταση στην απόμιξη

Για τον έλεγχο των ιδιοτήτων του ΑΣΣ επί τόπου στο έργο, γενικώς αρκούν δύο δοκιμές. Τυπικοί συνδυασμοί είναι: δοκιμής εξάπλωσης με κώνο Abrams και με χοάνη V και δοκιμής εξάπλωσης με κώνο Abrams και με δακτύλιο J.

Στον Πιν. 3. παρουσιάζονται ενδεικτικές τιμές κριτηρίων αποδοχής για το ΑΣΣ.

Πίνακας 3 - Ενδεικτικές τιμές κριτηρίων αποδοχής για το ΑΣΣ

			Τυπικές τιμές	
	Δοκιμή		**min**	**max**
1	Εξάπλωσης	mm	650	800
2	Εξάπλωσης T_{50cm}	s	2	5
3	Με δακτύλιο J	mm	0	10
4	Με χοάνη V	s	6	12
5	Με χοάνη V στα 5 min	s	0	+3
6	Με δοχείο L	h_2/h_1	0,8	1,0
7	Σταθερότητας με κοσκίνιση (GTM)	%	0	15

Οι τυπικές αυτές τιμές βασίζονται στην τρέχουσα γνώση και εμπειρία.

Ειδική φροντίδα απαιτείται για την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας απόμιξης του ΑΣΣ,

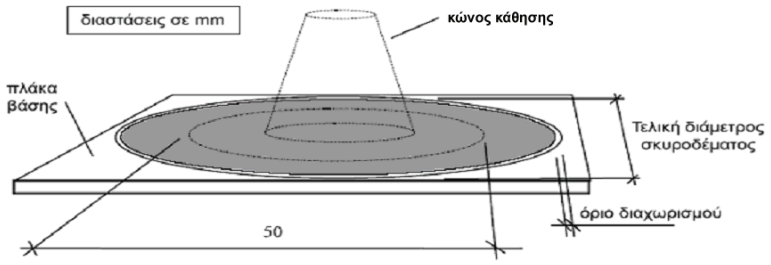
5.5.3 Δοκιμή εξάπλωσης (1) και δοκιμή εξάπλωσης T_{50cm} (2)

Χαρακτηριστικά

Η δοκιμή εξάπλωσης χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ελεύθερης οριζόντιας ροής του ΑΣΣ χωρίς εμπόδια. Είναι ανάλογη με την δοκιμή προσδιορισμού της κάθισης του συμβατικού σκυροδέματος. Η διάμετρος του σχηματιζομένου κύκλου σκυροδέματος αποτελεί μέτρο της ικανότητας του ΑΣΣ για την πλήρωση των καλουπιών..

Αξιολόγηση

Είναι απλή και γρήγορη δοκιμή. Για την εκτέλεση της δοκιμή εξάπλωσης T_{50cm} απασχολούνται δύο άτομα. Είναι η πλέον χρησιμοποιουμένη δοκιμή και δίνει καλή εκτίμηση της ικανότητας πλήρωσης. Δεν δίνει ενδείξεις για την διελευσιμότητα μεταξύ των διακένων των οπλισμών αλλά δίνει κάποια ένδειξη για την αντίσταση σε απόμιξη. Η δοκιμή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της σταθερότητας των ιδιοτήτων από φορτίο σε φορτίο ΑΣΣ.



Σχήμα 3 - Συσκευή δοκιμής εξάπλωσης

© ΕΛΟΤ

Εξοπλισμός

Τα κύρια στοιχεία της συσκευής παρουσιάζονται στο Σχ. 3. Για την διεξαγωγή της δοκιμής απαιτούνται:

- Καλούπι σχήματος κόλουρου κώνου σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2 με διάμετρο μεγάλης βάσης 200 mm, διάμετρο μικρής βάσης 100 mm και ύψος 300 mm.
- Τετραγωνική βάση από άκαμπτο μη απορροφητικό υλικό, πλευράς τουλάχιστον 800 mm, με ενδείξεις για την κεντρική θέση του κώνου κάθισης και ομόκεντρο κύκλο διαμέτρου 500 mm.
- Μυστρί
- Σέσουλα
- Κανόνας
- Χρονόμετρο

Διαδικασία

Απαιτούνται περίπου 6 lt σκυροδέματος με συνήθη δειγματοληψία.

Η βάση και το εσωτερικό του κώνου υγραίνονται.

Τοποθετείται η βάση σε σταθερό, οριζόντιο, επίπεδο έδαφος και σύγκρατείται σταθερά ο κώνος κάθισης στο κέντρο της βάσης.

Γεμίζεται ο κώνος με την σέσουλα. Χωρίς συμπύκνωση, απομακρύνεται απλώς με το μυστρί το σκυρόδεμα που περισσεύει από την κορυφή του κώνου.

Απομακρύνονται τα υπολείμματα σκυροδέματος γύρω από την βάση του κώνου.

Ανασηκώνεται ο κώνος κατακόρυφα και αφήνεται το σκυρόδεμα να απλωθεί ελεύθερα.

Συγχρόνως χρονομετρείται και καταγράφεται ο χρόνος T_{50cm} για να φθάσει το σκυρόδεμα τον κύκλο διαμέτρου 500 mm.

Μετράται η τελική διάμετρος του σκυροδέματος σε δύο κάθετες διευθύνσεις.

Υπολογίζεται η μέση τιμή των δύο διαμέτρων που μετρήθηκαν σε mm, που είναι και η τιμή της εξάπλωσης.

Επισημαίνεται η τυχόν ύπαρξη κονιάματος ή τσιμεντόπαστας χωρίς χονδρόκκοκα αδρανή στα όρια του απλωμένου σκυροδέματος.

Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Οσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της εξάπλωσης (SF) τόσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα του ΑΣΣ να γεμίσει τον ξυλότυπο με το ίδιον βάρος. Η εξάπλωση πρέπει να είναι τουλάχιστον 650 mm για το ΑΣΣ. Ενδεικτική τιμή ανοχής ±50 mm.

Ο χρόνος T_{50cm} αποτελεί δευτερεύουσα ένδειξη της ικανότητας ροής. Μικροί χρόνοι υποδεικνύουν μεγάλη ικανότητα ροής.

Στην περίπτωση έντονης απόμιξης τα περισσότερα χονδρόκοκκα αδρανή παραμένουν στο κέντρο του απλωμένου σκυροδέματος, ενώ το κονίαμα και η τσιμεντόπαστα βρίσκονται στην περιφέρεια. Στην περίπτωση μικρής απόμιξης, μπορεί να σχηματισθεί στην περιφέρεια του απλωμένου σκυροδέματος ταινία κονιάματος χωρίς χονδρόκοκκα αδρανή. Ακόμη και εάν δεν παρατηρηθούν τέτοια φαινόμενα, δεν εξασφαλίζεται πως δεν θα συμβεί απόμιξη σε κάποια άλλη χρονική στιγμή ή υπό άλλες συνθήκες.

5.5.4 Δοκιμή με δακτύλιο J (3)

Χαρακτηριστικά

Η δοκιμή με δακτύλιο J χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ικανότητας διέλευσης του ΑΣΣ από τα διάκενα μεταξύ των ράβδων οπλισμού.

Η συσκευή αποτελείται από ράβδους οπλισμού κατακόρυφα τοποθετημένες σε μεταλλική πλάκα και σε διάταξη δακτυλίου. Η διάμετρος του δακτυλίου είναι 300 mm και το ύψος 100 mm. Οι διάμετροι των οπλισμών και οι αποστάσεις μεταξύ τους μπορεί να είναι διαφορετικές ανάλογα με την εφαρμογή. Κατάλληλη θεωρείται η απόσταση που είναι τριπλασια του μεγίστου κόκκου των αδρανών. Κατά την δοκιμή προσδιορίζεται η διαφορά ύψους του σκυροδέματος στο κέντρο του δακτυλίου και στην θέση των ράβδων οπλισμού, η οποία αποτελεί μέτρο της ικανότητας διέλευσης του ΑΣΣ μέσω ράβδων οπλισμού.

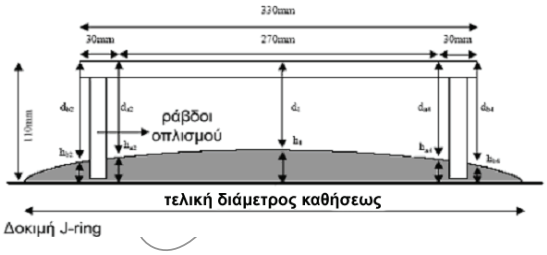
Αξιολόγηση

Η δοκιμή δακτυλίου J μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με την δοκιμή εξάπλωσης ή/και την δοκιμή χοάνης V.

Με τους συνδυασμούς ατούς δοκιμών ελέγχεται η ικανότητα ροής και η διελευσιμότητα του σκυροδέματος. Πάντως δεν υπάρχει τυποποίηση στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Η δοκιμή με δακτύλιο J, όπως και η δοκιμή εξάπλωσης, εκτελείται χωρίς χωρικούς περιορισμούς και δεν προσομοιώνει τον τρόπο με τον οποίο το σκυρόδεμα διαστρώνεται και κινείται στους ξυλοτύπους υπό πραγματικές συνθήκες.

Είναι η πλέον χρησιμοποιούμενη δοκιμή και δίνει καλή εκτίμηση της ικανότητας πλήρωσης. Δεν δίνει ενδείξεις για την διελευσιμότητα μεταξύ των διακένων των οπλισμών αλλά δίνει κάποια ένδειξη για την αντίσταση σε απόμιξη.



Σχήμα 4 - Συσκευή δοκιμής με δακτύλιο J

Εξοπλισμός

Τα κύρια στοιχεία της συσκευής παρουσιάζονται στο Σχ. 4. Για την διεξαγωγή της δοκιμής απαιτούνται:

- Καλούπι σχήματος κόλουρου κώνου με διάμετρο μεγάλης βάσης 200 mm, διάμετρο μικρής βάσης 100 mm και ύψος 300 mm, χωρίς στηρίγματα ακινητοποίησης.
- Τετραγωνική βάση από άκαμπτο μη απορροφητικό υλικό, πλευράς τουλάχιστον 700 mm, με ενδείξεις για την κεντρική θέση του κώνου κάθισης και ομόκεντρου κύκλου διαμέτρου 500 mm.
- Μυστρί
- Σέσουλα
- Κανόνας
- Χρονόμετρο
- Δακτύλιος J από ράβδους οπλισμού διαμέτρου 10 mm κατακόρυφα τοποθετημένων στη βάση. Η διάμετρος του δακτυλίου είναι 300 mm, το ύψος 100 mm και η απόσταση μεταξύ διαδοχικών ράβδων 48 ±2 mm .

© ΕΛΟΤ

Διαδικασία

Απαιτούνται περίπου 6 lt σκυροδέματος με συνήθη δειγματοληψία.

Η βάση και το εσωτερικό του κώνου υγραίνονται.

Η βάση τοποθετείται σε σταθερό οριζόντιο επίπεδο έδαφος.

Ο δακτύλιος J τοποθετείται στο κέντρο της βάσης, ο κώνος κάθισης μέσα στον δακτύλιο και συγκρατείται σταθερά στο κέντρο.

Ο κώνος γεμίζεται με την σέσουλα. Το σκυρόδεμα που περισσεύει από την κορυφή του κώνου απομακρύνεται με μυστρί χωρίς συμπύκνωση.

Απομακρύνονται τα υπολείμματα σκυροδέματος γύρω από την βάση του κώνου.

Ανασηκώνεται ο κώνος κατακόρυφα και αφήνεται το σκυρόδεμα να απλωθεί ελεύθερα.

Μετράται η τελική διάμετρος του σκυροδέματος σε δύο κάθετες διευθύνσεις.

Υπολογίζεται η μέση τιμή των δύο διαμέτρων που μετρήθηκαν σε mm.

Μετράται η διαφορά ύψους μεταξύ του σκυροδέματος που βρίσκεται ακριβώς μέσα από τις ράβδους και αυτού που βρίσκεται ακριβώς έξω από τις ράβδους.

Υπολογίζεται η μέση τιμή της διαφοράς ύψους σε τέσσερις θέσεις σε mm.

Επισημαίνεται η ύπαρξη κονιάματος ή τσιμεντόπαστας χωρίς χονδρόκκοκα αδρανή στα όρια του απλωμένου σκυροδέματος.

Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά ύψους τόσο μικρότερη είναι η ικανότητα διέλευσης του ΑΣΣ. Η τυχόν σφήνωση κόκκων (μπλοκάρισμα) και η απόμιξη μπορούν με ευκολία να παρατηρηθούν.

Η ικανότητα του ΑΣΣ να γεμίσει τα καλούπια εξαρτάται από τον βαθμό που η κίνησή του παρεμποδίζεται από τις ράβδους οπλισμού.

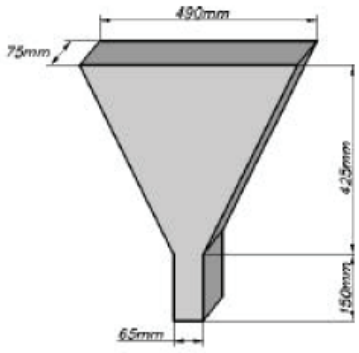
5.5.5 Δοκιμή με χοάνη V (4) και δοκιμή με χοάνη V στα 5 min (5)

Χαρακτηριστικά

Η δοκιμή χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ικανότητας πλήρωσης του ΑΣΣ (ρευστότητα) με συσκευή αποτελούμενη από χοάνη σχήματος V ορθογωνικής διατομής (Σχ. 5). Η χοάνη γεμίζεται με περίπου 12 lt ΑΣΣ και μετράται ο χρόνος εκροής όλου του υλικού. Στην συνέχεια η χοάνη γεμίζεται πάλι με ΑΣΣ που παραμένει για 15 min σε ηρεμία. Εάν το ΑΣΣ παρουσιάζει απόμιξη τότε ο χρόνος εκροής αυξάνεται σημαντικά.

Αξιολόγηση

Η δοκιμή σχεδιάσθηκε για την μέτρηση της ρευστότητας. Το σχήμα της χοάνης δημιουργεί συνθήκες έμφραξης (που επιδρούν στο αποτέλεσμα) εάν π.χ. υπάρχουν πολλά χονδρόκοκκα αδρανή. Αν και η συσκευή είναι απλή, η επίδραση της γωνίας της χοάνης και των τοιχωμάτων στην ροή του ΑΣΣ δεν είναι σαφής.



Σχήμα 5 - Χοάνη δοκιμών

Εξοπλισμός

- Χοάνη V.
- Δοχείο (>12 l).
- Μυστρί
- Σέσουλα
- Χρονόμετρο

Διαδικασία για την μέτρηση του χρόνου εκροής μετά από παραμονή του μίγματος επί 10 sec

Απαιτούνται περίπου 12 lt σκυροδέματος με συνήθη δειγματοληψία.

Τοποθετείται η συσκευή σε σταθερό, οριζόντιο έδαφος.

Υγραίνονται τα εσωτερικά τοιχώματα της χοάνης.

Η θυρίδα εκροής αφήνεται ανοικτή για να αποστραγγισθεί η περίσσεια νερού και στην συνέχεια κλείνεται και τοποθετείται το δοχείο από κάτω.

Η χοάνη γεμίζεται πλήρως με ΑΣΣ χωρίς συμπύκνωση. Η τυχόν περίσσεια ΑΣΣ απομακρύνεται από την ελεύθερη επιφάνεια με μυστρί.

Ανοίγεται η θυρίδα εκροής 10 s μετά από το γέμισμα και αφήνεται να εκρεύσει το ΑΣΣ δια βαρύτητος με την επενέργεια του βάρους του.

Η χρονομέτρηση αρχίζει με το άνοιγμα της θυρίδας εκροής και σταματά όταν φανεί φως μέσα από την χοάνη κοιτάζοντάς την από επάνω. Αυτός είναι ο χρόνος εκροής.

Η όλη δοκιμή πρέπει να εκτελεσθεί μέσα σε 5 min από την λ'ήψη του δείγματος

Διαδικασία για την μέτρηση του χρόνου εκροής μετά από παραμονή του μίγματος επί 5 min.

Τα εσωτερικά τοιχώματα της χοάνης V δεν καθαρίζονται ούτε υγραίνονται.

Αμέσως μετά την μέτρηση του χρόνου εκροής η θυρίδα εκροής κλείνεται και ξαναγεμίζεται η χοάνη V

Τοποθετείται το δοχείο από κάτω.

Η χοάνη γεμίζεται με ΑΣΣ χωρίς συμπύκνωση και απομακρύνεται από την επιφάνεια η περίσσεια υλικού με μυστρί.

© ΕΛΟΤ

5 min μετά από το γέμισμα ανοίγεται η θυρίδα εκροής και αφήνεται το ΑΣΣ να εκρεύσει δια βαρύτητος με την επενέργεια του βάρους του.

Η χρονομέτρηση αρχίζει με το άνοιγμα της θυρίδας εκροής και σταματά όταν φανεί φως μέσα από την χοάνη κοιτάζοντάς την από επάνω. Αυτός είναι ο χρόνος εκροής στα 5 min.

Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Με την δοκιμή αυτή μετράται η ευκολία ροής του ΑΣΣ. Μικροί χρόνοι υποδεικνύουν μεγάλη ικανότητα ροής. Για το ΑΣΣ χρόνος ροής των 10 s θεωρείται ικανοποιητικός. Αυξημένοι χρόνοι εκροής υποδεικνύουν τάση του μίγματος να δημιουργήσει εμφράξεις (μειωμένη διελευσιμότητα).

5.5.6 Δοκιμή με δοχείο σχήματος L (6)

Αρχές λειτουργίας

Η δοκιμή χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ικανότητας ροής του ΑΣΣ και για τον βαθμό που το ΑΣΣ δημιουργεί εμφράξεις στον οπλισμό.

Η συσκευή αποτελείται από αγωγό ορθογωνικής διατομής σχήματος L (Σχ. 6). Το κατακόρυφο τμήμα χωρίζεται από το οριζόντιο με κατακόρυφη κινητή θυρίδα εκροής μπροστά από την οποία είναι τοποθετημένες κατακόρυφες ράβδοι οπλισμού. Το κατακόρυφο τμήμα γεμίζεται με ΑΣΣ και στην συνέχεια η θυρίδα ανασηκώνεται, αφήνοντας το ΑΣΣ να εκρεύσει στο οριζόντιο τμήμα.

Όταν η ροή σταματήσει υπολογίζεται ο λόγος H2/H1 των υψών του ΑΣΣ στο πέρας του οριζοντίου και το κατακόρυφο τμήμα, αντίστοιχα. Ο λόγος H2/H1 είναι μια ένδειξη της ικανότητας διέλευσης του ΑΣΣ από τον οπλισμό, ήτοι της της διελευσιμότητας.

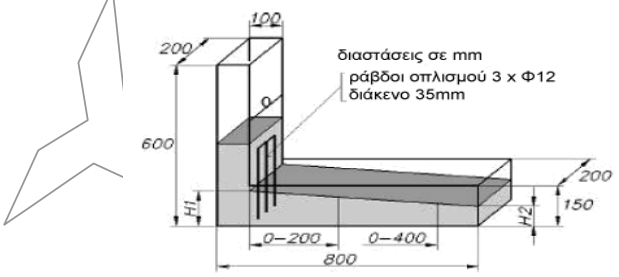
Στο οριζόντιο τμήμα μπορούν επίσης να επισημανθούν αποστάσεις 200 mm και 400 mm από την θυρίδα και να μετρηθούν οι χρόνοι που το υλικό φθάνει σε αυτά τα σημεία. Οι χρόνοι αυτοί ορίζονται ως T_{20} και T_{40} και αποτελούν ένδειξη της ικανότητας πλήρωσης.

Οι ράβδοι οπλισμού μπορεί να έχουν διάφορες διαμέτρους και να είναι τοποθετημένες σε διάφορα διαστήματα. Απόσταση μεταξύ των οπλισμών τριπλάσια του μεγίστου κόκκου αδρανούς θεωρείται κατάλληλη.

Αξιολόγηση της δοκιμής

Είναι ευρέως χρησιμοποιουμένη δοκιμή, κατάλληλη τόσο για το εργαστήριο όσο και για εφαρμογή στο έργο. Χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ικανότητας πλήρωσης και της ικανότητας διέλευσης (διελευσιμότητας) του ΑΣΣ και παρέχει δυνατότητα οπτικού ελέγχου της απόμιξης του ΑΣΣ. Η απόμιξη μπορεί να εντοπισθεί με κοπή, με πριόνι του σκληρυμένου σκυροδέματος του οριζόντιου τμήματος και εξέταση των διατομών. Προς το παρόν δεν υπάρχει συμφωνία σχετικά με τα υλικά, τις διαστάσεις και την διάταξη των ράβδων οπλισμού και έτσι είναι δύσκολο να συγκριθούν τα διάφορα αναφερόμενα αποτελέσματα. Δεν υπάρχει ένδειξη για την επίδραση των τοιχωμάτων στην ροή του ΑΣΣ, όμως η συσκευή αυτή μπορεί σε κάποιο βαθμό να αναπαραστήσει τα φαινόμενα που συμβαίνουν στην πραγματική εφαρμογή κατά την χύτευση του σκυροδέματος όταν αυτό περιορίζεται από τον ξυλότυπο.

Για την εκτέλεση των μετρήσεων απαιτούνται δύο χειριστές.



Σχήμα 6 - Δοχείο δοκιμών τύπου L

Εξοπλισμός

- Δοχείο L με άκαμπτα μη απορροφητικά τοιχώματα.
- Μυστρί
- Σέσουλα
- Χρονόμετρο

Διαδικασία

Απαιτούνται περίπου 14 lt σκυροδέματος με συνήθη δειγματοληψία.

Η συσκευή τοποθετείται σε σταθερό έδαφος.

Η θυρίδα κλείνεται αφού εξασφαλιστεί ότι μπορεί να ανοίξει ελεύθερα.

Τα εσωτερικά τοιχώματα της συσκευής υγραίνονται και απομακρύνεται τυχόν περίσσεια νερού.

Το κατακόρυφο τμήμα γεμίζεται τελείως με ΑΣΣ χωρίς συμπύκνωση και τυχόν περίσσεια ΑΣΣ στην επιφάνεια απομακρύνεται με ένα μυστρί.

Το υλικό αφήνεται σε ηρεμία για 1 min.

Η θυρίδα εκροής ανοίγεται και αφήνεται το ΑΣΣ να εκρεύσει στο οριζόντιο τμήμα.

Η χρονομέτρηση αρχίζει με το άνοιγμα της θυρίδας εκροής και σημειώνονται οι χρόνοι για να φθάσει το υλικό στις αποστάσεις των 200 mm και 400 mm.

Όταν σταματήσει η ροή μετρώνται τα ύψη H1 και H2.

Υπολογίζεται ο λόγος H2/H1

Όλη η δοκιμή πρέπει να εκτελεσθεί μέσα σε 5 min, από την λήψη του δείγματος.

Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Οταν το ΑΣΣ ρέει όπως το νερό, στην κατάσταση ηρεμίας θα είναι οριζόντιο, οπότε H2/H1=1. Οσο πιο κοντά βρίσκεται λόγος H2/H1 στην τιμή 1, τόσο καλύτερη είναι η ικανότητα ροής του σκυροδέματος. Με την δοκιμή αυτή μετράται η ευκολία ροής του ΑΣΣ. Μικροί χρόνοι εκροής υποδηλώνουν μεγάλη ικανότητα ροής. Προτείνεται ως ελάχιστη αποδεκτή, η τιμή H2/H1 = 0,8.

Οι χρόνοι T_{20} και T_{40} αποτελούν επίσης ένδειξη της ικανότητας

5.5.7 Δοκιμή σταθερότητας με κοσκίνισμα (GTM) (7)

Χαρακτηριστικά

Η δοκιμή χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της αντίστασης σε απόμιξη (σταθερότητα, ομοιογένεια) του ΑΣΣ. Προς τούτο 10 lt ΑΣΣ αφήνονται σε ηρεμία για ορισμένο χρονικό διάστημα ώστε να εκδηλωθεί ενδεχόμενη απόμιξη. Στη συνέχεια η μισή ποσότητα χύνεται σε κόσκινο ανοίγματος βροχίδας 5 mm και διαμέτρου 350 mm και ύστερα από 2 min μετράται η μάζα του υλικού που διήλθε από το κόσκινο χωρίς κοσκίνισμα. Το αποτέλεσμα εκφράζεται ως ποσοστό της μάζας διερχομένου προς την αρχική μάζα του υλικού που τοποθετήθηκε στο κόσκινο.

Αξιολόγηση της δοκιμής

Είναι πολύ αποτελεσματική δοκιμή για την εκτίμηση της σταθερότητας του ΑΣΣ, σύμφωνα με τις γνώμες τεχνικών που την έχουν εφαρμόσει. Όμως αν και απλή, δεν είναι μια γρήγορη και επίσης απαιτεί ένα ζυγό ακριβείας με αποτέλεσμα να μην είναι τόσο κατάλληλη για εφαρμογή στο έργο. Η επαναληψιμότητα των αποτελεσμάτων μπορεί να μην είναι ικανοποιητική.

© ΕΛΟΤ

Εξοπλισμός

- Δοχείο 10 lt με σκέπασμα
- Κόσκινο με άνοιγμα πλέγματος 5 mm και διάμετρο 350 mm.
- Δοχείο για την συλλογή του διερχομένου υλικού από το κόσκινο
- Ζυγός ελαχίστης ικανότητας ζύγισης 20 kg και ακριβείας 20 g
- Χρονόμετρο

Διαδικασία

Απαιτούνται περίπου 10 lt σκυροδέματος το οποίο αποκτάται με συνήθη δειγματοληψία.

Αφήνεται το ΑΣΣ για 15 min σε ηρεμία στο δοχείο της δειγματοληψίας σκεπασμένο για να αποφύγουμε την εξάτμιση.

Το δοχείο για την συλλογή του διερχομένου υλικού ζυγίζεται (άδειο).

Εξετάζεται η επιφάνεια του ΑΣΣ για τυχόν εξίδρωση και καταγράφεται η παρατήρηση.

Δύο λίτρα ή περίπου 4,8±0,2 kg από την επάνω στρώση του δείγματος ΑΣΣ αδειάζονται σε ένα άλλο δοχείο Α.

Το δοχείο Α ζυγίζεται με το περιεχόμενό του.

Όλο το περιεχόμενο ΑΣΣ από το δοχείο Α αδειάζεται στο κόσκινο από ύψος 500 mm με ομαλή συνεχή κίνηση.

Ζυγίζεται το δοχείο Α άδειο

Υπολογίζεται η μάζα M_α του υλικού που αδειάστηκε στο κόσκινο.

Μετά από πάροδο 2 min από την έκχυση του ΑΣΣ στο κόσκινο απομακρύνεται το δοχείο συλλογής και ζυγίζεται.

Υπολογίζεται η μάζα του M_β του υλικού που διήλθε από το κόσκινο.

Υπολογίζεται το ποσοστό του διερχομένου υλικού, και ο λόγος απόμιξης M_β/M_α x 100

Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Με βάση την εμπειρία, το ΑΣΣ παρουσιάζει ικανοποιητική αντίσταση στην απόμιξη όταν ο λόγος απόμιξης είναι μεταξύ 5% και 15%. Για τιμές του λόγου απόμιξης κάτω από 5% η αντίσταση σε απόμιξη είναι υπερβολική και πιθανώς να έχει επίδραση στη μορφή της τελικής επιφάνειας (οπές από φυσαλίδες αέρα). Για τιμές πάνω από 15% και ιδιαίτερα πάνω από 30% υπάρχει σημαντική πιθανότητα απόμιξης του ΑΣΣ.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

Ισχύουν τα αναφερόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00: ‘’Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος’’ και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00: ‘’Διάστρωση σκυροδέματος’’, σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις συνθέσεως μίγματος ΑΣΣ που αναφέρονται στην παρούσα Προδιαγραφή.

7 Οροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων

Οι απαιτήσεις που ισχύουν για τα συμβατικά σκυροδέματα δεν διαφοροποιούνται στην περίπτωση του ΑΣΣ. Είναι απαραίτητη η παροχή των κατάλληλων μέσων ασφαλούς εργασίας.

Κατά τα λοιπά θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα το Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας του έργου (ΣΑΥ) σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες και τα υλικά που περιγράφονται σε αυτή τη Τεχνική Προδιαγραφή αποτελούν μέρος μιας κατασκευής από σκυρόδεμα και επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα (m^3) σκυροδέματος, επί έτοιμης κατασκευής, με βάση την ονομαστική αντοχή του ΑΣΣ.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή του ΑΣΣ. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Η μέθοδος Okamura για την σύνθεση ΑΣΣ

Η εργαστηριακή αυτή μέθοδος σχεδιασμού συνθέσεων ΑΣΣ αναπτύχθηκε από τον Ιάπωνα καθηγητή Okamura που πρώτος ασχολήθηκε συστηματικά με το ΑΣΣ. Σημειώνεται ότι με την μέθοδο αυτή μπορεί να προκύψουν αναλογίες ή ποσότητες που διαφέρουν από αυτές που αναφέρονται στην § 5.1.2**.**

Η μέθοδος Okamura περιλαμβάνει την εξής ακολουθία:

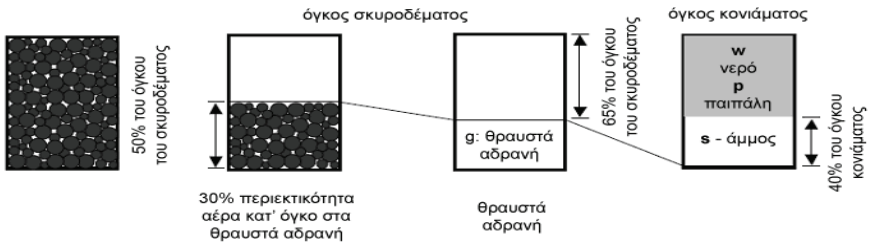
α) Καθορισμός της επιθυμητής περιεκτικότητας του ΑΣΣ σε αέρα

Η περιεκτικότητα του ΑΣΣ σε αέρα είναι συνήθως 2% κ.ο. Οταν απαιτείται μεγαλύτερη αεροπεριεκτικότητα (για σκυροδέματα ανθεκτικά στην ψύξη/απόψυξη) προστόθεται αερακτικό.

β) Καθορισμός του όγκου των χονδρόκοκκων αδρανών

Η περιεκτικότητα του ΑΣΣ σε χονδρόκοκκα αδρανή υπολογίζεται με βάση το φαινόμενο βάρος των αδρανών (φαινόμενο βάρος σωρευμένου υλικού χύδην ορίζεται ως η μάζα του υλικού που περιέχεται στην μονάδα του όγκου σωρευμένου υλικού και εκφράζεται σε kg/m3). Κατά τον Okamura, η περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα αδρανή (κόκκοι μεγέθους μεγαλύτερου από 4 mm) θα πρέπει να ανέρχεται στο 50-60% του φαινομένου βάρους των αδρανών. Για παράδειγμα εάν το φαινόμενο βάρος των αδρανών των χονδρόκοκκων αδρανών είναι 1550 kg/m3 η περιεκτικότητα των χονδρόκοκκων αδρανών στο ΑΣΣ θα είναι 775-930 kg/m3. Η λογική των υπολογισμών φαίνεται στο Σχ. Α-1.

Όταν ο όγκος των χονδρών αδρανών στο σκυρόδεμα υπερβαίνει ένα όριο, η πιθανότητα επαφής μεταξύ των κόκκων αυξάνεται απότομα και υπάρχει αυξημένος κίνδυνος έμφραξης όταν το σκυρόδεμα διέρχεται μεταξύ των ράβδων του οπλισμού.



Σχήμα Α1 - Διάγραμμα υπολογισμού της περιεκτικότητας του ΑΣΣ σε χονδρόκοκκα αδρανή και άμμο

Η βέλτιστη περιεκτικότητα σε χονδρά αδρανή εξαρτάται από:

- Το μέγιστο μέγεθος κόκκου. Όσο μειώνεται το μέγεθος του μέγιστου κόκκου τόσο μπορεί να αυξηθεί η περιεκτικότητα σε χονδρά αδρανή.
- Την επιφάνεια των αδρανών. Η περιεκτικότητα σε χονδρά αδρανή μπορεί να αυξηθεί με την χρήση στρογγυλεμένων αντί θραυστών αδρανών.

γ) Καθορισμός της περιεκτικότητας σε άμμο

Η περιεκτικότητα του κονιάματος σε άμμο (κόκκοι μεγέθους 0,125 – 4 mm) θα πρέπει να ισούται με το 40-50% του φαινομένου βάρους της άμμου. Για παράδειγμα εάν το φαινόμενο βάρος της άμμου είναι 1610 kg/m^3 η περιεκτικότητα της άμμου στο ΑΣΣ θα είναι 644-805 kg/m^3 ΑΣΣ.

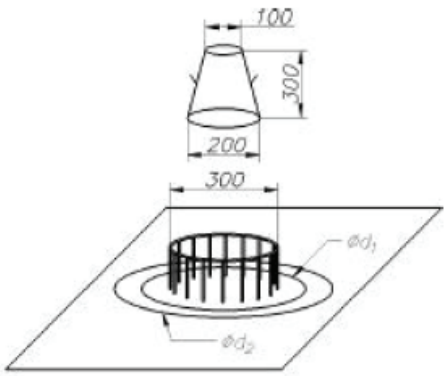
δ) Σχεδιασμός της σύστασης της συνδετικής πάστας

Ο σχεδιασμός της σύστασης της πάστας γίνεται πειραματικά. Στην πειραματική διαδικασία προσδιορίζεται ο λόγος νερού/λεπτομερή για τον οποίο η δοκιμή εξάπλωσης της πάστας με τον κώνο κάθισης παρουσιάζει μηδενική σχετική εξάπλωση. Ο λόγος αυτός συμβολίζεται ως β_p. Η πάστα μετά την ανάσυρση του κώνου παραμορφώνεται από το ίδιον βάρος και μετριέται το μήκος δύο διαμέτρων, d_1 και d_2 που σχηματίζουν γωνία 90° (Σχ. Α2). Η σχετική εξάπλωση Γp/m υπολογίζεται από τις σχέσεις:

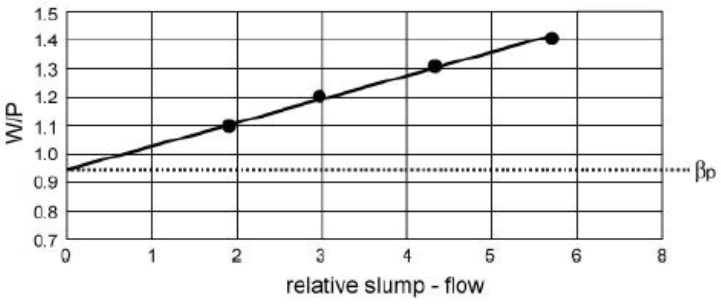
$$d = 0,5\ (d_1+d_2) \qquad Γp/m = (d/d_0)^2 - 1$$

όπου d_0 η αρχική διάμετρος της βάσης του κώνου (= 100 mm)

Παρασκευάζονται πάστες με την προκαθορισμένη αναλογία συστατικών (τσιμέντο και λεπτομερή) και διαφορετικούς λόγους w/p νερού/λεπτομερή (π.χ. 1,1, 1,2, 1,3, 1,4). Στις πάστες αυτές προσδιορίζεται η σχετική εξάπλωση Γp/m και από την συσχέτιση w/p με Γp/m προσδιορίζεται ο λόγος βp όπως φαίνεται στο τυπικό Σχ. Α3.



Σχήμα Α2 - Μετρήσεις για την σχετική εξάπλωση $Γ_{p/m}$



Σχήμα Α3 - Προσδιορισμός του λόγου νερού/ λεπτομερή β_p

ε) Προσδιορισμός του βέλτιστου λόγου νερού προς λεπτού διαμερισμού υλικά λεπτομερή και της δόσης του υπερρευστοποιητή στο κονίαμα

Ο προσδιορισμός του βέλτιστου λόγου νερού/ λεπτομερή και της δόσης του υπερρευστοποιητή στο κονίαμα γίνεται πειραματικά, με χρήση των δοκιμών του κώνου εξάπλωσης (βλ. § 5.5.3) και της χοάνης εκροής σχήματος V (βλ. § 5.5.5).

Οι δοκιμές πραγματοποιούνται με λόγο w/p στην περιοχή από 0,8 β_p έως 0,9 β_p με διαφορετικές περιεκτικότητες υπερρευστοποιητή και με περιεκτικότητα σε άμμο όπως καθορίζεται στην § 3.1.3 γ.

© ΕΛΟΤ

Οι παρακάτω τιμές θεωρούνται ικανοποιητικές:

- Εξάπλωση: 24-26 cm
- Χρόνος εκροής από τη χοάνη εκροής σχήματος V : 7-11 s

Στην περίπτωση που ικανοποιείται η δοκιμή του κώνου εξάπλωσης και ο χρόνος εκροής από τη χοάνη σχήματος V είναι μικρότερος από 7s, προτείνεται η μείωση του λόγου w/p, ενώ στην περίπτωση που ο χρόνος εκροής είναι μεγαλύτερος από 11s, προτείνεται η αύξηση του λόγου w/p.

Στην περίπτωση που τα κριτήρια δεν ικανοποιούνται τότε ο συνδυασμός συστατικών που χρησιμοποιήθηκε δεν ήταν κατάλληλος για την παρασκευή ΑΣΣ. Στην περίπτωση αυτή προτείνεται κατά σειρά η δοκιμή διαφορετικού υπερρευστοποιητή, διαφορετικού προσθέτου και τέλος διαφορετικού τσιμέντου.

στ) Αξιολόγηση των ιδιοτήτων/ επιδόσεων του ΑΣΣ με πρότυπες δοκιμές

Η δόση του υπερρευστοποιητή καθορίζεται τελικά με βάση τις πρότυπες δοκιμές στο ΑΣΣ, στο οποίο έχουν ήδη καθορισθεί, όπως παραπάνω οι αναλογίες των υπολοίπων συστατικών.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών

Mass concrete

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 **«Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Υλικά και αναλογίες συνθέσεως 5

4.2 Μελέτη συνθέσεως 6

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών 7

5.1 Διάστρωση και συμπύκνωση 7

5.2 Ελεγχος της εκλυομένης θερμότητας και των συστολοδιαστολών 7

5.3 Συντήρηση 8

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή 8

7 Οροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων 9

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 9

Βιβλιογραφία 11

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της Προδιαγραφής αυτής είναι το "σκυρόδεμα έργων μεγάλου όγκου" ή "σκυρόδεμα ογκωδών έργων".

Σε περιπτώσεις φραγμάτων ή άλλων κατασκευών παρομοίου όγκου πρέπει να γίνεται ειδική μελέτη για τις θερμοκρασίες που αναπτύσσονται και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1 Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα.

ΕΛΟΤ EN 1008 Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού.

ΕΛΟΤ EN 934-2 Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labeling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Σκυρόδεμα έργων μεγάλου όγκου ή σκυρόδεμα ογκωδών έργων

Με τους όρους αυτούς προσδιορίζεται το σκυρόδεμα έργων των οποίων οι διαστάσεις είναι τέτοιες, ώστε θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η εκλυόμενη θερμότητα ενυδατώσεως μέσα στην μάζα του σκυροδέματος και οι διαφορές θερμοκρασίας που μπορεί να αναπτυχθούν μεταξύ της εξωτερικής επιφανείας και του εσωτερικού, με αποτέλεσμα ανεπιθύμητες συστολοδιαστολές μεταξύ των περιοχών αυτών.

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά και αναλογίες συνθέσεως

Η μελέτη συνθέσεως θα αποσκοπεί εκτός από την εξασφάλιση των απαιτήσεων του έργου, όπως αντοχή, εργάσιμο, ανθεκτικότητα, υδατοπερατότητα κ.ά., και στη μείωση της συνολικής ποσότητας της εκλυόμενης θερμότητας ενυδατώσεως, την επιβράδυνση του ρυθμού έκλυσης και την μείωση των συστολών κατά την ξήρανση.

Η ποσότητα του τσιμέντου θα είναι η μικρότερη δυνατή, αλλά πάντα μέσα στα επιτρεπτά όρια που καθορίζονται από τις απαιτήσεις ανθεκτικότητας του σκυροδέματος.

Η ποιότητα του τσιμέντου θα εξασφαλίζει βραδεία έκλυση θερμότητας. Κατάλληλα για τον σκοπό αυτό είναι τα τσιμέντα με περιορισμένο αργιλικό τριασβέστιο και προσμίξεις ποζολανικών γαιών, ιπτάμενης τέφρας κ.ά., όπως τα τύπου CEM IIB ή CEM IVB σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

Συνιστάται το μέγεθος του κόκκου να είναι το μεγαλύτερο δυνατό, να μην υπερβαίνει όμως τα 150 χιλιοστά.

Με την αύξηση του μεγέθους των κόκκων μειώνεται η ποσότητα του τσιμεντοκονιάματος και της απαιτουμένης ποσότητας τσιμέντου. Συγχρόνως όμως αυξάνεται και ο κίνδυνος ρηγματώσεων μεταξύ αδρανών και τσιμεντοκονίας λόγω διαφοράς των συστολοδιαστολών.

Ο μέγιστος κόκκος και η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών εξαρτώνται από τον τρόπο μεταφοράς και διαστρώσεως.

α) Μεταφορά και διάστρωση με αντλία

Στην περίπτωση αυτή πρέπει να έχουν την κοκκομετρική διαβάθμιση που απαιτείται για την άντληση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. παρ. 12.10.

β) Σε περίπτωση μεταφοράς με κάδους, αναβατόρια, κυλιόμενη ταινία ή άλλο μηχανικό τρόπο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και αδρανή μεγαλυτέρου μεγίστου κόκκου έως 150 mm.

Η διεθνής εμπειρία υποδεικνύει, στην περίπτωση αυτή, ότι η κοκκομετρική διαβάθμιση πρέπει να πλησιάζει στις εξής αναλογίες:

- το 50% της ποσότητας των αδρανών (κατά βάρος) να είναι κόκκων μικρότερων των 31,5 mm και εντός των αντίστοιχων καμπύλων του Κ.Τ.Σ.
- Το υπόλοιπο 50%, να μοιρασθεί το 25% κόκκων στην περιοχή μεταξύ 31,5 και 80 mm και το 25% κόκκων στην περιοχή μεταξύ 80 mm και 150 mm.

Για το νερό αναμίξεως ισχύουν οι απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. για το κοινό σκυρόδεμα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1008).

Σε πολλές περιπτώσεις, για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις της μελέτης, είναι αναγκαία η προσθήκη προσθέτων υλικών μάζας τα οποία πρέπει να είναι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. Τα πρόσθετα που βοηθούν στην περίπτωση αυτή είναι:

α) Επιβραδυντικά της ενυδάτωσης για την βραδύτερη έκλυση της θερμότητας ενυδατώσεως.

β) Ρευστοποιητικά και Υπερρευστοποιητικά για την αύξηση του εργάσιμου.

γ) Στεγανοποιητικά

Τα ρευστοποιητικά, υπερρευστοποιητικά και τα στεγανοποιητικά παρουσιάζουν συγχρόνως και ελαφρώς επιβραδυντική δράση.

Δεν συνιστώνται πρόσθετα που επιταχύνουν, γενικά, την ενυδάτωση.

Σκόπιμη είναι πολλές φορές και η χρήση πρόσθετων υλικών με ποζολανικές ιδιότητες, τα οποία μειώνουν σημαντικά την θερμότητα ενυδατώσεως και αυξάνουν την υδατοστεγανότητα χωρίς να επηρεάζουν σημαντικά την αντοχή, λόγω των ποζολανικών ιδιοτήτων τους. Τέτοια υλικά είναι, κυρίως, οι ποζολανικές γαίες και η ιπτάμενη τέφρα.

4.2 Μελέτη συνθέσεως

α) Στην περίπτωση αδρανών μεγίστου κόκκου μέχρι 31,5 mm, η μελέτη συνθέσεως θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον Κ.Τ.Σ.

β) Στη περίπτωση αδρανών μεγίστου κόκκου μεγαλύτερου, η μελέτη συνθέσεως θα γίνεται σε σκυρόδεμα με τα ίδια υλικά αλλά μέγιστο κόκκο 31,5 mm, σύμφωνα με τον Κ.Τ.Σ.

© ΕΛΟΤ

Για την αναγωγή της αντοχής υπάρχουν δύο δυνατότητες:

i. Μπορούν να κατασκευαστούν τουλάχιστον (6) κυβικά δοκίμια πλευράς το τριπλάσιο του μεγίστου κόκκου ή κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου το τριπλάσιο του μεγίστου κόκκου και ύψος το διπλάσιο της διαμέτρου και να προσδιοριστεί ο συντελεστής αναγωγής προς τα δοκίμια του Κ.Τ.Σ.

   Ο συντελεστής που θα προκύψει δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 0,90.

ii Εάν αυτό δεν πραγματοποιηθεί οι αντοχές των συμβατικών δοκιμίων σε όλες τις περιπτώσεις (και για την μελέτη συνθέσεως και για τον τελικό έλεγχο του σκυροδέματος) θα πολλαπλασιάζονται με τον συντελεστή 0,80.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διάστρωση και συμπύκνωση

Ισχύουν γενικά τα προβλεπόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος» και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος» με τις ακόλουθες συμπληρώσεις και επισημάνσεις:

α) Η μεταφορά του σκυροδέματος στην θέση σκυροδετήσεως θα γίνεται με άντληση, κάδους, αναβατόρια, κυλιόμενη ταινία ή άλλα μηχανικά μέσα.

Σε κάθε περίπτωση, η διαστρωνόμενη ποσότητα πρέπει να ανταποκρίνεται προς την ικανότητα συμπυκνώσεως.

Οι κάδοι γεμίζουν, από το σημείο παραγωγής, με κυλιόμενες ταινίες, γερανό ή οποιοδήποτε άλλο μηχανικό μέσο. Η εκκένωση των κάδων θα γίνεται γρήγορα και κάθετα στην επιφάνεια σκυροδετήσεως, ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός των χονδρόκοκκων αδρανών.

Η σκυροδέτηση θα γίνεται σε στρώσεις όχι μεγαλύτερες των 35 cm για αδρανή μεγίστου κόκκου μέχρι 31,5 mm και όχι μεγαλύτερες των 50 cm για αδρανή μεγίστου κόκκου μέχρι 15 cm.

β) Η δόνηση θα γίνεται με τους κατάλληλους δονητές που να μπορούν να εξασφαλίσουν την πλήρη συμπύκνωση του σκυροδέματος.

Σε σχετικώς μικρότερα έργα καθώς και κοντά στους ξυλοτύπους και σε ενσωματωμένα στοιχεία, πρέπει να χρησιμοποιούνται δονητές διαμέτρου 8 - 15 cm και συχνότητας 7.000 – 10.000 δονήσεων ανά λεπτό.

Σε μεγαλύτερα έργα (ογκώδη θεμέλια, βάσεις γεφυρών), θα χρησιμοποιούνται δονητές διαμέτρου 13 - 18 cm και συχνότητας 5.500 – 8.500 δονήσεων το λεπτό.

Κάθε δονητής θα παραμένει πάντοτε πρακτικά κάθετος στην επιφάνεια του σκυροδέματος και θα εισχωρεί σε όλο το βάθος της στρώσεως και 5 - 10 cm στην προηγούμενη στρώση.

Κάθε στρώση θα διαστρώνεται ενόσω η προηγούμενη στρώση είναι ακόμα νωπή, ώστε να αποφεύγονται οριζόντιοι αρμοί εργασίας.

Εφόσον η επιφάνεια σκυροδετήσεως είναι σημαντική η συμπύκνωση θα γίνεται με συστοιχίες δονητών, σε απόσταση μεταξύ τους περίπου 1,5 φορά την ακτίνα δράσεως των δονητών, οι οποίοι να προχωρούν παράλληλα σε όλο το πλάτος διαστρώσεως.

Η δόνηση θα διαρκεί έως ότου παύσουν να εμφανίζονται φυσαλίδες αέρος στην επιφάνεια και όχι λιγότερο των 10 - 15 sec σε κάθε θέση.

5.2 Ελεγχος της εκλυομένης θερμότητας και των συστολοδιαστολών

Η θερμοκρασία του σκυροδέματος θα ελέγχεται συνεχώς με κατάλληλα θερμόμετρα μάζας.

Η θερμοκρασία του σκυροδέματος κατά την διάστρωση δεν πρέπει, γενικά, να ξεπερνάει τους 20°C.

Πρέπει πάντως να ελέγχεται συνεχώς ότι σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να παρουσιάζεται διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ δύο σημείων (κυρίως μεταξύ εσωτερικού και επιφανείας) του σκυροδέματος μεγαλύτερη των 20°C εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από ειδική μελέτη.

α) Σε περίπτωση θερμού καιρού θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό της μάζας του σκυροδέματος κατά την ενυδάτωση.

Γενικά θα τηρούνται τα μέτρα που προβλέπονται στον Κ.Τ.Σ. παρ.12.9 και στο Πρότυπο ΕΛΟΤ 517.

Πέραν αυτών μπορεί να απαιτηθεί:

- Η εργασία κατά τις νυκτερινές ώρες.
- Η προστασία του διαστρωνομένου σκυροδέματος από τον ήλιο.
- Σε περίπτωση μεταφοράς του σκυροδέματος με σωλήνες ή αντλία, η μόνωση των σωλήνων με λινάτσες οι οποίες να παραμένουν υγρές ή η βαφή των σωλήνων με χρώμα λευκό ή χρώμα αλουμινίου.

Είναι επίσης δυνατή ή/και απαραίτητη σε ορισμένες περιπτώσεις η πρόβλεψη συστήματος σωληνώσεων στο εσωτερικό του φορέα για τη διέλευση (ψυχρού) ύδατος προς απαγωγή της θερμότητας και αποφυγή ρηγμάτωσης. Στις περιπτώσεις αυτές θα συντάσσεται σχετική μελέτη, η οποία θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

β) Σε περίπτωση ψυχρού καιρού θα λαμβάνονται συγχρόνως και μέτρα για την αποφυγή γρήγορης ψύξης της επιφανείας.

Για τον υπολογισμό της θερμοκρασίας του σκυροδέματος αμέσως μετά την παρασκευή του και την εκλογή των απαιτουμένων θερμοκρασιών των υλικών παρασκευής του (νερό, αδρανή) μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι σχέσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ 517.

5.3 Συντήρηση

Η συντήρηση πρέπει να ακολουθεί γενικά τις οδηγίες του Κ.Τ.Σ. Άρθρο 10 και της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος» με τις εξής παρατηρήσεις:

α) Κατά τον σχεδιασμό της μεθόδου συντηρήσεως, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η διαφορά θερμοκρασίας που μπορεί να αναπτυχθεί μεταξύ επιφανείας και εσωτερικού.

β) Η συντήρηση πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον 14 ημέρες και εφόσον έχουν χρησιμοποιηθεί επιβραδυντικά πρόσθετα ή έχουν προστεθεί ποζολανικά πρόσμικτα, τουλάχιστον για 28 ημέρες.

γ) Εάν η χρήση συνθετικών μεμβρανών κριθεί απαραίτητη θα πρέπει, σε περίπτωση προσθήκης νέας στρώσεως σκυροδέματος, να απομακρύνονται ώστε να αποκαθίσταται η συνάφεια των δύο στρώσεων.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

α) Έλεγχος ρηγματώσεως

Λόγω της εκλυομένης θερμότητας ενυδατώσεως και την αύξηση της θερμοκρασίας στο εσωτερικό της μάζας του σκυροδέματος, ο κίνδυνος ρηγματώσεως εμφανίζεται κατά κανόνα στην εξωτερική επιφάνεια.

Επομένως, κατά την παραλαβή πρέπει να γίνει λεπτομερής οπτικός έλεγχος όλων των εξωτερικών επιφανειών για την επισήμανση τυχόν μικρο-ρηγματώσεων.

β) Έλεγχος αντοχής

© ΕΛΟΤ

Ο έλεγχος αντοχής θα γίνει όπως έχει προβλεφθεί στην μελέτη συνθέσεως.

Σε περίπτωση αδρανών μεγίστου κόκκου 31,5 mm ο έλεγχος αντοχής θα γίνει όπως προβλέπεται στον Κ.Τ.Σ. για την περίπτωση "εργοταξιακού σκυροδέματος μεγάλων έργων" και με τα ίδια δοκίμια με τα οποία έγινε και η μελέτη συνθέσεως.

Σε περίπτωση αδρανών μεγίστου κόκκου μεγαλύτερου, ο έλεγχος αντοχής θα γίνεται, σε αντιστοιχία με την μελέτη συνθέσεως, με σκυρόδεμα το οποίο θα κοσκινίζεται μέχρι κόκκου 31,5 mm και οι αντοχές θα ανάγονται με τους συντελεστές που περιγράφονται στην παράγραφο 2.3.6 για τη μελέτη συνθέσεως.

7 Όροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων

Θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από το ΦΑΥ και το ΣΑΥ σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001) και οι περιβαλλοντικοί όροι του έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες και τα υλικά που περιγράφονται σε αυτή τη Τεχνική Προδιαγραφή αποτελούν μέρος μιας κατασκευής από σκυρόδεμα και επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα (m^3) σκυροδέματος, επί έτοιμης κατασκευής, με βάση την κατηγορία του σκυροδέματος.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή του. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-97), όπως ισχύει μετά την αναθεώρηση του 2002 (ΦΕΚ/315/Β/17.4.97 και ΦΕΚ/537/Β/1.5.02)

ACI 207

US Bureau of Reclamation: "Concrete Manual, PCA concrete for massive structures", 1987

A. M. Neville: "Properties of Concrete''

D. F. Orchard: "Concrete Technology"

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00:2009

ΥΠΟΜΕΔΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος

Steel reinforcement for concrete

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 **«Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Υλικά....6

4.2 Έλεγχοι αποδοχής....6

4.3 Απόθεση - αποθήκευση - διαχείριση....7

5 Εκτέλεση εργασιών....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Κοπή και κάμψη....7

5.3 Διαμόρφωση - τοποθέτηση....8

5.4 Επιμήκυνση – ένωση οπλισμών....9

5.5 Προστασία αναμονών....10

6 Ελεγχος τελειωμένης εργασίας....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων....10

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

Βιβλιογραφία....14

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00**

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των ελαχίστων απαιτήσεων που αφορούν την προμήθεια, κοπή, διαμόρφωση και τοποθέτηση, σε στοιχεία από σκυρόδεμα, σιδηρού οπλισμού διαφόρων κατηγοριών χαλύβων και διαφόρων διαμέτρων, με στόχο την επίτευξη ή βελτίωση της στατικής επάρκειας και ανθεκτικότητας του στοιχείου ή/και της κατασκευής ως συνόλου.

Ως οπλισμός αντοχής φερόντων στοιχείων θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας εκ των κατηγοριών που περιγράφονται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ που αναφέρονται στην παράγραφο 2, κατά τις απαιτήσεις της στατικής μελέτης και τα αναγραφόμενα στα εγκεκριμένα σχέδια. Οι χάλυβες που προδιαγράφονται στα Πρότυπα αυτά είναι συγκολλήσιμοι και παραδίδονται σε μορφή ράβδων, ρολών, ευθυγραμμισμένων προϊόντων και φύλλων ηλεκτροσυγκολλημένων πλεγμάτων, καθώς και δικτυοδοκών (lattice girders).

Ανοξείδωτοι χάλυβες ή χάλυβες με επιφανειακη επεξεργασία θα χρησιμοποιηθούν στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις, όταν η προστασία των οπλισμών από την διάβρωση δεν μπορεί να επιτευχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό με την στρώση επικαλύψεως του σκυροδέματος και δεν εφαρμόζεται καθοδική προστασία. Οι ανοξείδωτοι χάλυβες θα συνοδεύονται από Πιστοποιητικά του παραγωγού και του εισαγωγέα που θα βεβαιώνουν την κατηγορία του χάλυβα, στην οποία υπάγονται.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των κειμένων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτήν, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένα κείμενα ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 10080 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις - Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - General

ΕΛΟΤ 1421-2 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A - Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2 : Technical class B500A

ΕΛΟΤ 1421-3 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C - Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3 : Technical class B500C

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί. Ισχύουν οι ορισμοί που περιλαμβάνονται στον Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος (ΚΤΧ πργρ. 1.6).

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά

Ο οπλισμός σκυροδέματος που θα εισαχθεί στο εργοτάξιο, θα αποτελείται:

α) από ράβδους κυκλικής ή πρακτικώς κυκλικής διατομής, παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου, κατηγορίας B500C

β) από ράβδους κατηγορίας B500C, μέχρι διαμέτρου Φ16, διαμορφωμένες σε κουλούρες

γ) από προϊόντα προερχόμενα από ευθυγραμμισμένο χάλυβα κουλούρας (ειδική σήμανση)

δ) από ηλεκτροσυγκολλημένα πλέγματα αδιαμόρφωτα (σε μορφή φύλλου) ή διαμορφωμένα (π.χ. κλωβοί ή συνδετήρες), τεχνικής κατηγορίας B500A (γενικώς, και μέχρι Φ8) ή κατά την παραγγελία

Σε κάθε περίπτωση, ολόκληρη η ποσότητα θα συνίσταται από χάλυβα αχρησιμοποίητο, καθαρό, απαλλαγμένο από απολεπίσεις, φολίδες, αλλοιώσεις, ρωγμές, παραμορφώσεις, χαλαρές πλάκες σκουριάς ή κατάσταση που δείχνει προχωρημένη διάβρωση. Χρήση οπλισμού παλαιού ή εκ κατεδαφίσεως, απαγορεύεται απολύτως.

Σε περίπτωση προσκομίσεως ανοξείδωτου χάλυβα αυτός θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά του παραγωγού και του εισαγωγέα που θα βεβαιώνουν την τεχνική κατηγορία στην οποία υπάγεται ο χάλυβας.

4.2 Έλεγχοι αποδοχής

Κάθε προσκομιζόμενο φορτίο θα συνοδεύεται από το Τεχνικό Δελτίο Παράδοσης, που θα εκδίδεται από τη βιομηχανία παραγωγής του χάλυβα και θα περιέχει, πλην των οικονομικών - φορολογικών στοιχείων (πελάτη, ποσότητα, τόπο αποστολής κλπ.), τα επόμενα χαρακτηριστικά παραγωγής, εγκρίσεως, μηχανικών και χημικών χαρακτηριστικών:

- κατηγορία χαλύβων (π.χ. B500C)
- ένδειξη της σήμανσης (χώρας, μονάδας παραγωγής, κατηγορίας χαλύβων)
- διαμέτρους ράβδων
- περιγραφή της μορφής (ράβδοι, ρόλοι, πλέγματα)
- αριθμό χυτηρίου (χυτεύσεως) για κάθε επί μέρους ποσότητα
- αριθμό του Πιστοποιητικού Συμμορφώσεως ή του Πιστοποιητικού Ελέγχου του ΕΛΟΤ

Επί του Δελτίου θα δηλώνεται ότι οι χάλυβες έχουν ελεγχθεί και ευρέθησαν ελεύθεροι ραδιενέργειας (ΚΤΧ-2008 §3.7). Σε κάθε δέμα ράβδων θα υπάρχει αναρτημένη πινακίδα, με τις ενδείξεις παραγωγού, κατηγορίας, διαμέτρου, μήκους κλπ. αντίστοιχες του Τεχνικού Δελτίου Παράδοσης.

Θα χορηγείται επίσης αντίγραφο των Πιστοποιητικών Ελέγχου που εκδίδει ο παραγωγός (mill test certificate). Για τους χάλυβες που προέρχονται από χώρα της Ε.Ε. ή της ΕΖΕΣ το Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης θα εκδίδεται είτε από τον ΕΛΟΤ είτε από τον αντίστοιχο Οργανισμό της χώρας προέλευσης. Για τους χάλυβες που προέρχονται από τρίτες χώρες το πιστοποιητικό ελέγχου εκδίδεται από τον ΕΛΟΤ.

Ανεξαρτήτως της υποχρεωτικής προσκομίσεως των παραπάνω Πιστοποιητικών, η Επίβλεψη δικαιούται ανά πάσαν στιγμήν, ιδίως εφ' όσον κατά την κρίση της εμφανίζεται ανησυχητική ένδειξη ή αμφιβολία, να ελέγξει την προσκομισθείσα ποσότητα, όπως προβλέπεται στον ΚΤΧ-2008 και, αν δεν ικανοποιηθούν τα σχετικά κριτήρια, να την απορρίψει. Η φροντίδα και η δαπάνη των ελέγχων βαρύνουν τον Ανάδοχο του έργου.

Οι προβλεπόμενες δοκιμές σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 1421 είναι οι εξής:

Έλεγχος εφελκυσμού: Προσδιορίζεται η τάση διαρροής, η τάση θραύσης και η μήκυνση στο μέγιστο φορτίο επί του αυτού δοκιμίου, επί του οποίου έχει ήδη γίνει ο έλεγχος διαστάσεων και ανοχών.

ΥΠΟΜΕΛΑΤ

© ΕΛΟΤ

Δοκιμή αναδίπλωσης: Η αναδίπλωση γίνεται με κάμψη των δοκιμίων κατά 180° γύρω από κυλινδρικά στελέχη κατάλληλης διαμέτρου. Δεν πρέπει να προκληθεί θραύση του δοκιμίου ή να εμφανισθούν ρωγμές στην εφελκυόμενη πλευρά του.

Έλεγχος χημικής σύνθεσης (για τους συγκολλίσιμους χάλυβες): Θεωρείται η συγκολλησιμότητα αυταπόδεικτη αν η χημική σύσταση του κράματος σε C , P , S και N δεν υπερβαίνει τις τιμές που δίνονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ 1421 και συγχρόνως το ισοδύναμο σε άνθρακα δεν υπερβαίνει το 0.53% στη σύνθεση του τελικού προϊόντος.

Η Επίβλεψη δικαιούται να κρίνει τον βαθμό διαβρώσεως, να την ελέγξει εργαστηριακώς κατά την παρ. 4.5.9 και τα Σχόλια του ΚΤΧ-2008 και να απορρίψει ή να αρνηθεί την χρήση μιας ποσότητας χαλύβων, αν κατά τον χρόνο προσκομίσεως στο εργοτάξιο ή τον χρόνο χρησιμοποιήσεώς τους παρουσιάζουν εκτεταμένες δυσμενείς ενδείξεις.

Η επίβλεψη δικαιούται επίσης να απαιτήσει ή/και να προβεί στον έλεγχο του “αναγλύφου” των ράβδων. Οι νευρώσεις των ράβδων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ 1421 και του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων (ΚΤΧ-2008 3.1.2).

4.3 Απόθεση - αποθήκευση - διαχείριση

Κάθε νέα προσκομιζόμενη στο εργοτάξιο ποσότητα θα αποθηκεύεται με τρόπο που θα επιτρέπει την διάκριση και την άμεση απομάκρυνσή της, σε περίπτωση που δεν ικανοποιηθεί ο έλεγχος αποδοχής που την αφορά. Ο οπλισμός θα αποτίθεται ή θα αποθηκεύεται πάνω σε στρωτήρες ή σε επιφάνεια σκυροδέματος ή άλλη καθαρή επιφάνεια, ώστε να αποφεύγεται η επαφή του με το έδαφος. Κατά την διαχείρισή του πρέπει να αποφεύγονται οι μηχανικές βλάβες (εγκοπές) ή πλαστικές παραμορφώσεις, οι θραύσεις συγκολλήσεων των πλεγμάτων, οι ρυπάνσεις που βλάπτουν την συνάφεια, οι μειώσεις των διατομών από διάβρωση ή εγκοπή, ή απώλεια της δυνατότητας αναγνώρισης ή πιστοποίησης των χαλύβων κλπ.

5 Εκτέλεση εργασιών

5.1 Γενικά

Κατά την χρησιμοποίησή του ο χάλυβας θα είναι καθαρός και απαλλαγμένος ακαθαρσιών, λιπών (π.χ. από το λάδωμα των ξυλοτύπων), χαλαρών σκωριών, κονιών, κονιαμάτων κλπ. Εν ανάγκη θα καθαρίζεται προς τούτο προ της τοποθετήσεώς του επί των ξυλοτύπων ή/και προ της διαστρώσεως του σκυροδέματος. Το “λάδωμα” των ξυλοτύπων απαγορεύεται μετά την τοποθέτηση του σιδηροπλισμού.

Η εκτέλεση της εργασίας διαμορφώσεως των οπλισμών θα είναι υψηλής ποιότητας και σύμφωνη με τις απαιτήσεις των σύγχρονων Κανονισμών και τις σημερινές δυνατότητες της τεχνικής.

5.2 Κοπή και κάμψη

Η κοπή των ράβδων οπλισμού θα γίνεται με μηχανικά μέσα (ψαλίδι, δίσκο κλπ.) και θα λαμβάνεται πρόνοια ώστε να μην προκαλούνται μηχανικές ή άλλες βλάβες.

Η κοπή με φλόγα συνιστάται να αποφεύγεται επειδή κατά τη διαδικασία κοπής ενδέχεται να επηρεασθούν τμήματα της ίδιας ράβδου ή/και άλλων γειτονικών της (ΚΤΧ-2008, § 6.4).

Η κάμψη των ράβδων θα γίνεται με τήρηση των ακτίνων καμπυλότητας που απαιτεί ο Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ), το Πρότυπο ΕΛΟΤ 1421 και ο Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων, με χρήση κυλινδρικών στελεχών κάμψης, έτσι ώστε το καμπύλο τμήμα της ράβδου να έχει σταθερή ακτίνα καμπυλότητας. Η κάμψη θα γίνεται με σταθερή ταχύτητα χωρίς κραδασμούς.

Γενικώς, απαγορεύεται η κάμψη των ράβδων με φλόγα, διότι ενδέχεται να οδηγήσει σε σημαντική υποβάθμιση της εφελκυστικής αντοχής και της παραμόρφωσης θραύσης (βλ. και § 3.6.2).

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Γενικώς, απαγορεύεται η επανευθυγράμμιση καμφθείσας ράβδου, με ή χωρίς φλόγα, διότι οδηγεί σε ακόμη μεγαλύτερη υποβάθμιση των μηχανικών χαρακτηριστικών, που είχε προκληθεί με την προηγηθείσα κάμψη.

Σε ορισμένες περιπτώσεις ενδέχεται να είναι αναγκαία η κάμψη με φλόγα ή επανευθυγράμμιση καμφθείσας ράβδου. Εάν, κατά την κρίση του Επιβλέποντος Μηχανικού, οι αντίστοιχες επιπτώσεις δεν είναι απαγορευτικές για την κατασκευή, η κάμψη με φλόγα ή η επανευθυγράμμιση μπορούν να πραγματοποιούνται με τις προϋποθέσεις που καθορίζονται στην § 6.5 του ΚΤΧ-2008.

5.3 Διαμόρφωση - τοποθέτηση

Η διαμόρφωση των οπλισμών θα ακολουθεί τους κανόνες των λεπτομερειών όπλισης του Κεφ. 17 του ΕΚΩΣ και θα είναι σύμφωνη προς τα σχέδια της μελέτης.

Η τελική μορφή κάθε ράβδου θα προκύπτει από ευθύγραμμο τμήμα, η διαμόρφωσή της θα γίνεται στη μηχανή ή στον πάγκο εργασίας του σιδηρουργού και το τελικό σχήμα της θα κείται, στην γενική περίπτωση, σε επίπεδο. Η κάμψη των οπλισμών με πρόχειρα μέσα, μετά την τοποθέτησή τους επί του ξυλοτύπου, απαγορεύεται απολύτως. Η καθαρότητα των ράβδων θα επανελέγχεται επί του ξυλοτύπου.

Προσοχή θα δίνεται για την τήρηση των προβλεπομένων από τα κατασκευαστικά σχέδια μηκών ράβδων, υπερκαλύψεων, αγκυρώσεων, αναμονών, μορφής κλπ. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στην τήρηση των ακριβών διαστάσεων των συνδετήρων (ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες επικαλύψεις οπλισμών) και στην διαμόρφωση των γάντζων τους. Οι ανοχές κοπής και τοποθετήσεως θα είναι οι επιτρεπόμενες από τους Κανονισμούς (ΚΤΧ-2008 § 6.9, ΕΚΩΣ § 5.2).

Τα σκέλη των γάντζων θα έχουν μήκος τουλάχιστον 10Φ, θα σχηματίζουν με την συνεχόμενη πλευρά γωνία 45^0 το πολύ, και θα εισέρχονται στην μάζα του σκυροδέματος, έτσι ώστε ο συνδετήρας να παραμένει κλειστός μέχρις εξαντλήσεως της εφελκυστικής αντοχής των σκελών του. Είναι επιθυμητή η εναλλαγή των γάντζων στις γωνίες των στύλων, καθώς και των δοκών υπό στρέψη.

Η διαμόρφωση των γάντζων στους οπλισμούς τύπου «μανδύα» θα ελέγχεται με ιδιαίτερη επιμέλεια. Στην εφαρμογή συνδετήρων τύπου «θώρακα», θα γίνεται δέσιμο με σύρμα σε κάθε διασταύρωση διαμήκους και εγκαρσίας ράβδου, με προσπάθεια εξασφαλίσεως πλήρους επαφής τους και τηρήσεως του επιθυμητού ‘‘βήματος’’ της σπείρας, σε κάθε θέση.

Ο Ανάδοχος διατηρεί το δικαίωμα επιλογής του συστήματος διαμορφώσεως των συνδετήρων που θα εφαρμόσει (μεμονωμένων, «μανδύα», «θώρακα» κλπ.), υπό την προϋπόθεση τηρήσεως των απαιτήσεων της μελέτης και εγκρίσεως του συστήματος από την Επίβλεψη.

Η μορφή και ο τρόπος τοποθετήσεως των συνδετήρων μέσα σε κάθε διατομή, θα ακολουθεί τις επιταγές των σχεδίων της μελέτης και πάντως θα ικανοποιεί την γενική απαίτηση για περίσφιξη της διατομής του στοιχείου και αύξηση της πλαστιμότητας.

Οι οπλισμοί θα τοποθετούνται στην ακριβή θέση τους και στην ποσότητα που επιβάλλεται από τους Κανονισμούς (ΚΤΧ-2008 § 7.1 και § 7.2) και που προβλέπεται από την μελέτη, κατά τον αναγραφόμενο στα σχέδια τρόπο και σύμφωνα με τις συμπληρωματικές οδηγίες τις Επίβλεψης. Προσοχή θα δίδεται επίσης στην ορθότητα των «ματισμάτων» και στα μήκη των αναμονών, στο δέσιμο (ιδίως στους στύλους) των διαμήκων ράβδων με τους συνδετήρες, για την εξασφάλιση της πλήρους επαφής τους, καθώς και στην τήρηση αποστάσεων ράβδων που θα επιτρέπουν την δίοδο του δονητή σε κάθε στοιχείο. Οι «ουρές» του σύρματος προσδέσεως δεν θα εισέρχονται στο πάχος επικαλύψεως των οπλισμών. Οι ανοχές σφάλματος στην τοποθέτηση των ράβδων και την σύνθεση του «κλωβού» οπλισμών, είναι οι οριζόμενες στον ΕΚΩΣ.

Η σύνδεση του κυρίως οπλισμού με τον δευτερεύοντα, κατασκευαστικό κλπ. θα γίνεται κατά τρόπο που να εξασφαλίζει απαραμόρφωτο πλέγμα, αμετάθετες ράβδους οριζοντιογραφικώς και υψομετρικώς, και αδιατάρακτες συνδέσεις κατά την κίνηση τεχνιτών, εργαλείων και μηχανημάτων, κατά την διάστρωση του σκυροδέματος και την χρήση του δονητή. Σημειακές ηλεκτροσυγκολλήσεις (πόντες) για την συγκράτηση, απαγορεύονται. Τα στηρίγματα των ράβδων, οι αποστατήρες, οι αναρτήσεις κλπ. θα έχουν επίσης επαρκή αντοχή ώστε να διατηρούν τον οπλισμό στη θέση του κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Σε περίπτωση αλλαγής της διατομής στύλου καθ' ύψος, από όροφο σε όροφο (ή και για την βελτίωση της «υποδοχής» του κλωβού του υπερκειμένου στύλου, έστω και της αυτής διατομής), οι οπλισμοί θα διαμορφώνονται κατάλληλα ("μπουκάλες"), ώστε να παραμένουν εντός της διατομής του υψηλοτέρου ορόφου.

Το πάχος επικαλύψεως των ράβδων με σκυρόδεμα κατά την κατακόρυφη ή την οριζόντια έννοια, θα είναι σύμφωνο με το απαιτούμενο από τον Κανονισμό Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ § 5.1), τον Κανονισμό Πυροπροστασίας και το αναγραφόμενο στα σχέδια, και θα εξασφαλίζεται με την χρήση υποθεμάτων ή παρεμβλημάτων ή καβαλέτων ή αναρτήσεων ή παρενθεμάτων ή άλλων "αποστατήρων". Οι αποστατήρες θα είναι από μη οξειδουμένο υλικό (πλαστικό, σκυρόδεμα κλπ.), αποκλειομένων απολύτως των τεμαχίων ξύλου ή άλλων υλικών μη στεγανών και μη σταθερού όγκου. Η πυκνότητα τοποθετήσεώς τους θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η επιθυμητή επικάλυψη $\mathbf{c_{nom}}$ και στις ενδιάμεσες (μεταξύ υποθεμάτων) θέσεις (ΚΤΧ-2008, § 7.2.2).

Η Επίβλεψη δικαιούται να διατάξει πύκνωση των υποθεμάτων, αν διαπιστώσει ανεπαρκή εξασφάλιση του ελαχίστου πάχους επικαλύψεως σε όλες τις θέσεις. Η επιδίωξη εξασφαλίσεως της επικαλύψεως του κάτω οπλισμού δι' ανυψώσεώς του με τα χέρια κατά την διάστρωση του σκυροδέματος, απαγορεύεται απολύτως.

Στις περιπτώσεις που το ελάχιστο πάχος επικαλύψεως, που προκύπτει από τις πιο πάνω απαιτήσεις, είναι μεγαλύτερο από 5 cm, θα τοποθετείται στο φέρον στοιχείο πρόσθετος, «επιδερμικός» οπλισμός, μεταξύ του κυρίως εφελκυόμενου οπλισμού και της εξωτερικής επιφάνειας σκυροδέματος, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΕΚΩΣ – 15,6 και του Ευρωκώδικα 2 – Παράρτημα "J", για τον έλεγχο της ρηγμάτωσης ή της απολέπισης του πάχους επικαλύψεως.

Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ παραλλήλων ράβδων της αυτής στρώσεως, θα είναι τουλάχιστον ίση προς την μεγαλύτερη από τις διαμέτρους των ράβδων ή τα 20 mm ή την διάμετρο του μεγίστου κόκκου αδρανών, αυξημένη κατά 5 mm. Η ελεύθερη απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών στρώσεων θα είναι τουλάχιστον ίση προς την μεγαλύτερη από τις διαμέτρους των ράβδων ή τα 25 mm ή τα 2/3 του μεγίστου κόκκου αδρανών του σκυροδέματος. Τεμάχια σιδηροπλισμού (καβίλιες) Φ25 τουλάχιστον, θα χρησιμοποιούνται για την διαμόρφωση της $2^{ης}$ στρώσης (ή και άλλων) του οπλισμού των δοκών, όπου τούτο απαιτείται. Οι ράβδοι της δεύτερης ή και των άλλων στρώσεων, θα τοποθετούνται κατακορύφως πάνω από τις ράβδους της πρώτης, ώστε να μην παρεμποδίζεται η δίοδος του νωπού σκυροδέματος ανάμεσά τους.

5.4 Επιμήκυνση – ένωση οπλισμών

Τυχόν απαιτούμενες επιμηκύνσεις οπλισμών θα ενεργούνται δια παραθέσεως και υπερκαλύψεως των ράβδων στο κατάλληλο μήκος και την κατάλληλη διάταξη (ΕΚΩΣ § 17.7.2) ή δι' ηλεκτροσυγκολλήσεως των ράβδων (ΚΤΧ-2008 § 7.3.3, ΕΚΩΣ § 17.7.4) ή με αρμοκλείδες κλπ. (ΕΚΩΣ §17.7.3) στις προβλεπόμενες από την μελέτη κατάλληλες θέσεις (αποφυγή των θέσεων μεγίστης καταπονήσεως, της συσσωρεύσεως των ενώσεων κλπ.).

Τα μήκη παραθέσεως, ο τρόπος συγκολλήσεως κλπ. θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις υποδείξεις του Κανονισμού Ωπλισμένου Σκυροδέματος, του Προτύπου ΕΛΟΤ 1421, του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων και του κατασκευαστή των αρμοκλειδών.

Όπου απαιτούνται συγκολλήσεις οι μέθοδοι συγκόλλησης και οι τύποι συνδέσεων θα γίνονται, όπως περιγράφονται στον ΚΤΧ.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα εκτελούνται από τεχνίτες έμπειρους και ικανούς, με πλήρη τήρηση των κανόνων ασφαλείας.

Οι αρμοκλείδες που θα χρησιμοποιηθούν θα καλύπτονται από έγκριση αρμόδιας Αρχής και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ISO 15835-1. Σε περίπτωση που απαιτείται η δημιουργία σπειρώματος στις ράβδους θα ελέγχεται με δοκίμια η ικανοποίηση των απαιτήσεων των Προτύπων για το όριο διαρροής, την αντοχή, την ολκιμότητα κλπ. Της ενιαίας ράβδου, στη θέση της αρμοκλείδας, ή θα χρησιμοποιούνται ράβδοι που ικανοποιούν τις απαιτήσεις αυτές, αλλά έχουν παραχθεί με μέδοδο «κράματος» (ΘΕ-Χ), χωρίς περαιτέρω θερμική κατεργασία (όχι tempcore ΘΕ-Θ).

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κατά την τοποθέτηση των δομικών πλεγμάτων επί του ξυλοτύπου και στις θέσεις όπου απαιτείται επέκταση του οπλισμού αντοχής ή του οπλισμού διανομής, θα τηρείται η προβλεπόμενη από τους Κανονισμούς υπερκάλυψη αυτών. Στην περίπτωση που δεν γίνεται ακριβής υπολογισμός κατά τον ΕΚΩΣ, η υπερκάλυψη θα είναι, για μεν την επέκταση του οπλισμού αντοχής ίση τουλάχιστον προς τρεις βρόχους ("μάτια" του πλέγματος) και όχι μικρότερη των 30 cm, για δε την επέκταση του οπλισμού διανομής, ίση τουλάχιστον προς ένα βρόχο και όχι μικρότερη των 15 cm. Δεν πρέπει να υπάρχει καταστροφή της συγκολλήσεως των ράβδων στους βρόχους της υπερκάλυψης.

5.5 Προστασία αναμονών

Ο οπλισμός που ενδεχομένως προορίζεται να ενσωματωθεί στο σκυρόδεμα σε απώτερο μελλοντικό στάδιο εργασιών, δεν θα αφήνεται εκτεθειμένος αλλά θα προστατεύεται από την διάβρωση, με κάλυψή του με πλαστικό φύλλο και εγκιβωτισμό του εντός σκυροδέματος, ή (κατ' ανοχήν) με παχύ περιτύλιγμα από καναβάτσο εμποτισμένο σε ασφαλτικό υλικό, κατά τις υποδείξεις της Επίβλεψης. Οι προστατευμένες με αυτόν τον τρόπο αναμονές, θα γυμνώνονται και θα καθαρίζονται επιμελώς και πλήρως, αμέσως πριν από την επικείμενη χρήση τους. Ράβδοι οπλισμού που δεν έχουν το νόημα «αναμονής» δεν επιτρέπεται να προεξέχουν στο τελειωμένο έργο.

6 'Ελεγχος τελειωμένης εργασίας

Προ της ενάρξεως της σκυροδετήσεως οι τοποθετηθέντες οπλισμοί θα ελέγχονται και θα παραλαμβάνονται από την Επίβλεψη, η οποία δικαιούται να απαιτήσει την αποκατάσταση κάθε ελλείψεως ή κακοτεχνίας ή ασυμφωνίας προς τα εγκεκριμένα σχέδια, τις Προδιαγραφές και τους Κανονισμούς, καθώς επίσης δικαιούται να διατάξει και την τοποθέτηση προσθέτων ράβδων κατασκευαστικού οπλισμού ή οπλισμού αντοχής, έστω και μη προβλεπομένων στα σχέδια, αν κατά την κρίση της συντρέχουν λόγοι. Για την εκτέλεση της εργασίας αυτής και την άμεση εκτέλεση των εντολών της επίβλεψης, θα υπάρχει επί τόπου ο αναγκαίος αριθμός τεχνιτών – σιδηρουργών, αναλόγως του μεγέθους και της φύσεως του έργου, αλλιώς οι παρατηρήσεις θα αναγράφονται στο Ημερολόγιο Έργου, θα αναβάλλεται η σκυροδέτηση και θα επανελέγχεται ο οπλισμός του στοιχείου, μετά τις συμπληρώσεις και διορθώσεις.

Κατά τον έλεγχο η Επίβλεψη θα έχει στη διάθεσή της τους Πίνακες Οπλισμών που περιλαμβάνονται στην μελέτη ή που θα έχει συντάξει ο Ανάδοχος του έργου, ώστε να διαπιστώσει το σύμφωνο των επί των Σχεδίων και των Πινάκων αναγραφομένων οπλισμών, από απόψεως μορφής, μήκους και ποσότητας, προς τους πράγματι τοποθετηθέντες.

Οι Πίνακες και τα Σχέδια θα συμπληρώνονται, με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, με τις πιθανώς τοποθετούμενες πρόσθετες ράβδους ώστε, μαζί με τις συμπληρωμένες κατόψεις ξυλοτύπων, να αποτελέσουν τη σειρά "ως κατεσκευάσθη" (as built). Οι συμπληρωμένοι Πίνακες Οπλισμών, μετά τον λογιστικό έλεγχο, αποτελούν επιμετρητικό στοιχείο. Το βάρος του οπλισμού θα υπολογισθεί εκ του θεωρητικού βάρους κάθε διαμέτρου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται αυστηρώς οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων (Ν 1396/83) καθώς και η υποχρέωση χρήσεως των Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), σε κάθε επί μέρους εκτελουμένη εργασία και, ενδεικτικά, στις εργασίες επί ικριωμάτων, διαμόρφωσης, κοπής, διακίνησης, απόθεσης, συγκόλλησης, ανύψωσης κλπ. οπλισμών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΠΔ 17/96 «Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με τις Οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ» και με το ΠΔ 159/99 όπως ισχύει τροποποιημένο, εκάστοτε.

Κατά τα λοιπά θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από το ΣΑΥ του έργου, που θα έχει συνταχθεί σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

Ενδεικτικά, και όχι περιοριστικά, οι απαιτήσεις για τα ΜΑΠ, αναλόγως της εργασίας που εκτελείται, συνοψίζονται ως εξής:

ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ

© ΕΛΟΤ

- κράνος, μπότες, γάντια για όλους τους εργαζομένους
- ποδιά, μάσκα ή γυαλιά και μέτρα αποφυγής ηλεκτροπληξίας, για τους εκτελούντες ηλεκτροσυγκολλήσεις
- αντίστοιχη προστασία για τους εργαζομένους στην κοπή του χάλυβα
- προστασία από θόρυβο, θερμοπληξία κλπ. αναλόγως συνθηκών
- ζώνες ασφαλείας, για εργασίες με κίνδυνο πτώσεως

8 Τρόπος επιμέτρησης (όπου απαιτείται)

Ο χάλυβας οπλισμού σκυροδεμάτων επιμετράται σε χιλιόγραμμα, ανά κατηγορία οπλισμού (χάλυβας B500A, B500C και δομικά πλέγματα) βάσει αναλυτικών Πινάκων Οπλισμού.

Οι Πίνακες θα συντάσσονται βάσει των σχεδίων της μελέτης και θα περιλαμβάνουν λεπτομερώς τις διαστάσεις των ράβδων (αναπτύγματα), τις διαμέτρους, τις θέσεις τοποθέτησης και τα μήκη υπερκάλυψης, τα βάρη ανά τρέχον μέτρο κατά διάμετρο, τα επί μέρους και τα ολικά μήκη των ράβδων, τα μερικά βάρη ανά διάμετρο και το ολικό βάρος.

Το ανά τρέχον μέτρο βάρος των ράβδων οπλισμού θα υπολογίζεται με βάση τον πίνακα 3-1 του ΚΤΧ-2008, ο οποίος παρατίθεται στην συνέχεια. Σε καμμία περίπτωση δεν γίνεται αποδεκτός ο προσδιορισμός του μοναδιαίου βάρους των ράβδων βάσει ζυγολογίου.

Ονομ. διάμετρος (mm)	Πεδίο εφαρμογής					Ονομ. διατομή (mm^2)	Ονομ. μάζα/ μέτρο (kg/m)
	Ράβδοι	Κουλούρες και ευθυγραμμισμένα προϊόντα		Ηλεκτρο-συγκολλημένα πλέγματα και δικτυώματα			
	B500C	B500A	B500C	B500A	B500C		
5,0		√		√		19,6	0,154
5,5		√		√		23,8	0,187
6,0	√	√	√	√	√	28,3	0,222
6,5		√		√		33,2	0,260
7,0		√		√		38,5	0,302
7,5		√		√		44,2	0,347
8,0	√	√	√	√	√	50,3	0,395
10,0	√		√		√	78,5	0,617
12,0	√		√		√	113	0,888
14,0	√		√		√	154	1,21
16,0	√		√		√	201	1,58
18,0	√					254	2,00
20,0	√					314	2,47
22,0	√					380	2,98
25,0	√					491	3,85
28,0	√					616	4,83
32,0	√					804	6,31
40,0	√					1257	9,86

Στις επιμετρούμενες μονάδες, πέραν της προμήθειας, μεταφοράς επί τόπου, διαμόρφωσης και τοποθέτησης του οπλισμού, περιλαμβάνονται (ενδεικτικά αλλ' όχι περιοριστικά) ανηγμένα τα ακόλουθα:

ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ

- Η σύνδεση των ράβδων κατά τρόπο στερεό, σε όλες ανεξάρτητα τις διασταυρώσεις και όχι εναλλάξ, με σύρμα πάχους ανάλογα με τη διάμετρο και τη θέση του οπλισμού ή με ηλεκτροσυγκόλληση στην περίπτωση εγχύτων πασσάλων.
- Η προμήθεια του σύρματος πρόσδεσης.
- Η προμήθεια και τοποθέτηση αποστατήρων, αρμοκλειδών ή άλλου είδους εγκεκριμένων στοιχείων ενώσεων (εκτός αν στα συμβατικά τεύχη του έργου προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση των στοιχείων ενώσεων).
- Οι πλάγιες μεταφορές και η διακίνηση του οπλισμού σε οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας.
- Η τοποθέτηση υποστηριγμάτων (καβίλιες, αναβολείς) και ειδικών τεμαχίων ανάρτησης, που τυχόν θα απαιτηθούν (εργασία και υλικά).
- Η απομείωση και φθορά του οπλισμού κατά την κοπή και κατεργασία και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΚΤΧ *Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (ΦΕΚ/1416/Β/17.07.08 και ΦΕΚ/2113/Β/13.10.08)*

ΕΚΩΣ 2000 *Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (2000)*

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

2009-12-23 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Προένταση σκυροδέματος

Concrete post- and pre-tensioning

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 **«Προένταση σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών....6

4.1.1 Χάλυβες Προέντασης....6

4.1.2 Περιβλήματα τενόντων (σωλήνες)....7

4.2 Πιστοποιητικά χαλύβων προέντασης....8

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - έλεγχοι....8

5.1 Τένοντες....9

5.2 Αγκυρώσεις....10

5.3 Περιβλήματα τενόντων....10

5.4 Εφαρμογή της προέντασης....11

5.5 Τροποποίηση συστήματος προέντασης από τον Ανάδοχο....15

5.6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών....15

6 Οροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων....16

6.1 Ανάλυση επικινδυνότητας....16

6.2 Μέτρα αντιμετώπισης κινδύνων....16

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....17

Βιβλιογραφία....18

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Προένταση σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η προένταση δομικών στοιχείων από πρόχυτο ή επί τόπου σκυρόδεμα, ήτοι η προμήθεια, μορφοποίηση, τοποθέτηση και τάνυση του χάλυβα προέντασης, η προμήθεια και τοποθέτηση των στοιχείων που είναι αναγκαία για την εφαρμογή του συστήματος προέντασης (κεφαλές αγκυρώσεως, μούφες, περιβλήματα τενόντων κλπ) και η τσιμεντένεση των τενόντων.

Η προδιαγραφή καλύπτει θέματα προέντασης με άμεση ή μεταγενέστερη συνάφεια· δεν καλύπτει θέματα εξωτερικής ή εσωτερικής προέντασης χωρίς συνάφεια.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 15630-3	Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 3: Prestressing steel -- Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 3: Χάλυβες προέντασης
prEN 10138-1	Prestressing steels - Part 1: General requirements -- Χάλυβες προέντασης - Μέρος 1 : Γενικές απαιτήσεις
prEN 10138-2	Prestressing steels - Part 2: Wire -- Χάλυβες προέντασης - Μέρος 2 : Σύρματα
prEN 10138-3	Prestressing steels - Part 3: Strand -- Χάλυβες προέντασης - Μέρος 3 : καλώδια
prEN 10138-4	Prestressing steels - Part 4: Bars -- Χάλυβες προέντασης - Μέρος 4 : ράβδοι
prEN 10337	Zinc and zinc alloy coated wires and strands for prestressing steels -- Χαλυβδόσυρματα και συρματόσχοινα προέντασης με επικάλυψη ψευδαργύρου ή κράματος ψευδαργύρου.
ΕΛΟΤ EN 445 E2	Grout for prestressing tendons - Test methods -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 446 E2	Grout for prestressing tendons - Test methods -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Διαδικασίες έκχυσης.
ΕΛΟΤ EN 447 E2	Grout for prestressing tendons - Basic requirements -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Προδιαγραφή για συνήθη ενέματα.
ETAG 013	Guideline for European Technical Approval of post-tensioning kits for the prestressing of structures – Οδηγίες για την Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση συστημάτων προέντασης των κατασκευών.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Στις εργασίες της προέντασης ενσωματώνονται τα ακόλουθα υλικά:

α. Χάλυβες προέντασης

β. Περιβλήματα τενόντων

γ. Κεφαλές αγκύρωσης (σύστημα προέντασης)

δ. Επεκτατήρες τενόντων (couplers, μούφες)

ε. Τσιμεντένεμα προστασίας

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών

4.1.1 Χάλυβες Προέντασης

Οι χάλυβες προέντασης διακρίνονται ως εξής:

i) ως προς την μεθοδολογία κατεργασίας:

ia) θερμική κατεργασία

- χάλυβες ειδικής κατεργασίας.
- χάλυβες σκληρυμένοι με βαφή.

ib) μηχανική κατεργασία

- χάλυβες ψυχρής κατεργασίας με διέλκυση ή εξέλαση.
- χάλυβες ψυχρής κατεργασίας με συστροφή ή έλξη.

ii) ως προς τον τύπο:

- σύρματα και ράβδοι.
- συρματόσχοινα ή τένοντες.

iii) ως προς την μορφή:

- σύρματα ή ράβδοι, λεία και στρογγυλά (τα σύρματα μπορούν να είναι ίσια ή με οδοντώσεις).
- σύρματα ή ράβδοι, με ραβδώσεις, στρογγυλά ή μή.

Η κατηγορία του χάλυβα προέντασης προσδιορίζεται με βάση το χαρακτηριστικό όριο διαρροής $f_{p0,1k}$ και την χαρακτηριστική εφελκυστική αντοχή f_{pk}

Το μέτρο ελαστικότητας μπορεί να λαμβάνεται ίσο με 195 GPa για τα συρματόσχοινα και 205 GPa για τα χαλυβδοσύρματα και τις ράβδους προέντασεως.

Οι γενικές απαιτήσεις για χάλυβες έχουν ως εξής:

α) Τα σύρματα θα προέρχονται από ψυχρή κατεργασία με διέλκυση και/ή εξέλαση χάλυβα που θα έχει παραχθεί με τη μέθοδο της ανοικτής εστίας ή σε ηλεκτρική κάμινο. Ηλεκτροσυγκολλημένες ενώσεις δεν γίνονται αποδεκτές.

β) Τα σύρματα θα έχουν υποστεί θερμική κατεργασία για την απαλοιφή των εσωτερικών τάσεων.

γ) Τα σύρματα (λεία ή μή) θα είναι καθαρά, στεγνά και χωρίς εργοστασιακές απολεπίσεις.

δ) Στην περίπτωση που το σύστημα προέντασης απαιτεί τη διαμόρφωση κεφαλών στα σύρματα, θα ελεγχθεί η καταλληλότητά του για τη συγκεκριμένη εργασία με τυχαία δειγματοληψία πριν από την παράδοση του υλικού στο εργοτάξιο.

ε) Συρματόσχοινο ή σύρμα που ξετυλίγεται ελεύθερα σε επίπεδο και λείο δάπεδο από σκυρόδεμα πρέπει να παραμένει ευθύγραμμο.

στ) Εάν απαιτείται, η επιφάνεια μπορεί να εμφανίζει μικρές νευρώσεις το ύψος των οποίων δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 0,1 mm. Οι νευρώσεις δεν θα πρέπει να διαφοροποιούν τις μηχανικές ιδιότητες του λείου καλωδίου.

Οσον δε αφορά τα μηχανικά χαρακτηριστικά τίθενται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

1. Η ελάχιστη διάμετρος συρμάτων δεν θα είναι μικρότερη από 5,0 mm. Για κυκλικές διατομές η ελάχιστη διατομή συρμάτων δεν θα είναι μικρότερη από 30mm^2.

2. Οι ανοχές της μάζας θα κυμαίνονται από +2,0% έως -2,0% της ονομαστικής τιμής. Για τις μη κυκλικές διατομές, οι ανοχές των διαστάσεων θα κυμαίνονται από +4,0% έως -2,0% των ονομαστικών τιμών.

3. Η ελάχιστη εφελκυστική αντοχή θραύσης θα είναι η προδιαγραφομένη από την στατική μελέτη.

4. Το συμβατικό όριο διαρροής, που αντιστοιχεί σε παραμόρφωση 0,1% θα είναι ίσο προς 85~89% της χαρακτηριστικής Εφελκυστικής Αντοχής Θραύσης (ΕΑΘ).

5. Η επιμήκυνση θραύσης, μετρούμενη σε δοκίμιο μήκους Lo ≥ 500 mm θα είναι τουλάχιστον 3,5%.

6. Η μείωση της πραγματικής διατομής στην θέση θραύσης θα είναι ≥ 25% (στένωση θραύσης).

7. Αντοχή κόπωσης: Τουλάχιστον 2 εκατομμύρια κύκλοι φόρτισης, μεταξύ τάσης ίσης προς 55% και 70% της χαρακτηριστικής ΕΑΘ.

8. Χαλάρωση: Υπό αρχική τάση ίση προς το 70% και 80% της χαρακτηριστικής ΕΑΘ και υπό κανονική θερμοκρασία, η χαλάρωση δεν θα υπερβαίνει το 2,5% και 4,5% αντίστοιχα, ύστερα από διάρκεια δοκιμής 1000 ωρών.

4.1.2 Περιβλήματα τενόντων (σωλήνες)

Τα περιβλήματα των τενόντων θα είναι από γαλβανισμένο ημιάκαμπτο χαλυβδοέλασμα με σπειροειδείς πτυχώσεις, πάχους κατ' ελάχιστο σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα για κάθε κλάση. Οι γαλβανισμένοι αυτοί σωλήνες θα είναι ηλεκτροχημικώς παθητικοί με εφαρμογή μεθόδου καταιονισμού χρωμίου.

Η κλάση 1 αφορά συνήθη σωλήνα

Η κλάση 2 αφορά δύσκαμπτο σωλήνα

Πίνακας 1 - Χαρακτηριστικά σωλήνων τενόντων

Εσωτερική διάμετρος σωλήνας σε mm		25	25-35	35-45	45-55	55-65	65-75	75-85	85-100	100-130
Πάχος ελάσματος σε mm	Κλάση 1	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40	>=0,40
	Κλάση 2	-	-	0,40	0,45	0,45	0,50	0,50	0,60	>=0,60

Τα περιβλήματα των τενόντων θα έχουν ελαχίστη εσωτερική διάμετρο κατά 6 mm τουλάχιστον μεγαλύτερη από την ονομαστική διάμετρο του τένοντα και επιφάνεια διατομής τουλάχιστον 2,5 φορές εκείνης του χάλυβα. Το πλήθος των αρμών θα περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατόν, κάθε δε αρμός θα σφραγίζεται πλήρως έναντι εισχωρήσεως οιουδήποτε υλικού. Συνιστάται η παραγωγή των σωλήνων επί τόπου του έργου, λίγο πριν τη χρησιμοποίησή τους για λόγους μείωσης της επιφανειακής διάβρωσης και των ενώσεων.

Όλα τα περιβλήματα (εκτός αν ορίζεται διαφορετικά από τη μελέτη) θα είναι κλάσης 2, είτε με ηλεκτροσυγκολλούμενα άκρα, είτε με διαμόρφωση αλληλοεμπλεκομένης συναρμογής. Συνδετήρια τεμάχια, που τοποθετούνται για την σύνδεση των παραπάνω δύσκαμπτων περιβλημάτων προς τις συσκευές αγκύρωσης, μπορεί να είναι και μη γαλβανισμένα.

Τα περιβλήματα των τενόντων πρέπει να είναι στεγανά, ώστε να μην εισρέει σκυρόδεμα κατά τη σκυροδέτηση. Το πάχος του χαλυβδοελάσματος διαμόρφωσης αυτών πρέπει να είναι σύμφωνο με τα προαναφερθέντα.

Η επιφανειακή κατάσταση του εσωτερικού των σωλήνων πρέπει να είναι γενικά καθαρή. Μπορεί να γίνει δεκτή και ελαφρώς οξειδωμένη επιφάνεια υπό την προϋπόθεση ότι θα ληφθεί κατάλληλα υπόψη στον υπολογισμό των τριβών.

4.2 Πιστοποιητικά χαλύβων προέντασης

Τα στροφεία (καρούλια, μπομπίνες) ή οι δέσμες χάλυβα προέντασης θα συνοδεύονται από εργοστασιακό πιστοποιητικό ποιότητας/προέλευσης, το οποίο θα παρέχει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

- ονομασία εργοστασίου παραγωγής.
- αριθμό παρτίδας.
- αριθμό δέματος/ συσκευασίας.
- καθαρό βάρος συσκευασίας (lot net weight).
- ονομαστική διατομή σύρματος/ συρματοσχοίνου.
- ποιότητα χάλυβος.
- μεθοδολογία παραγωγής (π.χ. ψυχρής εξέλασης, με θερμική κατεργασία).

Επιπρόσθετα οι παρτίδες του υλικού που μεταφέρονται στο εργοτάξιο θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό εργαστηριακών δοκιμών σε διαπιστευμένο εργαστήριο - σύμφωνα με τις ισχύουσες Κοινοτικές διατάξεις περί διαπίστευσης εργαστηρίων δοκιμών - το οποίο θα αναφέρεται:

- Στο εύρος των αποκλίσεων από τις ονομαστικές διαστάσεις
- Στην τάση θραύσης
- Στην επιμήκυνση κατά την θραύση
- Στο διαπιστούμενο όριο ελαστικότητος, με βάση διαγράμματα τάσης-μήκυνσης
- Στις τιμές χαλάρωσης (απώλεια τάσης μετά από φόρτιση με αρχική τάση ίση προς 60%, 70% και 80% της χαρακτηριστικής εφελκυστικής αντοχής θραύσης, υπό κανονική θερμοκρασία, ύστερα από δοκιμασία διαρκείας 1.000 ωρών).
- Στα αποτελέσματα των δοκιμών διάβρωσης

Τα πιστοποιητικά θα είναι στην Ελληνική ή Αγγλική γλώσσα, αλλιώς θα συνοδεύονται από μετάφραση υπογεγραμμένη από Διπλωματούχο Μηχανικό.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει στην Υπηρεσία δείγματα από παρτίδες προσκομιζομένων υλικών, της επιλογής της, προς έλεγχο. Τα δείγματα θα συνοδεύονται από αντίγραφα των αντιστοίχων εργοστασιακών και εργαστηριακών πιστοποιητικών (δέματος και παρτίδας, αντίστοιχα). Ουδεμία ενσωμάτωση προσκομισθέντων υλικών επιτρέπεται, προ της αποδοχής των υλικών από την Υπηρεσία.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - έλεγχοι

Οι εργασίες προέντασης θα εκτελούνται μόνον υπό την εποπτεία εμπείρου Μηχανικού του Αναδόχου. Το προσωπικό που θα χειρίζεται τον εξοπλισμό τάνυσης θα είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο στην χρήση του.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει λεπτομερές πρόγραμμα των εργασιών προέντασης, στο οποίο θα περιλαμβάνονται:

- οι έλεγχοι και βαθμονομήσεις των συσκευών και οργάνων που θα χρησιμοποιηθούν,
- στοιχεία εμπειρίας των συνεργείων στα οποία ο Ανάδοχος προτίθεται να αναθέσει τις εργασίες προέντασης,

© ΕΛΟΤ

- οι απαιτούμενες υποβολές στοιχείων στην Υπηρεσία προς έγκριση, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- οι απαιτούμενες δοκιμές και έλεγχοι,
- η υποβολή των προβλεπομένων πιστοποιητικών και συναφών στοιχείων,
- οι παραλαβές επί τόπου του χάλυβα και των υλικών προέντασης,
- οι επι μέρους φάσεις εκτέλεσης των εργασιών προέντασης.

5.1 Τένοντες

Ευθύτητα

Επιτρέπονται μόνον μικροδιορθώσεις για την ευθυγράμμιση των συρμάτων ή των ράβδων στο εργοτάξιο, οι οποίες θα γίνονται εν ψυχρώ αλλά όχι σε θερμοκρασία μικρότερη των 5° C. Ράβδοι που έχουν υποστεί αναδίπλωση θα απορρίπτονται.

Τα σύρματα θα ομαδοποιούνται ανά τένοντα και θα απλώνονται σε επαρκώς λεία επιφάνεια πριν από την εισαγωγή τους στα περιβλήματα.

Κατάσταση επιφανείας

Οι τένοντες και οι εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες των περιβλημάτων θα είναι καθαρές και απαλλαγμένες από διάβρωση, χαλαρή σκουριά και χαλαρά προϊόντα απολέπισης κατά την ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Διαμόρφωση κεφαλών

Η διαμόρφωση κεφαλών στα σύρματα, όταν προβλέπεται, θα γίνεται εν ψυχρώ και συμμετρικά ως προς τον άξονα των συρμάτων χωρίς να δημιουργούνται κοιλώματα και εγκοπές στα σύρματα. Για την αγκύρωση των κεφαλών θα εφαρμόζονται τα καθοριζόμενα στα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης.

Προφυλάξεις κατά την μεταφορά και αποθήκευση

Ο χάλυβας προέντασης θα προφυλάσσεται από τραυματισμούς, σκωρίαση και εν γένει διάβρωση μέχρι την ενσωμάτωσή του στο έργο και την εφαρμογή της τσιμεντένεσης.

Η εμφάνιση σκουριάς που δεν απομακρύνεται με ένα στεγνό πανί, ή άλλων αποτελεσμάτων διάβρωσης, συνιστά λόγο απόρριψης της παρτίδας του χάλυβα από την Υπηρεσία.

Θα φέρεται συσκευασμένος σε εμπορευματοκιβώτια ή άλλες ανάλογες συσκευασίες μεταφοράς, για να προστατεύεται από τραυματισμούς και διάβρωση κατά την μεταφορά και αποθήκευσή του.

Οι συσκευασίες θα περιέχουν αντιδιαβρωτική ουσία (κατά της σκουριάς ή άλλων επιρρειών της διάβρωσης). Η Υπηρεσία μπορεί να εγκρίνει την εφαρμογή αντιδιαβρωτικής προστασίας κατ' ευθείαν επί του χάλυβα, μετά από πλήρως τεκμηριωμένη αίτηση του Αναδόχου. Σε κάθε περίπτωση, η αντιδιαβρωτική προστασία δεν θα πρέπει να επιρρεάζει την συνάφεια χάλυβα και σκυροδέματος.

Συσκευασίες που εβλάβησαν από οποιαδήποτε αιτία θα πρέπει να αντικαθίστανται ή να επιδιορθώνονται και να επαναφέρονται στην αρχική τους κατάσταση.

Τα στροφεία του χάλυβα προέντασης (κουλούρες) και όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα θα αποθηκεύονται πάνω από την στάθμη του εδάφους και θα προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες.

Προφυλάξεις μετά την τοποθέτηση:

Μετά την τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης στο δομικό στοιχείο δεν θα γίνονται ηλεκτροσυγκολλήσεις και δεν θα γειώνονται οι συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης στον σιδηροπλισμό ή στους τυχόν χρησιμοποιούμενους σιδηροτύπους.

Από την στιγμή της τοποθέτησης μέχρι την στιγμή της τάνυσης, θα λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή διείσδυσης υγρασίας στο εσωτερικό των περιβλημάτων των τενόντων.

Όλοι οι τανυθέντες οπλισμοί θα αποκόπτονται σύρριζα με την επιφάνεια του δομικού στοιχείου, χωρίς να αφήνουν προεξέχοντα τμήματα, και τα εκτιθέμενα άκρα του χάλυβα προέντασης, μαζί με μια επιφάνεια σκυροδέματος 2,5 cm γύρω από τον οπλισμό, θα καθαρίζονται επιμελώς με συρματόβουρτσα ή αμμοβολή και θα βάφονται με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής ψευδαργυρικής βάσεως (zinc rust primer).

5.2 Αγκυρώσεις

Οι τένοντες, που τανύονται μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος, θα εξασφαλίζονται στα άκρα τους μέσω των διατάξεων μόνιμης αγκύρωσης που προβλέπονται από το εφαρμοζόμενο σύστημα προέντασης.

Οι αγκυρώσεις της προέντασης των εσωτερικών τενόντων θα τοποθετούνται σε εσοχές που θα τσιμεντενεθούν ή θα σκυροδετηθούν μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης. Πριν από την σκυροδέτηση, όλες οι ακάλυπτες επιφάνειες της αγκύρωσης και των άκρων των τενόντων θα επαλειφθούν με εποξειδική συγκολλητική ουσία. Στις περιοχές που καταλήγουν ομάδες αγκυρώσεων σε πυκνή διάταξη, θα διαμορφώνεται εσοχή και θα τοποθετείται ο πρόσθετος σιδηροπλισμός, ο οποίος προβλέπεται στα σχέδια λεπτομερειών. Ο σιδηροπλισμός αυτός θα προεξέχει από την επιφάνεια του σκυροδέματος και θα κάμπτεται μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης.

5.3 Περιβλήματα τενόντων

Τοποθέτηση

Τα περιβλήματα των τενόντων θα στηρίζονται σε ράβδους χαλαρού οπλισμού διατομής τουλάχιστον ∅12 ανά αποστάσεις έως 1,00 m όταν ο χάλυβας τοποθετείται πριν από την σκυροδέτηση, ή 0,50 m όταν ο χάλυβας θα τοποθετηθεί μετά τη σκυροδέτηση, έτσι ώστε να διατηρούν τη χάραξή τους. Απαγορεύεται σε οποιονδήποτε εργαζόμενο να πατάει επάνω στους σωλήνες προέντασης για οποιονδήποτε λόγο.

Εκτός εάν δηλώνεται διαφορετικά στα κατασκευαστικά σχέδια, η ανοχή της χάραξης καθορίζεται στον κατακόρυφο άξονα ως εξής:

- για πάχος δομικού στοιχείου $h \leq 200$ mm

  $\Delta h = \pm 0.025\ h$ για κάθε τένοντα

- για πάχος δομικού στοιχείου $h > 200$ mm

  $\Delta h = \pm 0.025\ h \leq \pm 20$ mm για τη συνισταμένη των τενόντων

  $\Delta h = \pm 0.040\ h \leq \pm 30$ mm για μεμονωμένο τένοντα

Η ανοχή της χάραξης στους δύο άλλους άξονες δεν θα είναι μεγαλύτερη των ±20 mm.

Μετά την τοποθέτηση και στερέωση των περιβλημάτων στους ξυλοτύπους, τα άκρα τους θα εμφράσσονται για να αποφευχθεί η είσοδος στους τένοντες νερού ή άλλων ουσιών. Οταν προβλέπεται η τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης μετά την σκυροδέτηση, τα περιβλήματα θα καθαρίζονται με πεπιεσμένο αέρα αμέσως πριν την τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης.

Στις περιπτώσεις προέντασης συνεχών φορέων τα περιβλήματα θα εφοδιάζονται με σωληνίσκους εξαερισμού στις θέσεις των ενδιαμέσων στηριγμάτων (υψηλά σημεία της χάραξης των τενόντων) ή/και σε πρόσθετα σημεία που τυχόν καθορίζονται στα σχέδια.

Οι σωλήνες εξαερισμού θα έχουν διάμετρο 1/2" κατ' ελάχιστο. Οι συνδέσεις προς τα περιβλήματα θα γίνουν με μεταλλικούς δομικούς συνδετήρες και θα παρέχουν την δυνατότητα να γίνει η τσιμεντένεση από τους σωλήνες εξαερισμού όπως και τη δυνατότητα να σφραγισθούν οι εξαεριστήρες. Τα προεξέχοντα άκρα των σωλήνων εξαερισμού θα κοπούν μετά την ολοκλήρωση της τσιμεντένεσης.

Ενώσεις

Οι ενώσεις των περιβλημάτων των τενόντων θα γίνονται μέσω συνδέσμων (μουφών), μήκους κατ' ελάχιστον 25cm, και θα σφραγίζονται με αυτοκόλλητη ταινία ώστε να διασφαλίζεται η στεγανότητα. Δεν επιτρέπεται η ένωση των περιβλημάτων μόνο με ταινία.

© ΕΛΟΤ

Στα άκρα των περιβλημάτων των τενόντων (θέσεις διατάξεων αγκύρωσης) καθώς και στα υψηλά σημεία τους (περίπτωση συνεχών φορέων) θα στερεωθούν σωληνίσκοι για την εκτέλεση της τσιμεντένεσεως μετά την προένταση. Οι συνδέσεις σωληνίσκων περιβλήματος θα στεγανοποιούνται με αυτοκόλλητη ταινία για την αποφυγή έμφραξης κατά την σκυροδέτηση.

Ευθυγράμμιση

Στις περιπτώσεις τμηματικής σκυροδέτησης των στοιχείων (π.χ. κατά την προβολοδόμηση φορέων γεφυρών), θα λαμβάνονται μέτρα για την διασφάλιση της ευθυγράμμισης των περιβλημάτων, την ελαχιστοποίηση των παραμορφώσεων των άκρων και την αποφυγή διείσδυσης αριανιού. Για τον σκοπό αυτό θα εφαρμόζονται εντός του περιβλήματος πλαστικοί σωλήνες κατάλληλης διατομής (ελαχιστοποίηση διακένου μεταξύ πλαστικού σωλήνα και περιβλήματος), οι οποίοι θα εισχωρούν τουλάχιστον 60 cm. Οι πλαστικοί σωλήνες θα ανασύρονται μετά την σκυροδέτηση.

5.4 Εφαρμογή της προέντασης

Γενικά

Το υλικό των προβλεπομένων να προενταθούν συγχρόνως τενόντων (σύρματα, συρματόσχοινα ή ράβδοι) θα λαμβάνεται, κατά το δυνατόν, από την ίδια συσκευασία.

Τα συρματόσχοινα και τα σύρματα δεν επιτρέπεται να σχηματίζουν γωνίες (γόνατα) και να εμφανίζουν συστροφή. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση συρματοσχοίνων με ξετυλιγμένα σύρματα και για τον λόγο αυτό τα άκρα των καλωδίων μετά την κοπή τους θα πρέπει να ματίζονται με σύρμα πρόσδεσης.

Οι τένοντες μπορούν να επαλείφονται ή να ψεκάζονται με υδατοδιαλυτό έλαιο για την διευκόλυνση της τοποθέτησής τους στα περιβλήματα.

Συσκευές τάνυσης (γρύλλοι)

Οι υδραυλικοί γρύλλοι που θα χρησιμοποιηθούν για την τάνυση θα φέρουν υποχρεωτικά μανόμετρο με ευδιάκριτο δίσκο αναγνώσεως που θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό βαθμονόμησης αναγνωρισμένου εργαστηρίου και θα έχουν δυνατότητα μέτρησης της επιμήκυνσης. Η ακρίβειά τους θα πρέπει κατ' ελάχιστον ίση προς το 5% της δύναμης προέντασης.

Η επιμήκυνση του τένοντα θα μετράται με ακρίβεια 2% ή 1 mm με κατάλληλα μέσα, για τον συγκεκριμένο τύπο γρύλλου. Εάν ο γρύλλος διαθέτει και δυναμόμετρο, το όργανο αυτό θα πρέπει επίσης να συνοδεύεται από πιστοποιητικό βαθμονόμησης. Επισημαίνεται εν προκειμένω ότι μετρήσεις μεγέθους μικροτέρου του 10% της κλίμακας του δυναμομέτρου δεν θα λαμβάνονται υπόψη.

Οι υδραυλικοί γρύλλοι θα ελέγχονται και θα βαθμονομούνται ανά εξάμηνο τουλάχιστον. Τα μανόμετρα της αντλίας θα ελέγχονται μετά από 100 τανύσεις ή έξι μήνες ανάλογα πιο από τα δύο συμβεί πρώτο (ανανέωση πιστοποιητικού). Σε περίπτωση βλάβης, μετά την αποκατάστασή της, απαιτείται επαναβαθμονόμηση των συσκευών.

Διαδικασία τάνυσης

Η τάνυση θα γίνεται υπό την παρουσία Μηχανικού του Αναδόχου. Θα τηρείται πρωτόκολλο προέντασης για τον κάθε τένοντα και για την κάθε φάση της προέντασης, στο οποίο θα αναγράφονται: η θέση του τένοντα, η ημερομηνία και ο χρόνος προέντασης, ο αριθμός της πρέσσας, τα τυχόν προβλήματα που αντιμετωπίσθηκαν κατά την διάρκεια της προέντασης και οι ενδείξεις των πιέσεων ή/και των δυνάμεων (όταν υπάρχει δυναμόμετρο) σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες μετρούμενες επιμηκύνσεις. Τα πρωτόκολλα προέντασης θα υπογράφονται από τον υπεύθυνο Μηχανικό του Αναδόχου και τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας.

Επί τόπου του έργου θα υπάρχουν διαθέσιμα λεπτομερή στοιχεία για τα προβλεπόμενα φορτία των τενόντων και τις αναλογούσες επιμηκύνσεις.

Προϋπόθεση για την εφαρμογή της προέντασης είναι η διαπίστωση της προβλεπομένης από την μελέτη αντοχής του σκυροδέματος με την θραύση τριών τουλάχιστον δοκιμίων. Απαιτείται η λήψη αρκετών δοκιμίων κατά την σκυροδέτηση προκειμένου να παρακολουθείται η εξέλιξη της αντοχής (π.χ. 2, 3, 7, 12, 14 ημερών).

Τα δοκίμια θα προετοιμάζονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κ.Τ.Σ., αλλά θα συντηρούνται υπό συνθήκες ανάλογες με το δομικό στοιχείο με το οποίο σχετίζονται.

Πριν αρχίσει η τάνυση, θα εξακριβώνεται εάν οι τένοντες μπορούν να κινηθούν ελεύθερα μέσα στα περιβλήματα. Η τάνυση θα είναι σύγχρονη για όλα τα σύρματα ή συρματόσχοινα του τένοντος και θα προχωρά σταδιακά και με σταθερό ρυθμό, μέχρι την ανάπτυξη της προβλεπομένης στο πρόγραμμα προέντασης δύναμης. Κατά τακτά χρονικά διαστήματα θα γίνεται μέτρηση και καταγραφή της μήκυνσης του τένοντα και της αντίστοιχης ένδειξης του μανομέτρου.

Η τάνυση θεωρείται επιτυχής εφόσον η απόκλιση μεταξύ των θεωρητικών προβλέψεων και της εφαρμογής (δύναμη, επιμήκυνση) δεν υπερβαίνει

- το ±5% της θεωρητικής δύναμης ή επιμήκυνσης για το σύνολο των τενόντων μιας διατομής
- το ±10% της θεωρητικής δύναμης ή επιμήκυνσης για τον μεμονωμένο τένοντα.

Εάν οι αποκλίσεις είναι μεγαλύτερες των παραπάνω ορίων ενημερώνεται η Επίβλεψη και ο Μελετητής, ελέγχεται η πηγή του σφάλματος, οι επιπτώσεις του επί της μελέτης και οι δυνατότητες αντιμετώπισής του, μη αποκλειομένης και της χαλάρωσης / επανατάνυσης του τένοντα (χωρίς όμως να αποτελεί την πρώτη ενέργεια, λόγω του κινδύνου πρόσθετης καταπόνησης των συρματοσχοίνων).

Η επιμήκυνση ελέγχεται μετά από ένα συγκεκριμένο επίπεδο φόρτισης και όχι από μηδενική βάση και επανελέγχεται μετά από 24 ώρες από την τάνυση, ώστε να διαπιστωθεί τυχόν λανθάνουσα ολίσθηση.

Σε περίπτωση που για διαφόρους λόγους (αστοχία, ατύχημα, αποκλίσεις από τις θεωρητικές επιμηκύνσεις) απαιτηθεί αποτάνυση – χαλάρωση του τένοντα, θα πρέπει ο Ανάδοχος να υποβάλει μεθοδολογία αποτάνυσης, η οποία εγκρίνεται από την Υπηρεσία προκειμένου να συνεχισθούν οι εργασίες· εάν απαιτηθεί ζητείται και η γνώμη του Μελετητή.

Η μεγίστη προσωρινή εφελκυστική τάση (τάση στην πρέσσα) του χάλυβα προέντασης δεν θα ξεπερνά το 80% της ελάχιστης αντοχής θραύσης (f_{pk}) ή το 90% του συμβατικού ορίου διαρροής ($f_{p01,k}$). Η αντίστοιχη τάση μετά την αγκύρωση δεν θα ξεπερνά το 75% της ελάχιστης αντοχής θραύσης (f_{pk}) ή το 85% του συμβατικού ορίου διαρροής ($f_{p01,k}$).

Τυχόν πλεονάζον μήκος τένοντα μετά την επιβολή της προέντασης θα κόβεται μόνον μετά από την ολοκλήρωση των διαδικασιών παραλαβής από την Επίβλεψη.

Η αποκοπή του πλεονάζοντος μήκους θα γίνεται μόνο με τροχό κοπής και σε απόσταση 12 έως 20 mm από την αγκύρωση. Κοπή με μέσα που προκαλούν αύξηση της θερμοκρασίας του χάλυβα προέντασης απαγορεύεται. Εάν υπάρχει λόγος να αφεθούν τα συρματόσχοινα με μήκος >20 mm, θα κόβονται με τροχό κοπής, στο προεξέχον δε τμήμα θα τοποθετούνται ειδικά καπάκια προστασίας.

Προεντεταμένη κλίνη

Η εφελκυστική δύναμη θα διατηρείται αμετάβλητη κατά την περίοδο μεταξύ της τάνυσης και της μεταβίβασης των τάσεων, η οποία θα προχωρά με αργό ρυθμό για να ελαχιστοποιηθούν οι κραδασμοί.

α) Ευθύγραμμοι τένοντες: Για προένταση με την μέθοδο της μακράς γραμμής, θα διαταχθεί επαρκής αριθμός πλακών στήριξης κατά μήκος της κλίνης ώστε να διασφαλίζεται το αμετάβλητο της χάραξης των τενόντων κατά την σκυροδέτηση.

   Οι σιδηρότυποι θα διαθέτουν επαρκή ακαμψία και θα παραλαμβάνουν την δύναμη προέντασης χωρίς την ανάπτυξη παραμορφώσεων.

β) Τεθλασμένοι τένοντες: Οι διατάξεις συγκράτησης των τενόντων στην προβλεπομένη θέση θα εξασφαλίζουν ελευθερία κινήσεων για την αποφυγή απωλειών λόγω τριβής. Εάν χρησιμοποιηθεί σύστημα που οδηγεί στην ανάπτυξη τριβών, η εφαρμοζομένη δύναμη προέντασης θα προσαρμοσθεί ανάλογα με δοκιμές ή μετρήσεις και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστού του συστήματος.

© ΕΛΟΤ

Οι εκτροπείς που εφάπτονται των τενόντων θα έχουν ακτίνα τουλάχιστον 5D (D = διάμετρος του τένοντα) στην περίπτωση τένοντος από σύρματα και 10D στην περίπτωση τενόντων από συρματόσχοινα. Η συνολική γωνία εκτροπής δεν θα υπερβαίνει τις 15°.

Η μεταβίβαση της δύναμης προέντασης στο σκυρόδεμα θα πραγματοποιείται σε συνδυασμό με την απελευθέρωση των δυνάμεων συγκράτησης του τένοντα προς τα κάτω ή προς τα πάνω.

Εξωτερική προένταση

Οι ακόλουθες ειδικές απαιτήσεις αφορούν την εξωτερική προένταση και έχουν χαρακτήρα συμπληρωματικό ως προς τις παραπάνω γενικές απαιτήσεις για τα υλικά και την τσιμεντένεση.

α) Η διάταξη των σωλήνων εκτροπής και των σαγμάτων θα γίνεται σύμφωνα με την προβλεπομένη από την μελέτη χάραξη, με ανοχές που δεν θα υπερβαίνουν τα ± 3 mm. Οι χαλύβδινοι σωλήνες εκτροπής θα απέχουν τουλάχιστον 75 mm από την επιφάνεια του σκυροδέματος και θα διαμορφώνονται ομαλά εν θερμώ (π.χ. με οξυγόνο) για την αποφυγή της τοπικής συγκέντρωσης τάσεων έδρασης στην είσοδο και την έξοδο από σώμα εκτροπής.

β) Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην ένωση τμημάτων του σωλήνα για να εξασφαλισθεί η πλήρης αεροστεγανότητά τους. Οι σωλήνες δεν θα ενώνονται σε σημεία μεγάλων τάσεων έδρασης.

Τσιμεντενέσεις

Εχουν εφαρμογή τα πρότυπα που αναφέρονται στα ενέματα προεντεταμένων τενόντων: ΕΛΟΤ ΕΝ 445 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 446 Ε2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 447 Ε2. Ιδιαιτέρως επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Θα εκπονείται μελέτη σύνθεσης του ενέματος στην οποία θα καθορίζονται: η ποσότητα του τσιμέντου κατά βάρος ανά παρτίδα παραγωγής (χαρμάνι), η ποσότητα του νερού (η αναλογία του εν γένει δεν πρέπει να υπερβαίνει το 44% κατά βάρος του τσιμέντου), η κατά βάρος αναλογία των πρόσθετων (λαμβανομένων υπόψη των οδηγιών και των ορίων αναλογιών που συνιστά ο προμηθευτής τους), η σειρά προσθήκης των υλικών στον αναμικτήρα, ο τύπος του αναμικτήρα και ο χρόνος ανάμιξης.

Το ενσακκισμένο τσιμέντο θα φυλάσσεται μέχρι την ενσωμάτωσή του σε κλειστό και ξηρό χώρο και δεν θα έρχεται σε επαφή με το έδαφος.

Γενικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί νερό πόσιμο ή προερχόμενο από πηγές ή ποτάμια καθαρό χωρίς ορατές προσμίξεις. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται νερό που πιθανώς περιέχει χημικά που μπορεί να προσβάλουν τον χάλυβα προέντασης ή έχει προσμίξεις ικανές να μεταβάλουν την συνθεση του ενέματος.

Το τσιμέντο των ενεμάτων θα είναι τύπου CEM I, και θα παραδίδεται ενσακκισμένο. Όταν το τσιμέντο δεν παραδίδεται σε σάκους θα πρέπει να εφαρμόζεται κατάλληλη διαδικσία ζύγισης ώστε να διασφαλίζεται η προβλεπόμενη αναλογία του μίγματος.

Θα διατίθεται υποχρεωτικά και ο κώνος για την μέτρηση της ρευστότητας του ενέματος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 445 Ε2. Η ρευστότητα πρέπει να διατηρείται στα όρια 10~25 sec. Οι σχετικές διαδικασίες (ανάμιξης και ελέγχων) θα γίνονται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Η ανάμειξη του ενέματος θα γίνεται σε αναμικτήρα μέχρις ότου το μίγμα γίνει ομοιογενές και χωρίς συσσωματώσεις και αποκτήσει ρευστότητα (σύμφωνα με τα οριζόμενα στην μελέτη). Το παραγόμενο μίγμα θα διέρχεται σε ποσοστό 100 % από κόσκινο βροχίδας 2,0 mm.

Στο εργοτάξιο θα υπάρχει βοηθητικός εξοπλισμός για τις ακριβείς μετρήσεις των ποσοτήτων των αναλογιών των υγρών και στερεών συστατικών του μίγματος.

Πριν από την εφαρμογή του ενέματος θα ελέγχεται το εσωτερικό των σωληνώσεων με πεπιεσμένο αέρα για την διαπίστωση τυχόν εμφράξεων.

Εάν κατά την εφαρμογή του ενέματος παρατηρηθεί έμφραξη, θα επιχειρείται εξώθησή του από τα κατάντη με χρήση πεπιεσμένου αέρα. Μόνον εάν η εφαρμογή πεπιεσμένου αέρα αποδειχθεί ως μη αποτελεσματική θα

εισπιέζεται – πάνοτε από τα κατάντη – νερό υπό πίεση. Συνιστάται η αντλία νερού να εξασφαλίζει πίεση τουλάχιστον 1,2 MPa (12,0 atm).

Στον αναμικτήρα θα προστίθεται πρώτα το νερό και θα ακολουθούν τα υπόλοιπα υλικά (τσιμέντο – πρόσθετα) σύμφωνα με την μελέτη συνθέσεως που έγινε αποδεκτή από την Υπηρεσία.

Οι τσιμεντενέσεις θα εκτελούνται εντός 30 min από την ενσωμάτωση των προσθέτων, το δε τσιμεντένεμα θα αναδεύεται συνεχώς καθ' όλην την διάρκεια των εργασιών. Θα χρησιμοποιείται αντλητικό σύστημα θετικής μετατόπισης, ικανό να δημιουργήσει πίεση εξόδου τουλάχιστον ίση με 1 MPa. Μεταξύ εξόδου της αντλίας και εισόδου του περιβλήματος του τένοντα, θα προσαρμόζεται μετρητής πίεσης με κλίμακα αναγνώσεων μέχρι 2 MPa.

Πριν την εισαγωγή στο αντλητικό σύστημα, η τσιμεντοκονία θα διέρχεται από φίλτρο συγκράτησης κόκκων μεγέθους άνω των 2,0 mm.

Η τροφοδοσία της αντλίας με τσιμεντοκονία θα γίνεται μέσω χοάνης, η οποία θα διατηρείται γεμισμένη μέχρι την μέση για την αποφυγή εισχώρησης φυσσαλίδων αέρα στο εσώτερικό του περιβλήματος του τένοντα.

Κατά την ανάμειξη ή την εισπίεση, η θερμοκρασία της τσιμεντοκονίας θα διατηρείται μεταξύ 10° και 25°C, σε καμμία δε περίπτωση δεν θα υπερβαίνει, έστω παροδικά τους 35°C.

Επί τρεις μέρες από την εφαρμογή της τσιμεντένεσης, ή μέχρις ότου το κονίαμα αποκτήσει παράγοντα ωριμότητας 1000°C·h, η θερμοκρασία του οποιουδήποτε τμήματος του μέλους του προεντεταμένου φορέα σκυροδέματος δεν πρέπει να κατέβει κάτω από 5°C. Ως παράγων ωριμότητας ορίζεται το το εμβαδόν που προκύπτει από διάγραμμα θερμοκρασία - χρόνος, για θερμοκρασίες άνω των -10°C.

Οι εργασίες δεν θα εκτελούνται υπό υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος για την αποφυγή της ταχείας πήξης του κονιάματος που μπορεί να οδηγήσει σε έμφραξη των διακένων και διακοπή της ροής. Ανάλογα φαινόμενα μπορεί να παρατηρηθούν και υπό εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες (παγοπληξία ενέματος), οπότε και στην περίπτωση αυτή δεν θα εκτελούνται εργασίες.

Εάν πρικύψει ανάγκη εκτέλεσης των εργασιών υπό ακραίες θερμοκρασίες πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Πριν από έναρξη της τσιμεντένεσης του τένοντα θα ανοίγονται όλες οι οπές αερισμού στις αγκυρώσεις και στα υψηλά σημεία.

Για να ελαχιστοποιηθεί η εξίδρωση του ενέματος η πίεση ενεμάτωσης θα πρέπει να διατηρείται σε περί τα 0,5 MPa και δεν θα υπερβαίνει ποτέ τα 1,0 MPa. Αν, λόγω μειωμένης ρευστότητας της τσιμεντοκονίας, απαιτείται συνεχώς η διατήρηση της πίεσης της αντλίας σε τιμές άνω του 1,0 MPa η τσιμεντοκονία θεωρείται ακατάλληλη και θα απορρίπτεται, οι δε εργασίες θα συνεχίζονται με νέα παρτίδα υλικού.

Αν κατά την διάρκεια των τσιμεντενέσεων, η πίεση υπερβεί την ως άνω συνιστώμενη, η εργασία μπορεί να συνεχιστεί από κάποια άλλη οπή του περιβλήματος. Αν ακολουθηθεί αυτή η διαδικασία, στις οπές θα εγκατασταθούν βαλβίδες σφραγίσματος. Στις περιπτώσεις που δεν μπορεί να διατηρηθεί ροή της τσιμεντοκονίας προς μία κατεύθυνση θα γίνεται πλήρης απόπλυση με νερό.

Η τσιμεντένεση θα συνεχίζεται μέχρι να παύσουν να εμφανίζονται ριπές νερού ή αέρα στις εξόδους και μέχρις ότου η υφή του εξερχόμενου ενέματος να είναι ίδια με την υφή του εισερχόμενου. Στη συνέχεια θα σφραγίζονται όλα τα εξαεριστικά εκτός από τη βαλβίδα εισαγωγής του ενέματος και θα διατηρείται πίεση ενέματος ίση με 0,5 MPa για διάρκεια 1 min προκειμένου να εξασφαλιζθεί η πλήρωση του τένοντα με ένεμα και να εντοπισθούν τυχόν διαρροές. Στη συνέχεια θα σφραγίζεται και η οπή εισαγωγής του ενέματος, η δε πίεση στην σωλήνωση της αντλίας θα εκτονώνεται μέσω των ειδικών προς τούτο βαλβίδων του μηχανήματος.

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος θα πραγματοποιήσει δοκιμές τσιμεντένεσης σε τμήμα τένοντα και περιβλήματος μήκους τουλάχιστον 10 m. Η δοκιμή θα γίνει υπό συνθήκες αντίστοιχες εκείνων υπό τις οποίες θα γίνει η τσιμεντένεση των τενόντων του φορέα.

© ΕΛΟΤ

Όταν το τσιμεντένεμα θα έχει σκληρυνθεί, ο τένοντας θα κοπεί καθαρά σε 5 τουλάχιστον σημεία και θα εξετασθεί η έκταση τυχόν κενών.

Η αντοχή σε θλίψη κυβικών δοκιμίων 100 mm κατασκευασμένων από το τσιμεντένεμα θα υπερβαίνει τα 17 N/mm^2 εντός 7 ημερών. Τα δοκίμια θα συντηρηθούν σε υγρό ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά το πρώτο εικοσιτετράωρο και ακολούθως μέσα σε νερό.

Η τσιμεντένεση θα γίνεται πάντα από το χαμηλότερο σημείο του τένοντα προς το υψηλότερο για την αποφυγή του σχηματισμού θυλάκων εγκλωβισμένου αέρα, και δεν θα διακόπτεται πλήρως για κανένα λόγο πριν από την ολοκλήρωσή της.

Αποκαταστάσεις επιφανειών σκυροδέματος και καθαρισμός

Μετά το πέρας των τσιμεντενέσεων και την πήξη της τσιμεντοκονίας, θα αποκόπτονται όλοι οι σωλήνες αερισμού, θα καθαρίζονται οι εσοχές των αγκυρώσεων με συρματόβουρτσα ή αμμοβολή και θα γίνεται επάλειψη εποξειδικής ρητίνης δύο συστατικών στις εκτεθειμένες επιφάνειες των αγκυρώσεων και του οπλισμού προέντασης, καθώς και πέριξ αυτών στις επιφάνειες σκυροδέματος.

Στα σημεία των αποτμήσεων και στις εσοχές των αγκυρώσεων στο μέτωπο του φορέα θα διαστρώνεται τσιμεντοκονίαμα πριν από την πήξη της εποξειδικής συγκολλητικής ουσίας. Σε αντίστοιχες θέσεις στην επιφάνεια του φορέα αντί τσιμεντοκονιάματος θα διαστρώνεται σκυρόδεμα της αυτής κατηγορίας με το υπόλοιπο σκυρόδεμα του φορέα, με ιδιαίτερη επιμέλεια ώστε να ευθυγραμμισθεί απόλυτα με την επιφάνεια του φορέα.

5.5 Τροποποίηση συστήματος προέντασης από τον Ανάδοχο

Ο Ανάδοχος δικαιούται να εφαρμόσει, κατόπιν σχετικής εγκρίσεως της Διευθύνουσας το Εργο Υπηρεσίας, εναλλακτικό σύστημα προέντασης, ισοδύναμο με αυτό που προβλέπεται στην εγκεκριμένη μελέτη, υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

α) Θα καλύπτονται στο σύνολό τους οι απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

β) Η καθαρή συνολική δύναμη προέντασης, μετά την αφαίρεση των απωλειών, δεν θα είναι μικρότερη αυτής του συμβατικού συστήματος.

γ) Η αντοχή θραύσης των τενόντων δεν θα είναι μικρότερη από αυτή του συμβατικού συστήματος.

δ) Η χάραξη των τενόντων θα συμφωνεί γενικά με εκείνη των σχεδίων της μελέτης.

ε) Οι τάσεις του σκυροδέματος σε όλες τις διατομές και σε όλα τα στάδια της κατασκευής, δεν θα υπερβαίνουν τις επιτρεπόμενες τάσεις των προδιαγραφών.

στ) Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έλεγχο, σχέδια λεπτομερειών και υπολογισμούς των προσωρινών και μονίμων απωλειών που προκύπτουν από το προτεινόμενο σύστημα προέντασης.

Νοείται ότι με την αποδοχή εκ μέρους της Υπηρεσίας του εναλλακτικού συστήματος προέντασης, ο Ανάδοχος διατηρεί στο ακέραιο τις συμβατικές υποχρεώσεις του για την τήρηση του χρονοδιαγράμματος του έργου.

5.6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

Επισημαίνεται η απαίτηση των παραγράφων 10.4 και 10.5 του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-97), σε ότι αφορά τον έλεγχο προόδου σκλήρυνσης με δοκίμια. Τούτο θα γίνεται σε ηλικίες σκυροδέματος που αντιστοιχούν στις ακόλουθες ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις της κατασκευής: αφαίρεση ξυλοτύπων, επιβολή μέρους της προέντασης, επιβολή του συνόλου της προέντασης, φόρτιση.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, η Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους ή να δώσει εντολή καθαίρεσης και επανακατασκευής των μη συμμορφουμένων στοιχείων. Οι σχετικές επιβαρύνσεις και καθυστερήσεις βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

6 Οροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων

6.1 Ανάλυση επικινδυνότητας

Για κάθε μία από τις διαδοχικές εργασίες προετοιμασίας και εκτελέσεως της προεντάσεως, ήτοι τοποθέτηση περιβλήματος και τενόντων, τάνυση και τσιμεντένεση, αναλόγως των συνθηκών του εργοταξίου, του συστήματος προεντάσεως που θα εφαρμοσθεί και του συγκεκριμένου εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί (γερανών, συσκευών και εξαρτημάτων αναρτήσεως και ανυψώσεως, γρύλλων, αντλιών, συσκευών τανύσεως, οργάνων παρακολουθήσεως, μηχανών ηλεκτροπαραγωγής, συσκευών προετοιμασίας ενέματος και τσιμεντενέσεως κλπ.) θα εκτελεσθεί από τον ανάδοχο, πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας, εκτίμηση, προσδιορισμός και καταγραφή των ενδεχομένων κινδύνων, που καθεμιά τους συνεπάγεται.

Με βάση την ως άνω ανάλυση επικινδυνότητας ο ανάδοχος θα προτείνει μέτρα αντιμετώπισης και θα έχει την ευθύνη για την εφαρμογή τους, καθώς και για την εξασφάλιση και διάθεση του αναγκαίου πάσης φύσεως εξοπλισμού και μέσων, και την ενημέρωση – εκπαίδευση του προσωπικού που θα χρησιμοποιήσει.

Οι κίνδυνοι που προέρχονται από τη διαχείριση, τη διαμόρφωση και τη χρήση των ικριωμάτων, των ξυλοτύπων, του χαλαρού χάλυβα, του σκυροδέματος κλπ. και τη χρήση των μεταφορικών μέσων, αλλά επίσης τον θόρυβο, την θερμοπληξία και τις λοιπές συνθήκες περιβάλλοντος, τις πτώσεις κλπ. θα αντιμετωπισθούν κατά τα προβλεπόμενα στην αντίστοιχη Προδιαγραφή, τη γενική Μελέτη Μέτρων Υγιεινής και Ασφαλείας (Ν 1396/83, άρθρο 6) ή το Πρόγραμμα Ασφαλείας και την υφισταμένη Νομοθεσία.

Η ανάλυση επικινδυνότητας καθώς και οι προτεινόμενες από τον ανάδοχο διαδικασίες και τα μέσα αποφυγής τους, θα τεθούν υπ' όψη της Επίβλεψης, για να εγκριθούν ή να συμπληρωθούν πριν από την έναρξη των εργασιών προέντασης.

6.2 Μέτρα αντιμετώπισης κινδύνων

Τα παρακάτω αναφερόμενα μέτρα αντιμετώπισης κινδύνων είναι ενδεικτικά, υπομνηστικά και τα κατ' ελάχιστον απαιτούμενα, και δεν εξαντλούν τις υποχρεώσεις του αναδόχου, δεδομένου ότι αυτές προσδιορίζονται από τις κείμενες διατάξεις της Νομοθεσίας και προσεγγίζονται από την ως άνω ανάλυση επικινδυνότητας και τις προτάσεις του για την αντιμετώπιση, όπως θα εγκριθούν από τον Κύριο του Έργου και την Επίβλεψη.

Μέσα Ατομικής Προστασίας

- κράνος για την ασφάλεια από πτώσεις αντικειμένων και πάσης μορφής κρούσεις
- γυαλιά ασφαλείας κατά την κοπή θυσάνων καλωδίων
- γάντια
- παπούτσια ασφαλείας για προστασία από πτώσεις βαρειών αντικειμένων, καρφιά ή αιχμηρά αντικείμενα και εργαλεία κλπ.
- αδιάβροχη στολή με κάλυμμα κεφαλής για προστασία από δυσμενείς καιρικές συνθήκες

Εξοπλισμός

- Ηλεκτρική εγκατάσταση κατά τον κανονισμό της ΔΕΗ και επεμβάσεις – συντήρηση μόνο από ειδικευμένα, εξουσιοδοτημένα, αρμόδια πρόσωπα
- Υδραυλικός εξοπλισμός (γρύλλοι, αντλίες, μηχανές τανύσεως ή ενέσεως), θα χρησιμοποιούνται και συντηρούνται κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή
- Αγωγοί λειτουργούντες υπό πίεσιν, ως εξαρτήματα του μηχανολογικού εξοπλισμού, θα ελέγχονται οπτικά για βλάβες ή διαρροές
- Όλες οι μηχανές, τα εργαλεία, τα εξαρτήματα, τα όργανα κλπ. που χρησιμοποιούνται θα συντηρούνται συνεχώς και θα ελέγχονται προ της χρήσεως

Διαδικασίες – ενέργειες

- Οι εργαζόμενοι σε χειρωνακτικές εργασίες και άρση φορτίων, πρέπει να γνωρίζουν την τεχνική χρησιμοποιήσεως του σώματος, για την αποφυγή βλαβών της σπονδυλικής στήλης
- Μια «ζώνη κινδύνου» πρέπει να εξασφαλισθεί και να σημανθεί με κόκκινη ταινία, μέσα στην οποία δεν επιτρέπεται η κίνηση ή στάση του προσωπικού, πέραν του απολύτως αναγκαίου
- Ανυψούμενα και μετακινούμενα φορτία δεν πρέπει να διέρχονται πάνω από τους χώρους και τις επιφάνειες εργασίας
- Στις εργασίες που συνεπάγονται δονήσεις και θόρυβο θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις (αποσβεστήρες, ωτασπίδες κλπ.)
- Κατά την εφαρμογή του προγράμματος τανύσεως πρέπει να παρακολουθείται η σχέση φορτίου – μηκύνσεως και να συγκρίνεται προς την χορηγούμενη από τους πίνακες του κατασκευαστή του γρύλλου
- Κατά τον άξονα του τανυομένου τένοντα και μέχρις αποστάσεως 100m δεν επιτρέπεται σε κανένα να στέκεται ή να διέρχεται, για τον φόβο θραύσεως του τένοντα. Αν η πορεία των λοιπών εργασιών το καθιστά αυτό ανέφικτο, πρέπει στα όρια της περιοχής εργασιών προέντάσεως να κατασκευάζεται ανθεκτικό, προστατευτικό εμπόδιο.
- Δεν επιτρέπεται η στάση η διέλευση προσωπικού μπροστά ή πίσω από τον γρύλλο τανύσεως, πριν από την αγκύρωση των τενόντων
- Προσοχή στις θέσεις στάσεως του προσωπικού απαιτείται και κατά την κοπή των τενόντων και κατά τον χειρισμό ή την συντήρηση ή την επισκευή του δίσκου κοπής
- Επιμελής έλεγχος όλων των σωλήνων και των συνδέσεων που θα βρεθούν υπό πίεσιν
- Κατά την παρασκευή του ενέματος, πρέπει να προστατεύονται τα μάτια και τα χέρια
- Κατά την χειρωνακτική μεταφορά σάκκων τσιμέντου και την εκκένωσή τους στον αναμικτήρα, πρέπει να προστατεύεται το αναπνευστικό σύστημα με κατάλληλη μάσκα.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών (όπου απαιτείται)

Επιμετρείται σε kg μόνον το βάρος του σκληρού χάλυβα προέντασης βάσει της χάραξης της καλωδίωσης που προβλέπεται στη μελέτη, (περιλαμβανομένου του μήκους της κεφαλής αγκύρωσης, και του προσθέτου μήκους που είναι αναγκαίο για την τάνυση του καλωδίου), και του ονομαστικού βάρους των τενόντων, ταξινομημένων ανά κατηγορία αντοχής. Στις επιμετρούμενες μονάδες, πέραν της προμήθειας, μεταφοράς επί τόπου, διαμόρφωσης, τοποθέτησης και τάνυσης του οπλισμού, περιλαμβάνονται (ενδεικτικά αλλ' όχι περιοριστικά) ανηγμένα τα ακόλουθα:

- Η ανάρτηση των τενόντων και η τοποθέτησή τους στην τελική θέση που προβλέπεται από τη μελέτη.
- Τα στοιχεία αγκύρωσης
- Η χρήση του εξοπλισμού προέντασης
- Η προμήθεια και τοποθέτηση αρμοκλειδών ή άλλου είδους εγκεκριμένων στοιχείων ενώσεων (εκτός αν στα συμβατικά τεύχη του έργου προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση των στοιχείων ενώσεων).
- Οι πλάγιες μεταφορές και η διακίνηση του οπλισμού σε οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας.
- Η τοποθέτηση υποστηριγμάτων (καβίλιες, αναβολείς) και ειδικών τεμαχίων ανάρτησης, που τυχόν θα απαιτηθούν (εργασία και υλικά).
- Η απομείωση και φθορά του οπλισμού κατά την κοπή και κατεργασία και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΚΤΣ *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-97), όπως ισχύει μετά την αναθεώρηση του 2002 (ΦΕΚ/315/Β/17.4.97 και ΦΕΚ/537/Β/1.5.02)*

ΕΚΩΣ 2000 *Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (2000)*

DIN 1045-2 *Concrete, reinforced and prestressed concrete structures - Part 2: Specification, properties, production and conformity of concrete (Application document for use with DIN EN 206-1) -- Αοπλο, οπλισμένο και προεντεταμένο σκυρόδεμα. Μέρος 2: Προδιαγραφή, ιδιότητες, παραγωγή και συμμόρφωση του σκυροδέματος (Γερμανικό κείμενο προσαρμογής προς το EN 206-1)*

DIN 1045-3 *Concrete, reinforced and prestressed concrete structures - Part 3: Execution of structures -- Αοπλο, οπλισμένοκαι προεντεταμένο σκυρόδεμα. Μέρος 3: Κατασκευές*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:2009

ΥΠΟΜΕΔΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ικριώματα

Scaffolding

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 **«Ικριώματα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Χαρακτηριστικά ικριωμάτων - απαιτήσεις....7

4.1 Κατηγορίες ικριωμάτων....7

4.2 Εδραση των ικριωμάτων....7

4.3 Περιεχόμενα μελέτης ικριωμάτων....8

4.4 Απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής των ικριωμάτων....9

5 Κατασκευή και παραλαβή ικριωμάτων – αφαίρεση αυτών....9

6 Προστασία εργαζομένων....10

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....11

Βιβλιογραφία....13

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ

Κατασκευή ικριωμάτων

ΥΠΟΜΕΑΙ

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η κατασκευή ικριωμάτων.

Ως ικρίωμα ορίζεται οποιαδήποτε προσωρινή κατασκευή, η οποία χρησιμοποιείται:

- Για την στήριξη κατασκευών μέχρι να αποκτήσουν επαρκή αντοχή, ώστε να φέρουν τα ίδιο βάρος και τα φορτία που προβλέπεται να παραλάβουν μετά την αφαίρεση του ικριώματος.
- Για την ενίσχυση κατασκευών ή τμημάτων τους, για την παραλαβή των προσθέτων φορτίων που μπορεί να επιβληθούν κατά την διάρκεια εργασιών συντήρησης, ενίσχυσης, αποκατάστασης αισθητικής εμφάνισης, μετατροπής ή καθαίρεσης αυτών.

Δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσης Προδιαγραφής οι εξειδικευμένες διατάξεις και συστήματα που χρησιμοποιούνται στη γεφυροποιία και άλλες ειδικές κατασκευές (αναρριχώμενοι ξυλότυποι, διατάξεις προώθησης προκατασκευασμένων δοκών, συστήματα ανάρτησης ξυλοτύπων, δικτυωτοί φορείς προσωρινής γεφύρωσης, υδραυλικές πλατφόρμες προσέγγισης κλπ.).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των κειμένων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένα κείμενα ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 74	Cooplers, loose spigots and base-plates for use in working scaffolds and falsework made of steel tubes - Requirements and test procedures. -- Σύνδεσμοι, βύσματα συναρμογής και πέλματα για χρήση σε σκαλωσιές εργασίας και στήριξης κατασκευασμένες από χαλύβδινους σωλήνες - Απαιτήσεις και διαδικασίες δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 1065	Adjustable telescopic steel props - Product specifications, design and assessment by calculation and test -- Τηλεσκοπικά ρυθμιζόμενα ικριώματα από χάλυβα - Προδιαγραφές προϊόντος, σχεδιασμός και αξιολόγηση με υπολογισμό και δοκιμές.
ΕΛΟΤ EN 12813	Temporary works equipment - Load bearing towers of prefabricated components - Particular methods of structural design -- Εξοπλισμός εργοταξίων - Φέροντες πύργοι από προκατασκευασμένα στοιχεία - Ειδικές μέθοδοι δομικού σχεδιασμού.
ΕΛΟΤ EN 12812	Falsework - Performance requirements and general design -- Κινητά ικριώματα - Απαιτήσεις απόδοσης και γενικός σχεδιασμός
ΕΛΟΤ EN 13377	Prefabricated timber formwork beams - Requirements, classification and assessment -- Ξύλινοι προκατασκευασμένοι δοκοί καλουπιών - Απαιτήσεις, ταξινόμηση και αξιολόγηση.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Πλαίσια

Προκατασκευασμένα και τυποποιημένα ορθογωνικά πλαίσια από σωλήνες χάλυβα ή αλουμινίου.

3.2 Ορθοστάτες

Σωλήνες που χρησιμοποιούνται ως υποστυλώματα (κοινώς κολώνες).

3.3 Διαγώνιοι σύνδεσμοι

Στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την διασύνδεση των πλαισίων προκειμένου αυτά να παραλαμβάνουν οριζόντια φορτία (κοινώς χιαστά).

3.4 Σύνδεσμοι

Εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την σύνδεση των στοιχείων του ικριώματος.

3.5 Σύνδεσμοι με ελευθερία στροφής

Εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την σύνδεση σωλήνων ή πλαισίου και σωλήνα υπό οποιαδήποτε γωνία μεταξύ αυτών.

3.6 Ορθογώνιοι σύνδεσμοι

Εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την σύνδεση σωλήνων ή πλαισίου και σωλήνα υπό ορθή γωνία.

3.7 Αξονικοί σύνδεσμοι

Εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την καθ' ύψος προέκταση πλαισίων ή ορθοστατών (κοινώς ποτήρια).

3.8 Πλάκες έδρασης με ρυθμιστικούς κοχλίες

Εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την παραλαβή των ανισοσταθμιών της έδρασης του ικριώματος (κοινώς πατόβιδες).

3.9 Ρυθμιστικοί κοχλίες

Εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την παραλαβή των ανισοσταθμιών στην άνω στάθμη του ικριώματος ή/και την επίτευξη της απαιτούμενης στάθμης έδρασης του των διαδοκίδων του (κοινώς Ψι).

3.10 Τηλεσκοπικοί ορθοστάτες

Στοιχεία που χρησιμοποιούνται ως υποστυλώματα ή αντηρίδες, με δυνατότητα μεταβολής του μήκους τους ανάλογα με τις απαιτήσεις

3.11 Πύργοι

Συναρμολογούμενες κατασκευές αποτελούμενες από πλαίσια, διαγώνιους συνδέσμους και διάφορα άλλα είδη συνδέσμων, οι οποίες αποτελούν το βασικό στοιχείο παραλαβής των φορτίων που δέχεται το ικρίωμα.

3.12 Στοιχεία ακαμψίας

Διατάξεις σωλήνων, συρματόσχοινων ή ξυλείας που χρησιμοποιούνται για την μείωση του μήκους λυγισμού των μελών του ικριώματος

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

4 Χαρακτηριστικά ικριωμάτων - απαιτήσεις

4.1 Κατηγορίες ικριωμάτων

Τα ικριώματα κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α

Ικριώματα για τα οποία, λόγω των αυξημένων φορτίων, του μεγέθους και της σπουδαιότητάς τους, απαιτείται εκπόνηση ειδικής μελέτης από Διπλωματούχο Μηχανικό. Τα ικριώματα αυτά θα προσδιορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή των αντιστοίχων κατασκευών ή σε άλλα συμβατικά τεύχη. Η μελέτη θα αφορά το σύστημα καλουπιών – ικριωμάτων για τα συγκεκριμένα στοιχεία (τύπο, υλικά, διατομές, ηλικία, κατάσταση κλπ.) που θα χρησιμοποιηθούν στο υπ' όψη έργο.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει υπολογισμούς για την διαστασιολόγηση των μελών του ικριώματος ώστε να παραλαμβάνουν ασφαλώς τα οριζόντια και κατακόρυφα φορτία που είναι ενδεχόμενο να εφαρμοσθούν ή να επιβληθούν, έστω και προσωρινά, λεπτομερή σχεδιασμό του ικριώματος, έκθεση για τον τρόπο συνθέσεως και συνδέσεως και την διαδικασία αποσυναρμολόγησης.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β

Ικριώματα τα οποία προορίζονται να υποστηρίξουν κατασκευή οπλισμένου σκυροδέματος με ανηγμένο συνολικό φορτίο έως 1000 kg/m^2 (πλάκες, δοκοί, τεχνίτες, εργαλεία κλπ.), υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- το ύψος υποστύλωσης δεν υπερβαίνει τα 5 έως 6 m,
- δεν απαιτούνται ιδιαίτερα μέτρα για την έδρασή τους
- το ασχολούμενο εργατοτεχνικό προσωπικό είναι έμπειρο.

Τα ικριώματα αυτά χαρακτηρίζονται ως συνήθη και μπορούν να κατασκευασθούν, χωρίς μελέτη.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Γ

Τα ικριώματα που δεν εντάσσονται στις κατηγορίες Α και Β χαρακτηρίζονται ως απλά και υπάγονται στην κατηγορία Γ (λ.χ. ικριώματα για την ανακαίνιση προσόψεων συνήθων κτιρίων, ικριώματα για την εφαρμογή επιχρισμάτων, επισκευαστικών κονιαμάτων, χρωματισμών, επενδύσεων, και προστατευτικών στρώσεων τεχνικών έργων κλπ.) . Για την κατασκευή τους δεν απαιτείται ειδική μελέτη, απαιτείται όμως εμπειρία και προσοχή από τους τεχνίτες που θα τα συνθέσουν.

4.2 Έδραση των ικριωμάτων

Διακρίνονται οι ακόλουθες περιπτώσεις έδρασης των ικριωμάτων

- σε υποδομή η οποία προβλέπεται για τον σκοπό αυτό
- απ' ευθείας στο έδαφος, εάν η φέρουσα ικανότητά του είναι επαρκής (π.χ. βραχώδη εδάφη, αμμοχαλικώδεις στρώσεις κλπ.),
- σε κατά τόπους σκαμμένο και προετοιμασμένο για τον σκοπό αυτό έδαφος.
- σε υπάρχουσα μόνιμη κατασκευή.

Στην περίπτωση πολλαπλών σημειακών στηρίξεων (πύργοι από τυποποιημένα πλαίσια σε πυκνή διάταξη) η έδραση επιτρέπεται να γίνεται επί διαμήκων υποθεμάτων (π.χ. μαδέρια), με προσοχή και επιδίωξη να γίνεται σε επιφάνειες με την αυτή επιδεκτικότητα υποχωρήσεων και με τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Η έδραση εξασφαλίζεται έναντι υποσκαφής από νερά για όσο διάστημα απαιτείται. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με στράγγιση ή με διάστρωση ισχνού σκυροδέματος.

- Το έδαφος έδρασης δεν είναι ευπαθές στον παγετό.
- Η μέση κλίση της επιφάνειας έδρασης δεν υπερβαίνει το 8%. Η κλίση αυτή όταν το έδαφος είναι βραχώδες μπορεί να είναι μεγαλύτερη. Στην περίπτωση αυτή το έδαφος θα εξομαλύνεται και για την έδραση θα χρησιμοποιούνται τάκοι, σφήνες κ.λπ. Επιπροσθέτως θα ελέγχεται η στερέωση των μαδεριών κλπ. έναντι ολίσθησης ή ανατροπής.
- Στην περίπτωση μη συνεκτικών εδαφών η επιφάνεια έδρασης βελτιώνεται με διάστρωση και συμπύκνωση αμμοχάλικου οδοστρωσίας πάχους τουλάχιστον 10 cm ή εξομαλυντική στρώση σκυροδέματος ποιότητας C8/10, ελαχίστου πάχους 7 cm.
- Στην περίπτωση μη συνεκτικών εδαφών ο φρεάτιος ορίζων βρίσκεται τουλάχιστον 1,00 m κάτω από την επιφάνεια ώστε οι καθιζήσεις να είναι αμελητέες.
- Η αντοχή του εδάφους είναι επαρκής και η συμπιεστότητά του επαρκώς περιορισμένη.

Στην περίπτωση έδρασης σε υπάρχουσα κατασκευή θα ελέγχεται η ικανότητά της να φέρει τα φορτία που θα ασκηθούν επ' αυτής από το ικρίωμα.

4.3 Περιεχόμενα μελέτης ικριωμάτων

Η μελέτη για τα ικριώματα κατηγορίας Α θα συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θα υποβάλλεται στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία προς έγκριση. Αντίγραφο της εγκεκριμένης μελέτης (-ων) θα τηρείται απαραιτήτως στο εργοταξιακό γραφείο. Η μελέτη θα γίνεται για το συγκεκριμένο έργο και για το σύστημα και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν σ' αυτό.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα εξής:

Περίληψη

Συνοπτική περιγραφή της διαμόρφωσης του φορέα και πληροφορίες για την συναρμολόγηση, την χρήση, την αποσυναρμολόγηση, την διαδικασία φόρτισης του ικριώματος, καθώς και γενικές πληροφορίες για το έδαφος, τις προσβάσεις, τα μέτρα ασφαλείας κλπ.

Τεκμηρίωση

- Αναλυτική περιγραφή του ικριώματος, της διαδικασίας συναρμολόγησης και αποσυναρμολόγησης, καθώς και του τρόπου σκυροδέτησης (εάν απαιτείται).
- Περιγραφή του στατικού μοντέλου της κατασκευής.
- Αναφορά των Κανονισμών που εφαρμόζονται και των προδιαγραφών των υλικών κατασκευής.
- Αναλυτικός προσδιορισμός των αναμενομένων φορτίων κατά την λειτουργία του ικριώματος για τις διάφορες φάσεις της κατασκευής και τεκμηρίωση των φορτίων βάσει των οποίων διαστασιολογούνται τα μέλη του ικριώματος

Κατασκευαστικά στοιχεία

Πλήρης σχεδιασμός της κατασκευής και σχέδια λεπτομερειών των επί μέρους στοιχείων

Αναλυτικοί Στατικοί Υπολογισμοί

Πλήρης διαστασιολόγηση των μελών του ικριώματος με βάση τα φορτία σχεδιασμού.

Η ασκούμενη πίεση από το νωπό σκυρόδεμα μπορεί να εκτιμηθεί με βάση τα διαγράμματα του εθνικού Γερμανικού Προτύπου DIN 18218.

Οδηγίες ανέγερσης/αφαίρεσης

- Πληροφορίες για την συναρμολόγηση και την αποσυναρμολόγηση καθώς και την χρήση των τυχόν ειδικών τεμαχίων και υλικών.

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

- Ειδικές απαιτήσεις για τα μεταχειρισμένα υλικά και εξαρτήματα (αποδεκτός αριθμός χρήσεων)

4.4 Απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής των ικριωμάτων

- Όλα τα στοιχεία, εξαρτήματα και υλικά κατασκευής των ικριωμάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των σχετικών Ευρωπαϊκών Προτύπων και εθνικών κανονιστικών διατάξεων..
- Απαγορεύεται η χρήση υλικών και εξαρτημάτων των οποίων οι ιδιότητες δεν είναι γνωστές και πιστοποιημένες.
- Τα υλικά κατασκευής των επιμέρους στοιχείων θα είναι οπτικώς αναγνωρίσιμα, διαφορετικά θα φέρουν σήμανση.
- Το πάχος των διατομών από χάλυβα ή αλουμίνιο θα είναι τουλάχιστον 2 mm.
- Ο χάλυβας θα είναι συγκολλήσιμος εάν προβλέπεται να εκτελεσθεί συγκόλληση.

5 Κατασκευή και παραλαβή ικριωμάτων – αφαίρεση αυτών

Για την κατασκευή των ικριωμάτων τίθενται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Απαγορεύεται η συγκόλληση αλουμινίου στο εργοτάξιο.
- Πριν από την έναρξη της συναρμολόγησης του ικριώματος, εξουσιοδοτημένος Μηχανικός του Αναδόχου, θα πιστοποιεί ότι η επιφάνεια έδρασης μπορεί να φέρει τα φορτία που θα εφαρμοσθούν.
- Όλα τα επί μέρους στοιχεία του ικριώματος θα επιθεωρούνται πριν από την έναρξη της συναρμολόγησης και θα απομακρύνονται όσα εμφανίζουν φθορά και παραμορφώσεις.
- Όλοι οι ορθοστάτες θα φέρουν πλάκες έδρασης, εάν δε εδράζονται σε υπόβαθρο περιορισμένης αντοχής, θα παρεμβάλλονται υποθέματα, ξύλινα ή μεταλλικά (τακαρίες) για την βελτίωση της κατανομής των τάσεων.
- Η κατακορυφότητα των ορθοστατών θα ελέγχεται ως προς δύο κάθετα μεταξύ τους επίπεδα. Η μέγιστη απόκλιση από την κατακόρυφο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει την διάμετρο ή την μικρότερη πλευρά της χρησιμοποιουμένης διατομής ανά όροφο ή ύψος 3,50 m. Στην περίπτωση ικριωμάτων κατηγορίας Α έχουν εφαρμογή οι ανοχές που καθορίζονται στην σχετική μελέτη..
- Εάν στην άνω απόληξη των ορθοστατών χρησιμοποιηθούν διατάξεις μορφής U για την έδραση των δοκών του ξυλοτύπου, πλάτους μεγαλυτέρου από το πλάτος της δοκού του ξυλοτύπου, θα χρησιμοποιούνται αποστατήρες ώστε το φορτίο να μεταφέρεται κεντρικά στον ορθοστάτη.
- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση των χιαστί συνδέσμων ως στήριξη για την δημιουργία δαπέδων εργασίας.
- Μετά την συναρμολόγηση του ικριώματος θα γίνεται έλεγχος σύσφιξης των ρυθμιστικών κοχλιών.
- Μηχανικός του Αναδόχου θα ελέγχει το ικρίωμα πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την σκυροδέτηση ή την κατ' άλλο τρόπο φόρτισή του.

Για την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών, για τις οποίες προορίζεται το ικρίωμα, απαιτείται η πλήρης συμμόρφωση με τις ως άνω απαιτήσεις. Ως εκ τούτου δεν θα δίδεται εντολή έναρξης των εργασιών αυτών από την Επίβλεψη, πριν αρθούν τυχόν μη συμμορφώσεις.

Προκειμένου περί ικριωμάτων χρησιμοποιουμένων για την σκυροδέτηση φορέων, για την αφαίρεση αυτών έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην § 20.33.3 του ΕΚΩΣ 2000 και στο άρθρο 11 του ΚΤΣ. Η αφαίρεση των ικριωμάτων και του ξυλοτύπου θα γίνεται κατόπιν εντολής της Επίβλεψης, που θα αναγράφεται στο

ΥΠΟΜΕΑΙ

Ημερολόγιο του Έργου. Η αποφόρτιση του ικριώματος θα γίνεται σταδιακά και κατά τρόπο ώστε να αποφευχθούν υπερφορτώσεις των παραμενόντων σε επαφή κατακόρυφων στοιχείων, λόγω εκδηλώσεως της ελαστικής παραμόρφωσης του υπερκειμένου φορέα. Στην περίπτωση αφαιρέσεως ικριωμάτων ξυλοτύπου με μεγάλα ανοίγματα πλακών ή δοκών θα διατηρούνται υποστυλώματα ασφαλείας στις θέσεις μεγίστου βέλους. Υποστυλώματα ασφαλείας που τοποθετούνται σε διαδοχικούς ορόφους θα βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο.

Τα ικριώματα υποστήριξης στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος δεν θα αφαιρούνται πριν από την εφαρμογή της προέντασης συνολικά ή σύμφωνα με την προβλεπόμενη στην εγκεκριμένη μελέτη διακριτή φάση κατασκευής.

Η αφαίρεση και αποσυναρμολόγηση των λοιπών τύπων ικριωμάτων θα γίνεται κατά τρόπο που θα διασφαλίζει την ευστάθεια της εκάστοτε απομένουσας κατασκευής (λ.χ. συμμετρική αφαίρεση στοιχείων, αποσυναρμολόγηση εκ των άνω προς τα κάτω κατά ζώνες κ.ο.κ.)

Στην περίπτωση ικριωμάτων εξωτερικώς του κτιρίου ή μεγάλων τεχνικών έργων θα εξασφαλίζεται η μετακίνηση του προσωπικού από στάθμη σε στάθμη, με ασφαλείς κλίμακες ή ράμπες ή αναβατόριο, με αποφυγή της ακροβατικής αναρρίχησης.

6 Προστασία εργαζομένων

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή των εξής κινδύνων κατά την διάρκεια των εργασιών ικριωμάτων:

- Πτώση από τους διαδρόμους εργασίας των ικριωμάτων
- Θραύση μαδεριών
- Πτώση από μη προστατευμένες οπές
- Πτώση από διέλευση εκτός διαδρόμων εργασίας
- Υποχώρηση προστατευτικού κιγκλιδώματος
- Πτώση λόγω ανυπαρξίας προστατευτικού κιγκλιδώματος
- Πτώση λόγω στενότητας διαδρόμου εργασίας
- Χαλάρωση των συνδέσμων των στοιχείων του ικριώματος
- Πτώση εργαλείων ή υλικών από το δάπεδο εργασίας
- Πτώση λόγω ολισθηρότητας του δαπέδου εργασίας
- Υποχώρηση ορθοστατών λόγω αστοχία της έδρασης αυτών
- Υποχώρηση λόγω υπέρβασης του επιτρεπόμενου φορτίου αποτιθεμένων υλικών, ή φόρτισης περιοχής του ικριώματος που δεν έχει μελετηθεί για τον σκοπό αυτό.
- Ηλεκτροπληξία από παρακείμενα ηλεκτροφόρα καλώδια.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία και θα χρησιμοποιούν, κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών:

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets -- Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Γενικώς, τα ικριώματα δεν επιμετρούνται ιδιαιτέρως και οι δαπάνες προμήθειας των υλικών, μεταφοράς επί τόπου, ανέγερσης, χρήσης και αποσυναρμολόγησης περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές μονάδος των εργασιών για τις οποίες προορίζονται τα ικριώματα (ξυλότυποι, κατασκευές από σκυρόδεμα που περιλαμβάνουν την δαπάνη των ξυλοτύπων, επιχρίσματα, χρωματισμοί κλπ.).

Σε ειδικές περιπτώσεις και εφ' όσον τούτο προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου, τα ικριώματα επιμετρώνται ιδιαιτέρως κατά τους εξής τρόπους:

- Τα τυποποιημένα ικριώματα για την εκτέλεση εργασιών επί προσόψεων κτιρίων ή κατακόρυφων επιφανειών τεχνικών έργων επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα καλυπτόμενης επιφανείας όψεως.

- Τα ειδικής κατασκευής ξύλινα ικριώματα, τα οποία εντάσσονται στην κατηγορία Α (απαιτούν ειδική μελέτη), επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα χρησιμοποιουμένης ξυλείας για την διαμόρφωσή τους (φέροντα και μη φέροντα μέλη).Στη μονάδα μέτρησης περιλαμβάνονται και δεν επιμετρούνται χωριστά στοιχεία στήριξης, αγκύρωσης και κάθε άλλο υλικό ή εργασία που είναι αναγκαία για την έντεχνη και ασφαλή κατασκευή τους.

- Τα ειδικής κατασκευής μεταλλικά ικριώματα, τα οποία εντάσσονται στην κατηγορία Α (απαιτούν ειδική μελέτη), επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα βάρους χάλυβα, ο οποίος χρησιμοποιείται για την διαμόρφωσή τους (φέροντα και μη φέροντα μέλη). Στη μονάδα μέτρησης περιλαμβάνονται και δεν επιμετρούνται χωριστά στοιχεία στήριξης, αγκύρωσης και κάθε άλλο υλικό ή εργασία που είναι αναγκαία για την έντεχνη και ασφαλή κατασκευή τους.

Η δαπάνη εκπόνησης μελετών για τα ικριώματα κατηγορίας Α δεν είναι ενσωματωμένη και δεν περιλαμβάνεται στην παραπάνω επιμέτρηση.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά και εγκατάστασή τους στο έργο
- Η αποσυναρμολόγηση και η απομάκρυνσή τους
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι εξειδικευμένες διατάξεις και συστήματα που χρησιμοποιούνται στην γεφυροποιία και λοιπές ειδικές κατασκευές (λ.χ. αναρριχόμενοι ξυλότυποι, διατάξεις προώθησης προκατασκευασμένων δοκών, δικτυωτοί

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

φορείς προσωρινής γεφύρωσης ανοιγμάτων, υδραυλικές πλατφόρμες προσέγγισης, συστήματα ανάρτησης ξυλοτύπων κ.ο.κ.) δεν εντάσσονται στα ικριώματα.

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

DIN 18218 *Pressure of fresh concrete on vertical formwork - Πίεση νωπού σκυροδέματος επί κατακορύφων ξυλοτύπων.*

Κ.Τ.Σ.-97 *(ΦΕΚ/315/Β/17.04.97) και Υ.Α. Αρ. Δ14/50504 (ΦΕΚ 537/Β΄/01.05.02).*

ΕΚΩΣ 2000 *Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (2000)*

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

2009-12-23 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2009

ΥΠΟΜΕΔΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)

Concrete formwork

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 **«Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Κοινά καλούπια....6

3.2 Τυποποιημένα και προκατασκευασμένα καλούπια....6

3.3 Ειδικά καλούπια....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Γενικές απαιτήσεις....6

4.2 Επιφανειακά τελειώματα....8

4.3 Ενθέματα και ενσωματούμενα υλικά....8

4.4 Βοηθητικά εξαρτήματα....8

4.4.1 Σύνδεσμοι καλουπιών....8

4.4.2 Υλικά που διευκολύνουν την αφαίρεση των καλουπιών....9

4.4.3 Φιλέτα γωνιών ή αυλάκων (σκοτίες)....9

5 Κατασκευή των καλουπιών....9

5.1 Συναρμολόγηση....9

5.2 Ανοχές....10

5.3 Επιθεωρήσεις, έλεγχοι και παραλαβή των καλουπιών....10

5.4 Αφαίρεση καλουπιών....11

6 Οροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων....11

7 Τρόπος επιμέτρησης....12

Παράρτημα Α....11

Βιβλιογραφία....14

 © ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ

Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)

ΥΠΟΜΕΔΑ

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο σχεδιασμός και η κατασκευή καλουπιών που χρησιμεύουν για την χύτευση του νωπού σκυροδέματος στην μορφή και τις διαστάσεις που απαιτεί η μελέτη του έργου.

Η όλη κατασκευή αποτελείται:

α) από τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα και διαμορφώνουν την επιφάνεια του σκυροδέματος με την μορφή και τις διαστάσεις που πρέπει να έχει η τελική κατασκευή. Η κατασκευή αυτή ονομάζεται σανίδωμα ή πέτσωμα.

β) από τους συνδέσμους και τους φορείς που συγκρατούν τις επιφάνειες αυτές μεταξύ τους και μεταφέρουν, τελικά, τα φορτία στο ικρίωμα.

Για την διαμόρφωση της επιφάνειας των καλουπιών χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα είδη υλικών:

α) ξυλεία: συνήθως λευκή ξυλεία διαφόρων ειδών πεύκου

β) τεχνητή ξυλεία: επικολλητά φύλλα (κόντρα πλακέ), μοριοσανίδες (hardboard), ινοσανίδες

γ) μέταλλο: χαλύβδινα φύλλα, φύλλα ψευδαργύρου, φύλλα αλουμινίου

δ) συνθετικά υλικά: φύλλα ενισχυμένων πλαστικών

ε) βοηθητικά υλικά: όπως μεταλλικοί σύνδεσμοι, ήλοι, κοχλίες κ.ά.

Τα καλούπια στηρίζονται στην φέρουσα κατασκευή που αναλαμβάνει τα κατακόρυφα φορτία των ιδίων και του σκυροδέματος, αλλά και εξασφαλίζει την γενική ευστάθεια έναντι οριζοντίων φορτίων και δράσεων (λ.χ. άνεμος, σεισμός, εκκεντρότητες φορτίων, κρούσεις κλπ.).

Η κατασκευή αυτή ονομάζεται ικρίωμα ή σκαλωσιά και αποτελεί αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 "Ικριώματα".

Πολύ συχνά χρησιμοποιείται ο όρος ‘’ξυλότυπος’’ για το σύστημα καλουπιού-ικριώματος, οπότε ως αντοχή ή ευστάθεια ‘’ξυλοτύπου’’ νοείται η του ‘’ικριώματος’’ και ως μελέτη ‘’ξυλοτύπου’’ νοείται η του συστήματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των κειμένων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένα κείμενα ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 13377 Prefabricated timber formwork beams - Requirements, classification and assessment - - Ξύλινοι προκατασκευασμένοι δοκοί καλουπιών - Απαιτήσεις, ταξινόμηση και αξιολόγηση.

ΕΛΟΤ EN 13986 Wood-based panels for use in construction - Characteristics, evaluation of conformity and marking. Πετάσματα με βάση το ξύλο για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση.

DIN 18218 Pressure of fresh concrete on vertical formwork - Πίεση νωπού σκυροδέματος επί κατακορύφων ξυλοτύπων.

ΕΛΟΤ ENV 13670-1 Execution of concrete structures - Part 1: Common -- Κατασκευές έργων από σκυρόδεμα - Μέρος 1: Συνήθεις.

3 Όροι και ορισμοί

Τα καλούπια κατατάσσονται στις ακόλουθες γενικές κατηγορίες:

3.1 Κοινά καλούπια

Συνίστανται από ξύλινα στοιχεία (τάβλες, καδρόνια, μαδέρια, πλάκες τεχνητής ξυλείας κλπ.), τα οποία κόβονται και συναρμολογούνται επί τόπου, και στηρίζονται στο δάπεδο εργασίας με ξύλινα ή μεταλλικά ικριώματα σωληνοειδούς διατομής (πύργοι, πλαίσια, στύλοι κλπ.).

3.2 Τυποποιημένα και προκατασκευασμένα καλούπια

Πλαστικότυποι, σιδηρότυποι, προκατασκευασμένοι ξυλότυποι τυποποιημένων διατομών, σιδηρότυποι τοιχίων ή τοιχωμάτων και σιδηροδοκοί ή πλαίσια δικτυωτής μορφής για την υποστήριξη συμβατικών ξυλοτύπων. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης προκατασκευασμένων καλουπιών θα εφαρμόζονται, εκτός από τις απαιτήσεις της παρούσας, οι οδηγίες του κατασκευαστή ή του προμηθευτή τους.

3.3 Ειδικά καλούπια

Συστήματα καλουπιών που χρησιμοποιούνται στις μηχανοποιημένες μεθόδους κατασκευής μεγάλων έργων και φορέων γεφυρών (π.χ. μέθοδος προωθουμένων αυτοφερόμενων δοκών, μέθοδος προβολοδόμησης, μέθοδος σταδιακής προώθησης, μέθοδος προκατασκευασμένων δοκών), καθώς και τα ολισθαίνοντα και αναρριχώμενα καλούπια.

Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση πλήρη τεχνικό φάκελο του συστήματος, με σχέδια, κατασκευαστικές λεπτομέρειες, υπολογισμούς, οδηγίες συναρμολόγησης και τεκμηρίωση της επιτυχούς εφαρμογής σε παρεμφερείς κατασκευές.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις

1. Όταν προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη και όταν η φύση του έργου απαιτεί την σύνταξη μελέτης του συστήματος καλουπιών και ικριωμάτων, η μελέτη αυτή θα εκπονείται, με μέριμνα του Αναδόχου, από Πολιτικό Μηχανικό, για το υπ' όψη έργο και τα διατιθέμενα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν. Στην περίπτωση συνήθων απλών κατασκευών η διαμόρφωση των καλουπιών μπορεί να γίνεται με την εφαρμογή εμπειρικών κανόνων, πάντοτε όμως με ευθύνη του Αναδόχου.

2. Στην περίπτωση τυποποιημένων προκατασκευασμένων τύπων (ξύλινων, μεταλλικών ή πλαστικών) θα τηρούνται οι οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής των.

3. Τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα θα είναι χημικώς συμβατά με αυτό, ώστε να μην αλλοιώνουν την εμφάνισή του ή επηρεάζουν την αντοχή του. Οι ξύλινες επιφάνειες των καλουπιών δεν πρέπει να απορροφούν το νερό αναμίξεως και γι' αυτό πρέπει να καταβρέχονται καλά πριν από την σκυροδέτηση.

4. Τα καλούπια, γενικώς, θα είναι στεγανά, ώστε να αποφεύγεται η διαρροή των λεπτοκόκκων υλικών του σκυροδέματος. Ειδική φροντίδα απαιτείται στην περίπτωση των ξύλινων τύπων. Η διαβροχή

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

των ξύλινων επιφανειών συντελεί στην σφράγιση ή την μείωση του εύρους των αρμών μεταξύ των σανίδων κλπ. στοιχείων. Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται η διαβροχή με θαλασσινό νερό.

5. Σε ορισμένες περιπτώσεις θα απαιτηθεί ενδεχομένως η τοποθέτηση αρμοκαλύπτρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης, όπως λ.χ. στις εξέχουσες ακμές του σκυροδέματος, είτε για λόγους αισθητικούς, είτε για την αποφυγή απότμησης της γωνίας.

6. Τα καλούπια θα υπολογίζονται, έτσι ώστε να μπορούν να φέρουν με ασφάλεια:

   α) τα κατακόρυφα φορτία του σκυροδέματος, των εργαζομένων, του εξοπλισμού και της πιθανής συσσώρευσης υλικών.

   β) τις πλευρικές πιέσεις που αναπτύσσονται από το νωπό σκυρόδεμα

   γ) τις κρούσεις και την δυναμική απόθεση του σκυροδέματος και των λοιπών υλικών και εργαλείων.

   δ) τις δονήσεις από την συμπύκνωση του σκυροδέματος.

   ε) το φορτίο της ύπερθεν πλάκας (ενδεχομένως)

   ζ) τυχηματικές δράσεις (π.χ. σεισμός ή άνεμος) που μπορεί να επιβληθούν κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα δεν έχει αποκτήσει επαρκή αντοχή (παραλαμβάνονται από το ικρίωμα)

Οι επιφάνειες των τύπων πρέπει να έχουν την απαιτούμενη δυσκαμψία και να στηρίζονται κατά τρόπον ώστε οι παραμορφώσεις από τα ως άνω φορτία να ευρίσκονται εντός των επιτρεπομένων ανοχών της κατασκευής (η απαίτηση αυτή αναφέρεται, βεβαίως, στο σύστημα καλουπιού – ικριώματος).

7. Στην περίπτωση μόνιμων καλουπιών που ενσωματώνονται στην κατασκευή ή σε περιπτώσεις που για τεχνικούς λόγους η αφαίρεσή τους είναι αδύνατη, πρέπει να ελέγχεται ότι η ανθεκτικότητά τους στο χρόνο είναι επαρκής και η μόνιμη παρουσία τους στην κατασκευή δεν είναι επιβλαβής.

8. Τα καλούπια πρέπει να είναι κατασκευασμένα κατά τέτοιον τρόπο ώστε να μπορούν να αφαιρεθούν χωρίς να προκαλούν οποιαδήποτε ζημία στην μορφή και την εμφάνιση της κατασκευής.

9. Στην περίπτωση εμφανούς (ανεπίχριστου) σκυροδέματος, τα καλούπια πρέπει να είναι διαμορφωμένα σύμφωνα με τα αρχιτεκτονικά σχέδια της μελέτης και να πληρούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00.

10. Η αφαίρεση των καλουπιών θα γίνεται κατόπιν εντολής του Επιβλέποντος και μετά την απόκτηση επαρκούς αντοχής του σκυροδέματος, ώστε να αποκλεισθεί το ενδεχόμενο κατάρρευσης και να αποφευχθεί η αύξηση των μονίμων παραμορφώσεων της κατασκευής. Η αύξηση του χρόνου διατήρησης των καλουπιών είναι αναγκαία και για την βελτίωση της ανθεκτικότητας του σκυροδέματος, ιδιαίτερα επί δυσμενών συνθηκών περιβάλλοντος.

11. Σε φορείς με μεγάλα ανοίγματα (π.χ. πλάκες άνω των 5,0 m, δοκοί άνω των 8,0 m, πρόβολοι άνω των 2,0 m), θα εφαρμόζεται στον καλούπι, στην θέση του μέγιστου βέλους, αντιβέλος, κατά τις απαιτήσεις της μελέτης και αναλόγως των φορτίων, με σκοπό την μείωση του συνολικού βέλους της τελικής κατασκευής.

12. Κατά την αφαίρεση των καλουπιών συνιστάται να διατηρούνται, ανά αποστάσεις, υποστυλώματα ασφαλείας για την μείωση της ερπυστικής παραμόρφωσης του σκυροδέματος, αλλά και την ανάληψη ενδεχομένων φορτίων από την ύπερθεν πλάκα, υλικά κλπ. Είναι ως εκ τούτου πλεονεκτικά τα συστήματα ξυλοτύπων που επιτρέπουν την αφαίρεση του καλουπιού με την διατήρηση των υποστυλωμάτων ασφαλείας, χωρίς την ανάγκη προσωρινής αφαίρεσης και επανατοποθέτησης αυτών.

ΥΠΟΜΕΙΑ

4.2 Επιφανειακά τελειώματα

Όταν στην Τεχνική Περιγραφή του Εργου προβλέπονται ειδικά επιφανειακά τελειώματα, συνιστάται να κατασκευασθούν δοκιμαστικά τμήματα, ώστε να διασφαλισθεί ότι η τελική μορφή της επιφανείας είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Τα στοιχεία διαμόρφωσης των τελειωμάτων, όταν είναι πρόσθετα, θα στερεώνονται καλά επάνω στα καλούπια ώστε να παραμένουν ακλόνητα κατά την σκυροδέτηση και την συμπύκνωση του σκυροδέματος.

4.3 Ενθέματα και ενσωματούμενα υλικά

Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι:

α) Προσωρινά ενθέματα για την συγκράτηση των τύπων στην θέση τους, όπως σύνδεσμοι, ράβδοι και παρόμοια στοιχεία που μπορεί, μετά την πήξη του σκυροδέματος, να παραμείνουν ή να αφαιρεθούν.

β) Ενσωματούμενα εξαρτήματα όπως πλάκες αγκύρωσης, αγκύρια, αποστατήρες, ελαφρά και αδρανή στοιχεία για την διαμόρφωση πλακών με διάκενα (Zöllner) ή πλακών τύπου "σάντουιτς", καθώς επίσης και σωληνώσεις υδραυλικών, ηλεκτρικών ή άλλων εσωτερικών εγκαταστάσεων.

Γενικώς, στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις διελεύσεως σωλήνων, θα τοποθετείται σωλήνας μεγαλύτερης διατομής, ώστε η σωληνογραμμή του δικτύου να μην εγκιβωτίζεται στο σκυρόδεμα. Ο ως άνω σωλήνας διέλευσης θα είναι επαρκούς αντοχής ώστε να παραμείνει απαραμόρφωτος κατά την διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος.

Τα στοιχεία αυτά πρέπει:

- να μην ελαττώνουν την φέρουσα ικανότητα του στοιχείου.
- να στερεώνονται επαρκώς ώστε να είναι βέβαιο ότι θα διατηρήσουν την προκαθορισμένη τους θέση κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης.
- να τοποθετούνται έτσι ώστε να μην εισάγουν τυχόν απρόβλεπτες δράσεις στην κατασκευή.
- να είναι κατασκευασμένα από υλικά που δεν αντιδρούν επιβλαβώς με το σκυρόδεμα, τον οπλισμό ή τον χάλυβα προέντασης.
- να μην αλλοιώνουν την τελική εμφάνιση του σκυροδέματος.
- να μην προκαλούν εξασθένιση της λειτουργικότητας και της ανθεκτικότητας του κατασκευαστικού μέλους.
- να μην εμποδίζουν την διάστρωση και την συμπύκνωση του νωπού σκυροδέματος.
- να έχουν επαρκή αντοχή ώστε να διατηρήσουν αναλλοίωτο το σχήμα τους κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης.

Μετά την αφαίρεση των προσωρινών ενθεμάτων, οι τυχόν εσοχές ή οπές που απομένουν θα επιδιορθώνονται με υλικό ποιότητας και εμφάνισης παραπλήσιας με το περιβάλλον σκυρόδεμα, εκτός από την περίπτωση που η λειτουργία του μέλους επιτρέπει να παραμείνουν ανοικτές ή προβλέπεται από την μελέτη άλλη μέθοδος αντιμετώπισης αυτών.

4.4 Βοηθητικά εξαρτήματα

4.4.1 Σύνδεσμοι καλουπιών

Τα καλούπια, γενικώς, αποτελούνται από στοιχεία τα οποία συναρμολογούνται επί τόπου και συνδέονται με ειδικούς συνδέσμους.

α) Στην περίπτωση ξύλινων τύπων (ξυλοτύπων), η συνένωση των σανίδων γίνεται με μικρότερα τεμάχια σανίδων ή δοκών.

ΥΠΟΜΕΑΙ

© ΕΛΟΤ

Η σύνδεση των διαφόρων στοιχείων γίνεται με ήλους ή βίδες.

Τα μεγέθη και οι αποστάσεις μεταξύ των συνδέσμων πρέπει να καθορίζονται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η παραλαβή των προβλεπόμενων πιέσεων κατά την σκυροδέτηση και τις εργασίες συμπύκνωσης του σκυροδέματος.

Απαγορεύεται η χρήση συνδέσμων από σύρματα ή άλλων υλικών που θραύονται κατά την αφαίρεσή τους και παραμένουν στην μάζα του σκυροδέματος.

Η διάταξη των συνδέσμων θα είναι ομοιόμορφη και συμμετρική.

β) Στην περίπτωση τυποποιημένων προκατασκευασμένων καλουπιών, η σύνδεση των διαφόρων στοιχείων μεταξύ τους θα γίνεται με τα ειδικά τεμάχια που προβλέπονται από τον κατασκευαστή του συστήματος και βοηθητικά στοιχεία όπως βίδες, κοχλίες, βλήτρα, σφήνες κ.ά., σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Τα καλούπια θα είναι έτσι σχεδιασμένα, ώστε η αφαίρεση τους να γίνεται χωρίς κραδασμούς ή ζημίες στην επιφάνεια του σκυροδέματος και, όσο το δυνατόν, λιγότερες φθορές στα διάφορα στοιχεία τους, ώστε να μπορούν αυτά να επαναχρησιμοποιηθούν.

4.4.2 Υλικά που διευκολύνουν την αφαίρεση των καλουπιών

Συνιστάται η εφαρμογή επιφανειακής επάλειψης με ειδικά υλικά που διευκολύνουν την αποκόλληση και αφαίρεση των τύπων.

Τα υλικά αυτά είναι χημικές ουσίες που ελαττώνουν την συνάφεια του σκυροδέματος και του υλικού των τύπων. Πρέπει να είναι άχρωμα, να μη δημιουργούν κηλίδες και να μη βλάπτουν την τελική επιφάνεια ή εμφάνιση του σκυροδέματος. Δεν πρέπει να εφαρμόζονται μετά την τοποθέτηση του οπλισμού επί του ξυλοτύπου.

4.4.3 Φιλέτα γωνιών ή αυλάκων (σκοτίες)

Εάν στην Μελέτη προβλέπονται λοξοτμήσεις ή κατασκευή σκοτιών, θα χρησιμοποιούνται πλαστικά ή ξύλινα φιλέτα στα μέγιστα δυνατά μήκη με διατομές σύμφωνες με τις ενδείξεις των σχεδίων λεπτομερειών της μελέτης. Τα φιλέτα θα στερεώνονται καλά στην επιφάνεια των τύπων, ώστε να μην μετακινηθούν κατά τις εργασίες σκυροδέτησης.

5 Κατασκευή των καλουπιών

5.1 Συναρμολόγηση

α) Πριν από την έναρξη σύνθεσης των καλουπιών θα ελέγχονται οι χαράξεις και τα υψόμετρα (στάθμες), ώστε να είναι σύμφωνα με τα σχέδια.

β) Τα καλούπια θα κατασκευάζονται ή θα συναρμολογούνται έτσι ώστε οι τελικές διαστάσεις του σκυροδέματος και η τελική μορφή με όλες τις εγκοπές, ανοίγματα, υποδοχές κλπ., να συμφωνούν με τα σχέδια λεπτομερειών, μέσα στα όρια των επιτρεπομένων ανοχών που προδιαγράφονται (βλ. παρ. 5.2).

Επισημαίνεται ότι στα σχέδια των ξυλοτύπων αναγράφονται οι διαστάσεις των φερόντων στοιχείων από σκυρόδεμα, οπότε, εάν προβλέπεται η τοποθέτηση θερμομονωτικών πλακών στα καλούπια, οι διαστάσεις τους θα αυξάνονται κατά την μία ή τις δύο διευθύνσεις, κατά το πάχος των πλακών αυτών.

γ) Οι αρμοί των καλουπιών πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ευθύγραμμοι και όσο το δυνατόν στενότεροι, ώστε να μην διαρρέει το λεπτόκοκκο υλικό. Ο αριθμός των αρμών πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατόν.

δ) Εάν προβλέπονται, από την μελέτη λοξοτμήσεις στις ακμές του σκυροδέματος θα τοποθετούνται και θα στερεώνονται καλά, ξύλινα ή πλαστικά φιλέτα, σύμφωνα με τα σχέδια

ΥΠΟΜΕΑ

ε) Η συναρμολόγηση και κατασκευή των καλουπιών θα γίνεται υπό την εποπτεία Πολιτικού Μηχανικού του Αναδόχου και θα ελέγχεται από την Επίβλεψη.

στ) Τα καλούπια και τα ικριώματα θα ελέγχονται και θα παρακολουθούνται συνεχώς κατά την διάρκεια των σκυροδετήσεων και οι εργασίες να διακόπτονται στη περίπτωση που εμφανισθούν σημεία παραμορφώσεως. Θα παρίσταται προς τούτο συνεργείο ξυλουργών ικανών να επέμβουν προς διόρθωση όπου απαιτηθεί.

Η σκυροδέτηση θα συνεχισθεί αφού αποκατασταθεί η ευστάθειά τους και (κατά το δυνατόν) η αρχική τους γεωμετρία. Αν στο μεταξύ προέκυψαν μεταβολές της γεωμετρίας μη αποδεκτές, θα αποφασίζεται με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας κατά πόσον θα συνεχιστεί ή όχι η σκυροδέτηση.

ζ) Η επαναχρησιμοποίηση των στοιχείων των καλουπιών υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά από σχετική επιθεώρηση.

η) Οι εσωτερικές παρειές των καλουπιών θα καθαρίζονται επιμελώς πριν από την σκυροδέτηση. Επίσης, θα προβλέπονται οπές καθαρισμού και κατ' ελάχιστον στην βάση των υποστυλωμάτων και τοιχωμάτων, στις γενέσεις των προβόλων και στον πυθμένα των καλουπιών δοκών μεγάλου ύψους.

θ) Προκειμένου να γίνει χρήση αποκολλητικού υλικού ξυλοτύπων, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία το σχετικό φυλλάδιο τεχνικών δεδομένων του εργοστασίου παραγωγής. Γενικώς, τα αποκολλητικά ξυλοτύπων δεν πρέπει να αντιδρούν με το σκυρόδεμα, ούτε να χρωματίζουν και να κηλιδώνουν την επιφάνειά του. Η εφαρμογή τους θα γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις, σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσεως του προμηθευτή.

ι) Η αφαίρεση των καλουπιών θα γίνεται χωρίς κρούσεις επί των σκυροδετηθέντων στοιχείων και χωρίς να προκαλούνται φθορές στις επιφάνειες αυτών.

ια) Όταν προβλέπονται από την μελέτη εμφανείς επιφάνειες σκυροδέματος, χωρίς επικάλυψη με επίχρισμα, πλακίδια ή άλλη επένδυση, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00. Στην παρούσα Προδιαγραφή προδιαγράφονται οι ελάχιστες απαιτήσεις για την εξασφάλιση αποδεκτής, συνήθους επιφανείας σκυροδέματος

5.2 Ανοχές

Οι ανοχές των επιμέρους διαστάσεων των μελών της κατασκευής (γεωμετρική ακρίβεια), εάν δεν καθορίζονται στην μελέτη, θα ευρίσκονται εντός των ορίων που προδιαγράφονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ της παρούσας Προδιαγραφής. Οι σχετικοί έλεγχοι θα γίνονται τόσο κατά την παραλαβή του ξυλοτύπου πριν από τη διάστρωση, όσο και μετά την αφαίρεση των καλουπιών, κατά την παραλαβή των κατασκευών από σκυρόδεμα.

Τυχόν μη συμμορφώσεις ως προς τις ανοχές των διαστάσεων, θα αντιμετωπίζονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου ή/και τις οδηγίες της Επίβλεψης.

5.3 Επιθεωρήσεις, έλεγχοι και παραλαβή των καλουπιών

Στις κατασκευές από σκυρόδεμα, κατά κανόνα, παραλαμβάνονται οι αφανείς εργασίες (οπλισμός και ενσωματούμενα στοιχεία) πριν από την σκυροδέτηση και η τελική κατασκευή, μετά την πλήρη απομάκρυνση των καλουπιών και ικριωμάτων.

Θέματα που αφορούν τους εσωτερικούς συνδέσμους, την υφή των επιφανειών και την γεωμετρική ακρίβεια των καλουπιών, καθώς και την ευστάθεια του συστήματος καλουπιού-ικριώματος είναι της αποκλειστικής ευθύνης του Αναδόχου, ο οποίος οφείλει να συμμορφώνεται πλήρως προς τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής. Η επιθεώρηση και αποδοχή της εργασίας από την επίβλεψη, σε οποιοδήποτε στάδιο, δεν αίρει τη συνολική, αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου για το τελικό αποτέλεσμα.

Κατά την διάρκεια των εργασιών συναρμολόγησης του συστήματος καλουπιού-ικριώματος και πριν από την έναρξη τοποθέτησης του σιδηροπλισμού ή σκυροδέτησης (περιπτώσεις οπλισμένων ή αόπλων κατασκευών), ο Επιβλέπων Μηχανικός μπορεί να απαιτήσει μέτρα ενίσχυσης ικριωμάτων, πρόσθετα μέτρα ασφαλείας, αντικατάσταση φθαρμένων στοιχείων διαμόρφωσης του καλουπιού, πρόσθετα μέτρα έναντι

ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ

© ΕΛΟΤ

διαρροών λεπτοκόκκων, πρόσθετες ενισχύσεις για την αποφυγή παραμορφώσεων, καθώς και να ελέγξει την γεωμετρική ακρίβεια των επιμέρους στοιχείων του καλουπιού.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση συμμόρφωσης προς τις σχετικές με τα ανωτέρω εντολές της Επίβλεψης χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση, ο δε Επιβλέπων έχει την δυνατότητα απαγόρευσης του επομένου σταδίου της κατασκευής (τοποθέτηση σιδηροπλισμού ή σκυροδέτηση, κατά περίπτωση) μέχρι την πλήρη συμμόρφωση του Αναδόχου, ο οποίος θα φέρει αποκλειστική ευθύνη για την σχετική καθυστέρηση.

5.4 Αφαίρεση καλουπιών

Σχετικά με τον χρόνο αφαιρέσεως των καλουπιών ισχύουν τα οριζόμενα στην § 20.3.3 του ΕΚΩΣ 2000 και το άρθρο 11 του ΚΤΣ. Η αφαίρεση των ικριωμάτων και του ξυλοτύπου θα γίνεται κατόπιν εντολής της Επίβλεψης, που θα αναγράφεται στο Ημερολόγιο του Έργου.

Εφιστάται ιδιαίτερη προσοχή στα τμήματα του έργου τα οποία κατά τον χρόνο αφαιρέσεως των καλουπιών φορτίζονται από πρόσθετα φορτία ή ικριώματα υπερκειμένων κατασκευών – υποστυλώματα ασφαλείας

6 Όροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων

Οι εργασίες κατασκευής των ικριωμάτων και καλουπιών είναι από τις πλεον επικίνδυνες των οικοδομικών κατασκευών, καθ' όσον, μέχρι την ολοκλήρωσή τους, δεν θα έχουν διαμορφωθεί ασφαλή δάπεδα εργασίας.

Ενδεικτικά, επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Πτώση από τους διαδρόμους και τις προσπελάσεις προς τις θέσεις συναρμολόγησης.
- Θραύση μαδεριών.
- Πτώση από ακάλυπτες οπές.
- Πτώση λόγω διακίνησης εκτός διαδρόμων εργασίας.
- Υποχώρηση προστατευτικού κιγκλιδώματος.
- Πτώση λόγω απουσίας προστατευτικού κιγκλιδώματος.
- Πτώση λόγω στενότητας διαδρόμου εργασίας.
- Χαλάρωση των συνδέσμων των στοιχείων των καλουπιών.
- Θραύση των στοιχείων καλουπιών από πρόσκρουση διακινουμένου φορτίου.
- Πτώση εργαλείων ή υλικών από υπερκείμενο δάπεδο εργασίας.
- Πτώση λόγω ολισθηρότητας του δαπέδου εργασίας (πάγος, χιόνι, αποκολλητικά καλουπιού).
- Κατάρρευση λόγω αποθήκευσης υπερβολικού βάρους υλικών σε περιοχή που δεν έχει μελετηθεί για τον σκοπό αυτό.
- Ηλεκτροπληξία λόγω εργασίας κοντά σε υπέργεια ηλεκτροφόρα καλώδια.

Για τον λόγο αυτό, επιβάλλεται η αυστηρή τήρηση όλων των κανόνων της σχετικής Νομοθεσίας περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων (Ν 1396/83), των Οδηγιών 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, του ΠΔ 159/99, καθώς και οποιουδήποτε πρόσθετου μέτρου κριθεί αναγκαίο από την Υπηρεσία ή τον Ανάδοχο.

Επιπροσθέτως θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας του Εργου (ΣΑΥ), το οποίο συντάσσεται σύμφωνα τις Υπουργικές Αποφάσεις ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

ΥΠΟΜΕΑ

7 Τρόπος επιμέτρησης

Γενικώς, οι εργασίες και τα υλικά κατασκευής καλουπιών δεν επιμετρούνται ιδιαιτέρως. Η προμήθεια των υλικών, η μεταφορά επί τόπου, η ανέγερση, η χρήση, η αποσυναρμολόγηση και η απομάκρυνση είναι ενσωματωμένες στις μονάδες επιμέτρησης των κατασκευών σκυροδέματος, για τις οποίες προορίζονται τα καλούπια. Ομοίως, η εργασία και τα υλικά ικριωμάτων για την στήριξη των καλουπιών δεν επιμετρούνται χωριστά.

Στην περίπτωση και μόνο που προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη χωριστή επιμέτρηση για κατασκευή καλουπιών, τότε τα καλούπια επιμετρούνται σε τετραγωνικά μέτρα επιφανείας (σε επαφή με το σκυρόδεμα) και διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- ως προς την μορφή της επιφανείας: επίπεδα, απλής ή διπλής καμπυλότητος
- ως προς το στοιχείο του σκυροδέματος: συνήθων χυτών κατασκευών, χυτών τοίχων, μικροκατασκευών, φρεατίων
- ως προς το υλικό κατασκευής: μεταλλότυποι, πλαστικότυποι
- ως προς την διαμόρφωση/λειτουργία: λυόμενα καλούπια, παραμένοντα καλούπια
- ως προς την στάθμη από δάπεδο εργασίας: προσαύξηση τιμής κατά ζώνες ύψους

Οταν προβλέπονται ειδικά επιφανειακά τελειώματα (εμφανή σκυροδέματα), έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00.

Στην περίπτωση που επιμετρούμε τα καλούπια, δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α
Επιτρεπόμενες αποκλίσεις διαστάσεων (ανοχές)

ΥΠΟΜΕΔΙ

Α1 Τεχνικά Έργα

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά για το συγκεκριμένο έργο (π.χ. με επιβολή συγκεκριμένων ανοχών ή παραπομπή στην παράγραφο 5.2 ‘’Ανοχές Διαστάσεων’’ του ΕΚΩΣ 2000), για τις ανοχές διαστάσεων τεχνικών έργων ισχύουν τα παρακάτω:

α) Θεμελιώσεις:

διαστάσεις διατομών σκυροδέματος	- 12 έως + 50 mm
στάθμη κορυφής	± 12 mm
εκκεντρότητα	± 30 mm

β) Απόκλιση από την χάραξη των αξόνων των βάθρων ή των θεμελίων:

Στην στέψη της θεμελίωσης	± 8 mm
Στην στέψη του βάθρου	± 12 mm

γ) Απόκλιση από την κατακόρυφο ή από την καθορισμένη κλίση ευθυγραμμιών και επιφανειών των τοιχωμάτων βάθρων, μεταξύ στέψης θεμελίωσης και στέψης βάθρου, αποκλειομένων ενδιαμέσων παραμορφώσεων: 1:500 (όχι όμως περισσότερο από 30 mm από την στέψη των θεμελίων μέχρι την στέψη του βάθρου ή υποστυλώματος).

δ) Απόκλιση από τα καθορισμένα υψόμετρα (στάθμες) των παραπάνω στοιχείων:

Στέψη του βάθρου	± 8 mm
Στέψη καταστρώματος οδού στις θέσεις των βάθρων:	± 8 mm

ε) Απόκλιση από τις καθορισμένες διαστάσεις των διατομών σκυροδέματος:

Πάχη τοιχωμάτων βάθρων	- 8 έως + 12 mm
Εξωτερικές διαστάσεις βάθρων	-12 έως + 20 mm
Πάχη δοκών	- 8 έως + 12 mm
Πλάκες καταστρώματος	- 3 έως + 5 mm
Συνολικό ύψος φορέα	- 5 έως + 8 mm
Συνολικό πλάτος καταστρώματος	± 20 mm

στ) Μεγέθη και θέσεις ανοιγμάτων στα τοιχώματα: ± 12 mm

ζ) Απόκλιση αξόνων δοκών ή τοιχωμάτων κιβωτιοειδών διατομών καταστρώματος: ± 20 mm

η) Απόκλιση από την κατακόρυφο, ή την καθορισμένη κλίση επιφανειών τοιχωμάτων ή πλευρικών απολήξεων του φορέα του καταστρώματος: 1:300

θ) Απόκλιση από την ευθεία επίπεδων επιφανειών (τοιχωμάτων, δοκών, πλακών) μετρούμενη με πήχυ μήκους 4.00 m σε κάθε διεύθυνση: ± 10 mm.

Α2 Οικοδομικά Έργα

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη, για τις ανοχές διαστάσεων στοιχείων από σκυρόδεμα των οικοδομικών έργων έχουν εφαρμογή οι απαιτήσεις του ΕΚΩΣ 2000, § 5.2 ‘’Ανοχές διαστάσεων’’.

Βιβλιογραφία

ΚΤΣ	*Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος, όπως ισχύει σήμερα:*
Κ.Τ.Σ.-97	*(ΦΕΚ/315/Β/17.04.97) και Υ.Α. Αρ. Δ14/50504 (ΦΕΚ 537/Β΄/01.05.02).*
ΕΚΩΣ 2000	*Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (2000)*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00:2009

ΥΠΟΜΕΔΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυρόδεματος

Formation of final surfaces in cast concrete without use of mortars

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 **«Διαμόρφωση τελικών επιφανειών σε έγχυτο σκυρόδεμα χωρίς χρήση επιχρισμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Σκυρόδεμα....5

4.2 Καλούπια....6

4.3 Υλικά διευκόλυνσης αφαίρεσης καλουπιών....6

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - έλεγχοι....6

5.1 Συνήθη επιφανειακά τελειώματα τεχνικών έργων....6

5.2 Ειδικές απαιτήσεις εκτέλεσης των εργασιών....7

5.3 Διαδικασία πλήρωσης οπών συνδέσμων....8

5.4 Ιδιαιτέρες απαιτήσεις για τα τελειώματα τύπου Ε....8

5.5 Ειδικές εμφανείς επιφάνειες....8

5.5 Κριτήρια αποδοχής εργασιών....9

6 Οροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων....9

7 Τρόπος επιμέτρησης....9

Βιβλιογραφία....9

 © ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΑ

Διαμόρφωση εμφανών επιφανειών σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η διαμόρφωση των εμφανών επιφανειών των σκυροδεμάτων. Η παρούσα Προδιαγραφή έχει εφαρμογή σε συνδυασμό με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 Καλούπια (τύποι), την οποία συμπληρώνει ως προς τις αυξημένες απαιτήσεις για τα εμφανή σκυροδέματα.

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται σε απαιτήσεις και μεθοδολογίες εφαρμοζόμενες στα καλούπια και την σκυροδέτηση για την εξασφάλιση του επιδιωκόμενου αποτελέσματος.

Δεν αποτελούν, ως εκ τούτου, αντικείμενα αυτής οι εργασίες διαμόρφωσης των επιφανειών του σκληρυμένου σκυροδέματος για την επίτευξη συγκεκριμένου αισθητικού αποτελέσματος (π.χ. υδροβολή για την απόκτηση τραχείας επιφανείας, επίπαση εγχρώμων ψηφίδων κλπ), ούτε η τοποθέτηση φύλλων διαφόρων υλικών στις επιφάνειες των καλουπιών προς ενσωμάτωση στο σκυρόδεμα ως επιφανειακών τελειωμάτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Στην διαμόρφωση των εμφανών επιφανειών στοιχείων σκυροδέματος συμβάλλουν τόσο το ίδιο το σκυρόδεμα, όσο και τα καλούπια και τα διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται για να διευκολυνθεί η αφαίρεση των καλουπιών**,** έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ο επιδιωκόμενος κάθε φορά τύπος τελειωμένης επιφανείας.

4.1 Σκυρόδεμα

Οι παρακάτω παράγοντες, που συμβάλουν στην δημιουργία ομοιόμορφων επιφανειών σκυροδέματος με ενιαία εμφάνιση και χωρίς διαφορές αποχρώσεων, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στις περιπτώσεις εμφανών σκυροδεμάτων.

- Χρήση καλουπιών από υλικό και υφή κατάλληλα για την απόκτηση της επιθυμητής και προδιαγραφόμενης από την μελέτη τελικής εμφανίσεως του σκυροδέματος, το οποίο θα παραμείνει εμφανές, χωρίς επίχρισμα, επενδύσεις κλπ., με ενδεχόμενο χρωματισμό.

- Σταθερή ποιότητα των υλικών που συνθέτουν το σκυρόδεμα. Το τσιμέντο, που επηρεάζει έντονα το χρώμα του σκυροδέματος, θα πρέπει να προέρχεται από την ίδια μονάδα παραγωγής και, ει δυνατόν, από την ίδια παρτίδα. Σε ότι αφορά τα αδρανή, συμπεριλαμβανομένης και της άμμου, αυτά θα πρέπει να προέρχονται από το ίδιο λατομείο, και ει δυνατόν από το ίδιο τμήμα του λατομείου. Επίσης θα πρέπει να έχουν σταθερή κοκκομετρική σύνθεση με μέγιστη διάμετρο κόκκου ως 25 mm, εκτός από ειδικές κατασκευές.

- Πρέπει να αποφεύγεται, μέσω συνεχούς ελέγχου και βαθμονόμησης των σχετικών συσκευών τροφοδότησης, κάθε διαφοροποίηση της σύνθεσης του μείγματος, ιδιαίτερα σε ότι αφορά την περιεκτικότητα σε νερό.
- Οι συνθήκες και διαδικασίες ανάμιξης και διάστρωσης του νωπού σκυροδέματος θα πρέπει να είναι σταθερές.
- Οι συνθήκες συντήρησης του σκυροδέματος θα πρέπει να είναι σταθερές και ενιαίες σε όλη την προβλεπόμενη επιφάνεια εμφανούς σκυροδέματος.

4.2 Καλούπια

Για την επίτευξη αποδεκτού εμφανούς σκυροδέματος, από τους τύπους καλουπιών που αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια», θα χρησιμοποιείται μόνο ένας από τους ακολούθους:

- Ξυλότυπος με απαραμόρφωτα φύλλα ενισχυμένου κόντρα-πλακέ με πλαστικοποίηση της επιφάνειας (ή ανάλογης μορφής), σε αρίστη κατάσταση, ο οποίος δεν έχει χρησιμοποιηθεί πάνω από πέντε φορές, ή του μέγιστου αριθμού χρήσεων που καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου.
- Σανίδες ισοπαχείς και ισοπλατείς, πλανισμένες ή απλάνιστες, σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις της μελέτης, καινούργιες, χρησιμοποιούμενες έως πέντε φορές.
- Σιδηρότυπος αποτελούμενος από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm.

4.3 Υλικά διευκόλυνσης αφαίρεσης καλουπιών

- Συνιστάται η χρήση αποκολλητικών υλικών ξυλοτύπων για την ευχερή αφαίρεση αυτών και την αποφυγή σχετικών φθορών στην επιφάνεια του σκυροδέματος.
- Πριν από την εφαρμογή τους στο έργο, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση τεχνικό φυλλάδιο και στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής αυτών
- Επειδή τα υλικά αυτά μπορεί να δημιουργήσουν κηλίδες ή να επηρεάσουν την απόχρωση της επιφανείας του σκυροδέματος, εφιστάται η προσοχή στα ακόλουθα:

- Θα χρησιμοποιείται το ίδιο υλικό αποκόλλησης σε όλες τις επιφάνειες του έργου.
- Η διαδικασία εφαρμογής του θα είναι παντού η ίδια.
- Το υλικό θα εφαρμόζεται με την ανάλωση ανά μονάδα επιφανείας που υποδεικνύει ο παραγωγός, η οποία θα τηρείται ομοιόμορφη παντού

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - έλεγχοι

5.1 Συνήθη επιφανειακά τελειώματα τεχνικών έργων

Τα συνήθη επιφανειακά τελειώματα των τεχνικών έργων κατατάσσονται σε πέντε τύπους (Α, Β, Γ, Δ και Ε) εκ των οποίων οι δύο πρώτοι (Α και Β) δεν αφορούν διαμορφωμένες εμφανείς επιφάνειες σκυροδέματος και για τον λόγο αυτό δεν γίνεται ιδιαίτερα μνεία τους στην παρούσα ΤΠ. Οι υπόλοιποι τρεις τύποι (Γ, Δ και Ε) έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

i. Τελειώματα τύπου Γ

Το τελείωμα αυτό εφαρμόζεται σε στοιχεία σκυροδέματος χαρακτηριστικής αντοχής f_{ck} ≥ 15 MPa με κατάλληλα διαμορφωμένα καλούπια με σκληρή και λεία επιφάνεια. Οι επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να είναι ομαλές με ακριβείς και καθαρές ακμές. Μόνο πολύ μικρές επιφανειακές ατέλειες, όπως κοιλώματα προκαλούμενα από τον εγκλωβισμό αέρα ή νερού, είναι ανεκτές και αποκλείεται η εμφάνιση κηλίδων ή η αλλοίωση του χρώματος από τα διευκολυντικά αφαίρεσης των καλουπιών.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

ii. Τελειώματα τύπου Δ

Ισχύουν όσα αναφέρονται παραπάνω για τα τελειώματα τύπου Γ, με τη διαφορά ότι εφαρμόζονται σε στοιχεία σκυροδέματος χαρακτηριστικής αντοχής $f_{ck} \geq 25$ MPa και ακολουθεί βελτιωτική επεξεργασία της επιφάνειας, δηλαδή προσεκτική εξάλειψη όλων των προεξοχών με τσιμέντο και λεπτό αδρανές.

iii Τελειώματα τύπου Ε

Ισχύουν όσα αναφέρονται παραπάνω για τα τελειώματα τύπου Γ με τη διαφορά ότι αμέσως μετά την αφαίρεση των καλουπιών ακολουθεί πλήρωση όλων των επιφανειακών ατελειών με ειδικά παρασκευαζόμενο κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές, που θα έχει προηγουμένως ελεγχθεί, με τη βοήθεια δοκιμαστικών μειγμάτων, σε ότι αφορά την καταλληλότητα του παραγόμενου χρώματος (βλ. παρ. 3.3). Μετά την κατάλληλη συντήρηση η επιφάνεια θα τρίβεται, όπου αυτό είναι αναγκαίο, ώστε να καταστεί λεία και ομαλή.

5.2 Ειδικές απαιτήσεις εκτέλεσης των εργασιών

- Τα επιφανειακά τελειώματα εμφανών επιφανειών από σκυρόδεμα θα διαμορφώνονται με ιδιαίτερη επιμέλεια, με χρήση των ξυλοτύπων ή των σιδηροτύπων που περιγράφονται στην § 2.2, για την μόρφωση απολύτως ομαλών επιφανειών, χωρίς ανωμαλίες στις ενώσεις ή άλλες παραμορφώσεις ή ατέλειες.

- Δεν επιτρέπεται η ταυτόχρονη χρησιμοποίηση ξυλοτύπων και σιδηροτύπων για την κατασκευή του καλουπιού της επιφάνειας εκάστου δομικού στοιχείου.

- Οι χρησιμοποιούμενοι σιδηρότυποι θα είναι ειδικά προσαρμοσμένοι προς τις ανάγκες σκυροδέτησης των έργων, σε όσο τμήμα αυτών προβλέπονται ορατές επιφάνειες. Οι σιδηρότυποι μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθούν επανειλημμένα εφ' όσον ελέγχεται ότι είναι απαλλαγμένοι από σκουριά και δεν έχουν υποστεί στρέβλωση λόγω της συνεχούς επαναχρησιμοποίησής τους.

- Όταν χρησιμοποιούνται ξυλότυποι από ενισχυμένο κόντρα-πλακέ με πλαστικοποίηση της επιφανείας ή ανάλογης μορφής υλικά, ο αριθμός επαναχρησιμοποιήσεων του ξυλότυπου είναι περιορισμένος (όχι περισσότερες από πέντε χρήσεις). Τα φύλλα του πλαστικοποιημένου κόντρα-πλακέ και τα συναφή υλικά θα έχουν καθαρώς διαμορφωμένα άκρα χωρίς φθορές, αποτμήσεις, σπασίματα και παραμορφώσεις της επιφανείας τους.

- Η καταλληλότητα των καλουπιών που προορίζονται για τις εμφανείς επιφάνειες σκυροδέματος θα ελέγχεται από την Υπηρεσία.

- Η τοποθέτηση των φύλλων του ξυλότυπου ή σιδηρότυπου, σε όση επιφάνεια προβλέπεται να παραμείνει εμφανής θα γίνεται με τυποποιημένη διάταξη των διαμήκων και εγκαρσίων αρμών, σύμφωνα με την μελέτη ή τις εντολές της Υπηρεσίας.

- Όλες οι ακμές των επιφανειακών τελειωμάτων θα είναι λοξοτμημένες με χρήση φιλέτων.

- Θα τηρούνται τα διαλαμβανόμενα στην παρούσα σε ότι αφορά τα υλικά που διευκολύνουν την αφαίρεση των καλουπιών. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθεί η χρήση ειδικών πλαστικών παρεμβλημάτων (αποστατήρες) εξασφάλισης της θέσης των οπλισμών έτσι ώστε να αποκτηθεί η επιζητούμενη και απολύτως ομαλή και ενιαίας εμφάνισης όψη των εμφανών επιφανειών σκυροδέματος. Η επικάλυψη του οπλισμού δια σκυροδέματος θα είναι σε ολόκληρη την επιφάνεια τουλάχιστον 25 mm, ή όσο επιβάλλεται από τις απαιτήσεις ανθεκτικότητας.

- Θα χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι ξυλοτύπων με ειδική διαμόρφωση του αφαιρούμενου τμήματος που θα αποτελείται από πλαστικό ή άλλο υλικό με κωνική επιφάνεια. Δεν επιτρέπεται η χρήση συρμάτων ή συνδέσμων που θραύονται κατά την αφαίρεσή τους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

5.3 Διαδικασία πλήρωσης οπών συνδέσμων

Οι κοιλότητες στις περιοχές των οπών που δημιουργούνται από τους συνδέσμους των καλουπιών, θα γεμίζονται με τον ακόλουθο τρόπο:

Μετά την αφαίρεση των συνδετικών ράβδων, οι κοιλότητες θα καθαρίζονται επιμελώς, θα διαποτίζονται πλήρως με νερό (τουλάχιστον επί 3 ώρες) και θα γεμίζονται με προσοχή με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα, αφού απομακρυνθούν τα τυχόν ελεύθερα νερά.

Το τσιμεντοκονίαμα θα περιέχει τσιμέντο και λεπτή άμμο διερχόμενη από κόσκινο 0.65 mm, στις αναλογίες που χρησιμοποιήθηκαν και για το σκυρόδεμα, και αρκετό νερό ώστε να δίνει επάλειψη πυκνή και συνεκτική. Το κονίαμα θα αναμιγνύεται τουλάχιστον μία ώρα πριν από την χρησιμοποίησή του (προκειμένου να προσυσταλεί) και θα αναμιγνύεται εκ νέου, χωρίς προσθήκη νερού, αμέσως πριν από την χρησιμοποίησή του.

Στη συνέχεια, και εν όσω το εφαρμοσμένο κονίαμα είναι ακόμη πλαστικό, θα γίνεται συστηματικό τρίψιμο με λινάτσα, με προσθήκη ξηρού μείγματος τσιμέντου και λεπτού αδρανούς, στις ίδιες αναλογίες που εφαρμόσθηκαν στην τσιμεντοκονία.

Το τελικό αυτό τρίψιμο θα γίνεται με τρόπο ώστε το γέμισμα των κενών να έρθει στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια του γειτονικού σκυροδέματος και ολόκληρη η επιφάνεια να αποκτήσει ομοιόμορφη υφή και χρωματισμό. Θα ακολουθήσει η συντήρηση του σκυροδέματος σύμφωνα με τα καθορισμένα.

Το κονίαμα θα περιέχει τέτοια ποσότητα λευκού τσιμέντου, ώστε το τελικό χρώμα και η υφή του επιδιορθωμένου τμήματος να είναι το ίδιο με αυτό της υπόλοιπης επιφάνειας. Για τον σκοπό αυτό, πριν από την έναρξη των επεμβάσεων στην κατασκευή, θα παρασκευάζονται δοκιμαστικά μίγματα κονιάματος και τσιμέντου τα οποία θα αφήνονται να ξηρανθούν υπό τις καθορισμένες συνθήκες συντήρησης.

5.4 Ιδιαιτέρες απαιτήσεις για τα τελειώματα τύπου Ε

Πέραν των διαλαμβανομένων στις παραπάνω παρ. 5.2 και 5.4, ειδικά για την διαμόρφωση τελειώματος τύπου Ε, ισχύουν και τα παρακάτω:

- Δεν επιτρέπεται χρήση εσωτερικών συνδέσμων και ενσωματουμένων μεταλλικών τμημάτων.
- Τα τμήματα των καλουπιών θα είναι κατά τέτοιο τρόπο συνδεδεμένα μεταξύ τους και στερεωμένα στην μη εμφανή πλευρά του στοιχείου, ώστε να μην δημιουργούν οποιοδήποτε ελάττωμα στην επιφάνεια του σκυροδέματος, η οποία θα πρέπει να είναι ομαλή, να έχει ομοιόμορφη υφή και εμφάνιση και να μην εμφανίζει κηλίδες.

5.5 Ειδικές εμφανείς επιφάνειες

Σε περίπτωση που προβλέπεται η δημιουργία στην τελική επιφάνεια του σκυροδέματος διαφόρων σχημάτων ή σκοτιών, φαλτσογωνιών, ψευδοαρμών κλπ., αυτές θα γίνονται με τοποθέτηση επί των καλουπιών ξύλινων, πλαστικών (ή από παρεμφερές υλικό) πήχεων ή επιφανειακών στοιχείων, σε διατομή, μορφή και διάταξη που καθορίζονται από την μελέτη. Η αφαίρεση των πήχεων και των λοιπών στοιχείων κατά το ξεκαλούπωμα θα γίνεται με μεγάλη προσοχή ώστε να μη τραυματίζονται οι κατά μήκος αυτών ακμές του σκυροδέματος οι οποίες μετά την αφαίρεση πρέπει να παρουσιάζονται συνεχείς, ομαλές, απολύτως ευθύγραμμες και χωρίς καμία ανωμαλία.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και οι επιφάνειες που διαμορφώνονται με ξυλότυπους από σανίδες, η κατεύθυνση των οποίων καθώς και το σχέδιο τοποθέτησής τους θα είναι σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη.

Οι σανίδες θα έχουν πάχος τουλάχιστον 18 mm και θα είναι απολύτως ισοπαχείς, παραλληλεπίπεδες και του αυτού πλάτους. Δεν θα έχουν ρωγμές κατά τη διεύθυνση του μήκους τους ούτε φθορές στις ακμές τους. Η επαφή των σανίδων μεταξύ τους θα είναι πλήρης, ώστε να παρεμποδίζεται η παραμικρή έξοδος σκυροδέματος και δεν επιτρέπεται η μάτισή τους για την συμπλήρωση του απαιτούμενου μήκους.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Πριν από κάθε χρήση θα επαλείφονται με κατάλληλο υλικό αποκόλλησης, που θα έχει προηγουμένως δοκιμασθεί επιτυχώς τόσο από άπω άποψης αποφυγής βλαβών κατά το ξεκαλούπωμα όσο και από άποψη αλλοίωσης του χρώματος ή την πρόκληση κηλίδων.

5.5 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

Ισχύουν τα διαλαμβανόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια» με τον πρόσθετο όρο ότι εναπόκειται στον Κύριο του Έργου (ΚτΕ), δια των αρμοδίων οργάνων του, να κρίνει:

- Αν οι επιφάνειες του σκυροδέματος που έχουν προκύψει είναι ικανοποιητικές και αποδεκτές ως επιφάνειες εμφανούς σκυροδέματος, σύμφωνα με την μελέτη και τους όρους της παρούσας.

- Αν οι επιφάνειες του σκυροδέματος εμφανίζουν μικρές και επισκευάσιμες ατέλειες, οπότε μετά την αποκατάστασή τους με την διαδικασία αποκατάστασης των ατελειών της παρούσας, οι επιφάνειες αυτές μπορούν να γίνουν αποδεκτές ως επιφάνειες εμφανούς σκυροδέματος, σύμφωνα με την μελέτη και τους όρους της παρούσας.

- Αν οι επιφάνειες του σκυροδέματος εμφανίζουν μεγάλες ατέλειες, που δεν κρίνονται από την Υπηρεσία ως επισκευάσιμες, οι επιφάνειες χαρακτηρίζονται ως μη εμφανείς. Στην περίπτωση αυτή η Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους ή να δώσει εντολή καθαίρεσης και επανακατασκευής των μη συμμορφουμένων στοιχείων. Οι σχετικές επιβαρύνσεις και καθυστερήσεις βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

6 Οροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων

Ισχύουν τα διαλαμβανόμενα στα σχετικά κεφάλαια της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια».

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η διαμόρφωση εμφανών επιφανειών κατασκευών από σκυρόδεμα επιμετράται σε m^2 πλήρως επεξεργασθείσας επιφανείας σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, ανά τύπο τελειώματος.

Οι σκοτίες και φαλτσογωνιές, αν αυτό προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη, επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα αδιακρίτως διατομής και υλικού κατασκευής των πηχίσκων που χρησιμοποιούνται.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΔΙ

Βιβλιογραφία

ΚΤΣ *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-97), όπως ισχύει μετά την αναθεώρηση του 2002 (ΦΕΚ/315/Β/17.4.97 και ΦΕΚ/537/Β/1.5.02)*

ΕΚΩΣ 2000 *Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (2000)*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.020

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών

Cleaning, clearance and demolitions in work zone

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00 «**Καθαρισμός – εκχέρσωση – κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....6

5.1 Καθαιρέσεις....6

5.2 Κοπή και εκρίζωση δένδρων και θάμνων....6

5.3 Διαχείριση προϊόντων....7

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....7

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....8

7.1 Εργασιακοί κίνδυνοι – ληπτέα μέτρα για τον προορισμό τους....8

7.2 Μέτρα προστασία περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

8.1 Καθαρισμός – κοπή – εκρίζωση δένδρων και θάμνων....9

8.2 Καθαιρέσεις....10

Βιβλιογραφία....12

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Καθαρισμός – εκχέρσωση – κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τις προκαταρκτικές εργασίες που πραγματοποιούνται πριν από την εκτέλεση των καθ' αυτό λειτουργικών αντικειμένων του έργου (εκσκαφών και επιχώσεων).

Στις προκαταρκτικές εργασίες περιλαμβάνονται τα εξής επί μέρους αντικείμενα:

Καθαρισμός: απομάκρυνση μικροκατασκευών, εγκαταστάσεων, κιγκλιδωμάτων, καλλωπιστικών φυτών κτλ. και γενικά ακατάλληλων προς περαιτέρω χρήση μικροϋλικών, στο εύρος κατάληψης των εργασιών, με χρήση ελαφρού εξοπλισμού, με ή χωρίς χειρονακτική υποβοήθηση.

Αποψιλώσεις: κοπή - εκρίζωση δένδρων και θάμνων στο εύρος κατάληψης των έργων.

Καθαιρέσεις: καθαιρέσεις / κατεδαφίσεις πάσης φύσεως κατασκευών στο εύρος κατάληψης του έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 Management of excavation materials and exploitation of dumping sites -- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00 Structures demolition with explosives -- Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με χρήση εκρηκτικών.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00 Structures demolition with the falling weight method -- Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με αιωρούμενο βάρος.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00 Structures demolition with mechanical means -- Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με Μηχανικά Μέσα.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 Demolition of members of concrete structures by mechanical means -- Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02 Thermic demolition of members of concrete structures -- Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03 Hydrodemolition of members of concrete structure -- Καθαιρέσεις στοιχείων σκυροδέματος με υδροκοπή

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00	Demolition of slabs on the ground -- Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00	Demolition of post-tensioned concrete structures -- Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-02-00	Piles and pile-sheets pullout -- Εξολκύσεις πασσάλων και πασσαλοσανίδων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Καθαιρέσεις

Οι καθαιρέσεις αφορούν κτίσματα, κατασκευές από οπλισμένο ή άοπλο σκυρόδεμα γενικώς και λιθοδομές.

Διακρίνονται σε καθαιρέσεις / κατεδαφίσεις μικρής κλίμακας κατασκευών που μπορούν να εκτελεσθούν συγχρόνως με τις εκσκαφές, εάν αυτό προβλέπεται από τη μελέτη, με συνήθη χωματουργικά μηχανήματα και σε καθαιρέσεις που εκτελούνται ανεξάρτητα (αυτοτελείς καθαιρέσεις), με εφαρμογή της κατάλληλης κατά περίπτωση μεθόδου (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου).

Για τις αυτοτελείς καθαιρέσεις, όσον αφορά τον τρόπο εκτέλεσης, τα μέτρα ασφάλειας και την επιμέτρηση, ισχύουν τα καθοριζόμενα στις παρακάτω Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-02-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-02-00.

5.2 Κοπή και εκρίζωση δένδρων και θάμνων

Οι εργασίες κοπής και εκρίζωσης δένδρων και θάμνων (αποψίλωση) θα επεκτείνονται σε ολόκληρο το εύρος κατάληψης του έργου, σύμφωνα με τα εκάστοτε καθοριζόμενα στη μελέτη.

Ειδικότερα για τα συγκοινωνιακά έργα με αποψίλωση θα επεκτείνεται τουλάχιστον 2,00 m πέραν της οφρύος του ορύγματος ή τον πόδα του επιχώματος.

Η αφαίρεση των ριζών θα φθάνει τουλάχιστον ένα μέτρο κάτω από τη σκάφη των χωματουργικών έργων (τουλάχιστον για τη ζώνη του καταστρώματος των οδών ή της προβολής της διώρυγας κ.ο.κ.). Εκτός των ως άνω κυρίων ζωνών του έργου η αφαίρεση των ριζών μπορεί να γίνεται μόνο σε βάθος 0,50 m από τη στάθμη του εδάφους.

Επισημαίνεται ότι στην περίπτωση έργων οδοποιίας θα γίνεται πλήρης αποκοπή δένδρων μέχρις αποστάσεως 3,00 m από τα εξωτερικά όρια του ερείσματος.

© ΕΛΟΤ

Κατ' εξαίρεση όταν για περιβαλλοντικούς ή αισθητικούς λόγους προβλέπεται η διατήρηση παρόδιων δενδροστοιχιών σε μικρότερη απόσταση από το όριο του ερείσματος, τα δένδρα θα πρέπει να κλαδεύονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, προκειμένου να διατηρείται ελεύθερο περιτύπωμα οδού και σε ύψος 4,50 – 5,00 m από τη στάθμη κυλίσεως (ανάλογα με την κατηγορία της οδού).

Τυχόν κοιλότητες που θα δημιουργηθούν κατά την εκρίζωση, θα επανεπιχώνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ο ίδιος βαθμός συμπύκνωσης με αυτόν του πέριξ εδάφους. Η εργασία αυτή θα γίνεται με προσοχή, ώστε να μην υποστούν ζημιές τα δένδρα που διατηρούνται.

Πριν από την έναρξη των εργασιών, θα συντάσσεται Πρακτικό κοπής δένδρων, υπογεγραμμένο από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο, στο οποίο θα καθορίζονται:

- Τα δένδρα, εκτός εύρους κατάληψης του έργου, που πρέπει να κοπούν ή να διατηρηθούν.
- Τα δένδρα, που πρέπει να εκριζωθούν προκειμένου να μεταφυτευτούν, είτε άμεσα, είτε να φυλαχτούν και συντηρηθούν για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα πριν από τη μεταφορά και την επαναφύτευσή τους.

5.3 Διαχείριση προϊόντων

Τα προϊόντα που προκύπτουν από τον καθαρισμό και την καθαίρεση των πάσης φύσεως κατασκευών θα μεταφέρονται στους προβλεπόμενους χώρους οριστικής απόθεσης (από τη μελέτη ή / και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου).

Γενικώς απαγορεύεται η χρήση τέτοιων προϊόντων για την κατασκευή επιχωμάτων, εκτός εάν προβλέπεται από τη μελέτη ειδική διαδικασία αξιοποίησης αυτών.

Τα προϊόντα κοπής / εκρίζωσης των δένδρων και θάμνων θα διαχωρίζονται σε αξιοποιήσιμα και άχρηστα.

Τα αξιοποιήσιμα (αρμοί) θα καθαρίζονται από ρίζες, κλαδιά κλπ, θα τεμαχίζονται και θα μεταφέρονται προς στοιβασιά και φύλαξη στους προβλεπόμενους από τη μελέτη ή καθοριζόμενους από την Υπηρεσία χώρους (στην περιοχή του έργου). Η παραλαβή των υλικών αυτών θα γίνεται με σύνταξη σχετικού πρωτοκόλλου.

Η διακίνηση και ο χειρισμός των μεγάλων φυτών ή δένδρων που προβλέπεται να μεταφυτευθούν θα γίνεται με προσοχή, ώστε να διατηρείται άθικτο το ριζικό σύστημα και να παραμένει περιβεβλημένο με επαρκή ποσότητα χώματος. Οι ρίζες με το χώμα που τις περιβάλλει θα καλύπτονται με λινάτσες που θα διατηρούνται υγρές, τα δε φυτά θα εναποτίθενται σε χώρους σκιερούς μέχρι την επαναφύτευσή τους.

Τα ακατάλληλα προϊόντα που προκύπτουν από τον καθαρισμό των κορμών (κλαδιά, τμήματα κορμών, φύλλα κτλ.) και τις εκθαμνώσεις αποτελούν φυτικό υλικό και εφ' όσον προβλέπεται από τη μελέτη, μπορούν να προστίθενται στη φυτική γη που διατηρείται προς διάστρωση στα πρανή, αφού υποστούν περαιτέρω τεμαχισμό.

Τα τελικώς μη αξιοποιήσιμα προϊόντα θα συγκεντρώνονται και θα προωθούνται προς οριστική απόθεση, στους προβλεπόμενους αποθεσιοθαλάμους, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εκτέλεση των εργασιών που αναφέρονται στην παρούσα Προδιαγραφή θα γίνεται με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού και με τη δέουσα προσοχή, ώστε να αποφεύγεται μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση από την απολύτως απαραίτητη.

Ισχύουν επίσης τα αναφερόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ περί καθαιρέσεων / κατεδαφίσεων ως προς τις απαιτήσεις της πλήρως περαιωμένης εργασίας.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Η εκτέλεση εργασιών καθαιρέσεων / κατεδαφίσεων αποτελεί δραστηριότητα υψηλού κινδύνου και με ενίοτε σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Σχετικώς ισχύουν οι όροι της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Επιπρόσθετα επισημαίνονται τα εξής:

7.1 Εργασιακοί κίνδυνοι – ληπτέα μέτρα για τον προορισμό τους

- Αδυναμία των χειριστών να επισημάνουν από τη θέση οδήγησης άτομα κινούμενα στην περιοχή ελιγμών του οχήματος (νεκρές ζώνες).
- Αδυναμία των χειριστών / οδηγών βαρέως εξοπλισμού να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή ήχους ανακοίνωσης επικίνδυνων καταστάσεων.
- Μηχανικές βλάβες, κυρίως όσον αφορά τα συστήματα πέδησης.
- Φθαρμένα ελαστικά (η φθορά επιτείνεται από το συνήθως κακής / μέτριας ποιότητας οδοστρώματος των εργοταξιακών οδών).
- Υπερφόρτωση αυτοκινήτων.
- Ελλιπής σήμανση των εργοταξιακών χώρων.
- Ανάπτυξη υπερβολικής ταχύτητας για τα δεδομένα των εργοταξιακών οδών.
- Πλημμελής συντήρηση του εξοπλισμού.
- Σφάλματα ή αδεξιότητα οδηγών / χειριστών.
- Ανατροπή κατά την εκφόρτωση σε θέσεις πλησίον φυσικών ή τεχνητών πρανών.

Στα ληπτέα μέτρα περιλαμβάνονται ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Τοποθέτηση επί της πίσω πλευράς των μηχανημάτων και εργοταξιακών φορτηγών προειδοποιητικής πινακίδας που θα εφιστά την προσοχή του προσωπικού να μην πλησιάζει προς τον χώρο ελιγμών εξοπλισμού σε λειτουργία.
- Τοποθέτηση σε όλα τα μηχανήματα και οχήματα διάταξης ακουστικών σημάτων που θα ενεργοποιείται κατά την οπισθοπορεία.
- Υποχρέωση των οδηγών / χειριστών να ασφαλίζουν πλήρως τον εξοπλισμό όταν δεν λειτουργεί: εφαρμογή χειρόφρενου, καταβιβασμός των κουβάδων εκσκαφέων και φορτωτών στο έδαφος, απαγόρευση ακινητοποίησης ανατρεπόμενου αυτοκινήτου με υπερυψωμένη την καρότσα κ.ο.κ.
- Καθοδήγηση οδηγών φορτηγών κατά την εκφόρτωση υλικών πλησίον τεχνητών ή φυσικών πρανών ή / και τοποθέτηση προστατευτικών μέσων (π.χ. κορμών δένδρων).
- Εφαρμογή εργοταξιακής σήμανσης για την κίνηση των χωματουργικών οχημάτων στους χώρους του εργοταξίου και κατά μήκος των εργοταξιακών οδών.

© ΕΛΟΤ

- Συντήρηση των εργοταξιακών οδών, ώστε να εξασφαλίζουν ικανοποιητική βατότητα για την ασφαλή διακίνηση των οχημάτων (επούλωση λάκκων – ιχνών τροχών, αμμοχαλκοστρώσεις).

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται με κάθε αυστηρότητα τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και τις ισχύουσες διατάξεις περί ασφάλειας και υγείας (βλέπε Βιβλιογραφία).

Ο εξοπλισμός πάσης φύσεως θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να συντηρείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του αντίστοιχου εργοστασίου κατασκευής. Ο χειρισμός του θα γίνεται μόνον από προσωπικό που κατέχει την απαραίτητη, κατά νόμο, άδεια / δίπλωμα.

7.2 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Η εναπόθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών θα γίνεται με γνώμονα την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στους χώρους απόθεσης. Πέραν των γενικών απαιτήσεων για τους αποθεσιοθαλάμους που αναφέρονται στην παράγραφο 5.3 της παρούσας Προδιαγραφής επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Απαγορεύεται η απόθεση πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών σε οποιαδήποτε άλλη θέση πλην εκείνων που καθορίζονται από τους περιβαλλοντικούς όρους, και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία του έργου ή / και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- Θα καταβάλλεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή κατακρήμνισης προϊόντων εκσκαφών που διενεργούνται σε ζώνες εντόνων εγκάρσιων κλίσεων.
- Θα λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή μεταφοράς ιλύος με τους τροχούς των φορτηγών αυτοκινήτων από τις θέσεις φόρτωσης στο οδικό δίκτυο σύνδεσης με τους αποθεσιοθαλάμους.
- Τα φορτηγά αυτοκίνητα που διακινούνται φορτωμένα διαμέσου οικισμών ή προαστιακών ή αστικών ζωνών, θα είναι εφοδιασμένα υποχρεωτικά με κάλυμμα της καρότσας (απαιτείται και από τις διατάξεις του ΚΟΚ).
- Θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή ζημιών από τη διέλευση βαρέων φορτωμένων οχημάτων στις οδούς προσπέλασης προς τους αποθεσιοθαλάμους, καθώς και μέτρα επανόρθωσης τέτοιων ζημιών (εάν προκύψουν).

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

8.1 Καθαρισμός – κοπή – εκρίζωση δένδρων και θάμνων

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πραγματικής επιφάνειας, στην οποία έχει πραγματοποιηθεί καθαρισμός και κοπή - εκρίζωση μεμονωμένων δέντρων και θάμνων.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η εκτέλεση των εργασιών καθαρισμού της επιφανείας.
- Η κοπή - εκρίζωση μεμονωμένων δένδρων και θάμνων.
- Ο καθαρισμός των κορμών από κλαδιά, ο τεμαχισμός τους σε μικρότερα τμήματα, ώστε να είναι δυνατή η μεταφορά τους και η αποθήκευσή τους σε χώρο στην περιοχή του εργοταξίου προς παράδοσή τους στην Υπηρεσία.

- Η εκρίζωση δένδρων και η φύλαξή τους προς μεταφύτευση σε χώρο μακράν του εργοταξίου, εφ' όσον προτείνεται από τη μελέτη και υποδειχθεί με εντολή της Υπηρεσίας, όπως επίσης και μεταφορά για την απομάκρυνση των ακατάλληλων προϊόντων σε κατάλληλο χώρο απόθεσης.
- Η διαχείριση των προϊόντων (φορτοεκφόρτωση αχρήστων / ακαταλλήλων και μεταφορά προς οριστική απόθεση).

Στις περιπτώσεις εργασιών συστηματικής κοπής και εκρίζωσης συστάδων δένδρων (όχι μεμονωμένα δένδρα), θα συντάσσεται ιδιαίτερο άρθρο επιμέτρησης εργασιών (με συνεκτίμηση της αξίας της παραγόμενης ξυλείας).

Ιδιαίτερη επίσης επιμέτρηση θα προβλέπεται στις περιπτώσεις προσεκτικής εκρίζωσης, φύλαξης, συντήρησης και επαναφύτευσης δένδρων.

8.2 Καθαιρέσεις

Για τις καθαιρέσεις ισχύουν τα αναφερόμενα στις οικείες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ, αναλόγως με το είδος της καθαιρούμενης κατασκευής και τη μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

Βιβλιογραφία

- *Ν. 1396/83 Μελέτη Μέτρων Ασφάλειας και Υγείας των εργαζομένων*
- *ΠΔ 305/96 Περί ελαχίστων μέτρων ασφάλειας στα εργοτάξια.*
- *Π.Δ. 17/96 Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*
- *Υ.Α περί ΣΑΥ Υπουργικές αποφάσεις ΥΠΕΧΩΔΕ*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.020

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού

Removal of the top layer of the soil

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00 «**Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

4 Απαιτήσεις **6**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **6**

5.1 Διαχείριση προϊόντων **6**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **6**

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **7**

7.1 Εργασιακοί κίνδυνοι – ληπτέα μέτρα για τον προορισμό τους **7**

7.2 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος **8**

8 Τρόπος επιμέτρησης **8**

Βιβλιογραφία **11**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝΑΙ

© ΕΛΟΤ

Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τους όρους και τις προϋποθέσεις εκτέλεσης των εκσκαφών, επιφανειακών χαλαρών εδαφών, όπως φυτικών γαιών, τύρφης, οργανικών εδαφών, και οποιωνδήποτε ακατάλληλων, για την κατασκευή του έργου υλικών.

Ειδικότερα η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται:

- Στην εκσκαφή επιφανειακών χαλαρών εδαφών.
- Στη μεταφορά και διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής
- Στις ποιοτικές προϋποθέσεις εκτέλεσης της εργασίας

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 Management of excavation materials and exploitation of dumping sites -- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Χαλαρά εδάφη

Στην παρούσα Προδιαγραφή με τον όρο χαλαρά εδάφη νοούνται οι φυτικές γαίες, ή τύρφη, τα οργανικά εδάφη, και γενικά τα ακατάλληλα για την κατασκευή του έργου επιφανειακά υλικά.

Ενδεικτικά, ως επιφανειακά ακατάλληλα υλικά θεωρούνται:

- Τυρφώδη ή οργανικά εδάφη, με ποσοστό σε οργανικά υλικά > 5% κ.β. ή όταν το όριο υδαρότητας του εδάφους μετά από ξήρανσή του στο φούρνο είναι κατά 75% μικρότερο από το όριο υδαρότητάς του πριν από την ξήρανσή του.
- Θιξοτροπικά εδάφη (π.χ. υπερευαίσθητη άργιλος), καθώς και εδάφη με περιεχόμενο ποσοστό διατομικής γης ή φυλλαρίων μαρμαρυγίας μεγαλύτερο του 20%.
- Εδάφη που περιέχουν υδατοδιαλυτά ορυκτά, όπως ορυκτό αλάτι ή γύψο, σε ποσοστό μεγαλύτερο του 2%.
- Ρυπογόνα υλικά (π.χ. βιομηχανικά υποπροϊόντα που περιέχουν ρύπους).

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Εάν προβλέπεται από τη μελέτη, πριν από την έναρξη των εργασιών εκτέλεσης των γενικών εκσκαφών του έργου, θα προηγείται η εκσκαφή των επιφανειακών χαλαρών εδαφών, στο βάθος και πλάτος, όπου απαιτείται.

Ανεξάρτητα από τα προβλεπόμενα στη μελέτη του έργου, για την αφαίρεση του επιφανειακού εδαφικού υλικού, πριν από την έναρξη της εκτέλεσης των σχετικών εργασιών, η Υπηρεσία, από κοινού με τον Ανάδοχο, θα ερευνούν με δοκιμαστικές τομές στην επιφάνεια κατάληψης του έργου, τα χαρακτηριστικά του επιφανειακού ορύγματος και κατά περίπτωση, θα καθορίζουν με πρωτόκολλο, το βάθος του προς αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού.

Το εν λόγω επιφανειακό εδαφικό υλικό θα αφαιρείται και θα διαχωρίζεται από τις υπόλοιπες εκσκαφές, στις περιπτώσεις που μετά από τη δια σκαμμάτων διερεύνηση, προκύπτει, ότι είναι φυτική γη κατάλληλη για πλήρωση νησίδων ή επενδύσεις πρανών. Το υλικό αυτό, θα φυλάσσεται σε σωρούς, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 5.1 της παρούσας (Διαχείριση Προϊόντων).

Η εκτέλεση των εργασιών, εφόσον δεν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη, θα εκτείνεται σε όλη την επιφάνεια κατάληψης του έργου. Στις περιπτώσεις συγκοινωνιακών έργων οι εργασίες θα εκτείνονται, σε περίπτωση ορυγμάτων, μέχρι και 2,00 m πέραν των εξωτερικών ακμών των οφρύων των πρανών, ενώ σε περίπτωση επιχωμάτων μέχρι πλάτους 2,00 m πέραν της επιφάνειας έδρασης αυτών, σε σχέση με το πόδι του πρανούς του επιχώματος.

5.1 Διαχείριση προϊόντων

Κατά την εκτέλεση της εργασίας θα γίνεται διαχωρισμός των προϊόντων, ανάλογα με την καταλληλότητά τους για επαναχρησιμοποίηση. Η φυτική γη, που είναι κατάλληλη για πλήρωση νησίδων ή επένδυση πρανών, εάν πρόκειται να ξαναχρησιμοποιηθεί στο έργο, θα διαχωρίζεται από τα ακατάλληλα προϊόντα, θα καθαρίζεται από μεγάλου μεγέθους ρίζες ή λίθους και θα φυλάσσεται σε κατάλληλο χώρο στην περιοχή του εργοταξίου, ή θα απομακρύνεται και θα αποτίθεται σε κατάλληλο χώρο, όπως αυτός ορίζεται στα συμβατικά τεύχη, ή από την Υπηρεσία.

Φυτική γη, που δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί αμέσως, θα τοποθετείται σε σωρούς πλάτους στη βάση περίπου 3 m και ύψους 1,3 m. Όταν πρόκειται για μεγάλες ποσότητες μπορεί να αυξηθεί το πλάτος των πελμάτων των σωρών, το ύψος τους, όμως, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,00 m.

Η φυτική γη πρέπει να προστατεύεται από απόπλυση ή ανάμιξη με άλλα υλικά, οι δε σωροί πρέπει να καλύπτονται με χλόη, κλαδιά και άλλα υλικά, με ιδιαίτερη φροντίδα στη συγκράτηση της υγρασίας.

Τα ακατάλληλα προς επαναχρησιμοποίηση προϊόντα θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο και θα αποτίθενται σε κατάλληλους χώρους, που προσδιορίζονται στη μελέτη ή εγκρίνονται από την Υπηρεσία. Οι όροι και προϋποθέσεις απόθεσης των προϊόντων αυτών περιλαμβάνονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εκτέλεση των εργασιών της παρούσας Προδιαγραφής θα πρέπει να γίνεται με τρόπο ώστε να αποφεύγεται η μεγαλύτερη του επιτρεπόμενου και αναγκαίου για την εκτέλεση του έργου παρέμβαση στο φυσικό περιβάλλον.

Θα γίνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι, οι οποίοι αποσκοπούν:

© ΕΛΟΤ

- Στην διαμόρφωση λείας επιφάνειας μετά την αφαίρεση του επιφανειακού εδαφικού υλικού, στην περίπτωση που το έδαφος είναι ευπαθές στο νερό, προς αποφυγή διαποτισμού του από τα νερά της βροχής.
- Στην εξασφάλιση της συμπύκνωσης της επιφανείας που έχει προκύψει, ώστε να αποτελέσει κατάλληλη επιφάνεια έδρασης των προβλεπόμενων υπερκείμενων κατασκευών κατά τα οριζόμενα στις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ.
- Στην εξασφάλιση της αποστράγγισης των επιφανειακών υδάτων.
- Στην τήρηση της γεωμετρίας της κατασκευής, όπως ορίζεται στις σχετικές μελέτες.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Εργασιακοί κίνδυνοι – ληπτέα μέτρα για τον προορισμό τους

Η διακίνηση προϊόντων εκσκαφών (φόρτωση - μεταφορά - διάστρωση) αποτελεί εργασία υψηλού βαθμού εκμηχάνισης.

Η πιθανότητα ατυχημάτων κατά τη λειτουργία των χωματουργικών μηχανημάτων και τη διακίνηση των χωματουργικών αυτοκινήτων είναι μη αμελητέα.

Επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Αδυναμία των χειριστών να επισημάνουν από τη θέση οδήγησης, άτομα κινούμενα στην περιοχή ελιγμών του οχήματος (νεκρές ζώνες).
- Αδυναμία των χειριστών / οδηγών βαρέως εξοπλισμού να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή ήχους ανακοίνωσης επικινδύνων καταστάσεων.
- Μηχανικές βλάβες, κυρίως όσον αφορά τα συστήματα πέδησης.
- Πλημμελής συντήρηση του εξοπλισμού.
- Σφάλματα ή αδεξιότητα οδηγών / χειριστών.

Στα ληπτέα μέτρα περιλαμβάνονται ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Τοποθέτηση επί της πίσω πλευράς των μηχανημάτων και εργοταξιακών φορτηγών προειδοποιητικής πινακίδας, που θα εφιστά την προσοχή του προσωπικού να μην πλησιάζει προς τον χώρο ελιγμών εξοπλισμού σε λειτουργία.
- Τοποθέτηση σε όλα τα μηχανήματα και οχήματα διάταξης ακουστικών σημάτων, που θα ενεργοποιείται κατά την οπισθοπορεία.
- Υποχρέωση των οδηγών / χειριστών να ασφαλίζουν πλήρως τον εξοπλισμό όταν δεν λειτουργεί: εφαρμογή χειρόφρενου, καταβιβασμός των κουβάδων εκσκαφέων και φορτωτών στο έδαφος, απαγόρευση ακινητοποίησης ανατρεπόμενου αυτοκινήτου με υπερυψωμένη την καρότσα κ.ο.κ.
- Καθοδήγηση οδηγών φορτηγών κατά την εκφόρτωση υλικών πλησίον τεχνητών ή φυσικών πρανών ή / και τοποθέτηση προστατευτικών μέσων (π.χ. κορμών δένδρων).
- Εφαρμογή εργοταξιακής σήμανσης για την κίνηση των χωματουργικών σχημάτων στους χώρους του εργοταξίου και κατά μήκος των εργοταξιακών οδών.

- Συντήρηση των εργοταξιακών οδών ώστε να εξασφαλίζουν ικανοποιητική βατότητα για την ασφαλή διακίνηση των οχημάτων (επούλωση λάκκων – ιχνών τροχών, αμμοχαλκοστρώσεις).

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται με κάθε αυστηρότητα τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και τις ισχύουσες διατάξεις περί ασφάλειας και υγείας (βλέπε Βιβλιογραφία).

Ο εξοπλισμός πάσης φύσεως θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να συντηρείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του αντίστοιχου εργοστασίου κατασκευής. Ο χειρισμός του θα γίνεται μόνον από προσωπικό που κατέχει την απαραίτητη, κατά νόμο, άδεια / δίπλωμα.

7.2 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Η εναπόθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών θα γίνεται με γνώμονα την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στους χώρους απόθεσης. Πέραν των γενικών απαιτήσεων για τους αποθεσιοθαλάμους επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Απαγορεύεται η απόθεση πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών σε οποιαδήποτε άλλη θέση πλην εκείνων που καθορίζονται από τους περιβαλλοντικούς όρους, τα λοιπά συμβατικά στοιχεία του έργου ή / και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- Θα καταβάλλεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή κατακρήμνισης προϊόντων εκσκαφών που διενεργούνται σε ζώνες εντόνων εγκαρσίων κλίσεων.
- Θα λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή μεταφοράς ιλύος με τους τροχούς των φορτηγών αυτοκινήτων από τις θέσεις φόρτωσης στο οδικό δίκτυο σύνδεσης με τους αποθεσιοθαλάμους.
- Τα φορτηγά αυτοκίνητα που διακινούνται φορτωμένα διαμέσου οικισμών ή προαστιακών ή αστικών ζωνών θα είναι εφοδιασμένα υποχρεωτικά με κάλυμμα της καρότσας (απαιτείται και από τις διατάξεις του Κ.Ο.Κ).
- Θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή ζημιών από την διέλευση βαρέων φορτωμένων οχημάτων στις οδούς προσπέλασης προς τους αποθεσιοθαλάμους, καθώς και μέτρα επανόρθωσης τέτοιων ζημιών (εάν προκύψουν).

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Στις περιπτώσεις που το επιφανειακό εδαφικό υλικό είναι φυτική γη κατάλληλη για επαναχρησιμοποίηση, η επιμέτρηση γίνεται με λήψη αρχικών και τελικών διατομών ανά m^3 πραγματικής εκσκαφής.

Η αφαιρούμενη επιφανειακή στρώση εδαφικού υλικού επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m3), όταν οι σχετικές εργασίες εκτελούνται ανεξαρτήτως των γενικών εκσκαφών.

Η επιμέτρηση γίνεται βάσει του αναπτύγματος της επιφανειακής στρώσης ανά διατομή χωματισμών, επί το συμβατικό πάχος που ορίζεται στην μελέτη (συνήθως 30 cm), ή, εφ' όσον τούτο προβλέπεται, με αναλυτικούς υπολογισμούς της επιφανείας του αφαιρουμένου εδαφικού στρώματος ανά διατομή.

Σε κάθε περίπτωση ο συνολικός όγκος υπολογίζεται με σύνταξη πινάκων χωματισμών, οι οποίοι εγκρίνονται από την Επίβλεψη.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Οι εργασίες εκσκαφής στο εκάστοτε καθοριζόμενο βάθος

© ΕΛΟΤ

- Ο διαχωρισμός των προϊόντων σε κατάλληλα προς χρήση για την επένδυση πρανών ή την πλήρωση νησίδων και ακατάλληλα προς απόρριψη..
- Η φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και απόθεση σε χώρους εντός του έργου των κατάλληλων προς επαναχρησιμοποίηση υλικών
- Η φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και απόθεση των ακαταλλήλων προς χρήση στο έργο προϊόντων στους χώρους που προβλέπονται από την περιβαλλοντική μελέτη ή εγκρίνονται από τις αρμόδιες αρχές
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα Υ&Α (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99, ΠΔ 305/96 κλπ.)*
- *Υ.Α περί ΣΑΥ Υπουργικές αποφάσεις ΥΠΕΧΩΔΕ*
- *Κ.Ο.Κ Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ Minimum health and safety requirements for permanent and mobile work-sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.020**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων

General excavations for Road and Hydraulic works

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 «**Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **6**

4 Απαιτήσεις **7**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **7**

5.1 Εκσκαφή ορυγμάτων **7**

5.2 Μορφοποίηση επιφανειών εκσκαφής **8**

5.3 Εκσκαφή με εκρηκτικά **10**

5.4 Άρσεις καταπτώσεων **11**

5.5 Αποχέτευση – αποστράγγιση **11**

5.6 Χώροι απόθεσης **12**

5.7 Συμπύκνωση **12**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **12**

6.1 Έλεγχοι και παραλαβή **12**

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **13**

8 Τρόπος επιμέτρησης **14**

Παράρτημα Α (Κατηγοριοποίηση εδαφών ως προς την εσκαψιμότητα) **17**

Βιβλιογραφία (Διατάξεις περί μέτρων ασφαλείας – πρόληψης ατυχημάτων) **18**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

© ΕΛΟΤ

Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τους όρους που πρέπει να πληρούνται κατά την εκτέλεση των γενικών εκσκαφών που απαιτούνται για την κατασκευή συγκοινωνιακών και υδραυλικών έργων.

Σαν γενικές εκσκαφές νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις σε οποιοδήποτε βάθος, όταν ταυτόχρονα πληρούνται οι συνθήκες: πλάτος μεγαλύτερο των 5,00 m και κάτοψη μεγαλύτερη των 100 m^2.

Αναφορικά προς τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό, μια εκσκαφή μπορεί να χαρακτηριστεί ως γενική, εάν είναι δυνατόν να εκτελείται με περισσότερα του ενός τύπου χωματουργικά μηχανήματα (π.χ. προωθητές, εκσκαφείς, φορτωτές, χωματοσυλλέκτες κλπ) και όχι μόνο με εκσκαφέα (τσάπα).

Οποιαδήποτε άλλη εκσκαφή (π.χ. χανδάκων, θεμελίων κλπ) δεν θεωρείται «γενική εκσκαφή» και δεν εντάσσεται στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής.

Στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής περιλαμβάνονται:

1. Η εκτέλεση των πάσης φύσεως γενικών εκσκαφών.

2. Η διαμόρφωση των πρανών των τυχόν αναβαθμών και η διαμόρφωση και συμπύκνωση του πυθμένα των ορυγμάτων.

3. Η φόρτωση των προϊόντων εκσκαφών επί αυτοκινήτου, προς μεταφορά ή πλευρική απόθεση, προς μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση.

4. Η λήψη κάθε απαραίτητου μέτρου προστασίας έργων και προσωπικού κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι γενικές εκσκαφές διακρίνονται σε:

- εκσκαφές χαλαρών εδαφών: (περιλαμβάνονται και οι εκσκαφές ιλυωδών εδαφών),
- εκσκαφές γαιών και ημίβραχου: γαιοημιβραχώδεις εκσκαφές που δεν απαιτούν χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού.
- εκσκαφές βράχου: εκσκαφές που απαιτούν χρήση εκρηκτικών-συνήθη ή περιορισμένη χρήση λόγω επιτρεπτού ορίου δονήσεων για παρακείμενες κατασκευές – ή / και κρουστικού εξοπλισμού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν

εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	Management of excavation materials and exploitation of dumping sites -- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2	Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor του πυθμένα των ορυγμάτων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-3	Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 3: Test methods for laboratory reference density and water content – Vibrocompression with controlled parameters. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 3: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Δονητική συμπύκνωση με ελεγχόμενες παραμέτρους.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Υπέδαφος οδοστρώματος

Είναι το υπάρχον φυσικό ή τεχνητό, διαμορφωμένο και συμπυκνωμένο έδαφος, αμέσως κάτω από την επιδομή ή οδόστρωμα, σε βάθος επηρεαζόμενο από τα φορτία κυκλοφορίας.

3.2 Επιδομή ή οδόστρωμα

Είναι το άνω τμήμα της διατομής της οδού, που αποτελείται από τις στρώσεις οδοστρωσίας (υπόβαση, βάση) και τις στρώσεις κυκλοφορίας.

3.3 Στρώση Έδρασης Οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο.)

Είναι το αμέσως κάτω του οδοστρώματος έδαφος ή στρώση διαμορφωμένης επίχωσης που μορφώθηκε και συμπυκνώθηκε σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη του έργου.

3.4 Χαλαρά, συμπιεστά ή οργανικά εδάφη

Είναι οι επιφανειακές εδαφικές στρώσεις, στις οποίες εντάσσονται οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη, τα οργανικά εδάφη, καθώς και τα εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή γαιώδη ή λεπτόκκοκα υλικά μη συμπυκνωμένα.

3.5 Γαίες και ημιβράχος

Είναι οι κάθε είδους εδαφικοί σχηματισμοί, όπως η άργιλος, η μάργα, ο πηλός, τα αμμοχάλικα, τα χαλίκια, οι κροκάλες, οι λατύπες, οι λίθοι, όλα τα είδη πετρωμάτων τα οποία είναι έντονα διερρηγμένα ή κατακερματισμένα, εύθρυπτα, εύθραυστα, αποφλοιούμενα ή αποσαθρωμένα, οι σταθεροποιημένες λόγω χημικών αντιδράσεων στρώσεις άμμου ή χαλικιών, οι στρώσεις μάργας ή άλλων εδαφών συγκολλημένων ή συνδεδεμένων, που δεν περιέχουν λίθους διαμέτρου μεγαλύτερης των 2,00 mm.

Επίσης περιλαμβάνονται οι συμπαγείς και σκληρές άργιλοι, οι χαλαροί και όχι καλώς συγκολλημένοι ψαμμίτες, τα χαλαρά και όχι καλώς συγκολλημένα κροκαλοπαγή και λατυποπαγή, τα κορήματα και προϊόντα έκπλυσης κλιτύων, ο μαλακός ή αποσαθρωμένος βράχος, καθώς και τμήματα συμπαγούς βράχου με όγκο όχι μεγαλύτερο από 0,50 m^3.

© ΕΛΟΤ

3.6 Βράχος

Είναι το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με τη χρήση εκρηκτικών ή υδραυλικής σφύρας, καθώς και οι ογκόλιθοι ή αποσπασμένα τεμάχια συμπαγούς βράχου, όγκου μεγαλύτερου του 0,50 m^3.

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εκσκαφή ορυγμάτων

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί σε κάθε περίπτωση τον κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό για την εμπρόθεσμη και για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Ο εξοπλισμός αυτός πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και να συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής.

Τα μηχανήματα και οχήματα θα καλύπτουν τις απαιτήσεις που καθορίζονται από την κείμενη Ελληνική και Κοινοτική νομοθεσία, όσον αφορά την στάθμη θορύβου, την εκπομπή καυσαερίων και τα συστήματα ασφαλείας, θα είναι εφοδιασμένα με πινακίδες μηχανημάτων έργων (ΜΕ) και θα είναι ασφαλισμένα. Οι χειριστές / οδηγοί θα διαθέτουν τις προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία άδειες.

Πριν από την έναρξη των εκσκαφών θα γίνεται παραλαβή του φυσικού εδάφους από την Υπηρεσία βάσει τοπογραφικών στοιχείων που θα υποβάλει ο Ανάδοχος. Άλλως νοείται ότι ισχύουν τα στοιχεία του φυσικού εδάφους που παρέχονται από τη Μελέτη.

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, είναι δυνατόν να δοθούν εντολές από την Επίβλεψη για την τροποποίηση των γραμμών των πρανών, των κλίσεων και γενικά των διαστάσεων των εκσκαφών που φαίνονται στα Σχέδια.

Κάθε εκσκαφή που θα γίνεται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης σε χώρους εκτέλεσης εργασιών ή σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζεται στα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία όρια.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών, υπάρχει πιθανότητα να εμφανιστούν στα πετρώματα που προβλέπεται να εκσκαφθούν, κοιλότητες, ρήγματα, ζώνες χαλαρού ή αποσαθρωμένου βράχου (σε διάφορες θέσεις και διευθύνσεις). Οι γραμμές εκσκαφής που φαίνονται στα Σχέδια των οριστικών μελετών δεν πρέπει να θεωρηθούν ότι απεικονίζουν απόλυτα τις τελικές ή πραγματικές γραμμές εκσκαφής που θα απαιτηθούν ή να ερμηνευθεί ότι δηλώνουν ότι δεν υπάρχουν ασθενείς ζώνες στο πέτρωμα εκτός των γραμμών αυτών.

Θα πρέπει να λαμβάνεται κάθε μέτρο ώστε να αποφεύγονται οι υπερεκσκαφές. Για υπερεκσκαφές οφειλόμενες σε ενέργειες του Αναδόχου για οποιαδήποτε αιτία ή σκοπό, (εκτός εάν έχει δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας, ή εάν η Υπηρεσία αποδέχεται την υπερεκσαφή) δεν θα επιμετρώνται.

Οι μη αποδεκτές υπερεκσκαφές, εφ' όσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία, θα επιμετρώνται ως προϊόντα εκσκαφών, ή άλλο υλικό σύμφωνα με τις σχετικές εντολές και οδηγίες της Υπηρεσίας, το δε κόστος της αποκατάστασης θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Στις περιπτώσεις υπερεκσκαφών που οφείλονται σε γεωλογικές συνθήκες, η επιμέτρηση θα περιλαμβάνει τόσο τις πρόσθετες εκσκαφές, όσο και τις εργασίες επανεπίχωσης, υπό την προϋπόθεση ότι ο Ανάδοχος θα έχει πάρει όλα τα προβλεπόμενα από τη μελέτη μέτρα για την αποφυγή τους (π.χ. διαμόρφωση των

προβλεπομένων αναβαθμών στα πρανή των ορυγμάτων, εφαρμογή τεχνικώς ορθών πρακτικών εκσκαφής κτλ.).

Εάν ο πυθμένας του ορύγματος εκσκαφθεί σε στάθμη χαμηλότερη της προβλεπόμενης ο Ανάδοχος υποχρεούται με δικές του δαπάνες να επανεπιχώσει την υπερεκσκαφή με κατάλληλα υλικά, επαρκώς συμπυκνωμένα, σύμφωνα με τις σχετικές εντολές της Επίβλεψης, για την έδραση των προβλεπομένων ανωδομών.

Εάν στον πυθμένα των ορυγμάτων συναντηθούν ακατάλληλα υλικά (εδάφη οργανικά, πολύ πλαστικά κλπ.), θα αφαιρούνται και θα αντικαθίστανται με κατάλληλα υλικά, έως το απαιτούμενο βάθος και θα συμπυκνώνονται σύμφωνα πάντα με τις εντολές της Επίβλεψης. Οι εργασίες αυτές (πρόσθετη εκσκαφή και επίχωση) επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

5.2 Μορφοποίηση επιφανειών εκσκαφής

Η μόρφωση των πρανών και του πυθμένα των ορυγμάτων, θα εκτελείται σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, εκτός εάν η μελέτη του έργου θέτει πρόσθετες απαιτήσεις.

5.2.1 Μόρφωση πυθμένα εκσκαφής

Οι πυθμένες των ορυγμάτων στην στάθμη και με τις κλίσεις και επικλίσεις, που προβλέπονται από τη μελέτη θα είναι ομαλοί.

Στην περίπτωση βραχωδών πυθμένων θα αφαιρούνται τόσο τα χαλαρά μεμονωμένα τεμάχια βράχου, όσο και τα τυχόν υπάρχοντα πλαστικά εδάφη πλήρωσης κομών μέχρι βάθους τουλάχιστον 0,40 m.

Οι υπάρχουσες ή δημιουργούμενες κοιλότητες λόγω αφαιρέσεως των κομών, θα επιμετρώνται ως προϊόντα εκσκαφών, μη πλαστικά μέγιστου κόκκου 80 mm.

Τυχόν βραχώδεις προεξοχές θα θρυμματίζονται με οποιοδήποτε μέσο (π.χ. με μικρές γομώσεις εκρηκτικών – καβαλάκια – ή με χρήση υδραυλικής σφύρας).

Εάν πρόκειται για εκσκαφές οδοποιίας, στους βραχώδεις πυθμένες ενδέχεται να απαιτηθεί από τη μελέτη, κατασκευή ισοπεδωτικής στρώσης από υλικά κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης. Οι στρώσεις αυτές (στρώσεις βραχωδών ορυγμάτων) εντάσσονται στο πάχος της Στρώσης Έδρασης Οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο). Η εν λόγω κατασκευή δεν εντάσσεται στο αντικείμενο των γενικών εκσκαφών.

5.2.2 Μόρφωση πρανών ορυγμάτων

Τα πρανή των ορυγμάτων θα διαμορφώνονται με ομαλές επιφάνειες στις προβλεπόμενες από την μελέτη κλίσεις.

Η ομαλότητα των επιφανειών των βραχωδών πρανών των ορυγμάτων θα είναι τέτοια ώστε κατά την τοποθέτηση - στα ενιαίας κλίσης τμήματά τους - ευθύγραμμου κανόνα μήκους 5,00 m, κατά οποιαδήποτε διεύθυνση, να μην σχηματίζονται μεταξύ της επικαθήμενης επιφάνειας του κανόνα και της επιφάνειας του πρανούς κοιλότητες μεγαλύτερες των 20 cm βάθους, για ομοιογενείς βραχώδεις σχηματισμούς ή 50 cm βάθους, για μη ομοιογενείς βραχώδεις σχηματισμούς, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά από τη Μελέτη.

Εάν απαντηθούν χαλαροί βραχώδεις σχηματισμοί εκτός των ορίων των εκσκαφών θα αφαιρούνται μετά από εντολή της Υπηρεσίας και θα προσμετρώνται ως κανονικές εκσκαφές.

Τμήματα ή αιχμές βράχου που διεισδύουν εντός της θεωρητικής διατομής των ορυγμάτων ή επικρεμάμενα τμήματα που συνιστούν κίνδυνο θα αποκόπτονται (τυπικές εξομαλύνσεις) με χρήση υδραυλικής σφύρας, αεροσφυρών ή μικρών γομώσεων εκρηκτικών.

Οι υψομετρικές ανοχές για τον πυθμένα του ορύγματος ορίζονται σε 2 cm σε εδάφη γαιωημιβραχώδη και ± 5 cm σε εδάφη βραχώδη, μετρούμενες με ευθύγραμμο κανόνα μήκους 5 m.

© ΕΛΟΤ

Κάθε ανωμαλία πέρα από τα επιτρεπόμενα όρια θα διορθώνεται, με αναμόχλευση, προσθήκη ή αφαίρεση υλικού και εκ νέου μόρφωση και συμπύκνωση.

Στην περίπτωση που η επιφάνεια στη στάθμη των χωματουργικών παραμείνει εκτεθειμένη αρκετό χρονικό διάστημα – ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο – πριν εκτελεστούν οι επόμενες εργασίες, πρέπει να επανασυμπυκνώνεται.

Οι κλίσεις των πρανών των ορυγμάτων εξαρτώνται από το ύψος τους και τη φύση του εδάφους, ή μπορεί να καθορίζονται με βάση τους Περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Οι κλίσεις των πρανών συναρτήσει του ύψους και των χαρακτηριστικών του εδάφους συνήθως διαμορφώνονται σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 – Κλίση πρανούς συναρτήσει των χαρακτηριστικών του εδάφους

Κατηγορία εδάφους	Ύψος πρανούς ορύγματος (υ) σε m	Κλίση πρανούς υ:β
Χαλαρά εδάφη (όταν δεν προβλέπεται η κατασκευή τοίχων ποδός)	Πλέον των 5.00	1:2 έως 1:3
Συνεκτικά γαιώδη έως ημιβραχώδη εδάφη	Έως 5.00	1:2
Συνεκτικά γαιώδη - ημιβραχώδη (όταν προβλέπεται φύτευση αυτών)	Πλέον των 5.00	1:1
Συνεκτικά γαιώδη ημιβραχώδη (όταν δεν προβλέπεται φύτευση αυτών)	Πλέον των 5.00	2:3
Πολύ συνεκτικά ημιβραχώδη	Πλέον των 5.00	1:1 έως 3:1
Βραχώδη	Πλέον των 5.00	2:1 έως 10:1**(*)**

(*) Η επιλογή της κλίσης που θα εφαρμοστεί στα πρανή ορυγμάτων είναι συνάρτηση της υγείας του πετρώματος, της κλίσης των στρώσεων και του προσανατολισμού των κυρίων ασυνεχειών των στρωσιγενών πετρωμάτων , της συνεκτικότητας του πετρώματος, των κλιματολογικών συνθηκών, του τύπου της οδού και της εν γένει σοβαρότητας του Έργου.

Οι κλίσεις που αναφέρονται στον προηγούμενο πίνακα είναι ενδεικτικές και η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα καθορισμού ηπιότερων κλίσεων, είτε για βελτίωση της ορατότητας, είτε για λόγους εξεύρεσης υλικών για την κατασκευή επιχωμάτων, είτε για λόγους καλύτερης ένταξης του πρανούς στο φυσικό περιβάλλον (αισθητικοί λόγοι).

Επισημαίνεται πάντως ότι σε εδάφη των οποίων η συνοχή είναι δυνατόν να μειωθεί, λόγω έκθεσης στις καιρικές συνθήκες, εισροής νερών ή δράσης παγετού, καθώς και σε εδάφη στα οποία απαντώνται επιφάνειες ολίσθησης, θα πρέπει να εφαρμόζονται ήπιες κλίσεις, να κατασκευάζονται αναβαθμοί και να λαμβάνονται μέτρα αποστράγγισης.

Η Υπηρεσία δύναται κατά την κρίση της να εκπονήσει μελέτη ευστάθειας πρανών ανεξαρτήτως του ύψους αυτών, τούτο όμως είναι απαραίτητο εάν το ύψος των πρανών ορυγμάτων είναι μεγαλύτερο των 15,0 m και

το έδαφος οποιασδήποτε κατηγορίας ή εάν το ύψος των πρανών είναι μεγαλύτερο των 6,00 m και το έδαφος εμφανίζει πτωχά γεωτεχνικά χαρακτηριστικά.

Κατά την εκτέλεση των εκσκαφών, θα λαμβάνονται μέτρα ώστε να προστατεύεται το έργο και τυχόν υπάρχουσες κατασκευές από καταπτώσεις βραχωδών συντριμμάτων από τα πρανή.

Ενίοτε οι τεκτονικές συνθήκες (η μορφή των ασυνεχειών του βράχου) διαφοροποιούνται σημαντικά σε μικρές αποστάσεις και οι υπάρχουσες εκτεθειμένες επιφάνειες μπορεί να μην είναι αντιπροσωπευτικές των συνθηκών που επικρατούν στον βραχώδη σχηματισμό.

Σε αυτές τις περιπτώσεις η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση δοκιμαστικής εκσκαφής για τη διαπίστωση της μορφής των ασυνεχειών του βράχου, προκειμένου να αποφασισθεί η τελικώς εφαρμοστέα μελέτη του πρανούς.

Σε περιοχές δυνητικών κατολισθήσεων ή κατακρημνίσεων βράχων προς τα κατάντη κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει σχολαστικά τα ειδικής φύσης προστατευτικά μέτρα που προβλέπονται από τη Μελέτη, ή αυτά που θα εγκρίνει η Υπηρεσία μετά από σχετική εισήγησή του (εάν δεν προβλέπονται από τη Μελέτη).

Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος καθίσταται υπεύθυνος ποινικά και αστικά έναντι του Δημοσίου και έναντι τρίτων για όποια ζημία ή ατύχημα προέλθει από υπαιτιότητά του.

Τα ειδικής φύσης μέτρα προστασίας των ορυγμάτων, μπορούν να περιλαμβάνουν στήριξη πρανών με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με ή χωρίς αγκυρώσεις, εφαρμογή μεταλλικών ανασχετικών πλεγμάτων, εφαρμογή γεοπλεγμάτων ή γεωκυψελών κλπ. Οι εργασίες αυτές αποτελούν ιδιαίτερα αντικείμενα και δεν εντάσσονται στην παρούσα Προδιαγραφή.

Για την εκσκαφή ορυγμάτων με υψηλά πρανή εντόνων κλίσεων ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης, στην οποία θα περιγράφονται ή / και αναλύονται: ο τρόπος προσπέλασης του μετώπου της εκσκαφής (προσωρινές δίοδοι προσπέλασης), ο μηχανικός εξοπλισμός που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί, ο τρόπος εφαρμογής των εκρηκτικών, η σειρά εκτέλεσης των εργασιών, τα μέτρα ανάσχεσης πτώσεων λίθων, η διαδικασία αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής κ.ο.κ.

5.3 Εκσκαφή με εκρηκτικά

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των εκβραχισμών με εκρηκτικά, συντεταγμένη από Μηχανικό.

Οι εργασίες ανατίναξης θα εκτελούνται με τρόπο που θα διασφαλίζει την ελαχιστοποίηση των υπερεκσκαφών, την αποφυγή δημιουργίας ακανόνιστων πρανών και τη μη πρόκληση αδικαιολόγητης χαλάρωσης του εδάφους που θα το καθιστά ασταθές.

Οι εκβραχισμοί με εκρηκτικά θα εκτελούνται μόνον από έμπειρα και κατάλληλα εκπαιδευμένα στελέχη του Αναδόχου. Ο επικεφαλής του εν λόγω συνεργείου θα πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από το νόμο άδεια γομωτού. Όλες οι εργασίες ανατινάξεων θα εκτελούνται υπό την επίβλεψη πεπειραμένων τεχνικών που διαθέτουν τα νόμιμα προσόντα, και μόνο όταν έχουν εξασφαλιστεί όλες οι αδειοδοτήσεις από τις αρμόδιες αρχές και έχουν ληφθεί τα προβλεπόμενα από τα ΣΑΥ/ΦΑΥ μέτρα ασφαλείας για την προστασία προσώπων, κατασκευών και κάθε γειτονικής δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας.

Η ποσότητα και το είδος των εκρηκτικών που θα χρησιμοποιούνται και η διάταξη των διατρημάτων θα εξασφαλίζουν τη μη χαλάρωση της βραχομάζας εκτός των θεωρητικών γραμμών εκσκαφής.

Ανατινάξεις κοντά σε τελειωμένες κατασκευές από σκυρόδεμα δεν θα επιφέρουν ταλαντώσεις ταχύτητας μεγαλύτερης από 5 cm/s.

Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων των δονήσεων ή μετά από παρατηρήσεις, οι μέθοδοι ανατινάξεων θα τροποποιούνται και η ποσότητα εκρηκτικών ταυτόχρονης πυροδότησης θα μειώνεται, εάν κρίνεται απαραίτητο, για να περιορισθούν στο ελάχιστο οι διαταραχές στις κατασκευές από σκυρόδεμα και στον περιβάλλοντα βραχώδη σχηματισμό.

© ΕΛΟΤ

Εν γένει δεν επιτρέπεται η πυροδότηση εκρηκτικών σε απόσταση μικρότερη των τριάντα (30) μέτρων από υπόγειες ή υπαίθριες κατασκευές σκυροδέματος, εκτός εάν ο Ανάδοχος τεκμηριώσει πλήρως τα μέτρα διασφάλισης έναντι ζημιών, με τη μεθοδολογία που προτείνει για εφαρμογή.

Τυχόν ζημιές που θα προκληθούν στα Έργα, σε ιδιωτική ή σε δημόσια περιουσία από τις ανατινάξεις, θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δικά του έξοδα.

Η έγκριση από την Υπηρεσία της τεχνικής και των μεθόδων ανατίναξης που προτείνει ο Ανάδοχος δεν τον απαλλάσσει από τις ευθύνες του.

Η χρήση των εκρηκτικών θα γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία. Η ευθύνη της προμήθειας, διακίνησης και χρήσης εκρηκτικών είναι αποκλειστικά του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται να εγείρει αξίωση για παράταση προθεσμίας, σε περίπτωση που δεν εγκριθεί η χρήση εκρηκτικών από τις αρμόδιες Αρχές.

Σε περιπτώσεις σημαντικών έργων ή έργων με αυξημένες απαιτήσεις για τη διαμόρφωση των πρανών, εάν η συνήθης εφαρμογή των εκρηκτικών δεν εξασφαλίζει τη ζητούμενη γεωμετρική ακρίβεια, η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να ζητήσει την εφαρμογή τεχνικών προρηγμάτωσης (presplitting) ή ελεγχόμενης περιμετρικής ανατίναξης (smooth blasting), εάν αυτό δεν προβλέπεται ήδη από τη Μελέτη.

Στην περίπτωση αυτή οι εργασίες διαμόρφωσης των βραχωδών πρανών αποτελούν ιδιαίτερο αντικείμενο προς επιμέτρηση και δεν συμπεριλαμβάνονται στις γενικές εκσκαφές.

5.4 Άρσεις καταπτώσεων

Οι άρσεις καταπτώσεων και κατολισθήσεων, καθώς και η απομάκρυνση χαλαρών υλικών από τα πρανή των ορυγμάτων σε οποιασδήποτε φύσεως εδάφους, η μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση (είτε για αποθήκευση, προκειμένου τα κατάλληλα προϊόντα κατάπτωσης να χρησιμοποιηθούν για κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων κατασκευών, είτε για οριστική απόρριψη), θα εκτελείται με τον κατάλληλο κατά περίπτωση μηχανικό εξοπλισμό.

Τονίζεται ότι ο Ανάδοχος οφείλει κατά την εκτέλεση των εκσκαφών να εφαρμόζει ορθές πρακτικές εκτέλεσης χωματουργικών εργασιών για την αποτροπή εκδήλωσης κατολισθήσεων, κατακρημνίσεων κλπ. και τα προβλεπόμενα από τη μελέτη μέτρα προστασίας και δεν θα αποζημιώνεται για την άρση των καταπτώσεων στην περίπτωση που αποδεδειγμένα οφείλονται σε δική του ταυτότητα.

5.5 Αποχέτευση – αποστράγγιση

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εκσκαφών είναι απαραίτητο να αποστραγγίζεται ο πυθμένας των ορυγμάτων συνεχώς και καλά.

Για τον λόγο αυτό θα διαμορφώνονται, εφ' όσον απαιτούνται, προσωρινές αποστραγγιστικές τάφροι για τη συλλογή και απομάκρυνση των επιφανειακών νερών.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται, στην περίπτωση συνεκτικών εδαφών, τα οποία δεν πρέπει να διαποτίζονται με νερά. Το αυτό ισχύει και για τα προσωρινώς αποθηκευόμενα προϊόντα εκσκαφών που προορίζονται προς χρήση στο έργο.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει έγκαιρα τα προβλεπόμενα από τη μελέτη μέτρα προστασίας των Έργων από τις βροχοπτώσεις και να εκτελεί τις εργασίες εφαρμόζοντας ορθές πρακτικές λόγω παράλειψης ή πλημμελούς εφαρμογής των προβλεπομένων μέτρων, ή μη ορθής πρακτικής στην εκτέλεση των εκσκαφών. Εάν προκύψει ζημιά σε τμήμα του ορύγματος, τούτο θα θεωρείται ως κακοτεχνία και θα αποκαθίσταται με δαπάνες του Αναδόχου.

Όταν παραλείπεται η λήψη των ανωτέρω μέτρων ή όταν εφαρμόζονται πλημμελώς και προκύψει ζημιά σε τμήμα του ορύγματος, θα θεωρείται ως κακοτεχνία και θα αποκαθίσταται με δαπάνες του Αναδόχου.

5.6 Χώροι απόθεσης

Τα προϊόντα εκσκαφής των ορυγμάτων τα οποία πλεονάζουν ή είναι ακατάλληλα για την κατασκευή άλλου τμήματος του έργου, θα διατίθενται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 -02-05-00-00.

5.7 Συμπύκνωση

Ο πυθμένας των ορυγμάτων, αν δεν γίνεται ιδιαίτερη μνεία στη μελέτη ή / και λοιπά συμβατικά τεύχη, θα συμπυκνώνεται τουλάχιστον κατά 92% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης PROCTOR.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχοι και παραλαβή

6.1.1 Σκοπός και είδος ελέγχων

Οι έλεγχοι αποσκοπούν στην εξακρίβωση

1. της καταλληλότητας των υλικών εξόρυξης για κατασκευή επιχωμάτων κλπ.(βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00).
2. της ενεχόμενης υγρασίας.
3. του βαθμού συμπύκνωσης κατά τη μέθοδο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΝ 13286-3 και ΕΝ 13286-2.
4. της γεωμετρικής ακρίβειας των διατομών εκσκαφής.

6.1.1.1 Έκταση ελέγχων

Η επιφάνεια στη στάθμη των χωματουργικών θα πρέπει να ελέγχεται ως προς την πυκνότητα με τον προσδιορισμό του φαινομένου βάρους. Η απόσταση μεταξύ των διαφόρων θέσεων ελέγχου εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες. Σε περίπτωση ομοιόμορφων συνθηκών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 200 m

6.1.2 Παραλαβή

Μετά την εκτέλεσή τους παραλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες:

Οι χωματουργικές εργασίες (γαιώδεις - ημιβραχώδεις / βραχώδεις εκσκαφές) ελέγχονται ως προς το προβλεπόμενο από τη μελέτη γεωμετρικό σχήμα ανά διατομή, την τήρηση των κλίσεων και επικλίσεων, την τήρηση των ανοχών και την προβλεπόμενη από τη μελέτη συμπύκνωση της σκάφης.

Προς τούτο θα γίνεται κατ' αρχήν πασσάλωση του άξονα, εξάρτησή του από τις υψομετρικές αφετηρίες (ρεπέρ) του έργου, και διπλή γεωμετρική χωροστάθμιση. Στη συνέχεια θα λαμβάνονται διατομές με χωροσταθμικές ή ταχυμετρικές μεθόδους, σε επαρκή πυκνότητα για την επαρκή απόδοση του ανάγλυφου του ορύγματος, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Προκειμένου περί έργων οδοποιίας οι μετρήσεις θα γίνονται σύμφωνα με τις διατάξεις της μελέτης. Η λήψη των στοιχείων θα γίνεται από τοπογραφικό συνεργείο του Αναδόχου, παρουσία στελέχους της Επίβλεψης. Τα στοιχεία μετά την επεξεργασία τους (σχεδίαση διατομών εκσκαφής) θα υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία, βάσει δε των εγκεκριμένων αποτυπώσεων θα συντάσσονται οι επιμετρικοί πίνακες χωματισμών.

Οι επιμετρήσεις των εκσκαφών θα συνοδεύονται από Πρακτικό Μεταφορών και Πρωτόκολλο Χαρακτηρισμού εκσκαφών, τα οποία θα συντάσσονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

© ΕΛΟΤ

Η παραπάνω παραλαβή (παραλαβή κατ' ουσία αφανών εργασιών), είναι ανεξάρτητη του έργου (προσωρινή, οριστική) κατά τις διατάξεις των Συγγραφών Υποχρεώσεων.

Στην περίπτωση διαπίστωσης αποκλίσεων από τις θεωρητικές γραμμές εκσκαφής, η Υπηρεσία, εφ' όσον κρίνει απαραίτητο, θα δίνει εντολές αποκατάστασής τους (π.χ. πρόσθετη εκσκαφή ή επανεπίχωση σκάφης ορύγματος) και θα καθορίζει την έκταση και την προθεσμία εκτέλεσης των απαιτούμενων εργασιών. Μετά την εκτέλεση των εργασιών αυτών, θα γίνεται νέα τοπογραφική αποτύπωση και θα συντάσσεται νέο ή θα ανασυντάσσεται το πρωτόκολλο παραλαβής.

Επισημαίνεται ότι οι υπερεκσκαφές (εκσκαφές εκτός των γραμμών επιμέτρησης της μελέτης ή εκείνων που καθόρισε η Υπηρεσία) δεν θα γίνονται αποδεκτές προς επιμέτρηση, ενώ τυχόν υποεκσκαφές (π.χ. διαμόρφωση πρανών με μικρότερες των προβλεπομένων κλίσεις) μπορούν να γίνονται αποδεκτές κατά την κρίση της Υπηρεσίας.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Ο Ανάδοχος θα εκτελεί τις εργασίες με αυστηρή τήρηση των ισχυουσών διατάξεων περί υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων.

Ο Υπεύθυνος Ασφάλειας – Υγείας του Αναδόχου θα έχει επαρκείς γνώσεις της ισχύουσας νομοθεσίας περί υγιεινής και ασφάλειας των δομικών εργασιών, θα ενημερώνει σχετικά το απασχολούμενο προσωπικό και θα επιβάλει την εφαρμογή και τήρηση των προβλεπόμενων από το Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) όρων (βλέπε Βιβλιογραφία).

Συνήθεις κίνδυνοι κατά την εκτέλεση χωματουργικών εργασιών είναι οι εξής:

1. Ολισθήσεις – πτώσεις προσώπων λόγω απότομων υψηλών πρανών.
2. Κατασκευές υλικών από πρανή ορυγμάτων (υποχώρηση πρανούς εκσκαφής, πτώση υλικών στον χώρο εκσκαφής, κλπ).
3. Υποχώρηση κατασκευών (ή στοιχείων τους) κατά την εκτέλεση εκσκαφών πλησίον αυτών.
4. Προσέγγιση προσώπων στη ζώνη ελιγμού των μηχανημάτων, μη αντιληπτή από τον χειριστή.
5. Χρήση εκρηκτικών υλών και μέσων πυροδότησης.
6. Πρόσκρουση σε υπόγεια ή εναέρια δίκτυα υπό τάση, λόγω μη εντοπισμού ή απροσεξίας των χειριστών.
7. Ανεξέλεγκτη είσοδος κοινού (κυρίως παιδιών) στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.
8. Διακίνηση εξοπλισμού σε ανεπαρκούς πλάτους, μεγάλων κλίσεων ή κακής βατότητας προσβάσεις (κίνδυνοι ολισθήσεων και ανατροπών).
9. Πρόσκρουση μηχανημάτων - οχημάτων σε εμπόδια, προεξέχουσες αντιστηρίξεις και μη επαρκούς αντοχής στηθαία.
10. Συγκρούσεις μηχανημάτων ή μεταφορικών μέσων, παρασύρσεις εργαζομένων, λόγω ανεπαρκούς ορατότητας.
11. Μηχανικές βλάβες οχημάτων (κυρίως ελαστικών και συστημάτων πέδησης), θραύση υδραυλικών σωληνώσεων μηχανημάτων.

Επισημαίνεται η ανάγκη χρήσης κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εργασία, διότι προσφέρουν σημαντική ασφάλεια.

Για τον λόγο αυτό θα ελέγχεται συστηματικά εάν οι εργαζόμενοι χρησιμοποιούν τα προβλεπόμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ, όπως κράνη, μπότες, παπούτσια εργασίας και γάντια).

Τα μέτωπα εκτέλεσης των εκσκαφών ελέγχονται καθημερινά από τον υπεύθυνο Ασφάλειας και Υγιεινής του έργου, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν είναι ασφαλή για τους εργαζομένους. Όταν τα πρανή των εκσκαφών διαμορφώνονται ή παραμένουν σε κλίσεις μεγαλύτερες των καθοριζομένων από τη γεωτεχνική μελέτη ή τις ελάχιστες κλίσεις που προβλέπονται στην παράγραφο 5.2.2 της παρούσας Προδιαγραφής, η σταθερότητά τους δεν θα πρέπει να θεωρείται δεδομένη.

Για την ασφαλή διαμόρφωση πρανών σε στρωσιγενή πετρώματα, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, τόσο ο προσανατολισμός των βραχωδών στρώσεων, όσο και η μορφή και το πάχος των ενδιάμεσων στρώσεων χαλαρών υλικών (τόμοι).

Το προσωπικό που θα ασχολείται με την κατασκευή των προβλεπομένων αντιστηρίξεων θα πρέπει να είναι επαρκώς προστατευμένο. Προς τούτο θα εξετάζεται εάν τα χρησιμοποιούμενα προσωρινά μέσα αντιστήριξης (π.χ. μεταλλικά πλαίσια, μαδέρια κτλ.), ενόσω κατασκευάζονται τα προβλεπόμενα έργα υποστήριξης αντιστήριξης, είναι επαρκούς αντοχής και παρέχουν ασφάλεια στους εργαζομένους. Το προσωπικό θα κινείται μόνο στα υποστηριγμένα τμήματα των εκσκαφών (όταν απαιτείται η λήψη τέτοιων μέτρων) και δεν θα εισέρχεται σε τμήματα χωρίς στήριξη. Για τον σκοπό αυτό θα αναρτώνται σχετικές προειδοποιητικές πινακίδες.

Οι απασχολούμενοι σε βαθιά ορύγματα περιορισμένου χώρου δεν θα πρέπει να πλησιάζουν τα εκσκαπτικά μέσα.

Θα πρέπει να παρέχονται κατάλληλα μέσα πρόσβασης από και προς τους χώρους εκσκαφής, οι δε σκάλες ασφαλίζονται έναντι ολισθήσεων. Οι εργαζόμενοι απαγορεύεται να κινούνται επάνω στις αντιστηρίξεις των εκσκαφών.

Τα προϊόντα εκσκαφών απαγορεύεται να αποτίθενται κοντά στα φρύδια των εκσκαφών.

Η χρήση εκρηκτικών υλών θα πρέπει να γίνεται με σχολαστική τήρηση των προβλεπόμενων από τη νομοθεσία και το Σχέδιο Ασφάλειας-Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Η επιμέτρηση των γενικών εκσκαφών θα γίνεται ανά κυβικό μέτρο(m3) εκσκαπτόμενου ορύγματος, με βάση τον όγκο ο οποίος προκύπτει βάσει των αρχικών διατομών (φυσικού εδάφους) και των τελικών διατομών (εκσκαφής).

Δεν γίνεται αποδεκτή, για οποιονδήποτε λόγο, η επιμέτρηση «επί αυτοκινήτου».

Οι γενικές εκσκαφές διακρίνονται σε γαιώδεις-ημιβραχώδεις και βραχώδεις, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Παράρτημα Α της παρούσας. Η κατάταξή τους ως προς την εκσκαψιμότητα θα γίνεται με πρωτόκολλο χαρακτηρισμού εδαφών, που θα συντάσσεται και θα συνυπογράφεται από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο κατά τη διάρκεια των εκσκαφών.

Οι βραχώδεις εκσκαφές διακρίνονται σε εκτελούμενες με χρήση εκρηκτικών υλών και σε εκτελούμενες με ελεγχόμενη ή καθόλου (χωρίς) χρήση εκρηκτικών.

Η διάκριση αυτή των βραχωδών εκσκαφών θα καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη κατά συγκεκριμένα τμήματα του έργου, σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους και τις λοιπές απαιτήσεις σχεδιασμού και ως εκ τούτου δεν αποτελεί αντικείμενο του πρωτοκόλλου χαρακτηρισμού των εκσκαφών που συντάσσεται κατά την εκτέλεση των εργασιών.

© ΕΛΟΤ

Εκσκαφείσες ποσότητες πέραν των καθορισμένων ορίων στα εγκεκριμένα σχέδια (γραμμές πληρωμής) δεν επιμετρώνται.

Στις γενικές εκσκαφές των έργων οδοποιίας, συμπεριλαμβάνεται η εκσκαφή των τριγωνικών τάφρων όταν αυτές εκσκάπτονται συγχρόνως με τη διατομή του ορύγματος (η μόρφωσή τους επιμετράται ιδιαίτερα).

Επίσης στις γενικές εκσκαφές συμπεριλαμβάνονται και οι αποξηλώσεις υφισταμένων οδοστρωμάτων οποιασδήποτε συστάσεως, εφ' όσον εκτελούνται συγχρόνως με τις λοιπές χωματουργικές εργασίες.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας γενικών εκσκαφών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

1. Η διάθεση του πάσης φύσεως μηχανικού εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών και του απαιτούμενου προσωπικού υποστήριξης (εργάτες χωματουργοί κτλ.).

2. Η μόρφωση των πρανών, εφ' όσον δεν προβλέπεται από τη μελέτη ειδικές προς τούτο εργασίες (προρηγμάτωση, ελεγχόμενη περιμετρική ανατίναξη), οι οποίες επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

3. Η διαμόρφωση των προβλεπομένων αναβαθμών στα πρανή των ορυγμάτων.

4. Η διαμόρφωση των προβλεπομένων αναβαθμών αγκύρωσης για την έδραση των επιχωμάτων.

5. Η μόρφωση των φρυδιών του ορύγματος, καθώς και η μόρφωση και συμπύκνωση του πυθμένα του ορύγματος.

6. Η μετάθραυση ογκωδών βραχωδών προϊόντων εκσκαφών.

7. Τα μέτρα αποστράγγισης του ορύγματος ή και προστασίας αυτού από εισροή ομβρίων με τοπικές χωματουργικές διαμορφώσεις ή/ και αντλήσεις.

8. **Οι αντλήσεις επιμετρώνται ιδιαιτέρως μόνον όταν προβλέπεται στην μελέτη ή εντέλλεται από την Υπηρεσία ο υποβιβασμός του υδροφόρου ορίζοντα.**

9. Η πλευρική ή /και προσωρινή απόθεση προϊόντων εκσκαφής.

10. Οι άρσεις τυχόν καταπτώσεων πρανών όταν αυτές οφείλονται σε εσφαλμένη επιλογή ή εφαρμογή μεθόδων εξόρυξης.

11. Η περίφραξη της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών με πλαστικό ανακλαστικό πλέγμα.

12. Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

13. Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

14. Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

15. Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

16. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

17. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

18. Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Επισήμανση: Όταν οι εκβραχισμοί δεν μπορούν να εκτελεσθούν με χρήση εκρηκτικών λόγω περιβαλλοντικών όρων ή γειτνίασης με κατασκευές και είναι απαραίτητη η χρήση υδραυλικής σφύρας, οι βραχώδεις εκσκαφές κατατάσσονται ως «γενικές βραχώδεις εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών».

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Κατηγοριοποίηση εδαφών ως προς την εσκαψιμότητα

Η εκσκαψιμότητα των πετρωμάτων εξαρτάται από τη σκληρότητα και την αντοχή τους σε μοναξονική θλίψη, καθώς και το είδος και την πυκνότητα των ασυνεχειών (στρώση, διακλάσεις, ρωγμές, ρηγματώσεις, σχιστότητα, κ.α.).

Το είδος του πετρώματος, ο ιστός του και ο βαθμός αποσάθρωσής του επηρεάζουν σημαντικά την εκσκαψιμότητά του, αφού οι παράγοντες αυτοί έχουν επίδραση τόσο στη σκληρότητα του πετρώματος όσο και στην ανάπτυξη του συστήματος των ασυνεχειών.

Με την αύξηση του βαθμού αποσάθρωσης του πετρώματος μειώνονται η σκληρότητα και η αντοχή του, ενώ αυξάνεται ο βαθμός ρηγμάτωσής του, με συνέπεια να διευκολύνεται η εκσκαφή του με μηχανικά μέσα.

Για την εκσκαφή των βραχωδών γεωλογικών σχηματισμών χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι:

- χρήση εκρηκτικών για την χαλάρωση των σκληρών πετρωμάτων.
- χρήση υδραυλικού σφυριού.
- εκσκαφή με προωθητή γαιών εφοδιασμένο με αναμοχλευτή (ripper).
- εκσκαφή με μηχανήματα σημειακής κοπής (rodheaders, συνήθως χρησιμοποιούνται στα υπόγεια έργα.

Τα γεωϋλικά, ανάλογα με τον εξοπλισμό που απαιτείται για την εκσκαφή τους χαρακτηρίζονται ως εξής:

1. Χαλαρά, συμπιεστά ή οργανικά εδάφη, τα εδάφη τα οποία εκσκάπτονται ευχερώς με συνήθη χωματουργικά, μηχανήματα, όπως εκσκαφείς ή προωθητές χωρίς χρήση του αναμοχλευτή (ripper).

2. Γαίες και ημίβραχος, είναι τα γεωϋλικά τα οποία εκσκάπτονται με συνήθη χωματουργικά μηχανήματα, όπως εκσκαφείς ή προωθητές με ή χωρίς χρήση αναμοχλευτή (ripper), και δεν απαιτείται χαλάρωση με εκρηκτικά ή κρουστικό εξοπλισμό για την αποκομιδή τους.

3. Βράχος, είναι κάθε σκληρό πέτρωμα, το οποίο δεν μπορεί να εκσκαφθεί με προωθητή ιπποδύναμης έως 285HP, (μετρούμενης στο σφόνδυλο) εφοδιασμένο με μονό αναμοχλευτήρα (ripper). Για την εκσκαφή των πετρωμάτων αυτών απαιτείται η χαλάρωση με εκρηκτικά, ή η χρήση κρουστικού εξοπλισμού (υδραυλικές σφύρες, αερόσφυρες).

Η ταχύτητα διάδοσης των διαμήκων σεισμικών κυμάτων (P) χρησιμοποιείται συχνά ως ένδειξη για τη δυνατότητα ή μη χρησιμοποίησης αναμοχλευτή. Η ταχύτητα αυτή εξαρτάται άμεσα από την πυκνότητα και σκληρότητα του βράχου. Σημειώνεται ότι οι πυκνοί και σκληροί βράχοι έχουν πολύ υψηλότερες ταχύτητες διάδοσης των σεισμικών κυμάτων απ' ό, τι οι μαλακοί, ρωγματωμένοι και αποσαθρωμένοι βράχοι.

Οι εταιρείες κατασκευής εκσκαπτικών μηχανημάτων παρέχουν συνήθως υπό μορφή διαγραμμάτων ή πινάκων τις λειτουργικές αποδόσεις του εξοπλισμού συναρτήσει της ταχύτητας διάδοσης των σεισμικών κυμάτων.

Με επί τόπου μετρήσεις της ταχύτητας διάδοσης των σεισμικών κυμάτων είναι δυνατόν να εκτιμηθεί εάν κάποιο μηχάνημα μπορεί να αναμοχλεύσει τον συγκεκριμένο βραχώδη σχηματισμό.

Η αξιοπιστία της μεθόδου αυτής δεν είναι πάντοτε επαρκής, ιδιαίτερα εάν οι βραχώδεις σχηματισμοί είναι μη ομοιογενείς ή στρωσιγενείς.

Βιβλιογραφία

Διατάξεις περί μέτρων ασφαλείας – πρόληψης ατυχημάτων

Οι βασικότερες από τις ισχύουσες διατάξεις είναι οι ακόλουθες:

1. *Ν. 495/76 (ΦΕΚ 337Α/76) "Περί όπλων και εκρηκτικών υλών".*
2. *Π.Δ. 413/77 (ΦΕΚ 128Α/77) "Περί αγοράς μεταφοράς και κατανάλωσης εκρηκτικών υλών".*
3. *Π.Δ. 1073/81 (ΦΕΚ 260Α/81) "Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού".*
4. *Π.Δ. 294/88 (ΦΕΚ 138Α/88) "Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας".*
5. *Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38Α/18.3.1991) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".*
6. *Π.Δ. 395/94 (ΦΕΚ 220Α/94) "Ελάχιστες Προδιαγραφές Ασφάλειας και Υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ".*
7. *Π.Δ. 16/96 (ΦΕΚ 10Α/96) "Ελάχιστες Προδιαγραφές υγιεινής και ασφάλειας στους χώρους εργασίας", σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/654/ΕΟΚ.*
8. *Π.Δ. 17/96 (ΦΕΚ 11Α/96) "Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
9. *Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96) "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*
10. *Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. 433/19-9-2000 περί καθιέρωσης Φ.Α.Υ.*
11. *Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 (ΦΕΚ 16Β/14-01-2003). Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ)*

2009-12-23 **ICS: 93.020**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00:2009

ΥΠΟΜΕΔΙ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων

General excavations for Buildings

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00 «**Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

1.1 Πεδίο εφαρμογής....5

1.2 Κατάσταση εδαφών ως προς τον βαθμό δυσχέρειας εκσκαφής....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης έργων....6

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες....6

5.2 Έναρξη εργασιών εκσκαφών....7

5.3 Αντιμετώπιση υπογείων υδάτων....8

5.4 Εργασίες εκσκαφής σε βραχώδες έδαφος με χρήση εκρηκτικών....8

5.5 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών....9

5.6 Συμπύκνωση....11

5.7 Περιορισμοί λόγω καιρικών συνθηκών....11

5.8 Ανοχές εκσκαφών....11

5.9 Διαχείριση προϊόντων....11

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών....12

6.1 Διαστάσεις εκσκαφών....12

6.2 Έλεγχοι....12

6.3 Παραλαβή εκσκαφών....12

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....12

7.1 Γενικές απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας....12

7.2 Μέτρα ασφαλείας....13

8 Τρόπος επιμέτρησης....14

Παράρτημα Α (Υπόδειγμα προγράμματος ποιότητας έργου για τις γενικές εκσκαφές κτιρ. έργων) 17

Βιβλιογραφία....19

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων

1 Αντικείμενο

1.1 Πεδίο εφαρμογής

Οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τις απαιτήσεις εκτέλεσης των εκσκαφών κτιριακών έργων και επίσης αφορούν την κατάταξη σε κατηγορίες των προς εκσκαφήν εδαφών.

Εκσκαφές με πλάτος πυθμένα μικρότερο των 3,00 m ή επιφάνεια πυθμένα μικρότερη των 25,0 m^2 δεν θεωρούνται γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων και κατατάσσονται στις εκσκαφές θεμελίων κτιριακών έργων.

Δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής, ανεξάρτητα από τις διαστάσεις του πυθμένα του ορύγματος:

- Οι εκσκαφές τάφρων.
- Οι εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων.
- Οι εκσκαφές που εκτελούνται υπό την καθοδήγηση ή εποπτεία της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας.

1.2 Κατάταξη εδαφών ως προς τον βαθμό δυσχέρειας εκσκαφής

Η κατάταξη που ακολουθεί βασίζεται στη δυσχέρεια εκσκαφής και όχι στην ορυκτολογική σύσταση του εδάφους.

Ανάλογα με τη δυσχέρεια εκσκαφής του εδάφους διακρίνουμε:

α. Εκσκαφές σε χαλαρά εδάφη

β. Εκσκαφές σε εδάφη “γαιώδη” και “ημιβραχώδη”

γ. Εκσκαφές σε εδάφη “βραχώδη”

Οι βραχώδεις εκσκαφές επιμερίζονται σε:

α. Εκσκαφές με χρήση κρουστικού εξοπλισμού (αερόσφυρες ή υδραυλικές σφύρες) ή/και χρήση διογκωτικών υλικών (τύπου Bristar ή αναλόγων).

β. Εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών (περιορισμένη ή μη).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των κειμένων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένα κείμενα ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 Surplus Management of excavation materials and exploitation of dumping sites -- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες ιδιότητες.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης έργων

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των καθ' αυτό εργασιών απαιτούνται γενικώς τα ακόλουθα:

- Εντοπισμός υπογείων δικτύων

  Θα εξακριβώνεται εάν στο γήπεδο ή στην πλησίον περιοχή διέρχονται υπόγεια δίκτυα (πιθανότερο στη ζώνη της πρασιάς), με την πραγματοποίηση διερευνητικών τομών, ή χρήση ηλεκτρονικού εξοπλισμού ανίχνευσης, ή αυτοψία, ή αναζήτηση πληροφοριών. Σε περίπτωση υπάρξεως τέτοιων δικτύων και αναλόγως συνθηκών, θα προγραμματίζεται κατάλληλα η εκτέλεση των εργασιών εκσκαφής μετά από συνεννόηση με τους αντίστοιχους Οργανισμούς Κοινής Ωφέλειας (ΟΚΩ).

- Αποτύπωση επιφανείας εδάφους

  Θα αποτυπώνεται η μορφή της προς εκσκαφήν επιφανείας, ως βάση για τον υπολογισμό του όγκου εκσκαφής.

- Γειτονικές κατασκευές

  Θα γίνεται εκτίμηση των κινδύνων ευστάθειας των όμορων ή γειτονικών κατασκευών, από και κατά την εκτέλεση των εργασιών, ύστερα από επιθεώρηση και λήψη πληροφοριών για το βάθος και το σύστημα θεμελιώσεώς τους, τις συναντηθείσες συνθήκες εδάφους, τον χρόνο και την τεχνολογία κατασκευής τους κλπ. Θα εκτιμάται ο κίνδυνος και για την περίπτωση μακρόχρονης παραμονής του ανοικτού σκάμματος, και θα έχει προβλεφθεί ο τρόπος αντιμετώπισης. Ομοίως θα γίνει εκτίμηση του κινδύνου καταρρεύσεως πρανούς, το οποίον υφίσταται τη φόρτιση μικρότερης ή μεγαλύτερης παρακείμενης κυκλοφορίας οχημάτων.

- Εξασφάλιση διακίνησης μηχανικού εξοπλισμού

  Για την κίνηση των αυτοκινήτων και μηχανημάτων στο χώρο εκτέλεσης των εκσκαφών, και αναλόγως βάθους και επιφανείας, θα διαμορφώνονται κεκλιμένα επίπεδα (ράμπες) καταλλήλων διαστάσεων και κλίσεων για την ασφαλή προσπέλαση στο μέτωπο – πυθμένα. Τα πρανή των κεκλιμένων επιπέδων πρέπει να αντιστηρίζονται ή να έχουν την κατάλληλη κλίση. Η κατά μήκος κλίση της ράμπας θα επιδιώκεται να είναι μικρότερη των 35^{0}. Επισημαίνεται ότι σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να απαιτηθεί η χρησιμοποίηση γερανού για την προσκόμιση / αποκόμιση εξοπλισμού στο όρυγμα.

- Μεταφορά προϊόντων εκσκαφής

ΥΠΟΜΕΔΑ

© ΕΛΟΤ

Ο Ανάδοχος θα διερευνήσει τις δυνατότητες προσπελάσεως στο οικόπεδο, και διακινήσεων μέσα σ' αυτό, καθώς και τις διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης των προϊόντων εκσκαφής προς μεταφορά. Θα εξασφαλίζεται ο χώρος προσωρινής τους αποθέσεως για μεταγενέστερη χρήση και η θέση οριστικής αποθέσεως ή και διαστρώσεως, επιτρεπόμενη από τις Αρχές.

- Κατεδαφίσεις υπέργειων ή υπόγειων κατασκευών - κοπή και εκρίζωση δένδρων και θάμνων

  Οι εργασίες αυτές δεν εντάσσονται στις εκσκαφές. Εάν απαιτείται θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οικείες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ.

- Χάραξη περιγράμματος εκσκαφών

  Οι κορυφές του περιγράμματος των εκσκαφών θα εξασφαλίζονται από σταθερά σημεία εκτός της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών ώστε να μην καταστρέφονται. Συνιστάται η τοποθέτηση πινακίδων σε εμφανή σημεία, στις οποίες θα αναγράφονται τα προβλεπόμενα υψόμετρα ή βάθη από του περιβάλλοντος εδάφους, για την υποβοήθηση των χειριστών κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι πινακίδες αυτές πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις που δεν επηρεάζονται από την εκτέλεση των εργασιών.

- Χάραξη περιγράμματος κτιρίου

  Ομοίως πρέπει να εξασφαλίζεται το περίγραμμα του κτιρίου, καθώς επίσης και δύο κάθετοι άξονες, από τους οποίους θα εξαρτηθεί η χάραξη των στοιχείων του φέροντος οργανισμού.

  Καμιά εργασία δεν θα εκτελείται πριν γίνει αποτύπωση του εδάφους και έλεγχος χαράξεων από την Υπηρεσία. Για τον έλεγχο αυτόν ο Ανάδοχος θα ειδοποιεί έγκαιρα την Υπηρεσία και θα διαθέτει το προσωπικό και τα μέσα που απαιτούνται για τον έλεγχο (τοπογραφικό συνεργείο).

- Αρχαιολογικά ευρήματα

  Αν κατά τη διενέργεια εκσκαφών εντοπισθούν αντικείμενα αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, οι εργασίες εκσκαφής θα διακόπτονται αμέσως και θα ειδοποιείται κατ' αρχήν η Επίβλεψη και ο Κύριος του Έργου (Διευθύνουσα Υπηρεσία). Στη συνέχεια θα ενημερώνεται η αρμόδια Αρχαιολογική Υπηρεσία. Εάν απαιτηθούν σωστικές ανασκαφές, μπορούν να εκτελεσθούν, με τη σύμφωνη γνώμη της Αρχαιολογικής και της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, από συνεργεία του Αναδόχου, υπό την καθοδήγηση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας.

Οι εργασίες αυτές, εάν εκτελεσθούν στο πλαίσιο της εργολαβίας, θα εκτελούνται απολογιστικά.

5.2 Έναρξη εργασιών εκσκαφών

5.2.1 Γενικά

Οι εκσκαφές θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις γραμμές, τα υψόμετρα, τα πρανή, τις κλίσεις πρανών, τους τυχόν αναβαθμούς και τις διαστάσεις που ορίζονται στην εγκεκριμένη μελέτη του έργου.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν εγκεκριμένα σχέδια εκσκαφών θα υποβάλλεται σχετική πρόταση (έκθεση) από τον Ανάδοχο προς έγκριση από την Υπηρεσία, βασιζόμενη στις απολύτως αναγκαίες (ελάχιστες) διαστάσεις και διαμορφώσεις του ορύγματος, ώστε η εκσκαφή να εκτελεστεί κατά τρόπο ασφαλή για το προσωπικό και τις τυχόν παρακείμενες κατασκευές. Ως ελάχιστο αναγκαίο πλάτος «καλουπώματος» μεταξύ πρανούς και καλουπιού θεωρείται το πλάτος των 0,60 m. Στην έκθεση θα γίνεται αναφορά στα μέτρα αντιμετώπισης των επιφανειακών ή υπογείων υδάτων, και γενικότερα στον τρόπο αντιμετώπισης των τυχόν δυσχερειών εκτέλεσης των εκσκαφών. Επίσης, στην έκθεση θα διατυπώνονται και θα τεκμηριώνονται οι προτάσεις του Αναδόχου για τυχόν απαιτούμενες αντιστηρίξεις.

ΥΠΟΜΕΔΙ

5.2.2 Μέσα και μεθοδολογία εργασιών

Ο Ανάδοχος οφείλει να διαθέτει τον κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό για την εμπρόθεσμη και άρτια εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών. Ο εξοπλισμός θα είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και προσφάτως συντηρημένος.

5.3 Αντιμετώπιση υπογείων υδάτων

Σε περίπτωση ύπαρξης υπογείων υδάτων ο Ανάδοχος θα λαμβάνει μέτρα αντιμετώπισής τους ούτως ώστε οι εκσκαφές να εκτελούνται εν ξηρώ, εκτός εάν προτείνει άλλη μέθοδο εκτέλεσης, η οποία θα γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Κάθε εκτεθειμένη επιφάνεια εκσκαφής θα αποστραγγίζεται για να αποφεύγεται η διάβρωσή της και η συσσώρευση νερού.
- Ο πυθμένας των ορυγμάτων θα αποστραγγίζεται συνεχώς, ώστε να διατηρείται (κατά το εφικτόν) στεγνός στην μεγαλύτερη επιφάνειά του (διαμόρφωση τοπικών κοιλωμάτων για τη συσσώρευση και άντληση των νερών).
- Τα συνεκτικά εδάφη δεν πρέπει να διαποτίζονται από νερά.
- Απαγορεύεται η καθοδήγηση των νερών προς γειτονικές ιδιοκτησίες.
- Λήψη μέτρων ώστε να μην επιβαρύνονται οι υφιστάμενες συνθήκες απορροής ομβρίων, στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών.
- Τα αντλούμενα ύδατα θα διοχετεύονται προς το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων μόνον όταν η περιεκτικότητά τους σε φερτές ύλες και αιωρήματα είναι περιορισμένη.
- Απαγορεύεται η διοχέτευση των αντλούμενων νερών σε υφιστάμενα δίκτυα ακαθάρτων.

  Σε περίπτωση μη υπάρξεως στην περιοχή του έργου κατάλληλων αποδεκτών, στα νερά θα χρησιμοποιούνται σωληνώσεις επαρκούς μήκους μέχρι τον πλησιέστερο αποδέκτη ή, κατ' ανάγκη, ακόμη και βυτιοφόρα.
- Αν έχουν δημιουργηθεί αλλοιώσεις στις παρειές του σκάμματος από τα όμβρια, ή άλλα εισρέοντα ύδατα, θα αποκαθίστανται (αν απαιτείται) με τοπική απόξεση ή άλλες μεθόδους.
- Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει μέριμνα ώστε να μην υπάρξει απώλεια στήριξης των γειτονικών εδαφών και κατασκευών λόγω απόπλυσης λεπτόκοκκων συστατικών του εδάφους (κίνδυνοι υποσκαφής ή λόγω εντάσεως των αντλήσεων).

5.4 Εργασίες εκσκαφής σε βραχώδες έδαφος με χρήση εκρηκτικών

Η χρησιμοποίηση εκρηκτικών υλών υπόκειται στην έγκριση των Αρμοδίων Αρχών. Εάν δοθεί η σχετική άδεια ο Ανάδοχος θα οργανώσει την εκτέλεση των εκβραχισμών κατά τρόπο, ώστε να μην εκτίθεται σε κίνδυνο η ζωή ή η ιδιοκτησία τρίτων ή η ασφάλεια και η ακεραιότητα των εργαζομένων και των έργων.

Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνεται αποθήκευση ή μεταφορά καψυλλίων μαζί με τα εκρηκτικά, και σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος θα εφαρμόζει απόλυτα τις σχετικές διατάξεις και κανονισμούς για τις εκρηκτικές ύλες. Οι χώροι αποθήκευσης των εκρηκτικών υλών, καθώς και τα οχήματα μεταφοράς τους πρέπει να επισημαίνονται με εμφανείς πινακίδες, όπως προβλέπεται από τις σχετικές διατάξεις.

Η μέθοδος ανατίναξης, η ποσότητα και ισχύς των εκρηκτικών υλών που θα χρησιμοποιηθούν, τα της αποθήκευσης και μεταφοράς αυτών καθώς και όλη η διαδικασία ανατινάξεων, πρέπει να εξασφαλίσουν την έγκριση της Υπηρεσίας. Για το σκοπό αυτόν ο Ανάδοχος θα υποβάλει εγκαίρως, πριν από την έναρξη των εργασιών, σχετική έκθεση μεθοδολογίας.

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Ανατινάξεις θα εκτελούνται μόνον όταν θα έχουν ληφθεί όλα τα προβλεπόμενα μέτρα προστασίας των εργαζομένων στο εργοτάξιο, των ιδιοκτησιών τρίτων και του ίδιου του έργου. Η γόμωση, η πυροδότηση και ο έλεγχος εκρήξεως όλων των γομώσεων κλπ. θα γίνεται από ειδικό, έμπειρο και αδειούχο λατόμο, τα αποδεικτικά αδείας και εμπειρίας του οποίου θα υποβληθούν στην Υπηρεσία και θα επιδεικνύονται σε κάθε ζήτηση στο εργοτάξιο.

Τυχόν ζημιές σε τρίτους ή στα έργα θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δική του δαπάνη.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τυχόν τραυματισμό εργατοτεχνιτών ή τρίτων οφειλόμενο στις διαδικασίες ανατίναξης και γενικότερα στη διαχείριση εκρηκτικών υλών, καθώς και για τυχόν βλάβες ή ζημιές στις ιδιοκτησίες τρίτων ή στα έργα, οφειλόμενη στην ίδια αιτία.

Η διάταξη των διατρημάτων και η ποσότητα της γόμωσης θα είναι τέτοια ώστε αφενός να μην προεξέχουν βραχώδεις μάζες εντός του θεωρητικού περιγράμματος της εκσκαφής και αφετέρου να μην διαταραχθεί ο ιστός του πετρώματος που μένει άσκαπτο.

Οι μεγάλες ανατινάξεις κοντά στην τελική στάθμη θεμελίωσης ή προς τα όρια του ορύγματος (πρανή) θα είναι περιορισμένης ισχύος για να μην προκύπτουν υπερεκσκαφές.

Η επιφάνεια του πυθμένα της εκσκαφής θα καθορίζεται πλήρως από τα διαταραχθέντα από την ανατίναξη βραχώδη υλικά, με χρησιμοποίηση αερόσφυρας ή/και εργαλείων χειρός.

5.5 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών

5.5.1 Πρανή

Τα πρανή θα έχουν τις προβλεπόμενες από την εδαφοτεχνική μελέτη κλίσεις, που μπορεί είτε να εξυπηρετούν ανάγκες λειτουργικές, είτε προστασίας έναντι κατολισθήσεων.

Τμήματα ή αιχμές βράχου που διεισδύουν εντός του θεωρητικού περιγράμματος των εκσκαφών που κατά την κρίση της Επίβλεψης δημιουργούν εμπόδια στην τελική κατασκευή, θα αποκόπτονται με κατάλληλα μέσα (π.χ. υδραυλική σφύρα ή αερόσφυρες).

Η διατήρηση ακανόνιστων εξάρσεων αδιατάρακτου βράχου υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Αιχμηρά εξάρματα ή επικρεμάμενα τμήματα βράχου, που κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας συνιστούν κίνδυνο, θα «ξεσκαρώνονται» και θα απομακρύνονται σύμφωνα και με τις οδηγίες της.

Οι κλίσεις των πρανών, ανάλογα με την φύση και τις μηχανικές ιδιότητες του εδάφους, το βάθος εκσκαφής και το χρονικό διάστημα που θα μείνει ακάλυπτη η επιφάνεια εκσκαφής, θα καθορίζονται από τη μελέτη.

Αν κατά την εκσκαφή διαπιστωθεί ότι η προβλεπόμενη από τη μελέτη κλίση των πρανών είναι υπερβολική, η Υπηρεσία μπορεί να εγκρίνει πιο απότομες κλίσεις. Ομοίως μπορεί να εγκριθεί μικρότερη κλίση πρανών αν διαπιστωθεί τέτοια ανάγκη.

Σε κάθε περίπτωση για τη διαμόρφωση των πρανών θα λαμβάνονται υπόψη και τα εξής:

- Η ασφάλεια των εργαζομένων στη βάση του πρανούς.
- Τα πιθανά έργα αντιστήριξης των πρανών και η απαιτούμενη απόστασή τους από άλλες κατασκευές που υπάρχουν ή θα γίνουν στην περιοχή τους.
- Η δυνατότητα συνέχισης των εργασιών που εκτελούνται κοντά στο πρανές π.χ. καλουπώματα θεμελίων, τοίχων, υποστυλωμάτων κτλ. και η προστασία τους από ενδεχόμενες κατολισθήσεις, πριν ολοκληρωθεί η διαμόρφωσή τους ή/και πριν αποκτήσουν την προβλεπόμενη αντοχή.
- Ο υδροφόρος ορίζων και οι αναγκαίες αντλήσεις νερών.
- Η παραμονή της επιφάνειας των πρανών εκτεθειμένης για μεγάλο χρονικό διάστημα.

ΥΠΟΜΕΙΑ

- Αρχιτεκτονικοί ή άλλοι λόγοι που επιβάλλουν ειδικές απαιτήσεις διαμόρφωσης ορατής επιφάνειας.

5.5.2 Αντιστηρίξεις

Σε περίπτωση εκσκαφών σε ασταθές έδαφος ή εκσκαφών μεγάλου βάθους, θα λαμβάνονται τα μέτρα ενίσχυσης και στερέωσης των παρειών του ορύγματος, όπως χρήση πασσαλοσανίδων, εφαρμογή Βερολίνιου τοίχου, χρήση μεταλλικών πλαισίων με αντηρίδες, αμοιβαία αντιστήριξη των απέναντι πρανών ή κατασκευών, διαμόρφωση αναβαθμών ή κεκλιμένων επιπέδων με τις δέουσες κλίσεις. Οποιοδήποτε από τα παραπάνω συστήματα εφαρμοστεί, είτε θα προβλέπεται από τη μελέτη, είτε θα εγκριθεί από την Υπηρεσία με βάση ειδική μελέτη αντιστηρίξεων που θα προσκομίσει ο Ανάδοχος προς έγκριση, προ της ενάρξεως των εργασιών. Η μελέτη θα συνταχθεί από Μηχανικό ειδικευμένο στα Γεωτεχνικά.

Οι μόνιμες αυτές αντιστηρίξεις δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής και οι δαπάνες τους δεν εντάσσονται στα άρθρα των εκσκαφών (ιδιαίτερη επιμέτρηση κατά περίπτωση).

Εάν κατά τη διάρκεια της εκσκαφής αντιμετωπισθούν κίνδυνοι υποχώρησης και βλαβών, γενικά, σε παρακείμενα τεχνικά έργα, (που δεν έχουν ληφθεί υπόψη από τη μελέτη ή τις προτάσεις και τη μεθοδολογία εκτέλεσης εκσκαφών του Αναδόχου, που εγκρίθηκε από την Υπηρεσία), ο Ανάδοχος υποχρεούται να έχει την ετοιμότητα άμεσης εφαρμογής των απαραίτητων αντιστηρίξεων, ενημερώνοντας σχετικά την Υπηρεσία ή αφού λάβει σχετική έγκριση (εάν ο κίνδυνος δεν είναι άμεσος). Οι αντιστηρίξεις αυτές δεν θεωρούνται συστηματικές και ως εκ τούτου δεν θα επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Η απομάκρυνση των προσωρινών έργων αντιστήριξης θα γίνεται ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας, αφού διαπιστώσει με αυτοψία ότι δεν δημιουργούνται κίνδυνοι για τα ήδη εκτελεσθέντα έργα ή τις υπάρχουσες κατασκευές.

Στην τιμή μονάδας των εκσκαφών περιλαμβάνονται ανηγμένα οι σποραδικές απλές αντιστηρίξεις (ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου), όταν από την εγκεκριμένη μελέτη δεν προβλέπεται συστηματική αντιστήριξη (η οποία επιμετράται ιδιαίτερα, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της).

5.5.3 Πυθμένας εκσκαφών

Οι επιφάνειες που θα προκύψουν μετά τις εκσκαφές θα είναι απαλλαγμένες από πετρώματα, που ο ιστός τους έχει αλλοιωθεί ή διαταραχθεί ή αποσαθρωθεί. Οι επιφάνειες θα έχουν το γεωμετρικό σχήμα που προβλέπεται στα εγκεκριμένα σχέδια (κατόψεις, τομές).

Οι πυθμένες των ορυγμάτων θα παραδίδονται με επιφάνειες ομαλές και στις στάθμες που προβλέπονται από τη μελέτη, και θα συμπυκνώνονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.

Εάν στην προβλεπόμενη στάθμη του πυθμένα των ορυγμάτων απαντηθούν ακατάλληλα υλικά (οργανικά εδάφη, εδάφη υψηλής πλαστικότητας κλπ.), θα αντικαθίστανται με κατάλληλα υλικά, στο απαιτούμενο βάθος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη ή με βάση τις σχετικές εντολές της Υπηρεσίας, και θα συμπυκνώνονται στον απαιτούμενο βαθμό, με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού (αναλόγως του μεγέθους της προς συμπύκνωση επιφάνειας).

Στους πυθμένες των εκσκαφών επί των οποίων θα εδραστούν φέρουσες κατασκευές, θα διαστρώνεται σκυρόδεμα εξομάλυνσης ή καθαριότητας, κατηγορίας και πάχους που θα ορίζεται στη μελέτη. Το πάχος αυτής της κοιτόστρωσης πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στον προσδιορισμό του υψομέτρου εκσκαφής. Η διάστρωση του σκυροδέματος αυτού θα γίνεται αμέσως μετά την αποπεράτωση των εκσκαφών και τον καθαρισμό της επιφάνειας ή την εξυγίανση κατά τα ανωτέρω.

Η ομαλότητα του πυθμένα των χωματουργικών θα είναι τέτοια ώστε με την τοποθέτηση ευθύγραμμου κανόνα μήκους 5 m καθ' οιανδήποτε διεύθυνση να μην εντοπίζονται μεταξύ της ακμής του και του εδάφους κοιλότητες βάθους μεγαλύτερου των 5 cm.

ΥΠΟΜΕΔΑ

© ΕΛΟΤ

5.6 Συμπύκνωση

Η τελική επιφάνεια του ορύγματος, αν δεν γίνεται ιδιαίτερη μνεία στη μελέτη, θα συμπυκνώνεται ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστη ξηρά φαινόμενη πυκνότητα τουλάχιστον ίση με το 95% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης PROCTOR σύμφωνα με την Προδιαγραφή του ΥΠΕΧΩΔΕ: Ε105-86, (Δοκιμή 11) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να εκτελείται συμπύκνωση υπό συνθήκες περιεχόμενης υγρασίας ανώτερης της βέλτιστης. Λόγω των ανωτέρω, κατά τη διάρκεια συνεχούς βροχόπτωσης απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών συμπύκνωσης.

Εμπειρικά, η υπάρχουσα συμπύκνωση θεωρείται ικανοποιητική όταν με τη διέλευση του συμπυκνωτή δεν σημειώνεται ίχνος μεγαλύτερο των 2,0 mm ως προς τη γειτονική ήδη συμπυκνωθείσα ζώνη.

5.7 Περιορισμοί λόγω καιρικών συνθηκών

Η Υπηρεσία έχει δικαίωμα να αναστέλλει προσωρινά τις χωματουργικές εργασίες αν κρίνει ότι οι καιρικές συνθήκες είναι αντίξοες.

5.8 Ανοχές εκσκαφών

Οι εκσκαφές θα εκτελούνται με κατάλληλο εξοπλισμό της επιλογής του Αναδόχου, κατά τρόπον ώστε οι τελικές διαστάσεις σε κάτοψη και εγκάρσια τομή (μετά τη μόρφωση), να ανταποκρίνονται προς τα εγκεκριμένα σχέδια, με ανοχή ± 10 cm. Ως προς το βάθος εκσκαφής και την τελική στάθμη δαπέδου των γενικών εκσκαφών ουδεμία επί έλαττον ανοχή είναι αποδεκτή.

Ο πυθμένας των εκσκαφών θεμελίων θα διαμορφώνεται σε στάθμη που θα εξασφαλίζει ότι συμπεριλαμβάνεται το προβλεπόμενο πάχος του σκυροδέματος και των εξομαλυντικών στρώσεων.

Τυχόν υπερεκσκαφή στις περιπτώσεις θεμελίωσης θα αντιμετωπίζεται με επανεπίχωση με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής ή με σκυρόδεμα, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, με δαπάνες του Αναδόχου.

Εκσκαφές πέραν των εγκεκριμένων θεωρητικών γραμμών του ορύγματος δεν θα επιμετρώνται, και είναι υποχρέωση του Αναδόχου, με δική του επιβάρυνση, να τις επιχώνει ή να τις αποκαθιστά, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Παρέκκλιση των ανωτέρω ως προς τις ανοχές επιτρέπεται μόνο στην περίπτωση εκσκαφών σε βραχώδη εδάφη που εκτελούνται με χρήση εκρηκτικών υλικών.

Οι ανοχές δεν δίνουν το δικαίωμα στον Ανάδοχο πληρωμής των, εκτός των θεωρητικών γραμμών εκσκαφών. Στην περίπτωση που η επιφάνεια στη στάθμη των χωματουργικών παραμείνει εκτεθειμένη αρκετό χρονικό διάστημα, ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο, πριν να εκτελεστούν οι επόμενες εργασίες, θα συμπυκνώνεται σε όλη την επιφάνεια, με κατάλληλο εξοπλισμό συμπύκνωσης.

5.9 Διαχείριση προϊόντων

Ως διαχείριση προϊόντων εκσκαφών νοούνται η φόρτωση, η απόθεση, η προώθηση και η διάστρωση, σε θέσεις είτε μέσα στο εργοτάξιο, για την περίπτωση που θα επαναχρησιμοποιηθούν για επιχώσεις ή πληρώσεις, είτε εκτός εργοταξίου σε θέσεις της έγκρισης των Αρμοδίων Αρχών.

Για τη διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής ισχύει κατά τα λοιπά η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00.

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Διαστάσεις εκσκαφών

Εκσκαφές με διαστάσεις μικρότερες από αυτές που αναφέρονται στα σχέδια δεν γίνονται αποδεκτές. Σε περίπτωση που κατά την εκσκαφή προκύπτουν νέα στοιχεία για τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εδάφους, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει την, βάσει σχετικής μελέτης, αλλαγή διαστάσεων η στάθμης εκσκαφής για την εξασφάλιση επαρκούς θεμελίωσης. Τοπικές εξομαλύνσεις ή διαμορφώσεις («ριζοκόμματα») περιλαμβάνονται στις υποχρεώσεις της τιμής του Αναδόχου.

Αν ο Ανάδοχος εκτελέσει εκσκαφή σε βάθη μεγαλύτερα από εκείνα που αναφέρονται στα εγκεκριμένα σχέδια, χωρίς έγκριση της Υπηρεσίας, υποχρεούται χωρίς καμία αποζημίωση να προβεί στην πλήρωση των σκαμμάτων μέχρι του κανονικού βάθους, με άμμο, αμμοχάλικο ή σκυρόδεμα, σύμφωνα με τις σχετικές εντολές της Υπηρεσίας.

Αν κατά την εκσκαφή, διανοιχθούν σκάμματα με διαστάσεις μεγαλύτερες από αυτές που αναφέρονται στα σχέδια, η πληρωμή του Αναδόχου θα γίνει με βάση τον όγκο που προκύπτει από τις διαστάσεις που αναφέρονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης ή τις γραπτές τροποποιητικές εντολές της Επίβλεψης.

6.2 Έλεγχοι

Οι έλεγχοι αποσκοπούν στην εξακρίβωση:

- της χωροσταθμικής ακρίβειας της εκσκαφής σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- της συμπύκνωσης (όπου απαιτείται) σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας.

Κατά τη διάρκεια των κατασκευών, θα εκτελούνται ποιοτικοί έλεγχοι επιμέρους υλικών (;) και κατασκευών (;) σύμφωνα με το συνημμένο στο Παράρτημα Υπόδειγμα Προγράμματος Ποιότητας Έργου.

6.3 Παραλαβή εκσκαφών

Απαγορεύεται η διάστρωση σκυροδέματος και γενικά η οποιαδήποτε κατασκευή θεμελίωσης πριν η Υπηρεσία ελέγξει τις στάθμες και διαστάσεις της εκσκαφής και την κατάσταση της επιφάνειας έδρασης. Η αποτύπωση των εκσκαφών θα γίνεται από τοπογραφικό συνεργείο του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Επίβλεψης.

Στην περίπτωση διαπίστωσης μη συμμορφώσεων με τους όρους της παρούσας, η Υπηρεσία θα καθορίζει την έκταση, τη μέθοδο και την προθεσμία αποκατάστασης των ατελειών. Στο πρωτόκολλο παραλαβής των εκσκαφών θα συμπεριλαμβάνονται και το ιστορικό των επεμβάσεων για την αποκατάσταση των μη συμμορφώσεων.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας

- Νομοθεσία και Κανονισμοί:.

  Ο Ανάδοχος θα εκτελεί, σε πλήρη συμμόρφωση με τις ισχύουσες γενικές και ειδικές διατάξεις περί υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας, καθώς και με τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας του έργου (ΣΑΥ).

- Υποχρεώσεις του Ανάδοχου

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

- Ο Ανάδοχος θα παρέχει, καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, όλα τα απαραίτητα μέσα για την προστασία και ασφάλεια του εργαζόμενου προσωπικού (μέσα ατομικής προστασίας).

- Θα εφαρμόζει άμεσα όλες τις οδηγίες ή/και εντολές της Υπηρεσίας σχετικά με την ασφάλεια των έργων.

- Θα διασφαλίζει ότι το προσωπικό που ασχολείται με τις χωματουργικές εργασίες έχει επαρκή εμπειρία και τα τυπικά προσόντα που καθορίζονται από τις κείμενες διατάξεις (άδειες χειριστών κατά κατηγορία εξοπλισμού) και θα διαθέτει έμπειρο τεχνικό, ο οποίος θα επιβλέπει τις εργασίες καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσής τους.

- Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την απομάκρυνση από το εργοτάξιο οποιουδήποτε προσώπου που, κατά τη γνώμη της, δεν τηρεί τις διατάξεις της σχετικής νομοθεσίας περί ασφάλειας.

- Ο Ανάδοχος θα διασφαλίζει ότι οι απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας θα εφαρμόζονται και από τους υπεργολάβους τους οποίους ενδεχομένως θα απασχολήσει. Οι σχετικοί όροι πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στις υπεργολαβικές συμβάσεις που θα συνάψει ο Ανάδοχος.

7.2 Μέτρα ασφαλείας

Κατά την εκτέλεση των εργασιών ο Ανάδοχος θα λαμβάνει τα προβλεπόμενα από τις ισχύουσες διατάξεις μέτρα ασφαλείας για την προστασία του προσωπικού του έργου και των ομόρων κατασκευών.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφέρονται τα ακόλουθα:

- Τοποθέτηση ανθεκτικής περίφραξης στην προσπελάσιμη περίμετρο του ορύγματος για την προστασία του προσωπικού και τρίτων από πτώση μέσα στο σκάμμα.

- Τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων στον χώρο του εργοταξίου και στους περιβάλλοντες το έργο δρόμους (ανάλογα με την κλίμακα του έργου).

- Στην είσοδο του εργοταξίου θα τοποθετείται πινακίδα με ένδειξη απαγόρευσης εισόδου σε μη έχοντες εργασία.

- Τοποθέτηση ανθεκτικών περιφραγμάτων ή εμποδίων και επαρκούς σήμανσης στις πλευρές του ορύγματος κατά μήκος κυκλοφορούμενων οδών ή τροχοφόρων μέσα στο όρυγμα. Η μορφή των περιφραγμάτων και ο τρόπος στήριξης αυτών, θα είναι της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, ιδιαιτέρως όταν το όρυγμα γειτνιάζει με πολυσύχναστους δρόμους.

- Όλα τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εγγενώς επικίνδυνα για πρόκληση ατυχημάτων, διότι οι χειριστές τους - από τη θέση οδήγησής τους - ίσως να μην μπορούν πάντα να επισημάνουν εγκαίρως άτομα ή εμπόδια στη ζώνη ελιγμών του μηχανήματος. Ο θόρυβος από την λειτουργία του κάθε μηχανήματος δεν επιτρέπει πάντα να ακούγονται προειδοποιήσεις επικίνδυνων καταστάσεων.

- Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή φορτοεκφορτώσεων χωματισμών.

- Όταν απομακρύνεται ο χειριστής από το μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να το αφήνει σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά εξαρτήματα (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

- Οι χωματουργικές εργασίες πρέπει να προγραμματίζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να μην δημιουργείται ασταθής και επιρρεπής πτώση πρανών. Αυτό ίσως απαιτήσει την κατασκευή

ΥΠΟΜΕΛΙ

προσωρινών έργων ή τμήματος του φέροντος οργανισμού του κτιρίου σε επαφή με τις παρειές του ορύγματος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Οι εκσκαφές κτιριακών έργων διακρίνονται:

α. Ως προς την επιφάνεια κάτοψης:

- Σε γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων.
- Σε εκσκαφές θεμελίων κτιριακών έργων, όπως ορίζεται στην παράγραφο 1 της παρούσας.

β. Ως προς τη φύση του εδάφους:

- Σε εκσκαφές γαιώδεις – ημιβραχώδεις.
- Σε εκσκαφές βραχώδεις (εκσκαφές που δεν μπορούν να εκτελεσθούν από τα συνήθη χωματουργικά μηχανήματα,τσάπες και προωθητές. χωρίς χαλάρωση με εκρηκτικά ή κρουστικό εξοπλισμό,υδραυλικές σφύρες και αερόσφυρες).

γ. Ως προς τον τρόπο εκτέλεσης:

- Σε εκσκαφές που εκτελούνται με μηχανικά μέσα.
- Σε εκσκαφές που εκτελούνται αποκλειστικά με εργαλεία χειρός (ειδικές περιπτώσεις μεμονωμένων εκσκαφών).
- Σε εκσκαφές που εκτελούνται με εκρηκτικά.
- Σε εκσκαφές που εκτελούνται με αεροσυμπιεστή, υδραυλική σφύρα ή διογκωτικά υλικά.

Οι εκσκαφές θα επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο (m^3) εκσκαπτόμενου συμπαγούς υλικού με βάση τον όγκο που προκύπτει από την επιμέτρηση, με βάση τα αρχικά στοιχεία του φυσικού εδάφους και των τελικών διατομών, σύμφωνα με τη σχετική εγκεκριμένη μελέτη ή τα εγκεκριμένα τελικά σχέδια εφαρμογής.

Ο διαχωρισμός ανά κατηγορία εκσκαφών ως ανωτέρω θα καθορίζεται με Πρωτόκολλο χαρακτηρισμού εδαφών και μεθόδου εκτέλεσης (προκειμένου περί των βραχωδών εκσκαφών).

Εκσκαφές πέραν των καθορισμένων ορίων από την εγκεκριμένη μελέτη ή τα τελικά σχέδια εφαρμογής δε θα επιμετρώνται. Σχετικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω παράγραφο 5 της παρούσας.

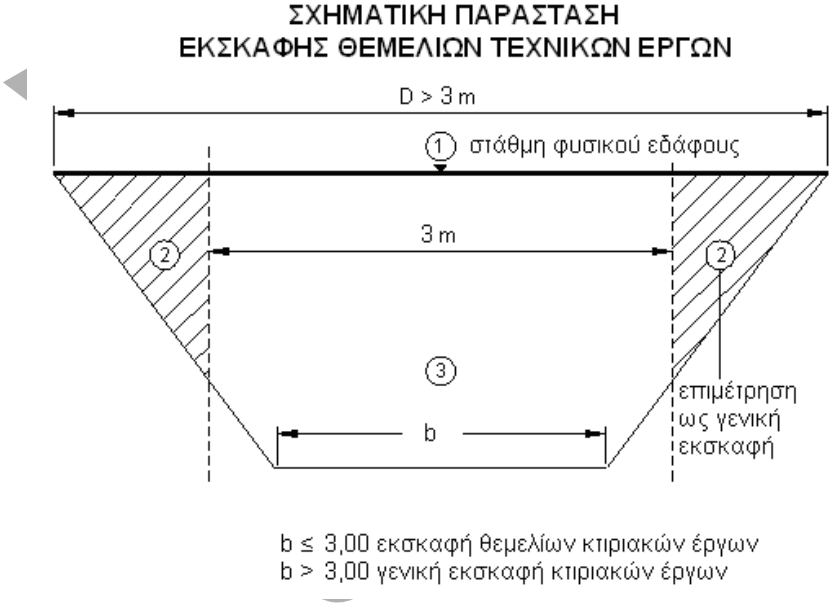
Οι εκσκαφές θεμελίων κτιριακών έργων, εφόσον αυτές έχουν διαστάσεις κάτοψης σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 1 της παρούσας, επιμετρώνται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα.

Είναι ενδεχόμενο να υπάρξουν τεχνικά έργα στα οποία οι εκσκαφές για την κατασκευή της θεμελίωσής τους να μην κατατάσσονται για την επιμέτρησή τους (λόγω μη ύπαρξης του περιορισμένου πλάτους ή επιφανείας κατά την παράγραφο 1 της παρούσας) στην κατηγορία εκσκαφών θεμελίων κτιριακών έργων.

Στην περίπτωση αυτή ως εκσκαφή θεμελίων κτιριακών θα επιμετράται μόνο η εκσκαφή του στερεού που έχει τις περιορισμένες διαστάσεις της παραγράφου 1 της παρούσας, δηλαδή πλάτος πυθμένα μικρότερο των 3 μέτρων ή επιφάνεια μικρότερη των 25,00 m^2.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας εκσκαφής κτιριακών έργων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η εκσκαφή μέχρι βάθους 2,0 m όπως αυτή προσδιορίζεται στα συμβατικά τεύχη. Πέραν αυτού του βάθους η εκσκαφή επιμετράται αναλόγως ανά ζώνες 2,00 m.
- Η διαμόρφωση του πυθμένα και των παρειών.
- Οι εργασίες και τα υλικά για την επαναφορά του πυθμένα στην επιθυμητή στάθμη, όπως επίσης η εργασία και τα υλικά πλήρωσης των υπερεκσκαφών.
- Η συμπύκνωση του πυθμένα της εκσκαφής για την έδραση των θεμελίων.
- Η αναπέταση και εξαγωγή των προϊόντων εκσκαφής από το σκάμμα και η πλευρική απόθεση αυτών για μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση του σκάμματος ή / και η φόρτωση επ΄ αυτοκινήτου.
- Ο απολυμένος χρόνος για τη φορτοεκφόρτωση.
- Η διαλογή των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών για τις επανεπιχώσεις.
- Τα μέτρα για τον έλεγχο επιφανειακών υδάτων περιλαμβανομένων και των αναγκαίων αντλήσεων, εφ' όσον η στάθμη αυτών είναι το μέγιστο 30 cm άνω της τελικής στάθμης του πυθμένα θεμελίων.
- Οι σποραδικές απλές αντιστηρίξεις (ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου), όταν από την εγκεκριμένη μελέτη ή τις κείμενες διατάξεις δεν προβλέπεται συστηματική αντιστήριξη.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

ΜΕΑΙ

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Στην επιμέτρηση των εκσκαφών κτιριακών έργων δεν περιλαμβάνονται:

- Οι συστηματικές αντλήσεις, πέραν των ως άνω.
- Οι συστηματικές αντιστηρίξεις πρανών (πέραν των σποραδικών) κατά σύστημα / μέθοδο.

Οι εκσκαφές εξασφάλισης προσβάσεων στο χώρο εκτέλεσης των εργασιών, δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

ΥΠΟΜΕΔΙ

Παράρτημα Α

Υπόδειγμα προγράμματος ποιότητας έργου για τις γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων

Α/Α	Αντικείμενο	Ελεγχόμενο Χαρακτηριστικό	Υπεύθυνος Ελέγχου Αναδόχου	Κριτήριο Αποδοχής	Αναφορές – Πρότυπα	Διαδικασία ελέγχου/ δοκιμής	Συχνότητα ελέγχου / δειγματοληψιών	Έντυπο καταγραφής
1	**Χαράξεις**							Ημερολόγιο Έργου Φύλλο Ελέγχου Εργασιών (**ΦΕΕ**)
1.1	**Μελέτη Εφαρμογής**	Επιβεβαίωση της εγκυρότητας της μελέτης εφαρμογής	Μηχανικός Χωματουργικών	Εγκεκριμένη από την Υπηρεσία Μελέτη	Προδιαγραφές Χωματουργικών και εάν υπάρχει τεύχος ¨Υποχρέωση Αναδόχου για τη Συμπλήρωση Οριστικής Μελέτης	Συγγραφή Υποχρ. Υποχρεώσεις Αναδ. -Υποβολές Μελετών – Αδειοδοτήσεις . κτλ.	Όλες τις Μελέτες εφαρμογής	Σχέδια Μελέτης
1.2		Χάραξη	Τοπογράφος Μηχ. Υπεύθυνος Τοπ. Συνεργείου	Μελέτη Εφαρμογής εγκεκριμένη	Τεχνικές Προδιαγρ. και Μελέτη Εφαρμογής	Τοπογραφικές Μέθοδοι Υποχρεώσεις Αναδόχου από ΣΥ	Όλα τα Σημεία	Ημερολόγιο Έργου
		Πασσάλωση	Τοπογράφος Μηχ. Υπεύθυνος Τοπ. Συνεργείου	Μελέτη Εφαρμογής εγκεκριμένη	Τεχνικές Προδιαγρ. και Μελέτη Εφαρμογής	Τοπογραφικές Μέθοδοι	Όλα τα Σημεία	Ημερολόγιο Έργου
		Χωροστάθμηση	Τοπογράφος Μηχ. Υπεύθυνος Τοπ .Συνεργείου	Μελέτη Εφαρμογής εγκεκριμένη	Τεχνικές Προδιαγρ. και Μελέτη Εφαρμογής	Τοπογραφικές Μέθοδοι -επί τόπου συνθήκες	Όλα τα Σημεία	Ημερολόγιο Έργου Φύλλο Ελέγχου Εργασιών (**ΦΕΕ**)
2	**Εκσκαφές Κτιριακών (Επιφάνειες Βάσης>12m^2)**							Ημερολόγιο έργου Πρακτικά δειγματοληψίας Αρχεία Ελέγχου
2.1	**Μελέτη Εφαρμογής**	Επιβεβαίωση της εγκυρότητας μελέτης εφαρμογής	Μηχανικός Χωματουργικών	Εγκεκριμένη μελέτη εφαρμογής από Υπηρεσία	Υποχρεώσεις του Αναδόχου για την συμπλήρωση της ορ. μελ. κτλ.	Σ.Υ.	Όλες τις μελέτες εφαρμογής	
2.2	**Προετοιμασία**	Σχέδια υφιστάμενων δικτύων υποδομής,	Εργοταξιάρχης	Μελέτη εφαρμογής Καθαρότητα /	Υποχρεώσεις του Αναδόχου από Σ.Υ.		Οπτικός	

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

		υψομέτρων εδάφους, τοπογραφικό, ύπαρξη αποδέκτη ομβρίων		Καταλληλότητα επιφανείας				
2.3	**Εκσκαφή, φόρτωση, μεταφορά**	Καταλληλότητα – Απόρριψη υλικών εκσκαφής	Μηχανικός Χωματουργικών	Εγκεκριμένοι χώροι απόθεσης: Καταλληλότητα υλικού	Γραπτές Οδηγίες Υπηρεσίας	Έλεγχοι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών	Έλεγχοι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών και τις Συγρ. Υποχρεώσεων	Ημερολόγιο Έργου Φύλλο Ελέγχου Εργασιών (**ΦΕΕ**)
2.4	**Ευστάθεια παρειών, βάθος πυθμένα**	Έλεγχος κλίσης παρειών, στάθμης πυθμένα	Μηχανικός Χωματουργικών Τοπογρ. Συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής	Μελέτη εφαρμογής Γραπτές οδηγίες Υπηρεσίας	Άμεσες μετρήσεις	Έλεγχοι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών και τις Συγρ. Υποχρεώσεων	Ημερολόγιο Έργου Φύλλο Ελέγχου Εργασιών (**ΦΕΕ**)
2.5	**Παραλαβή σκάμματος**	Γεωμετρία χωροστάθμησης Ύπαρξη νερού στο σκάμμα Καταλληλότητα επιφάνειας έδρασης	Μηχανικός Χωματουργικών	Σκάμμα ελεύθερο από νερό. Μελέτη εφαρμογής	Μελέτη εφαρμογής Γραπτές Οδηγίες Υπηρεσίας	Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών	Έλεγχοι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών και τις Συγρ. Υποχρεώσεων	Ημερολόγιο Έργου Φύλλο Ελέγχου Εργασιών (**ΦΕΕ**) Αρχεία Ελέγχου
4.1	**Διάστρωση (Εξυγίανση εδάφους αν κριθεί αναγκαίο για εδαφοτεχνικούς λόγους)**	Πάχος στρώσης	Μηχανικός Χωματουργικών	Τελικό πάχος βάσης εξυγ. σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές Στρώσεις υπόβασης εξυγ. Πάχους σύμφωνα με την μελέτη	Γραπτές Οδηγίες Υπηρεσίας	Σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές	Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών και της Συγγραφής Υποχρεώσεων	Ημερολόγιο Έργου Φύλλο Ελέγχου Εργασιών (**ΦΕΕ**) Αρχεία Ελέγχου

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Ε 105-86/11/ ΥΠΕΧΩΔΕ Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής "Τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης PROCTOR."*
- *Ισχύουσα Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Υπ. Από/σεις περί ΣΑΥ – ΦΑΥ κλπ)*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.020

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων

Excavations for foundation works

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 «**Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....6

3 Όροι και ορισμοί....7

4 Απαιτήσεις....7

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....7

5.1 Αναγνώριση εδάφους – χαράξεις – χωροσταθμίσεις....7

5.2 Προκαταρκτικές εργασίες....7

5.3 Εκτέλεση εργασιών εκσκαφής....8

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....11

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....12

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....12

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας....12

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος....13

8 Τρόπος επιμέτρησης....13

Παράρτημα Α (Υπόδειγμα (ΠΠΕ) για τις εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων)....17

Βιβλιογραφία....19

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝΑΙ

© ΕΛΟΤ

Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις απαιτήσεις για τις εκσκαφές θεμελίων κάθε είδους και κατηγορίας τεχνικών έργων όπως γεφυρών, τοίχων κτλ. που εκτελούνται σε οποιοδήποτε βάθος, με χρήση μηχανημάτων, με ή χωρίς χειρονακτική υποβοήθηση, εν ξηρώ ή με παρουσία νερού και με χρήση ή μη αντιστηρίξεων.

1. Στο αντικείμενο των εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων περιλαμβάνονται:

   - Η εκτέλεση των εκσκαφών σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
   - Η μόρφωση και συμπύκνωση του πυθμένα και η κατασκευή και διαμόρφωση των πρανών και τυχόν αναβαθμών.
   - Η αναπέταση και η εξαγωγή από το σκάμμα των προϊόντων εκσκαφής και η πλευρική απόθεση αυτών για μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση του σκάμματος ή η φόρτωση επί αυτοκινήτου.
   - Η λήψη κάθε αναγκαίου μέτρου προστασίας των έργων και του προσωπικού.

2. Οι εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων κατατάσσονται ως προς τον βαθμό δυσκολίας στις εξής κατηγορίες:

   α. Εκσκαφές γαιών και ημιβράχου: Πρόκειται για εκσκαφές που δεν απαιτούν χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού.

   β. Εκσκαφές βράχου: Πρόκειται για εκσκαφές που απαιτούν χρήση εκρηκτικών (συνήθη ή περιορισμένη) ή κρουστικού εξοπλισμού.

3. Ως εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων νοούνται κάθε είδους εκσκαφές με τα εξής χαρακτηριστικά:

   α. Πλάτος ορύγματος σε κάτοψη 5,00 m, ανεξάρτητα από την επιφάνεια της κάτοψης (ως κάτοψη νοείται η επιφάνεια στην κατώτερη στάθμη εκσκαφής).

   β. Επιφάνεια κάτοψης μέχρι 100 m^2, ανεξάρτητα από τις διαστάσεις της κάτοψης (ως κάτοψη νοείται η επιφάνεια στην κατώτερη στάθμη εκσκαφής).

4. Δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα Προδιαγραφή ανεξάρτητα από τις διαστάσεις της εκσκαφής οι εξής:

   α. Οι εκσκαφές τάφρων και διωρύγων, που αποτελούν αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00.

   β. Οι εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων, που αποτελούν αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01.

   γ. Οι καθαρισμοί και εκβανθύσεις κοιτών ποταμών και ρεμάτων, που αποτελούν αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00.

   δ. Οι ύφαλες εκσκαφές, που αποτελούν αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00.

ε. Οι εκσκαφές που τυχόν θα εκτελεστούν παρουσία και υπό την καθοδήγηση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας.

στ. Οι εκσκαφές κτιριακών έργων ως προς τα θέματα που καλύπτονται από την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00.

Στην υπόψη Προδιαγραφή έχουν ισχύ συμπληρωματικά και τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00	Works zone grubbing and clearing -- Καθαρισμός – εκχέρσωση – κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00	Removal of the top layer of the soil -- Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00	General excavations for Road and Hydraulic works -- Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00	General excavations for Buildings -- Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	Management of excavation materials and exploitation of dumping sites -- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00	Requirements Dealing with public networks during excavation works -- Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00	Ditch and channel excavations -- Εκσκαφές Τάφρων και Διωρύγων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00	Clearing, snagging and dredging of rivers, streams and drainage ditches -- Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και αποχετευτικών τάφρων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01	Trench excavations for utility networks -- Εκσκαφές Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00	Sea-bed dredging -- Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear –- Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας

© ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Χαλαρά, συμπιεστά ή οργανικά εδάφη

Είναι οι επιφανειακές εδαφικές στρώσεις, στις οποίες εντάσσονται οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη, τα οργανικά εδάφη, καθώς και τα εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά.

3.2 Γαίες και ημιβράχος

Είναι οι κάθε είδους εδαφικοί σχηματισμοί, όπως η άργιλος, η μάργα, ο πηλός, τα αμμοχάλικα, τα χαλίκια, οι κροκάλες, οι λατύπες, οι λίθοι, όλα τα είδη πετρωμάτων τα οποία είναι έντονα διαρρηγμένα ή κατακερματισμένα, τα εύθρυπτα, τα εύθραυστα, τα αποφλοιούμενα ή αποσαθρωμένα, οι σταθεροποιημένες λόγω χημικών αντιδράσεων στρώσεις άμμου ή χαλικιών, οι στρώσεις μάργας ή άλλων σκληρών εδαφών τα οποία είναι επαρκώς συγκολλημένα ή συνδεδεμένα, χωρίς ή με λίθους διαμέτρου μεγαλύτερης των 200 mm.

3.3 Βράχος

Είναι το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με τη χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού (αερόσφυρας ή υδραυλικής σφύρας).

4 Απαιτήσεις

Στα ενσωματούμενα υλικά περιλαμβάνονται οι εκρηκτικές ύλες και τα μέσα έναυσης και πυροδότησης, εφ' όσον προβλέπεται και επιτρέπεται η χρησιμοποίησή τους για την εκτέλεση των εκσκαφών θεμελίων.

Στην περίπτωση αυτήν έχουν εφαρμογή οι διατάξεις του Κώδικα Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Αναγνώριση εδάφους – χαράξεις – χωροσταθμίσεις

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος οφείλει να επισημάνει τυχόν αφανή εμπόδια και κυρίως τους αγωγούς Εταιρειών Κοινής Ωφελείας (ΔΕΗ, ΟΤΕ, κ.λ.π.), και σημαντικούς αγωγούς ύδρευσης και αποχέτευσης.

Για κάθε αγωγό που εμπίπτει στις εκσκαφές του έργου έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00.

Τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας θα απεικονιστούν σε οριζοντιογραφία και τομές, στις οποίες θα περιλαμβάνονται και οι προς εκτέλεση εκσκαφές, και θα υποβληθούν στην Υπηρεσία.

Μετά την εκτέλεση τυχόν γενικών εκσκαφών ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί στην οριζοντιογραφική χάραξη των θεμελίων του έργου επί του εδάφους σύμφωνα με τη μελέτη. Πριν από οποιαδήποτε εργασία εκσκαφής θα λαμβάνονται διατομές του εδάφους, εξαρτημένες υψομετρικά και οριζοντιογραφικά από ρεπέρ και κορυφές του τοπογραφικού υποβάθρου του έργου.

5.2 Προκαταρκτικές εργασίες

Εάν δεν έχει προηγηθεί εκτέλεση γενικών εκσκαφών θα πραγματοποιούνται οι εξής προκαταρκτικές εργασίες:

- Κατεδάφιση, καθαρισμός, κοπή, εκρίζωση δένδρων και θάμνων και διαχείριση αυτών σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00.
- Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος φυτικής γης και διαχείριση προϊόντων σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00.

- Καθαίρεση ασφαλτικών και οδοστρωμάτων εφ΄ όσον υφίστανται στο εύρος της εκσκαφής.

5.3 Εκτέλεση εργασιών εκσκαφής

5.3.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα εκτελεί τις απαιτούμενες εργασίες με οποιοδήποτε μέσο (κατάλληλα μηχανικά μέσα και εργαλεία χειρός) θεωρεί ως προσφορότερο για την κάθε συγκεκριμένη περίπτωση. Ο εξοπλισμός θα είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και θα συντηρείται κανονικά.

Οι εκσκαφές θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις διαστάσεις, τα υψόμετρα, τις κλίσεις πρανών και τους τυχόν αναβαθμούς που προβλέπονται στα σχέδια και τα λοιπά στοιχεία της εγκεκριμένης Μελέτης.

Εφ΄ όσον τα ανωτέρω δεν καθορίζονται στη μελέτη θα υποβάλλεται σχετική πρόταση από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία προς έγκριση.

Οι διαστάσεις των ορυγμάτων δεν επιτρέπεται να μεταβάλλονται σε σχέση με αυτές της μελέτης, εκτός εάν εγκριθούν διαφορετικές από την Υπηρεσία.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, μπορεί να κριθεί απαραίτητο ή επιθυμητό να τροποποιηθούν οι γραμμές, τα πρανή, οι κλίσεις και οι διαστάσεις των εκσκαφών και κυρίως του βάθους θεμελίωσης.

Οι εκσκαφές που θα γίνονται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης στους χώρους εκτέλεσης των προβλεπόμενων εργασιών ή σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζονται στα εγκρινόμενα από την Υπηρεσία όρια.

Κάθε υπερεκσκαφή πέραν των εγκεκριμένων διαστάσεων που προκύπτει από τις ενέργειες ή παραλείψεις του Αναδόχου για οποιαδήποτε αιτία, εκτός αν έχει δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας, ή κρίθηκε αυτή δικαιολογημένη, δεν θα επιμετράται προς πληρωμή και θα πληρούται εφ' όσον κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία, με εγκεκριμένα προϊόντα εκσκαφής, ή σκυρόδεμα ή με άλλο τρόπο, σύμφωνα με τις αιτιολογημένες εντολές της Υπηρεσίας, με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται ώστε ο πυθμένας της εκσκαφής να είναι στη στάθμη που προβλέπεται από τη μελέτη του έργου. Στην περίπτωση που προκύψει στάθμη πυθμένα χαμηλότερη της προβλεπόμενης ο Ανάδοχος υποχρεούται με δαπάνη του να αποκαταστήσει την προβλεπόμενη στάθμη με κατάλληλο υλικό ή σκυρόδεμα ώστε η έδραση του θεμελίου να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της μελέτης, κατά την αιτιολογημένη κρίση της Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση συνάντησης αγωγών θα εφαρμόζεται η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00.

Επισημαίνεται ότι η εκτέλεση της εκσκαφής θα γίνεται κατά τρόπον ώστε να αποφεύγεται η χαλάρωση ή η μείωση της αντοχής του εδάφους.

Προς τούτο θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί για την εξόρυξη του πετρώματος με χρήση εκρηκτικών, ώστε να μην διαταραχθεί η περιοχή έδρασης των θεμελίων όπως επίσης και η περιοχή των πρανών του σκάμματος στην περίπτωση θεμελίωσης τεχνικού με φρέατα.

5.3.2 Όρυξη με χρήση εκρηκτικών

Όρυξη με εκρηκτικά επιτρέπεται να εκτελείται μόνον από έμπειρο και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό του Αναδόχου. Ο επικεφαλής της εν λόγω ομάδας θα πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από το νόμο άδεια γομωτού.

Εργασίες ανατινάξεων θα εκτελούνται, αφού εξασφαλιστεί η απαιτούμενη αδειοδότηση από τις αρμόδιες αρχές και έχουν ληφθεί όλα τα, από τις κείμενες διατάξεις, προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας για την προστασία προσώπων, των Έργων και κάθε γειτονικής δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας.

© ΕΛΟΤ

Ανατινάξεις που θα εκτελούνται κοντά σε υφιστάμενες κατασκευές από σκυρόδεμα θα πραγματοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι ταλαντώσεις του σκυροδέματος να μην έχουν ταχύτητα μεγαλύτερη από 5 cm/sec.

Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών ή μετά από παρατηρήσεις, οι μέθοδοι ανατινάξεων θα τροποποιούνται και η ποσότητα εκρηκτικών ταυτόχρονης πυροδότησης θα μειώνεται, εάν κρίνεται απαραίτητο, για να περιορισθούν στο ελάχιστο οι διαταραχές στις κατασκευές από σκυρόδεμα, στον περιβάλλοντα βράχο και στις γειτονικές περιοχές του Έργου.

Δεν θα επιτραπεί στον Ανάδοχο, εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία, να πυροδοτήσει εκρηκτικά σε απόσταση μικρότερη των 30 m από υπόγειες ή υπαίθριες κατασκευές σκυροδέματος. Τυχόν ζημιές που θα προκληθούν στα Έργα, σε ιδιωτική ή σε δημόσια περιουσία από τις ανατινάξεις, θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελεί τις εργασίες ανατίναξης στο μέτρο που είναι απαραίτητο και με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι υπερεκσκαφές, η εκσκαφή να μην είναι ακανόνιστη και να μην προκαλείται αδικαιολόγητη χαλάρωση του εδάφους που θα το καθιστά ασταθές.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει έγκαιρα τις προτάσεις του, που πρέπει να έχουν συνταχθεί από ειδικό επιστήμονα ή τις τροποποιήσεις των προτάσεών του για την εκτέλεση κάθε εργασίας ανατινάξεων για έγκριση από την Υπηρεσία.

Εάν κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, οι ανατινάξεις είναι δυνατό να προκαλέσουν ζημιές στον βράχο πάνω στον οποίο ή σε επαφή με τον οποίο πρόκειται να εδρασθούν κατασκευές ή να διαταράξουν υφιστάμενες κατασκευές ή να δημιουργήσουν μεγάλες υπερεκσκαφές, σε συσχετισμό και με τη σοβαρότητα του έργου και τις αισθητικές απαιτήσεις ή να επηρεάσουν την ευστάθεια του εδάφους και εφ΄ όσον τούτο δεν περιλαμβάνεται στην εγκεκριμένη μελέτη, η Υπηρεσία μπορεί να δώσει εντολή στον Ανάδοχο για υποβολή νέας πρότασης που θα συντάσσεται από ειδικό επιστήμονα, σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο, και η οποία θα λαμβάνει υπόψη τα προβλήματα και τις υφιστάμενες ιδιαιτερότητες. Για την περίπτωση αυτήν η σχετική δαπάνη διαμόρφωσης των πρανών είναι δυνατόν να προσδιορίζεται ιδιαιτέρως και να πληρώνεται ανεξάρτητα από τη δαπάνη των εκσκαφών.

Η έγκριση από την Υπηρεσία της τεχνικής και των μεθόδων ανατίναξης του Αναδόχου, δεν απαλλάσσει αυτόν από την ευθύνη του για το σύνολο της εργασίας που θα εκτελεσθεί.

Η χρήση των εκρηκτικών θα γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία. Η ευθύνη της προμήθειας, διακίνησης και χρήσης εκρηκτικών είναι αποκλειστικά του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος δεν μπορεί να εγείρει καμία αξίωση για αναπροσαρμογή τιμών μονάδας ή και για παράταση προθεσμίας, σε περίπτωση που η Υπηρεσία αρνηθεί αιτιολογημένα να επιτρέψει τη χρήση εκρηκτικών.

5.3.3 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών των εκσκαφών – επεξεργασία του εδάφους θεμελίωσης

Πέραν των όσων αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους ισχύουν και τα ακόλουθα:

- Ο πυθμένας των εκσκαφών θα διαμορφώνεται σε στάθμη επαρκή για τη διάστρωση του σκυροδέματος, των εξομαλυντικών στρώσεων ή των στρώσεων έδρασης που προβλέπονται από τη μελέτη του τεχνικού.

  Ο πυθμένας στην περίπτωση γαιωδών εδαφικών υλικών θα συμπυκνώνεται με κατάλληλα μέσα συμπύκνωσης, ώστε να επιτευχθεί πυκνότητα 95% κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor.

  Τα βραχώδη κλπ. σκληρά εδάφη θεμελίωσης θα απαλλάσσονται από τα χαλαρά υλικά, θα καθαρίζονται και εν γένει θα διαμορφώνονται σε συμπαγή επιφάνεια στην τελική στάθμη θεμελίωσης, η οποία μπορεί να είναι, είτε ενιαίο επίπεδο, είτε με βαθμίδες ή οδοντώσεις σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη. Όλες οι κοιλότητες θα καθαρίζονται και θα πληρώνονται με το σκυρόδεμα έδρασης (κοιτόστρωση).

Εάν το σκυρόδεμα πρόκειται να εδρασθεί επί μη βραχώδους πυθμένα εκσκαφής, πρέπει να ληφθεί μέριμνα, ώστε να μη διαταραχθεί ο πυθμένας και η ολοκλήρωση της εκσκαφής θεμελίωσης για απόκτηση της επιθυμητής στάθμης να γίνει ακριβώς πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος.

Εάν η επιφάνεια που θα εδρασθεί το σκυρόδεμα ή άλλο υλικό είναι μαλακή ή λασπώδης τότε επιβάλλεται να παρεμβληθεί μεταξύ αυτών, (εάν άλλως δεν ορίζεται από την τεχνική μελέτη), εγκεκριμένο από την Υπηρεσία κοκκώδες υλικό, κατ΄ αρχήν λεπτόκοκκο (π.χ. στρώση άμμου) πάχους 2-5 εκ. και μετά υλικό αμμοχαλικώδες, πάχους τουλάχιστον 15 εκ. και οποιοσδήποτε τέτοιου, ώστε να προκύψει η προβλεπόμενη από τα εγκεκριμένα στάθμη θεμελίωσης. Το σκυρόδεμα απαγορεύεται να διαστρώνεται επί της λασπώδους επιφάνειας.

Για τη συμπύκνωση των υλικών βελτίωσης εδάφους θεμελίωσης θα χρησιμοποιούνται μηχανοκίνητα μέσα τυπάνσεως με πεπιεσμένο αέρα ή με δόνηση ή άλλα κατάλληλα μέσα συμπύκνωσης.

Θα πρέπει να επιτυγχάνεται συμπύκνωση 95% κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor.

- Η δαπάνη για την εκτέλεση εργασιών εξυγίανσης και βελτίωσης του εδάφους θεμελίωσης δεν περιλαμβάνεται στην τιμή εκσκαφής θεμελίων.
- Απαγορεύεται η διάστρωση σκυροδέματος και γενικά η κατασκευή της θεμελίωσης πριν παραλάβει η Επίβλεψη την εκσκαφή θεμελίων και ιδιαίτερα πριν διαπιστώσει τις διαστάσεις της εκσκαφής και την κατάσταση του υλικού έδρασης του θεμελίου.
- Σχετικά με τους ποιοτικούς ελέγχους ισχύουν τα αναφερόμενα στο Παράρτημα Ι της παρούσας Προδιαγραφής.

5.3.4 Έλεγχος επιφανειακών και υπογείων υδάτων

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελεί τις εργασίες εκσκαφών είτε εν υγρώ είτε εν ξηρώ κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες.

Οι εντός των σκαμμάτων κατασκευές και η επανεπίχωση θα γίνονται πάντοτε εν ξηρώ.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα για την αναχαίτιση και αποστράγγιση των επιφανειακών απορροών πάνω από τις υπαίθριες εκσκαφές, είτε με κατασκευή προσωρινών διευθετήσεων είτε με εκτέλεση αντλήσεων έτσι ώστε:

- κάθε εκτεθειμένη επιφάνεια εκσκαφής να αποστραγγίζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση των επιφανειών της εκσκαφής και η συσσώρευση νερού.
- ο πυθμένας των ορυγμάτων να αποστραγγίζεται συνεχώς καλά.
- τα συνεκτικά εδάφη να μη διαποτίζονται από νερά.
- να προφυλάσσονται οι γειτονικές ιδιοκτησίες και να μην επιβαρύνονται οι υφιστάμενες συνθήκες απορροής ομβρίων στην περιοχή που εκτελεί εργασίες.

Ο Ανάδοχος θα εκτελεί τις απαιτούμενες αντλήσεις, έτσι ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος διασωλήνωσης και απορρόφησης λεπτών κόκκων από τα παρακείμενα εδαφικά στρώματα, ιδιαιτέρως όταν υπάρχουν άλλες κατασκευές κοντά στο όρυγμα.

Ο Ανάδοχος θα παροχετεύει τα αντλούμενα νερά με προσωρινό σύστημα σε παρακείμενους ανοικτούς φυσικούς αποδέκτες. Αν δεν υπάρχουν και εφ΄ όσον τούτο είναι εφικτό θα κατασκευάζει κατάλληλες τάφρους.

Η απ΄ ευθείας στη θάλασσα παροχέτευση θα μπορεί να γίνεται μόνον έπειτα από έγκριση της Υπηρεσίας.

© ΕΛΟΤ

Απαγορεύεται η παροχέτευση αντλούμενων υδάτων σε παρακείμενες ιδιοκτησίες ή σε κλειστό σύστημα ομβρίων, εκτός αν πρόκειται περί νερών απαλλαγμένων από φερτά υλικά.

Όλες οι εργασίες στα πλαίσια της λήψης μέτρων για τον έλεγχο των επιφανειακών υδάτων περιλαμβάνονται ανηγμένα στην τιμή της εκσκαφής.

Αντλήσεις θα γίνονται μόνο εφ΄ όσον δεν είναι δυνατή ή δεν ενδείκνυται τεχνικά η απομάκρυνση των νερών από το σκάμμα με άλλο τρόπο.

Στην τιμή μονάδος των εκσκαφών περιλαμβάνονται ανηγμένα οι αντλήσεις μόνον εφ΄ όσον η στάθμη των νερών είναι το μέγιστο 30 cm άνω της τελικής στάθμης του πυθμένα θεμελίωσης.

Οι αντλήσεις στις λοιπές περιπτώσεις πληρώνονται ιδιαιτέρως.

5.3.5 Διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής

Τα κατάλληλα προϊόντα από τις εκσκαφές θα χρησιμοποιούνται για την επανεπίχωση του σκάμματος και για την κατασκευή των μόνιμων έργων. Όπου είναι πρακτικά δυνατό, υλικά κατάλληλα προς χρήση στην κατασκευή θα εκσκάπτονται χωριστά από τα υλικά που πρόκειται να απορριφθούν. Τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής θα επιλέγονται κατά φορτία, κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και θα αποτίθενται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις ή θα αποτίθενται σε προσωρινούς χώρους αποθήκευσης, απ' όπου αργότερα θα μεταφέρονται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις. Τα προϊόντα εκσκαφής, που δεν θα χρησιμοποιούνται σε μόνιμες κατασκευές (ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφής) θα αποτίθενται στις περιοχές που προβλέπονται στα συμβατικά τεύχη ή σε άλλες περιοχές που θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Τα υλικά θα διαχωρίζονται ανάλογα με τη χρήση τους ως ακολούθως:

α. Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε επιχώσεις, επιχώματα και αναχώματα.

β. Υλικά βραχώδη, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για επιχώσεις βράχου και λιθορριπές προστασία.

γ. Άλλα υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε ειδικά τμήματα του έργου.

Για τη διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής ισχύει κατά τα λοιπά η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00.

5.3.6 Αντιστηρίξεις

Στην τιμή μονάδας των εκσκαφών περιλαμβάνονται ανηγμένα οι σποραδικές απλές αντιστηρίξεις (ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου), όταν από την εγκεκριμένη μελέτη ή από τις κείμενες διατάξεις δεν προβλέπεται συστηματική αντιστήριξη.

Αντιστηρίξεις που προβλέπονται από τη σχετική εγκεκριμένη μελέτη ή επιβάλλονται από τις κείμενες διατάξεις θα επιμετρώνται ιδιαίτερα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η ομαλότητα της εκσκαφής του πυθμένα πρέπει να είναι τέτοια ώστε με την τοποθέτηση σ΄ αυτόν ευθύγραμμου κανόνα μήκους μέχρι 5 m, καθ΄ οιανδήποτε διεύθυνση, να μη σχηματίζεται μεταξύ της επικαθήμενης επιφάνειας αυτού και του πυθμένα κοιλότητα βάθους μεγαλύτερου των 5 cm.

Η ίδια ομαλότητα απαιτείται και στις κατακόρυφες παρειές φρέατος θεμελίωσης.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Ολισθήσεις ασταθών πρανών.
- Εισροή υδάτων.
- Πτώση εξοπλισμού ή αντικειμένων από την επιφάνεια του εδάφους εντός του ορύγματος.
- Κατάρρευση παρακείμενων κατασκευών.
- Ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη σε περίπτωση πρόκλησης βλάβης σε υφιστάμενα εν λειτουργία υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα.
- Ολισθήσεις - πτώσεις ατόμων.
- Ανατροπή μηχανημάτων έργων κατά τη λειτουργία και διακίνησή τους σε έντονο τοπογραφικό ανάγλυφο.
- Τραυματισμός λόγω κακής ορατότητας του χειριστή του εξοπλισμού εντός του σκάμματος, ή κυκλοφορίας προσώπων στη ζώνη ελιγμού των μηχανημάτων.
- Κατά τη χρήση οποιωνδήποτε εργαλείων κατά την εκσκαφή και την εφαρμογή των απαιτούμενων αντιστηρίξεων κλπ.
- Αποθήκευση εκρηκτικών.
- Χρήση εκρηκτικών.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία, δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

- Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96 και Π.Δ 159/99 κλπ) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).
- Κατά μήκος των ορίων των εκσκαφών θα τοποθετείται προσωρινή περίφραξη, κατάλληλη σήμανση και όταν οι εργασίες εκτελούνται εντός κατοικημένης περιοχής ή πλησίον οδικών αξόνων θα εξασφαλίζεται επαρκής φωτισμός τόσο για τους πεζούς όσο και για τα οχήματα. Η περίφραξη θα πρέπει να ικανοποιεί όλες τις σχετικές διατάξεις που περιλαμβάνονται στον φάκελο του Σχεδίου Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου, τα στοιχεία του οποίου αποτελούν συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου.
- Διάδρομοι ή / και γέφυρες με πλευρικά κιγκλιδώματα θα διατίθενται όπου το προσωπικό ή το κοινό χρειάζεται να διέρχεται πάνω από σκάμματα.
- Εντοπισμός όλων των υπογείων καλωδίων ή άλλων δικτύων διανομής, σήμανσή τους, και εκτέλεση των εργασιών με λήψη των κατάλληλων μέτρων (κατά περίπτωση) προστασίας.
- Κατά την απασχόληση εργαζομένων εντός ορυγμάτων περιορισμένου πλάτους απαγορεύεται η προσέγγιση των μηχανημάτων.
- Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1

Ελάχιστες απαιτήσεις μέσων ατομικής προστασίας

Προστασία χεριών και βραχιόνων	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

- Για τα εκρηκτικά, τους πυροκροτητές και φυτίλια θα προβλέπονται διαχωρισμένοι χώροι αποθήκευσης, με μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον 30 m, χωρίς εμπόδιο ανάμεσά τους και τουλάχιστον 15 m, με εμπόδιο ανάμεσά τους.

  Η περιοχή γύρω από τις αποθήκες των εκρηκτικών θα διατηρείται καθαρή.

Σε περιοχή όπου υπάρχουν οπές με γόμωση δεν επιτρέπεται να πλησιάζει προσωπικό ή μηχάνημα που δεν θα έχει σχέση με τη διαδικασία της γόμωσης.

Προειδοποιητικό σήμα θα ηχεί πάντα πριν από κάθε πυροδότηση.

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, και πέραν των όσων προβλέπονται με τα οριζόμενα στην προηγούμενη παράγραφο, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ελαχιστοποίησης των διαταραχών και οχλήσεων στο περιβάλλον. Τέτοια μέτρα, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, μπορεί να είναι τα εξής:

- Μέτρα αντιμετώπισης διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.
- Μέτρα κατακράτησης φερτών υλών και ιλύος από τα νερά που θα αποχετεύονται από τους χώρους εκτέλεσης των εργασιών, ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα στους αποδέκτες.
- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλτοστρωμένων οδών, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κλπ.).
- Προστασία χλωρίδας γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων.
- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για τη μείωση των ρυπογόνων εκπομπών όταν οι εργασίες εκτελούνται πλησίον κατοικημένων περιοχών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Οι εκσκαφές θεμελίων ανάλογα με τη φύση του εδάφους διακρίνονται:

α. Σε εκσκαφές γαιώδεις – ημιβραχώδεις.

β. Σε εκσκαφές βραχώδεις.

Επίσης ανάλογα με τα μέσα εκσκαφής διακρίνονται σε:

α. Σε εκσκαφές που εκτελούνται με μηχανικά μέσα (π.χ. εκσκαφείς).

β. Σε εκσκαφές που εκτελούνται με εργαλεία χειρός και αερόσφυρες.

γ. Σε εκσκαφές που εκτελούνται με χρήση εκρηκτικών.

Οι εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο (m^3) εκσκαπτόμενου ορύγματος, με βάση τις θεωρητικές διατομές που καθορίζονται στα συμβατικά τεύχη και προσδιορίζονται από την γραμμή του φυσικού εδάφους ή τη στάθμη των γενικών εκσκαφών (εφόσον έχουν προηγηθεί γενικές εκσκαφές), την προβλεπόμενη από την μελέτη στάθμη του πυθμένα και τα συμβατικά πλευρικά όρια επιμέτρησης που καθορίζονται από την μελέτη.

Τα συμβατικά πλευρικά όρια επιμέτρησης προσδιορίζονται από την κάτοψη του στοιχείου θεμελίωσης επεκτεινόμενη περιμετρικά κατά το απαραίτητο πλάτος για την κατασκευή ξυλοτύπων ή εκτέλεση λοιπών προβλεπομένων εργασιών. Τα πρανή του ορύγματος λαμβάνονται κατακόρυφα, εκτός αν προσδιορίζεται διαφορετικά στη μελέτη.

Ως εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων οδοποιίας νοούνται τα ορύγματα πλάτους έως 3,00 m. Εκσκαφές θεμελίων έργων οδοποιίας μεγαλυτέρου πλάτους επιμετρώνται ως γενικές εκσκαφές, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00.

Οι εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων οδοποιίας νοούνται σε έδαφος πάσης φύσεως και δεν προβλέπεται χαρακτηρισμός εδαφών.

Τα φρέατα θεμελίωσης γεφυρών επιμετρώνται ιδιαιτέρως, αλλά άνευ χαρακτηρισμού.

Οι εκσκαφές θεμελίων υδραυλικών έργων υπόκεινται σε χαρακτηρισμό εδάφους και διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες
- Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών (μόνον με κρουστικό εξοπλισμό)
- Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες με χρήση εκρηκτικών υλών σε περιορισμένη ή μη κλίμακα ή/ και χρήση διογκωτικών υλικών χαλάρωσης.

Οι γραμμές επιμέτρησης των εκσκαφών θεμελίων υδραυλικών έργων καθορίζονται στις εκάστοτε εγκεκριμένες μελέτες.

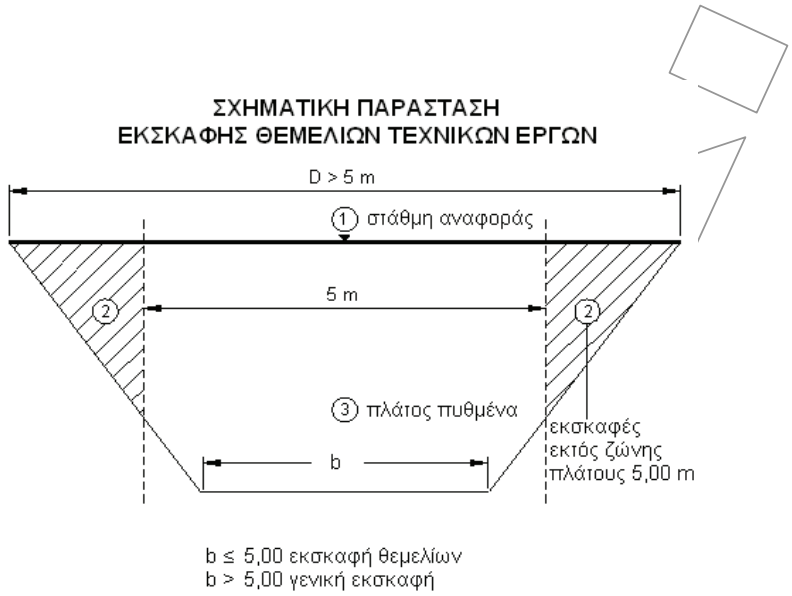
Εκσκαφές πέραν των καθορισμένων ορίων από την εγκεκριμένη μελέτη ή τα τελικά σχέδια εφαρμογής δεν θα λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση..

Είναι ενδεχόμενο να υπάρξουν τεχνικά έργα στα οποία οι εκσκαφές για την κατασκευή της θεμελίωσής τους να μην κατατάσσονται κατ΄ αρχήν ως προς την επιμέτρησή τους (λόγω μη ύπαρξης του περιορισμένου πλάτους ή επιφανείας κατά το Κεφάλαιο 1 της παρούσας) στην κατηγορία εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων.

Στην περίπτωση αυτή ως εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων θα επιμετράται μόνον εκείνη του στερεού που έχει τις περιορισμένες διαστάσεις του Κεφαλαίου 1 της παρούσας, δηλαδή πλάτος πυθμένα μικρότερο των 5,00 m ή επιφάνεια πυθμένα μικρότερη των 100 m^2.

Για διευκρίνιση των ανωτέρω βλέπε κατωτέρω ενδεικτικό Σχήμα 1, στο οποίο οι διαγραμμισμένες επιφάνειες και οι αντίστοιχοι όγκοι θα πληρώνονται σαν γενικές εκσκαφές.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας εκσκαφής θεμελίων τεχνικών έργων. Ειδικότερα περιλαμβάνονται ανηγμένα:

1. Η διαμόρφωση του πυθμένα και των παρειών.
2. Οι εργασίες και τα υλικά για την επαναφορά του πυθμένα στην προβλεπόμενη στάθμη σε περίπτωση υπερεκσκαφής
3. Η συμπύκνωση του πυθμένα του ορύγματος για την έδραση των θεμελίων.
4. Η αναπέταση και εξαγωγή των προϊόντων εκσκαφής από το σκάμμα και η πλευρική απόθεση αυτών για μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση του σκάμματος ή/ και η φόρτωση επ΄ αυτοκινήτου.
5. Η διαλογή των χρήσιμων υλικών εκσκαφής για επανεπίχωση ή για άλλες χρήσεις στο έργο.
6. Τα μέτρα για τον έλεγχο επιφανειακών και υπογείων υδάτων περιλαμβανομένων και των αναγκαίων αντλήσεων. Οι αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα επιμετρώνται ιδιαιτέρως μόνον όταν αυτό προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου και για το χρονικό διάστημα που αναφέρεται στο εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου
7. Οι τυχόν απαιτούμενες σποραδικές αντιστηρίξεις, ήτοι έως 2,00 m2 ανά 20 m2 παρειάς ορύγματος. (ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου) όταν από την εγκεκριμένη μελέτη δεν προβλέπεται συστηματική αντιστήριξη.
8. Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
9. Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
10. Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
11. Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
12. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
13. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

14. Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

ΥΠΟΜΕΔ

Παράρτημα Α

Υπόδειγμα προγράμματος ποιότητος έργου (ΠΠΕ) για τις εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων

Α/Α	Αντικείμενο	Ελεγχόμενο Χαρακτηριστικό	Υπεύθυνος Ελέγχου Αναδόχου	Κριτήριο Αποδοχής	Αναφορές – Πρότυπα	Διαδικασία ελέγχου/ δοκιμής	Συχνότητα ελέγχου / δειγματοληψιών	Έντυπο καταγραφής
1	**Χαράξεις**							Ημερολόγιο Έργου Φύλλο Ελέγχου Εργασιών (ΦΕΕ)
1.1	**Μελέτη Εφαρμογής**	Επιβεβαίωση της εγκυρότητας της μελέτης εφαρμογής	Μηχανικός Χωματουργικών	Εγκεκριμένη από την Υπηρεσία Μελέτη	Προδιαγραφές Χωματουργικών και εάν υπάρχει τεύχος Υποχρέωση Αναδόχου για τη Συμπλήρωση Οριστικής Μελέτης	Συγγραφή Υποχρ. Υποχρεώσεις Αναδ. -Υποβολές Μελετών – Αδειοδοτήσεις κλπ.	Όλες τις Μελέτες εφαρμογής	Σχέδια Μελέτης
1.2		Χάραξη Πασσάλωση Χωροστάθμηση	Τοπογράφος Μηχ. Υπεύθυνος Τοπ. Συνεργείου	Μελέτη Εφαρμογής εγκεκριμένη	Τεχνικές Προδιαγρ. και Μελέτη Εφαρμογής	Τοπογραφικές Μέθοδοι Υποχρεώσεις Αναδόχου από ΣΥ	Όλα τα Σημεία	Ημερολόγιο Έργου
2	**Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων (Επιφάνειες Βάσης<100m2 ή με πλάτος <3 m)**			Ανοχές κατά την έννοια του βάθους και κατά πλάτος ανάλογα με τα εδάφη και τα στοιχεία των προδιαγραφών	Τεχνικές Προδιαγραφές Συγγραφή Υποχρεώσεων			Ημερολόγιο έργου Φύλλα Ελέγχου Εργασιών Πρακτικά δειγματοληψίας Αρχεία Ελέγχου
2.1	**Μελέτη Εφαρμογής**	Επιβεβαίωση της εγκυρότητας μελέτης εφαρμογής	Μηχανικός Χωματουργικών	Εγκεκριμένη μελέτη εφαρμογής από Υπηρεσία	Υποχρεώσεις του Αναδόχου για την συμπλήρωση της ορ.μελ. κλπ	Σ.υγγραφή Υποχρεώσεων.	Όλες τις μελέτες εφαρμογής	
2.2	**Άδεια τομών** **Σήμανση**	Σχέδια υφιστάμενων δικτύων υποδομής, υψομέτρων εδάφους, Μελέτη	Μηχανικός Χωματουργικών		Υποχρεώσεις του Αναδόχου από Σ.υγγραφή Υποχρεώσεων.			

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ) 30653

© ΕΛΟΤ

Α/Α	Αντικείμενο	Ελεγχόμενο Χαρακτηριστικό	Υπεύθυνος Ελέγχου Αναδόχου	Κριτήριο Αποδοχής	Αναφορές – Πρότυπα	Διαδικασία ελέγχου/ δοκιμής	Συχνότητα ελέγχου / δειγματοληψιών	Έντυπο καταγραφής
		εκσκαφών						
2.3	**Εκσκαφή, φόρτωση, μεταφορά**	Καταλληλότητα – Απόρριψη υλικών εκσκαφής	Μηχανικός Χωματουργικών	Εγκεκριμένοι χώροι απόθεσης: Καταλληλότητα υλικού σύμφωνα με προδιαγραφές	Συγγραφή Υποχρεώσεων Τεχνικές Προδιαγραφές Γραπτές Οδηγίες Υπηρεσίας	Απαιτήσεις Σύγγραφής και Τεχνικών προδιαγραφών	Σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές	Ημερολόγιο Έργου Φύλλο Ελέγχου Εργασιών (ΦΕΕ)
2.4	**Ευστάθεια παρειών, βάθος πυθμένα**	Έλεγχος κλίσης παρειών, στάθμης πυθμένα	Μηχανικός Χωματουργικών Τοπογρ. Συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής Τεχνικές Προδιαγραφές	Μελέτη εφαρμογής Τεχνικές Προδιαγραφές Γραπτές Οδηγίες Υπηρεσίας	Άμεσες μετρήσεις	Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών	Ημερολόγιο Έργου Φύλλο Ελέγχου Εργασιών (ΦΕΕ)
2.5	**Παραλαβή σκάμματος**	Γεωμετρία χωροστάθμησης Ύπαρξη νερού στο σκάμμα Καταλληλότητα επιφάνειας έδρασης	Μηχανικός Χωματουργικών	Σκάμμα ελεύθερο από νερό. Μελέτη εφαρμογής	Μελέτη εφαρμογής Γραπτές Οδηγίες Υπηρεσίας	Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών	Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών	Ημερολόγιο Έργου Φύλλο Ελέγχου Εργασιών (ΦΕΕ) Αρχεία Ελέγχου

Βιβλιογραφία

- *ΠΔ 17/96 και ΠΔ 159/99 κλπ - Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα Υ&Α*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ Minimum health and safety requirements for permanent and mobile work-sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων*

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 **ICS: 93.020**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων

Management of excavation materials and exploitation of dumping sites

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 «**Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 **Αντικείμενο** **5**

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **5**

3 **Όροι και ορισμοί** **5**

4 **Απαιτήσεις** **6**

5 **Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών** **6**

5.1 **Διαλογή προϊόντων εκσκαφών** **6**

5.2 **Προσωρινή απόθεση προϊόντων** **7**

5.3 **Οριστική απόθεση προϊόντων** **7**

6 **Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών** **8**

7 **Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος** **8**

7.1 **Εργασιακοί κίνδυνοι – ληπτέα μέτρα για τον περιορισμό τους** **8**

7.2 **Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος** **9**

8 **Τρόπος επιμέτρησης** **10**

Βιβλιογραφία **11**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τον καθορισμό των απαιτήσεων και όρων διαχείρισης των προϊόντων εκσκαφών των έργων.

Περιλαμβάνονται τα εξής επιμέρους αντικείμενα:

1. Διαλογή προϊόντων εκσκαφών.
2. Προσωρινή απόθεση αξιοποιημένων / απαιτουμένων προϊόντων εκσκαφών.
3. Διάστρωση προϊόντων εκσκαφών στους αποθεσιοθαλάμους.

Επισημαίνεται ότι η ύπαρξη πλεονασματικού ισοζυγίου χωματισμών σε ένα έργο (εκσκαφές περισσότερες από τις επιχώσεις) δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκην ότι το σύνολο των αναγκών σε υλικά επίχωσης μπορεί να καλυφθεί από τα προϊόντα εκσκαφών (μπορεί το ποσοστό ακατάλληλων να είναι υψηλό). Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται και η εκμετάλλευση δανειοθαλάμων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 General excavations for Road and Hydraulic works -- Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials -- Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων

3 Όροι και ορισμοί

Τα προκύπτοντα προϊόντα εκσκαφών από την εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών κάθε κατηγορίας έργων εντάσσονται, ως προς την διαχείριση αυτών, στις ακόλουθες κατηγορίες:

3.1 Ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφών

Πρόκειται για τα προϊόντα εκσκαφών, των οποίων οι ιδιότητες, διαβάθμιση και λοιπά γεωτεχνικά χαρακτηριστικά τα καθιστούν ακατάλληλα για την εκτέλεση επιχώσεων οποιασδήποτε φύσεως.

Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται τα ιλυώδη, οργανικά, φυτικά, αργιλικά και λοιπά υψηλής πλαστικότητας εδαφικά υλικά.

3.2 Υλικά κατάλληλα προς αξιοποίηση

Συμπεριλαμβάνονται γαιώδη υλικά με δείκτη πλαστικότητας (PI) μικρότερο του 10 και πάσης φύσεως βραχώδη υλικά.

Τα βραχώδη υλικά, εφ΄ όσον προέρχονται από υγιή πετρώματα μπορούν να αξιοποιηθούν για την παραγωγή θραυστών υλικών (κυρίως σε έργα οδοποιίας). Στην κατηγορία αυτήν εντάσσονται και οι ποσότητες επιφανειακής στρώσης εδάφους (φυτική γη) που απαιτούνται για την επένδυση των πρανών των επιχωμάτων ή / και την πλήρωση νησίδων και ερεισμάτων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη του έργου.

3.3 Πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών

Είναι το σύνολο των ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφών και οι ποσότητες των καταλλήλων που δεν μπορούν να αξιοποιηθούν σε άλλες κατασκευές του έργου. Οι ποσότητες αυτές των προϊόντων απομακρύνονται από το έργο και αποτίθενται στους εκάστοτε εγκεκριμένους χώρους απόθεσης.

3.4 Αποθεσιοθάλαμοι ή χώροι απόθεσης

Είναι οι θέσεις στις οποίες αποτίθενται τα προς απομάκρυνση εκ του έργου προϊόντα εκσκαφών (πλεονάζοντα και ακατάλληλα).

4 Απαιτήσεις

Η καταλληλότητα των προϊόντων εκσκαφών για την κατασκευή επιχωμάτων θα διαπιστώνεται με εργαστηριακούς ελέγχους (κοκκομετρική διαβάθμιση, όρια Atterleg), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00. Βραχώδη προϊόντα που προορίζονται για την επί τόπου παραγωγή θραυστών υλικών για τις ανάγκες του έργου θα ελέγχονται εργαστηριακά ως προς την υγεία του πετρώματος και τον δείκτη Los Angeles, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ περί αδρανών υλικών (οδοστρωσίας, σκυροδεμάτων κλπ.).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διαλογή προϊόντων εκσκαφών

Τα προϊόντα εκσκαφών, μετά την αφαίρεση των επιφανειακών στρώσεων φυτικής γης θα επιλέγονται σύμφωνα με τα εδαφολογικά και φυσικά τους χαρακτηριστικά και θα μετακινούνται:

α. Προς τις θέσεις κατασκευής επιχωμάτων, εφ΄ όσον είναι κατάλληλα, με απλή προώθηση ή με φόρτωση επί αυτοκινήτου.

β. Προς τις θέσεις οριστικής απόθεσης, εφ΄ όσον είναι πλεονάζοντα ή ακατάλληλα.

γ. Προς τις θέσεις προσωρινής απόθεσης, εφ΄ όσον προβλέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο, αλλά κατά την περίοδο της εκσκαφής οι θέσεις ενσωμάτωσης είτε δεν έχουν προετοιμασθεί είτε δεν είναι προσπελάσιμες (λόγω π.χ. εκτέλεσης εργασιών κατασκευής τεχνικού μεταξύ θέσης εκσκαφής και θέσης επίχωσης).

Στην περίπτωση αυτή θα επιμετράται τόσο το συνολικό μεταφορικό έργο (θέση εκσκαφής-θέση προσωρινής απόθεσης-θέση ενσωμάτωσης), όσο και η επαναφόρτωση επί αυτοκινήτου στη θέση προσωρινής απόθεσης.

© ΕΛΟΤ

Επισημαίνεται εν προκειμένω ότι όταν από τις εκσκαφές του έργου προκύπτει πλεόνασμα καταλλήλων προϊόντων εκσκαφών δεν θα αναγνωρίζεται και δεν θα επιμετράται η προμήθεια υλικών από δανειοθάλαμο, στην περίπτωση που ο Ανάδοχος επιλέξει την απ' ευθείας μεταφορά τους στον αποθεσιοθάλαμο (αντί να τα αποθέσει προσωρινά).

Εάν μέρος των προϊόντων εκσκαφών απαιτεί πρόσθετη επεξεργασία για την ενσωμάτωση στο έργο (π.χ. κοσκίνισμα προϊόντων εκσκαφών για την επανεπίχωση χάνδακος, εμπλουτισμός με αμμοχαλικώδη δάνεια για την εξασφάλιση μίγματος μειωμένης πλαστικότητας, οι εργασίες θα εκτελούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη και θα επιμετρώνται ιδιαίτερα προς πληρωμή.

5.2 Προσωρινή απόθεση προϊόντων

Οι χώροι προσωρινής απόθεσης κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών για μετέπειτα χρήση στο έργο θα ευρίσκονται είτε εντός του εύρους κατάληψης του έργου ή σε λοιπές προβλεπόμενες από τη Μελέτη θέσεις, οι οποίες θα διατίθενται στον Ανάδοχο από τον κύριο του έργου, ή θα εξευρίσκονται με μέριμνα του Αναδόχου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Ο Ανάδοχος έχει τη δυνατότητα αξιοποίησης των προϊόντων εκβραχισμού για την παραγωγή μέρους ή / και του συνόλου των θραυστών υλικών ή υλικών λιθορριπών που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου, υπό τις προϋποθέσεις της παραγράφου 2 της παρούσας. Εάν η αξιοποίηση των βραχωδών προϊόντων εκσκαφών έχει ως αποτέλεσμα την ανάγκη απόληψης πρόσθετων υλικών δανειοθαλάμων για την κατασκευή των επιχωμάτων, θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στη μελέτη ή / και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου για την επιμέτρηση και πληρωμή των σχετικών εργασιών.

Οι χώροι προσωρινής απόθεσης θα αποκαθίστανται πλήρως στην προτέρα τους κατάσταση μετά την επαναφόρτωση και προώθηση των υλικών προς ενσωμάτωση.

Εάν οι χώροι προσωρινής απόθεσης ευρίσκονται εντός του εύρους κατάληψης του έργου για την αποκατάστασή τους ισχύουν σε κάθε περίπτωση τα καθοριζόμενα στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

5.3 Οριστική απόθεση προϊόντων

Η οριστική απόθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών θα γίνεται στους προβλεπόμενους από τη μελέτη και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου αποθεσιοθαλάμους.

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από τη μελέτη για την επιλογή και εκμετάλλευση των αποθεσιοθαλάμων ισχύουν τα ακόλουθα:

- Οι θέσεις δεν θα πρέπει να είναι ορατές από οικισμούς, χώρους αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους και τουριστικές ζώνες.
- Η εναπόθεση των υλικών δεν θα πρέπει να δημιουργεί εμπόδια στη φυσική απορροή των υδάτων.
- Τα πρανή θα διαμορφώνονται με ήπιες κλίσεις για την αποφυγή προβλημάτων ευστάθειας (συνιστώνται κλίσεις ηπιότερες από 3 προς 2 (β:υ) .
- Εν γένει απαγορεύεται η απόθεση υλικών σε περιοχές χαρακτηριζόμενες ως δασικές σύμφωνα με τις διατάξεις (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).
- Δεν θα επιλέγονται θέσεις σε ασταθείς γεωλογικούς σχηματισμούς (ζώνες κορημάτων, περιοχές χαλαρών σχηματισμών κλπ.) και εν γένει εδάφη που παρουσιάζουν δυνητικές ολισθήσεις.
- Η απόρριψη των προϊόντων θα γίνεται κατά ζώνες με ελαφρά συμπύκνωση (αρκεί η διέλευση του μηχανήματος διάστρωσης).
- Θα λαμβάνονται μέτρα περιβαλλοντικής αποκατάστασης του αποθεσιοθαλάμου με φυτεύσεις (καλύτερη ένταξη στο φυσικό περιβάλλον).

Η φυσική επαναβλάστηση αποτελεί την καλύτερη προσέγγιση και μπορεί να υποβοηθηθεί με τη διάστρωση φυτικής γης στην τελική επιφάνεια των αποτιθεμένων προϊόντων εκσκαφών.

Εάν οι χώροι απόθεσης προβλέπονται στους περιβαλλοντικούς όρους ή στη μελέτη του έργου, αλλά δεν έχει εξασφαλισθεί η απαιτούμενη αδειοδότηση για την αξιοποίησή τους (απαλλοτρίωση εκτάσεων, πρόβλεψη αποζημίωσης ιδιοκτητών κτλ.), ή εάν δεν προβλέπονται καθόλου τέτοιοι χώροι στα συμβατικά τεύχη του έργου, η Υπηρεσία θα αντιμετωπίζει κατά προτεραιότητα τα θέματα αυτά, μετά από σχετική εισήγηση του Αναδόχου.

Εφιστάται η προσοχή στην απόθεση βραχωδών προϊόντων, προϊόντων αποξηλώσεων σκυροδεμάτων ή / και προϊόντων αποξηλώσεων ασφαλτικών ταπήτων.

Τα προϊόντα αυτά θα πρέπει να επικαλύπτονται με γαιώδεις στρώσεις πάχους τουλάχιστον 0,50 m για να εξασφαλίζονται συνθήκες επαναβλάστησης (φυσικής ή τεχνητής στους χώρους απόθεσης).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

Τα προβλεπόμενα προς ενσωμάτωση προϊόντα εκσκαφών για την κατασκευή επιχωμάτων, λιθορριπών, εξυγιαντικών στρώσεων κλπ. θα ελέγχονται εργαστηριακώς σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικείες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ.

Η Υπηρεσία θα ελέγχει επίσης τους περιβαλλοντικούς όρους που αφορούν τις αποθέσεις των προϊόντων εκσκαφών (προσωρινές και οριστικές), καθώς και τη συμμόρφωση του Αναδόχου με τους ελάχιστους όρους και απαιτήσεις διαχείρισης των προϊόντων εκσκαφών της παρούσας Προδιαγραφής.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Εργασιακοί κίνδυνοι – ληπτέα μέτρα για τον περιορισμό τους

Η διακίνηση προϊόντων εκσκαφών (φόρτωση - μεταφορά - διάστρωση), αποτελεί εργασία υψηλού βαθμού εκμηχάνισης.

Η πιθανότητα ατυχημάτων κατά τη λειτουργία των χωματουργικών μηχανημάτων και την διακίνηση των χωματουργικών αυτοκινήτων είναι μη αμελητέα.

Επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Αδυναμία των χειριστών να επισημάνουν από τη θέση οδήγησης άτομα κινούμενα στην περιοχή ελιγμών του οχήματος (νεκρές ζώνες).
- Αδυναμία των χειριστών / οδηγών βαρέως εξοπλισμού να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή ήχους ανακοίνωσης επικινδύνων καταστάσεων.
- Μηχανικές βλάβες, κυρίως όσον αφορά τα συστήματα πέδησης.
- Φθαρμένα ελαστικά (η φθορά επιτείνεται από το συνήθως κακής / μέτριας ποιότητας οδόστρωμα των εργοταξιακών οδών).
- Υπερφόρτωση αυτοκινήτων.
- Ελλιπής σήμανση εργοταξιακών χώρων.

© ΕΛΟΤ

- Ανάπτυξη υπερβολικής ταχύτητας για τα δεδομένα των εργοταξιακών οδών.
- Πλημμελής συντήρηση του εξοπλισμού.
- Σφάλματα ή αδεξιότητα οδηγών / χειριστών.
- Ανατροπή κατά την εκφόρτωση σε θέσεις πλησίον φυσικών ή τεχνητών πρανών.

Στα ληπτέα μέτρα περιλαμβάνονται ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Τοποθέτηση επί της πίσω πλευράς των μηχανημάτων και εργοταξιακών φορτηγών προειδοποιητικής πινακίδας, που θα εφιστά την προσοχή του προσωπικού να μην πλησιάζει πριν τον χώρο ελιγμών εξοπλισμού σε λειτουργία.
- Τοποθέτηση σε όλα τα μηχανήματα και οχήματα διάταξης ακουστικών σημάτων που θα ενεργοποιείται κατά την οπισθοπορεία.
- Υποχρέωση των οδηγών / χειριστών να ασφαλίζουν πλήρως τον εξοπλισμό όταν δεν λειτουργεί: εφαρμογή χειρόφρενου, καταβιβασμός των κουβάδων εκσκαφέων και φορτωτών στο έδαφος, απαγόρευση ακινητοποίησης ανατρεπόμενου αυτοκινήτου με υπερυψωμένη την καρότσα κ.ο.κ.
- Καθοδήγηση οδηγών φορτηγών κατά την εκφόρτωση υλικών πλησίον τεχνητών ή φυσικών πρανών ή / και τοποθέτηση προστατευτικών μέσων (π.χ. κορμών δένδρων).
- Εφαρμογή εργοταξιακής σήμανσης για την κίνηση των χωματουργικών σχημάτων στους χώρους του εργοταξίου και κατά μήκος των εργοταξιακών οδών.
- Συντήρηση των εργοταξιακών οδών ώστε να εξασφαλίζουν ικανοποιητική βατότητα για την ασφαλή διακίνηση των οχημάτων (επούλωση λάκκων – ιχνών τροχών, αμμοχαλκοστρώσεις).

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται με κάθε αυστηρότητα τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και τις διατάξεις της ισχύουσας Νομοθεσίας περί ελαχίστων μέτρων ασφάλειας στα εργοτάξια (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

Ο εξοπλισμός πάσης φύσεως θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες του αντίστοιχου εργοστασίου κατασκευής. Ο χειρισμός του θα γίνεται μόνον από προσωπικό που κατέχει την απαραίτητη, κατά νόμο, άδεια / δίπλωμα.

7.2 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Η εναπόθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών θα γίνεται με γνώμονα την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στους χώρους απόθεσης. Πέραν των γενικών απαιτήσεων για τους αποθεσιοθαλάμους που αναφέρονται στην παράγραφο 5.3 της παρούσας Προδιαγραφής επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Απαγορεύεται η απόθεση πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών σε οποιαδήποτε άλλη θέση πλην εκείνων που καθορίζονται από τους περιβαλλοντικούς όρους, τα λοιπά συμβατικά στοιχεία του έργου ή / και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- Θα καταβάλλεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή κατακρήμνισης προϊόντων εκσκαφών που διενεργούνται σε ζώνες εντόνων εγκαρσίων κλίσεων.
- Θα λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή μεταφοράς ιλύος με τους τροχούς των φορτηγών αυτοκινήτων από τις θέσεις φόρτωσης στο οδικό δίκτυο σύνδεσης με τους αποθεσιοθαλάμους.
- Τα φορτηγά αυτοκίνητα που διακινούνται φορτωμένα διαμέσου οικισμών ή προαστιακών ή αστικών ζωνών θα είναι εφοδιασμένα υποχρεωτικά με κάλυμμα της καρότσας (απαιτείται και από τις διατάξεις του Κ.Ο.Κ) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

- Θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή ζημιών από τη διέλευση βαρέων φορτωμένων οχημάτων στις οδούς προσπέλασης προς τους αποθεσιοθαλάμους, καθώς και μέτρα επανόρθωσης τέτοιων ζημιών (εάν προκύψουν).

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Οι εργασίες διαχείρισης των προϊόντων εκσκαφών και αξιοποίησης αποθεσιοθαλάμων για τα έργα οδοποιίας συμπεριλαμβάνονται ανηγμένες στα αντικείμενα των εκσκαφών πάσης φύσεως και κατασκευής επιχωμάτων.

Για τα υδραυλικά έργα επιμετράται ιδιαιτέρως η διάστρωση πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών στους εγκεκριμένους αποθεσιοθαλάμους. Οι σχετικές ποσότητες προκύπτουν από το ισοζύγιο εκσκαφών-επιχώσεων βάσει πινάκων χωματισμών.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας διαχείρισης των προϊόντων εκσκαφών αξιοποίησης αποθεσιοθαλάμων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

α. Η καθαρή μεταφορά προϊόντων εκσκαφών και συγκεκριμένα :

- Η μεταφορά από τη θέση εκσκαφής μέχρι τους χώρους προσωρινής ή οριστικής απόθεσης, με βάση την πραγματική απόσταση μεταφοράς, όπως θα προκύπτει από σχετικό πρακτικό που θα υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο.

- Η μεταφορά επίσης από τους χώρους προσωρινής απόθεσης μέχρι τις θέσεις ενσωμάτωσης, υπό την προϋπόθεση ότι η προσωρινή απόθεση προϊόντων εκσκαφών προβλέπεται από τη μελέτη ή / και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου.

β. Η φόρτωση προϊόντων εκσκαφών επί αυτοκινήτου και συγκεκριμένα:

- Η φόρτωση των προϊόντων εκσκαφών που αποτίθενται προσωρινά, προκειμένου να ενσωματωθούν αργότερα στο έργο, επιμετράται δε μόνον στην περίπτωση που προβλέπεται από τη μελέτη ή / και τους λοιπούς συμβατικούς όρους.

γ. Η διάστρωση προϊόντων εκσκαφών στους χώρους απόθεσης και συγκεκριμένα:

- Η διάστρωση προσκομιζομένων προϊόντων εκσκαφών στους χώρους απόθεσης.

δ. Η ανάμιξη / επεξεργασία προϊόντων εκσκαφών και συγκεκριμένα:

- Οι εργασίες ανάμιξης / επεξεργασίας προϊόντων εκσκαφών επιμετρώνται, κατά περίπτωση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου.

ε. Η διάνοιξη και αμμοχαλικόστρωση των οδών προσπέλασης και συγκεκριμένα:

- Οι εργασίες διάνοιξης και αμμοχαλικόστρωσης των οδών προσπέλασης προς τους χώρους απόθεσης (εφόσον οι χώροι αυτοί δεν είναι προσπελάσιμοι δια του υπάρχοντος οδικού δικτύου).

Οι πάσης φύσεως λοιπές εργασίες καλύπτονται από τα περί εκσκαφών άρθρα και την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *1. Κ.Ο.Κ Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας*
- *2. Ισχύουσα Νομοθεσία περί Ασφάλειας και Υγείας ΠΔ 305/96, κλπ.*
- *3. Υ/Α περί ΣΑΥ Υπουργικές Αποφάσεις ΥΠΕΧΩΔΕ*
- *4. Δασική Νομοθεσία Ν 993/79, κλπ*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.020

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση Λατομείων και Δανειοθαλάμων

Quarry sites and borrow areas development and exploitation

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00 «**Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση Λατομείων και Δανειοθαλάμων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....5

5.1 Εκμετάλλευση λατομικών θέσεων....6

5.2 Εκμετάλλευση δανειοθαλάμων....7

5.3 Λήψη υλικών από χείμαρρους – κοίτες ποταμών....8

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....9

6.1 Προκαταρκτικοί έλεγχοι για την παραγωγή θραυστών υλικών....9

6.2 Προκαταρκτικοί έλεγχοι για την απόληψη υλικών....9

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....10

7.1 Μέτρα ασφαλείας....10

7.2 Προστασία περιβάλλοντος....10

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

Βιβλιογραφία....12

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση Λατομείων και Δανειοθαλάμων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ έχει ως αντικείμενο την αξιοποίηση χώρων εκτός της ζώνης κατάληψης του έργου για την απόληψη ή παραγωγή κατάλληλων για την κατασκευή υλικών επίχωσης και αδρανών, όταν τα προϊόντα εκσκαφών του έργου δεν επαρκούν ή είναι ακατάλληλα για τον σκοπό αυτό.

Συμπεριλαμβάνεται η λήψη κατάλληλων υλικών από τις κοίτες ποταμών ή χειμάρρων (αμμοληψία κλπ.).

Οι χώροι λήψεως των υλικών χαρακτηρίζονται ως δανειοθάλαμοι, όταν για την εκμετάλλευση χρησιμοποιούνται συνήθη χωματουργικά μηχανήματα (εκσκαφείς, προωθητές, φορτωτές) και ως λατομεία όταν χρησιμοποιούνται εκρηκτικά ή / και κρουστικός / διατρητικός εξοπλισμός.

Η εκμετάλλευση δανειοθαλάμων / λατομικών θέσεων αποσκοπεί στην κάλυψη των αναγκών σε υλικά συγκεκριμένου εκάστοτε έργου και εντάσσεται στις κατασκευαστικές δραστηριότητες της εργολαβίας.

Ως εκ τούτου στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής δεν συμπεριλαμβάνεται η προμήθεια έτοιμων υλικών (π.χ. θραυστών) από λειτουργούσες λατομικές επιχειρήσεις στην περιοχή του έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Τα πάσης φύσεως υλικά προέλευσης εργοταξιακών δανειοθαλάμων / λατομικών θέσεων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501, που αφορούν τις εργασίες / κατασκευές στις οποίες θα ενσωματώνονται τα υλικά αυτά.

Κατά περίπτωση (κατασκευή επιχωμάτων, στρώσεων έδρασης, στραγγιστικών στρώσεων ή παραγωγή αδρανών οδοστρωσίας, σκυροδεμάτων κλπ.), έχουν εφαρμογή οι προβλεπόμενοι εργαστηριακοί έλεγχοι για τη διαπίστωση της καταλληλότητας των υλικών (κοκκομετρική διαβάθμιση, υγεία πετρώματος, όρια Atterberg κλπ.).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Επισημαίνεται ότι η εκμετάλλευση των χώρων απόληψης κατάλληλων υλικών θα γίνεται μόνο για τις ανάγκες του έργου.

Απαγορεύεται ως εκ τούτου η διάθεση με οποιονδήποτε τρόπο υλικών προς τρίτους από τον Ανάδοχο.

Οι χώροι απόληψης των υλικών θα είναι κατ' αρχήν εκείνοι που προβλέπονται στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

5.1 Εκμετάλλευση λατομικών θέσεων

Η λειτουργία των λατομείων διέπεται από τις διατάξεις του Κανονισμού Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ Β 931/84). Ο χρόνος λειτουργίας του εργοταξιακού λατομείου δεν μπορεί να υπερβαίνει τον χρόνο αποπεράτωσης του έργου.

Απαγορεύεται η εμπορία των παραγόμενων υλικών από τον Ανάδοχο ή η διάθεσή τους κατά οποιονδήποτε τρόπο σε ιδιώτες.

5.1.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Η εκμετάλλευση λατομικών θέσεων απαιτεί σειρά προεργασιών και αδειοδοτήσεων, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία. Οι ενέργειες αυτές μπορούν να γίνουν πριν από τη δημοπράτηση του έργου από τη Δημοπρατούσα Αρχή ή από τον Ανάδοχο του έργου, εφ' όσον προτίθεται να προχωρήσει σε ιδιοπαραγωγή αδρανών υλικών και λάβει τη σχετική έγκριση από την Υπηρεσία.

Σε γενικές γραμμές απαιτούνται τα εξής:

- Εκτίμηση των ποσοτήτων θραυστών υλικών που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου.
- Διερεύνηση της περιοχής εκτέλεσης των εργασιών για την εξεύρεση κατάλληλων θέσεων ανάπτυξης λατομείων, εκπόνηση αναγνωριστικής γεωλογικής μελέτης και τοπογραφική αποτύπωση των θέσεων.
- Εκπόνηση μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΜΠΕ) και υποβολή προς τις αρμόδιες Υπηρεσίες (π.χ. Δ/νσεις ΠΕ.Χ.Ω. της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης) για την έκδοση των περιβαλλοντικών όρων.
- Διενέργεια απαλλοτρίωσης του χώρου και των απαιτούμενων οδών προσπέλασης, στην περίπτωση που η έκταση δεν ανήκει στο Δημόσιο.
- Ο Ανάδοχος είναι ελεύθερος να μην κάνει χρήση του δικαιώματος που του δίνει η σύμβαση για εγκατάσταση λατομείου, αλλά μπορεί να προμηθευτεί αδρανή υλικά από το εμπόριο ή από άλλη πηγή. Δεν επιτρέπεται, όμως, να υποβάλλει αίτημα για εγκατάσταση λατομείου σε άλλη θέση, εκτός αν τεκμηριώσει, ότι η θέση που έχει επιλέξει η Υπηρεσία δεν έχει τα κατάλληλα υλικά ή δεν έχει υλικά στην απαιτούμενη για το έργο ποσότητα.

Στην περίπτωση, που η Υπηρεσία δεν έχει εξασφαλίσει, ως ανωτέρω, θέση λατομείου, ο Ανάδοχος μπορεί να υποβάλλει σχετικό αίτημα. Το αίτημα θα συνοδεύεται από στοιχεία, που θα τεκμηριώνουν την καταλληλότητα της προτεινόμενης έκτασης. Μετά την, κατ' αρχήν, αποδοχή του αιτήματος από την Υπηρεσία, ο Ανάδοχος θα προβεί με δαπάνες του στις ανωτέρω αναφερόμενες προκαταρκτικές εργασίες. Εναλλακτικά είναι δυνατόν ο Ανάδοχος να εκμισθώσει ή να αγοράσει με δαπάνες του την απαιτούμενη έκταση.

Σε περίπτωση αποδοχής του αιτήματος και μέχρι την ολοκλήρωση των διαδικασιών για την εγκατάσταση και τη λειτουργία του λατομείου, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προμηθεύεται τα αναγκαία για την εκτέλεση του έργου αδρανή με οποιοδήποτε άλλο τρόπο. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση μη αποδοχής του αιτήματος από την Υπηρεσία.

5.1.2 Ανάπτυξη λατομικής θέσης – παραγωγή υλικών

Τα επιμέρους στάδια των εργασιών και οι αντίστοιχες απαντήσεις έχουν ως εξής:

© ΕΛΟΤ

α. Σύνταξη μελέτης εκμετάλλευσης της λατομικής θέσης (βαθμίδες εξόρυξης, γομώσεις εκρηκτικών κλπ.).

β. Εγκατάσταση του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού (θραυστήρες, κόσκινα, διαλογείς κλπ.).

γ. Αποψίλωση περιοχής και απομάκρυνση ακατάλληλων επιφανειακών εδαφικών υλικών (αγόνων).

δ. Διαδικασίες εξόρυξης - παραγωγής.

Θα εκτελούνται σε γενικές γραμμές σύμφωνα με τη μελέτη εκμετάλλευσης, με αυστηρή τήρηση των ισχυόντων κανονισμών και διατάξεων περί χρήσης εκρηκτικών.

- Τυχόν απαντώμενες ενστρώσεις αργιλικών υλικών, θα αφαιρούνται με εκσκαφέα ή φορτωτή και θα αποτίθενται για ενδεχόμενη αξιοποίηση ή θα φορτώνονται και θα απορρίπτονται στους προβλεπόμενους χώρους απόθεσης.

- Ο λατομικός χώρος θα προστατεύεται από εισροή ομβρίων υδάτων και θα αποστραγγίζεται επαρκώς.

- Καθ' όλη τη διάρκεια εξόρυξης υλικού θα διεξάγονται οι ποιοτικοί έλεγχοι που αναφέρονται στην παράγραφο 6 της παρούσας.

- Η διάταξη και σύνθεση του εξοπλισμού θραύσεως (σπαστήρες πρόθραυσης, μετάθραυσης, τριβεία, κόσκινα, τροφοδότες κλπ.) θα εξασφαλίζει την παραγωγή των απαιτούμενων διαβαθμίσεων αδρανών, εντός των ορίων της κοκκομετρικής διαβάθμισης που προβλέπουν οι σχετικές προδιαγραφές.

  Εφιστάται η προσοχή στο ποσοστό της παραγόμενης παιπάλης, το οποίο σε περίπτωση εφαρμογής μονοβάθμιας θραύσης είναι συνήθως υψηλό.

- Τα παραγόμενα θραυστά αδρανή θα αποθηκεύονται σε χωριστούς σωρούς στο χώρο του λατομείου, μέχρι τη φόρτωση και τη μεταφορά τους στο έργο.

- Μετά την εξόρυξη των απαιτούμενων για το συγκεκριμένο έργο ποσοτήτων αδρανών ο Ανάδοχος θα προβαίνει σε αποκατάσταση του χώρου, σύμφωνα με τους Περιβαλλοντικούς όρους και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία του έργου.

- Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη συντήρηση των οδών προσπέλασης στο χώρο του λατομείου.

5.2 Εκμετάλλευση δανειοθαλάμων

Όταν τα προϊόντα εκσκαφών είναι ακατάλληλα ή δεν επαρκούν για την κάλυψη των αναγκών του έργου για κατασκευή επιχωμάτων κλπ., ο Ανάδοχος, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας και υπό τις προϋποθέσεις της παρούσας θα προβαίνει σε προμήθεια δανείων υλικών.

Κατάλληλοι δανειοθάλαμοι είναι αυτοί που τα υλικά τους πληρούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που θέτουν οι προδιαγραφές των εργασιών, στις οποίες προβλέπεται να ενσωματωθούν και πληρούν τις προϋποθέσεις των περιβαλλοντικών όρων του έργου.

Οι χώροι αυτοί μπορεί να είναι είτε δημόσιοι είτε ιδιωτικοί. Η διαπίστωση της καταλληλότητάς τους θα γίνεται μετά από τους ελέγχους, που καθορίζονται στην παράγραφο 6 της παρούσας.

5.2.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Οι προκαταρκτικές εργασίες που απαιτούνται για την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και οι υποχρεώσεις του Αναδόχου είναι αντίστοιχες των απαιτούμενων για τα λατομεία (βλ. παράγραφο 5.1).

Επισημαίνονται επίσης και τα ακόλουθα:

- Περιβαλλοντική αδειοδότηση απαιτείται και για τους χώρους απόληψης υλικών που ανήκουν στο Δημόσιο.

- Η λήψη δανείων από θέσεις πλησίον οδών (π.χ. από δανειοτάφρους) επιτρέπεται μόνον όταν το φρύδι του δανειοθαλάμου προς την πλευρά της οδού απέχει από τον πόδα του επιχώματος περισσότερο από το τριπλάσιο του βάθους του δανειοθαλάμου και πάντως όχι λιγότερο από 2,5 μέτρα.

Γενικά, οι χωματοληψίες κατά μήκος οδικών έργων θα γίνονται κατά τρόπο, ώστε να μην υποβαθμίζεται το αισθητικό περιβάλλον (τοπίο) και θα επιδιώκεται να εντάσσονται στην υποδομή των προβλεπόμενων από τη μελέτη υδραυλικών ή άλλων έργων.

5.2.2 Ανάπτυξη – εκμετάλλευση

Τα επί μέρους στάδια των εργασιών και οι αντίστοιχες απαιτήσεις έχουν ως εξής:

- Σύνταξη έκθεσης μεθόδου / διαδικασιών εκμετάλλευσης του δανειοθαλάμου που προτίθεται να εφαρμόσει ο Ανάδοχος, στην οποία εκτός των άλλων θα αναλύονται:

  - Τα προβλεπόμενα μέτρα για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την αποκατάσταση της περιοχής μετά την ολοκλήρωση της εκμετάλλευσης.

  - Η διαμόρφωση των απαιτούμενων γεφυρώσεων, η αντιμετώπιση των κινδύνων διάβρωσης και τα προβλεπόμενα μέτρα διευθέτησης τυχόν υπαρχόντων ρεμάτων.

- Διάνοιξη φρεάτων ή χανδάκων σε κατάλληλο κάνναβο δειγματοληψίας των υλικών, προκειμένου να εκτελεσθούν οι δοκιμές κατάταξης.

  Τα στοιχεία των εδαφικών τομών, με τα αντίστοιχα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών, συνοδευόμενα από υπολογισμούς ποσοτήτων απολήψιμων υλικών κατά κατηγορία, θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία.

- Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαιτήσει την αλλαγή της μεθόδου εκμετάλλευσης του δανειοθαλάμου ή και να απαγορεύσει τη συνέχιση εκμετάλλευσής του, εάν διαπιστώσει την ύπαρξη στρώσεων ακατάλληλων υλικών.

- Με την ολοκλήρωση των εργασιών ο Ανάδοχος θα αποκαταστήσει το φυσικό περιβάλλον (και το πράσινο εάν η δανειοληψία απαιτήσει εργασίες καταστροφής χαμηλού ή ψηλού πρασίνου), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους Περιβαλλοντικούς Όρους του έργου για τους δανειοθαλάμους.

Για τον σκοπό αυτόν είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν πλεονάζοντα ή ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφών. Η εκτέλεση λοιπόν εργασιών αποκατάστασης (όπως επαναφυτεύσεις, διαμόρφωση βαθμίδων, ισοπεδώσεις κτλ.), θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη ή / και τις εντολές της Υπηρεσίας, οι δε σχετικές εργασίες θα επιμετρώνται ιδιαίτερα.

5.3 Λήψη υλικών από χείμαρρους – κοίτες ποταμών

Για την απόληψη υλικών από κοίτες χειμάρρων και ποταμών, απαιτείται σχετική έγκριση των Αρμόδιων Αρχών (Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης).

Η υποβολή έκθεσης μεθοδολογίας απόληψης των υλικών είναι απαραίτητη για τη χορήγηση της σχετικής άδειας. Στην έκθεση αυτή εκτός των άλλων θα αναλύονται τα εξής:

- Τα προβλεπόμενα μέτρα ελαχιστοποίησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και αποκατάστασης της περιοχής μετά την ολοκλήρωση της δανειοληψίας.

© ΕΛΟΤ

- Οι προς απόληψη ποσότητες υλικών και οι θέσεις απόληψης.
- Οι επιπτώσεις της δανειοληψίας στη ροή των υδάτων.
- Τα προβλεπόμενα μέτρα προστασίας της παραποτάμιας βλάστησης.
- Το βάθος και η έκταση απόληψης υλικών.
- Οι δυνατότητες υδραυλικής διευθέτησης του χειμάρρου, με κατάλληλη κλιμάκωση / κατανομή της δανειοληψίας κατά μήκος της κοίτης και των πρανών (π.χ. συστηματική εκβάθυνση της κοίτης).

Επισημαίνεται ότι η απόληψη θα γίνεται μόνον για τις ποσότητες και υπό τους όρους της σχετικής άδειας. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύσει τη συνέχιση λήψης υλικών από χείμαρρους εάν δεν τηρούνται οι όροι αυτοί.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Εάν δεν προβλέπεται από τους συμβατικούς όρους η εγκατάσταση και λειτουργία εργοταξιακού εργαστηρίου, οι απαιτούμενες δοκιμές των λαμβανομένων υλικών θα γίνονται με μέριμνα του Αναδόχου σε εργαστήρια του ΥΠΕΧΩΔΕ ή ιδιωτικά εργαστήρια της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

6.1 Προκαταρκτικοί έλεγχοι για την παραγωγή θραυστών υλικών

Η καταλληλότητα των πετρωμάτων για την παραγωγή των υλικών θα διαπιστώνεται με την εκτέλεση δοκιμών Los Angeles, υδροφιλίας, αντοχής σε αποσάθρωση με θειικό μαγνήσιο (υγεία πετρώματος). Θα προσδιορίζεται επίσης το ειδικό βάρος του πετρώματος.

Οι έλεγχοι αυτοί θα επαναλαμβάνονται και κατά τη φάση της εκμετάλλευσης.

6.2 Προκαταρκτικοί έλεγχοι για την απόληψη υλικών

Στη χωροθετημένη περιοχή του δανειοθαλάμου θα διανοίγονται φρέατα δειγματοληψίας σε κανονικό κάνναβο, με μία κανονική κατανομή, έτσι ώστε να αναλογεί τουλάχιστον ένα ανά 30.000 m^3 συνήθων υλικών ή ένα ανά 15.000 m^3 επίλεκτων υλικών. Κατ' ελάχιστον θα λαμβάνονται δείγματα από 3 φρεάτια ανά δανειοθάλαμο.

Σε περίπτωση μεταβλητής στρωματογραφίας θα λαμβάνονται δείγματα (στις θέσεις των φρεάτων) ανά διακριτή στρώση.

Στα δείγματα θα εκτελούνται δοκιμές κατάταξης και θα υπολογίζεται η φυσική υγρασία, η βέλτιστη συμπύκνωση σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο Proctor, καθώς και η κοκκομετρική διαβάθμιση.

Το είδος και η συχνότητα των δειγματοληπτικών ελέγχων και δοκιμών καθορίζονται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ που αφορούν τις εργασίες ενσωμάτωσης των υλικών (π.χ. κατασκευή επιχωμάτων, εξυγιαντικών στρώσεων κλπ.).

Οι δειγματοληψίες θα γίνονται σε διαφορετικές θέσεις του δανειοθαλάμου ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Αν από τους ελέγχους, προκύψει μη συμμόρφωση των χαρακτηριστικών των υλικών με τα προβλεπόμενα στις αντίστοιχες εργασίες ενσωμάτωσης, θα πρέπει να αναζητηθούν άλλες κατάλληλες πηγές λήψης υλικών, ή αλλαγή του τρόπου εκμετάλλευσης των δανειοθαλάμων.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Μέτρα ασφαλείας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

α. Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός, τόσο του Αναδόχου, όσο και των υπεργολάβων, θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές / οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος / οχήματος.

β. Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου, προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κλπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

γ. Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, θα ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κτλ. εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπόμενων αυτοκινήτων).

δ. Όταν οι αεροσυμπιεστές τίθενται εκτός λειτουργίας θα εκκενώνεται το αεριοφυλάκιο πεπιεσμένου αέρα.

ε. Τα διατρητικά φορεία (βάγκον ντριλ) θα είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένα με κονιοσυλλέκτη.

στ. Το προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), που προβλέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις για κάθε τύπο μηχανήματος (λ.χ. οι χειριστές των διατρητικών μηχανημάτων θα είναι εφοδιασμένοι με ωτοασπίδες).

ζ. Οι χειριστές των εκσκαφέων θα χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

η. Θα τηρούνται οι προβλεπόμενες από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου διατάξεις, για την ανώτατη στάθμη θορύβου στη θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

θ. Θα εφαρμόζονται σχολαστικά οι ισχύουσες διατάξεις περί μεταφοράς και χρήσεως εκρηκτικών υλών, περί αντιμετώπισης αποτυχημένων εκρήξεων, περί προκαλούμενων δονήσεων κ.λ.π. (βλέπε Βιβλιογραφία στο τέλος της παρούσας).

7.2 Προστασία περιβάλλοντος

Η εκμετάλλευση λατομικών θέσεων και δανειοθαλάμων έχει ως αποτέλεσμα δημιουργία σκόνης, θορύβου και σημαντική διακίνηση οχημάτων.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ελαχιστοποίηση της όχλησης προς τους περιοίκους κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών πλησίον κατοικημένων περιοχών.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφέρονται τα ακόλουθα:

- Λήψη μέτρων μείωσης της παραγόμενης σκόνης, με διαβροχή των οδών προσπέλασης στο λατομείο, εγκατάσταση φίλτρων στους θραυστήρες και τα διατρητικά μηχανήματα (βάγκον ντριλ).
- Απόθεση πλεοναζόντων προϊόντων λατομείου σε κατάλληλες θέσεις και αξιοποίησή τους για την αποκατάσταση διανοιχθέντων ορυγμάτων εκμετάλλευσης.

© ΕΛΟΤ

- Αποφυγή διέλευσης φορτωμένων αυτοκινήτων από κατοικημένες περιοχές και αναζήτηση εναλλακτικών διαδρομών.

- Υποχρέωση των οδηγών να καλύπτουν την καρότσα των αυτοκινήτων με μουσαμά.

Η τελική αποκατάσταση του τοπίου θα γίνεται από τον Ανάδοχο, όπως έχει ήδη αναφερθεί στην παρούσα, σύμφωνα με τα όσα προβλέπει η ισχύουσα νομοθεσία για την εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων, οι Περιβαλλοντικοί Όροι του και η σχετική μελέτη για την προστασία του περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εξόρυξη βραχωδών υλικών για την παραγωγή διαβαθμισμένων θραυστών αδρανών δεν επιμετράται ιδιαιτέρως, καθ' όσον αποτελεί μέρος του αντικειμένου των αντιστοίχων εργασιών (σκυροδέματα, οδοστρωσία κλπ).

Όταν τα υλικά προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή επιχωμάτων, εξυγιαντικών στρώσεων, λιθορριπών, στρώσεων στράγγισης ή στρώσεων έδρασης οδοστρώματος, οι εργασίες εκμετάλλευσης των δανειοθαλάμων θα επιμετρώνται ιδιαιτέρως σε κυβικά μέτρα (m^3) όγκου της περαιωμένης εργασίας, στην οποία ενσωματώνονται (λ.χ. όγκος επιχώματος).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Τα δάνεια προϊόντα κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με την διαβάθμιση και τις λοιπές ιδιότητές τους, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργων ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Βιβλιογραφία

Διατάξεις περί μέτρων ασφαλείας – πρόληψης ατυχημάτων

Αναφέρονται οι πλέον βασικές από τις ισχύουσες διατάξεις:

- *Κανονισμός Λατομικών και Μεταλλευτικών Εργασιών (ΦΕΚ Β' 931/84).*
- *Ν. 495/76 (ΦΕΚ 337Α/76) "Περί όπλων και εκρηκτικών υλών".*
- *Π.Δ. 413/77 (ΦΕΚ 128Α/77) "Περί αγορά μεταφοράς και κατανάλωσης εκρηκτικών υλών".*
- *Ν.1568/85 (ΦΕΚ 177Α/18.10.85) "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων".*
- *Π.Δ. 294/88 (ΦΕΚ 138Α/88) "Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας".*
- *Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38Α/18.3.1991) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".*
- *Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ".*
- *Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95) "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ".*
- *Π.Δ. 17/96 (ΦΕΚ 11Α/96) "Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
- *Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*
- *Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 (ΦΕΚ 16Β/14-01-2003). Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ).*

2009-12-23 ICS: 93.080.10

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων

Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **15**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 «**Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....9

4.1 Προμήθεια και μεταφορά κατάλληλων υλικών για κατασκευή επιχωμάτων....9

4.2 Γαιώδη υλικά για την κατασκευή επιχωμάτων οδικών έργων....9

4.3 Γαιώδη υλικά για την κατασκευή της στρώσης έδρασης του οδοστρώματος....12

4.4 Υλικά γαιωδών επιχωμάτων σιδηροδρομικών έργων....13

4.5 Υλικά βραχωδών επιχωμάτων οδικών και σιδηροδρομικών έργων....17

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....19

5.1 Κατασκευή γαιωδών και βραχωδών επιχωμάτων....19

5.2 Διάστρωση επιχωμάτων....20

5.3 Συμπύκνωση επιχωμάτων οδικών και σιδηροδρομικών έργων....23

5.4 Δοκιμαστικά επιχώματα....28

5.5 Ειδικές απαιτήσεις για την κατασκευή επιχωμάτων....28

5.6 Απαιτήσεις υψομετρικής ακρίβειας στρώσεων επιχωμάτων....29

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....32

6.1 Έλεγχοι και παραλαβή....32

6.2 Δοκιμές....35

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....36

7.1 Εργασιακοί κίνδυνοι – ληπτέα μέτρα για τον περιορισμό τους....36

7.2 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος....37

8 Τρόπος επιμέτρησης....37

Βιβλιογραφία....39

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στους όρους τους οποίους πρέπει να πληρούν τα υλικά κατασκευής των επιχωμάτων και ο τρόπος μεταφοράς τους επί τόπου της κατασκευής, ο τρόπος κατασκευής αυτών και κάθε σχετική εργασία που αφορά στην κατασκευή νέων επιχωμάτων ή συμπλήρωση υφισταμένων.

Η Προδιαγραφή αναφέρεται στα επιχώματα οδικών και σιδηροδρομικών έργων που κατασκευάζονται από συνήθη υλικά. Δεν περιλαμβάνονται τα επιχώματα που κατασκευάζονται από ειδικά ελαφρά υλικά (π.χ. ιπτάμενη τέφρα, σκωρίες, αφρώδες ελαφροσκυρόδεμα, διογκωμένη πολυστερίνη, διογκωμένη άργιλο ή σχιστόλιθο, κυψελωτές κατασκευές, ελαστικά αυτοκινήτων, απορρίμματα πλαστικού κλπ.).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	Management of excavation materials and exploitation of dumping sites -- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	Road pavement layers with unbound aggregates -- Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval). -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates – Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2	Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό. Συμπύκνωση Proctor.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-3	Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 3: Test methods for laboratory reference density and water content – Vibrocompression with

	controlled parameters. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες – Μέρος 3: Εργαστηριακές μέθοδοι δοκιμής αναφορικά με τη φαινόμενη πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε νερό - Δονητική θλίψη υπό ελεγχόμενες παραμέτρους.
ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2	Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 2: Principles for a classification -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 2: Αρχές ταξινόμησης
ΕΛΟΤ EN 932-1	Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Μέθοδος δειγματοληψίας
ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1	Geotechnical investigation and testing -- Sampling methods and groundwater measurements -- Part 1: Technical principles for execution -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Μέθοδοι δειγματοληψίας και μετρήσεις υπόγειου νερού - Μέρος 1: Τεχνικές αρχές εκτέλεσης εργασιών
prEN-ISO 22476-13	Geotechnical investigation and testing — Part 13: plate loading test -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές . Μέρος 13: Δοκιμή φορτιζόμενης πλάκας.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Γενικά

3.1.1 Επίχωμα

Είναι η υπερυψωμένη κατασκευή που δημιουργείται με διάστρωση και συμπύκνωση κατάλληλων εδαφικών υλικών, προϊόντων εκσκαφών ή δανείων, σε στρώσεις πάχους τέτοιου, ώστε, με τα μέσα συμπύκνωσης που διατίθενται, να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπύκνωση. Η κατασκευή υλοποιείται σε τμήματα κατάλληλων διαστάσεων, ώστε να μπορεί να γίνει χρήση μηχανικού εξοπλισμού υψηλής απόδοσης.

3.1.2 Γαιώδη επιχώματα

Είναι τα επιχώματα που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπύκνωση γαιωδών υλικών, που προέρχονται από γαιώδεις και ημιβραχώδεις εκσκαφές ορυγμάτων ή εκσκαφές δανειοθαλάμων.

3.1.3 Βραχώδη επιχώματα

Είναι τα επιχώματα που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπύκνωση βραχωδών υλικών, που προέρχονται κατά κύριο λόγο από εκσκαφές σε βράχο.

3.1.4 Εξυγίανση εδαφικών υλικών έδρασης επιχωμάτων με σταθεροποίηση υδραυλικών

Είναι η βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων εδαφικού υλικού, με την ανάμιξή του, (σε σχετικά μικρές ποσότητες) με υδραυλικές κονίες (τσιμέντου ή / και ιπτάμενης τέφρας) ή με άσβεστο (υπό διάφορες μορφές όπως, κόνεως υδρασβέστου ή κόνεως μη σβησμένης άσβεστου ή υδαρούς πολτού άσβεστου), συμπύκνωσή του υπό συνθήκες βέλτιστης υγρασίας και συντήρηση του για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα.

3.1.5 Χαλαρά εδάφη

Είναι οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη, τα οργανικά εδάφη καθώς και τα εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά.

3.1.6 Συνεκτικά εδάφη

Είναι τα εδάφη με διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο (ISO 565) ανοίγματος οπής 0.063 mm μεγαλύτερο από 34% κ.β και δείκτη πλαστικότητας (πλαστικότητας), PI>7.

© ΕΛΟΤ

3.1.7 Μη συνεκτικά εδάφη –κοκκώδη εδάφη

Είναι τα εδάφη με διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο (ISO 565) ανοίγματος οπής 0.063 mm ίσο ή μικρότερο του 34% κ.β. και δείκτη πλαστικότητας (πλαστικότητας), PI<7.

3.1.8 Χαλαρό πάχος στρώση επιχώματος

Είναι το προς συμπύκνωση πάχος της εκάστοτε διαστρωνομένης στρώσης.

3.2 Οδικά έργα

3.2.1 Στρώση Έδρασης Οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο.)

Είναι το αμέσως κάτω του οδοστρώματος διαμορφωμένο και συμπυκνωμένο σύμφωνα με την Προδιαγραφή αυτή έδαφος ή υλικό επίχωσης, το οποίο εκτείνεται σε βάθος που επηρεάζεται από το μέγεθος των κυκλοφορούντων φορτίων.

3.2.2 Στρώση Στράγγισης Οδοστρώματος (Σ.Σ.Ο.) ή στρώση Αντιπαγετικής Προστασίας (Α.Π.)

Είναι η αμέσως κάτω του οδοστρώματος κατάλληλα συμπυκνωμένη στρώση από ασύνδετο υλικό, η οποία έχει σκοπό να διευκολύνει την αποστράγγιση των υδάτων που τυχόν συγκεντρώνονται κάτω από το οδόστρωμα.

Η Σ.Σ.Ο. αποτελεί μέρος της στρώσης έδρασης του οδοστρώματος και κατασκευάζεται όταν κρίνεται απαραίτητη από τη μελέτη λόγω υδρογεωλογικών και κλιματολογικών συνθηκών.

Η Σ.Σ.Ο. χρησιμεύει και για την προστασία του οδοστρώματος από επίδραση παγετού.

Σημειώνεται ότι στρώση αντιπαγετικής προστασίας σπανίως είναι απαραίτητη για τις ελληνικές συνθήκες και θα κατασκευάζεται μόνο μετά από μελέτη του κλίματος της περιοχής που θα περιλαμβάνει κλιματολογικά στοιχεία τουλάχιστον πενταετίας.

3.3 Σιδηροδρομικά έργα

3.3.1 Επιδομή

Είναι η κύρια φέρουσα στρώση που δέχεται και κατανέμει στις υποκείμενες στρώσεις τα φορτία των συρμών και υπόκειται σε ανακαινίσεις κατά ορισμένα χρονικά διαστήματα. Η επιδομή περιλαμβάνει, εκτός από τους στρωτήρες και τις σιδηροτροχιές, το έρμα και το υπόστρωμα (με τις πρόσθετες τυχόν αναγκαίες στρώσεις θεμελίωσης και διαχωρισμού).

3.3.2 Υποδομή

Είναι το αμέσως κάτω από την επιδομή, έδαφος ή στρώση μορφωμένη με υλικό επίχωσης, που μορφώθηκε και συμπυκνώθηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας και τους λοιπούς συμβατικούς όρους.

3.3.3 Στρώση διαμόρφωσης

Είναι η ανώτερη στρώση της υποδομής που συμπυκνώνεται σε μεγαλύτερο βαθμό συμπύκνωσης και ενίοτε κατασκευάζεται με υλικό ανώτερης κατηγορίας από το υπόλοιπο υλικό της υποδομής. Ο σκοπός της στρώσης διαμόρφωσης είναι η αύξηση της φέρουσας ικανότητας της υποδομής στην ανώτερή της στρώση.

3.4 Κατάταξη οδικών έργων ανάλογα με τη σπουδαιότητα τους

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής τα οδικά έργα, εκτός αν άλλως προσδιορίζεται η κατάταξή τους με ειδική αναφορά σε όρους δημοπράτησης ή άλλη έγγραφη κατάταξη από την Υπηρεσία, κατατάσσονται βάσει ΟΜΟΕ/3 ως εξής:

Πίνακας 1 – Λειτουργικά χαρακτηριστικά οδών

Ομάδα οδών		Κατηγορία οδού / Χαρακτηρισμός οδού	
1		2	
Α	οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός σχεδίου (υπεραστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση παρόδιων ιδιοκτησιών. Σημείωση: Η κατηγορία AI αφορά οδούς σύνδεσης ευρύτερων περιοχών και οι οποίες δεν παρέχουν άμεση εξυπηρέτηση στις παρόδιες ιδιοκτησίες	**Α Ι**	Αυτοκινητόδρομος Οδός ταχείας κυκλοφορίας
		Α ΙΙ	Οδός μεταξύ νομών / επαρχιών
		Α ΙΙΙ	Οδός μεταξύ επαρχιών / οικισμών
		Α IV	Οδός μεταξύ μικρών οικισμών Συλλεκτήρια οδός
		Α V	Δευτερεύουσα οδός Αγροτική οδός
		Α VI	Τριτεύουσα οδός Δασική οδός
Β	οδοί που διατρέχουν περιοχές εντός σχεδίου (ημιαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση παρόδιων ιδιοκτησιών. Σημείωση: Οι οδοί κατηγορίας ΒΙ και ΒΙΙ δεν παρέχουν άμεση εξυπηρέτηση στις παρόδιες ιδιοκτησίες.	**Β Ι**	Αστικός αυτοκινητόδρομος
		Β ΙΙ	Αστική οδός ταχείας κυκλοφορίας
		Β ΙΙΙ	Αστική αρτηρία
		Β IV	Κύρια συλλεκτήρια οδός
Γ	οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός* ή εντός σχεδίου (περιαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με δυνατότητα στην εξυπηρέτηση παρόδιων ιδιοκτησιών.	**Γ ΙΙΙ**	Αστική αρτηρία
		Γ IV	Κύρια συλλεκτήρια οδός
Δ	οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου (αστικές) με βασική λειτουργία στην πρόσβαση.	**Δ IV**	Συλλεκτήρια οδός
		Δ V	Τοπική οδός
Ε	οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου (αστικές) με βασική λειτουργία στην παραμονή.	**Ε V**	Τοπική οδός
		Ε VI	Τοπική οδός κατοικιών

*νοούνται περιπτώσεις που επιτρέπεται η δόμηση από την ισχύουσα νομοθεσία επιτρέπεται η δόμηση

3.5 Τμήματα επιχωμάτων

Τα επιχώματα οδικών και σιδηροδρομικών έργων αποτελούνται από τα τμήματα που δίδονται στον παρακάτω Πίνακα 2.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 2 – Τμήματα επιχωμάτων οδικών και σιδηροδρομικών έργων

ΟΝΟΜΑΣΙΑ		ΓΑΙΩΔΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ	ΒΡΑΧΩΔΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ
Θεμέλιο		Το τμήμα που βρίσκεται κάτω από την αρχική επιφάνεια του εδάφους, μετά την εκρίζωση, τον καθαρισμό των ακατάλληλων υλικών και την κατάλληλη διαμόρφωση της επιφανείας ώστε να αγκυρώνεται το επίχωμα στο υποκείμενο έδαφος και επιπλέον στρώση πάχους 0,30 m, πάνω από την αρχική επιφάνεια του φυσικού εδάφους.	Το κατώτερο μέρος του επιχώματος πάχους 0,30 m σε επαφή με το έδαφος στην αρχική του επιφάνεια (όταν δεν υπάρχουν επιφανειακά ακατάλληλα υλικά) και το τμήμα κάτω από αυτή, (μετά από τον ενδεχομένως απαιτούμενο καθαρισμό, εκρίζωση, ή / και απομάκρυνση ακατάλληλων υλικών) και διαμόρφωση αναβαθμών για αγκύρωση.
Πυρήνας		Το τμήμα του επιχώματος μεταξύ θεμελίου και στέψης.	Το τμήμα του επιχώματος μεταξύ θεμελίου και μεταβατικού τμήματος.
Μεταβατικό τμήμα			Το τμήμα μεταξύ πυρήνα και στέψης, όπου η διαβάθμιση του υλικού των στρώσεων που το αποτελούν, πληροί ορισμένες απαιτήσεις (φίλτρο) και τοποθετείται για την αποφυγή διείσδυσης του υλικού της στέψης στο υποκείμενο βραχώδες τμήμα. Το πάχος του είναι 1,0 m, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στους λοιπούς όρους δημοπράτησης.
Στέψη	Οδικό έργο	Το μέρος του επιχώματος κάτω από τη Στρώση Έδρασης του Οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο), που εκτείνεται σε βάθος, από την πάνω επιφάνεια της Σ.Ε.Ο., ίσο προς 0,80 - 1,00 m σύμφωνα με την εκάστοτε μελέτη.	Το μέρος του επιχώματος πάνω από το μεταβατικό τμήμα που κατασκευάζεται από γαιώδη υλικά όπως στα γαιώδη επιχώματα και αποτελεί (ολόκληρο ή μέρος του) τη Στρώση Έδρασης του Οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο.).
	Σιδηροδρομικό έργο	Το μέρος του επιχώματος κάτω από τη "Στρώση Διαμόρφωσης" που εκτείνεται σε βάθος, (από την άνω επιφάνεια της "Στρώσης διαμόρφωσης"), ίσο προς 1,00 m.	Το μέρος του επιχώματος πάνω από το μεταβατικό τμήμα, που κατασκευάζεται από γαιώδη υλικά, όπως στα γαιώδη επιχώματα και ταυτίζεται με τη "στρώση διαμόρφωσης".

4 Απαιτήσεις

4.1 Προμήθεια και μεταφορά κατάλληλων υλικών για κατασκευή επιχωμάτων

Τα υλικά κατασκευής θα λαμβάνονται κατ' αρχήν από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων, ή / και σηράγγων και μόνον όταν αυτά είναι ακατάλληλα ή δεν επαρκούν ή δεν είναι δυνατός ο συντονισμός των εργασιών ορυγμάτων - σηράγγων - επιχωμάτων, με το πρόγραμμα εκτέλεσης των έργων (στην περίπτωση αυτήν απαιτείται έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας, εκτός αν προβλέπεται ρητά στους όρους Δημοπράτησης ότι τα προϊόντα μετά ορυγμάτων μιας περιοχής δεν είναι υποχρεωτικό να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή επιχωμάτων), θα γίνεται δανειοληψία για την προμήθειά τους, έπειτα από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

4.2 Γαιώδη υλικά για την κατασκευή επιχωμάτων οδικών έργων

Για την κατασκευή επιχωμάτων είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν γαιώδη υλικά από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων, ή σηράγγων ή ακόμη και από επιχώματα που καθαιρούνται.

Προτιμητέα για χρήση ως υλικά επιχωμάτων είναι αυτά που κατατάσσονται στις κατηγορίες Α-1, Α-2-4, Α-2-5 και Α-3, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2 (βλέπε Πίνακα 3).

Εάν δεν υπάρχουν επαρκείς διαθέσιμες ποσότητες των ανωτέρω υλικών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν υλικά κατηγορίας Α-2-6, Α-2-7 και Α-4.

Εάν δεν υπάρχουν επαρκείς διαθέσιμες ποσότητες και των ανωτέρω υλικών μπορούν να χρησιμοποιηθούν υλικά κατηγορίας Α-6 ή Α-7.

Τέλος, σε περίπτωση έλλειψης επαρκών ποσοτήτων υλικών όλων των ανωτέρω κατηγοριών, υλικά της κατηγορίας Α-5 μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνον μετά από την σύνταξη ειδικής μελέτης.

- Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν ως υλικά επιχωμάτων τα ακόλουθα:
- Τυρφώδη ή οργανικά εδάφη, με ποσοστό σε οργανικά υλικά >5% κ.β. ή όταν το όριο υδαρότητας του εδάφους μετά από ξήρανσή του στον φούρνο, είναι κατά 75% μικρότερο από το όριο υδαρότητάς του πριν από την ξήρανση.
- Λεπτόκοκκα εδάφη που παρουσιάζουν τάση διόγκωσης >100 kPa, σε συνδυασμό με παραμόρφωση ελεύθερης διόγκωσης >3% κατά την δοκιμή CBR (βλ. παράγραφο 6.2).
- Θιξοτροπικά εδάφη (π.χ. υπερευαίσθητη άργιλος), καθώς και εδάφη με περιεχόμενο ποσοστό διατομικής γης ή φυλλαρίων μαρμαρυγίας μεγαλύτερο του 20%.
- Εδάφη που περιέχουν υδατοδιαλυτά ορυκτά, όπως ορυκτό αλάτι ή γύψο, σε ποσοστό μεγαλύτερο του 2%.
- Ρυπογόνα υλικά (π.χ. βιομηχανικά υποπροϊόντα που περιέχουν ρύπους).

Η κατασκευή του επιχώματος και ειδικότερα ο τρόπος συμπύκνωσης καθορίζονται από την μελέτη, ανάλογα με το είδος του υλικού που χρησιμοποιείται για το σώμα του επιχώματος.

Πίνακας 3 – Κατηγοριοποίηση εδαφών, εδαφικών υλικών και αδρανών για την κατασκευή έργων οδοποιίας

Κατάταξη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2													
Γενική κατάταξη	**Κοκκώδη υλικά (35% λιγότερο διερχόμενα από κόσκινο N200)**							**Ιλυοαργιλικά Υλικά (με ποσοστό διερχομένων σε ποσοστό μεγαλύτερο από 35% από κόσκινο N200)**					
	A-1			A-2							A-7		
Κατάταξη κατά ομάδες *	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7-5	A-7-6	
Ανάλυση κοσκίνων: ποσοστό % διερχομένων:													
No10 (2,00mm)	50 μεγ.												
No40 (0,425mm)	30 μεγ.	50 μεγ.	51 ελαχ.										
No200 (0,075mm)	15 μεγ.	25 μεγ.	10 μεγ.	35 μεγ.	35 μεγ.	35 μεγ.	35 μεγ.	36 ελαχ.	36 ελαχ.	36 ελαχ.	36 ελαχ.		
Χαρακτηριστικά κλάσματος διερχομένου από το κόσκινο N40 (0,425 mm)													
Όριο υδαρότητας				40 μεγ.	41 ελαχ.	40 μεγ.	41 ελαχ.	40 ελαχ.	41 ελαχ.	40 μεγ.	41 ελαχ.		
Δείκτης πλαστικότητας	6 μεγ.		NP	10 μεγ.	10 μεγ.	11 ελαχ.	11 ελαχ.	10 μεγ.	10 μεγ.	11 ελαχ.	11 ελαχ. †		
Δείκτης Ομάδας ‡	0		0	0	4 μεγ.			8 μεγ.	12 μεγ.	16 μεγ.	20 μεγ.		
Συνήθεις τύποι σημαντικών επιμέρους υλικών που αποτελούν το σύνολο του εδαφικού υλικού	Λιθώδη τεμάχια αμμοχάλικων και άμμου		Λεπτά υλικά	Ιλυοαργιλικά αμμοχάλικα και άμμος				Ιδιώδη εδάφη			Αργιλικά εδάφη		
Γενική κατάταξη σε υποκατηγορίες	Εξαιρετικά έως καλά							Αποδεκτά έως πτωχά					

*: Διαδικασία κατάταξης: Εφόσον υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα δοκιμών προχωρούμε από αριστερά προς τα δεξιά στον ανωτέρω πίνακα, και βρίσκουμε την κατάλληλη ομάδα με τη διαδικασία της απόρριψης. Η πρώτη ομάδα από τ' αριστερά στην οποία η δοκιμή ταιριάζει, είναι και η σωστή στην κατάταξη.

†: Ο δείκτης πλαστικότητας της υποομάδας A-7-5 είναι μικρότερος ή ίσος από 11 πλην 30. Ο δείκτης πλαστικότητας της υποομάδας A-7-6 είναι μεγαλύτερος από 11 πλην 30.

‡: Βλέπε τον τύπο κατάταξης ομάδων για την μέθοδο κατάταξης

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ) 30689

4.3 Γαιώδη υλικά για την κατασκευή της στρώσης έδρασης του οδοστρώματος

1. Τα γαιώδη υλικά για την στρώση έδρασης του οδοστρώματος σε επιχώματα οδικών έργων, από πλευράς καταλληλότητας αυτών, κατατάσσονται στις 5 κατηγορίες (E0, E1, E2, E3 και E4) που δίδονται στον Πίνακα 4.

2. Εφόσον δεν ορίζεται αλλιώς από τη μελέτη, είναι δυνατή η κατασκευή της στρώσης έδρασης με υλικά κατηγορίας E3 και E4.

3. Τα Υλικά κατηγορίας E0, απαγορεύεται γενικά να χρησιμοποιούνται για την στρώση έδρασης, χωρίς προηγουμένως να υποστούν κατάλληλη επεξεργασία (βελτίωση).

4. Το πάχος του οδοστρώματος καθορίζεται από την μελέτη ανάλογα και με το είδος του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί για την στρώση έδρασης.

Πίνακας 4 – Κατηγορίες γαιωδών εδαφικών υλικών

Α/Α	Κατηγορία εδαφικού υλικού	Χαρακτηριστικά υλικού	Όρια Atterberg	Μέγιστη πυκνότητα κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης Mg/m^3	CBR(1)	Περιεκτικότητα σε οργανικά(3)	Παρατηρήσεις ως προς τη δυνατότητα χρησιμοποίησης τους για επιχώματα
1	2	3	4	5	6	7	8
1	E4	Μέγιστος κόκκος <80 mm Διερχόμενο % από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		>20 και μηδενική διόγκωση(2)	0%	Επίλεκτο II
2	E3	Μέγιστος κόκκος <80 mm Διερχόμενο % από κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		>10 και μηδενική διόγκωση(2)	0%	Επίλεκτο I
3	E2	Μέγιστος κόκκος <100 mm Διερχόμενο % από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm <35%	LL<40	>19.4	>5 και διόγκωση(2) <2%	<1%	Κατάλληλο
4	E1	Γαιώδες υλικό με μέγιστη διάσταση κόκκου D<150 mm Περιεκτικότητα σε κόκκους 150>D>100 mm μέχρι 25%	LL<40 ή LL<65 και PI<(0,6x LL-9)	>16.0	>3 και διόγκωση(2) <3%	<3%	Αποδεκτό
5	E0	Εδαφικό υλικό που δεν ανήκει στις άλλες κατηγορίες.					Ακατάλληλο, εφ' όσον δεν υπάρξει μελέτη βελτίωσής του για χρήση.

© ΕΛΟΤ

Όπου :

(1) CBR = Τιμή του Καλιφορνιακού Λόγου Φέρουσας Ικανότητας.

(2) Κατά τη δοκιμή CBR.

(3) Θα προσδιορισθεί με τη μέθοδο της "υγρής οξείδωσης" (AASHTO T-194).

LL = Όριο Υδαρότητας (Ε 105-86 Μέθοδος 5)

PI = Δείκτης Πλαστιμότητας (Ε 105-86 Μέθοδος 6)

Κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm (το πλησιέστερο προς το κόσκινο Νο 200 κατά AASHTO ανοίγματος βροχίδας 0,074 mm)
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Η τιμή CBR προσδιορίζεται σύμφωνα με τη Μέθοδο 12 των Προδιαγραφών Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής (Ε 105-86) επί δοκιμίων, τα οποία συμπυκνώνονται στο 90% της μέγιστης πυκνότητας της Τροποποιημένης Δοκιμής Συμπύκνωσης (Ε 105-86 Μέθοδος 11), με τη βέλτιστη υγρασία και μετά από υδρεμποτισμό 4 ημερών. Κατ' εξαίρεση επί φυσικώς συγκολλημένων εδαφών και για έργα σε όρυγμα, για τον υπολογισμό της φέρουσας ικανότητας της "υποκείμενης στρώσης" οδοστρωμάτων θα γίνεται συμπληρωματικά και προσδιορισμός του CBR με δοκιμή "επί τόπου".

4.4 Υλικά γαιωδών επιχωμάτων σιδηροδρομικών έργων

Τα εδάφη κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες, ανάλογα με την δυνατότητα χρησιμοποίησής τους ως υλικών επιχωμάτων ή στρώσης διαμόρφωσης σιδηροδρομικών έργων:

1. Υλικά που δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται για την κατασκευή σιδηροδρομικών επιχωμάτων ή “στρώσης διαμόρφωσης” σιδηροδρομικών έργων, σύμφωνα με τον πίνακα 5.

    - Υλικά “ακατάλληλα” (κατηγορίας ΣΕ 0) των υποκατηγοριών 0.1 έως και 0.6.
    - Υλικά “κακά” (κατηγορίας ΣΕ 1) των υποκατηγοριών 1.1.α και 1.2.

2. Υλικά που επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται υπό προϋποθέσεις για την κατασκευή “στρώσης διαμόρφωσης” (μόνο σε περίπτωση ορυγμάτων) ή επιχωμάτων:

    I. Αυτά είναι τα ακόλουθα υλικά, σύμφωνα με τον Πίνακα 5:

    - Υλικά “κακά” (κατηγορίας ΣΕ 1), υποκατηγορίας 1.1.β.
    - Υλικά των υποκατηγοριών 1.3, 1.4 και 1.5.
    - Υλικά των υποκατηγοριών 2.1 και 2.2.

    II. Οι προϋποθέσεις υπό τις οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυτά τα υλικά είναι οι ακόλουθες:

    - Η περιεχόμενη, κατά τη συμπύκνωση, υγρασία των υλικών των υποκατηγοριών 1.1.β και 1.3 του Πίνακα 5 πρέπει να τηρεί τους ακόλουθους περιορισμούς:

        (ι) Στο 80% των δοκιμών ποιοτικού ελέγχου θα πρέπει να ισχύει:

        $Wop - 2\% < W < Wop$

        (ιι) Στο 100% των δοκιμών θα πρέπει να ισχύει:

        $Wop - 3\% < W < Wop + 1\%$

        Όπου Wop = Ποσοστό βέλτιστης υγρασίας στην τροποποιημένη δοκιμή Proctor

        W = Ποσοστό υγρασίας του δείγματος

    - Θα γίνεται χρήση σε επιχώματα μικρού και μέσου ύψους ($H \leq 10m.$).
    - Θα γίνεται κατασκευή της “στέψης” των επιχωμάτων από υλικά ανώτερης κατηγορίας.

3. Υλικά που επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται σε κάθε περίπτωση για την κατασκευή επιχωμάτων, ή "στρώσης διαμόρφωσης", σύμφωνα με τον Πίνακα 5.

   - Υλικά της υποκατηγορίας 2.3.
   - Υλικά "καλά" (κατηγορίας ΣΕ 3) των υποκατηγοριών 3.1 και 3.2.

     Προκειμένου περί κοκκώδους υλικού, η μέγιστη διάσταση (Dmax) κόκκου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή της στρώσης διαμόρφωσης σιδηροδρομικών έργων είναι ίση προς 200 mm.

4. Σε περίπτωση κατά την οποία τα γαιώδη επιχώματα σιδηροδρομικών έργων εδράζονται επί κορεσμένου εδάφους, η κατώτερη στρώση του γαιώδους επιχώματος (θεμέλιο), θα κατασκευάζεται με υλικό κατηγορίας ΣΕ 3. Έπ' αυτής πλέον θα γίνεται η κατασκευή των τμημάτων του πυρήνα και της στέψης με κατάλληλα, για τα σχετικά τμήματα υλικά και σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη του έργου.

   Για την κατασκευή της υποδομής των σιδηροδρομικών έργων τα εδαφικά υλικά κατατάσσονται στις κατηγορίες ΣΕ 0 έως ΣΕ 3, σύμφωνα με τον Πίνακα 5, ανάλογα με τα γεωτεχνικά τους χαρακτηριστικά και τις τοπικές υδρογεωλογικές και υδρολογικές συνθήκες (όπως παρουσιάζονται πιο κάτω).

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 5 – Κατηγορίες και υποκατηγορίες γαιωδών εδαφικών υλικών για τα σιδηροδρομικά έργα

α/α Υποκα-τηγορίας	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	Υδρογεωλογικές και υδρολογικές συνθήκες[9]	Κατηγορία εδαφικού υλικού	Παρατηρήσεις ως προς τη δυνατότητα χρησιμοποίησής τους για επιχώματα
0.1	Οργανικά υλικά (περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά ≥30% κ.β.).	-	ΣΕ 0	Ακατάλληλο
0.2	Λεπτόκοκκα εδαφικά υλικά, (με διερχόμενο ποσοστό[1] από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm [2] μεγαλύτερο του 16% κ.β.) που είναι ταυτοχρόνως διογκωμένα και υγρά (και επομένως μη συμπυκνώσιμα).			
0.3	Θιξοτροπικά εδαφικά υλικά (π.χ. υπερευαίσθητη άργιλος).			
0.4	Εδάφη με περιεκτικότητα σε υδατοδιαλυτά στοιχεία (π.χ. ορυκτό αλάτι ή γύψο).			
0.5	Ρυπαντικά υλικά (π.χ. βιομηχανικά υποπροϊόντα).			
0.6	Μίγματα εδαφικών υλικών με οργανικά υλικά (περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά >5% και <30% κ.β.).			
1.1.α	Εδαφικά υλικά με διερχόμενο ποσοστό[1], από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm [2] μεγαλύτερο από 40% κ.β. [1] Με L.L. > 35 [2] Με L.L. ≤ 35 που δεν τηρούν τις πρόσθετες απαιτήσεις της υποκατηγορίας 1.1.β			
1.1.β	Εδαφικά υλικά με διερχόμενο ποσοστό[1] από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm [2] μεγαλύτερο από 40% κ.β., με L.L. ≤35 και επιπλέον με: - Μέγιστη ξηρά πυκνότητα[6] γd > 1,7 t/m3 - CBR (7) > 5 - Διόγκωση (κατά τη δοκιμή CBR) ≤ 2% - Περιεκτικότητα σε οργανικά [8] ≤ 2%		ΣΕ 1	Κακό
1.2	Εύκολα αποσαθρώσιμος βράχος [π.χ. Μάργες, ή εξαλλοιωμένος σχιστόλιθος, (με ξηρά πυκνότητα γd < 1,7 t/m3 και υψηλό βαθμό ευθρυπτότητας)].	-	ΣΕ 1	Κακό
1.3	Εδαφικά υλικά με διερχόμενο ποσοστό[1] από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm [2] μεταξύ 16% και 40% κ.β.			
1.4	Αποσαθρώσιμος βράχος (π.χ. μη εξαλλοιωμένος σχιστόλιθος μικρού βαθμού ευθρυπτότητας και ξηράς πυκνότητας γ_d < 1,7 t/m^3).	Κακές	ΣΕ 1	Κακό

α/α Υποκα-τηγορίας	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	Υδρογεωλογικές και υδρολογικές συνθήκες[9]	Κατηγορία εδαφικού υλικού	Παρατηρήσεις ως προς τη δυνατότητα χρησιμοποίησής τους για επιχώματα
1.5	Μαλακός βράχος (π.χ. Δείκτης Microdeval[4] παρουσία νερού MDE>40 και απώλεια κατά Los Angeles[3] LA>40).	Καλές	ΣΕ 2	Μέτριο
2.1	Εδαφικά υλικά με διερχόμενο ποσοστό[1] από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm[2] μεταξύ 5% και 16% κ.β.			
2.2	Εδαφικά υλικά κακής διαβάθμισης (Cu[5]≤6) με διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm[2] μικρότερο του 5% κ.β.	Κακές	ΣΕ 2	Μέτριο
2.3	Μέτρια σκληρός βράχος (δείκτης Microdeval[4] παρουσία νερού 25 < MDE ≤ 40 και απώλεια κατά Los Angeles[3] 30 < LA ≤40).	Καλές	ΣΕ 3	Καλό
3.1	Εδαφικά υλικά με διερχόμενο ποσοστό[1] από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm[2] μικρότερο από 5% κ.β.			
3.2	Σκληρός βράχος (δείκτης Microdeval[4] παρουσία νερού MDE ≤25 και απώλεια κατά Los Angeles[3] LA ≤ 30).		ΣΕ 3	Καλό

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

(1) Τα αναφερόμενα ποσοστά αφορούν το κλάσμα του εδαφικού υλικού που είναι μικρότερο από 60 mm

(2) Κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm

(3) ΕΛΟΤ EN 1097-2.

(4) Microdeval (MDE) παρουσία νερού: ΕΛΟΤ EN 1097-1.

(5) Cu: Συντελεστής ανομοιομορφίας διαβάθμισης. Cu = d60/d10, όπου d60 και d10 οι διαστάσεις ανοιγμάτων κόσκινου σε mm που αντιστοιχούν σε διερχόμενα ποσοστά κ.β. 60% και 10% αντίστοιχα.

(6) Κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης ΕΛΟΤ EN 13286-2.

(7) Τιμή του Καλιφορνιακού Λόγου Φέρουσας Ικανότητας (C.B.R.) ,που προσδιορίζεται σύμφωνα με τη μέθοδο 12 των Προδιαγραφών Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής (Ε 105-86) επί δοκιμίων συμπυκνωθέντων στο 95% της μέγιστης πυκνότητας της Τροποποιημένης Δοκιμής Συμπύκνωσης (Μέθοδος 11 Ε 105-86) με την βέλτιστη υγρασία και μετά από υδρεμποτισμό 4 ημερών.

(8) Θα προσδιορισθεί με τη μέθοδο της "υγρής οξείδωσης" (Μέθοδος AASHTO T 194).

(9) Οι υδρογεωλογικές και υδρολογικές συνθήκες χαρακτηρίζονται "καλές", αν πληρούνται οι ακόλουθες συνθήκες:

Αν η ανωτέρα στρώση του υπόψη εδάφους δεν υπόκειται σε επιβλαβή επίδραση του υψηλότερου υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα. (Αυτή η στάθμη υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα θα υπολογίζεται για δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Συνθήκες βροχόπτωσης 10ετίας και εισρόφηση 2 mm ανά ώρα).

Για την κατασκευή της υποδομής νέου σιδηροδρομικού δικτύου, η συνθήκη αυτή θεωρείται ότι πληρούται:

α. Εάν η Ανώτατη Στάθμη των Υπόγειων Υδάτων (Α.Σ.Υ.Υ.) απέχει από την στάθμη έδρασης του στρωτήρα τουλάχιστον 1,60 m.

β. Εάν δεν υφίσταται επιβλαβής εισροή νερού στην "υποδομή" (εγκάρσια, κατά μήκος, ή κατακόρυφη).

γ. Εάν τα όμβρια αποχετεύονται σωστά από την "υποδομή" και εάν το εγκάρσιο και κατά μήκος σύστημα απαγωγής των ομβρίων λειτουργεί κανονικά.

© ΕΛΟΤ

Αν έστω και μία από τις τρεις αυτές συνθήκες δεν πληρούται, τότε οι υδρογεωλογικές και υδρολογικές συνθήκες πρέπει να χαρακτηρίζονται “κακές”.

4.5 Υλικά βραχωδών επιχωμάτων οδικών και σιδηροδρομικών έργων

4.5.1 Προέλευση – διαχείριση υλικών

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή βραχωδών επιχωμάτων, προέρχονται από εκσκαφές ή κατ’ εξαίρεση, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, ή εφ΄ όσον προβλέπεται από τη μελέτη είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται και υλικά προερχόμενα από δανειοθαλάμους.

Σε κάθε περίπτωση, πριν αρχίσει η εκσκαφή των βραχωδών υλικών θα απομακρύνονται τα επιφανειακά εδαφικά υλικά ή η αποσαθρωμένη επιφανειακή στρώση βράχου που κρίνεται ως ακατάλληλη. Επίσης, θα απομακρύνονται τα τυχόν ακατάλληλα εδαφικά υλικά που εμφανίζονται μέσα στο βραχώδη σχηματισμό καθ' όλη τη διάρκεια της εκσκαφής των βραχωδών υλικών.

Η εκσκαφή θα γίνεται έτσι ώστε η κοκκομετρία και η μορφή των παραγομένων βραχωδών υλικών να είναι εντός των ορίων των απαιτήσεων για τα βραχώδη επιχώματα.

4.5.2 Ποιότητα πετρώματος

Τα πετρώματα από τα οποία προέρχονται τα βραχώδη υλικά διακρίνονται σε κατάλληλα, ακατάλληλα και σε εκείνα που απαιτούν ειδική μελέτη.

Στα κατάλληλα πετρώματα περιλαμβάνονται οι γρανίτες, πορφυρίτες, γρανοδιορίτες, απλίτες, γάβροι, διαβάσες, οφίτες, ανδεσίτες, βασάλτες, ασβεστόλιθοι, δολομίτες, μάρμαρα, ρυόλιθοι, δακίτες κ.α. (Προσδιορισμός τιμών Los Angeles και Microdeval, για υποκατηγορίες 1.5, 2.3 και 3.2 του Πίνακα 5).

Στα ακατάλληλα πετρώματα περιλαμβάνονται οι σερπεντινίτες, οι φυλλίτες, οι ανυδρίτες, ο γύψος, οι διαλυτοί βράχοι και τα πετρώματα γενικά που αποσυντίθενται με την έκθεσή τους στις επιδράσεις του καιρού, ή που θραύονται σε σημαντικό βαθμό, ή κονιοποιούνται με την συμπύκνωση (Υποκατηγορίες 0.4 και 1.2 του Πίνακα 5).

Στα πετρώματα που απαιτούν ειδική μελέτη / διαχείριση, περιλαμβάνονται όλοι οι βράχοι που δεν κατατάσσονται σε καμία από τις δύο προηγούμενες κατηγορίες. Σ’ αυτή την ομάδα περιλαμβάνονται ενδεικτικά οι παρακάτω βράχοι:

Περιδοτίτες, τραχείτες, φωνόλιθοι, ηφαιστειακά λατυποπαγή και κροκαλοπαγή, γνεύσιοι αμφιβολίτες, γραουβάκες, ασβεστόμαργες, σαθρές μάργες, σχιστόλιθοι, υλικά του φλύσχη, κτλ.

Για τη χρησιμοποίηση βραχωδών υλικών σε επιχώματα ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει στην Υπηρεσία εργαστηριακά στοιχεία, τα οποία θα αποδεικνύουν ότι τα βραχώδη υλικά που προτίθεται να χρησιμοποιήσει βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια της παρούσας Προδιαγραφής.

4.5.3 Κοκκομετρική διαβάθμιση

1. Το υλικό θα ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

   - Η μέγιστη διάσταση κόκκων (D) του υλικού προκειμένου περί οδικών έργων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2/3 του πάχους της συμπυκνωμένης στρώσης.
   - Η μέγιστη διάσταση κόκκων (D) του υλικού, προκειμένου περί σιδηροδρομικών έργων δεν θα υπερβαίνει το 1/2 του πάχους της συμπυκνωμένης στρώσης.
   - Η περιεκτικότητα κατά βάρος των διερχομένων από το κόσκινο των 22,4 mm θα είναι μικρότερη από 25%, και των διερχομένων από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm θα είναι μικρότερη από 7%.

- Η μέγιστη διάσταση (Dmax) κόκκου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή επιχωμάτων είναι ίση με:

  - Προκειμένου περί οδικών έργων με υλικά επιχωμάτων μη ευαίσθητα στο νερό (αμιγώς κοκκώδη): 800 mm

  - Προκειμένου περί σιδηροδρομικών έργων με υλικά επιχωμάτων μη ευαίσθητα στο νερό (αμιγώς κοκκώδη): 600 mm

  - Προκειμένου περί οδικών και σιδηροδρομικών έργων με υλικά επιχωμάτων ευαίσθητα στο νερό (εδάφη με περιεκτικότητα σε αργιλικό υλικό): 500 mm

Οι παραπάνω διαστάσεις D_{max} νοούνται ως οι μέγιστες δυνατές και αφορούν τα πλέον κατάλληλα υλικά και μόνο εφ΄ όσον διατίθενται μηχανήματα συμπύκνωσης ικανότητας άνω των 40 kN ανά μέτρο γραμμικού φορτίου.

2. Οι ανωτέρω απαιτήσεις αφορούν το μη συμπυκνωμένο υλικό, το οποίο θα ελέγχεται πριν από τη διάστρωσή του προς εξακρίβωση της τήρησης αυτών, διότι κατά τη διάστρωση και την συμπύκνωση το υλικό μπορεί να υποστεί αλλαγές που θα μεταβάλλουν την αρχική κοκκομετρική διαβάθμιση.

3. Η κοκκομετρική καμπύλη του υλικού θα πρέπει επιπλέον να πληροί τις απαιτήσεις του ακόλουθου Πίνακα 6:

Πίνακας 6 – Κοκκομετρική καμπύλη υλικών βραχωδών επιχωμάτων

#	Διάσταση κόκκου (κόσκινο)	Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος [%]
1	2	3
1	D	90 - 100
2	D/4	45 - 60
3	D/16	25 - 45
4	D/64	15 - 35

Όπου D = Η μέγιστη διάσταση κόκκου.

4. Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει μεταβολή των παραπάνω ορίων, με βάση τα συμπεράσματα και τις παρατηρήσεις από την κατασκευή του Δοκιμαστικού Επιχώματος, για το οποίο γίνεται αναφορά στην παρακάτω παράγραφο 5.4.

4.5.4 Μορφή κόκκων

Ακατάλληλη θεωρείται η μορφή που έχουν οι κόκκοι, όταν ισχύει η σχέση:

Error! ≥ 3

όπου :

L = η μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο παράλληλων επιπέδων που εφάπτονται στον κόκκο.

G = η ελάχιστη διάμετρος κυκλικής οπής δια της οποίας μπορεί να διέλθει ο κόκκος.

E = η ελάχιστη απόσταση μεταξύ δύο παραλλήλων επιπέδων που εφάπτονται στον κόκκο.

Οι τιμές L, G και E μπορούν να προσδιορίζονται προσεγγιστικά (δεν είναι υποχρεωτικό να μετρούνται σε τρεις κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις).

© ΕΛΟΤ

Το ποσοστό ακατάλληλης μορφής κόκκων δεν θα υπερβαίνει το 30%.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Ο Ανάδοχος υποχρεούται κατά την εκτέλεση των πάσης φύσεως εκσκαφών να λαμβάνει μέτρα, ώστε το σύνολο των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών.

Τα κατάλληλα υλικά εκσκαφής θα αποτίθενται σε προσωρινούς χώρους, απ' όπου αργότερα, θα μεταφέρονται στις καθορισμένες θέσεις (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00).

Σε περίπτωση που λόγω υπαιτιότητας του Αναδόχου δεν καταστεί δυνατή η αξιοποίηση των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει με δικές του δαπάνες αντίστοιχες ποσότητες δανείων.

5.1 Κατασκευή γαιωδών και βραχωδών επιχωμάτων

Η κατασκευή των επιχωμάτων περιλαμβάνει κατά σειρά τα ακόλουθα στάδια / διεργασίες:

1. Προετοιμασία της επιφάνειας έδρασης του επιχώματος.
2. Κατασκευή Δοκιμαστικού Τμήματος.
3. Διάστρωση υλικών επιχωμάτων.
4. Συμπύκνωση κατά στρώσεις.

5.1.1 Προετοιμασία της επιφάνειας έδρασης γαιωδών επιχωμάτων

Πριν από τη διάστρωση και συμπύκνωση των υλικών των επιχωμάτων θα γίνεται ο καθαρισμός, η εκρίζωση και η απομάκρυνση των επιφανειακών ακατάλληλων υλικών ή φυτικής γης (θάμνοι, ρίζες, ριζόχωμα, φυτική γη με υψηλό ποσοστό οργανικών κλπ.) σ' όλο το βάθος που απαιτείται και θα κατασκευάζεται μέρος του θεμελίου του επιχώματος, από κατάλληλα υλικά σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Ως ακατάλληλα επιφανειακά υλικά, τα οποία πρέπει να απομακρύνονται πριν από τη διάστρωση των υλικών του επιχώματος, θεωρούνται τα ακόλουθα:

- Εδαφικά υλικά που περιέχουν οργανικά υλικά σε ποσοστό μεγαλύτερο από 5 κ.β.
- Θιξοτροπικά εδαφικά υλικά (π.χ. ρέουσα άργιλος)
- Διαλυτά εδαφικά υλικά (π.χ. έδαφος που περιέχει ορυκτό αλάτι ή γύψο)
- Ρυπογόνα υλικά (π.χ. βιομηχανικά απόβλητα)

Εάν είναι αναγκαία η κατασκευή επιχώματος απ' ευθείας σε ασταθή, διαταραγμένα εδάφη, η επάνω σε μαλακές αργίλους, θα λαμβάνονται μέτρα για την σταθεροποίηση ή απομάκρυνση του υλικού αυτού, σύμφωνα με ειδική γεωτεχνική μελέτη. Αν μέχρι βάθους 1,0 m από τη στάθμη έδρασης του επιχώματος υπάρχει βράχος, τότε μπορεί να απομακρύνεται το υπερκείμενο του βράχου υλικό και η έδραση του επιχώματος να γίνεται κατ' ευθείαν πάνω στο βράχο, πάντοτε μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Σε πυθμένες κοιλάδων και υγρές πλαγιές πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια για την αποστράγγιση και γενικά για τον περιορισμό και απαγωγή των επιφανειακών υδάτων (ρυάκια κλπ), καθώς και των πηγαίων και υπόγειων υδάτων. Σε εδάφη κορεσμένα ή / και ευπαθή στο νερό, το τμήμα του θεμελίου των επιχωμάτων πρέπει να κατασκευάζεται από ευχερώς αποστραγγιζόμενα υλικά (κατηγοριών Ε2, Ε3, Ε4 ή A_1.A_2 κατά AASHTO ή βραχώδη προϊόντα ορυγμάτων), σε συνδυασμό με αποστραγγιστικές στρώσεις για την αποφυγή ανόδου του νερού των τριχοειδών. Παράλληλα θα εξασφαλίζεται η λειτουργία «φίλτρου» μεταξύ του θεμελίου και του υπερκείμενου πυρήνα του επιχώματος.

Γενικά απαγορεύεται η διάστρωση υλικών σε έδαφος το οποίο έχει μαλακώσει από τη βροχή ή την κυκλοφορία. Στις περιπτώσεις αυτές, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, το υλικό είτε θα αντικαθίσταται είτε θα επανασυμπυκνώνεται μετά τον περιορισμό του ποσοστού υγρασίας για την επίτευξη βέλτιστης συμπύκνωσης.

Όταν τα επιχώματα εδράζονται σε έδαφος υψηλής εγκάρσιας κλίσης (π.χ. i ≥ 20%) ή σε ήδη κατασκευασμένα επιχώματα, απαιτείται, κλιμακωτή εκσκαφή της επιφάνειας έδρασης (αναβαθμοί), σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής ή τις εντολές της Υπηρεσίας.

Βαθμίδες αγκύρωσης θα κατασκευάζονται επίσης και στις περιπτώσεις διαπλάτυνσης επιχωμάτων καθώς και στις περιπτώσεις κατασκευής του επιχώματος σε δυο φάσεις.

Όταν είναι αναγκαία η κατασκευή βραχώδους επιχώματος απ' ευθείας σε εδάφη ασταθή, διαταραγμένα ή πάνω σε μαλακές αργίλους θα λαμβάνονται μέτρα για την εξυγίανση της στρώσης έδρασης, με στερεοποίηση ή απομάκρυνση του υπάρχοντος υλικού. Όταν υπάρχει βράχος κοντά στη στάθμη έδρασης του επιχώματος αυτού, μπορεί να απομακρύνεται το υπερκείμενο του βράχου υλικό και η έδραση του επιχώματος να γίνεται κατ' ευθείαν πάνω στον βράχο, μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Η επιφάνεια έδρασης του επιχώματος θα συμπυκνώνεται επιμελώς σε πυκνότητα ίση κατ' ελάχιστο προς το 90% της μέγιστης πυκνότητας, που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης (Proctor modified): ΥΠΕΧΩΔΕ Ε105-86 Μέθοδος 11 Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2. Αναλυτικότερα έχουν εφαρμογή τα εξής:

ΜΕΘΟΔΟΣ Α : Για εδαφικό υλικό με ποσοστό κόκκων μικρότερο ή ίσο προς 7% 6% σε κόκκους μεγαλύτερους από 4mm συγκρατούμενο (προσαρμογή κατ' εκτίμηση από άνοιγμα 4.76 σε 4 mm).

ΜΕΘΟΔΟΣ Δ : Για εδαφικό υλικό με ποσοστό 8% σε κόκκους μεγαλύτερους από 4 mm διερχόμενο από το κόσκινο ανοίγματος 19 mm 100%.

Η συμπύκνωση αυτή, σε περίπτωση που δεν υπάρχει ειδική γεωτεχνική μελέτη, θα εκτείνεται σε βάθος τουλάχιστον 40 cm και σε πλάτος 2 m πέραν από το πόδι του επιχώματος, ή μέχρι το όριο απαλλοτρίωσης, όταν υπάρχουν σχετικοί περιορισμοί πλάτους.

Σε κατασκευές επιχωμάτων υπερύψωσης παλαιών υφιστάμενων οδών, όταν η διαφορά στάθμης μεταξύ των επιφανειών κύλισης παλαιάς και νέας οδού είναι μικρότερη από το συνολικό πάχος του προτεινομένου οδοστρώματος, (συμπεριλαμβανομένης και της τυχόν Στρώσης Στράγγισης Οδοστρώματος Σ.Σ.Ο.), τότε η τυχόν υπάρχουσα παλαιά ασφαλτική στρώση θα ανακυκλώνεται (φρεζάρισμα, απομάκρυνση, ενσωμάτωση ή επαναχρησιμοποίηση του υλικού), σύμφωνα με τους όρους της εκάστοτε σύμβασης.

5.2 Διάστρωση επιχωμάτων

5.2.1 Διάστρωση γαιωδών επιχωμάτων

Μετά την προετοιμασία της επιφάνειας θεμελίωσης ακολουθεί η διάστρωση των στρώσεων του επιχώματος με τα κατάλληλα υλικά, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα αντίστοιχα κεφάλαια της παρούσας.

Οι στρώσεις θα είναι συνεχείς, παράλληλες προς την άνω επιφάνεια του επιχώματος και ομοιόμορφου πάχους, τέτοιου ώστε, με τον υπάρχοντα εξοπλισμό, να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης σε όλο το πάχος.

Τα διάφορα υλικά που προορίζονται για την κατασκευή επιχωμάτων θα αξιολογούνται, ώστε τα καλύτερης ποιότητας υλικά να διαστρώνονται στις ανώτερες στρώσεις των επιχωμάτων και ιδιαίτερα στη στρώση έδρασης.

Δεν θα διαστρώνεται καμία στρώση αν δεν έχει επαληθευθεί ότι η υποκείμενη στρώση συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις συμπύκνωσης και σταθερότητας. Αν η υποκείμενη στρώση έχει μαλακώσει από υπέρβαση υγρασίας, (π.χ. λόγω διήθησης υδάτων), δεν επιτρέπεται η διάστρωση της επόμενης.

© ΕΛΟΤ

Τα επιχώματα επί εδαφών μικρής φέρουσας ικανότητας αποτελούν αντικείμενο ειδικής μελέτης. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στη μη υπέρβαση του ορίου αντοχής του εδάφους (με κατάλληλη διαστασιολόγηση του πάχους των πρώτων στρώσεων) για να προστατευθεί το έδαφος από τις φορτίσεις των οχημάτων μεταφοράς υλικού και των μηχανημάτων συμπύκνωσης.

Το χαλαρό πάχος των στρώσεων εξαρτάται από το είδος των διατιθέμενων υλικών και μέσων συμπύκνωσης, θα είναι δε για τα γαιώδη υλικά μικρότερο των 30 cm. Είναι δυνατό, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, να επιτραπεί και μεγαλύτερο πάχος στρώσεων, εφ΄ όσον διατίθενται τα κατάλληλα μηχανήματα για την επίτευξη ομοιόμορφης πυκνότητας σε όλο το πάχος της στρώσης και με την προϋπόθεση ότι έχει κατασκευασθεί επιτυχώς δοκιμαστικό τμήμα.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών, η επιφάνεια των στρώσεων θα είναι επίπεδη και θα έχει την απαραίτητη εγκάρσια κλίση (4% κατ' ελάχιστο) για την εξασφάλιση της απορροής των νερών χωρίς κίνδυνο διάβρωσης ή υπερβολικής διαβροχής του σώματος του επιχώματος (εν γένει παράλληλη ανύψωση ως προς την επίκλιση της στέψης του επιχώματος).

Ο Ανάδοχος πρέπει να παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας των υπό κατασκευή επιχωμάτων και ορυγμάτων από την επίδραση των ομβρίων και λοιπών αναβλύσεων νερών. Προς τούτο είναι απαραίτητη, η διαμόρφωση επαρκών τάφρων και χανδάκων αποστράγγισης.

Επισημαίνεται ότι τα μέτρα αυτά περιλαμβάνονται στην επιμέτρηση κατασκευής των επιχωμάτων.

5.2.2 Πρόσθετες απαιτήσεις στην περίπτωση αργιλικών υλικών κατηγορίας Α-6, Α-7 ή Ε0

- Τα υλικά κάθε στρώσης θα είναι ομοιόμορφα με παρόμοια χαρακτηριστικά, αλλιώς θα αναμιγνύονται με κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό. Οργανικά υλικά που θα προκύπτουν από την εκσκαφή θα πρέπει να συλλέγονται επιτόπου με κατάλληλη διαλογή και να απομακρύνονται. Ευμεγέθη συμπαγή αργιλικά τεμάχη (συσσωματώματα) που θα προκύπτουν από την εκσκαφή θα πρέπει να θρυμματίζονται σε ικανοποιητικό βαθμό, ώστε να αποφεύγεται η ανομοιομορφία και ο κίνδυνος απώλειας της δομής των τεμαχών αυτών σε περίπτωση διαβροχής, μετά την κατασκευή.

- Κατά την κατασκευή του επιχώματος θα πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την προστασία από διαβροχή. Η διάστρωση του υλικού θα πραγματοποιείται όταν οι καιρικές συνθήκες το επιτρέπουν και εντός μικρού χρονικού διαστήματος, ώστε να αποφεύγεται η παρατεταμένη έκθεση της προς συμπύκνωση στρώσης στην ηλιακή ακτινοβολία. Η επιφάνεια μεταξύ των στρώσεων θα πρέπει να έχει την απαραίτητη εγκάρσια κλίση για την εξασφάλιση της απορροής. Εάν η υποκείμενη στρώση έχει μαλακώσει από διαβροχή δεν θα γίνεται διάστρωση της επόμενης πριν την αποκατάσταση των απαιτούμενων ιδιοτήτων. Η αποκατάσταση αυτή μπορεί να επιτευχθεί είτε με αναμόχλευση και επανασυμπύκνωση με διέλευση κατσικοπόδαρου, είτε σε περίπτωση έντονης διαβροχής με απόξεση και επανασυμπύκνωση του χαλαρωμένου τμήματος.

- Η διάστρωση και συμπύκνωση θα γίνεται σε στρώσεις, που θα είναι συνεχείς, παράλληλες προς την υποδομή και ομοιόμορφου αρχικού πάχους (προ της συμπύκνωσης), όχι μεγαλύτερου του 0,25 m, ώστε να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης σε όλο το πάχος. Η απαίτηση αυτή θα πρέπει να επαληθευθεί στο δοκιμαστικό επίχωμα.

- Αν η υγρασία του υλικού είναι διαφορετική της επιδιωκόμενης τιμής, τότε θα διορθώνεται με κατάλληλη ύγρανση ή και ξήρανση.

Για τη βελτιστοποίηση της μεθόδου κατασκευής αργιλικών επιχωμάτων, ο Ανάδοχος, πριν από την έναρξη κατασκευής επιχωμάτων από αργιλικά υλικά, θα κατασκευάσει Δοκιμαστικό Επίχωμα με στόχο:

1. Την επιλογή του κατάλληλου μηχανικού εξοπλισμού συμπύκνωσης ώστε να επιτυγχάνεται αφ' ενός θρυμματισμός και ομογενοποίηση του διαστρωμένου υλικού, ομοιόμορφη κατανομή υγρασίας και ο μέγιστος απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης.

2. Τον προσδιορισμό του απαιτούμενου αριθμού διελεύσεων προκειμένου να επιτυγχάνεται ο μέγιστος βαθμός συμπύκνωσης.

3. Τον προσδιορισμό του μέγιστου επιτρεπόμενου πάχους στρώσεων, ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη συμπύκνωση καθ' ύψος του επιχώματος και η αποφυγή επιφανειών μειωμένης διατμητικής αντοχής (λείες επιφάνειες, συγκέντρωση υγρασίας κτλ.).

Το Δοκιμαστικό Επίχωμα θα έχει διαστάσεις 20 m x 40 m και θα κατασκευασθεί αποκλειστικά από αργιλικά εδαφικά υλικά εκσκαφής κατηγορίας Α-6, Α-7 ή Ε0. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση Μεθοδολογία κατασκευής και ελέγχων παρακολούθησης των προτεινόμενων μεθόδων που θα πρέπει να περιέχει κατ' ελάχιστον:

- Τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά των εδαφικών υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και η προέλευσή τους (Όρια Atterberg, φυσικά υγρασία, χαρακτηριστικά υγρασίας – ξηρής πυκνότητας της τροποποιημένης δοκιμής Proctor, διατμητική αντοχή από δοκιμές CUPP συμπυκνωμένων δειγμάτων στο 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας της τροποποιημένης δοκιμής Proctor).

- Τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού από τα οποία να διαπιστώνεται η καταλληλότητά του.

- Περιγραφή των διεργασιών κατασκευής, όπως Μεταφορά – Διάστρωση – Διαβροχή ή Ξήρανση – Συμπύκνωση.

- Τα πάχη στρώσεων που θα δοκιμασθούν και τα οποία θα ενδείκνυται για τον τύπου των υλικών και του εξοπλισμού. Το πάχος των στρώσεων θα σχετίζεται με τον τύπο του εξοπλισμού, π.χ. οδοντωτό τύμπανο – μήκος οδόντων.

- Τον τρόπο παρακολούθησης και καταγραφής των στοιχείων κατασκευής του δοκιμαστικού επιχώματος, όπως πάχος στρώσεων, αριθμός διελεύσεων, έλεγχος της υγρασίας συμπύκνωσης κτλ.

- Περιγραφή των ελέγχων του βαθμού συμπύκνωσης (μετρήσεις της επί τόπου πυκνότητας και υγρασίας, χωροστάθμιση επιφανειών σε σχέση με τον αριθμό διελεύσεων κτλ.).

Ο Ανάδοχος έχει την επιλογή να δοκιμάσει στην ίδια θέση Δοκιμαστικού Επιχώματος διαφορετικά εδαφικά υλικά, διαφορετικό μηχανικό εξοπλισμό όπως και διαφορετικά πάχη στρώσεων. Ο ελάχιστος αριθμός στρώσεων για κάθε μία από τις παραμέτρους αυτές θα είναι πέντε (5). Έλεγχοι της επιτόπου πυκνότητας και υγρασίας θα γίνονται σε κάθε συμπυκνωμένη στρώση όπως και μέτρηση του πάχους πριν και μετά τη συμπύκνωση. Σημειώνεται ότι έλεγχος της πυκνότητας επί τόπου θα γίνεται σε οπή που θα έχει βάθος μεγαλύτερο από το βάθος της συμπυκνωμένης στρώσης κατά τουλάχιστον 5 cm έτσι ώστε να ελέγχεται η πυκνότητα σε όλο το πάχος της στρώσης συμπεριλαμβανομένης και της διεπιφάνειας μεταξύ των στρώσεων.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών και ελέγχων του Δοκιμαστικού Επιχώματος ο Ανάδοχος θα υποβάλλει Έκθεση με όλα τα στοιχεία, αποτελέσματα και συμπεράσματα με βάση τα οποία θα οριστικοποιηθεί η μέθοδος κατασκευής των επιχωμάτων, σε οτιδήποτε αφορά τον απαιτούμενο εξοπλισμό, τον αριθμό διελεύσεων και το πάχος των στρώσεων.

5.2.3 Διάστρωση βραχωδών επιχωμάτων

Η διάστρωση των βραχωδών επιχωμάτων θα γίνεται σε επάλληλες στρώσεις ομοιόμορφου πάχους, παράλληλες στην επιφάνεια έδρασης. Γι αυτό και η αρχική επιφάνεια πρέπει να μορφώνεται με κατάλληλη κλίση που να επιτρέπει άμεση αποστράγγιση / αποχέτευση.

Το τελικώς διαστρωμένο υλικό θα έχει ελάχιστη περιεκτικότητα λεπτόκοκκων υλικών 30-40%, ώστε να δύναται αυτά να περιβάλλουν τις χονδρόκκοκες βραχώδεις μάζες με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποκλείεται ο σχηματισμός κενών μεταξύ των λίθων. Γενικώς, το ύψος των λίθων (διαφορά ύψους κορυφής από τη βάση) δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2/3 του πάχους της εκάστοτε στρώσης.

© ΕΛΟΤ

Το υλικό κάθε στρώσης θα εκφορτώνεται στο έργο πάνω σε τμήμα ήδη διαστρωμένο της ίδιας στρώσης και κοντά στο άκρο προώθησης (μέτωπο κατασκευής). Από τη θέση αυτή θα προωθείται μέχρι το μέτωπο κατασκευής και θα διαστρώνεται πέραν αυτού με τρόπο που να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός του. Το πάχος θα ανταποκρίνεται προς την ικανότητα συμπύκνωσης των μηχανημάτων που διατίθενται, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπύκνωση.

Το χαλαρό πάχος των στρώσεων εξαρτάται από το είδος των διατιθέμενων υλικών και μέσων συμπύκνωσης, θα πρέπει δε να είναι για τα βραχώδη υλικά μικρότερο των 40 cm. Είναι δυνατό, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, να επιτραπεί και μεγαλύτερο χαλαρό πάχος στρώσεων, εφ΄ όσον διατίθενται τα κατάλληλα μηχανήματα για την επίτευξη ομοιόμορφης πυκνότητας σε όλο το πάχος της στρώσης και στο δοκιμαστικό τμήμα έχει αποδειχθεί ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής.

Μεταξύ δύο διαδοχικών στρώσεων πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες συνθήκες:

$$\frac{D_{15\%}}{S_{85}} < 5 \text{ και } \frac{D_{50}}{S_{50}} < 25$$

όπου:

Dx = Το άνοιγμα του κόσκινου, από το οποίο διέρχεται το x% κατά βάρος του υλικού της κάτω στρώσης.

Sx = Το άνοιγμα του κόσκινου, από το οποίο διέρχεται το x% κατά βάρος του υλικού της άνω στρώσης.

5.3 Συμπύκνωση επιχωμάτων οδικών και σιδηροδρομικών έργων

5.3.1 Γενικές αρχές συμπύκνωσης

Για την επίτευξη βέλτιστων αποτελεσμάτων κατά τη διαδικασία συμπύκνωσης επιχωμάτων πρέπει να εξασφαλίζονται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

1. Συμπύκνωση του υλικού σε ισοπαχείς στρώσεις, για ομοιόμορφη τελική συμπεριφορά του επιχώματος.

2. Κατάλληλη κοκκομετρία του υλικού (συστηματική αφαίρεση υπερμεγεθών κόκκων από το προσκομιζόμενο υλικό, πριν από την συμπύκνωση της στρώσης).

3. Επιλογή του καταλλήλου εξοπλισμού συμπύκνωσης, ως προς το βάρος, πλάτος, τις δυνατότητες εφαρμογής δόνησης και καθορισμός βάσει των στοιχείων αυτών, του αριθμού διελεύσεων που απαιτούνται για την προβλεπόμενη συμπύκνωση.

Για τον προσδιορισμό του βαθμού συμπύκνωσης θα εφαρμόζεται η τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor (Ε 105-86 Μέθοδος 11), και ιδιαίτερα:

- Μέθοδος Α: Για εδαφικό υλικό με συγκρατούμενο ποσοστό στο κόσκινο ανοίγματος 4 mm μικρότερο ή ίσο προς 7%.

- Μέθοδος Δ: Για εδαφικό υλικό με συγκρατούμενο διερχόμενο ποσοστό στο κόσκινο ανοίγματος 19 mm 8% 100%.

Η συμπύκνωση της επιφάνειας έδρασης του επιχώματος θα εκτείνεται σε βάθος τουλάχιστον 40 cm και σε πλάτος 2 m πέρα από το πόδι του επιχώματος ή κατ' ελάχιστο μέχρι το όριο απαλλοτρίωσης, (όταν υπάρχουν σχετικοί περιορισμοί πλάτους).

Σε περίπτωση που απαντώνται ασταθή εδάφη, ο τρόπος θεμελίωσης του επιχώματος στις θέσεις αυτές θα καθορίζεται βάσει εδαφοτεχνικής μελέτης.

Ο τύπος των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού συμπύκνωσης εξαρτάται από την κατηγορία του προς συμπύκνωση εδάφους. Ο αριθμός διελεύσεων εξαρτάται από τον τύπο του μηχανήματος, την ικανότητα αυτού και το πάχος της προς συμπύκνωση στρώσης.

Η συμπύκνωση γίνεται με διάφορες μεθόδους ανάλογα με το υλικό. Για άμμους και χαλίκια η συμπύκνωση μπορεί να γίνει με δόνηση, διαβροχή ή κυλίνδρωση. Για μετρίως συνεκτικά εδάφη μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπυκνωτές με αεροθαλάμους ή με δόντια (κατσικοπόδαρα). Η συμπύκνωση της αργίλου είναι δύσκολη, ιδιαίτερα εάν η φυσική υγρασίας της είναι μεγαλύτερη από τη βέλτιστη (η οποία βρίσκεται κοντά στο όριο πλαστικότητας). Τα καλύτερα αποτελέσματα δίνουν οι συμπυκνωτές με δόντια, κυρίως όταν η φυσική υγρασία είναι ελαφρώς μεγαλύτερη από το όριο πλαστικότητας. Για φυσικά αμμώδη μη συνεκτικά εδάφη, η συμπύκνωση μπορεί να γίνει με δονητικό συμπυκνωτή ή με δυναμική συμπύκνωση.

Η συμπύκνωση θα αρχίζει παράλληλα προς τον άξονα της οδού και στα μεν ευθύγραμμα τμήματα από έξω προς τα μέσα, ενώ στις καμπύλες (με επίκλιση) από την χαμηλότερη προς την υψηλότερη στάθμη. Σε κάθε διαδρομή του οδοστρωτήρα οι οπίσθιοι τροχοί θα πρέπει να επικαλύπτουν πλήρως το ίχνος της προηγούμενης διέλευσής τους.

Κατά το τελευταίο στάδιο της συμπύκνωσης της ανώτερης στρώσης απαιτούνται συμπυκνωτές με λείους κυλίνδρους.

Η συμπύκνωση των υλικών (συνεκτικών ή μη) θα γίνεται υπό ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ελαφρώς χαμηλότερο της βέλτιστης. Για το λόγο αυτό θα λαμβάνονται μέτρα προσαρμοζόμενα προς τις εκάστοτε κλιματολογικές και καιρικές συνθήκες.

Όταν η περιεχόμενη υγρασία του διαστρωθέντος υλικού δεν είναι η βέλτιστη προς συμπύκνωση, θα γίνεται διαβροχή κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη ύγρανση του υλικού (εάν απαιτείται αύξηση της υγρασίας) ή εάν απαιτείται μείωση της υγρασίας θα γίνεται ξήρανση αυτού με αερισμό ή ανάμιξη με στεγνά εδαφικά υλικά ή με χημικά πρόσθετα όπως με μη σβησμένο ασβέστη, υδράσβεστο κλπ. μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Ειδικότερα στην περίπτωση μη συνεκτικών εδαφών, εάν η διάστρωση και η συμπύκνωση των υλικών εκτελείται σε εποχή ξηρασίας ή υψηλών θερμοκρασιών, το υλικό κάθε στρώσης θα αναμοχλεύεται και θα διαβρέχεται ομοιόμορφα πριν από τη συμπύκνωση, μέχρι να επιτευχθεί η βέλτιστη περιεχόμενη υγρασία, η οποία πρέπει να διατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια της συμπύκνωσης.

Στην περίπτωση συνεκτικών εδαφών, εάν η περιεχόμενη υγρασία είναι υπερβολική και ανώτερη της βέλτιστης, τότε, θα επιδιώκεται η μείωση της περιεχόμενης υγρασίας μέχρι τη βέλτιστη με αναμόχλευση και αερισμό, με τη βοήθεια ειδικών μηχανικών μέσων.

Σε ειδικές περιπτώσεις και εφ΄ όσον αυτό εγκρίνεται από την Υπηρεσία, η ελάττωση της περιεχόμενης υγρασίας είναι δυνατό να επιτευχθεί με προσθήκη κατάλληλων υλικών (π.χ. ασβέστη ή υδρασβέστου).

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να εκτελείται συμπύκνωση υπό συνθήκες περιεχόμενης υγρασίας ανώτερης της βέλτιστης. Λόγω των ανωτέρω, κατά την διάρκεια συνεχούς βροχόπτωσης απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών συμπύκνωσης.

Κάθε στρώση θα συμπυκνώνεται τουλάχιστον στον καθοριζόμενο ελάχιστο βαθμό συμπύκνωσης και θα ελέγχεται συνεχώς κατά το στάδιο της κατασκευής, με μέριμνα του Αναδόχου και παρουσία της Υπηρεσίας. Όταν δεν επιτυγχάνονται ικανοποιητικά αποτελέσματα, λόγω βροχής, αυξημένης υγρασίας των υλικών, παγετού ή βλάβης μηχανημάτων κλπ, θα διακόπτεται η εκτέλεση των εργασιών.

Στις περιπτώσεις μεγάλων επιχώσεων, εάν προβλέπεται από την μελέτη, τα επιχώματα θα διαπλατύνονται αναλόγως του ύψους τους, μέχρι ενός μέτρου σε κάθε πλευρά, για να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης σε ολόκληρο το πλάτος τους.

Όταν τα επιχώματα κατασκευάζονται χωρίς διαπλάτυνση, θα πρέπει να μειώνεται το πάχος διάστρωσης των υλικών προς συμπύκνωσή τους, σε πλάτος περίπου 2,0 m από την επιφάνεια του πρανούς και να χρησιμοποιούνται ελαφρότερα μηχανήματα (ενεργούνται από έξω προς τα μέσα) προκειμένου να εξασφαλίζεται η επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού συμπύκνωσης.

© ΕΛΟΤ

5.3.2 Μέθοδοι έλεγχου συμπύκνωσης

Η συμπύκνωση της σκάφης των χωματουργικών, και όλων των στρώσεων του επιχώματος, θα συνεχίζεται μέχρι να επιτευχθεί πυκνότητα τουλάχιστον ίση με τα ποσοστά των εργαστηριακών τιμών (ΥΠΕΧΩΔΕ 105-86 Μέθοδος 11, ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2) ανάλογα με το ύψος του επιχώματος. Για τον λόγο αυτό κατά τη διάρκεια των εργασιών θα εκτελούνται έλεγχοι συμπύκνωσης και από τα αποτελέσματά τους θα ορίζεται ο απαιτούμενος αριθμός διελεύσεων κατά περίπτωση υλικού. Εναλλακτικά συνιστάται η ευρεία χρήση οργάνων μέτρησης της πυκνότητας επιτόπου με τη μέθοδο των ραδιοϊσοτόπων σύμφωνα με τα Πρότυπα ASTM D2922-04 και ASTM D3017-04. Στις περιπτώσεις αυτές θα απαιτείται βαθμονόμηση για το εκάστοτε υλικό, πράγμα που μπορεί να γίνει κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

1. Η κατασκευή θα διακόπτεται όσες φορές διαπιστώνονται μη ικανοποιητικά αποτελέσματα, λόγω βροχής, ύγρανσης των υλικών, παγετού ή προβλημάτων στη λειτουργία του εξοπλισμού.

2. Στις περιπτώσεις σημαντικών έργων (π.χ. κατηγοριών Ι και ΙΙ της παρ 3.4), και εφ΄ όσον διατίθενται τα απαιτούμενα όργανα, πέραν της κατασκευής των δοκιμαστικών τμημάτων, η συμπύκνωση θα ελέγχεται με τη μέθοδο δοκιμαστικής φόρτισης πλάκας. Κατά τη μέθοδο αυτήν η αντοχή του εδάφους προσδιορίζεται από το μέτρο παραμόρφωσης (Ε), σύμφωνα με τη σχέση:

$$E=1,5P\ R/S\ [MN/m^2] \qquad (1)$$

Όπου P= η εφαρμοζόμενη φόρτιση σε Ν

R= η ακτίνα της φορτιζόμενης κυκλικής πλάκας σε m

S= η καθίζηση της πλάκας σε m

Οι τιμές του μέτρου παραμόρφωσης που προκύπτουν κατά τη δεύτερη φόρτιση χαρακτηρίζονται ως Ε2. Σε εδάφη υψηλής αναμενόμενης φέρουσας ικανότητας (π.χ. όταν περιέχονται λίθοι μεγαλύτεροι των 150 mm), θα ενδείκνυται η χρησιμοποίηση πλάκας διαμέτρου 60 cm. Οι πλάκες φόρτισης Φ 60 cm είναι κατάλληλες και για μαλακά συνεκτικά εδάφη, για τη μείωση πλάγιας διαρροής εδαφικών υλικών κατά τη δοκιμή που αλλοιώνει το αποτέλεσμα.

Ο λόγος της τιμής δεύτερης φόρτισης προς την τιμή της πρώτης φόρτισης Ε2:Ε1 δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2,20. Η απαίτηση αυτή δεν αφορά τα βραχώδη εδάφη.

Ο βαθμός συμπύκνωσης θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να προκύπτουν κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα αποτελέσματα με τη μέθοδο της φορτιζόμενης πλάκας (μέσος όρος τουλάχιστον δύο δοκιμών).

Πίνακας 7 – Ελάχιστη αντοχή συμπυκνωμένου εδάφους

Είδος εδάφους	**Ε2 τιμή σε (MN/m^2)**
Για συνεκτικά εδάφη	30
Για στρώσεις έδρασης από συνεκτικά εδάφη	45
Για μη συνεκτικά εδάφη	60
Για στρώσεις έδρασης από μη συνεκτικά εδάφη	120

3. Το μέτρο παραμόρφωσης Ε2,κατά τα ανωτέρω, συσχετίζεται με τον δείκτη CBR (σύμφωνα με το Πρότυπο prEN-ISO 22476-13) ως εξής:

Πίνακας 8 – Συσχετισμός CBR και μέτρου παραμόρφωσης εδαφών

	Είδος εδάφους	Ελάχιστη τιμή E_{V2}, (MN/m^2) για			
		CBR≥20	CBR≥10	CBR≥5	CBR≥3
(1)	Για Συνεκτικά εδάφη [διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm μεγαλύτερο από 34% κ.β.]	45	35	25	18
(2)	Για Κοκκώδη εδάφη [διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο ISO 565 ανοίγματος 0,063 mm μέχρι 34% κ.β.]	60	47	33	24

5.3.3 Απαιτήσεις για τη συμπύκνωση γαιωδών επιχωμάτων

1. Γενικώς τα επιχώματα οδικών έργων (στέψη, πυρήνας, θεμέλιο), εφ' όσον δεν γίνεται ιδιαίτερη μνεία στη μελέτη, θα εξασφαλίζεται ελάχιστη ξηρά φαινόμενη πυκνότητα τουλάχιστον ίση με το 90% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor.

2. Για τα υλικά της Στρώσης Έδρασης Οδοστρώματος, εφ΄ όσον δεν γίνεται ιδιαίτερη μνεία στη μελέτη, θα εξασφαλίζεται ελάχιστη ξηρά φαινόμενη πυκνότητα τουλάχιστον ίση με το 95% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor.

3. Για επιχώματα ύψους (H>10 m) μεγαλύτερου από 10 m, σε οδικά έργα μεγάλης σπουδαιότητας (βλ. παρ. 3.4 κατηγορίες π.χ. I και II), θα εφαρμόζεται συμπύκνωση με ελάχιστη ξηρά φαινόμενη πυκνότητα τουλάχιστον ίση με το 95% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor.

4. Για επιχώματα σιδηροδρομικών Έργων από γαιώδη υλικά, οι στρώσεις θα συμπυκνώνονται σε ξηρά φαινόμενη πυκνότητα τουλάχιστον ίση προς το 95% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor.

5.3.4 Συμπύκνωση επιχωμάτων από «ελευθέρως στραγγιζόμενα» υλικά

Σε περιπτώσεις κατασκευής επιχωμάτων από "ελευθέρως στραγγιζόμενα" υλικά με ποσοστό κόκκων μικρότερων από 0,6 mm μέχρι 30% κ.β. και ποσοστό λεπτοκόκκου κλάσματος (διερχόμενου από το κόσκινο ανοίγματος 0.063 mm) μέχρι 6% κ.β.], για τα οποία η τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor δεν παρέχει σαφή καμπύλη για τον προσδιορισμό της μέγιστης πυκνότητας, ο προσδιορισμός της απαιτούμενης πυκνότητας θα γίνεται με βάση τη σχετική πυκνότητα (Dr),η οποία ορίζεται ως εξής:

Όπου η σχετική πυκνότητα (Dr) ορίζεται ως:

$$Dr = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} \; x100$$

όπου:

e = ο πραγματικός δείκτης πόρων του υλικού

e_{max}= ο δείκτης πόρων που αντιστοιχεί στην ελάχιστη πυκνότητα (δοκιμή προσδιορισμού ελάχιστης πυκνότητας σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D4254-00)

e_{min} = ο δείκτης πόρων που αντιστοιχεί στην μέγιστη πυκνότητα (δοκιμή προσδιορισμού μέγιστης πυκνότητας σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D4253-00)

© ΕΛΟΤ

- Γενικώς θα εφαρμόζεται σχετική πυκνότητα τουλάχιστον 65%, όταν προβλέπεται συμπύκνωση 90%.
- Σχετική πυκνότητα τουλάχιστον 70%, όταν προβλέπεται συμπύκνωση 95% Proctor.

5.3.5 Απαιτήσεις για την συμπύκνωση βραχωδών επιχωμάτων

Η μέθοδος συμπύκνωσης που θα επιλεγεί πρέπει να διασφαλίζει την επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού συμπύκνωσης. Προς τούτο, θα επιλέγεται ανάλογα με την κοκκομετρία του υλικού και το πάχος της στρώσης, ο τύπος του εξοπλισμού συμπύκνωσης και ο αριθμός διελεύσεών του. Όταν προβλέπεται σημαντικό επίχωμα (βλ. παράγραφο 3.4) από τη μελέτη του έργου, η εφαρμοστέα μεθοδολογία θα προσδιορίζεται με βάση τα συμπεράσματα που θα συνάγονται κατά την κατασκευή του.

Κατάλληλος εξοπλισμός, θεωρείται ο ακόλουθος:

1. Βαρείς δονητικοί οδοστρωτήρες ρυμουλκούμενοι ή αυτοκινούμενοι στατικού γραμμικού φορτίου τουλάχιστον 40 kg/cm. Ως στατικό γραμμικό φορτίο ορίζεται το φορτίο που αντιστοιχεί στο τύμπανο δια του πλάτους του.

2. Στατικοί οδοστρωτήρες με κυλίνδρους αποτελούμενους από δικτύωμα σιδηρών ράβδων (Grid Rollers) βάρους 5,0-12,0 ton γραμμικού στατικού φορτίου 80 kg/cm.

3. Απαιτούμενοι οδοστρωτήρες με κυλίνδρους με προεξοχές (κατσικοπόδαρα αυτοκινούμενα-Self-propelled tamping rollers).

Γενικώς η συμπύκνωση θα θεωρείται ότι ολοκληρώθηκε όταν μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης, η υποχώρηση δεν θα υπερβαίνει τις ακόλουθες τιμές:

Πίνακας 9 – Κριτήριο αποδοχής συμπυκνωμένου εδάφους

Τμήμα επιχώματος	Μέγιστη υποχώρηση μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του οδοστρωτήρα (mm)	
	Οδικά έργα (με συμπύκν. 90% της τροποπ. δοκιμής Proctor)	Οδικά και Σιδηροδρ. έργα (με συμπύκν. 95% της τροποπ. δοκιμής Proctor)
Θεμέλιο, πυρήνας	10,0	7,0
Μεταβατικό τμήμα	5,0	3,0

Για τον έλεγχο θα χρησιμοποιούνται χαλύβδινοι μάρτυρες ελέγχου υποχωρήσεων, διαστάσεων 40x40 cm από λαμαρίνα, πάχους τουλάχιστον 15 mm, με κατάλληλη διαμόρφωση έδρασης, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας. Οι μάρτυρες θα τοποθετούνται στις θέσεις υψομετρικών ελέγχων της παραγράφου 5.6 (ανοχές των περατωμένων επιφανειών βραχωδών επιχωμάτων) και μετά την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης της ελεγχόμενης στρώσης θα αφαιρούνται, προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη συμπύκνωση σε ποσοστό 95% της τροποποιημένης δοκιμής Proctor, απαιτούνται έως 12 διελεύσεις φορτίου των 40 kg/cm, ενώ για βαθμό συμπύκνωσης 90% Proctor συνήθως αρκούν 6 διελεύσεις.

5.3.6 Απαιτήσεις για τη συμπύκνωση της «Στρώσης Διαμόρφωσης» σιδηροδρομικών έργων

Η “στρώση διαμόρφωσης” των Σιδηροδρομικών Έργων θα συμπυκνώνεται σε ξηρά πυκνότητα τουλάχιστον ίση προς το 98% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης (Ε 105-86, Δοκιμή 11).

Σε περιπτώσεις κατασκευής "στρώσης διαμόρφωσης" από "ελευθέρως στραγγιζόμενα"* υλικά, για τα οποία η τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης (Ε 105-86 Δοκιμή 11) δεν δίνει σαφή καμπύλη για τον προσδιορισμό της μέγιστης πυκνότητας, θα εφαρμόζεται συμπύκνωση με "σχετική πυκνότητα" (Dr) τουλάχιστον 76%.

Το “μέτρο παραμόρφωσης” Ε2 κατά τη δεύτερη φόρτιση της δοκιμής φορτιζόμενης πλακός (σύμφωνα με το Πρότυπο prEN-ISO 22476-13) στις περιπτώσεις αυτές θα είναι 80 MN/m^3.

5.4 Δοκιμαστικά επιχώματα

Ο Ανάδοχος θα προτείνει γραπτώς στην Υπηρεσία τη μέθοδο που προτίθεται να εφαρμόσει για κάθε τύπο υλικού.

Όταν προβλέπεται από τη μελέτη, η κατασκευή δοκιμαστικών επιχωμάτων έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

Με εξαίρεση τις περιπτώσεις επαρκούς εμπειρίας επί της προτεινόμενης μεθόδου, για την έγκρισή της από την Υπηρεσία θα γίνεται επί τόπου δοκιμή υπό πραγματικές συνθήκες. Προς τούτο θα κατασκευάζεται δοκιμαστικό επίχωμα με όγκο όχι μικρότερο των 1.000 m^3, και θα εξετάζεται η καταλληλότητα της προτεινόμενης μεθόδου ή οι απαιτούμενες αναπροσαρμογές της με βάση δειγματοληψίες, εργαστηριακές δοκιμές και έλεγχο των επιφανειακών παραμορφώσεων με τοπογραφικές μεθόδους. Για την κατασκευή του δοκιμαστικού επιχώματος θα χρησιμοποιούνται τα προβλεπόμενα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά.

5.5 Ειδικές απαιτήσεις για την κατασκευή επιχωμάτων

5.5.1 Κλιματικοί περιορισμοί κατασκευής

Η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να απαγορεύσει προσωρινά τις εργασίες αν κρίνει ότι οι καιρικές συνθήκες είναι αντίξοες και επηρεάζουν δυσμενώς την κατασκευή.

Τα γαιώδη επιχώματα δεν θα κατασκευάζονται υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος μικρότερη από 2°C ή υπό βροχή (μπορεί να προκληθεί παραμόρφωση ή αναμόχλευση της επιφανειακής στρώσης από την κίνηση των βαρέων μηχανημάτων μεταφοράς και διάστρωσης).

5.5.2 Κυκλοφορία οχημάτων στο κατασκευαζόμενο γαιώδες επίχωμα

Επί των υπό κατασκευή στρώσεων επιχώματος δεν πρέπει να κυκλοφορούν οχήματα μέχρι να ολοκληρωθεί η συμπύκνωσή τους. Αν αυτό είναι αναπόφευκτο, οι κινήσεις θα προγραμματίζονται κατά τρόπο ώστε να μην δημιουργούνται και αυλακώσεις τροχών.

Σκόπιμο επίσης είναι να μην κυκλοφορούνται συστηματικά ακόμη και τα ολοκληρωμένα τμήματα των επιχωμάτων.

5.5.3 Καθορισμός ανώτατης τιμής επιτρεπόμενων καθιζήσεων

Το μέγεθος της μακροχρόνιας καθίζησης και η εξέλιξή της συναρτήσει του χρόνου, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις υψηλών επιχωμάτων σημαντικών έργων, και βάσει αυτών θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα επιτάχυνσης της καθίζησης (π.χ. επιφόρτιση, αποστράγγιση της θεμελίωσης).

Τα θέματα αυτά αναφέρονται επιγραμματικά και δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής.

5.5.4 Πρανή

Η εφαρμοστέα κλίση των πρανών των επιχωμάτων εξαρτάται από το ύψος αυτών και από τη φύση του υπεδάφους και του εδαφικού υλικού κατασκευής.

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στον πίνακα 10.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 10 – Κλίσεις πρανών επιχωμάτων (υ:β)

Περίπτωση	Ύψος πρανούς επιχώματος (σε m)	Κλίση πρανούς [ύψος προς βάση]
Κατά γενικό κανόνα (εφ΄ όσον το επιτρέπει το έδαφος)	Έως 1,5	1:3
	από 1,5 έως 3,0	1:2
	άνω των 3,00	2:3
Βραχώδη προϊόντα		1:1
Σε περίπτωση κινδύνου διαβρώσεως		1:3

Σε περιπτώσεις επιχωμάτων ύψους μεγαλύτερου από 10 μέτρα, όπως και σε ειδικές περιπτώσεις μικρότερου ύψους (ασταθή εδάφη, υψηλός υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας, μαλακά εδάφη με κινδύνους υποχωρήσεων κλπ.), συνιστάται να συντάσσεται μελέτη ευστάθειας επιχωμάτων με υπολογισμό γενικευμένης και εσωτερικής ευστάθειας, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

5.5.5 Ζώνες φίλτρων βραχωδών επιχωμάτων

Εάν προβλέπεται από τη Μελέτη, επί της επιφανείας των επιχωμάτων που κατασκευάζονται με βραχώδη προϊόντα, θα διαμορφώνεται ισοπεδωτική στρώση (στρώση φίλτρου) με αμμοχαλικώδη διαβαθμισμένα υλικά, συμπυκνωμένου πάχους έως 10 cm. Η στρώση φίλτρου θα κατασκευάζεται μετά την πλήρη συμπύκνωση του επιχώματος σε στάθμες και επικλίσεις, σύμφωνα με τη μελέτη.

Αντίστοιχα, και εάν προβλέπεται από τη Μελέτη, ζώνη φίλτρου θα κατασκευάζεται και στην στάθμη έδρασης του επιχώματος, για την αποφυγή διείσδυσης της αργίλου του υπεδάφους εντός του σώματος επιχώματος.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού κατασκευής του φίλτρου θα ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

α. $\dfrac{D\ 15\%\ (\text{αμμοχάλικου})}{D\ 85\%\ (\text{υπεδάφους})} \leq \ldots. 5$

β. $\dfrac{D\ 15\%\ (\text{αμμοχάλικου})}{D\ 15\%\ (\text{υπεδάφους})} \geq 5$

γ $\dfrac{D\ 50\%\ (\text{αμμοχάλικου})}{D\ 50\%\ (\text{υπεδάφους})} \leq 25$

όπου : Da%= το άνοιγμα των βροχίδων (οπών) του κόσκινου από το οποίο διέρχεται ποσοστό a% κατά βάρος του υλικού.

5.6 Απαιτήσεις υψομετρικής ακρίβειας στρώσεων επιχωμάτων

5.6.1 Γενικά - ανοχές στάθμης χωματουργικών

Η τελική επιφάνεια του επιχώματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τις προβλεπόμενες από τη μελέτη μηκοτομικές κλίσεις και επικλίσεις με υψομετρικές ανοχές ± 3 cm.

Οι εγκάρσιες κλίσεις εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, θα είναι στα συνεκτικά μεν εδάφη τουλάχιστον 4%, ενώ στα μη συνεκτικά τουλάχιστον 2%.

Τυχόν ανωμαλίες της επιφάνειας πέραν των ανωτέρω ορίων θα αποκαθίστανται, με αναμόχλευση, προσθήκη ή αφαίρεση υλικού και εκ νέου μόρφωση και συμπύκνωση.

Στην περίπτωση που η επιφάνεια στη στάθμη των χωματουργικών παραμείνει εκτεθειμένη αρκετό χρονικό διάστημα, ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο, θα επανασυμπυκνώνεται πριν από την έναρξη κατασκευής των υπερκειμένων στρώσεων.

5.6.2 Υποχωρήσεις επιχωμάτων και επιχωματώσεων διαμόρφωσης χωρών

Οι διαστάσεις, κλίσεις, και τα υψόμετρα των επιχωμάτων οδών, σιδηροδρομικών έργων και επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων κλπ., που αναγράφονται στα σχέδια της μελέτης, αναφέρονται σε περαιωμένη κατασκευή των έργων, αφού δηλαδή θα έχουν ολοκληρωθεί οι αναμενόμενες συνιζήσεις του υλικού επιχωμάτων – επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων, καθώς και οι καθιζήσεις του εδάφους θεμελιώσεως αυτών, από το φορτίο της ανωδομής.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσδώσει, είτε εφ' άπαξ, είτε με διαδοχικές συμπληρώσεις, τόση επαύξηση στο ύψος στέψης, όση θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των κάθε είδους υποχωρήσεων.

Ο απολεσθείς από τις υποχωρήσεις αυτές όγκος δεν επιμετράται ιδιαιτέρως.

5.6.3 Ανοχές των περατωμένων επιφανειών βραχωδών επιχωμάτων

Ισχύουν όσα αναφέρονται στις παραγράφους 5.6.1 και 5.6.2, και επιπλέον τα ακόλουθα:

Οι περατωμένες επιφάνειες του πυρήνα (στα γαιώδη επιχώματα) και του μεταβατικού τμήματος (στα βραχώδη επιχώματα) θα ελέγχονται με τοπογραφικά όργανα, με ακρίβεια εκατοστού, στον άξονα και τα άκρα εγκαρσίων διατομών που δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 20 cm.

Θα υπολογίζονται οι διαφορές μεταξύ των πραγματικών υψομέτρων και των αντίστοιχων θεωρητικών, και θα προσδιορίζονται οι ακραίες τιμές αυτών των διαφορών, ανά τμήμα μήκους τουλάχιστον 100 m. Οι διαφορές που αντιστοιχούν σε σημεία που βρίσκονται πάνω από τη θεωρητική επιφάνεια θα λαμβάνονται με θετικό πρόσημο.

Ισχύουν οι παρακάτω απαιτήσεις:

1. Αν το ημιάθροισμα των ακραίων τιμών προκύπτει θετικό, θα πρέπει να είναι μικρότερο του 1/5 του πάχους της τελευταίας στρώσης.

2. Αν το ημιάθροισμα των ακραίων τιμών προκύπτει αρνητικό, η απόλυτη τιμή του θα πρέπει να είναι μικρότερη του 1/2 του πάχους της τελευταίας στρώσης.

3. Η ημιδιαφορά των ακραίων τιμών πρέπει να είναι μικρότερη των 5 cm για την επιφάνεια του πυρήνα και των 3 cm για την επιφάνεια του μεταβατικού τμήματος.

Αν δεν πληρούται η πρώτη συνθήκη, θα εκσκάπτεται η τελευταία κατασκευασθείσα στρώση και θα ανακατασκευάζεται στο σωστό πάχος.

Αν δεν πληρούται η δεύτερη συνθήκη θα κατασκευάζεται συμπληρωματική στρώση.

Αν δεν πληρούται η τρίτη συνθήκη θα προστίθεται απισωτική στρώση με ελάχιστο πάχος όχι μικρότερο των 15 cm επί του πυρήνα ή των 10 cm επί του μεταβατικού τμήματος, αποτελούμενη από κοκκώδες υλικό καλά διαβαθμισμένο, με μηχανικά χαρακτηριστικά όχι κατώτερα απ' αυτά του υλικού του βραχώδους επιχώματος.

5.6.4 Στάθμη Άνω Επιφάνειας Χωματουργικού (Α.Ε.Χ.)

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.6.1 και επί πλέον τα ακόλουθα:

© ΕΛΟΤ

ΟΙ Α.Ε.Χ. των οδικών και σιδηροδρομικών έργων πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τα υψόμετρα, τις κατά μήκος κλίσεις και τις εγκάρσιες κλίσεις που προβλέπονται από τη μελέτη.

Οι ανοχές των υψομέτρων, ως προς τα θεωρητικά, δεν πρέπει να παρουσιάζουν αποκλίσεις μεγαλύτερες από τις αναφερόμενες στον ακόλουθο πίνακα 11 :

Πίνακας 11 – Μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση υψομέτρων Α.Ε.Χ.

Κατηγορία έργου	**Μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση υψομέτρου (mm)**
Οδικά έργα [με προβλεπόμενη κατασκευή, επί της Α.Ε.Χ., φέρουσας στρώσης με συνδετικό υλικό (άσφαλτο, τσιμέντο)]	± 20
Οδικά έργα (στις υπόλοιπες περιπτώσεις)	± 30
Σιδηροδρομικά έργα	± 25

5.6.4.1 Οδικά έργα

Όσον αφορά τα οδικά έργα:

1. Αν δεν προβλέπεται Στρώση Στράγγισης Οδοστρώματος (Σ.Σ.Ο.), Στρώση Αντιπαγετικής Προστασίας (Σ.Α.Π.) από ασύνδετο υλικό, ή Ισοπεδωτική στρώση βραχωδών ορυγμάτων, η Α.Ε.Χ. ταυτίζεται με την άνω επιφάνεια της Στρώσης Έδρασης Οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο.)

2. Αν προβλέπεται κατασκευή Σ.Σ.Ο. ή Σ.Α.Π., η Α.Ε.Χ. ταυτίζεται με την επιφάνεια έδρασης της Σ.Σ.Ο. ή της Σ.Α.Π.

3. Στις περιπτώσεις που απαιτείται κατασκευή Ισοπεδωτικής Στρώσης Βραχωδών Ορυγμάτων (Ι.Σ.Β.Ο.), τότε οι απαιτήσεις ακριβείας υψομέτρων και ομαλότητας της Α.Ε.Χ. αναφέρονται στην άνω επιφάνεια της Ι.Σ.Β.Ο., ενώ η κατασκευή της Ι.Σ.Β.Ο. κατά τα λοιπά θα γίνεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή Υποβάσεων Οδοστρωμάτων (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00).

4. Η ΑΕΧ δεν πρέπει να παρουσιάζει αποκλίσεις σε σχέση με τα θεωρητικά υψόμετρα της επιφάνειας μεγαλύτερες από:

   - ±20 mm όταν πρόκειται να γίνει κατασκευή έπ' αυτής, φέρουσας στρώσης με συνδετικό υλικό (άσφαλτο, τσιμέντο κτλ).
   - ±30 mm στις υπόλοιπες περιπτώσεις.

5. Η απαιτούμενη πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων ελέγχου καθορίζεται ως εξής:

   - Θα χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της διατομής (κορυφογραμμές, άκρα διατομής, τυχόν χαμηλά σημεία) και τυχόν αναγκαία επί πλέον σημεία, ώστε η μέγιστη απόσταση μεταξύ αυτών ανά διατομή να μην υπερβαίνει τα 10,0 m.
   - Η απόσταση μεταξύ των διατομών ελέγχου δεν θα υπερβαίνει τα 2,00 m.

5.6.4.2 Σιδηροδρομικά έργα

Για τα σιδηροδρομικά έργα η Α.Ε.Χ. ταυτίζεται με την άνω επιφάνεια της Στρώσης Διαμόρφωσης (βλέπε και παράγραφο 5.6.4).

Ο έλεγχος των υψομέτρων θα γίνεται σε κάνναβο 10,0 m. κατά μήκος και 3,0 m εγκάρσια. Η επιφάνεια θεωρείται αποδεκτή, όταν το πολύ μία ανά δέκα κατά μήκος μετρήσεις και το πολύ μία ανά εγκάρσια γραμμή του καννάβου βρίσκεται εκτός των ορίων του Πίνακα 11.

Επιπρόσθετα οι ως άνω εκτός ορίων μετρήσεις, δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα καθοριζόμενα όρια ανοχών περισσότερο από 5 mm.

5.6.5 Ομαλότητα Στρώσης Διαμόρφωσης Σιδηροδρομικών Έργων

Η Α.Ε.Χ. σιδηροδρομικών έργων θα ελέγχεται με τρίμετρο κανόνα κάθετα προς τον άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής.

Οι μετρήσεις θα γίνονται με συχνότητα 100 μετρήσεων ανά 1.000 m μήκους, από τις οποίες μέχρι 25 θα λαμβάνονται σε αποστάσεις 3 m μεταξύ τους.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση (e_{max}) στην ανοχή ομαλότητας της Άνω Επιφάνειας Χωματουργικών (που αντιστοιχεί στην άνω επιφάνεια της στρώσης διαμόρφωσης) θα είναι 20 mm.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Οι εργαστηριακοί έλεγχοι ποιότητος θα γίνονται είτε στο εργοταξιακό εργαστήριο (εάν προβλέπεται η εγκατάσταση και λειτουργία του, στα συμβατικά τεύχη του έργου), ή σε αναγνωρισμένο ιδιωτικό εργαστήριο της εγκρίσεως της Υπηρεσίας ή εργαστήριο του ΥΠΕΧΩΔΕ στην περιοχή εκτελέσεως των εργασιών. Οι δαπάνες εκτέλεσης των προβλεπομένων στην παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ εργαστηριακών δοκιμών περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές μονάδας των επιμετρούμενων εργασιών.

6.1 Έλεγχοι και παραλαβή

6.1.1 Έλεγχοι

Σκοπός και είδος ελέγχων

Οι έλεγχοι αποσκοπούν στην εξακρίβωση:

- της καταλληλότητας των υλικών κατασκευής επιχωμάτων
- της περιεχόμενης υγρασίας κατά τη συμπύκνωση

Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα συγκρίνονται ως προς τις απαιτήσεις της παρούσας.

Έκταση ελέγχων

Σε κάθε περίπτωση θα γίνεται ένας τουλάχιστον έλεγχος ανά 150 m επιχώματος ή κάθε 50m^3 συμπυκνωμένου υλικού.

Ειδικότερα για την στρώση έδρασης του οδοστρώματος θα γίνεται κατ' ελάχιστον ένας έλεγχος ανά λωρίδα κυκλοφορίας μήκους 50,0 m.

Η πυκνότητα του συμπυκνωμένου υλικού της στρώσης θα προσδιορίζεται βάσει του ξηρού φαινομένου βάρους σε αδιατάρακτα δείγματα εδάφους ή με τη βοήθεια των μεθόδων άμμου (ΥΠΕΧΩΔΕ 106-86/2), γύψου, είτε ισοδύναμου υγρού (ρευστού) ή και ανάλογων, συμπεριλαμβανομένων και των μεθόδων προσδιορισμού της πυκνότητας με ραδιοϊσότοπα σύμφωνα με τα Πρότυπα ASTM D2922-04, ASTM D3017-04) και θα εκφράζεται ως ποσοστό μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας (τιμή Proctor) που λαμβάνεται με τη μέθοδο ΥΠΕΧΩΔΕ Ε-105-Μέθοδος 11.

Στην περίπτωση προσδιορισμού της πυκνότητας επιτόπου με τη μέθοδο των ραδιοϊσοτόπων, οι συσκευές πρέπει να είναι βαθμονομημένες για τα συγκεκριμένα υλικά επιτόπου, ενώ μια τουλάχιστον μέτρηση ανά 10 διαδοχικές θα εκτελείται με τις κλασικές μεθόδους (μέθοδος άμμου) για τον έλεγχο της βαθμονόμησης.

© ΕΛΟΤ

Τα αποτελέσματα της δοκιμών συμπύκνωσης θα συγκρίνονται με τα δεδομένα της πρότυπης εργαστηριακής συμπύκνωσης υλικού, το οποίο προήλθε από το προϊόν που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο υλικό δεδομένου ότι η εργαστηριακή πυκνότητα μπορεί να μεταβάλλεται από θέση σε θέση, λόγω αλλαγής της κοκκομετρικής σύνθεσης του χρησιμοποιούμενου υλικού.

Οι θέσεις δειγματοληψίας θα διανέμονται ομοιόμορφα στην επιφάνεια ελέγχου, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, ο δε έλεγχος συμπύκνωσης θα περιλαμβάνει ολόκληρο το πάχος της εξεταζόμενης στρώσης.

Οι παράμετροι αντοχής εδάφους μπορούν να προσδιοριστούν και με δοκιμή φόρτισης πλάκας. Στην περίπτωση αυτή θα εκτελούνται δοκιμές φόρτισης πλάκας σε δύο γειτονικές θέσεις.

6.1.2 Ιδιαίτεροι έλεγχοι χωματουργικών

1. Έλεγχος επιχωμάτων

Κατά την έναρξη των χωματουργικών εργασιών θα εξακριβώνεται η συμπύκνωση την οποία επιτυγχάνει ο Ανάδοχος με τον επιλεχθέντα απ' αυτόν τρόπο εργασίας (μηχανήματα συμπύκνωσης, αριθμός διελεύσεων οδοστρωτήρων, πάχη στρώσεων) στα χρησιμοποιούμενα είδη εδαφικών υλικών.

Εάν διαπιστωθεί βαθμός συμπύκνωσης μικρότερος του απαιτούμενου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να αλλάξει τον τρόπο εργασίας, ώστε να πετύχει τις προβλεπόμενες στην παρούσα Προδιαγραφή τιμές συμπύκνωσης.

Σε περιπτώσεις χονδρόκοκκων εδαφών και προϊόντων βραχωδών ορυγμάτων δεν είναι δυνατός ο προσδιορισμός της συμπύκνωσης με τη δοκιμή ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86 (Μέθοδος 11 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-03), και θα εφαρμόζεται η μέθοδος Φόρτισης Πλάκας, όταν πρόκειται για σοβαρά έργα (π.χ. κατηγοριών Ι και ΙΙ).

Ιδιαίτερη προσοχή στον έλεγχο της συμπύκνωσης απαιτείται σε περιπτώσεις μεταβολής του είδους του εδάφους, υγρών καιρικών συνθηκών ή λόγω αποκλίσεων από τον καθορισμένο τρόπο εργασίας.

Σε περιπτώσεις λεπτόκοκκων εδαφών συνιστάται ο έλεγχος της συμπύκνωσης με διεισδυόμετρο. Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των διεισδυομετρήσεων απαιτούνται συγκριτικές εργαστηριακές δοκιμές και συνήθεις δοκιμές συμπύκνωσης.

2. Έλεγχος στρώσης έδρασης

Η απόσταση μεταξύ των διαφόρων θέσεων ελέγχου εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες. Στην περίπτωση ομοιόμορφων συνθηκών θα γίνονται έλεγχοι ανά λωρίδα κυκλοφορίας και ανά αποστάσεις που δεν θα υπερβαίνουν τα 50 m, προκειμένου για έλεγχο με τη μέθοδο της άμμου (Ε106-86/2) και τα 25 m αν ο έλεγχος γίνεται με πυρηνικές μεθόδους.

Σε περίπτωση που οι κανόνες αποδοχής του εδαφίου 3 της παραγράφου αυτής δεν ικανοποιούνται οι έλεγχοι πυκνώνουν (ανά 25 m ή 12 m αντίστοιχα) για να εντοπισθεί με ακρίβεια η περιοχή με ελαττωμένη πυκνότητα και να ληφθούν τα απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα.

3. Αξιολόγηση αποτελεσμάτων ελέγχων

Οι τιμές ξηρής πυκνότητας του επιτόπου συμπυκνωμένου υλικού που προσδιορίζονται είτε με τη μέθοδο της άμμου (ΥΠΕΧΩΔΕ Ε106-86/2), είτε με πυρηνικές μεθόδους (ASTM D2922-04, ASTM D3017-04) εκφρασμένες ως βαθμός συμπύκνωσης, ήτοι ως ποσοστό (%) της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας κατά την τροποποιημένη δοκιμή Proctor (ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86 μέθοδος 11), θα πρέπει να ικανοποιούν τα ακόλουθα κριτήρια αποδοχής:

- Μεμονωμένες τιμές

  Καμία μεμονωμένη τιμή (X_i) δεν θα είναι μικρότερη από το ποσοστό (X_π), ελαττωμένη κατά τρεις εκατοστιαίες μονάδες για συνεκτικά εδάφη και κατά πέντε εκατοστιαίες μονάδες για μη συνεκτικά εδάφη.

  $X_i > X_\pi - 3$ (συνεκτικά εδάφη) $\quad i = 1,2,3,\ldots5$

$X_i > X_\pi - 5$ (μη συνεκτικά-κοκκώδη εδάφη) i = 1,2,3,…5

- Μέσες τιμές

  Ο μέσος όρος πέντε διαδοχικών γειτονικών τιμών (X_5) δεν θα είναι μικρότερος από το ποσοστό (X_π).

  $X_5 > X_\pi$

Εάν ένα ή και τα δύο από τα παραπάνω κριτήρια αποδοχής δεν ικανοποιούνται ο Ανάδοχος πρέπει να λάβει χωρίς καθυστέρηση τα κατάλληλα μέτρα για την επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού συμπύκνωσης, με πρόσθετη συμπύκνωση, απομάκρυνση πολύ υγρών εδαφών, διύγρανση πολύ ξηρών εδαφών, ανακατασκευή του επιχώματος, διόρθωση της κοκκομετρικής διαβάθμισης των εδαφών κλπ σε όλο το τμήμα που αντιπροσωπεύεται από τις παραπάνω δοκιμές.

Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι $5 \leq N < 10$, τότε επιτρέπεται, κάθε φορά, ένα (1) επί μέρους αποτέλεσμα να είναι μικρότερο από την απαιτούμενη σχετική πυκνότητα (Dr), όχι όμως περισσότερο από 10% του προσδιοριζόμενου κάτω ορίου αυτής.

Οι τιμές δοκιμών φόρτισης πλάκας μπορούν να βρίσκονται μέχρι 10% κάτω των τιμών φέρουσας ικανότητας των προδιαγραφών, ανάλογα με τα παραπάνω.

6.1.3 Καταχώρηση των αποτελεσμάτων ελέγχων

Οι θέσεις ελέγχου θα σημειώνονται επί σχεδίων οριζοντιογραφιών της οδού.

Η διεξαγωγή των ελέγχων πρέπει να καταχωρείται στο ημερολόγιο του Εργοταξίου.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα τηρούνται στο Αρχείο Ποιότητας του Έργου.

6.1.4 Παραλαβή

Ιδιαίτερα παραλαμβάνονται:

- Οι χωματουργικές εργασίες, ως προς την τήρηση των γεωμετρικών στοιχείων των διατομών της οδού και την επίτευξη της προβλεπόμενης συμπύκνωσης.
- Η στάθμη των χωματουργικών πριν από την κατασκευή των υπερκείμενων στρώσεων.
- Εκάστη των ειδικών, υπερκειμένων στρώσεων, όπως στρώση προστασίας κατά του παγετού, στρώσεις φίλτρου κλπ).

Προς τούτο, θα γίνεται αναπασσάλωση του άξονα της οδού, οριζοντιογραφικώς (σαν αφετηρία επανασήμανσης) και θα λαμβάνονται στοιχεία ανά διατομή, με διπλή γεωμετρική χωροστάθμηση ή ταχυμετρικά με εξάρτηση από μόνιμες χωροσταθμικές αφετηρίες. Υποχρεωτικά θα λαμβάνονται διατομές σε χαρακτηριστικά σημεία των οριζοντιογραφικών και μηκοτομικών καμπυλών. Τα παραπάνω στοιχεία θα λαμβάνονται από τοπογραφικό συνεργείο του Αναδόχου κατ' αντιπαράσταση με εκπρόσωπο της Υπηρεσίας, θα ελέγχονται από τον Επιβλέποντα Μηχανικό και θα θεωρούνται από τον Προϊστάμενο της Υπηρεσίας. Βάσει δε αυτών θα συντάσσονται οι επιμετρητικοί πίνακες και θα συντάσσεται το προβλεπόμενο πρωτόκολλο παραλαβής εργασιών, το οποίο θα υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο.

Στο πρωτόκολλο παραλαβής θα περιλαμβάνεται και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ελέγχου στις διάφορες ζώνες του επιχώματος.

Οι ως άνω παραλαβές αφορούν την επιμέτρηση των εργασιών και είναι ανεξάρτητες των διαδικασιών προσωρινής ή οριστικής παραλαβής του έργου κατά τις διατάξεις της Συγγραφής Υποχρεώσεων.

Στην περίπτωση διαπίστωσης μη συμμορφώσεων της κατασκευής, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και εφ΄ όσον η κατασκευή δεν απορριφθεί από την Υπηρεσία στο ως άνω πρωτόκολλο θα καθορίζεται λεπτομερώς η έκταση και η προθεσμία αποκατάστασης των ατελειών. Μετά την

© ΕΛΟΤ

εκτέλεση των σχετικών εργασιών θα γίνεται επανέλεγχος και θα συμπεριλαμβάνεται το όλο ιστορικό στο εν λόγω πρωτόκολλο.

6.2 Δοκιμές

Οι δοκιμές θα εκτελούνται σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα (και τυχόν νεότερα σχετικά Ευρωπαϊκά Πρότυπα που θα τεθούν σε εφαρμογή μελλοντικά).

Πίνακας 12 – Πρότυπα εκτέλεσης δοκιμών ποιοτικού ελέγχου

ΕΙΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΙΣΧΥΟΝ ΠΡΟΤΥΠΟ	ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ ΠΡΟΤΥΠΑ
Δειγματοληψία αργών υλικών	ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1	
Αναγνώριση και δειγματοληψία εδαφών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2	
Προπαρασκευή διατεταγμένων δειγμάτων εδαφών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 22475-1	
Κοκκομετρική ανάλυση	ΕΛΟΤ ΕΝ 933-02	AASHTO T - 27
Όριο υδαρότητας	Ε 105-86/5/ΥΠΕΧΩΔΕ	AASHTO T - 89
Όριο πλαστικότητας	Ε 105-86/6/ΥΠΕΧΩΔΕ	AASHTO T - 90
Δείκτης πλαστικότητας	Ε 105-86/6/ΥΠΕΧΩΔΕ	AASHTO T - 91
Κατάταξη εδαφών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2	
Σχέση υγρασίας – πυκνότητας	ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2	ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106-86/2
Έλεγχος συμπύκνωσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-03	AASHTO T - 147
Δοκιμαστική φόρτιση (Μέθοδος Φορτιζόμενης Πλάκας)	prEN-ISO 22476-13	
Έλεγχος Πυκνότητας με πυρηνικές μεθόδους	ASTM D2922-04, ASTM D3017-04	
Δοκιμή CBR	AASHTO $T_1$93 και ASTM D1883	

Κατά την διάρκεια των κατασκευών, θα εκτελούνται ποιοτικοί έλεγχοι επί μέρους υλικών και κατασκευών σύμφωνα με το εγκεκριμένο από την Υπηρεσία Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ).

Στα πλαίσια των ελέγχων συμπύκνωσης με τη μέθοδο της σχετικής πυκνότητας Dr επιτρέπονται οι παρακάτω αποκλίσεις:

1. Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι N < 5 τότε, όλα τα επί μέρους αποτελέσματα πρέπει να βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.

2. Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι 5 ≤ N < 10, τότε επιτρέπεται, κάθε φορά, ένα (1) επί μέρους αποτέλεσμα να είναι μικρότερο από την απαιτούμενη σχετική πυκνότητα (Dr), όχι όμως περισσότερο από 10% του προσδιοριζόμενου κάτω ορίου αυτής.

Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (Ν) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι Ν ≥10, τότε κάθε φορά ποσοστό 90% των αντιπροσωπευτικών δοκιμών που πραγματοποιούνται σε διαδοχικές θέσεις πρέπει να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Εργασιακοί κίνδυνοι – ληπτέα μέτρα για τον περιορισμό τους

Η διακίνηση προϊόντων εκσκαφών (φόρτωση - μεταφορά - διάστρωση) αποτελεί εργασία υψηλού βαθμού εκμηχάνισης.

Η πιθανότητα ατυχημάτων κατά τη λειτουργία των χωματουργικών μηχανημάτων και την διακίνηση των χωματουργικών αυτοκινήτων είναι μη αμελητέα.

Επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Αδυναμία των χειριστών να επισημάνουν από τη θέση οδήγησης άτομα κινούμενα στην περιοχή ελιγμών του οχήματος (νεκρές ζώνες).
- Αδυναμία των χειριστών / οδηγών βαρέως εξοπλισμού να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή ήχους ανακοίνωσης επικινδύνων καταστάσεων.
- Μηχανικές βλάβες, κυρίως όσον αφορά τα συστήματα πέδησης.
- Πλημμελής συντήρηση του εξοπλισμού.
- Σφάλματα ή αδεξιότητα οδηγών / χειριστών.

Στα ληπτέα μέτρα περιλαμβάνονται ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Τοποθέτηση επί της πίσω πλευράς των μηχανημάτων και εργοταξιακών φορτηγών προειδοποιητικής πινακίδας που θα εφιστά την προσοχή του προσωπικού να μην πλησιάζει προς τον χώρο ελιγμών εξοπλισμού σε λειτουργία.
- Τοποθέτηση σε όλα τα μηχανήματα και οχήματα διάταξης ακουστικών σημάτων που θα ενεργοποιείται κατά την οπισθοπορεία.
- Υποχρέωση των οδηγών / χειριστών να ασφαλίζουν πλήρως τον εξοπλισμό όταν δεν λειτουργεί: εφαρμογή χειρόφρενου, καταβιβασμός των κουβάδων εκσκαφέων και φορτωτών στο έδαφος, απαγόρευση ακινητοποίησης ανατρεπόμενου αυτοκινήτου με υπερυψωμένη την καρότσα κ.ο.κ.
- Καθοδήγηση οδηγών φορτηγών κατά την εκφόρτωση υλικών πλησίον τεχνητών ή φυσικών πρανών ή / και τοποθέτηση προστατευτικών μέσων (π.χ. κορμών δένδρων).
- Εφαρμογή εργοταξιακής σήμανσης για την κίνηση των χωματουργικών σχημάτων στους χώρους του εργοταξίου και κατά μήκος των εργοταξιακών οδών.
- Συντήρηση των εργοταξιακών οδών, ώστε να εξασφαλίζουν ικανοποιητική βατότητα για την ασφαλή διακίνηση των οχημάτων (επούλωση λάκκων – ιχνών τροχών, αμμοχαλικοστρώσεις).

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται με κάθε αυστηρότητα τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και τις διατάξεις του ΠΔ 305/96.

© ΕΛΟΤ

Ο εξοπλισμός πάσης φύσεως θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να συντηρείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του αντίστοιχου εργοστασίου κατασκευής. Ο χειρισμός του θα γίνεται μόνον από προσωπικό που κατέχει την απαραίτητη, κατά νόμο, άδεια / δίπλωμα.

7.2 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει όλα τα μέτρα, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαταραχές και οχλήσεις στο περιβάλλον, όπως ενδεικτικά:

- Μέτρα μείωσης του θορύβου στα αποδεκτά από τις ισχύουσες διατάξεις όρια (προσωρινά ηχοπετάσματα, προγραμματισμός κατάλληλων μεθόδων κατασκευής).
- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλτοστρωμένων οδών, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κτλ.).
- Προστασία χλωρίδας γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων.
- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για τη μείωση των ρυπογόνων εκπομπών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Η κατασκευή επιχώματος επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m3) έτοιμης κατασκευής συμπυκνωμένου επιχώματος με λήψη στοιχείων αρχικών και τελικών διατομών .

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας κατασκευής επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η κατασκευή όλων των τμημάτων του επιχώματος και της στρώσης έδρασης οδοστρώματος (εάν προβλέπεται).
- Η συμπύκνωση του εδάφους έδρασης των συνήθων επιχωμάτων, μετά την τυχόν αφαίρεση των ακατάλληλων γαιών και την συμπλήρωση κοιλωμάτων. (Η αφαίρεση των ακατάλληλων εδαφικών στρώσεων επιμετράται ιδιαίτερα).
- Η συμπύκνωση της επιφάνειας της ‘’στρώσης έδρασης με ελαστιχοφόρο οδοστρωτήρα ή οδοστρωτήρα με λείους κυλίνδρους, ώστε να διαμορφωθεί λεία επιφάνεια επαρκώς αποστραγγιζόμενη.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Επισημαίνεται ότι η μεταφορά των προϊόντων εκσκαφών που προέρχονται από εργασίες στο ίδιο το έργο, συμπεριλαμβάνεται στα άρθρα των γενικών εκσκαφών και ως εκ τούτου δεν επιμετράται ιδιαιτέρως. Για την επιμέτρηση οποιουδήποτε άλλου μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Διευκρινίζεται ότι στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής δεν περιλαμβάνονται τα μεταβατικά επιχώματα των τεχνικών έργων (γεφυρών, ημιγεφυρών, τοίχων, οχετών, αγωγών, κτλ).

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΟΜΟΕ/3 - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων του ΥΠΕΧΩΔΕ*
- *Ε 105-86 - Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής ΥΠΕΧΩΔΕ*
- *ΠΔ 305/96 - Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα Υ&Α*
- *ASTM D1883 Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory - Compacted Soils -- Πρότυπη εργαστηριακή δοκιμή CBR – Συμπυκνωμένα εδάφη.*
- *ASTM D3282-93 - Standard Practice for Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes -- Πρότυπη διαδικασία κατηγοριοποίησης εδαφών και μιγμάτων εδαφικών υλικών και αδρανών για την κατασκευή έργων οδοποιίας.*
- *ASTM D2922-04 - Standard Test Methods for Density of Soil and Soil-Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth) -- Πρότυπη επιτόπου δοκιμή συμπύκνωσης εδαφικών υλικών και μιγμάτων εδάφους – αδρανών με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).*
- *ASTM D3017-04 - Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth). -- Πρότυπη δοκιμή επιτόπιου προσδιορισμού της περιεκτικότητας σε νερό του εδαφικού υλικού και του βράχου με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).*
- *ASTM D4254-00 - Standard Test Methods for Minimum Index Density and Unit Weight of Soils and Calculation of Relative Density – Πρότυπη μέθοδος προσδιορισμού ελαχίστου δείκτη πυκνότητας και ειδικού βάρους εδαφών και προσδιορισμός της σχετικής πυκνότητας.*

2009-12-23 **ICS: 93.020**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων

Refill of excavations for foundation works

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00 «**Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **6**

4 Απαιτήσεις **6**

4.1 Ενσωματούμενα υλικά **6**

4.2 Καταλληλότητα εδαφικών υλικών **6**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **7**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **10**

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **10**

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **10**

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας **11**

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος **12**

8 Τρόπος επιμέτρησης **12**

Βιβλιογραφία **14**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην επανεπίχωση του απομένοντος όγκου σκάμματος μετά την κατασκευή των θεμελίων των τεχνικών έργων του απομένοντος όγκου.

Επισημαίνεται ότι:

- για την επανεπίχωση των ορυγμάτων ακροβάθρων γεφυρών, κιβωτιοειδών οχετών (τοίχων κ.λ.π.) έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-03-00.
- για την επανεπίχωση απομένοντος όγκου ορυγμάτων τοποθέτησης υπογείων δικτύων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00	General excavations for Buildings -- Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00	Excavations for foundation works -- Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00	Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials -- Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-03-00	Transition embankments -- Μεταβατικά Επιχώματα.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	Underground utilities trench backfilling -- Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties – Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 13286-2	Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor

	compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό. Συμπύκνωση Proctor.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear -– Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1	Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 1: Identification and description -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 1: Ταυτοποίηση και περιγραφή

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά επανεπίχωσης θα λαμβάνονται κατ΄ αρχήν από τα πλέον κατάλληλα από τα προϊόντα εκσκαφής των ορυγμάτων και θεμελίων και μόνον όταν αυτά είναι ακατάλληλα ή δεν επαρκούν ή δεν είναι διαθέσιμα όταν απαιτούνται (σύμφωνα με το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών), θα χρησιμοποιούνται προϊόντα δανειοθαλάμων.

Ο Ανάδοχος γενικώς οφείλει να προγραμματίζει την εκτέλεση των πάσης φύσης εκσκαφών κατά τρόπο ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών για την επανεπίχωση των ορυγμάτων και την κατασκευή επιχωμάτων.

Σε περίπτωση που, λόγω υπαιτιότητας του Αναδόχου, δεν καταστεί δυνατή η αξιοποίηση στις κατασκευές των καταλλήλων προϊόντων εκσκαφής, τότε ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθευτεί αντίστοιχες ποσότητες από δάνεια υλικά χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

4.2 Καταλληλότητα εδαφικών υλικών

Η καταλληλότητα των εδαφικών υλικών για την επανεπίχωση της θεμελίωσης των τεχνικών έργων εξαρτάται από τα εδαφοτεχνικά χαρακτηριστικά και την ικανότητα τους προς συμπύκνωση.

Η ταξινόμηση των εδαφών, ως προς τις εδαφοτεχνικές ιδιότητες και την ικανότητα συμπύκνωσής κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1 έχει ως εξής (βλέπε παρακάτω Πίνακα 1):

Πίνακας 1 – Κατηγορίες Εδαφικών Υλικών κατά ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1

Συνοπτική περιγραφή υλικού	Ικανότητα συμπυκνώσεως	Κατάταξη εδαφών
Μη συνεκτικά έως ελαφρώς συνεκτικά, χονδρόκοκκα και μικτόκοκκα εδάφη	V1	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
Συνεκτικά, μικτόκοκκα εδάφη	V2	GU, GT, SU, ST
Συνεκτικά, λεπτόκοκκα εδάφη	V3	UL, UM, TL, TM, TA

© ΕΛΟΤ

Τα οργανικά κλπ εδάφη των κατηγοριών (HN, HZ, F, OU, OT, OH, OK) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1 δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν.

Γενικώς τα υλικά επιχωμάτωσης θα είναι απαλλαγμένα από οργανικές ύλες, φύλλα, χλόη και ρίζες φυτών.

Η ικανότητα συμπύκνωσης των εδαφικών υλικών εξαρτάται από την κοκκομετρία, τη μορφή των κόκκων και την περιεκτικότητα σε νερό.

Ειδικότερα:

- Για την κατηγορία V1, βαρύνουσα σημασία στην ικανότητα συμπύκνωσης έχει η σύνθεση των κόκκων και η μορφή τους και μικρότερη η περιεκτικότητα σε νερό.
- Για τις κατηγορίες V2 και V3, βαρύνουσα σημασία στη συμπύκνωση έχει η περιεκτικότητα σε νερό.
- Η συμπύκνωση των εδαφών της κατηγορίας V1, λόγω της μικρής τους ευπάθειας στο νερό και στην αποσάθρωση είναι ευχερέστερη από ότι η συμπύκνωση των εδαφών των κατηγοριών V2 και V3.

Επισημαίνονται ακόμη τα εξής:

- Σε πολύ υγρά ή συνεκτικά εδάφη, δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ο υψηλός βαθμός συμπύκνωσης.
- Σε πολύ ξηρά εδάφη, η απαιτούμενη συμπύκνωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο με σημαντικά μεγαλύτερο έργο συμπύκνωσης (αριθμός διελεύσεων οδοστρωτήρων, μέγεθος οδοστρωτήρων κοκ).

Κατά συνέπεια θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατ' αρχήν εδαφικά υλικά μη συνεκτικά, της κατηγορίας V1 και μόνο στην περίπτωση που δεν υπάρχει περίσσεια τέτοιων προϊόντων εκσκαφών θα χρησιμοποιούνται και εδάφη των κατηγοριών V2 και V3.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για το υλικό επανεπίχωσης όταν προβλέπεται να αποτελέσει βάση έδρασης οδοστρωμάτων ή πρόσθετων επιχωμάτων.

Για τις περιπτώσεις αυτές ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00, τόσο για τα χρησιμοποιούμενα υλικά όσο και για τον βαθμό συμπύκνωσής τους.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Ο καθορισμός του πάχους των στρώσεων εξαρτάται από τον εξοπλισμό συμπύκνωσης που θα χρησιμοποιηθεί και από την κατηγορία των χρησιμοποιούμενων εδαφικών υλικών.

Στον παρακάτω Πίνακα 2 παρέχονται γενικές κατευθυντήριες οδηγίες για την εκτέλεση των εργασιών συμπύκνωσης.

Τα στοιχεία του Πίνακα 2 είναι ενδεικτικού χαρακτήρα και αντιπροσωπεύουν μέσες τιμές. Όταν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα πλέον κατάλληλα κατά περίπτωση μηχανήματα, τα αναφερόμενα πάχη ενδεχομένως θα πρέπει να μειωθούν ενώ υπό ευνοϊκές συνθήκες είναι δυνατή και η υπέρβαση των τιμών αυτών.

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης, το πάχος των στρώσεων, και ο τρόπος συμπύκνωσης, θα αποτελούν αντικείμενο προτάσεων του Αναδόχου και εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Για την επιλογή του εξοπλισμού θα λαμβάνονται υπόψιν οι διαστάσεις της προς συμπύκνωσης επιφάνειας και η γενική απαίτηση διάστρωσης των προϊόντων κατά ομοιόμορφες στρώσεις.

Η επανεπίχωση πρέπει να γίνεται εν ξηρώ. Κατά συνέπεια ο Ανάδοχος υποχρεούται να προστατεύει το σκάμμα από επιφανειακά και υπόγεια νερά σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00.

Η υγρασία του υλικού πλήρωσης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μπορεί να επιτευχθεί η βέλτιστη συμπύκνωση. Υλικά με αυξημένη υγρασία δεν θα χρησιμοποιούνται πριν στεγνώσουν επαρκώς.

Η απομάκρυνση των τυχόν μέσων αντιστήριξης πρανών θα γίνεται σταδιακά και με τρόπο ώστε αφενός μεν να αποφεύγεται χαλάρωση και κατάπτωση των πρανών και αφετέρου να διευκολύνεται η διάστρωση και συμπύκνωση του υλικού πλήρωσης του σκάμματος.

Ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης θα είναι τουλάχιστον ίσος προς 92% της μέγιστης πυκνότητας της λαμβανομένης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΝ 13286-2 εκτός εάν καθορίζεται διαφορετικά από την Μελέτη.

ΥΠΟΜΕΙΑ

Πίνακας 2 – Ταξινόμηση εδαφών και μηχανημάτων συμπύκνωσης

Είδος Μηχανήματος		Ονομαστικό βάρος σε kg	Κατάταξη εδάφους ως προς την Ικανότητα Συμπύκνωσης Εδάφους (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-1)								
			V1			V2			V3		
			Καταλληλότητα	Πάχος Στρώσης	Αριθμός Διελεύσεων	Καταλληλότητα	Πάχος Στρώσης	Αριθμός Διελεύσεων	Καταλληλότητα	Πάχος Στρώσης	Αριθμός Διελεύσεως
Ελαφρά μηχανήματα συμπύκνωσης											
Δονητικός συμπυκνωτής	Ελαφρός	έως 25	+	έως 15	2-4	+	έως 15	2-4	+	έως 10	2-4
	Μέσος	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	3-4	+	10-30	2-4
Δονητής εκτονώσεων	Ελαφρός	έως 100	0	20-30	3-4	+	15-20	3-5	+	20-30	3-5
Δονητικές πλάκες	Ελαφρές	έως 100	+	έως 20	3-5	0	έως 15	4-6	-	-	-
	Μέσες	100-300	+	20-30	3-5	0	15-20	4-6	-	-	-
Δονητικός κύλινδρος	Ελαφρός	έως 600	+	20-30	4-6	0	15-20	5-6	-	-	-
Μέσα και βαριά μηχανήματα συμπύκνωσης											
Δονητικός συμπυκνωτής	Μέσος	25-60	+	20-40	2-4	+	15-30	2-4	+	10-30	2-4
	Βαρύς	60-200	+	40-50	2-4	+	20-40	2-4	+	20-30	2-4
Δονητής εκτονώσεων	Μέσος	100-500	0	20-40	3-4	+	25-35	3-4	+	20-30	3-5
	Βαρύς	500	0	30-50	3-4	+	30-50	3-4	+	30-40	3-5
Δονητικές πλάκες	Μέσες	300-750	+	30-50	3-5	0	20-40	3-5	-	-	-
	Βαριές	750	+	40-70	3-5	0	30-50	3-5	-	-	-
Δονητικοί κύλινδροι		600-8000	+	20-50	4-6	+	20-40	5-6	-	-	-

Σημειώσεις:

+ = Συνιστάται

0 = Ως επί το πλείστον κατάλληλο

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου θα εκτελούνται οι ακόλουθοι εργαστηριακοί έλεγχοι (επί τόπου του έργου ή σε αναγνωρισμένα εργαστήρια):

- Καταλληλότητας των εδαφικών υλικών κατασκευής της επανεπίχωσης (κοκκομετρία, όρια Atterberg).
- Δοκιμών συμπύκνωσης κατά τροποποιημένη μέθοδο Proctor.
- Βαθμού συμπύκνωσης.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων αυτών θα τηρούνται στον φάκελο ποιοτικών στοιχείων του έργου και θα είναι στη διάθεση της Υπηρεσίας οποτεδήποτε ζητηθούν.

Έλεγχοι καταλληλότητας των υλικών επανεπίχωσης θα διενεργούνται σε κάθε εμφανή αλλαγή των χαρακτηριστικών των χρησιμοποιουμένων υλικών.

Θα διενεργείται μια κατ΄ ελάχιστο δοκιμή συμπύκνωσης για κάθε σκάμμα και επί πλέον:

α. Σε κάθε εμφανή αλλαγή των εδαφών επανεπίχωσης.

β. Ανά 50 m^2 επανεπίχωσης και ανά στρώση πάχους 1,00 m, στις περιπτώσεις που στη θέση της επανεπίχωσης προβλέπονται υπερκείμενες κατασκευές.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Η διακίνηση προϊόντων εκσκαφών (φόρτωση - μεταφορά - διάστρωση) αποτελεί εργασία υψηλού βαθμού εκμηχάνισης.

Η πιθανότητα ατυχημάτων κατά τη λειτουργία των χωματουργικών μηχανημάτων και την διακίνηση των χωματουργικών αυτοκινήτων είναι μη αμελητέα.

Επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Αδυναμία των χειριστών να επισημάνουν από τη θέση οδήγησης άτομα κινούμενα στην περιοχή ελιγμών του οχήματος (νεκρές ζώνες).
- Αδυναμία των χειριστών / οδηγών βαρέως εξοπλισμού να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή ήχους ανακοίνωσης επικίνδυνων καταστάσεων.
- Μηχανικές βλάβες, κυρίως όσον αφορά τα συστήματα πέδησης.
- Πλημμελής συντήρηση του εξοπλισμού.
- Σφάλματα ή αδεξιότητα οδηγών / χειριστών.

© ΕΛΟΤ

Ειδικότερα:

Πίνακας 3 – Κίνδυνοι κατά τη διάρκεια εκτέλεσης εργασιών

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών	Εκφόρτωση με ανατροπή
Κατά την επίχωση	Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού Πλημμελής χρήση εργαλείων χειρός
Καταπτώσεις πρανών στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών	Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά τη φάση της επίχωσης Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού
Τραυματισμός περαστικών	Πλημμελή μέτρα περίφραξης.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Στα ληπτέα μέτρα, πέραν των σχετικά αναφερομένων στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00, περιλαμβάνονται ενδεικτικά τα ακόλουθα:

1. Στην περίμετρο των εκσκαφών θεμελίων θα τοποθετείται προσωρινή περίφραξη και κατάλληλη σήμανση.

2. Τοποθέτηση επί της πίσω πλευράς των μηχανημάτων και εργοταξιακών φορτηγών προειδοποιητικής πινακίδας που θα εφιστά την προσοχή του προσωπικού να μην πλησιάζει πριν από τον χώρο ελιγμών εξοπλισμού σε λειτουργία.

3. Υποχρέωση των οδηγών / χειριστών να ασφαλίζουν πλήρως τον εξοπλισμό όταν δεν λειτουργεί: εφαρμογή χειρόφρενου, καταβιβασμός των κουβάδων εκσκαφέων και φορτωτών στο έδαφος, απαγόρευση ακινητοποίησης ανατρεπόμενου αυτοκινήτου με υπερυψωμένη την καρότσα κ.ο.κ.

4. Καθοδήγηση οδηγών φορτηγών κατά την εκφόρτωση υλικών πλησίον τεχνητών ή φυσικών πρανών ή / και τοποθέτηση προστατευτικών μέσων (π.χ. κορμών δένδρων).

5. Ο εξοπλισμός πάσης φύσεως θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες του αντίστοιχου εργοστασίου κατασκευής. Ο χειρισμός του θα γίνεται μόνον από προσωπικό που κατέχει την απαραίτητη, κατά νόμο, άδεια / δίπλωμα.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται με κάθε αυστηρότητα τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου. Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57.ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 και Π.Δ. 305/96 περί ελάχιστων μέτρων ασφάλειας στα εργοτάξια).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής όπως φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα 4:

Πίνακας 4 – Απαιτήσεις μέσων ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει όλα τα μέτρα, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαταραχές και οχλήσεις στο περιβάλλον, όπως ενδεικτικά:

- Μέτρα μείωσης του θορύβου στα αποδεκτά από τις ισχύουσες διατάξεις όρια (προσωρινά ηχοπετάσματα, προγραμματισμός κατάλληλων μεθόδων κατασκευής).
- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλτοστρωμένων οδών, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κλπ.).
- Προστασία χλωρίδας γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων.
- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για τη μείωση των ρυπογόνων εκπομπών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Οι επανεπιχώσεις των ορυγμάτων διακρίνονται:

α. Σε εκτελούμενες με μηχανικά μέσα με ή χωρίς χειρονακτική υποβοήθηση.

β. Σε εκτελούμενες εξ ολοκλήρου χειρωνακτικά και με εξοπλισμό συμπύκνωσης περιπατητικού τύπου (πεζού χειριστή).

Οι επανεπιχώσεις επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m3), με βάση τον απομένοντα όγκο σκάμματος μετά την κατασκευή των θεμελίων των τεχνικών έργων.

Η επανεπίχωση (υλικά, διάστρωση και συμπύκνωση) σκάμματος που αντιστοιχεί σε μη αιτιολογημένες υπερεσκαφές, (βλέπε σχετικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00) που οφείλονται στον τον ίδιο Ανάδοχο δεν επιμετρώνται.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας επανεπίχωσης σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προώθηση των εδαφικών υλικών εντός του ορύγματος με μηχανικά μέσα με ή χωρίς χειρονακτική υποβοήθηση.
- Η διάστρωση κατά στρώσεις.
- Η προμήθεια και μεταφορά νερού και το κατάβρεγμα των εδαφικών υλικών για την απόκτηση της βέλτιστης υγρασίας.
- Η αναμόχλευση των υλικών για το στέγνωμά τους σε περίπτωση περιεκτικότητας υγρασίας.
- Η συμπύκνωση των στρώσεων των εδαφικών υλικών στον απαιτούμενο βαθμό συμπύκνωσης.
- Η λήψη μέτρων για τον έλεγχο επιφανειακών και υπογείων υδάτων κατά την εκτέλεση των εργασιών επανεπίχωσης.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

© ΕΛΟΤ

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΠΔ 17/96, ΠΔ 159/99 & ΠΔ 305/96 - Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα Υ&Α*
- *Οδηγία 92/57.ΕΕ - Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 93.080.99**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μεταβατικά επιχώματα

Transition embankments

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-03-00 «**Μεταβατικά επιχώματα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....7

5.1 Γενικές απαιτήσεις....7

5.2 Προετοιμασία της επιφάνειας θεμελίωσης....8

5.3 Διάστρωση υλικών....8

5.4 Συμπύκνωση μεταβατικού επιχώματος....8

5.5 Περιορισμοί κατά την κατασκευή μεταβατικών επιχωμάτων....11

5.6 Απαιτήσεις ακρίβειας υψόμετρων στρώσεων μεταβατικών επιχωμάτων....12

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών....12

6.1 Έλεγχοι και παραλαβή....12

6.2 Δοκιμές....13

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....14

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....14

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....14

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος....14

8 Τρόπος επιμέτρησης....15

Παράρτημα Α [Υπόδειγμα (ΠΠΕ) για την κατασκευή μεταβατικού επιχώματος]....17

Βιβλιογραφία....21

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Μεταβατικά επιχώματα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στον καθορισμό των απαιτήσεων για την κατασκευή επιχωμάτων πίσω από τεχνικά έργα (ακρόβαθρα γεφυρών, οχετούς, τοίχους αντιστήριξης) με επίλεκτα, μη πλαστικά, αμμοχαλικώδη υλικά.

Τα ως άνω επιχώματα ονομάζονται μεταβατικά επιχώματα και η κατασκευή τους αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση των υποχωρήσεων της επίχωσης στην περίμετρο των τεχνικών έργων (λόγω συνιζήσεως) και των εκ του λόγου αυτού επιπτώσεων στο κατάστρωμα της οδού.

Τα μεταβατικά επιχώματα συνδυάζονται συχνά και με μεταβατικά έργα (π.χ. πλάκες πρόσβασης), που δεν εντάσσονται στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00	Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials – --Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00	Road pavement subgrade layer with unbound soil -- Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες – Μέθοδος δοκιμής : Αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας – Μέθοδος με κόσκινα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2: Determination of particle size distribution. Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών –

	Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων -- Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων.
ΕΛΟΤ EN 13286-2	Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό. Συμπύκνωση Proctor.
ΕΛΟΤ EN 13286-3	Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 3: Test methods for laboratory reference density and water content – Vibrocompression with controlled parameters. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες – Μέρος 3: Εργαστηριακές μέθοδοι δοκιμής αναφορικά με τη φαινόμενη πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε νερό - Δονητική θλίψη υπό ελεγχόμενες παραμέτρους.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2	Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 2: Principles for a classification -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 2: Αρχές ταξινόμησης
ΕΛΟΤ EN 932-1	Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Μέθοδος δειγματοληψίας
ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1	Geotechnical investigation and testing -- Sampling methods and groundwater measurements -- Part 1: Technical principles for execution -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Μέθοδοι δειγματοληψίας και μετρήσεις υπόγειου νερού - Μέρος 1: Τεχνικές αρχές εκτέλεσης εργασιών
prEN-ISO 22476-13	Geotechnical investigation and testing — Part 13: plate loading test -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές . Μέρος 13: Δοκιμή φορτιζομένης πλάκας.
ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1	Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 1: Identification and description -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 1: Ταυτοποίηση και περιγραφή

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

4 Απαιτήσεις

Τα υλικά κατασκευής των μεταβατικών επιχωμάτων θα είναι κοκκώδη, από φυσικά ή θραυστά αμμοχάλικα, με δείκτη πλαστικότητας $PI \leq 4$. Κατάλληλα είναι τα υλικά της κατηγορίας Ε4 (κατηγοριοποίηση κατά ΥΠΕΧΩΔΕ), τα οποία έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Μέγιστος κόκκος < 80 mm.
- Ποσοστό διερχομένων από το κόσκινο βροχίδας 0,063 mm κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1.

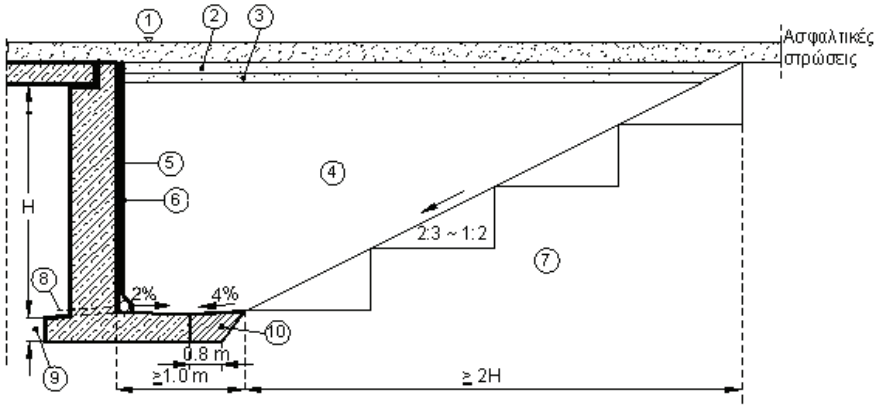
© ΕΛΟΤ

- Όριο υδαρότητας LL < 30 (σύμφωνα με την Προδιαγραφή Ε105-86/5).
- Δείκτης πλαστικότητας Ρ1 < 4 (σύμφωνα με την Προδιαγραφή Ε105-86/6).
- Πλήρης απουσία οργανικών (0% περιεκτικότητα).
- Διόγκωση 0 [μηδέν] (προσδιορισμός κατά τη μέθοδο της ξηράς οξείδωσης κατά το Πρότυπο AASHTO T-194).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικές απαιτήσεις

Τα υπόψη, ειδικών απαιτήσεων, επιχώματα αποτελούν μεταβατική ζώνη μεταξύ των τεχνικών έργων που αποτελούν άκαμπτες (από γεωτεχνικής άποψης) κατασκευές και του φυσικού εδάφους (ορύγματος) ή των συμβατικών επιχωμάτων. Τυχόν υποχωρήσεις της ζώνης αυτής έχουν άμεσες επιπτώσεις επί της τελικής επιφάνειας. Ως εκ τούτου απαιτείται επιμελημένη κατασκευή και αυστηρή τήρηση των όρων της παρούσας Προδιαγραφής.



① Επίπεδο κύλισης
② Βάση οδοστρωσίας
③ Υπόβαση οδοστρωσίας
④ Μεταβατικό επίχωμα σε στρώσεις από 15 - 30 εκ. (χαλαρού υλικού)
⑤ Προστατευτική επάλειψη ή μεμβράνη
⑥ Υλικό ταχείας στράγγισης μεταβατικού επιχώματος
⑦ Ηδη κατασκευασμένο επίχωμα
⑧ Οπές εκτόνωσης στραγγιδίων
⑨ Υψος θεμελίωσης
⑩ Γέμισμα με αδιαπέρατο αργιλικό υλικό ή ισχνό σκυρόδεμα

Σχήμα 1 – Τυπική διαμόρφωση μεταβατικού επιχώματος

Όταν η κατασκευή του μεταβατικού επιχώματος προβλέπεται να προηγηθεί της κατασκευής των όμορων επιχωμάτων του έργου, δεν έχει εφαρμογή η απεικονιζόμενη στο Σχήμα 1 διαμόρφωση. Στην περίπτωση αυτή η κλίση των πρανών του μεταβατικού επιχώματος θα διαμορφώνεται 2:3 (υ:β) ή όπως προβλέπεται από τη μελέτη.

Η συμπύκνωση πλησίον των παρειών των τεχνικών θα εκτελείται με προσοχή και με χρήση ελαφρών συμπυκνωτών (π.χ. δονητικών πλακών), για την προστασία των τεχνικών έργων και ιδιαιτέρως των εξωτερικών μονωτικών στρώσεων. Νοείται ότι τα εν λόγω συμπυκνωτικά μέσα πρέπει να είναι ικανής αποδόσεως, ώστε να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος με βάση τη μελέτη ελάχιστος βαθμός συμπύκνωσης.

5.2 Προετοιμασία της επιφάνειας θεμελίωσης

Για την προετοιμασία της επιφάνειας θεμελίωσης μεταβατικού επιχώματος έχουν εφαρμογή οι απαιτήσεις που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00.

5.3 Διάστρωση υλικών

Τα μεταβατικά επιχώματα θα κατασκευάζονται αφού το σκυρόδεμα του τεχνικού έργου αποκτήσει την ενδεδειγμένη αντοχή του.

Η πλήρωση των ορυγμάτων με κατασκευή μεταβατικού επιχώματος θα γίνεται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του τεχνικού.

Η διάστρωση θα γίνεται κατά στρώσεις χαλαρού πάχους 15 έως 30 cm.

5.4 Συμπύκνωση μεταβατικού επιχώματος

5.4.1 Γενικές αρχές συμπύκνωσης

- Ως προς τον βαθμό συμπύκνωσης του μεταβατικού επιχώματος, ισχύουν γενικά οι αντίστοιχες απαιτήσεις για τα επιχώματα οδικών ή σιδηροδρομικών έργων, που κατασκευάζονται εν επαφή με το μεταβατικό επίχωμα (Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00).
- Για την επίτευξη των βέλτιστων αποτελεσμάτων κατά τη συμπύκνωση θα εξασφαλίζονται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

  1. Μεθοδική συμπύκνωση ισοπαχών στρώσεων για ομοιόμορφη τελική συμπεριφορά του επιχώματος.

  2. Χρήση υλικού συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης.

  3. Χρήση κατάλληλου εξοπλισμού συμπύκνωσης.

  Στα μεταβατικά επιχώματα, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη, θα εξασφαλίζεται ελάχιστη ξηρά φαινόμενη πυκνότητα, τουλάχιστον ίση με το 92% της μέγιστης πυκνότητας, που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης PROCTOR (EN 13286-2) στις ανώτερες στρώσεις του επιχώματος και μέχρι βάθους 1,00 m.

Η συμπύκνωση των υλικών θα εκτελείται υπό συνθήκες πλησίον της βέλτιστης περιεχόμενης υγρασίας. Όταν η περιεχόμενη υγρασία του διαστρωθέντος υλικού αποκλίνει σημαντικά από τη βέλτιστη, θα γίνεται διαβροχή κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη ύγρανση του υλικού, ή (κατά περίπτωση) θα γίνεται ξήρανση αυτού με αναμόχλευση για τον καλύτερο αερισμό ή ανάμιξη με στεγνές παρτίδες υλικού.

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να εκτελείται συμπύκνωση υπό συνθήκες περιεχόμενης υγρασίας ανώτερης της βέλτιστης. Ως εκ τούτου, κατά τη διάρκεια συνεχούς βροχόπτωσης δεν θα εκτελούνται εργασίες συμπύκνωσης μεταβατικού επιχώματος.

5.4.2 Έλεγχος βαθμού συμπύκνωσης

1. Ο έλεγχος του βαθμού συμπύκνωσης του υλικού πλήρωσης θα γίνεται σε κάθε διακεκριμένη στρώση, όπως αναφέρεται παρακάτω με την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor (Ε105-86 Δοκιμή 11). Προκειμένου για χονδρόκοκκα υλικά θα γίνεται διόρθωση όπως ορίζεται στην επόμενη παράγραφο (βλ. και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00).

2. Η μέθοδος AASHTO T-180, Μέθοδος D, θα εφαρμόζεται και για τα κοκκώδη υλικά, στα οποία το συγκρατούμενο στο κόσκινο Νο 4 υλικό δε θα υπερβαίνει το 60%. Στην περίπτωση αυτή, η υπολογιζόμενη κατά την παραπάνω μέθοδο μέγιστη εργαστηριακή πυκνότητα, θα διορθώνεται με το επί τις εκατό ποσοστό του χονδρόκοκκου υλικού Ρ, που συγκρατείται στο κόσκινο.

© ΕΛΟΤ

$$\gamma = 100 / [P/\varepsilon + (100-P)/\gamma_s]$$

όπου :

γ= η διορθωμένη ξηρά πυκνότητα του μίγματος (λεπτόκοκκου και χονδρόκοκκου υλικού).

γ_s = η μέγιστη ξηρά εργαστηριακή πυκνότητα του υλικού, που διέρχεται από το κόσκινο.

P = το ποσοστό του χονδρόκοκκου υλικού που συγκρατείται στο κόσκινο.

ε = το ειδικό βάρος του χονδρόκοκκου υλικού, που συγκρατείται στο κόσκινο.

3. Όταν η περιεκτικότητα του υλικού κατασκευής των μεταβατικών επιχωμάτων σε χονδρόκοκκο υλικό (συγκρατούμενο από το κόσκινο No 4) είναι μεγαλύτερη από 60%, ή όταν χρησιμοποιούνται βραχώδη προϊόντα εκσκαφών, ο έλεγχος της συμπύκνωσης θα εκτελείται με τη μέθοδο της πρότυπης κυλίνδρωσης του υλικού μέχρι άρνησης, ή με τη μέθοδο της φόρτισης πλάκας.

   Ο έλεγχος με πρότυπη κυλίνδρωση συνίσταται στην παρακολούθηση της τήρησης της καθορισμένης διαδικασίας εργασίας, χωρίς να απαλλάσσει τον Ανάδοχο από κάθε ευθύνη για την επίτευξη της απαιτούμενης συμπύκνωσης.

   Ο Ανάδοχος του έργου είναι υποχρεωμένος να αποδεχθεί την προκύπτουσα κατά τη δοκιμαστική συμπύκνωση μεθοδολογία εκτέλεσης, έστω και αν απαιτούνται περισσότερες διελεύσεις μηχανημάτων συμπύκνωσης ή μικρότερα πάχη στρώσεων, χωρίς εκ του λόγου αυτού να μπορεί να απαιτήσει την καταβολή υψηλότερης αμοιβής.

4. Ο ελάχιστος αριθμός δοκιμών συμπυκνώσεως δεν μπορεί να είναι μικρότερος από μία δοκιμή για κάθε διακεκριμένη στρώση υλικού πλήρωσης.

5. Αν οι τιμές βαθμού συμπυκνώσεως που εξακριβώθηκαν με τους παραπάνω ελέγχους είναι μικρότερες από τις προδιαγραφόμενες τιμές στην παρούσα, τότε ο Ανάδοχος πρέπει να μεταβάλει τον τρόπο εργασίας, ώστε να επιτύχει τις προδιαγραφόμενες τιμές συμπυκνώσεως.

6. Σε περίπτωση ομοειδούς υλικού πληρώσεως και αν οι έλεγχοι συμπύκνωσης που εκτελούνται αποδείξουν ικανοποιητική ομοιομορφία, τότε η Υπηρεσία μπορεί να δεχθεί περιορισμό του ελάχιστου αριθμού δοκιμών συμπύκνωσης, με την προϋπόθεση ότι θα γίνεται λεπτομερής παρακολούθηση των παχών των στρώσεων, που συμπυκνώνονται και του αριθμού διελεύσεων του μηχανήματος συμπύκνωσης, ανάλογα προς το είδος του μηχανήματος (βλ. Πίνακα 1 της παρούσας).

Πίνακας 1 – Λειτουργικά χαρακτηριστικά εξοπλισμού συμπύκνωσης

Είδος Μηχανήματος		Βάρος λειτουργίας σε kg	Κατηγορία Ικανότητας Συμπύκνωσης Εδάφους			
			V1			Παρατηρήσεις
			Καταλ-ληλότητα	Πάχος Στρώσης	Αριθμός Διελεύσεων	
Ελαφρά μηχανήματα συμπύκνωσης						
Δονητικός συμπιεστής	Ελαφρός	έως 25	+	έως 15	2-4	1. Όπου V1 μη συνεκτικά χονδρόκκοκα και μικτόκκοκα εδάφη. Κατάταξη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1 = GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST. 2. Όπου + = Συνιστάται 3. Όπου 0 = Ως επί το πλείστον κατάλληλο
	Μέσος	25-60	+	20-40	2-4	
Δονητής εκρήξεων	Ελαφρός	έως 100	0	20-30	3-4	
Δονητικές πλάκες	Ελαφρές	έως 100	+	έως 20	3-5	
	Μέσες	100-300	+	20-30	3-5	
Δονητικός κύλινδρος	Ελαφρός	έως 600	+	20-30	4-6	
Μέσα και βαριά μηχανήματα συμπύκνωσης						
Δονητικός συμπιεστής	Μέσος	25-60	+	20-40	2-4	4. Σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. υψηλή περιεκτικότητα σε νερό) είναι δυνατόν να μειωθούν τα ανωτέρω πάχη στρώσεων. Ακριβείς τιμές μπορούν να προκύψουν μόνο με δοκιμαστική συμπύκνωση.
	Βαρύς	60-200	+	40-50	2-4	
Δονητής εκρήξεων	Μέσος	100-500	0	20-40	3-4	
	Βαρύς	500	0	30-50	3-4	
Δονητικές πλάκες	Μέσες	300-750	+	30-50	3-5	
	Βαριές	750	+	40-70	3-5	
Δονητικοί κύλινδροι		600-8000	+	20-50	4-6	

7. Στις περιπτώσεις σοβαρών έργων και εφ΄ όσον διατίθενται τα απαιτούμενα όργανα, εκτός της πρότυπης κυλίνδρωσης, ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης θα ορίζεται και με δοκιμαστικές φορτίσεις, σύμφωνα με τη μέθοδο φόρτισης πλάκας, κατά την οποία η αντοχή του εδάφους προσδιορίζεται από το μέτρο παραμόρφωσης (E), με βάση τον τύπο:

$$E=1,5P\ R/S \text{ σε } kg/m^2 \qquad (1)$$

Όπου: P= η ασκηθείσα πίεση σε kg

R= η ακτίνα της φορτιζόμενης κυκλικής πλάκας σε cm

S= η καθίζηση της πλάκας σε cm

Το μέτρο παραμόρφωσης E προσδιορίζεται κατά τη φόρτιση πλάκας διαμέτρου 30 cm.

© ΕΛΟΤ

Ο λόγος της τιμής E_2 της δεύτερης φόρτισης προς την τιμή E_1 της πρώτης φόρτισης (E_2/E_1) δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερος από 2,20. Αυτή η απαίτηση δεν ισχύει όταν η τιμή Ε της πρώτης φόρτισης φτάνει ήδη το 60% της θεωρητικής τιμής για τη δεύτερη φόρτιση ή όταν πρόκειται για βραχώδη εδάφη.

Με τη συμπύκνωση θα πρέπει να επιτυγχάνονται οι παρακάτω ελάχιστες αντοχές ως μέσος όρος δύο τουλάχιστον δοκιμών μέσω της φόρτισης πλάκας (βλέπε Πίνακα 2).

Πίνακας 2 – Ελάχιστες τιμές Ε2 με εφαρμογή του τύπου (1)

Είδος εδάφους	E2 τιμή σε (MN/m^2)
Για συνεκτικά υλικά επίχωσης	30
Για το συνεκτικό υπέδαφος	45

8. Ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες του έργου, και μετά από οικονομοτεχνική διερεύνηση, το μεταβατικό επίχωμα μπορεί να υποκατασταθεί από λιθορριπή.

   Οι λιθορριπές θα κατασκευάζονται από λίθους λατομείου μέγιστης διάστασης 0,40 m (ή μικρότερης εφ' όσον οι διαστάσεις του σκάμματος και οι τοπικές συνθήκες δεν επιτρέπουν τη χρήση τόσο μεγάλων λίθων), σε στρώσεις μέγιστου πάχους 0,80 m και το συνολικό τους ύψος δεν θα υπερβαίνει τα 8,00 m.

   Σε όση έκταση δεν είναι δυνατή η χρησιμοποίηση συνήθων δονητικών οδοστρωτήρων, οι λιθορριπές θα συμπυκνώνονται με δονητικούς συμπιεστές, δονητικές πλάκες, δονητικούς κυλίνδρους κτλ., σύμφωνα με τον Πίνακα 1 της παρούσας.

   Το μηχάνημα συμπύκνωσης και το πάχος των στρώσεων θα προταθούν από τον Ανάδοχο και υπόκεινται στην έγκριση της Επίβλεψης.

   Η ανώτερη στρώση του επιχώματος στην περίπτωση αυτή, ελαχίστου συμπυκνωμένου πάχους 30 cm, θα κατασκευάζονται από υλικό που πληροί τους όρους της Προδιαγραφής κατασκευής υπόβασης οδοστρωμάτων από ασύνδετα υλικά (Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00).

   Οι λίθοι της ανώτερης στρώσης της λιθορριπής πρέπει να είναι διατεταγμένοι και συμπυκνωμένοι έτσι ώστε να μπορούν να συγκρατήσουν το τοποθετούμενο εν συνεχεία υλικό της υπόβασης.

   Ανεξάρτητα απ΄ αυτό, το πάχος της στρώσης από υλικό υπόβασης σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να είναι μικρότερο των 30 cm.

5.5 Περιορισμοί κατά την κατασκευή μεταβατικών επιχωμάτων

Η Υπηρεσία έχει δικαίωμα να απαγορεύσει προσωρινά τις εργασίες κατασκευής αν κρίνει ότι οι καιρικές συνθήκες είναι αντίξοες.

Εάν η διάστρωση και η συμπύκνωση των υλικών εκτελείται σε εποχή ξηρασίας και υψηλών θερμοκρασιών, απαιτείται το υλικό κάθε στρώσης να αναμοχλεύεται και να διαβρέχεται ομοιόμορφα πριν από τη συμπύκνωση μέχρι να επιτευχθεί η βέλτιστη περιεχόμενη υγρασία, η οποία πρέπει να διατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια της συμπύκνωσης.

5.6 Απαιτήσεις ακρίβειας υψόμετρων στρώσεων μεταβατικών επιχωμάτων

Η τελική επιφάνεια του μεταβατικού επιχώματος θα είναι ομαλή, σύμφωνα με τις προβλεπόμενες από τη μελέτη της οδού κατά μήκος και εγκάρσιες κλίσεις και στην προβλεπόμενη στάθμη, με ανοχή ± 3 cm. Κάθε ανωμαλία πέρα των ανωτέρω ορίων θα διορθώνεται, με αναμόχλευση, προσθήκη ή αφαίρεση υλικού και εκ νέου μόρφωση και συμπύκνωση.

Στην περίπτωση που η επιφάνεια στη στάθμη των χωματουργικών παραμείνει εκτεθειμένη αρκετό χρονικό διάστημα, ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο, θα επανασυμπυκνώνεται πλήρως πριν να εκτελεστούν οι επόμενες εργασίες

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Έλεγχοι και παραλαβή

6.1.1 Έλεγχοι

6.1.1.1 Σκοπός και είδος ελέγχων

Οι έλεγχοι αποσκοπούν στην εξακρίβωση:

- της καταλληλότητας των υλικών κατασκευής μεταβατικών επιχωμάτων.
- του ποσοστού υγρασίας κατά τη συμπύκνωση.
- του βαθμού συμπύκνωσης κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-3.
- της φέρουσας ικανότητας των μεταβατικών επιχωμάτων, της ανώτατης στάθμης κτλ.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα συγκρίνονται ως προς τις απαιτήσεις της παρούσας.

6.1.1.2 Έκταση ελέγχων

Οι έλεγχοι θα εκτελούνται συνεχώς κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Ο αριθμός των ελέγχων θα εξαρτηθεί από το είδος και την ποιότητα των εδαφών και από τις μεθόδους εργασίας.

Η πυκνότητα της στρώσης, θα προσδιορίζεται με υπολογισμό του ξηρού φαινομένου βάρους σε αδιατάρακτα δείγματα εδάφους ή με τη βοήθεια των μεθόδων άμμου, γύψου, είτε ισοδύναμου υγρού (ρευστού) ή συμπεριλαμβανομένων και των μεθόδων προσδιορισμού της πυκνότητας και των ραδιοϊσοτόπων. Στην τελευταία αυτή περίπτωση μια τουλάχιστον μέτρηση ανά 10 διαδοχικές θα εκτελείται με τις συμβατικές μεθόδους.

Οι εργαστηριακές δοκιμές μπορούν να περιοριστούν κατά την κρίση της Υπηρεσίας ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες.

Οι θέσεις των δοκιμών θα πρέπει να διανέμονται ομοιόμορφα στην επιφάνεια των στρώσεων, κατά την κρίση της Υπηρεσίας.

Οι παράμετροι αντοχής εδάφους μπορούν να προσδιοριστούν σύμφωνα με τα προαναφερθέντα και με δοκιμή φόρτισης πλάκας σε δύο γειτονικές θέσεις.

© ΕΛΟΤ

6.1.2 Παραλαβή

Διαδικασίες παραλαβής:

- Οι χωματουργικές εργασίες θα ελέγχονται μετά την εκτέλεσή τους ως προς το θεωρητικό γεωμετρικό σχήμα της οδού (της διατομής) και την προβλεπόμενη από τη μελέτη συμπύκνωση.
- Η στάθμη των στρώσεων των χωματουργικών θα ελέγχεται πριν από την κατασκευή των υπερκείμενων στρώσεων οδοστρωσίας.
- Τα παραπάνω στοιχεία θα λαμβάνονται με μέριμνα του Αναδόχου ή παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας και θα ελέγχονται από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.
- Στην περίπτωση διαπίστωσης ατέλειας κατασκευής και εφ΄ όσον η κατασκευή δεν απορριφθεί, θα καθορίζεται λεπτομερώς η έκταση και η προθεσμία αποκατάστασης των ατελειών και θα ακολουθεί επανέλεγχος.

6.2 Δοκιμές

Οι δοκιμές θα εκτελούνται σύμφωνα με τις παρακάτω μεθόδους (βλέπε παρακάτω Πίνακα 3):

Πίνακας 3 – Είδος και μέθοδος εκτέλεσης δοκιμών ποιοτικού έλεγχου

Δειγματοληψία αργών υλικών	ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1
Αναγνώριση και δειγματοληψία εδαφών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2
Προπαρασκευή διατεταγμένων δειγμάτων εδαφών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 22475-1
Κοκκομετρική ανάλυση	ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2
Όριο υδαρότητας	AASHTO T –89, Ε 105-86/5/ΥΠΕΧΩΔΕ
Όριο πλαστικότητας	AASHTO T –90, Ε 105-86/6/ΥΠΕΧΩΔΕ
Δείκτης πλαστικότητας	AASHTO T –91, Ε 105-86/6/ΥΠΕΧΩΔΕ
Κατάταξη εδαφών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2
Σχέση υγρασίας – πυκνότητας	ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2
Έλεγχος συμπύκνωσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-3
Δοκιμαστική φόρτιση (Μέθοδος Φορτιζόμενης Πλάκας)	prEN-ISO 22476-13

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά τη φάση της επίχωσης.
- Εισροή υδάτων.
- Πτώση εξοπλισμού ή αντικειμένων από την επιφάνεια του εδάφους εντός του ορύγματος.
- Τραυματισμός προσωπικού εργαζομένου εντός του ορύγματος λόγω κακής ορατότητας του χειριστή του εξοπλισμού.
- Τραυματισμός προσώπων κινούμενων στη ζώνη ελιγμών των μηχανημάτων.
- Χρήση μηχανικού εξοπλισμού συμπύκνωσης εντός του ορύγματος.
- Εκφόρτωση με ανατροπή.
- Καταπτώσεις / ολισθήσεις πρανών ορύγματος κατά την συμπύκνωση των στρώσεων του υλικού επίχωσης, εντός του ορύγματος λόγω των δημιουργούμενων δονήσεων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

- Συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ.
- Συμμόρφωση με τις διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96 και Π.Δ 159/99 κλπ).
- Συμμόρφωση με τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωτική. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 4 – Ελάχιστες απαιτήσεις μέσων ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργασίες συμπύκνωσης των υλικών επανεπίχωσης είναι υψηλού κινδύνου, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις αντιστηριζόμενων ορυγμάτων, δεδομένου ότι οι αντιστηρίξεις πρέπει να αφαιρούνται σταδιακά προκειμένου να εξασφαλισθεί ο απαιτούμενος χώρος για την εκτέλεση των εργασιών.

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει όλα τα μέτρα ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαταραχές και οχλήσεις στο περιβάλλον, όπως ενδεικτικά:

- Μέτρα αντιμετώπισης της διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.
- Μέτρα μείωσης του θορύβου στα αποδεκτά από τις ισχύουσες διατάξεις όρια.

© ΕΛΟΤ

- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης όπως κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών επίχωσης, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κτλ.
- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για τη μείωση των ρυπογόνων εκπομπών, σύμφωνα με τις ισχύουσες Κοινοτικές Οδηγίες περί μηχανικού εξοπλισμού.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Η επιμέτρηση της εργασίας κατασκευής μεταβατικού επιχώματος θα γίνεται σε κυβικά μέτρα (m3) έτοιμης κατασκευής με λήψη αρχικών και τελικών διατομών.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας κατασκευής μεταβατικών επιχωμάτων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Διαμόρφωση και συμπύκνωση αναβαθμών έδρασης επί των γειτονικών συνήθων επιχωμάτων.
- Ολοκλήρωση της συμπύκνωσης της επιφάνειας της «στρώσης έδρασης» με κατάλληλο αριθμό διελεύσεων ελαστιχοφόρου οδοστρωτήρα ή οδοστρωτήρα με λείους κυλίνδρους, ώστε να διαμορφωθεί μια λεία «στραγγιστική» επιφάνεια.
- Η προμήθεια και μεταφορά ανεξαρτήτως απόστασης επί τόπου της κατασκευής, κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής προερχόμενων από το έργο για την κατασκευή των επιχωμάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Σε περίπτωση που απαιτηθούν δάνεια υλικών για την κατασκευή των επιχωμάτων, προερχόμενα εκτός του έργου, ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Στην επιμέτρηση περιλαμβάνονται επίσης και οι όγκοι πλήρωσης των βαθμίδων αγκύρωσης των μεταβατικών επιχώσεων στο παρακείμενο επίχωμα.

Ιδιαιτέρως επιμετρώνται:

- η δημιουργία (με εκσκαφή) των βαθμίδων αγκύρωσης (εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων),
- η τυχόν χρήση δανείων υλικών (μετά από έγκριση της Υπηρεσίας) (ως προμήθεια και μεταφορά).

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α (υπόδειγμα ΠΠΕ)

Υπόδειγμα προγράμματος ποιότητας έργου (ΠΠΕ) για την κατασκευή μεταβατικού επιχώματος

Α/Α	Αντικείμενο	Ελεγχόμενο Χαρακτηριστικό	Υπεύθυνος Ελέγχου Αναδόχου	Κριτήριο Αποδοχής	Αναφορές – Πρότυπα	Διαδικασία ελέγχου/ δοκιμής	Συχνότητα ελέγχου / δειγματοληψιών
1.1	Καθαρισμός - Απομάκρυνση Ακατάλληλων υλικών	Πληρότητα εργασίας - Καταλληλότητα υλικών εκσκαφής	Μηχανικός ή Εργοδηγός Χωματουργικών	Καθαρότητα / Καταλληλότητα επιφανείας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Οπτικός	Τέλος Εργασίας
1.2	Αντικατάσταση κομών πυθμένα με κατάλληλα υλικά	Έλεγχος στάθμης πυθμένα, ποιότητα υλικών	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας, Τοπογραφικό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Οπτικός	Τέλος Εργασίας
1.3	Συμπύκνωση πυθμένα						
		Max Ξηρά Πυκνότητα/ Βέλτιστη Υγρασία	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/ κλάδο οδού ή κατεύθυνση κίνησης
		Πυκνότητα επί τόπου	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-106, prEN-ISO 22476-13, Προδιαγραφή επιχωμάτων -	Μέτρηση	1/ κλάδο οδού ή κατεύθυνση κίνησης
1.4	Μόρφωση πρανών	Έλεγχος κλίσης παρειών, στάθμης πυθμένα	Μηχ/κός Χωμ/κών, Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	Τέλος Εργασίας
1.5	Θέση	Γεωμετρία.	Τοπογραφικό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	Τέλος Εργασίας
1.6	Διαστάσεις	Γεωμετρία	Τοπογραφικό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	Τέλος Εργασίας
1.7	Υψόμετρο	Χωροστάθμιση	Τοπογραφικό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	Τέλος Εργασίας
2.1	Διαστρωμένα υλικά		Μηχανικός ελέγχου ποιότητας (Μ.Ε.Π.)				
		Κοκκομετρία	(Μ.Ε.Π.)	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/5000 m3
		Όρια Atterberg	(Μ.Ε.Π.)	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/5000 m3
		Max Πυκνότητα	(Μ.Ε.Π.)	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/5000 m3
		C.B.R.	(Μ.Ε.Π.)	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/5000 m3
		Φυσική υγρασία	(Μ.Ε.Π.)	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή	Μέτρηση	1/5000 m3

Α/Α	Αντικείμενο	Ελεγχόμενο Χαρακτηριστικό	Υπεύθυνος Ελέγχου Αναδόχου	Κριτήριο Αποδοχής	Αναφορές – Πρότυπα	Διαδικασία ελέγχου/ δοκιμής	Συχνότητα ελέγχου / δειγματοληψιών
					επιχωμάτων		
2.2	Συμπύκνωση	Πυκνότητα επί τόπου	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας (Μ.Ε.Π.)	Σ.Α.Ε. (Σημείο Αναμονής Ελέγχου), Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-106	Μέτρηση	1/ κατασκευαζόμενη στρώση μεταβατικού επιχώματος
2.3	Θέση	Γεωμετρία	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής		Μέτρηση	Τέλος εργασίας
2.4	Διαστάσεις	Γεωμετρία	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής		Μέτρηση	Τέλος εργασίας
2.5	Υψόμετρο	Χωροστάθμιση	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής	Προδιαγραφή μεταβατικών επιχωμάτων	Μέτρηση	Τέλος εργασίας
3.1	Πυρήνας Βραχώδη Επιχώματα		Μηχανικός Χωματουργικών				
	Καταλληλότητα υλικών		Μηχανικός ελέγχου ποιότητας (Μ.Ε.Π.)				
		Ποιότητα πετρώματος	(Μ.Ε.Π.)	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Οπτικός	3/Δανειοθάλαμο
		Κοκκομετρία	(Μ.Ε.Π.)	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο
		Μορφή κόκκων	(Μ.Ε.Π.)	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο
3.2	Συμπύκνωση		Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Σ.Α.Ε. (Σημείο Αναμονής Ελέγχου)			Τέλος εργασίας
		Πυκνότητα επί τόπου	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	prEN-ISO 22476-13, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/ κατασκευαζόμενη στρώση
3.3	Θέση						
		Γεωμετρία	Τοπικό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής		Μέτρηση	Τέλος εργασίας
3.4	Διαστάσεις						
		Γεωμετρία	Τοπικό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής		Μέτρηση	Τέλος εργασίας
3.5	Υψόμετρο						
		Χωροστάθμιση	Τοπικό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	Τέλος εργασίας
4.1	Μεταβατικό τμήμα		Μηχανικός Χωματουργικών				
	Καταλληλότητα υλικών		Μηχ/κός ποιότητας	Σ.Α.Ε. (Σημείο Αναμονής Ελέγχου)	Προδιαγραφή επιχωμάτων		
		Κοκκομετρία	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο ή περιοχή εκσκαφής

© ΕΛΟΤ

Α/Α	Αντικείμενο	Ελεγχόμενο Χαρακτηριστικό	Υπεύθυνος Ελέγχου Αναδόχου	Κριτήριο Αποδοχής	Αναφορές – Πρότυπα	Διαδικασία ελέγχου/ δοκιμής	Συχνότητα ελέγχου / δειγματοληψιών
		Όρια Atterberg	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο ή περιοχή εκσκαφής
		Ισοδύναμο άμμου	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	ΣΚ 346, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο ή περιοχή εκσκαφής
		Δοκιμή υγείας	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	ΣΚ 321, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο ή περιοχή εκσκαφής
		Δοκιμή αντοχής σε τριβή και κρούση	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	ΣΚ 354, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο ή περιοχή εκσκαφής
4.2	Συμπύκνωση						
		Κοκκομετρία	Μηχ/κός ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105 Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/ κατασκευαζόμενη στρώση
		Όρια Atterberg	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/ κατασκευαζόμενη στρώση
		Φυσική υγρασία	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/ κατασκευαζόμενη στρώση
		Max Πυκνότητα	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/ κατασκευαζόμενη στρώση
		Πυκνότητα επί τόπου	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/ κατασκευαζόμενη στρώση
4.3	Θέση						
		Γεωμετρία	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής		Μέτρηση	Τέλος εργασίας
4.4	Διαστάσεις						
		Γεωμετρία	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής		Μέτρηση	Τέλος εργασίας
4.5	Υψόμετρο						
		Χωροστάθμιση	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	Τέλος εργασίας
5.1	Στέψη		Μηχανικός Χωματουργικών				
	Καταλληλότητα υλικών		Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Σ.Α.Ε. (Σημείο Αναμονής Ελέγχου)	Προδιαγραφή επιχωμάτων		
		Κοκκομετρία	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο ή περιοχή εκσκαφής
		Όρια Atterberg	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο ή περιοχή εκσκαφής
		Max Πυκνότητα	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο ή περιοχή εκσκαφής

Α/Α	Αντικείμενο	Ελεγχόμενο Χαρακτηριστικό	Υπεύθυνος Ελέγχου Αναδόχου	Κριτήριο Αποδοχής	Αναφορές – Πρότυπα	Διαδικασία ελέγχου/ δοκιμής	Συχνότητα ελέγχου / δειγματοληψιών
		C.B.R.	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο ή περιοχή εκσκαφής
		Περιεκτικότητα σε οργανικά	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	AASHTO T 194, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο ή περιοχή εκσκαφής
	Θερμοκρασία περιβάλλοντος		Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	Ανά ημέρα εργασίας
	Διαστρωμένα υλικά		Μηχανικός ελέγχου ποιότητας		Προδιαγραφή επιχωμάτων		
		Κοκκομετρία	Μηχ/κός ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/5000 m3
		Όρια Atterberg	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/5000 m3
		Max Πυκνότητα	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/5000 m3
		C.B.R.	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/5000 m3
		Φυσική υγρασία	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-105, Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	1/5000 m3
5.2	Συμπύκνωση		Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Σ.Α.Ε.			
		Πυκνότητα επί τόπου	Μηχανικός ελέγχου ποιότητας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-106	Μέτρηση	1/ κατασκευαζόμενη στρώση μεταβατικού επιχώματος.
5.3	Θέση						
		Γεωμετρία	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής		Μέτρηση	Τέλος εργασίας
5.4	Διαστάσεις						
		Γεωμετρία	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής		Μέτρηση	Τέλος εργασίας
5.5	Υψόμετρο						
		Χωροστάθμιση	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	Τέλος εργασίας

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΥΠΕΧΩΔΕ Προδιαγραφή - Ε 106 – 86 (αρ. 5)*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ Προδιαγραφή - Ε 105 - 86 (αρ.6)*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ Προδιαγραφή - Ε 105 - 86 (αρ.11)*
- *Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας - (Π.Δ 17/96 και Π.Δ 159/99 , ΣΑΥ ,κλπ).*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ - Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*
- *AASHTO T-89 - Determining the Liquid Limit of Soils -- Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας εδαφών.*
- *AASHTO T-90 - Determining the Plastic Limit and Plasticity Index of Soils -- Προσδιορισμός ορίου πλαστικότητας και δείκτη πλαστικότητας εδαφών.*
- *AASHTO T-180 - Standard Method of Test for Moisture-Density Relations of Soils Using a 4.54-kg (10-lb) Rammer and a 457-mm (18-in.) Drop -- Πρότυπη μέθοδος ελέγχου υγρασίας-πυκνότητας εδαφών με χρήση σφύρας 4.54-kg (10-lb) από ύψος πτώσης 457-mm (18-in.).*
- *AASHTO T-194 - Determination of Organic Matter in Soils by Wet Combustion -- Προσδιορισμός οργανικών προσμίξεων εδαφών με ανάφλεξη.*

2009-12-23 ICS: 93.080.99

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Οπλισμένες επιχώματα

Reinforced enbankments

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00 «**Οπλισμένα επιχώματα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....8

4.1 Αδρανή υλικά επίχωσης....8

4.2 Υλικά όπλισης....10

4.3 Υλικά προστασίας εξωτερικής επιφάνειας πρανούς....10

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....10

5.1 Γενικά....10

5.2 Θεμελιώσεις οπλισμένων επιχώσεων....11

5.3 Κατασκευή....11

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών....13

6.1 Έλεγχοι και παραλαβή....13

6.2 Δοκιμές....13

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....14

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....14

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας....14

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος....15

8 Τρόπος επιμέτρησης....15

Παράρτημα Α [Υπόδειγμα Προγράμματος Ποιότητας Εργασιών (ΠΠΕ)]....17

Βιβλιογραφία....18

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝΑ

© ΕΛΟΤ

Οπλισμένα επιχώματα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή οπλισμένων επιχώσεων (ενσωματούμενα υλικά - εφαρμογή).

Οι οπλισμένες επιχώσεις θα κατασκευάζονται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, στην οποία θα καθορίζεται το είδος και η μορφή των στοιχείων οπλισμού, η διάταξη αυτών, το πάχος των στρώσεων εδαφικού υλικού, η διαμόρφωση της επικάλυψης και η σύνδεση / αγκύρωση των οπλισμών με τα στοιχεία επικάλυψης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00	Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials -- Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00	Refill of excavations for foundation works -- Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00	Lining of road embarkment slopes and filling of road islands with horticultural soil -- Επένδυση πρανών – πλήρωσης νησίδων με φυτική γη.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες – Μέθοδος δοκιμής : Αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 933-1	Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας – Μέθοδος με κόσκινα.
ΕΛΟΤ EN 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) – Δοκιμή ισοδυνάμου άμμου

ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 13286-2	Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό. Συμπύκνωση Proctor.
ΕΛΟΤ EN 13286-4	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 4: Test methods for laboratory reference density and water content - Vibrating hammer -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 4: Εργαστηριακές μέθοδοι δοκιμής αναφορικά με τη φαινόμενη πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε νερό – Δονητική σφύρα.
ΕΛΟΤ EN 13286-41	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 41: Test method for the determination of the compressive strength of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 41: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε θλίψη σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων.
ΕΛΟΤ EN 13286-51	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 51: Method for the manufacture of test specimens of hydraulically bound mixtures using vibrating hammer compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 51: Μέθοδος παρασκευής δοκιμίων από μίγματα σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες με συμπύκνωση με δονητική σφύρα
ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2	Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 2: Principles for a classification -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 2: Αρχές ταξινόμησης
ΕΛΟΤ EN 932-1	Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Μέθοδος δειγματοληψίας
ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1	Geotechnical investigation and testing -- Sampling methods and groundwater measurements -- Part 1: Technical principles for execution -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Μέθοδοι δειγματοληψίας και μετρήσεις υπόγειου νερού - Μέρος 1: Τεχνικές αρχές εκτέλεσης εργασιών
prEN-ISO 22476-13	Geotechnical investigation and testing — Part 13: plate loading test -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές . Μέρος 13: Δοκιμή φορτιζομένης πλάκας.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Οπλισμένη επίχωση

Εδαφικές στρώσεις με διάταξη στοιχείων οπλισμού κατά στρώσεις, τα οποία αλληλεπιδρούν μέσω δυνάμεων τριβής με το εδαφικό υλικό (βλ. Σχήματα 1 και 2).

3.2 Επίχωμα πλήρωσης

Οι εδαφικές στρώσεις που περιβάλλουν τον οπλισμό (βλ. Σχήματα 1 και 2).

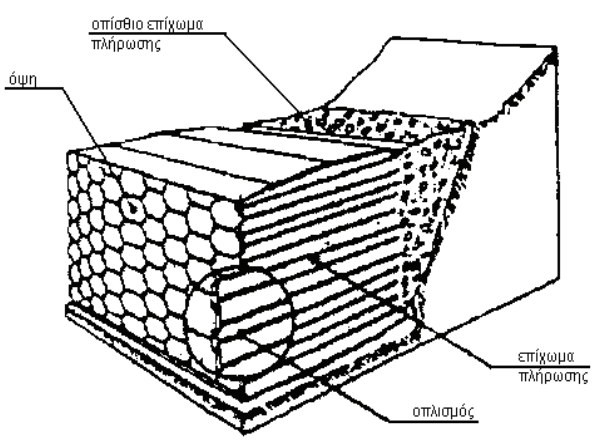
© ΕΛΟΤ

3.3 Επικάλυψη όψης

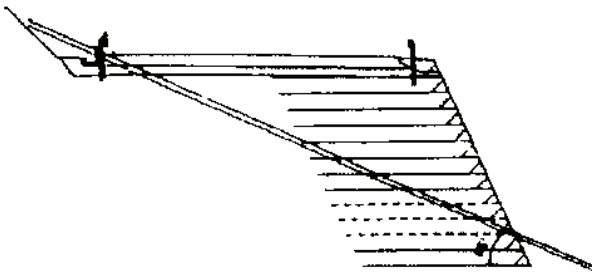
Η εξωτερική προστατευτική ή διακοσμητική επιφάνεια (κεκλιμένη ή κατακόρυφη) του επιχώματος που διαμορφώνεται με προκατασκευασμένα στοιχεία σκυροδέματος (πετάσματα), ή γαιοσυνθετικά (γεωκυψέλες - γεωπλέγματα), επί των οποίων αγκυρώνονται οι ράβδοι οπλισμού.

3.4 Οπλισμός

Το μέσον που χρησιμοποιείται για την παραλαβή των οριζοντίων δυνάμεων που αναπτύσσονται κατά την αλληλεπίδρασή του με το υλικό πλήρωσης (ελάσματα ή ράβδοι από χάλυβα, γεωπλέγματα, γεωϋφάσματα κλπ.).

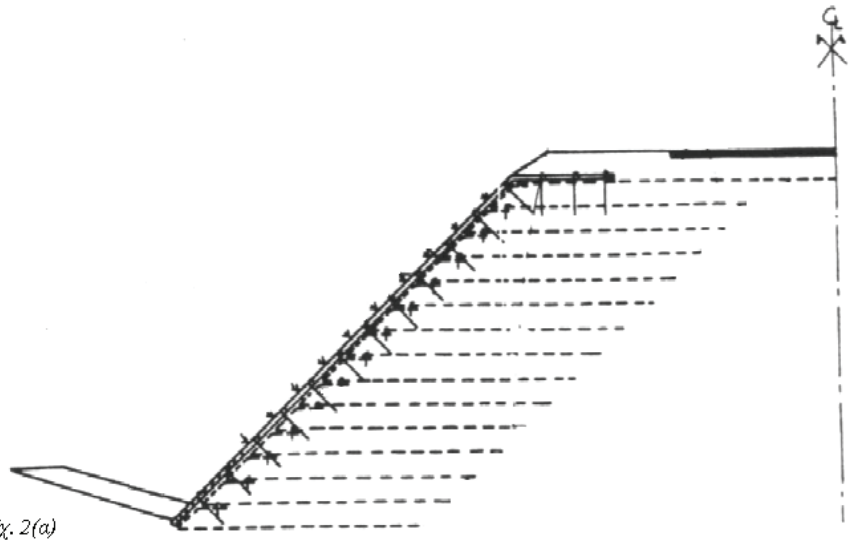


Σχ. 1(α)

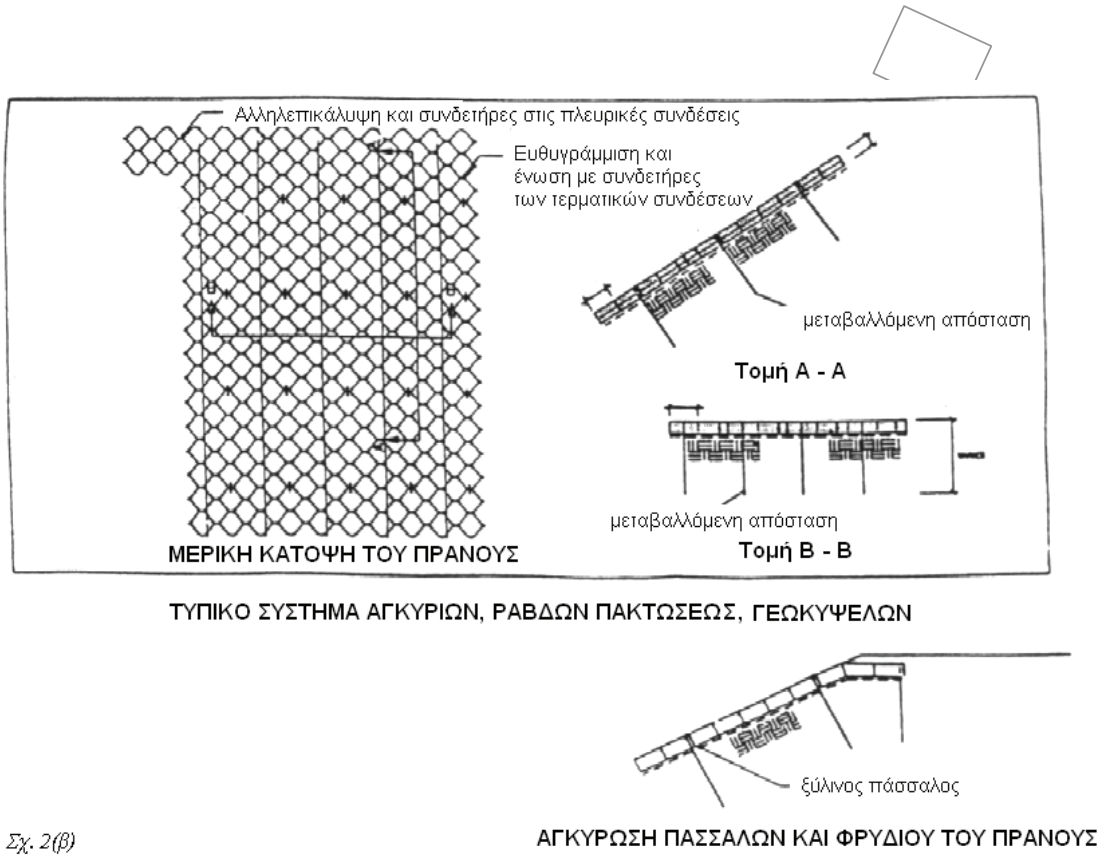


Σχ. 1(β)

Σχήμα 1 – Περίπτωση προκατασκευασμένων πλακών



Σχ. 2(α)



Σχ. 2(β)

Σχήμα 2 – Περίπτωση με γεωκυψέλες

4 Απαιτήσεις

4.1 Αδρανή υλικά επίχωσης

Για τις οπλισμένες επιχώσεις χρησιμοποιούνται προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων και υλικά προέλευσης λατομείου, απαλλαγμένα από φυτική γη, αποσυνθέσιμα υλικά και εν γένει προσμίξεις επιβλαβείς που μπορούν να επιφέρουν φθορές στον οπλισμό και να οδηγήσουν ως εκ τούτου σε μείωση της διάρκειας ζωής της οπλισμένης επίχωσης.

Το υλικό της επίχωσης θα πρέπει επιπλέον να πληροί τα γεωτεχνικά και χημικά / ηλεκτροχημικά κριτήρια που περιγράφονται παρακάτω.

Επισημαίνεται ρητά, ότι τα υλικά κατασκευής είτε γαιωδών, είτε βραχωδών οπλισμένων επιχώσεων θα λαμβάνονται κατ' αρχήν από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων και μόνον όταν αυτά είναι ακατάλληλα ή δεν επαρκούν ή δεν είναι δυνατός ο συντονισμός των εργασιών ορυγμάτων - επιχωμάτων, σύμφωνα με το πρόγραμμα των έργων, θα γίνεται δανειοληψία για την προμήθειά τους έπειτα από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται κατά την εκτέλεση των πάσης φύσεως εκσκαφών να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα, ώστε τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών να μπορούν να αξιοποιηθούν για τις ανάγκες των έργων.

Σε περίπτωση που από υπαιτιότητα του Αναδόχου δεν καταστεί δυνατή η χρησιμοποίηση στις κατασκευές των παραγόμενων καταλλήλων προϊόντων εκσκαφής, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται αυτόν τον όγκο του χαμένου υλικού να τον αντικαταστήσει, με δικά του έξοδα, με δάνεια υλικά.

© ΕΛΟΤ

Επισημαίνεται ότι σε κάθε περίπτωση ειδικές παραδοχές ή αποκλίσεις από τα ανωτέρω θα αναφέρονται ρητά στην υποχρεωτική και εγκεκριμένη μελέτη εφαρμογής της οπλισμένης επίχωσης, με τις παρακάτω πρόσθετες απαιτήσεις.

Το υλικό της οπλισμένης επίχωσης θα είναι αμμοχαλικώδες, των ομάδων Α1α ή Α1b ή Α2-4 κατά το Πρότυπο AASHTO και θα συμφωνεί με την ακόλουθη διαβάθμιση, που θα προσδιορίζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές εργαστηριακών δοκιμών της Προδιαγραφής του ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86 (αρ.7και 8) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας) και να έχει «συντελεστή ομοιομορφίας» μεγαλύτερο ή ίσο με 2.

Πίνακας 1 – Διαβάθμιση υλικού επιχώματος πλήρωσης

Άνοιγμα βροχίδας	% Διερχόμενο (Κατά βάρος)
250 mm	100
75 mm	≥75
10 mm	≥10
75 μm	0-15

Αν το υλικό της οπλισμένης επίχωσης περιέχει περισσότερο από 15% διερχόμενο από το κόσκινο των 75 μm, το υλικό μπορεί να είναι ακόμη αποδεκτό, πράγμα που εξαρτάται από τα αποτελέσματα δοκιμών κοκκομετρικής ανάλυσης με αραιότερο και άμεσης διάτμησης (προδιαγραφές εργαστηριακών δοκιμών Εδαφομηχανικής Ε 105-86, υπ' αριθμό 9 και 16 αντίστοιχα) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

Για το σκοπό αυτό θα εξετάζεται το ποσοστού του υλικού του λεπτότερου από 75 μm και:

- αν αυτό είναι περισσότερο από 20%, το υλικό είναι ακατάλληλο.
- αν είναι λιγότερο από 10%, το υλικό είναι κατάλληλο.

Η οπλισμένη επίχωση δεν θα περιλαμβάνει υλικά τα οποία χάνουν τα χαρακτηριστικά τριβής τους με την πάροδο του χρόνου, υλικά ευαίσθητα στο νερό ή ακατάλληλα υλικά όπως:

- υλικά από βάλτους.
- τύρφη φυτικές γαίες και υλικά που φθείρονται.
- υλικά που αυτοαναφλέγονται.
- υλικά σε παγωμένη κατάσταση.
- υλικά με περιεχόμενη υγρασία μεγαλύτερη από την βέλτιστη που αντιστοιχεί στα συγκεκριμένα υλικά.

Το υλικό επίχωσης θα είναι συμβατό ως προς τη διαβάθμιση με το πάχος των στρώσεων που πρόκειται να συμπυκνωθούν και θα έχει επιπλέον την ιδιότητα να συμπυκνώνεται επαρκώς, σύμφωνα με τις απαιτήσεις που τίθενται, χρησιμοποιώντας τα συνηθισμένα εργοταξιακά μηχανήματα. Η επίχωση δεν θα πρέπει να περιλαμβάνει στοιχεία (κόκκους) διαμέτρου μεγαλύτερης των 250 mm.

4.1.1 Υποχωρήσεις οπλισμένης επίχωσης

Οι διαστάσεις, κλίσεις, γραμμές και υψόμετρα των οπλισμένων επιχώσεων που φαίνονται στα συμβατικά σχέδια είναι τα τελικά, δηλ. εκείνα που θα έχουν τα έργα μετά την αναμενόμενη συνίζηση του υλικού επιχωμάτων - επιχώσεων και την καθίζηση του εδάφους με τα φορτία της επίχωσης.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσδώσει, είτε εφ' άπαξ, είτε με διαδοχικές συμπληρώσεις, τόση επαύξηση στο ύψος και το πλάτος αυτών, όση θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των κάθε είδους υποχωρήσεων.

4.2 Υλικά όπλισης

Τα υλικά όπλισης ή προστασίας θα πρέπει να είναι βιομηχανοποιημένα και με πιστοποιητικά διασφάλισης ποιότητας και θα πρέπει να παρέχονται με στοιχεία αντοχής σε εφελκυσμό και μακροχρόνιες συνθήκες εφαρμογής. Τα τεχνικά και λοιπά χαρακτηριστικά των προς χρήση υλικών προδιαγράφονται στην εκάστοτε ειδική μελέτη.

Επιπλέον, τα υλικά θα πρέπει να είναι πρακτικά απρόσβλητα από βιολογική ή χημική δράση, καθώς και από υπεριώδη ακτινοβολία.

4.3 Υλικά προστασίας εξωτερικής επιφάνειας πρανούς

Για την επιφανειακή προστασία των εξωτερικών παρειών των πρανών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

α. Γεωκυψέλες, ελάχιστων διαστάσεων κυψελών πλευράς 20 cm και ύψους 10 cm, με φύλλα διαστάσεων της τάξης των 2,5 x 6,0 m. Οι γεωκυψέλες θα μορφώνονται από λωρίδες πολυαιθυλενίου πάχους 1,0 - 1,4 mm, ώστε να εξασφαλίζεται η διάρκεια ζωής που προβλέπεται από την μελέτη, και θα αγκυρώνονται με σιδηροπασσάλους μορφής J για να αποφεύγονται οι μετακινήσεις.

   Στη συνέχεια οι γεωκυψέλες γεμίζονται με φυτικές γαίες για την ανάπτυξη της προβλεπόμενης από τη μελέτη φυτοκάλυψης.

β. Ειδικά φυτικά γεωϋφάσματα για τη συγκράτηση του φυτικού χώματος για τη διευκόλυνση της έδρασης και ανάπτυξης του ριζικού συστήματος.

   Τα χρησιμοποιούμενα φυτικά γεωϋφάσματα, πρέπει να περιέχουν ειδικό μίγμα από λιπάσματα, βιοεξουδετερούμενα προϊόντα, τύρφη και φυτικές ίνες ή ότι άλλο προβλέπει η ειδική μελέτη. Τα εν λόγω υλικά ενεργούν σαν υπόστρωμα μαζί με τις φυτικές γαίες για την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος της φυτοκάλυψης.

4.3.1 Υλικά φυτοκάλυψης

Αν δεν υπάρχει ειδική πρόβλεψη στα τεύχη δημοπράτησης ή την ειδική μελέτη οπλισμένης επίχωσης, τα υλικά της φυτοκάλυψης θα επιλέγονται από την Υπηρεσία μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου.

4.3.2 Πλάκες επικάλυψης

Εάν προβλέπεται τελική κάλυψη της επιφάνειας της επίχωσης με προκατασκευασμένες πλάκες, αυτές θα είναι υποχρεωτικά συμβατές με το επιλεγέν σύστημα όπλισης. Σε οποιαδήποτε περίπτωση η αρχιτεκτονική εμφάνιση των υπόψη πλακών, θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν από κάθε κατασκευαστική ενέργεια θα προηγείται η μελέτη ευστάθειας των πρανών.

Ο οπλισμός της επίχωσης θα τοποθετείται σε οριζόντιες στρώσεις κατά τη διεύθυνση της μέγιστης εφελκυστικής αντοχής τους, το δε επίχωμα θα κατασκευάζεται σταδιακά κατά στρώσεις.

Για να υλοποιηθεί η κλίση της παρειάς είτε θα χρησιμοποιείται ξυλότυπος κατά την κατασκευή κάθε στρώσης, είτε θα τοποθετείται στο άκρο λωρίδα υφαντού γεωϋφάσματος, βάρους σύμφωνα με την ειδική μελέτη, το οποίο θα περιτυλίγει το αμμοχάλικο. Επιφανειακά, η παρειά του επιχώματος μετά την κατασκευή του θα καλύπτεται με γεωκυψέλες, οι οποίες θα πληρούνται με φυτική γη και θα επακολουθεί σπορά.

© ΕΛΟΤ

Τα γεωπλέγματα μπορούν να τοποθετηθούν σε απόσταση μεταξύ τους π.χ. ανά 0,50 m, ή όποια άλλη απόσταση προκύψει από την ειδική μελέτη που θα έχει προηγηθεί.

Η ειδική μελέτη μπορεί, εναλλακτικά μετά από οικονομοτεχνική θεώρηση, να προτείνει αύξηση της απόστασης μεταξύ των γεωπλεγμάτων π.χ. από 0.50 m σε 0.80 m με επιλογή των απαιτούμενων κατά περίπτωση χαρακτηριστικών τους.

Το υλικό των γεωπλεγμάτων είναι υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο, το οποίο είναι πρακτικά απρόσβλητο από βιολογική - χημική δράση καθώς και υπεριώδη ακτινοβολία.

5.2 Θεμελιώσεις οπλισμένων επιχώσεων

Η κατασκευή των οπλισμένων επιχώσεων, θα γίνεται με βάση τα αποτελέσματα της εκάστοτε γεωτεχνικής έρευνας και της μελέτης ευστάθειας και καθιζήσεων των επιχώσεων αυτών.

Γενικά μέτρα (για όλα τα επιχώματα ανεξαρτήτως ύψους επιχώματος ή κλίσης πρανούς):

- Αφαίρεση φυτικής γης σε όσο βάθος απαιτηθεί (συνήθως 0,30 – 0,50 m).
- Εφ΄ όσον το επιτρέπουν οι συνθήκες αποστράγγισης των όμβριων, είναι προτιμητέο να διεξάγεται πρόσθετη εκσκαφή μικρού βάθους (π.χ. της τάξης των 0,80 – 1,00 m από την αρχική επιφάνεια του εδάφους), ώστε να αφαιρεθούν τυχόν χαλαρά και ακατάλληλα εδάφη. Σε κάθε περίπτωση, η εκσκαφή αυτή δεν θα πρέπει να είναι βαθύτερη από 1,00 m ή να επεκτείνεται κάτω από τη στάθμη τυχόν υπογείων υδάτων. Όπως προαναφέρθηκε, εφ΄ όσον υπάρχουν προβλήματα με όμβρια ύδατα, είναι προτιμητέο να μη διενεργηθεί η εκσκαφή αυτή, υπό την προϋπόθεση βεβαίως ότι θα απομακρυνθεί πλήρως η φυτική γη και το οργανικό έδαφος κάτω από τη στάθμη έδρασης του επιχώματος.
- Τοποθέτηση διαχωριστικού γεωϋφάσματος επί του εδάφους έδρασης (ή εναλλακτικά διαχωριστικής στρώσης άμμου σε πάχος της τάξης των 30-40 cm τουλάχιστον). Όταν τα σκάμματα περιέχουν λιμνάζοντα ύδατα που δεν είναι δυνατόν να παροχετευτούν ή υφίστανται χαλαρώσεις εδάφους από εισροή υπόγειων αναβλυζόντων υδάτων, και είναι ως εκ τούτου πρακτικά ανέφικτη η προσπέλαση για καθαρισμό της σκάφης ή και για διάστρωση γεωυφάσματος, προτείνεται η σταθεροποίηση του πυθμένα εκσκαφής με χρήση κροκάλας ή σκύρων, μεγέθους κόκκων 5-8 cm και πάντως όχι μεγαλύτερου των 15 cm, το οποίο θα διαστρώνεται τμηματικά και με τη διέλευση ελαστιχοφόρων ή ερπυστριοφόρων μηχανημάτων θα διεισδύει πλήρως στο μαλακό υπέδαφος. Πρέπει να σημειωθεί ότι στις περιπτώσεις αυτές λόγω της αυξημένης υγρασίας του υπεδάφους, είναι πρακτικά αδύνατη η συμπύκνωση της σκάφης στη φάση αυτή.
- Επί του γεωυφάσματος (ή της διαχωριστικής στρώσης άμμου), θα κατασκευάζεται η βάση του επιχώματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη σχετική μελέτη.

5.3 Κατασκευή

5.3.1 Γενικά

Η κατασκευή θα γίνεται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, ως προς τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και τις ποιότητες των υλικών, αφού προηγουμένως προετοιμαστεί η επιφάνεια θεμελίωσης (βλ. παράγραφο 5.2), όπως γενικά περιγράφεται και στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 και 1501-02-07-02-00.

Για τη διάστρωση και τη συμπύκνωση έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 και ΕΛΟΤ 1501-02-07-02-00 με τις επισημάνσεις που γίνονται παρακάτω.

Για την κυκλοφορία κατά τη διάρκεια της κατασκευής, ισχύουν τα καθοριζόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00.

Το υλικό κατασκευής της οπλισμένης επίχωσης θα πρέπει να είναι αμμοχαλικώδες, ορυκτής προέλευσης, όπως περιγράφεται στην παρ. 4.1. Η βάση επιχώματος μέχρι ύψος 0.80m πάνω από το φυσικό έδαφος

καθώς και η τελευταία άνω στρώση αυτού, πάχους 0.50 m, θα πρέπει να είναι με υλικά κατηγορίας τουλάχιστον Ε3 κατά την κατηγοριοποίηση κατά ΥΠΕΧΩΔΕ.

Η διατομή του επιχώματος είναι δυνατόν να είναι είτε συμμετρική, με αμφίπλευρες απότομες κλίσεις ή και ασύμμετρη, εφαρμοζόμενης της απότομης κλίσης στην μια μόνο παρειά, η δε απέναντι παρειά του επιχώματος, εφ΄ όσον διατίθεται χώρος, θα κατασκευάζεται με τις κλίσεις που προβλέπονται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 και 1501-02-07-02-00, έτσι όπως προβλέπεται στη μελέτη του έργου.

Στην περίπτωση εφαρμογής των κλίσεων που προβλέπονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00, δεν απαιτείται όπλιση με γεωπλέγματα. Τα μέτρα ωστόσο στην έδραση του επιχώματος, πρέπει να είναι κοινά και ενιαία καθ' όλο το πλάτος της διατομής, ούτως ώστε η συμπεριφορά του επιχώματος έναντι καθιζήσεων να είναι κατά το δυνατόν ομοιόμορφη και συμμετρική.

5.3.2 Διάστρωση

Η κατασκευή θα γίνεται με διάστρωση των γεωπλεγμάτων, χειρονακτικά ή με άλλο δόκιμο τρόπο της έγκρισης της Υπηρεσίας, και επ' αυτών θα γίνεται διάστρωση των κατάλληλων αδρανών με ελαστιχοφόρα μηχανήματα ή άλλα κατάλληλα μέσα, στρώσεις πάχους από 25 έως 65 cm σύμφωνα με τη μελέτη και τις δυνατότητες των συμπυκνωτικών μέσων που διατίθενται επιτόπου. Για την ακραία ζώνη της επίχωσης (περιοχή επικάλυψης του γεωπλέγματος ή / και χρήσης γεωϋφασμάτων) οι στρώσεις θα είναι 20-25 cm.

5.3.3 Συμπύκνωση

Η συμπύκνωση θα γίνεται μετά την αποπεράτωση της διάστρωσης κάθε στρώσης, ώστε με την εφαρμογή, κατά προτίμηση, δονητικής συμπύκνωσης να επιτυγχάνεται επιτόπου βαθμός συμπύκνωσης υψηλότερος του 95% της βέλτιστης εργαστηριακής πυκνότητας του υλικού (τροποποιημένο Proctor) κατά Ε 106 – 86/2.

Η συμπύκνωση της παραπάνω αναφερόμενης, ακραίας ζώνης επίχωσης θα επιτυγχάνεται με χρήση ελαφρών δονητικών μέσων (ελαφρές ή βαριές δονητικές πλάκες), ώστε να επιτυγχάνεται αντίστοιχος βαθμός συμπύκνωσης με τη λοιπή κατασκευή (> 95%).

5.3.4 Μόρφωση εξωτερικής επιφάνειας

Η εξωτερική επιφάνεια πρέπει να μορφώνεται ή μέσω ξυλοτύπων ή με ειδικά εξαρτήματα από ανοξείδωτο χάλυβα (τένοντες, άξονες, δοκοί βάσης και συγκράτησης, αγκυρώσεις, μεταλλικά πλέγματα κλπ), ανάλογα με τη μέθοδο κατασκευής που θα προκριθεί μετά από μελέτη που θα εγκριθεί αρμοδίως.

5.3.4.1 Εξωτερική προστασία με γεωκυψέλες

Οι γεωκυψέλες θα τοποθετούνται επί του πρανούς, θα πληρώνονται με φυτική γη και θα επακολουθεί σπορά με κατάλληλο μίγμα σπόρων. Οι γεωκυψέλες θα αποτελούνται από λωρίδες πολυαιθυλενίου, πάχους 1.0 – 1.4 mm, εργοστασιακά συγκολλημένες μεταξύ τους ώστε να σχηματίζουν τετραγωνικές ή εξαγωνικές κυψέλες όταν αναπτυχθούν. Κάθε φύλλο θα έχει πλάτος της τάξης των 2.5 m και μήκος της τάξης των 6.0 m σε πλήρη ανάπτυξη.

Τα φύλλα των γεωκυψελών θα τοποθετούνται επί του πρανούς και πρέπει να συρράπτονται μεταξύ τους. Για τη σταθεροποίησή τους, πριν από την πλήρωση με εδαφικό υλικό, χρησιμοποιούνται σίδηροι πάσσαλοι μορφής J από χάλυβα Φ12 ή Φ14 μήκους 0.80 m έως και 1.20 m ανά αποστάσεις της τάξης του 1.0 m κατά μήκος και 0.75 έως 1.00 m κατά τη διεύθυνση της κλίσης του πρανούς.

Στο φρύδι του πρανούς είναι σκόπιμη η αγκύρωση των φύλλων έτσι όπως φαίνεται στα σχετικά σκαριφήματα των Σχημάτων 2 και 3.

Στο φρύδι της επίχωσης η γεωκυψέλη θα αγκυρώνεται, ενώ στο πόδι, αν προβλέπεται επενδεδυμένη τάφρος, προτιμητέο είναι να πληρωθεί η κυψέλη με άοπλο ισχνό σκυρόδεμα, μέχρι ύψους ≈ 1,0 m διαμορφώνοντας έτσι και το επενδεδυμένο τοίχωμα της τάφρου.

© ΕΛΟΤ

5.3.4.2 Γεωύφασμα φυτοκάλυψης

Το γεωύφασμα θα αποτελέσει τη βάση στήριξης της φυτοκάλυψης και στην εσωτερική του επιφάνεια πρέπει να υπάρχει δυνατότητα να προστεθούν, με επάλειψη ή ψεκασμό, υλικά που να μπορούν να τροφοδοτήσουν την ανάπτυξη ριζικού συστήματος του υλικού της φυτοκάλυψης.

Το γεωύφασμα θα διαστρώνεται χειρονακτικά και μετά την τοποθέτηση φυτικού υλικού θα κυλινδρώνεται με κατάλληλα χειροκίνητα μέσα, για να συνδεθεί με το υπόλοιπο σώμα της οπλισμένης γης και να είναι έτοιμο να δεχτεί τη φυτοκάλυψη. Το υλικό της φυτοκάλυψης πρέπει να πληροί τις Προδιαγραφές της οικείας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00.

5.3.4.3 Φυτοκάλυψη

Μπορεί να γίνει και με υδροσπορά. Οι σπόροι που θα χρησιμοποιηθούν στην φυτοκάλυψη θα καθορίζονται από τη μελέτη.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Έλεγχοι και παραλαβή

6.1.1 Απαιτήσεις ακριβείας γεωμετρικών στοιχείων κατασκευής

6.1.1.1 Στάθμη

Η Ανώτατη Επιφάνεια της Οπλισμένης Επίχωσης δεν πρέπει να παρουσιάζει σε καμία περίπτωση αποκλίσεις, σε σχέση με τα θεωρητικά υψόμετρα (υψόμετρα μελέτης), μεγαλύτερες από ± 30 m.

6.1.1.2 Χωροστάθμιση

Η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων θα πληροί τα ακόλουθα:

- Ανά διατομή: Θα χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της διατομής (κορυφογραμμές, άκρα διατομής, σύνδεση με υπάρχον επίχωμα) και τα ενδιάμεσα σημεία, ώστε η οριζόντια απόσταση να μην είναι ποτέ πάνω από 5,0 m.

- Μέγιστες αποστάσεις μεταξύ διατομών: Οι μέγιστες αποστάσεις μεταξύ διατομών θα είναι ανά 5,0 m κατά μήκος της οπλισμένης επίχωσης, ενώ για διακριτή τροποποίηση ύψους οπλισμένης επίχωσης, σύμφωνα με τα άρθρα τιμολογίου, θα αποτυπώνονται και οι διατομές αλλαγής από μία κατηγορία σε άλλη (π.χ. από ύψος της οπλισμένης επίχωσης 0-2 σε 2-4 m, από 2-4 σε 4-6 κτλ.).

6.2 Δοκιμές

Οι δοκιμές εδαφικών υλικών θα εκτελούνται σύμφωνα με τις παρακάτω μεθόδους που αναγράφονται στον ακόλουθο Πίνακα 2:

Πίνακας 2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΔΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΔΟΚΙΜΩΝ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	
ΔΟΚΙΜΗ	ΠΡΟΤΥΠΟ
Δειγματοληψία αργών υλικών	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1
Αναγνώριση και δειγματοληψία εδαφών	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2
Προπαρασκευή διατεταγμένων δειγμάτων εδαφών	Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 22475-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΔΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΔΟΚΙΜΩΝ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	
	13286.51
Κοκκομετρική ανάλυση	Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01- 933.08
Όριο υδαρότητας	Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105 – 86/5
Όριο πλαστικότητας	Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105 – 86/6
Δείκτης πλαστικότητας	Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105 – 86/6
Κατάταξη εδαφών	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2
Σχέση υγρασίας – πυκνότητας	Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.04
Έλεγχος συμπύκνωσης	Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106 – 86/2
Δοκιμή CBR	Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105 – 86/12- και Πρότυπα AASHTO T193-ASTM 1883
Δοκιμαστική φόρτιση (Μέθοδος Φορτιζόμενης Πλάκας)	Πρότυπο prEN-ISO 22476-13

Κατά τη διάρκεια των κατασκευών, θα εκτελούνται ποιοτικοί έλεγχοι επιμέρους υλικών και κατασκευών σύμφωνα με τον συνημμένο πίνακα (υπόδειγμα) του Παραρτήματος.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά την φάση της επίχωσης.
- Εισροή υδάτων.
- Τραυματισμός προσώπων κινούμενων στη ζώνη ελιγμών των μηχανημάτων.
- Χρήση μηχανικού εξοπλισμού συμπύκνωσης.
- Εκφόρτωση με ανατροπή.
- Καταπτώσεις / ολισθήσεις πρανών ορύγματος κατά τη συμπύκνωση των στρώσεων του υλικού επίχωσης, λόγω των δημιουργούμενων δονήσεων.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

- Συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ.
- Συμμόρφωση με τις διατάξεις Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία).
- Συμμόρφωση με τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 3 – Ελάχιστες απαιτήσεις μέσων ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει όλα τα μέτρα, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαταραχές και οχλήσεις στο περιβάλλον, όπως ενδεικτικά:

- Μέτρα αντιμετώπισης διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.
- Μέτρα μείωσης του θορύβου στα αποδεκτά από τις ισχύουσες διατάξεις όρια.
- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης, όπως κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών επίχωσης, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κτλ.
- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για τη μείωση των ρυπογόνων εκπομπών, σύμφωνα με τις ισχύουσες Κοινοτικές Οδηγίες περί μηχανικού εξοπλισμού.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m2) κατακόρυφης προβολής έτοιμης κατασκευής, που πληροί τις χωροσταθμικές απαιτήσεις της μελέτης με τις ανοχές του παρόντος άρθρου, με λήψη διατομών κατ' ελάχιστο ανά 5 m κατά μήκος του άξονα της οδού και σ' όλες τις διατομές αλλαγής άρθρου τιμολογίου (π.χ. ύψος κατασκευής από 0-2 σε 2-4 m, από 2-4 m σε 4-6 m κτλ. αλλά και από 8-6 m σε 6-4 m κτλ.).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας κατασκευής οπλισμένων επιχωμάτων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Το καθάρισμα του εδάφους έδρασης της οπλισμένης γης.
- Η εκσκαφή του εδάφους μέχρι το επίπεδο έδρασης της οπλισμένης επίχωσης σύμφωνα με τη μελέτη.
- Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση γεωπλεγμάτων, γεωϋφασμάτων και λοιπών προβλεπόμενων από τη μελέτη υλικών, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, καθώς και όλων των απαραίτητων υλικών και μικροϋλικών σχηματισμού και αντιστήριξης της εξωτερικής επιφάνειας του πρανούς (μεταλλικά στοιχεία, αγκυρώσεις, δοκοί βάσης και συγκράτησης, τένοντες, μεταλλικά πλέγματα, ξυλότυποι κτλ).

- Η προμήθεια, μεταφορά και διάστρωση των απαραίτητων αδρανών σε στρώσεις πάχους προσδιοριζόμενων από την μελέτη.
- Η συμπύκνωση με κατάλληλα συμπυκνωτικά μέσα ανάλογα της απόστασης από το «φρύδι» της κατασκευής.
- Η τοποθέτηση γεωκυψελών ή φυτικού γεωυφάσματος στην εξωτερική παρειά του πρανούς, αγκύρωση ή κυλίνδρωση κατά περίπτωση.
- Η προσθήκη φυτικών γαιών.
- Η υδροσπορά ή άλλος τρόπος για φυτοκάλυψη που προδιαγράφεται στην εγκεκριμένη μελέτη.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Επίσης περιλαμβάνονται η προμήθεια και μεταφορά των απαραίτητων κατάλληλων αδρανών προϊόντων εκσκαφής ή δανείων ή προϊόντων λατομείου ανεξάρτητα από την απόσταση μεταφοράς, ενώ η εργασία της υδροσποράς ή άλλου είδους φυτοκάλυψης θα συμφωνεί με τα προδιαγραφόμενα στην οικεία Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ.

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Υπόδειγμα Προγράμματος Ποιότητας Εργασιών (ΠΠΕ)

Α/Α	Αντικείμενο	Ελεγχόμενο Χαρακτηριστικό	Υπεύθυνος Ελέγχου Αναδόχου	Κριτήριο Αποδοχής	Αναφορές – Πρότυπα	Διαδικασία ελέγχου/ δοκιμής	Συχνότητα ελέγχου / δειγματοληψιών	Έντυπο καταγραφής
1.	Καταλληλότητα υλικών επίχωσης		Μηχανικός ελέγχου ποιότητας (Μ.Ε.Π.)					
		Κοκκομετρία	(Μ.Ε.Π.)	Μελέτη εφαρμογής	Ε-105,	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο	ΦΕΕ
		Δραστικότητα ιόντων υδρογόνου	(Μ.Ε.Π.)	Μελέτη εφαρμογής	BS1377	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο	ΦΕΕ
		Ηλεκτρική αντίσταση	(Μ.Ε.Π.)	Μελέτη εφαρμογής	Γαλλικός κανονισμός 1979	Μέτρηση	3/Δανειοθάλαμο	ΦΕΕ
2.	Υλικά επίχωσης		(Μ.Ε.Π.)					
		Κοκκομετρία	(Μ.Ε.Π.)	Μελέτη εφαρμογής	Ε-105	Μέτρηση	1/100 m^3 ή κατ' ελάχιστο 1/στρώση	ΦΕΕ
3.	Υλικά όπλισης	Χαρακτηριστικά Μελέτης εφαρμογής	(Μ.Ε.Π.)	Μελέτη εφαρμογής	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ ΑΠΟ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ/ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ	Οπτικός	Κατά την κατασκευή	ΦΕΕ
4.	Χειρισμός υλικών όπλισης	Χαρακτηριστικά Μελέτης εφαρμογής	(Μ.Ε.Π.)	Μελέτη εφαρμογής	Μελέτη εφαρμογής	Οπτικός	Κατά την κατασκευή	ΦΕΕ
5.	Αρμοί	Χαρακτηριστικά Μελέτης εφαρμογής	(Μ.Ε.Π.)	Μελέτη εφαρμογής	Μελέτη εφαρμογής	Οπτικός	Κατά την κατασκευή	ΦΕΕ
6.	Συμπύκνωση υλικού επίχωσης				Μελέτη εφαρμογής			
		Max Πυκνότητα	(Μ.Ε.Π.)	Μελέτη εφαρμογής	Ε-105	Μέτρηση	1/100 m^3 ή κατ' ελάχιστο 1/στρώση ωπλισμένης επίχωσης συγκεκριμένου ύψους	ΦΕΕ
		Πυκνότητα επί τόπου	(Μ.Ε.Π.)	Μελέτη εφαρμογής	Ε-106	Μέτρηση	1/5000 m^3 ή κατ' ελάχιστο 1/στρώση ωπλισμένης επίχωσης συγκεκριμένου ύψους	ΦΕΕ
7.	Θέση	Γεωμετρία	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής	Μελέτη εφαρμογής	Μέτρηση	Τέλος εργασιών	Επιμετρητικά Φύλλα, ΦΕΕ
8.	Διαστάσεις	Γεωμετρία	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής	Μελέτη εφαρμογής	Μέτρηση	Τέλος εργασιών	Επιμετρητικά Φύλλα, ΦΕΕ
9.	Υψόμετρο	Χωροστάθμηση	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής	Μελέτη εφαρμογής	Μέτρηση	Τέλος εργασιών	Επιμετρητικά Φύλλα, ΦΕΕ

Βιβλιογραφία

- *ΥΠΕΧΩΔΕ Προδιαγραφή - Ε 106 – 86 (αρ. 2)*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ Προδιαγραφή - Ε 105-86 (αρ.7και 8)*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ Προδιαγραφή - Ε 105-86 (αρ.9 και 16)*
- *Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας - (Π.Δ 17/96 και Π.Δ 159/99 κ.λ.π.)*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*
- *ASTM D1883 Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory – Compacted Soils -- Πρότυπη εργαστηριακή δοκιμή CBR – Συμπικνωμένα εδάφη.*
- *AASHTO T – 193 Standard Method of Test for the California Bearing Ratio -- Πρότυπη μέθοδος ελέγχου Καλιφορνιακού λόγου φέρουσας ικανότητας (CBR).*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.020**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επένδυση πρανών - πλήρωση νησίδων με φυτική γη

Lining of road embarkment slopes and filling of road islands with horticultural soil

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00 «**Επένδυση πρανών - πλήρωση νησίδων με φυτική γη**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....7

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας....7

5.2 Διάστρωση φυτικής γης....7

5.3 Συντήρηση....7

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....8

6.1 Οπτικοί έλεγχοι....8

6.2 Δειγματοληπτικός έλεγχος πάχους στρώσεων....8

6.3 Εργαστηριακοί έλεγχοι....8

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

8.1 Επένδυση πρανών με φυτική γη....9

8.2 Πλήρωση νησίδων και λοιπών επιφανειών με φυτική γη....10

Βιβλιογραφία....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΜΑ

© ΕΛΟΤ

Επένδυση πρανών - πλήρωση νησίδων με φυτική γη

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφή είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την επένδυση πρανών χωματουργικών έργων και νησίδων με φυτική γη.

Οι επενδύσεις των πρανών (κυρίως των επιχωμάτων) και η πλήρωση των νησίδων των έργων οδοποιίας με φυτική γη αποσκοπεί στην εξασφάλιση υποδομής για φυτεύσεις αλλά και συνθηκών φυσικής επαναβλάστησης για τη βελτίωση της ένταξης των τεχνικών έργων (οδοποιίας, σιδηροδρομικών κλπ) στο φυσικό περιβάλλον.

Οι εργασίες βελτίωσης του εδάφους για την ανάπτυξη των φυτών (προσθήκη κηπευτικού χώματος κλπ επεμβάσεις) εντάσσονται στις Φυτοτεχνικές Εργασίες (Έργα πρασίνου), οι οποίες καλύπτονται από τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ της ενότητας 14 (κωδικοί ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-xx-xx-xx).

Η επένδυση των πρανών και η πλήρωση των νησίδων εντάσσονται στα έργα οδοποιίας (γενικώς τα συγκοινωνιακά έργα) ως ειδικές χωματουργικές εργασίες.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	Management of excavation materials and exploitation of dumping sites -- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	Quarry sites and borrow areas development and exploitation -- Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση Λατομείων και Δανειοθαλάμων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00	Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials -- Κατασκευή επιχώματων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Φυτική γη

Είναι η επιφανειακή στρώση εδαφικού υλικού, ελαφρού, αργιλοαμμώδους συστάσεως, που ευνοεί την ανάπτυξη των φυτών.

3.2 Κηπευτικό χώμα

Είναι η υψηλής ποιότητος φυτική γη, περιεκτικότητας σε άμμο έως 35%, άργιλο 5 - 10%, οργανικά συστατικά και ουδέτερο PH, που είναι κατάλληλη για την ανάπτυξη καλλωπιστικών φυτών.

4 Απαιτήσεις

Η φυτική γη θα προέρχεται κατά κανόνα από τα προϊόντα αφαίρεσης των επιφανειακών στρώσεων του εδαφικού υλικού στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών. Κατ' εξαίρεση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν προϊόντα δανειοθαλάμων εάν προβλέπεται αυτό από τη φυτοτεχνική μελέτη του έργου. Για την εκμετάλλευση δανειοθαλάμων ισχύουν τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00.

Από τα ως άνω προϊόντα επιφανειακών εκσκαφών θα επιλέγονται υλικά απαλλαγμένα από υπολείμματα αποξηλωθέντων - εκριζωθέντων φυτών (αδρομερής καθαρισμός), ευμεγέθεις λίθους (άνω των 5 cm), μπάζα, απορρίμματα και λοιπούς βλαπτικούς παράγοντες για την ανάπτυξη βλάστησης, θα συγκεντρώνονται σε σωρούς και θα φυλάσσονται μέχρι την ενσωμάτωσή τους.

Οι σωροί θα προστατεύονται με στρώση γαιωδών προϊόντων εκσκαφών ή φύλλα πολυαιθυλενίου.

Γενικώς θα προτιμώνται εδαφικά υλικά αργιλοαμμώδους σύστασης.

Κριτήριο καταλληλότητας του επιφανειακού εδαφικού στρώματος της ζώνης των εκσκαφών προς χρήση ως φυτική γη είναι κατ' αρχήν η ύπαρξη φυσικής βλάστησης.

Άγονα εδάφη είναι κατά τεκμήριο ακατάλληλα προς χρήση ως φυτική γη, εάν δεν εμποτιστούν ή βελτιωθούν κατάλληλα.

Εάν η Υπηρεσία έχει αμφιβολία ως προς την καταλληλότητα του διαθέσιμου στο έργο υλικού μπορεί να απαιτήσει τη διενέργεια εδαφολογικής ανάλυσης, ή γνωμάτευση Γεωπόνου.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται έγκριση της Υπηρεσίας για τη χρησιμοποίηση του επιφανειακού στρώματος του εδάφους ως φυτική γη.

Εάν τα υλικά αυτά κριθούν ως ακατάλληλα για τον σκοπό αυτόν και παράλληλα, δεν πληρούν τις απαιτήσεις των υλικών κατασκευής επιχωμάτων, θα μεταφέρονται προς απόρριψη στους προβλεπόμενους από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου αποθεσιοθαλάμους (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00).

Στην περίπτωση αυτή δεν θα γίνεται ιδιαίτερη αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος και θα εκτελούνται απ' ευθείας οι προβλεπόμενες γενικές εκσκαφές.

Όταν προβλέπεται εφαρμογή τεχνητής φύτευσης (συνήθης περίπτωση τουλάχιστον στις νησίδες των οδών με διαιρούμενο κατάστρωμα), η αντίστοιχη φυτοτεχνική μελέτη θα καθορίζει:

- τις απαιτήσεις επεξεργασίας (π.χ. κοσκίνισμα) της διαθέσιμης από τις εκσκαφές (ή της λαμβανόμενης από δανειοθαλάμους) φυτικής γης.
- τις απαιτήσεις εμπλουτισμού του διαθέσιμου υλικού με οργανοχημικές προσμίξεις και βελτίωσης των χαρακτηριστικών του από φυτοτεχνικής άποψης, ώστε να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ανάπτυξης και συντήρησης του προβλεπόμενου / επιλεχθέντος φυτικού υλικού.

Τα ανωτέρω θα καθορίζονται μετά από εργαστηριακούς εδαφολογικούς ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας

Τα πρανή επί των οποίων θα διαστρωθεί η φυσική γη πρέπει να έχουν τραχεία επιφάνεια για την εξασφάλιση επαρκούς πρόσφυσης.

Όταν οι κλίσεις είναι έντονες θα εφαρμόζονται οι τεχνικές ενίσχυσης / σταθεροποίησης με χρήση γεωσυνθετικών, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη.

Λοιπές επιφάνειες επί των οποίων προβλέπεται η διάστρωση φυτικής γης θα διαμορφώνονται, κατά περίπτωση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη. Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα:

- Εφαρμογή επί αναβαθμών βραχωδών ορυγμάτων: οι επιφάνειες υποδοχής των φυτικών, θα διαμορφώνονται με κοιλότητες και μικρούς λάκκους για τη μείωση της απόπλυσης του υλικού πριν από την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος της νέας βλάστησης.

- Εφαρμογή επί ερεισμάτων οδών, μη υπερυψωμένων νησίδων και γενικά επί διαπερατών αμμοχαλκωδών υποστρωμάτων: συνιστάται η παρεμβολή φίλτρου από αδιαπέρατο αργιλικό υλικό για την αποφυγή της απόπλυσης των λεπτόκοκκων υλικών της φυτικής γης και της εισχώρησης αυτών στις υποκείμενες στρώσεις.

Οι επιφάνειες επί των οποίων θα διαστρωθεί φυτική γη, εξαιρουμένων των πρανών ορυγμάτων ή επιχωμάτων, εάν έχουν συμπυκνωθεί κατά την εκτέλεση προηγούμενων εργασιών (π.χ. από τη διέλευση μηχανημάτων ή οχημάτων) θα αναμοχλεύονται.

5.2 Διάστρωση φυτικής γης

Επί των πρανών με κλίσεις έως 1:1 θα διαστρώνεται φυτική γη σε πάχος 0,30 m (κάθετα προς την επιφάνεια του πρανούς), εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη. Η στρώση θα συμπυκνώνεται ελαφρά με ρυμουλκούμενο μεταλλικό κύλινδρο ή άλλο πρόσφορο μέσο.

Γενικώς δεν θα τοποθετείται φυτική γη σε πρανή με κλίση μεγαλύτερη από 1:1, χωρίς εφαρμογή γεωσυνθετικών ή / και δημιουργία αναβαθμών (τέτοιες περιπτώσεις θα αποτελούν αντικείμενο ειδικής φυτοτεχνικής μελέτης).

Όταν το ύψος του πρανούς υπερβαίνει τα 6,00 m (περιπτώσεις πρανών επιχωμάτων συγκοινωνιακών έργων), η διάστρωση των φυτικών γαιών (εφ' όσον προβλέπονται) θα εκτελείται κατά ζώνες ύψους έως 6,00 m, παράλληλα με την άνοδο του επιχώματος, ή ανά τμήμα μεταξύ των αναβαθμών επιχώματος (αν προβλέπεται η διαμόρφωσή τους από τη μελέτη).

Τα πρανή των ορυγμάτων που διαμορφώνονται με κλίσεις έως 1:1 (προϋπόθεση για την εφαρμογή στρώσης φυτικής γης) είναι συνήθως γαιώδη έως ημιβραχώδη και ευνοούν τη φυσική επαναβλάστηση επί του ίδιου του εδαφικού υλικού. Στις περιπτώσεις αυτές, κατά κανόνα, δεν τοποθετείται φυτική γη.

Το πάχος της στρώσης εντός νησίδων θα είναι κατ' ελάχιστον 0,40 m, και σύμφωνα με τη μελέτη κατά περίπτωση. Εάν προβλέπεται η προσθήκη κηπευτικού χώματος, η τελική στάθμη θα προσαρμόζεται κατάλληλα (σε σχέση με τη στέψη των στηθαίων).

Κατά τη διάστρωση της φυτικής γης εφιστάται η προσοχή για την αποφυγή ρύπανσης από διαρροές καυσίμων ή λιπαντικών από τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό.

Δεν θα γίνεται διάστρωση κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης ή όταν το υπόστρωμα είναι υπέρμετρα υγρό.

5.3 Συντήρηση

Τα πρανή και οι λοιπές επιφάνειες επί των οποίων έχει διαστρωθεί φυτική γη θα προστατεύονται από εναποθέσεις αχρήστων υλικών και από τη δράση των ομβρίων υδάτων. Μέχρι να ολοκληρωθεί η κατασκευή

των προβλεπόμενων έργων αποχέτευσης / αποστράγγισης (τριγωνικές τάφροι, βαθμιδωτά ρείθρα κλπ) θα λαμβάνονται μέτρα αποφυγής της απόπλυσης των πρανών από συγκεντρωμένα όμβρια ύδατα (π.χ. με την διάνοιξη προσωρινών τάφρων υδροσυλλογής ή τη διάταξη σειραδίων υλικών στο φρύδι του πρανούς. Επίσης η φυσική επαναβλάστηση των πρανών περιορίζει τα φαινόμενα διάβρωσης της επιφανείας από τις βροχοπτώσεις).

Μέχρι την εκτέλεση των φυτοτεχνικών εργασιών (αν προβλέπονται) ή εντός του συμβατικού χρόνου συντήρησης του έργου, ο Ανάδοχος θα αντικαθιστά τυχόν ζημιές και απώλειες υλικού των επενδεδυμένων με φυτική γη πρανών (π.χ. αποκατάσταση νεροφαγωμάτων, καθαρισμός από απορρίμματα ή άχρηστα υλικά που έχουν αποτεθεί κτλ.).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Οπτικοί έλεγχοι

Θα ελέγχεται ότι καλύφθηκαν πλήρως οι προβλεπόμενες από τη μελέτη επιφάνειες πρανών και νησίδων, με υλικό το οποίο μακροσκοπικά εμφανίζει την υφή φυτικής γης (πρέπει να είναι εμφανής η τοπική φυσική επαναβλάστηση).

Θα ελέγχεται επίσης η κατάσταση της επιφάνειας των επιστρώσεων.

Πλημμελής διάστρωση, νεροφαγώματα, αποπλύσεις υλικού, απόρριψη απορριμμάτων ή αχρήστων υλικών επί των επιφανειών δεν θα γίνονται αποδεκτά. Εάν διαπιστωθούν, ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει όλα τα απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα, χωρίς ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση.

6.2 Δειγματοληπτικός έλεγχος πάχους στρώσεων

Θα διενεργείται σε θέσεις της επιλογής της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος θα διαθέτει προσωπικό για τη διενέργεια των δοκιμαστικών τομών.

Αποκλίσεις στο συμβατικό πάχος (συνήθως 0,30 επί των πρανών) πέραν του -20% σε οποιαδήποτε θέση δεν γίνονται αποδεκτές, ο δε μέσος όρος του πάχους όλων των δειγματοληψιών θα είναι τουλάχιστον 95% του ονομαστικού.

6.3 Εργαστηριακοί έλεγχοι

Τα προϊόντα των δοκιμαστικών τομών (της προηγούμενης παραγράφου 6.2) θα ελέγχονται και εργαστηριακά, εάν προβλέπεται από τη μελέτη και τα συμβατικά τεύχη του έργου, για τον προσδιορισμό των εδαφολογικών χαρακτηριστικών των υλικών των στρώσεων.

Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνονται στις περιπτώσεις βελτίωσης / εμπλουτισμού διαθέσιμων προϊόντων ή προϊόντων δανειοθαλάμων, με συχνότητα ενός δείγματος ανά 500 m^3 φυτικής γης.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Η εκτέλεση εργασιών επί πρανών ενέχει αυξημένους κινδύνους πτώσεως.

Οι εργαζόμενοι στα πρανή για την επιβοήθηση / καθοδήγηση του μηχανικού εξοπλισμού διάστρωσης της φυτικής γης ή την εκτέλεση εργασιών μόρφωσης, καθαρισμών κλπ θα είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα συνήθη μέτρα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ): κράνος, προστατευτικά υποδήματα, φόρμα εργασίας, αλλά και με ανθεκτικούς ιμάντες ανάρτησής τους από σταθερά σημεία στην στέψη του πρανούς.

© ΕΛΟΤ

Γενικώς θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα μέτρα από το σχέδιο ασφαλείας - υγείας (ΣΑΥ) του έργου (βλέπε Βιβλιογραφία).

Έχουν επίσης εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην παράγραφο 6 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Επένδυση πρανών με φυτική γη

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m2) επένδυσης με φυτική γη σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, με βάση τα αναπτύγματα των επενδυμένων πρανών των διατομών της οδού (αναλυτικός υπολογισμός). Τα στοιχεία των διατομών εκτέλεσης θα λαμβάνονται με τοπογραφικές μεθόδους, παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προετοιμασία της προς επένδυση επιφανείας.
- Η διαλογή των προϊόντων εκσκαφής που είναι κατάλληλα για την επένδυση των πρανών, η συγκέντρωση τους σε σωρούς, η προστασία τους μέχρι την ενσωμάτωση και οι πλάγιες μεταφορές εντός της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών.
- Η διάστρωση και μόρφωση της επιφανείας της φυτικής γης.
- Η διενέργεια των απαιτουμένων ελέγχων.
- Η συντήρηση της στρώσης μέχρι την παρέλευση του συμβατικού χρόνου συντήρησης του έργου.
- Η προσκόμιση και διάστρωση συμπληρωματικής ποσότητας φυτικής γης, αν παραστεί ανάγκη εντός του χρόνου συντήρησης και η λήψη διορθωτικών μέτρων στην περίπτωση διαπίστωσης μη συμμορφώσεων με τους όρους της παρούσας κατά την επιθεώρηση παραλαβής των εργασιών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Δεν συμπεριλαμβάνονται:

α. Η απόληψη κατάλληλου υλικού από δανειοθαλάμους και η μεταφορά αυτού στις θέσεις διάστρωσης.

β. Οι εργασίες εμπλουτισμού /βελτίωσης των διαθέσιμων υλικών σύμφωνα με την ενότητα 2 της παρούσας (υλικά, εργασία ανάμιξης).

8.2 Πλήρωση νησίδων και λοιπών επιφανειών με φυτική γη

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) τοποθετηθείσας φυτικής, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και τα προβλεπόμενα από τη μελέτη του έργου. Προς τούτο θα λαμβάνονται διατομές πριν και μετά τη διάστρωση του υλικού με τοπογραφικές μεθόδους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

– *Ισχύουσα Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Υπ. Αποφ. Περί ΣΑΥ – ΦΑΥ, κλπ)*

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 **ICS: 93.080.99**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Λιθορριπές προστασίας πρανών οδικών έργων

Rip-rap for road slope protection

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-06-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-06-00 «**Λιθορριπές προστασίας πρανών οδικών έργων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Ποιότητα λίθων....5

4.2 Διαβαθμίσεις....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....7

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας....7

5.2 Τοποθέτηση της λιθορριπής....7

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....7

6.1 Έλεγχοι της διαβάθμισης....7

6.2 Έλεγχοι πάχους στρώσεως....8

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....8

7.1 Μέτρα ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

Βιβλιογραφία....10

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΜΑ

© ΕΛΟΤ

Λιθορριπές προστασίας πρανών οδικών έργων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προστασία των πρανών συγκοινωνιακών έργων με λιθορριπές.

Περιλαμβάνονται οι απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά των ενσωματούμενων υλικών, την κατασκευή των λιθορριπών, τους ελέγχους ποιότητας και τα μέτρα υγιεινής - ασφάλειας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι λιθορριπές προστασίας κατασκευάζονται στις θέσεις που τα πρανή των συγκοινωνιακών έργων υπόκεινται στη δράση κυματισμών (παραθαλάσσιες, παραλίμνιες, παραποτάμιες χαράξεις), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 Road pavement layers with unbound aggregates -- Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Φίλτρο πρανών

Ως "φίλτρα πρανών" ορίζονται οι συμπυκνωμένες στρώσεις από διαβαθμισμένα ασύνδετα υλικά που παρεμβάλλονται μεταξύ της λιθορριπής και του σώματος του επιχώματος.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ποιότητα λίθων

Οι αργοί λίθοι που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καθαροί, υγιείς, σκληροί, χωρίς φλέβες, ρωγμές ή σχισμές και απαλλαγμένοι από κάθε ετερογενή ουσία που μπορεί να αλλοιωθεί στην ατμόσφαιρα ή στο νερό και θα προέρχονται από τα υγιέστερα στρώματα των ασβεστόλιθων της περιοχής των έργων (χωρίς ενστρώσεις αργίλου, μαρμαρυγία κλπ.). Η χρήση μαρμάρων απαγορεύεται.

Οι λίθοι θα είναι γωνιώδεις και απαλλαγμένοι από λείες ή αλλοιωμένες (λόγω της επιδράσεως των καιρικών συνθηκών) επιφάνειες, χωρίς οπές, ρωγμές από τη δράση εκρηκτικών κτλ.

Το φαινόμενο ειδικό βάρος των λίθων θα είναι τουλάχιστον 2,60 ton/m^3.

Κατά τη δοκιμή LOS ANGELES (διαβάθμιση Α) η απώλεια βάρους δεν θα υπερβαίνει το 35% μετά από 500 περιστροφές.

Η απώλεια βάρους κατά τη δοκιμή υγείας (τύπος θειικού νατρίου) δεν θα υπερβαίνει το 10% μετά από πέντε κύκλους.

Η απορροφητικότητα των λίθων (μετά διαβροχή 24 ωρών) θα είναι μικρότερη από 1%.

4.2 Διαβαθμίσεις

4.2.1 Φίλτρο πρανών

Η κατασκευή των φίλτρων αποσκοπεί στη διευκόλυνση της αποστράγγισης, χωρίς απόπλυση του υλικού κατασκευής του επιχώματος και την ομαλή κατανομή των φορτίων που παραλαμβάνει η λιθορριπή λόγω δράσεων του κυματισμού στο σώμα του επιχώματος.

Τα φίλτρα πρανών από διαβαθμισμένο υλικό μπορούν να υποκατασταθούν ή να συμπληρωθούν με διάστρωση γεωϋφάσματος κατάλληλων μηχανικών χαρακτηριστικών (ανάλογα με τον τύπο της λιθορριπής κτλ.), σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη του έργου.

Γενικώς τα φίλτρα πρανών θα είναι ελαχίστου συμπυκνωμένου πάχους 10 cm (ή όσου προβλέπεται από τη μελέτη) και θα αποτελούνται από λεπτόκοκκα διαβαθμισμένα αμμοχαλικώδη υλικά φυσικής προέλευσης ή θραυστά.

Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη θα εφαρμόζεται η διαβάθμιση που προβλέπεται για τα υλικά υπόβασης οδοστρωσίας (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00).

4.2.2 Λιθορριπή

Η διαβάθμιση των υλικών λιθορριπής (Τύπων Α, Β και Γ), εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη, θα είναι η ακόλουθη (Βλ. Πίνακα 1):

Πίνακας 1 – Διαβάθμιση υλικών λιθορριπής

		Πάχη λιθορριπής		
		ΤΥΠΟΣ Α 0,75 m	ΤΥΠΟΣ Β 0,90 m	ΤΥΠΟΣ Γ 1,05 m
(α)	Μέγιστο βάρος λίθων	1.100 kg	2.000 kg	3.000 kg
(β)	Ελάχιστο βάρος για τουλάχιστον το 25% των λίθων	450 kg	800 kg	1.300 kg
(γ)	Ποσοστό 45% έως 75% των λίθων πρέπει να έχουν βάρος μεταξύ	20-450 kg	40-800 kg	60-1.300 kg
(δ)	Ελάχιστο βάρος του 75% των λίθων	20 kg	40 kg	60 kg
(ε)	Ελάχιστο βάρος για τουλάχιστον το 50% των λίθων	250 kg	450 kg	700 kg
(στ)	Ελάχιστη διάσταση του 50% των λίθων	0,45 m.	0,55 m.	0,65 m
(ζ)	Ποσοστό του λιθοσυντρίμματος και λεπτού υλικού (άμμου) σε ποσοστό (κατά βάρος) του συνολικού υλικού	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%

© ΕΛΟΤ

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας

Πριν από τη διάστρωση των λιθορριπών θα κατασκευάζεται, εάν προβλέπεται από τη μελέτη, η ζώνη φίλτρου, κατά την παρούσα Προδιαγραφή, πάνω στην προς προστασία επιφάνεια, η οποία θα έχει μορφωθεί, σύμφωνα με τις κλίσεις που καθορίζονται από τη μελέτη.

Η στρώση αυτή θα συμπυκνώνεται με δονητικούς οδοστρωτήρες ρυμουλκούμενους, αναρτημένους μέσω συρματόσχοινων από βαριά οχήματα ή μηχανήματα κινούμενα στη στέψη του πρανούς (επί της οδού).

Οι απαιτήσεις συμπύκνωσης / προετοιμασίας του πρανούς πριν από την τοποθέτηση της λιθορριπής θα καθορίζονται από τη μελέτη. Γενικώς, όταν η εφαρμογή της λιθορριπής γίνεται συγχρόνως με την κατασκευή του επιχώματος (κατά ζώνες καθ' ύψος), δεν απαιτείται πρόσθετη συμπύκνωση της επιφάνειας του πρανούς (πέραν της κατά οριζόντιες στρώσεις συμπύκνωσης του επιχώματος).

5.2 Τοποθέτηση της λιθορριπής

Οι λιθορριπές θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις διαστάσεις και κλίσεις που καθορίζονται στα σχέδια τυπικών διατομών της μελέτης.

Τα υλικά κατασκευής θα μεταφέρονται από τη θέση εξόρυξης και θα εκφορτώνονται αμέσως στις θέσεις της ενσωμάτωσης.

Γενικά δεν θα απαιτηθεί συμπίεση αυτού του υλικού, αλλά η τοποθέτησή του θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι λίθοι μεγαλύτερου βάρους να είναι κατανεμημένοι ομοιόμορφα επί της επιφάνειας του πρανούς και οι λίθοι μικρότερου βάρους να γεμίζουν τα κενά μεταξύ των μεγάλων λίθων, έτσι ώστε να προκύπτει συμπαγής και ομοιόμορφη στρώση στο προβλεπόμενο από τη μελέτη πάχος.

Η επιφάνεια της λιθορριπής θα είναι ανώμαλη και οι λίθοι καλά πλεγμένοι μεταξύ τους, ώστε να αντιδρούν αποτελεσματικά στην ενέργεια των κυμάτων.

Θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή μετατόπισης του υλικού του υποστρώματος (φίλτρου) κατά τη τοποθέτηση των λίθων (εάν προβλέπεται φίλτρο από τη μελέτη). Με εξαίρεση τους λίθους πληρώσεως, οι υπόλοιποι λίθοι θα τοποθετούνται έτσι ώστε η μεγαλύτερη έδρα τους να είναι παράλληλη προς το πρανές του αναχώματος.

Η τοποθέτηση της λιθορριπής θα πρέπει να γίνεται κατά τη διάρκεια κατασκευής του αναχώματος, σε ζώνες μέγιστου ύψους 5,00 m (εκτός εάν καθορίζεται διαφορετικά στην μελέτη).

Επισημαίνεται ότι η τοποθέτηση της λιθορριπής θα γίνεται κατά τρόπον ώστε να αποφεύγεται η θραύση ή μικρορηγμάτωση των λίθων, που επηρεάζουν σημαντικότατα τη συμπεριφορά της λιθορριπής προστασίας στη δράση του κυματισμού.

Γενικά απαγορεύεται η ρίψη του υλικού των λιθορριπών εκ των άνω και η προώθησή τους προς τα κατώτερα τμήματα των πρανών. Το υλικό θα αποτίθεται με χρήση κατάλληλου μηχανικού εξοπλισμού (λ.χ. εκσκαφείς εφοδιασμένους με υδραυλικές αρπάγες).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχοι της διαβάθμισης

Ο έλεγχος της διαβάθμισης θα γίνεται κατά τη διάρκεια της εξόρυξης των λίθων, είτε οπτικά, είτε με διαλογή του φορτίου τυπικών φορτηγών αυτοκινήτων (συνολικού βάρους λιθορριπής 5 - 15 τόνων, ανάλογα με τη διαβάθμιση) σε διάφορες κατηγορίες (κατά το δυνατόν ίσου μεγέθους) και εκτέλεση σχετικών μετρήσεων.

Για διευκόλυνση της αξιολόγησης του υλικού, τόσο από την Υπηρεσία όσο και από τον Ανάδοχο στη θέση της εξόρυξης θα διαμορφωθεί και θα παραμένει δείγμα βάρους 5 - 15 τόνων, ανάλογα με τη διαβάθμιση, το οποίο θα ανταποκρίνεται προς την προδιαγραφόμενη διαβάθμιση της λιθορριπής.

Σε κάθε περίπτωση θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην όλη διαδικασία της εξόρυξης, προκειμένου να επιτευχθεί η απαιτούμενη διαβάθμιση του υλικού και η ελαχιστοποίηση των μεταθραύσεων.

Δεν θα επιτραπεί η χρήση υλικού που προέκυψε κατά τη διάρκεια των δοκιμαστικών εξορύξεων, εφ' όσον αυτό δεν είναι σύμφωνο προς την προδιαγραφόμενη διαβάθμιση.

Η συχνότητα των ελέγχων, (πέραν των αρχικών), εξαρτάται από τις παρουσιαζόμενες οπτικά αλλαγές της διαβάθμισης σε σχέση προς την απαιτούμενη και εναπόκειται στην κρίση της Υπηρεσίας ο καθορισμός του πλήθους αυτών των ελέγχων.

6.2 Έλεγχοι πάχους στρώσεως

Το πάχος της στρώσης θα ελέγχεται με τοπογραφικές μεθόδους. Οι σχετικές ανοχές θα καθορίζονται από τη μελέτη, σε κάθε όμως περίπτωση το πάχος της λιθορριπής δεν θα είναι μικρότερο από το 150% της ελάχιστης διάστασης του 50% των λίθων.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Μέτρα ασφάλειας

Όλα τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εγγενώς επικίνδυνα για πρόκληση ατυχημάτων, διότι οι χειριστές τους - από τη θέση οδήγησής τους - ίσως να μην μπορούν πάντα να επισημάνουν εγκαίρως άτομα ή εμπόδια κοντά στο μηχάνημα που χειρίζονται. Ο θόρυβος από τη λειτουργία του κάθε μηχανήματος δεν τους επιτρέπει πάντα να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή άλλους ήχους ανακοίνωσης επικίνδυνων καταστάσεων.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκούς φέρουσας ικανότητας για την ασφαλή διέλευση των εργοταξιακών μηχανημάτων και φορτωμένων φορτηγών.

Στα τεχνικά με περιορισμένη φέρουσα ικανότητα (κλάση) στην περιοχή του έργου θα τοποθετούνται πληροφοριακές πινακίδες για το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο οχήματος.

Σε περιπτώσεις εκφόρτωσης / απόθεσης υλικών σε επικλινείς ζώνες (π.χ. εκφόρτωση προϊόντων κατασκευής επιχωμάτων κοντά στα πρανή τους) χωρίς καθοδήγηση, θα πρέπει να τοποθετούνται κατάλληλα εμπόδια (π.χ. κορμοί δένδρων, ογκόλιθοι κτλ.) για την προστασία των κινούμενων με την όπισθεν οχημάτων έναντι ανατροπής / πτώσης.

Επισημαίνεται ότι κατά την εκφόρτωση των ανατρεπόμενων αυτοκινήτων, παροδικά το συνολικό βάρος μεταφέρεται στους πίσω τροχούς. Εφιστάται ως εκ τούτου η προσοχή στην ευστάθεια και φέρουσα ικανότητα του εδάφους στις θέσεις εκφόρτωσης των βαρέων φορτηγών ανατρεπόμενων.

© ΕΛΟΤ

Όλες οι εργοταξιακές οδοί διακίνησης υλικών θα συντηρούνται, ώστε να είναι ασφαλείς και βατές.

Οι τροχοί των οχημάτων θα καθαρίζονται, όταν απαιτείται, πριν εισέλθουν στο δημόσιο οδικό δίκτυο.

Πέραν των αναφερομένων στις προηγούμενες παραγράφους θα εφαρμόζονται με συνέπεια τα προβλεπόμενα στο εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου (βλέπε Βιβλιογραφία).

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Η επιμέτρηση γίνεται ανά κυβικά μέτρα (m3) περαιωμένης λιθορριπής.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προετοιμασία της προς προστασία επιφάνειας
- Η εξόρυξη και διαλογή των κατάλληλων λίθων
- Η κατασκευή των λιθορριπών
- Η διενέργεια των απαιτούμενων ελέγχων
- Οι φορτοεκφορτώσεις και οι ενδιάμεσες αποθέσεις
- Η τήρηση των μέτρων υγείας και ασφάλειας
- Κάθε άλλη εργασία, που δεν αναφέρεται ρητά στην παρούσα, αλλά είναι απαραίτητη για την έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Στην επιμέτρηση δεν περιλαμβάνεται η κατασκευή της ζώνης φίλτρου, όπως επίσης και η προμήθεια του κατάλληλου υλικού, η οποία επιμετράται ιδιαιτέρως.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

– *Ισχύουσα Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Υπ. Αποφ. Περί ΣΑΥ – ΦΑΥ, κλπ)*

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

2009-12-23 **ICS: 93.020**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές

Dealing with public networks during excavation works

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 «**Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

4 Απαιτήσεις **6**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **6**

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες **6**

5.2 Εργασίες στην περιοχή μετατοπιζόμενων αγωγών **7**

5.3 Εργασίες στην περιοχή μη μετατοπιζόμενων αγωγών, «εν λειτουργία» ή αγωγών σε προσωρινή αναστολή λειτουργίας **7**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **8**

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **8**

7.1 Επισήμανση κινδύνων **8**

7.2 Μέτρα προστασίας **8**

8 Τρόπος επιμέτρησης **9**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στα θέματα, που αφορούν τις δυσχέρειες εκσκαφών, λόγω συνάντησης αγωγών ΟΚΩ και την πρόσθετη αποζημίωση, που καταβάλλεται στον Ανάδοχο, λόγω των δυσχερειών αυτών.

Έχει εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες έργων, τόσο εντός αστικών, όσο και εντός περιαστικών ή υπεραστικών περιοχών.

Η εκτέλεση των εκσκαφών καλύπτεται από τις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02, η δε εκτέλεση των εργασιών επίχωσης ή επανεπίχωσης ορυγμάτων από τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00, και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00	General excavations for Road and Hydraulic works -- Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00	General excavations for buildings -- Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00	Excavations for foundation works -- Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	Management of excavation materials and exploitation of dumping sites -- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00	Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials -- Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00	Refill of excavations for foundation works -- Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	Underground utilities trench backfilling -- Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.

ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear –- Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Γνωστοί αγωγοί

Είναι οι αγωγοί, που έχουν εντοπιστεί κατά τη φάση της μελέτης ή πριν από την έναρξη των εκσκαφών.

3.2 Άγνωστοι αγωγοί

Είναι οι αγωγοί που συναντώνται κατά τη φάση των εκσκαφών, των οποίων η ύπαρξη δεν ήταν γνωστή εκ των προτέρων.

3.3 Μετατοπιζόμενοι αγωγοί

Είναι οι αγωγοί που μεταφέρονται σε άλλη θέση, εκτός εκσκαφής, μόνιμα ή προσωρινά.

3.4 Μη μετατοπιζόμενοι αγωγοί

Είναι οι αγωγοί, που διατηρούνται στη θέση τους κατά τη διάρκεια των εκσκαφών και διακρίνονται σε:

- Αγωγούς σε λειτουργία, που εξακολουθούν να λειτουργούν κατά τη διάρκεια των εκσκαφών.
- Αγωγούς υπό αναστολή λειτουργίας, που παραμένουν μεν στη θέση τους, αλλά κατά τη φάση εκτέλεσης των εργασιών δε θα βρίσκονται σε λειτουργία.

4 Απαιτήσεις

Η παρούσα Προδιαγραφή έχει εφαρμογή σε όλους τους συναντώμενους κατά τη διενέργεια των εκσκαφών αγωγούς Οργανισμών Κοινής Ωφελείας (ΟΚΩ), οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους περιβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση, καθώς και τους συναντώμενους αρδευτικούς αύλακες, υπόγειους ή υπέργειους, με ή χωρίς επένδυση).

Τα εκσκαπτόμενα εδαφικά υλικά θα κατατάσσονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν από την έναρξη των εργασιών, και για κάθε περίπτωση, ο Ανάδοχος θα προβαίνει στις ακόλουθες εργασίες:

- Θα έρχεται σε επαφή με τους ΟΚΩ, τις Δημοτικές ή άλλες αρμόδιες Αρχές για να ενημερωθεί για τα στοιχεία που διαθέτουν για τα δίκτυα της περιοχής εκτέλεσης των εργασιών.
- Θα εξακριβώνει τη φύση των συναντώμενων αγωγών και θα τους αποτυπώνει στις πινακίδες οριζοντιογραφίας του έργου, σημειώνοντας και την υψομετρική τους στάθμη.
- Θα εξακριβώνει εάν το δίκτυο ευρίσκεται σε λειτουργία.

© ΕΛΟΤ

- Θα ανιχνεύει τη ζώνη στην οποία προβλέπεται η εκτέλεση των εκσκαφών με ανιχνευτές υπογείων δικτύων (ανιχνευτές μετάλλων, ανιχνευτές πεδίων, ραντάρ υπεδάφους κλπ. σύγχρονο εξοπλισμό).

- Θα προτείνει στην Υπηρεσία με οικονομοτεχνικά κριτήρια, για κάθε «άγνωστο αγωγό» την διατήρηση ή τη μετατόπισή του.

- Θα αξιολογεί την προβλεπόμενη από τη μελέτη λύση αντιμετώπισης των «γνωστών αγωγών» σε συσχετισμό με τη διαπιστωθείσα επί τόπου κατάσταση, π.χ. ανεύρεση τυχόν νέων εμποδίων που δεν λήφθηκαν υπόψη στη μελέτη, διαφορετική υψομετρική και οριζοντιογραφική θέση κτλ.) και θα ενημερώνει σχετικώς την Υπηρεσία.

Υπάρχοντα παλιά δίκτυα, κυρίως ύδρευσης και αποχέτευσης, ενδεχομένως δεν συμπεριλαμβάνονται στις σχετικές πινακίδες, οπότε απαιτείται επιπλέον έρευνα για τον εντοπισμό τους.

Η απόφαση για την αντιμετώπιση «αγνώστων αγωγών» ή «γνωστών αγωγών» (στο πλαίσιο της αξιολόγησης από τον Ανάδοχο της λύσης της μελέτης σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα κατάσταση), θα λαμβάνεται, πάντοτε σε συνεννόηση με τον αρμόδιο Οργανισμό και την Υπηρεσία.

Το εάν οι αγωγοί που συναντώνται θα παραμείνουν σε λειτουργία, κατά κανόνα αποφασίζεται από τον αρμόδιο Οργανισμό.

Μπορεί κατά συνέπεια να αποφασιστεί η παραμονή του αγωγού στη θέση που συναντάται, με ή χωρίς προσωρινή διακοπή της λειτουργίας του, όσο διαρκούν οι εκσκαφές ή και όλο το έργο, με οικονομοτεχνικά στοιχεία και με γνώμονα τη λειτουργία του ευρύτερου δικτύου.

Μπορεί ακόμα να αποφασισθεί η μετατόπιση του δικτύου σε άλλη θέση, εκτός εκσκαφών μόνιμα ή προσωρινά.

Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος οφείλει να κοινοποιεί το πρόγραμμα εργασιών του προς τον αρμόδιο Οργανισμό.

Σε περιπτώσεις δικτύων εκτός λειτουργίας που δεν προβλέπεται να επαναχρησιμοποιηθούν (πράγμα που θα βεβαιώνει ο αρμόδιος φορέας), η εκσκαφή συνεχίζεται χωρίς λήψη μέτρων προστασίας του δικτύου.

5.2 Εργασίες στην περιοχή μετατοπιζόμενων αγωγών

Οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του υπό μετατόπιση αγωγού δεν θα αρχίζουν πριν από την έναρξη λειτουργίας του νέου μετατοπισμένου - ανακατασκευασμένου αγωγού, εκτός εάν με προσωρινά έργα καλύπτονται οι απαιτήσεις λειτουργίας του δικτύου.

Σε περιπτώσεις αχρηστευομένων δικτύων τα πάσης φύσεως καλώδια (ηλεκτροδότησης, τηλεφωνικά), και σωλήνες (υδροδότησης, μεταφοράς υγρών καυσίμων και αερίου), εάν απαιτηθεί από τον αρμόδιο ΟΚΩ, θα περισυλλέγονται με προσοχή από τον Ανάδοχο και θα παραδίδονται στις αποθήκες του οικείου ΟΚΩ.

5.3 Εργασίες στην περιοχή μη μετατοπιζόμενων αγωγών, «εν λειτουργία» ή αγωγών σε προσωρινή αναστολή λειτουργίας

- Οι εκσκαφές στην περιοχή διέλευσης αγωγών ΟΚΩ, όταν υπάρχουν κίνδυνοι για τους αγωγούς, σε λειτουργία θα γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή, με ή χωρίς χρήση μηχανικού εξοπλισμού.

- Οι αποκαλυπτόμενοι ή υπακαπτόμενοι οχετοί, θα υποστηρίζονται ή θα αντιστηρίζονται μεταλλικά, κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η ακεραιότητά τους, τόσο κατά την διάρκεια της εκσκαφής όσο και μελλοντικά, μετά την επαναπλήρωση του ορύγματος.

  Σε περίπτωση που απαιτείται ειδική υποστήλωση ή αντιστήριξη θα συντάσσεται σχετική μελέτη η οποία θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία προς έγκριση. Οι απαιτούμενες εργασίες, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, θα επιμετρώνται ιδιαιτέρως προς πληρωμή.

- Η επανεπίχωση και προστασία του αγωγού θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη και την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02.

- Εάν απαιτηθεί πλευρική μετάθεση εύκαμπτων σωλήνων, οι εργασίες θα εκτελούνται με την μεγαλύτερη δυνατή προσοχή και τα κατάλληλα μέσα και προσωπικό, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε ζημιά επί των αγωγών αυτών.

- Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για την λήψη των σχετικών αδειών, εάν λόγοι ασφαλείας, υπαγορεύουν τη διακοπή λειτουργίας ορισμένων αγωγών (π.χ. αγωγών ΔΕΗ, κτλ), κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Ισχύουν τα περί ποιοτικών ελέγχων, που αναφέρονται στις ακόλουθες Προδιαγραφές :ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Επισήμανση κινδύνων

Η εκτέλεση χωματουργικών εργασιών σε ζώνες διέλευσης υπογείων δικτύων προσαυξάνει τους συνήθεις κινδύνους των εκσκαφών για το εργαζόμενο προσωπικό.

Η ανεύρεση υπογείων δικτύων κατά την εκτέλεση των εκσκαφών σημαίνει ότι εκτελούνται κατ' αρχήν σε χαλαρά εδάφη (έχει προηγηθεί εκσκαφή / επανεπίχωση κατά το παρελθόν).

Η εκτέλεση εργασιών κοντά σε υπόγεια καλώδια υπό τάση ή αγωγούς αερίου πόλεως συνεπάγεται σοβαρότατες επιπτώσεις σε περίπτωση ατυχήματος (ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη).

Η εκτέλεση εργασιών στην περιοχή δικτύων υπό πίεση μπορεί να οδηγήσει σε ταχύτατη άνοδο της στάθμης του νερού εντός του ορύγματος.

Η πρόκληση ζημιών σε δίκτυο ακαθάρτων έχει δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η πρόκληση ζημιών σε υπόγεια τηλεφωνικά καλώδια, δεν έχει μεν άμεσες επιπτώσεις στο προσωπικό, αλλά απαιτεί σημαντικές εργασίες αποκατάστασης της σύνδεσης (επανάπλεξη καλωδίων, τοποθέτηση μούφας από ειδικευμένο προσωπικό), υψηλού κόστους.

7.2 Μέτρα προστασίας

- Πριν από την εκτέλεση των εργασιών, θα μελετώνται λεπτομερώς τα σχέδια των ΟΚΩ, θα διενεργούνται ερευνητικές τομές και θα σαρώνεται η ζώνη του προβλεπόμενου ορύγματος με ηλεκτρονικούς ανιχνευτές υπεδάφους.

- Επισημαίνεται ότι ο εξοπλισμός αυτός με τις τεχνικές εξελίξεις που έχουν σημειωθεί, είναι σήμερα υψηλής αξιοπιστίας και προσιτός. Ο Κύριος του Έργου μπορεί κατά συνέπεια να απαιτήσει τη σάρωση του υπεδάφους πριν από την έναρξη των εργασιών.

- Η εκτέλεση των εργασιών με μηχανικά μέσα θα εκτελείται υποχρεωτικά με καθοδήγηση του χειριστή από έμπειρο χωματουργό εργαζόμενο εντός του ορύγματος. Απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών χωρίς την καθοδήγηση του χειριστή του μηχανήματος.

© ΕΛΟΤ

- Οι εργασίες θα εκτελούνται υπό την διαρκή επίβλεψη έμπειρου εργοδηγού, ο οποίος θα παρακολουθεί συνεχώς τις παρειές του ορύγματος, το αποκαλυφθέν δίκτυο και τα μέτρα ασφαλείας (ΜΑΠ προσωπικού, αντιστηρίξεις κτλ.).

- Στο όρυγμα θα διατάσσονται ασφαλείς κλίμακες ανόδου καθόδου του εργαζόμενου προσωπικού.

- Επί τόπου του έργου θα υπάρχει επαρκές απόθεμα υλικών υποστύλωσης (καδρόνια, χαλύβδινα προφίλ, ιμάντες ανάρτησης, μεταλλικοί πάσσαλοι κλπ.) για την άμεση λήψη πρόσθετων μέτρων υποστύλωσης / αντιστήριξης των δικτύων.

- Στη στέψη του ορύγματος θα διατηρείται καθαρή λωρίδα πλάτους τουλάχιστον 0,50 m εκατέρωθεν, επί της οποίας δεν θα αποτίθενται προϊόντα εκσκαφών.

- Το ανοικτό όρυγμα θα περιφράσσεται και κατά τις δυο λωρίδες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Ελάχιστες απαιτήσεις μέσων ατομικής προστασίας

Προστασία χεριών και βραχιόνων	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 20345-2

Θα τηρούνται αυστηρά τα λοιπά μέτρα ασφαλείας / προστασίας, που προβλέπονται από το εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας-Υγείας του έργου (ΣΑΥ).

8 Τρόπος επιμέτρησης

Όταν κατά την εκτέλεση των εκσκαφών συναντώνται υπόγεια δίκτυα ΟΚΩ, ο Ανάδοχος δικαιούται πρόσθετης αποζημίωσης, πέραν της προβλεπομένης για τις εκσκαφές, υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

Η πρόσθετη αποζημίωση δεν έχει εφαρμογή στις περιπτώσεις εναέριων αγωγών ΟΚΩ (π.χ. γραμμών ΔΕΗ), ανεξάρτητα από τις τυχόν δυσχέρειες που μπορεί να προξενούν στην εκτέλεση των εργασιών.

Οι εκσκαφές κατά τις οποίες αντιμετωπίζονται δυσχέρειες λόγω συνάντησης δικτύων ΟΚΩ θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m3) σύμφωνα με τη σχέση:

$$V = L \times (Ha-Hk) \times W$$

Όπου:

L = το μήκος του ορύγματος που επηρεάζεται από υπάρχον δίκτυο ΟΚΩ.

Ha = η άνω στάθμη ζώνης δυσχερειών, εκτεινόμενη μέχρι 1,00 m υψηλότερα από το ανωράχιο του συναντωμένου αγωγού. Στην περίπτωση διέλευσης περισσοτέρων αγωγών εντός του ορύγματος η άνω στάθμη της ζώνης δυσχερειών εκσκαφής θα ορίζεται κατά βαθμίδες πλάτους και σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη συνέχεια. Διευκρινίζεται ότι, όταν επικαλύπτονται οι ζώνες δυσχερειών δύο αγωγών εντός του ορύγματος, ως άνω στάθμη επιμέτρησης λαμβάνεται η υψηλότερη.

W = το πλάτος της ζώνης δυσχερειών ίσο με την κάτοψη του περιγράμματος του συναντωμένου δικτύου πλέον 0,25m εκατέρωθεν. Σε περίπτωση δύο ή περισσοτέρων αγωγών ως πλάτος λαμβάνεται η κάτοψη της δέσμης των αγωγών πλέον 0,25 m εκατέρωθεν.

Ηκ = η κάτω επιφάνεια της ζώνης δυσχερειών, εκτεινόμενη μέχρι 2,00 m κάτω από το κατωράχιο ή τον πυθμένα του δικτύου. Στην περίπτωση παράλληλων αγωγών, με διαφορετική κάτω στάθμη, η μορφή της κάτω επιφάνειας της ζώνης δυσχερειών θα καθορίζεται αντίστοιχα με τα καθορισθέντα για την άνω επιφάνεια.

Η επιμέτρηση θα συνοδεύεται από οριζοντιογραφία της ζώνης εκτέλεσης των εκσκαφών υπό κλίμακα 1:500, στην οποία θα απεικονίζονται τα απαντηθέντα δίκτυα και από χαρακτηριστικές διατομές, στις οποίες θα αναγράφονται τα χαρακτηριστικά των αγωγών που συναντώνται (διάμετρος, υλικό κατασκευής, αρμόδιος οργανισμός) και θα απεικονίζεται η αναλογούσα ζώνη δυσχερειών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα (με αναγραφή του εμβαδού που αντιστοιχεί στη διατομή).

Επισημαίνεται ότι οι χορηγούμενες από τους ΟΚΩ πινακίδες των δικτύων είναι δυνατόν να είναι ανακριβείς ή ελλιπείς.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει σε επιμελή έρευνα εντοπισμού τυχόν υπαρχόντων δικτύων με ηλεκτρονικό εξοπλισμό ή δοκιμαστικές τομές και να εκτελεί εκσκαφές με μέγιστη προσοχή.

Τυχόν ζημιές σε υπάρχοντες και μη παρουσιαζόμενους σε σχέδια αγωγούς επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υποχρεωμένος να τις επανορθώσει με δική του ευθύνη και δαπάνες.

Η πρόσθετη αυτή αποζημίωση καλύπτει:

- Τις δυσχέρειες της εκσκαφής, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης ελαφρών μηχανικών μέσων (μικρής απόδοσης) και της χειρωνακτικής εκτέλεσης προς αποφυγή ζημιών επί των υπαρχόντων αγωγών ΟΚΩ.
- Τις δυσχέρειες αναπέτασης των προϊόντων εκσκαφής στη ζώνη των αγωγών, λόγω περιορισμένης χρήσης ή απόδοσης των μηχανικών μέσων. Η μετά την αναπέταση αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών στις προσωρινές ή οριστικές θέσεις απόθεσης ή απόρριψης εντάσσεται στο αντικείμενο του αντίστοιχου άρθρου των εκσκαφών.
- Τις σποραδικές αντιστηρίξεις ή υποστήριξης των αγωγών, συμπεριλαμβανομένης και τυχόν απαιτούμενης τροποποίησης του συστήματος αντιστήριξης των παρειών ορυγμάτων. Οι συστηματικές αντιστηρίξεις των δικτύων, για τις οποίες εκπονείται ειδική μελέτη επιμετρώνται ιδιαιτέρως κατά περίπτωση.
- Την αποκατάσταση τυχόν ζημιών που θα προκληθούν στους αγωγούς κατά την εκσκαφή.
- Τις τυχόν δυσχέρειες προσέγγισης υλικών και λειτουργίας μηχανημάτων.
- Τις τυχόν καθυστερήσεις των εργασιών λόγω ελέγχου των εργασιών εκσκαφής από τους αρμόδιους ΟΚΩ (όταν οι ενδιαφερόμενοι ΟΚΩ απαιτούν Επίβλεψη των εργασιών από δικό τους προσωπικό). Οι καθυστερήσεις αυτές νοείται ότι θα είναι σε λογικό πλαίσιο και δεν θα ανατρέπουν το συνολικό χρονοδιάγραμμα του έργου. Σε αντίθετη περίπτωση θα επιλαμβάνεται του θέματος η Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία.
- Την λήψη των απαιτουμένων μέτρων υγείας και ασφάλειας.
- Την ανάσυρση και αποξήλωση των υφισταμένων δικτύων (σωλήνων ή καλωδίων) χωρίς να προξενηθούν ζημιές, εφ' όσον τούτο ζητηθεί από τον αρμόδιο ΟΚΩ
- Την αποζημίωση των ΟΚΩ, σε περίπτωση καταστροφής των προς απόληψη υλικών.
- Την προσωρινή φύλαξη των ανασυρόμενων υλικών των δικτύων και την μεταφορά τους στις αποθήκες, που θα υποδειχθούν από τον αντίστοιχο ΟΚΩ.
- Την λήψη των απαιτουμένων αυξημένων μέτρων ασφάλειας.
- Την προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Την μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Την ενσωμάτωση ή τη χρήση τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- Την φθορά και απομείωση των υλικών και την απόσβεση και τις σταλίες του εξοπλισμού.
- Την διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Την συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Την πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 ICS: 93.020

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-09-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εξυγιάνσεις και σταθεροποιήσεις εδαφών με εφαρμογή υδρασβέστου, υδραυλικών κονιών, τσιμέντου και ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας

Soil improvement and stabilization using lime, pozzolans, cement and calcareous fly ash

ΥΠΟ ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗ

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-09-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-09-01-00 «**Εξυγιάνσεις και σταθεροποιήσεις εδαφών με εφαρμογή υδρασβέστου, υδραυλικών κονιών, τσιμέντου και ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-09-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-09-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 7

4 Απαιτήσεις 7

4.1 Τσιμέντο 7

4.2 Υδράσβεστος 7

4.3 Ασβεστούχος ιπτάμενη τέφρα (ΙΤ) 7

4.4 Νερό 8

4.5 Έδαφος 8

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών 8

5.1 Γενικά – μελέτη σύνθεσης 8

5.2 Κατασκευή στρώσεων εξυγίανσης 9

5.3 Χρήση μονίμων εγκαταστάσεων ανάμιξης 15

5.4 Κλιματολογικοί περιορισμοί 16

5.5 Συντήρηση στρώσης 16

5.6 Δοκιμαστικό τμήμα 16

5.7 Απαιτήσεις σταθεροποιημένης στρώσης 17

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 18

6.1 Έλεγχοι και παραλαβή 18

6.2 Δοκιμές 19

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 19

7.1 Μέτρα ασφαλείας 19

7.2 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος 20

8 Τρόπος επιμέτρησης 20

Παράρτημα Α [Υπόδειγμα προγράμματος ποιότητας έργου (ΠΠΕ)] 22

Βιβλιογραφία 24

ΕΛΟΤ ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-09-01-00:2009

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εξυγιάνσεις και σταθεροποιήσεις εδαφών με εφαρμογή υδρασβέστου, υδραυλικών κονιών, τσιμέντου και ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εξυγίανση / σταθεροποίηση των εδαφών για την βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων τους με την ανάμιξη αυτών με σχετικά μικρές ποσότητες υδρασβέστου ή / και υδραυλικών κονιών (τσιμέντου ή και ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας), τη συμπύκνωσή τους υπό συνθήκες βέλτιστης υγρασίας και τη συντήρησή τους επί ορισμένο χρονικό διάστημα.

Τα χαρακτηριστικά των υλικών, το βάθος εξυγίανσης και η μέθοδος κατασκευής κατά περίπτωση θα αποτελούν αντικείμενο ειδικής μελέτης που θα συνοδεύεται από τεχνικοοικονομική ανάλυση.

Η εξυγίανση εδαφικών υλικών αποσκοπεί:

1. Στη βελτίωση χαρακτηριστικών εδάφους επί του οποίου θεμελιώνονται τα επιχώματα.

2. Στη βελτίωση των ορίων Atterberg και της φέρουσας ικανότητας της εδαφικής στρώσης (στέψης επιχωμάτων, ή στρώσης έδρασης οδοστρωμάτων), όταν αυτή έχει δυσμενή χαρακτηριστικά (π.χ. μεγάλη πλαστικότητα ή / και μικρές τιμές CBR).

3. Στην εξουδετέρωση της διογκωσιμότητας ορισμένων εδαφικών υλικών και των κινδύνων που συνεπάγεται αυτή για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του έργου. τροποποιήσεων.

Η εφαρμογή τεχνικών εξυγίανσης του εδάφους επιλέγεται μετά από οικονομοτεχνική σύγκριση με άλλες τεχνικώς δόκιμες μεθόδους, όταν το συνολικό κόστος του απαιτούμενου οδοστρώματος καθίσταται μικρότερο.

Η τεχνική της σταθεροποίησης με υδράσβεστο, ασβεστούχο ιπτάμενη τέφρα ή / και τσιμέντο είναι συνήθως πλεονεκτική, όταν με χρήση επιτόπου υλικών το προκύπτον οδόστρωμα είναι μεγάλου πάχους και δεν διατίθενται κοντά στο έργο κατάλληλα εδαφικά υλικά, που να πληρούν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, ενώ η προμήθειά τους από άλλες μακρινές πηγές είναι δαπανηρότερη. Εφαρμόζεται επίσης και σε περιπτώσεις περιβαλλοντικών περιορισμών σχετικά με δανειοθαλάμους / αποθεσιοθαλάμους στην ευρύτερη περιοχή των έργων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00 Works zone grubbing and clearing -- Καθαρισμός – εκχέρσωση – κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	Quarry sites and borrow areas development and exploitation -- Ανάπτυξη – εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00	Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials -- Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων.
ΕΛΟΤ EN 197-1	Cement-Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο – Μέρος 1:Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ 345	Water for concrete mixture and maintenance -- Νερό αναμίξεως και συντηρήσεως σκυροδεμάτων.
ΕΛΟΤ EN 459-1	Building Lime - Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria -- Δομική άσβεστος – Μέρος 1: Ορισμοί, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης.
ΕΛΟΤ EN 459-2	Building Lime - Part 2: Test methods -- Δομική άσβεστος – Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 459-3	Building Lime - Part 3: Conformity evaluation -- Δομική άσβεστος - Μέρος 3: Εκτίμηση της συμμόρφωσης.
ΕΛΟΤ EN 933-1	Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας – Μέθοδος με κόσκινα.
ΕΛΟΤ EN 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) – Δοκιμή ισοδυνάμου άμμου
ΕΛΟΤ EN 13286-2	Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό. Συμπύκνωση Proctor.
ΕΛΟΤ EN 13286-4	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 4: Test methods for laboratory reference density and water content - Vibrating hammer -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 4: Εργαστηριακές μέθοδοι δοκιμής αναφορικά με τη φαινόμενη πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε νερό – Δονητική σφύρα.
ΕΛΟΤ EN 13286-41	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 41: Test method for the determination of the compressive strength of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 41: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε θλίψη σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων.
ΕΛΟΤ EN 13286-51	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 51: Method for the manufacture of test specimens of hydraulically bound mixtures using vibrating hammer compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 51: Μέθοδος παρασκευής δοκιμίων από μίγματα σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες με συμπύκνωση με δονητική σφύρα

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2	Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 2: Principles for a classification -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 2: Αρχές ταξινόμησης
ΕΛΟΤ EN 932-1	Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Μέθοδος δειγματοληψίας
ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1	Geotechnical investigation and testing -- Sampling methods and groundwater measurements -- Part 1: Technical principles for execution -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Μέθοδοι δειγματοληψίας και μετρήσεις υπόγειου νερού - Μέρος 1: Τεχνικές αρχές εκτέλεσης εργασιών
prEN-ISO 22476-13	Geotechnical investigation and testing -- Part 13: plate loading test – Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές . Μέρος 13: Δοκιμή φορτιζόμενης πλάκας.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Εξυγίανση / σταθεροποίηση εδάφους

Είναι η βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων, του υφισταμένου εδαφικού υλικού, σε συγκεκριμένο βάθος, με την ανάμιξή του με υδράσβεστο ή / και τσιμέντο ή ασβεστούχο ιπτάμενη τέφρα, ώστε με τη συμπύκνωσή του υπό συνθήκες βέλτιστης υγρασίας και με τη συντήρησή του για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα να προκύψει ομοιογενής, ανθεκτική στρώση με βελτιωμένα μηχανικά χαρακτηριστικά και αυξημένη φέρουσα ικανότητα.

3.2 Βαθμός θρυμματισμού

Είναι ο λόγος του ξηρού βάρους του μίγματος του εδάφους – ή / και της υδρασβέστου, που διέρχεται από το κόσκινο τετραγωνικής οπής πλευράς 5 mm, προς το ολικό βάρος του δείγματος, αφαιρουμένου του βάρους των χαλικιών, τα οποία συγκρατούνται.

4 Απαιτήσεις

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των υλικών εξυγίανσης / σταθεροποίησης του εδάφους έχουν ως εξής:

4.1 Τσιμέντο

Θα είναι σύμφωνο με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και σχετ. απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, (βλέπε Βιβλιογραφία).

4.2 Υδράσβεστος

Θα είναι βιομηχανικής παραγωγής παραδιδόμενη σε χάρτινους σάκους ή σε σιλό (σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 459 –1, 459-2, 459-3).

4.3 Ασβεστούχος ιπτάμενη τέφρα (ΙΤ)

Θα προέρχεται από τους θερμοηλεκτρικούς σταθμούς της περιοχής Μεγαλόπολης ή Πτολεμαΐδας. Δεδομένου ότι η παραγωγή των σταθμών αυτών δεν είναι σταθερή και δεν υπάρχει μέχρι στιγμής Ελληνικό Πρότυπο για τα υλικά αυτά θα πρέπει κατά τη μελέτη και την προετοιμασία της κατασκευής να εξασφαλισθεί ικανή ποσότητα τέφρας από τον ίδιο σταθμό παραγωγής με σταθερά χαρακτηριστικά. Η Ιπτάμενη τέφρα δεν είναι απαραίτητο να είναι κατεργασμένη, αντιθέτως θα πρέπει να επιδιώκεται να έχει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο ποσοστό ελεύθερου CaO, το οποίο είναι και το πλέον δραστικό συστατικό της ΙΤ για τη σταθεροποίηση αργιλωδών εδαφικών υλικών.

4.4 Νερό

Το νερό θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ 345.

4.5 Έδαφος

Τα εδαφικά υλικά τα οποία προσφέρονται για σταθεροποίηση συνήθως είναι λεπτόκοκκα αργιλώδη εδάφη, με σχετικά μεγάλη πλαστικότητα ή διογκωσιμότητα και με μικρή φέρουσα ικανότητα.

Η ύπαρξη λίθων μεγαλύτερων των 7,5 cm δημιουργεί δυσκολίες στην ανάμιξη και διαμόρφωση της επιφάνειας και προκαλεί φθορές στα αναμικτικά μηχανήματα. Λίθοι διαμέτρου μεγαλύτερης από 7,5 cm πρέπει να απομακρύνονται.

Επισημαίνεται ότι όταν το διερχόμενο από το κόσκινο ASTM No 40 υλικό έχει όριο υδαρότητας μεγαλύτερο από 40 % και ο δείκτης πλαστικότητας ξεπερνά το 15, (όπως αυτά προσδιορίζονται από τις πρότυπες μεθόδους Ε 105 – 86/6 και Ε 105 – 86/5 – βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας), η ανάμιξη με τα σταθεροποιητικά υλικά και η θραύση των βώλων παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες.

Το γεγονός αυτό θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη στην περίπτωση σταθεροποίησης με υδράσβεστο ή ασβεστούχο ιπτάμενη τέφρα, γιατί πιθανόν να χρειαστεί εκτός από τη χρήση ισχυρότερων μηχανημάτων ανάμιξης, και εφαρμογή της σταθεροποίησης σε δύο στάδια (αρχική ανάμιξη και μετά την παρέλευση τουλάχιστον 3 ημερών, τελική ανάμιξη και συμπύκνωση). Σημειώνεται ότι στις περιπτώσεις αυτές δεν μπορεί να γίνει σταθεροποίηση μόνον με τσιμέντο και απαιτείται συνδυασμός υδρασβέστου ή ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας και τσιμέντου.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά – μελέτη σύνθεσης

Πριν από κάθε εφαρμογή θα προηγείται μελέτη σύνθεσης του μίγματος. Το ποσοστό του ή των σταθεροποιητών (υδρασβέστου ή / και τσιμέντου-ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας ή / και τσιμέντου) και η υγρασία του μίγματος κατά τη συμπύκνωση θα καθορίζεται από τη μελέτη σύνθεσης ανάλογα με το είδος του εδαφικού υλικού και το είδος και τον βαθμό της βελτίωσης των μηχανικών ιδιοτήτων που επιδιώκεται.

Το ελάχιστο ποσοστό της υδρασβέστου θα είναι 2% του τσιμέντου ή της ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας 3% κατά βάρος ξηρού υλικού. Επισημαίνονται τα εξής:

- Η χρήση του τσιμέντου (ως μοναδικού σταθεροποιητή) είναι οικονομικά και τεχνικά πρόσφορη συνήθως για ιλυο-αμμώδη ή ιλυοαμμοχαλικώδη εδαφικά υλικά με μικρά σχετικώς ποσοστά αργίλου και μέτρια πλαστικότητα.

- Με τη χρήση (μόνο) υδρασβέστου ή ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας επιτυγχάνονται γενικά σημαντικές βελτιώσεις στα όρια Atterberg σε μεγάλο εύρος εδαφικών υλικών και μέτριες βελτιώσεις στην αντοχή και το CBR αυτών. Χρησιμοποίηση μεγάλων σχετικά ποσοστών υδρασβέστου δεν αυξάνουν αναλογικά το CBR και την αντοχή. Επομένως, αν από τη μελέτη του οδοστρώματος προκύπτει ότι με μεγαλύτερες τιμές CBR (ή αντοχών) από εκείνες που προκύπτουν με τη χρήση του ποσοστού υδρασβέστου που υποδεικνύει η εργαστηριακή μελέτη, το απαιτούμενο οδόστρωμα συμφέρει περισσότερο οικονομικά, τότε πρέπει να εξετασθεί αν η επιζητούμενη περαιτέρω αύξηση μπορεί να επιτευχθεί με χρήση τσιμέντου ως δεύτερου σταθεροποιητή (συνδυασμός δύο σταθεροποιητών).

Εκτός αν τίθενται διαφορετικές ή πρόσθετες απαιτήσεις στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων του έργου, λόγω των ειδικών απαιτήσεων του έργου και των ιδιοτήτων του εδαφικού υλικού, το μίγμα εδάφους και σταθεροποιητικών συμπυκνωμένο στο 100% της Πρότυπης Δοκιμής Συμπύκνωσης κατά Proctor (Ε 105-86, Μέθοδος 10) θα έχει τις ελάχιστες τιμές των χαρακτηριστικών του Πίνακα 1.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – Ελάχιστες τιμές χαρακτηριστικών για σταθεροποίηση εδαφικών υλικών

Είδος σταθεροποίησης	Δοκιμή	Ηλικία	Δοκίμια
Με υδράσβεστο	CBR > 5% διόγκωση <2%	28	CBR
Με ασβεστούχο Ιπτάμενη τέφρα	CBR > 5% διόγκωση <2%	28	CBR
Με τσιμέντο, ή με συνδυασμό τσιμέντου και υδρασβέστου ή ασβεστ. Ιπτ. Τέφρας	Αντοχή σε θλίψη> 3 MPa	7	Κυλινδρικά H/d=2

Ως ελάχιστη τιμή θεωρείται η χαρακτηριστική τιμή με 10% ποσοστημόριο, δηλ. η τιμή εκείνη για την οποία υπάρχει πιθανότητα να βρεθεί μικρότερη τιμή μόνο 10%.

Κατά την εργαστηριακή μελέτη σταθεροποίησης προσδιορίζεται το ποσοστό του σταθεροποιητή κατ' όγκο ξηρού υλικού ή τα ποσοστά κατ' όγκο του συνδυασμού των σταθεροποιητών, βάσει των οποίων επιτυγχάνονται κατ' ελάχιστον οι τιμές του Πίνακα 1.

Είναι δυνατόν στις περιπτώσεις σταθεροποίησης μόνο με υδράσβεστο ή μόνο με ασβεστούχο ιπτάμενη τέφρα να επιτυγχάνονται τιμές CBR μεγαλύτερες του 5% με ποσοστά σταθεροποιητή τα οποία είναι πρόσφορα από οικονομική και τεχνική άποψη. Στις περιπτώσεις αυτές προδιαγράφεται από τη μελέτη σύνθεσης και η απαιτούμενη χαρακτηριστική τιμή CBR, η οποία αποκαλείται προδιαγραφόμενη τιμή, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο ποιότητας του έργου.

5.2 Κατασκευή στρώσεων εξυγίανσης

Η κατασκευή της στρώσης περιλαμβάνει τις εργασίες:

1. Προετοιμασίας.
2. Ανάμιξης.
3. Διάστρωσης.
4. Συμπύκνωσης.
5. Συντήρησης.

Η κατασκευή της στρώσης θα γίνεται σύμφωνα με τα ακόλουθα:

5.2.1 Προετοιμασία του εδάφους

Στο προς σταθεροποίηση τμήμα της οδού θα εκτελούνται εργασίες καθαρισμού και εκρίζωσης, μέχρι και αφαίρεσης των φυτικών και άλλων ακατάλληλων υλικών, όπως ορίζεται στην αντίστοιχη Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00.

Αν τα μηχανήματα ανάμιξης, που χρησιμοποιούνται, δεν είναι δυνατόν να εκτελέσουν από μόνα τους πλήρη αναμόχλευση των επιτόπου υλικών, θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα αναμοχλευτικά μηχανήματα για να επιτυγχάνεται η σωστή ανάμιξη των υλικών στο καθοριζόμενο από τη μελέτη βάθος. Η προδιαβροχή του εδάφους συνήθως διευκολύνει την εργασία αυτή.

Στα συνεκτικά εδάφη θρυμματίζονται οι εδαφικοί σβώλοι με απλή ή πολλαπλές διελεύσεις κατάλληλων μηχανημάτων (ισοπεδωτές με υνιά, προωθητές με υνιά) ή και με απλά γεωργικά μηχανήματα (τρακτέρ, φρέζα):

- εφ' όσον με αυτά επιτυγχάνεται το απαιτούμενο αποτέλεσμα,
- μέχρι το μέγεθός τους να μην είναι δυνατό να μειωθεί περισσότερο.

Όταν προβλέπεται από τη σχετική μελέτη, η χρήση συνδυασμού υδρασβέστου και τσιμέντου, ή ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας και τσιμέντου, κατά την προετοιμασία του εδάφους ενσωματώνεται, πριν από τον θρυμματισμό η υδράσβεστος ή αντίστοιχα η ιπτάμενη τέφρα, για την αύξηση της ευθρυπτότητας των βώλων και τη βελτίωση του βαθμού θρυμματισμού, ώστε η ανάμιξη του τσιμέντου να γίνει σε θρυμματισμένο εδαφικό υλικό και να επιτευχθεί ο βαθμός ομοιομορφίας που απαιτείται.

Δεν θα προστίθεται τσιμέντο αν δεν επιτευχθεί βαθμός θρυμματισμού τουλάχιστον ίσος προς 60%. Η περιεχόμενη υγρασία δεν πρέπει να υπολείπεται περισσότερο από 3% της βέλτιστης.

Κατά τη διάρκεια της ανάμιξης θα προστίθεται ομοιόμορφα νερό, με καταιονισμό κατά τα προβλεπόμενα στην παρακάτω παράγραφο 5.2.4, προκειμένου να αποκτήσει το μίγμα τη βέλτιστη υγρασία και να αναπληρωθούν τυχόν απώλειες λόγω εξάτμισης.

Πριν από την έναρξη της συμπύκνωσης το μίγμα πρέπει να είναι ομοιογενές με τη βέλτιστη υγρασία και με βαθμό θρυμματισμού ίσο ή μεγαλύτερο του 80%.

Σαν «Βαθμός θρυμματισμού» ορίζεται ο λόγος του ξηρού βάρους του μίγματος του εδάφους – ή / και της υδρασβέστου, που διέρχεται από το κόσκινο τετραγωνικής οπής πλευράς 5 mm, προς το ολικό βάρος του δείγματος, αφαιρουμένου του βάρους των χαλικιών, τα οποία συγκρατούνται.

Εάν, μετά από 4 διελεύσεις του μηχανήματος σταθεροποίησης δεν έχει επιτευχθεί βαθμός θρυμματισμού τουλάχιστον 60%, τότε η εργασία θα διακόπτεται και η στρώση θα κυλινδρούται με μία διέλευση στατικού οδοστρωτήρα με λείους τροχούς με βάρος ανά μετρικό τόνο ή με μία διέλευση οδοστρωτήρα με ελαστικούς τροχούς και θα διατηρείται υγρή - αν απαιτείται - με 1 ή 2 καταβρέγματα την ημέρα επί 72 ώρες.

Μετά το πέρας της περιόδου των 72 ωρών, το υλικό θα αναμοχλεύεται και θα καταβρέχεται ομοιόμορφα με νερό - αν απαιτείται - ώστε η υγρασία του μίγματος να φθάσει τη βέλτιστη.

Θα γίνονται νέοι έλεγχοι θρυμματισμού (3 έλεγχοι για κάθε 200 m^3 εξυγιαινόμενου υλικού) και, εφ' όσον ο βαθμός θρυμματισμού προκύψει τουλάχιστον 60% και έχει επιτευχθεί ομοιογενές μίγμα, θα ακολουθεί συμπύκνωση της στρώσης – (εάν πρόκειται για εξυγίανση μόνο με υδράσβεστο ή ασβεστούχο ιπτάμενη τέφρα) – ή θα γίνεται διανομή της προβλεπόμενης ποσότητας τσιμέντου – (εάν πρόκειται για εξυγίανση με συνδυασμό τσιμέντου και υδράσβεστου ή τσιμέντου και ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας).

Εάν με την παραπάνω διαδικασία δεν επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός θρυμματισμού, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να χρησιμοποιήσει μηχανήματα θρυμματισμού και ανάμιξης υψηλότερης δυναμικότητας.

Εάν στο δοκιμαστικό τμήμα (βλ. παράγραφο 5.6) αποδειχθεί ότι με τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα μπορεί να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός θρυμματισμού, χωρίς τη μεσολάβηση της περιόδου 72 ωρών και εφ' όσον προβλέπεται χρησιμοποίηση και τσιμέντου, τότε μπορεί η διανομή του τσιμέντου να γίνεται αμέσως μετά την ανάμιξη της υδράσβεστου ή της ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας.

Εάν διαπιστωθεί ότι τα μηχανήματα, που χρησιμοποιούνται έχουν την τάση να μεταθέτουν το υλικό, είτε εγκάρσια, είτε κατά μήκος, προκαλώντας με αυτόν τον τρόπο απόμιξη του μίγματος, τότε θα πρέπει να γίνονται τουλάχιστον δύο αντίθετης φοράς διελεύσεις, ώστε να επανέρχεται το υλικό στην αρχική, κανονική του θέση.

Στα αμμώδη και χαλικώδη εδάφη συνιστάται να εξετάζεται η δυνατότητα αρχικής ανάμιξης χωρίς τσιμέντο, για την επίτευξη ομοιόμορφου διαβαθμισμένου μίγματος εδάφους. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να διαπιστωθεί και εάν απαιτείται εμπλουτισμός με δάνεια υλικά.

© ΕΛΟΤ

Εάν η υγρασία του εδάφους υπερβαίνει τα απαιτούμενα όρια (βέλτιστη υγρασία), θα διακόπτονται οι εργασίες προετοιμασίας ή θα ελαττώνεται η περιεκτικότητα σε νερό, μέσω αερισμού, αναμόχλευσης, ανάμιξης υλικών κλπ. Σε ξηρά συνεκτικά ή αμμώδη εδάφη με φακούς πηλού, πρέπει να γίνεται διαποτισμός τους, την ημέρα πριν από την κατεργασία, για να υποστούν οι υπάρχοντες συνεκτικοί βώλοι επαρκή διύγρανση.

Κατά τη μορφοποίηση της προς σταθεροποίηση στρώσης, εφ' όσον χρησιμοποιούνται υλικά από το σώμα της οδού, η ανώτατη επιφάνεια αυτής θα διαμορφώνεται σε τέτοιο υψόμετρο, ώστε μετά την συμπύκνωση να επιτυγχάνεται η προβλεπόμενη από τη μελέτη ερυθρά της οδού.

Όταν η σταθεροποίηση γίνεται με προσκόμιση δανείων υλικών, το πάχος της στρώσης θα είναι τέτοιο ώστε μετά τη συμπύκνωση να επιτευχθεί η προβλεπόμενη στάθμη σκάφης κατά τον συντελεστή συμπύκνωσης και να αποφευχθεί κατά τον τρόπο αυτόν η επεξεργασία υποστρώματος σε μεγαλύτερο πάχος από το απαιτούμενο.

Το υπόστρωμα της προς σταθεροποίηση στρώσης θα συμπυκνώνεται όπως καθορίζεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 και θα μορφοποιείται όπως προβλέπεται στη μελέτη (στάθμες, κλίσεις). Για τον σκοπό αυτό το εδαφικό υλικό που θα σταθεροποιηθεί – σε μερικές περιπτώσεις χρησιμοποιείται υλικό που προέρχεται από το σώμα της οδού – θα απομακρύνεται με ισοπεδωτή (grader) προς τα άκρα της οδού.

Η συμπύκνωση του υποστρώματος μπορεί να παραληφθεί, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, σε περιπτώσεις σταθεροποίησης υπαρχόντων οδών.

5.2.2 Προσθήκη υδρασβέστου ή τσιμέντου

Στο αναμοχλευμένο και θρυμματισμένο έδαφος (προϋπάρχον ή από δανειοθαλάμους) θα διανέμεται (διασκορπίζεται) η υδράσβεστος, ή η ασβεστούχος ιπτάμενη τέφρα ή το τσιμέντο, ομοιόμορφα, στις προκαθορισμένες ποσότητες, από τη μελέτη σύνθεσης. Η διανομή θα γίνεται με μηχανικό διανομέα (Spreader) που θα προηγείται του αναμικτικού μηχανήματος. Η ακρίβεια διάστρωσης πρέπει να είναι ± 0.3 % κατά βάρος ως προς την ποσότητα που προβλέπεται από τη μελέτη. Η ρίψη του υλικού δεν πρέπει να γίνεται από ύψος μεγαλύτερο των 200 mm και το μηχάνημα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο πέτασμα για την προστασία του εκχυνόμενου υλικού από τον άνεμο. Η διάστρωση θα σταματάει αν η ταχύτητα του ανέμου υπερβαίνει τα 10 m/sec ή ακόμη τα 5 m/sec, όταν η διάστρωση γίνεται κοντά σε κατοικημένες περιοχές ή περιοχές ευαίσθητες περιβαλλοντικά. Κατά τη διάστρωση του τσιμέντου και ιδιαίτερα της υδρασβέστου θα λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των εργαζομένων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι δυνατόν να τροφοδοτείται το μηχάνημα ανάμιξης από ειδικό βυτιοφόρο με αιώρημα νερού σταθεροποιητή, έτσι ώστε η διάστρωση να γίνεται συγχρόνως με την ανάμιξη. Οι δοσομετρητές, οι ψεκαστήρες και οι αντλίες του μηχανήματος θα πρέπει να ελέγχονται σε τακτικά χρονικά διαστήματα και να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση λειτουργίας. Η ακρίβεια των ενδείξεων των οργάνων θα ελέγχεται και με βάση τα στοιχεία ημερήσιας κατανάλωσης νερού και σταθεροποιητή, σε σχέση με τον όγκο ή την επιφάνεια του τμήματος που σταθεροποιήθηκε. Η ακρίβεια διάστρωσης πρέπει να είναι ± 0.3 % κ.β. της ποσότητας του σταθεροποιητή (ή των σταθεροποιητών) που προβλέπεται από τη μελέτη.

Η διανομή με τα χέρια από τους σάκους μπορεί να επιτραπεί από την Υπηρεσία σε ειδικές μόνο περιπτώσεις έργων μικρής έκτασης. Στην περίπτωση αυτή οι σάκοι θα ισοκατανέμονται στη ζώνη της επέμβασης, ανάλογα με τη χωρητικότητά τους και τις προβλεπόμενες ποσότητες ανάμιξης

5.2.3 Ανάμιξη

Ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και τη φύση του εδάφους, απαιτούνται μία ή περισσότερες διελεύσεις για να εξασφαλιστεί η ομοιογενής ανάμιξη. Όταν χρησιμοποιούνται ειδικά μηχανήματα πολλαπλών διελεύσεων ή γεωργικά μηχανήματα, θα εκτελούν μία τουλάχιστον διέλευση πριν από την προσθήκη νερού. Με τις επαναλαμβανόμενες ξηρές αναμίξεις υπάρχει το ενδεχόμενο να συγκεντρωθεί το τσιμέντο στο κάτω τμήμα της στρώσης, ιδιαίτερα στα αμμώδη εδάφη. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με την προσθήκη ενός μέρους από την προβλεπόμενη ποσότητα νερού πριν από τη διανομή του τσιμέντου.

5.2.4 Προσθήκη νερού

Μετά τη διανομή και την ανάμιξη του τσιμέντου θα προστίθεται η προβλεπόμενη ποσότητα νερού. Το μίγμα εδάφους – υδραυλικών κονιών, κατά την έναρξη της συμπύκνωσης, πρέπει να εμπεριέχει το βέλτιστο ποσοστό υγρασίας, όπως προσδιορίζεται εργαστηριακά. Για τον σκοπό αυτό προσδιορίζεται η περιεχόμενη φυσική υγρασία του εδαφικού υλικού και θα ρυθμίζεται ανάλογα η ποσότητα του νερού που θα προστεθεί στο μίγμα, ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη υγρασία.

Η προσθήκη της απαραίτητης ποσότητας του νερού θα γίνεται ομοιόμορφα, είτε μέσω του ειδικού συστήματος τροφοδοτήσεως του μηχανήματος απλής διελεύσεως, είτε με βυτιοφόρα αυτοκίνητα, με ρυθμιζόμενους καταιωνιστήρες (καταβρεκτήρες) και μετρητή νερού.

Οι καταιωνιστήρες (καταβρεκτήρες), πρέπει να κινούνται με σταθερή ταχύτητα και όταν απαιτείται να σταματήσουν ή να πραγματοποιήσουν ελιγμούς θα διακόπτεται η παροχή του νερού. Επίσης, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι απώλειες υγρασίας, λόγω εξάτμισης ή απορρόφησης του νερού από το υπέδαφος.

Όταν χρησιμοποιούνται μηχανήματα πολλαπλών διελεύσεων, οι προβλεπόμενες διαδοχικές διελεύσεις θα πρέπει να γίνονται σε όσο το δυνατό συντομότερα χρονικά διαστήματα και όχι μεγαλύτερα των 30 mm. Από την έναρξη της διαβροχής ενός υπό βελτίωση τμήματος μέχρι και την περάτωσή της (επίτευξη της βέλτιστης υγρασίας) δεν πρέπει να παρέλθει διάστημα μεγαλύτερο από 3 ώρες.

5.2.5 Διαμόρφωση επιφάνειας

Η διαμόρφωση της επιφάνειας της στρώσης θα γίνεται πριν ή συγχρόνως με τη συμπύκνωση, είτε με ισοπεδωτή, είτε από το ίδιο το μηχάνημα σταθεροποίησης (εάν είναι εφοδιασμένο με τα σχετικά παρελκόμενα).

5.2.6 Συμπύκνωση

Η συμπύκνωση γίνεται με οδοντωτούς ή ελαστιχοφόρους οδοστρωτήρες, σε συνδυασμό με οδοστρωτήρες με λεία τύμπανα ελαχίστου βάρους 5-6 ton.

Οι οδοντωτοί οδοστρωτήρες «ζυμώνουν» το έδαφος, ενεργούν σε βάθος και προκαλούν εισχωρήσεις υπό μορφή οδόντωσης των σταθεροποιούμενων εδαφικών στρώσεων στο υποκείμενο έδαφος. Επιπρόσθετα, οι οδοστρωτήρες του τύπου αυτού συμπυκνώνουν συμπληρωματικά και το υποκείμενο έδαφος, βελτιώνοντας τη συνολική του φέρουσα ικανότητα.

Οι ελαστιχοφόροι οδοστρωτήρες επιφέρουν συμπύκνωση στο ανώτερο τμήμα της στρώσης, πάχους 5-8 cm. Το εφαρμοζόμενο έργο συμπύκνωσης εξαρτάται από την πίεση των ελαστικών και το έρμα (στατικό φορτίο). Με κατάλληλες ρυθμίσεις είναι δυνατόν να εξασφαλίσουν τον απαιτούμενο βαθμό συμπύκνωσης και σε στρώσεις μεγαλύτερου πάχους.

Σε καλά διαβαθμισμένα εδάφη αρκεί η χρησιμοποίηση οδοστρωτήρων με λείους κυλίνδρους. Σε μη συνεκτικά εδάφη είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί και δονητικός εξοπλισμός.

Η συμπύκνωση της στρώσης θα συνεχίζεται μέχρι να επιτευχθεί πυκνότητα τουλάχιστο ίση με το 100% της μέγιστης λαμβανόμενης πυκνότητας κατά τη μέθοδο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2 (πυκνότητα Proctor, ενέργεια συμπυκνώσεως 0.6 MJ/m^3), σύμφωνα με την εργαστηριακή μελέτη

Το μίγμα εδάφους – τσιμέντου πρέπει να έχει πριν από τη συμπύκνωση τέτοιο πάχος, ώστε μετά τη συμπύκνωση να προκύπτει το προβλεπόμενο από τη μελέτη πάχος.

Η συμπύκνωση κάθε τμήματος πρέπει να ολοκληρώνεται μέσα σε δύο ώρες από το πέρας της ανάμιξης και της διαβροχής.

Σε περιπτώσεις στρώσεων έδρασης οδών στις οποίες προβλέπεται βαριά κυκλοφορία (αυτοκινητόδρομοι) μετά το πέρας της συμπύκνωσης και μέσα στα χρονικά περιθώρια περάτωσης της συμπύκνωσης (παράγραφος 5.2.8), θα διασκορπίζονται στην επιφάνεια της σταθεροποιημένης στρώσης αδρανή υλικά διαβάθμισης 14/20 mm σε ποσότητα 5-7 kg/m^2 και θα συμπυκνώνονται ελαφρά έτσι ώστε οι κόκκοι να

© ΕΛΟΤ

εισχωρήσουν μέχρι το ήμισυ της διαμέτρου τους στο σταθεροποιημένο υλικό και να επικαλύψουν το 60-90% της επιφάνειας. Η εργασία αυτή θεωρείται αναγκαία για να εξασφαλιστεί η απαιτούμενη συνεργασία της σταθεροποιημένης στρώσης με την υπερκείμενη στρώση.

5.2.7 Επεξεργασία της επιφάνειας

Στην περίπτωση που μετά το τέλος της εκτελεσθείσας συμπύκνωσης η επιπεδότητα της επιφάνειας δεν είναι η απαιτούμενη, πρέπει αμέσως να λαμβάνονται διορθωτικά μέτρα. Η αποκατάσταση θα γίνεται πάντοτε με απόξεση τμήματος της επιφάνειας με ισοπεδωτή (grader) και ποτέ με προσθήκη νέου υλικού διότι δεν είναι δυνατόν να συγκολληθούν τα δύο υλικά. Για τον λόγο αυτό συνιστάται το αρχικό πάχος της στρώσης να είναι αυξημένο, έτσι ώστε μετά την απόξεση η τελική επιφάνεια να ικανοποιεί τις απαιτήσεις ομαλότητας και το πάχος της στρώσης να μην υπολείπεται του προδιαγραφόμενου.

5.2.8 Χρονική εξέλιξη των εργασιών

Οι εργασίες σταθεροποίησης συνιστάται να γίνονται με γρήγορο ρυθμό και σε εκτεταμένη επιφάνεια, με χρήση ειδικού εξοπλισμού, ούτως ώστε να μην αλλοιώνεται η υγρασία του μίγματος από εξάτμιση. Όταν χρησιμοποιούνται υδράσβεστος ή ασβεστούχος ιπτάμενη τέφρα, δεν τίθενται ειδικοί περιορισμοί στη χρονική εξέλιξη των εργασιών πλην των παραπάνω αναφερθέντων και της απαίτησης να μη βρίσκεται το μίγμα ασυμπύκνωτο περισσότερο από 6 ώρες για να περιορίζεται η επίδραση του CO_2 στο $Ca(OH)_2$ του μίγματος.

Αντίθετα, στην περίπτωση χρήσης τσιμέντου ως σταθεροποιητή, οι απαιτήσεις ως προς τη χρονική διαδοχή των εργασιών καθορίζονται από την πήξη του τσιμέντου και είναι οι ακόλουθες:

- Μεταξύ της έναρξης της διαβροχής ενός υπό κατασκευή τμήματος και της περάτωσης αυτής, (δηλαδή της επίτευξης της βέλτιστης υγρασίας), δεν πρέπει να παρέλθουν περισσότερες από 3 ώρες.
- Το υγρό μίγμα εδάφους – τσιμέντου δεν επιτρέπεται να παραμείνει χωρίς να αναμιχθεί περισσότερο από 30 λεπτά.
- Η συμπύκνωση κάθε τμήματος πρέπει να ολοκληρώνεται μέσα σε 2 ώρες από το τέλος της ανάμιξης και διαβροχής.
- Οι κατά μήκος ραφές των σταθεροποιημένων στρώσεων πρέπει να δημιουργούνται, εφ΄ όσον οι στρώσεις είναι νωπές, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται συγκόλληση των δύο στρώσεων.
- Η ολική διάρκεια των εργασιών από την προσθήκη του τσιμέντου μέχρι το τέλος της συμπύκνωσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 6 ώρες.
- Η προβλεφθείσα περιεκτικότητα σε νερό πρέπει να παρακολουθείται με ιδιαίτερη προσοχή κατά τη διάρκεια επιβράδυνσης της κατασκευής.

Σε περίπτωση συνδυασμού σταθεροποιητών (υδράσβεστος-τσιμέντο ή ασβεστούχος ιπτάμενη τέφρα-τσιμέντο) προηγείται η ανάμιξη της υδρασβέστου ή της ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας και ακολουθεί η ανάμιξη του τσιμέντου, έτσι ώστε η ανάμιξη του εδαφικού υλικού με τον πρώτο σταθεροποιητή ($Ca(OH)_2$ ή ιπτάμενης τέφρας) να βοηθήσει στην επίτευξη βαθμού θρυμματισμού 80% κατά την ανάμιξη με το τσιμέντο.

5.2.9 Επισημάνσεις κατά την κατασκευή στρώσεων εξυγίανσης

Γενικά η κατασκευή της στρώσης θα γίνει σύμφωνα με τα παραπάνω, με τις ακόλουθες προσθήκες και επισημάνσεις:

5.2.9.1 Προσθήκη και ανάμιξη νερού

Κατά τη διάρκεια της ανάμιξης με υδράσβεστο ή / και τσιμέντο, θα προστίθεται νερό με ομοιόμορφο κατάβρεγμα, έτσι ώστε το μίγμα να έχει ομοιόμορφη υγρασία με τιμή ίση με τη βέλτιστη για συμπύκνωση ή λίγο κατώτερη της βέλτιστης για να διευκολυνθεί ο θρυμματισμός του εδαφικού υλικού και η ανάμιξή του με τους σταθεροποιητές.

5.2.9.2 Έκθεση υδράσβεστου ή ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας στον αέρα

Η υδράσβεστος ή η ασβεστούχος ιπτάμενη τέφρα δεν πρέπει να μένει εκτεθειμένη στον ατμοσφαιρικό αέρα για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 6 ωρών.

Για τον λόγο αυτόν, το χρονικό διάστημα μεταξύ έναρξης ανάμιξης και έναρξης συμπύκνωσης (προσωρινής, για σφράγιση της στρώσης της παραγράφου 5.2.1, ή οριστικής) δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 6 ώρες.

5.2.9.3 Αρμοί προρηγμάτωσης

Αρμοί προρηγμάτωσης δεν απαιτείται να δημιουργηθούν κατά τη σταθεροποίηση του εδάφους.

5.2.9.4 Εγκάρσιοι αρμοί εργασίας

Η σύνδεση της στρώσης, που κατασκευάζεται κάθε μέρα, με αυτή που κατασκευάστηκε την προηγούμενη πρέπει να είναι ισχυρή και ανθεκτική.

Για αυτό τον λόγο η διατομή του τέλους του κατασκευασμένου από την προηγούμενη μέρα τμήματος θα μορφοποιείται σε κάθετη προς τον άξονα του δρόμου επιφάνεια, απαλλαγμένη από κάθε χαλαρό ή ασθενές τμήμα.

Η επιφάνεια αυτή θα μορφώνεται με τοποθέτηση στο τέλος του τμήματος που σταθεροποιείται κάθε ημέρα κατάλληλου πλευρικού τύπου ικανών διαστάσεων, που θα συγκρατείται στερεά στην προκαθορισμένη θέση με σιδερένιους πασσάλους ή άλλη κατάλληλη διάταξη, Εννοείται ότι η περιοχή του τμήματος αυτού της κατασκευασμένης στρώσης πρέπει να προφυλάσσεται από την απώλεια υγρασίας μέσω αδιάβροχων πλαστικών φύλλων ή άλλου κατάλληλου συστήματος.

Μετά τη συμπλήρωση των εργασιών προετοιμασίας του εδάφους στο νέο τμήμα, την προσθήκη του ή των σταθεροποιητών, την ανάμιξη και την προσθήκη νερού, ο εν λόγω πλευρικός τύπος μαζί με τη διάταξη που τον συγκρατεί θα αφαιρείται, το νωπό μίγμα θα ωθείται στην επιφάνεια του κατασκευασμένου κατά την προηγούμενη μέρα τμήματος και θα συμπυκνώνεται τοπικά με προσοχή, ώστε να αποφευχθούν φθορές από τα μηχανήματα συμπυκνώσεως πάνω στο προηγούμενο τμήμα.

Πρέπει να δίνεται η δέουσα προσοχή, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια της επιφάνειας της στρώσης χωρίς υπερυψώσεις και υποχώρηση στην περιοχή του αρμού. Για αυτό συνιστάται το χαλαρό μίγμα εδάφους – σταθεροποιητή που έχει συγκεντρωθεί πριν από τη συμπύκνωση να είναι λίγο περισσότερο από το απαιτούμενο για την επίτευξη του συμπυκνωμένου πάχους, που έχει καθοριστεί. Το επιπλέον πάχος μπορεί στη συνέχεια εύκολα να αποξεστεί με διαμορφωτή και να ακολουθήσει η τελική συμπύκνωση με οδοστρωτήρα με λείους κυλίνδρους (σιδέρωμα).

Η μορφοποίηση του εγκάρσιου αρμού διακοπής εργασίας μπορεί να γίνει επίσης με αποκοπή, με ειδικό αναμικτικό μηχάνημα (φρέζα), ικανού μήκους από το κατασκευασμένο από την προηγούμενη μέρα τμήματος, ώστε η επιφάνεια του αρμού να βρίσκεται σε τμήμα υγιές, πλήρως συμπυκνωμένο και με το προβλεπόμενο πάχος. Προϋπόθεση για την εν λόγω λύση είναι η ικανότητα του ειδικού αναμικτικού μηχανήματος (φρέζας), να αποκόπτει σταθεροποιημένο τμήμα χωρίς να ρηγματώνει ή να αποσαθρώνει το εναπομένον σταθεροποιημένο τμήμα.

5.2.9.5 Κατά μήκος αρμοί εργασίας

Στην περίπτωση σταθεροποίησης του εδάφους κατά λωρίδες η εργασία θα οργανώνεται έτσι ώστε η συμπύκνωση κάθε λωρίδας να γίνεται, ενόσω οι γειτονικές προς αυτήν ολοκληρωμένες λωρίδες είναι ακόμα νωπές, προκείμενου να εξασφαλίζεται πλήρης συγκόλληση των δύο στρώσεων.

Όταν αυτό δεν είναι εφικτό θα διαμορφώνεται αρμός με χρήση κατάλληλου πλευρικού τύπου, όπως ορίζεται για τους εγκάρσιους αρμούς, ώστε να δημιουργηθεί σταθερή διεπιφάνεια κάθετη προς την επιφάνεια της στρώσης απαλλαγμένη από κάθε χαλαρό ή ασθενές τμήμα. Πάνω σε αυτήν τη δημιουργούμενη επιφάνεια, πρέπει να τοποθετείται και να συμπυκνώνεται το υλικό της νέας λωρίδας.

© ΕΛΟΤ

5.2.9.6 Πάχος συμπυκνωμένης στρώσης

Το πάχος της συμπυκνωμένης στρώσης που εξυγιαίνεται με υδράσβεστο, ασβεστούχο ιπτάμενη τέφρα ή τσιμέντο ή με συνδυασμό των σταθεροποιητών αυτών, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 30 cm, προκειμένου να εξασφαλισθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης και η ομοιομορφία της συμπύκνωσης κατά την έννοια του βάθους.

Αν το προβλεπόμενο για εξυγίανση πάχος εδαφικής στρώσης είναι μεγαλύτερο από 30 cm, τότε η εξυγίανση θα γίνεται σε στρώσεις πάχους 15 έως 30 cm.

5.2.9.7 Μεγάλα πάχη εξυγίανσης

Όταν απαιτείται η εξυγίανση εδαφικής στρώσης μεγάλου πάχους τότε, με βάση τους περιορισμούς πάχους της προηγούμενης παραγράφου. 5.2.9.5 θα γίνεται εκσκαφή σε τέτοιο πάχος, έτσι ώστε να απομείνει στον πυθμένα προς εξυγίανση, στρώση πάχους όχι μεγαλύτερου από 30 cm. Το υλικό που εκσκάπτεται θα εναποτίθεται στο ένα ή στα δύο άκρα της λωρίδας που εξυγιαίνεται. Μετά την αναμόχλευση του υλικού της στρώσης αυτής θα γίνεται διανομή του σταθεροποιητή και ανάμιξη όπως προβλέπεται στις παραγράφους 5.2.1 έως 5.2.9.

Αν προβλέπεται από τη μελέτη συνδυασμός σταθεροποιητών, τότε στην φάση αυτή γίνεται η διανομή του τσιμέντου (παράγραφος 5.2.2), εφ' όσον έχει επιτευχθεί βαθμός θρυμματισμού 80%. Διαφορετικά ακολουθείται η διαδικασία της παραγράφου 5.2.1 και στη συνέχεια η μόρφωση και η συμπύκνωση της στρώσης.

Η στρώση θα διατηρείται υγρή με συχνά καταβρέγματα ή θα επικαλύπτεται με εδαφικό υλικό που θα αποτελέσει την υπερκείμενη στρώση σε πάχος τουλάχιστον ίσο με 10 cm. Πριν από την επικάλυψη η επιφάνεια αυτή θα πρέπει να διαβραχεί επαρκώς.

Η στρώση θα προφυλάσσεται κατά τον τρόπο αυτόν από απώλεια υγρασίας και από κυκλοφορία αυτοκινήτων, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα.

Μετά την πάροδο του διαστήματος αυτού μπορεί να αρχίσει η εξυγίανση της υπερκείμενης στρώσης με την επαναφορά του απομακρυθέντος πλεονάζοντος υλικού και ανάμιξή του με τον / τους σταθεροποιητή/ες.

Αν η σταθεροποιηθείσα στρώση περιέχει τσιμέντο οι εργασίες σταθεροποίησης της υπερκείμενης στρώσης μπορούν να αρχίσουν μετά παρέλευση 7ημέρου, κατά το οποίο η στρώση θα συντηρείται κατά τα προαναφερθέντα και δεν θα κυκλοφορείται από φορτηγά αυτοκίνητα.

Εναλλακτικά η σταθεροποίηση της υπερκείμενης στρώσης μπορεί να αρχίσει άμεσα (χωρίς διακοπή για συντήρηση), με την προϋπόθεση ότι θα τηρηθούν οι χρονικοί περιορισμοί της παραγράφου 5.2.8 για την κατασκευή και των δύο στρώσεων μαζί. Για το λόγο αυτό τα μήκη κάθε σταθεροποιούμενης στρώσης θα πρέπει να είναι μικρά, ώστε να καταστεί δυνατή η σταθεροποίηση και της υπερκείμενης στρώσης μέσα στους προβλεπόμενους χρονικούς περιορισμούς. Σημειώνεται ότι εφόσον οι σταθεροποιητές είναι υδράσβεστος ή ιπτάμενη τέφρα χωρίς τσιμέντο δεν υπάρχουν χρονικοί περιορισμοί.

5.3 Χρήση μονίμων εγκαταστάσεων ανάμιξης

Όταν η παραγωγή του μίγματος εδαφικού υλικού σταθεροποιητή και νερού γίνεται σε μόνιμες εγκαταστάσεις, θα ακολουθείται η παρακάτω σειρά εργασιών, με τις αναγραφόμενες απαιτήσεις.

α. Ομοιόμορφη ανάμιξη των κάθε είδους ποσοτήτων εδαφικού υλικού – σταθεροποιητή και νερού, που έχουν προκαθοριστεί από τη μελέτη.

β. Ταχεία μεταφορά και εκφόρτωση στις οριζόμενες θέσεις προς αποφυγήν απώλειας υγρασίας.

γ. Ομοιόμορφη διάστρωση του υλικού της προς σταθεροποίηση στρώσης, στην επιφάνεια έδρασης, που έχει προηγουμένως προετοιμαστεί, σύμφωνα με όσα αναγράφονται στην παράγραφο 5.2.1.

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης τσιμέντου:

1. Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από την προσθήκη στο μίγμα νερού μέχρι την έναρξη της συμπύκνωσης, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 60 λεπτά.

2. Πρέπει να τηρείται ο χρονικός περιορισμός της συμπύκνωσης ως προς την ολοκλήρωσή της (δύο (2) ώρες).

5.4 Κλιματολογικοί περιορισμοί

Οι εργασίες σταθεροποίησης απαιτείται να εκτελούνται υπό συνήθεις θερμοκρασίες περιβάλλοντος και εφ' όσον δεν υπάρχει ενδεχόμενο παγετού ή βροχής. Η ατμοσφαιρική θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της σταθεροποίησης ως και 24 ώρες μετά από αυτή, πρέπει να μην είναι κατώτερη των 5^0 C και ανώτερη των 35^0 C. Η σταθεροποιημένη στρώση πρέπει να προστατεύεται από τον παγετό επί πέντε (5) μέρες μετά τη διάστρωσή της, με τη χρησιμοποίηση προστατευτικών καλυμμάτων. Η διάστρωση του μίγματος απαγορεύεται να εκτελείται σε παγωμένη επιφάνεια έδρασης. Η διάστρωση του σταθεροποιητή δεν θα γίνεται, όταν επικρατούν δυνατοί άνεμοι (παρασύρουν σημαντικές ποσότητες σταθεροποιητή).

Στην σταθεροποιημένη με τσιμέντο εδαφική στρώση απαγορεύεται η κυκλοφορία οχημάτων για 7 ημέρες. Είναι δυνατό να επιτραπεί ελαφρά εργοταξιακή κυκλοφορία, εφ' όσον δεν προκαλείται φθορά.

5.5 Συντήρηση στρώσης

Η στρώση που περατώθηκε θα προστατεύεται από την απώλεια υγρασίας ως εξής:

- Με συχνά καταβρέγματα ή,
- Με επιμελή διαβροχή της στρώσης και αμέσως μετά, με επικάλυψή της με υλικό της υπερκείμενης στρώσης σε πάχος 10 cm τουλάχιστον και ελαφρά συμπύκνωση,
- Με κάλυψη με αδιάβροχα πλαστικά φύλλα, τα οποία θα επικαλύπτονται στις ενώσεις τους κατά 30 cm τουλάχιστον και θα στηρίζονται με επιμέλεια, ώστε να μην ανασηκώνονται από τον άνεμο,
- Με επάλειψη με ασφαλτικό γαλάκτωμα ταχείας διάσπασης με υπόλειμμα σε άσφαλτο τουλάχιστον 50%, το οποίο θα ψεκάζεται στην επιφάνεια σε τέτοια ποσότητα, ώστε η ποσότητα της ασφάλτου να είναι 400 g/m^2 επιφανείας και θα ακολουθεί διασκορπισμός αδρανών υλικών διαβάθμισης 0/4 mm σε ποσότητα 10 kg/m^2 . Τα αδρανή πρέπει να έχουν διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο ανοίγματος 0.063 mm έως 15%.

Εφιστάται ιδιαίτερα η προσοχή στη διατήρηση της υγρασίας της σταθεροποιημένης στρώσεως διότι σε περίπτωση ξήρανσης θα διακόπτεται κάθε διαδικασία εξυγίανσης του εδαφικού υλικού.

Η επιφανειακή ξήρανση της στρώσης δημιουργεί σοβαρή επιδείνωση των χαρακτηριστικών του εδαφικού υλικού στην επιφάνεια με αποτέλεσμα να μην μπορεί να επιτευχθεί η συνεργασία με την επικείμενη στρώση, με δυσμενείς συνέπειες στη συμπεριφορά του οδοστρώματος.

Επισημαίνεται ότι όταν εφαρμόζεται μέθοδος συντήρησης με συχνά καταβρέγματα είναι πολύ εύκολο να ξηρανθεί επιφανειακά η στρώση, ιδιαίτερα σε ημέρες που επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες ή / και άνεμος.

5.6 Δοκιμαστικό τμήμα

Δέκα ημέρες τουλάχιστον πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος πρέπει να κατασκευάσει τμήμα 450 m^2 ή 70 m^3 (όποιο είναι μεγαλύτερο), με το εδαφικό υλικό που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, τους σταθεροποιητές στις αναλογίες που προβλέπει η μελέτη σύνθεσης, το μέγιστο πάχος στρώσης που πρόκειται να εφαρμοσθεί, τον μηχανικό εξοπλισμό και το προσωπικό που θα χρησιμοποιήσει στην κατασκευή του κυρίως έργου εξυγίανσης.

© ΕΛΟΤ

Θα πρέπει να γίνουν όλοι οι έλεγχοι που προβλέπονται στην Προδιαγραφή αυτή, για να εξακριβωθεί αν ο Ανάδοχος με τον μηχανικό εξοπλισμό που διαθέτει, μπορεί να κατασκευάσει τη στρώση με το βαθμό θρυμματισμού, το βαθμό συμπύκνωσης, τις απαιτήσεις CBR ή και αντοχές σε θλίψη, τις απαιτήσεις ομοιογένειας μίγματος, ομαλότητας, συντήρησης και γενικά όλες τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής και των λοιπών όρων της μελέτης.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου της πυκνότητας επιτόπου (ASTM D2922 και ASTM D 3017), η βαθμονόμηση του οργάνου θα γίνεται στο δοκιμαστικό τμήμα.

Η έναρξη των κυρίως εργασιών θα γίνεται μόνο μετά από γραπτή εντολή της Υπηρεσίας, η οποία θα εκδίδεται μόνο μετά την ολοκλήρωση των ελέγχων του δοκιμαστικού τμήματος.

Αν οι έλεγχοι είναι ικανοποιητικοί, το δοκιμαστικό τμήμα μπορεί να ενταχθεί στο κύριο έργο του Αναδόχου.

5.7 Απαιτήσεις σταθεροποιημένης στρώσης

Η σταθεροποιημένη στρώση πρέπει να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Το συνολικό πάχος της συμπυκνωμένης σταθεροποιημένης στρώσης δε θα διαφέρει από το συμβατικό πάχος περισσότερο από 15 mm. Οι έλεγχοι πάχους θα διενεργούνται ταυτόχρονα με τον έλεγχο συμπύκνωσης. Αν χρησιμοποιούνται πυρηνικές μέθοδοι τότε οι έλεγχοι πάχους στρώσεως γίνονται με διάνοιξη οπών.

   Αρχικά θα γίνονται έλεγχοι πάχους ανά 100 m λωρίδες εξυγίανσης σε τυχαίες θέσεις. Εφ' όσον το πάχος ικανοποιεί την απαίτηση αυτή οι έλεγχοι μπορούν να γίνονται κάθε 300 m. Αν αντιθέτως διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις προς τα τεθέντα όρια οι έλεγχοι θα πυκνώνουν έτσι ώστε να εντοπισθεί ακριβέστερα η περιοχή με μειωμένο πάχος.

   Αν το πάχος είναι μικρότερο του συμβατικού και μέχρι – 25 mm η στρώση θα παραλαμβάνεται αλλά εάν η απόκλιση του πάχους είναι μεγαλύτερη, τότε ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με δικά του έξοδα να αποξηλώσει τη στρώση και να την επανακατασκευάσει με το ίδιο υλικό και τους ίδιους σταθεροποιητές στο ορθό πάχος.

   Η διάνοιξη των οπών (τόσο για τον έλεγχο του πάχους, όσο και για τον έλεγχο της συμπύκνωσης) και η επαναπλήρωση αυτών με υλικά κατάλληλα συμπυκνωμένα, θα εκτελείται με δαπάνες και μέριμνα του Αναδόχου και υπό την επίβλεψη της Υπηρεσίας.

β. Η πυκνότητα της σταθεροποιημένης στρώσης πρέπει να είναι 100% της μέγιστης πυκνότητας που προσδιορίζεται από τη πρότυπη δοκιμή συμπυκνώσεως Proctor, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2 (ενέργεια συμπυκνώσεως 0.6 MJ/m^3).

   Ο έλεγχος γίνεται πριν περάσουν 12 ώρες από το πέρας των εργασιών συμπύκνωσης, σύμφωνα με την Προδιαγραφή Ε106-86/2 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας) σε 5 τουλάχιστον δείγματα ανά ελεγχόμενο τμήμα. Ο μέσος όρος των 5 προσδιορισμών πυκνότητας δεν πρέπει να είναι μικρότερος από το 100% και καμία μεμονωμένη τιμή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το 96% της ως άνω μέγιστης εργαστηριακής τιμής.

   Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου της πυκνότητας επιτόπου (ASTM D2922 και ASTM D 3017) το κριτήριο συμμόρφωσης παραμένει το ίδιο, αλλά ο ρυθμός δειγματοληψίας και ελέγχων τουλάχιστον διπλασιάζεται.

γ. Για περιπτώσεις σταθεροποίησης με υδράσβεστο ή με ασβεστούχο ιπτάμενη τέφρα, πρέπει ο μέσος όρος X_6 έξι δοκιμών CBR να ικανοποιεί την παρακάτω σχέση (1) και οι μεμονωμένες τιμές στην εξάδα τη σχέση (2). Η δοκιμή CBR θα εκτελείται σύμφωνα με την Προδιαγραφή Ε105-86 Μέθοδος 10 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας), σε δοκίμια που θα παρασκευάζονται από το επιτόπου μίγμα εδαφικού υλικού σταθεροποιητή και νερού πριν από την έναρξη της συμπύκνωσης και θα συμπυκνώνονται στο εργαστήριο σύμφωνα με την πρότυπη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor (ενέργεια συμπύκνωσης 0.6 MJ/m^3).

$$\bar{X}_6 >= CBR_{\pi\rho o\delta} + 1.10S \quad (1)$$

$$X_i >= CBR_{\pi\rho o\delta} - 1 \ \% \quad (2)$$

δ. Για τις περιπτώσεις σταθεροποίησης με τσιμέντο ή με συνδυασμό τσιμέντου και υδρασβέστου ή ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας ο μέσος όρος των αντοχών σε θλίψη 6 κυλινδρικών δοκιμίων θα ικανοποιεί τη σχέση (3) και οι μεμονωμένες τιμές των αντοχών στην εξάδα τη σχέση (4). Τα δοκίμια θα παρασκευάζονται από το επιτόπου μίγμα εδαφικού υλικού σταθεροποιητή και νερού πριν από την έναρξη της συμπύκνωσης και θα συμπυκνώνονται στο εργαστήριο σύμφωνα με την πρότυπη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor (ενέργεια συμπύκνωσης 0.6 MJ/m^3).

$$\bar{X}_6 >= 3 + 1.10S \quad (3)$$

$$X_i >= 2.5 \ \text{MPα} \quad (4)$$

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχοι και παραλαβή

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από τη Μελέτη και τα λοιπά συμβατικά τεύχη θα γίνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

1. Έλεγχος πάχους αναμόχλευσης.
2. Έλεγχος φυσικής υγρασίας του υλικού πριν από την προσθήκη νερού.
3. Έλεγχος θρυμματισμού πριν από την έναρξη συμπύκνωσης κάθε τμήματος. Θα γίνονται τουλάχιστον 3 έλεγχοι θρυμματισμού σε τυχαία δείγματα μίγματος για κάθε αυτοτελές τμήμα του έργου που πρόκειται να συμπυκνωθεί και τουλάχιστον ένας έλεγχος ανά 100 m^3 εδαφικού υλικού που έχει εξυγιανθεί.
4. Σε κάθε αυτοτελές τμήμα του έργου, στο οποίο εκτελούνται εργασίες σταθεροποίησης και ανά 100 m^3 εδαφικού υλικού, που πρόκειται να εξυγιανθεί θα γίνονται τρεις τουλάχιστον έλεγχοι της ποσότητας του σταθεροποιητή που προστίθεται.
5. Αν χρησιμοποιείται μηχανικός διανομέας, θα τοποθετείται στην επιφάνεια της στρώσης που πρόκειται να εξυγιανθεί πλαστικό φύλλο ή μουσαμάς ή κατάλληλος υποδοχέας γνωστής επιφάνειας και θα συλλέγεται και θα ζυγίζεται η ποσότητα του σταθεροποιητή που διανεμήθηκε μετά τη διέλευση του διανομέα.
6. Αν η διανομή γίνεται με άνοιγμα σάκων θα ελέγχεται η ακρίβεια τοποθέτησης των σάκων
7. Έλεγχος πάχους ανάμιξης με κατάλληλο κανόνα. Ο έλεγχος αυτός θα είναι συνεχής, ώστε το πάχος της στρώσης, μετά το πέρας της συμπύκνωσης να είναι το απαιτούμενο.
8. Έλεγχος τήρησης των χρονικών περιορισμών της παραγράφου 5.2.8.
9. Τρεις τουλάχιστον έλεγχοι υγρασίας μίγματος, πριν από την έναρξη της συμπύκνωσης, από τρία τυχαία δείγματα που λαμβάνονται από το τμήμα που πρόκειται να συμπυκνωθεί και τουλάχιστον από κάθε 100 m^3.
10. Από το μίγμα που είναι έτοιμο για συμπύκνωση ή τουλάχιστον κάθε 100 m^3, θα λαμβάνονται 6 τυχαία δείγματα από τα οποία θα παρασκευάζονται 6 δοκίμια με συμπύκνωση ίση προς 100% της Πρότυπης δοκιμής συμπύκνωσης.

Τα δοκίμια αυτά θα συντηρούνται και θα δοκιμάζονται όπως προβλέπεται για τη δοκιμή CBR ή τη δοκιμή σε θλίψη.

© ΕΛΟΤ

11. Κατά τον έλεγχο της συμπύκνωσης θα προσδιορίζεται και το πάχος της στρώσης που συμπυκνώθηκε. Δεν επιτρέπεται διαφορά μεγαλύτερη από 2.5 cm. σε σχέση με το προβλεπόμενο πάχος της εκάστοτε στρώσης.

12. Έλεγχος τήρησης των απαιτήσεων συντήρησης της στρώσης.

6.2 Δοκιμές

Οι δοκιμές των εδαφικών υλικών θα εκτελούνται σύμφωνα με τις παρακάτω μεθόδους (Πίνακας 2):

Πίνακας 2

Είδος και αντίστοιχη μέθοδος εκτέλεσης δοκιμών ποιοτικού ελέγχου

ΕΙΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ
Δειγματοληψία αργών υλικών	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1
Αναγνώριση και δειγματοληψία εδαφών	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2
Προπαρασκευή διατεταγμένων δειγμάτων εδαφών	Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 22475-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.51
Κοκκομετρική ανάλυση	Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01-933.08
Όριο υδαρότητας	Προδιαγραφή Ε 105 – 86/5
Όριο πλαστικότητας	Προδιαγραφή Ε 105 – 86/6
Δείκτης πλαστικότητας	Προδιαγραφή Ε 105 – 86/6
Κατάταξη εδαφών	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2
Σχέση υγρασίας – πυκνότητας	Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.04
Έλεγχος συμπύκνωσης	Προδιαγραφή Ε 106 – 86/2
Δοκιμή σε θλίψη	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-41
Δοκιμή CBR	Προδιαγραφή Ε 105 – 86/12
Δοκιμαστική φόρτιση (Μέθοδος Φορτιζόμενης Πλάκας)	Πρότυπο prEN-ISO 22476-13

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Μέτρα ασφαλείας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

α. Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου, όσο και των υπεργολάβων θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές / οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος / οχήματος.

β. Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κλπ συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

γ. Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, θα ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κλπ εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων).

δ. Το προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις για κάθε τύπο μηχανήματος.

ε. Οι χειριστές των εκσκαφέων θα χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

στ. Θα τηρούνται οι προβλεπόμενες από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στη θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

.

7.2 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Όταν τα υλικά κατασκευής της Σ.Ε.Ο προέρχονται από δανειοθαλάμους, έχουν εφαρμογή οι όροι προστασίας περιβάλλοντος που αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι περιβαλλοντικοί όροι του έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Η επιμέτρηση θα γίνεται κατά κυβικό μέτρο (m^3) πλήρους κατασκευής.

Το πάχος της στρώσης θα εξακριβώνεται με χωροστάθμηση της επιφάνειας έδρασης και της τελικής επιφάνειας της εξυγιαντικής στρώσης.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η σύνταξη μελέτης σύνθεσης, η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του Έργου όλων των απαιτούμενων υλικών (τσιμέντο, υδράσβεστος, νερό, πρόσθετο εδαφικό υλικό αν απαιτείται από τη μελέτη σύνθεσης).
- Η κατασκευή συμπυκνωμένων στρώσεων πάχους έως 0,30 m όπως περιγράφεται στην παρούσα προδιαγραφή.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α (υπόδειγμα ΠΠΕ)

Υπόδειγμα προγράμματος ποιότητας έργου (ΠΠΕ) για τις εξυγιάνσεις / σταθεροποιήσεις εδαφών με εφαρμογή υδρασβεστου ή / και υδραυλικών κονιών, τσιμέντου ή / και ασβεστούχου ιπταμένης τέφρας

Α/Α	Αντικείμενο	Ελεγχόμενο Χαρακτηριστικό	Υπεύθυνος Ελέγχου Αναδόχου	Κριτήριο Αποδοχής	Αναφορές – Πρότυπα	Διαδικασία ελέγχου/ δοκιμής	Συχνότητα ελέγχου / δειγματοληψιών
1.1	**Καθαρισμός - Απομάκρυνση Ακατάλληλων υλικών**	Πληρότητα εργασίας - Καταλληλότητα υλικών εκσκαφής	Μηχανικός ή Εργοδηγός Χωματουργικών	Καθαρότητα / Καταλληλότητα επιφανείας	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Οπτικός	Τέλος Εργασίας
1.2	**Επιτόπου εδαφικά υλικά**		Μηχανικός ελέγχου ποιότητας (Μ.Ε.Π.)				
		Κοκκομετρία	Μ.Ε.Π	Παρούσα Προδιαγραφή	ΕΛΟΤ EN 933.01-933.08	Μέτρηση	1/5000 m3
		Όρια Atterberg	Μ.Ε.Π	Παρούσα Προδιαγραφή	Ε-105, 86/5,6	Μέτρηση	1/1000 m3
		Max Πυκνότητα	Μ.Ε.Π	Παρούσα Προδιαγραφή	EN 13286.02 και ΕΛΟΤ EN 13286.04	Μέτρηση	1/1000 m3
		C.B.R.	Μ.Ε.Π	Παρούσα Προδιαγραφή	Ε 105 – 86/12	Μέτρηση	1/1000 m3
		Φυσική υγρασία	Μ.Ε.Π	Παρούσα Προδιαγραφή	Ε-105,	Μέτρηση	1/1000 m3
1.3	**Προετοιμασία του εδάφους**	Ομοιογένεια – Βαθμός θρυμματισμού	Μ.Ε.Π	Ομοιομορφία υλικού – Βέλτιστη υγρασία - Βαθμός θρυμματισμού >80%	Μελέτη σύνθεσης	Μέτρηση	3 έλεγχοι θρυμματισμού / τμήμα και τουλάχιστον κάθε 100 m3
1.4	**Προσθήκη υδρασβέστου ή τσιμέντου**	Ποσότητα υδρασβέστου ή / και τσιμέντου – Επίπεδο υγρασίας – Βαθμός θρυμματισμού	Μ.Ε.Π	Ομοιομορφία διανομής – Βέλτιστη υγρασία - Βαθμός θρυμματισμού >80%, ποσοστά σταθεροποιητών	Μελέτη σύνθεσης	Μέτρηση, με μουσαμά ή άλλο υποδοχέα ή θέση σάκων (χειρονακτικά)	3 έλεγχοι / 100 m3 μίγματος

Α/Α	Αντικείμενο	Ελεγχόμενο Χαρακτηριστικό	Υπεύθυνος Ελέγχου Αναδόχου	Κριτήριο Αποδοχής	Αναφορές – Πρότυπα	Διαδικασία ελέγχου/ δοκιμής	Συχνότητα ελέγχου / δειγματοληψιών
1.5	**Ανάμιξη εδάφους, υδρασβέστου ή / και τσιμέντου και νερού**	Ομοιομορφία ανάμιξης – Χρονικό διάστημα έκθεσης στον ατμ. Αέρα	Μ.Ε.Π	Ομοιομορφία ανάμειξης – Χρόνος μεταξύ έναρξης ανάμειξης και έναρξης συμπύκνωσης <6ώρες - Χρόνος μεταξύ προσθήκης τσιμέντου και περάτωσης εργασίας ανάμειξης <2ώρες	Μελέτη σύνθεσης	Μέτρηση	3 έλεγχοι / 100 m3 μίγματος
1.6	**Προστασία στρώσης**	Διατήρηση υγρασίας	Μ.Ε.Π	Προστατευτικά μέτρα	Ε-105		
1.7	**Προσθήκη νερού**	Βέλτιστη υγρασία	Μ.Ε.Π		Ε-105	Μέτρηση	3 έλεγχοι / 100 m3 μίγματος
1.8	**Δοκιμαστικό τμήμα**	Βαθμός θρυμματισμού	Μ.Ε.Π	Ομοιομορφία διανομής – Βέλτιστη υγρασία – Βαθμός θρυμματισμού >80%, ποσοστά σταθεροποιητών	Μελέτη σύνθεσης	3 Δοκίμια, Δοκιμές CBR	3 έλεγχοι / 100 m3 μίγματος
1.9	**Μορφοποίηση επιφάνειας**	Προγραμματισμένο γεωμετρικό σχήμα	Μ.Ε.Π			Μέτρηση	
1.10	**Συμπύκνωση ανώτερης επιφάνειας**	Πυκνότητα επί τόπου – Χρόνος περαίωσης συμπύκνωσης – Πάχος	Μ.Ε.Π	Πυκνότητα ίση με το 100% της λαμβανόμενης με τη μέθοδο AASHOT-134 – Περαίωση συμπύκνωσης <2ώρες – Πάχος<30cm		Μέτρηση	Πυκνότητα: 3 έλεγχοι / 100 m3 μίγματος, Πάχος:
1.11	**Επεξεργασία επιφάνειας**	Επιπεδότητα επιφάνειας	Μ.Ε.Π			Μέτρηση	
1.12	**Διάταξη αρμών**	Επίπεδο / πάχος	Μ.Ε.Π				
1.13	**Καιρικοί περιορισμοί**	Θερμοκρασία – Καιρικές συνθήκες (παγετός, βροχή, άνεμοι)	Μ.Ε.Π	>5°C <35°C	Προδιαγραφή	Μέτρηση	Ανά ημέρα εργασίας
1.14	**Συντήρηση**	Ασφαλτική επάλειψη συντηρήσεως	Μ.Ε.Π				
1.15	**Συμπύκνωση**	Πυκν/τα επί τόπου	Μ.Ε.Π	**Σ.Α.Ε.** (Σημείο Αναμονής Ελέγχου), Προδιαγραφή επιχωμάτων	Ε-106	Μέτρηση	1/1000m3
1.16	**Θέση**	Γεωμετρία	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής		Μέτρηση	Τέλος εργασίας
1.17	**Διαστάσεις**	Γεωμετρία	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής		Μέτρηση	Τέλος εργασίας
1.18	**Υψόμετρο**	Χωροστάθμηση	Τοπ/κό συνεργείο	Μελέτη εφαρμογής	Προδιαγραφή επιχωμάτων	Μέτρηση	Τέλος εργασίας

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1/ΙΟΥΝΙΟΥ 2000 (Σχετική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, ΦΕΚ 917 Β/18.8.01)*
- *Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ: Ε 105 – 86/5: Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας*
- *Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ: Ε 105 – 86/6: Προσδιορισμός ορίου πλαστικότητας*
- *Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ: Ε 105 – 86/6: Προσδιορισμός Δείκτη πλαστικότητας*
- *Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ: Ε 106 – 86/2: Έλεγχος συμπύκνωσης*
- *Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ: Ε 105 – 86/12: Δοκιμή CBR*
- *ΣΑΥ – ΦΑΥ Υπουργικές Αποφάσεις για καθιέρωση Σχεδίου και Φακέλου Ασφάλειας και Υγείας.*
- *ASTM D2922 Standard Test Methods for Density of Soil and Soil-Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth) -- Πρότυπες μέθοδοι ελέγχου πυκνότητας εδάφους και εδάφους-αδρανών με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).*
- *ASTM D3017 Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth) -- Πρότυπες μέθοδοι ελέγχου περιεκτικότητας ύδατος εδάφους και βράχων με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).*

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Λιθόκτιστοι τοίχοι

Natural stone masonry

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 9

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-01 «**Λιθόκτιστοι τοίχοι**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Υλικά – Κριτήρια αποδοχής 8

4.1 Φυσικά λιθοσώματα 8

4.2 Τσιμέντο τύπου Portland 9

4.3 Ασβέστης 9

4.4 Αδρανή 10

4.5 Νερό 10

4.6 Πρόσθετα και πρόσμικτα 10

4.7 Μεταλλικά στοιχεία που ενσωματώνονται σε λιθοδομές 11

4.8 Υλικά σφράγισης κινούμενων αρμών 11

4.9 Καθορισμός υλικών – Δείγματα 11

4.10 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών 11

4.11 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο 13

5 Μέθοδος κατασκευής 13

5.1 Συνεργείο 13

5.2 Έναρξη εργασιών 13

5.3 Προετοιμασία 14

5.4 Χάραξη – Έλεγχος – Αποδοχή 14

5.5 Συντονισμός – Προστασία γειτονικών κατασκευών 14

5.6 Κονιάματα δόμησης 14

5.7 Πάχος τοίχου - Επιλογή μεγέθους λίθων - Ενισχυτικές ζώνες – Ανώφλια – Ποδιές 15

5.8 Επιλογή πετρώματος – Λάξευση 16

5.9 Κτίσιμο τοίχων 17

5.10 Μικτός τοίχος από λιθοδομή και καλουπωτό σκυρόδεμα 19

5.11 Τόξα και θόλοι 19

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

5.12 Αρμολόγημα 20

5.13 Προστασία 20

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 21

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος 21

6.2 Ανοχές 21

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 21

7.1 Γενικές απαιτήσεις 21

7.2 Προστασία εργαζομένων 21

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών 22

8 Τρόπος επιμέτρησης 22

Βιβλιογραφία 24

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Λιθόκτιστοι τοίχοι

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-01-00 αφορά τις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και τους κανόνες έντεχνης κατασκευής τοίχων με φυσικούς λίθους και συνδετικό κονίαμα που παρασκευάζεται στο εργοτάξιο, επιχρισμένων ή ανεπίχριστων σε συνήθη κτιριακά έργα.

Οι κανόνες του παρόντος πρέπει να ακολουθούνται κατά την κατασκευή εσωτερικών ή εξωτερικών τοίχων από φυσικούς λίθους που προέρχονται από εξόρυξη και χρησιμοποιούνται:

α) μετά από σποραδική επεξεργασία κατά το κτίσιμο για βελτίωση της ευστάθειάς τους (αργοί λίθοι – αργολιθοδομή),

β) μετά από επεξεργασία είτε στον τόπο εξόρυξής τους, είτε στο εργοτάξιο, ώστε να αποκτήσουν κανονικά σχήματα και διακριτές επιφάνειες (ημιλαξευτοί λίθοι – ημιλαξευτή λιθοδομή),

γ) μετά από επιμελημένη επεξεργασία στον τόπο εξόρυξής τους, ώστε να αποκτήσουν κανονικά σχήματα σε σταθερά μεγέθη και ομοιόμορφες επιφάνειες (λαξευτοί λίθοι – λαξευτή λιθοδομή).

Η προέλευσή τους (τόπος εξόρυξης – πέτρωμα), ο βαθμός επεξεργασίας, τα σχήματα, τα μεγέθη και η υφή των επιφανειών των λίθων, τα σχήματα και τα μεγέθη των τοίχων και το τυχόν επίχρισμα πρέπει να προσδιορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Οι απαιτήσεις που ακολουθούν, σε καμία περίπτωση δεν υπερισχύουν διαφορετικών που ορίζονται.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-01-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1996	Eurocode 6: Design of masonry structures.-- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 6: Σχεδιασμός κατασκευών από τοιχοποιία
ΕΛΟΤ ΕΝ 459-01 Ε2+ΑC	Building lime - Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria. -- Δομική άσβεστος - Μέρος 1: Ορισμοί, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete. -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος

ΕΛΟΤ EN 1015-11	Methods of test for mortar for masonry - Part 11: Determination of flexural andcompressive strength of hardened mortar. -- Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 11: Προσδιορισμός της αντοχής σε κάμψη και θλίψη σκληρυμένου κονιάματος
ΕΛΟΤ EN 12620	Aggregates for concrete -- Αδρανή σκυροδεμάτων
ΕΛΟΤ EN 13139	Aggregates for mortar -- Αδρανή κονιαμάτων
ΕΛΟΤ EN 12878	Pigments for the colouring of building materials based on cement and/or lime. Specifications and methods of test -- Χρωστικές ύλες για το χρωματισμό δομικών υλικών, που βασίζονται στο τσιμέντο ή/και στον ασβέστη - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ EN 10080	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - General requirements. -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Υλικά – Κριτήρια αποδοχής

4.1 Φυσικά λιθοσώματα

Πρόκειται για φυσικά προϊόντα που χαρακτηρίζονται από τις ιδιότητες του πετρώματος από το οποίο αποκόπτονται, από τον τρόπο αποκοπής και τον τρόπο επεξεργασίας τους.

Πρέπει να επιλέγεται λατομείο, στο οποίο χρησιμοποιούνται σύγχρονες μέθοδοι εξόρυξης, κοπής και επεξεργασίας των λίθων, ώστε τα λιθοσώματα να διατηρούν κατά το δυνατό τις ιδιότητες του πετρώματος από το οποίο προέρχονται.

Τα φυσικά λιθοσώματα κατατάσσονται στην κατηγορία 2 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1996.

Πριν από οποιαδήποτε επεξεργασία, οι αποκοπτόμενοι όγκοι θα πρέπει να αφήνονται να εγκλιματισθούν στις συνθήκες του περιβάλλοντος.

© ΕΛΟΤ

Η λατομική επιχείρηση πρέπει να είναι σε θέση να δώσει τις εξής χαρακτηριστικές τιμές για τους εξορυσσόμενους λίθους που έχουν παραχθεί από αυτό και έχουν δοκιμασθεί σύμφωνα με τις διαδικασίες και μεθόδους που ορίζουν τα σχετικά πρότυπα

α) την φαινόμενη πυκνότητα,

β) την σκληρότητα (αντίσταση σε επιφανειακή φθορά),

γ) την αντοχή τους σε φορτίο θλίψης και φορτίο κρούσης,

δ) την εργασιμότητά τους (βαθμός ευκολίας επεξεργασίας τους),

ε) την αντοχή τους στις καιρικές συνθήκες και τον παγετό,

στ) την αντοχή τους στα οξέα,

ζ) την αντοχή τους στην φωτιά (ορισμένοι λίθοι αποσυντίθενται),

η) την απορροφητικότητά τους σε νερό.

Επίσης να είναι σε θέση να δώσει κατάλογο έργων όπου έχουν χρησιμοποιηθεί και είναι εμφανή λιθοσώματα παραγωγής του, με τις χρονολογίες κατασκευής τους για τον έλεγχο της αντοχής τους στο χρόνο.

Ο εργοδότης θα μπορεί να επισκεφθεί το λατομείο ύστερα από συνεννόηση.

Πέραν των νεοεξορυσσομένων και για πρώτη φορά χρησιμοποιούμενων λιθοσωμάτων, είναι δυνατό να ξαναχρησιμοποιηθούν λιθοσώματα που προέρχονται από κατεδάφιση.

Τα λιθοσώματα αυτά θα πρέπει να είναι ελεγμένα ότι:

Δεν έχουν υπόλοιπα κονιαμάτων, χώματα ή παιπάλη στις επιφάνειές τους, ρήγματα από φορτία, παγετό ή τις μεταφορές και καλύπτουν κατά τα λοιπά τις απαιτήσεις μεγέθους, μορφής και βαθμού επεξεργασίας των επιφανειών όπως πιο πάνω.

4.2 Τσιμέντο τύπου Portland

Τύποι CEM I, CEM II, CEM IV, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-01, που δεν έχουν υποστεί αλλοιώσεις από μακροχρόνια ή κακή αποθήκευση. Πρέπει να γίνεται έλεγχος ότι τυχόν σχηματισθέντες σβόλοι τσιμέντου τρίβονται με ελαφριά πίεση στο χέρι.

α) Τσιμέντο κοινό (γκρι).

β) Τσιμέντο λευκό.

Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C20/25 σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ) και ο χάλυβας οπλισμού σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 10080.

Το σκυρόδεμα πλήρωσης θα είναι σύμφωνο με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-01 και με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1996 παράγρ. 3.3.2.

4.3 Ασβέστης

Ασβέστης Αερικός σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 459-01 Ε2 + ΑC: Τύποι CL 90 και CL 80.

α) Ασβέστης σε πολτό. Περιεκτικότητα σε νερό ≤ 70% και ≥ 45%, κολλώδους υφής χωρίς ξένες προσμίξεις και ξερά άλατα του ασβεστίου.

β) Ασβέστης σε σκόνη σύμφωνα με τις προδιαγραφές του παραγωγού του.

4.4 Αδρανή

Αδρανή θραυστά ή συλλεκτά σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 + Α1 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13139.

4.4.1 Άμμος κονιαμάτων

- Θραυστή ή συλλεκτή κοκκομετρημένη,
- 0/7, 0/5 χονδρόκοκκη,
- 0/3 μεσόκοκκη,
- 0/1 λεπτόκοκκη,
- καθαρή απαλλαγμένη από αργιλικές προσμίξεις και λοιπά βλαπτικά στοιχεία με πλήρη και ομαλή κοκκομετρική σύνθεση.

Είναι δυνατό η άμμος να προέρχεται από το πέτρωμα που προέρχονται και οι λίθοι. Κατά τα λοιπά θα είναι όπως πιο πάνω.

Γενικά πρέπει να προτιμάται άμμος με γωνιώδεις κόκκους (θραυστά) ή μίγμα άμμων με γωνιώδεις και στρογγυλεμένους κόκκους (συλλεκτά υλικά).

4.5 Νερό

Γενικά το πόσιμο νερό θεωρείται κατάλληλο[1] Γενικώς ισχύουν οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.6 Πρόσθετα και πρόσμικτα

Ισχύουν γενικώς οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 480-01 Ε2 και του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-02/Α1.

4.6.1 Χρωστικές

Ισχύουν οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12878 Ε2 + ΑC

Αυτές πρέπει να είναι υπό μορφή λεπτής κόνεως[2], αδιάλυτες στο νερό, ανθεκτικές στα αλκάλια. Δεν πρέπει να επιδρούν στις συνδετικές ύλες (τσιμέντο, ασβέστη).

Δεν θα προστίθενται χρωστικές στο κονίαμα όταν είναι πιθανό να εισχωρήσουν στα λιθοσώματα (πορώδη) και να αλλοιώσουν την εικόνα του τοίχου.

4.6.2 Τρίμμα οπτής αργίλου (κουρασάνι) από κεραμίδια και οπτόπλινθους που δεν έχουν χρησιμοποιηθεί

Τα πιο πάνω υλικά θα χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

4.6.3 Ρευστοποιητές, συγκολλητικά, στεγανοποιητικά και αντισυρρικνωτικά εγκεκριμένα που δεν αφήνουν ανεπιθύμητα ίχνη στα λιθοσώματα στην περιοχή του αρμού

Τα πιο πάνω υλικά θα χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

---

[1] Άλλο νερό ; δεν υπάρχει παντού πόσιμο ή, αν υπάρχει, δεν επαρκεί

[2] λειοτριμένες ή κονιοποιημένες ;

© ΕΛΟΤ

4.7 Μεταλλικά στοιχεία που ενσωματώνονται σε λιθοδομές

Σύνδεσμοι χυτοί επί τόπου από:

α) μόλυβδο ή

β) ειδικά κράματα ή

γ) τυποποιημένοι από:

ι) χαλκό

ιι) φωσφορούχο ορείχαλκο

ιιι) χάλυβα απλό, γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο που επιλέγεται σύμφωνα με τον πίνακα 5.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1996.

Οι σύνδεσμοι από χάλυβα και οι οπλισμοί θα πρέπει να προστατεύονται με επικάλυψη από τσιμεντοκονίαμα ή σκυρόδεμα σύμφωνα με τον πίνακα 5.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1996.

4.8 Υλικά σφράγισης κινούμενων αρμών

α) Μαστίχες με βάση τα πολυσουλφίδια (Πρότυπο BS 4254)

β) Μαστίχες με βάση τις σιλικόνες (Πρότυπο BS 5889)

Οι μαστίχες δεν πρέπει να δημιουργούν ανεπιθύμητα ίχνη στα λιθοσώματα στην περιοχή της επαφής τους με αυτά. Ο παραγωγός τους θα πρέπει να δίνει σχετικές πληροφορίες.

4.9 Καθορισμός υλικών – Δείγματα

Για τα φυσικά λιθοσώματα πρέπει να προσκομίζονται οπωσδήποτε δείγματα σε ικανοποιητικό μέγεθος και αν είναι πρακτικό σε φυσικό μέγεθος.

Τα δείγματα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά του χρώματος, του σχήματος, του βαθμού και του είδους επεξεργασίας των επιφανειών και των τυχόν απαιτούμενων υποδοχών για συνδέσμους.

Τα δείγματα θα συνοδεύονται από τα στοιχεία των παραγωγών και προμηθευτών τους. Σε έγγραφό τους θα αναφέρονται οι χαρακτηριστικές ιδιότητες των φυσικών λίθων και τα πρότυπα σύμφωνα με τα οποία έχουν αυτές διαπιστωθεί. Επίσης με δεσμευτικό έγγραφο θα δηλώνουν ότι είναι σε θέση να παραγάγουν όλα τα είδη των τεμαχίων, όπως αυτά απαιτούνται για την κατασκευή του έργου, στις ποσότητες και στους χρόνους που επιβάλλει το έργο.

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών., τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής), εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα προμηθευτή, και αφού ακολουθηθεί η ίδια ως άνω διαδικασία δειγμάτων κ.λπ. και για τους άλλους προμηθευτές.

Τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής των υλικών στο έργο.

4.10 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

4.10.1 Λίθοι

Αργοί λίθοι θα προσκομίζονται χύμα.

Κατά την παραλαβή θα γίνεται έλεγχος ότι:

- δεν έχουν προσμίξεις που επηρεάζουν τις αντοχές τους,
- δεν έχουν ρηγματώσεις από την εξόρυξη, τον τεμαχισμό, τις μεταφορές και τον παγετό,
- τα μεγέθη και τα σχήματα δεν αποκλίνουν πολύ από το δείγμα,
- είναι επιδεκτικά σποραδικής επεξεργασίας ώστε να κτίζονται με αρμούς έως 25 mm το πολύ.

Ημίξεστοι λίθοι θα προσκομίζονται σε παλέτες κατά το δυνατό ταξινομημένοι κατά μέγεθος με τους γωνιόλιθους χωρισμένους ώστε να είναι εύκολη η επιλογή τους κατά το κτίσιμο.

Θα γίνεται έλεγχος ότι:

- δεν έχουν προσμίξεις που επηρεάζουν τις αντοχές τους,
- δεν έχουν ρηγματώσεις από την εξόρυξη, την κοπή, την επεξεργασία, τον παγετό και τη μεταφορά τους,
- τα μεγέθη και τα σχήματά τους είναι κανονικά και δεν αποκλίνουν από το δείγμα,
- η επεξεργασία των επιφανειών που θα παραμείνουν εμφανείς και οι ακμές τους είναι όπως στο δείγμα,
- μπορούν να κτιστούν με αρμούς από 8 έως 15 mm.

Λαξευτοί λίθοι θα προσκομίζονται σε παλέτες ταξινομημένοι κατά μέγεθος με τους γωνιόλιθους χωριστά. Τα ειδικά τεμάχια, θολίτες, κλειδιά, κορνίζες, κυμάτια, ποδιές, ανώφλια κλπ., θα είναι κατάλληλα αριθμημένα ώστε να αναγνωρίζονται άμεσα.

Θα γίνεται έλεγχος ότι:

- δεν έχουν προσμίξεις που μπορούν να επηρεάζουν τις χαρακτηριστικές τους ιδιότητες,
- δεν έχουν ρηγματώσεις που μπορεί να προήλθαν από την εξόρυξη, την κοπή, την επεξεργασία και τη μεταφορά, ή και τον παγετό,
- τα μεγέθη, τα σχήματα και η επεξεργασία της επιφάνειας είναι αυτά που προσδιορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου και δεν διαφέρουν από το δείγμα,
- μπορούν να κτιστούν με αρμούς από 0 έως 5 mm.

4.10.2 Μεγάλα κομμάτια πετρώματος των οποίων η επεξεργασία θα γίνει στο εργοτάξιο, και τα οποία πρέπει να έχουν σημειωμένη την κατεύθυνση διαστρωμάτωσης του πετρώματος, ώστε η κοπή τους να γίνεται με βάση αυτήν

Κατά κανόνα οι αρμοί έδρασης πρέπει να είναι παράλληλοι προς την διαστρωμάτωση του πετρώματος.

Γενικά δεν συνιστάται η κοπή και επεξεργασία στο εργοτάξιο. Αν όμως για σοβαρούς λόγους επιβάλλεται, τότε θα εγκαθίστανται στο εργοτάξιο όλα τα απαραίτητα μηχανήματα σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο.

Τα λοιπά προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα και σεσημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα και θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης, θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, είναι πρόσφατης παραγωγής, και βρίσκονται σε άριστη κατάσταση, θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα, ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει λήψη δοκιμίων και διενέργεια δοκιμασιών από πιστοποιημένο εργαστήριο.

© ΕΛΟΤ

4.11 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Οι λίθοι θα αποθηκεύονται στο εργοτάξιο σε ξηρό, καθαρό χώρο, στον οποίο δεν θα συγκεντρώνονται ή θα λιμνάζουν ύδατα, και θα προφυλάσσονται από μηχανικές κακώσεις, λεκιάσματα, λάσπες και κονιάματα, και από τον παγετό.

Ειδικά, οι λαξευμένοι λίθοι, τα ειδικά τεμάχια και οι τεχνητοί λίθοι θα είναι τοποθετημένοι πάνω σε ξύλινο δάπεδο με διαχωριστικούς ξύλινους τάκους ανάμεσά τους κατά την σειρά ενσωμάτωσής τους στο έργο, έτσι ώστε να φαίνεται η αρίθμησή τους και οι υποδοχές για την ανύψωση και μεταφορά τους.

Τα άλλα υλικά θα αποθηκεύονται όπως προσκομίζονται (συσκευασμένα ή χύμα), σε κατάλληλο ξηρό, αεριζόμενο χώρο με σκληρό δάπεδο, ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, τη βροχή, τον παγετό και την προσβολή τους από κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές, καθώς και από άλλες κακώσεις που μπορούν να προκληθούν από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο.

Οι σάκοι των διαφόρων συνδετικών υλών σε μορφή σκόνης θα αποθηκεύονται χωριστά πάνω σε ξύλινες παλέτες, έτσι ώστε να καταναλώνονται με τη σειρά προσκόμισής τους.

Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο θα γίνονται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες κατασκευής λιθοδομών θα εκτελούνται από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εκτελέσει παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, και να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων, μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός-χειροκίνητα και μηχανοκίνητα-σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της Επίβλεψης.

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από τον εργοδότη, επιφάνειας τουλάχιστον 1,50 m^2, σε θέση που θα υποδειχθεί από αυτόν. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Έναρξη εργασιών

Η έναρξη της κατασκευής λιθοδομής μπορεί να γίνει αμέσως μετά τη συμπλήρωση του χρόνου που απαιτείται για την ωρίμανση της αντοχής των στοιχείων επί των οποίων θα εδρασθεί η λιθοδομή(φέρων οργανισμός ,θεμέλια κ.λ.π).

5.3 Προετοιμασία

Όλες οι επιφάνειες στις οποίες θα εδραστούν - προσκολληθούν τοίχοι από λιθοδομή θα είναι οριζόντιες και κατακόρυφες αντίστοιχα, τελειωμένες, ελεγμένες και αποδεκτές από τον εργοδότη (π.χ. αντισκωριακή προστασία, πυροπροστατευτική επίστρωση κλπ. για Φ.Ο. από χάλυβα, επιφανειακή αρτιότητα και πάχη επικάλυψης οπλισμού για Φ.Ο. από οπλισμένο σκυρόδεμα).

Σε όλες τις επιφάνειες στις οποίες θα εδραστούν ή θα προσκολληθούν τοίχοι από λιθοδομή θα εκτελεστούν οι απαραίτητες εργασίες καθαρισμού και πλύσης.

5.4 Χάραξη – Έλεγχος – Αποδοχή

Εν συνεχεία θα γίνει πλήρης οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη της θέσης των τοίχων.

Η χάραξη θα υλοποιείται με οριζόντια ράμματα και σήμανση στο δάπεδο και κατακόρυφα ράμματα κρεμασμένα από την οροφή τουλάχιστον στις γωνίες και τα ανοίγματα, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η κατασκευή ευθύγραμμων και κατακόρυφων τοίχων. Οι χαράξεις θα εξασφαλίζονται με την υλοποίηση σταθερών σημείων αναφοράς στο οριζόντιο και κατακόρυφο επίπεδο, στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από τον εργοδότη.

5.5 Συντονισμός – Προστασία γειτονικών κατασκευών

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου των τοίχων. Τα πλαίσια των ανοιγμάτων ή οι κατάλληλες υποδοχές τους, τα στηρίγματα διέλευσης αγωγών κλπ. θα τοποθετούνται κατά το κτίσιμο των τοίχων. Όπου προβλέπεται διέλευση αγωγών ή είναι αναγκαία η δημιουργία "φωλεών", θα τοποθετούνται αντίστοιχου μεγέθους και σχήματος τεμάχια από υλικό (π.χ. διογκωμένη πολυστερίνη) που μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα, ή θα κατασκευάζονται ανάλογα καλούπια.

5.6 Κονιάματα δόμησης

Για κάθε τοίχο από λιθοδομή θα επιλέγεται και θα χρησιμοποιείται ενιαίος τύπος κονιάματος γενικής χρήσης από τον πιο κάτω πίνακα.

Πίνακας 1 - Τύπος κονιάματος

Τύπος (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 998-02 Ε2 Πιν. Π2)	Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (N/mm^2) (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-11)	Σχέση μεταξύ ελάχιστης αντοχής σε θλίψη και κατ' όγκον αναλογιών συστατικών. (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 998-02 Ε2 Πιν.Π3)		
		Τσιμέντο	Υδράσβεστος	Αδρανή
M1	1,00	0	1 - 1,5	4 - 5
M1	1,00	1	1 - 2	6 - 9
M2.5	2,50	1	1	6
M5	5,00	1	0 - 0,5	3 - 4,5

.

Επιβάλλεται προσαρμογή μέσα στα όρια του πίνακα ανάλογα με την ποιότητα της άμμου και της περιεχόμενης σε αυτήν υγρασίας, λαμβανομένου υπ' όψη ότι 7 όγκοι νωπής άμμου αντιστοιχούν σε 5 όγκους ξερής άμμου.

Επιτρέπεται αύξηση της ποσότητας ασβέστου έως 50%, χωρίς μείωση της ποσότητας του τσιμέντου, για βελτίωση της εργασιμότητας του κονιάματος.

Δεν επιτρέπεται η αύξηση της ποσότητας νερού για βελτίωση της εργασιμότητας του κονιάματος.

© ΕΛΟΤ

Σε περίπτωση ανάμιξης του κονιάματος με τα χέρια και εκτός δοχείου, πρέπει να αυξάνεται η περιεκτικότητα σε συνδετικές ύλες υπό μορφή σκόνης κατά 25%.

Χρωστική ύλη μπορεί να προστίθεται στο ξερό μίγμα σε αναλογία έως 5% της συνδετικής ύλης (τσιμέντο και ασβέστης). Επισημαίνεται η ανάγκη τήρησης των αναλογιών σταθερών με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια για την επίτευξη ομοιομορφίας (χρωματισμού, ιδιοτήτων), μεταξύ των επί μέρους μιγμάτων (χαρμανιών).

Τρίμμα οπτής αργίλου μπορεί να προστίθεται στο ξερό μίγμα παρασκευής κονιαμάτων Μ1 σε αναλογία ¼ έως ½, χωρίς μεταβολή των άλλων ποσοτήτων.

Μακροσκοπικά το κονίαμα πρέπει να είναι ομοιόχρωμο και στο χέρι να σχηματίζει σφαίρα εύπλαστη και συνεκτική.

Κατά τα λοιπά θα ακολουθούνται οι οδηγίες της αντίστοιχης Προδιαγραφής.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει τη λήψη δοκιμίων και την διεξαγωγή δοκιμών σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα.

Παρασκευασμένο κονίαμα φυλάσσεται μέχρι να χρησιμοποιηθεί κατά τρόπο που να μη χάνει νερό, να μην δέχεται ξένα σώματα και να προστατεύεται από ακραίες καιρικές συνθήκες (βροχή, ήλιο, κρύο, ζέστη).

Σε συνθήκες παγετού (Θ≤4°) ή καύσωνα (Θ≥38°) δεν πρέπει να παρασκευάζεται κονίαμα.

Κονιάματα που έχουν στεγνώσει ή έχουν αρχίσει να πήζουν (περίπου δύο ώρες από την προσθήκη τσιμέντου στο μίγμα) δεν θα χρησιμοποιούνται.

Κονιάματα που ξαναδουλεύονται με προσθήκη νερού ή συνδετικής ύλης θα απορρίπτονται.

Χρωστικές ύλες και χρωματισμένα κονιάματα πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή για να μη χρωματίζονται κατά λάθος λίθοι και άλλα τμήματα της κατασκευής.

5.7 Πάχος τοίχου - Επιλογή μεγέθους λίθων - Ενισχυτικές ζώνες – Ανώφλια – Ποδιές

Το μέγεθος των λίθων θα προσδιορίζεται με βάση το ελάχιστο επιτρεπόμενο πάχος ανεπίχριστου τοίχου, έτσι ώστε σ' αυτό να αντιστοιχεί ένας λίθος ή ακέραιος αριθμός λίθων (ν) και αρμών (ν-1) με την μεγαλύτερη διάσταση παράλληλη στο επίπεδο του τοίχου.

Το ελάχιστο πάχος τοίχου (t) ανάλογα με το ελεύθερο ύψος (h) και το ελεύθερο μήκος (l) του τοίχου είναι για:

- εσωτερικούς τοίχους, το μεγαλύτερο από h/36 ή l/36.
- εξωτερικούς τοίχους, το μεγαλύτερο από h/20 ή l/20.

Είναι δυνατό το ελεύθερο μήκος (l) του τοίχου να μειωθεί με την κατασκευή ενδιάμεσων στύλων (στύλοι ενίσχυσης) από οπλισμένο σκυρόδεμα ενταγμένων στο σώμα του τοίχου.

Τότε το ελάχιστο πάχος του τοίχου θα είναι για:

- εσωτερικούς τοίχου, $t \geq l/20$ και
- εξωτερικούς τοίχους, $t \geq l/10$

όπου (l) το ελεύθερο μήκος τοίχου μεταξύ στύλων ενίσχυσης.

Οι στύλοι ενίσχυσης θα έχουν πάχος τουλάχιστον ίσο με τα 3/5 του πάχους του τοίχου και όχι μικρότερο από 0,25 m και πλάτος (στο επίπεδο του τοίχου) 0,25 m και οπλισμό κατ' ελάχιστο 4Φ12 με συνδετήρες Φ8/10.

Στους υψηλούς τοίχους από λιθοδομή θα κατασκευάζονται ανά 2,20 m ύψους, οριζόντιες ενισχυτικές ζώνες (σενάζ) από οπλισμένο σκυρόδεμα, πάχους τουλάχιστον ίσου με τα 3/5 του πάχους του τοίχου και όχι

μικρότερο από 0,25 m, ύψους 0,25 m, με οπλισμό κατ' ελάχιστο 4Φ12 και συνδετήρες Φ 8/15. Οι ενισχυτικές ζώνες θα είναι συνεχείς σε όλο το ανάπτυγμα των τοίχων.

Στα κλιμακοστάσια οι οριζόντιες ενισχυτικές ζώνες θα κατασκευάζονται ανά 1,50 m.

Είναι δυνατό οι στύλοι ενίσχυσης και οι ενισχυτικές ζώνες, εφόσον το πάχος τους είναι επαρκώς μικρότερο από το πάχος του τοίχου, να επενδύονται με λίθους από τη μία ή και τις δύο όψεις. Οι λίθοι της επένδυσης πρέπει να συνδέονται με το σκυρόδεμα της ενισχυτικής ζώνης και μηχανικά με δύο τουλάχιστον μεταλλικούς συνδετήρες ανά λίθο που τοποθετούνται λοξά και εισχωρούν στο 1/2 του πάχους του λίθου και στο 1/3 του πάχους της ενισχυτικής ζώνης.

Τα μεταλλικά στοιχεία (χαλύβδινοι συνδετήρες κ.λπ.) πρέπει να καλύπτονται τελείως από το σκυρόδεμα της ενισχυτικής ζώνης, ώστε να προστατεύονται σύμφωνα με όσα αναφέρονται πιο πάνω (παράγρ. 4.7).

Οι επενδύσεις αυτές πρέπει να αρμολογούνται έτσι ώστε να μη λερώνονται από τυχόν διαρροή των λεπτόρρευστων του σκυροδέματος.

Στις θέσεις συνάντησης ενισχυτικών ζωνών και στύλων ενίσχυσης οι οπλισμοί τους δεν πρέπει να διακόπτονται.

Ανώφλια – Ποδιές

Στα ανοίγματα (πόρτες, παράθυρα κ.λπ.) έως 1,50 m που το ανώφλι τους συμπίπτει με ενισχυτική ζώνη, δεν απαιτείται πρόσθετη κατασκευή.

Στα ανοίγματα οριζόντιου μήκους, από 1,50 έως 3,00 m, πρέπει να κατασκευάζεται στο ανώφλιο δοκός ύψους 0,35 m με οπλισμό 4Φ12 και συνδετήρες Φ8/12,5 και

Στα ανοίγματα οριζόντιου μήκους, από 3,00 m έως 4,50 m, πρέπει να κατασκευάζεται στο ανώφλιο δοκός ύψους 0,45 m με οπλισμό 4Φ16 και συνδετήρες Φ8/12,5.

Οι δοκοί πρέπει να συνδέονται με την ενισχυτική ζώνη σε μήκος 0,40 m από τις άκρες του ανοίγματος.

Στα ανοίγματα που το ανώφλι δεν συμπίπτει με ενισχυτική ζώνη πρέπει να κατασκευάζεται δοκός όπως πιο πάνω, είτε επί τόπου, είτε θα τοποθετείται προκατασκευασμένη. Το μήκος έδρασης στις άκρες του ανοίγματος θα είναι l/10 όπου (l) το μήκος του ανοίγματος με ελάχιστο τα 0,20 m.

Το μέγιστο ύψος τοίχου πάνω από ανοίγματα δεν επιτρέπεται να είναι άνω των 4,00 m.

Στις ποδιές των ανοιγμάτων και 0,20 m από τις άκρες τους, πρέπει να κατασκευάζεται ποδιά από οπλισμένο σκυρόδεμα όμοια με την ενισχυτική ζώνη.

Ανώφλια και ποδιές μπορούν να επενδυθούν με λίθους, όπως οι στύλοι και οι ζώνες ενίσχυσης.

Μονολιθικά ανώφλια, ποδιές, παραστάδες κλπ. από φυσικό πέτρωμα ή από ειδικό προκατασκευασμένο οπλισμένο σκυρόδεμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σύμφωνα με τα σχέδια και τις περιγραφές της μελέτης. Θα πρέπει οπωσδήποτε να έχουν στις αφανείς πλευρές τους τις απαραίτητες διαμορφώσεις:

α) για ανύψωση και μεταφορά τους με μηχανικά μέσα,

β) για οργανική σύνδεσή τους με τον υπόλοιπο τοίχο,

γ) για αρίθμησή τους ώστε να τοποθετηθούν στη σωστή θέση με τον σωστό τρόπο.

5.8 Επιλογή πετρώματος – Λάξευση

Αν δεν προσδιορίζεται στα σχέδια και τις τεχνικές περιγραφές, θα επιλέγονται λίθοι από πέτρωμα που αντέχει στην θερμότητα, τον παγετό, τα καυσαέρια, την όξινη βροχή και την φωτιά. Σχετικά θα λαμβάνεται υπ' όψη και το πορώδες του πετρώματος.

© ΕΛΟΤ

Η αποκοπή θα γίνεται κατά τρόπον ώστε η διαστρωμάτωση του πετρώματος να είναι παράλληλη στις επιφάνειες έδρασης και γενικότερα κάθετη προς τα μεταβιβαζόμενα φορτία.

Μεγάλα τεμάχια θα φέρουν στις αφανείς πλευρές αρίθμηση, υποδοχές για την ανύψωση, μεταφορά με μηχανικά μέσα και κατάλληλη επεξεργασία για την οργανική σύνδεσή τους με τον υπόλοιπο τοίχο.

Τα κονιάματα που θα χρησιμοποιηθούν για το κτίσιμο πρέπει να έχουν αντοχή μικρότερη από τους λίθους για:

- να μην προκαλούνται ρηγματώσεις και άλλες βλάβες (π.χ. αποφλοιώσεις) κοντά στους αρμούς,
- να αφήνουν να εκτονώνεται η υγρασία που έχει τυχόν σωρευθεί στον τοίχο.

Κονιάματα με συνδετική ύλη ασβέστη ρηγματώνονται και συρρικνώνονται λιγότερο και όταν είναι έγχρωμα, αποδίδουν καλύτερα τον χρωματισμό, ιδίως όταν χρησιμοποιηθεί άμμος από το ίδιο πέτρωμα (όταν δεν είναι επιθυμητό να διακρίνονται οι αρμοί).

Κονιάματα με συνδετική ύλη ασβέστη πήζουν αργότερα, ιδίως με κρύο καιρό. Όταν κάνει κρύο πρέπει να προτιμάται κονίαμα τσιμέντου με πλαστικοποιητή.

5.9 Κτίσιμο τοίχων

5.9.1 Αργολιθοδομή

Οι λίθοι θα είναι καθαροί, δεν θα έχουν επάνω τους παιπάλη και θα έχουν διαβραχεί τόσο, ώστε να μην επηρεάζεται η κανονική πήξη των κονιαμάτων.

Οι λίθοι πρέπει να κτίζονται πάνω σε αλφαδιασμένη στρώση (μαξιλάρι) από σκυρόδεμα πάχους 15 εκ. οπλισμένη με πλέγμα 2,5 kg/m² (κατασκευαστικός οπλισμός) ή οπλισμό σύμφωνα με την στατική μελέτη, κατά οριζόντιες στρώσεις.

Η πρώτη στρώση λίθων τοποθετείται στο μαξιλάρι κολυμβητή, πάνω σε κονίαμα ενισχυμένο με τσιμέντο ή μόνο με τσιμέντο.

Το κονίαμα στρώνεται για κάθε λίθο χωριστά τόσο, ώστε ο λίθος να εδραστεί πλήρως σ' αυτό και να γεμίσουν με αυτό όλες οι κοιλότητες των λίθων και τα μεταξύ τους κενά, χωρίς να προκύπτει πουθενά αρμός μεγαλύτερος από 25 mm. Το κονίαμα που ξεχειλίζει συμπιέζεται στον αρμό και το επιπλέον απομακρύνεται με το μυστρί. Η επόμενη στρώση κτίζεται πάνω στην προηγούμενη έτσι, ώστε κάθε λίθος να εδράζεται και να μεταβιβάζει φορτία σε δύο λίθους της προηγούμενης στρώσης, με όλους τους αρμούς καλά γεμισμένους με κονίαμα.

Οι δύο παρειές του τοίχου χτίζονται συγχρόνως και συνδέονται μεταξύ τους με τουλάχιστον ένα ανά m² εγκάρσιο λίθο εναλλάξ, που εισχωρεί τουλάχιστον στο 1/3 του πάχους της απέναντι παρειάς. Οι συνδετήριοι λίθοι δεν πρέπει να είναι διαμπερείς για να μην ευνοούν το πέρασμα της υγρασίας.

Ανά 0,80 m περίπου, το κτίσιμο θα αλφαδιάζεται και θα διακόπτεται μέχρι την επόμενη ημέρα για να μην επιβαρύνουν οι ανώτερες στρώσεις τις κατώτερες πριν αρχίσει να πήζει το κονίαμα των αρμών.

Οι γωνίες, οι διασταυρώσεις, οι λαμπάδες και τα τέρματα των τοίχων θα κτίζονται με γωνιόλιθους (ημιλαξευτοί γωνιασμένοι λίθοι). Το μέγεθός τους θα είναι τέτοιο, ώστε ο πρώτος κάθετος αρμός να απέχει από την γωνία τουλάχιστον τα 4/5 του πάχους του τοίχου και στις εσωτερικές γωνίες τα 2/5 του πάχους του τοίχου.

Οι όψεις των αρμών θα διαμορφώνονται (αρμολόγημα), είτε παράλληλα με το κτίσιμο, είτε μετά το πέρας του, σύμφωνα με όσα ορίζονται πιο κάτω.

Κατώφλια, ποδιές και ανώφλια από ολόσωμα λίθινα ή προκατασκευασμένα στοιχεία, μετά την τοποθέτησή τους, θα προστατεύονται από υπερβολικά φορτία (δεν θα φορτίζονται πέρα από το βάρους του τοίχου) και

θα αρμολογούνται στο τέλος για να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι ρηγμάτωσης των αρμών από τα δημιουργούμενα βέλη.

Μόλις τα κονιάματα αρχίσουν να πήζουν, το τμήμα της λιθοδομής που κτίστηκε πρέπει να καθαρίζεται προσεκτικά με βούρτσα.

Οριζόντιες προεξοχές, πάχους ενός λίθου το πολύ, πρέπει να δημιουργούνται με λίθους με μέγεθος τέτοιο, ώστε το προεξέχον τμήμα να είναι τουλάχιστον ίσο με το τμήμα που βρίσκεται μέσα στον τοίχο και δεν πρέπει να προεξέχουν περισσότερο από μισό πάχος τοίχου. Αυτές πρέπει να υποστυλώνονται μέχρι το κτίσιμο δύο επιπλέον στρώσεων και να προστατεύονται από φορτία μέχρι την πήξη των κονιαμάτων.

5.9.2 Ημιλαξευτή λιθοδομή

Κατασκευάζεται στο σύνολό της με ημιλαξευτούς λίθους πολυγωνικού ή ορθογωνικού σχήματος.

Οι ορθογωνικοί λίθοι μπορούν να κτιστούν ακανόνιστα, ψευδοϊσόδομα (σε οριζόντιες ανισοϋψείς στρώσεις) ή ισόδομα (οριζόντιες ισοϋψείς στρώσεις).

Οι επιφάνειες των λίθων που είναι ορατές και τμήμα πλάτους τουλάχιστον 50 mm από τις γειτονικές προς αυτές επιφάνειες πρέπει να έχουν τον ίδιο βαθμό επεξεργασίας και οι ακμές τους πρέπει να είναι ίσιες και καλά διαμορφωμένες. Το υπόλοιπο τμήμα τους θα έχει τον απαιτούμενο βαθμό επεξεργασίας, ώστε να μπορούν να κτίζονται με αρμούς 8-15 mm και να διευκολύνεται η εμπλοκή των λιθοσωμάτων και η πρόσφυση του κονιάματος.

Κατά τα λοιπά το κτίσιμο εκτελείται όπως πιο πάνω (αργολιθοδομή), με προσοχή ώστε τα φορτία να μεταβιβάζονται σε όλη την επιφάνεια έδρασης και όχι μόνον στο διαμορφωμένο τμήμα.

5.9.3 Λαξευτή λιθοδομή

Κατασκευάζεται στο σύνολό της με πλήρως διαμορφωμένους ισομεγέθεις λίθους πολυγωνικού ή ορθογωνικού σχήματος.

Εκτός από την όψη των λαξευτών λίθων θα λαξεύεται ομοίως και σε πλάτος τουλάχιστον 50 mm, και το εν επαφή με την όψη εσωτερικό τμήμα των λίθων, ώστε η περιμετρικά λαξευόμενη λωρίδα να είναι κάθετη προς την επιφάνεια της όψης. Το “κάθετο” αφορά στην ορατή επιφάνεια του λίθου και το λαξευτό τμήμα των 50 mm προς το εσωτερικό του τοίχου.

Το υπόλοιπο τμήμα τους θα έχει τον απαιτούμενο βαθμό επεξεργασίας, ώστε να μπορούν να κτίζονται με αρμούς 0-8 mm και να διευκολύνεται η εμπλοκή των λιθοσωμάτων και η πρόσφυση του κονιάματος.

Η επεξεργασία των εμφανών όψεων μπορεί να επιλεγεί ως:

1. λεία στιλπνή.
2. λεία ματ.
3. λεία δια αμμοβολής.
4. λεία τεχνητά παλαιωμένη (tumbled).
5. χτυπητή.
6. χτενιστή ή γραμμωτή.
7. σκαπιτσαριστή.

Στα 5 και 6 μπορεί να διαμορφωθεί στην περίμετρο λεία στιλπνή ή ματ ζώνη με πλάτος που θα καθορίζεται στα σχέδια και τις περιγραφές της μελέτης.

© ΕΛΟΤ

Από τα πιο πάνω είδη συνιστάται μόνον τα 1, 2 και 7 να τοποθετούνται με μηδενικούς αρμούς.

Το κτίσιμο εκτελείται όπως πιο πάνω (αργολιθοδομή) με προσοχή, ώστε τα φορτία να μεταβιβάζονται σε όλη την επιφάνεια έδρασης και όχι μόνο στο διαμορφωμένο τμήμα.

Οι αρμοί διαμορφώνονται απολύτως ισοπαχείς, οριζόντιοι και κατακόρυφοι με την βοήθεια οδηγών.

Εφόσον το πάχος των αρμών και η πλοκή τους δεν εξασφαλίζουν την απαιτούμενη σύνδεση, μεταξύ των λιθοσωμάτων θα γίνεται χρήση συνδέσμων.

Οι σύνδεσμοι τοποθετούνται σε εσοχές που έχουν διαμορφωθεί εκ των προτέρων στα λιθοσώματα και μπορούν να είναι χυτοί επί τόπου (μολύβι, ειδικά κονιάματα), είτε προκατασκευασμένοι από χαλκό, φωσφορούχο ορείχαλκο, ή ανοξείδωτο χάλυβα και δεν θα είναι ορατοί από τις όψεις της λιθοδομής.

Είναι δυνατό οι υποδοχές των συνδέσμων να συμπίπτουν με τις υποδοχές για την ανάρτηση προς ανύψωση ή μεταφορά των λίθων, αν αυτό είναι πρακτικά εφικτό.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της λαξευτής λιθοδομής είναι η ακρίβεια και η ποιότητα στην επεξεργασία των λιθοσωμάτων και στη συναρμογή τους κατά το κτίσιμο. Κατά συνέπεια δεν δικαιολογούνται ανοχές μεταξύ λιθοσωμάτων μεγαλύτερες του 1 mm.

5.10 Μικτός τοίχος από λιθοδομή και καλουπωτό σκυρόδεμα

Μπορεί να επιλεγεί οποιοσδήποτε από τους πιο πάνω 5.9.1, 5.9.2 και 5.9.3 τύπους λιθοδομής με ελάχιστο πάχος 150 mm.

Το σκυρόδεμα πρέπει να είναι κατηγορίας τουλάχιστον C16-20, να έχει ελάχιστο πάχος 150 mm και μπορεί να έχει μόνον ελαφρό οπλισμό για τον έλεγχο της συρρίκνωσης ή να είναι οπλισμένο σύμφωνα με σχετική μελέτη που πρέπει να συνοδεύει τα σχέδια και τις περιγραφές της μελέτης.

Η λιθοδομή κατασκευάζεται όπως αντίστοιχα προδιαγράφεται πιο πάνω για κάθε τύπο κατά οριζόντιες ζώνες ύψους τόσου που να αντέχει τις πιέσεις του νωπού σκυροδέματος. Η δόμηση θα γίνεται έτσι ώστε να υπάρχουν τουλάχιστον δύο συνδετήριοι λίθοι ανά m² λιθοδομής και οι αρμοί να είναι καλά γεμισμένοι με κονίαμα για να εμποδίζεται η διαρροή των λεπτόρρευστων του σκυροδέματος στην όψη του τοίχου. Επιπροσθέτως, θα τοποθετούνται λοξά και 2 μεταλλικοί σύνδεσμοι ανά m² λιθοδομής. Στην συνέχεια θα κατασκευάζεται το καλούπι, θα τοποθετείται ο οπλισμός, θα καθαρίζεται και θα διαβρέχεται το κενό μεταξύ λιθοδομής και καλουπιού και θα διαστρώνεται το σκυρόδεμα. Το σκυρόδεμα θα παρασκευάζεται επί τόπου με αναμικτήρα ή θα προσκομίζεται έτοιμο, και θα συμπυκνώνεται με προσοχή ώστε να γεμίζει όλα τα κενά μεταξύ λιθοδομής και καλουπιού χωρίς να κινδυνεύει να αποδιοργανωθεί η λιθοδομή.

Μετά την διάστρωση του σκυροδέματος, και όσο αυτό είναι ακόμη νωπό, θα καθαρίζεται προσεκτικά με βούρτσα η όψη της λιθοδομής, οι αρμοί της και η άνω επιφάνειά της, ώστε να μπορεί να συνεχιστεί το κτίσιμό της.

Μετά το πέρας διακριτού τμήματος τοίχου πρέπει να γίνεται αρμολόγημα.

5.11 Τόξα και θόλοι

Τόξα και θόλοι στις λιθοδομές 5.9.1, 5.9.2 και 5.9.3 και στους μικτούς τοίχους πρέπει να κατασκευάζονται πάντοτε με την βοήθεια καλουπιών στο σχήμα που προσδιορίζεται από την μελέτη.

Το κτίσιμο θα γίνεται με κατάλληλα διαμορφωμένα λιθοσώματα (σφηνοειδή) ώστε οι επιφάνειες έδρασής τους να είναι κάθετες στον άξονα κατανομής των φορτίων, συμμετρικά από κάθε βάση προς την κορυφή του τόξου. Το(α) κορυφαίο(α) λιθόσωμα(τα) κλειδί(α) θα τοποθετείται(ούνται) μετά την πάροδο τουλάχιστον μίας ημέρας από την τελευταία στρώση, ώστε τα κονιάματα να έχουν αρχίσει να πήζουν και το κλειδί(ά) να σφηνωθεί(ούν) όσο το δυνατό καλύτερα στο τόξο ή στον θόλο.

Οι αρμοί μεταξύ των λιθοσωμάτων θα είναι ισοπαχείς και δεν θα υπερβαίνουν το επιτρεπόμενο για το είδος της λιθοδομής πάχος.

Τα καλούπια πρέπει να αφαιρούνται τουλάχιστον μία εβδομάδα μετά το κτίσιμο και το τόξο ή ο θόλος πρέπει να προστατεύεται από μη αναμενόμενα φορτία μέχρι το πέρας του έργου.

Κατά την διάρκεια της κατασκευής η άνω επιφάνεια του τόξου ή του θόλου πρέπει να προστατεύεται από βροχή, νερά του εργοταξίου και παγετό μέχρις ότου κατασκευασθεί το προβλεπόμενο τελείωμα.

5.12 Αρμολόγημα

Είναι η επεξεργασία του κονιάματος των αρμών είτε κατά το κτίσιμο του τοίχου είτε μετά από αυτό.

Το αρμολόγημα πρέπει να γίνεται σε διακριτά τμήματα τοίχων μονοκόμματα για να μην εμφανιστούν διαφορές οφειλόμενες είτε στη σύνθεση του κονιάματος, είτε στον τρόπο κατασκευής τους.

Σε νέους τοίχους ο καθαρισμός του αρμού από το κονίαμα δόμησης σε βάθος όσο το πλάτος του και όχι περισσότερο από 15 mm, επιδιώκεται να εκτελείται όσο το κονίαμα είναι ακόμη νωπό. Ο καθαρισμός θα γίνεται προσεκτικά με κατάλληλο εργαλείο για να μην προξενούνται βλάβες στις ακμές των λιθοσωμάτων που θα αλλοιώσουν την συνολική εικόνα της λιθοδομής (η παρατήρηση ισχύει για όλους τους τύπους λιθοδομών), και για να μη λειαίνεται το κονίαμα δόμησης.

Στη συνέχεια ο τοίχος καθαρίζεται προσεκτικά με βούρτσα, πλένεται και οι αρμοί γεμίζονται με πίεση με κονίαμα που η σύνθεσή του είναι παρόμοια με εκείνη του κονιάματος που χρησιμοποιήθηκε στο κτίσιμο. (Ισχυρότερα κονιάματα ενέχουν τον κίνδυνο εγκλωβισμού υγρασίας, αποκόλλησης και ρηγμάτωσης από συρρίκνωση κατά την πήξη καθώς επίσης και αποφλοίωσης των λίθων από διαστολές λόγω πρόσληψης υγρασίας ή συρρίκνωσης του κονιάματος δόμησης από φορτία.)

Κατά το αρμολόγημα η περιοχή του τοίχου αρμολογείται και διατηρείται νωπή. Το γέμισμα γίνεται με προσοχή, ώστε να γεμίσουν όλα τα κενά και ο αρμός να είναι συνεπίπεδος είτε σε ελαφριά καμπυλωτή εσοχή, είτε λοξοτμημένος προς τα πάνω από το πρόσωπο των λίθων. Μόλις το κονίαμα αρχίσει να πήζει, τρίβεται με κατάλληλο εργαλείο και ελαφρά πίεση τόσο, ώστε να εξομαλυνθεί χωρίς να έρθει στην επιφάνεια η συνδετική ύλη. Μετά το τρίψιμο ο τοίχος καθαρίζεται προσεκτικά (χωρίς να χαλάσουν οι αρμοί) με βούρτσα.

Μετά το πέρας της εργασίας το κονίαμα προστατεύεται για να πήξει ομαλά και να μην υποστεί μηχανικές κακώσεις.

5.13 Προστασία

Όταν η θερμοκρασία είναι, ή αναμένεται να είναι, ίση ή χαμηλότερη των 4°C, ή ίση ή ψηλότερη των 38°C, οι εργασίες πρέπει να διακόπτονται.

Οι τοίχοι κατά την διάρκεια της κατασκευής πρέπει να προστατεύονται από: τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχαία χτυπήματα) μέχρι να πήξει το κονίαμα δόμησής τους και τα ακραία καιρικά φαινόμενα.

Οι τοίχοι πρέπει να διατηρούνται νωποί κατά την διάρκεια κατασκευής και τουλάχιστον 48 ώρες μετά την ολοκλήρωσή τους.

Εργασίες στο σώμα νέων τοίχων που μπορούν να διαταράξουν την αντοχή των κονιαμάτων, θα επιχειρούνται τουλάχιστον 8 μέρες μετά το κτίσιμό τους.

Επειδή είναι πολύ δύσκολη η αποκατάσταση ζημιάς σε λαξευτή λιθοδομή συνιστάται η προστασία της με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο.

Οι όψεις εμφανών λιθοδομών πρέπει να προστατεύονται από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχαία κτυπήματα, λερώματα κλπ.) καλυπτόμενες με κατάλληλα πετάσματα (υφασμάτινα, χάρτινα, κλπ.) μέχρι το πέρας του έργου.

© ΕΛΟΤ

Ειδικά τα διακοσμητικά στοιχεία που προεξέχουν όπως π.χ. κορνίζες, γείσα, παραστάδες κλπ. πρέπει να προστατεύονται με απλά σανιδώματα.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από τον εργοδότη ότι τα υλικά και οι εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής και ότι οι κατασκευαζόμενοι τοίχοι δεν αποκλίνουν από τις πιο κάτω ανοχές.

6.2 Ανοχές

Οι πιο κάτω ανοχές αφορούν συνολικά την λιθοδομή.

Στην χάραξη:

- Κατακόρυφα όχι περισσότερο από $\pm$ 6 mm.
- Οριζόντια όχι περισσότερο από $\pm$ 6 mm στα 3,00 m.

Εξωτερικές γωνίες, αρμοί διαστολής, αρμοί ελέγχου:

- Όχι περισσότερο από $\pm$ 3 mm στα 3,00 m.
- Η οριζόντια ανοχή για το συνολικό μήκος του τοίχου θα είναι: $0,07\sqrt{t}$ (t εκφρασμένο σε cm) με ελάχιστο 2 cm και μέγιστο 7 cm.

Στο πάχος του τοίχου:

- Όχι περισσότερο από - 4 mm και + 8 mm.

Στην επιπεδότητα της επιφάνειας:

- Όχι περισσότερο από $\pm$ 2 cm.

Κατασκευές με αποκλίσεις που ξεπερνούν τις πιο πάνω ανοχές δεν γίνονται αποδεκτές.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι πρέπει να καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής λιθόκτιστων τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά ή κυβικά μέτρα πλήρως αποπερατωμένου τοίχου, ανά τύπο κατασκευής, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

© ΕΛΟΤ

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΔ

Βιβλιογραφία

Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ)

Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»

Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).

ΕΛΟΤ EN 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements. -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα
ΕΛΟΤ EN 206-1	Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity. -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση
ΕΛΟΤ EN 480-1	Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 1: Reference concrete and reference mortar for testing. -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Σκυρόδεμα αναφοράς και κονίαμα αναφοράς για τις δοκιμές.
ΕΛΟΤ EN 934-2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Concrete admixtures – Part 2: Definitions, requirements, conformity, marking and labelling. -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Πρόσθετα σκυροδέματος – Μέρος 2: - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση
ΕΛΟΤ EN 998-2	Specification for mortar for masonry - Part 2: Masonry mortar.--Προδιαγραφή κονιαμάτων τοιχοποιίας- Μέρος 2: Κονίαμα τοιχοποιίας
BS 4254:1983	Specification for two-part polysulphide-based sealants. -- Προδιαγραφή για σφραγιστικά υλικά πολυσουλφιδικής βάσεως, δύο συστατικών
BS 5889:1989-05-31	Specification for one-part gun grade silicone-based sealants.-- Προδιαγραφή για σιλικονούχα σφραγιστικά, ενός συστατικού, εφαρμοζόμενα με πιστολέττο.

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τοίχοι από οπτόπλινθους

Clay bricks masonry

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00 «**Τοίχοι από οπτόπλινθους**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00 εγκρίθηκε την 21η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....5

1 Αντικείμενο....7

2 Τυποποιητικές παραπομπές....7

3 Όροι και ορισμοί....8

4 Υλικά - κριτήρια αποδοχής....8

4.1 Οπτόπλινθοι (τούβλα τοιχοποιίας)....8

4.2 Κονιάματα κτισίματος (Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 998-1, Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 998-2, Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 1052-3)....9

4.3 Οπλισμένο σκυρόδεμα....9

4.4 Μεταλλικά στοιχεία που ενσωματώνονται σε τοίχους....9

4.5 Διάφορα....10

4.6 Παραλαβή – έλεγχος και αποδοχή των υλικών....10

4.7 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο....10

5 Μέθοδος κατασκευής....10

5.1 Συνεργείο....10

5.2 Χρόνος έναρξης των εργασιών....11

5.3 Προετοιμασία....11

5.4 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή....11

5.5 Συντονισμός....11

5.6 Κονιάματα δόμησης....11

5.7 Πάχος τοίχου – επιλογή τούβλων – ενισχυτικές ζώνες – ανώφλια – ποδιές....12

5.8 Ανώφλια – ποδιές....13

5.9 Κτίσιμο τοίχων....13

5.10 Προστασία....16

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....16

6.1 Επι τόπου ποιοτικός έλεγχος....16

6.2 Ανοχές....17

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....17

7.1 Γενικές απαιτήσεις....17

© ΕΛΟΤ

7.2 Προστασία εργαζομένων 17

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών 18

8 Τρόπος επιμέτρησης 18

Βιβλιογραφία 19

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΜΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Τοίχοι από οπτόπλινθους

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00 αφορά τις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και τους κανόνες έντεχνης κατασκευής μη φερόντων τοίχων με τεχνητά λιθοσώματα μικρού μεγέθους από ψημένη άργιλο (οπτόπλινθοι-τούβλα) με ή χωρίς επίχρισμα σε συνηθισμένα κτιριακά έργα.

Οι κανόνες του παρόντος πρέπει να ακολουθούνται κατά την κατασκευή:

- Εσωτερικών τοίχων πλήρωσης κενών φέροντα οργανισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα ή χάλυβα.
- Εξωτερικών τοίχων πλήρωσης κενών φέροντα οργανισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα ή χάλυβα.

και αναφέρονται σε συνηθισμένα υλικά που χρησιμοποιούνται ευρέως.

Οι διαστάσεις, οι μορφές, τα μεγέθη κλπ., πρέπει να καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Οι απαιτήσεις που ακολουθούν, σε καμία περίπτωση δεν υπερισχύουν διαφορετικών που ορίζουν ισχύοντες κανονισμοί, όπως υπολογισμού κατασκευών από τοιχοποιία, αντισεισμός κλπ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1996	Eurocode 6: Design of masonry structures.- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 6: Σχεδιασμός κατασκευών από τοιχοποιία
ΕΛΟΤ ΕΝ 1996 ΝΑ	National Annex to Eurocode 6: Design of masonry structures.- Εθνικό Προσάρτημα ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 6: Σχεδιασμός κατασκευών από τοιχοποιία
ΕΛΟΤ ΕΝ 772-1	Methods of test for masonry units.- Part 1: Determination of compressive strength -- Μέθοδοι δοκιμής στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη.
ΕΛΟΤ ΕΝ 998-1	Specification for mortar for masonry – Part 1: Rendering and plastering mortar-- Προδιαγραφή κονιαμάτων τοιχοποιίας- Μέρος 1: Κονιάματα κτισίματος
ΕΛΟΤ ΕΝ 998-2 Ε2	Specification for mortar for masonry - Part 2: Masonry mortar. -- Προδιαγραφή κονιαμάτων τοιχοποιίας- Μέρος 2: Κονίαμα τοιχοποιίας

ΕΛΟΤ ΕΝ 1052-3	Methods of test for masonry – Part 3: Determination of initial shear strength -- Μέθοδοι δοκιμής τοιχοποιίας – Μέρος 3: Προσδιορισμός της αρχικής αντοχής σε διάτμηση
ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-11	Methods of test for mortar for masonry - Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar. -- Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 11: Προσδιορισμός της αντοχής σε κάμψη και θλίψη σκληρυμένου κονιάματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Υλικά - κριτήρια αποδοχής

4.1 Οπτόπλινθοι (τούβλα τοιχοποιίας)

Σύμφωνα με την ΠΤΠ Δ100 (Υ.Α. Δ14/535Θ90)

Πλήρεις με ή χωρίς κοιλότητες έως συνολικά 15% του όγκου τους.

Διάτρητοι με κατακόρυφες οπές.

Διάτρητοι με οριζόντιες οπές.

Εφόσον απαιτούνται στο έργο ειδικών σχημάτων οπτόπλινθοι, θα προδιαγράφονται ειδικά.

Ιδιότητες και χαρακτηριστικά που πρέπει να έχουν οι οπτόπλινθοι:

- Να είναι καλά ψημένοι,
- Να μην είναι υαλοποιημένοι,
- Να είναι σκληροί, και όχι εύθρυπτοι,
- Να αναδίδουν με κρούση καθαρό ήχο,
- Να μην έχουν σκασίματα και κομμάτια άσβεστου ασβέστη ή άλλα ξένα σώματα
- Να είναι πολύ καλά διαμορφωμένοι, με λεία λεπτόκοκκη επιφάνεια και ακμές χωρίς ελλείψεις,

© ΕΛΟΤ

- Να είναι ανθεκτικοί στον παγετό.
- Να απορροφούν νερό έως και 16% κατά βάρος ξερού τούβλου.

Αντοχή σε θλίψη (σε N/mm^2) σύμφωνα με τον πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Αντοχή σε θλίψη

Τύπος οπτόπλινθων μ.ο. 5 δοκιμών	Μέση μεμονωμένη	Ελάχιστη
1. Οπτόπλινθοι πλήρεις	10,00	8,00
2. Διάτρητοι με κατακόρυφες οπές	10,00	8,00
3. Διάτρητοι με διαμήκεις οπές	3,00	2,50

Αντοχή μετά από δίωρο βρασμό σε νερό τουλάχιστον το 85% των πιο πάνω τιμών.

4.2 Κονιάματα κτισίματος (Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 998-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 998-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 1052-3)

Κονιάματα γενικής χρήσης, που παρασκευάζονται στο εργοτάξιο με συνηθισμένα (ασβεστολιθικά αδρανή).

Κονιάματα ως άνω που προσκομίζονται στο εργοτάξιο με προαναμειγμένες τις πρώτες ύλες τους, και εκεί, πριν από την χρήση τους, προστίθεται νερό και ολοκληρώνεται η ανάμιξή τους. Ο παραγωγός αυτών των κονιαμάτων θα παρέχει υποχρεωτικά με επίσημο έγγραφό του :

α) Τον ελάχιστο χρόνο εργασιμότητας,

β) Την κατηγορία θλιπτικής αντοχής,

γ) Την περιεκτικότητα σε ασβέστη όταν αυτή υπερβαίνει το 50% του συνόλου των συνδετικών υλών,

δ) Την αντοχή αποκόλλησης,

ε) Τυχόν ειδικά χαρακτηριστικά που μπορεί να επηρεάσουν την εργασία.

Πρόσθετα και πρόσμικτα.

i. Ρευστοποιητικά

ii. Αντισυρρικνωτικά

iii. Χρωστικές.

4.3 Οπλισμένο σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C 20/25 Προδιαγραφής ΕΛΟΤ, οι οπλισμοί S500 και οι συνδετήρες S220 Προδιαγραφής ΕΛΟΤ.

4.4 Μεταλλικά στοιχεία που ενσωματώνονται σε τοίχους

Πλέγματα γαλβανισμένα.

Σύνδεσμοι γαλβανισμένοι εν θερμώ.

Ανώφλια από γαλβανισμένο εν θερμώ χαλυβδοέλασμα.

Αγκύρια και συστήματα στερέωσης τοίχων όψεως από ανοξείδωτο χάλυβα.

4.5 Διάφορα

Υγρομονωτικές μεμβράνες,

Μαστίχες αρμών ενός ή δύο συστατικών,

Κορδόνια αρμών,

Νεροχύτες, καπάκια κλπ.

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με την εμπορική ονομασία τους και με δείγματα εφόσον αυτά είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους, με τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών τους και με βεβαιώσεις τους ότι τα υλικά αυτά εκπληρώνουν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας προδιαγραφής και έχουν στην διάθεση του εργοδότη όλα τα σχετικά επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Καθ΄ όλη την διάρκεια κατασκευής τοίχων τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής), εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα πηγών.

Τα υλικά θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο, ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών, θα είναι συσκευασμένα και σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα και θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

4.6 Παραλαβή – έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα ελέγχονται, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο. Αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα, ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει λήψη δοκιμίων και διενέργεια δοκιμασιών από πιστοποιημένο εργαστήριο.

4.7 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, την βροχή και την προσβολή τους από κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπές κακώσεις που μπορούν να προέλθουν από τις δραστηριότητες του εργοταξίου. Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο θα γίνονται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες κατασκευής τοίχων από οπτόπλινθους θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα,

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής,

β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

γ) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: κινητά ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης και παρασκευής κονιαμάτων, μεταφοράς υλικών, εργαλεία

© ΕΛΟΤ

χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση. Τα συνεργεία θα διατηρούν τα εργαλεία καθαρά και σε καλή κατάσταση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του επιβλέποντα

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας τουλάχιστον 1,50 m^2 σε θέση που θα υποδείξει ο εργοδότης για έγκριση από αυτόν των τούβλων, της πλοκής των αρμών, του αρμολογήματος κλπ. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας της εργασίας ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Χρόνος έναρξης των εργασιών

Η έναρξη της κατασκευής οπτοπλινθοδομής μπορεί να γίνει αμέσως μετά τη συμπλήρωση του χρόνου που απαιτείται για την ωρίμανση της αντοχής των στοιχείων επί των οποίων θα εδρασθεί η οπτοπλινθοδομή (φέρων οργανισμός, θεμέλια κ.λπ).

5.3 Προετοιμασία

Όλες οι επιφάνειες στις οποίες θα εδραστούν - προσκολληθούν τοίχοι από λιθοδομή θα είναι οριζόντιες και κατακόρυφες αντίστοιχα, τελειωμένες, ελεγμένες και αποδεκτές από τον εργοδότη (π.χ. αντισκωριακή προστασία, πυροπροστατευτική επίστρωση κλπ. για Φ.Ο. από χάλυβα, επιφανειακή αρτιότητα και πάχη επικάλυψης οπλισμού για Φ.Ο. από οπλισμένο σκυρόδεμα).

Σε όλες τις επιφάνειες στις οποίες θα εδραστούν ή θα προσκολληθούν τοίχοι από λιθοδομή θα εκτελεστούν οι απαραίτητες εργασίες καθαρισμού και πλύσης.

5.4 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή

Εν συνεχεία θα γίνει πλήρης οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη της θέσης των τοίχων.

Η χάραξη θα υλοποιείται με οριζόντια ράμματα και σήμανση στο δάπεδο και κατακόρυφα ράμματα κρεμασμένα από την οροφή τουλάχιστον στις γωνίες και τα ανοίγματα ώστε να εξασφαλιστεί η κατασκευή ευθύγραμμων και κατακόρυφων τοίχων. Οι χαράξεις θα εξασφαλίζονται με την υλοποίηση σταθερών σημείων αναφοράς στο οριζόντιο και κατακόρυφο επίπεδο στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από τον εργοδότη.

5.5 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου των τοίχων. Τα πλαίσια των ανοιγμάτων ή κατάλληλες υποδοχές τους, στηρίγματα διέλευσης αγωγών κλπ. θα τοποθετούνται κατά το κτίσιμο των τοίχων. Όπου προβλέπεται διέλευση αγωγών ή είναι αναγκαία η δημιουργία "φωλεών", θα τοποθετούνται αντίστοιχου μεγέθους και σχήματος τεμάχια από υλικό (π.χ. διογκωμένη πολυστερίνη) που μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα, ή θα κατασκευάζονται ανάλογα καλούπια.

5.6 Κονιάματα δόμησης

Για κάθε τοίχο θα επιλέγεται και θα χρησιμοποιείται ενιαίος τύπος κονιάματος γενικής χρήσης από τον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 2):

Πίνακας 2 – Σχέση μεταξύ ελάχιστης αντοχής σε θλίψη και κατ' όγκον αναλογιών συστατικών

Τύπος	Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (N/mm^2)	Σχέση μεταξύ ελάχιστης αντοχής σε θλίψη και κατ' όγκον αναλογιών συστατικών

(Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 998-2 Πιν. Π2)	(Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-11)	(Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 998-2 Πιν.Π3)		
		Τσιμέντο	Υδράσβεστος	Αδρανή
M1	1,00	1	1-2	6-9
M2.5	2,50	1	1	6
M5	5,00	1	0-0,5	3-4,5

Επιβάλλεται προσαρμογή μέσα στα όρια του πίνακα ανάλογα με την ποιότητα της άμμου και της περιεχόμενης σε αυτήν υγρασίας, λαμβανομένου υπόψη ότι 7 όγκοι νωπής άμμου αντιστοιχούν σε 5 όγκους ξερής άμμου.

Επιτρέπεται αύξηση της ποσότητας ασβέστου έως 50% χωρίς μείωση της ποσότητας του τσιμέντου για βελτίωση της εργασιμότητας του κονιάματος.

Δεν επιτρέπεται η αύξηση της ποσότητας νερού για βελτίωση της εργασιμότητας του κονιάματος.

Σε περίπτωση ανάμιξης του κονιάματος με τα χέρια και εκτός δοχείου, πρέπει να αυξάνεται η περιεκτικότητα σε συνδετικές ύλες υπό μορφή σκόνης κατά 25%.

Μακροσκοπικά το κονίαμα πρέπει να είναι ομοιόχρωμο και στο χέρι να σχηματίζει σφαίρα εύπλαστη και συνεκτική.

Κατά τα λοιπά θα ακολουθούνται οι οδηγίες ης αντίστοιχης προδιαγραφής.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει λήψη δοκιμίων και διεξαγωγή δοκιμών σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα.

Παρασκευασμένο κονίαμα φυλάγεται μέχρι να χρησιμοποιηθεί κατά τρόπο που να μη χάνει νερό, να μην δέχεται ξένα σώματα και να προστατεύεται από ακραίες καιρικές συνθήκες (βροχή, ήλιο, κρύο, ζέστη).

Σε συνθήκες παγετού (Θ≤4°) ή καύσωνα (Θ ≥ 38°) δεν πρέπει να παρασκευάζεται κονίαμα

Κονιάματα που έχουν στεγνώσει ή έχουν αρχίσει να πήζουν (περίπου δύο ώρες από την προσθήκη τσιμέντου στο μείγμα) δεν θα χρησιμοποιούνται.

Κονιάματα που ξαναδουλεύονται με προσθήκη νερού ή συνδετικής ύλης θα απορρίπτονται.

5.7 Πάχος τοίχου – επιλογή τούβλων – ενισχυτικές ζώνες – ανώφλια – ποδιές

Το μέγεθος των τούβλων, από τα συνήθως διατιθέμενα στο εμπόριο, θα επιλέγεται με βάση το ελάχιστο επιτρεπόμενο πάχος ανεπίχριστου τοίχου έτσι ώστε σ' αυτό να αντιστοιχεί ένα τούβλο ή ακέραιος αριθμός τούβλων (ν) και αρμών (ν-1) με την μεγαλύτερη διάσταση παράλληλη στο επίπεδο του τοίχου. Στη περίπτωση που οι οπές διάτρητων τούβλων φτάνουν στις όψεις του κτιρίου, τότε αυτές θα σφραγίζονται με κονίαμα κατά την 1η στρώση των επιχρισμάτων.

Το ελάχιστο πάχος τοίχου (t) ανάλογα με το ελεύθερο ύψος (h) και το ελεύθερο μήκος (l) του τοίχου είναι για:

- εσωτερικούς τοίχους το μεγαλύτερο από h/36 ή l/36.
- εξωτερικούς τοίχους το μεγαλύτερο από h/20 ή l/20.

© ΕΛΟΤ

Είναι δυνατό το ελεύθερο μήκος (l) του τοίχου να μειωθεί με την κατασκευή ενδιάμεσων στύλων (στύλοι ενίσχυσης) από οπλισμένο σκυρόδεμα ενταγμένων στο σώμα του τοίχου.

Τότε το ελάχιστο πάχος του τοίχου θα είναι για:

- εσωτερικούς τοίχους $t \geq l/20$ και
- εξωτερικούς τοίχους $t \geq l/10$

όπου (l) το ελεύθερο μήκος τοίχου μεταξύ στύλων ενίσχυσης.

Οι στύλοι ενίσχυσης θα έχουν το πάχος του τοίχου, πλάτος (στο επίπεδο του τοίχου) 0,20 m και οπλισμό κατ' ελάχιστο 4Φ12 με συνδετήρες Φ8/10.

Στους υψηλούς τοίχους από οπτοπλιθοδομή θα κατασκευάζονται ανά 2,20 m ύψους, οριζόντιες ενισχυτικές ζώνες (σενάζ) από οπλισμένο σκυρόδεμα ύψους 0,15 m με οπλισμό κατ' ελάχιστο 4Φ12 και συνδετήρες Φ 8/15. Οι ενισχυτικές ζώνες θα είναι συνεχείς σε όλο το ανάπτυγμα των τοίχων.

Στα κλιμακοστάσια οι οριζόντιες ενισχυτικές ζώνες θα κατασκευάζονται ανά 1,50 m.

Στις θέσεις συνάντησης ενισχυτικών ζωνών και στύλων ενίσχυσης οι οπλισμοί τους δεν θα διακόπτονται.

5.8 Ανώφλια – ποδιές

Στα ανοίγματα(πόρτες, παράθυρα κ.λπ.) έως 1,50 m που το ανώφλι τους συμπίπτει με ενισχυτική ζώνη δεν απαιτείται πρόσθετη κατασκευή.

Στα ανοίγματα οριζόντιου μήκους από 1,50 m έως 3,0 m θα κατασκευάζεται στο ανώφλι δοκός ύψους 0,30 m με οπλισμό 4Φ12 και συνδετήρες Φ 8/12,5.

Στα ανοίγματα οριζόντιου μήκους από 3,00 m έως 4,50 m θα κατασκευάζεται στο ανώφλι δοκός ύψους 0,40 m με οπλισμό 4Φ16 και συνδετήρες Φ8/12,5.

Οι δοκοί θα συνδέονται με την ενισχυτική ζώνη σε μήκος 0,40 m από τις άκρες του ανοίγματος.

Στα ανοίγματα που το ανώφλι τους δεν συμπίπτει με ενισχυτική ζώνη θα κατασκευάζεται δοκός όπως πιο πάνω είτε επί τόπου είτε θα τοποθετείται προκατασκευασμένη. Το μήκος έδρασης στίς άκρες του ανοίγματος θα είναι l /10, όπου (l) το μήκος του ανοίγματος με ελάχιστο τα 0,20 m.

Το μέγιστο ύψος τοίχου πάνω από ανοίγματα δεν επιτρέπεται να είναι περισσότερο από 4,00 m.

Στις ποδιές των ανοιγμάτων και 0,20 m από τις άκρες τους θα κατασκευάζεται ποδιά από οπλισμένο σκυρόδεμα όμοια με την ενισχυτική ζώνη.

5.9 Κτίσιμο τοίχων

5.9.1 Τοίχοι πάχους ακέραιου τούβλου

Τα οριζόντια και κατακόρυφα στοιχεία του Φ.Ο. από οπλισμένο σκυρόδεμα στα οποία θα σφηνωθούν και θα προσκολληθούν τοίχοι, θα ασταρωθούν με πιτσιλιστό κονίαμα κατ. Μ5 τρεις μέρες πριν από το κτίσιμο του τοίχου.

Στα οριζόντια και κατακόρυφα στοιχεία του Φ.Ο. από χάλυβα στα οποία θα σφηνωθούν και προσκολληθούν τοίχοι, μετά από ενδεχόμενη ειδική προς τούτο πρόβλεψη της μελέτης, θα συγκολληθούν τυποποιημένα γαλβανισμένα αγκύρια που να αντιστοιχούν σε αρμό έδρασης κάθε τέταρτης στρώσης πριν από το κτίσιμο του τοίχου. Το κονίαμα που θα έλθει σε επαφή με μεταλλικά στοιχεία δεν θα περιέχει ασβέστη.

Τα τούβλα και οι επιφάνειες έδρασης και προσκόλλησής τους θα διαβραχούν τόσο που να είναι νωπά, όταν έλθουν σε επαφή με το κονίαμα για να εξασφαλιστεί η πρόσφυση και η ομαλή πήξη του.

Θα χρησιμοποιούνται μόνο ακέραια ή το πολύ μισοκομμένα τούβλα και καθαρό κονίαμα που δεν έχει αρχίσει να πήζει.

Τα τούβλα κτίζονται σε οριζόντιες στρώσεις. Πάνω στην επιφάνεια των κτισμένων τούβλων κάθε στρώσης, διαστρώνεται, επιπεδώνεται και αλφαδιάζεται κονίαμα τέτοιας ποσότητας, ώστε μετά την συμπίεση και τακτοποίηση των υπερκείμενων τούβλων να διαμορφώνεται αρμός σταθερού πάχους περίπου 10 mm. Πάνω στην ως άνω στρώση του κονιάματος τοποθετούνται τούβλα, στην μία μικρή πλευρά των οποίων έχει επικολληθεί ποσότητα κονιάματος για τη διαμόρφωση του κατακόρυφου αρμού. Τα τούβλα ζυγίζονται με το μυστρί, με ελαφριά πίεση και ελαφριά κτυπήματα ώστε να είναι οριζόντια και κατακόρυφα με καλά γεμισμένους αρμούς. Το κονίαμα που ξεχειλίζει θα μαζεύεται με το μυστρί, ώστε οι επιφάνειες του τοίχου να είναι καθαρές και κατάλληλες να επιχριστούν χωρίς άλλη επεξεργασία.

Πλήρη τούβλα με κοίλωμα (σκάφη) θα κτίζονται με την σκάφη προς τα κάτω και χωρίς αυτή να γεμίζει με το κονίαμα των οριζόντιων αρμών.

Η πρώτη στρώση πάνω στην πλάκα θα στρώνεται προσεκτικά σε συνεχές στρώμα από κονίαμα και θα αλφαδιάζεται με αλφάδι ενός μέτρου.

Οι επόμενες στρώσεις θα στρώνονται με μετατεθειμένους κατακόρυφους αρμούς τουλάχιστον κατά 1/4 του τούβλου, ώστε να μην υπάρχει συνέχεια στους κατακόρυφους αρμούς. Οι κατακόρυφοι αρμοί θα ζυγίζονται, ώστε να έχουν το ίδιο πάχος με τους οριζόντιους

Στις γωνίες και στις διασταυρώσεις των τοίχων οι ακμές των τούβλων θα ζυγίζονται και οι στρώσεις θα εμπλέκονται έτσι, ώστε να προκύπτει κατακόρυφο ενιαίο στιβαρό σύνολο. Στα ανοίγματα θα κατασκευάζονται λαμπάδες τουλάχιστον μισού τούβλου.

Οι τοίχοι θα κτίζονται ταυτόχρονα κατά οριζόντιες στρώσεις σε ζώνες ύψους 1,20 m το πολύ κάθε μέρα, ώστε οι ανώτερες στρώσεις να μην επιβαρύνουν τις κατώτερες πριν αρχίσει να πήζει το κονίαμα των αρμών τους.

Ενισχυτικές ζώνες, ανώφλια και ποδιές θα κατασκευάζονται το νωρίτερο 48 ώρες μετά το κτίσιμο του τοίχου. Η ανώτερη (τελευταία) στρώση τούβλων θα κτίζεται λοξά (45°~60°) και σφηνωτά 3 μέρες μετά το κτίσιμο του τοίχου με άφθονο κονίαμα, ώστε να κλείνουν όλα τα κενά και να σφηνώνεται ο τοίχος στον Φ.Ο.

Μετά την τοποθέτηση των στηριγμάτων οι φωλιές θα καθαρίζονται, θα υγραίνονται και θα γεμίζουν με κονίαμα όπως πιο πάνω στο οποίο θα έχει προστεθεί αντισυρρικνωτικό πρόσθετο. Το κονίαμα θα πιέζεται για να γεμίζει τα κενά και θα κόβεται με το μυστρί συνεπίπεδα με τον τοίχο.

5.9.2 Τοίχοι πάχους δύο ή περισσότερων ακέραιων τούβλων

Επιπλέον θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα.

Οι δύο παρειές θα κτίζονται ταυτόχρονα και ο κατακόρυφος αρμός μεταξύ των τούβλων κάθε παρειάς θα έχει πάχος το πολύ 25 mm και θα γεμίζει τελείως με κονίαμα κατά το κτίσιμο.

Οι δύο παρειές θα συνδέονται μεταξύ τους με 6 εγκάρσια τούβλα ανά m^2. Τα εγκάρσια τούβλα θα πρέπει να καταλαμβάνουν τουλάχιστον τα 2/3 του πάχους κάθε παρειάς, και το υπόλοιπο θα γεμίζει με κονίαμα ή κομμάτι τούβλου ανάλογα με τα μεγέθη που χρησιμοποιούνται. Σε εξωτερικούς τοίχους εφόσον μετά από ενδεχόμενη ειδική προς τούτο πρόβλεψη της μελέτης δεν επιτρέπεται ενσωμάτωση διαμπερών εγκάρσιων τούβλων και η σύνδεση των δύο παρειών θα εξασφαλίζεται με στρώση γαλβανισμένου πλέγματος ανά τέταρτο οριζόντιο αρμό. Το πλέγμα θα είναι 5,00 cm στενότερο από το πάχος του τοίχου ώστε να προκύπτει επαρκής επικάλυψή του. Το κονίαμα δόμησης στην περίπτωση αυτή δεν θα περιέχει ασβέστη. Στη περίπτωση που οι οπές διάτρητων τούβλων φτάνουν στις όψεις του κτιρίου τότε αυτές θα σφραγίζονται με κονίαμα κατά την 1η στρώση των επιχρισμάτων.

© ΕΛΟΤ

Ενισχυτικές ζώνες και στύλοι, ανώφλια και ποδιές θα είναι μονοκόμματα και θα καταλαμβάνουν όλο το πάχος του τοίχου.

5.9.3 Διπλοί τοίχοι με διάκενο, στο οποίο μπορεί να τοποθετηθεί θερμομόνωση ή συρόμενο κούφωμα ή και τα δύο

Επιπλέον θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα.

Οι δύο παρειές θα κτίζονται παράλληλα και με διαφορά το πολύ έως 1,20 m, σε απόσταση ≥ 50 mm.

Το κενό κατά το κτίσιμο θα καθαρίζεται, ώστε οι πλευρές των τοίχων προς το κενό και το κενό να παραμείνουν καθαρά από υπολείμματα κονιάματος, τούβλων κ.λ.π. μετά το πέρας του κτισίματος. Επιτρέπεται στην βάση του τοίχου να αφεθούν τρύπες μικρού μεγέθους, ώστε να διευκολύνεται ο καθαρισμός του κενού και η τοποθέτηση υποδομής και μηχανισμών για τυχόν συρόμενο κούφωμα. Οι τρύπες θα κλειστούν μετά το σφήνωμα του τοίχου και την ολοκλήρωση της υποδομής των συρόμενων.

Οι δύο τοίχοι (εφόσον δεν μεσολαβεί διάκενο συρόμενου κουφώματος), θα συνδέονται μεταξύ τους με μεταλλικούς συνδέσμους που ενσωματώνονται στο κονίαμα των οριζόντιων αρμών και σε βάθος τουλάχιστον 2/3 του πάχους κάθε τοίχου.

Ανεξάρτητα από το μέγεθος του κενού σε τοίχους με πάχος έως και 90 mm θα τοποθετούνται 6 σύνδεσμοι ανά m^2 και σε τοίχους με πάχος μεγαλύτερο θα τοποθετούνται 4/m^2. Οι σύνδεσμοι θα είναι ισοκατανεμημένοι στην επιφάνεια του τοίχου, θα ξεκινούν το πολύ 20 εκ. από τις λαμπάδες των ανοιγμάτων και θα διατηρούνται και αυτοί καθαροί από το κονίαμα δόμησης.

Σε εξωτερικούς τοίχους με διάκενο θα πρέπει ο οριζόντιος αρμός της 1ης στρώσης του εσωτερικού τοίχου να είναι παχύτερος (έως 15 mm) ώστε οι αρμοί του να είναι λίγο πιο ψηλά από τους αρμούς του εξωτερικού τοίχου για να έχουν οι σύνδεσμοι κλίση προς τα έξω και να απωθούν οποιαδήποτε υγρασία. Τέλος θα προβλέπονται μικρά ανοίγματα στην βάση και την στέψη των εξωτερικών τοίχων ώστε το κενό να αερίζεται και να εκτονώνεται υγρασία που έχει εισχωρήσει σε αυτό.

Ενισχυτικοί στύλοι και ζώνες θα είναι χωριστά, ανώφλια και ποδιές θα είναι μονοκόμματα και θα καταλαμβάνουν όλο το πάχος του τοίχου.

Η θερμομόνωση μπορεί να καταλαμβάνει όλο το κενό ή μέρος του, αφήνοντας κενό τουλάχιστον 25 mm.

Οι θερμομονωτικές πλάκες θα είναι σε άριστη κατάσταση και θα στερεώνονται κατά το κτίσιμο στο κονίαμα των αρμών με τόσα ειδικά πλατυκέφαλα στηρίγματα όσα χρειάζονται, ώστε να είναι σε πλήρη επαφή με την πλευρά του εσωτερικού τοίχου. Επιτρέπεται οι σύνδεσμοι των δύο τοίχων να είναι και στηρίγματα των θερμομονωτικών πλακών εφόσον εξασφαλίζουν την πλήρη επαφή των πλακών με τον εσωτερικό τοίχο. Το κτίσιμο θα γίνεται με προσοχή ώστε το κονίαμα να μην πέφτει πάνω στις πλάκες και να μη λερώνει τις στενές πλευρές τους για να έχουν (οι πλάκες) στενή επαφή.

Οι αρμοί των θερμομονωτικών πλακών θα εμπλέκονται. Οι θερμομονωτικές πλάκες θα κόβονται με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στην περίμετρο των ανοιγμάτων, των στηριγμάτων και των άλλων στοιχείων που διαπερνούν τοίχους, ώστε να βρίσκονται σε πλήρη επαφή με αυτά. Στις γωνίες των τοίχων οι θερμομονωτικές πλάκες, αν επιτρέπει το υλικό τους, θα κάμπτονται, διαφορετικά θα κόβονται και θα τοποθετούνται σε επαφή μεταξύ τους.

Στο τέλος της εργάσιμης ημέρας το κενό θα καλύπτεται προσωρινά για να προστατεύονται οι θερμομονωτικές πλάκες.

5.9.4 Τοίχοι που θα παραμείνουν ανεπίχριστοι - εμφανής οπτοπλινθοδομή

Επιπλέον θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα.

Δείγμα κτισμένου τοίχου είναι απαραίτητο.

Ειδικές απαιτήσεις (σχήματα πλοκής αρμών εσοχές, εξοχές, αψίδες κλπ.) θα δίνονται με κατάλληλα σχέδια όψεων. Τυχόν ειδικά τεμάχια θα παραγγελθούν έγκαιρα αφού υπολογιστούν οι αρμοί (βλ. πιο κάτω).

Θα χρησιμοποιηθούν τούβλα τα οποία τουλάχιστον στις επιφάνειες που θα είναι ορατές δεν θα έχουν κανένα απολύτως ελάττωμα και η κοπή τους θα γίνεται με μηχανικό κόφτη. Ο προμηθευτής θα πρέπει να έχει αναμείξει τα τούβλα από διαφορετικές παρτίδες παραγωγής, διαφορετικά η ανάμιξη θα πραγματοποιείται από τον εργολάβο στο εργοτάξιο, ώστε να αποφεύγεται ή ακανόνιστη ομοιομορφία στην όψη του τοίχου.

Το κονίαμα που θα χρησιμοποιηθεί θα παρασκευάζεται κατά τον δυνατό σταθερότερο τρόπο, ώστε και αυτό να έχει την ίδια περίπου εμφάνιση σε όλο τον τοίχο και θα είναι σχετικά στεγνό, ώστε να μην τρέχει και λερώνει τις επιφάνειες των τούβλων κατά το κτίσιμο.

Πριν από το κτίσιμο θα υπολογίζονται οι αρμοί έτσι ώστε στο ύψος του ανοίγματος του Φ.Ο. να χωράει ακέραιος αριθμός τούβλων (ν) και (ν+1), ισοπαχείς αρμοί πάχους από 8 έως το πολύ 15 mm και οριζόντια να μην προκύπτουν κομμάτια, μικρότερα από ¼ του τούβλου έχοντας σταθερό το πάχος των αρμών.

Το κτίσιμο θα γίνεται με κατάλληλους οδηγούς (πηχάκια, σταυροί κλπ) στους αρμούς και μόλις το κονίαμα αρχίσει να τραβάει, θα αρμολογούνται συνεπίπεδοι με τα τούβλα, με την πίεση κατάλληλου μεταλλικού εργαλείου. Τυχόν άλλη μορφή αρμού (σε εσοχή, σε εξοχή, λοξοκομμένοι κλπ) θα καθορίζεται στα σχέδια. Κονίαμα που έχει ξεχειλίσει θα καθαρίζεται με το μυστρί μόλις αρχίσει να πήζει και ο τοίχος θα καθαρίζεται με βούρτσα προσεκτικά για να μη βλαφτεί το αρμολόγημα.

Εναλλακτικά αρμολόγημα μετά το κτίσιμο και από πάνω προς τα κάτω. Οι αρμοί θα καθαρίζονται σε βάθος 15 mm, θα σκουπίζονται, θα διαβρέχονται και θα γεμίζονται με κονίαμα με πίεση στην επιλεγμένη μορφή με το αντίστοιχο εργαλείο. Ο τοίχος θα καθαρίζεται όπως πιο πάνω και θα διατηρείται νωπός για να πήξει ομαλά το κονίαμα.

Αρμοί που έχουν σκάσει θα ξαναφτιάχνονται.

Θα επιδιώκεται στο τέλος της εργάσιμης ημέρας να έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες στο τμήμα που κτίζεται, το οποίο θα προστατεύεται όπως πιο κάτω.

5.10 Προστασία

Όταν η θερμοκρασία είναι, ή αναμένεται να είναι, ίση ή χαμηλότερη των 4 °C, ή ίση ή ψηλότερη των 38 °C, οι εργασίες θα διακόπτονται.

Οι τοίχοι κατά την διάρκεια της κατασκευής θα προστατεύονται από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχαία χτυπήματα) και αν απαιτείται, θα στερεώνονται με πρόχειρες προστατευτικές κατασκευές μέχρι να πήξει το κονίαμα δόμησής τους (π.χ. εξωτερικοί τοίχοι όταν φυσάει δυνατός αέρας).

Οι τοίχοι θα προστατεύονται από ακραία καιρικά φαινόμενα και θα διατηρούνται υγροί κατά την διάρκεια κατασκευής και τουλάχιστον 48 ώρες μετά την ολοκλήρωσή τους. Εργασίες στο σώμα νωπών τοίχων που μπορούν να διαταράξουν την αντοχή των κονιαμάτων θα επιχειρούνται το νωρίτερο 8 μέρες μετά το κτίσιμό τους.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Επι τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από τον εργοδότη ότι τα υλικά και οι εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και οι κατασκευαζόμενοι τοίχοι δεν αποκλίνουν από τις πιο κάτω ανοχές.

© ΕΛΟΤ

6.2 Ανοχές

6.2.1 Στη χάραξη

Κατακόρυφα όχι περισσότερο από ± 6 mm.

Οριζόντια όχι περισσότερο από ± 6mm στα 3,00 m.

Εξωτερικές γωνίες, αρμοί διαστολής, αρμοί ελέγχου: όχι περισσότερο από ± 3mm στα 3,00 m.

Η οριζόντια ανοχή για το συνολικό μήκος του τοίχου θα είναι: 0,07√t (t εκφρασμένο σε cm) με ελάχιστο 2 cm και μέγιστο 7 cm.

6.2.2 Στο πάχος του τοίχου

Όχι περισσότερο από - 4 mm και + 8 mm.

6.2.3 Στην επιπεδότητα της επιφάνειας

Όχι περισσότερο από ± 2cm.

Κατασκευές με αποκλίσεις που ξεπερνούν τις πιο πάνω δεν γίνονται αποδεκτές.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 3 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 397

κεφαλιού	
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρως αποπερατωμένου τοίχου, ανά τύπο κατασκευής, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων».*

2. *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).*

3. *ΕΛΟΤ ΕΝ 771-1 Specification for masonry units – Part 1: Clay masonry units -- Προδιαγραφή για στοιχεία τοιχοποιίας. Μέρος 1: Στοιχεία τοιχοποιίας από άργιλο.*

4. *ΕΛΟΤ ΕΝ 772-2 Methods of test for masonry units – Part 2: Determination of percentage area of voids in aggregate concrete masonry units (by paper indentation) -- Μέθοδοι δοκιμής στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 2: Προσδιορισμός του ποσοστού της επιφάνειας του κενού σε στοιχεία τοιχοποιίας από σκυρόδεμα.(μέσω αποτυπώσεως στο χαρτί)*

5. *ΕΛΟΤ ΕΝ 772-9 Methods of test for masonry units. Determination of volume and percentage of voids and net volume of calcium silicate masonry units by sand filling-- Προσδιορισμός του όγκου, του ποσοστού των κενών και του καθαρού όγκου σε στοιχεία τοιχοποιίας από άργιλο και από πυριτικό ασβέστιο δια πληρώσεως με άμμο.*

6. *ΕΛΟΤ ΕΝ 772-11 Methods of test for masonry units. Determination of water absorption of aggregate concrete, manufactured stone and natural stone masonry units due to capillary action and the initial rate of water absorption of clay masonry units -- Μέθοδοι δοκιμής στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 11: Προσδιορισμός υδαταπορρόφησης στοιχείων τοιχοποιίας από σκυρόδεμα με αδρανή, από λίθους τεχνητούς ή φυσικούς, λόγω τριχοειδούς δράσεως και της αρχικής ταχύτητας υδαταπορρόφησης στοιχείων τοιχοποιίας από άργιλο.*

7. *ΕΛΟΤ ΕΝ 772-13 Methods of test for masonry units – Part 13: Determination of net and gross dry density of masonry units (except for natural stone) -- Μέθοδοι δοκιμής στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 13: Προσδιορισμός της ξηρής ειδικής και φαινόμενης πυκνότητας των στοιχείων τοιχοποιίας (εκτός από φυσικούς λίθους).*

8. *ΕΛΟΤ ΕΝ 772-16 Methods of test for masonry units – Part 16: Determination of dimensions -- Μέθοδοι δοκιμής στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 16: Προσδιορισμός διαστάσεων.*

9. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1745 Masonry and masonry products. Methods for determining design thermal values -- Τοιχοδομές και συναφή προϊόντα. Μέθοδοι προσδιορισμού θερμικών χαρακτηριστικών σχεδιασμού.*

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου

Coatings using in-situ mortars

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 7

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00 «**Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Υλικά - κριτήρια αποδοχής 8

5.1 Υλικά 8

5.2 Αδρανή θραυστά ή συλλεκτά σύμφωνα με το ΠρότυποΕΛΟΤ ΕΝ 12620 και το ΠρότυποΕΛΟΤ ΕΝ 13139 9

5.3 Νερό σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1008 9

5.4 Πρόσθετα και πρόσμικτα Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 480-1, Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 9

5.5 Μεταλλικά στοιχεία που ενσωματώνονται σε επιχρίσματα 9

5.6 Καθορισμός των υλικών – δείγματα 10

5.7 Παραλαβή – έλεγχος και αποδοχή των υλικών 10

5.8 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο 10

5 Μέθοδος κατασκευής 10

5.1 Συνεργείο 10

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών 11

5.3 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή 11

5.4 Συντονισμός – προστασία γειτονικών κατασκευών 11

5.5 Προετοιμασία 11

5.6 Κονιάματα επιχρισμάτων 12

5.7 Επιλογή επιχρισμάτων – πάχη επιχρισμάτων 14

5.8 Επίστρωση επιχρισμάτων 14

5.9 Προστασία – προφυλάξεις 18

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 19

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος 19

6.2 Ανοχές 19

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 19

7.1 Γενικές απαιτήσεις 19

© ΕΛΟΤ

7.2 Προστασία εργαζομένων 19

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών 20

8 Τρόπος επιμέτρησης 20

Βιβλιογραφία 21

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00 αφορά τις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και τους κανόνες έντεχνης κατασκευής επιχρισμάτων πάνω σε νέες επιφάνειες από οπλισμένο ή άοπλο σκυρόδεμα, λιθοδομών, οπτοπλινθοδομών, μεταλλικών πλεγμάτων με κονιάματα από τσιμεντο-ασβεστο-μαρμαροκονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου σε συνηθισμένα κτιριακά έργα.

Οι κανόνες του παρόντος πρέπει να ακολουθούνται κατά την κατασκευή επιχρισμάτων:

- Εσωτερικών επιφανειών.
- Εξωτερικών επιφανειών.

και αναφέρονται σε συνηθισμένα υλικά που χρησιμοποιούνται ευρέως.

Οι διαστάσεις, οι μορφές, τα μεγέθη κλπ., πρέπει να καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-01	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements. Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα
ΕΛΟΤ ΕΝ 459-1 E2+AC	Building lime - Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria. Δομική άσβεστος - Μέρος 1: Ορισμοί, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620	Aggregates for concrete -- Αδρανή σκυροδεμάτων
ΕΛΟΤ ΕΝ 13139	Aggregates for mortar -- Αδρανή κονιαμάτων
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete. -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΕΝ 480-1 Ε2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 1: Reference concrete and reference mortar for testing. - Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Σκυρόδεμα αναφοράς και κονίαμα αναφοράς για τις δοκιμές.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2/Α1	Admixtures for concrete, mortar and grout - Concrete admixtures – Part 2: Definitions, requirements, conformity, marking and labelling. Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Πρόσθετα σκυροδέματος – Μέρος 2: - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles. Specifications and test methods -- Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβαπτίσεως διαμορφωμένων σιδηρών και χαλύβδινων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Υλικά - κριτήρια αποδοχής

5.1 Υλικά

5.1.1 Τσιμέντο τύπου Portland σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1

Τύποι CEM I, CEM II, CEM IV, που δεν έχουν υποστεί αλλοιώσεις από μακροχρόνια ή κακή αποθήκευση. Έλεγχος ότι οι σβώλοι τσιμέντου τρίβονται με ελαφριά πίεση στο χέρι.

α) Τσιμέντο κοινό (γκρι).

β) Τσιμέντο λευκό.

5.1.2 Ασβέστης Αερικός σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 459-1 Τύποι CL 90 και CL 80

α) Ασβέστης σε πολτό. Περιεκτικότητα σε νερό ≤ 70% και ≥ 45%, κολλώδους υφής χωρίς ξένες προσμίξεις και ξερά άλατα του ασβεστίου.

β) Ασβέστης σε σκόνη σύμφωνα με τις προδιαγραφές του παραγωγού του.

© ΕΛΟΤ

5.2 Αδρανή θραυστά ή συλλεκτά σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13139

5.2.1 Άμμος κονιαμάτων

- Θραυστή ή συλλεκτή κοκκομετρημένη,
- 0/7, 0/5 χονδρόκοκκη,
- 0/3 μεσόκοκκη,
- 0/1 λεπτόκοκκη,
- καθαρή απαλλαγμένη από αργιλικές προσμίξεις και λοιπά βλαπτικά στοιχεία με πλήρη και ομαλή κοκκομετρική διαβάθμιση.

5.2.2 Μαρμαρόσκονη

Από καθαρό μάρμαρο, λευκή, χωρίς προσμίξεις, με πλήρη και ομαλή κοκκομετρική διαβάθμιση, λεπτόκοκκη 0-1 ή χονδρόκοκκη Νο1 έως 3 ανάλογα με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

5.3 Νερό σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1008

Γενικά το πόσιμο νερό θεωρείται κατάλληλο.

5.4 Πρόσθετα και πρόσμικτα ως εις Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 480-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2

Χρωστικές καλά λειοτριμένες, αδιάλυτες στο νερό, ανθεκτικές στα αλκάλια. Δεν πρέπει να επιδρούν στις συνδετικές ύλες (τσιμέντο, ασβέστη).

Ρευστοποιητές (εφαρμογή σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου)

Συγκολλητικά (εφαρμογή σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου)

Στεγανοποιητικά (εφαρμογή σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου)

Αντισυρρικνωτικά (εφαρμογή σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου)

5.5 Μεταλλικά στοιχεία που ενσωματώνονται σε επιχρίσματα

5.5.1 Πλέγματα γαλβανισμένα

α) Βάρους τουλάχιστον 1,6 kg/m² για εσωτερικά επιχρίσματα,

β) Βάρους τουλάχιστον 1,9 kg/m² για εξωτερικά επιχρίσματα και επιχρίσματα επί πλεγμάτων.

Σημειώνεται ότι η μελέτη μπορεί να προβλέπει την τοποθέτηση πλεγμάτων από άλλα υλικά ανάλογα με τη θέση και την επιφάνεια που θα επιχρισθεί.

5.5.2 Σκοτίες, τέρματα, αρμοί και ελαφρά γωνιόκρανα

Από εν θερμώ γαλβανισμένο μαλακό χαλυβδόφυλλο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461. Θα τοποθετούνται σε εσωτερικά επιχρίσματα. Αντίστοιχα από ανοξείδωτο χάλυβα θα τοποθετούνται στα εξωτερικά επιχρίσματα. Οι διατομές θα επιλέγονται από τους τρέχοντες καταλόγους ειδικών κατασκευαστών.

5.6 Καθορισμός των υλικών – δείγματα

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με την εμπορική ονομασία τους και τα δείγματα εφόσον είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους, τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών τους και βεβαιώσεις ότι τα υλικά τους εκπληρώνουν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας προδιαγραφής και έχουν στην διάθεση της Επίβλεψης όλα τα σχετικά επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Καθ΄ όλη την διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής) εκτός αν συναινέσει η Επίβλεψη σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Ο καθορισμός των υλικών και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο, ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

5.7 Παραλαβή – έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα και σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα, θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης, θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, είναι καινούργια, και βρίσκονται σε άριστη κατάσταση (π.χ. οι σάκκοι του τσιμέντου να είναι πρόσφατης παραγωγής και στεγνοί) οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Η Επίβλεψη έχει το δικαίωμα να ζητήσει δοκιμιοληψία και διενέργεια δοκιμασιών από πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα.

5.8 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο έτσι, ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, την βροχή και την προσβολή τους από κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπές κακώσεις που μπορούν να προκληθούν από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο.

Οι σάκοι των διαφόρων συνδετικών υλών σε μορφή σκόνης θα αποθηκεύονται χωριστά πάνω σε ξύλινες παλέτες έτσι ώστε να καταναλώνονται με την σειρά προσκόμισής τους.

Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο θα γίνονται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες κατασκευής επιχρισμάτων θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εκτελέσει παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία, δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμιξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων, μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός, χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

© ΕΛΟΤ

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του Επιβλέποντα.

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από τον εργοδότη τουλάχιστον 1,50 m2 σε θέση που θα υποδειχθεί από αυτόν. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Προϋποθέσεις για την έναρξη των εργασιών:

- Ολοκλήρωση ενσωμάτωσης πλαισίων κουφωμάτων και ποδιών.
- Τοποθέτηση των σωληνώσεων που πρόκειται να καλυφθούν.
- Τοποθέτηση στηριγμάτων λοιπών κατασκευών στους τοίχους και τα λοιπά δομικά στοιχεία που προβλέπεται να επιχρισθούν.
- Να έχει παρέλθει επαρκής χρόνος για την ολοκλήρωση των συστολών πήξης των κονιαμάτων.
- Απομάκρυνση εξοπλισμού λοιπών συνεργείων.
- Καθορισμός του χώρου εκτέλεσης των εργασιών από τυχόν υπολείμματα προηγούμενων εργασιών.
- Έλεγχος των ανωτέρω από τον Επιβλέποντα και σχετική εντολή αυτού.

5.3 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή

Πλήρης οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη της θέσης στοιχείων που ενσωματώνονται στα επιχρίσματα (τέρματα, σκοτίες, ποταμοί, κορνίζες κλπ.) σύμφωνα με τα σχέδια κατασκευής.

Η χάραξη θα υλοποιείται με ράμματα προς όλες τις διευθύνσεις και σήμανση στα επιχρισμένα οικοδομικά στοιχεία. Παράλληλα θα ελέγχεται η καταλληλότητα των επιφανειών και των άλλων κατασκευών να δεχτούν επιχρίσματα για να καθοριστούν οι απαιτούμενες επεμβάσεις σε αυτές και να επιτευχθούν οι προβλεπόμενες από την μελέτη επιφάνειες και επίπεδα μέσα στις επιτρεπόμενες ανοχές.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από τον εργοδότη. Ο εργολάβος θα παράσχει ό ,τι απαιτείται για τον έλεγχο στον Επιβλέποντα.

5.4 Συντονισμός – προστασία γειτονικών κατασκευών

Ο συντονισμός με τις παράλληλες εργασίες αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου των επιχρισμάτων. Πλαίσια και ποδιές ανοιγμάτων, πλαίσια ερμαρίων και τα συναφή, σωληνώσεις δικτύων, κουτιά διακλάδωσης, πίνακες, τα συναφή στηρίγματα κλπ. θα πρέπει να έχουν τοποθετηθεί και προστατευθεί με κατάλληλα καλύμματα, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαιτούμενος συντονισμός.

5.5 Προετοιμασία

Οι επιφάνειες που θα επιχρισθούν θα προετοιμαστούν για να μην παρεμποδιστεί η πρόσφυση των επιχρισμάτων με:

α) Αφαίρεση λιπαρών υπολειμμάτων με κατάλληλο απορρυπαντικό,

β) Αφαίρεση μούχλας με μηκυτοκτόνο διάλυμα,

γ) Αφαίρεση εξανθημάτων, υπολειμμάτων κονιαμάτων και σαθρών τμημάτων με βούρτσισμα,

δ) Αφαίρεση υπολειμμάτων από καλούπια (π.χ. κομμάτια ξύλων, διογκωμένης πολυστερίνης, καρφιών, συρμάτων κλπ.),

ε) Αποκοπή μεγάλων εξοχών και συμπλήρωση μεγάλων εσοχών με κατάλληλο κονίαμα,

ζ) Ύγρανση,

η) Αν οι επιφάνειες είναι εξαιρετικά λείες και σκληρές χωρίς πόρους, επάλειψη με εγκεκριμένο συγκολλητικό υλικό, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του.

5.6 Κονιάματα επιχρισμάτων

Θα επιλέγεται και θα χρησιμοποιείται ενιαίος τύπος κονιάματος από τον πιο κάτω πίνακα κατ' όγκον αναλογίας υλικών:

Πίνακας 1 - Τύποι Κονιαμάτων

ΤΥΠΟΣ	ΤΣΙΜΕΝΤΟ	ΑΣΒΕΣΤΗΣ		ΑΔΡΑΝΗ	
		ΠΟΛΤΟΣ	ΣΚΟΝΗ	ΑΜΜΟΣ	ΜΑΡΜΑΡΟ
1		1		3,5 – 4,50	
					3,5 – 4,50
			1	3,0 – 4,0	
					3,0 – 4,0
2	1	1		5 – 6	
					5 – 6
			1,5	5 – 6	
					5 – 6
3	1	*		3	
					3

* Επιτρέπεται να προστεθεί μέχρι 20% κατά βάρος του τσιμέντου ασβέστης για βελτίωση της εργασιμότητας, με ανάλογη ρύθμιση του νερού αν ο ασβέστης είναι με την μορφή πολτού.

Πίνακας 2 – Επιλογή τύπου Κονιαμάτων

ΥΠΟΒΑΘΡΟ	ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑ			ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑ		
		1η	2η	3η	1η	2η	3η
Συνηθισμένο	ΤΡΙΦΤΟ	3	3 ή 2	2	3	3 ή 2	2 ή 1
σκυρόδεμα	ΠΕΤΑΧΤΟ	3	3	3	3	3	3
Συνηθισμένη	ΣΑΓΡΕ	3	3	3	3	3	3
λιθοδομή	ΑΡΤΙΦΙΣΙΕΛ	3	3	2	3	3 ή 2	2 ή 1
	ΠΑΤΗΤΟ	3	3	2	3	3	3 ή 2
	ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΕΙΣ	3	3	2	3	3	3 ή 2
Συνηθισμένη	ΤΡΙΦΤΟ	3	2	2	2	2	2 ή 1
οπτοπλινθοδομή	ΠΕΤΑΧΤΟ	3	2	3	3	2	2 ή 1

© ΕΛΟΤ

	ΣΑΓΡΕ	3	3	3	3	3	3
	ΑΡΤΙΦΙΣΙΕΛ	3	3 ή 2	2	2	2	2
	ΠΑΤΗΤΟ	3	3	3 ή 2	2	2	2 ή 1
	ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΕΙΣ	3	3	3 ή 2	2	2	2 ή 1
Πορολιθοδομή	ΤΡΙΦΤΟ	2	2	2	2	2 ή 1	2 ή 1
	ΣΑΓΡΕ	2	2	2	2	2	2
	ΑΡΤΙΦΙΣΙΕΛ	2	2	2	2	2 ή 1	2 ή 1
	ΠΑΤΗΤΟ	2	2	2	2	2	2
	ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΕΙΣ	2	2	2	2	2	2
Πλέγμα	ΤΡΙΦΤΟ	3	3	3 ή 2	3	3	2
	ΠΕΤΑΧΤΟ	3	3	3	3	3	3
	ΣΑΓΡΕ	3	3	3	3	3	3
	ΑΡΤΙΦΙΣΙΕΛ	3	3	3 ή 2	3	3	3 ή 2
	ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΕΙΣ	3	3	3	3	3	3
	ΠΑΤΗΤΟ	3	3	3	3	3	3

Επιβάλλεται προσαρμογή μέσα στα όρια του πίνακα ανάλογα με την ποιότητα της άμμου και της περιεχόμενης σε αυτήν υγρασίας λαμβανομένου υπ' όψη ότι 7 όγκοι νωπής άμμου αντιστοιχούν σε 5 όγκους ξερής άμμου.

Δεν επιτρέπεται η αύξηση της ποσότητας νερού για βελτίωση της εργασιμότητας του κονιάματος.

Σε περίπτωση χειρωνακτικής ανάμιξης εκτός δοχείου πρέπει να αυξάνεται η περιεκτικότητα σε συνδετικές ύλες υπό μορφή σκόνης μέχρι 25%.

Η χρωστική θα προστίθεται στα ξερά αδρανή σε σταθερή ποσότητα και έως 5% των συνδετικών υλών και θα αναμειγνύεται μέχρι να επιτευχθεί ομοιοχρωμία.

Εγκεκριμένο ρευστοποιητικό, συγκολλητικό, αντισυρρικνωτικό και στεγανοποιητικό θα προστίθεται σε ποσότητα και με τρόπο που υποδεικνύει ο κατασκευαστής του.

Τελικά το κονίαμα πρέπει να είναι ομοιόχρωμο και στο χέρι να σχηματίζει μπάλα εύπλαστη που δεν διαχέεται ανάμεσα στα δάκτυλα.

Κατά τα λοιπά θα ακολουθούνται οι οδηγίες της αντίστοιχης προδιαγραφής.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει την δοκιμιοληψία και την διεξαγωγή δοκιμών σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα.

Θα παρασκευάζεται τόσο κονίαμα, όσο έχει την δυνατότητα το συνεργείο να διαστρώνει πριν αρχίσει η πήξη του.

Παρασκευασμένο κονίαμα φυλάγεται μέχρι να χρησιμοποιηθεί κατά τρόπο που να μη χάνει νερό και να μην βρωμίζει, προστατευμένο από ακραίες καιρικές συνθήκες (βροχή, ήλιο, κρύο, ζέστη).

Σε συνθήκες παγετού (t≤4°) ή καύσωνα (t≥38°) δεν θα παρασκευάζεται κονίαμα.

Κονιάματα που έχουν στεγνώσει ή έχουν αρχίσει να πήζουν (περίπου δύο ώρες από την προσθήκη τσιμέντου στο μείγμα) δεν θα χρησιμοποιούνται.

Κονιάματα που ξαναδουλεύονται με προσθήκη νερού ή συνδετικής ύλης θα απορρίπτονται.

Κονιάματα που έχουν πέσει στα δάπεδα θα συλλέγονται και θα απορρίπτονται.

5.7 Επιλογή επιχρισμάτων – πάχη επιχρισμάτων

Γενικά τα επιχρίσματα θα έχουν συνολικό ελάχιστο πάχος 15 mm και μέγιστο:

α) Λιθοδομές έως 25 mm,

β) Πλινθοδομές έως 25 mm,

γ) Σκυρόδεμα από καλούπι έως 20 mm,

δ) Οροφές έως 16 mm,

ε) Σε πλέγματα έως 20 mm,

στ) Αρτιφισιέλ έως 38 mm.

Τα επιχρίσματα θα κατασκευάζονται σε τρεις στρώσεις.

- Η πρώτη ραντιστή (στρώση σύνδεσης) πάχους όσο το μέγεθος του μέγιστου κόκκου με κονίαμα του πιο πάνω πίνακα και

  α) άμμο 0 / 7 (χονδρόκοκκη) για τα εσωτερικά και εξωτερικά επιχρίσματα,

  β) άμμο 0 / 5 (χονδρόκοκκη) για τις οροφές.

- Η δεύτερη (λάσπωμα) μέσου πάχους 14 mm και 10 mm για οροφές με τα κονιάματα 1 ή 2 του πιο πάνω πίνακα και

  α) άμμο 0 / 5 (χονδρόκοκκη) για τα εξωτερικά επιχρίσματα,

  β) άμμο 0 / 3 (μεσόκοκκη) για τα εσωτερικά και τις οροφές.

- Η τρίτη μέσου πάχους 5 mm με τα κονιάματα 1 ή 2 του πιο πάνω πίνακα και

  α) μαρμαρόσκονη ή άμμο 0 / 3 (μεσόκοκκη) για τα εξωτερικά επιχρίσματα,

  β) μαρμαρόσκονη ή άμμο 0 / 1 (λεπτόκοκκη) για τα εσωτερικά και τις οροφές.

- Κάθε επόμενη στρώση κονιάματος θα πρέπει να είναι ασθενέστερη από την προηγούμενη. Η 1η στρώση θα είναι ασθενέστερη από το προς επίχριση υπόβαθρο.

5.8 Επίστρωση επιχρισμάτων

5.8.1 Γενικά

Τα επιχρίσματα θα διαστρώνονται πάντοτε από επάνω προς τα κάτω, αφού έχουν προστατευτεί με φύλλα οικοδομικού χαρτιού, πολυαιθυλενίου ή ειδικές αφαιρούμενες επαλείψεις τα οικοδομικά στοιχεία που δεν προβλέπεται να επιχριστούν.

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα επιλέγονται τα σημεία «αρμών εργασίας» και η διάστρωση των επιχρισμάτων θα εκτελείται με αυτό το δεδομένο, ώστε οι αρμοί εργασίας να μην γίνονται αντιληπτοί στα τελειωμένα επιχρίσματα.

© ΕΛΟΤ

Στα σημεία αλλαγής υποβάθρου, θα τοποθετείται λωρίδα πλέγματος, πλάτους τουλάχιστον 300 mm συμμετρικά στον αρμό αλλαγής που στερεώνεται με πλατυκέφαλα γαλβανισμένα εν θερμώ καρφιά.

Στα σημεία όπου δεν είναι επιθυμητό να επικολληθεί κονίαμα και δεν υπερβαίνουν σε πλάτος τα 200 mm (π.χ. τμήμα κατακόρυφης σωλήνωσης), το τμήμα θα καλύπτεται με οικοδομικό χαρτί τύπου (KRAFT) ή ανάλογου τύπου και θα τοποθετείται λωρίδα πλέγματος πλατύτερη, τουλάχιστον κατά 50 mm, από κάθε πλευρά του χαρτιού και θα στερεώνεται όπως πιο πάνω.

Σε μεγαλύτερα κενά θα κατασκευάζεται επίχρισμα επί πλέγματος με σκελετό (βλ. πιο κάτω).

Στα σημεία όπου διαπιστώνεται η ανάγκη επίστρωσης μεγαλύτερου πάχους κονιάματος, θα διαστρώνεται επίσης πλέγμα όπως πιο πάνω.

Τα υποστρώματα επιχρισμάτων θα διατηρούνται νωπά κατά την διάστρωση με ψεκασμό.

α) Πρώτη στρώση

Θα εκτελεστεί με εκτόξευση του κονιάματος με κατάλληλη πιστοποιημένη μηχανή ή χειρωνακτικά με το μυστρί και θα διατηρηθεί νωπή μέχρι την πήξη του κονιάματος.

Η στρώση θα είναι πλήρης, τραχιά, ομοιόμορφη και θα καλύπτει όλο το υπόβαθρο.

Μετά την πάροδο 3 ημερών θα αρχίσουν οι εργασίες της δεύτερης στρώσης.

β) Δεύτερη στρώση

Θα κατασκευάζονται τάκοι ζυγίσματος από κονίαμα της δεύτερης στρώσης επάνω, κάτω και ανά 800 mm το πολύ, με βάση τα ράμματα της χάραξης των επιχρισμάτων, πάνω στην 1η στρώση που έχει υγρανθεί με ψεκασμό.

Θα ζυγίζονται με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια και θα τοποθετούνται σκοτίες, τέρματα, αρμοί, γωνιόκρανα κλπ, τα οποία θα στερεώνονται με γαλβανισμένα πλατυκέφαλα καρφιά και τοπικά με κονίαμα.

Θα γεμίζονται με το κονίαμα της δεύτερης στρώσης κατακόρυφοι οδηγοί μεταξύ των τάκων, ζυγισμένοι και αλφαδιασμένοι με ράμματα και πήχεις.

Θα ελέγχονται οι θέσεις των ενσωματωμένων στους τοίχους στοιχείων (πλαίσια κουφωμάτων, κουτιά διακλαδώσεων διακοπτών κλπ.), ώστε να βρίσκονται όλα στο νοητό επίπεδο του τελειωμένου επιχρίσματος και θα διορθώνονται όλες οι αποκλίσεις.

Μόλις τα κονιάματα των οδηγών πήξουν και παρέχουν εξασφαλισμένη βάση για την ανάσυρση του πήχη (υπό κανονικές συνθήκες τουλάχιστον την επόμενη ημέρα) θα ψεκάζεται το υπόστρωμα, ώστε να είναι νωπό και θα γεμίζουν τα κενά μεταξύ των οδηγών με κονίαμα που εκτοξεύεται από την μηχανή ή χειρωνακτικά με το μυστρί. Το κονίαμα που εκτοξεύτηκε θα στρώνεται με την ανάσυρση ξύλινου πήχη και πίεση, ώστε να στρώνεται μεταξύ των οδηγών και να είναι ακριβώς συνεπίπεδο με αυτούς.

Η εργασία θα εκτελείται με προσοχή ώστε να προκύψει συνολικά επίπεδη “σπυρωτή” επιφάνεια, κατάλληλη για την πρόσφυση της επόμενης στρώσης. Αν η επιφάνεια που προκύπτει είναι λεία, θα εκτραχύνεται με βούρτσισμα στα πρώτα στάδια της πήξης του κονιάματος. Το διαστρωθέν κονίαμα θα διατηρηθεί νωπό με ψεκασμό μέχρι την διάστρωση της επόμενης στρώσης, 7-10 ημέρες αργότερα, ώστε το κονίαμα να πήξη ομαλά χωρίς ρηγματώσεις.

γ) Τρίτη στρώση

Πριν από την διάστρωση της τρίτης και τελευταίας στρώσης ελέγχεται η επιπεδότητα, η αντοχή, η πρόσφυση της προηγούμενης στρώσης, ότι δεν υπάρχουν κούφια και εύθρυπτα τμήματα, εσοχές ή εξοχές και όλα τα ελαττωματικά τμήματα θα καθαιρούνται και θα ανακατασκευάζονται με το κονίαμα

της δεύτερης στρώσης. Δεν επιτρέπεται καμία διόρθωση της δεύτερης στρώσης με το κονίαμα της τρίτης στρώσης.

Οι επιφάνειες της δεύτερης στρώσης ψεκάζονται με νερό, ώστε να είναι νωπές κατά την διάστρωση της τρίτης στρώσης.

Η τρίτη στρώση αποδίδει στο επίχρισμα την υφή και το χρώμα του και ολοκληρώνει την στεγανότητα και την αντοχή του στον χρόνο. Για τον λόγο αυτό θα είναι ιδιαίτερα επιμελημένη σε ότι αφορά τα υλικά, την ανάμιξή τους, την διάστρωση του κονιάματος και τέλος την πήξη του.

Η τρίτη στρώση διαστρώνεται σε δύο φάσεις με μηχανή εκτόξευσης ή χειρωνακτικά με το μυστρί.

Στην πρώτη φάση το εκτοξευόμενο κονίαμα σε λεπτό στρώμα καλύπτει όλη την επιφάνεια και πιέζεται εντός της τραχείας επιφάνειας της δεύτερης στρώσης. Μόλις αρχίσει να τραβάει και να συνδέεται με την δεύτερη στρώση, ακολουθεί η δεύτερη φάση:

- Πεταχτή, ώστε να αποδώσει ομοιόμορφη και χωρίς τρεξίματα τραχιά επιφάνεια (πεταχτό). Ανάλογα με το ανάγλυφο που έχει αποφασιστεί θα επιλέγεται και το μέγεθος των κόκκων του αδρανούς. Δείγμα εργασίας είναι απαραίτητο.

- Ραντιστή με “θυμαράκι” ή “μηχανή σαγρέ”, ώστε να αποδώσει ομοιόμορφη επιφάνεια σαγρέ. Ανάλογα με το ανάγλυφο που έχει αποφασιστεί θα επιλέγεται και το μέγεθος των κόκκων του αδρανούς. Είναι δυνατό να επιλεγεί και περιορισμένης κοκκομετρικής σύνθεσης ή μονόκοκκο αδρανές. Το μίγμα πρέπει να εκτοξευθεί πριν, όσο το κονίαμα της 1ης φάσης είναι νωπό. Δείγμα εργασίας είναι απαραίτητο.

- Τριπτή, όπου το κονίαμα στο πρώιμο στάδιο της πήξης του επιπεδώνεται με ελαφριά πίεση και τρίψιμο με ξύλινο τριβίδι και στην συνέχεια διαβρέχεται με ασβεστόνερο και τρίβεται πάλι με τριβίδι επενδεδυμένο με λάστιχο, μέχρις ότου το κονίαμα λειανθεί τελείως. Η επεξεργασία θα γίνει με προσοχή, ώστε να μη βγαίνουν στην επιφάνεια οι συνδετικές ύλες.

- Αρτιφισιέλ

Η τρίτη στρώση διαστρώνεται παχύτερη έως 18 mm και επιπεδώνεται όπως πιο πάνω (τριπτό).

Στη συνέχεια επί του στεγνού επιχρίσματος σχεδιάζονται οι ταμπλάδες, οι ταινίες και οι αρμοί και με κατάλληλο εργαλείο (κουτάλι, χτένι κλπ) λαξεύεται το κονίαμα στους ταμπλάδες και τους αρμούς.

Μετά το τέλος της λάξευσης ακολουθεί καθαρισμός των επιφανειών και ψεκασμός μέχρι να πήξει τελείως το κονίαμα.

Δείγμα εργασίας είναι απαραίτητο.

- Πατητό

Όπως το τριπτό, αλλά μετά το πρώτο τρίψιμο ακολουθεί πάτημα με το μυστρί.

Το πάτημα θα είναι τόσο, όσο απαιτείται για το στρώσιμο της επιφάνειας χωρίς οι συνδετικές ύλες να βγαίνουν σ’ αυτήν.

- Διακοσμήσεις με κονιάματα

Με το κονίαμα της δεύτερης στρώσης και με διαδοχικές επιστρώσεις είναι δυνατόν να διαμορφωθούν σχήματα όπως κορνίζες, ποταμοί και κυμάτια, των οποίων το συνολικό πάχος επίστρωσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50 mm χωρίς οπλισμό και τα 100 mm με οπλισμό από πλέγμα καρφωμένο στο υπόστρωμα και ενσωματωμένο στις γειτονικές επιφάνειες.

Μεγαλύτερα μεγέθη απαιτούν ανάλογη διαμόρφωση του υποβάθρου (τοίχου).

© ΕΛΟΤ

Μετά την ολοκλήρωση της 2ης στρώσης και στα σημεία όπου θα κατασκευασθεί η διακόσμηση, στερεώνονται ζυγισμένοι και αλφαδιασμένοι προσεκτικά ξύλινοι πήχεις και μεταλλικά στοιχεία (βλ. πιο πάνω) που ορίζουν την γενική μορφή της διακόσμησης. Διαβρέχεται το υπόστρωμα και διαδοχικά κατά λεπτές στρώσεις (έως 20 mm) επιστρώνεται με εκτόξευση το κονίαμα της 2ης στρώσης το οποίο διαμορφώνεται με τράβηγμα ξύλινου καλουπιού με το επιλεγμένο βασικό σχέδιο κορνίζας, κυματίου, ποταμού κλπ. πάνω στους ξύλινους πήχεις που έχουν ήδη τοποθετηθεί ως καλούπι της διακόσμησης.

Μετά την πήξη του κονιάματος της δεύτερης στρώσης ακολουθεί η τρίτη στρώση. Το καλούπι θα έχει την τελική μορφή του διακοσμητικού στοιχείου.

5.8.2 Επιχρίσματα επί μεταλλικού πλέγματος όταν πίσω από το πλέγμα υπάρχει κενό

Έλεγχος ότι ο σκελετός που φέρει το πλέγμα είναι καλά στερεωμένος στις γειτονικές κατασκευές και είναι επαρκώς προστατευμένος από οποιαδήποτε προσβολή στον χρόνο, με ασφαλτικό. Στην κατασκευή του σκελετού θα ληφθούν υπόψη οι διαστάσεις των φύλλων του πλέγματος, ώστε να παρέχουν ικανοποιητικό υπόβαθρο για την πρόσδεσή του.

Στην συνέχεια τοποθετούνται τα φύλλα του πλέγματος με την ίδια φορά και την κατά μήκος πλευρά εγκάρσια στον σκελετό, φροντίζοντας οι άκρες του πλέγματος να συμπίπτουν με στοιχείο του σκελετού.

Το πλέγμα προσδένεται στον σκελετό μέσω αποστατών με διπλό μαλακό εν θερμώ γαλβανισμένο σύρμα Φ 1,2 mm, ανά 100 mm, από το μέσο προς τα άκρα, ώστε να επιπεδώνεται και να τεντώνεται σωστά με τα δεσίματα γυρισμένα προς τον σκελετό.

Τα φύλλα του πλέγματος της επόμενης στρώσης θα είναι μετακινημένα σε σχέση με τα φύλλα της προηγούμενης τουλάχιστον κατά 1/4 πλάτους φύλλου. Μεταξύ των φύλλων θα υπάρχει αλληλοεπικάλυψη είτε κατά 25 mm, τουλάχιστον όταν η ένωση συμπίπτει με στοιχείο του σκελετού, είτε κατά 50 mm με τα πλέγματα δεμένα μεταξύ τους ανά 100 mm, όταν η ένωση είναι ελεύθερη. Στις γωνίες που συντρέχουν περισσότερα από δύο πλέγματα τα επιπλέον θα κόβονται, ώστε να μη δημιουργείται πολύ χοντρή (παχιά) ένωση. Το πλέγμα θα επεκτείνεται και στα γειτονικά υπόβαθρα όπου θα καρφώνεται με πλατυκέφαλα γαλβανισμένα καρφιά ανά 100 mm.

Αν στην περίμετρο του σκελετού προβλέπεται αρμός, αυτός θα διαμορφώνεται με τέρματα που προσδένονται στον σκελετό και το πλέγμα, ζυγισμένα καθ' όλες τις διευθύνσεις.

Τα καρφιά, τα δεσίματα και τα κομμένα άκρα του πλέγματος θα προστατευτούν με ασφαλτικό.

Επί του πλέγματος θα διαστρωθεί κονίαμα πρώτης στρώσης οπλισμένο με 120 gr/m³ ίνες γυαλιού με αντοχή στα αλκάλια ή ίνες πολυπροπυλενίου.

Η διάστρωση θα γίνει με εκτόξευση από μηχανή ή χειρωνακτικά με το μυστρί και το κονίαμα θα πιεστεί στο πλέγμα έτσι, ώστε να ξεχειλίσει από πίσω και να περιβάλλει όσο το δυνατό περισσότερα μέλη του πλέγματος.

Μετά την διάστρωση το κονίαμα θα διατηρηθεί νωπό μέχρι την πήξη του.

Η δεύτερη και τρίτη στρώση κατασκευάζονται όπως πιο πάνω.

5.8.3 Επίχρισμα επί μεταλλικού πλέγματος όταν πίσω από το πλέγμα έχουν τοποθετηθεί μονωτικές πλάκες

Έλεγχος ότι οι μονωτικές πλάκες έχουν τοποθετηθεί και στρωθεί σε πλήρη επαφή με το υπόβαθρο, οι αρμοί τους είναι μηδενικοί και αποτελούν ενιαίο μονωτικό μανδύα.

Στη συνέχεια τοποθετείται με μηχανικό τρόπο στην επιφάνεια των πλακών οικοδομικό χαρτί και ανοξείδωτο πλέγμα (βροχίδα 15x15 mm), τα οποία στερεώνονται στο υπόβαθρο με ειδικά διαστελλόμενα πλατυκέφαλα ανοξείδωτα καρφιά 12/m² ισομοιρασμένα στην επιφάνεια.

Τα φύλλα του πλέγματος θα τοποθετούνται κατ' αναλογία με όσα πιο πάνω προδιαγράφονται, θα είναι τεντωμένα και θα σχηματίζουν ενιαίο επίπεδο και ομαλό στρώμα.

Επί του πλέγματος θα διαστρωθεί επίχρισμα όπως πιο πάνω. Το συνολικό πάχος του επιχρίσματος δεν πρέπει να ξεπερνά τα 20 mm

5.8.4 Αρμοί διαστολής κτιρίου – αρμοί διαστολής εργασιών

Οι αρμοί διαστολής του κτιρίου θα διαμορφώνονται εναλλακτικά:

α) με την τοποθέτηση τερμάτων όπως πιο πάνω και από τις δύο πλευρές του αρμού,

β) με την τοποθέτηση των υποδοχών του τελικού τυποποιημένου αρμοκάλυπτρου κατά τρόπο αντίστοιχο με τα τέρματα,

γ) με την τοποθέτηση ξύλινων πήχεων κάθετων στα άκρα του αρμού και σφήνωσή τους με τάκους από διογκωμένη πολυστερίνη. Οι πήχεις θα είναι ζυγισμένοι, ώστε να αποτελούν οδηγούς για την επίστρωση και θα αφαιρούνται μετά την σκλήρυνση των επιχρισμάτων.

Ο αρμός διαστολής του κτιρίου θα προστατεύεται από το εκτοξευόμενο κονίαμα με ειδική ξύλινη σανίδα ή τάκους από διογκωμένη πολυστερίνη αντίστοιχου πλάτους, η οποία θα αφαιρείται προκειμένου να ακολουθήσει η σφράγιση και κάλυψή του σύμφωνα με όσα ορίζονται στην αντίστοιχη προδιαγραφή.

Οι αρμοί διαστολής εργασιών θα διαμορφώνονται είτε με τυποποιημένο αρμό (βλ. πιο πάνω), είτε με ξύλινο σφηνοειδή πήχη στερεωμένο στο υπόβαθρο, ο οποίος θα αφαιρείται μετά την σκλήρυνση των επιχρισμάτων, είτε τέλος με κόψιμο με κατάλληλο κόφτη και την βοήθεια οδηγού, αφού ολοκληρωθεί το επίχρισμα χωρίς διακοπή.

Μετά την διαμόρφωση του αρμού ακολουθεί η κάλυψη και σφράγισή του όπου απαιτείται σύμφωνα με όσα ορίζονται στην αντίστοιχη προδιαγραφή.

5.9 Προστασία – προφυλάξεις

α) Όταν η θερμοκρασία είναι ή αναμένεται να είναι ίση ή χαμηλότερη των 4 C° ή ίση ή ψηλότερη των 38° C, οι εργασίες θα διακόπτονται.

β) Όταν πνέουν ισχυροί ξηροί άνεμοι, οι εργασίες θα διακόπτονται.

γ) Όταν οι επιφάνειες που θα επιχρισθούν έχουν εκτεθεί σε βροχή ή όταν αμέσως μετά την εργασία αναμένεται βροχή.

δ) Η 3η στρώση (λεπτό) θα επιδιώκεται να εκτελείται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος κυμαίνεται μεταξύ 15° C και 30° C και δεν πνέουν άνεμοι.

ε) Τα επιχρίσματα κατά την διάρκεια της κατασκευής θα προστατεύονται από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχαία χτυπήματα).

στ) Οι εργασίες θα διατηρούνται νωπές κατά την διάρκεια κατασκευής και τουλάχιστον 72 ώρες μετά την ολοκλήρωσή τους.

ζ) Εργασίες που για σοβαρό λόγο πρέπει να εκτελεστούν στο σώμα επιχρισμάτων και μπορούν να διαταράξουν την αντοχή των κονιαμάτων θα επιχειρούνται τουλάχιστον 8 μέρες μετά την διάστρωσή τους.

© ΕΛΟΤ

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από τον εργοδότη ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας.

Ειδικότερα τα επιχρίσματα θα ελέγχονται:

α) ως προς την πρόσφυση στο υπόστρωμα, να είναι πλήρης, χωρίς κούφια ή κενά τμήματα (όλες οι στρώσεις)

β) ως προς την αντοχή και συνοχή του κονιάματος, η οποία θα πρέπει να είναι η προδιαγραφόμενη και ομοιόμορφη (όλες οι στρώσεις)

γ) να μην έχουν σκασίματα, τριχιάσματα, πορώδη τμήματα (τρίτη στρώση)

δ) να μη διακρίνονται συναρμογές των οδηγών, των στρώσεων και των αρμών εργασίας και οι τυχόν διορθώσεις ελαττωμάτων (2η και 3η στρώση)

ε) οι γωνίες να είναι πλήρεις και ευθείες, οι συναρμογές με άλλα δομικά στοιχεία να είναι ευθείες, συνεπίπεδες και ομαλές

στ) να είναι επίπεδα καθ' όλες τις διευθύνσεις, κατακόρυφα και οριζόντια μέσα στις ανοχές που προσδιορίζονται πιο κάτω.

6.2 Ανοχές

Κατακόρυφα όχι περισσότερο από ± 6 mm στα 3,00 m

Οριζόντια όχι περισσότερο από ± 6mm στα 3,00 m

Στο πάχος του τοίχου: όχι περισσότερο από - 6 mm και + 12 mm

Στην επιπεδότητα της επιφάνειας: όχι περισσότερο από ± 2 mm, ελεγχόμενη με κανόνα 3,00 m προς όλες τις διευθύνσεις.

Κατασκευές με αποκλίσεις που ξεπερνούν τις πιο πάνω δεν γίνονται αποδεκτές.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 3 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα, οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρως αποπερατωμένου επιχρίσματος, ανά τύπο κατασκευής, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»*

2. *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).*

3. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12878 Pigments for the colouring of building materials based on cement and/or lime. Specifications and methods of test -- Χρωστικές ύλες για το χρωματισμό δομικών υλικών, που βασίζονται στο τσιμέντο ή/και στον ασβέστη - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμής*

4. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-5 Tests for thermal and weathering properties of aggregates Part 5: Determination of resistance to thermal shock -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 5: Προσδιορισμός της αντοχής σε θερμικό πλήγμα.*

5. *ΕΛΟΤ ΕΝ 932-2 Tests for general properties of aggregates – Part 2: Methods for reducing laboratory samples -- Δοκιμές γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι ελάττωσης ποσότητας δείγματος. 2.1.2. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων.*

6. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13755 Natural stone. Test methods. Determination of water absorption at atmospheric pressure -- Μέθοδοι ελέγχου φυσικών λίθων. Προσδιορισμός της υδατοαπορροφητικότητας υπό ατμοσφαιρική πίεση.*

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σφράγιση αρμών κτιρίων

Sealing of building joints

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 10

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00 «**Σφράγιση αρμών κτιρίων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Υλικά....9

4.1 Υλικά περιορισμού βάθους σφράγισης αρμού....9

4.2 Άμορφα υλικά σφράγισης....9

4.3 Ικανότητα ολικής κίνησης του υλικού % 10

4.4 Μορφοποιημένα υλικά πλήρωσης - σφράγισης 10

4.5 Μεταλλικές καλύπτρες και προσθήκες μείωσης του εύρους του αρμού....10

4.6 Απαιτήσεις ποιότητας και κριτήρια επιλογής 10

4.7 Στοιχεία καθορισμού υλικών, παραλαβής, ελέγχου, αποθήκευσης και μεταφοράς 11

5 Μέθοδος κατασκευής....12

5.1 Συνεργείο κατασκευής 12

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών....12

5.3 Χάραξη - έλεγχος - αποδοχή 13

5.4 Συντονισμός 13

5.5 Προετοιμασία 13

5.6 Προετοιμασία του υλικού σφράγισης....14

5.7 Εφαρμογή 14

6 Παραλαβή εργασιών αρμολογήσεων....18

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 18

7.1 Γενικές απαιτήσεις....18

7.2 Προστασία εργαζομένων 19

8 Τρόπος επιμέτρησης....19

Παράρτημα Α....21

Βιβλιογραφία....22

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Σφράγιση αρμών κτιρίων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00 αναφέρεται στην σφράγιση, στον αέρα και στο νερό των παρουσιαζομένων αρμών στα οικοδομικά έργα, με μαστίχες εφαρμοζόμενες εν ψυχρώ σε άμορφη ή μορφοποιημένη κατάσταση.

Οι κανόνες του παρόντος εφαρμόζονται σε αρμούς που το εύρος τους μεταβάλλεται υπό την επίδραση διαφόρων παραγόντων (μεταβολή θερμοκρασίας, μεταβολή υγρασίας, ερπυσμός ή διόγκωση πήξης, περιοδική ή άτακτη φόρτιση κλπ.) και αναφέρεται σε σύγχρονα υλικά που χρησιμοποιούνται ευρέως.

Οι διαστάσεις, οι μορφές και τα μεγέθη των αρμών πρέπει να καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Αρμοί σε ειδικούς χώρους θα περιγράφονται χωριστά.

Στο πρότυπο αυτό δεν περιλαμβάνονται οι αρμοί δόμησης λιθοσωμάτων, πλακών και πλακιδίων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

 © ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Γενικά

Αναφορικά με τους αρμούς:

3.1.1 Ελεύθερη επιφάνεια αρμού

Η επιφάνεια στην οποία είναι δυνατό να εφαρμοσθεί το υλικό σφράγισης.

3.1.2 Επιφάνειες επαφής ή χείλη αρμού

Οι επίπεδες επιφάνειες επί των οποίων προσφύεται το υλικό σφράγισης. Οι επιφάνειες επαφής δύνανται να είναι ή παράλληλες μεταξύ τους (σχήμα 1) ή κάθετες (σχήμα 2).

3.1.3 Ονομαστικό πλάτος αρμού (Lo)

Η προβλεφθείσα κατά του σχεδιασμού του έργου απόσταση μεταξύ των δύο χειλών του αρμού.

3.1.4 Αρχικό πλάτος αρμού (LA)

Η υπάρχουσα απόσταση μεταξύ των χειλών κατά τη φάση εφαρμογής του υλικού σφράγισης.

3.1.5 Εύρος κίνησης αρμού (L')

Η διαφορά πλάτους μεταξύ δύο ακραίων θέσεων των χειλών του αρμού, λόγω σχετικής κίνησης των εκατέρωθεν στοιχείων αυτού.

Σημείωση: Εάν π.χ. το πλάτος του αρμού που το καλοκαίρι είναι 17mm, γίνει το χειμώνα 21mm, τότε το εύρος κίνησης L' θα είναι 21-17=4mm.Εάν αναχθεί στο αρχικό πλάτος LA (π.χ. 18mm) το ποσοστό κίνησης του αρμού θα είναι 4/18 * 100=22%.

3.2 Κατηγορίες αρμών από πλευράς εύρους κίνησής τους

3.2.1 Αρμοί μικρού εύρους κίνησης

Στην κατηγορία αυτή υπάγονται οι αρμοί μεταξύ τοίχων και κουφωμάτων που στηρίζονται μηχανικά.

3.2.2 Αρμοί των οποίων το εύρος μεταβάλλεται σημαντικά

Λόγω εναλλαγής φορτίσεων σε υγροθερμικές καταπονήσεις, όπως π.χ. στα υαλοπετάσματα όψεων. Σε παρόμοιους αρμούς παρουσιάζονται συνήθως εφελκυστικές, θλιπτικές και διατμητικές καταπονήσεις.

3.2.3 Αρμοί μεγάλου εύρους

Επιβάλλονται για αντισεισμικούς λόγους.

3.3 Ορολογία αναφορικά με το υλικό σφράγισης ανεξάρτητα χημικής σύνθεσης

3.3.1 Βάθος σφράγισης (σχήμα 3)

Για ένα αρμό με παράλληλα χείλη, είναι η ελάχιστη υπάρχουσα απόσταση μεταξύ ελεύθερης επιφάνειας και η πίσω όψη του υλικού σφράγισης.

© ΕΛΟΤ

3.3.2 Υλικό περιορισμού βάθους σφράγισης

Υλικό που προηγείται της σφράγισης και προτίθεται στον αρμό, για να διαμορφώσει την πίσω επιφάνεια του υλικού σφράγισης.

3.3.3 Αστάρι

Υλικό που εφαρμόζεται στις επιφάνειες του αρμού πριν από την τοποθέτηση του υλικού σφράγισης για:

- Την εξασφάλιση της χημικής συμβατότητας μεταξύ του υλικού σφράγισης και του υποστρώματός του.
- Για την ανάπτυξη ή την επαύξηση της πρόσφυσης σε ειδικό υπόστρωμα.

3.3.4 Ικανότητα ολικής κίνησης του υλικού

Είναι το μέγιστο εύρος κίνησης που δύναται να παραλάβει ένα υλικό σφράγισης μετά τον πολυμερισμό του, ή το στέγνωμα του, διατηρώντας τη σφραγιστική του ικανότητα. Εκφράζεται επί τοις εκατό του αρχικού πλάτους LA του αρμού παράλληλα τοιχώματα (χείλη).

3.3.5 Απλή εξασφάλιση στεγάνωσης αρμού (σχήμα 3)

Όταν η στεγανότητα στον αέρα και στο νερό επιτυγχάνεται μόνο με το υλικό σφράγισης.

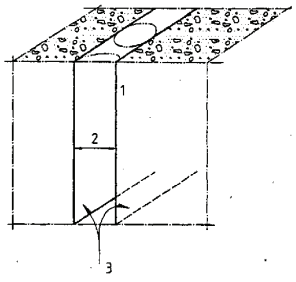
3.3.6 Διπλή ή πολλαπλή εξασφάλιση στεγάνωσης αρμού

Όταν η στεγανότητα στον αέρα και στο νερό επιτυγχάνεται με διάφορες κατασκευαστικές διατάξεις εκ των οποίων μία είναι η σφράγιση.

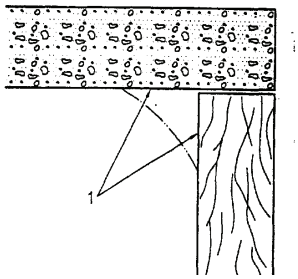
Σημείωση: Πρόκειται για την περίπτωση προκατασκευασμένων στοιχείων όψεων όπου η διαμόρφωση των μεταξύ τους αρμών εμποδίζει τη δίοδο του νερού (σχήμα 4) ή η πρόβλεψη θαλάμου εξισορρόπησης πιέσεων με προς τα έξω επικοινωνία συμβάλλει στην στεγανότητα του αέρα (σχήμα 5).

3.3.7 Σφράγιση αρμών κάθετης μεταξύ τους επαφής (σχήμα 2)

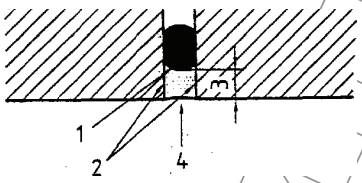
Η διατομή του σφραγιστικού υλικού είναι εν γένει ισοσκελές τρίγωνο, πλευράς 10 mm, εξαρτώμενη από το εύρος του αρμού, το είδος του σφραγιστικού υλικού και τις προδιαγραφές εφαρμογής του.



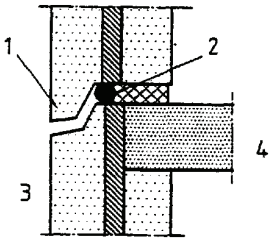
Σχήμα 1 - Αρμοί με παράλληλες επιφάνειες επαφής
1.Ελεύθερη επιφάνεια αρμού
2.Πλάτος αρμού
3.Επιφάνεια επαφής (χείλος αρμού)



Σχήμα 2 - Αρμοί με κάθετες επιφάνειες επαφής - Ενδεικτική θέση στεγάνωσης
1.Ελεύθερη επιφάνεια αρμού

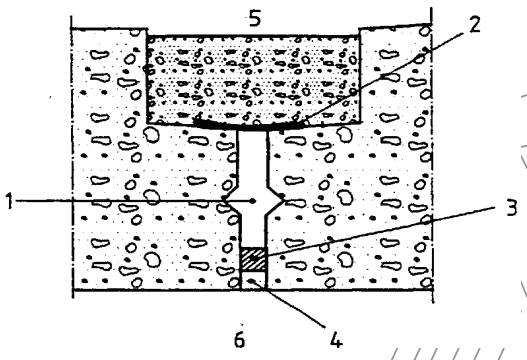


Σχήμα 3 - Απλή εξασφάλιση στεγάνωσης αρμού
1.Οπίσθια όψη του υλικού σφράγισης
2.Επιφάνεια επαφής του υλικού σφράγισης
3.Βάθος σφράγισης
4.Όψη του υλικού σφράγισης



Σχήμα 4 - Διπλή εξασφάλιση στεγάνωσης αρμού σε προκατασκευασμένα στοιχεία όψεων (κάθετος τομή)
1.Διαμόρφωση της κατάληξης του κάτω άκρου υπό μορφή νεροστάλακη (πρώτη εξασφάλιση στεγάνωσης)
2.Υλικό σφράγισης (δεύτερη εξασφάλιση στεγάνωσης)
3.Έξω
4.Μέσα

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 5 - Διπλή εξασφάλιση στεγάνωσης αρμού σε προκατασκευασμένα στοιχεία όψεων (οριζόντια τομή)

1.Θάλαμος εξισορρόπησης πιέσεων με διάταξη επικοινωνίας με το εξωτερικό (δεν σημειούται)
2.Λωρίδα στεγάνωσης π.χ. αυτοκόλλητη ασφαλτική μεμβράνη ως συμπλήρωση της στεγάνωσης αέρα.
3.Υλικό περιορισμού βάθους αρμού
4.Μαστίχα στεγάνωσης στον αέρα και στο νερό.
5.Μέσα
6.Έξω

4 Υλικά

4.1 Υλικά περιορισμού βάθους σφράγισης αρμού

Αποτελούνται γενικά από διογκωμένο αφρώδες πολυαιθυλένιο, κλειστών κυψελών υπό μορφή κυλινδρικών ή ορθογωνικών κορδονιών.

4.2 Άμορφα υλικά σφράγισης

4.2.1 Γενικά

Πρόκειται για μαστίχες διαφόρων χημικών οικογενειών που τοποθετούνται επί τόπου με εξέλαση.

4.2.2 Πλαστικές μαστίχες (συμβολισμός P)

Μετά την εφαρμογή τους, στερεοποιούνται με στέγνωμα, δηλαδή με εξαέρωση των πτητικών τους (νερό, διαλύτες).

Μετά το στέγνωμα διατηρούν πλαστικές ιδιότητες, δηλαδή παρουσιάζουν περιορισμένη ελαστικότητα (συμπεριφορά «τσίχλας»), χαμηλή πρόσφυση στα τοιχώματα του αρμού και μειωμένη συνοχή (απλή ή πολλαπλή ρηγμάτωση στη μάζα της).

Στις πλαστικές μαστίχες υπάγονται:

- Οι μαστίχες BUTYLS από συνθετικό ελαστικό με βάση το ISOPRENE και ISOBUTYLENE.
- Οι ακρυλικές μαστίχες με βάση τις ακρυλικές ρητίνες σε διάλυμα διαλύτη ή σε υδάτινη διασπορά.

4.2.3 Ελαστικές μαστίχες (συμβολισμός E)

Μετά την εφαρμογή τους, στερεοποιούνται όταν:

- Είναι ενός συστατικού, με πολυμερισμό με την υγρασία της ατμόσφαιρας.

- Είναι δύο ή περισσοτέρων συστατικών με εσωτερική αντίδραση.

Μετά την στερεοποίηση διατηρούν ελαστικές ιδιότητες, δηλαδή η μαστίχα επανακτά την αρχική της μορφή και θέση όταν εξαλείφονται οι καταπονήσεις από τις κινήσεις του αρμού.

Στις ελαστικές μαστίχες υπάγονται οι μαστίχες πολυουρεθάνης και οι μαστίχες σιλικόνης για τις οποίες απαιτείται ή όχι η χρήση ασταριού.

Ειδικά οι μαστίχες σιλικόνης διακρίνονται σε αυτές που δύνανται να τοποθετηθούν σε πορώδη υποστρώματα ή σε λεία και σε αυτές που τοποθετούνται σε υγρούς χώρους.

Σημειώνεται ότι από πλευράς αντοχής στη φωτιά, χρησιμοποιούνται μόνο οι μαστίχες σιλικόνης ειδικής σύστασης.

4.3 Ικανότητα ολικής κίνησης του υλικού %

Οι μαστίχες που τοποθετούνται με εξέλαση κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα της ολικής κίνησης του υλικού όπως στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 1 - Κατηγοριοποίηση υλικών

Κατηγορία	Κατηγοριοποίηση υλικών με βάση την ικανότητας ολικής κίνησης του υλικού
25 E	25
12,5 E ή 12,5 P	12,5
7,5 P	7,5

Το γράμμα Ε αναφέρεται στις ελαστικές μαστίχες και το γράμμα Ρ στις πλαστικές.

Σημείωση: Ο έλεγχος και ο προσδιορισμός της ικανότητας της ολικής κίνησης του υλικού και της υπαγωγής του σε μία από τις παραπάνω κατηγορίες, πραγματοποιείται κατόπιν υπολογισμού, όπως δίδεται στο συνημμένο Παράρτημα στην παρούσα παράγραφο, ειδικά για τους πλέον συνήθεις αρμούς που έχουν παράλληλες επιφάνειες επαφής, με το υλικό σφράγισης και ενιαίο υλικό τοιχωμάτων αρμού.

4.4 Μορφοποιημένα υλικά πλήρωσης - σφράγισης

Υλικά πλήρωσης από ελαστομερείς ταινίες, κορδόνια, ή κοίλες σωληνωτές διατομές από αφρώδη πολυουρεθάνη ή πολυαιθυλένιο με κλειστές ή ανοικτές κυψέλες, ή ίνες πολυπροπυλενίου ή μαλακό PVC.

Υλικά σφράγισης όπως πιο πάνω, αλλά εμποτισμένα, είτε στην μάζα τους, είτε στην περίμετρό τους με συγκολλητικά υλικά.

4.5 Μεταλλικές καλύπτρες και προσθήκες μείωσης του εύρους του αρμού

Γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα, ανοξείδωτος χάλυβας, ορείχαλκος, ή αλουμίνιο, που κόβονται, τρυπώνται και μορφοποιούνται σύμφωνα με τα σχέδια και τις προδιαγραφές του έργου.

4.6 Απαιτήσεις ποιότητας και κριτήρια επιλογής

4.6.1 Αντοχή σε εξωτερικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά τοποθετημένου υλικού σφράγισης

- Επίδραση της θερμοκρασίας

© ΕΛΟΤ

Πρέπει να αντέχουν σε ακραίες θερμοκρασίες (-10 ^{o}C, 70 ^{o}C), να μη συστέλλονται και να μη σκληραίνουν όπως και να μη μεταβάλλεται η ελαστική τους συμπεριφορά.

- Επίδραση του νερού

  Πρέπει να αντέχει στην άμεση επίδραση του νερού μετά τη σκλήρυνση του ή ακόμα σε κατάσταση μη σκληρυμένη.

- Επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας

  Πρέπει να μην υφίσταται χημική αλλοίωση και αλλαγή χρώματος.

- Επίδραση χημικών παραγόντων

  Πρέπει να αντέχει στην ατμοσφαιρική ρύπανση και στα προϊόντα συντήρησης και καθαρισμού τοίχων και δαπέδων.

- Επίδραση της φωτιάς

  Στην περίπτωση που απαιτείται αντοχή στη φωτιά του υλικού, θα επιλέγεται ειδικής σύστασης μαστίχα σιλικόνης

4.6.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή του υλικού σφράγισης

Επίσης, τα υλικά αρμών διαφοροποιούνται και με βάση τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Εάν είναι ενός ή δύο συστατικών.
- Εάν απαιτείται ή όχι η χρήση ασταριού πριν από την εφαρμογή του υλικού.

Το είδος των επιφανειών επαφής του υλικού: εάν είναι λείο ή πορώδες που οδηγεί σε διαφορετική επιλογή υλικού.

Η συμβατότητα του υλικού αρμολόγησης με τα υπόλοιπα οικοδομικά υλικά που θα είναι σε μόνιμη επαφή.

Ο κίνδυνος ρύπανσης των υλικών που βρίσκονται σε άμεση επαφή με τη μαστίχα.

Εάν οι εσωτερικοί χώροι όπου θα εφαρμοσθεί το υλικό παρουσιάζουν έντονη σχετική υγρασία.

4.7 Στοιχεία καθορισμού υλικών, παραλαβής, ελέγχου, αποθήκευσης και μεταφοράς

4.7.1 Καθορισμός υλικών – δείγματα

Τα υλικά αρμών θα επιλέγονται με βάση τη μελέτη και την παρούσα προδιαγραφή και θα προσκομίζονται από τον Ανάδοχο οι σχετικές βεβαιώσεις και τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης τους, ότι τα υλικά τους εκπληρώνουν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας προδιαγραφής και καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από τη ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής) εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Τα δείγματα των υλικών θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο, ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Επίσης, θα παραδίδεται στην Επίβλεψη, εγχειρίδιο με οδηγίες εφαρμογής των υλικών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

4.7.2 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα και σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα και θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης, θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί ότι είναι

καινούργια, και βρίσκονται σε άριστη κατάσταση (π.χ. σφραγισμένες απαραμόρφωτες φύσιγγες ή δοχεία με πρόσφατη ημερομηνία παραγωγής και χρόνο λήξης που καλύπτει το πρόγραμμα κατασκευής) οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει δοκιμιοληψία και διενέργεια δοκιμασιών από πιστοποιημένο εργαστήριο, αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα.

4.7.3 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο έτσι, ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, την βροχή και την προσβολή τους από κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπές κακώσεις που μπορούν να προκληθούν από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο.

Σφραγισμένες φύσιγγες και δοχεία θα αποθηκεύονται κατά ομοειδείς ομάδες χωριστά έτσι, ώστε να καταναλώνονται με την σειρά προσκόμισής τους οπωσδήποτε πριν από τη λήξη του χρόνου χρήσης.

Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο θα γίνονται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο κατασκευής

Οι εργασίες σφράγισης αρμών θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εκτελέσει παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο το απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης, παρασκευής και διάστρωσης ελαστομερών μειγμάτων, μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του επιβλέποντα.

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από τον εργοδότη μήκους τουλάχιστον 1,50m σε θέση που θα υποδειχθεί από αυτόν. Το δείγμα θα παραμείνει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Ευθύς ως ολοκληρωθούν οι εργασίες κατασκευής των οικοδομικών στοιχείων και έχει παρέλθει ο χρόνος πήξης των συνδετικών υλών τους (τουλάχιστον 28 ημέρες), θα έχουν απομακρυνθεί τα υπολείμματα και τα άχρηστα των πιο πάνω εργασιών και θα έχει καθαριστεί η περιοχή.

Τυχόν βλάβες θα αποκαθίστανται και θα καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο.

© ΕΛΟΤ

5.3 Χάραξη - έλεγχος - αποδοχή

Θα ελέγχεται η καταλληλότητα των επιφανειών και των άλλων κατασκευών που θα επικολληθούν σφραγιστικά για να καθοριστούν οι απαιτούμενες επεμβάσεις σε αυτές και να επιτευχθούν οι προβλεπόμενες από την μελέτη και τις προδιαγραφές επιφάνειες και επίπεδα μέσα στις επιτρεπόμενες ανοχές.

Η χάραξη θα υλοποιείται με ράμματα και σήμανση πάνω στα οικοδομικά στοιχεία και όπου αλλού απαιτείται.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από τον εργοδότη. Ο εργολάβος θα παράσχει ό,τι απαιτείται για τον έλεγχο στον επιβλέποντα.

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου σφράγισης των αρμών.

Αποστραγγιστικές κατασκευές κλπ., θα έχουν ολοκληρωθεί και ελεγχθεί, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαραίτητος συντονισμός.

5.5 Προετοιμασία

5.5.1 Γενικά

Σε κλειστούς χώρους επιβάλλεται η εξασφάλιση καλού αερισμού γιατί μπορεί ορισμένα υλικά να αναδίδουν τοξικούς ατμούς.

Η προετοιμασία των επιφανειών πρέπει να ολοκληρώνεται λίγο πριν την εφαρμογή των σφραγιστικών έτσι, ώστε οι επιφάνειες στις οποίες θα προσκολληθούν τα σφραγιστικά υλικά να είναι όσο το δυνατό πιο πρόσφατα καθαρισμένες.

5.5.2 Αρμός

Θα καθαρίζεται στο απαιτούμενο βάθος από υλικά που χρησιμοποιήθηκαν βοηθητικά για την διαμόρφωση και την προστασία του κατά την κατασκευή των οικοδομικών στοιχείων, π.χ. πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης, ξυλόμαλλου τύπου (Heraklit) ή ανάλογου τύπου, ξύλινες τάβλες πηχάκια κλπ.

Θα ελέγχεται, ότι είναι διαμπερής και σε κανένα σημείο του δεν υπάρχουν στερεά κατάλοιπα που μπορούν να εμποδίσουν την κίνησή του ή να προκαλέσουν ανεπιθύμητες παραμορφώσεις των επιφανειών και ευπαθή σημεία στην σφράγιση, ή να δημιουργήσουν ηχογέφυρες ή θερμογέφυρες.

Σκυροδέματα, τοιχοποιίες (όλα τα είδη), ανυάλωτα κεραμικά και άλλα πορώδη υλικά πρέπει να είναι ξερά και να καθαρίζονται τελείως από σαθρά, εύθρυπτα και παγοπληγέντα τμήματα από πηγμένο γαλάκτωμα τσιμέντου, από υλικά αποκόλλησης ξυλοτύπων, από στεγανοποιητικές, επιχρίσεις, επιφανειακούς εργοταξιακούς ρύπους και να εκτραχύνονται στο μετρό που συνιστά ο παραγωγός των σφραγιστικών υλικών.

Ο καθαρισμός θα εκτελείται με συρματόβουρτσες, αμμοβολή, τρόχισμα, έκπλυση με οξέα και ξέπλυμα και τα προϊόντα του καθαρισμού θα απομακρύνονται με πεπιεσμένο αέρα από μηχανές χωρίς φίλτρο λαδιού, ή με απορρόφηση κενού.

Οι εργασίες πρέπει να προγραμματίζονται έτσι ώστε, προετοιμασμένοι αρμοί να σφραγίζονται την ίδια εργάσιμη ημέρα.

Λείες χωρίς πόρους επιφάνειες όπως μέταλλα, γυαλί, επισμαλτώσεις, εφυαλώσεις και κεραμικά χωρίς πόρους πρέπει να καθαρίζονται με χημικά που δεν επιδρούν στα υποστρώματα (να ερωτάται ο παραγωγός ή ο προμηθευτής τους) και δεν καταστρέφουν προστατευτικές επιστρώσεις π.χ. αντισκωριακές σε χαλύβδινες επιφάνειες, ανοδίωση σε αλουμίνιο κλπ.).

Ο καθαρισμός πρέπει να γίνεται σχολαστικά με ξερό πανί ή χαρτί που δεν περιέχει λάδι, ούτε αφήνει χνούδι, τα οποία διαβρέχονται με το χημικό καθαρισμού χωρίς αυτά να εμβαπτίζονται σ' αυτό (για να μη λερωθεί το καθαριστικό) και στη συνέχεια οι επιφάνειες σκουπίζονται με καθαρό πανί ή χαρτί που δεν αφήνουν χνούδι, ούτε περιέχουν λάδι και δεν θα αφήνεται το καθαριστικό να στεγνώσει πάνω σε αυτές. Η σφράγιση πρέπει να ολοκληρώνεται αμέσως μετά τον καθαρισμό, άλλως ο καθαρισμός θα επαναλαμβάνεται.

5.6 Προετοιμασία του υλικού σφράγισης

Υλικά σφράγισης δύο συστατικών πρέπει να αναμιγνύονται με τον υποδεικνυόμενο από τον παραγωγό τρόπο, αναλογίες και συνθήκες ώστε να παραχθεί σωστά το τελικό υλικό σφράγισης.

Η παρασκευαζόμενη ποσότητα θα είναι τόση, όση το συνεργείο μπορεί να χρησιμοποιήσει μέσα στον χρόνο πριν από την έναρξη της πήξης του, όπως ορίζει ο παραγωγός του υλικού.

Αναμειγμένο υλικό που έχει ξεπεράσει τον χρόνο αυτό θα απορρίπτεται.

5.7 Εφαρμογή

5.7.1 Ελάχιστα και μέγιστα πλάτη αρμών ανάλογα του οικοδομικού στοιχείου-επιλογή κατηγορίας σφράγισης

Τα συνηθισμένα σφραγιστικά υλικά είναι πρακτικά αποδοτικά σε πλάτη αρμών από 5mm έως 40mm.

Ενδεικτικά αναφέρεται:

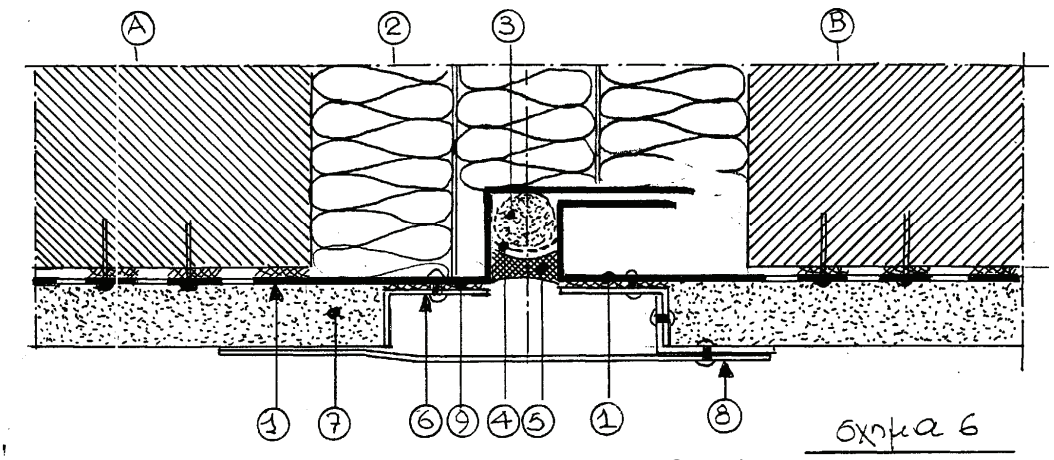
- Όταν πρόκειται για αρμούς με παράλληλες επιφάνειες μεταξύ στοιχείων Ο.Σ. ή τοιχοποιίας θα είναι το ελάχιστο / μέγιστο πλάτος 8/40 με βάθος αρμολόγησης το 1/2 του πλάτους με ελάχιστο 8mm. Η κατηγορία του υλικού θα είναι 25 Ε.

- Όταν πρόκειται για αρμούς με παράλληλες επιφάνειες μεταξύ στοιχείων ελαφριών αρμών θα είναι το ελάχιστο / μέγιστο πλάτος 5/30 με βάθος αρμολόγησης το 1/2 του πλάτους με ελάχιστο 5mm. Η κατηγορία του υλικού θα είναι 25 Ε.

- Όταν πρόκειται για αρμούς με παράλληλες επιφάνειες μεταξύ στοιχείων Ο.Σ. ή τοιχοποιίας αφενός και εξωτερικών κουφωμάτων θα είναι το ελάχιστο / μέγιστο πλάτος 5/20 με βάθος αρμολόγησης το 1/2 του πλάτους, με ελάχιστο 5mm. Η κατηγορία του υλικού θα είναι 25 Ε.

- Όταν πρόκειται για αρμούς μεγάλου πλάτους (αντισεισμικοί αρμοί) θα αντιμετωπίζονται με μεταλλικές προσθήκες όπως στο επόμενο σχήμα 6.

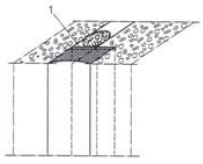
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 6 - Ενδεικτική διαμόρφωση αντισεισμικού αρμού

A. φέρον στοιχείο του ενός κτιρίου
B. φέρον στοιχείο του άλλου κτιρίου
1. ανοξείδωτο έλασμα με οπές Φ20mm σε απόσταση
2. διογκωμένη πολυστερίνη που παρεμβάλλεται στον αρμό μεταξύ δύο κτιρίων
3. κυλινδρικό κορδόνι από αφρώδες υλικό
4. λωρίδα PVC για να μην κολλήσει η μαστίχη 5 στο κορδόνι
5. μαστίχα σιλικόνης ή πολυουθεράνης
6. ανοξείδωτο έλασμα για συγκράτηση του επιχρίσματος
7. επίχρισμα με πολυμερικό πρόσμικτο τύπου POLYBOND ή ανάλογου τύπου
8. ανοξείδωτο έλασμα προστασίας αρμού
9. εποξειδική ρητίνη για στεγάνωση του αρμού μεταξύ του 1 και 6

- Όταν πρόκειται για αρμούς πολύ μικρού πλάτους (σχήμα 7). Πρόκειται για την περίπτωση όπου το πλάτος του αρμού είναι ανεπαρκές για αρμολόγηση. Εάν τα τοιχώματα του αρμού είναι από οπτοπλινθοδομή ή από Ο.Σ. θα πρέπει να διευρυνθεί το πλάτος με τροχό (εφόσον δεν θίγεται οπλισμός). Στην περίπτωση μεταλλικών στοιχείων απαιτείται ιδιαίτερη μελέτη.



Σχήμα 7 - Αρμός πολύ μικρού πλάτους

5.7.2 Πυροφραγμοί

Αρμοί διαστολής κάθετοι σε οικοδομικά στοιχεία που διαχωρίζουν πυροδιαμερίσματα πρέπει να φράσσονται με υλικό ανθεκτικό στην φωτιά (πυροφραγμός), όπως συνιστά ο παραγωγός των υλικών.

Οι πυροφραγμοί πρέπει να τοποθετούνται έτσι, ώστε να αποφράσσουν τελείως τον αρμό, να μην επιτρέπουν την δίοδο καπνών και να είναι ανυποχώρητοι σε περίπτωση πυρκαϊάς για χρονικό διάστημα όσο και το οικοδομικό στοιχείο.

5.7.3 Θερμογέφυρες – ηχογέφυρες

Αρμοί διαστολής κάθετοι σε εξωτερικούς τοίχους πρέπει να σφραγιστούν να γεμίσουν τόσο, ώστε να μην παρεμποδίζεται η σωστή σφράγισή τους με θερμομονωτικό υλικό, ώστε να μην δημιουργηθεί θερμογέφυρα.

Για την εργασία αυτή συνιστώνται πλάκες ή κορδόνια ή παπλώματα ορυκτών ινών, τα οποία αποσβένουν και τον ήχο, που τοποθετούνται συμπιεσμένα (15%-25%) στον αρμό για να παρακολουθούν την μεταβολή του χωρίς να εξαρμώνονται.

5.7.4 Σφράγιση με μαστίχες ή ρευστά υλικά

Πρώτα καλύπτονται οι εμφανείς επιφάνειες των υλικών ένθεν και εκείθεν του αρμού με αυτοκόλλητες ταινίες, οι οποίες δεν πρέπει να είναι πορώδεις ή απορροφητικές, δεν λερώνουν τις επιφάνειες όπου επικολλούνται και δεν επηρεάζουν τα σφραγιστικά υλικά.

Ακολουθεί έλεγχος ότι έχουν καλυφθεί σωστά όσες επιφάνειες πρέπει να καλυφθούν και επιστρώνεται το αστάρι. Η επίστρωση πρέπει να γίνει με τον τρόπο που υποδεικνύει ο παραγωγός του (βούρτσα, πινέλο, ρολό κλπ.), προσεκτικά, ώστε να διαποτίσει πλήρως την επιφάνεια στην οποία θα προσκολληθεί το σφραγιστικό χωρίς ξεχειλίσματα.

Μετά το στέγνωμα του ασταριού, τοποθετείται με πίεση το κορδόνι διακοπής πρόσφυσης και περιορισμού του πάχους του σφραγιστικού χωρίς στριψίματα ή πτυχώσεις.

Το κορδόνι πρέπει να είναι επαρκώς συμπιεσμένο (15%-25% του όγκου του) μέσα στον αρμό και να είναι ανυποχώρητο στην πίεση εφαρμογής του σφραγιστικού, ώστε το τελευταίο να γεμίσει όλες τις κοιλότητες και τα κενά.

Στους αρμούς όπου έχει τοποθετηθεί πυροφραγμός ή θερμομόνωση και εφόσον σ' αυτά δεν προσφύεται το σφραγιστικό, μπορεί να παραληφθεί το κορδόνι διακοπής πρόσφυσης και περιορισμού του βάθους, πρέπει όμως ο πυροφραγμός ή η θερμομόνωση να έχουν τοποθετηθεί σωστά ώστε το πάχος του σφραγιστικού να είναι όσο ορίζεται στην 5.7.1.

Ακολουθεί η έγχυση του σφραγιστικού. Η έγχυση θα γίνεται με τα κατάλληλα εργαλεία, όπως υποδεικνύει ο παραγωγός ή ο προμηθευτής των υλικών.

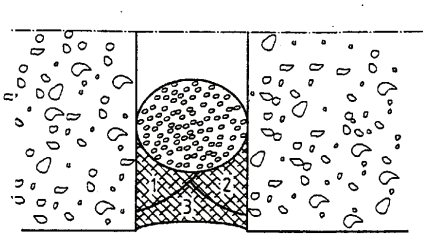
Το σφραγιστικό θα πρέπει να εφαρμόζεται με ελαφριά πίεση, ώστε να κολλάει πλήρως και σε όλη τους την έκταση στις επιφάνειες επαφής και να γεμίζει όλο το κενό που έχει προετοιμαστεί να διατεθεί για γέμισμα χωρίς φυσαλίδες εγκλωβισμένου αέρα.

Μετά την έγχυση και πριν αρχίσει η πήξη του σφραγιστικού, είναι απαραίτητο το στρώσιμό του σε κάποια από τις μορφές που παρουσιάζονται στο παράρτημα. Για το στρώσιμο, θα επιλέγονται εργαλεία από συνθετικά υλικά ή μέταλλο πλάτους όσο το πλάτος του αρμού και αντίστοιχης αρνητικής μορφής. Καλό είναι, το εργαλείο στρωσίματος να εμβαπτίζεται σε κάποιο υγρό που να παρεμποδίζει την πρόσφυση του σφραγιστικού σε αυτό, όπως συνιστά ο παραγωγός του σφραγιστικού (π.χ. σαπουνάδα). Το στρώσιμο θα γίνεται προσεκτικά χωρίς η προστατευτική επάλειψη του εργαλείου να έρχεται σε επαφή με τις ασταρώμενες επιφάνειες πριν από το σφραγιστικό και έτσι ώστε να μη εγκλωβίζονται φυσαλίδες αέρα και ξένα υλικά στην μάζα του σφραγιστικού.

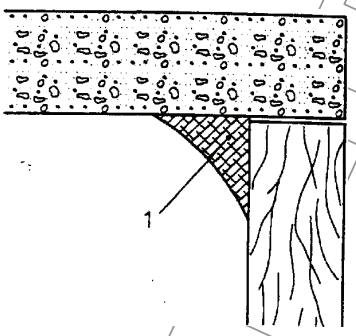
Αμέσως μετά το στρώσιμο θα αφαιρούνται προσεκτικά οι ταινίες προστασίας των επιφανειών ένθεν και εκείθεν του αρμού.

Στους αρμούς με πλάτος μεγαλύτερο των 15mm η εφαρμογή της μαστίχας γίνεται σε διαδοχικές φάσεις 1.2.3. όπως στο σχήμα 8. Στην περίπτωση αυτή οι δύο πρώτες φάσεις 1 και 2 τοποθετούνται στις επιφάνειες επαφής του αρμού.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 8 - Σφράγιση αρμού πλάτους μεγαλύτερου των 15mm σε διαδοχικές συνεχείς φάσεις



Σχήμα 9 - Ενδεικτική σφράγιση αρμών με κάθετες μεταξύ τους επιφάνειες

Η σφράγιση αρμών με κάθετες μεταξύ τους επιφάνειες επαφής του υλικού τριγωνικής ορθογωνικής διατομής, πλευράς τριγώνου 10mmX10mm (σχήμα 9) χρησιμοποιείται κυρίως σε εργασίες ανακαίνισης αρμολόγησης.

Μετά την σφράγιση, πρέπει οπωσδήποτε να διενεργείται μακροσκοπικός τουλάχιστον έλεγχος της εκτελεσμένης εργασίας.

Οι εργασίες σφράγισης πρέπει να εκτελούνται όταν ο αρμός ηρεμεί στο μέσο εύρος (συνήθως θερμοκρασίες 15-20°C) για να αξιοποιείται κατά το δυνατόν καλύτερα το εύρος συμπίεσης-έκτασης του σφραγιστικού υλικού και για να μη βρίσκεται σε ακραίες συνθήκες.

5.7.5 Σφράγιση με μορφοποιημένα υλικά

Κάλυψη και αστάρωμα των επιφανειών ένθεν και εκείθεν του αρμού όπως στη 5.7.4. και στη συνέχεια ακολουθεί η τοποθέτηση του σφραγιστικού, το οποίο πρέπει να είναι συμπιεσμένο (15%-25%), ώστε να μπορεί να παρακολουθεί την μεταβολή του «α» του αρμού.

Πρώτα αφαιρείται η προστασία της συγκολλητικής ύλης από την μία πλευρά του σφραγιστικού, ώστε αυτό να προσκολληθεί στην αντίστοιχη πλευρά του αρμού και κατόπιν συμπιέζεται και οδηγείται στον αρμό.

Κατά τον χρόνο αποσυμπίεσης αφαιρείται και η προστασία της συγκολλητικής ύλης και της άλλης πλευράς.

Επειδή η εργασία είναι δύσκολη και απαιτεί ιδιαίτερη εξοικείωση, τα σφραγιστικά αυτά καλό είναι να χρησιμοποιούνται για σφράγιση αρμών που δημιουργούνται με την εν σειρά τοποθέτηση των δημιουργούντων τον αρμό στοιχείων π.χ. μεγάλα προκατασκευασμένα στοιχεία που τοποθετούνται διαδοχικά, κουφώματα κλπ.

Κατά την τοποθέτηση πρέπει το σφραγιστικό να είναι ευθυγραμμισμένο σε όλο το μήκος του, διαφορετικά αναπτύσσει τάσεις και εξαρμώνεται.

5.7.6 Κάλυψη

Τα σύγχρονα σφραγιστικά όταν είναι υπερβολικά εκτεθειμένα σε μηχανικές κακώσεις και σε προσβολές από την υπεριώδη ακτινοβολία και το όζον, πρέπει να προστατεύονται με καλύμματα από γαλβανισμένη λαμαρίνα, ή ανοξείδωτο χάλυβα, ή ορείχαλκο πάχους τουλάχιστον 1,20mm, ή προβαμμένα φύλλα αλουμινίου πάχους τουλάχιστον 1,50mm.

Τα καλύμματα πρέπει να έχουν πλάτος 70mm μεγαλύτερο από κάθε πλευρά του αρμού (δηλαδή 70+ «α» +70), να είναι ελαφρά κυρτωμένα και να στερεώνονται μηχανικά από την μία τους μόνο πλευρά με διαστελλόμενα βύσματα Μ6 και αντίστοιχα ανοξείδωτες ή ορειχάλκινες βίδες Μ4 ανά 1,00mm και το πολύ 0,15m από τα άκρα τους.

Η κοπή, το τρύπημα και η μόρφωση των μεταλλικών φύλλων πρέπει να γίνεται στο εργαστήριο ειδικευμένου κατασκευαστή, ώστε τα καλύμματα να είναι ομοιόμορφα αισθητικά και τεχνικά άρτια, για να εφαρμόζουν ακριβώς και να μην προξενούν ατυχήματα και τραυματισμούς στους χρήστες του κτιρίου. Στα άκρα θα πρέπει να έχουν οπές διαμέτρου 6mm, ώστε το κενό πίσω τους να αερίζεται.

5.7.7 Προσθήκες μείωσης του εύρους «α» του αρμού

Βλέπε παραγράφους 5.7.1. έως 5.7.4.

5.7.8 Προστασία

Κατά την εφαρμογή θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την εξασφάλιση των συνθηκών που συνιστά ο παραγωγός των υλικών.

Οι εργασίες πλήρωσης, σφράγισης και κάλυψης αρμών θα προστατεύονται σε όλα τα στάδια κατασκευής τους από τις επόμενες εργασίες με ανθεκτικά καλύμματα, ώστε να εξασφαλίζονται από τυχαία περιστατικά.

Στην προστασία των υλικών σφράγισης δεν επιτρέπεται ο χρωματισμός αυτών ή η αδιαβροχοποίηση με σχετικό υλικό εκτός εάν έχει προκληθεί ειδική μελέτη-έρευνα, ώστε να διαπιστωθεί ότι δεν θα προκύψουν προβλήματα στη μηχανική συμπεριφορά του υλικού και στη χημική συμβατότητα.

6 Παραλαβή εργασιών αρμολογήσεων

Πριν από την παράδοση του έργου, θα αφαιρούνται δειγματοληπτικά τα καλύμματα προστασίας των αρμολογήσεων για επιθεώρηση των σφραγίσεων για τη διαπίστωση εάν παρουσιάζονται ατέλειες (ασυνέχειες υλικού, αποκολλήσεις από τις επιφάνειες επαφής, ρηγματώσεις) ή εάν έχουν αφαιρεθεί οι προσωρινές προστατευτικές χαρτοταινίες που τοποθέτησαν εκατέρωθεν του αρμού ή εάν έχουν καθαρισθεί οι επιφάνειες εκατέρωθεν του αρμού από υπολείμματα υλικού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

© ΕΛΟΤ

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 3 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν προστασία από τοξικούς ατμούς, καθώς και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των σφραγιστικών από μέρη του σώματος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τρέχοντα μέτρα σφραγισθέντων αρμών, ανά τύπο αρμού, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Υπολογισμός αρμού

- Διαστασιολόγηση του υλικού σφράγισης

  Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά στην μελέτη η διαστασιολόγηση του υλικού σφράγισης, θα πρέπει να προσδιορίζεται ανάλογα των θερμοκρασιακών μεταβολών των διαστάσεων των εκατέρωθεν του αρμού οικοδομικών στοιχείων.

  Ειδικά σε παράλληλες επιφάνειες επαφής του υλικού σφράγισης (χείλη αρμού) και για ενιαίο υλικό τοιχωμάτων, υπολογίζεται το ελάχιστο ονομαστικό πλάτος του υλικού του αρμού με βάση τις ελάχιστες ονομαστικές διαστάσεις των παραμορφώσιμων στοιχείων της κατασκευής εκατέρωθεν του αρμού.

- Υπολογισμός εύρους κίνησης του αρμού.

  Δίδεται από τη σχέση

  $M = \alpha (TR - Tb) Le$

  Όπου: α ο γραμμικός συντελεστής διαστολής των στοιχείων του αρμού.

  TR – Tb η υψηλότερη και η χαμηλότερη θερμοκρασία των στοιχείων του αρμού (δεν πρόκειται για τις μετρούμενες θερμοκρασίες κατά την τοποθέτηση του υλικού).

  Στην περίπτωση που δεν είναι γνωστές οι ακραίες θερμοκρασίες (καλοκαίρι-χειμώνας) υπολογίζονται με ΔΤ = 80oC

  Le το μήκος του παραμορφώσιμου στοιχείου εκατέρωθεν του αρμού σε mm.

- Υπολογισμός κίνησης του αρμού Dj

  Δίδεται από τη σχέση

  $Dj = M/Lo * 100 (\%)$

  Όπου Lo το ονομαστικό πλάτος του αρμού κατά τον σχεδιασμό του έργου.

  Με βάση τους ως άνω υπολογισμούς πρέπει να επιλέγεται ο τύπος του υλικού σφράγισης που να είναι ικανός να παραλάβει αυτό το εύρος κίνησης, δηλαδή υλικό του οποίου η ολική ικανότητα κίνησης είναι μεγαλύτερη ή ίση με Dj (βλέπε παράγραφο 2.2.3.).

  Στην περίπτωση όπου η Dj είναι μεγαλύτερη του 25% θα πρέπει να αλλάξουν τα μήκη των στοιχείων που επηρεάζουν το Dj.

- Παράδειγμα.

  Εξετάζεται η περίπτωση προκατασκευασμένου στοιχείου σκυροδέματος, ελεύθερα διαστελλόμενου, παραμορφώσιμου μήκους Le = 5000mm και γραμμικού συντελεστή διαστολής $\alpha = 10 * 10^{-6} / ^0C$

  Το εύρος κίνησης του αρμού θα είναι:

  $M = 10 * 10^{-6} * 80 * 5000 = 4mm$

  Εάν το ονομαστικό πλάτος του αρμού Lo είναι π.χ. 20mm το ποσοστό κίνησης του αρμού Dj θα είναι Dj = 4/20 * 100 = 20%. Τούτο σημαίνει ότι πρέπει να επιλεγεί υλικό μαστίχας που να είναι τουλάχιστον ίσο με 20% δηλαδή να είναι της κατηγορίας 25E (βλέπε παράγραφο 5.7).

Βιβλιογραφία

1. *Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»*
2. *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).*
3. *MOAT No 14:1976/UEATc Κατευθυντήρια οδηγία για την εκτίμηση των δομικών σφραγιστικών υλικών (της Ευρωπαϊκής Ενωσης Φορέων Τεχνικών Εγκρίσεων)*
4. *ΕΛΟΤ ΕΝ 26927 Building construction. Jointing products. Sealants. Vocabulary -- Κτιριακές κατασκευές-Προϊόντα για αρμούς-Σφραγιστικά-Λεξιλόγιο*
5. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14713 Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zinc and aluminium coatings - Guidelines -- Αντιδιαβρωτική προστασία σιδήρου και χάλυβος κατασκευών - Επιστρώσεις ψευδαργύρου και αλουμινίου. Κατευθυντήριες οδηγίες*
6. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12970 Mastic asphalt for waterproofing - Definitions, requirements and test methods -- Ασφαλτική μαστίχη στεγάνωσης - Ορισμός, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
7. *ΕΛΟΤ ΕΝ 27389 Building construction. Jointing products. Classification and requirements for sealants -- Κτιριακές κατασκευές-Προϊόντα για αρμούς-Προσδιορισμός της ελαστικής επαναφοράς*
8. *ΕΛΟΤ ΕΝ 27390 Building construction. Jointing products. Determination of resistance to flow of sealant -- Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Προσδιορισμός της αντίστασης στη ροή (αντικαταστάθηκε από το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 7389)*
9. *ΕΛΟΤ ΕΝ 28339 Building construction. Jointing products. Sealants. Determination of tensile properties -- Κτιριακές κατασκευές-Προϊόντα για αρμούς-Σφραγιστικά-Προσδιορισμός εφελκυστικών ιδιοτήτων*
10. *ΕΛΟΤ ΕΝ 28340 Building construction. Jointing products. Sealants. Determination of tensile properties at maintained extension -- Κτιριακές κατασκευές-Προϊόντα για αρμούς-Σφραγιστικά-Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού σε διατηρούμενη τάση*
11. *ΕΛΟΤ ΕΝ 28394 Building construction. Jointing products. Determination of extrudability of one-component sealants -- Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Προσδιορισμός της διελαστικότητας των σφραγιστικών ενός συστατικού*
12. *ΕΛΟΤ ΕΝ 29046 Building construction. Sealants. Determination of adhesion/cohesion properties at constant temperature -- Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά αρμών - Προσδιορισμός ιδιοτήτων κόλλησης/πρόσφυσης σε σταθερή θερμοκρασία*
13. *ΕΛΟΤ ΕΝ 29048 Building construction. Jointing products. Determination of extrudability of sealants using standardized apparatus -- Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Προσδιορισμός της διελαστικότητας των σφραγιστικών με χρήση τυποποιημένου εξοπλισμού*
14. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10563 Building construction. Sealants for joints. Determination of change in mass and volume -- Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά αρμών - Προσδιορισμός των αποκλίσεων μάζας και όγκου*
15. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10590 Building construction. Sealants. Determination of adhesion/cohesion properties at maintained extension after immersion in water -- Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων κόλλησης / αποκόλλησης σε συνεχή εφελκυσμό μετά από εμβάπτιση σε νερό*

© ΕΛΟΤ

16. *ΕΛΟΤ EN ISO 10591 Building construction. Sealants. Determination of adhesion/cohesion properties after immersion in water -- Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων συγκόλλησης / συνεκτικότητας μετά από εμβάπτιση σε νερό*

17. *ΕΛΟΤ EN ISO 11431 Building construction. Jointing products. Determination of adhesion/cohesion properties of sealants after exposure to heat, water and artificial light through glass -- Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα αρμών - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων συγκόλλησης/συνεκτικότητας των σφραγιστικών μετά από έκθεση σε θερμότητα, νερό και τεχνητό φωτισμό διαμέσου υαλοστασίου*

18. *ΕΛΟΤ EN ISO 9047 Building construction. Jointing products. Determination of adhesion/cohesion properties of sealants at variable temperatures -- Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων κόλλησης / αποκόλλησης σε μεταβαλόμενη θερμοκρασία*

19. *BS 4254 Specification for two-part polysulphide-based sealants -- Προδιαγραφή για σφραγιστικά υλικά πολυσουλφιδικής βάσεως, δύο συστατικών*

20. *BS 5212-1 Cold applied joint sealant systems for concrete pavements. Specification for joint sealants -- Σφραγιστικά αρμών δαπέδων από σκυρόδεμα, ψυχρής εφαρμογής*

21. *BS 5215 Specification for one-part gun grade polysulphide-based sealants -- Προδιαγραφή σφραγιστικών πολυσουλφιδικής βάσεως, ενός συστατικού, καταλλήλων για εφαρμογή με πιστολέττο*

22. *BS 5889 Specification for one-part gun grade silicone-based sealants -- Προδιαγραφή για σιλικονούχα σφραγιστικά, ενός συστατικού, εφαρμοζόμενα με πιστολέττο*

23. *BS 6093 Code of practice for design of joints and jointing in building construction -- Οδηγός σχεδιασμού αρμών κτιριακών κατασκευών*

24. *BS 6213 Selection of construction sealants. Guide -- Οδηγός επιλογής δομικών σφραγιστικών υλικών*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Επικεραμώσεις στεγών

Roof coverings with clay roofing tiles

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 17

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-01-00 «**Επικεραμώσεις στεγών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Υλικά 8

4.1 Κατηγορίες κεραμιδιών 8

4.2 Μη κεραμικά εξαρτήματα επικεράμωσης 9

4.3 Υλικά στερέωσης 9

4.4 Μεταλλικά φύλλα για επενδύσεις και εξασφάλιση στεγάνωσης στα δημιουργούμενα λούκια (συναντήσεις επίπεδων με κλίση στεγών) ή στις κάτω καταλήξεις επικεραμωσης 9

4.5 Υλικά δημιουργίας ζωνών αερισμού κάτωθεν επικεράμωσης 10

4.6 Αυτοκόλλητες ασφαλτικές μεμβράνες υπενδεδυμένες με φύλλα μολύβδου, χαλκού η ανοξείδωτου χάλυβα σε λωρίδες με διάφορα πλάτη 10

4.7 Ξυλεία 10

4.8 Κονιάματα τοποθέτησης κεραμιδιών 10

4.9 Πρόσθετες κατασκευές που προηγούνται της επικεράμωσης ή τοποθετούνται συγχρόνως με αυτή 11

4.10 Στεγανωτικό υλικό κεραμιδιών 11

4.11 Πρόσμικτα γαλακτώματα κονιαμάτων 11

5 Κριτήρια αποδοχής κεραμιδιών 11

5.1 Επιφανειακά ελαττώματα 11

5.2 Ελαττώματα στη μάζα της δομής 12

5.3 Χαρακτηριστικά που δεν θεωρούνται ως ελαττώματα 12

5.4 Ελαττώματα στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά 13

5.5 Φυσικά και μηχανικά ελαττώματα 13

6 Διαδικασίες δειγματοληπτικού ελέγχου 14

6.1 Παρτίδα ελέγχου 14

6.2 Δείγματα 14

6.3 Επιλογή και επισήμανση 14

6.4 Τα προς έλεγχο χαρακτηριστικά των κεραμιδιών επι τόπου του έργου 14

6.5 Προϋποθέσεις αποδοχής ή απόρριψης μιας παρτίδας 14
6.6 Για τις διαπιστώσεις των γεωμετρικών φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών 15
7 Μέθοδος κατασκευής....15
7.1 Συνεργείο 15
7.2 Χρόνος έναρξης εργασιών....15
7.3 Τρόποι τοποθέτησης βυζαντινών κεραμιδιών 16
7.4 Τρόποι τοποθέτησης κεραμιδιών με αυλακώσεις συνδεσμολογίας....22
7.5 Προσαρμογή επικεράμωσης με καπναγωγό (Σχήμα 71) 24
7.6 Επιφανειακή στεγανοποίηση επικεράμωσης 25
8 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 25
8.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος....25
8.2 Ανοχές....25
9 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 25
9.1 Μέτρα υγιεινής και ασφάλειας....25
9.2 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών....26
10 Τρόπος επιμέτρησης....26
Παράρτημα Α....27
Βιβλιογραφία....51

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Επικεραμώσεις στεγών

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-01-00 αφορά τις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών από πλευράς επιλογής ως και τις ελάχιστες απαιτήσεις έντεχνης και αποτελεσματικής τοποθέτησης των συνήθως χρησιμοποιούμενων κεραμιδιών (βυζαντινών ή με αυλακώσεις) σύμφωνα με τα ενδεικτικά σχήματα του συνημμένου Παραρτήματος, επί τεγίδων ή ξύλινου υποστρώματος με φέροντα στοιχεία:

- Ξύλινα ή μεταλλικά ζευκτά
- Πλάκες με κλίση οπλισμένου σκυροδέματος επί των οποίων οι τεγίδες ή το ξύλινο υπόστρωμα στερεούνται επί παράλληλων προς την κλίση της στέγης ξύλινων δοκών στην άνω επιφάνεια της πλάκας ώστε πάντοτε, να είναι δυνατόν να τηρηθούν οι απαιτήσεις που απορρέουν από τη σύγχρονη εφαρμογή της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03 εφ' όσον από τη Συγγραφή Υποχρεώσεων του Έργου προβλέπεται ο χώρος κάτω από τη Στέγη να είναι κατοικήσιμος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-01-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03	Thermal insulation of clay tiles roofings - Θερμομονώσεις Κεραμοσκεπών Στεγών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Υλικά

4.1 Κατηγορίες κεραμιδιών

4.1.1 Βυζαντινά κεραμίδια (λούκια – καπάκια) (σχήματα 1 έως 3)

Συναντιόνται σε διάφορα μήκη, από 30 έως 50 cm και σε πλάτη από 16 έως 22 cm. Χρησιμοποιούνται σε στέγες ελαφράς κλίσης (βλέπε παράγραφο 5.3.1. της παρούσης).

Δύνανται να τοποθετούνται:

1. Απ' ευθείας με κονίαμα επί φέρουσας με κλίση πλάκα Ο.Σ. (προς αποφυγή λόγω αδυναμίας αερισμού της κάτω επιφάνειας εκτός εάν δεν καλυφθούν με κονίαμα οι κάτω καταλήξεις των κεραμιδιών και εφ' όσον χρησιμοποιηθούν κεραμίδια με στόμια αερισμού κοντά στους κορφιάδες).

2. Σε ξύλινο υπόστρωμα από

   - Σανίδες διαφόρων παχών ανάλογα του μεταξονίου των φερόντων στοιχείων (σχήματα 14 και 15)

   - Φύλλα παραγώγων ξύλου (σχήμα 16)

3. Σε ξύλινες τεγίδες εφ' όσον οι κάτω επιφάνειες στα λούκια έχουν δύο τοπικούς παράλληλους τένοντες με οπές για τη μηχανική στερέωση στις τεγίδες (σχήματα 17 και 18)

4. Ανάμεσα σε πηχάκια τραπεζοειδούς διατομής τοποθετημένα κάθετα σε τεγίδες (σχήματα 12 και 13)

4.1.2 Κεραμίδια με αυλακώσεις συνδεσμολογίας (σχήματα 4 έως 7)

Πρόκειται για κεραμίδια (τύπου Γαλλικών, Ρωμαϊκών, Ολλανδικών) που φέρουν ακραίες απλές ή διπλές αυλακώσεις.

- Επί της μεγάλης πλευράς (της τοποθετούμενης παράλληλα με την κλίση) για την μεταξύ τους στεγανότητα και τη ροή των νερών.

- Επί της μικρής πλευράς για την μεταξύ τους στεγανότητα.

Με τις αυλακώσεις αυτές επιτυγχάνεται ο περιορισμός των επικαλύψεων των κεραμιδιών, σε μικρό ποσοστό της επιφάνειάς τους.

Συναντιόνται σε διάφορες διαστάσεις από 23/33 cm έως 24/42 cm ή και μεγαλύτερες.

Τοποθετούνται πάντοτε σε ξύλινες ή μεταλλικές τεγίδες οι οποίες στερεούνται στους αμείβοντες ξύλινης ή μεταλλικής στέγης ή σε δοκούς παράλληλες με την κλίση της στέγης τοποθετούμενες επί φέρουσας πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος.

4.1.3 Κεραμίδια με αυλακώσεις συνδεσμολογίας στη μεγάλη πλευρά (σχήματα 9 και 10)

Διαφέρουν από τα προηγούμενα μόνο στο ότι δεν διαθέτουν αυλακώσεις στεγανότητας στην μικρή πλευρά.

© ΕΛΟΤ

4.1.4 Ειδικά τεμάχια κεραμιδιών

Όλες οι προηγούμενες κατηγορίες για να είναι δυνατό να ολοκληρωθεί η επικεράμωση, θα πρέπει να διαθέτουν και ειδικά τεμάχια κεραμιδιών όπως:

1. Κορφιάδες και λούκια (συναντήσεις δύο με κλίση πλευρών στέγης).
2. Πλαϊνές καταλήξεις (αριστερές – δεξιές για τα κεραμίδια των παραγράφων 4.1.2, 4.1.3) με κατακόρυφο γύρισμα.
3. Πλαϊνές καταλήξεις της κύριας επικεράμωσης (μισά κεραμίδια αριστερά – δεξιά για τα κεραμίδια των αυτών ως άνω παραγράφων).
4. Αερισμό στέγης: κεραμίδια με πλαϊνό στόμιο και ενσωματωμένες σίτες.
5. Για δίοδο σωληνώσεων – αγωγών ή αερισμού: κεραμίδια με ενσωματωμένο προς τα άνω κυλινδρικού στοιχείου διαφόρων διαμέτρων.
6. Για σφράγιση της κατάληξης των κορφιάδων.
7. Για την προσαρμογή του πλαισίου παραθύρου στέγης, το τοποθετούμενο στο αυτό επίπεδο με την επικεράμωση.
8. Για φωτισμό στέγης: διαφανή υάλινα κεραμίδια όμοια των προβλεπομένων αργιλικών.

4.2 Μη κεραμικά εξαρτήματα επικεράμωσης

1. Μεταλλική ανοξείδωτη κτένα για σφράγιση των οπών των βυζαντινών κεραμιδιών στις κάτω καταλήξεις στέγης ως και των κεραμιδιών με αυλακώσεις εκτός των Γαλλικών.
2. Μεταλλική σίτα από ανοξείδωτο σύρμα για κάλυψη οπών από δίοδο εντόμων (τοποθετείται και πίσω από την κτένα της προηγούμενης παραγράφου και σε κάθε διάταξη αερισμού στις κάτω καταλήξεις των επικεραμώσεων.

4.3 Υλικά στερέωσης

1. Άγκιστρα από σύρμα σκληρό χάλυβα διαμέτρου 1,83 mm για στερέωση βυζαντινών κεραμιδιών όταν δεν τοποθετούνται με κονίαμα (σχήματα 11, 14, 15)
2. Άγκιστρα από ανοξείδωτο έλασμα 3/30 mm για στερεώδη των κεραμιδιών των κορφιάδων (σχήματα 12, 23, 24).
3. Καρφιά χαλύβδινα γαλβανισμένα, πλατυκέφαλα για στερέωση της τοποθετούμενης κάτω από την επικεράμωση μεμβράνης δημιουργίας ζώνης αερισμού ή για στερέωση των κεραμιδιών.
4. Αυτοδιατρητικές βίδες για τη στερέωση των κεραμιδιών σε μεταλλικές τεγίδες ελάχιστης διαμέτρου 6 mm και ελάχιστου μέτρου ελαστικότητας 115 kg/mm^2.

4.4 Μεταλλικά φύλλα για επενδύσεις και εξασφάλιση στεγάνωσης στα δημιουργούμενα λούκια (συναντήσεις επίπεδων με κλίση στεγών) ή στις κάτω καταλήξεις επικεραμωσης

4.4.1 Φύλλα μολύβδου

Για οικοδομική χρήση (κράμμα μολύβδου 99,9% με αντιμόνιο 0,75 – 1,25 και αρσενικό 0,02 – 0,05) πάχους 1,5 mm τουλάχιστον (χρησιμοποιείται μόνο όταν δεν έχει προσμίξεις από άλλα μέταλλα οπότε κινδυνεύει να τρυπήσει).

4.4.2 Φύλλα από γαλβανισμένη λαμαρίνα

Πάχους 0,8 mm. Το γαλβάνισμα θα είναι τουλάχιστον 5 gr/dm^2. (δεν αντέχει στο χρόνο το γαλβάνισμα).

4.4.3 Φύλλα από ηλεκτροστατικά χρωματισμένο αλουμίνιο

Κατάλληλο να μορφοποιείται χωρίς να κόβεται ή να ξεφλουδίζει το χρώμα πάχους 1 mm.

4.4.4 Φύλλα χαλκού ή ψευδαργύρου

4.5 Υλικά δημιουργίας ζωνών αερισμού κάτωθεν επικεράμωσης

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.3.9 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03.

4.6 Αυτοκόλλητες ασφαλτικές μεμβράνες υπενδεδυμένες με φύλλα μολύβδου, χαλκού η ανοξείδωτου χάλυβα σε λωρίδες με διάφορα πλάτη

Χρησιμοποιούνται για προσαρμογή και στεγάνωση της επικεράμωσης με διάφορα οικοδομικά στοιχεία (π.χ. κτιστή καπναγωγό) οι οποίες λόγω του εύκαμπτου αυτών, ακολουθούν πλήρως όλες τις κυματώσεις των κεραμιδιών.

4.7 Ξυλεία

Πριονιστή ξυλεία κωνοφόρων με διατομές που αναφέρονται πιο κάτω και μήκος τέτοιο που να γεφυρώνει τουλάχιστον δύο ανοίγματα (τρεις στηρίξεις).

Οι διαστάσεις διατομών των ξύλων που αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους είναι σε χιλιοστά. Πρώτη αναφέρεται η διάσταση κατά την οποία το ξύλο εδράζεται και καρφώνεται.

Τα ξύλα πρέπει να είναι:

α) ίσια χωρίς ελαττώματα στο σχήμα με νερά που αποκλίνουν έως 12% από τον άξονα

β) υγιή, χωρίς σκασίματα, προβολές εντόμων και μυκητών

γ) με ρόζους και θήλακες με ρετσίνι, διαμέτρου έως το πολύ ¼ του πλάτους της πλευράς που υπάρχει ο ρόζος ή ο θήλακας

δ) υγρασία έως 15%

Τα ξύλα θα εμποτίζονται με συντηρητικό πιστοποιημένης ποιότητας σε πάχος εμποτισμού τουλάχιστον 2 με 3 mm.

4.8 Κονιάματα τοποθέτησης κεραμιδιών

Χρησιμοποιούνται κυρίως για τα βυζαντινά κεραμίδια όταν δεν στερεούνται μηχανικά και όταν δεν είναι απαραίτητη η ζώνη αερισμού κάτω από την επιφάνειά τους, πράγμα που σημαίνει ότι είναι εξασφαλισμένη η ποιότητα αυτών, ώστε να μην εμφανισθούν τα αναφερόμενα ελαττώματα στην παράγραφο 5 της παρούσης λόγω έλλειψης αερισμού. Επίσης χρησιμοποιείται κονίαμα για σφράγιση των οπών των βυζαντινών κεραμιδιών στις κάτω καταλήξεις της στέγης όταν δεν τοποθετούνται οι μεταλλικές κτένες της παραγράφου 4.2.1. της παρούσης Προδιαγραφής. Κεραμίδια κορφιάδες όταν δεν στερεούνται μηχανικά, τοποθετούνται με κονίαμα.

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά ασβεστοσιμεντοκονίαμα των 150 kg σιμέντου και 175 έως 225 άσβεστο ανά μέτρο κυβικό στεγνής άμμου.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

© ΕΛΟΤ

1. Η χρησιμοποίηση μόνο σιμεντοκονιάματος θα έχει ως αποτέλεσμα δημιουργίας σημαντικής ακαμψίας σε όλες τις στερεώσεις των κεραμιδιών και κινδύνους ρηγματώσεων.
2. Βλέπε σχετικά και παράγραφο 4.11 αναφορικά με τα πρόσμικτα κονιαμάτων.

4.9 Πρόσθετες κατασκευές που προηγούνται της επικεράμωσης ή τοποθετούνται συγχρόνως με αυτή

1. Σταθερά ή ανοιγόμενα υαλοστάσια στα επίπεδα των στεγών.
2. Ηλιακός συλλέκτης τοποθετούμενος στο επίπεδο των στεγών.
3. Καταπακτές εξόδου προς τη στέγη, ή αυτόματες καταπακτές απομάκρυνσης καπνού.
4. Μεταλλικές κατασκευές αποτελούμενες από οριζόντια δοκό (κοιλοδοκό) μετά των στηριγμάτων αυτής, τοποθετούμενη πάνω και παράλληλα με τους κορφιάδες ώστε επ' αυτής να δύναται να προσαρμοσθεί σκάλα για επίσκεψη και επισκευή στέγης.
5. Κεραίες τηλεοράσεων κάθε μορφής, σωληνώσεις εξαερισμού δικτύων αποχετεύσεων, δίκτυα ηλ/κά ή ύδρευσης κ.λ.π.

4.10 Στεγανωτικό υλικό κεραμιδιών

Χρησιμοποιείται διαφανές σιλικονούχο αδιαβροχοποιητικό υλικό εμποτισμού χωρίς οργανικούς διαλύτες, το οποίο δεν πρέπει να επηρεάζει την απόχρωση των κεραμιδιών, να μη κιτρινίζει και να μη ξεφλουδίζει με την πάροδο του χρόνου.

4.11 Πρόσμικτα γαλακτώματα κονιαμάτων

Για την βελτίωση της στεγανότητας της συγκολλητικότητας και της μη ρηγμάτωσης του κονιάματος, ιδίως στους κορφιάδες και στα διαφόρου μορφής λούκια που αναγκαστικά δημιουργούνται σε μια στέγη όταν συναντά διάφορα οικοδομικά στοιχεία, πρέπει να χρησιμοποιούνται στα ασβεστοσιμεντοκονιάματα και πρόσμικτα γαλακτώματα ακρυλικής ρητίνης (χωρίς οργανικούς διαλύτες) που προστίθενται στο νερό και για μεγαλύτερη πρόσφυση χρησιμοποιούνται αδιάλυτα για προεπάλειψη της επιφάνειας.

5 Κριτήρια αποδοχής κεραμιδιών

Τα κεραμίδια που προσκομίζονται στο έργο, θα πρέπει να ελέγχονται δειγματοληπτικά από πλευράς:

- Επιφανειακών και στη δομή τους ελαττωμάτων
- Γεωμετρικών χαρακτηριστικών
- Φυσικών και γεωμετρικών χαρακτηριστικών

5.1 Επιφανειακά ελαττώματα

5.1.1 Κρατήρες

Δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν στην εξωτερική τους (προς τα άνω επιφάνεια) κρατήρες (κωνικές οπές) μέσης διαμέτρου μεγαλύτερης των 15 mm.

Επιπλέον δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν περισσότερο του ενός κρατήρα μέσης διαμέτρου μεταξύ 7 και 15 mm ανά 0,1 m^2 προβαλλόμενης επιφάνειας του κεραμιδιού στο επίπεδο της επικάλυψης.

Οι κρατήρες προέρχονται από τη διόγκωση κόκκων άνυδρου ασβέστου ή πυριτίου στη μάζα της αργίλου.

Επί τόπου έλεγχος παρόμοιων φαινομένων δύναται να γίνει εάν τοποθετηθεί ένα κεραμίδι σε βραστό νερό για τρεις ώρες.

5.1.2 Περιμετρικό ξεχείλισμα υλικού αργίλου από τους αρμούς του καλουπιού κατά τη φάση μορφοποίησης

Παρόμοιο ελάττωμα δεν γίνεται δεκτό διότι εμποδίζει την αποτελεσματική συνδεσμολογία των κεραμιδιών μεταξύ τους.

5.1.3 Επιφανειακές λεπτές προεξοχές άργιλου

Δεν γίνονται δεκτές όταν υπάρχουν στην περιοχή των ενώσεων των κεραμιδιών (στις θηλυκώσεις).

5.1.4 Φουσκαλιάσματα

Πρόκειται για τοπική ανύψωση του υλικού της αργίλου κατά τη φάση μορφοποίησης.

Στην περιοχή των ενώσεων, δεν επιτρέπονται να υπάρχουν όταν έχουν μέση διάμετρο μεγαλύτερη των 15 mm.

Στην υπόλοιπη προς τα άνω επιφάνεια των κεραμιδιών δεν επιτρέπονται φουσκαλιάσματα αργίλου μέση διαμέτρου μεγαλύτερης των 40 mm. Επιπλέον δεν πρέπει να παρουσιάζουν φουσκαλιάσματα περισσότερα του ενός, διαμέτρου περιλαμβανομένης μεταξύ 15 και 40 mm ανά 0,1 m^2 προβαλλόμενης επιφάνειας του κεραμιδιού στο επίπεδο της επικάλυψης.

5.1.5 Αποφλοίωση

Πρόκειται για αποκολλούμενο τμήμα από τη μάζα της αργίλου. Όταν είναι στις νευρώσεις σύνδεσης θεωρείται γραμμική και στις γωνίες γωνιακή.

Στις περιοχές ενώσεως μεταξύ των κεραμιδιών δεν επιτρέπεται αποφλοίωση μέσης διαμέτρου μεγαλύτερης των 15 mm.

Στην υπόλοιπη προς τα άνω επιφάνεια των κεραμιδιών ισχύουν οι αυτοί περιορισμοί όπως για τα φουσκαλιάσματα.

5.2 Ελαττώματα στη μάζα της δομής

5.2.1 Ακανόνιστο σχίσιμο σε όλο το πάχος του υλικού

Δεν επιτρέπεται να παρουσιάζεται παρόμοιο ορατό ελάττωμα ή να απολύπτεται η ύπαρξη του όταν δεν παράγεται οξύς ήχος, όταν χτυπιούνται με μεταλλικό αντικείμενο, και το υλικό βρίσκεται σε ξηρή κατάσταση.

5.2.2 Διαχωρισμός σε πολλά τεμάχια

Δεν επιτρέπεται να τοποθετηθούν διαχωρισμένα σε τεμάχια, έστω και εάν γίνει προσπάθεια συγκόλλησης.

5.3 Χαρακτηριστικά που δεν θεωρούνται ως ελαττώματα

- Παρουσιαζόμενες διπλώσεις του υλικού εκτός των αυλακώσεων, που δημιουργούνται κατά την φάση πρεσσαρίσματος.
- Διαστρωματώσεις στη μάζα του υλικού
- Διαφοροποιήσεις στο χρώμα του υλικού

© ΕΛΟΤ

5.4 Ελαττώματα στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά

5.4.1 Επιπεδότητα

Δεν επιτρέπεται απόκλιση ακμής από το επίπεδο που ορίζουν οι άλλες τρεις, μεγαλύτερη των 8 mm.

5.4.2 Απόκλιση από την ευθυγραμμία ακμών και νευρώσεων

Δεν θα πρέπει να παρουσιάζει βέλη μεγαλύτερα των 6 mm στο τοποθετούμενο πήχη στις ακμές και νευρώσεις.

5.4.3 Νευρώσεις των περιοχών επικαλύψεων των κεραμιδιών

Δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερες των 5 mm.

5.5 Φυσικά και μηχανικά ελαττώματα

Δεδομένου ότι τα φυσικά και μηχανικά ελαττώματα ελέγχονται μόνο εργαστηριακά, θα πρέπει τα προσκομιζόμενα στο έργο κεραμίδια, να συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά ότι έχουν υποστεί επιτυχώς τις προβλεπόμενες δοκιμές για διαπίστωση:

5.5.1 Της αντοχής τους σε επιταγχυνόμενη γήρανση σε κύκλους ψύξης – απόψυξης

Πάντως ανεξάρτητα των πιστοποιητικών θα πρέπει:

- Να δίδεται οδηγία από τον προμηθευτή για το επιτρεπόμενο υψόμετρο τοποθέτησής τους.
- Να προβλέπεται η δημιουργία κατάλληλης ζώνης αερισμού στην κάτω επιφάνεια της επικεράμωσης με την τοποθέτηση εύκαμπτου ή άκαμπτου διαφράγματος (βλέπε παράγραφο 6.3.9 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-06-02-03).

5.5.2 Της αντοχής τους στη διαπερατότητα στο νερό

Το χορηγούμενο πιστοποιητικό θα πρέπει να αναφέρει ότι δεν παρατηρήθηκε διαπέραση νερού μεγαλύτερη του 0,5 cm^3 ανά cm^2 κεραμιδιού για 24 ώρες.

5.5.3 Της απορρόφησης νερού - υγρασίας

Δεδομένου ότι παρόμοιο φαινόμενο εξαρτάται από το σχετικό πορώδες θα πρέπει να χορηγείται πιστοποιητικό ότι αυτό είναι μικρότερο του 18%.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Σχετικό πορώδες είναι ο λόγος των προσπελάσιμων πόρων από το νερό προς το συνολικό όγκο του δείγματος.

Σε πρώτη προσέγγιση δύναται επί τόπου του έργου να γίνει εκτίμηση του σχετικού πορώδους. Προς τούτο θα πρέπει αφού ξηρανθεί το κεραμίδι σε φούρνο στους 100°C (φούρνου κουζίνας) να βαπτισθεί στο νερό για 48 ώρες.

Η διαφορά του βάρους πριν και μετά τον εμποτισμό δια του βάρους του ξηρού κεραμιδιού δίδει επί τοις εκατό το σχετικό πορώδες ή το βάρος του νερού που μπορεί να απορροφήσει το κεραμίδι.

5.5.4 Της αντοχής τους σε κάμψη

Το χορηγούμενο πιστοποιητικό θα πρέπει να αναφέρει ότι τα δοκιμασθέντα δείγματα ξηρών κεραμιδιών δεν εθραύθησαν σε φόρτιση μικρότερη των 100 daN (100 kg).

6 Διαδικασίες δειγματοληπτικού ελέγχου

6.1 Παρτίδα ελέγχου

Τα προμηθευόμενα κεραμίδια διαχωρίζονται σε παρτίδες ανά 35000 τεμάχια.

Μία προμήθεια ή τμήμα αυτής με λιγότερα των 35000 τεμαχίων και περισσότερα των 2000 τεμαχίων θεωρείται ως μία παρτίδα.

6.2 Δείγματα

Από κάθε παρτίδα λαμβάνονται τυχαία 50 τεμάχια.

6.3 Επιλογή και επισήμανση

Ο τρόπος της τυχαίας επιλογής γίνεται κατόπιν κοινής συμφωνίας μεταξύ των δύο μερών (Προμηθευτή - Εργοδότη). Τα ληφθέντα τεμάχια σημειούνται έτσι ώστε να είναι δυνατή η διαπίστωση από ποια συσκευασία έχουν ληφθεί.

6.4 Τα προς έλεγχο χαρακτηριστικά των κεραμιδιών επι τόπου του έργου

Δειγματοληπτικός έλεγχος γίνεται μόνο για την διαπίστωση ύπαρξης ή όχι σπασμένων κεραμιδιών και κεραμιδιών με ελαττώματα στην επιφάνεια ή στη μάζα τους.

6.5 Προϋποθέσεις αποδοχής ή απόρριψης μιας παρτίδας

6.5.1 Για τα σπασμένα κεραμίδια

Ο έλεγχος γίνεται στα ληφθέντα 50 τεμάχια.

Εάν Α είναι ο αριθμός των σπασμένων κεραμιδιών και αυτός είναι:

- μικρότερος ή ίσος των 3 η παρτίδα γίνεται δεκτή.
- μεγαλύτερος ή ίσος των 7 απορρίπτεται η παρτίδα.
- μεταξύ των 4 και 6 γίνεται και δεύτερη δειγματοληψία σε 50 τεμάχια.

Οπότε εάν Β είναι ο αριθμός των σπασμένων κεραμιδιών και είναι:

- Α + Β μικρότερο ή ίσο του 8 η παρτίδα γίνεται αποδεκτή.
- Α + Β μεγαλύτερο ή ίσο με 9 απορρίπτεται η παρτίδα.

6.5.2 Για τα υπόλοιπα ελαττώματα στην επιφάνεια και στη μάζα

Εφ' όσον το αποτέλεσμα του προηγούμενου ελέγχου είναι ικανοποιητικό, συνεχίζεται ο έλεγχος για την αποδοχή ή όχι των κεραμιδιών από πλευράς επιφανειακών ή και στη μάζα ελαττωμάτων.

Προς τούτο:

Εφ' όσον τα αποτελέσματα του προηγούμενου ελέγχου είναι ικανοποιητικά, αντικαθίστανται στην παρτίδα των 50 τεμαχίων, τα άλλα υγιή, που λαμβάνονται τυχαία όπως προηγούμενα.

Ο έλεγχος πραγματοποιείται στα 50 τεμάχια που περιλαμβάνουν μη σπασμένα και αυτά που αντικαταστήθηκαν, με την αυτή διαδικασία όπως στην προηγούμενη παράγραφο και με τα αυτά όρια αποδοχής ή όχι.

© ΕΛΟΤ

6.6 Για τις διαπιστώσεις των γεωμετρικών φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.5 της παρούσης, όπου μαζί με τα χορηγούμενα πιστοποιητικά θα πρέπει να αναφέρεται και η διαδικασία δειγματοληψίας που έχει γίνει στο Εργοστάσιο παραγωγής.

Πάντως, ανεξάρτητα των πιστοποιητικών ο Εργοδότης διατηρεί το δικαίωμα της επί τόπου δειγματοληψίας και την αποστολή δειγμάτων προς έλεγχο σε αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Τούτο σημαίνει ότι το Εργοστάσιο προμήθειας κεραμιδιών θα πρέπει να γνωρίσει εγγράφως στο Εργοδότη τη διαδικασία αποδοχής ή απόρριψης των κεραμιδιών, μια περίπου αντίστοιχη με αυτή των προηγούμενων παραγράφων.

7 Μέθοδος κατασκευής

7.1 Συνεργείο

Οι εργασίες επικάλυψης της στέγης θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εκτελέσει παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή:

αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων, μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του επιβλέποντα.

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από τον εργοδότη τουλάχιστον 1,50 m2 σε θέση που θα υποδειχθεί από αυτόν. Το δείγμα θα παραμείνει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

7.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Η έναρξη εργασιών επικεράμωσης θα είναι δυνατό να αρχίσει:

7.2.1 Για τα βυζαντινά κεραμίδια όταν θα:

1. ολοκληρωθεί η ξύλινη επένδυση από σανίδες με αρμούς, ή από φύλλα παράγωγων ξύλου.

2. έχουν τοποθετηθεί τεγίδες επί αμειβόντων εφ' όσον τα κεραμίδια λούκια διαθέτουν στην κάτω επιφάνεια του δύο τοπικούς τένοντες για πρόσδεση στις τεγίδες (τοποθέτηση κεραμιδιών χωρίς ξύλινη επένδυση - σχήματα 17 και 18).

3. ολοκληρωθεί η τοποθέτηση εύκαμπτου ή άκαμπτου διαφράγματος κάτω από τις τεγίδες ή κάτω από τη ξύλινη επένδυση και έχουν διαμορφωθεί οι καταλήξεις του διαφράγματος στις άνω και κάτω καταλήξεις της στέγης ώστε να δύνανται να λειτουργήσουν οι ζώνες αερισμού και η απορροή των νερών που ενδεχομένως θα διαρρεύσουν από τα κεραμίδια (βλέπε και παράγραφο 6.3.9 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03).

4. έχει τοποθετηθεί η ενδεχομένως προβλεπόμενη θερμομόνωση όπως αναφέρεται στην παράγραφο 8.3 της αυτής ως άνω Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ.

5. έχουν τοποθετηθεί πρόσθετες κατασκευές που αναφέρονται στην παράγραφο 4.9 της παρούσης ή τα στηρίγματα αυτών.

6. έχει τοποθετηθεί η αναφερόμενη στην παράγραφο 4.2.1 της παρούσης κτένα σφράγισης οπών στις καταλήξεις των κεραμιδιών.

7. έχουν τοποθετηθεί οι μεταλλικοί νεροχύτες (λούκια) όταν δεν προβλέπονται ειδικά κεραμικά λούκια (παράγραφος 4.1.4-1 της παρούσης) που δημιουργούνται στις ενώσεις των διάφορων επιπέδων στέγης (βλέπε και σχήμα 3).

8. έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή των καπναγωγών που διασχίζουν τη στέγη, οι οποίοι υποχρεωτικά θα πρέπει να είναι με διπλό τοίχωμα (εξωτερικό κτιστό με οπτοπλινθοδομή ή λιθοδομή) που συνεχίζουν και στο εσωτερικό των χώρων και παρεμβολή πετροβάμβακα μεταξύ των δύο τοιχωμάτων.

9. έχουν ολοκληρωθεί οι πάσης μορφής σωληνώσεις που διασχίζουν τη στέγη σε θέσεις τέτοιες ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση των ειδικών κεραμιδιών της παραγράφου 4.1.4-5.

10. έχουν ολοκληρωθεί τα προεξέχοντα στοιχεία της στέγης στις κάτω καταλήξεις της στέγης (με ή χωρίς σκάφες - λούκια - συγκέντρωσης νερών) όπως ενδεικτικά σημειούται στα σχήματα 26, 28, 30, 34, 36, 53, 56, 58, 61, 62.

11. έχουν ληφθεί υπόψη όλες οι διατάξεις περιορισμού των θερμικών γεφυρών μεταξύ των στοιχείων κατάληξης στέγης και κατακόρυφων στοιχείων του κέλυφους όπως ενδεικτικά αναφέρονται στην παράγραφο 8.5 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03.

7.2.2 Για τα κεραμίδια με αυλακώσεις (Γαλλικά - Ρωμαϊκά - Ολλανδικά) όταν θα:

1. έχουν τοποθετηθεί οι τεγίδες επί των αμειβόντων επί των οποίων θα καρφωθούν ή θα προσδεθούν τα κεραμίδια.

2. έχουν εκτελεσθεί όλες οι εργασίες από 3 έως 11 που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο.

7.3 Τρόποι τοποθέτησης βυζαντινών κεραμιδιών

7.3.1 Ελάχιστες επιτρεπόμενες κλίσεις και επικαλύψεις κεραμιδιών

Προκύπτουν από τον επόμενο Πίνακα 1

Πίνακας 1

Περιοχή (1)	Ζώνη 1 (2)		Ζώνη 2 (2)	
	Κλίση m/m	Επικάλυψη cm	Κλίση m/m	Επικάλυψη cm
Προστατευόμενη	0,24	14	0,27	15
Κανονική	0,27	15	0,30	16
Εκτεθειμένη	0,30	16	0,33	17

όπου:

- η κλίση αναφέρεται στα φέροντα στοιχεία της στέγης και όχι στην κλίση των κεραμιδιών.

- η ένδειξη (1) αναφέρεται στις κατηγορίες θέσεων κτιρίων ως προς το περιβάλλον από πλευράς βαθμού προστασίας του, οι οποίες ενδεικτικά καθορίζονται ότι:

1ο **Προστατευμένη θέση** είναι αυτή που βρίσκεται στο βάθος κοιλάδας που περιβάλλεται από λόφους σε όλη την περίμετρό της και δεν επηρεάζεται από τους ανέμους οποιασδήποτε κατεύθυνσης.

2ο **Κανονική θέση** θεωρείται μια κοιλάδα μεγάλης επιφάνειας, που μπορεί να παρουσιάζει κλίσεις μικρότερες του 10%.

3ο **Εκτεθειμένη θέση** θεωρείται αυτή που βρίσκεται σε παραθαλάσσιες περιοχές και σε βάθος 10 km από την ακτή.

Στην εκτεθειμένη θέση υπάγονται οι στενές κοιλάδες όπου παρουσιάζονται καθοδικοί άνεμοι, τα βουνά γενικά, ιδίως όταν είναι μεμονωμένα.

Γενικά η φύση της θέσης θα πρέπει να καθορίζεται στη Συγγραφή Υποχρεώσεων του Έργου σύμφωνα με τα τοπικά δεδομένα της περιοχής και τους ενδιάμεσους συντελεστές μεταξύ των ακραίων τιμών που δύνανται να γίνουν δεκτές, ώστε να ληφθούν υπόψη μειωμένες τιμές των συντελεστών για την εκτεθειμένη θέση.

- η ένδειξη (2) αναφέρεται στις ζώνες όπου επικρατούν διαφορετικές ταχύτητες ανέμου.
  - Ζώνη 1 για το εσωτερικό της χώρας: 30 m/sec ή 108 km/ώρα.
  - Ζώνη 2 για τα νησιά και τις παράκτιες περιοχές που απέχουν 10 km από τη θάλασσα: 36 m/sec ή 129,6 km/ώρα.

7.3.2 Τοποθέτηση βυζαντινών κεραμιδιών απ' ευθείας σε επιφάνεια φέρουσας πλάκας Ο.Σ. Στέγης

Η στερέωση των κεραμιδιών με κονίαμα έστω και τμηματική περιορίζει σημαντικά τις δυνατότητες αερισμού της κάτω επιφάνειας της επικεράμωσης ιδίως όταν δεν χρησιμοποιείται η μεταλλική κτένα της παραγράφου 4.2.1 όπου τότε αναγκαστικά κλείνονται με κονίαμα οι οπές στις απολήξεις των κεραμιδιών.

Για να γίνει δεκτός παρόμοιος τρόπος τοποθέτησης, θα πρέπει τα κεραμίδια να συνοδεύονται από τα σχετικά πιστοποιητικά που αναφέρονται στην παράγραφο 5.5 της παρούσης και ότι στην περιοχή του έργου δεν παρουσιάζονται φαινόμενα παγετού.

7.3.3 Τοποθέτηση βυζαντινών κεραμιδιών επί ξύλινου υποστρώματος

Το ξύλινο υπόστρωμα τοποθετείται σε ξύλινους δοκούς οι οποίες:

- είτε έχουν στερεωθεί επί της φέρουσας πλάκας παράλληλα με την κλίση της όπως ενδεικτικά σημειούται στο σχήμα 1 και την τομή α-α της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-06-02-03 με τις διατάξεις για την τοποθέτηση του διαφράγματος, όπου το στοιχείο με ένδειξη (14) αντί να είναι τεγίδα είναι ξύλινο υπόστρωμα και όπου επί της πλάκας τοποθετείται ή όχι θερμομόνωση.

- είτε είναι οι αμείβοντες ξύλινου ζευκτού όπως ενδεικτικά σημείουται στο σχήμα 3 και τις τομές c-c και d-d της αυτής ως άνω Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ όπου εκτός από τις διατάξεις τοποθέτησης του διαφράγματος, προβλέπεται και ξύλινο υπόστρωμα για την περίπτωση όπου απαιτείται θερμομόνωση είτε επί των αμειβόντων είτε ανάμεσα σε αυτούς.

7.3.3.1 Στοιχεία κατασκευής ξύλινου υποστρώματος

1. Από σανίδες (τάβλες - ημιτάβλες) όχι ραμποτέ

   α) Απόσταση φέρουσων δοκούς

   Όχι μεγαλύτερο του 1,20 m. Στην περίπτωση εύκαμπτου διαφράγματος όχι μεγαλύτερου του 0,90 m. Το άκαμπτο διάφραγμα δύναται να τοποθετηθεί σε μεταξόνιο 1,20 m.

   β) Τρόπος τοποθέτησης

Τοποθετούνται σε επαφή μεταξύ τους με κατά μήκος μεταξύ τους απόσταση 5 με 10 mm.

γ) Έδραση επί των δοκών

Τα μήκη πρέπει να είναι τέτοια ώστε κάθε σανίδα να εδράζεται τουλάχιστον σε τρεις δοκούς.

δ) Πάχη σανίδων

22 έως 25 mm για τις τάβλες, 15 έως 18 mm για τις ημίταβλες, πάντοτε ανάλογα του μεταξονίου των δοκών και των μόνιμων και κινητών φορτίων.

ε) Ελάχιστο πλάτος έδρασης

Ενδιάμεση στήριξη: 40 mm

Ακραία στήριξη: 20 mm

ζ) Ελάχιστα πλάτη σανίδων:

Μικρότερα των 150 mm

2. Από ραμποτέ σανίδες (τάβλες)

Πάχος 22/23 mm.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

3. Από πανό κόντρα πλακέ

Ελάχιστο πάχος 12 mm.

4. Από πανό παράγωγων ξύλου.

Ελάχιστο πάχος 18 mm.

7.3.3.2 Γενικές διαδικασίες τοποθέτησης βυζαντινών κεραμιδιών

1. Σε υπόστρωμα από σανίδες της προηγούμενης παραγράφου 7.3.3.1-1 και 7.3.3.1-2.

α. Με κονίαμα εφ' όσον τα κεραμίδια συνοδεύονται από τα σχετικά πιστοποιητικά της παραγράφου 5.5 της παρούσης.

β. Ανάμεσα σε πηχάκια τοποθετημένα παράλληλα με την κλίση της στέγης επί του ξύλινου υποστρώματος (σχήμα 13).

Τα λούκια τοποθετούνται στις σκάφες που δημιουργούνται από τα πηχάκια με τα οποία επιτυγχάνεται μια πλευρική εξασφάλιση έναντι εγκάρσιων μετακινήσεως.

Η στερέωση επιτυγχάνεται είτε:

- τοπικά με κονίαμα για τα λούκια και με πλήρες κονίαμα για τα καπάκια.
- με ειδικά άγκιστρα σχήματος 11 τοποθετούμενα σύμφωνα με τα σχήματα 14 και 15 τόσο για τα λούκια όσο και για τα καπάκια.

γ. Απ' ευθείας επί του σανιδώματος (χωρίς κονίαμα και χωρίς πηχάκια)

(σχήματα 14 και 15)

2. Σε υπόστρωμα από πανό μοριοσανίδων (σχήμα 16).

© ΕΛΟΤ

Υποχρεωτικά τοποθετούνται τα λούκια ανάμεσα σε πηχάκια παράλληλα με τη κλίση της στέγης, τα οποία πρέπει να έχουν τέτοιο ύψος ώστε η κατώτερη ακμή της κυρτής επιφάνειας να απέχει από την επιφάνεια των μοριοσανίδων 20 mm.

Η στερέωση των κεραμιδιών γίνεται με τα ειδικά άγκιστρα του σχήματος 11 επί του ξύλινου υποστρώματος μοριοσανίδων.

3. Απ' ευθείας επί τεγίδων χωρίς ξύλινο υπόστρωμα (σχήματα 17,18).

   Παρόμοιος τρόπος τοποθέτησης προϋποθέτει ότι τα κεραμίδια λούκια έχουν δύο τοπικούς τένοντες στην κυρτή τους επιφάνεια με οπές.

   Οι τένοντες αυτοί, όπως είναι τοποθετημένοι εμποδίζουν της κατά μήκος ολίσθηση των κεραμιδιών (λούκια) και συγχρόνως με το πλαϊνό κάρφωμα στα πηχάκια ή το δέσιμο τους με σύρμα, έναντι της υφαρπαγής από τον άνεμο.

   Τα καπάκια στερεούνται με τα άγκιστρα του σχήματος 11.

7.3.3.3 Πυκνότητα και κατανομή των στερεώσεων των βυζαντινών κεραμιδιών

Η πυκνότητα και η κατανομή των στερεώσεων, εξαρτάται από την κλίση της στέγης, από το εκτεθειμένο αυτής στην ανεμοπίεση, από τη θέση των κεραμιδιών στη στέγη και από το εάν τοποθετούνται σε ξύλινο υπόστρωμα ή σε τεγίδες.

1. Ανάλογα της κλίσης της στέγης για την αποφυγή των κινδύνων ολίσθησης των κεραμιδιών.

   α. Για κλίση στέγης ≤ 30% στερεούνται όλα τα κεραμίδια στις κάτω και πλευρικές καταλήξεις ως και στις καταλήξεις στα λούκια.

      Στην υπόλοιπη περιοχή της στέγης στερεούνται ένα στα πέντε.

   β. Για κλίση στέγης μεγαλύτερη του 30% και μικρότερη ή ίση του 60%.

      Στερεούνται όλα τα κεραμίδια σε όλη την επιφάνεια της στέγης.

2. Ανάλογα της εκτεθειμένης στην ανεμοποίηση στέγης και ανεξάρτητα κλίσης στέγης.

   α. Για τη Ζώνη 1 και 2 και για προστατευμένη και κανονική περιοχή (όπως ορίζονται στην παράγραφο 7.3.1 της παρούσης) στερεούνται όλα τα κεραμίδια στις κάτω και πλευρικές καταλήξεις της στέγης ως και στις καταλήξεις στα λούκια.

      Στην υπόλοιπη περιοχή της στέγης, στερεούνται ένα στα πέντε.

   β. Για τη Ζώνη 1 και 2 και για εκτεθειμένη περιοχή στερεούνται όλα τα κεραμίδια σε όλη την επιφάνεια της στέγης.

3. Κανόνες και κατανομές στερεώσεων των κεραμιδιών.

   3.1 Όταν τοποθετούνται σε συνεχές υπόστρωμα και χρησιμοποιείται κονίαμα στερεούνται όλα τα κεραμίδια και τα περιμετρικά και τα ενδιάμεσα.

   3.2 Όταν τοποθετούνται σε συνεχές υπόστρωμα και χρησιμοποιούνται άγκιστρα (σχήμα 11) στις κάτω και πλευρικές καταλήξεις της στέγης, ως και στις καταλήξεις στα λούκια:

   - στερεούνται στο υπόστρωμα τους με ένα άγκιστρο τύπου (b) και ένα άγκιστρο τύπου (a) του σχήματος 11.

   - στερεούνται τα κεραμίδια που καταλήγουν στα λούκια με ένα άγκιστρο τύπου (a) και τα κεραμίδια λούκια και τα κεραμίδια καπάκια (σχήματα 14 και 15).

3.3 Όταν τοποθετούνται σε τεγίδες (σχήμα 17 και 18) στερεούνται όλα τα κεραμίδια είτε με άγκιστρα των σχημάτων 11 είτε με προσδέσεις με σύρμα.

7.3.4 Διαδικασίες τοποθέτησης βυζαντινών κεραμιδιών στις ειδικές περιοχές της στέγης

7.3.4.1 Στους οριζόντιους κορφιάδες

1. Τοποθέτηση με κονίαμα (σχήμα 19 και 44).

   Χρησιμοποιούνται του αυτού τύπου κεραμίδια όπως της υπόλοιπης στέγης ή κεραμίδια μεγαλύτερου μεγέθους, πάντοτε με μεταξύ τους επικάλυψη τουλάχιστο 10 cm.

   Πριν από την τοποθέτηση του κονιάματος τοποθετούνται κατά διάστημα 10 με 15 cm καρφιά επί των αμειβόντων σε διάφορα κατακόρυφα επίπεδα που ενώνονται μεταξύ τους με σύρμα έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα είδος οπλισμένου κονιάματος.

   Τα κεραμίδια κορφιάδες ενώνονται με την τελευταία προς τα άνω σειρά κεραμιδιών με κονίαμα, το οποίο πρέπει να είναι ασβεστοκονίαμα (βλέπε παράγραφο 4.8 της παρούσης).

   Για να αποφευχθούν σημαντικές ρηγματώσεις του κονιάματος, ενσωματώνονται σε αυτό τεμάχια σπασμένων κεραμιδιών.

2. Τοποθέτηση και με μηχανική στερέωση.

   Στερεούται στη συμβολή των αμειβόντων ξύλινη δοκός πλάτους τουλάχιστο 10 cm και ύψους ανάλογα του κεραμιδιού - κορφιά ώστε το στήριγμα του σχήματος 12 να δύναται να αγκιστρώσει το κεραμίδι. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

3. Τοποθέτηση μόνο με μηχανική στερέωση.

   Εφαρμόζεται παρόμοια διάταξη μόνο όταν προηγείται της τοποθέτησης ειδικών πλέον κεραμιδιών - κορφιάδων το ειδικό μεταλλικό εξάρτημα του σχήματος 22 με την προϋπόθεση ότι έχει τοποθετηθεί η ξύλινη δοκός στον κορφιά του σχήματος 20 και μετά την τοποθέτηση του μεταλλικού εξαρτήματος, προστίθενται άλλη ξύλινη δοκός επί της προηγούμενης για την μηχανική στερέωση του κεραμιδιού - κορφιά όπως στην προηγούμενη παράγραφο.

   Παρόμοια διάταξη προϋποθέτει πλήρη στεγανωτική εξασφάλιση της επαφής κεραμιδιού - κορφιά με το μεταλλικό εξάρτημα, και ειδικό τεμάχιο κεραμιδιού για τη σφράγιση των ακραίων καταλήξεων των κορφιάδων.

7.3.4.2 Στους κορφιάδες με κλίση (συνάντηση δύο επιπέδων στέγης)

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο όπου όμως τα κεραμίδια πρέπει να κόβονται λοξά με τροχό.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ανεξάρτητα του τρόπου στερέωσης των κορφιάδων θα πρέπει για πρόσθετη εξασφάλιση της στεγάνωσης να επικαλύπτεται η ένωση κεραμιδιών - κορφιάδων με τις αυτοκόλλητες ασφαλτικές μεμβράνες της παραγράφου 4.6 της παρούσης.

7.3.4.3 Στις κάτω καταλήξεις της επικεράμωσης

1. Τοποθέτηση σε προεξοχή σε παραδοσιακές κατοικίες (σχήμα 21).

   Η προεξοχή πραγματοποιείται με την διαδοχική καθ' ύψος τοποθέτηση κοίλων και κυρτών κεραμιδιών με κονίαμα.

   Παρόμοια τοποθέτηση δεν δίδει την δυνατότητα δημιουργίας ζώνης αερισμού κάτω από την επικεράμωση.

© ΕΛΟΤ

2. Τοποθέτηση σε συνδυασμό με μετώπη.

   Η μετώπη (συνήθως ξύλινη από κόντρα-πλακέ θαλάσσης) είναι απαραίτητη για τη διαμόρφωση των ανοιγμάτων φυσικού αερισμού των ζωνών που δημιουργούνται με την τοποθέτηση του διαφράγματος όπως αναφέρεται στις παραγράφους 6.3.9 και 8.4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03 (βλέπε σχήματα 26, 28, 30, 34, 36 όπου δεν είναι απαραίτητη η τοποθέτηση του στοιχείου με ένδειξη 17 με διαφοροποίηση της κλίσης).

   Παρόμοια τοποθέτηση προϋποθέτει:

   α. μεταλλικό νεροστάλακτη (ένδειξη 18 των προηγουμένων σχημάτων)

   β. οριζόντια υδρορροή (σχήμα 26) στην οποία να καταλήγει το διάφραγμα (εύκαμπτο ή άκαμπτο) η οποία

      - δύναται να προεξέχει της μετώπης

      - ή να είναι εσωτερική όπως στα σχήματα 53, 56, 61, 62.

   γ. άνοιγμα αερισμού εκεί που καταλήγει η μεμβράνη στην οριζόντια υδρορροή (με ένδειξη 27 στα σχήματα 26, 28, 30 ή με ένδειξη 23 του σχήματος 32).

   δ. άνοιγμα για το φυσικό αερισμό της κάτω ζώνης (με ένδειξη 27 στα σχήματα 26, 28, 30, 34).

7.3.4.4 Στα λούκια με κλίση (από τομή δύο επιπέδων στέγης)

Στη σχηματιζόμενη δίεδρη γωνία:

1. εφ' όσον τα κεραμίδια τοποθετούνται σε ξύλινο υπόστρωμα, προβλέπεται μεταλλική επένδυση από ψευδάργυρο (όχι γαλβανισμένη λαμαρίνα), χαλκό ή ανοξείδωτο χάλυβα, μήκους πλευρών επένδυσης ώστε πάντοτε να επικαλύπτεται από το τελευταίο κεραμίδι κατά 8 cm (σχήμα 38).

Στην περίπτωση που υπάρχουν διαφορετικές κλίσεις στα επίπεδα των στεγών, το μήκος της επικάλυψης θα πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε στην περίπτωση συγκράτησης νερών (από αδυναμία απορροής) να μην υπάρχει κίνδυνος διαρροής προς το εσωτερικό.

2. εφ' όσον τα κεραμίδια τοποθετούνται επί τεγίδων, τοποθετείται τοπικά ξύλινο υπόστρωμα στη δίεδρη γωνία και επ' αυτού η μεταλλική επένδυση (σχήμα 38).

Και στις δύο περιπτώσεις τα κεραμίδια κόβονται λοξά με τροχό. Το μήκος της κοπής των κεραμιδιών πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να είναι δυνατός ο καθαρισμός στο λούκι.

7.3.4.5 Στις ακραίες καταλήξεις της επικεράμωσης με τοίχους που συνεχίζουν καθ' ύψος

Είτε τοποθετούνται επί τεγίδων, είτε επί ξύλινου υποστρώματος, η τοποθέτηση γίνεται όπως στο σχήμα 40 με πρόσθετη εξασφάλιση στεγάνωσης όπως στο σχήμα 41.

7.3.4.6 Στις ακραίες καταλήξεις της επικεράμωσης με τοίχους που δεν συνεχίζουν καθ' ύψος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στα σχήματα 42, 43, 44.

7.3.4.7 Στις πλάγιες καταλήξεις της επικεράμωσης με τοίχους που δεν προεξέχουν ή που προεξέχουν

Ισχύουν τα αναφερόμενα στα σχήματα 45, 46, 48, 50.

7.3.4.8 Στις συναντήσεις κάτω κατάληξης επικεράμωσης με τοίχους που συνεχίζουν καθ' ύψος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στα σχήματα 51 και 52.

7.4 Τρόποι τοποθέτησης κεραμιδιών με αυλακώσεις συνδεσμολογίας

7.4.1 Ελάχιστες επιτρεπόμενες κλίσεις

Δίδονται από τους επόμενους Πίνακες 2 και 3 ανάλογα εάν υπάρχει ή όχι διάφραγμα (1) και πάντοτε για μήκος κλίσης στέγης μικρότερο των 12,0 m.

Οι κλίσεις αναφέρονται σε μέτρα κατακόρυφης προβολής ανά μέτρο οριζόντιας προβολής και αφορούν το υπόστρωμα (επίπεδο τεγίδων ή ξύλινη επένδυση) και αυτών των κεραμιδιών.

Πίνακας 2

Ελάχιστες κλίσεις χωρίς διάφραγμα (1)			
Τύπος κεραμιδιού	Περιοχή (2)	Ζώνη 1 (3)	Ζώνη 2 (3)
Μεγάλων αυλακώσεων	Προστατευμένη	0,35	0,35
	Κανονική	0,40	0,50
	Εκτεθειμένη	0,60	0,70
Μικρών αυλακώσεων	Προστατευμένη	0,40	0,50
	Κανονική	0,50	0,60
	Εκτεθειμένη	0,70	0,80

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 3

Ελάχιστες κλίσεις με διάφραγμα (1)			
Τύπος κεραμιδιού	Περιοχή (2)	Ζώνη 1 (3)	Ζώνη 2 (3)
Μεγάλων αυλακώσεων	Προστατευμένη	0,30	0,30
	Κανονική	0,35	0,45
	Εκτεθειμένη	0,50	0,60
Μικρών αυλακώσεων	Προστατευμένη	0,35	0,45
	Κανονική	0,45	0,50
	Εκτεθειμένη	0,60	0,70

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:
1. Για τον τύπο του διαφράγματος και του τρόπου τοποθέτησης βλέπε παραγράφους 6.3.9 και 8.4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03.
2. Για τις περιοχές βλέπε παράγραφο 7.3.1 της παρούσης.
3. Για τις ζώνες βλέπε επίσης παράγραφο 7.3.1 της παρούσης.

7.4.2 Τοποθέτηση των κεραμιδιών επί τεγίδων

1. Διατομές τεγίδων: σε συνάρτηση του μεταξονίου των αμειβόντων και των μόνιμων και κινητών φορτίων.
2. Έδραση τεγίδων: σε τρεις τουλάχιστον αμείβοντες.
3. Στερέωση τεγίδων: επιτρέπεται στερέωση με διχάλα μόνο για πάχη τεγίδων ≤ 25 mm.
4. Απόσταση μεταξύ τους των τεγίδων: ανάλογα του τύπου του κεραμιδιού.
5. Τελευταία τεγίδα στην κάτω κατάληξη της επικεράμωσης.
6. Ισχύουν τα αναφερόμενα στο σχήμα 27.

7.4.3 Στερέωση των κεραμιδιών

Η στερέωση των κεραμιδιών στις τεγίδες δύναται να γίνει.

- με κάρφωμα (όχι βίδωμα).
- με άγκιστρα.
- με δέσιμο με σύρμα γαλβανισμένο: σύνδεση καρφιού που τοποθετείται στην κάτω πλευρά της τεγίδας με προεξέχοντα τοπικό τένοντα στην κάτω επιφάνεια του κεραμιδιού.

7.4.3.1 Πυκνότητα στερεώσεων

Η στερέωση των κεραμιδιών εάν δεν είναι ολική γίνεται σύμφωνα με τον Πίνακα 4 για την κανονική επιφάνεια της στέγης (εκτός ειδικών περιοχών και σημείων).

Πίνακας 4

Κλίση (βλέπε 5.4.1)	Ζώνη 1 και 2 Προστατευμένη και κανονική περιοχή	Ζώνη 1 και 2 Εκτεθειμένη περιοχή
P≤1,00	1/5	1/5
1,00≤P ≤1,75	1/4	1/4
P>1,75	1/1	1/1
Όπου 1/5, 1/4, 1/1 σημαίνει στερέωση ενός κεραμιδιού στα πέντε, στα τέσσερα ή όλα.		

Στις ακραίες καταλήξεις της επικεράμωσης οι στερεώσεις γίνονται 1/1. Επί πλέον για τις εκτεθειμένες περιοχές χρησιμοποιούνται ειδικά μεταλλικά άγκιστρα τύπου όπως 12.

7.4.4 Διαδικασίες τοποθέτησης των κεραμιδιών με αυλακώσεις στις ειδικές περιοχές της στέγης

7.4.4.1 Στους οριζόντιους και με κλίση κορφιάδες

Ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραγράφους 7.3.4.1 και 7.3.4.2 της παρούσης.

7.4.4.2 Στις κάτω καταλήξεις της επικεράμωσης

Ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραγράφους 7.3.4.3-2 σε συνδυασμό πάντοτε με τα αναφερόμενα στο σχήμα 27.

7.4.4.3 Στις καταλήξεις της επικεράμωσης στα λούκια με κλίση

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 7.3.4.4 της παρούσης.

7.4.4.4 Στις ακραίες καταλήξεις της επικεράμωσης σε τοίχους που συνεχίζουν ή δεν συνεχίζουν καθ' ΄ύψος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραγράφους 7.3.4.5 έως 7.3.4.8.

7.5 Προσαρμογή επικεράμωσης με καπναγωγό (Σχήμα 71)

Καπναγωγοί που διασχίζουν ξύλινη στέγη.

Υποχρεωτικά πρέπει να είναι με διπλά τοιχώματα και με πρόσθετη στρώση πετροβάμβακα χωρίς να είναι ίνες αυτού περιβλήμενες με ρητίνες, ώστε πάντοτε τα ξύλινα στοιχεία της στέγης να μη δύνανται να επηρεασθούν από ενδεχόμενη διαρροή φωτιάς. Τα ως άνω δίπλα τοιχώματα θα πρέπει να συνεχίζουν και στο εσωτερικό των χώρων.

7.5.1 Διάταξη προσαρμογής προς τα ανάντη του καπναγωγού

Έστω και εάν τοποθετούνται τα κεραμίδια σε τεγίδες, προβλέπεται η κατασκευή ξύλινου υποστρώματος, σε πλάτος τέτοιο ώστε να υπερβαίνει το μήκος του τελευταίου κεραμιδιού. Συγχρόνως τοποθετούνται επί του ξύλινου υποστρώματος σφηνοειδή ξύλινα τεμάχια ώστε τα νερά να αποκλίνουν εκατέρωθεν.

Η εξασφάλιση της στεγάνωσης πραγματοποιείται με στρατζαριστά ελάσματα (ψευδαργύρου, χαλκού, μολύβδου) πλάτους τέτοιου ώστε να καλύπτονται από τα τελευταία κεραμίδια.

Η διαμόρφωση του ελάσματος θα πρέπει να ακολουθεί τις δημιουργηθείσες κλίσεις με την προσθήκη των σφηνοειδών ξύλινων τεμαχίων. Τα ελάσματα γυρίζουν κατακόρυφα όπως στην τομή α-α του σχήματος 71 με προσθήκη αρμοκάλυπτρου από στρατζαριστικό επίσης έλασμα το οποίο περιβάλλει περιμετρικά όλο τον καπναγωγό. Ένας άλλος τρόπος προσαρμογή, είναι οι διατάξεις των σχημάτων 51 και 52.

© ΕΛΟΤ

7.5.2 Διάταξη πλευρικής προσαρμογής

Για τα βυζαντινά κεραμίδια δύναται να πραγματοποιηθεί όπως στο σχήμα 48 (Α, Β, C) εφ' όσον τα λούκια των κεραμιδιών είναι σε επαφή με το εξωτερικό τοίχωμα του καπναγωγού πάντοτε με προσθήκη αρμοκάλυπτρου με πλευρά που να καλύπτει και τα κεραμίδια. Στην αντίθετη περίπτωση ισχύουν τα σημειούμενα στο σχήμα 71 όπως και στο σχήμα 49 (Α, Β) όπου αντί του στρατζαριστού ελάσματος (που είναι δύσκολο να προσαρμοσθεί και να ακολουθήσει τις κυματώσεις των κεραμιδιών) δύναται να χρησιμοποιηθεί φύλλο μολύβδου 3 mm ή αυτοκόλλητη ασφαλτική μεμβράνη όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.6 της παρούσης Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ.

7.5.3 Διάταξη προσαρμογής προς τα κατάντη του καπναγωγού

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο όπως και οι σημειούμενες διατάξεις στην όψη κατά Α του σχήματος 71 και στα σχήματα 40 και 41.

7.6 Επιφανειακή στεγανοποίηση επικεράμωσης

Στην περίπτωση που δεν χορηγούνται από τον προμηθευτή τα πιστοποιητικά που αναφέρονται στην παράγραφο 5.5 της παρούσης αναφορικά με:

- την αντοχή των κεραμιδιών στη διαπερατότητα στο νερό (παράγραφος 5.5.2)
- το σχετικό πορώδες (παράγραφος 5.5.3)

θα πρέπει να στεγανοποιηθούν τα κεραμίδια με διαφανές σιλικονούχο αδιαβροχοποιητικό υλικό εμποτισμού όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.10 της παρούσης.

Η δαπάνη προμήθειας υλικού και εφαρμογής του θα πρέπει να βαρύνει τον προμηθευτή των κεραμιδιών, εφ' όσον παρόμοιος όρος αναγράφεται στη Συγγραφή Υποχρεώσεων του Έργου.

8 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

8.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από τον εργοδότη ότι τα υλικά και οι εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ και οι κατασκευαζόμενες επικαλύψεις έχουν καλώς, εξασφαλίζουν στεγανότητα δεν συγκρατούν όμβρια σε κανένα σημείο τους και δεν παρουσιάζουν κινδύνους υφαρπαγής από τον άνεμο.

8.2 Ανοχές

Σε κανένα στάδιο και είδος κατασκευής δεν επιτρέπεται η δημιουργία αντίθετων κλίσεων και θηλάκων συγκράτησης ομβρίων και συμπυκνωμάτων.

9 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

9.1 Μέτρα υγιεινής και ασφάλειας

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται στην οδηγία 62/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» και η οποία είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κλπ.).

β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ). Δηλαδή:

- Προστατευτική ενδυμασία: Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 863.
- Προστασία χεριών και βραχιόνων: Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2.
- Προστασία κεφαλιού: Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 397/Α1.
- Προστασία ποδιών: Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/Α1

9.2 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών επικεράμωσης, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται οι στέγες και οι χώροι από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται στέγες και χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

10 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα επικεράμωσης, ανά τύπο και εφαρμοζόμενη τεχνική, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

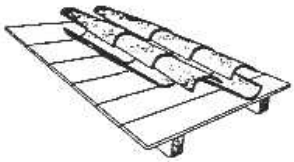
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
-

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

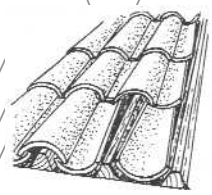
Ενδεικτικά σχήματα διατάξεων τοποθέτησης κεραμιδιών με διαμορφώσεις στεγών σε ειδικές περιοχές

Τύποι κεραμιδιών



Σχήμα 1

Βυζαντινά κεραμίδια επί ξύλινου υποστρώματος



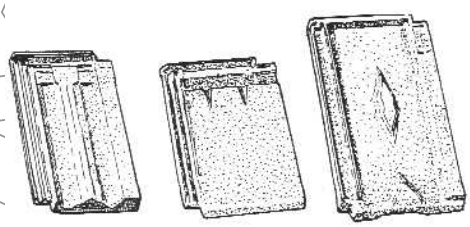
Σχήμα 2

Βυζαντινά κεραμίδια τοποθετούμενα ανάμεσα σε πηχάκια



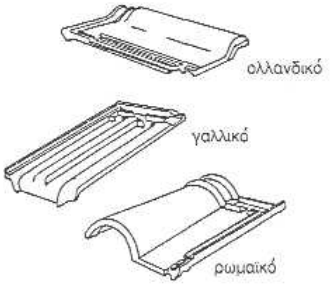
Σχήμα 3

Λούκια βυζαντινών κεραμιδιών ορθογωνικής διατομής



Σχήμα 4

Τύποι γαλλικών κεραμιδιών



Σχήμα 5



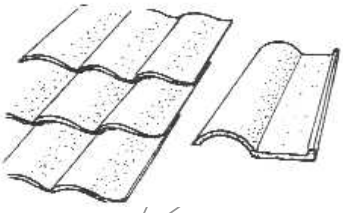
Σχήμα 6

Ρωμαϊκό μονό κεραμίδι

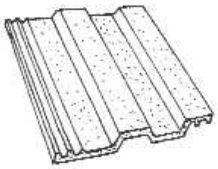


Σχήμα 7

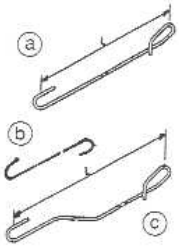
Ρωμαϊκό διπλό κεραμίδι



Σχήμα 8



Σχήμα 9



Σχήμα 10

Κεραμίδια που θηλυκώνουν μόνο κατά τη μεγάλη πλευρά τους

Σχήμα 11
Άγκιστρα βυζαντινών κεραμιδιών

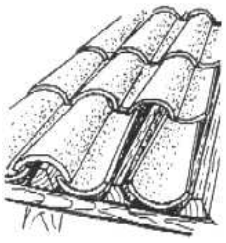


Σχήμα 12

Άγκιστρα κορφιάδων

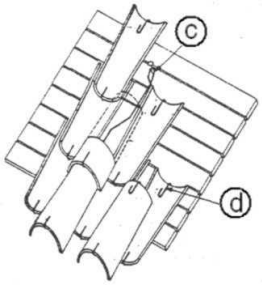
 © ΕΛΟΤ

Διατάξεις τοποθέτησης βυζαντινών κεραμιδιών



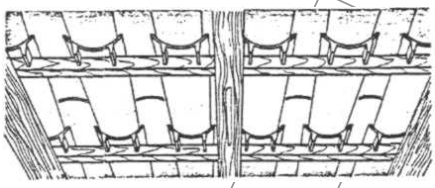
Σχήμα 13

Το λούκι των βυζαντινών κεραμιδιών, τοποθετείται ανάμεσα σε πηχάκια τραπεζοειδούς διατομής, που έχουν στερεωθεί στο ξύλινο υπόστρωμα. Έναντι ολισθήσεως στερεούνται με τα αγκίστρια του σχήματος 11.



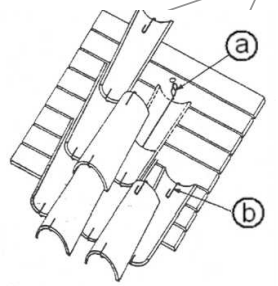
Σχήμα 15

Διάταξη στερέωσης με άγκιστρα των βυζαντινών κεραμιδιών μεταξύ τους και στερέωση του κεραμιδιού - καπάκι στο ξύλινο υπόστρωμα.



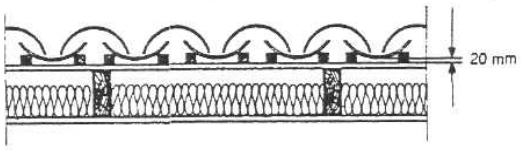
Σχήμα 17

Άνοψη οροφής με βυζαντινά κεραμίδια, τοποθετούμενα επί τεγίδων, όπου τα λούκια φέρουν στην κάτω επιφάνειά τους ειδικούς τοπικούς τένοντες για συγκράτησή τους έναντι ολίσθησης και πρόσδεσης στις τεγίδες. Στερέωση του κεραμικού - καπάκι σύμφωνα με το σχήμα 15.



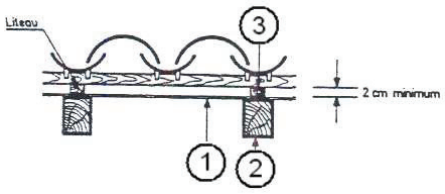
Σχήμα 14

Διάταξη στερέωσης με αγκίστρια των βυζαντινών κεραμιδιών μεταξύ τους και στερέωση στο ξύλινο υπόστρωμα του κεραμιδιού - λούκι.



Σχήμα 16

Όταν το ξύλινο υπόστρωμα είναι από παράγωγα ξύλου, τα λούκια των κεραμιδιών τοποθετούνται ανάμεσα σε πηχάκια, ύψους τέτοιου ώστε να μεσολαβεί κενό 2 cm μεταξύ της κυρτής επιφάνειας και του ξύλινου υποστρώματος. Στερέωση σύμφωνα με τα σχήματα 13, 14, 15.



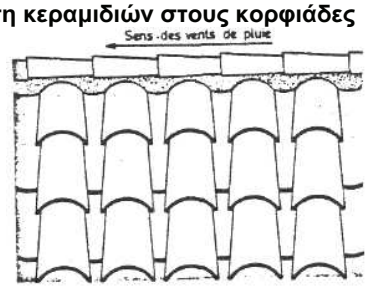
Σχήμα 18

Παράδειγμα τοποθέτησης σε τεγίδες βυζαντινών κεραμιδιών με λούκια που έχουν τένοντες, όπως στο σχήμα 17, πάνω από ζώνη αερισμού που έχει δημιουργηθεί με την εφαρμογή εύκαμπτου διαφράγματος επί των αμειβόντων (πάχος ζώνης 20 mm, max)

(1)εύκαμπτη μεμβράνη
(2)αμείβον
(3)σανίδα 100/20 mm

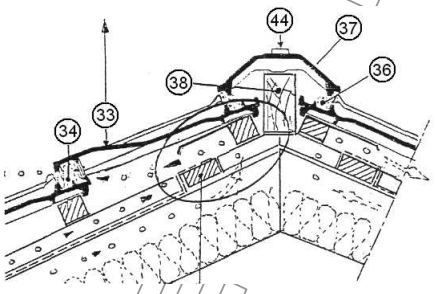
© ΕΛΟΤ

Τοποθέτηση κεραμιδιών στους κορφιάδες



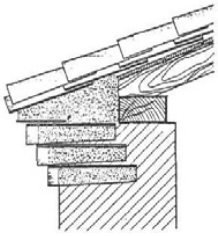
Σχήμα 19

Στερέωση βυζαντινών κεραμιδιών (κορφιάδες) με κονίαμα



Σχήμα 20

Για όλα τα κεραμίδια η στερέωση των κορφιάδων δύναται να γίνει και με κονίαμα και μηχανικά. Αρκεί να προστεθεί η δοκός 38



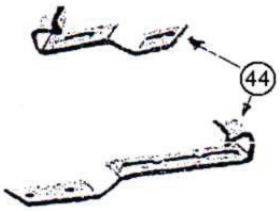
Σχήμα 21

Ελεύθερη κατάληξη βυζαντινών κεραμιδιών σε παραδοσιακό κτίριο



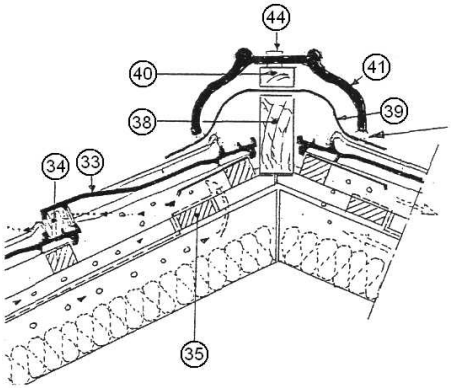
Σχήμα 22

Ειδικό μολύβδινο εξάρτημα για πρόσθετη εξασφάλιση στεγάνωσης κορφιάδων - βυζαντινών κεραμιδιών



Σχήμα 23

Διάταξη τοποθέτησης του ειδικού εξαρτήματος σχήματος 22, που δεν φέρει όμως τις σημειούμενες εγκοπές για την περίπτωση κεραμιδιών διάφορων των βυζαντινών

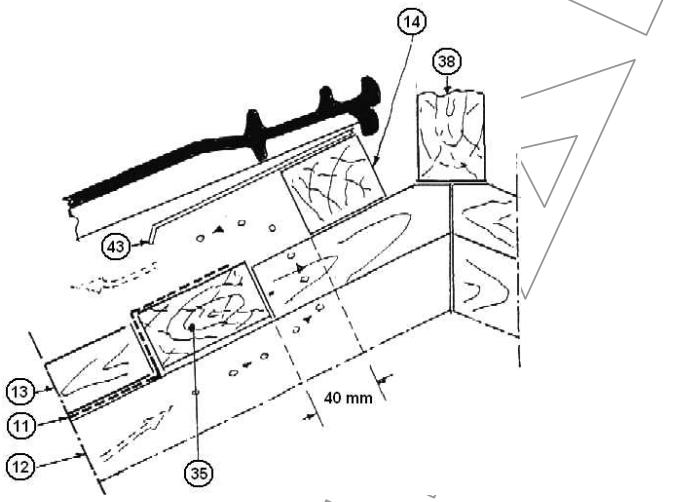


Σχήμα 24

Υπόμνημα 1 (σχημάτων 20, 24)

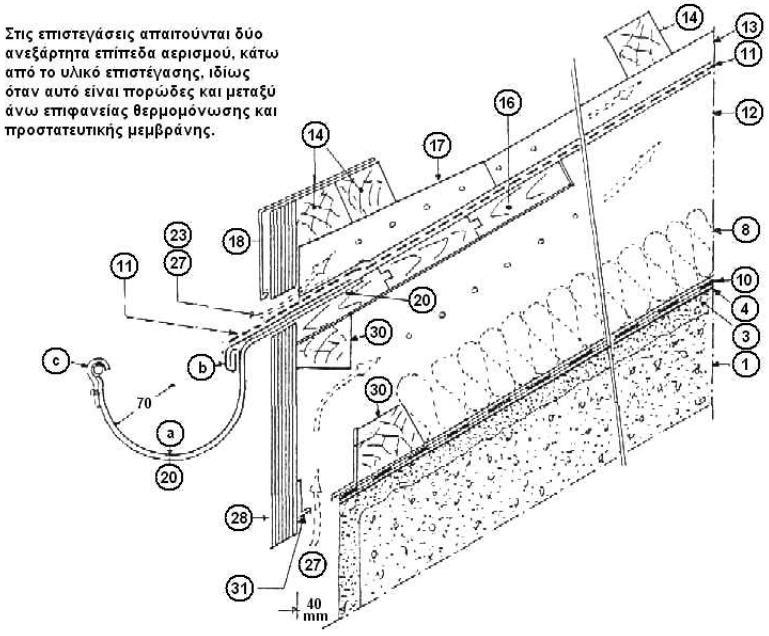
(8) λιθοβάμβακας με επικολλημένο Φ.Υ.
(11) ειδική μεμβράνη πολυπροπυλενίου
(12) αμείβον
(13) σανίδα πάχους ≥ 25 mm επί του αμείβοντος
(14) τεγίδα
(33) ειδικό κεραμίδι αερισμού
(34) οπή αερισμού με σίτα
(35) δοκάρι στερέωσης της (11) και δημιουργία κενού για τον αερισμό του κάτω ενδιάμεσου κενού
(36) σιμεντοκονίαμα
(37) κορφιάς
(38) δοκός στερέωσης κορφιά
(39) ειδικό μεταλλικό εύκαμπτο έλασμα εξασφάλισης αερισμού κορφιά
(40) πρόσθετη δοκός στερέωσης κορφιά
(41) ειδικός κορφιάς
(43) έλασμα αλουμινίου διαμόρφωσης αερισμού του κάτω ενδιάμεσου κενού
(44) ειδικό μεταλλικό στήριγμα κορφιάδων

Διαμόρφωση ζωνών αερισμού στους κορφιάδες κάτω καταλήξεις στεγών με οπές αερισμού



Σχήμα 25

Διαμόρφωση της εύκαμπτης μεμβράνης του διαφράγματος πλησίον του κορφιά, ώστε η κυκλοφορία του αέρα της κάτω ζώνης να καταλήγει στο στόμιο αερισμού, του κεραμιδιού (33) (βλέπε υπόμνημα 1)



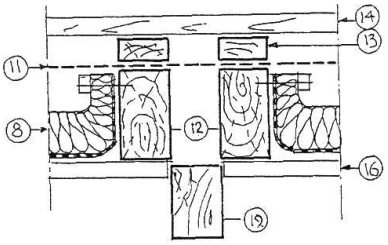
Σχήμα 26

<u>Περίπτωση επικεράμωσης στέγης με φέρουσα πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος</u>

Διαμόρφωση κατάληξης επικεράμωσης στέγης όταν για λόγους δημιουργίας δύο ζωνών αερισμού με την πρόβλεψη εφαρμογής διαφράγματος κάτω από την επικεράμωση, και κατάληξη αυτού στην οριζόντια υδρορροή, απαιτείται η τοποθέτηση ξύλινης ή μεταλλικής μετώπης με τα απαραίτητα ανοίγματα.

Κάτω καταλήξεις στεγών με οπές αερισμού από μετώπη

© ΕΛΟΤ

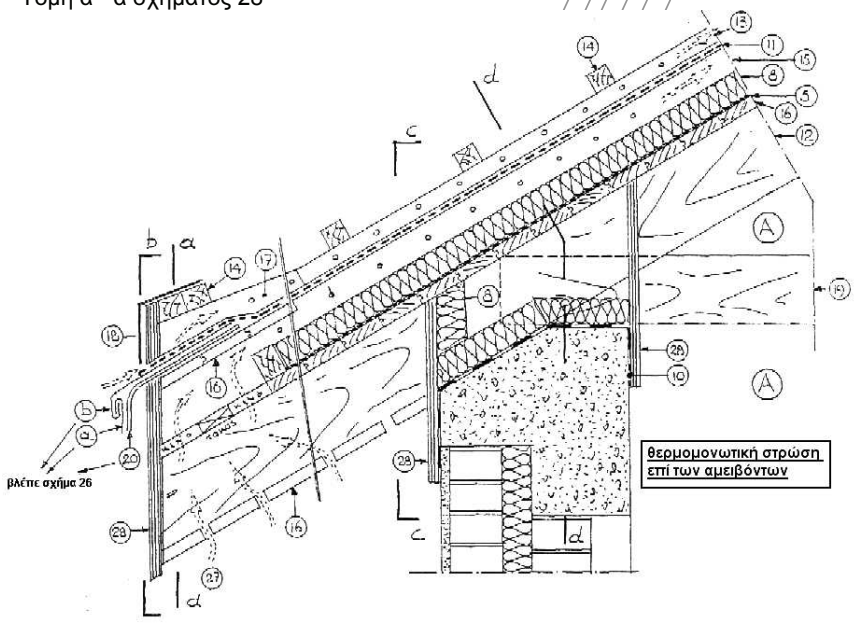


Σχήμα 29

Τομή α - α σχήματος 28

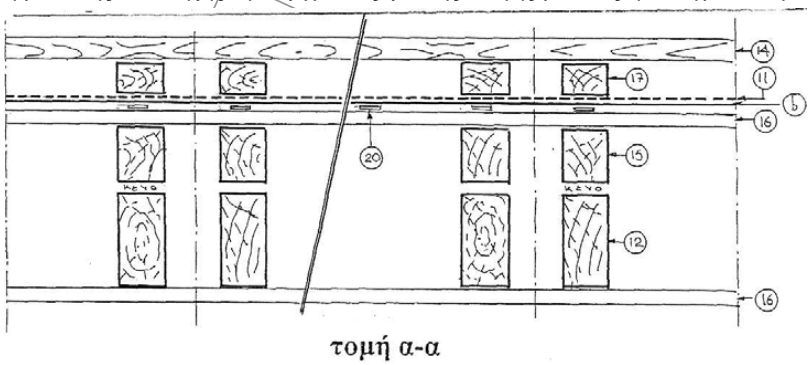
Σε όλα τα σχήματα 28, 30, 34, 35 των καταλήξεων στεγών, οι αμείβοντες προβλέπονται με διπλά στοιχεία (αντί του ενός) και με απλά, οι ελκυστήρες, διαγώνιοι ορθοστάτες.

Όταν η θερμομόνωση τοποθετείται μεταξύ των αμειβόντων, το φράγμα υδρατμών, είτε εφαρμόζεται επί του ξύλινου υποστρώματος και γυρίζει κατακόρυφα στα πλαϊνά των αμειβόντων, είτε προβλέπεται επικολλημένο επί της θερμομόνωσης.



Σχήμα 30

Διαμόρφωση μετώπης κατάληξης προεξέχουσας ξύλινης στέγης με οπές ή ανοίγματα αερισμού.



Σχήμα 31

Το ύψος του στοιχείου 15 ισούται με το πάχος της θερμομόνωσης συν 20 mm για το πάχος της ζώνης αερισμού.

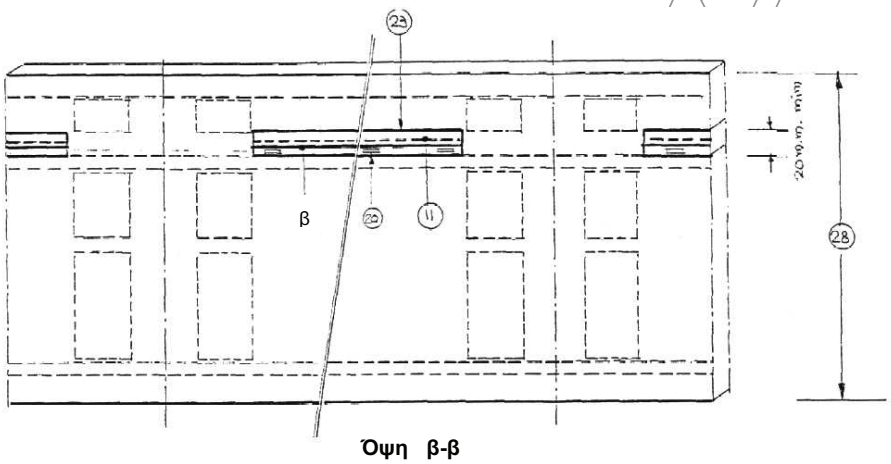
Κάτω καταλήξεις στεγών με οπές αερισμού

Υπόμνημα 3 (σχημάτων 28, 29, 30)

A κατοικήσιμος χώρος
α γαλβανισμένη ή ανοξείδωτη υδρορροή
b αποκατάσταση της συνέχειας της υδρορροής με τη μεμβράνη 11 με μεταλλικό έλασμα φράγμα υδρατμών (ΦΥ)
14 τεγίδες
15 πρόσθετη δοκός επί του αμείβοντος (πάχος 8 + 20 mm. min)
16 σανίδωμα (πέτσωμα) πάχους ≥ 25 mm
17 συνέχεια του 13 με αλλαγή κλίσης

 © ΕΛΟΤ

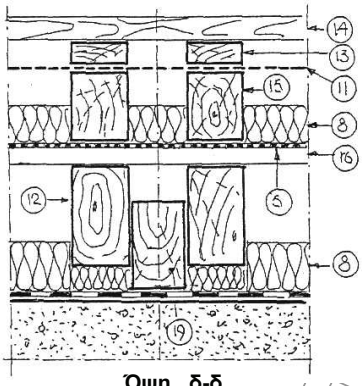
Ανοίγματα αερισμού στη μετώπη για τη ζώνη κάτω από την επικεράμωση



Όψη β-β

Σχήμα 32

Διαμόρφωση ανοιγμάτων στις μετώπες των σχημάτων 28,30 για την απορροή των νερών που ενδεχόμενα θα καταλήξουν στο διάφραγμα (βλέπε και σχήμα 26) και τον αερισμό της πάνω ζώνης.



Όψη δ-δ

Σχήμα 33

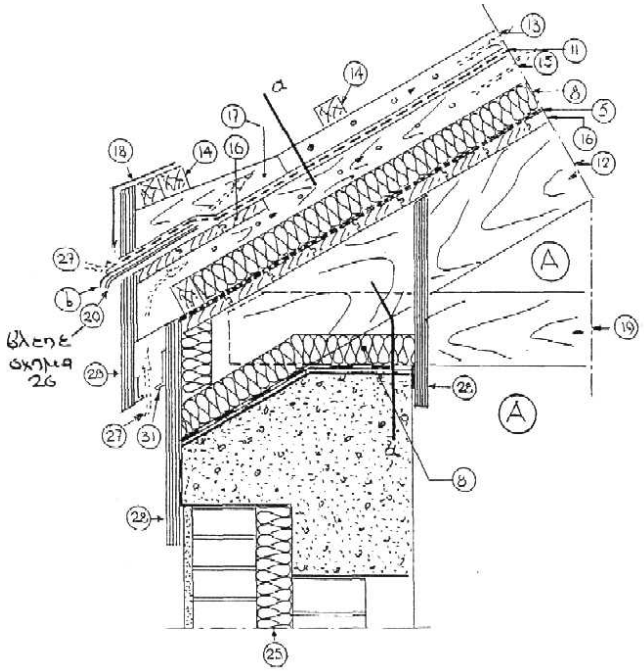
Υπόμνημα 4 (σχημάτων 31 έως 37)

β	έλασμα αποκατάστασης της συνέχειας της υδρορροής
5	φράγμα υδρατμών (ΦΥ)
8	λιθοβάμβακας με επικολλημένοι (ΦΥ)
11	ειδική μεμβράνη πολυπροπυλενίου
12	αμειβόν
13	σανίδα πάχους ≥ 25 mm
14	τεγίδες
15	πρόσθετη δοκός επί του αμείβοντος
16	σανίδωμα (πέτσωμα) πάχους ≥ 25 mm
16	ελκυστήρας ζευκτού
23	δημιουργημένο κενό (άνοιγμα) στο 28 για αερισμό και απορροή υδρατμών από την11
28	μετώπη από κόντρα πλακέ θαλάσσης πάχους 20 mm με εγκοπές γύρω από τη 12
17	στεφάνη στήριξης υδρορροής

Το ύψος του στοιχείου 15 ισούται με το πάχος της θερμομόνωσης συν 20 mm για τη ζώνη αερισμού.

© ΕΛΟΤ

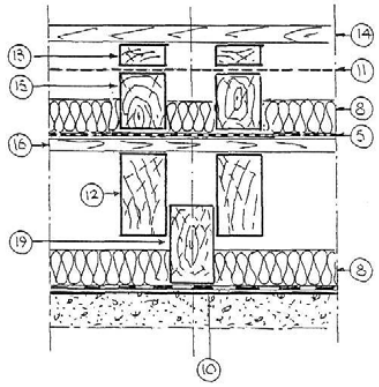
Κάτω καταλήξεις στεγών με οπές αερισμού από μετώπη



Σχήμα 34

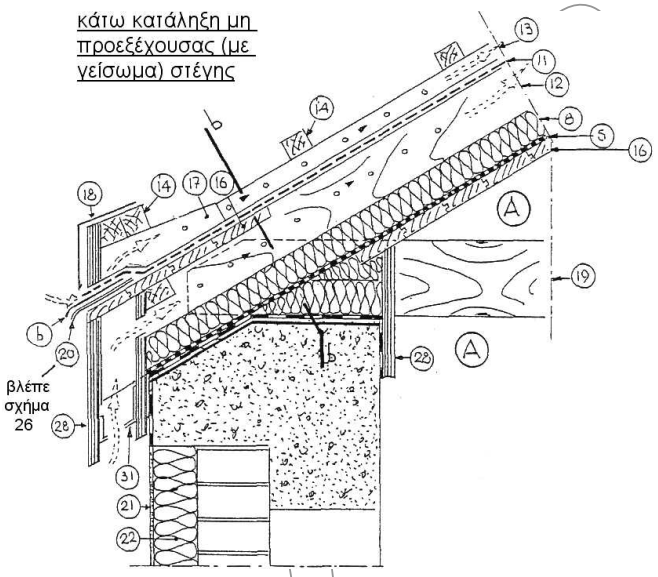
Στις επιστεγάσεις απαιτούνται δυο ανεξάρτητα επίπεδα αερισμού: κάτω από το υλικό επιστέγασης, ιδίως όταν αυτό είναι πορώδες και μεταξύ άνω επιφανείας θερμομόνωσης και προστατευτικής μεμβράνης.

θερμομονωτική στρώση επί αμειβόντων



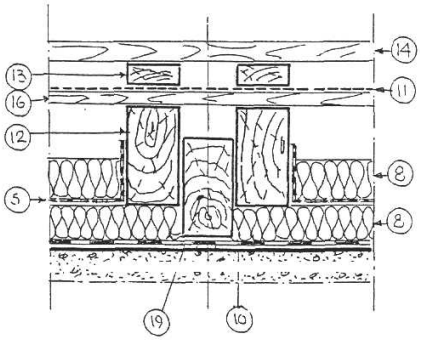
Σχήμα 35

κάτω κατάληξη μη προεξέχουσας (με γείσωμα) στέγης



Σχήμα 36

θερμομονωτική στρώση μεταξύ αμειβόντων στο κάτω πλέγμα

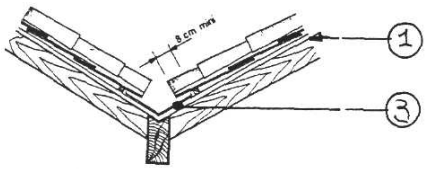


Τομή β-β

Σχήμα 37

Διαμόρφωση μετώπης κατάληξης, μη προεξέχουσας ξύλινης στέγης με οπές ή ανοίγματα αερισμού (βλέπε Υπόμνημα 2 και 3).

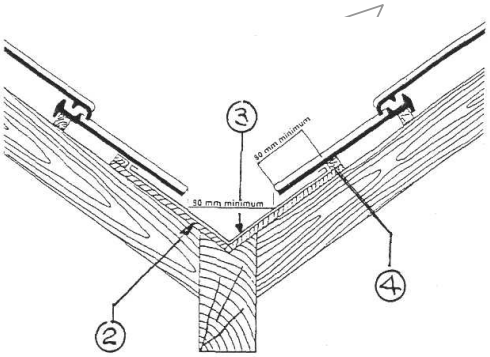
Κατάληξη επικεράμωσης στα λούκια



Σχήμα 38

Τοποθέτηση βυζαντινών κεραμιδιών στα λούκια όταν υπάρχει ξύλινο υπόστρωμα.

(1) γενικό ξύλινο υπόστρωμα
(2) τοπικό ξύλινο υπόστρωμα
(3) μεταλλική επένδυση
(4) τεγίδα αμέσως μετά την μεταλλική επένδυση

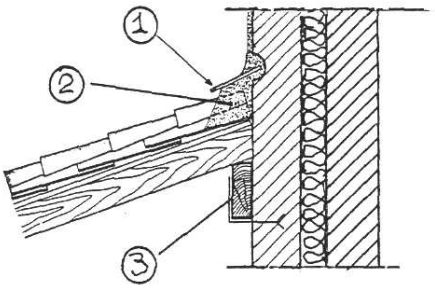


Σχήμα 39

Όταν όλοι οι τύποι των κεραμιδιών τοποθετούνται επί τεγίδων πρέπει να τοποθετηθεί στην διεδρογωνία ξύλινο υπόστρωμα.

- Το ευθύγραμμο ή λοξό κόψιμο των κεραμιδιών πρέπει να λαμβάνει υπόψη και τις ανάγκες καθαρισμού στα λούκια.
- Το μήκος του τοπικού ξύλινου υποστρώματος και της αντίστοιχης επένδυσης πρέπει να λαμβάνει υπόψη της κλίσεις της στέγης. Όσο μικρότερη, τόσο μεγαλύτερο το μήκος.

Ακραία κατάληξη επικεράμωση σε τοίχους που συνεχίζουν καθ' ύψος (π.χ. μεσοτοιχίες)

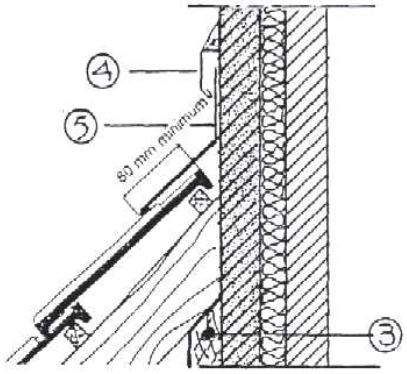


Σχήμα 40

Στα βυζαντινά κεραμίδια σε ξύλινο υπόστρωμα, η στερέωση γίνεται με κονίαμα (2), επιπρόσθετα πακτούται στον τοίχο επίπεδο κεραμίδι για απομάκρυνση των νερών. Ο αμείβον είτε πακτούται στον τοίχο, είτε στερεούται στη δοκό.

(3) παράλληλη με τον τοίχο

(1) επίπεδο κεραμιδί πακτωμένο στον τοίχο



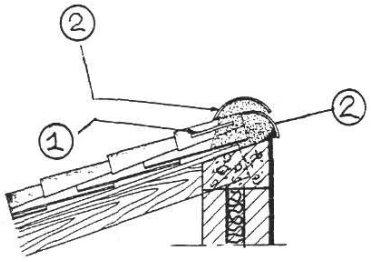
Σχήμα 41

Σε όλα τα κεραμίδια επί τεγίδων, η εξασφάλιση της στεγάνωσης του αρμού, πραγματοποιείται με τα δύο ελάσματα (4) και (5).

(3) ξύλινη δοκός

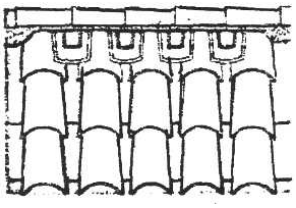
© ΕΛΟΤ

Ακραία κατάληξη επικεράμωση σε τοίχους που δεν συνεχίζουν καθ' ύψος

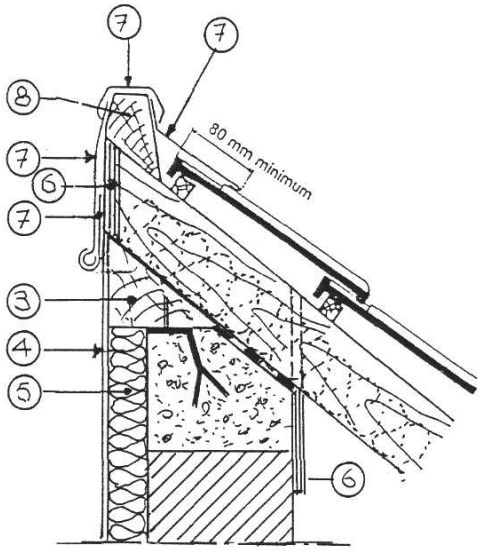


Σχήμα 42

Η ακραία κατάληξη των βυζαντινών κεραμιδιών σε ξύλινο υπόστρωμα καλύπτεται με την τοποθέτηση με κονίαμα δυο κεραμιδιών (2) εκ των οποίων το ένα σχηματίζει νεροσταλάκτη. Συγχρόνως πακτούνται στο κονίαμα επίπεδα ανεξάρτητα κεραμίδια 1 που καλύπτουν τα λούκια ή τμήματα κοίλων κεραμιδιών όπως στο σχήμα 44.



Σχήμα 44



Σχήμα 43

Σε όλα τα κεραμίδια που τοποθετούνται επί τεγίδων, περιλαμβανομένων και των βυζαντινών, η διαμόρφωση της ακραίας κατάληξης, γίνεται με την τοποθέτηση στρατζαριστών ελασμάτων 7 με βασικό σημείο στήριξης το καδρόνι 8 τραπεζοειδούς διατομής και την πάνω μετώπη 6 από κόντρα πλακέ, η οποία κλίνει και το κενό μεταξύ των αμειβόντων.

Σημείωση: Η στερέωση των αμειβόντων επί του τοίχου γίνεται επί ξύλινης δοκού τριγωνικής διατομής 3, η οποία συνδέεται με ειδικά τσιμέντα με τη δοκό-στέψης του τοίχου κατά τη φάση σκυροδέτησης.

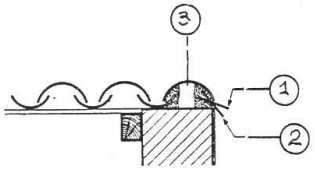
Στο σχήμα 43 η θερμομόνωση πραγματοποιείται εξωτερικά όπως στην παράγραφο 5.1.2 της 03-06-02-02 ΠΕΤΕΠ.

4 ειδικό οργανικό κονίαμα ενισχυμένο με πλέγμα από συνθετικές ίνες

5 διογκώμενη πολυστερίνη των 15kg/m^3

6 μετώπη από κόντρα πλακέ για κλείσιμο του κενού μεταξύ των τεγίδων.

Πλάγια κατάληξη επικεράμωσης σε τοίχους που δεν προεξέχουν



Σχήμα 45

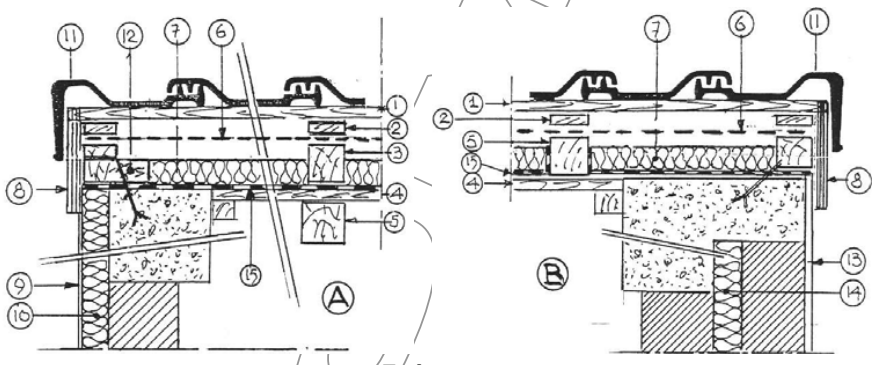


Σχήμα 46

Η εξασφάλιση της πλάγιας κατάληξης της επικεράμωσης με βυζαντινά κεραμίδια, πραγματοποιείται με τοποθέτηση με κονίαμα κεραμιδιού-καπάκι (3) όπου και πακτούται προεξέχον επίπεδο κεραμίδι (1) ή από ένα διπλό κεραμίδι (2) όπως στο σχήμα 42 ή από ένα κεραμίδι καπάκι (4).

Η κατάληξη του τοίχου όταν απαιτείται και θερμομόνωση δύναται να πραγματοποιείται σύμφωνα με το σχήμα 47 (Α) ή (Β).

Σημείωση: Η συνηθιζόμενη τοποθέτηση στην πλάγια κατάληξη μιας σειράς κεραμιδιών κάθετα προς την κλίση της στέγης, δημιουργεί προβλήματα στεγάνωσης από τη ρηγμάτωση της μεγάλης μάζας κονιάματος που αναγκαστικά θα χρησιμοποιηθεί σε παρόμοια τοποθέτηση.



Σχήμα 47

Στα κεραμίδια που τοποθετούνται σε τεγίδες είναι απαραίτητα (εκτός των βυζαντινών) τα ειδικά τεμάχια 11 που διακρίνονται σε αριστερά και δεξιά.
Στην περίπτωση όπου απαιτείται και θερμομόνωση δίδονται στα σχήματα 47Α και 47Β διατάξεις τοποθέτησης θερμομονωτικών υλικών και για τη στέγη και για τους τοίχους, ώστε να αντιμετωπισθούν σχετικά και τα προβλήματα θερμικών γεφυρών.

Συγκεκριμένα π.χ.

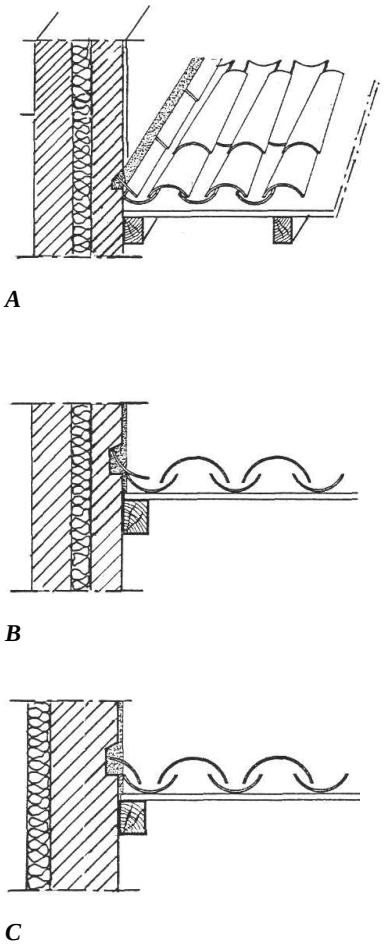
- στο σχήμα 47Α η θερμομόνωση στέγης τοποθετείται επί των αμειβόντων και του τοίχου εξωτερικά στο σχήμα 47Β η θερμομόνωση στέγης τοποθετείται μεταξύ των αμειβόντων και του τοίχου μεταξύ δύο επιμέρους στοιχείων αυτού.

Υπόμνημα 5 (σχημάτων 47)

(1) τεγίδες
(2) σανίδα 100/22 μετά την τοποθέτηση του διαφράγματος 6 επί της 3
(3) πρόσθετη δοκός ύψους ίσο με πάχος θερμομόνωσης συν 20 mm
(4) ξύλινο σανίδωμα
(5) αμειβόν
(6) εύκαμπτο διάφραγμα
(7) θερμομόνωση
(8) λεπτό οργανικό επίχρισμα
(9) διογκωμένη πολυστερίνη
(10) ειδικό ακραίο κεραμίδι
(11) ξύλινη δοκός (μαδέρι)
(12) υδραυλικό κονίαμα
(13) εξελασμένη πολυστερίνη
(14) εξελασμένη πολυστερίνη
(15) διάφραγμα υδρατμών

© ΕΛΟΤ

Πλάγια κατάληξη επικεράμωση σε τοίχους που προεξέχουν

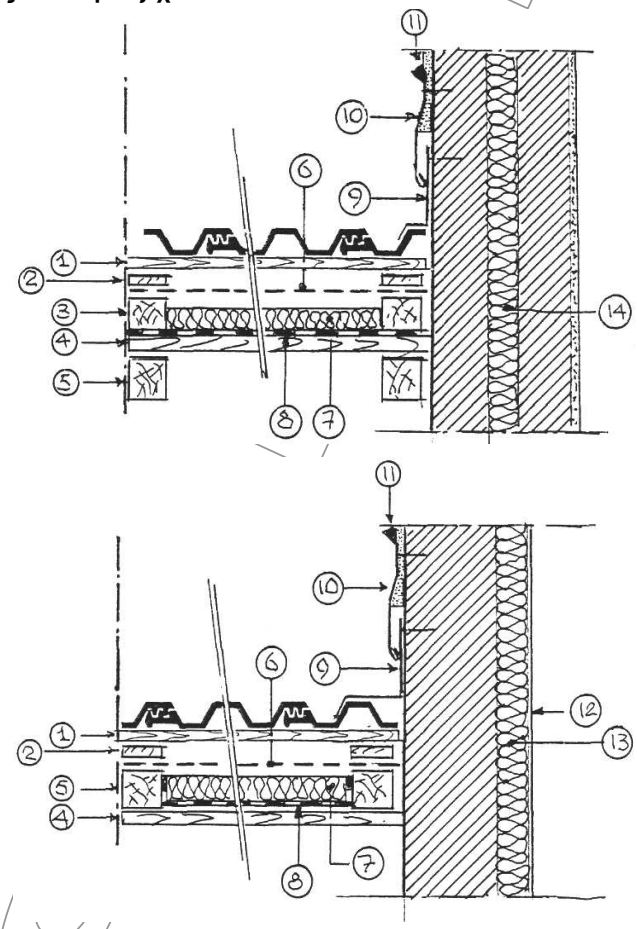


A

B

C

Σχήμα 48



B

Σχήμα 49

Η εξασφάλιση της στεγάνωσης της επικεράμωσης που καταλήγει πλευρικά σε τοίχο δύναται να πραγματοποιηθεί είτε με πάκτωση με κονίαμα σε εγκοπή του τοίχου, ενός κομμένου κατά μήκος κεραμιδιού, είτε με την τοποθέτηση διπλών στρατζαριστών ελασμάτων όπως στο σχήμα 49.

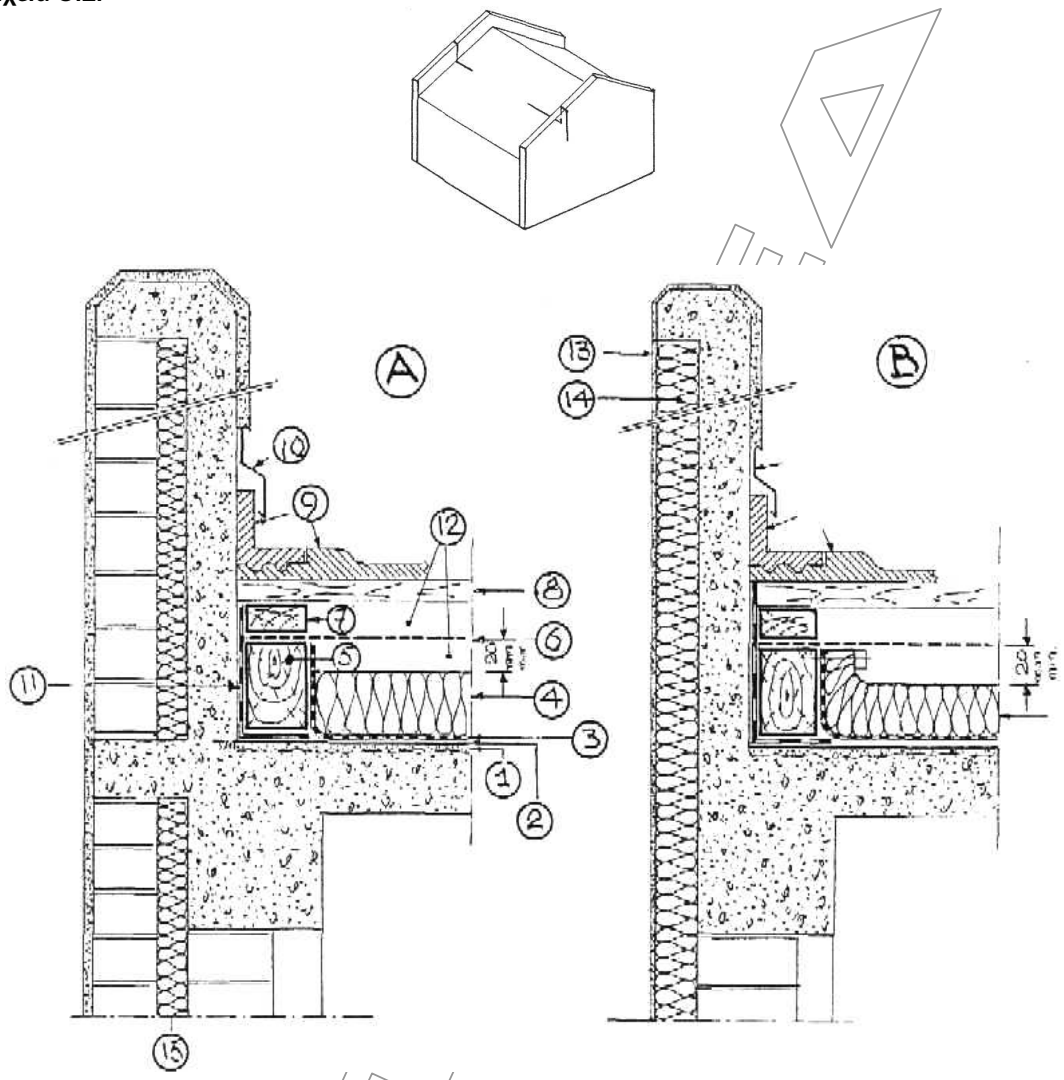
Στα κεραμίδια που τοποθετούνται σε τεγίδες, η εξασφάλιση της στεγανότης της πλάγιας κατάληξης της επικεράμωσης, πραγματοποιείται με την τοποθέτηση διπλών στρατζαριστών ελασμάτων όπως στο σχήμα 49Α και Β. Το μήκος του οριζόντιου σκέλους του ελάσματος, πρέπει να είναι τέτοιο ώστε πάντοτε να καλύπτει κυρτή νεύρωση κεραμίδιο που εξαρτάται από τον τρόπο κοπής του τελευταίου κεραμιδιού.

Υπόμνημα 6 (σχήματα 49)

(1) τεγίδα
(2) σανίδα 100/22 μετά την τοποθέτηση του διαφράγματος 6
(3) πρόσθετη δοκός ύψους ίσο με το πάχος θερμομόνωσης συν 20 mm
(4) ξύλινο σανίδωμα
(5) αμείβον]
(6) εύκαμπτο διάφραγμα
(7) θερμομόνωση
(8) φράγμα υδρατμών
(9) και 10 στραντζαριστά ελάσματα
(10) μαστίχα σιλικόνης
(11) ειδικό οργανικό κονίαμα
(12) διογκωμένη πολυστερίνη για εξωτερικές θερμομονώσεις
(13) εξελασμένη πολυστερίνηυδρατμών

 © ΕΛΟΤ

Πλάγια κατάληξη επικεράμωσης σε τοίχους που προεξέχουν (περίπτωση στέγης με φέροντα στοιχεία Ο.Σ.



Σχήμα 50

Σημειώσεις:

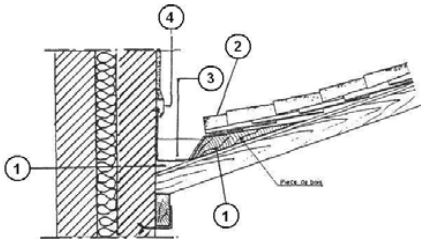
1. Το σχήμα Α διαφέρει του Β μόνο ως προς τη θερμομόνωση του τοίχου
2. Στην περίπτωση όπου για στατικούς λόγους δεν επιτρέπεται μεγάλο ύψος τοίχου (στηθαίο) από Ο.Σ., αυτό δύναται να περιορισθεί μέχρι τις τεγίδες και να συνεχισθεί με οπτοπλινθοδομή.

Υπόμνημα 7

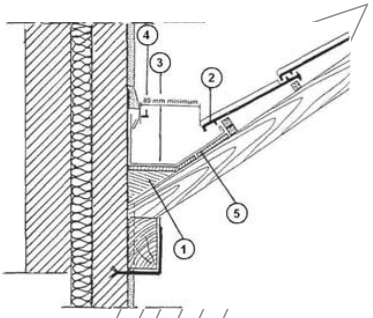
(1) απισωτική σιμεντοκονία, (2) ασφαλτικό γαλάκτωμα, (3) φράγμα υδρατμών, (4) θερμομόνωση, (5) αμείβον, (6) εύκαμπτο διάφραγμα, (7) σανίδα 100/22, (8) τεγίδα, (9)ειδικά κεραμίδια, (10) στρατζαριστό έλασμα, (11) ασφαλτική μεμβράνη, (12) ζώνες αερισμού, (13) οργανικό λεπτό κονίαμα, (14) διογκωμένη πολυστερίνη, (15) εξελασμένη πολυστερίνη.

© ΕΛΟΤ

Εσωτερικό λούκι απορροής νερών στην κάτω κατάληξη της επικεράμωσης



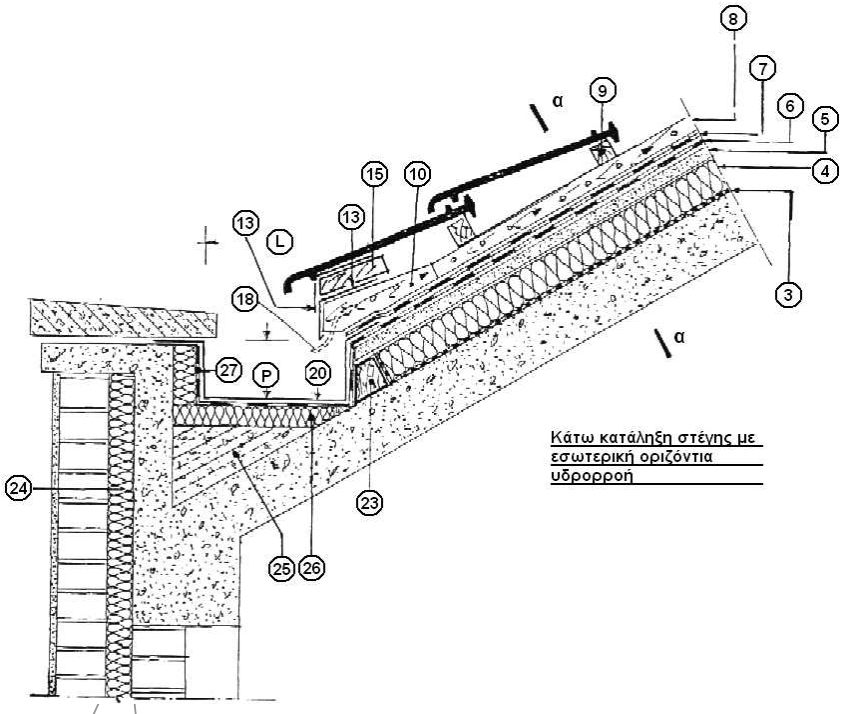
Σχήμα 51



Σχήμα 52

Για όλους τους τύπους κεραμιδιών, απαιτείται για τη δημιουργία της σκάφης (λούκι), ανάλογα της κλίσης, να προστεθούν ξύλινοι δοκοί (1) τριγωνικής διατομής, να γίνει τοπικά ξύλινη επένδυση (5) (εφ' όσον δεν προβλέπεται όπως στα βυζαντινά κεραμίδια) και να επενδυθούν τα τοιχώματα της σκάφης με στρατζαριστό έλασμα (3) του οποίου τα άκρα, είτε να καλύπτονται από κεραμίδι (2) είτε να προστατεύονται από άλλο έλασμα (4) στην κατακόρυφη επιφάνεια (βλ. και σχήμα 49 με ένδειξη 10 και 11).

Περίπτωση στέγης όπου τα φέροντα στοιχεία είναι από Ο.Σ.



Σχήμα 53

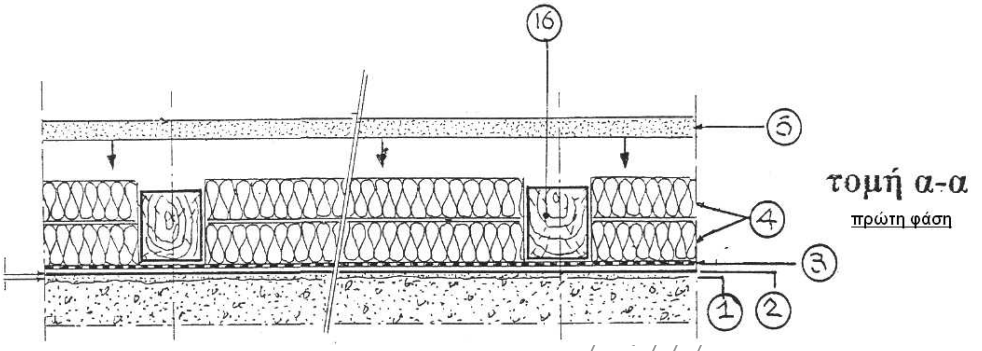
Χρήσιμες διαστάσεις οριζόντιας υδρορροής

3,30 ≤ L ≤ 1,00 m

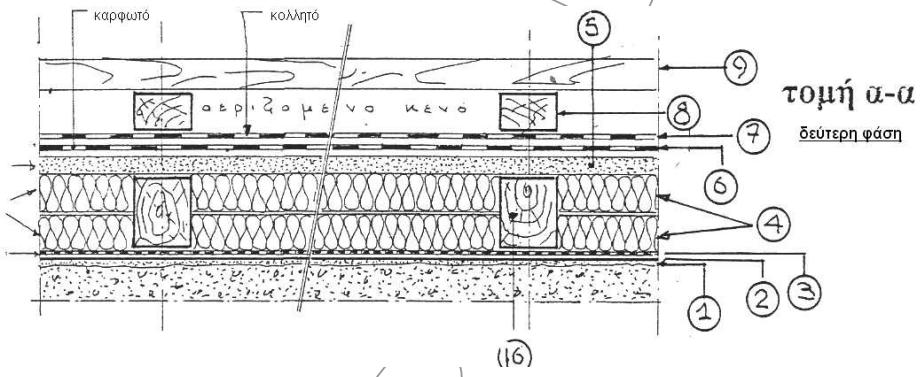
(P) min 0,15 για κλίση ≤ 20%
(P) min 0,25 για κλίση > 20%

 © ΕΛΟΤ

Εσωτερικό λούκι απορροής νερών στην κάτω κατάληξη της επικεράμωσης

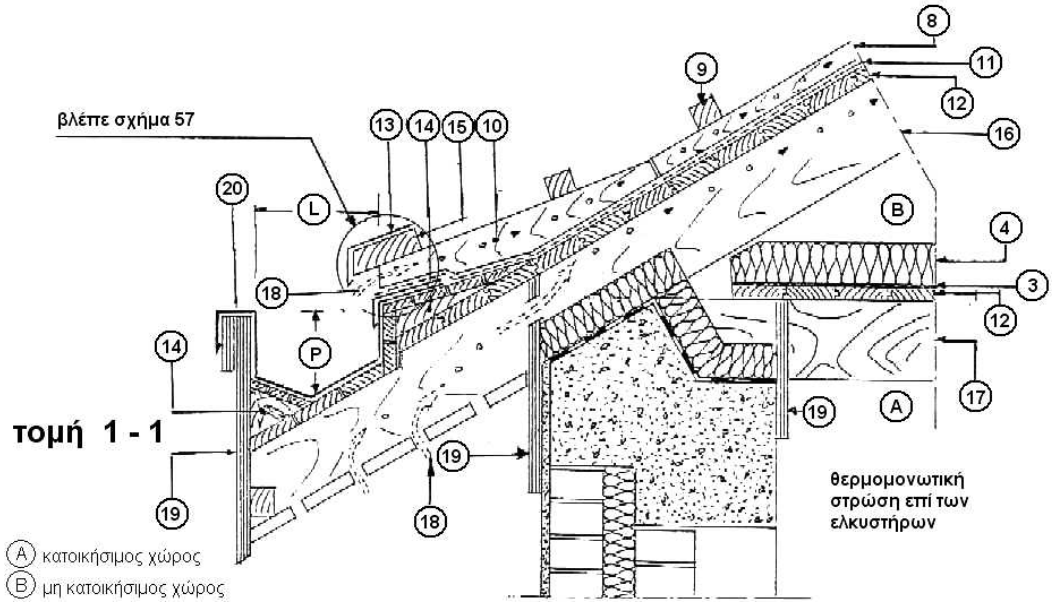


Σχήμα 54



Σχήμα 55

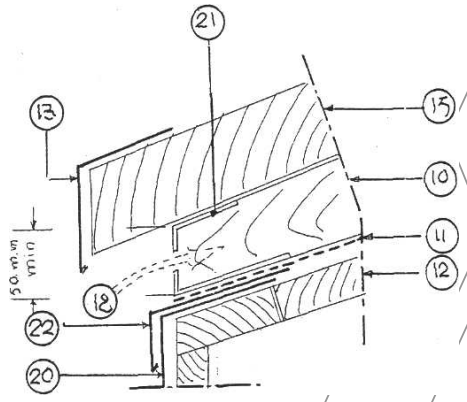
Περίπτωση ξύλινης στέγης με το λούκι στο προεξέχον στοιχείο



Σχήμα 56

© ΕΛΟΤ

Εσωτερικό λούκι απορροής νερών στην κάτω κατάληξη της επικεράμωση



Σχήμα 57

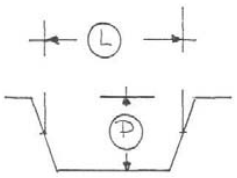
Υπόμνημα 8 (σχημάτων 53 έως 57)

(1) απισωτική σιμεντοκονία
(2) ασφαλτικό αστάρι
(3) φράγμα υδρατμών
(4) θερμομόνωση (για τα σχήματα 54, 55) σε δύο στρώσεις. Η δεύτερη από πάπλωμα πετροβάμβακα ώστε να δύναται να συμπιεσθεί με τη στερέωση του (5). Για το σχήμα 56 σε μία στρώση (πρόκειται για θερμή στέγη)
(5) φύλλο μοριοσανίδων ή κόντρα πλακέ
(6) πρώτη ασφαλτική μεμβράνη καρφωτή
(7) δεύτερη ασφαλτική μεμβράνη κολλητή
(8) σανίδα 100/22
(9) τεγίδα
(10) Αντί της σανίδας (8) τοποθετείται δοκός μεγαλύτερου πάχους ώστε να αλλάξει η κλίση (βλέπε και σχήμα 27)
(11) εύκαμπτο διάφραγμα
(12) ξύλινο υπόστρωμα από ραμποτέ σανίδες 22 mm ή από νοβοπάν 22 mm ή από κόντρα πλακέ 20 mm
(13) νεροσταλάκτης από στρατζαριστό έλασμα επί του (15)
(14) ξύλινη δοκός τριγωνικής διατομής
(15) ακραία τεγίδα από μαδέρι
(16) αμείβον
(17) ελκυστήρας ζευκτού
(18) οπές αερισμού
(19) ξύλινες από κόντρα πλακέ 20 mm ή μεταλλικές (υποχρεωτικές εφ όσον δημιουργούνται οι ζώνες αερισμού)
(20) στρατζαριστό έλασμα επένδυσης της οριζόντιας υδρορροής (λούκι)
(21) στρατζαριστό έλασμα σχήματος ⊂ με οπές και σίτα τοποθετούμενο πριν από το 15
(22) νεροσταλάκτης από στρατζαριστό έλασμα επί του 12. Τοποθετείται μετά το 20 και πριν από το 11
(23) ξύλινη δοκός τραζοειδούς διατομής
(24) εξελασμένη πολυστερίνη
(25) ισχνό σκυρόδεμα
(26) εξελασμένη πολυστερίνη ή διογκωμένο γυαλί (FOAMGLASS)
(27) αυτοκόλλητη ασφαλτική μεμβράνη

© ΕΛΟΤ

Εξωτερικό λούκι απορροής νερών επί μαρκίζας στην κάτω κατάληξη της επικεράμωσης

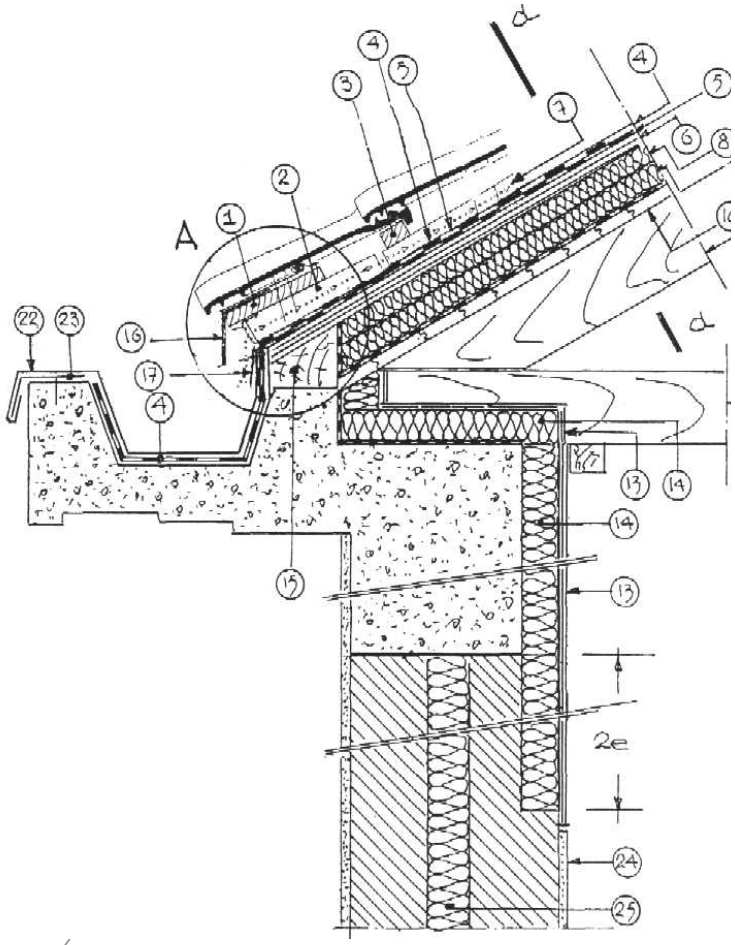
Χρήσιμες διαστάσεις οριζόντιας υδρορροής



3,30 ≤ L ≤ 1,00 m

(P) min 0,15 για κλίση ≤ 20%

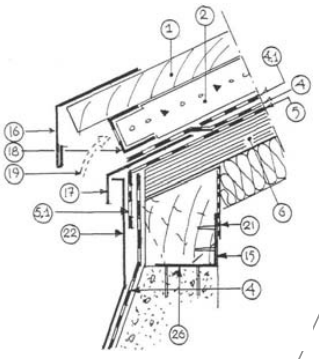
(P) min 0,25 για κλίση > 20%



Σχήμα 58

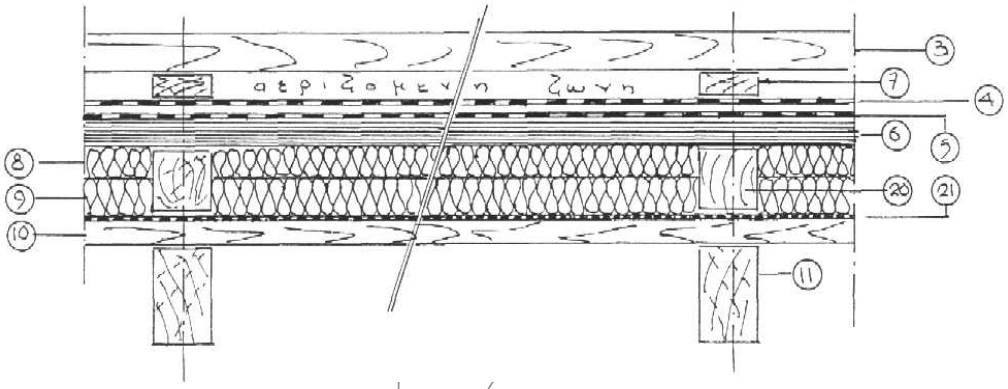
Σημείωση: Στην περίπτωση του σχήματος 58 δεν είναι δυνατό να προβλεφθεί ζώνη αερισμού πάνω από τη θερμομόνωση. Πρόκειται για θερμή στέγη

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 59

Λεπτομέρεια "Α"



τομή α – α

Σχήμα 60

© ΕΛΟΤ

Υπόμνημα 9 (σχημάτων 58 έως 60)

(1) μαδέρι - τεγίδα για στερέωση εκτός του ακραίου κεραμιδιού και του νεροσταλάκτη 16
(2) σανίδα πλάτους 100 mm σφηνοειδούς σχήματος
(3) τεγίδα
(4) ασφαλτική μεμβράνη τοποθετούμενη κολλητή επί της 5
(5) ασφαλτική μεμβράνη καρφωτή επί της 6
(6) κόντρα πλακέ ελαχίστου πάχους 20 mm
(7) σανίδα ελάχιστων διαστάσεων 100/20 mm
(8) πάπλωμα πετροβάμβακα επί του 9
(9) πάπλωμα πετροβάμβακα σε πρώτη στρώση. Το πάχος και των δύο στρώσεων είναι μεγαλύτερο του ύψους της δοκού 20 ώστε με την τοποθέτηση του 6 να συμπιεσθούν και να μην αφήσουν κενό
(10) ξύλινη επένδυση επί των αμειβόντων από ραμποτέ σανίδες 22 mm
(11) αμείβον ζεύκτους
(12) ελκυστήρας ζεύκτου
(13) διπλή πυράντοχη γυψοσανίδα
(14) πετροβάμβακα σε φύλλα
(15) ξύλινη δοκός τραπεζοειδούς διατομής ελαχίστου πάχους 150 mm στηριζόμενη στο σκυρόδεμα με το γωνιακό 26
(16) νεροσταλάκτης από στρατζαριστό ανοξείδωτο έλασμα
(17) νεροσταλάκτης από στρατζαριστό ανοξείδωτο έλασμα με την μια πλευρά του κολλημένη ανάμεσα στα 4 και 5
(18) στρατζαριστό ανοξείδωτο έλασμα σχήματος ⊂ με οπές και σίτα
(19) αερισμός ζώνης
(20) ξύλινη δοκός ελαχίστου πάχους 100 mm και ύψους κατά 20 mm μικρότερο του συνολικού πάχους των 8 και 9 πριν από την συμπίεση τους με την τοποθέτηση του 6
(21) φράγμα υδρατμών από ασφαλτική μεμβράνη ή μεμβράνη PVC
(22) στρατζαριστό ανοξείδωτο έλασμα για επένδυση της σκάφης της οριζόντιας υδρορροή (λούκι) (βλέπε Σημείωση)
(23) στρατζαριστό ανοξείδωτο έλασμα για τη στερέωση της κατάληξης της επένδυσης της σκάφης
(24) επίχρισμα σιμεντοκονίας
(25) εξηλασμένη πολυστερίνη
(26) γωνιακό στερέωση της 15 από έλασμα 50/5 mm τοποθετούμενο ανά 60 cm. Η εσωτερική γωνιακή ενίσχυση τοποθετείται σε σχισμή της δοκού

Σημειώσεις:

1. Η κατά μήκος ένωση των φύλλων της επένδυσης της σκάφης της υδρορροής θα πραγματοποιείται εκ των προτέρων με πλαγιαστό θηλύκωμα



2. Το υλικό της θερμομόνωσης τόσο της στέγης όσο και των στοιχείων του σκυροδέματος, είτε είναι πάπλωμα είτε φύλλα, θα είναι υποχρεωτικά από πετροβάμβακα, με επενδυμένες τις ίνες του με ρητίνες, και με επικολλημένο επιφανειακά φύλλο ενισχυμένου αλουμινίου (ώστε να αποκλεισθούν τοξικά αέρια στην περίπτωση εκδήλωσης φωτιάς, εάν αντί του πετροβάμβακα τοποθετείτο πολυστερίνη).

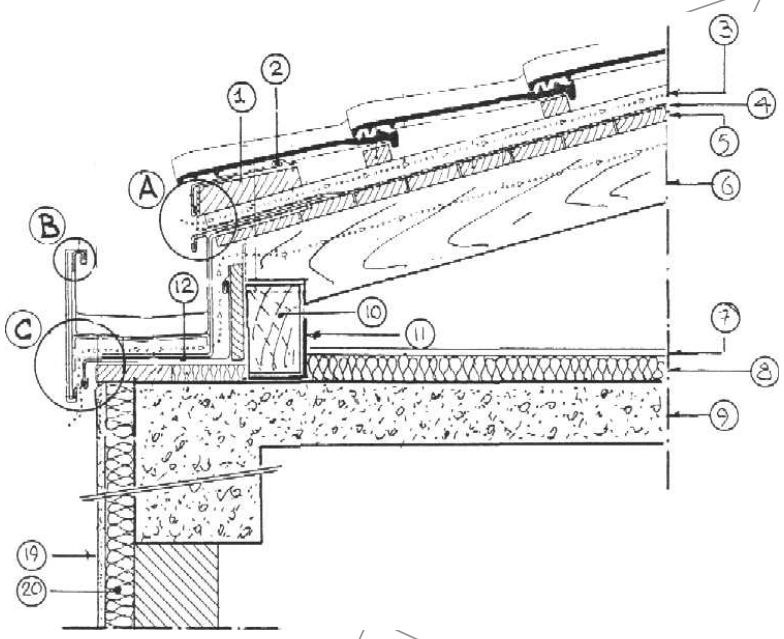
3. Ο πετροβάμβακας των στοιχείων του σκυροδέματος και των οπτοπλινθοδομών θα προστατεύεται με διπλή πυράντοχη γυψοσανίδα, τοποθετούμενη επί σκελετού τύπου KNAUF ή ανάλογου τύπου.

4. Η επιφανειακή θερμομονωτική επένδυση των στοιχείων του σκυροδέματος, επεκτείνεται και επί των οπτοπλινθοδομών σε μήκος 2e όπου e το συνολικό πάχος του τοίχου. Η επέκταση αυτή της θερμομόνωσης πραγματοποιείται με κατάλληλη διαμόρφωση του τοίχου και αποσκοπεί στον περιορισμό των γραμμικών θερμικών απωλειών οι οποίες αντιπροσωπεύουν το 25 με 30% των συνολικών απωλειών.

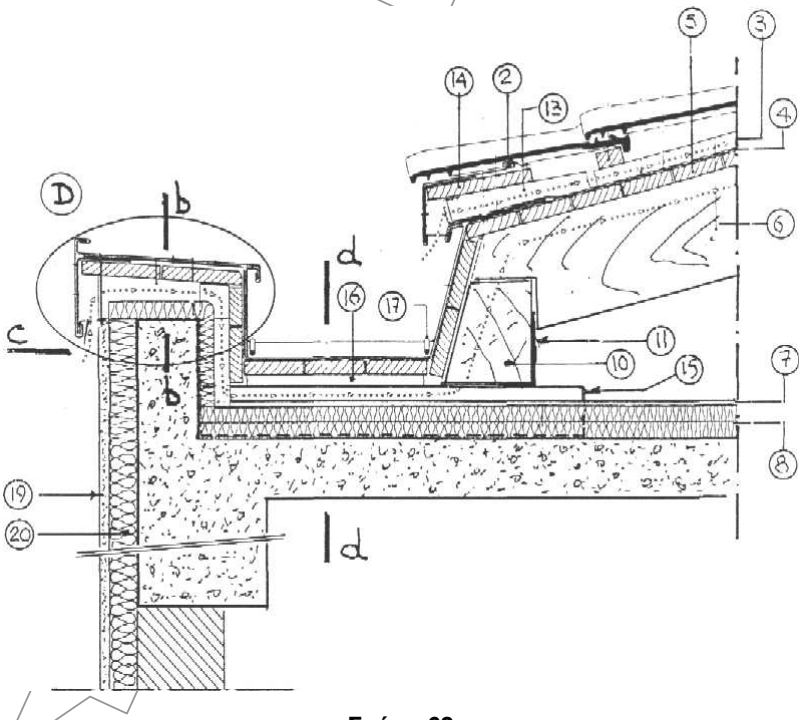
5. Ο πυθμένας της σκάφης δημιουργείται με κατά μήκος κλίση ≥ 0,5% ανάλογα των αποστάσεων των στομίων των υδρορροών.

 © ΕΛΟΤ

Εσωτερικό λούκι απορροής νερών στην κάτω κατάληξη της επικεράμωσης (περίπτωση μη κατοικήσιμων χώρων κάτω από τη στέγη)



Σχήμα 61

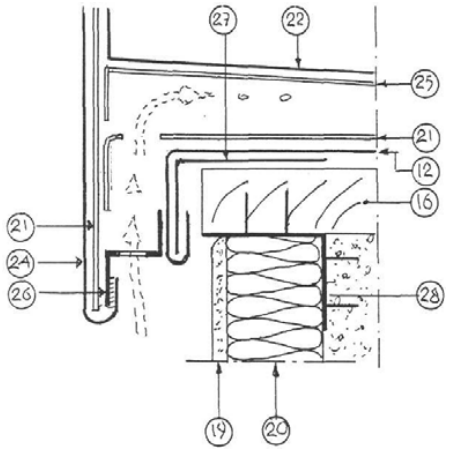


Σχήμα 62

Σημείωση: ο πυθμένας της σκάφης δημιουργείται με κατά μήκος κλίσεις ≥ 0,5% ανάλογα των αποστάσεων των στομίων των υδρορροών.

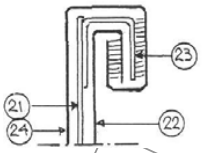
© ΕΛΟΤ

Εσωτερικό λούκι απορροής νερών στην κάτω κατάληξη της επικεράμωσης (τομές και λεπτομέρειες σχημάτων 61, 62)



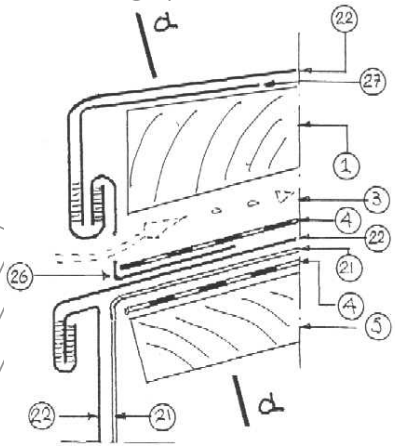
Σχήμα 63

λεπτομέρεια C



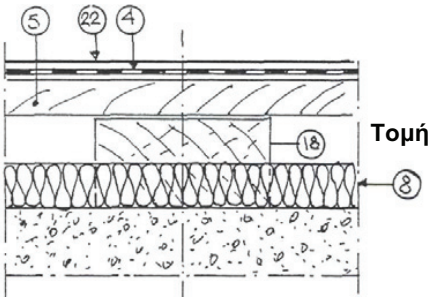
Σχήμα 64

λεπτομέρεια B



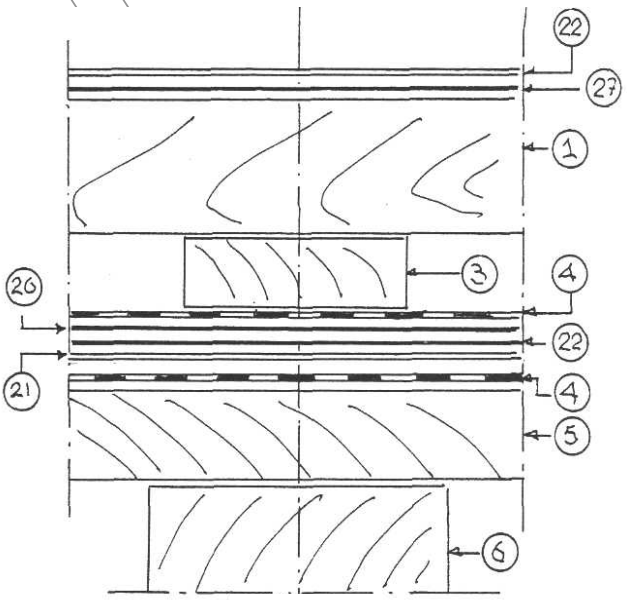
Σχήμα 65

λεπτομέρεια A



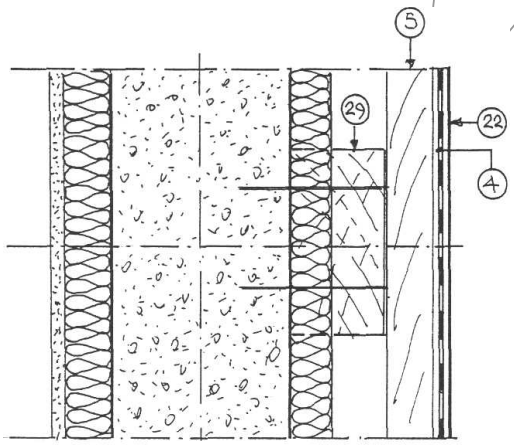
Τομή β-β

Σχήμα 66



Τομή α-α

Σχήμα 67

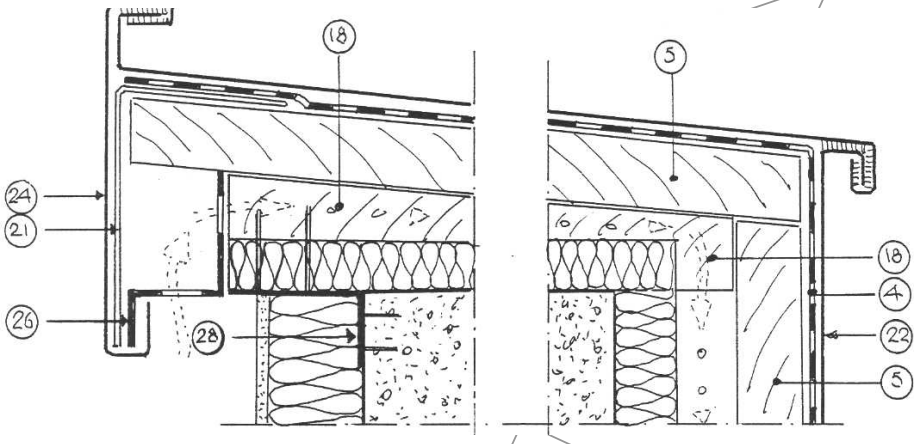


Τομή γ-γ

Σχήμα 68

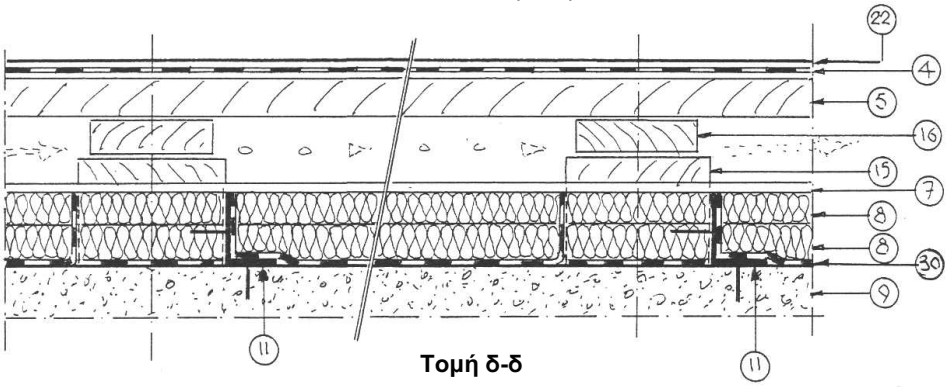
 © ΕΛΟΤ

Εσωτερικό λούκι απορροής νερών στην κάτω κατάληξη της επικεράμωσης (τομές και λεπτομέρειες σχημάτων 61, 62)



Σχήμα 69

λεπτομέρεια D



Τομή δ-δ

Σχήμα 70

© ΕΛΟΤ

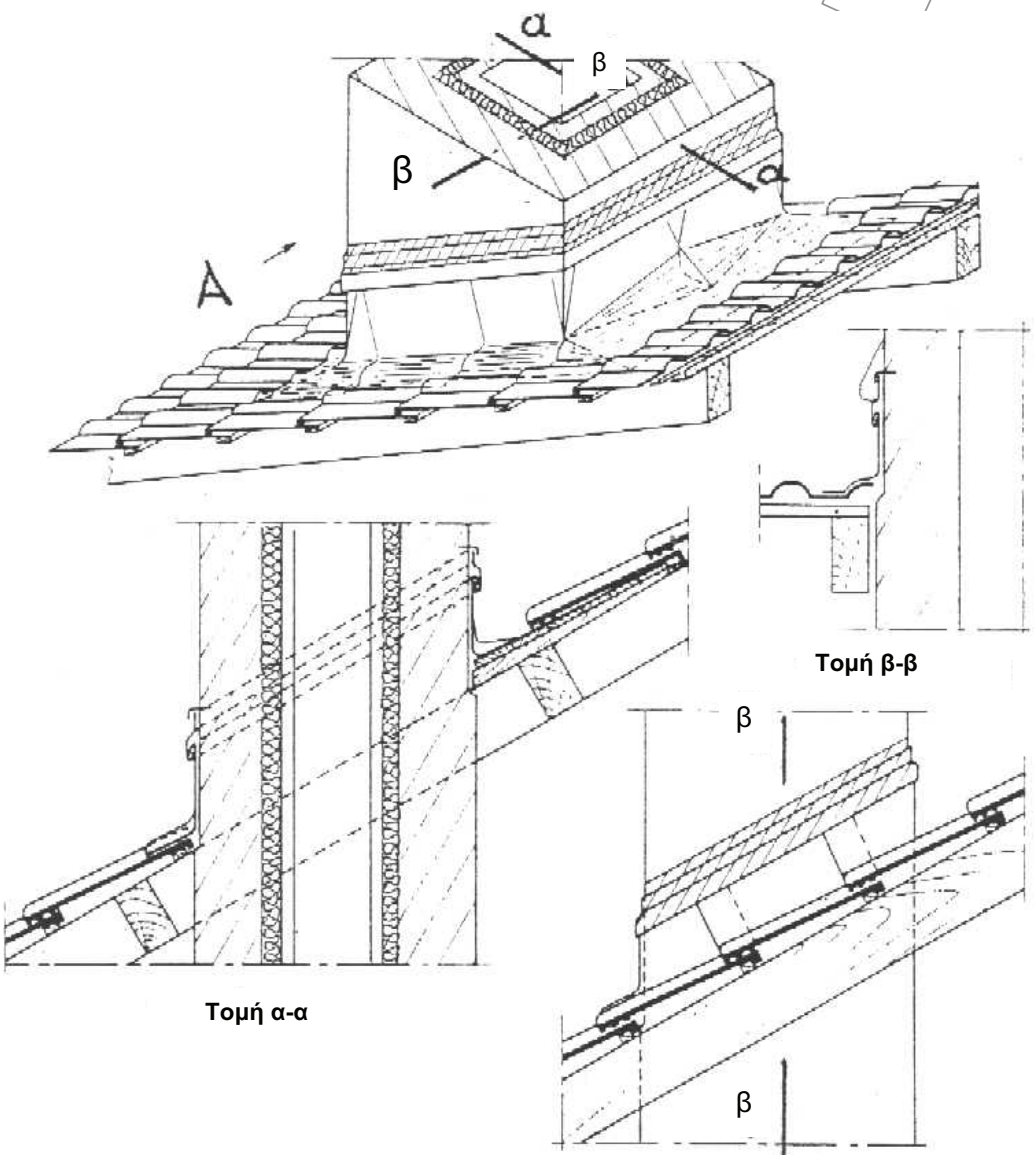
Υπόμνημα 10 (σχημάτων 61 έως 70)

1 μαδέρι τραπεζοειδούς διατομής για στερέωση του ακραίου κεραμιδιού
2 έλασμα αγκύρωσης
3 σανίδα 100/22 στον άξονα των αμειβόντων για τη δημιουργία της ζώνης αερισμού
4 ασφαλτική μεμβράνη
5 ραμποτέ σανίδες
6 αμείβον
7 επικάλυψη προστατευτική θερμομόνωσης
8 θερμομόνωση
10 ξύλινη δοκός
11 γωνιακό στερέωσης ξύλινης δοκού
12 στρατζαριστό έλασμα
13 σανίδα πλάτους 100 mm σφηνοειδούς σχήματος
14 μαδέρι στερέωσης ακραίου κεραμιδιού
15 ξύλινη δοκός που προεξέχει κατά 20 mm της προστατευτική στρώσης 7
16 ξύλινη δοκός μεταβλητού πάχους για δημιουργία κατά μήκος κλίση της σκάφης απορροής
17 διάταξη ηλεκτρικής θέρμανσης σκάφης
18 δοκός τραπεζοειδούς κατά μήκος διατομής
19 ειδικό οργανικό επίχρισμα
20 ειδική διογκωμένη πολυστερίνη
21 φέρον στρατζαριστό έλασμα της επένδυσης της σκάφης ή της μετώπης. Στην περίπτωση της λεπτομέρειας «C» φέρει στην άκρη οπές αερισμού με σίτα
22 στρατζαριστά ελάσματα επένδυσης
23 στρατζαριστό έλασμα Π
24 στρατζαριστό έλασμα επένδυσης μετώπης
25 φέρον έλασμα επένδυσης σκάφης τοποθετούμενο με κατά μήκος κλίση
26 στρατζαριστό έλασμα με οπές και σίτα
27 έλασμα στερέωσης της 12
28 γωνιακό στερέωσης της 16, 18, 19, 20
29 ξύλινοι τάκοι για στερέωση της 5 και για δημιουργία αεριζόμενης ζώνης

IIIIII ελαστική μεμβράνη

31 Φράγμα υδρατμών

© ΕΛΟΤ



Τομή β-β

Τομή α-α

Όψη κατά Α

Σχήμα 71

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *WALTER MEYER-BOHE «Στέγες – Δώματα» Εκδόσεις Μ.Γκιούρδας*
2. *Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»*
3. *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).*
4. *NFP 31-301 Tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement - Κεραμίδια με αυλακώσεις συνδεσμολογίας*
5. *NFP 31-305 Tuiles canal de terre cuite - Κεραμίδια με λούκια – καπάκια (Βυζαντινά)*
6. *NFP 31-201-1/A3 DTU 40.22 Travaux de bâtiment - Couverture en tuiles canal de terre cuite - Partie 1 : cahier des clauses techniques Δομικές εργασίες κτιρίων - Επιστεγάσεις με κεραμίδια με λούκια – καπάκια (Βυζαντινά) – Μέρος 1: Τεύχος τεχνικών όρων*
7. *AFNOR P31-202-1/A2 DTU 40.21 Travaux de bâtiment - Couvertures en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief - Partie 1 : cahier des clauses techniques Δομικές εργασίες κτιρίων - Επιστεγάσεις με κεραμίδια με αυλακώσεις- Μέρος 1: Τεύχος τεχνικών όρων*
8. *ΕΛΟΤ ΕΝ 538 Clay roofing tiles for discontinuous laying - Flexural strength test - Κεραμίδια από άργιλο για ασυνεχείς επικαλύψεις στεγών – Προσδιορισμός της αντοχής σε κάμψη..*
9. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1024 Clay roofing tiles for discontinuous laying - Determination of geometric characteristics - Αργιλικά κεραμίδια ασυνεχούς κάλυψης στεγών - Προσδιορισμός γεωμετρικών χαρακτηριστικών*
10. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1304 Ε2 Clay roofing tiles and fittings - Product definitions and specifications - Κεραμίδια από άργιλο και εξαρτήματα – Ορισμοί και προδιαγραφές προϊόντων. .*
11. *ΕΛΟΤ ΕΝ 539.01 Ε2 Clay roofing tiles for discontinuous laying - Determination of physical characteristics - Part 1: Impermeability test - Κεραμίδια από άργιλο για ασυνεχείς επικαλύψεις στεγών – Προσδιορισμός φυσικών χαρακτηριστικών - Μέρος 1: Δοκιμή στεγανότητας*
12. *ΕΛΟΤ ΕΝ 539.02 Ε2 Clay roofing tiles for discontinuous laying - Determination of physical characteristics - Part 2: Test for frost resistance - Κεραμίδια από άργιλο για ασυνεχείς επικαλύψεις στεγών – Προσδιορισμός φυσικών χαρακτηριστικών – Μέρος 2 Δοκιμή αντοχής σε παγετό.*
13. *ΕΛΟΤ ΕΝ 14437 Determination of the uplift resistance of installed clay or concrete tiles for roofing - Roof system test method - Προσδιορισμός της αντίστασης σε ανόρθωση εγκατεστημένων κεραμιδιών από άργιλο ή από σκυρόδεμα για επικαλύψεις στεγών - Μέθοδος δοκιμής συστήματος στέγασης.*

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επιστεγάσεις με μεταλλικά φύλλα αυτοφερόμενα

Roof coverings with self supporting metal sheet products

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01 «**Επιστεγάσεις με μεταλλικά φύλλα αυτοφερόμενα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....8

4 Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής....8

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....8

4.2 Αποδεκτά υλικά....8

4.3 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών....10

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....10

5.1 Συνεργείο....10

5.2 Στατική επάρκεια στοιχείων επιστέγασης....11

5.3 Χρόνος έναρξης εργασιών....11

5.4 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή....11

5.5 Συντονισμός....12

5.6 Κοπές – συγκολλήσεις – οπές....12

5.7 Προετοιμασία στοιχείων επιστέγασης για πάκτωση....12

5.8 Θερμομονωτικά στοιχεία επιστέγασης....12

5.9 Εργασίες τοποθέτησης στοιχείων επικάλυψης....13

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....13

6.1 Υποβολές....13

6.2 Ανοχές....14

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....14

7.1 Γενικές απαιτήσεις....14

7.2 Προστασία εργαζομένων....14

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών....15

8 Τρόπος επιμέτρησης....15

Βιβλιογραφία....16

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Επιστεγάσεις με μεταλλικά φύλλα αυτοφερόμενα

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01 αφορά στις επικαλύψεις με αυτοφερόμενα φύλλα από διαμορφωμένη λαμαρίνα.

Οι διαστάσεις, οι μορφές και τα χαρακτηριστικά των φύλλων επιστέγασης καθορίζονται από την μελέτη του έργου.

Τα πιο κάτω γενικά πρότυπα αφορούν θέματα επιστεγάσεων με μεταλλικά φύλλα αυτοφερόμενα.

ΕΛΟΤ ΕΝ 508-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 508-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 508-3.

Τα πετάσματα επιστέγασης μπορούν να αποτελούνται από μονό μεταλλικό φύλλο ή διπλό, με πλήρωση του διακένου με θερμομονωτικό υλικό (κατασκευή sandwich).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 287-1	Qualification test of welders. Fusion welding. - Part 1: Steels -- Προσόντα συγκολλητών. Συγκολλήσεις τήξεως. Μέρος 1: Χάλυβες.
ΕΛΟΤ ΕΝ 287-2	Qualification test of welders. Fusion welding. - Part 2: Aluminium and alloys -- Προσόντα συγκολλητών. Συγκολλήσεις τήξεως. Μέρος 2: Αλουμίνιο και κράματα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 485-2	Aluminium and aluminium alloys. Sheet, strip and plate. - Part 2: Mechanical properties -- Αλουμίνιο και κράματα αυτού. Φύλλα, ταινίες και πλάκες. Μέρος 2: Μηχανικές ιδιότητες.
ΕΛΟΤ ΕΝ 499	Welding consumables. Covered electrodes for manual metal arc welding of non alloy and fine grain steels. Classification -- Αναλώσιμα συγκόλλησης - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι μή κραματωμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων - Ταξινόμηση
ΕΛΟΤ ΕΝ 508-1	Roofing products from metal sheet. Specification for self-supporting products of steel, aluminium or stainless steel sheet. - Part 1: Steel -- Προϊόντα στέγασης από μεταλλικά φύλλα - Προδιαγραφή για αυτοφερόμενα προϊόντα από φύλλα χάλυβα, αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα - Μέρος 1: Χάλυβας
ΕΛΟΤ ΕΝ 508-2	Roofing products from metal sheet. Specification for self supporting products of steel, aluminium or stainless steel sheet. - Part 2: Aluminium -- Προϊόντα

	στέγασης από μεταλλικά φύλλα - Προδιαγραφή για αυτοφερόμενα προϊόντα από φύλλα χάλυβα, αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα - Μέρος 2: Αλουμίνιο
ΕΛΟΤ ΕΝ 508-3	Roofing products from metal sheet. Specification for self-supporting products of steel, aluminium or stainless steel sheet. - Part 3: Stainless steel -- Προϊόντα στέγασης από μεταλλικά φύλλα - Προδιαγραφή για αυτοφερόμενα προϊόντα από φύλλα χάλυβα, αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα - Μέρος 3: Ανωξείδωτος χάλυβας
ΕΛΟΤ ΕΝ 729-1	Quality requirements for welding. Fusion welding of metallic materials. - Part 1: Guidelines for selection and use -- Απαιτήσεις ποιότητας για συγκόλληση - Συγκόλληση τήξης μεταλλικών υλικών - Μέρος 1: Κατευθυντήριες οδηγίες για επιλογή και χρήση
ΕΛΟΤ ΕΝ 1172	Copper and copper alloys. Sheet and strip for building purposes -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Φύλλα και ταινίες για οικοδομικές εφαρμογές
ΕΛΟΤ ΕΝ 1185	Wrought aluminium and aluminium alloys - Sheets - Tolerances on shape and dimensions -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Φύλλα - Ανοχές διαστάσεων
ΕΛΟΤ ΕΝ 1418	Welding personnel - Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials -- Προσωπικό συγκολλήσεων - Δοκιμές έγκρισης χειριστών συσκευών συγκόλλησης τήξης και ρυθμιστών συγκόλλησης ηλεκτρικής αντίστασης για πλήρως βιομηχανοποιημένη και αυτόματη συγκόλληση μεταλλικών υλικών
ΕΛΟΤ ΕΝ 1600	Welding consumables - Covered electrodes for manual arc welding of stainless and heat resisting steels – Classification -- Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι, ανοξείδωτων και ανθεκτικών στη θερμότητα χαλύβων - Ταξινόμηση
ΕΛΟΤ ΕΝ 1652	Copper and copper alloys. Plate, sheet, strip and circles for general purposes -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Έλασμα, φύλλα, ταινίες και δίσκοι γενικών εφαρμογών
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3269	Fasteners. Acceptance inspection -- Στερεωτικά - Έλεγχος υποδοχής
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles. Specifications and test methods -- Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβαπτίσεως διαμορφωμένων σιδηρών και χαλύβδινων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9013	Thermal cutting. Classification of thermal cuts. Geometrical product specification and quality tolerances -- Θερμική κοπή - Ταξινόμηση θερμικών κοπών - Γεωμετρική προδιαγραφή προϊόντος και ανοχές ποιότητας. και
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2	Hot rolled products of non-alloy structural steels - Part 2: Technical delivery conditions for flat products -- Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για τους μη κραματικούς δομικούς χάλυβες.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-2	Stainless steels. - Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resisting steels for general purposes -- Ανοξείδωτοι χάλυβες. Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για φύλλα, πλάκες και ταινίες γενικής χρήσεως.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10142	Continuously hot-dip zinc coated low carbon steels strip and sheet for cold forming - Technical delivery conditions -- Χαλυβδοελάσματα και

© ΕΛΟΤ

	Χαλυβδοταινίες χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα για ψυχρή διαμόρφωση, με συνεχή επιψευδαργύρωση εν θερμώ. -Τεχνικές συνθήκες παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10147	Continuously hot-dip zinc coated structural steels strip and sheet. Technical delivery condition -- Χαλυβδόφυλλα και χαλυβδοταινίες κατασκευών επιψευδαργυρωμένα με συνεχή εμβάπτιση εν θερμώ - Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN ISO 10666	Drilling screws with tapping screw threads. Mechanical and functional properties -- Κοχλίες διάτρησης με σπείρωμα σπειροτόμου κοχλία - Μηχανικές και λειτουργικές ιδιότητες
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-3	Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. - Part 3: Design consideration -- Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 3: Βασικοί κανόνες σχεδιασμού
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-5	Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 5: Protective paint systems -- Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 5: Συστήματα χρωμάτων
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-7	Paints and varnishes. Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 7: Execution and supervision of paintwork -- Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 7: Διεξαγωγή και εποπτεία εργασιών βαφής
ΕΛΟΤ EN 13347	Copper and copper alloys. Rod and wire for welding and braze welding -- Χαλκός και κράματα χαλκού. Ράβδοι και σύρμα συγκόλλησης και μπρουντζοκόλλησης.
ΕΛΟΤ EN ISO 14713	Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zinc and aluminium coatings - Guidelines -- Προστασία του σιδήρου και του χάλυβα έναντι της διάβρωσης σε κατασκευές - Επικαλύψεις από ψευδάργυρο και αλουμίνιο - Κατευθυντήριες οδηγίες
ΕΛΟΤ EN ISO 16426	Fasteners. Quality assurance system -- Σφικτήρας - Σύστημα διασφάλισης ποιότητας
ΕΛΟΤ EN 12584	Imperfections in oxyfuel flame cuts, laser beam cuts and plasma cuts. Terminology -- Ατέλειες σε κοπή με οξυυδρική φλόγα, με ακτίνες λέιζερ και με πλάσμα - Ορολογία.
ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025	General requirements for the competence of testing and calibration laboratories -- Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων

ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα πετάσματα επιστεγάσεων (φύλλα panels) είναι των ακολούθων τύπων:

α) Διαμορφωμένα φύλλα με (κυματοειδή, τραπεζοειδή κ.λπ.) αυλάκωση από χάλυβα (ανοξείδωτο ή μη, γαλβανισμένο, προβαμμένο ή μη), χαλκό, αλουμίνιο ή συνθετικά υλικά Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το ελάχιστο πάχος είναι: 0,5 mm για φύλλα χαλκού, 0,4 mm για χαλυβδόφυλλα, 0,8 mm για φύλλα αλουμινίου).

β) Υλικά στερέωσης βιομηχανικής προέλευσης:

- Βίδες, μπουλόνια και παξιμάδια γενικής χρήσεως.
- Εκτονούμενα βύσματα ανθεκτικά στην διάβρωση με ή χωρίς περικόχλιο.
- Ηλεκτρόδια και αναλώσιμα συγκολλήσεων.
- Βίδες και ήλοι στερέωσης χάλκινων στοιχείων (από ορείχαλκο ή χαλκό).
- Αγκύρια τυποποιημένα (ενδεικτικών τύπων UPAT, HILTI, RAWLBOLT κ.λπ.).

γ) Ειδικά τεμάχια διαμόρφωσης ακμών (κορφιάδες, λούκια, νεροσταλάκτες κ.λπ.) για χρήση σε σημεία αλλαγής κλίσης ή τερματισμού, γύρω από ανοίγματα κ.λπ.

δ) Μονωτικές στεγανοποιημένες στρώσεις (ενσωματωμένες στο εργοστάσιο στο φύλλο).

ε) Ειδικά τεμάχια διαμόρφωσης υδρορροών.

Επισημαίνεται, ότι ανάλογα με το υλικό των φύλλων πρέπει να επιλέγονται κατάλληλα υλικά στερέωσης έτσι, ώστε να μην δημιουργούνται συνθήκες οξειδοαναγωγής (γαλβανικά φαινόμενα κ.λπ.).

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Φύλλα επικάλυψης

Τα προφίλ των φύλλων επικάλυψης θα πρέπει να ικανοποιούν τις εξής βασικές απαιτήσεις:

- Αντοχή για την προβλεπόμενη από την μελέτη φόρτιση για το εκάστοτε άνοιγμα.
- Επαρκή παροχετευτικότητα ομβρίων για την προβλεπόμενη κλίση της στέγης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη (διαμόρφωση αυλάκωσης).

Τα φύλλα που θα ενσωματωθούν θα είναι καθαρά, χωρίς παραμορφώσεις ή άλλες ατέλειες.

© ΕΛΟΤ

Κατά περίπτωση υλικού κατασκευής των πάνελς:

- Ο ανοξείδωτος (χρωμονικελιούχος) χάλυβας θα είναι ωστενιτικού τύπου (κωδικοί: EN 1.4301-AISI 304, EN 1.4307-AISI 3041, EN 1.4401-AISI 316, EN 1.4404-AISI 3161) για χρήση στο εσωτερικό ή εξωτερικό του κτιρίου, με τελείωμα ματ ή σατινέ.

- Το αλουμίνιο θα είναι κατάλληλο για δομικές εφαρμογές, σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ που παρατίθενται στην συνέχεια.

4.2.2 Ισχύοντα Πρότυπα για τα χαλυβδόφυλλα

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 10142, ΕΛΟΤ ΕΝ 10147, ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 10213-4.

4.2.3 Ισχύοντα Πρότυπα για φύλλα από χαλκό

ΕΛΟΤ ΕΝ 1172, ΕΛΟΤ ΕΝ 1652.

4.2.4 Ισχύοντα Πρότυπα για φύλλα από αλουμίνιο

ΕΛΟΤ ΕΝ 485-2, ΕΛΟΤ 1185.

4.2.5 Ισχύοντα Πρότυπα για κοχλίες και υλικά στερέωσης

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10666, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3269, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 16426.

4.2.6 Ισχύοντα Πρότυπα για προστασία – επικαλύψεις

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-3, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-5, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-7, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14713

4.2.7 Ισχύοντα Πρότυπα για ηλεκτρόδια – αναλώσιμα συγκολλήσεων

ΕΛΟΤ ΕΝ 25184, ΕΛΟΤ ΕΝ 499, ΕΛΟΤ ΕΝ 12072, ΕΛΟΤ ΕΝ 13347, ΕΛΟΤ ΕΝ 1600.

4.2.8 Ειδικά τεμάχια

Τα ειδικά τεμάχια θα παράγονται από τον κατασκευαστή των φύλλων και θα είναι πλήρως προσαρμοσμένα προς τις επιφάνειες των τυπικών επίπεδων στοιχείων (αυλακώσεις, πάχη κ.λπ.).

4.2.9 Μεταλλικά φύλλα διαμόρφωσης νεροχυτών

Τα φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας θα είναι πάχους 0,8 mm, με ελάχιστο γαλβάνισμα gr/dm^2 ή μm κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 729-1 ή ισοδύναμο ΕΝ.

Τα φύλλα αλουμινίου θα είναι πάχους 1,00 mm (ελάχιστο), από ηλεκτροστατικά χρωματισμένο αλουμίνιο, κατάλληλο για μορφοποίηση χωρίς να «κόβεται» ή να ξεφλουδίζει το χρώμα.

Τα φύλλα χαλκού θα έχουν πάχος 0,6 mm, εκτός αν η μελέτη καθορίζει διαφορετικά.

Τα λούκια των υδρορροών θα έχουν προφίλ αντίστοιχα με τις προδιαγραφές της μελέτης. Το πίσω χείλος πρέπει να είναι υψηλότερο από το μπροστινό τουλάχιστον 10 mm. Η διατομή της υδρορροής σε cm^2, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη, θα πρέπει να ισούται με τη συνολική επιφάνεια της στέγης σε m^2 (εμπειρικός κανόνας).

4.2.10 Υλικά στερέωσης

Οι χαλύβδινες βίδες θα πρέπει να είναι γαλβανισμένες εν θερμώ και να εξασφαλίζουν ικανοποιητική διείσδυση, χωρίς να «σχίζουν» τα στοιχεία του σκελετού έδρασης.

Στην περίπτωση έδρασης επί ξύλινου φορέα, η διάμετρος των ήλων θα είναι τουλάχιστον 3 mm, με μήκος τέτοιο, ώστε να γίνεται εισχώρηση στο σκελετό της στέγης κατά 50 mm ελάχιστο βάθος. Το σύρμα δεσίματος θα είναι από μαλακό χάλυβα, γαλβανισμένο εν θερμώ (5 gr/dm^2) και διάμετρο τουλάχιστον 1,2 mm, ενώ το σύρμα μόρφωσης των αγκυρίων θα είναι από σκληρό χάλυβα, με ελάχιστη διάμετρο 1,8 mm.

4.2.11 Επιλογή των υλικών - δείγματα

Όλα τα υλικά υπόκεινται στην έγκριση της Επίβλεψης μετά από σχετικές προτάσεις του Αναδόχου, οι οποίες θα συμπεριλαμβάνουν την εμπορική ονομασία τους, τα δείγματα, τα στοιχεία του εργοστασίου παραγωγής, τις βεβαιώσεις ότι πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας προδιαγραφής και τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής), εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή προμηθευτού ή προμήθεια παρτίδων και από άλλους προμηθευτές.

Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

4.3 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

4.3.1 Παραλαβή-έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα υλικά θα προσκομίζονται στο έργο συσκευασμένα, προστατευμένα με περιτύλιγμα (αυτοκόλλητο ή μη). Θα είναι σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα, θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης και θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους στο εργοτάξιο, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι πρόκειται για τα υλικά που έχουν εγκριθεί, ότι είναι καινούργια και ότι βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

4.3.2 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα μεταφέρονται και θα διακινούνται στο εργοτάξιο με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους. Θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους πάνω σε στηρίγματα έτσι, ώστε να μη δέχονται πρόσθετα φορτία σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, να αερίζονται και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

Έτοιμες κατασκευές θα προσκομίζονται λίγο πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο, προστατευμένες από πάσης φύσεως κακώσεις και θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους.

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες επιστεγάσεων θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

© ΕΛΟΤ

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εργαλεία χειρός ηλεκτρικά και μηχανοκίνητα, ανυψωτικό εξοπλισμό.

γ) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από την Επίβλεψη διαστάσεων αναλόγων προς το μέγεθος των φύλλων (π.χ. τουλάχιστον 4 φύλλα), σε θέση που θα υποδειχθεί. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Στατική επάρκεια στοιχείων επιστέγασης

Η στατική επάρκεια των στοιχείων του συστήματος επικάλυψης θα ελέγχεται με βάση τα στοιχεία του κατασκευαστή συναρτήσει της διαδοκίδωσης της στέγης (αποστάσεις μεταξύ τεγίδων). Προς τούτο, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία όλα τα απαραίτητα σχέδια λεπτομερειών του συστήματος επιστέγασης.

Ανάλογα με το υψόμετρο, τη μορφολογία του περιβάλλοντος, τον τύπο του στοιχείου επικάλυψης που θα επιλεγεί, αλλά και τον τρόπο συναρμογής, η μελέτη θα ορίζει την κλίση της στέγης, ώστε να εξασφαλίζεται υδατοστεγανότητα και αντοχή στον άνεμο. Η κλίση αυτή δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 5%.

Στοιχεία για τις επιτρεπτές τιμές κλίσεως της στέγης δίνουν και οι κατασκευαστές των στοιχείων επικάλυψης ανά τύπο και μορφή panel. Τα στοιχεία αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή / έγκριση του συστήματος επιστέγασης.

Σε περίπτωση που εφαρμοσθεί ολοκληρωμένο σύστημα επικάλυψης συγκεκριμένου οίκου, τότε θα εφαρμόζονται επακριβώς οι προδιαγραφές του οίκου παραγωγής του συστήματος.

5.3 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες επικάλυψης μπορούν να ξεκινήσουν, όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες κατασκευής του αντίστοιχου φέροντα οργανισμού (σε περίπτωση Φ.Ο. από σκυρόδεμα μετά την παρέλευση 28 ημερών από την σκυροδέτηση). Θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες κατασκευής τοίχων και επιχρισμάτων, καπνοδόχων, αεραγωγών, σωληνώσεων δικτύων και λοιπών στοιχείων που διέρχονται από τα επίπεδα της στέγης και να έχουν απομακρυνθεί τα υπολείμματα και τα άχρηστα υλικά των εργασιών αυτών.

Όπου απαιτείται (σύμφωνα με την Μελέτη ή κατά την κρίση του Αναδόχου), θα αφήνονται εσοχές στα επιχρίσματα για την σωστή εφαρμογή υδρορροών κ.λπ., μετά δε την τοποθέτησή τους θα συμπληρώνονται με προσοχή τα επιχρίσματα, ώστε να μην υποστούν βλάβη ή φθορές οι επιστεγάσεις και οι συναφείς εργασίες.

Τυχόν βλάβες ή φθορές θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

5.4 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή

Με βάση το εφαρμοζόμενο εκάστοτε είδος στοιχείων επικάλυψης, φεγγιτών, θυρίδων επίσκεψης κ.λπ. στοιχείων που ενσωματώνονται στη στέγη, θα καθορίζεται η θέση που θα επικαθήσουν τα στοιχεία επικάλυψης και οι βοηθητικοί σκελετοί για τα παράθυρα, τις θυρίδες, τις βάσεις ηλιακών συλλεκτών, κεραιών κ.λπ.

Παράλληλα θα ελέγχεται η καταλληλότητα των επιφανειών και των άλλων κατασκευών που θα επικαλυφθούν, ώστε να καθοριστούν οι απαιτούμενες επεμβάσεις σε αυτές προκειμένου να επιτευχθούν οι προβλεπόμενες από την μελέτη ανοχές των τελικών επιφανειών. Η χάραξη θα υλοποιείται με ράμματα και σήμανση πάνω στον εκάστοτε σκελετό έδρασης (τεγίδες κ.λπ.).

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από την Επίβλεψη. Ο εργολάβος θα παράσχει ό, τι απαιτείται για τον έλεγχο αυτό.

5.5 Συντονισμός

Ο συντονισμός των παράπλευρων εργασιών εντάσσεται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου του έργου.

Αναφέρονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

- Τοίχοι πυροδιαμερισμάτων που ξεπερνούν την στέγη θα έχουν ολοκληρωθεί.
- Πλαίσια ανοιγμάτων, στηρίγματα υπερκατασκευών (π.χ. κεραίες τηλεόρασης, ηλιακοί συλλέκτες) πρόσθετα στοιχεία πάνω και γύρω από τοίχους, καπνοδόχοι, αεραγωγοί, σωληνώσεις κ.λπ. που εφάπτονται ή ξετρυπούν τη στέγη θα τοποθετούνται κατά την κατασκευή της επικάλυψης, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαραίτητος συντονισμός.

5.6 Κοπές – συγκολλήσεις – οπές

Η διαδικασία κοπής των μεταλλικών στοιχείων θα ακολουθεί τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9013 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12584.

Οι κοπές των τραπεζοειδών / κυματοειδών κ.λπ. φύλλων με τροχό κοπής, σιδηροπρίονο ή φλόγα οξυγόνου δεν συνιστώνται. Αντίθετα συνιστάται η χρήση σιδηροπρίονου (σέγα), η οποία δεν προκαλεί καταστροφή και αφήνει καθαρή επιφάνεια κοπής.

Οι συγκολλήσεις, εφόσον απαιτούνται, θα γίνονται από πιστοποιημένους συγκολλητές, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 287-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 1418 και ΕΛΟΤ ΕΝ 287-2.

Γενικώς οι συγκολλήσεις θα αποφεύγονται και θα χρησιμοποιούνται τυποποιημένα πετάσματα επικάλυψης με τα ειδικά τεμάχια συναρμολόγησης / απόληξης αυτών.

Οι συνδέσεις διατομών υπό γωνία θα γίνονται κατά τη διχοτόμο, με ειδικά τεμάχια (και κατ' εξαίρεση, μετά από έγκριση της Επίβλεψης, με ηλεκτροσυγκόλληση). Ορατά ματίσματα διατομών δεν θα γίνονται δεκτά αν τα μήκη των διατιθεμένων στο εμπόριο διατομών επαρκούν για το μήκος της υπόψη κατασκευής, (έστω και αν έχουν εκτελεστεί με ακρίβεια).

Οι οπές κοχλιώσεων θα είναι ευθυγραμμισμένες μεταξύ τους και θα έχουν τις απαιτούμενες ανοχές, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 20273. Όλοι οι κοχλίες θα παρουσιάζουν ομαλές επιφάνειες και όπου είναι δυνατόν θα είναι φρεζαριστοί. Οπές, εγκοπές και λοιπές υποδοχές για εξαρτήματα, στροφείς κλπ., θα διαμορφώνονται με τα αντίστοιχα μηχανήματα κοπής και διαμόρφωσης και με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια, ώστε η εφαρμογή να είναι απόλυτη και η κατασκευή να εμφανίζεται αισθητικά και κατασκευαστικά άρτια.

5.7 Προετοιμασία στοιχείων επιστέγασης για πάκτωση

Μεταλλικά στοιχεία που δεν φέρουν εργοταξιακό γαλβάνισμα και πρόκειται να ενσωματωθούν σε σκυρόδεμα, τοιχοδομές, υποστρώματα δαπέδων κ.λπ., θα καθαρίζονται (γυαλοχάρτισμα, αμμοβολή, κ.λπ.) και θα βάφονται με χρώμα ασφαλτικής βάσης.

5.8 Θερμομονωτικά στοιχεία επιστέγασης

Τα στοιχεία επιστέγασης μπορεί να παραδίδονται με βιομηχανικές προετοιμασμένες θερμομονωτικές στρώσεις.

Επισημαίνεται εν προκειμένω ότι οι βασικοί τρόποι θερμομόνωσης στεγών είναι οι εξής:

- Η θερμομόνωση εφαρμόζεται στα φύλλα επικάλυψης των στεγών («θερμή» στέγη: ο όγκος της στέγης θερμαίνεται και είναι ορατός από κάτω). Στην περίπτωση αυτή μπορούν να χρησιμοποιηθούν πετάσματα επιστέγασης με θερμομόνωση.

© ΕΛΟΤ

- Η θερμομόνωση εφαρμόζεται στο οριζόντιο επίπεδο που ορίζουν τα κατώτερα σημεία της στέγης («ψυχρή» στέγη: ο όγκος της στέγης δεν θερμαίνεται και δεν είναι ορατός από κάτω). Στην περίπτωση αυτή απαιτείται ιδιαίτερη διαμόρφωση θερμομόνωσης που εκφεύγει του αντικειμένου της παρούσας προδιαγραφής.

Στην περίπτωση θερμομονωτικών πετασμάτων πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή:

- Στην εξασφάλιση της συνέχειας της θερμομόνωσης της στέγης με τους τοίχους για να μην δημιουργηθούν θερμογέφυρες,

- Στον καλό αερισμό μεταξύ των διαφορετικών στρωμάτων της επιστέγασης για να μην εγκλωβίζονται υδρατμοί και συμπυκνώματα που μπορούν να οδηγήσουν στην δημιουργία συνθηκών ανάπτυξης μυκήτων και εκκόλαψης εντόμων που μπορούν να προσβάλλουν τα υλικά και ιδιαίτερα τα ξύλα, (περίπτωση ξύλινου σκελετού στέγης). Η χρήση προδιαμορφωμένων panels με θερμομονωτική στρώση περιορίζει κατά πολύ τα ενδεχόμενα αυτά.

- Στην επιλογή θερμομονωτικού υλικού, με την κατάλληλη πυραντοχή, ιδιαίτερα όταν δεν προστατεύεται (περιπτώσεις μονόπλευρης επικάλυψής του με λαμαρίνα). Ο καθορισμός των σχετικών απαιτήσεων αποτελεί αντικείμενο της μελέτης.

5.9 Εργασίες τοποθέτησης στοιχείων επικάλυψης

5.9.1 Θερμομόνωση κάτω από τη στέγη («ψυχρή» στέγη)

Η τοποθέτηση των μεταλλικών φύλλων ξεκινά από την υδρορροή προς τον κορφιά με τις αυλακώσεις κάθετες προς την κλίση της στέγης και με αλληλοεπικάλυψη των φύλλων, όπως ορίζεται από τον κατασκευαστή και ανάλογα με την κλίση της στέγης. Τα φύλλα στερεώνονται στο σκελετό με πρωτεύοντα συνδετικά υλικά (βίδες αυτοδιάτρησης ή αυτοκοχλίωσης) και μεταξύ τους με δευτερεύοντα συνδετικά υλικά. Στις επικαλύψεις είθισται το βίδωμα να γίνεται στην κορυφή των τραπεζιών ή αυλακώσεων.

Η στεγάνωση στα σημεία των οπών στερέωσης επιτυγχάνεται με μεταλλικές ροδέλες επενδεδυμένες με νεοπρένιο ή άλλο κατάλληλο υλικό. Σε περίπτωση που προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή των φύλλων, θα χρησιμοποιούνται τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης (καβαλάρηδες) των φύλλων (μεταξύ τους ή με τον σκελετό).

Οι αρμοί των ενώσεων των φύλλων μεταξύ τους, με τα ειδικά τεμάχια ή με το σκελετό, εφόσον το σύστημα επιστέγασης δεν συμπεριλαμβάνει ειδική διαμόρφωση των άκρων των φύλλων (π.χ. τύπου τόρμου - εντορμίας), θα στεγανώνονται με κατάλληλα στεγανωτικά αρμών, τα οποία πρέπει να διατηρούν τις ιδιότητές τους για μια περίοδο τουλάχιστον 10 ετών (παράγωγα σιλικόνης κ.λπ. υλικά, σύμφωνα με την Μελέτη ή / και της εγκρίσεως της Επίβλεψης).

Στα σημεία αλλαγής κλίσεων, στις απολήξεις της επιστέγασης, γύρω από καπνοδόχους, ανοίγματα ή σωλήνες που ξετρυπούν την επιστέγαση, στις μετώπες, στους νεροσταλλάκτες, στις υδρορροές κ.λπ. χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια που παράγονται από τον παραγωγό της επιστέγασης ή διαμορφώνονται επί τόπου, εάν αυτό τυγχάνει της αποδοχής του Κυρίου του Έργου.

5.9.2 Θερμομόνωση στο επίπεδο της στέγης («θερμή» στέγη)

Η διαμόρφωσή της δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Υποβολές

Τα μεταλλικά φύλλα θα εγκρίνονται μέσω Φύλλων Υποβολής Υλικών (Φ.Υ.Υ.), τα οποία θα περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα εξής:

- Πληροφορίες του κατασκευαστή για το προϊόν και τα ειδικά τεμάχια.
- Αποτελέσματα δοκιμών ελέγχου, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας προδιαγραφής από αναγνωρισμένο εργαστήριο κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης υπογεγραμμένο από τον κατασκευαστή.

Δείγματα των προϊόντων, των ειδικών τεμαχίων και των μέσων στερέωσης.

6.2 Ανοχές

- Οι ανοχές στα γεωμετρικά στοιχεία των μεταλλικών κατασκευών των προερχομένων από κοπή θα πληρούν τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9013 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12584.
- Καμιά γεωμετρική ανοχή δε θα γίνεται αποδεκτή για τα τυποποιημένα στοιχεία.
- Φύλλα που έχουν υποστεί στρεβλώσεις, βυθίσματα ή εκδορές κατά την τοποθέτηση, θα αποκαθίστανται.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Είναι υποχρεωττική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ ΕΝ 388

© ΕΛΟΤ

και βραχιόνων	
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Οι χώροι εκτέλεσης των εργασιών θα διατηρούνται καθαροί για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Τα πάσης φύσεως πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά (τμήματα φύλλων, φύλλα με φθορές ακατάλληλα προς ενσωμάτωση, υλικά συσκευασίας), θα συλλέγονται και θα προωθούνται προς οριστική απόθεση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου ή τα λοιπά συμβατικά τεύχη περί διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα επιστέγασης με μεταλλικά φύλλα, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι επικαλύψεις, συμπεριλαμβανομένων των πάσης φύσεως ειδικών τεμαχίων, ανά κατηγορία φύλλων (με βάση το πάχος αυτών κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Εναλλακτικά η επιμέτρηση μπορεί να γίνει κατά βάρος. Στην περίπτωση αυτή επιμετρώνται τα μεταλλικά φύλλα, τα ειδικά τεμάχια απολήξεων και τα εξαρτήματα σύνδεσης και στερέωσης.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

1. *Οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (ΠΔ 17/96, ΠΔ 159/99 κλπ.)*

2. *ΕΛΟΤ ΕΝ 10213-4 Technical delivery conditions for steel castings for pressure purposes - Part 4: Austenitic and austenitic-ferritic steel grades*

3. *ΕΛΟΤ ΕΝ 25184 Straight resistance spot welding electrodes*

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα άνω χωρίς θερμομόνωση

Roof coverings with steel sheets with upwards trapezoidal corrugations without insulation

Κλάση τιμολόγησης: 15

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-03 «**Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα άνω χωρίς θερμομόνωση**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

3.1 Όροι και ορισμοί 8

4 Προαπαιτούμενες συνθήκες τοποθέτησης της επιστέγασης από τη φάση σχεδιασμού (με βάση την 4.4 του Προτύπου AFNOR P 34-205 (DTU 40.35)) 9

4.1 Γενικές συνθήκες τοποθέτησης 9

4.2 Ελάχιστες κλίσεις επιστέγασης 10

4.3 Μέγιστο μήκος επιπέδων στέγης με κλίση 11

4.4 Ειδικές συνθήκες για τα στηρίγματα των φύλλων της επιστέγασης 11

4.5 Υγρομετρικές συνθήκες εσωτερικών χώρων 11

5 Περιγραφή – τεχνικά χαρακτηριστικά και ελάχιστες απαιτήσεις υλικών 11

5.1 Χαλυβδοελάσματα μετα νευρώσεων των επιστεγάσεων 11

5.2 Ειδικά τεμάχια απο χαλυβδοελάσματα των επιστεγάσεων 16

5.3 Ειδικά τεμάχια (manchons) για τη στεγάνωση των διελεύσεων αγωγών η ράβδων από την άνω επιφάνεια των νευρώσεων (βλέπε σχήμα 24 ET40A και ET40B) 18

5.4 Σφραγιστικό νευρώσεων από μη μεταλλικά υλικά 19

5.5 Φύλλα διαυγή πολυστερικά οπλισμένα με ίνες υάλου (prv) 19

5.6 Εξαρτήματα για στερεώσεις χαλυβδοελασμάτων επιστεγάσεων (εξ) 19

6 Κύριες διατάξεις τοποθέτησης χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης 22

6.1 Γενικές κοινές απαιτήσεις 22

6.2 Στερεώσεις των χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης στα φέροντα στοιχεία 23

7 Διατάξεις τοποθέτησης των ειδικών τεμαχίων και πρόσθετων στοιχείων επιστέγασης . 27

7.1 Γενικές κοινές απαιτήσεις για όλα τα ειδικά τεμάχια 27

7.2 Διατάξεις τοποθέτησης ανά κατηγορίες ειδικών τεμαχίων 27

8 Διαστασιολογήσεις διατάξεων απομάκρυνσης νερών από ακραίες υδρορροές και οριζόντια εσωτερικά λούκια 30

9 Υποχρεώσεις του αναδόχου κατασκευής της επιστέγασης με χαλυβοδελασματα τραπεζοειδών προς τα άνω νευρώσεων 33

9.1 **Έλεγχοι με την παραλαβή της μελέτης εφαρμογής πριν από την υποβολή της οικονομικής προσφοράς 33**

9.2 **Υποχρεώσεις ως προς τις δυνατότητες διαπίστωσης από τον εργοδότη των χαρακτηριστικών των υλικών 33**

9.3 **Υποχρεώσεις ως προς τα επιτόπου μέτρα ασφαλείας των εργαζομένων 34**

9.4 **Υποχρεώσεις ως προς τις διαδικασίες εφαρμογής της επιστέγασης 34**

9.5 **Υποχρεώσεις ως προς τις διαδικασίες ελέγχου των στερεώσεων 34**

10 **Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 34**

11 **Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 35**

11.1 **Γενικές απαιτήσεις 35**

11.2 **Προστασία εργαζομένων 35**

11.3 **Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών 35**

12 **Τρόπος επιμέτρησης 35**

Βιβλιογραφία 37

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα άνω χωρίς θερμομόνωση

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01 είναι όπως με βάση τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής κατασκευής του έργου, την ποιότητα της εξωτερικής ατμόσφαιρας και την υγρομετρία των εσωτερικών χώρων (βλέπε σχετικά και πίνακες 3 και 4).

1. προσδιορισθούν

   - τα χαλυβδοελάσματα επιστέγασης από πλευράς αντοχής και επιφανειακής προστασίας έναντι διαβρώσεων,

   - τα απαραίτητα ειδικά τεμάχια για την αποκατάσταση της συνέχειας της επιστέγασης, στις αλλαγές επιπέδων στέγης, στις ακραίες καταλήξεις ή στις συναντήσεις αυτής με τα κατακόρυφα στοιχεία του κελύφους,

   - τα πλέον κατάλληλα εξαρτήματα στερέωσης ανάλογα του είδους των φερόντων στοιχείων της στέγης, και των κλιματικών καταπονήσεων.

2. καθορισθούν

   - οι κύριες διατάξεις εφαρμογής των χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης χωρίς να θεωρείται ότι αυτά συμβάλλουν αποκλειστικά και μόνο στην αντιανέμιο συμπεριφορά των επιπέδων της στέγης.

   - οι τρόποι τοποθέτησης των ειδικών τεμαχίων,ώστε η επιστέγαση να αποτελέσει ένα ενιαίο σύνολο από πλευράς ευστάθειας και στεγάνωσης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 10088.02 E2	Stainless steels - Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip for corrosion resisting steels for general and construction purposes - Ανοξείδωτοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για χαλυβδόφυλλα, χαλυβδόπλακες και χαλυβδοταινίες ανθεκτικές σε διάβρωση για γενικές και δομικές χρήσεις
ΕΛΟΤ EN 10029	Hot rolled steel plates 3 mm thick or above - Tolerances on dimensions, shape and mass. Φύλλα από χάλυβα θερμής έλασης, πάχους ίσου ή μεγαλύτερου των 3 mm - Ανοχές διαστάσεων, σχήματος και μάζας

ΕΛΟΤ EN 10130 Ε2	Cold rolled low carbon steel flat products for cold forming - Technical delivery conditions - Πλατέα προϊόντα χάλυβα ψυχρής έλασης χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα για ψυχρή διαμόρφωση - Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10142	Continuously hot-dip zinc coated low carbon steels strip and sheet for cold forming - Technical delivery conditions -- Χαλυβδοελάσματα και Χαλυβδοταινίες χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα για ψυχρή διαμόρφωση, με συνεχή επιψευδαργύρωση εν θερμώ. –Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1.1 Χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων

Πρόκειται για στοιχεία μεγάλων επιφανειών που έχουν μορφοποιηθεί από ελάσματα ενιαίου πάχους με κύριες νευρώσεις των οποίων το άνω τμήμα τους είναι επίπεδο ή καμπύλο ή και με δευτερεύουσες τριγωνικής ή τραπεζοειδούς διατομής, ύψους κατά πολύ μικρότερο των κυρίων.

Πάντοτε έχουν αντιδιαβρωτική μεταλλική επίστρωση η οποία εφαρμόζεται μετά την μορφοποίηση εν θερμώ, με πρόσθετη ή όχι οργανική προστασία.

(βλέπε σχετικά και σχήμα 1).

3.1.2 Γραμμές στέγες

Ορίζονται από το σχήμα 2.

3.1.3 Βοηθητικά στοιχεία επιστέγασης

Αποτελούνται:

© ΕΛΟΤ

- Από γραμμικά πρεσαριστά ή στρατζαριστά επίπεδα χαλυβδοελάσματα, με ή χωρίς ενσωματωμένες νευρώσεις που τοποθετούνται κατά μήκος των γραμμών της επιστέγασης για συμπλήρωμα αυτής.

- Από κιβωτοειδή ή κυλιδρικά προεξέχοντα στοιχεία με τις πλάκες έδρασης επί της επιστέγασης για ορισμένες χρήσεις και λειτουργικές ανάγκες των στεγασμένων χώρων (φωτισμός, αερισμός, δίοδοι αγωγών).

- Από ρακορς (RACCORDS) στεγανοποίησης των διελεύσεων σωληνώσεων από τις νευρώσεις της επιστέγασης.

- Από σφραγιστικά στο αέρα των νευρώσεων.

3.1.4 Διάδρομοι κυκλοφορίας

Δύνανται να είναι μόνιμοι, ώστε να υπάρχει πρόσβαση σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις, ή προσωρινοί για την εξυπηρέτηση των συνεργείων τοποθέτησης ή συντήρησης της επιστέγασης. Λόγω των κλίσεων είναι απαραίτητο να προβλέπονται πάνω από την επιστέγαση διατάξεις στερέωσης των διαδρόμων κυκλοφορίας.

3.1.5 Στέγες απλής η διπλής επιστέγασης

1. Απλής επιστέγασης: πρόκειται για τις στέγες όπου τα χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων τοποθετούνται κανονικά σε φέρουσες τεγίδες.

2. Διπλής επιστέγασης: όταν επί της απλής επιστέγασης τοποθετούνται του αυτού τύπου χαλυβδοελάσματα με τις νευρώσεις παράλληλες με της πρώτης στρώσης, επί ψευδοτεγίδων απο στρατζαριστά χαλυβδοελάσματα, εδραζόμενων στις τεγίδες της πρώτης στρώσης ώστε να δημιουργηθεί ένα μεταξύ τους κενό όπου τοποθετείται η απαραίτητη θερμομονωτική στρώση.

4 Προαπαιτούμενες συνθήκες τοποθέτησης της επιστέγασης από τη φάση σχεδιασμού (με βάση την 4.4 του Προτύπου AFNOR P 34-205 (DTU 40.35))

4.1 Γενικές συνθήκες τοποθέτησης

1. Ο φέρον οργανισμός της στέγης επί του οποίου θα τοποθετηθεί παρόμοια επιστέγαση δύναται να είναι μεταλλικός, ξύλινος, οπλισμένου ή προεντεταμένου σκυροδέματος ή και συνδυασμός αυτών.

2. Οι κλίσεις των επιπέδων της στέγης δίδεται αποκλειστικά από τον φέροντα οργανισμό.

3. Η τοποθέτηση της επιστέγασης σε φέροντα στοιχεία σκυροδέματος ή σε φέρουσα τοιχοποιία γίνεται σε δευτερεύοντα μεταλλικό σκελετό που έχει ενσωματωθεί στα φέροντα στοιχεία και έχει προηγούμενα προστατευθεί έναντι διάβρωσης (βλέπε σχήμα 4).

4. Όταν τα χαλυβδοελάσματα της επιστέγασης προεξέχουν του τελευταίου στηρίγματος υπό μορφή προβόλου, το μήκος αυτού θα πρέπει να είναι μικρότερο του 1/10 του μεταξονίου των δύο προηγουμένων στηριγμάτων.

5. Οταν η επιστέγαση διακόπτεται (όπως π.χ. στις αλλαγές κλίσης, στους αρμούς διαστολής στις διαφορετικές στάθμες, στους τοίχους διακοπής φωτιάς που προεξέχουν). Θα πρέπει εκατέρωθεν της διακοπής να προβλέπεται ένα στήριγμα (τεγίδα). Το αυτό ισχύει και στην περίπτωση της λοξής κοπής των φύλλων της επιστέγασης όπως στα λούκια, στους κορφιάδες (ακμές) με κλίση όπου απαιτούνται κατάλληλα στηρίγματα για τη στήριξη των λοξώς κομμένων φύλλων και των ελασμάτων διαμόρφωσης για τη ροή των νερών στα λούκια (οριζόντια ή με κλίση).

6. Στα ανοίγματα της στέγης, διαστάσεων μεγαλύτερων των 40 cm θα πρέπει να προβλέπονται δευτερεύουσες τεγίδες εκατέρωθεν των πλευρών του ανοίγματος.

4.2 Ελάχιστες κλίσεις επιστέγασης

Δίδονται από τον επόμενο πίνακα 1.

Πίνακας 1 – Ελάχιστες κλίσεις επιστέγασης

Διαμόρφωση επιστέγασης	Υψος των νευρώ-σεων h (mm)	Ζώνη και κλιματική θέση					
		Ζώνη I			Ζώνη II		
		Θέση			Θέση		
		Προστατευόμενη	Κανονική	Εκτεθειμένη	Προστατευόμενη	Κανονική	Εκτεθειμένη
Συγχρόνως: – δεν προβλέ-πονται διελεύσεις – δεν προβλέ-πονται διαφανή φύλλα – το μήκος των φύλλων είναι ίσο με το μήκος του επιπέδου της στέγης	h≥35	5%	5%	5%	5%	5%	5%
	h<35	7%	7%	7%	7%	7%	7%
Άλλες περιπτώσεις	h≥35	7%	7%	10%[1]	7%	10%[1]	10%[1]
	h<35	10%[1]	10%[1]	15%[1]	10%[1]	15%[1]	15%[1]

[1] Οταν η επιστέγαση δεν περιλαμβάνει διαφανή με νευρώσεις φύλλα έστω και αν προβλέπονται διελεύσεις από την επιστέγαση, ή εγκάρσιοι αρμοί μεταξύ των φύλλων αυτής, τότε η ελάχιστη κλίση της στέγης δύναται να φθάσει το 7% με συμπληρωματικές εγκάρσιες διατάξεις στεγάνωσης

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ (αναφορικά με τις ζώνες και τις κλιματικές θέσεις):

1. Ζώνες με καθορισμένες ταχύτητες αναφοράς ανέμου VREF
   - Ζώνη I για το εσωτερικό χώρας VREF ίση με 30 m/sec ή 108 km/ώρα.
   - Ζώνη II για τα νησιά και παράκτιες περιοχές που απέχουν 10 km από τη θάλασσα VREF ίση με 36 m/sec ή 120,6 km/ώρα.

   (βλέπε 1.2.2 αναφοράς)

2. Θέσεις κτιρίου ως προς το περιβάλλον από πλευράς προστασίας τους από τον άνεμο (μη περιλαμβανομένων των εντός πόλεων κτίρια).
   - Προστατευόμενη θέση είναι αυτή που βρίσκεται στο βάθος κοιλάδας που περιβάλλεται από λόφους σε όλη την περίμετρό της και δεν επηρεάζεται από ανέμους ή κτίρια.
   - Κανονική θέση θεωρείται μία κοιλάδα μεγάλης επιφάνειας που μπορεί να παρουσιάζει κλίσεις μικρότερες του 10%.

© ΕΛΟΤ

- Εκτεθειμένη θέση θεωρείται αυτή που βρίσκεται σε παραθαλάσσιες περιοχές και σε βάθος 10 km από την ακτή.

Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, η φύση της θέσης, θα πρέπει να καθορίζεται στη Συγγραφή Υποχρεώσεων του έργου, σύμφωνα με τα τοπικά δεδομένα της περιοχής.

(βλέπε 1.2.4 της Πρότυπο AFNOR P 34-205 (DTU 40.35))

4.3 Μέγιστο μήκος επιπέδων στέγης με κλίση

Δεν επιτρέπονται μεγαλύτερα μήκη των 40 m τα οποία περιορίζονται στα 30 m όταν το ύψος των νευρώσεων είναι μικρότερο των 35 mm.

4.4 Ειδικές συνθήκες για τα στηρίγματα των φύλλων της επιστέγασης

Δεν επιτρέπεται τοποθέτηση όταν οι επιφάνειες των στηριγμάτων (συνήθως τεγίδες) δεν είναι επίπεδες και παράλληλες προς την επιστέγαση. Πάντοτε πρέπει να είναι συνεχείς και χωρίς προεξοχές.

Οι ελάχιστες διαστάσεις των στηριγμάτων προκύπτουν από τα σχήματα 3 και 4.

Ειδικά για τις ξύλινες τεγίδες το ελάχιστο ύψος τους θα είναι 80 mm όταν χρησιμοποιούνται στριφώνια.

4.5 Υγρομετρικές συνθήκες εσωτερικών χώρων

Οπως αναφέρεται και στους πίνακες 3 και 4 δεν προβλέπεται επιστέγαση με τα χαλυβδοελάσματα της παρούσης Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-03, παρά μόνο χώρων με χαμηλή και μέση υγρομετρία, δηλαδή χώρων με υγρομετρία μικρότερη των 5 gr/m3 εκτός εάν πρόκειται για μόνιμα ανοικτό υπόστεγο.

5 Περιγραφή – τεχνικά χαρακτηριστικά και ελάχιστες απαιτήσεις υλικών

(με βάση την παράγραφο 5.1. του Προτύπου AFNOR P 34-205 (DTU 40.35) ως και το παράρτημα Α αυτής)

5.1 Χαλυβδοελάσματα μετα νευρώσεων των επιστεγάσεων

5.1.1 Ελάχιστο ονομαστικό πάχος

0,63 mm με αποκλίσεις οριζόμενες από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10214

5.1.2 Ελάχιστο όριο ελαστικότητας

280 N/mm2

5.1.3 Προστατευτική μεταλλική επίστρωση επί των χαλυβδοελασμάτων

1. ψευδαργύρου σε διάφορες ονομαστικές μάζες 100 gr/m2, 180 gr/m2, 275 gr/m2, 350 gr/m2, 450 gr/m2 ανάλογα εάν είναι στη μία ή στις δύο όψεις με αντίστοιχους κωδικούς Z100, Z180, Z275, Z350, Z450.

2. ψευδαργύρου – αλουμινίου ονομαστικής μάζας 130 gr/m2, 200 gr/m2, 255 gr/m2, ανάλογα εάν είναι στη μία ή στις δύο όψεις με αντίστοιχους κωδικούς ZA130, ZA200, ZA255.

3. αλουμινίου ονομαστικής μάζας 195 gr/m2 και 230 gr/m2, ανάλογα εάν είναι στη μία ή στις δύο όψεις με αντίστοιχους κωδικούς AL195, AL230.

Βλέπε πίνακα 4 για οδηγό επιλογής.

5.1.4 Πρόσθετη οργανική επίστρωση

Οι διάφορες οργανικές επιστρώσεις τοποθετούνται σε μία ή περισσότερες στρώσεις. Πρέπει να προσδιορίζεται σε ποια όψη απαιτούνται. Για την εφαρμογή χρησιμοποιείται οργανική προεπάλειψη. Η τελική οργανική στρώση αποτελείται από πολυεστέρες από PVDF (φθοριουχοπολυβινυλιδένιο) ή από PVC.

Οργανική επίστρωση τοποθετείται και στις μη ορατές όψεις μεταλλικών λωρίδων.

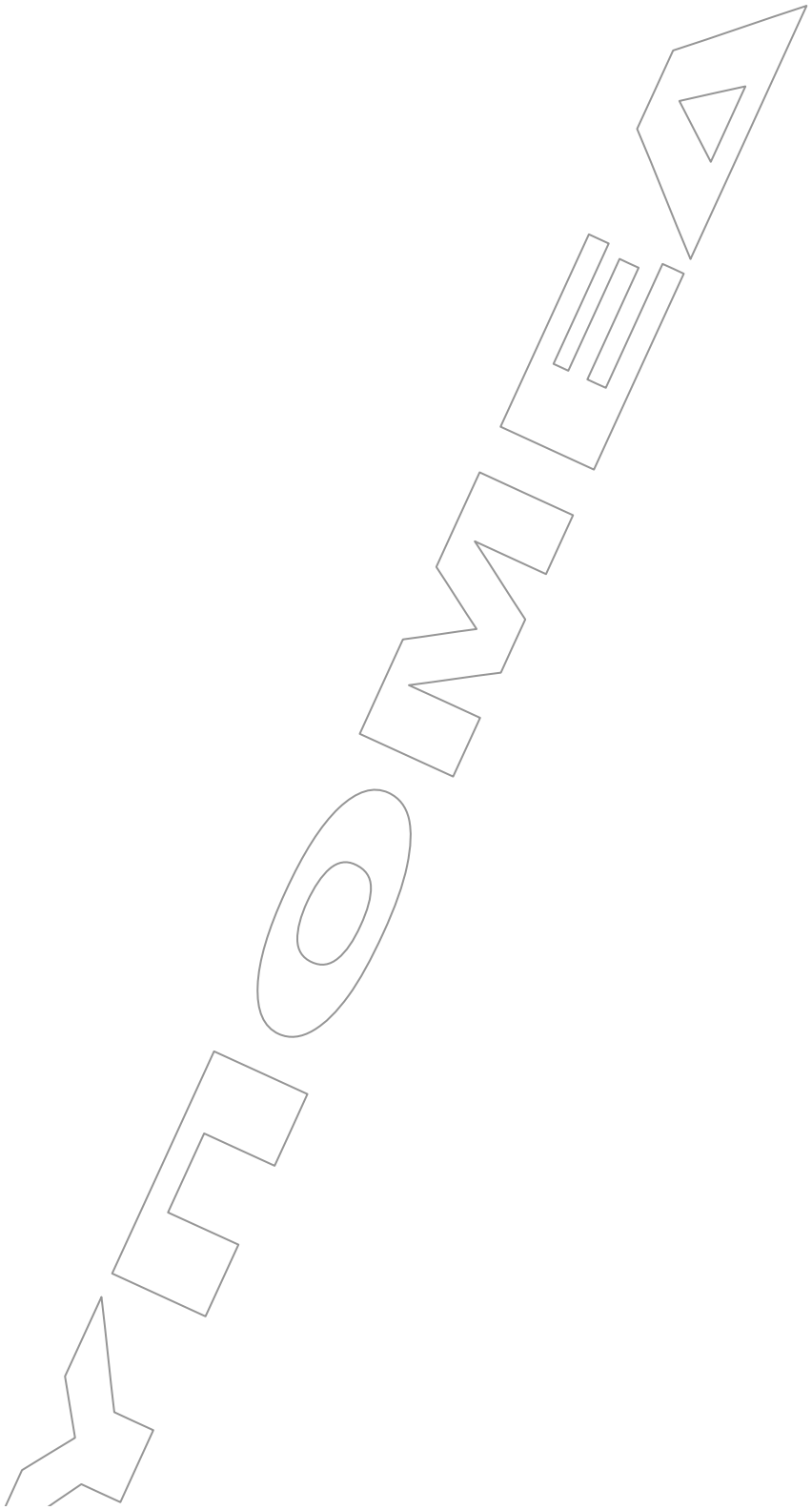
Στον πίνακα 2 δίδονται οι διάφορες κατηγορίες πρόσθετων οργανικών επιστρώσεων επί αντίστοιχων μεταλλικών.

Πίνακας 2 – Κατηγορίες πρόσθετων οργανικών επιστρώσεων

Σύστημα επίστρωσης		Κατηγορίες πρόσθετων οργανικών επιστρώσεων
Μεταλλική (από 4.1.3.1.)	Οργανική (μm)	
Z100	Πίσω όψη λωρίδας 5 με 7	I
	Πολυεστερική 10 με 20	I και II
Z225 ή ZA200 ή AL195	Πίσω όψη λωρίδας 5 με 12	I και II
	Πολυεστερική 10 με 20	I έως III
	Πολυεστερική 25	III και IV
	Πολυεστερική 35	IV έως VI
	PVDF 25	III έως V
	PVDF 35	IV έως VI
	PVDF 45 έως 60	V και VI
	PVC 100 έως 200	IV έως VI

5.1.5 Επιλογή χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης με μεταλλική και οργανική προστατευτική επίστρωση

Ανάλογα της ποιότητας της εξωτερικής ατμόσφαιρας και του εσωτερικού περιβάλλοντος του στεγασμένου χώρου (υγρομετρία-μολυσμένος αέρας) τα φύλλα επιστέγασης κατατάσσονται σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα 3 σε κατηγορίες από I έως V όπως αυτές καθορίζονται στον πίνακα 2.


ΧΤΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 3 - Οδηγός επιλογής των χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης

<table>
<tr><th colspan="13">Οδηγός επιλογής των χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης με μεταλλική και οργανική προστατευτική επίστρωση</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Ελάχιστη κατηγορία κατά τον πίνακα 2 που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί (2) ,(3)</td><td colspan="3">Εσωτερικό περιβάλλον των χώρων κάτωθεν της στέγης</td><td colspan="8">Εξωτερική ατμόσφαιρα</td></tr>
<tr><td colspan="2">Περιβάλλον υγιές</td><td rowspan="2">Περιβάλλον διαβρωτικό</td><td rowspan="2">Υπαίθρου όχι μολυσμένη</td><td colspan="2">Αστικό ή βιομηχανικό</td><td colspan="4">Παραθαλάσσιο</td><td rowspan="2">Ειδική ατμόσφαιρα</td></tr>
<tr><td>Χαμηλή υγρομετρία</td><td>Μέση υγρομετρία</td><td>Κανονική</td><td>Αυστηρή</td><td>10 km με 20</td><td>3 km με 10</td><td><3 km</td><td>Μικτό</td></tr>
<tr><td colspan="2">Εξωτερική όψη</td><td colspan="3">Χωρίς αντικείμενο</td><td>III</td><td>III</td><td>(4)</td><td>III</td><td>IV</td><td>V</td><td>(4)</td><td>(4)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Εσωτερικές όψεις των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων, απλής ή διπλής επιστέγασης (βλ. Παρ. 3.5, 7.2.6 και σχήματα 46 έως 49)</td><td>II</td><td>II</td><td>(4)</td><td colspan="9" rowspan="3">Χωρίς αντικείμενο</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Κάτω χαλυβδοέλασμα της διπλής επιστέγασης</td><td>Ανω όψη</td><td>I</td><td>I</td><td>(4)</td></tr>
<tr><td>Εσωτερική όψη</td><td>I</td><td>II</td><td>(4)</td></tr>
</table>

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Βλέπε διευκρινίσεις μετά την παράγραφο 5.1.6.
2. ο πίνακας 2 δίδει υπό μορφή πληροφόρησης αναφορικά με τις πιθανές κατηγορίες των συστημάτων επιφανειακής προστασίας που συνήθως χρησιμοποιούνται
3. δύνανται να χρησιμοποιηθούν όλες οι κατηγορίες επιφανειακής προστασίας μεγαλύτερης επιτελεστικότητας
4. περίπτωση όπου πρέπει να εκτιμηθούν από τον κατασκευαστή των χαλυβδοελασμάτων, οι επικρατούσες ειδικές συνθήκες
5. Ανεξάρτητα της (4) θα πρέπει για την εσωτερική επιφάνεια της απλής επιστέγασης, να προβλέπονται ανώτερης κατηγορίας επιφανειακής προστασίας όταν πρόκειται για προεξέχοντα τμήματά της, ή για ανοικτά κτίρια, ή και να εφαρμόζεται επί τόπου, πρόσθετη επίστρωση με ειδικά προστατευτικά υλικά επάλειψης

© ΕΛΟΤ

5.1.6 Επιλογή χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης με μεταλλική προστατευτική επίστρωση

Τα χαλυβδοελάσματα της επιστέγασης οφείλουν να έχουν στην εξωτερική τους όψη μια ισοδύναμη επίστρωση προς μία από τις επόμενες ελάχιστες επιστρώσεις.

- ψευδαργύρου ονομαστικής μάζας 350 gr/m2 διπλής όψης με κωδικό Z 350
- ψευδαργύρου-αλουμινίου ονομαστικής μάζας 255 gr/m2 διπλής όψης με κωδικό ZA 255
- αλουμινίου ονομαστικής μάζας 230 gr/m2 διπλής όψης με κωδικό AL 230

Από πλευράς προστασίας και οι τρεις τύποι επίστρωσης θεωρούνται ισοδύναμοι.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1: Η εμφάνιση εξανθίσεων (λευκή σκουριά) στην επιφάνεια των χαλυβδοελασμάτων με μεταλλική επίστρωση, που οφείλεται στη δημιουργία μιας στρώσης οξείδωσης, δεν θα πρέπει να θεωρηθεί ότι είναι αιτία μεταβολής των μηχανικών χαρακτηριστικών τους. Για να περιρισθεί παρόμοιο φαινόμενο τα χαλυβδοελάσματα από την έξοδό τους από την γραμμή της θερμικής προστατευτικής επίστρωσης, δέχονται μία επιβραδυντική επεξεργασία για την εμφάνιση της λευκής σκουριάς που οδηγεί σε μία αλλοίωση της όψης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2: Πρέπει να αποφεύγεται η άμεση επαφή των χαλυβδοελασμάτων με μεταλλική επίστρωση με χαλκό και γυμνό χαλυβδοέλασμα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 4 – Οδηγός επιλογής χαλυβδοελασμάτων

<table>
<tr><th colspan="12">Οδηγός επιλογής των χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης με μεταλλική και οργανική προστατευτική επίστρωση</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Ελάχιστη κατηγορία κατά τον πίνακα 2 που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί (2) ,(3)</td><td colspan="3">Εσωτερικό περιβάλλον των χώρων κάτωθεν της στέγης</td><td colspan="7">Εξωτερική ατμόσφαιρα</td></tr>
<tr><td colspan="2">Περιβάλλον υγιές</td><td rowspan="2">Περιβάλλον διαβρωτικό</td><td rowspan="2">Υπαίθρου όχι μολυσμένη</td><td colspan="2">Αστικό ή βιομηχανικό</td><td colspan="4">Παραθαλάσσιο</td><td rowspan="2">Ειδική ατμόσφαιρα</td></tr>
<tr><td>Χαμηλή υγρομετρία</td><td>Μέση υγρομετρία</td><td>Κανονική</td><td>Αυστηρή</td><td>10 km με 20</td><td>3 km με 10</td><td><3 km</td><td>Μικτό</td></tr>
<tr><td colspan="2">Εξωτερική όψη</td><td colspan="3">Χωρίς αντικείμενο</td><td>III</td><td>III</td><td>(4)</td><td>III</td><td>IV</td><td>V</td><td>(4)</td><td>(4)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Εσωτερικές όψεις των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων, απλής ή διπλής επιστέγασης (βλ. Παρ. 3.5, 7.2.6 και σχήματα 46 έως 49)</td><td>II</td><td>II</td><td>(4)</td><td colspan="8" rowspan="3">Χωρίς αντικείμενο</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Κάτω χαλυβδοέλασμα της διπλής επιστέγασης</td><td>Ανω όψη</td><td>I</td><td>I</td><td>(4)</td></tr>
<tr><td>Εσωτερική όψη</td><td>I</td><td>II</td><td>(4)</td></tr>
</table>

1. Βλέπε αντίστοιχη σημείωση στον πίνακα 3
   Επίστρωση προσαρμοσμένη να ικανοποιεί τις προστατευτικές απαιτήσεις

- Επίστρωση που δεν ικανοποιεί τις προστατευτικές απαιτήσεις

□ βλέπε παρατήρηση (4) του πίνακα 3.

© ΕΛΟΤ

Διευρινήσεις αναφορικά με τους χαρακτηρισμούς του εσωτερικού περιβάλλοντος των κάτωθεν της στέγης χώρων (με βάση το Πρότυπο AFNOR P 34-205 (DTU 40.35)

1. Περιβάλλον υγιές: αυτό που δεν περιλαμβάνει χημικές διαβρωτικές συνθέσεις στον αέρα και στους υδρατμούς.

2. Περιβάλλον διαβρωτικό: όταν ο αέρας και οι υδρατμοί περιλαμβάνουν διαβρωτικά χημικά συστατικά όπως π.χ. το χλώριο από τις κλειστές πισίνες, εργαστήρια επιφανειακής προστασίας ξύλου, μετάλλου, υφασμάτων με ψεκασμό, κλειστοί στάβλοι.

3. Περιβάλλον με υγρομετρία

   Υγρομετρία είναι ο λόγος των παραγόμενων σε ένα χώρο υδρατμών W σε gr/ώρα προς το ρυθμό ανανέωσης του αέρα του χώρου N σε m3/ώρα δηλαδή W/N σε gr/m3. Για λόγους καθορισμού ενιαίων κανόνων διαπίστωσης κινδύνων συμπυκνώσεων (επιφανειακών ή στη μάζα των οικοδομικών στοιχείων), οι χώροι κατατάσσονται συμβατικά σε τέσσερις τύπους από πλευράς υγρομετρίας:

   - Χώρος χαμηλής υγρομετρίας όπου W/N ≤ 2,5 gr/m3. Πρόκειται για ένα χώρο που η παραγωγή υδρατμών και ο αερισμός είναι τέτοιος, ώστε η εσωτερική υγρασία είναι ανώτερη της αντίστοιχης εξωτερικής.

   - Χώρος μέσης υγρομετρίας όπου 2.5 < W/N ≤ 5,0 gr/m3.

   - Χώρος έντονης υγρομετρίας όπου 5,0 < W/N ≤ 7,5 gr/m3.

   - Χώρος πολύ έντονης υγρομετρίας όπου W/N > 7,5 gr/m3.

   Κατάταξη κτιρίων από πλευράς υγρομετρίας.

   Δίδονται ενδεικτικά οι παρακάτω κατηγορίες κτιρίων ανάλογα της χρήσης και της κατοίκησης με την προϋπόθεση ότι αερίζονται κανονικά και με την παρατήρηση ότι ορισμένα κτίρια μπορεί να διαθέτουν χώρους με διαφορετική υγρομετρία οπότε οι χώροι αυτοί θα πρέπει να εξετάζονται ειδικά.

   - Κτίρια με χαμηλή υγρομετρία
     - Μη κλιματιζόμενοι χώροι γραφείων, κατοικίες με ελεγχόμενο μηχανικό αερισμό και διατάξεις απομάκρυνσης υδρατμών αιχμής
     - Βιομηχανικά αποθηκευτικά κτίρια
     - Βιομηχανικά κτίρια παραγωγής στα οποία δεν παράγονται υδρατμοί
   - Κτίρια μέσης υγρομετρίας
     - Σχολικά κτίρια και εμπορικά κέντρα εφ' όσον διαθέτουν αποτελεσματικό μηχανικό αερισμό
     - Κτίρια κατοικιών όπου θερμαίνονται και αερίζονται αποτελεσματικά όλοι οι χώροι περιλαμβανομένων και των υγρών χώρων
   - Κτίρια μέσης υγρομετρίας αλλά με διαλειπούσα έντονη υγρομετρία
     - Αθλητικά κέντρα με κοινό
     - Κτίρια συνάθροισης (αίθουσες θεαμάτων, αίθουσες πολλαπλών χρήσεων).

Διευκρινήσεις αναφορικά με τους διάφορους χαρακτηρισμούς της εξωτερικής ατμόσφαιρας (με βάση το Πρότυπο AFNOR P 34-205 (DTU 40.35)

1. Ατμόσφαιρα υπαίθρου όχι μολυσμένη σε περιοχές εκτός δομημένου ιστού όπου δεν παράγονται διαβρωτικά αέρια (π.χ. από κεντρικές θερμάνσεις με μαζούτ).

2. Κανονική αστική ή βιομηχανική ατμόσφαιρα σε περίχωρα πόλεων, κοντά σε βιομηχανικές περιοχές όπου τα αέρια και οι καπνοί που παράγονται επιβαρύνουν την ατμοσφαιρική ρύπανση χωρίς όμως πηγή διάβρωσης των χαλυβδοελασμάτων λόγω έντονης περιεκτικότητας δυσμενών χημικών συστατικών.

3. Εντονα ρυπογόνος αστική και βιομηχανική ατμόσφαιρα όπου οι παραγόμενοι ρύποι είναι πηγή διάβρωσης των χαλυβδοελασμάτων (π.χ. από διυλιστήρια, εργοστάσια λιπασμάτων, τσιμέντου, χαρτιού).

4. Ατμόσφαιρα παράκτιας περιοχής

   - Ατμόσφαιρα δομημένων περιοχών σε απόσταση 10 έως 20 km από την ακτή.

   - Ατμόσφαιρα δομημένων περιοχών σε απόσταση 3 έως 10 km από την ακτή.

   - Ατμόσφαιρα δομημένων περιοχών βάθους από την ακτή 3 km χωρίς όμως να υπάρχει άμεση προσβολή από υδρατμούς και σταγονίδια θαλασσινού νερού.

5. Ατμόσφαιρα μικτή: παράκτιας περιοχής σε συνδυασμό με τις ατμόσφαιρες των προηγούμενων παραγράφων 2 και 3.

5.2 Ειδικά τεμάχια απο χαλυβδοελάσματα των επιστεγάσεων

(με βάση την παράγραφο 5.2. του Προτύπου AFNOR P 34-205 (DTU 40.35) και το παράρτημα Η αυτής)

Τα χαλυβδοελάσματα με τα οποία διαμορφώνονται τα ειδικά τεμάχια των επιστεγάσεων πρέπει να είναι σύμφωνα με ένα από τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10025, ΕΛΟΤ ΕΝ 10130, ΕΛΟΤ ΕΝ 10142, ΕΛΟΤ ΕΝ 10214.

5.2.1 Επιφανειακή προστασία έναντι διαβρώσεων

1. Με μεταλλική και οργανική επίστρωση σύμφωνα με τις παραγράφους 5.1.3 και 5.1.4.

   Στα ειδικά τεμάχια με κατεστραμμένη επίστρωση κατά τη φάση μορφοποίησης ή κόλλησης θα πρέπει να γίνεται αποκατάσταση αυτής με χρώμα πλούσιο σε ψευδάργυρο αφού προηγηθεί ειδικό αστάρι και με πρόσθετο ειδικό χρωματισμό.

2. Με μεταλλική επίστρωση σύμφωνα με παράγραφο 5.1.3.

   Για την αποκατάσταση κατεστραμμένης επίστρωσης ισχύουν τα προηγούμενα αναφερόμενα.

3. Με χρωματισμό

   Τα ειδικά τεμάχια θα έχουν μεταλλική επίστρωση όπως αναφέρεται στην 5.1.3 εκτός από τη Z100 με πρόσθετη επίστρωση από ειδικό οργανικό αστάρι πάχους 5 μm έως 10 μm για την πρόσφυση του τελικού χρώματος.

   Στην περίπτωση καταστροφής της μεταλλικής επίστρωσης κατά τη φάση μορφοποίησης ή κόλλησης, θα πρέπει να γίνει η αποκατάσταση αυτής με ειδικό χρώμα πλούσιο σε ψευδάργυρο αφού προηγηθεί το δικό του αστάρι. Ανεξάρτητα της ως άνω αποκατάστασης επί τόπου του έργου εφαρμόζεται ειδικό χρώμα πριν από την τοποθέτησή τους.

© ΕΛΟΤ

4. Με επιψευδαργύρωση εν θερμώ των χαλυβδοελασμάτων που έχουν προηγουμένως μορφοποιηθεί

   Η εναποτιθέμενη μάζα ψευδαργύρου σε κάθε όψη δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη των 300 gr/m2.

   Επί της επίστρωσης δύναται να εφαρμοσθεί χρωματισμός εφ' όσον χρησιμοποιηθεί ειδικό προς τούτο αστάρι.

5.2.2 Χαρακτηριστικά διαστάσεων

Το ονομαστικό πάχος των ειδικών τεμαχίων δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο του 0,75 mm. Πάντως στην επιλογή του πάχους θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι ανάγκες για κολλήσεις.

Η όλη διαμόρφωση των καταλήξεων των ειδικών τεμαχίων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη, όπου απαιτείται, την ανάγκη της προσαρμογής και του θηλυκώματος με τα χαλυβδοελάσματα επιστέγασης.

5.2.3 Κατηγορίες ειδικών τεμαχίων (ΕΤ)

5.2.3.1 Γραμμικά πρεσαριστά ή στρατζαριστά τεμάχια

1. Τεμάχια διαμορφωμένα σε γωνία με εγκοπές στις ακμές μεγάλων πλευρών

   Διαμορφούνται από επίπεδα χαλυβδοελάσματα, υπό διάφορες γωνίες ανάλογα των γωνιών της επιστέγασης όπου τοποθετούνται για κάλυψη της ασυνέχειας αυτής.

   Οι ακμές των μεγάλων πλευρών φέρουν εγκοπές και αναδιπλώσεις ώστε να δύνανται να θηλυκώσουν στις αυλακώσεις της επιστέγασης.

   Βλέπε υπό μορφή παραδείγματος τα ΕΤ με κωδικούς ΕΤ1 έως ΕΤ6 και ΕΤ29.

2. Τεμάχια διαμορφωμένα σε γωνία με νευρώσεις επί της μίας πλευράς όμοιες με της επιστέγασης.

   Παρόμοια τεμάχια χρησιμοποιούνται όπως προηγούμενα (π.χ. το ΕΤ1α και ΕΤ3α) ή όταν απαιτείται να σφραγισθούν οι νευρώσεις στις ακραίες καταλήξεις της στέγης όπως τα ΕΤ5α, ΕΤ6α.

   Στην κατηγορία αυτή υπάγεται και το ΕΤ16 πλην όμως δεν κατασκευάζεται στρατζαριστό αλλά από δύο ξεχωριστά τεμάχια που κολλιούνται.

3. Τεμάχια μιας ή πολλαπλών αναδιπλώσεων

   Οταν απαιτείται αποκατάσταση ασυνεχείας επιστέγασης, διαμόρφωσης μετώπης στις πλαϊνές καταλήξεις στέγης, τοποθέτηση οριζοντίων υδρορροών στις καταλήξεις της στέγης.

   Βλέπε υπό μορφή παραδείγματος τα ΕΤ9 έως ΕΤ15, ΕΤ30, ΕΤ31.

4. Τεμάχια πολλαπλών αναδιπλώσεων με περσίδες και εγκοπές στις ακμές των μεγάλων πλευρών.

   Πρόκειται για ειδικά τεμάχια που τοποθετούνται στους κορφιάδες για την υποχρεωτική δημιουργία ζώνης αερισμού κάτω από την επιστέγαση.

   Βλέπε υπό μορφή παραδείματος τα ΕΤ17 έως ΕΤ19.

5. Τεμάχια βοηθητικού σκελετού διπλής επιστέγασης με ενδιάμεσο κενό

   (βλέπε ΕΤ25 έως ΕΤ28).

   Βλέπε σχετικά και παραγράφους 2.5-2 και 6.2.6 ως και σχήματα 46 έως 49 όπου σημειούνται οι τοποθετήσεις του διπλού σκελετού με τις σχετικές λεπτομέρειες, όταν η στέγη έχει διπλή επάλληλη επιστέγαση με ενδιάμεσο κενό όπου εκεί τοποθετείται θερμομόνωση.

5.2.3.2 Τεμάχια για τοπικές διελεύσεις από την επιστέγαση

Ολα τα τεμάχια για τοπικές διελεύσεις ή τα τεμάχια με προεξέχοντα στοιχεία είναι προκατασκευασμένα και φέρουν μία πλάκα έδρασης με τις αυτές αυλακώσεις όπως της επιστέγασης, η οποία επικαθείται στο φύλλο της επιστέγασης με τη διανοιχθείσα οπή

Οι διαστάσεις παρόμοιων πλακών προβλέπονται έτσι ώστε να υπάρχει πάντοτε ένα πλάτος έδρασης μεγαλύτερο ή ίσο των 10 cm περιμετρικά της οπής.

Επί των ως άνω πλακών κολλιούνται από το εργοστάσιο ή στερεούνται επί τόπου μηχανικά.

1. περιμετρικά της οπής κλειστά ορθογωνικά πλαίσια ύψος μεγαλύτερο των 12 cm, ή κύλινδροι δια των οποίων διέρχονται αγωγοί (βλέπε ΕΤ20, ΕΤ21, ΕΤ23)

2. Ειδικά τεμάχια αερισμού, φωτισμοί (θόλοι) καταπακτές απομάκρυνσης καπνού ή προσπέλασης στην επιστέγαση (βλέπε ΕΤ37 έως ΕΤ39)

Προϋπόθεση παρόμοιων κατασκευών είναι:

- να τοποθετούνται δευτερεύουσες τεγίδες κάθετα των κυρίων εκατέρωθεν της οπής όταν η μικρότερη αυτής πλευρά είναι μεγαλύτερη των 40 cm,

- να σφραγίζονται οι νευρώσεις που αποκόπτονται με κόλληση ελασμάτων ή με καπέλο (ΕΤ22),

- η στεγάνωση επί της επιστέγασης να εξασφαλίζεται με παρεμβολή ειδικής «τσιμούχας» προμήθειας εργοστασίου της οποίας η κατά μήκος περιμετρική διατομή έχει την αυτή διαμόρφωση με τις αυλακώσεις της επιστέγασης (βλέπε ΕΤ20)

- στην περίπτωση οριζόντιας «φλάτζας» κυλινδρικού τεμαχίου, θα πρέπει και αυτή να έχει τις αυτές αυλακώσεις όπως της επιστέγασης και πάντοτε να παρεμβάλεται η αντίστοιχη «τσιμούχα» όπως προηγούμενα (βλέπε ΕΤ21)

- η μηχανική στερέωση των ως άνω πλακών επί της επιστέγασης να γίνεται με πριτσίνια (διογκωμένους ήλους με εφελκυσμό) σε πυκνότητα ανά 50 mm.

Παραλλαγή της περίπτωσης 5.2.3.2.-1 είναι η πλάκα με το πλαίσιο να είναι από επίπεδο χαλυβδοέλασμα με την προϋπόθεση ότι θα εδρασθεί επί των τμημάτων της επιστέγασης εκτός νευρώσεων όπως στις δύο περιπτώσεις του ΕΤ22.

Ολες οι στεγανές κολλήσεις πραγματοποιούνται με κασσίτερο και με εφαρμογή επ' αυτών χρώματος πλούσιου σε ψευδάργυρο, σφραγιζόμενου με ακρυλικό χρώμα.

5.2.3.3 Ειδικά τεμάχια στεγάνωσης αγωγών διερχομένων από ΕΤ20, ΕΤ22, ΕΤ23

(βλέπε σχήμα 15)

5.3 Ειδικά τεμάχια (manchons) για τη στεγάνωση των διελεύσεων αγωγών η ράβδων από την άνω επιφάνεια των νευρώσεων (βλέπε σχήμα 24 ΕΤ40Α και ΕΤ40Β)

Πρόκειται για ειδικά ελαστικά τεμάχια πτυχωτής πυραμοειδούς μορφής, δυνάμενα να αποκόπτονται σε διάφορα ύψη ανάλογα της διαμέτρου του διερχόμενου στοιχείου που έχουν κολληθεί (βουλκανιζαρισθει) σε τετράγωνη ή κυκλική βάση από εύκαμπτο αλουμίνιο, δυνάμενο να προσαρμοσθεί σε όλους τους τύπους των νευρώσεων της επιστέγασης.

Το ελαστικό τμήμα του τεμαχίου, ελάχιστου πάχους 2 mm κατασκευάζεται:

- από EPDM (ethylene-propylene-diene-monomere) αντοχής σε θερμοκρασίες –50oC έως +120 oC,

- σιλικονούχο ελαστικό αντοχής σε θερμοκρασίες –70oC έως +225 oC.

© ΕΛΟΤ

Προϋπόθεση χρησιμοποίησης παρόμοιων τεμαχίων είναι:

- να τοποθετείται σε μία μονή νεύρωση,
- το εναπομένον πλάτος ροής νερού, στα τμήματα εκτός νευρώσεων των φύλλων της επιστέγασης εκατέρωθεν του ειδικού τεμαχίου, να είναι τουλάχιστον 3 cm,
- να μη τοποθετείται κοντά σε ενώσεις νευρώσεων δύο χαλυβδοελασμάτων όταν το ειδικό τεμάχιο καλύπτει περισσότερο από το μισό του πλάτους ροής των νερών μεταξύ των νευρώσεων,
- να γίνονται οι στερεώσεις με αυτοδιατρητικές βίδες διαμέτρου 6,3 mm μήκους 22 mm,
- να εφαρμοσθεί πρόσθετη στεγάνωση στην κορυφή του ελαστικού τμήματος.

5.4 Σφραγιστικό νευρώσεων από μη μεταλλικά υλικά

(βλέπε ΕΤ34)

Κατασκευάζονται από συνθετικά κυψελοειδή υλικά ενισχυμένα εξωτερικά με μεταλλικό ή συνθετικό πλέγμα.

Διακρίνονται σε δύο τύπους:

- αυτόν που τοποθετείται επί των χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης,
- αυτόν που τοποθετείται κάτωθεν των χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης.

5.5 Φύλλα διαυγή πολυστερικά οπλισμένα με ίνες υάλου (prv)

Υποχρεωτικά θα έχουν τις αυτές νευρώσεις με τα χαλυβδοελάσματα επιστέγασης και μήκος όχι μεγαλύτερο του 1,50 m.

Βλέπε σχετικά και παράγραφο 7.2.5 της παρούσης για τις τοποθετήσεις παρόμοιων φύλλων.

5.6 Εξαρτήματα για στερεώσεις χαλυβδοελασμάτων επιστεγάσεων (εξ)

(Με βάση την παράγραφο 6.4 και το 1.2.2.9 του Προτύπου AFNOR P 34-205 (DTU 40.35)

5.6.1 Γενικά

Όλα τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για τις στερεώσεις των φύλλων των επιστεγάσεων στα φέροντα στοιχεία της στέγης οφείλουν να ικανοποιούν τις απαιτήσεις, της μηχανικής αντοχής, της στεγανότητας και της αντοχής στο χρόνο.

Από πλευράς βασικών χαρακτηριστικών διακρίνονται σε αυτά:

- Που τοποθετούνται στις κορυφές των νευρώσεων.
- Που τοποθετούνται στα τμήματα των χαλυβδοελασμάτων μεταξύ των νευρώσεων.
- Που απαιτούνται για τις μεταξύ των χαλυβδοελασμάτων ραφές.

Κάθε τύπος (Εξ) πρέπει να συνοδεύεται από επίσημα πιστοποιητικά εργαστηρίων από τα οποία να προκύπτουν οι χαρακτηριστικές αντοχές δοκιμών που πραγματοποιήθησαν με βάση σχετικά Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ή τα αντίστοιχα Πρότυπα των Μελών ΕΕ (όταν δεν διατίθενται τα ΕΛΟΤ ΕΝ) σε καταπονήσεις:

- Εξόλκευσης των τοποθετηθέντων στις κορυφές των νευρώσεων, ή στα τμήματα μεταξύ των νευρώσεων, οι οποίες δεν θα πρέπει να είναι μικρότερες των 90 daN (βλέπε και παράγραφο 8.5 της παρούσης).
- Κάμψης για τις βίδες (αυτοδιατρητικές ή αυτοβιδούμενες) μήκους μεγαλύτερου ή ίσου των 70 mm που τοποθετούνται στην κορυφή των νευρώσεων για τις οποίες κατά τις φάσεις δοκιμών δεν θα πρέπει να διαπιστωθεί έναρξη ρηγμάτωσης, προτού να έχει πραγματοποιηθεί μια μετακίνηση:

- Των 11 mm για τις βίδες ονομαστικού μήκους ≥ 70 mm και <90 mm.
- Των 17 mm για τις βίδες ονομαστικού μήκους ≥ 90 mm.

Για κάθε τύπο βίδας, το μέγιστο καταγραφόμενο φορτίο P δοκιμής, πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 30 daN για τις ως άνω μετακινήσεις.

Ειδικά για τα Εξ10, Εξ12, Εξ13 που τοποθετούνται για γεφύρωση των νευρώσεων ή για «τακάρισμα» ώστε να μην παραμορφωθούν με το σφίξιμο των βιδών επί της κορυφής τους (περίπτωση του Εξ12 που είναι από μεταλλικό σωλήνα στην οπή του οποίου τοποθετείται η βίδα), θα πρέπει όταν είναι:

- Από χαλυβδοέλασμα (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10142) να έχει ελάχιστο πάχος 0,75 mm και προστατευτική επίστρωση Z275.
- Από κράμα αλουμινίου (1200 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 573-1) να έχει ελάχιστο πάχος 1 mm.
- Από συνθετικό υλικό, αυτό να είναι από POLYCHLOROPRENE, ή POLYETHYLENE ή PVC.

5.6.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά των (Εξ) που τοποθετούνται στην κορυφή των νευρώσεων

(Με βάση τους πίνακες Κ1 – Κ2 του NF P 34-205 (DTU 40.35)

5.6.2.1 Σε ξύλινες τεγίδες

1. Όταν χρησιμοποιούνται τα στριφώνια Εξ7, Εξ8.
   - Ελάχιστη διάμετρος: 8 mm.
   - Ελάχιστο μήκος πάκτωσης στο ξύλο: 50 mm.
   - Υλικό: χάλυβας με θερμό γαλβάνισμα 450 gr/m2 το ελάχιστο, ανοξείδωτος χάλυβας.
2. Όταν χρησιμοποιούνται αυτοδιατρητικές ή αυτοβιδούμενες βίδες.
   - Ελάχιστη διάμετρος: 6,3 mm.
   - Ελάχιστο μήκος πάκτωσης στο ξύλο: 50 mm.
   - Υλικό: ενθρακωμένος χάλυβας, ανοξείδωτος χάλυβας.

5.6.2.2 Σε μεταλλικές τεγίδες

1. Όταν χρησιμοποιούνται τα μπουλόνια – άγκιστρα Εξ11 με ελικώσεις στο άνω τμήμα τους.
   - Ελάχιστη διάμετρος: 7 mm.
   - Μήκος: ανάλογα του ύψους της νεύρωσης και του ύψους της τεγίδας.
   - Υλικό: χάλυβας ελάχιστης αντοχής 500 N/mm2 με θερμό γαλβάνισμα 450 gr/m2, ανοξείδωτος χάλυβας.
2. Όταν χρησιμοποιούνται αγκράφες του τύπου Εξ2 (για μεταλλικές τεγίδες) ή Εξ5 (για ξύλινες τεγίδες).

   Συνδυασμός μπουλονιού και λωρίδας ελάσματος που αναδιπλούται στις τεγίδες.
   - Ελάχιστο πλάτος λωρίδας: 28 mm.
   - Ελάχιστα πάχη: 1,5 mm όταν το μήκος του φτερού που αναδιπλούται είναι μικρότερο των 65 mm.

     2,0 mm όταν είναι μεγαλύτερο των 65 mm.

© ΕΛΟΤ

- Ελάχιστη διάμετρος βίδας: 7 mm.
- Υλικό λωρίδας: χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο Z275 gr/m2.

  ανοξείδωτος χάλυβας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-2.

3. Παξιμάδια κεφαλής για τα 1 και 2 (Εξ 16)

   Διαμπερή ή τύφλα

   Υλικό: χαλύβδινα γαλβανισμένα εν θερμώ βάρους γαλβάνισης 450gr/m2

   Ανοξείδωτου χάλυβα

4. Όταν χρησιμοποιούνται αυτοδιατρητικές ή αυτοβιδούμενες βίδες:
   - Ελάχιστη διάμετρος: 5,5 mm για τις αυτοδιατρητικές.

     6,3 mm για τις αυτοβιδούμενες.
   - Μήκος: τέτοιο, ώστε το προεξέχον τμήμα της όταν διαπερνά την τεγίδα να είναι τουλάχιστον ίσο με τη διάμετρό της.
   - Υλικό: ένας θρακωμένος χάλυβας με ενισχυμένη μεταλλική προστασία.

     ανοξείδωτος χάλυβας.

5. Καβαλάρηδες με ροδέλες στεγάνωσης.

   Καβαλάρηδες πρεσαριστοί σχήματος τέτοιου ώστε να αγκαλιάζει τον κάθε τύπο νεύρωσης (Εξ 3-1).
   - Υλικό: χαλυβδοέλασμα ελάχιστου πάχους 0,75 mm γαλβανισμένο με Z350 gr/m2 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10142.

     ανοξείδωτου χάλυβα ελάχιστου πάχους 0,75 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 10088.02 Ε2.

     αλουμινίου ελάχιστου πάχους 1,0 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 573-1 Ε2.

   Ροδέλες στεγάνωσης (Εξ 3-4).
   - Ελάχιστη διάμετρος 18 mm.
   - Υλικό: άκαμπτο ελαστομερές πάχους ≥3 mm σκληρότητας 55 έως 65 DIDC (διεθνές μέτρο σκληρότητας για τα βουλκανισμένα ελαστικά).

     ασφαλτική μεμβράνη πάχους ≥4 mm μόνο για τα γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα.

6. Ροδέλες στερεώσεων με ροδέλες στεγάνωσης.
   - Ροδέλες στερεώσεων.
     - Ελάχιστη διάμετρος: 18 mm όταν είναι επίπεδη (Εξ 3-2) και 16 mm όταν είναι κωνική (Εξ 3-3).
     - Υλικό: όπως στην παράγραφο 5.1.
   - Ροδέλες στεγάνωσης (Εξ 3-4).

     Ελάχιστης διαμέτρου 18 mm και ελάχιστου πάχους 3 mm από άκαμπτο ελαστομερές σκληρότητας 55 έως 65 DIDC.

- Ροδέλες στερέωσης και στεγάνωσης.

  Αυτοτελή τεμάχια μεταλλικής και ελαστομερούς ροδέλας επικολλημένες μεταξύ τους με βουλκανιζάρισμα (Εξ 3-5 και Εξ 3-6).

  - Μεταλλικό μέρος: όπως στην παράγραφο 7.1.
  - Ελαστομερές μέρος: όπως στην παράγραφο 7.2.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ (αναφορικά με τις ροδέλες στερέωσης):

Χρησιμοποιούνται ροδέλες στερέωσης αντί των καβαλάρηδων, μόνο σε χαλυβδοελάσματα επιστέγασης, που είναι γαλβανισμένα και έχουν πρόσθετη οργανική επίστρωση φούρνου, πάχους ελάσματος τουλάχιστον 0,88 mm, των οποίων το πλάτος της βασικής νεύρωσης στην κορυφή της, δεν είναι μεγαλύτερο κατά 10 mm της διαμέτρου της ροδέλας στερέωσης.

5.6.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά των (Εξ) που τοποθετούνται στα τμήματα των χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης μεταξύ των νευρώσεων σε μεταλλικά φέροντα στοιχεία

(Με βάση τους πίνακες K3-K4 του NF P 34-205 (DTU 40.35)

1. Αυτοδιατρητικές ή αυτοβιδούμενες βίδες.

   Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.6.2-4.

2. Ροδέλες στερεώσεων με ροδέλες στεγάνωσης.

   Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.6.2-6.

3. Ροδέλες στερέωσης και στερέωσης (αυτοτελή τεμάχια).

   Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.2.6-7.

5.6.4 Τεχνικά χαρακτηριστικά των (Εξ14, Εξ15) για την μεταξύ των χαλυβδοελασμάτων ραφή (με βάση τον πίνακα K5 του προτύπου AFNOR P 34-205 (DTU 40.35)

- Ελάχιστη διάμετρο: 4,8 mm
- Ελάχιστο μήκος: 19 mm με την επί πλέον απαίτηση να προεξέχει από την κάτω επιφάνεια του χαλυβδοελάσματος σε μήκος ίσο με τη διάμετρο.
- Υλικό: εναθρακωμένος χάλυβας με ενισχυμένη μεταλλική προστασία.

  ανοξείδωτος χάλυβας.

6 Κύριες διατάξεις τοποθέτησης χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης

(Με βάση την παράγραφο 6.1 του Προτύπου NF P 34-205 (DTU 40.35)

6.1 Γενικές κοινές απαιτήσεις

Στις κύριες διατάξεις υπάγονται όλες εκείνες που δεν απαιτούν ειδικά τεμάχια για την ολοκλήρωση μιας επιστέγασης όπως π.χ. για τους κορφιάδες, τα λούκια, τα στόμια υδρορροών, τις διελεύσεις αγωγών, τις πρόσθετες επί της στέγης κατασκευών για τοποθέτηση διαφόρων συστημάτων φωτισμού, αερισμού διελεύσεων αγωγών.

6.1.1 Κατεύθυνση τοποθετήσεων – επικαλύψεις

Τα φύλλα της επιστέγασης τοποθετούνται με τις νευρώσεις τους παράλληλες με την κλίση της στέγης.

© ΕΛΟΤ

Οι επικαλύψεις των χαλυβδοελασμάτων γίνονται υποχρεωτικά:

- επί των νευρώσεων κατά την κάθετη προς την κλίση έννοια,
- επί των στηριγμάτων (τεγίδων) κατά την παράλληλη προς την κλίση έννοια (βλέπε σχήματα 5 έως 7).

6.1.2 Ελάχιστο μήκος επικάλυψης των φύλλων κατά την παράλληλη προς την κλίση έννοια

Για τις ζώνες I και II όπως ορίζονται στη σημείωση της παραγράφου 4.2 της παρούσης οι κατά μήκος επικαλύψεις εξαρτώνται από την κλίση της στέγης.

Έτσι για κλίση:

- Μεταξύ 7 και 10% η επικάλυψη θα είναι ≥ 300 mm
- Μεταξύ 7 και 15% η επικάλυψη θα είναι ≥ 200 mm
- Μεγαλύτερη του 15% η επικάλυψη θα είναι ≥ 150 mm

6.1.3 Θέση άξονα στήριξης στις επικαλύψεις της παραγράφου 6.1.2

Πρέπει να τοποθετείται αισθητά περίπου στο μέσο του μήκους των επικαλύψεων (σχήματα 5 έως 7).

6.1.4 Πρόσθετη εξασφάλιση στεγάνωσης στις επικαλύψεις της παραγράφου 6.1.2

Οι επικαλύψεις μήκους μεταξύ 150 και 200 mm πρέπει να προβλέπονται με πρόσθετη διάταξη στεγάνωσης που αποτελείται από σπογγώδη ασφαλτωμένη ταινία που διογκούται όταν αφεθεί ελεύθερη.

Η τοποθέτησή της γίνεται στις θέσεις που σημειούνται στα σχήματα 5, 6, 7 πριν από την εφαρμογή του φύλλου επικάλυψης. Μετά την τοποθέτηση των φύλλων σφραγίζεται η ακραία κατάληξη της επικάλυψης με μαστίχη.

6.1.5 Επί τόπου κοπή των φύλλων

Στην περίπτωση που απαιτείται, επί τόπου κοπή των φύλλων επιστέγασης, πρέπει πάντοτε να ακολουθεί ένα ελαφρό τρόχισμα ώστε να απομακρυνθούν τα παραμένοντα στην ακμή ψήγματα κοπής (γρέζια). Ευθύς ως τοποθετηθούν, τα κομμένα φύλλα, θα πρέπει να εφαρμόζεται έπ' αυτών χρώμα που περιέχει στη μάζα του τουλάχιστον 92% σκόνη ψευδαργύρου και ένα χρώμα όμοιο με την υφιστάμενη τελική στρώση προστασίας, που να δύναται να εφαρμοσθεί εν ψυχρώ.

6.2 Στερεώσεις των χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης στα φέροντα στοιχεία

6.2.1 Γενικά

Δεν επιτρέπεται η κυκλοφορία στην επιστέγαση παρά μόνο όταν τα χαλυβδοελάσματα έχουν πλήρως στερεωθεί και έχουν γίνει οι μεταξύ τους ραφές.

Τα συστήματα στερέωσης (όπως δίδονται στα παραδείγματα των σχημάτων 8 έως 12) με τα διάφορα εξαρτήματα τους, θα πρέπει να επιλέγονται αφού λάβουν υπόψη το ολικό προς στερέωση πάχος φύλλων ως και το είδος και τις διαστάσεις των προς στερέωση τεμαχίων (μορφή νευρώσεων, πάχος αντοχή υλικών).

1. <u>Στερεώσεις μεταξύ νευρώσεων</u>

   Οι τοποθετούμενες στερεώσεις στα τμήματα των χαλυβδοελασμάτων μεταξύ των νευρώσεων θα πρέπει να πραγματοποιούνται με αυτοδιατρητικές ή αυτοβιδούμενες βίδες (Εξ9) σε χαλύβδινη επιφάνεια όπως στα σχήματα 3 και 4 σημειούνται.

2. <u>Στερεώσεις εκτός από αυτοδιατρητικές βίδες</u>

   Απαιτείται να προηγείται τρύπημα του φύλλου της επιστέγασης σε διάμετρο επαυξημένη κατά 1 mm της ονομαστικής διαμέτρου της βίδας.

3. Στερεώσεις με αυτοβιδούμενες βίδες

   Η διάμετρος της διάτρησης του στηρίγματος που πρέπει να προηγηθεί πρέπει να υποδεικνύεται από τον κατασκευαστή των βιδών και να αναγράφεται στην συσκευασία τους.

4. Απομάκρυνση των προκαλούμενων από την διάτρηση ψηγμάτων (γρέζια)

   Τα προκαλούμενα θερμά μεταλλικά ψήγματα από τη φάση διάτρησης πρέπει να απομακρύνονται. Η παραμονή τους θα είναι αιτία οξείδωσης της προστατευτικής επίστρωσης.

5. Επιλογή συστήματος στερέωσης (Πίνακας 5)

Πίνακας 5 - Επιλογή συστήματος στερέωσης

Είδος φέροντος στοιχείου	Θέση τοποθέτησης	Τύπος στοιχείου στερέωσης	Επιπρόσθετα στοιχεία		
			Καβαλάρης + ροδέλα στεγάνωσης Εξ3.1 +Εξ3.4 Σχήματα 8, 9	Ροδέλα επίπεδη + ροδέλα στεγάνωσης Εξ3.2 + Εξ3.4 Σχήματα 10-11-12	Ροδέλα στεγάνωσης βουλκανιζαρισμένη με μεταλλική κεφαλή – ροδέλα Εξ3-5 Σχήματα 10-11-12
Ξύλο	Κορυφή νευρώσεων	Στριφώνια	•	—	—
Χάλυβας σκυρόδεμα ξύλο (1)		Αυτοδιατρητικές και αυτοβιδούμενες βίδες για ξύλό	•	• (4)	• (4)
		Μπουλόνια-άγκριστρα+παξιμάδι	•	• (4)	• (4)
		Ειδικές βίδες με αναδίπλούμενο έλασμα Εξ2, Εξ5 (5)	•	• (4)	• (4)
Χάλυβας ή σκυρόδεμα (2)	Κορυφή νευρώσεων	Αυτοδιατρητικές και αυτοβιδούμενες βίδες	•	• (4)	• (4)
	Ανάμεσα στις νευρώσεις		—	• (2)	•

Διευκρινήσεις αναφορικά με τον Πίνακα 5

1. Τα Εξ 2 και Εξ 5 στερεούνται στα φέροντα στοιχεία με αναδίπλωση του ελάσματος όταν:
   - Η τεγίδα είναι μεταλλική (διπλό ταφ), ή όταν είναι κοιλόδοκος οπότε κολλιέται στα πλαϊνά.
   - Η τεγίδα είναι ξύλινη οπότε βιδώνεται το έλασμα στα πλαϊνά της δοκού.
2. Στην περίπτωση των στερεώσεων ανάμεσα στις νευρώσεις χρησιμοποιούνται βίδες με ενσωματωμένες τις ροδέλες στεγάνωσης.
3. Όταν το φέρον στοιχείο είναι από σκυρόδεμα οι στερεώσεις πραγματοποιούνται σε ενσωματωμένη μεταλλική διατομή όπως στο σχήμα 4.
4. Η χρησιμοποίηση της ροδέλας επαφής Εξ 3-2 και Εξ 3-3 αφορά μόνο τα γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα με πρόσθετη οργανική προστατευτική επίστρωση φούρνου. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει το πάχος του χαλυβδοελάσματος να είναι μεγαλύτερο των 0,88 mm και το πλάτος στην κορυφή της νεύρωσης να μην είναι μεγαλύτερο της διαμέτρου της ροδέλας προσαυξημένο κατά 10 mm.

© ΕΛΟΤ

5. Τα συστήματα στερέωσης Εξ 2 και Εξ 5 χρησιμοποιούνται αντί των μπουλονιών αγκίστρων Εξ 11 όταν προβλέπεται θερμομόνωση επί των τεγίδων.

6.2.2 Πρόσθετες απαιτήσεις στερεώσεων

6.2.2.1 Ανάλογα της θέσης τοποθέτησης τους στα φύλλα επιστέγασης

1. Στερεώσεις στην κορυφή των νευρώσεων

   Χρησιμοποιούνται τα εξαρτήματα γεφύρωσης των νευρώσεων Εξ 10, Εξ 12, Εξ 13 όταν:

   - Στην κατάληξη της επιστέγασης, προκύπτει μία νεύρωση που δεν έχει τμήμα που γυρίζει στο πόδι της ώστε να δύναται να εδρασθεί στο φέρον στοιχείο.
   - Πραγματοποιούνται επικαλύψεις με διαυγή πολυστερικά με νευρώσεις φύλλα, τα οποία παρουσιάζουν στις νευρώσεις μειωμένες αντοχές στις δυνάμεις που εξασκούνται με το βίδωμα των διάφορων εξαρτημάτων.

2. Στερεώσεις ανάμεσα στις κύριες νευρώσεις

   Οι ροδέλες πρέπει να έχουν ελάχιστη διάμετρο:

   - 19 mm όταν το μήκος του συνόλου πλακών είναι μικρότερο ή ίσο των 12 m
   - 25 mm όταν το μήκος του συνόλου των πλακών είναι μεταξύ των 12 και 15 m

6.2.2.2 Ανάλογα του τύπου του στοιχείου στερέωσης

1. Στριφώνια

   Τα στριφώνια Εξ 8 που τοποθετούνται με σφυρί δεν θα πρέπει να εξασκούν πιέσεις στα φύλλα επιστέγασης και στις ροδέλες όταν το κάρφωμα γίνεται μέχρις τέρματος. Προς τούτο, θα πρέπει, η τελευταία φάση στερέωσης να γίνεται με κλειδί.

   Τα στριφώνια Εξ 7 που τοποθετούνται με βίδωμα καρφώνονται μόνο για να εισχωρήσουν στην αρχή κατά 10 mm και στη συνέχεια τοποθετούνται με κλειδί.

2. Μπουλόνια άγκιστρα Εξ 11 – Αγκράφες Εξ 2 – Εξ 5

   Υποχρεωτικά οι τύποι αυτοί των στερεώσεων πρέπει γεωμετρικά να είναι προσαρμόσιμοι στη μορφή και στον τύπο της τεγίδας.

   Τα στελέχη των μπουλονιών – αγκίστρων πρέπει να τοποθετούνται προς τα ανάντη (προς τους κορφιάδες).

3. Αυτοδιατρητικές και αυτοβιδούμενες βίδες

   Η τοποθέτησή τους απαιτεί τη χρήση ηλεκτροκίνητου κατσαβιδιού με διάταξη αυτόματου σφιξίματος (περιορισμού της ροπής) ή με διάταξη περιορισμού βάθους εισχώρησης.

   Για τις αυτοβιδούμενες βίδες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι οδηγίες του κατασκευαστή αναφορικά με τη διάμετρο της οπής που πρέπει να προηγηθεί.

   Όταν πρόκειται να αντικατασταθεί μια αυτοβιδούμενη βίδα, θα πρέπει να διανοίγει νέα οπή, διαμέτρου για την νέα βίδα που θα αντικαταστήσει την αρχική.

   Επί πλέον θα πρέπει να προστεθεί νέα ροδέλα, διαμέτρου μεγαλύτερη κατά 3 mm και περισσότερο της αρχικής.

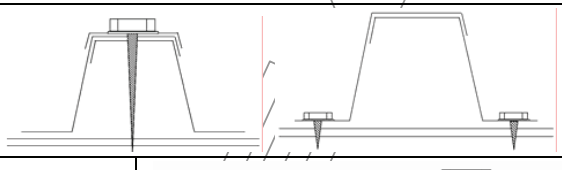
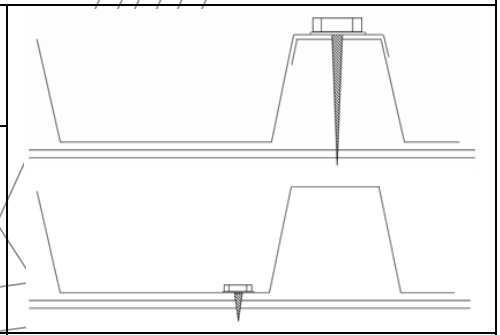
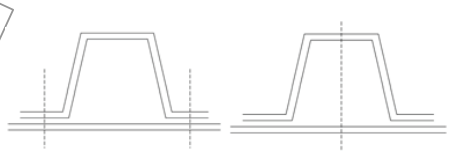
4. Εξασκούμενη πίεση επί της ροδέλας στεγάνωσης

   Η πίεση που εξασκείται στη ροδέλα στεγάνωση δια μέσου της ροδέλας επαφής (Εξ 3-2 και Εξ 3-3) θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην παραμορφούται η τελευταία, ούτε το υλικό της ροδέλας στεγάνωσης να μη διαρρέει εκτός ροδέλα επαφής (σχήμα 13-3).

6.2.3 Ελάχιστη κατανομή των στερεώσεων

Σύμφωνα με τον πίνακα 6.

Πίνακας 6 - Ελάχιστη κατανομή των στερεώσεων

<table>
<tr><th>Νευρώσεις</th><th>Τεγίδες</th><th colspan="2">Διατάξεις στερεώσεων</th></tr>
<tr><td>Ακραία νεύρωση</td><td>Κάθε τεγίδα</td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td rowspan="2">Κύριες νευρώσεις</td><td>Η τελευταία και η προτελευταία πριν από λούκι, κορφιά</td><td>Στερεούνται όλες οι νευρώσεις</td><td rowspan="2">  </td></tr>
<tr><td>Οι άλλες νευρώσεις</td><td>Στερεούται μια ενδιάμεση νεύρωση [1]</td></tr>
<tr><td>Επικαλύψεις κύριων νευρώσεων παράλληλων στην κλίση</td><td>Επί των επικαλύψεων</td><td>Στερεούνται όλες οι νευρώσεις</td><td>[2]  </td></tr>
</table>

[1] Στην περίπτωση πολλών ενδιάμεσων νευρώσεων, Στερεούται τουλάχιστον κάθε τεγίδα είτε η αξονική νεύρωση, είτε οποιαδήποτε από τις δύο νευρώσεις από τον άξονα του φύλλου επιστέγασης.

[2] Στην περίπτωση των στερεώσεων μεταξύ των νευρώσεων, η κύρια νεύρωση περιβάλλεται με μία στερέωση εκατέρωθεν της νεύρωσης, όταν το μεταξόνιο μεταξύ των κύριων νευρώσεων είναι μεγαλύτερο ή ίσο των 250 mm.

Παρατήρηση: Όταν στη στέγη προβλέπονται διελεύσεις αγωγών που κόβουν δύο κύριες διαδοχικές νευρώσεις, όλες οι νευρώσεις που κόβονται στερεούνται σε δευτερεύουσες τεγίδες κάθετες στις κύριες.

6.2.4 Πύκνωση των στερεώσεων

Στην περίπτωση που δεν γίνεται ακριβής υπολογισμός (όπως αναφέρεται στην παράγραφο 6.1.4.3.2 του Προτύπου AFNOR P 34-205 (DTU 40.35) με τον οποίο θα καθορισθεί η πυκνότητα των στερεώσεων, ώστε να ληφθούν υπόψη οι ανεμοπιέσεις που μπορεί να επικρατούν στη στέγη, θα πρέπει όλες οι κύριες νευρώσεις να στερεούνται:

- Στην τελευταία και προ-τελευταία τεγίδα πριν από την εξωτερική οριζόντια υδρορροή.
- Στην τελευταία και προ-τελευταία τεγίδα πριν από έναν απλό κορφιά.
- Σε κάθε τεγίδα για ένα πλάτος 1,0 m επιστέγασης από το άκρο στέγης όπου τα νερά δεν καταλήγουν σε αυτό (πλευρικές όψεις).

© ΕΛΟΤ

6.2.5 Πυκνότητα στερεώσεων ραφής των ενώσεων των νευρώσεων

Οι ενώσεις των φύλλων της επιστέγασης κατά την κάθετη προς την κλίση της στέγης έννοια που υποχρεωτικά πραγματοποιούνται επί των νευρώσεων, πρέπει να στερεούνται σε αυτοδιατρητικές ή αυτοβιδούμενες βίδες (βλέπε παράγραφο 5.6.4 της παρούσης) σε πυκνότητα ανά 0,30 m τοποθετούμενες σύμφωνα με το σχήμα 14 Α ή 14 Β.

7 Διατάξεις τοποθέτησης των ειδικών τεμαχίων και πρόσθετων στοιχείων επιστέγασης

(Με βάση την παράγραφο 6.2 του Προτύπου NF P 34-205 (DTU 40.35)

7.1 Γενικές κοινές απαιτήσεις για όλα τα ειδικά τεμάχια

7.1.1 Επί τόπου κοπή και κολλήσεις

Κανονικά παρόμοιες εργασίες δεν πρέπει να πραγματοποιούνται επί τόπου του έργου. Είναι ανάγκη από τη φάση σχεδιασμού να προβλεφθούν όλα τα απαραίτητα ειδικά τεμάχια ώστε ο Ανάδοχος του έργου να έχει τη δυνατότητα να τα προμηθευθεί από τα υπάρχοντα αποθέματα, ή να τα παραγγείλει για μορφοποίηση, κόλληση και επιφανειακή προστασία τους.

Επί τόπου λήψη στοιχείων κατά τη φάση κατασκευής, κοπής και κόλλησης για δημιουργία ειδικών τεμαχίων πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο και μόνο όταν:

- Της κοπής ακολουθεί τρόχισμα.
- Επαναφέρεται η καταστραφείσα ζώνη επιφανειακής προστασίας με επί τόπου χρωματισμό με χρώμα που να περιέχει τουλάχιστο 92% σκόνη ψευδαργύρου (αφού προηγηθεί αστάρωμα εφ'όσον απαιτείται) και με πρόσθετο στη συνέχεια ακρυλικό χρώμα για την αποκατάσταση της τελικής απόχρωσης της επιφανειακής προστασίας.

7.1.2 Επικαλύψεις μεταξύ ειδικών τεμαχίων και χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης

Εκτός εάν υπάρχουν ειδικές υποδείξεις στις επόμενες παραγράφους ή και στα σχετικά σχήματα, οι επικαλύψεις θα είναι οι αυτές που ορίζονται για τα φύλλα της επιστέγασης στην παράγραφο 6.1.2 της παρούσης.

7.2 Διατάξεις τοποθέτησης ανά κατηγορίες ειδικών τεμαχίων

Με τα σχήματα 16 έως 49 δίδονται ενδεικτικές διατάξεις τοποθέτησης των πλέον απαραίτητων ειδικών τεμαχίων χωρίς τούτο να σημαίνει ότι και από την φάση σχεδιασμού και από τη φάση τοποθέτησης δεν θα προκύψουν ανάγκες για τοποθέτηση νέων ειδικών τεμαχίων.

7.2.1 Κορφιάδες (σχήματα 25 έως 31)

Πρέπει να προτιμώνται οι κορφιάδες ενός ή δύο τεμαχίων ανάλογα και από την ανάγκη κάλυψης φαινομένων συστοδιαστολών της στέγης ή τις απαιτήσεις αερισμού. Για κλίσεις μικρότερες 7% απαιτείται παρεμβολή στεγάνωσης στη διεπιφάνεια των χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης με τα ειδικά τεμάχια (βλέπε και σχήματα 5 έως 7).

Οι κορφιάδες με εγκοπές του ενός ή δύο τεμαχίων (ΕΤ1 έως ΕΤ3) δύναται να χρησιμοποιηθούν στις επιστεγάσεις, των οποίων η κλίση είναι:

- Μεγαλύτερη ή ίση του 5% εάν στα φύλλα της επιστέγασης έχουν υπερυψωθεί τα άκρα και έχουν σφραγισθεί οι νευρώσεις με το ΕΤ34 (σχήμα 29).
- Μεγαλύτερη ή ίση του 7% εάν στα φύλλα επιστέγασης έχουν υπερυψωθεί τα άκρα (σχήμα 28).

- Μεγαλύτερη ή ίση του 10% σε όλες τις άλλες περιπτώσεις (σχήματα 25, 26).

Το πλάτος επικάλυψης των ειδικών τεμαχίων για τους κορφιάδες πρέπει να είναι τουλάχιστον 100 mm.

Κορφιάδες χρησιμοποιούνται καις στις συναντήσεις επιπέδων στέγης με κατακόρυφα στοιχεία κελύφους (σχήματα 40, 43) όπου εκεί το κατακόρυφο τμήμα του ½ κορφιά (ΕΤ5) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον μεγαλύτερο ή ίσο των 100 mm.

7.2.2 Κάτω καταλήξεις επιστέγασης με εξωτερικές ή εσωτερικές οριζόντιες υδρορροές (ντερέδες) (σχήματα 32 έως 36) – Εσωτερικά οριζόντια ή με κλίση λούκια (σχήματα 37, 38)

Και στις υδρορροές και στα εσωτερικά λούκια, το προεξέχον τμήμα της επιστέγασης, θα πρέπει:

- Να είναι μικρότερο του 1/10 του μεταξονίου των δύο προηγούμενων στηριγμάτων.
- Να μην υπερβαίνει το 0,40 m και να μην είναι μικρότερο του 0,10 m.

Το άκρο των φύλλων της επιστέγασης, θα σφραγίζεται με το ΕΤ34 στην περίπτωση όπου προβλέπεται θερμή στέγη (βλέπε σημείωση μετά το σχήμα 30) οπωσδήποτε όμως θα χρησιμοποιούνται τα ειδικά τεμάχια που σημειούνται στα ως άνω σχήματα με τα οποία θα προστατεύονται οι νευρώσεις από τη δίοδο σκόνη χιονιού ή από το ανεμοβρόχι.

Το κεντρικό λούκι (σχήμα 36) και το λούκι υπό κλίση (σχήμα 38) διαμορφούνται είτε με ξύλινο υπόστρωμα, είτε με φέροντα μεταλλικά στοιχεία (λάμες, γωνιακά).

Σε όλες τις περιπτώσεις στις υδρορροές και στα λούκια προβλέπεται μεταλλική επένδυση που καταλήγει κάτω από την επιστέγαση ή εξασφαλίζεται με στεγανή διάταξη, η κατάληξη της επένδυσης σε τοίχο (σχήμα 35).

Η κατασκευή των μη προεξεχόντων οριζοντίων υδρορροών όπως και οι διαμορφώσεις στα λούκια μεταξύ επιπέδων στέγης θα πρέπει να προηγούνται των εργασιών επιστέγασης.

Η διαστασιολόγηση όλων των διατάξεων απομάκρυνσης νερών από τις στέγες προκύπτει από τ0 επόμενο κεφάλαιο 8.

7.2.3 Πλαϊνές καταλήξεις επιστέγασης σε προεξέχοντα και μη προεξέχοντα κατακόρυφα στοιχεία κελύφους

Στα σχήματα 39 έως 45 δίδονται ενδεικτικά παραδείγματα διαμόρφωσης των ως άνω καταλήξεων, με μεταλλικές ή ξύλινες τεγίδες που προεξέχουν ή όχι των κατακόρυφων στοιχείων, τα οποία δύνανται να είναι είτε τοίχοι, είτε μεταλλικές επενδύσεις.

7.2.4 Τοποθετήσεις διελεύσεων από την επιστέγαση

Στα σχήματα 15 έως 24 δίδονται ενδεικτικά παραδείγματα για τις αναγκαίες διαμορφώσεις της επιστέγασης, τα προβλεπόμενα ειδικά τεμάχια ώστε να είναι δυνατό να τοποθετηθούν οι πλέον συνήθεις διελεύσεις από τη στέγη με σύγχρονη εξασφάλιση της συνέχειας της ροής των νερών και της στεγάνωσης.

7.2.5 Τοποθετήσεις διαυγών πολυεστερικών φύλλων οπλισμένων με ίνες ύαλου

Τοποθετούνται σε ένα μόνο μήκος, το οποίο δεν δύναται να είναι μεγαλύτερο του 1,50 m. Δεν επιτρέπονται τοποθετήσεις σε πλευρικές καταλήξεις στέγης (σχήμα 2 με ένδειξη 8).

1. Επικαλύψεις κατά μήκος των νευρώσεων με χαλυβδοελάσματα επιστέγασης.

   Για κλίσεις στέγης από 7% έως 35% το ελάχιστο πλάτος επικάλυψης θα είναι 200 mm, το οποίο δύναται να είναι 150 mm όταν η κλίση της στέγης είναι μεγαλύτερη του 35%.

   Υποχρεωτικά παρεμβάλλεται στεγάνωση μεταξύ των επικαλύψεων όπως σημειούται στα σχήματα 5 έως 7.

2. Στερεώσεις στις τεγίδες.

© ΕΛΟΤ

Υποχρεωτικά επί των κύριων νευρώσεων με παρεμβολή πάντοτε στις νευρώσεις των ειδικών εξαρτημάτων Εξ 10, Εξ 12, Εξ 13 ώστε να αποφευχθούν οι συνθλίψεις και ρηγματώσεις του πολυεστέρα από ανεξέλεγκτη δύναμη σύσφιξης.

Οι πλαϊνές επικαλύψεις των νευρώσεων στερεούνται επί των τεγίδων.

Τα φύλλα που εδράζονται σε τρεις ενδιάμεσες τεγίδες πρέπει να στερεούται σε κάθε νεύρωση και σε κάθε τεγίδα.

Η απόσταση μεταξύ δύο στερεώσεων, στην αυτή νεύρωση δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη του διπλάσιου της απόστασης μεταξύ των τεγίδων.

Προβλέπονται στερεώσεις των φύλλων σε κάθε κύρια νεύρωση:

- Σε κάθε τεγίδα όταν το έργο είναι στη ζώνη II (βλέπε σημείωση παραγράφου 4.2 της παρούσης).
- Στην τελευταία και προτελευταία τεγίδα πριν από απλό κορφιά που επικαλύπτει μια όψη κτιρίου.
- Στην τελευταία και προτελευταία τεγίδα πριν από εκτός της όψης οριζόντιας υδρορροής.

Οι διατρήσεις στην κορυφή των νευρώσεων για τις στερεώσεις θα πρέπει να γίνονται σε απόσταση 50 mm τουλάχιστον από το άκρο του φύλλου.

3. Στερεώσεις ραφής.

   Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.5.5 της παρούσης.

4. Μέγιστη απόσταση μεταξύ τεγίδων.

   Εξαρτάται από τον τύπο των διατομών των νευρώσεων και από τα προβλεπόμενα φορτία. Πάντως δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 1,50 m.

5. Προεξέχοντα τμήματα καταλήξεων σε οριζόντιες υδρορροές.

   Δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερα των 200 mm.

7.2.6 Τοποθετήσεις επάλληλων επιστεγάσεων

(Με βάση παράγραφο 6.4 του Προτύπου NF P 34-205 (DTU 40.35)

Όπως αναφέρεται και στην παράγραφο 3.5-2 πρόκειται για τοποθετήσεις συμπληρωματικών διατάξεων από δευτερεύοντα σκελετό στερεούμενο επί των τεγίδων της κύριας (εσωτερικής) επιστέγασης, ώστε έπ' αυτών να τοποθετηθεί η δεύτερη (εξωτερική) επιστέγαση.

Παρόμοια διάταξη προϋποθέτει ότι θα ελεγχθεί από πλευράς αντοχής ο δευτερεύον σκελετός έναντι των φορτίων επί της τελικής επιστέγασης.

7.2.6.1 Τοποθέτηση της εσωτερικής επιστέγασης

1. Γενικά.

   Η τοποθέτηση των χαλυβδοελασμάτων επιστέγασης δύναται να πραγματοποιηθεί είτε με τις νευρώσεις προς τα πάνω (όπως αναφέρεται στο προηγούμενο κεφάλαιο 6 της παρούσης) είτε με τις νευρώσεις προς τα κάτω.

   Για τις επικαλύψεις των νευρώσεων, ανεξάρτητα του τρόπου τοποθέτησης της επιστέγασης ισχύουν τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 6.

   Τα προεξέχοντα τμήματα της εσωτερικής επιστέγασης στις οριζόντιες υδρορροές, στους κορφιάδες, και στα δημιουργούμενα ανοίγματα στη στέγη για διελεύσεις αγωγών ή για τοποθετήσεις συστημάτων αερισμού φωτισμού, καταπακτών, δεν επιτρέπεται να προεξέχουν ως πρόβολοι με μήκος όχι μεγαλύτερο του 1/10 του μεταξονίου των δύο τελευταίων τεγίδων.

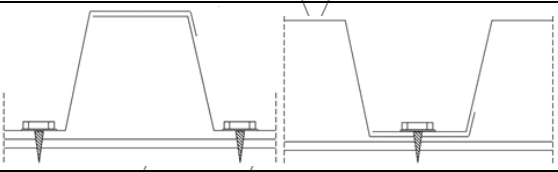
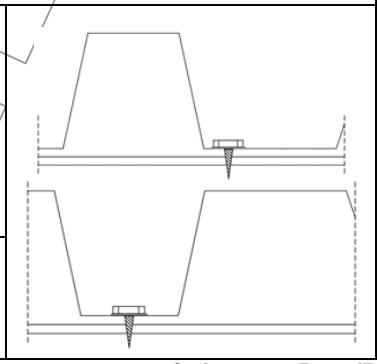
2. Υλικά στερεώσεων της εσωτερικής επιστέγασης στις τεγίδες.

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.2 της παρούσης.

3. Πυκνότητα στερεώσεων

Η πυκνότητα των στηρίξεων που τοποθετούνται είτε στον πυθμένα των νευρώσεων είτε εκατέρωθεν αυτών, προκύπτει από τον επόμενο Πίνακα 7.

Πίνακας 7

Νευρώσεις	Τεγίδες	Διατάξεις στερεώσεων
Κατά μήκος επικαλύψεις	Κάθε τεγίδα	
Σε άλλες νευρώσεις [1]	Ακραία τεγίδα περιμετρική Τελευταία τεγίδα προς τον κορφιά Τεγίδες με επικαλύψεις εγκάρσιες των νευρώσεων Τεγίδες σε διελεύσεις	Στερεούνται όλες οι νευρώσεις 
	Άλλες ενδιάμεσες τεγίδες	Στερεούνται μια ενδιάμεση νεύρωση ανά φύλλο

[1] Είναι δυνατό να μη στερεωθούν οι άλλες νευρώσεις όταν πρόκειται να στερεωθούν οι ψευδοτεγίδες απ' ευθείας επί των τεγίδων δια μέσου της εσωτερικής επιστέγασης (βλέπε σχήμα 46).

7.2.6.2 Τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων ΕΤ26 και ΕΤ27 για δημιουργία ενδιάμεσου κενού μεταξύ των επάλληλων επιστεγάσεων

Προβλέπονται τα ειδικά τεμάχια ΕΤ26 και ΕΤ27 όταν η εσωτερική επιστέγαση είναι με εξέχουσες προς τα πάνω νευρώσεις οπότε τοποθετούνται έπ' αυτών ακριβώς πάνω από τις τεγίδες, στερεούνται έπ' αυτών δια μέσου του χαλυβδοελάσματος επιστέγασης.

Για την στερέωση χρησιμοποιούνται οι βίδες Εξ 9 ή τα στριφώνια Εξ 7, Εξ 8 για ξύλινες τεγίδες.

Ο αριθμός των στερεώσεων είναι πάντοτε άρτιος σύμφωνα με τα σχήματα 46α και 49, και επικεντρωμένος στις τεγίδες.

7.2.6.3 Τοποθέτηση των ψευδοτεγίδων ΕΤ25 και ΕΤ28

1. Τοποθέτηση με απ' ευθείας στερέωση στα ΕΤ26, ΕΤ27 (σχήμα 49).
2. Τοποθέτηση στα ως άνω ειδικά τεμάχια με στερέωση δια μέσου γωνιακού ελάσματος (σχήμα 48).
3. Τοποθέτηση μόνο του ΕΤ25 απ' ευθείας στις τεγίδες με βίδες, μπουλόνια (σχήμα 46).

8 Διαστασιολογήσεις διατάξεων απομάκρυνσης νερών από ακραίες υδρορροές και οριζόντια εσωτερικά λούκια

Στις ακραίες οριζόντιες υδρορροές των σχημάτων 32 έως 35 και στα κεντρικά οριζόντια λούκια των σχημάτων 36, 37 η διαστασιολόγηση:

- Των χρήσιμων διατομών.

© ΕΛΟΤ

- Των διαμέτρων των στομίων επί του πυθμένα ροής νερών, τα οποία θα συνδεθούν με τις κατακόρυφες στήλες υδρορροών.

- Των διαμέτρων των κατακόρυφων στηλών.

θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τους επόμενους Πίνακες 8 και 9.

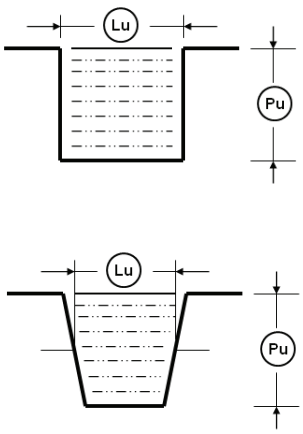
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Με τη σωστή διαστασιολόγηση των ως άνω στοιχείων απομακρύνεται ο κίνδυνος που μπορεί να προκύψει για την ευστάθεια των φερόντων τεγίδων και αμειβόντων από την υπέρβαση των επιτρεπόμενων φορτίων λόγω συγκράτησης νερών, η οποία υπέρβαση θα αρχίσει να επαυξάνεται, εάν προκληθούν παραμορφώσεις στα φέροντα στοιχεία διαμόρφωσης υδρορροών και λουκιών, οι οποίες με τη σειρά τους, επαυξάνουν την ποσότητα του νερού, δημιουργώντας συμπληρωματικές παραμορφώσεις.

Χρήσιμες διατομές Su απορροής νερών στα λούκια και στις εξωτερικές οριζόντιες υδρορροές

(Σύμφωνα με το Πρότυπο NF P 10-203-1 (DTU 20-12))

Πίνακας 8

Οριζόντια προβολή Δώματος Στέγης (m^2)	Ελάχιστη χρήσιμη διατομή Su (cm^2)		
	Κλίση πυθμένα στο λούκι και οριζόντιας υδρορροής		
	0% (et <0,5%)	≥0,5%	≥1%
0 a 150	292	165	132
160	308	176	138
170	319	182	143
180	336	187	149
200	363	204	160
250	424	237	187
300	484	270	215
350	539	303	237
400	594	336	259
450	644	363	281
500	699	391	303
600	792	446	347
700	886	495	385



Διατομές ροής στα λούκια και στις εξωτερικές οριζόντιες υδρορροές

Οι χρήσιμες διατομές χαρακτηρίζονται από το χρήσιμο πλάτος Lu και από το χρήσιμο βάθος Pu. Οι διαστάσεις αυτές αντιστοιχούν σε διατομή πλήρως αποπερατωμένη, περιλαμβανομένης θερμομόνωσης, στεγάνωσης και ενδεχόμενης προστασίας (π.χ. εσχάρας), εφ' όσον βέβαια προβλέπονται.

Οριακές τιμές των χρήσιμων διαστάσεων Lu και Pu

Χρήσιμο πλάτος Lu: $0{,}30\ m \leq Lu \leq 1{,}00\ m$

Χρήσιμο βάθος $Pu \leq Lu$

Τα προβλεπόμενα κατώτατα όρια έχουν τεθεί ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή της στεγάνωσης – θερμομόνωσης – προστασίας.

Χρήσιμες διατομές Su pons

Η χρήσιμη διατομή Su για την απορροή των νερών προκύπτει από το γινόμενο Su = Lu x Pu. Στον Πίνακα 10 δίδονται οι ελάχιστες χρήσιμες διατομές για λούκια ορθογωνικής ή τραπεζοειδούς διατομής και για μέγιστη βροχόπτωση 3 L/ λεπτό m2.

Διαστάσεις φερόντων στοιχείων ώστε να προκύπτουν τα Lu, Pu στα λούκια

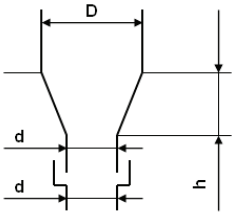
Προκύπτουν εάν ληφθούν υπόψη: η πιθανή θερμομόνωση, η στεγανωτική επένδυση, η ενδεχόμενη προστασία

Κλίση πυθμένα στα λούκια: ≥ 0,5%

Διαστασιολόγηση στομίων και στηλών υδρορροών

(Σύμφωνα με Annexe C του NF10-203-1/A1 (DTU 20.12)).

Πίνακας 9

Κυλινδρικό στόμιο υδρορροής		Κολουροκωνικό στόμιο υδρορροής			
Οριζόντια προβολή Δώματος – Στέγης σε m^2 που τα όμβρια αποχετεύονται από ένα στόμιο	Διάμετρος της στήλης υδρορροής ή του στομίου της (mm)	Οριζόντια προβολή Δώματος – Στέγης σε m^2 που τα όμβρια αποχετεύονται από ένα στόμιο			
			D (mm)	d (mm^3)	h (mm)
28	60 [4]				
38	70 [4]				
50	80				
64	90	40		60 [4]	
79	100	55		70 [4]	
95	110	71		80	
113	120	91		90	
133	130	113		100	
154	140	136		110	
177	150	161		120	
201	160	190		130	
227	170	220		140	
254	180	253	D=2d	150	h=1,5d
284	190	287	Environ	160	
314	200	324		170	
346	210	363		180	
380	220	406		190	
415	230	449		200	
452	240	494		210	
490	250	543		220	
530	260	593		230	
570	270	646		240	
615	280	700		250	
660	290				
700	300				

Στον Πίνακα δίδονται οι διάμετροι στήλης υδρορροής – κυλινδρικού στομίου ή οι διαστάσεις κολουροκωνικού στομίου υδρορροής που δύνανται να αποχετεύσουν ανά επιφάνεια οριζόντιος προβολής Δώματος – Στέγης σε m2 για βροχόπτωση 3 L/ λεπτό m2

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1: 1 cm2 διατομής στήλης υδρορροής αποχετεύει 1 m2 επιφάνειας Δώματος – Στέγης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2: 0,70 cm2 διατομής στήλης υδρορροής αποχετεύει 1 m2 επιφάνειας Δώματος – Στέγης.

© ΕΛΟΤ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3: Η διάμετρος του στομίου υδρορροής δύναται να είναι ελαφρά μικρότερη για να ληφθούν υπόψη τα πάχη των υλικών μορφοποίησή της.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4: Οι διάμετροι 60 και 70 mm επιτρέπονται μόνο σε εξώστες μικρής επιφάνειας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 5: Για τις στήλες υδρορροής τετράγωνης ή ορθογωνικής διατομής: οι τιμές του Πίνακα 9 επαυξάνονται κατά 10%.

9 Υποχρεώσεις του αναδόχου κατασκευής της επιστέγασης με χαλυβοδελασματα τραπεζοειδών προς τα άνω νευρώσεων

9.1 Έλεγχοι με την παραλαβή της μελέτης εφαρμογής πριν από την υποβολή της οικονομικής προσφοράς

9.1.1 Ως προς την πληρότητα των ειδικών τεμαχίων

Θα πρέπει να ελεγχθεί εάν προβλέπονται όλα τα απαραίτητα ειδικά τεμάχια για την πλήρη αποπεράτωση της επιστέγασης, με βάση τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.2 της παρούσης.

Στην αντίθετη περίπτωση να προτείνει κατάλογο με διαστασιολογημένα σκαριφήματα για τις θέσεις που απαιτούνται.

9.1.2 Ως προς τα στοιχεία έδρασης και στερέωσης των φύλλων της επιστέγασης και των ειδικών της τεμαχίων

Να ελεγχθούν οι τεγίδες και ενδεχομένως οι αμείβοντες επί του αποπερατωθέντος φέροντος οργανισμού της στέγης, ως προς τις ελάχιστες διαστάσεις τους, σύμφωνα με τις προβλεπόμενες στα σχήματα 3 και 4 της παρούσης.

Επιπλέον να ελεγχθούν από πλευράς διάταξης και διαμόρφωσής τους, ως προς τις δυνατότητες:

- Πραγματοποίησης των χρήσιμων διατομών στις εσωτερικές ή εξωτερικές οριζόντιες υδρορροές, και στα οριζόντια λούκια μεταξύ δύο επιπέδων στέγης όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 8 της παρούσης.
- Διελεύσεων ανάμεσα στις τεγίδες, αεραγωγών, ή τοποθέτησης διατάξεων αερισμού, φωτισμού καταπακτών.

9.1.3 Ως προς την αναγραφή ή όχι στη Μελέτη, στοιχείων ποιότητας των προβλεπόμενων υλικών

Στην περίπτωση που αναγράφονται, θα πρέπει να έχουν την έγκριση του Εργοδότη, ο οποίος θα τα έχει συγκρίνει με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 5 της παρούσης τεχνικά χαρακτηριστικά.

Εφ' όσον η Μελέτη δεν δίδει στοιχεία για τα προτεινόμενα υλικά, θα πρέπει ο Ανάδοχος να υποβάλλει στον Εργοδότη, προς έγκριση κατάλογο με όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των προς τοποθέτηση υλικών, σύμφωνα με την ως άνω παράγραφο.

9.2 Υποχρεώσεις ως προς τις δυνατότητες διαπίστωσης από τον εργοδότη των χαρακτηριστικών των υλικών

Όλα τα υλικά που προσκομίζονται στο έργο, θα πρέπει να συνοδεύονται από επίσημα εργαστηριακά πιστοποιητικά, ότι διαθέτουν τα χαρακτηριστικά που αναγράφονται στη Μελέτη και έχουν εγκριθεί από τον Εργοδότη, ή που συμφωνήθηκαν μεταξύ Αναδόχου και Εργοδότη πριν από την υποβολή της οικονομικής προσφοράς.

Ο Εργοδότης διατηρεί το δικαίωμα όπως, με δαπάνες του Αναδόχου, προβεί με διαπιστευμένα εργαστήρια σε επί τόπου ελέγχους, πάχους προστατευτικών στρώσεων χαλυβδοελασμάτων και όπως αποστείλει σε διαπιστευμένα επίσης εργαστήρια δείγματα υλικών για διαπίστωση της ποιότητάς τους.

9.3 Υποχρεώσεις ως προς τα επιτόπου μέτρα ασφαλείας των εργαζομένων

Δεδομένου ότι εργασίες επιστέγασης πραγματοποιούνται σε μεγάλα ύψη, με ενδεχομένως έντονες κλίσεις, και σε επίπεδο εργασίας με μεγάλα κενά, θα πρέπει μαζί με την προσφορά του, να υποβάλει τα μέτρα ασφαλείας που προτείνει για την αποφυγή οποιονδήποτε ατυχήματος όπως π.χ. πτώσεις στα υπάρχοντα κενά, ολισθήσεις επί της επιστέγασης, υφαρπαγής από τον άνεμο ελεύθερων φύλλων επιστέγασης, ή και ατυχημάτων από τη χρήση ηλεκτρικών εργαλείων και ηλεκτροσυγκολλήσεων.

9.4 Υποχρεώσεις ως προς τις διαδικασίες εφαρμογής της επιστέγασης

Οφείλει να προγραμματίσει όλη τη διαδικασία τοποθέτησης ώστε να προηγηθούν όπου απαιτούνται οι τοποθετήσεις των ειδικών τεμαχίων, οι πρόσθετες τεγίδες κάθετα στις κύριες για τη διαμόρφωση των οπών των κάθε μορφής διελεύσεων από την επιστέγαση, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα κεφάλαια 5 έως 7 της παρούσης.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου, είναι και η αποκατάσταση της τραυματισμένης επιφανειακής προστασίας των χαλυβδοελασμάτων που θα προκύψει από τις διαδικασίες τοποθέτησης.

Οι τοποθετήσεις της επιστέγασης μετά των ειδικών τεμαχίων θα πρέπει να ακολουθήσει τις οδηγίες των κεφαλαίων 5 έως 7 της παρούσης.

Από πλευράς τοποθέτησης των φύλλων μετά νευρώσεων θα είναι υποχρεωτική η χρησιμοποίηση καβαλάρηδων στις στερεώσεις των νευρώσεων (εξαρτήματα Εξ 3) ως των παρεμβαλλόμενων εξαρτημάτων Εξ 10, Εξ 12, Εξ 13 στις περιπτώσεις όταν υπάρχει κίνδυνος συμπίεσης του υλικού.

Ανάλογα των κλίσεων της στέγης θα πρέπει να προβλεφθεί παρεμβολή στεγανωτικών κορδονιών στις διεπιφάνειες των επικαλύψεων των φύλλων και των ειδικών τεμαχίων.

9.5 Υποχρεώσεις ως προς τις διαδικασίες ελέγχου των στερεώσεων

(Με βάση το Παράρτημα 5 του Προτύπου NF P 84-205 DTU 43.2)

Εφ' όσον ο Εργοδότης το απαιτήσει, ο Ανάδοχος υποχρεούνται όπως δαπάνες του, προβεί με διαπιστευμένα εργαστήρια σε δοκιμές Εξόλκευσης των αυτοδιατρητικών ή αυτοβιδούμενων βιδών ώστε να διαπιστωθεί εάν αντέχουν σε εφελκυστική δύναμη 90 daN.

Προς τούτο, θα πρέπει με τις δοκιμές να προκύψει η χαρακτηριστική αντοχή σε εξόλκευση από τη σχέση

PK = Pm – 25

όπου:

- $Pm = \frac{\Sigma P}{12}$ με ΣP το άθροισμα δώδεκα μέγιστων μετρηθείσων τιμών.
- S η τυπική απόκλιση ίση με $\sqrt{\frac{\Sigma(P - Pm)}{12}}$

10 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Κατά την διαδικασία αποδοχής περαιωμένης εργασίας θα πρέπει να διαπιστωθεί εάν όλες οι εργασίες πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα κεφάλαια 5 έως 9 της παρούσης, εάν αποκατεστάθησαν οι τραυματισμένες προστατευτικές επιστρώσεις των χαλυβδοελασμάτων κατά τη φάση τοποθέτησής τους, εάν τοποθετήθησαν οι στεγανώσεις στις διεπιφάνειες των φύλλων επιστέγασης και εάν παντού έχουν χρησιμοποιηθεί καβαλάρηδες στις στερεώσεις των νευρώσεων.

© ΕΛΟΤ

Ο Εργοδότης διατηρεί το δικαίωμα να πραγματοποιήσει δειγματολογικές δοκιμές εξόλκευσης των διαφόρων συστημάτων όπως αναφέρεται στην παράγραφο 9.5 της παρούσης.

11 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

11.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

11.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

11.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά βδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση ικανή για την άμεση εκκίνηση των περαιτέρω εργασιών.

12 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα επιστέγασης με μεταλλικά φύλλα, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι επικαλύψεις, συμπεριλαμβανομένων των πάσης φύσεως ειδικών τεμαχίων διαμόρφωσης απολήξεων, ανά κατηγορία φύλλων (με βάση το πάχος αυτών κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Εναλλακτικά η επιμέτρηση μπορεί να γίνει κατά βάρος. Στην περίπτωση αυτή επιμετρώνται τα μεταλλικά φύλλα, τα ειδικά τεμάχια απολήξεων και τα εξαρτήματα σύνδεσης και στερέωσης.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *Οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»*

2. *Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ.17/96, Π.Δ.159/99 κλπ.).*

3. *AFNOR P 34-205 (DTU 40.35) 1997,Couverture en plaques nervurées issues de tôles d' acier revétues και τα Παραρτήματα αυτής:*

    - *Παράρτημα Α: Οδηγός επιλογής των υλικών και των προστατευτικών επιστρώσεων ανάλογα του εκτεθειμένου στην ατμόσφαιρα αυτών.*
    - *Παράρτημα Β: Ορολογία.*
    - *Παράρτημα C: Συνθήκες χρήσης και συντήρησης.*
    - *Παράρτημα D: Προσδιορισμός του εσωτερικού περιβάλλοντος και της εξωτερικής ατμόσφαιρας.*
    - *Παράρτημα Ε: Κλιματικές ζώνες και θέσεις.*
    - *Παράρτημα F: Εφαρμογή των απλοποιημένων κανόνων ανεμοπιέσεων*
    - *Παράρτημα G: Φύλλα μετά νευρώσεων: Προσδιορισμός των χρήσιμων ανοιγμάτων και φορτίων.*
    - *Παράρτημα Η: Μεταλλικά ειδικά τεμάχια για επιστεγάσεις με χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων.*
    - *Παράρτημα Κ: Στερεώσεις και εξαρτήματα στερεώσεων.*
    - *Παράρτημα L: Προσδιορισμός των χρήσιμων ανοιγμάτων και φορτίων των διαυγών φύλλων μετά νευρώσεων από οπλισμένο πολυεστέρα.*

4. *Ι. ΕΡΜΟΠΟΥΛΟΣ: Ευροκώδικας . Εκδόσεις Κλειδάριθμος 1992*

5. *(DTU P 06-002) Regles definissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes - Κανόνες που προσδιορίζουν τις επιδράσεις του χιονιού και του ανέμου στις κατασκευές.*

6. *NF P34-205-1/A1 DTU 40.35 Travaux de bâtiment - Couvertures en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues - Partie 1 : cahier des clauses techniques*

7. *NF P10-203-1/A1 DTU 20.12 Maçonnerie des toitures et d'étanchéité - Gros oeuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité - Partie 1 : Cahier des clauses techniques*

8. *ΕΛΟΤ EN 335.01 E2 Durability of wood and wood-based products - Definition of use classes - Part 1: General -- Ανθεκτικότητα ξύλου και προϊόντων ξύλου - Ορισμός των κλάσεων χρήσης - Μέρος 1: Γενικά*

9. *ΕΛΟΤ EN 335.02 E2 Durability of wood and wood-based products - Definition of use classes - Part 2: Application to solid wood -- Ανθεκτικότητα του ξύλου και προϊόντων ξύλου - Ορισμός των κλάσεων χρήσης - Μέρος 2 : Εφαρμογή σε φυσικό ξύλο*

10. *ΕΛΟΤ ΕΝ 573.01 Ε2 Aluminium and aluminium alloys - Chemical composition and form of wrought products - Part 1: Numerical designation system - Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Χημική σύνθεση και μορφή των κατεργασμένων προϊόντων - Μέρος 1: Σύστημα αριθμητικού χαρακτηρισμού*

11. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 Ε2Hot drip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods - Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών*

12. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3269 Fasteners - Acceptance inspection - Στερεωτικά - ¨Ελεγχος υποδοχής.*

13. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14713 Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zinc and zinc coatings – Guidelines - Προστασία του σιδήρου και του χάλυβα έναντι της διάβρωσης σε κατασκευές - Επικαλύψεις από ψευδάργυρο και αλουμίνιο - Κατευθυντήριες οδηγίες*

14. *ΕΛΟΤ ΕΝ 10002.01 Ε2 Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test at ambient temperature. Μεταλλικά υλικά - Δοκιμές εφελκυσμού - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής σε θερμοκρασία περιβάλλοντος*

15. *ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.01 Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης*

16. *ΕΛΟΤ ΕΝ 10088.01 Ε2 Stainless steels - Part 1: List of stainless steels - Ανοξείδωτοι χάλυβες - Μέρος 1: Κατάλογος ανοξείδωτων χαλύβων*

17. *ΕΛΟΤ ΕΝ 10143 Ε2 Continuously hot-dip coated steel sheet and strip - Tolerances on dimensions and shape -- Χαλυβδοελάσματα και χαλυβδοταινίες με συνεχή εμβάπτιση εν θερμώ - Ανοχές διαστάσεων και σχήματος*

18. *ΕΛΟΤ ΕΝ 10326 Continuously hot -dip coated strip and sheet of structural steels - Technical delivery conditions - Επικαλυμμένα χαλυβδόφυλλα και χαλυβδοταινίες κατασκευών με συνεχή εμβάπτιση εν θερμώ - Τεχνικοί όροι παράδοσης.*

19. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10666 Drilling screws with tapping screw thread - Mechanical and functional properties - Κοχλίες διάτρησης με σπείρωμα σπειροτόμου κοχλία - Μηχανικές και λειτουργικές ιδιότητες*

20. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944.03 Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 3: Design considerations - Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 3: Βασικοί κανόνες σχεδιασμού*

21. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944.05 Ε2Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 5: Protective paint systems - Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 5: Συστήματα χρωμάτων*

22. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944.07 Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 7: Execution and supervision of paint work - Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 7: Διεξαγωγή και εποπτεία εργασιών βαφής*

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα κάτω και θερμομονωτικές και στεγανοποιητικές στρώσεις

Roof coverings with steel sheets having downwards trapezoidal corrugations, thermal insulation and waterproofing layers

Κλάση τιμολόγησης: 22

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-03-00 «**Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα κάτω και θερμομονωτικές και στεγανοποιητικές στρώσεις**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....6

1 Αντικείμενο....7

2 Τυποποιητικές παραπομπές....7

3 Όροι και ορισμοί....8

3.1 Σκελετός δώματος - στέγης....8

3.2 Χαλυβδοελάσματα μετά τραπεζοειδείς προς τα κάτω νευρώσεις....8

3.3 Ειδικά χαλυβδοελάσματα υπερκατασκευών....8

3.4 Φράγμα υδρατμών....8

3.5 Θερμομόνωση....8

3.6 Στεγανωτική στρώση....8

3.7 Στρώση εξαρτοποίησης....9

3.8 Προστασία στεγανωτικής στρώσης....9

3.9 Αυτοπροστατευόμενη στεγανωτική στρώση....9

3.10 Λούκια ροής όμβριων στη στέγη....9

3.11 Υδρορροές παράλληλες με τις κάτω καταλήξεις στέγης....9

4 Κατηγοριοποίηση στεγών....9

4.1 Κατηγοριοποίηση στεγών από πλευράς επισκεψιμότητας....9

4.2 Κατηγοριοποίηση στεγών από πλευράς κλίσεων....10

5 Τεχνικά χαρακτηριστικά και ελαχιστες απαιτήσεις υλικών....10

5.1 Χαλυβδοελάσματα φέροντος υποστρώματος....10

5.2 Φράγμα υδρατμών....14

5.3 Επίπεδο χαλυβδοέλασμα ελάχιστου πάχους 0,5 mm με ψευδαργυρική επίστρωση και πρόσθετη βαφή φούρνου....14

5.4 Ειδικά τεμάχια απο επίπεδα μεταλλικά ελάσματα σε λωρίδες, στρατζαρισμένα....15

5.5 Θερμομονωτικές στρώσεις....15

5.6 Στεγανωτικές στρώσεις....15

5.7 Στρώση ανεξαρτοποίησης....16

5.8 Υλικά μηχανικής στερέωσης των χαλυβδοελασμάτων....17

5.9 Υλικά στερέωσης της θερμομόνωσης επί των χαλυβδοελασμάτων....18

5.10 Υλικά προστασίας στεγνωτικών στρώσεων για δώματα-στέγες κλίσης ≤5% 19

5.11 Υλικά για στρώσεις κυκλοφορίας και περιοχών τοποθέτησης εγκαταστάσεων στα δώματα – στέγες κλίσης ≤5% 19

5.12 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών 19

5.13 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο 19

6 Προϋποθέσεις επιτελεστικότητας (performance) των δωμάτων-στεγών με φέρον υπόστρωμα θερμομόνωσης-στεγάνωσης και χαλυβδοελασματα τραπεζοειδων προς τα κατω νευρωσεων 19

6.1 Από πλευράς σχεδιασμού πρέπει να προηγηθεί: 19

6.2 Από πλευράς κατασκευής πρέπει να τηρηθούν οι αναφερόμενες διατάξεις τοποθέτησης και στερέωσης: 20

7 Κανόνες διαμόρφωσης κλίσεων και σκελετού στέγης-διαμορφώσεις στοιχείων έδρασης χαλυβδοελασμάτων 20

7.1 Κλίσεις 20

7.2 Σκελετός στέγης 21

7.3 Υπερκατασκευές στέγης 21

7.4 Στοιχεία έδρασης χαλυβδοελασμάτων εκτός ειδικών περιοχών στέγης 22

7.5 Εδράσεις χαλυβδοελασμάτων στις ειδικές περιοχές της στέγης 23

8 Διατάξεις τοποθέτησης και στερέωσης χαλυβδοελασμάτων μετα νευρώσεων και ελασμάτων σε λωρίδες για ειδικές περιοχές στέγης 25

8.1 Τοποθέτηση των χαλυβδοελασμάτων μετα νευρώσεων 25

8.2 Τοποθέτηση ειδικών τεμαχίων από ελάσματα σε ειδικές περιοχές στέγης 28

9 Θερμομονωτικές στρώσεις 33

9.1 Γενικά 33

10 Στεγανωτικές στρώσεις 38

10.1 Γενικά 38

10.2 Συστήματα τοποθέτησης των στεγανωτικών στρώσεων στο θερμομονωτικό υπόστρωμα 38

10.3 Κύριες διατάξεις τοποθέτησης στεγανωτικών στρώσεων 38

10.4 Ειδικές διατάξεις τοποθέτησης στεγανωτικών στρώσεων 44

10.5 Εξασφαλίσεις στεγανώσεων απο υφαρπαγή από τον άνεμο στα δώματα στέγης χωρίς στρώση προστασίας (π.χ. χαλίκων) 45

11 Ειδικές διατάξεις διαμόρφωσης των στρώσεων δωμάτων στεγών όταν οι κάτωθεν αυτών χώροι έχουν έντονη η πολύ έντονη υγρομετρία 45

11.1 Γενικά 45

© ΕΛΟΤ

11.2 Στα δώματα – στέγες με έντονη υγρομετρία στους κάτωθεν χώρους: 5,00<W/N≤7,5 gr/m3 46

11.3 Στα δώματα – στέγες με πολύ έντονη υγρομετρία στους κάτωθεν χώρους (W/N >7,5 gr/m^3) 48

12 Αποκατάσταση της θερμομονικής συνέχειας μεταξύ των καταλήξεων του δώματος – στέγης και κατακόρυφων στοιχείων κελύφους.....50

13 Υποχρεώσεις των αναδόχων της σύνθετης κατασκευής δώματος στέγης με φέρον υπόστρωμα θερμομόνωσης – στεγάνωσης απο χαλυβδοελάσματα με τραπεζοειδείς προς τα κάτω νευρώσεις 51

13.1 Ανάδοχος κατασκευής του φέροντος μεταλλικού υποστρώματος.....51

13.2 Ανάδοχος ολοκλήρωσης δώματος – στέγης από θερμομονωτικής και στεγανωτικής πλευράς 52

14 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 52

14.1 Μέτρα υγείας και ασφάλειας.....52

14.2 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης 52

15 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....52

Παράρτημα Α.....54

Βιβλιογραφία.....88

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα κάτω και θερμομονωτικές και στεγανοποιητικές στρώσεις

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-03-00 αφορά στην:

- Σύνθετη κατασκευή ενός Δώματος – Στέγης η οποία αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο, με το μεταλλικό υπόστρωμά, τις επ' αυτού στρώσεις θερμομόνωσης – στεγάνωσης, και τις καταλήξεις των κατακόρυφων στοιχείων του Κέλυφους στο ως άνω υπόστρωμα.

- Καταγραφή όλων των υλικών που υπεισέρχονται στην πραγματοποίηση της σύνθετης αυτής κατασκευής η οποία από πλευράς θερμομονωτικής συνέχειας με τα κατακόρυφα στοιχεία του Κέλυφους, δεν μπορεί να μη λάβει υπόψη τη θέση τοποθέτησης της θερμομόνωσης στα ως άνω στοιχεία ούτε να παραλείψει την ανάγκη τοποθέτησης ειδικών μεταλλικών τεμαχίων τόσο για την συγκράτηση της Θερμομόνωσης – Στεγάνωσης επί του Δώματος – Στέγης, όσο και για την αποκατάσταση της συνέχειας με τα στοιχεία του Κέλυφους, ώστε να πραγματοποιηθεί το επιδιωκόμενο ενιαίο σύνολο της κατασκευής.

- Αναφορά στους τρόπους εφαρμογής των ως άνω υλικών ανάλογα των καταπονήσεων που δέχονται και ανάλογα του υποστρώματος που τοποθετούνται, ώστε πάντοτε να εξασφαλίζεται η θερμομονωτική και στεγανωτική προστασία του κτιρίου για τις υπάρχουσες συνθήκες εξωτερικού περιβάλλοντος ως και για τις υγρομετρικές συνθήκες των εσωτερικών χώρων (βλέπε και κεφάλαιο 11 του παρόντος σχετικά με την υγρομετρία των χώρων).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-03-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01	Waterproofing of roofs and terraces with asphaltic membranes -- Στεγανοποίηση δωμάτων και στεγών με ασφαλτικές μεμβράνες
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02	PVC - Waterproofing of roofs and terraces with PVC membranes -- Στεγανοποίηση δωμάτων και στεγών με μεμβράνες
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01	Thermal insulation of terraces -- Θερμομονώσεις δωμάτων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02	Thermal insulation of external walls -- Θερμομονώσεις εξωτερικών χώρων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04	External wall insulation systems with expanded polystyrene (EPS) boards and fibre mesh reinforced synthetic render -- Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα

ΕΛΟΤ 1415	Guidelines of water proofing bituminous membranes in buildings - Κώδικας εφαρμογής για στεγάνωση δωμάτων με ασφαλτικές μεμβράνες.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks - Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397/A1	Industrial safety helmets - Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 - Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σκελετός δώματος - στέγης

Στοιχεία κατασκευής επί των οποίων στερεούνται απ' ευθείας τα χαλυβδοελάσματα με τις τραπεζοειδείς προς τα κάτω νευρώσεις. (βλέπε και κεφάλαιο 7 του παρόντος).

3.2 Χαλυβδοελάσματα με τραπεζοειδείς προς τα κάτω νευρώσεις

Στοιχεία από μεταλλικά ελάσματα προστατευόμενα επιφανειακά από διαβρώσεις συνδεόμενα μεταξύ τους κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να προκύπτει μία επιφάνεια ικανή να δεχθεί τη θερμομονωτική και στεγανωτική στρώση και όλα τα επ' αυτών φορτία.

3.3 Ειδικά χαλυβδοελάσματα υπερκατασκευών

Πρόκειται συνήθως, για επίπεδα γωνιακά στραντζαριστά χαλυβδοελάσματα συνδεόμενα με τα προηγούμενα, ώστε να δύναται να γυρίσει η στεγάνωση κατακόρυφα προς τα άνω και ενδεχομένως η θερμομόνωση στις καταλήξεις της στέγης και στις υπερκατασκευές αυτής.

3.4 Φράγμα υδρατμών

Διάταξη στρώσεων που τοποθετούνται πάνω από τα χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων, με προορισμό την προστασία των θερμομονωτικών στρώσεων από τις μετακινήσεις υδρατμών από το εσωτερικό των χώρων.

Πρόκειται συνήθως για συνεχή στεγανωτικά φύλλα (ασφαλτικά ή PVC) ή για λωρίδες (συνήθως αυτοκόλλητες) τοποθετούμενες στις ενώσεις μεταξύ των χαλυβδοελασμάτων.

3.5 Θερμομόνωση

Χρησιμοποιούνται ελαφρά μη αυτοφερόμενα θερμομονωτικά υλικά με συντελεστή θερμοαγωγιμότητας $\lambda<0,065$ W/mK και θερμική αντίσταση $R>0,5 m^2K/W$ επί των οποίων εφαρμόζεται η θερμομονωτική στρώση.

3.6 Στεγανωτική στρώση

Αναφέρεται στο σύνολο των στρώσεων που τοποθετούνται είτε απ' ευθείας στη θερμομόνωση (οριζόντια – κατακόρυφη) είτε απ' ευθείας στα ειδικά τεμάχια διαμόρφωσης των καταλήξεων του Δώματος – Στέγη.

© ΕΛΟΤ

3.7 Στρώση εξαρτοποίησης

Εφ' όσον προβλέπεται, τοποθετείται ανάμεσα στη στεγάνωση και το υπόστρωμά της ή και ανάμεσα στη στεγάνωση και τη στρώση προστασίας της.

3.8 Προστασία στεγανωτικής στρώσης

Χρησιμοποιείται όταν η στέγη έχει κλίση μικρότερη του 5% και έχει περιμετρικό χαμηλό στηθαίο ή άλλη διάταξη συγκράτησης της στρώσης προστασίας η οποία δύναται να είναι:

- Είτε από χάλικες 5/15 πάχους στρώσης 30 mm
- Είτε από χυτό επί τόπου άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.

3.9 Αυτοπροστατευόμενη στεγανωτική στρώση

Χρησιμοποιείται προς τούτο ασφαλτική μεμβράνη επικαλυμμένη με λεπτό μεταλλικό φύλλο που παρουσιάζει θερμοσταθερότητα ή με κεραμικές ψηφίδες διαφόρων χρωμάτων.

3.10 Λούκια ροής όμβριων στη στέγη

Πρόκειται για τις σχηματιζόμενες εισέχουσες γωνίες από την τομή δύο υπό κλίση επιπέδων στέγης ή από την τομή ενός επιπέδου στέγης και κατακόρυφου τοίχου ή ολόσωμου στηθαίου.

Διακρίνονται:

- Στα λούκια με κλίση (σχήμα 3, ένδειξη 2)
- Στα οριζόντια λούκια (σχήμα 1, ένδειξη 2)
- Στα οριζόντια λούκια (σχήμα 1, ένδειξη 4)
- Στα λούκια με κλίση (σχήμα 3, ένδειξη 8)

3.11 Υδρορροές παράλληλες με τις κάτω καταλήξεις στέγης

Προβλέπονται να κατασκευάζονται ως πρόβολοι επί τοίχου από Ο.Σ. ή από μεταλλική κατασκευή. (Σχήμα 2, ένδειξη 9).

4 Κατηγοριοποίηση στεγών

4.1 Κατηγοριοποίηση στεγών από πλευράς επισκεψιμότητας

Διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- Στέγη μη επισκέψιμη (εκτός για την κανονική συντήρηση)
- Στέγη με επισκέψιμες ζώνες με κλίσεις ≤50% για συντήρηση υπάρχουσων συσκευών και εγκαταστάσεων.
- Στέγη πλήρως επισκέψιμη με κλίσεις ≤5% όπου πρέπει να επαυξηθούν τα φορτία συντήρησης (συσκευών – εγκαταστάσεων, έντονης κυκλοφορίας) και τα οποία θα πρέπει να μεταφέρονται στο φέροντα σκελετό της στέγης.

4.2 Κατηγοριοποίηση στεγών από πλευράς κλίσεων

1. Κλίσεις της κυρίως Στέγης

   Διακρίνονται:

   – στις Στέγες-Δώματα με κλίση ≤5% όπου είναι δυνατό να τοποθετηθεί μία φερτή στρώση προστασίας εφ' όσον υπάρχουν περιμετρικές διατάξεις συγκράτηση αυτής.

   – Στις Στέγες με κλίση >5% όπου η στεγανωτική στρώση θα πρέπει να είναι με αυτοπροστασία (μεταλλική ή ψηφίδες).

2. Κλίσεις στα λούκια (παράγραφος 3.10)

   Τα λούκια διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες από πλευράς κλίσεων:

   – λούκια με μηδενική κλίση ή λούκια χωρίς κλίση (σχήμα 1, ένδειξη 2). Κανονικά παρόμοιο λούκι πρέπει να αποφεύγεται εκτός εάν εκ των υστέρων ο πυθμένας του διαμορφούται με κλίση, ή εάν το στόμιο απορροής είναι σε πυκνή διάταξη.

   – Λούκια με κλίση μεταξύ 0,5% και 1,5%.

   – Λούκια με κλίση ≥1,5%.

   ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Κατά την επιλογή των κλίσεων στα λούκια πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

   – το πρόσθετο βάρος που δημιουργείται στα λούκια χωρίς κλίση από τη συσσώρευση νερού για μεγάλο διάστημα.

   – ο αριθμός και η θέση των στομίων κατακόρυφων υδρορροών.

   – το μήκος στο λούκι μεταξύ χαμηλότερου και υψηλότερου σημείου.

3. Κλίσεις στις υδρορροές τις παράλληλες με τις κάτω καταλήξεις στέγης.

   Διακρίνονται οι υδρορροές από πλευράς κλίσεων σε αυτές:

   – που έχουν μηδενική κλίση.

   – που έχουν τουλάχιστον κλίση 0,5%.

   ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Κατά την επιλογή των κλίσεων στις ως άνω υδρορροές πρέπει να λαμβάνονται υπόψη το πρόσθετο βάρος που δημιουργείται από τη συσσώρευση του νερού για μεγάλο διάστημα όταν η κλίση είναι μηδενική και σε μεγάλη απόσταση τα στόμια κατακόρυφων υδρορροών, ιδίως όταν υπάρχει αδυναμία επίσκεψης για καθαρισμό του.

5 Τεχνικά χαρακτηριστικά και ελαχιστες απαιτήσεις υλικών

(με βάση το Παράρτημα Ε του •AFNOR NF P 84-206-1 (DTU 43.3)).

5.1 Χαλυβδοελάσματα φέροντος υποστρώματος

Πρόκειται για ελατά χαλυβδοελάσματα, επιστρωμένα με λεπτές προστατευτικές στρώσεις από μέταλλο ή οργανικές ουσίες, τα οποία έχουν μορφοποιηθεί εν ψυχρώ, ώστε να φέρουν τραπεζοειδείς προς τα κάτω νευρώσεις, πυκνότητας τέτοιας ώστε η υπόλοιπη επιφάνεια εκτός νευρώσεων να είναι μεγαλύτερη του 50% της συνολικής.

Η προστατευτική επίστρωση πρέπει να πραγματοποιείται:

© ΕΛΟΤ

1. με ψευδαργύρωση σε διάφορες μάζες μετρούμενες σε gr/m^2 ,
2. με μείγμα ψευδαργύρου – αλουμινίου (95% ψευδαργύρου),
3. με μείγμα ψευδαργύρου – αλουμινίου – σιλικόνης (43,5% ψευδάργυρος, 55% αλουμίνιο, 1,5% σιλικόνη) συνολικής μάζας 150 gr/m^2 ,
4. με πρόσθετη πολυεστερική βαφή φούρνου επί των προστατευτικών επιστρώσεων των προηγούμενων παραγράφων,
5. Με πρόσθετη επίστρωση φθοριουχοπολυβινυλιδένιο (P.V.D.F.) επί των προστατευτικών επιστρώσεων των προηγούμενων παραγράφων 1,2,3.

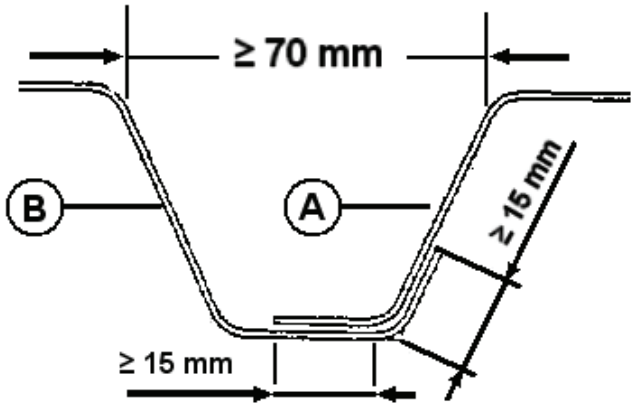
5.1.1 Ελάχιστα επιτρεπόμενα πάχη χαλυβδοελασμάτων μετά της προστατευτικής επίστρωσης

Όχι μικρότερα του 1 mm για λόγους προστασίας από διάβρωση παρ' όλο που ενδεχομένως δεν απαιτείται από πλευράς αντοχής.

5.1.2 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά των χαλυβδοελασμάτων με τραπεζοειδείς νευρώσεις

1. Διαστάσεις
   Η μορφή των νευρώσεων πρέπει να επιτρέπει την πραγματοποίηση με ακρίβεια, της συνδεσμολογίας (εγκάρσιας – κατά μήκος) των ελασμάτων κατά την τοποθέτηση. Προς τούτο:

Το άκρον του φύλλου Α του χαλυβδοελάσματος να καταλήγει σε τμήμα νεύρωσης με οριζόντιο στοιχείο μεγαλύτερο ή ίσο των 15 mm.



- Το άκρον του φύλλου Β να καταλήγει σε τμήμα νεύρωσης με διαμορφωμένο πυθμένα και λοξό υπερυψωμένο στοιχείο μεγαλύτερο ή ίσο των 15 mm.
  Οι ακραίες διαμορφώσεις των νευρώσεων θα πρέπει να επιτρέπουν μία σωστή συνδεσμολογία όπως το ως άνω σχήμα.

  Οι νευρώσεις θα πρέπει να έχουν πλάτος πυθμένα τουλάχιστον 15 mm και μέγιστο άνω άνοιγμα ≤70 m (βλέπε και σχήματα 28, 30).

2. Ανοχές διαστάσεων
Μήκους L

Όταν L≤2 m: -0 + 8 mm

Όταν L>2 m: -0 ± 0,4%

Χρήσιμο πλάτος Lu (σχήμα 29): ± 1%

Βάθος νευρώσεων (σχήμα 28) +0, -1 mm

5.1.3 Οριο ελαστικότητας (ονομαστικό)

Τα προτεινόμενα να χρησιμοποιηθούν χαλυβδοελάσματα πρέπει να έχουν όριο ελαστικός 465 N/mm^2 το οποίο και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς και στις δοκιμές αντοχής.

5.1.4 Εμφάνιση των χαλυβδοελασμάτων

Ελαφριές κυματώσεις των χειλέων στις καταλήξεις τους, θα γίνονται δεκτές εκτός εάν είναι αιτία δημιουργίας προβλημάτων στην μεταξύ τους εφαρμογή.

Η παρουσία λευκής σκουριάς σε χαλυβδοελάσματα χωρίς βαφές φούρνου που οφείλονται σε ενυδατωμένα οξείδια ψευδαργύρου, υδρανθρακικού ψευδαργύρου, δεν θα πρέπει να είναι αιτία μεταβολής των μηχανικών ιδιοτήτων των ελασμάτων.

5.1.5 Διάτρητα χαλυβδοελάσματα

Διάτρητα χαλυβδοελάσματα θα χρησιμοποιούνται πάντοτε σε συνδυασμό με ηχοαπορροφητικά υλικά (πχ πετροβάμβακα) για ακουστική βελτίωση των χώρων. Παρόμοια υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται με στοιχεία υπολογισμού των μηχανικών χαρακτηριστικών τους και με στοιχεία για τον συντελεστή απορρόφησης SABINE σε συνάρτηση των εκπεμπομένων συχνοτήτων σε συγκεκριμένο δοκιμαζόμενο χώρο.

5.1.6 Επιλογή των χαλυβδοελασμάτων και του πάχους αυτών σε συνάρτηση των ανοιγμάτων, των φορτίων και των βελών

Δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσης ΕΛΟΤ ΤΠ.

Πάντως στην παράγραφο 5.2.2 της AFNOR NF P 84-206-1 (DTU 43.3) όπως και στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02 δίδονται στοιχεία επιλογής των χαλυβδοελασμάτων από πλευράς αντοχής.

5.1.7 Επιλογή των χαλιβδοελασμάτων από πλευράς προστατευτικών επιστρώσεων

Η επιλογή των χαλυβδοελασμάτων με προστατευτικές επιστρώσεις όπως αναφέρονται στην παράγραφο 5.1 της παρούσης, θα πρέπει να γίνεται ανάλογα των παραγώμενων στο εσωτερικό των χώρων υδρατμών (δηλαδή της υγρομετρίας τους όπως αυτή ορίζεται στο κεφάλαιο 11 της παρούσης) ή ανάλογα των τοξικών στοιχείων του περιβάλλοντος των εσωτερικών ή και των εξωτερικών χώρων.

5.1.7.1 Χαλυβδοελάσματα με επιψευδαργύρωση χωρίς πρόσθετη οργανική επίστρωση

Πίνακας 1 – Βάρη επιστρώσεων

Βάρος επίστρωσης σε gr/m^2	Εσωτερικό περιβάλλον των κάτωθεν της στέγης χώρων				
	Μη τοξικό περιβάλλον				Τοξικό περιβάλλον
	Υγρομετρία χαμηλή	Υγρομετρία μέση	Υγρομετρία έντονη	Υγρομετρία πολύ έντονη	Ολες οι υγρομετρίες
180-200-225	●	-	-	-	-
275	●	●	-	-	-
350	●	●	● (1)	-	-

© ΕΛΟΤ

450	●	●	● (1)	○ (1)	-

Υπόμνημα Πίνακα 1:

- - δεν είναι αποτελεσματική η επίστρωση
- ● αποτελεσματική η επίστρωση
- ○ περίπτωση όπου η οριστική εκτίμηση της αποτελεσματικότητας ή ο προσδιορισμός ειδικών διατάξεων προστασίας θα καθορισθεί από τον κατασκευαστή χαλυβδοελασμάτων
- (1) βλέπε πίνακες 2 και 3 για τις πρόσθετες προστατευτικές διατάξεις έναντι διάβρωσης.

5.1.7.2 Χαλυβδοελάσματα με επίστρωση ψευδάργυρου (σε ποσοστό 95%) και αλουμινίου, με πρόσθετη ή όχι οργανική επίστρωση

Στον πίνακα 2 σε συνδυασμό με τον πίνακα 3 δίδονται στοιχεία της ενδεικνυόμενης πρόσθετης οργανικής επίστρωσης ανάλογα της υγρομετρίας των εσωτερικών χώρων και του περιβάλλοντος από πλευράς τοξικότητας.

Πίνακας 2 – Πρόσθετη οργανική επίστρωση

		Εσωτερικό περιβάλλον των κάτωθεν της στέγης χώρων				
		Μη τοξικό περιβάλλον				Τοξικό περιβάλλον
		Υγρομετρία				
		Χαμηλή	Μέση	Εντονη	Πολύ έντονη	Ολες οι υγρομετρίες
Εσωτερική όψη	Οργανική επίστρωση	I	II	IV	○	○
Εξωτερική όψη	Οργανική επίστρωση	I	I	II	●	●
	Επιψευδαργύρωση	Βλέπε πίνακα 1			●	●

- ○ Περίπτωση όπου θα πρέπει να τεθεί υπόψη για τελική απόφαση από τον κατασκευαστή των χαλυβδοελασμάτων
- ● Όπως για την εσωτερική όψη

Για τα σύμβολα I, II, IV βλέπε πίνακα 3.

5.1.7.3 Ενδεικτικές κατηγορίες πρόσθετων οργανικών επιστρώσεων επί επιψευδαργυρομένων χαλυβδοελασμάτων

Στον πίνακα 3 δίδονται στοιχεία οργανικών επιστρώσεων που δύνανται να χρησιμοποιηθούν επί επιψευδαργύρωσης βάρους 100 gr/m^2 ή 225 gr/m^2.

Πίνακας 3 – Οργανική επίστρωση επί επιψευδαργύρωσης

Σύστημα επίστρωσης		Κατηγορίες πρόσθετων οργανικών επιστρώσεων
Επιψευδαργύρωση	Οργανική επίστρωση μm	
100 gr/m^2	Πίσω όψη λωρίδας 5 με 7	I
	Πολυεστερική 10 με 20	I και II
225 gr/m^2	Πίσω όψη λωρίδας 5 με 12	I και II
	Πολυεστερική 10 με 20	I

	Πολυεστερική 25	IV
	Πολυεστερική 35	IV
	PVDF 35 (φθοριουχοπολυβινυλιδένιο)	IV
	PVC 100 με 200	IV

5.1.8 Επιτρεπόμενα βέλη κάμψης

Ανεξάρτητα του ύψους των νευρώσεων, τα επιτρεπόμενα βέλη κάμψης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερα του 1/300 του ανοίγματος για τα φορτία επί της στέγης (ίδιο βάρος + κινητά + ανεμοπιέσεις + χιόνι) χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η ακαμψία που μπορεί να προέλθει από την παρουσία θερμομονωτικών πλακών από διογκωμένο γυαλί, οι οποίες από τον τρόπο τοποθέτησής τους δημιουργούν ένα ενιαίο σύνολο στο επίπεδό τους.

5.2 Φράγμα υδρατμών

Τοποθετείται επί των διάτρητων χαλυβδοελασμάτων (παραγράφου 5.1.5 της παρούσης) ή επί πλήρων χαλυβδοελασμάτων που στεγάζουν χώρους με έντονη ή πολύ έντονη υγρομετρία.

5.1.9 Το φράγμα υδρατμών σε χώρους με έντονη υγρομετρία δύναται να είναι:
(βλέπε και κεφάλαιο 11 της παρούσης)

1. από υαλοπίλημα ελαχίστου βάρους 60 gr/m^2 επικολλημένου σε φύλλο αλουμινίου ελαχίστου πάχους 0,04 mm.
2. Από ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου βάρους 3, 4 ή 5 Kg/m^2 οπλισμένης με υαλοϋφασμα των 50 gr/m^2
3. Από ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου βάρους 4 Kg/m^2 οπλισμένης με υαλοπίλημα των 90 gr/m^2
4. Από αυτοκόλλητες ασφαλτικές μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου επενδυμένες με φύλλο αλουμινίου ελαχίστου πάχους 0,04 mm, υπό μορφή λωρίδων τοποθετούμενες εντός των νευρώσεων που δημιουργούνται κατά την εγκάρσια ένωση των χαλυβδοελασμάτων (βλέπε σχήμα πίνακα 25).
(Για τα ως άνω υλικά βλέπε και κεφάλαιο 2 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-3-06-01-01).

5.1.10 Το φράγμα υδρατμών σε χώρους με πολύ έντονη υγρομετρία (>7,5 gr/m^3) αποτελείται:

- από ασφαλτική μεμβράνη με φορέα πτυχωτό φύλλο αλουμινίου πάχους 0,08 mm (-0,015 mm) μάζας 216 gr/m^2.

Παρόμοιο φύλλο πρέπει να έχει ονομαστική μάζα 1,80 Kg/m^2 να παρουσιάζει:

- δύναμη θραύσης 200 N (λωρίδας πλάτους 5 cm),
- επιμήκυνση θραύσης 3%,
- διαπέραση στους υδρατμούς όχι μεγαλύτερη των 0,3 gr/m^2 σε 24 ώρες, πραγματοποιούμενης της δοκιμής σε περιβάλλον 38°C ± 0,5 ^{o}C και σχετικής υγρασίας 90% ± 2%.

(βλέπε σχετικά για διαπέραση και παράγραφο 1.3.3 – II 3 του παραρτήματος της AFNOR NF P 84-206-1 (DTU 43.3) .

5.3 Επίπεδο χαλυβδοέλασμα ελάχιστου πάχους 0,5 mm με ψευδαργυρική επίστρωση και πρόσθετη βαφή φούρνου

(βλέπε πίνακα 3 της παρούσης)

© ΕΛΟΤ

Τοποθετείται επί των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων με μηχανικές στερεώσεις ή με πονταρισιές ηλεκτροσυγκόλλησης πριν από την εφαρμογή με κόλληση του φράγματος υδρατμών της προηγούμενης παραγράφου (βλέπε παράγραφο 11.3.2 και πίνακα 27).

5.4 Ειδικά τεμάχια απο επίπεδα μεταλλικά ελάσματα σε λωρίδες, στρατζαρισμένα

Χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια όταν:

- πρόκειται να αποκατασταθεί η συνέχεια των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων (όπως στα σχήματα 13 έως 18)
- απαιτείται τοποθέτηση νεροσταλάκτη στις κάτω καταλήξεις της στέγης
- είναι απαραίτητη κατασκευή μετώπης στα πλαϊνά της στέγης
- προβλέπεται να γυρίσει κατακόρυφα η στεγάνωση με ή χωρίς στρώση προστασίας
- όταν πρόκειται να αποκατασταθεί η συνέχεια των καταλήξεων της στέγης με τα κατακόρυφα στοιχεία του κέλυφους.

Τα μέταλλα που ενδείκνυνται είναι:

- τα γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα ή τα ανοξείδωτα ελάσματα σε πάχη ≥0,75 mm
- οι λωρίδες ψευδαργύρου σε πάχη ≥0,65 mm
- οι λωρίδες αλουμινίου σε πάχη ≥0,80 mm
- οι λωρίδες χαλκού σε πάχη ≥0,50 mm.

5.5 Θερμομονωτικές στρώσεις

Χρησιμοποιούνται ελαφρά μη αυτοφερόμενα θερμομονωτικά υλικά όπως ορίζονται στο παράρτημα της AFNOR NF P 84-206-1 (DTU 43.3) σε πάχη τέτοια που να ικανοποιούν τις θερμομονωτικές απαιτήσεις του κτιρίου και συγχρόνως όμως να λαμβάνουν υπόψη τους περιορισμούς που τίθενται από πλευράς θερμικής αντίστασής τους όπως αναφέρονται στους πίνακες 21, 22, 23 της παρούσης.

(βλέπε σχετικά για το πάχος και παράγραφο 10.1.2 της παρούσης).

Τα θερμομονωτικά υλικά που δύναται να χρησιμοποιηθούν είναι:

1. τα φύλλα υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα με τις μεγαλύτερες δυνατές πυκνότητες,
2. οι πλάκες διογκωμένων κόκκων γυαλιού, διαστάσεων πλακών 60/45 cm ελαχίστου πάχους 50 mm επί των οποίων και δύνανται να επικολληθούν οι ασφαλτικές μεμβράνες.
   (βλέπε παράρτημα της AFNOR NF P 84-206-1 (DTU 43.3) .

Τα ως άνω υλικά ιδίως τα πρώτα θα πρέπει να αντέχουν και σε κάμψη δεδομένου ότι τοποθετούνται σε υπόστρωμα με κενά λόγω των νευρώσεων. Στην αντίθετη περίπτωση προηγείται της τοποθέτησης αυτών το χαλυβδοέλασμα της παραγράφου 6.3 της παρούσης.
(βλέπε σχετικά και παράγραφο 3.5 του ΕΛΟΤ 1415).

5.6 Στεγανωτικές στρώσεις

5.6.1 Θερμή οξειδωμένη άσφαλτος

Η χρησιμοποιούμενη οξειδωμένη άσφαλτος θα είναι της κατηγορίας 100/25 ή 100/40 (βλέπε σχετικά παράγραφο 2.3.1 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01) και σε ελάχιστη ποσότητα 1,0 Kg/m^2 για μερική κόλληση του φράγματος υδρατμών επί των χαλυβδοελασμάτων στην περίπτωση έντονης και πολύ έντονης υγρομετρίας των κάτωθεν της στέγης χώρων, για την απ' ευθείας κόλληση της θερμομονωτικής στρώσης επί

των χαλυβδοελασμάτων μετά ή άνευ ασφαλτικής προεπάλειψης ως και για την κόλληση των ασφαλτικών μεμβρανών επί της θερμομόνωσης.

5.6.2 Ασφαλτικές μεμβράνες

Χρησιμοποιούνται ασφαλτικές μεμβράνες με τεχνικά χαρακτηριστικά όπως αναφέρονται στην παράγραφο 2.5 του κεφαλαίου 2 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01 σύμφωνα με τα κριτήρια επιλογής της παραγράφου 2.17 του αυτού ως άνω κεφαλαίου ως και με τα κριτήρια επιλογής των πινάκων 19, 20, 21, 23 της παρούσης.

5.6.3 Μεμβράνες PVC

Χρησιμοποιούνται μεμβράνες PVC σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02 μόνο όταν προβλέπεται στρώση προστασίας (πχ χάλικες) σε στέγες κλίσης <5% , ή ειδικές μεμβράνες PVC όταν απαιτείται ή κόλλησή τους στο θερμομονωτικό υπόστρωμα.

5.6.4 Συμπιέσιμο πίλημα από ίνες υάλου

Πάχους τουλάχιστον 5 mm τοποθετούμενο κάτω από την στεγανωτική στρώση στην περίπτωση που το υπόστρωμά της είναι ασυμπίεστο (πχ πλάκες διογκωμένων κόκκων γυαλιού), οπότε υπάρχει κίνδυνος να προκληθούν ρωγμές στα φύλλα της στεγανωτικής στρώσης γύρω από τις ροδέλες ή πλακέτες.

5.6.5 Σφραγιστικό νευρώσεων έναντι δίοδου αέρα

(σχήμα 35)

Δεδομένου ότι οι θερμομονώσεις παρόμοιων Δωμάτων – Στεγών είναι θερμές, πράγμα που σημαίνει ότι δεν κυκλοφορεί αέρας πάνω και κάτω από τη θερμομόνωση, θα πρέπει να σφραγίζονται από τον αέρα οι ακραίες καταλήξεις των νευρώσεων ανεξαρτήτως εάν αυτές καλύπτονται από μεταλλικές μετώπες όπως στα σχήματα 33, 34, 36, 37, 39, 40.

Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται αφρώδη συμπιέσιμα συνθετικά ασφαλτωμένα υλικά του σχήματος 35 διατομής μεγαλύτερης των νευρώσεων, με μετώπη επενδυμένη με αλουμίνιο πάχους 0,5 mm.

Στην περίπτωση θερμομόνωσης από πλάκες διογκωμένου γυαλιού το σφραγιστικό αποτελείται από το ίδιο υλικό της θερμομόνωσης διατομής όπως της νεύρωσης που τοποθετείται με θερμή άσφαλτο για την στερέωση και την εξασφάλιση της στεγανότητας.

Συμπληρωματικά και εφ' όσον προβλέπονται μεταλλικές μετώπες στις καταλήξεις των στεγών δύναται να τοποθετηθεί μεταξύ αυτών και των άκρων (σόκορων) των χαλυβδοελασμάτων φύλλο θερμομόνωσης όμοιο με αυτό της στέγης, ή το υλικό της σφράγισης να είναι από το ίδιο υλικό της θερμομόνωσης, ώστε να αποκατασταθεί η θερμομονωτική συνέχεια με τα κατακόρυφα στοιχεία

5.7 Στρώση ανεξαρτοποίησης

5.7.1 Μεταξύ θερμομόνωσης και στεγάνωσης

Τοποθετείται υαλοπίλημα των 100 gr/m^2 μεγάλης ακαμψίας κατά το επίπεδό του, αποτελούμενο από ίνες υάλου κανονικής κατανομής χωρίς συγκεκριμένη κατεύθυνση, επικολλημένες μεταξύ τους, ώστε να σχηματίζουν ένα φύλλο. Το πίλημα αυτό, έπειτα από εμβάπτιση στο νερό για 24 ώρες σε θερμοκρασία 50°C θα πρέπει να διατηρεί αντοχή σε εφελκυσμό όση τουλάχιστον με το 70% της αντοχής του πριν από την εμβάπτιση.

Τα δυναμομετρικά χαρακτηριστικά του θα πρέπει να είναι:

- αντοχή σε εφελκυσμό κατά τις δύο έννοιες ≥6 daN/cm
- επιμήκυνση θραύσης σε εφελκυσμό κατά τις δύο έννοιες ≥1,2%.

© ΕΛΟΤ

5.7.2 Μεταξύ στεγάνωσης και στρώσης προστασίας

Τοποθετείται πίλημα μη υφαντών συνθετικών ινών βάρους ≥170 gr/m^2 με βάση το πολυεθυλένιο, το πολυεστέρα, το πολυπροπυλένιο ή το πολυαμίδιο.

5.8 Υλικά μηχανικής στερέωσης των χαλυβδοελασμάτων

5.8.1 Στερέωση επί των φέροντων στοιχείων της Στέγης

1. Υλικά
   Στους επόμενους πίνακες 4 και 5 δίδεται το είδος των μηχανικών στηριγμάτων ανάλογα του φέροντος στοιχείου ως και τα χαρακτηριστικά αυτών.

Πίνακας 4 – Είδος μηχανικών στηριγμάτων

Είδος μηχανικών στηριγμάτων των χαλυβδοελασμάτων			
Είδος στήριξης/φέρον στοιχείο πάχος	Βίδες αυτοδιατρητικές ή και αυτοβιδούμενες	Στριφώνια ή αυτοδιατρητικές βίδες για ξύλα	Καρφιά με εκπυρσοκρότηση
Μεταλλικές διατομές σχήμα 6	●	-	○
Σκυρόδεμα με ενσωματωμένο μεταλλικό στοιχείο πάχους e≥2,5 mm σχήμα 7	●	-	○
Ξύλινο στοιχείο ύψους ≥80 mm σχήμα 6	-	●	-

● επιτρέπεται η χρήση.
- Δεν επιτρέπεται.
○ Αυτή η τεχνική απαιτεί να υπάρχει εγκριτική απόφαση που να καθορίζει το ελάχιστο πάχος της στήριξης.

Πίνακας 5 – Χαρακτηριστικά μηχανικών στηριγμάτων

Χαρακτηριστικά των μηχανικών στηριγμάτων των χαλυβδοελασμάτων επί των φέροντων στοιχείων			
Τύπος	Διάσταση	Υλικό	Βοηθητικά υλικά
Βίδες αυτοδιατρητικές ή και αυτοβιδούμενες	Φ≥5,5 mm (μετρούμενη επί των ελικώσεων) Μήκος ώστε να είναι ορατές οι ελικώσεις	Εναθρακώμενες ή ανοξείδωτες ανάλογα της υγρομετρίας των χώρων *	- Πλακέτες ελάχιστων διαστάσεων 15x30x1,5 mm, - ροδέλες ελάχιστης διαμέτρου 15 mm και ελάχιστου πάχους 1,5 mm
Καρφιά με εκπυρσοκρότηση	Απαιτείται να υπάρχει εγκριτική απόφαση που να καθορίζει το ελάχιστο πάχος της στήριξης		
Στριφώνια ή αυτοδιατρητικές βίδες ξύλου	Στριφώνια Φ≥8 mm (μετρούμενη επί των ελικώσεων) Βίδες Φ≥6 mm μήκους ώστε να πακτούνται 50 mm	Εναθρακώμενες ή ανοξείδωτες ανάλογα της υγρομετρίας των χώρων *	Πλακέτες και ροδέλες όπως προηγούμενα

* Για χαμηλή, μέση και έντονη υγρομετρία επιτρέπεται προστασία βιδών με θερμή επιψευδαργύρωση βάρους 450 gr/m^2 ενισχυμένη με οργανική επίστρωση. Για χώρους με πολύ έντονη υγρομετρία υποχρεωτικά πρέπει να είναι ανοξείδωτες (για την έννοια της υγρομετρίας βλέπε κεφάλαιο 11 της παρούσης).

2. Χαρακτηριστικές αντοχές των στερεώσεων
   Οι στερεώσεις ανάλογα των χαρακτηριστικών αντοχών που μετρώνται σύμφωνα με τις συνθήκες του προτύπου AFNOR XP P 30-314 κατατάσσονται:

- σε εκείνες που παρουσιάζουν μία χαρακτηριστική αντοχή σε απόσπαση (εξόλκευση) τουλάχιστον ίση 600 daN και
- σε εκείνες που παρουσιάζουν μία χαρακτηριστική αντοχή σε εξόλκευση μεταξύ 300 και 600 daN.

5.8.2 Στερέωσης ραφής στις ενώσεις μεταξύ των χαλυβδοελασμάτων

(σχήμα 30)

1. Χαρακτηριστικά των στοιχείων ραφής
   Σύμφωνα με τον πίνακα 6

Πίνακας 6 - Χαρακτηριστικά των στοιχείων ραφής

Τύπος	Διαστάσεις mm	Υλικό
Αυτοδιατρητικές βίδες	Φ≥4,8 μήκος ≥16	Ανοξείδωτες
Εκτονούμενοι ήλοι με εφελκυσμό	Φ≥4,8	Ανοξείδωτοι

   Πάντοτε πρέπει να χρησιμοποιούνται βίδες και ήλοι με μη προεξέχουσες κεφαλές. Στην αντίθετη περίπτωση καλύπτονται πλήρως με θερμή άσφαλτο όταν η νεύρωση πρόκειται να επενδυθεί με λωρίδα αυτοκόλλητης ασφαλτικής μεμβράνης (βλέπε παράγραφο 11.2.2.2 της παρούσης).

2. Χαρακτηριστική αντοχή
   Θα πρέπει να παρουσιάζουν μία χαρακτηριστική αντοχή σε εξόλκευση, μεγαλύτερη ή ίση των 100 daN σύμφωνα με δοκιμές πραγματοποιούμενα κατά το πρότυπο AFNOR XP P 30-314.

5.9 Υλικά στερέωσης της θερμομόνωσης επί των χαλυβδοελασμάτων

Πραγματοποιείται είτε με κόλληση με θερμή άσφαλτο, είτε με μηχανική στερέωση.

5.9.1 Υλικά κόλλησης

Θερμή οξειδωμένη άσφαλτος όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.6.1 της παρούσης.

5.9.2 Υλικά προεπάλειψης για την εφαρμογή της θερμής ασφάλτου επί των χαλυβδοελασμάτων

Χρησιμοποιείται ασφαλτικό αστάρι του τύπου CUTBACK ανάλογα της προστατευτικής επίστρωσης των χαλυβδοελασμάτων όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.1 και 9.1.3.2 – 1 της παρούσης.

5.9.3 Υλικά μηχανικής στερέωσης της θερμομονωτικής στρώσης

Αποτελούνται από μία μεταλλική ροδέλα ή μεταλλική ορθογωνική πλακέτα και από το στοιχείο σύνδεσής της με το χαλυβδοέλασμα.

5.9.3.1 Ροδέλες ή πλακέτες

(σχήμα 62, 63)

Κατασκευάζονται από χαλυβδοελάσματα με προστατευτική επίστρωση όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.1 – 1 και 5.1 – 2.

Οι ροδέλες έχουν ελάχιστη διάμετρο 70 mm, πάχος 0,75 mm και είναι πάντοτε με νευρώσεις (βλέπε και σχήμα 62, 63).

© ΕΛΟΤ

Οι πλακέτες έχουν ισοδύναμη επιφάνεια με τις ροδέλες και το αυτό πάχος με αυτές.

Υποχρεωτικά και οι ροδέλες και οι πλακέτες έχουν στρογγυλευμένες ακμές και φέρουν κεντρική σκάφη σχηματιζόμενη από τις προεξέχουσες αυλακώσεις, ώστε η κεφαλή της βίδας να εισχωρεί σε αυτή.

Κατά τη φάση κόλλησης των ασφαλτικών μεμβρανών οι υπάρχουσες αυλακώσεις και η σκάφη καλύπτονται με θερμή άσφαλτο.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται πύροι (GOUJONS) για τη σύνδεση ροδέλας ή πλακέτας με το χαλυβδοέλασμα όπως αναφέρεται στον Πίνακα 7, θα πρέπει να έχουν ειδική διαμόρφωση, ώστε να είναι δυνατό να δεχθούν τους πύρους (βλέπε σημείωση ** του Πίνακα 7).

5.10 Υλικά προστασίας στεγνωτικών στρώσεων για δώματα-στέγες κλίσης ≤5%

Προβλέπονται στρώσεις χαλίκων (στρογγυλών ή σπαστών) διαστάσεων 5/15 mm, πάχους στρώσης 30 mm τοποθετούμενων επί στρώσης ανεξαρτοποίησης από πίλημα μη υφαντών συνθετικών ινών βάρους ≥170 gr/m^2 (παράγραφος 5.7.2 της παρούσης).

5.11 Υλικά για στρώσεις κυκλοφορίας και περιοχών τοποθέτησης εγκαταστάσεων στα δώματα – στέγες κλίσης ≤5%

Προβλέπονται χυτά επί τόπου άοπλα ή οπλισμένα σκυροδέματα στις αναγκαίες για τη χρήση τους επιφάνειες κατασκευαζόμενα αναγκαστικά επί στρώσεων χαλίκων όπως στην προηγούμενη παράγραφο ή προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος τοποθετούμενες χωρίς κονίαμα επί των χαλίκων.

5.12 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα και με σήμανση όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης και θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι τα προβλεπόμενα, ότι είναι καινούργια και ότι βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

Ειδικά για τα θερμομονωτικά και στεγανωτικά υλικά περιλαμβανομένων και των υλικών των στρώσεων που προηγούνται ή έπονται αυτών, ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01.

5.13 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Βλέπε σχετική παράγραφο της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01.

6 Προϋποθέσεις επιτελεστικότητας (performance) των δωμάτων-στεγών με φέρον υπόστρωμα θερμομόνωσης-στεγάνωσης και χαλυβδοελάσματα τραπεζοειδών προς τα κάτω νευρωσεων

Η επιτελεστικότητα παρόμοιων Δωμάτων – Στεγών λόγω του σύνθετου της κατασκευής τους, και των κλίσεων που μπορούν να έχουν, εξάρταται από την ικανότητα όλων των στρώσεων, περιλαμβανομένου και του φέροντος υποστρώματος να αντιμετωπίζουν τις κάθε μορφής καταπονήσεις επί του Δώματος-Στέγης, και επί των στοιχείων συνάντησης με τα τοιχώματα του κέλυφους, ως ένα ενιαίο σύνολο, τόσο από πλευράς ευστάθειας της όλης κατασκευής όσον και από πλευράς θερμομονώσεων και στεγανώσεων.

Τούτο σημαίνει ότι:

6.1 Από πλευράς σχεδιασμού πρέπει να προηγηθεί:

1. Η διερεύνηση των συνθηκών που θα επικρατούν στο εσωτερικό των χώρων από πλευράς υγρομετρίας (βλέπε έννοια αυτής στο κεφάλαιο 11) και ενδεχόμενης τοξικότητας των παραγομένων υδρατμών ή αερίων από τις χρήσεις του κτιρίου, ώστε να επιλεγούν τα πλέον κατάλληλα υλικά ως προς τα χαλυβδοελάσματα του φέροντος υποστρώματος, τα στοιχεία συνδεσμολογίας και στερέωσής του, με το σκελετό Δώματος-Στέγης και ως προς τα αντίστοιχα

στοιχεία σύνδεσης των υπερκείμενων στρώσεων με τα χαλυβδοελάσματα (βλέπε κεφάλαιο 5 της παρούσης).

2. Η μελέτη των φέροντων στοιχείων, επί των οποίων εδράζονται τα χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων, και ο τρόπος αντιμετώπισης των κλίσεων, των διατάξεων απορροής νερών, των ακραίων καταλήξεων των πάσης μορφής πρόσθετων επί του Δώματος-Στέγη κατασκευών μετά των απαραίτητων ειδικών τεμαχίων ενίσχυσης και αποκατάστασης της συνέχειας μετά των κατακόρυφων στοιχείων του κελύφους (βλέπε κεφάλαιο 7, 8 και 12 της παρούσης).
3. Ο καθορισμός του τρόπου συγκράτησης της θερμομόνωσης και της στεγάνωσης επί των χαλυβδοελασμάτων του φέροντος υποστρώματος έναντι των καταπονήσεων από τις ανεμοπιέσεις ανάλογα του ύψους του κτιρίου, της περιοχής και του εκτεθειμένου αυτής (βλέπε κεφάλαιο 9 της παρούσης).
4. Ο τρόπος υπολογισμού του πάχους της θερμομόνωσης ώστε:
   - το σημείο δρόσου να μην βρίσκεται στο επίπεδο των χαλυβδοελασμάτων και στη διεπιφάνεια μεταξύ αυτών και της θερμομόνωσης.
   - Η θερμική αντίσταση αυτής να μην είναι αιτία χαλάρωσης της αντοχής των ασφαλτικών μεμβρανών σε στατική και δυναμική διάτρηση όταν δεν προβλέπεται επ' αυτών στρώση προστασίας (βλέπε κεφάλαιο 9 και 10 της παρούσης).
5. Ο καθορισμός των στρώσεων που πρέπει να προηγηθούν της θερμομόνωσης, ώστε να αποφευχθούν οι κίνδυνοι μετακίνησης υδρατμών προς αυτή, από το εσωτερικό των χώρων όταν η υγρομετρία τους είναι έντονη ή πολύ έντονη (βλέπε κεφάλαιο 9 της παρούσης).
6. Η μελέτη αποκατάστασης της συνέχειας της θερμομόνωσης μεταξύ των καταλήξεων του Δώματος-Στέγης και των κατακόρυφων στοιχείων του κέλυφους, ώστε να αποφευχθούν οι κίνδυνοι θερμικών γεφυρών, στις περιοχές συνάντησής τους (βλέπε κεφάλαιο 12 της παρούσης).

6.2 Από πλευράς κατασκευής πρέπει να τηρηθούν οι αναφερόμενες διατάξεις τοποθέτησης και στερέωσης:

1. Των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων επί των φέροντων στοιχείων του Δώματος-Στέγη σύμφωνα με τα κεφάλαια 7 και 8 της παρούσης
2. Των θερμομονωτικών και στεγανωτικών στρώσεων σύμφωνα με τα κεφάλαια 9 και 10 της παρούσης.
3. Των στρώσεων που προηγούνται της θερμομόνωσης, ώστε να αποφευχθεί η προς αυτή μετακίνηση υδρατμών από το εσωτερικό των χώρων σύμφωνα με το κεφάλαιο 11 της παρούσης.
4. Των προστατευτικών στρώσεων που έπονται της στεγάνωσης.
5. Των διατάξεων συγκράτησης των στεγανωτικών στρώσεων από υφαρπαγή από τον άνεμο όταν δεν προβλέπεται βαριά στρώση προστασίας.

7 Κανόνες διαμόρφωσης κλίσεων και σκελετού στέγης-διαμορφώσεις στοιχείων έδρασης χαλυβδοελασμάτων

7.1 Κλίσεις

(σύμφωνα με παράγραφο D1 του Παραρτήματος D της AFNOR P 84206-1 (DTU 43.3)).

Δίδονται απ' ευθείας από το σκελετό της στέγης τόσο για τα διάφορα επίπεδα αυτής όσο και για τα διάφορα στοιχεία της, όπως σημειούνται στα σχήματα 1 έως 3.

1. Κλίσεις στα επίπεδα της στέγης (σχήμα 5).
   Πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση με 3%. Λαμβάνοντας υπόψη των δράσεων και κανονικών φορτίων και των έμμεσων (ερπυσμού του σκελετού) ως και των ανοχών της κατασκευής, οι επί τόπου πραγματικές κλίσεις πρέπει να παραμένουν μεγαλύτερες του 1%.

© ΕΛΟΤ

2. Περίπτωση στέγης με κεντρικό με κλίση λούκι ≥0,5% με τις νευρώσεις των χαλυβδοελασμάτων τοποθετούμενες κάθετα στο λούκι (σχήμα 6).
   Η ελάχιστη κλίση του επιπέδου της στέγης στο στόμιο της υδρορροής θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση του 3%.

   Απομακρυνόμενη του στομίου, δύναται να μειούται προοδευτικά και να έχει μηδενική κλίση στο υψηλότερο σημείο στο λούκι (σχήμα 6).

   Σημειούται ότι ο σκελετός της στέγης στην περιοχή όπου σχηματίζεται το λούκι, είναι αυτός που διαμορφώνει την κλίση.

3. Κλίσεις στα οριζόντια λούκια (σχήμα 2)
   Είναι παραδεκτές όλες οι κλίσεις ακόμα και οι μηδενικές αρκεί να υπάρχουν σε μικρές αποστάσεις τα στόμια κατακόρυφων στηλών, στον πυθμένα.

7.2 Σκελετός στέγης

(σύμφωνα με παράγραφο D2 Παραρτήματος D της AFNOR P 84206-1 (DTU 43.3))

Ο σκελετός της στέγης δύναται να είναι:

- μεταλλικός
- από στοιχεία οπλισμένου ή προεντεταμένου σκυροδέματος
- από στοιχεία ξύλινης στέγης.

Η τοποθέτηση χαλυβδοελασμάτων επί εφελκυσθέντων καλωδίων ή επί στοιχείων σκελετού αλουμινίου, δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσης ΕΛΟΤ ΤΠ όπως επίσης και η συμμετοχή των χαλυβδοελασμάτων στην όλη ευστάθεια του σκελετού (πχ αντιανέμια) ή στην τοπική ευστάθεια (πχ ανατροπή των τεγίδων από το κάθετό τους επίπεδο προς την κλίση της στέγης).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Αναφορικά με τον έλεγχο του φέροντος οργανισμού από πλευράς ευστάθειας από υπέρβαση επιτρεπόμενων φορτίων λόγω συγκράτησης νερού (σύμφωνα με την παράγραφο D2.1 του Παραρτήματος D της AFNOR P 84206-1 (DTU 43.3)):

Το φαινόμενο της συγκράτησης νερού δύνανται να παρουσιασθεί σε έντονες βροχοπτώσεις όταν οι στέγες έχουν επίπεδα με κλίσεις προς τα μέσα, όπου δημιουργούνται εσωτερικά λούκια που καταλήγουν σε στόμια υδρορροών (σχήματα 5 και 6) ή έχουν ακραία λούκια (σχήματα 7, 49 έως 52).

Τότε υπάρχει περίπτωση να παρουσιασθούν προοδευτικές παραμορφώσεις των φέροντων στοιχείων (δικτυώματα – τεγίδες – χαλυβδοελάσματα με νευρώσεις) σε συνδυασμό επίσης με την αποχετευόμενη παροχή ομβρίων που δημιουργούν μία ζώνη ροής με αντίστοιχη συγκράτηση νερών κυρίως όταν είναι ανεπαρκείς οι διαστάσεις των διατάξεων απομάκρυνσης νερών, ή έχουν με τα χρόνια μειωμένες διατομές.

Το συγκρατούμενο νερό προκαλεί παραμορφώσεις στα φέροντα στοιχεία που διαμορφώνουν το λούκι, οι οποίες με τη σειρά τους επαυξάνουν την ποσότητα του νερού, δημιουργώντας συμπληρωματικές και επιπροστιθέμενες παραμορφώσεις.

Η αποφυγή παρόμοιων φαινομένων απαιτεί πλήρεις υπολογισμούς ευστάθειας για τα επί πλέον φορτία νερού εκτός από τους ελέγχους των τάσεων και παραμορφώσεων για τα μόνιμα και κινητά φορτία όπως και για τα αντίστοιχα κλιματικά.

Βλέπε σχετικά Παραρτήματα F και G της AFNOR P 84206-1 (DTU 43.3) ως και πίνακα 12 όπου δίδονται στοιχεία διαστασιολόγησης των στομίων και των κατακόρυφων υδρορροών, ως και παράγραφο 8.2.6.3 και σχήματα 48 έως 50 όπου δίδονται αντίστοιχα στοιχεία για πλευρικά στόμια σε ακραία λούκια.

7.3 Υπερκατασκευές στέγης

(σύμφωνα με την παράγραφο 4.2.1 της AFNOR P 84206-1 (DTU 43.3)

Στην περίπτωση όπου υπάρχουν υπερκατασκευές στη στέγη, θα πρέπει να τηρούνται οι μεταξύ τους αποστάσεις όπως και οι αποστάσεις από υπάρχοντα υπερυψωμένα στοιχεία που δημιουργούν ακραία λούκια, όπως σημειούνται στο σχήμα 4.

Η ως άνω απαίτηση αποσκοπεί στην απρόσκοπτη εφαρμογή των στρώσεων επί των χαλυβδοελασμάτων όπως και στην απρόσκοπτη ροή νερών εφ' όσον έχουν προβλεφθεί οι κατάλληλες κλίσεις.

7.4 Στοιχεία έδρασης χαλυβδοελασμάτων εκτός ειδικών περιοχών στέγης

(σύμφωνα με D 2.2 του AFNOR P 84206-1 (DTU 43.3)

7.4.1 Κοινές διατάξεις για όλα τα στοιχεία έδρασης

Η άνω επιφάνεια των εδράσεων πρέπει να είναι επίπεδη και παράλληλη στο επίπεδο των χαλυβδοελασμάτων με νευρώσεις.

Οι εδράσεις πρέπει να είναι συνεχείς και χωρίς προεξοχές (σχήμα 10).

Οι ειδικές διατάξεις έδρασης που αναφέρονται στα λούκια, κορφιάδες, ακμές, ακραίες καταλήξεις, προσδιορίζονται στην παράγραφο 7.5 της παρούσης.

Οι επιφανειακές προστασίες των στοιχείων έδρασης (χρωματισμός μετάλλων, ξύλων έναντι μυκητών και ξυλοφάγων εντόμων) πραγματοποιούνται πριν από την τοποθέτηση των χαλυβδοελασμάτων.

7.4.2 Διατάξεις έδρασης ανάλογα του είδους του σκελετού

1. Μεταλλικός σκελετός
   (σχήμα 7 και 8)

   - πλάτος έδρασης: τουλάχιστον ίσο με 40 mm
   - ελάχιστο πάχος διατομής: 1,5 mm
   - Ο πραγματικός άξονας των εδράσεων δεν θα πρέπει να παρουσιάζει απόκλιση του θεωρητικού άξονα:
   - Περισσότερο των 10 mm εάν το πλάτος έδρασης περιλαμβάνεται μεταξύ των 40 mm και των 60 mm
   - Περισσότερο των 20 mm εάν το πλάτος έδρασης είναι μεγαλύτερο των 60 mm
   - Στην περίπτωση στοιχείων έδρασης πάχους μεταξύ 1,5 mm και 2,5 mm διπλασιάζεται το πλάτος έδρασης στις ζώνες όπου απαιτούνται δύο στερεώσεις ανά νεύρωση.

2. Ξύλινος σκελετός
   Τα στοιχεία έδρασης πρέπει να έχουν ελάχιστο ύψος 80 mm και ελάχιστο πλάτος 60 mm (σχήμα 8).

   Ο πραγματικός άξονας των εδράσεων δεν θα πρέπει να παρουσιάζει απόκλιση του θεωρητικού μεγαλύτερη των 20 mm.

   Στην περίπτωση που απαιτείται πύκνωση των στερεώσεων ανά νεύρωση, μπορεί να απαιτηθεί διπλασιασμός του πλάτους των στοιχείων έδρασης με την προσθήκη πρόσθετου στοιχείου ή μεταλλικής διατομής κυρίως για την περίμετρο του κτιρίου ή για τα ειδικά σημεία.

3. Σκελετός από στοιχεία οπλισμένου ή προεντεταμένου σκυροδέματος
   Τα στοιχεία έδρασης διαμορφούνται με ενσωμάτωση στο σκυρόδεμα μεταλλικών διατομών όπως στο σχήμα 9 με την άνω επιφάνειά τους να προεξέχει της επιφάνειας του σκυροδέματος ίσο ή περισσότερο των 2,5 mm.

   Το όριο ελαστικότητας των διατομών, πρέπει να είναι το ελάχιστο 235 N/mm^2.

   Οι διατομές πρέπει να είναι επιψευδαργυρωμένες εν θερμών ή να έχουν προστατευθεί με ειδικό χρώμα.

© ΕΛΟΤ

Ο πραγματικός άξονας των εδράσεων δεν θα πρέπει να παρουσιάζει απόκλιση του θεωρητικού μεγαλύτερη των 20 mm (σχήμα 11).

Η ενσωμάτωση των μεταλλικών διατομών πραγματοποιείται με πρόσθετη διαμόρφωση του άνω πέλματος με προσθήκη στρώσεων σκυροδέματος πάχους τέτοιου ώστε να είναι δυνατή η πάκτωση των διατομών του σχήματος 9 με την προϋπόθεση ότι έχουν προβλεφθεί κατάλληλες αναμονές επί των οποίων θα πρέπει προηγουμένως να ηλεκτροκολληθούν οι προς ενσωμάτωση διατομές (σχήμα 10).

4. Φέροντες τοίχοι από λιθοδομή ή οπτοπλινθοδομή
   Οι διατομές του σχήματος 9 θα πρέπει να πακτούνται σε σενάζ οπλισμένου σκυροδέματος κατασκευαζόμενου στη στέψη του τοίχου, το οποίο θα πρέπει να συνδέεται με τον τοίχο με ειδικές μεταλλικές διατάξεις, ώστε να είναι δυνατή η εκμετάλλευση και του βάρους του τοίχου κάτωθεν του σενάζ στην όλη ευστάθειά του.

7.5 Εδράσεις χαλυβδοελασμάτων στις ειδικές περιοχές της στέγης

(σύμφωνα με D2.3 του Παραρτήματος D του AFNOR P 84206-1 (DTU 43.3) και σχήματα 11 έως 26).

7.5.1 Χαλυβδοελάσματα προεξέχοντα των στοιχείων έδρασης

(σχήμα 12)

Όταν για λόγους σχεδιασμού προβλέπεται να προεξέχει το χαλυβδοέλασμα υπό μορφή προβόλου το εύρος της προεξοχής δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερο του P/10 όπου P το άνοιγμα μεταξύ των δύο τελευταίων στηρίξεων και πάντως όχι μεγαλύτερο των 30 cm.

7.5.2 Εδράσεις στις αλλαγές κλίσης στέγης

(κορφιάδες, λούκια, ακμές)

Οι διατάξεις παρόμοιων εδράσεων εξαρτώνται:

- από τον τύπο της αλλαγής της κλίσης δηλαδή εάν πραγματοποιείται στον κορφιά, στο λούκι ή στην ακμή.
- Από τη διεύθυνση των νευρώσεων του χαλυβδοελάσματος ως προς την κλίση.
- Από τη σχηματιζόμενη γωνία α της συνάντησης των υπό κλίση επιπέδων της στέγης, όπου οι διατάξεις έδρασης διαφοροποιούνται ανάλογα του εάν η γωνία είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη:
- των 174° για τα λούκια
- των 186° για τους κορφιάδες και τις ακμές.

Ανάλογα της περίπτωσης η έδραση είναι μονή ή διπλή. Όταν είναι μονή, επιτρέπεται το άνω πέλμα αυτής να είναι οριζόντιο.

1. Εδράσεις στους κορφιάδες (σχήμα 13)

   Εάν οι νευρώσεις είναι παράλληλες με την κλίση των επιπέδων της στέγης απαιτείται ένα συνεχές στοιχείο έδρασης στη συνάντηση των δύο επιπέδων (σχήμα 13α).
   Απαιτούνται δύο στοιχεία όταν η γωνία $\alpha > 186^o$ (σχήμα 13b).

2. Εδράσεις στο κεντρικό λούκι χωρίς στόμιο υδρορροής
   (βλέπε σχήμα 1 αναφορικά με το κεντρικό λούκι)

   Με τις νευρώσεις παράλληλες με την κλίση των επιπέδων της στέγης, απαιτείται ένα συνεχές στοιχείο έδρασης στο σημείο έδρασης των δύο επιπέδων (σχήμα 14α). Απαιτούνται δύο στοιχεία έδρασης όταν η γωνία α είναι μικρότερη των 174° (σχήμα 14b).

3. Εδράσεις στο κεντρικό λούκι όταν προβλέπεται στόμιο υδρορροής
Όταν το στόμιο υδρορροής τοποθετείται στη συμβολή των δύο επιπέδων της στέγης απαιτούνται διπλά στοιχεία έδρασης με μεταξύ τους απόσταση μικρότερη ή ίση των 40 cm, ώστε να περιορισθεί το προεξέχον τμήμα του χαλυβδοελάσματος (σχήμα 15).

   Η μεταξύ των δύο στοιχείων έδρασης θα πρέπει να είναι μικρότερη των 5 cm όταν το στόμιο υδρορροής είναι εκτός της συμβολής των δύο επιπέδων της στέγης (σχήμα 16).

4. Εδράσεις στα λούκια υπό κλίση εκτός του κεντρικού (σχήμα 14α) και τις ακμές (σχήμα 15).
Οποιαδήποτε και εάν είναι η κατεύθυνση των νευρώσεων απαιτείται ένα συνεχές στοιχείο έδρασης στην τομή των δύο επιπέδων.

   Το στοιχείο έδρασης είναι μονό όταν $\alpha \geq 174^{o}$ όπου τότε απαιτείται να έχει ελάχιστο πλάτος 60 mm εκατέρωθεν του άξονα αλλαγής κλίσης (σχήμα 14b).

   Τοποθετείται διπλό στοιχείο έδρασης όταν $\alpha < 174^{o}$.

   Η αυτή αντιμετώπιση από πλευράς στοιχείων έδρασης γίνεται και στις ακμές με τη διαφορά ότι κριτήριο μονού ή διπλού στοιχείου έδρασης είναι η γωνία $\alpha \leq 186^{o}$ ή η $\alpha > 186^{o}$.

5. Εδράσεις στα ακραία εσωτερικά λούκια με στόμια υδρορροής.

   Όταν το στόμιο υδρορροής τοποθετείται ανάντι της έδρασης, το άκρο του στοιχείου έδρασης θα πρέπει να απέχει απόσταση μικρότερη ή ίση των 5 cm από τη γωνία του κατακόρυφου στοιχείου που διαμορφώνει το λούκι (σχήμα 18α).

   Στην αντίθετη περίπτωση, όταν το στόμιο υδρορροής είναι κατάντι του στοιχείου έδρασης η ως άνω απόσταση πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση των 20 cm (σχήμα 18b).

   Οι περιορισμοί που τίθενται αποσκοπούν στην αποφυγή συγκράτησης μεγάλης ποσότητας νερού στο ακραίο λούκι.

6. Εδράσεις των χαλυβδοελασμάτων που καταλήγουν σε στηθαία ή σε τοίχους πλαϊνών όψεων χωρίς επένδυση αυτών από την πλευρά της στέγης (όπως σημειούται στο σχήμα 20).
Προβλέπεται ένα συνεχές στοιχείο έδρασης (τεγίδα) επί του οποίου στηρίζεται ένα γωνιακό στρατζαριστό έλασμα δια μέσου του χαλυβδοελάσματος.

7. Εδράσεις των χαλυβδοελασμάτων που καταλήγουν σε στηθαίο ή σε τοίχους όψεων ή μεσοτοιχειών με επένδυση αυτών από την πλευρά της στέγης.
Πάντοτε προβλέπεται μία τεγίδα επί της οποίας στερεούται το χαλυβδοέλασμα μετά νευρώσεων.

   Για την κατάληξη και συγκράτηση της θερμομόνωσης – στεγάνωσης, τοποθετείται γωνιακό στρατζαριστό όπως στα σχήματα 21, 22, 23 το οποίο στερεούται δια μέσου του χαλυβδοελάσματος στην τεγίδα, πάντοτε με παρεμβολή σωληνίσκου εντός του οποίου διέρχονται τα στοιχεία στερέωσης, ώστε να μη συμπιεσθεί το χαλυβδοέλασμα με τη σύσφιξη (βλέπε και σχήμα 86).

   Στα σχήματα 22 και 23 δίδονται τρεις διαφορετικές διαμορφώσεις στην άνω κατάληξη του γωνιακού τερματικού, ώστε να είναι δυνατό να στηριχθεί η εσωτερική επένδυση.

8. Εδράσεις στην περιοχή αρμών διαστολής των στοιχείων του φέροντα οργανισμού.
Τα τελευταία προς τον αρμό στοιχεία έδρασης πρέπει να απέχουν αυτού απόσταση τέτοια, ώστε ο πρόβολος του χαλυβδοελάσματος να έχει άνοιγμα μικρότερο ή ίσο του P/10 όπου P η απόσταση

© ΕΛΟΤ

μεταξύ των δύο τελευταίων στοιχείων έδρασης εκατέρωθεν του αρμού και πάντως μικρότερο των 30 cm (σχήμα 24).

9. Εδράσεις των χαλυβδοελασμάτων όταν διασχίζονται από στόμια υδρορροών ή από πάσης μορφής αγωγών.
Στην περίπτωση όπου η διάσταση του στοιχείου που διασχίζει τα χαλυβδοελάσματα, μετρούμενη κάθετα στις νευρώσεις, είναι μεγαλύτερη των 20 cm τοποθετούνται ενδιάμεσες τεγίδες, μικροτέρων διαστάσεων των κυρίως τεγίδων (σχήματα 25, 26).

8 Διατάξεις τοποθέτησης και στερέωσης χαλυβδοελασμάτων μετα νευρώσεων και ελασμάτων σε λωρίδες για ειδικές περιοχές στέγης

8.1 Τοποθέτηση των χαλυβδοελασμάτων μετα νευρώσεων

(Σύμφωνα με παράγραφο 5.2.3 του AFNOR P 84206-1 (DTU 43.3)).

8.1.1 Κατεύθυνση νευρώσεων – επικαλύψεις

(Σχήματα 27, 29, 31)

Παρ' όλο που τα χαλυβδοελάσματα δύνανται να τοποθετούνται με τις νευρώσεις είτε παράλληλα με την κλίση της στέγης είτε κάθετα, πρέπει να προτιμάται η παράλληλη τοποθέτηση διότι αποφεύγεται η κατακράτηση νερού στις νευρώσεις κατά τη φάση κατασκευής.

Η εγκάρσια επικάλυψη γίνεται υποχρεωτικά στο πλάτος του στοιχείου έδρασης και σε πλάτος τουλάχιστον 50 mm.

Οι πλευρικές ενώσεις πραγματοποιούνται με «θηλύκωμα» των νευρώσεων και με μεταξύ τους ραφή (βλέπε παράγραφο 5.8.2 της παρούσης).

Όταν υπάρχει διακοπή της συνέχειας των χαλυβδοελασμάτων τοποθετούνται ειδικά τεμάχια όπως αναφέρεται στην επόμενη παράγραφο 8.2.

Στην περίπτωση δημιουργούμενου προβόλου στα χαλυβδοελάσματα από κατά μήκος κοπή αυτών και το μήκος αυτού είναι μεγαλύτερο των 10 cm, θα πρέπει να αποκατασταθεί η νεύρωση και η σύνδεση να γίνει με ραφή ανά 50 cm (βλέπε παράγραφο 5.8.2 της παρούσης) σχήμα 32.

8.1.2 Πυκνότητα στερεώσεων στα στοιχεία του φέροντα οργανισμού

8.1.2.1 Γενική περίπτωση: όταν απαιτείται οι στερεώσεις να έχουν χαρακτηριστική αντοχή Rc ≥600 daN (Πίνακας 8)

Η πυκνότητα των στερεώσεων εξαρτάται:

- Από την περιοχή και τη θέση του κτιρίου ως προς τον άνεμο.
- Από το εάν το κτίριο είναι κλειστό ή ανοικτό.
- Από την παρουσία ή όχι βαριάς προστασίας επί του Δώματος – Στέγης.
- Από την μορφή των πλευρών της στέγης (επίπεδων ή καμπύλων).

Όταν οι στερεώσεις είναι μια κάθε δύο νευρώσεις (σχήμα 27) θα υπάρχει συστηματικά μια στερέωση σε κάθε κατά μήκος επικαλυπτόμενη νεύρωση με άλλη (σχήμα 27,29). Για τις ενδιάμεσες νευρώσεις, οι στερεώσεις μπορεί να τοποθετούνται εναλλακτικά από την μια τεγίδα στην επόμενη (σχήμα 29).

8.1.2.2 Ειδική περίπτωση: όταν οι στερεώσεις έχουν χαρακτηριστική αντοχή περιλαμβανομένη μεταξύ 300 daN και 600 daN (Πίνακας 9)

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο 8.1.2.1.

Πυκνότητα των στερεώσεων των χαλυβδοελασμάτων στα φέροντα στοιχεία για χαρακτηριστική αντίσταση στερέωσης Rc≥ 600 daN.

Όπου στον Πίνακα σημειούται ½ σημαίνει μια στερέωση, κάθε δύο νευρώσεις σε κάθε στοιχείο έδρασης.

Όπου σημειούται 1/1 σημαίνει μια στερέωση ανά στερέωση σε κάθε στοιχείο έδρασης.

Πίνακας 8 – Πυκνότητα στερεώσεων με χαρακτηριστική αντοχή Rc ≥600 daN

Κλειστό ή ανοικτό κτίριο (1)	Ύψος Δώματος Στέγης	Ζώνες I και II (2) Θέσεις κτιρίου ως προς τον άνεμο (3)	Αυτοπροστατευόμενη στεγάνωση		Στεγάνωση με βαριά στρώση προστασίας	
			Κανονική περιοχή Στέγης	Περίμετρος και ειδικές περιοχές Στέγης (4)	Κανονική περιοχή Στέγης	Περίμετρος και ειδικές περιοχές Στέγης (4)
Κλειστό	≤ 20 m	Ζώνη I για όλες τις θέσεις	½	1/1	½	1/1
		Ζώνη II για θέση:				
		•Προστατευόμενη	½			
		•Κανονική	½			
		•Εκτεθειμένη	½			
	> 20 m	Όλες οι ζώνες και όλες οι θέσεις	Βλέπε *	Βλέπε *	½	1/1
Ανοικτό	≤ 20 m	Ζώνη I για όλες τις θέσεις	½	1/1	½	1/1
		Ζώνη II για θέση:				
		•Προστατευόμενη	½			
		•Κανονική	1/1			
		•Εκτεθειμένη	1/1			
	> 20 m	Όλες οι ζώνες και όλες οι θέσεις	Βλέπε *	Βλέπε *	½	1/1

* Για τα κτίρια ύψους μεγαλύτερου των 20 m, η πυκνότητα των στερεώσεων προσδιορίζεται για το κανονικό τμήμα της στέγης και για την περίμετρό της από τη σχέση $\frac{1.5.D.L.E}{n} \le R_C$

όπου:

- D είναι τα ακραία φορτία υποπίεσης από τον άνεμο σε daN/m^2 μειωμένα από τον ίδιο βάρος επιστέγασης, θερμομόνωσης, στεγάνωσης και ενδεχόμενης βαριάς στρώσης προστασία.
- L το άνοιγμα των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων.
- e η απόσταση μεταξύ των στερεώσεων των χαλυβδοελασμάτων σε (m): λαμβάνεται ένα μεταξόνιο νευρώσεων εάν υπάρχει μια στερέωση ανά νεύρωση, ή δύο μεταξόνια νευρώσεων εάν υπάρχει μια στερέωση ανά δύο νευρώσεις.
- n για κάθε στερεούμενη νεύρωση: n= 1 για μονή στερέωση n=2 για διπλή στερέωση
- R_c είναι η χαρακτηριστική αντίσταση σε daN.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ο προσδιοριζόμενος αριθμός των στερεώσεων (μια ανά νεύρωση ή μια ανά δύο) δεν θα πρέπει να είναι μικρότερος εκείνων που προβλέπονται για κτίριο ύψους ≤ 20 mm. Αυτός ο έλεγχος μπορεί να οδηγήσει στο διπλασιασμό του αριθμού των στερεώσεων σε κάθε νεύρωση ή στην επιλογή χαλυβδοελασμάτων των οποίων η μηχανική επιτελεστικότητα (PERFORMANCE) (μεταξόνια νευρώσεων, ανοίγματα) είναι υπερδιαστασιολογημένα ως προς τη μοναδική απαίτηση της αντοχής στα κατακόρυφα φορτία και τα φορτία υποπίεσης.

© ΕΛΟΤ

Πυκνότητα των στερεώσεων των χαλυβδοελασμάτων στα φέροντα στοιχεία για χαρακτηριστική αντίσταση στερέωσης 300 daN <Rc< 600 daN

Όπου στον Πίνακα σημειούται 1/1 σημαίνει μια στερέωση ανά νεύρωση σε κάθε στοιχείο έδρασης.
Όπου σημειούται 2/1 σημαίνει δύο στερεώσεις ανά στερέωση σε κάθε στοιχείο έδρασης (5).

Πίνακας 9 – Πυκνότητα στερεώσεων με χαρακτηριστική αντίσταση 300 daN <Rc< 600 daN

Κλειστό ή ανοικτό κτίριο (1)	Ύψος Δώματος Στέγης	Ζώνες I και II (2) Θέσεις κτιρίου ως προς τον άνεμο (3)	Αυτοπροστατευόμενη στεγάνωση		Στεγάνωση με βαριά στρώση προστασίας	
			Κανονική περιοχή Στέγης	Περίμετρος και ειδικές περιοχές Στέγης (4)	Κανονική περιοχή Στέγης	Περίμετρος και ειδικές περιοχές Στέγης (4)
Κλειστό	≤ 20 m	Ζώνη I για όλες τις θέσεις	1/1	2/1	1/1	2/1
		Ζώνη II για θέση:				
		•Προστατευόμενη	1/1			
		•Κανονική	1/1			
		• Εκτεθειμένη	2/1			
	> 20 m	Όλες οι ζώνες και όλες οι θέσεις	Βλέπε * Πίνακα 9	Βλέπε * Πίνακα 9	1/1	2/1
Ανοικτό	≤ 20 m	Ζώνη I για όλες τις θέσεις	1/1	2/1	1/1	2/1
		Ζώνη II για θέση:				
		•Προστατευόμενη	1/1			
		•Κανονική	2/1			
		• Εκτεθειμένη	2/1			
	> 20 m	Όλες οι ζώνες και όλες οι θέσεις	Βλέπε * Πίνακα 8	Βλέπε * Πίνακα 8	1/1	2/1

Βλέπε Πινάκα 8 για τα κτίρια ύψους μεγαλύτερου των 20 m.

8.1.2.3 Διευκρινίσεις αναφορικά με τις ενδείξεις 1 έως 5 των πινάκων 8 και 9

Ένδειξη 1 (κλειστό ή ανοικτό κτίριο)

Ένα κτίριο χαρακτηρίζεται κλειστό ή ανοικτό ανάλογα της διαπερατότητας στον άνεμο μ% όταν περιλαμβάνει ανοίγματα διαφόρων διαστάσεων των οποίων το άθροισμα της επιφάνειάς τους αντιπροσωπεύει το μ% της ολικής επιφάνειας του τοιχώματος.

Με βάση το βαθμό της διαπερατότητας των τοιχωμάτων, τα κτίρια διακρίνονται σε:

Κτίρια κλειστά: όταν η μέση τιμή της διαπερατότητας από τις απώλειες των τοιχωμάτων και μικρών ομοιόμορφων ανοιγμάτων είναι μικρότερη ή ίση του 5%. Πρόκειται στην πραγματικότητα για κτίρια συνάθροισης ή κατοικίας κοινού.

Κτίρια ανοικτά: όταν ένα τουλάχιστον από τα τοιχώματά τους παρουσιάζει ή δύναται να παρουσιάζει σε δεδομένη στιγμή διαπερατότητα ίση ή μεγαλύτερη του 35% - η οποία αντιστοιχεί σε τοίχωμα που έχει ένα ελεύθερο άνοιγμα ή ανοιγόμενα τμήματα δυνάμενα να λειτουργήσουν συγχρόνως, συνολικής επιφάνειας μεγαλύτερης του τρίτου της επιφάνειας του τοιχώματος. (Βλέπε Βιβλιογραφία REGLES DEFINISSANT LES EFFES DU VENT SUR LES CONSTRUCTIONS - DTU παράγραφο III 1.3.1.3)

Ένδειξη 2 Ζώνες I και II

Ζώνες με καθορισμένες ταχύτητες αναφοράς ανέμου VREF.

Ζώνες I για το εσωτερικό της χώρας VREF ίση με 30 m/sec ή 108 km/ώρα.

Ζώνες II για τα νησιά και παράκτιες περιοχές που απέχουν 10 km από τη θάλασσα VREF ίση με 36 m/sec ή 120,6 km/ώρα. (Βλέπε Ευρωκώδικα 1)

Ένδειξη 3 – θέσεις κτιρίου ως προς το περιβάλλον από πλευράς προστασίας τους από τον άνεμο – (μη περιλαμβανομένων των εντός πόλεων κτίρια)

1. Προστατευόμενη θέση είναι αυτή που βρίσκεται στο βάθος κοιλάδας που περιβάλλεται από λόφους σε όλη την περίμετρό της και δεν επηρεάζεται από τους ανέμους.
2. Κανονική θέση θεωρείται μια κοιλάδα μεγάλης επιφάνειας που μπορεί να παρουσιάζει κλίσεις μικρότερες του 10%.
3. Εκτεθειμένη θέση θεωρείται αυτή που βρίσκεται σε παραθαλάσσιες περιοχές και σε βάθος 10 km από την ακτή.

   Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, η φύση της θέσης, θα πρέπει να καθορίζεται στη Συγγραφή Υποχρεώσεων του έργου, σύμφωνα με τα τοπικά δεδομένα της περιοχής (βλέπε Βιβλιογραφία REGLES DEFINISSANT LES EFFES DU VENT SUR LES CONSTRUCTIONS - DTU).

Ένδειξη 4

Στην περίμετρο της στέγης η στερέωση πραγματοποιείται σε κάθε νεύρωση στα δύο τελευταία φέροντα στοιχεία έδρασης και σε μια απόσταση περίπου 2 m κατά την άλλη έννοια (σχήμα 31).

Στις ειδικές περιοχές της στέγης (όπως κεντρικό λούκι, λούκι με κλίση, κορφιάς, ακμή, αρμός διαστολής, διάφορα προεξέχοντα στοιχεία) η στερέωση πραγματοποιείται σε κάθε νεύρωση στο τελευταίο φέρον στοιχείο έδρασης.

Ένδειξη 5

Οι δύο στερεώσεις ανά νεύρωση θα πρέπει να παρουσιάζουν μια χαρακτηριστική αντοχή μεγαλύτερη των 600 daN. Αυτή η απαίτηση μπορεί να οδηγήσει σε στοιχεία έδρασης σύμφωνα με τα σχήματα 8 και 9.

8.1.3 Αντιδιαβρωτική προστασία της διεπιφάνειας χαλυβδοελάσματος – τεγίδων

Ανεξάρτητα των μέτρων που πρέπει να λαμβάνονται αναφορικά:

- με τη θέση του σημείου δρόσου πάνω από την άνω επιφάνεια του χαλυβδοελάσματος
- την ύπαρξη μιας ζώνης αερισμού στην κάτω επιφάνεια των χαλυβδοελασμάτων

είναι απαραίτητο όπως οι άνω επιφάνειες τεγίδων που θα έρθουν σε επαφή με τις νευρώσεις των χαλυβδοελασμάτων, να έχουν δεχθεί μια αντιδιαβρωτική προστασία δεδομένου ότι στην διεπιφάνεια αυτών είναι που υπάρχει έντονη συμπύκνωση υδρατμών λόγω αδυναμίας αερισμού.

8.2 Τοποθέτηση ειδικών τεμαχίων από ελάσματα σε ειδικές περιοχές στέγης

(με βάση το Κεφάλαιο 6 του AFNOR NF P 84-206-1 (DTU 43.3)) και σύμφωνα με τα σχήματα 33 έως 58)

Χρησιμοποιούνται ελάσματα σε λωρίδες και σε διάφορα πάχη όπως αναφέρονται στην παράγραφο 5.4 της παρούσης σε συνδυασμό με τον Πίνακα 11 ως ειδικά τεμάχια που τοποθετούνται σε ειδικές περιοχές της στέγης όπως σημειούνται στο σχήμα 1, στα σχήματα 33 έως 58, 67 έως 87 και συγκεκριμένα:

1. στα λούκια (οριζόντια κεντρικά ή ακραία, ενδιάμεσα με κλίση)
2. στους κορφιάδες και στις ακμές μεταξύ δύο επιπέδων στέγης
3. στους νεροσταλάκτες και μετώπες κατάληξης στέγης με ή χωρίς οριζόντιες υδρορροές
4. στις διατάξεις ακραίας διαμορφώσεις της στέγης ώστε να δύναται να υπερυψωθεί ή στεγάνωση και η θερμομόνωση για την αποφυγή θερμικών γεφυρών
5. στους αρμούς διαστολής της στεγής

© ΕΛΟΤ

6. στα στόμια υδρορροών
7. στις διελεύσεις αγωγών πάσης μορφής από τη στέγη
8. στις τοποθετήσεις θόλων φωτισμού, αερισμού ή καταπακτών απομάκρυνσης καπνών

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Όταν τα ειδικά τεμάχια τοποθετούνται επί των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων, στερεούνται όμως δια μέσου αυτών με τις κάτωθεν τεγίδες πρέπει να εξετάζεται η περίπτωση παραμόρφωσης του χαλυβδοελάσματος από τη σύσφιξη του στοιχείου στερέωσης.

Για την αποφυγή παρομοίου φαινόμενου, αρκεί να παρεμβληθεί σωληνίσκος εντός του οποίου διέρχεται το στοιχείο στερέωσης.

8.2.1 Ειδικά τεμάχια για τις περιπτώσεις 1 και 2 της προηγούμενης παραγράφου

Τοποθετούνται μεταλλικές λωρίδες ελαχίστου πλάτους 25 cm διαμορφωμένες υπό γωνία ώστε να καλύπτουν την ασυνέχεια των χαλυβδοελασμάτων της στέγης που εμφανίζεται στα σχήματα 13 έως 18 και 24.

Η στερέωση των ειδικών τεμαχίων γίνεται επί των χαλυβδοελασμάτων ανά 50 cm.

Ειδικά για τα ακραία λούκια (π.χ. του σχήματος 7) το ειδικό τεμάχιο θα έχει κατακόρυφο τμήμα ύψους 15 cm για κλίση στέγης ≤ 20% και ύψους 25 cm για κλίση στέγης > 20 cm.

8.2.2 Ειδικά τεμάχια για νεροσταλάκτες μετώπες κατάληξης στέγης και οριζόντιες υδρορροές

1. Νεροστάλακτες

   Στα κατώτερα σημεία της στέγης με ελεύθερη ροή των νερών τοποθετείται στρατζαριστό υπό γωνία έλασμα ανάμεσα σε δύο στεγανωτικές μεμβράνες που στερεούται επί των χαλυβδοελασμάτων με τα νευρώσεων, ώστε να σχηματισθεί νεροσταλάκτης (σχήματα 33 έως 37).

2. Νεροσταλάκτες με στρώση προστασίας

   Στην περίπτωση όπου προβλέπεται και στρώση προστασίας (π.χ. χάλικες) τοποθετείται και δεύτερο στρατζαριστό έλασμα υπό γωνία όπως στο σχήμα 34 ή το σχήμα 38.

3. Μετώπες στέγων

   Στα πλαϊνά των στεγών όπου τα στοιχεία της στέγης έχουν οριζόντια διάταξη απαιτείται ειδικό τεμάχιο όπως στο σχήμα 39 για διαμόρφωση μιας μετώπης.

4. Εξωτερικές οριζόντιες υδρορροές

   Η διαμόρφωση παρόμοιας υδρορροής απαιτεί ειδικά τεμάχια όπως προβλέπονται στο σχήμα 40 για τη διαμόρφωση της, τη σύνδεσή της με την κατάληξη της στέγης, και τη δυνατότητα δημιουργίας του πυθμένα αυτής υπό κλίση.

   Ειδικά για την περίπτωση του σχήματος 40 προβλέπονται και ειδικά τεμάχια για θερμομόνωση των κατακόρυφων στοιχείων του κτιρίου σύμφωνα με τις διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-06-02-04.

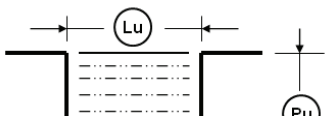
   Οι διαστάσεις της χρήσιμης διατομής της οριζόντιας υδρορροής προκύπτουν από το επόμενο Πίνακα 10.

   - Χρήσιμες διατομές Su απορροής νερών στα λούκια και στις εξωτερικές οριζόντιες υδρορροές

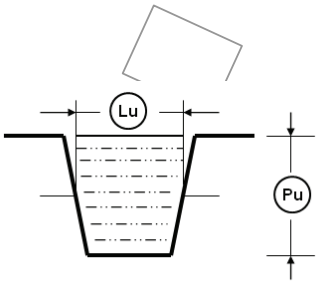
     (σύμφωνα με AFNOR NFD 10-203-1 (DTU 20-12)

Πίνακας 10 - Διαστάσεις της χρήσιμης διατομής της οριζόντιας υδρορροής

Οριζόντια προβολή Δώματος Στέγης (m^2)	Ελάχιστη χρήσιμη διατομή Su (cm^2)		
	Κλίση πυθμένα στο λούκι και οριζόντιας υδρορροής		
	0% (et <0,5%)	≥ 0,5%	≥ 1%



0 a 150	292	165	132
160	308	176	138
170	319	182	143
180	336	187	149
200	363	204	160
250	424	237	187
300	484	270	215
350	539	303	237
400	594	336	259
450	644	363	281
500	699	391	303
600	792	446	347
700	886	495	385



ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1: Διατομές ροής στα λούκια και στις εξωτερικές οριζόντιες υδρορροές

Οι χρήσιμες διατομές χαρακτηρίζονται από το χρήσιμο πλάτος Lu και από το χρήσιμο βάθος Pu. Οι διαστάσεις αυτές αντιστοιχούν σε διατομή πλήρως αποπερατωμένη, περιλαμβανόμενης θερμομόνωσης, στεγάνωσης και ενδεχόμενης προστασία (π.χ. εσχάρας).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2:Οριακές τιμές των χρήσιμων διαστάσεων Lu και Pu

- Χρήσιμο πλάτος Lu: 0,30 ≤ Lu ≤ 1,00 m
- Χρήσιμο βάθος: Pu ≤ Lu

Τα προβλεπόμενα κατώτατα όρια έχουν τεθεί ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή της στεγάνωσης – θερμομόνωσης – προστασίας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3: Χρήσιμες διατομές Su pons

Η χρήσιμη διατομή Su για την απορροή των νερών προκύπτει από το γινόμενο Su = Lu x Pu. Στο Πίνακα 10 δίδονται οι ελάχιστες χρήσιμες διατομές για λούκια ορθογωνικής ή τραπεζοειδούς διατομής και για μέγιστη βροχόπτωση 3 L/ λεπτό m^2.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4: Διαστάσεις φερόντων στοιχείων ώστε να προκύψουν τα Lu, Pu στα λούκια

Προκύπτουν εάν έχουν ληφθεί υπόψη: η πιθανή θερμομόνωση, η στεγανωτική επένδυση, η ενδεχόμενη προστασία.

Κλίση πυθμένα στα λούκια: ≥ 0,5%.

8.2.3 Ειδικά τεμάχια στις ακραίες πλαϊνές καταλήξεις στέγης με τοίχους και στηθαία

Προβλέπονται όπως σημειούνται στο σχήμα 41 με ένδειξη 1 ειδικά για τα κατακόρυφα γυρίσματα της στεγάνωσης και ενδεχομένως της θερμομόνωσης. Το ύψος H του στοιχείου (1) θα πρέπει να επιτρέπει ένα ύψος στεγάνωσης τουλάχιστον 15 cm πάνω από την τελική στάθμη της στεγάνωσης ή πάνω από την τελική στάθμη στρώσης προστασίας από σκληρά χυτά υλικά.

Στην περίπτωση όπου παρόμοιες καταλήξεις λειτουργούν ως ακραία λούκια ροής νερών, θα πρέπει το ύψος αυτό να είναι 25 cm, εφ' όσον η κλίση της στέγης είναι μεγαλύτερη του 20%.

8.2.4 Ειδικά τεμάχια για τις ακραίες κατακόρυφες καταλήξεις στεγανωτικών ή θερμομονωτικών στρώσεων

Προβλέπονται στρατζαριστά μεταλλικά ελάσματα διαμορφωμένα υπό ορθή γωνία πάντοτε με προστατευτική επίστρωση όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.1 και 5.1.7 της παρούσης.

Για τα ειδικά τεμάχια που δεν συνδέονται άκαμπτα με τα χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων (σχήματα 44, a, b, c) ή με συνεχή στηρίγματα αυτών (σχήμα 44d) θα πρέπει να προβλέπεται επιπρόσθετο γωνιακό τεμάχιο όπως στο σχήμα 44e.

Η διαστασιολόγηση παρομοίων τεμαχίων από πλευράς πάχους ελάσματος και πλάτους οριζοντίου στοιχείου προκύπτουν από το ύψος H του κατακόρυφου τμήματος σύμφωνα με τον Πίνακα 11 μετά το σχήμα 45.

Οι υπερκαλύψεις στις ενώσεις των στοιχείων ως και οι μεταξύ τους αποστάσεις των στερεώσεων σημειούνται στο σχήμα 45.

© ΕΛΟΤ

8.2.5 Ειδικά τεμάχια για διαμόρφωση αρμού διαστολής στη στέγη

Οι αρμοί διαστολής διαμορφούνται με υπερυψωμένα στοιχεία, αποκλειομένων τελείως των επίπεδων αρμών διαστολής.

Τα ειδικά τεμάχια που είναι απαραίτητα για τη διαμόρφωση παρομοίου αρμού προκύπτουν από το σχήμα 46 όπου το μήκος του προβόλου του χαλυβδοελάσματος μετά νευρώσεων που προεξέχει του στηρίγματος (τεγίδας) θα πρέπει να προκύπτει από το σχήμα 24.

Οι διαστασιολογήσεις των ειδικών τεμαχίων προκύπτουν από τον Πίνακα 11 μετά το σχήμα 45.

8.2.6 Ειδικά τεμάχια για στόμια υδρορροών

Διακρίνονται σε αυτά που τοποθετούνται:

1 στα σημεία σύγκλισης των διαφόρων με κλίση επιπέδων στέγης όπως στα σχήματα 5 και 6

2 στα κεντρικά εσωτερικά λούκια (ένδειξη 2 σχήματος 1) ή στα ακραία λούκια (ένδειξη 4 του αυτού σχήματος) βλέπε και σχήματα 15, 16, 19

3 στους πυθμένες εξωτερικών οριζόντιων υδρορροών (σχήμα 40)

4 στα κατακόρυφα πλαϊνά που διαμορφώνουν το ακραίο λούκι

8.2.6.1 Στόμια στα κεντρικά ή ακραία λούκια

Αποτελούνται από δύο τεμάχια: από μια πλάκα διαστάσεων όπως προκύπτουν από το σχήμα 47 και ένα κυλινδρικό σωλήνα ή ένα κολουροκωνικό σωλήνα με συνέχεια κυλινδρικό.

Οι διάμετροι του κυλινδρικού και κολουροκωνικού σωλήνα προκύπτουν από τον επόμενο Πίνακα 12.

Τα υλικά κατασκευής των στομίων δύνανται να είναι:

- Από μολύβι πάχους τουλάχιστον 2,5 mm για διαμέτρους ≤ 15 cm.
- Από ψευδάργυρο πάχους τουλάχιστον 0,8 mm για διαμέτρους ≤ 20 cm.
- Από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα ελαχίστου πάχους 1,5 mm.
- Από χαλκό ελαχίστου πάχους 0,6 mm.
- Από ελαστομερές υλικό.

8.2.6.2 Στόμια στους πυθμένες εξωτερικών οριζοντίων υδρορροών

Αποτελούνται από κυλινδρικό στοιχείο, του αυτού μετάλλου όπως του πυθμένα και που τοποθετείται κολλητό σε αυτόν.

8.2.6.3 Στόμια στα κατακόρυφα πλαϊνά που διαμορφώνουν το ακραίο λούκι

Επιτρέπονται μόνο στόμια ορθογωνικής διατομής με ύψος ορθογώνιου H≥ 0,10 m.

Το πλάτος L της ορθογωνικής διατομής υπολογίζεται με την παραδοχή ότι από 1 cm πλάτους απομακρύνονται τα συγκεντρούμενα νερά σε επιφάνεια 5 m^2 (οριζόντιας προβολής χωρίς όμως να είναι μικρότερο των 0,10 m, πάντοτε για παροχή βροχόπτωσης 3 Lit/λεπτό/ m^2)(Γο): Σύμφωνα με τα παραπάνω, για μια επιφάνεια 200 m^2) που καταλήγει σε ακραίο λούκι όπως στα σχήματα 49, 50 το στόμιο απορροής θα πρέπει να έχει διαστάσεις 0,40 x 0,10 m.

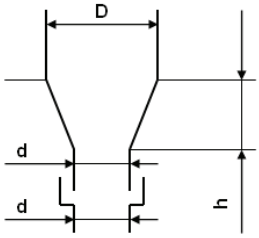
Το στόμιο της ορθογωνικής διατομής όπως και το κολλημένο σε αυτό ειδικό τεμάχιο από στρατζαριστό γωνιακό, δύναται να αποτελείται από μεταλλικά ελάσματα όπως αναφέρονται στην παράγραφο 8.2.6.1.

Βλέπε και ΣΗΜΕΙΩΣΗ μετά την παράγραφο 7.2 αναφορικά με το πρόβλημα που μπορεί να παρουσιασθεί στην ευστάθεια και αντοχή των μεταλλικών στοιχείων της στέγης από υπέρβαση επιτρεπόμενων φορτίων λόγω ενδεχόμενης συγκράτησης νερών στα λούκια.

8.2.6.4 Διαστολογήσεις στομίων και στηλών υδρορροών

(σύμφωνα με Annexe C του AFNOR NF10 – 203-1 (DTU 20.12)

Πίνακας 12 - Διάμετροι κυλινδρικών και κολουροκωνικών υδρορροών

Κυλινδρικό στόμιο υδρορροής		Κολουροκωνικό στόμιο υδρορροής			
Οριζόντια προβολή Δώματος – Στέγης σε m^2 της οποίας τα όμβρια αποχεύονται από ένα στόμιο	Διάμετρες της στήλης υδρορροής ή του στομίου της [3] (mm)	Οριζόντια προβολή Δώματος – Στέγης σε που m^2 τα όμβρια αποχεύονται από ένα στόμιο			
			D (mm)	d (mm) [3]	h (mm)
28	60[4]	40	D= 2d	60[4]	h = 1,5 d
38	70[4]	55	περίπου	70[4]	
50	80	71		80	
64	90	91		90	
79	100	113		100	
95	110	136		110	
113	120	161		120	
133	130	190		130	
154	140	220		140	
177	150	253		150	
201	160	287		160	
227	170	324		170	
254	180	363		180	
284	190	406		190	
314	200	449		200	
346	210	494		210	
380	220	543		220	
415	230	593		230	
452	240	646		240	
490	250	700		250	
530	260				
570	270				
615	280				
660	290				
700	300				

Στον Πίνακα 12 δίδονται οι διάμετροι στήλης υδρορροής – κυλινδρικού στομίου ή οι διαστάσεις κολουροκωνικού στομίου υδρορροής που δύνανται να αποχετεύουν ανά επιφάνεια οριζόντιος προβολής Δώματος – Στέγης σε m^2 για βροχόπτωση 3 L/λεπτό/ m^2

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1: 1 cm^2 διατομής υδρορροής αποχετεύει 1 m^2 επιφάνειας Δώματος Στέγης

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2: 0,70 cm^2 διατομής στήλης υδρορροής αποχετεύει 1 m^2 επιφάνειας Δώματος – Στέγης

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 3: Η διάμετρος του στομίου υδρορροής δύναται να είναι ελαφρά μικρότερη για να ληφθούν υπόψη τα πάχη των υλικών μορφοποίησή της

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 4: Οι διάμετροι 60 και 70 mm επιτρέπονται μόνο σε εξώστες μικρής επιφάνειας

© ΕΛΟΤ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 5: Για τις στήλες υδρορροής τετράγωνης ή ορθογωνικής διατομής οι τιμές του Πίνακα 12 επαυξάνονται κατά 10%.

8.2.7 Ειδικά τεμάχια για διελεύσεις αγωγών

Η τοποθέτηση των αγωγών πρέπει να είναι σύμφωνη με το σχήμα 4 από πλευράς τήρησης των αποστάσεων από υπάρχουσες υπερκατασκευές, ή εμπόδια.

Όταν η μεγάλη διάσταση ενός αγωγού (π.χ. αερισμού) είναι μεγαλύτερη του 0,20 m προτίθενται συμπληρωματικές τεγίδες ανάμεσα και κάθετα στις βασικές ώστε να ενισχυθούν οι εδράσεις των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων λόγω διάνοιξης οπής (βλέπε σχήματα 25,26, 54 έως 56).

Οι διελεύσεις αγωγών από το Δώμα – Στέγη προϋποθέτουν ότι θα έχει προηγηθεί η τοποθέτηση ενός μεταλλικού πουκάμισου (σωληνωτή κατασκευή στη μορφή του αγωγού) που έχει πλευρικά σε ενδιάμεσο ύψος ή στην άκρη του πουκάμισου κολλημένο στεγανά περιμετρικά επίπεδο έλασμα (φλάτζα) το οποίο τοποθετείται και κολλιέται ανάμεσα σε δύο στεγανωτικά φύλλα.

Ανάλογα του προβλεπόμενου από το πουκάμισο φορτίου (περίπτωση σχήματος 53) ενισχύονται εσωτερικά οι νευρώσεις επί των οποίων προστίθεται ξύλινη δοκός ώστε τα φορτία από το ορθογωνικό πουκάμισο μεγάλων διαστάσεων να μεταβιβάζονται στις τεγίδες (σχήμα 56).

Όταν από αγωγό στέγης διέρχεται θερμός αέρας θα πρέπει να προβλέπεται ένα κενό μεταξύ πουκαμίσου και αγωγού τουλάχιστον 5 cm ώστε να είναι δυνατός ο αερισμός. Σε αυτήν την περίπτωση το πουκάμισο καταλήγει μέχρις την κάτω επιφάνεια του χαλυβδοελάσματος μετά νευρώσεων (βλέπε σχήμα 54).

8.2.8 Ειδικά τεμάχια για τοποθέτηση θόλων φωτισμού, καταπακτών αερισμού και διαφυγή κοινού

Στα σχήματα 57 και 58 σημειούνται εκτός από τις ενισχύσεις των νευρώσεων των χαλυβδοελασμάτων, οι πρόσθετες βοηθητικές τεγίδες που τοποθετούνται κάθετα στις αντίστοιχες κύριες ως και τα επίπεδα ελάσματα που απαιτούνται για την περιμετρική διαμόρφωση του ανοίγματος.

9 Θερμομονωτικές στρώσεις

(Με βάση την παράγραφο 5.4 του AFNOR NF P 84-206-1 (DTU 43.3) και σύμφωνα με τα σχήματα 59 έως 65).

9.1 Γενικά

8.2.9 Θερμομονωτικά υλικά

Δύνανται να χρησιμοποιηθούν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.5 της παρούσης.

8.2.10 Πάχος θερμομόνωσης

Καθορίζονται από τον προβλεπόμενο Ολικό Συντελεστή Θερμοπερατότητας στους Κανονισμούς Θερμομόνωσης.

Ειδικά για την παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ θα πρέπει επί πλέον:

1. Να υπολογίζεται το πάχος έτσι ώστε το σημείο δρόσου να μην τοποθετείται στην κάτω επιφάνεια των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων ή στη διεπιφάνεια με τη θερμομόνωση.
2. Στον καθορισμό του πάχους πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και το άνω εύρος των νευρώσεων, το οποίο επιδρά στην συμπεριφορά του υλικού σε καμπτικές και διατμητικές καταπονήσεις εφ' όσον στην διεπιφάνεια χαλυβδοελάσματος και θερμομόνωσης δεν παρεμβάλλεται επίπεδο έλασμα, όπως στις παραγράφους 5.3 και 11.3.2-2 της παρούσης αναφέρεται. Πάντως πρέπει να αποφεύγονται χαλυβδοελάσματα που το πάνω εύρος των νευρώσεων είναι μεγαλύτερο των 70 mm.
3. Να λαμβάνονται υπόψη οι επιπτώσεις από ενδεχόμενες υψηλές τιμές της θερμικής αντίστασης του υλικού λόγω μεγάλου πάχους αυτού όπως:
   - οι διαφορικές κινήσεις που μπορούν να αναπτυχθούν σε αυτό τούτο το υλικό.

- οι χαλαρώσεις που μπορούν να εμφανισθούν στην όλη δομή των ασφαλτικών μεμβρανών που τοποθετούνται επί της θερμομόνωσης από την υπερβολική ανύψωση της θερμοκρασίας, οι οποίες θα τις καταστήσουν ευάλωτες στις στατικές και δυναμικές διατρήσεις ως και στις διολισθήσεις όταν η στεγάνωση δεν έχει στρώση προστασίας (βλέπε σχετικά και τους πίνακες του Κεφαλαίου 10 της παρούσης για τις στρώσεις ασφαλτικών μεμβρανών όπου ανάλογα της θερμικής αντίστασης του θερμομονωτικού υποστρώματος καθορίζεται και η κατηγορία αντοχής σε στατική και δυναμική διάτρηση των μεμβρανών).

8.2.11 Τοποθέτηση θερμομονωτικών υλικών (εκτός πλακών διογκωμένων κόκκων γυαλιού) σε χαλυβδοελάσματα με άνω εύρος νεύρωσης ≤ 70 mm και πάνω από χώρους με υγρόμετρα ≤ 5 gr/m3

8.2.11.1 Βασικές αρχές

1. Η τοποθέτηση δύναται να γίνεται σε μια ή και σε δύο στρώσεις.
2. Οι αρμοί μεταξύ των φύλλων κατά την μια έννοια δεν πρέπει να συμπίπτουν όπως τούτο σημειούται στο σχήμα 59 αλλά να τοποθετούνται όπως στο σχήμα 60.
3. Οι ευθύγραμμοι αρμοί κατά την άλλη έννοια να είναι κάθετοι στις νευρώσεις (σχήμα 60) ή ελαφριά πλάγιοι ανάλογα της μορφής των επίπεδων της στέγης.
4. Οι αρμοί της δεύτερης στρώσης δεν θα πρέπει να συμπίπτουν με τους αντίστοιχους της πρώτης.
5. Η πρώτη στρώση της στεγάνωσης θα πρέπει να ακολουθεί την τοποθέτηση της θερμομόνωσης ώστε να προφυλαχθεί από διαβροχή.
6. Οι αρμοί μεταξύ των θερμομονωτικών φύλλων δεν θα πρέπει να βρίσκονται πάνω από το κενό των νευρώσεων ιδίως για υλικά που δεν αντέχουν σε κάμψη λόγω του δημιουργούμενου σε αυτά προβόλου. Στην αντίθετη περίπτωση θα γεφυρώνεται ο αρμός με λωρίδα ελάσματος πάχους 0,5 mm.
7. Πριν από την τοποθέτηση της θερμομονωτικής στρώσης και του φράγματος υδρατμών εφ' όσον απαιτείται σύμφωνα με το Κεφάλαιο 11 της παρούσης, πρέπει να σφραγίζονται τα άκρα των νευρώσεων όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.6.5 της παρούσης και όπως σημειούται στα σχήματα 33 έως 40.
8. Ανεξάρτητα των τοποθετηθέντων σφραγιστικών στις καταλήξεις των νευρώσεων όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.6.5 θα πρέπει να αποκαθίσταται η συνέχεια της θερμομόνωσης των τοίχων με την αντίστοιχη της στέγης. Προς τούτο πληρούνται τα κενά των νευρώσεων, τα ανοικτά άνω και κάτω με θερμομονωτικό υλικό όμοιο της στέγης όπως στα σχήματα 67, 75, 76, 77 με ένδειξη 18 σημειούται με την προϋπόθεση βέβαιο ότι η θερμομόνωση των κατακόρυφων στοιχείων καταλήγει μέχρις την κάτω επιφάνεια των χαλυβδοελασμάτων.
9. Στην περίπτωση θερμομόνωσης από διογκωμένους κόκκους γυαλιού, τα σφραγιστικά των νευρώσεων κόβονται σε τραπεζοειδή διατομή σύμφωνα με τις διαστάσεις των νευρώσεων.

8.2.11.2 Συστήματα στερέωσης σύμφωνα με τους Πίνακες 13 έως 17

1. <u>Θερμομόνωση σε μια ή περισσότερες στρώσεις με βαριά στρώση προστασίας κλίσης ≤ 5% ανεξαρτήτως ύψους κτιρίου (Πίνακες 13 και 14)</u>

Η στερέωση με θερμή άσφαλτο προϋποθέτει ότι:

- Η επιφάνεια των χαλυβδοελασμάτων επί της οποίας δύναται να κολληθεί η θερμομόνωση θα είναι μεγαλύτερη του 50% της συνολικής επιφάνειας τους.
- Θα προηγηθεί προεπάλειψη της επιφάνειας με ασφαλτικό βερνίκι (τύπου CUTBACK) εφ' όσον είναι συμβατό με την προστατευτική επίστρωση του χαλυβδοελάσματος εκτός εάν η υπάρχουσα επίστρωση δύναται να δεχθεί απ' ευθείας τη θερμή άσφαλτο.
- Η θερμή άσφαλτος που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι της κατηγορίας 100/40 ή 100/25 και σε ποσότητα όχι μικρότερη του 1kg/m^2.

Εφαρμόζεται με βούρτσα επί των επιφανειών του χαλυβδοελάσματος μεταξύ των νευρώσεων.

Πίνακας 13

© ΕΛΟΤ

Θερμομόνωση σε μία στρώση	
Στερέωση της μοναδικής στρώσης	Για ζώνες I και II και για όλες τις θέσεις (1)
	ή στερέωση με θερμή άσφαλτο ή με μηχανική στερέωση στο κέντρο του φύλλου

Πίνακας 14

Θερμομόνωση σε πολλές στρώσεις	
Στερέωση της κάθε στρώσης	Για ζώνες I και II και για όλες τις θέσεις (1)
	ή στερέωση με θερμή άσφαλτο ή με μηχανική στερέωση στο κέντρο του φύλλου

2. Θερμομόνωση με αυτοπροστατευόμενη στεγανωτική στρώση σε κτίρια ύψους ≤ 20 m.

Οι στερεώσεις είναι μόνο μηχανικές και διαφοροποιούνται από πλευράς πυκνότητας ανάλογα εάν:

- Η θερμομόνωση είναι σε μια στρώση και το κτίριο είναι κλειστό (1) όπως στον Πίνακα 15.
- Η θερμομόνωση είναι σε μια στρώση και το κτίριο είναι ανοικτό (1) όπως στον Πίνακα 16.
- Η θερμομόνωση είναι σε πολλές στρώσεις ανεξάρτητα εάν το κτίριο είναι κλειστό ή ανοικτό (1) όπως στον Πίνακα 17

Πίνακας 15

Θερμομόνωση σε μια στρώση – Κτίριο κλειστό (1) ύψους ≤ 20 m				
Ζώνες ανέμου (1)	Κλιματική Ζώνη από πλευράς ταχύτητας ανέμου			
	Ζώνη I		Ζώνη II	
Θέσεις Κτιρίου (1)	Κανονική	Εκτεθειμένη	Κανονική	Εκτεθειμένη
Στο κανονικό τμήμα της στέγης	5	6	6	8
Στην περιφέρεια σε πλάτος 2 m	6	10	10	10
Στις γωνίες	10	12	12	12

Πίνακας 16

Θερμομόνωση σε μια στρώση – Κτίριο ανοικτό (1) ύψους ≤ 20 m				
Ζώνες ανέμου (1)	Κλιματική Ζώνη από πλευράς ταχύτητας ανέμου			
	Ζώνη I		Ζώνη II	
Θέσεις Κτιρίου (1)	Κανονική	Εκτεθειμένη	Κανονική	Εκτεθειμένη
Στο κανονικό τμήμα της στέγης	5	8	8	10
Στην περιφέρεια σε πλάτος 2 m	6	10	10	10
Στις γωνίες	10	12	12	12

Πίνακας 17

Θερμομόνωση σε πολλές στρώσεις – Κτίριο ύψους ≤ 20 m		
	Τρόποι στερέωσης των στρώσεων	
Κάτω στρώση	Μια μηχανική στερέωση στο κέντρο του φύλλου	Μηχανικές στερεώσεις σύμφωνα με τους Πίνακες 15 και 16
Άνω στρώση	Μηχανικές στερεώσεις σύμφωνα με τους Πίνακες 15 και 16	Με θερμή άσφαλτο εφ' όσον ο τύπος του υλικού το επιτρέπει

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Για την έννοια του κλειστού ή ανοικτού κτιρίου βλέπε παραπάνω.

3. Θερμομόνωση με αυτοπροστατευόμενη στεγανωτική στρώση σε κτίρια ύψους > 20 m.

Ανεξάρτητα εάν οι θερμομονώσεις είναι σε μια ή πολλές στρώσεις και το κτίριο είναι κλειστό ή ανοικτό, ο καθορισμός της πυκνότητας των στερεώσεων απαιτεί ειδική μελέτη ανάλογα του είδους του θερμομονωτικού υλικού.

8.2.12 Παρατηρήσεις αναφορικά με τις μηχανικές στερεώσεις

Βλέπε και παράγραφο 5.9.3 της παρούσης αναφορικά με τα υλικά μηχανικής στερέωσης της θερμομονωτικής στρώσης ως και το σχήμα 63.

1. Η επιφάνεια των χαλυβδοελασμάτων επί της οποίας στερεούται η θερμομονωτική στρώση θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 50% της συνολικής επιφάνειας τους.
2. Η χρησιμοποίηση εκτονούμενων υλών ή αυτοδιατρητικών βιδών (του Πίνακα 7) θα είναι αιτία της εμφάνισης των άκρων στην κάτω επιφάνεια των χαλυβδοελασμάτων και στην περίπτωση μη ανοξείδωτων, διάβρωσης του προεξέχοντος τμήματος, η οποία μπορεί να προχωρήσει και στο υπόλοιπο τμήμα τους.
3. Στα γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα ή σε αυτά που έχουν πρόσθετη οργανική προστατευτική επίστρωση, η διάτρηση αυτών θα καταστρέψει την προστασία τους με συνέπεια την τοπική διάβρωση τους, ιδίως όταν οι κάτωθεν χώροι έχουν υγρομετρία > 5gr/m^2 (έντονη και πολύ έντονη όπως αναφέρεται στο Κεφάλαιο 11 της παρούσης).

Για την αποφυγή της διάβρωσης θα πρέπει:

- Το σημείο δρόσου να βρίσκεται εκτός χαλυβδοελασμάτων προς τα πάνω.
- Να προβλέπεται δημιουργία μιας ζώνης αερισμού κάτω από τα χαλυβδοελάσματα εντός των χώρων ώστε να απάγονται οι υδρατμοί που καταλήγουν σε αυτά.

4. Η παρουσία πυκνών μεταλλικών στηρίξεων θα είναι αιτία αύξησης του συντελεστή θερμοπερατότητας (πρόκειται για μια τριδιάστατη ροή θερμότητας ιδίως όταν τα στηρίγματα δεν έχουν διάταξη διακοπής θερμότητας – βλέπε πίνακα 7).
5. Ανεξάρτητα εάν προβλέπονται μόνο μηχανικές στρώσεις θα πρέπει οι ροδέλες ή οι πλακέτες των σχημάτων 62, 63 να καλύπτονται με θερμή άσφαλτο μέχρις να εξαφανισθούν οι αυλακώσεις πριν από την εφαρμογή της στεγανωτικής στρώσης,
6. Σύγχρονη στερέωση πρώτης στεγανωτικής στρώσης και θερμομονωσης πρέπει να αποφεύγεται ιδίως όταν απαιτούνται στηρίγματα σύμφωνα με τους πίνακες 15 και 16 – λόγω της πυκνότητάς τους. Η μόνη περίπτωση που δύναται να επιτραπεί είναι όταν η θερμομόνωση τοποθετείται μόνο με κόλληση και απαιτείται συγκράτησης της στεγάνωσης στις μεταξύ τους επικαλύψεις έναντι υφαρπαγής από τον άνεμο και σε πυκνότητα ανάλογα των αρνητικών ανεμοπιέσεων υπό τη προϋπόθεση ότι θα καλυφθούν από την επόμενη στεγανωτική στρώση (σχήμα 64) ή με λωρίδα πλάτους τουλάχιστον 20 cm αφού προηγούμενα εξαφανισθεί η πλακέτα με κάλυψή της με θερμή άσφαλτο.
7. Η ηλεκτροκόλληση των πύρων η οποία επιτρέπεται όταν η άνω επιφάνεια των χαλυβδοελασμάτων είναι μόνο γαλβανισμένη (χωρίς άλλη προστατευτική επίστρωση) θα σημαδεύσει ελαφρά την κάτω επιφάνειά τους και ενδεχομένως θα καταστρέψει την γαλβάνιση. Πάντως η χρησιμοποίηση πύρων όταν προβλέπεται μεγάλη πυκνότητα μηχανικών στερεώσεων θα πρέπει να γίνεται με περίσκεψη λόγω των τοπικών καταστροφών της γαλβάνισης και του κινδύνου διάβρωσης των χαλυβδοελασμάτων.

© ΕΛΟΤ

8.2.13 Συμπληρωματικές στερεώσεις θερμομόνωσεων σε στέγες κλίσης ≥ 100%

Αντιμετωπίζεται με στερεώσεις γωνιακών ελασμάτων.

- Στην κάτω κατάληξη της στέγης, τα οποία αποτελούν και τη μετώπη της στέγης.
- Ανά 5,0 m επί του επιπέδου της στέγης.

Τα ως άνω γωνιακά συνδυάζονται με στηριζόμενη επ' αυτών ξύλινης δοκού ύψους ίσο με το πάχος της θερμομόνωση.

Η στήριξη αυτών γίνεται είτε κάτω από τα χαλυβδοέλασμα (σχήμα Α πίνακα 22) είτε επί των χαλυβδοελασμάτων (σχήμα C πίνακας 22) του Κεφαλαίου 10 της παρούσης.

Κατά διαστήματα τοποθετούνται γωνιακά από λάμες 50/2 στην κάτω κατάληξη της στέγης για συγκράτηση θερμομόνωσης στεγάνωσης από υφαρπαγή από τον άνεμο όπως σημειούται στα ως άνω σχήματα.

8.2.14 Τοποθέτηση θερμομονωτικών υλικών από πλάκες διογκωμένων κόκκων γυαλιού σε χαλυβδοέλασματα με άνω εύρος νεύρωσης ≤ 70 mm ανεξάρτητα υγρομετρίας κάτωθεν χώρων (σύμφωνα με 1.5 Αναφοράς)

8.2.14.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Οι πλάκες διογκωμένων κόκκων γυαλιού διαστάσεων 60/45 cm ελαχίστου πάχους 50 mm τοποθετούνται με θερμή άσφαλτο 100/40 ή 100/25 με την προϋπόθεση ότι:

1. Η επιφάνεια των χαλυβδοελασμάτων επί της οποίας δύναται να κολληθούν θα είναι μεγαλύτερη του 50% της συνολικής τους επιφάνειας.
2. Θα προηγηθεί προεπάλειψη της επιφάνειας με ασφαλτικό βερνίκι τύπου CURTBACK εφ' όσον είναι συμβατό με την προστατευτική επίστρωση του χαλυβδοελάσματος, εκτός εάν η υπάρχουσα επίστρωση δύναται να δεχθεί απ' ευθείας τη θερμή άσφαλτο.
3. Θα προηγηθεί η σφράγιση των νευρώσεων με σφραγιστικό όπως αναφέρεται στις παραγράφους 5.6.5 και 9.1.3.1-8 της παρούσης και όπως σημειούται στα σχήματα 33 έως 39 ή όπως στα σχήματα 67 έως 70, 75 έως 77 όπου απαιτείται η αποκατάσταση της συνέχειας της θερμομόνωσης με τα κατακόρυφα στοιχεία.

8.2.14.2 Διαδικασίες τοποθέτησης

1. Οι πλάκες διογκωμένων κόκκων γυαλιού τοποθετούνται σε μια ή σε δύο στρώσεις.
2. Και για τις πλάκες αυτές ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9.1.3.1- 1, 2, 3 με την μεγάλη πλευρά τους να τοποθετείται παράλληλα με τις νευρώσεις.
3. Η σύμπτωση των αρμών μεταξύ των πλακών με τα κενά των νευρώσεων δεν είναι απαγορευτική δεδομένου ότι ο τρόπος της κόλλησης των πλακών και στα πλαινά τους (σόκορα) δημιουργεί ένα ενιαίο επίπεδο με δυνατότητες συνεργασίας μεταξύ τους.
4. Η κόλληση της πρώτης στρώσης των πλακών γίνεται με θερμή άσφαλτο 100/25 με τη μέθοδο της εμβάπτισης.

Τούτο σημαίνει ότι δεν γίνεται επάλειψη των χαλυβδοελασμάτων με τη θερμή άσφαλτο, αλλά κάθε πλάκα εμβαπτίζεται σε μικρή δεξαμενή επιφάνειας 90 x 80 cm με θερμαινόμενο πυθμένα στην οποία περιέχεται σε ρευστή κατάσταση θερμή άσφαλτο θερμοκρασίας 160° έως 200° C συνεχώς ανανεούμενη και θερμαινόμενη.

Η κάθε πλάκα που εμβαπτίζεται αφήνεται να επιπλέει στη θέρμη άσφαλτο έτσι ώστε να καλυφθεί η κάτω επιφάνεια της ως και τα πλαϊνά αυτής (σόκορα).

Για τον χειρισμό στη φάση εμβάπτισης και μεταφοράς προς τοποθέτηση, χρησιμοποιούνται ειδικές τσιμπίδες ή χωριστές χειρολαβές με καταλήξεις τέτοιες ώστε να είναι δυνατή η αγκίστρωση τους από τις πλαϊνές πλευρές (σόκορα).

5. Η κόλληση δεύτερης στρώσης (εφ' όσον απαιτείται) γίνεται επίσης με θερμή άσφαλτο, αλλά χυτή επί τόπου με ποτιστήρι ώστε να καλυφθεί κάθε κενό και κάθε ανισοσταθμία όπως ενδεικτικά σημειούται στο σχήμα 65.

6. Αντιμετώπιση ανωμαλιών επιπεδότητας στην διάτρωση των πλακών διογκωμένων κόκκων γυαλιού – οφειλόμενες στο υπόστρωμα των χαλυβδοελασμάτων.

Αποκόπτονται οι δημιουργούμενες υπερυψώσεις μετά την τοποθέτηση των πλακών. Οι δε αρμοί που εμφανίζονται υπό μορφή V γεμίζουν διαδοχικά με θερμή άσφαλτο ώστε να επιτραπεί στο αέρα να εξέλθει.

10 Στεγανωτικές στρώσεις

(Σύμφωνα με Κεφάλαιο 5.5. του AFNOR NF P 84-206-1 (DTU 43.3) και τους Πίνακες 18 έως 23)

10.1 Γενικά

Οι στεγανωτικές στρώσεις των Δωμάτων – Στεγών που τοποθετούνται υποχρεωτικά σε θερμομονωτικά υποστρώματα του προηγούμενου Κεφαλαίου 9 αποτελούνται:

1. Από ασφαλτικές μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου γενικά σύμφωνα με το Κεφάλαιο 2 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01 και ειδικά σύμφωνα με τα αναφερόμενα στους Πίνακες 18 και 22 της παρούσης.
2. Από ασφαλτικές μεμβράνες ελαστομερούς ασφάλτου SBS σύμφωνα με το αυτό ως άνω Κεφάλαιο, οι οποίες χαρακτηρίζονται με τα κριτήρια L, I, K, Θ που αναφέρονται στην παράγραφο 2.17.4 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01. Ειδικά για τα κριτήρια L, I της αντοχής σε στατική και δυναμική διάτρηση, αυτά καθορίζονται στους Πίνακες 19, 20, 21 και 23 της παρούσης, τα δε κριτήρια K και Θ της αντοχής σε επαλαμβανόμενες κυκλικές κινήσεις εφελκυσμού – θλίψης και του κριτηρίου διολίσθησης υπό την επίδραση της θερμοκρασίας αντίστοιχα, θα πρέπει να είναι K3, Θ2 για την περίπτωση των Πινάκων 19, 20 και K4, Θ3 για την περίπτωση των Πινάκων 21,23.
3. Από μεμβράνες PVC της μη συμβατές με άσφαλτο που τοποθετούνται κατά τον ανεξάρτητα τρόπο εφ' όσον υπάρχει βαριά στρώση προστασίας σύμφωνα με το Κεφάλαιο 2 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02.
4. Από ειδικές μεμβράνες PVC συμβατές με την άσφαλτο δυνάμενες να επικολληθούν σε ασφαλτικές επιφάνειες σύμφωνα με το αυτό ως άνω Κεφάλαιο.

10.2 Συστήματα τοποθέτησης των στεγανωτικών στρώσεων στο θερμομονωτικό υπόστρωμα

10.2.1 Ανεξάρτητο σύστημα τοποθέτησης σε κλίσεις ≤ 5%

Περίπτωση όπου προβλέπεται βαριά στρώση προστασίας (π.χ. χάλικες) και υπάρχουν περιμετρικές διατάξεις συγκράτησής της, η στεγανωτική στρώση τοποθετείται κατά τον ανεξάρτητο τρόπο με παρεμβολή.

- Στρώσης ανεξαρτοποίησης μεταξύ θερμομόνωσης και στεγάνωσης όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.7.1 της παρούσης.
- Στρώσης ανεξαρτοποίησης μεταξύ στεγάνωσης και στρώσης προστασίας όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.7.2 της παρούσης.

10.2.2 Σύστημα με πλήρη πρόσφυση

Όταν η στεγανωτική στρώση κολλιέται πλήρως στη θερμομονωτική, και ανάλογα του είδους του υλικού της στεγάνωσης προβλέπεται ή όχι βαριά στρώση προστασίας με παρεμβολή στρώσης ανεξαρτοποίησης όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.7.2 της παρούσης. Η βαριά στρώση προστασίας τοποθετείται κυρίως σε διαδρόμους κυκλοφορίας και σε περιοχές όπου προβλέπονται μηχανολογικές εγκαταστάσεις.

10.3 Κύριες διατάξεις τοποθέτησης στεγανωτικών στρώσεων

10.3.1 Με ασφαλτικές μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου σε κλίσεις < 5%

10.3.1.1 Ανεξάρτητο σύστημα τοποθέτησης

Βλέπε πίνακα 18 περίπτωση Α όπου ορίζονται και τα επί μέρους υλικά των στρώσεων.

© ΕΛΟΤ

10.3.1.2 Τοποθέτηση με πλήρη πρόσφυση

Βλέπε πίνακα 18 περίπτωση Β όπου ορίζονται τα επί μέρους υλικά των στρώσεων.

Παρ' όλο που η τοποθέτηση γίνεται με πλήρη πρόσφυση, είναι υποχρεωτική μία στρώση βαριάς προστασίας (π.χ. χάλικες) για λόγους εξασφάλισης της στεγάνωσης από διατρήσεις και από υπεριώδη ακτινοβολία.

10.3.2 Με αυτοπροστατευόμενες με μεταλλική επικάλυψη ασφαλτικές μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου σε κλίσεις > 5% με το σύστημα της πλήρους πρόσφυσης

Βλέπε πίνακα 22.

10.3.3 Με ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες SBS με βαριά στρώση προστασίας σε κλίσεις < 5%

(Πίνακες 19 και 20)

10.3.3.1 Τρόποι κόλλησης

Από πλευράς τρόπου κόλλησης οι ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες διακρίνονται:

1 σε αυτές που κολλιούνται με θερμή άσφαλτο (ΘΑ): όπως αναφέρεται στους Πίνακες 19 και 20 (στήλη τρίτη).

Για την πρώτη στρώση, στην ανεξάρτητη τοποθέτηση κολλιούνται με θερμή άσφαλτο μόνο οι επικαλύψεις ή με φλόγιστρο εφ' όσον το πάχος των φύλλων είναι ≥ 2,5 mm.

Στην περίπτωση που οι επιφάνειες των φύλλων φέρουν πλαστική μεμβράνη δεν θα πρέπει να κολλιούνται με (ΘΑ) εκτός εάν η μεμβράνη αυτή προβλέπεται γι' αυτόν το σκοπό.

2 σε αυτές που τοποθετούνται χωρίς (ΘΑ): όπως αναφέρεται στους Πίνακες 19 και 20 (τέταρτη στήλη).

Τοποθετούνται με φλόγιστρο. Για την πρώτη στρώση στην ανεξάρτητη τοποθέτηση μόνο οι επικαλύψεις κολλιούνται με φλόγιστρο.

10.3.4 Με αυτοπροστατευόμενες με ψηφίδες ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες SBS σε κλίσεις < 5% με το σύστημα της πλήρους πρόσφυσης

Βλέπε Πίνακα 21

10.3.5 Με αυτοπροστατευόμενες με ψηφίδες ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες SBS σε κλίσεις > 5% με το σύστημα της πλήρους πρόσφυσης

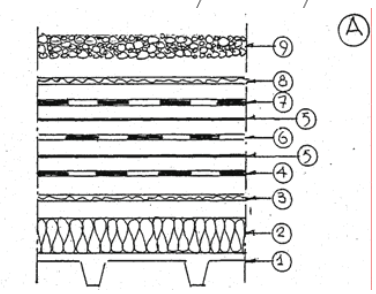
Βλέπε Πίνακα 23.

Στεγανωτικές Στρώσεις

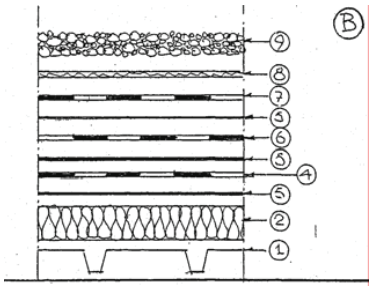
Πίνακας 18

Στεγάνωση Δωμάτων – Στεγών με ασφαλτικές μεμβράνες οξειδωμένης Ασφάλτου – κλίσης ≤ 5%

Ανεξάρτητος τρόπος τοποθέτησης



Τοποθέτηση με πλήρη πρόσφυση (βλέπε παράγραφο 8.3.1.2)

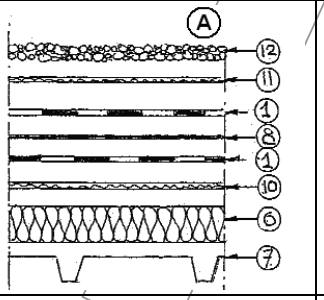
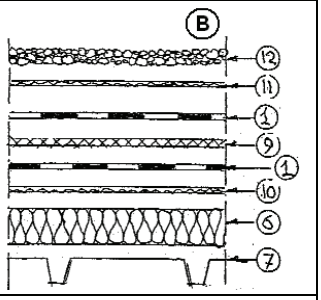
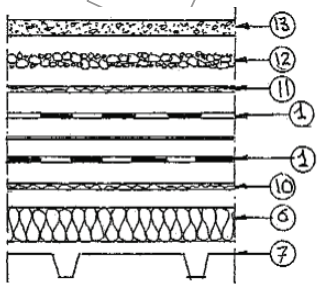
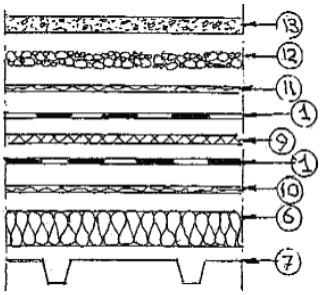


Υπόμνημα

-(1) Χαλυβδοέλασμα με τραπεζοειδείς προς τα κάτω νεύρωσης. **-(2)** Θερμομόνωση. Στην περίπτωση Β θα

πρέπει το υλικό να είναι επιδεκτό κόλλησης της (4). **-(3)** Στρώση ανεξαρτοποίησης σύμφωνα με την παράγραφο 5.7.1 της παρούσης. **-(4)** Ασφαλτική μεμβράνη βάρους 1,8 kg/m^2 με υαλοπίλημα 50 gr/m^2 σύμφωνα με Πίνακα 9 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01. **-(5)** Θερμή άσφαλτος 1,2 kg/m^2. **-(6)** Ασφαλτική μεμβράνη 4,0 kg/m^2 με υαλοπίλημα 90 gr/m^2. **-(7)** Ασφαλτική μεμβράνη 1,8 kg/m^2 με υαλοπίλημα 50 kg/m^2 και πίλημα από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα 100 kg/m^2 σύμφωνα με Πίνακα 10 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01 **-(8)** Στρώση ανεξαρτοποίησης σύμφωνα με 5.7.2 παρούσης. **-(9)** Στρώση βαριάς προστασίας. Βλέπε και παράγραφο 10.3.1.2 της παρούσης.

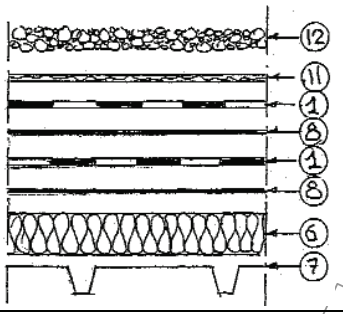
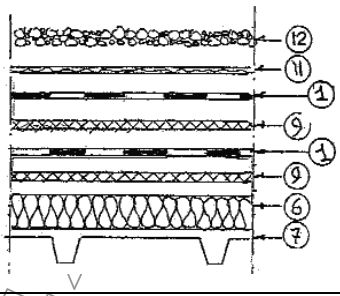
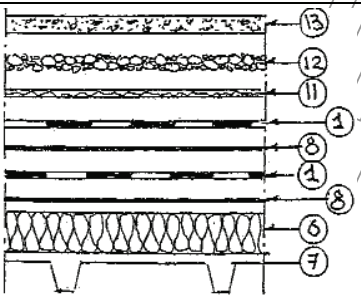
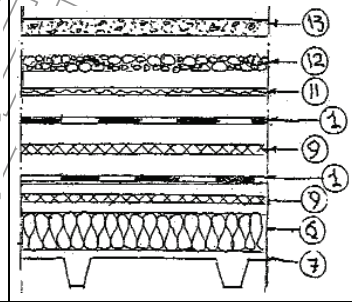
Πίνακας 19

Στεγάνωση Δωμάτων – Στεγών με ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες SBS κατά το ανεξάρτητο σύστημα – κλίσης ≤ 5%			
Είδος Δώματος - Στέγης	Κριτήρια επιλογής L, l	Με θερμή άσφαλτο	Χωρίς θερμή άσφαλτο
Με φερτή στρώση προστασίας (χάλικες) περιλαμβανομένων και των διαδρόμων κυκλοφορίας, διαμορφουμένων με προκατασκευασμένα στοιχεία	L_3, l_3		
Στις περιοχές με μηχανολογικές εγκαταστάσεις επί βαριάς σταθερής στρώσης προστασίας	L_4, l_4		

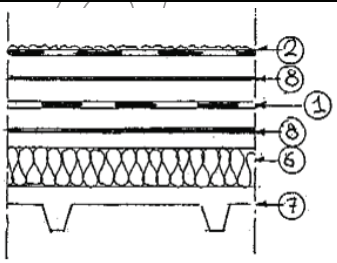
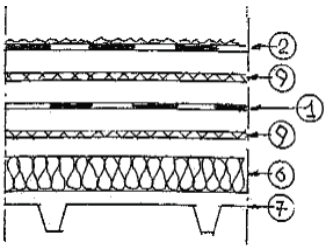
Πίνακας 20

Στεγάνωση Δωμάτων – Στεγών με ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες SBS με το σύστημα πλήρους πρόσφυσης – κλίσης ≤ 5%			
Είδος Δώματος - Στέγης	Κριτήρια επιλογής L, l	Με θερμή άσφαλτο	Χωρίς θερμή άσφαλτο

© ΕΛΟΤ

Με φερτή στρώση προστασίας (χάλικες) περιλαμβανομένων και των διαδρόμων κυκλοφορίας, διαμορφουμένων με προκατασκευασμένα στοιχεία	L_3, I_3		
Στις περιοχές με μηχανολογικές εγκαταστάσεις επί βαριάς σταθερής στρώσης προστασίας	L_4, I_4		

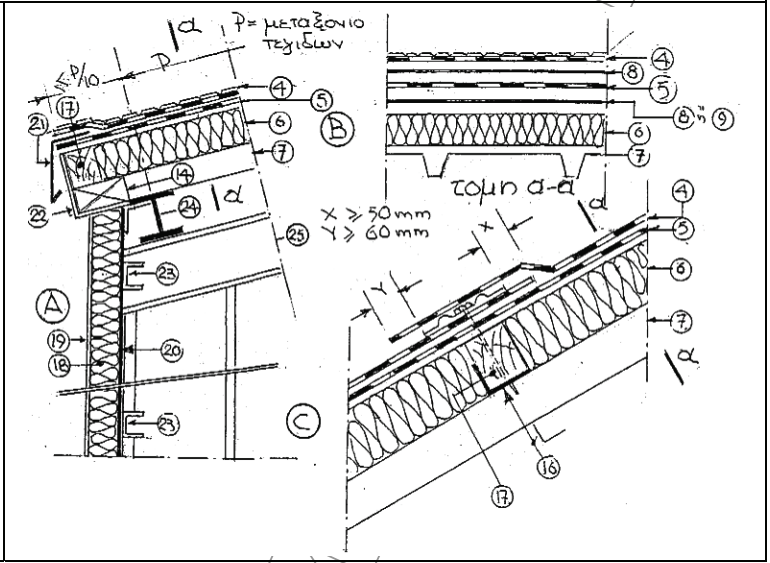
Πίνακας 21

Στεγάνωση Δωμάτων – Στεγών με αυτοπροστατευόμενες με ψηφίδες ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες SBS με το σύστημα της πλήρους πρόσφυσης – κλίσης ≤ 5%			
Είδος Δώματος - Στέγης	Κριτήρια επιλογής L, I	Με θερμή άσφαλτο	Χωρίς θερμή άσφαλτο
Γενική περίπτωση. Ειδική περίπτωση όπου το θερμομονωτικό υπόστρωμα είναι ινώδη ανόργανα υλικά και ή θερμική αντίσταση >2 m^2 $^oC/W$	L_3, I_3		
Περιοχές με μηχανολογικές εγκαταστάσεις, διαδρόμους κυκλοφορίας ή θερμομονωτικού ινώδους υλικού θερμικής αντίστασης >2 m^2 $^oC/W$	L_4, I_4	Όμοιες όπως τις προηγούμενες διατάξεις στρώσεων αλλά με ασφαλτικές μεμβράνες Κατηγορίας L4, I4 και με διαφορετικό χρώμα ψηφίδων	

Πίνακας 22

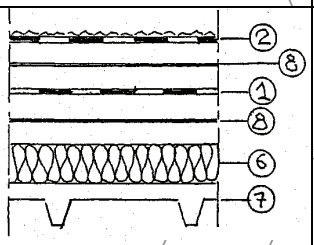
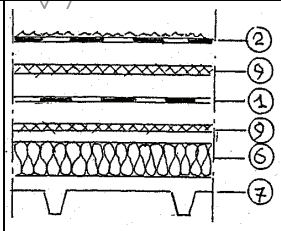
Στεγάνωση μη βατών Δωμάτων – Στεγών κλίσης > 5% με άσφαλτικές μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου με το σύστημα της πλήρους πρόσφυσης, αυτοπροστατευόμενες με

 © ΕΛΟΤ

μεταλλική επίστρωση.	
Παρόμοια διάταξη επιτρέπεται μόνο όταν ή θερμική αντίσταση του θερμομονωτικού υποστρώματος είναι ≤ 2 m^2 C/W. Τα θερμομονωτικά φύλλα δεν πρέπει να έχουν επικολλημένη πλαστική μεμβράνη εκτός εάν το πρώτο φύλλο της στεγάνωσης κολλιέται με φλόγιστρο. Σε στέγες κλίσης ≥100% απαιτούνται και διατάξεις συγκράτησης θερμομόνωση κάθε 5,00 Μ και στην κάτω κατάληξη της στέγης, όπως Α και C.	

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 23

Στεγάνωση μη βατών Δωμάτων – Στεγών κλίσης > 5% με αυτοπροστατευόμενες με ψηφίδες ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες SBS με το σύστημα πλήρους πρόσφυσης.			
Είδος Δώματος - Στέγης	Κριτήρια επιλογής L, I	Με θερμή άσφαλτο	Χωρίς θερμή άσφαλτο
Μόνο όταν το θερμομονωτικό υπόστρωμα έχει θερμική αντίσταση ≤2 m^2 °C/W	L_2, I_2		
Γενικά όταν η θερμική αντίσταση του υποστρώματος είναι >2 m^2 °C/W	L_2, I_2	Δεν επιτρέπεται παρόμοια λύση ως άνω	Ομοίως ως άνω.
	L_3, I_3	Δεν επιτρέπεται παρόμοια λύση ως άνω	Ομοίως ως άνω.

Υπόμνημα αναφερόμενο στα σχήματα των Πινάκων 19 έως 23

Ασφαλτικές μεμβράνες ελαστομερούς ασφάλτου SBS των Πινάκων 19, 20, 21, 23

(1) Ο φορέας τους πρέπει να προσδίδει αντοχές L2, I2, L3, I3, L4, I4 όπως σημειώνονται στα κριτήρια επιλογής των ως άνω Πινάκων

(2) Ομοίως ως (1) αλλά αυτοπροστατευόμενες με ψηφίδες όπως αναφέρονται στην παράγραφο 2.7.1 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01

(3) Ομοίως ως (1) αλλά με μεταλλική αυτοπροστασία όπως αναφέρεται στην παράγραφο 2.7.2 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01

Ασφαλτικές μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου του ΠΙΝΑΚΑ 22

(1) Ο φορέας τους πρέπει να αποτελείται από υαλούφασμα των 250 gr/m^2, η μεμβράνη να έχει βάρος 5 kg/m^2 και επιφανειακή μεταλλική αυτοπροστασία σύμφωνα με την παράγραφο 2.7.2 της 1.2.7 Αναφοράς. Όταν τοποθετείται στα ειδικά σημεία (δίεδρες και τρίεδρες γωνίες, κεντρικά και ακραία λούκια), θα πρέπει να υπάρχει πρόσθετος φορέας υαλοπιλήματος των 50 gr/m^2.

(2) Ομοίως ως το (4) αλλά χωρίς μεταλλική αυτοπροστασία.

(3) Θερμομόνωση – τα θερμομονωτικά φύλλα, που επιτρέπουν επ' αυτών κολλήσεις με θερμή άσφαλτο, θα έχουν ενσωματωμένη στην άνω επιφάνεια τους από τη φάση κατασκευής τους ασφαλτική μεμβράνη, ή θα έχουν δεχθεί προηγουμένως στο εργοτάξιο, επικάλυψη με θερμή άσφαλτο.

(4) Χαλυβδοέλασμα μετά νευρώσεων

(5) Θερμή άσφαλτο

(6) Κόλληση με φλόγιστρο

(7) Υαλοπίλημα σύμφωνα με παραγ.5.7.1 της παρούσης

(8) Στρώση ανεξαρτοποίησης (παραγρ. 5.7.2)

(9) Στρώση χαλικών 3/15 σπαστών ή στρογγυλών

(10) Σκληρή στρώση προστασίας

(11) Σφραγιστικό νευρώσεων (παραγρ. 5.6.5)

(12) Γωνιακό συγκράτησης θερμομόνωσης

(13) Ξύλινη δοκός ύψους ίσο με το πάχος θερμομόνωση για συγκράτηση της

(14) Ειδική διογκωμένη πολυστερίνη για εξωτ. Θερμομόνωση.

(15) Λεπτό οργανικό κονίαμα

(16) Επίπεδο μεταλλικό έλασμα

(17) Νεροσταλάκτης

(18) Γωνιακό έλασμα μετώπης και σφράγισης κάτω κατάληξης στέγης

(19) Στηρίγματα ελάσματος 20

(20) Τεγίδα

(21) Αμείβον

10.3.6 Με μεμβράνες PVC μη συμβατές με την άσφαλτο τοποθετούμενες κατά ανεξάρτητο τρόπο

Υποχρεωτικά τοποθετούνται σε Δώματα – Στέγες κλίσης <5% με στρώση προστασία από χαλίκια (σπαστά ή στρογγυλά) διαστάσεων 5/15 σε πάχος 30 mm πάντοτε σε στρώση ανεξαρτοποίησης της παραγράφου 5.7.2 της παρούσης. Βλέπε σχετικά και παράγραφο 3.6 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02.

10.3.7 Με μεμβράνες PVC συμβατές με την άσφαλτο κολλούμενες γραμμικά κατά διαστήματα

Πρόκειται για την περίπτωση θερμομονωτικού υποστρώματος από διογκωμένο γυαλί όταν δεν προβλέπεται στρώση προστασίας από χάλικες.

Χρησιμοποιείται ειδική μεμβράνη PVC της οποίας η κάτω επιφάνεια έχει πολυεστερικό ύφασμα όπως αναφέρεται στην παράγραφο 2.4 της του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02 η οποία κολλιέται γραμμικά όπως στην παράγραφο 3.5.3.2 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02.

10.4 Ειδικές διατάξεις τοποθέτησης στεγανωτικών στρώσεων

Στις ειδικές διατάξεις τοποθέτησης των στεγανωτικών στρώσεων υπάγονται όλες εκείνες για τις οποίες απαιτούνται:

- Να προστεθούν ειδικά τεμάχια μεμβρανών για την αποκατάσταση της συνέχειας της στεγάνωσης ή την αποφυγή ρηγμάτωσης της όπως π.χ. στις δίεδρες και τρίεδρες γωνίες στους αρμούς διαστολής, στα στόμια υδρορροών , στις διελεύσεις αγωγών, στους θόλους φωτισμού ή αερισμού.

10.4.1 Τοποθέτηση στις δίεδρες γωνίες

Βλέπε σχετικά τα σχήματα 81, 83, 87 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01 όπού το κατακόρυφο φέρον στοιχείο δύναται να είναι και μεταλλικό έλασμα.

Βλέπε επίσης και σχήματα 42, 46, 52 της παρούσης.

10.4.2 Τοποθέτηση στις τρίεδρες γωνίες

Βλέπε σχετικά τα σχήματα 88 έως 93 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01.

10.4.3 Αποκατάσταση της συνέχειας της στεγάνωσης στους αρμούς διαστολής

Βλέπε σχετικά σχήμα 46 της παρούσης. Επίπεδοι αρμοί δεν επιτρέπονται.

10.4.4 Αποκατάσταση της συνέχειας της στεγάνωση στα στόμια υδρορροών

Βλέπε σχετικά σχήματα 47 έως 52 της παρούσης.

10.4.5 Αποκατάσταση της συνέχειας της στεγάνωσης στις διελεύσεις αγωγών

Βλέπε σχήματα 53 έως 56 της παρούσης.

10.4.6 Διαμόρφωσης στους κορφιάδες και στα λούκια

Ισχύουν τα σχήματα 111, 113, 114, 117, 119, 121 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01 έστω και εάν η θερμομόνωση έχει τοποθετηθεί επί σκληρού υποστρώματος.

© ΕΛΟΤ

10.4.7 Αποκατάσταση της συνέχειας της στεγάνωσης στο θόλο φωτισμού – αερισμού

Βλέπε σχήματα 57 και 58 της παρούσης.

10.5 Εξασφαλίσεις στεγανώσεων απο υφαρπαγή από τον άνεμο στα δώματα στέγης χωρίς στρώση προστασίας (π.χ. χαλίκων)

(Βλέπε σχετικά και παράγραφους 9.1.4 και 9.1.5 της παρούσης)

Εφ' όσον δεν υπάρχει πλήρης μελέτη για διαπίστωση των επιπτώσεων από τις αρνητικές ανεμοπιέσεις επί της στεγανωτικής επιφάνειας Δώματος – Στέγης όταν δεν προβλέπεται στρώση προστασίας (π.χ. από χαλίκια) έστω κι αν υπάρχουν περιμετρικά στηθαία, θα πρέπει να προβλέπονται στερεώσεις τοποθετούμενες σε ζώνες πλάτους όπως στο σχήμα 66 α της παρούσης.

1. Σημειακές μηχανικές στερεώσεις ανά 10 με 20 cm όπως στο σχήμα 64 της παρούσης όπου η βίδα διασχίζει και το χαλυβδόελασμα.
2. Σημειακές μηχανικές στερέωσεις ανά με 10 με 20 cm όπως στα σχήματα Α και C του Πίνακα 22 της παρούσης όπου η βίδα στερεούται σε ξύλινη δοκό, έτσι ώστε να μην απαιτείται η διάτρηση της θερμομόνωσης και του χαλυβδοελάσματος, και ενδεχόμενου φράγματος υδρατμών. Σημειούται ότι η ξύλινη δοκός στερεούται πλευρικά σε γωνιακό που ηλεκτροκολλείται στο χαλυβδοέλασμα και ότι η δοκός αυτή χρησιμοποιείται και για συγκράτηση της θερμομόνωσης από ολίσθηση (βλέπε σχετικά και παράγραφο 9.1.5 της παρούσης).

Γραμμικές μηχανικές στερεώσεις όπως στο σχήμα 66b με τις οποίες επιτρέπεται μεγαλύτερο μεταξόνιο των στηρίξεων ιδίως όταν πρόκειται για θερμομονωτικό υπόστρωμα από πλάκες διογκωμένων κόκκων γυαλιού. Η εφαρμογή παρόμοιας διάταξης προϋποθέτει ότι θα έχει προβλεφθεί μειωμένο πάχος θερμομόνωσης στην περιοχή όπου τοποθετείται ώστε να μην προκαλείται εμπόδιο στη ροή των νερών από την υπερύψωση της στεγάνωσης λόγω εφαρμογής της διάταξης σε Δώματα μικρής κλίσης.

11 Ειδικές διατάξεις διαμόρφωσης των στρώσεων δωμάτων στεγών όταν οι κάτωθεν αυτών χώροι έχουν έντονη η πολύ έντονη υγρομετρία

(Σύμφωνα με το Κεφάλαιο 7 του AFNOR NF P 84-206-1 (DTU 43.3)

11.1 Γενικά

11.1.1 Που αναφέρονται οι γενικές διατάξεις διαμόρφωσης των στρώσεων

Αναφέρονται:

- στα χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων,
- στις στρώσεις επί των χαλυβδοελασμάτων για διακοπή διόδου υδρατμών (φράγμα υδρατμών),
- στους τρόπους στερέωσης της θερμομονωτικής στρώσης,

ώστε να περιορίζονται όσο το δυνατό περισσότερο οι επιπτώσεις από τους υδρατμούς που τείνουν να επικαθίσουν στις επιφάνειες των χαλυβδοελασμάτων και τα διαβρώσουν τα μεταλλικά στηρίγματα ή να αποδομήσουν τα θερμομονωτικά υλικά.

11.1.2 Έννοια υγρομετρίας και υγρομετρικών χαρακτηριστικών των χώρων

(Βλέπε και Παράρτημα του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01)

Υγρομετρία χώρων: είναι ο λόγος των παραγόμενων σε ένα χώρο υδρατμών W σε gr/ώρα προς το ρυθμό ανανέωσης του αέρα του χώρου N σε m^3/ώρα δηλαδή W/N σε gr/m^3. Για λόγους καθορισμού ενιαίων κανόνων διαπίστωσης κινδύνων συμπυκνώσεων (επιφανειακών ή στη μάζα των οικοδομικών στοιχείων), οι χώροι κατατάσσονται συμβατικά σε τέσσερις τύπους από πλευράς υγρομετρίας:

- **Χώρος χαμηλής υγρομετρίας** όπου $W/N \leq 2,5$ gr/m^3. Πρόκειται για ένα χώρο που η παραγωγή υδρατμών και ο αερισμός είναι τέτοιος, ώστε ή εσωτερική υγρασία είναι ανώτερη της αντίστοιχης εξωτερικής.

- **Χώρος μέσης υγρομετρίας** όπου 2,5< W/N ≤ 5,0 gr/m^3
- **Χώρος μέσης υγρομετρίας** όπου 5,0 < W/N ≤ 7,5 gr/m^3
- **Χώρος πολύ έντονης υγρομετρίας** όπου W/N > 7,5 gr/m^3

Κατά γενικό κανόνα, τα κτίρια ανάλογα με την χρήση και τον τρόπο κατοίκησης κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες με την προϋπόθεση ότι τηρούνται οι προβλεπόμενοι από τους κανονισμούς ρυθμοί ανανέωσης του αέρα:

- **Κτίρια χαμηλής υγρομετρίας**: Υπάγονται τα κτίρια γραφείων που δεν κλιματίζονται, τα σχολεία ημερήσιας φοίτησης, ορισμένες κατοικίες εξοπλισμένες με ελεγχόμενο μηχανικό αερισμό και ειδικά συστήματα απομάκρυνσης των υδρατμών στα σημεία παραγωγής τους μόλις δημιουργούνται (π.χ. απορροφητήρες κουζίνας).
- **Κτίρια μέσης υγρομετρίας**: Υπάγονται τα κτίρια κατοικιών στους χώρους που περιλαμβάνονται οι κουζίνες και οι υγροί χώροι, όταν δεν υπάρχει υπερκατοίκηση.
- **Κτίρια έντονης υγρομετρίας:** Υπάγονται τα κτίρια κατοικιών με μέτριο αερισμό, με υπερκατοίκηση όπως και ορισμένα βιομηχανικά κτίρια.
- **Κτίρια πολύ έντονης υγρομετρίας**: Υπάγονται τα ειδικά κτίρια, κτίρια βιομηχανικά, όπου απαιτείται διατήρηση υψηλής σχετικής υγρασίας όπως και τα κτίρια με κοινόχρηστους υγρούς ή κτήρια κολυμβητηρίων.

11.1.3 Βασικές απαιτήσεις κτιρίων με Δώματα – Στέγες όπως της παρούσης ΕΛΟΤ ΤΠ όταν έχουν έντονη ή πολύ έντονη υγρομετρία

Για να περιορισθούν οι κίνδυνοι συμπυκνώσεων δεν επαρκεί η αντιμετώπιση τους στο επίπεδο του Δώματος – Στέγης όπως αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους του Κεφαλαίου.

Είναι απαραίτητο να αποκαθίσταται η συνέχεια της θερμομόνωσης του Δώματος – Στέγης με τα κατακόρυφα στοιχεία του Κελύφους και συγχρόνως να υπάρχει μια σφράγιση στο αέρα των ενώσεων των στοιχείων Δώματος – Στέγης με τις όψεις και τις ειδικές επ' αυτών κατασκευές, όπως και μεταξύ των διάφορων εσωτερικών χώρων (βλέπε σχετικά και κεφάλαιο 12 με τα ενδεικτικά σχήματα).

11.2 Στα δώματα – στέγες με έντονη υγρομετρία στους κάτωθεν χώρους: 5,00<W/N≤7,5 gr/m3

Βλέπε πίνακες 24, 25 όπου δίδονται συνοπτικές περιγραφές τρόπων τοποθέτησης.

11.2.1 Χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων

1. Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση διάτρητων ηχοαπορροφητικών χαλυβδοελασμάτων.
2. Πρέπει να έχουν πρόσθετη, προστατευτική επίστρωση όπως στις παραγράφους 5.1.-4 και 5.1.-5 της παρούσης αναφέρεται και στις δύο όψεις τους, ιδίως όταν το φράγμα υδρατμών τοποθετείται σε όλη τους την επιφάνεια.
3. Όταν το φράγμα υδρατμών περιορίζεται στην τοποθέτηση αυτοκόλλητων ασφαλτικών μεμβρανών όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.2.1.-4 της παρούσης εντός των νευρώσεων όπου έχουν πραγματοποιηθεί οι ενώσεις των χαλυβδοελασμάτων (σχήμα 30 και σχήματα Πίνακα 27), τότε οι στερεώσεις ραφής που αναφέρονται στην παράγραφο 5.8.2 της παρούσης, πραγματοποιούνται ανά 50 cm.
4. Οι στερεώσεις των χαλυβδοελασμάτων επί των φερόντων μεταλλικών στοιχείων της στέγης γίνονται με ανοξείδωτες αυτοδιατρητικές βίδες, ή με ηλεκτροσυγκολλούμενους πύρους σύμφωνα με πίνακα 7.

11.2.2 Φράγμα υδρατμών

Είναι υποχρεωτική η τοποθέτηση ενός φράγματος υδρατμών που δύναται να αποτελείται:

- Είτε ασφαλτικό φύλλο όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.2.1 –1, 2, 3.
- Είτε από ασφαλτικές αυτοκόλλητες μεμβράνες σε λωρίδες σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.1 -4.

© ΕΛΟΤ

11.2.2.1 Το φράγμα υδρατμών σε φύλλα

Τοποθετείται ακόλλητο επί των χαλυβδοελασμάτων ή μερικώς κολλημένο στις επιφάνειες εκτός νευρώσεων, με κολλημένες με φλόγιστρο επικαλύψεις 10 cm.

Το φράγμα υδρατμών της παραγράφου 5.8.1 – 1 τοποθετείται με την επιφάνεια του αλουμινίου προς τα άνω. Οι ενώσεις τους γεφυρώνονται με ασφαλτικές κολλημένες λωρίδες.

11.2.2.2 Οι ασφαλτικές αυτοκόλλητες μεμβράνες σε λωρίδες

Τοποθετούνται:

- Εντός των νευρώσεων όπου έχουν πραγματοποιηθεί οι ενώσεις των χαλυβδοελασμάτων όπως στο σχήμα του Πίνακα 25.
- Επί των ενώσεων των χαλυβδοελασμάτων εκτός νευρώσεων σε πλάτος 12 cm.
- Στις ενώσεις των χαλυβδοελασμάτων με τις διάφορες ειδικές επ' αυτών κατασκευές.

11.2.3 Θερμομονωτική Στρώση

Η θερμομονωτική στρώση πραγματοποιείται σε μια ή και σε δύο στρώσεις.

11.2.3.1 Θερμομόνωση σε μια στρώση

α) Όταν υπάρχει βαριά στρώση προστασίας

Τοποθετείται αποκλειστικά:

1. Με κόλληση με θερμή άσφαλτο (ΘΑ) επί του προηγουμένως επικολληθέντος ενιαίου φράγματος υδρατμών (παραγρ. 11.2.2.2.1) επί των επιφανειών του χαλυβδοελάσματος εκτός νευρώσεων, επίσης με ΘΑ με ή χωρίς προεπάλειψη με ασφαλτικό βερνίκι ανάλογα της πρόσθετης προστατευτικής στρώσης του χαλυβδοελάσματος (βλέπε και πίνακες 13 και 24 ως και περίπτωση Α πίνακας 25).
2. Με κόλληση με ΘΑ απ' ευθείας στις επιφάνειες του χαλυβδοελάσματος εκτός νευρώσεων εφ' όσον έχει προηγηθεί η τοποθέτηση των αυτοκόλλητων ασφαλτικών λωρίδων (παράγραφος 11.2.2.2.) – βλέπε τους αυτούς ως άνω πίνακες.
3. Με μηχανική στερέωση η οποία δύναται να πραγματοποιηθεί:
   - Είτε με ηλεκτροκολλούμενους πύρους ώστε να μη διατρηθεί το χαλυβδοέλασμα (βλέπε παρατήρηση παραγράφου 9.1.4-7 και σχήμα 63 της παρούσης).
   - Είτε ανοξείδωτους αυτοδιάτρητικές βίδες εφ' όσον και για τις δύο ως άνω δυνατότητες στερέωσης, έχει προηγηθεί η τοποθέτηση των αυτοκόλλητων ασφαλτικών λωρίδων της παραγράφου 11.2.2.2 (βλέπε και πίνακες 13, 24 ως και περίπτωση Α πίνακα 25).

β) Όταν δεν υπάρχει βαριά στρώση προστασίας και η στεγανωτική στρώση είναι αυτοπροστατευόμενη

Η τοποθέτηση πραγματοποιείται αποκλειστικά με μηχανική στερέωση σύμφωνα με τους Πίνακες 15 και 16 από πλευράς πυκνότητας στερεώσεων, όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.

Η τοποθέτηση επί ενιαίου φράγματος υδρατμών πρέπει να αποφεύγονται διότι δεν είναι δυνατόν να σταθμισθούν οι ποσότητες των υδρατμών που θα διαπεράσουν από τις διατρήσεις του φράγματος.

11.2.3.2 Θερμομόνωση σε δύο στρώσεις

α) Όταν υπάρχει βαριά στρώση προστασίας

1. Πρώτη στρώση: Πρέπει να προτιμάται η κόλληση με θερμή άσφαλτο όπως αναφέρεται στις παραγράφους 11.2.3.1.1-1 και 2 αντί της μηχανικής στερέωσης ώστε να αποφεύγονται οι διατρήσεις φράγματος υδρατμών και χαλυβδοελάσματος.
2. Δεύτερη στρώση: Ομοίως όπως και η πρώτη στρώση.

β) Όταν η θερμομόνωση τοποθετείται με επ' αυτής αυτοπροστατευόμενη στεγανωτική στρώση χωρίς στρώση προστασίας

1. Πρώτη στρώση: Με μηχανική στερέωση όπως στους Πίνακες 15 και 16 εφ' όσον έχει προηγηθεί αντί του ενιαίου φράγματος υδρατμών η τοποθέτηση των αυτοκόλλητων ασφαλτικών λωρίδων στις ενώσεις των χαλυβδοελασμάτων (εντός και εκτός νευρώσεων όπως αναφέρεται στην παράγραφο 11.2.2.2. της παρούσης).
2. Δεύτερη στρώση: Με κόλληση με θερμή άσφαλτο ενισχυμένη ή όχι και με μηχανική στερέωση όπως στα σχήματα 64, 65 ή όπως στα σχήματα Α και C του πίνακα 22.

11.3 Στα δώματα – στέγες με πολύ έντονη υγρομετρία στους κάτωθεν χώρους (W/N >7,5 gr/m^3)

Βλέπε και πίνακες 26, 27 όπου δίδονται συνοπτικές περιγραφές τρόπων τοποθέτησης.

11.3.1 Χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων

Βλέπε παράγραφο 9.2.1 της παρούσης εκτός της 3 όπου στην περίπτωση αυτή δεν χρησιμοποιούνται αυτοκόλλητες ασφαλτικές λωρίδες στις ενώσεις των χαλυβδοελασμάτων.

11.3.2 Φράγμα υδρατμών

Τοποθετείται το αναφερόμενο στην παράγραφο 5.2.2 της παρούσης φράγμα υδρατμών, κολλούμενο:

- Στις επιφάνειες του χαλυβδοελάσματος εκτός νευρώσεων.
- Στο προηγουμένως τοποθετηθέν επίπεδο χαλυβδοέλασμα της παραγράφου 5.3 της παρούσης.

1. Τοποθέτηση του φράγματος υδρατμών επί των χαλυβδοελασμάτων

Κολλιέται πλήρως με θερμή άσφαλτο για την περίπτωση που υπάρχει βαριά στρώση προστασίας με κόλληση των επικαλύψεων σε ελάχιστο πάχος 6 cm.

2. Τοποθέτηση του επίπεδου χαλυβδοελάσματος της παραγράφου 5.3.της παρούσης

Πραγματοποιείται με μηχανικές στρώσεις:

- Είτε με αυτοδιατρητικές ανοξείδωτες βίδες διαμέτρου ≥ 4,8 mm με επίπεδο κεφαλή.
- Είτε με εκτονούμενους ανοξείδωτους ήλους με εφελκυσμό διαμέτρου ≥ 4,8 mm.

Η πυκνότητα των στερεώσεων επί των επιφανειών του χαλυβδοελάσματος, είναι μια στερέωση ανά επιφάνεια εκτός νευρώσεων κατά την εγκάρσια έννοια και ανά 50 cm για την κατά μήκος έννοια.

3. Τοποθέτηση του φράγματος υδρατμών επί του επίπεδου χαλυβδοελάσματος

Κολλιέται πλήρως με θερμή άσφαλτο για την περίπτωση που υπάρχει:

- βαριά στρώση προστασίας,
- στεγανωτική αυτοπροστατευόμενη στρώση.

Η κόλληση των επικαλύψεων γίνεται σε ελάχιστο πλάτος 6 cm.

11.3.3 Θερμομονωτική Στρώση

Η θερμομονωτική στρώση πραγματοποιείται σε μια ή δύο στρώσεις.

Όλες οι θερμομονωτικές στρώσεις (και η μια και οι δύο) κολλιούνται με θερμή άσφαλτο στο φράγμα υδρατμών που έχει επικολληθεί απ' ευθείας στα χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων ή στο επίπεδο χαλυβδοέλασμα. Βλέπε σχετικά και πίνακες 26, 27.

Πίνακας 24

Στερέωση θερμομόνωσης πάνω από χώρους έντονης υγρομετρίας W/N				
Προστασία στεγανωτικής στρώσης	Βαριά προστασία		Αυτοπροστασία	
Αριθμός στρώσεων της	Μια στρώση	Πολλές	Μια στρώση	Πολλές

© ΕΛΟΤ

θερμομόνωσης			στρώσεις		στρώσεις
Στερέωση της θερμομόνωσης					
Μία στρώση		Ή Θ. Ασφ.(1) Ή Μ.Σ.2		Μ.Σ.(2)	
Πολλές στρώσεις	Κάτω στρώση		Ή Θ. Ασφ.(1) Ή Μ.Σ.(2)		Μ.Σ.(3)
	Άνω στρώση		Ή Θ. Ασφ.(1) Ή Μ.Σ.(2)		

(1) Μόνο εάν το φράγμα υδρατμών αποτελείται από ασφαλτική μεμβράνη επικολλημένη στα εκτός νευρώσεων τμήματα των χαλυβδοελασμάτων.

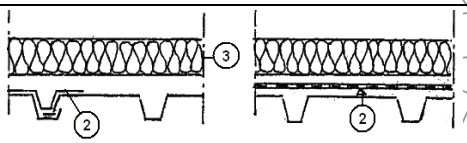
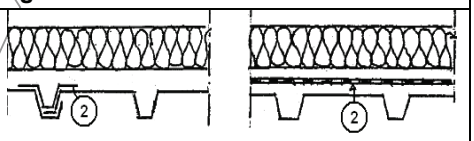
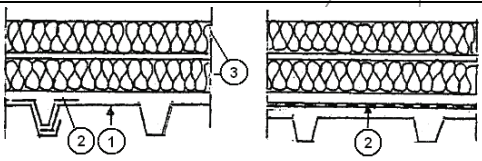
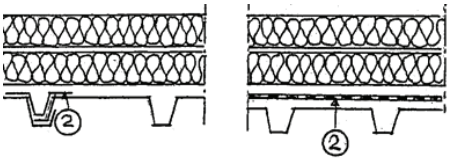
(2) Μηχανικές στερεώσεις που δεν διατρυπούν τα χαλυδοελάσματα ή ανοξείδωτες βίδες με αυτοδιατρική ικανότητα (παραγρ. 5.9.3.2).

(3) Συνήθης μηχανική στερέωση (εκτονούμενοι ήλοι).

(4) Εφ' όσον υπάρχει συμβατότητα με το υλικό της θερμομόνωσης.

Πίνακας 25

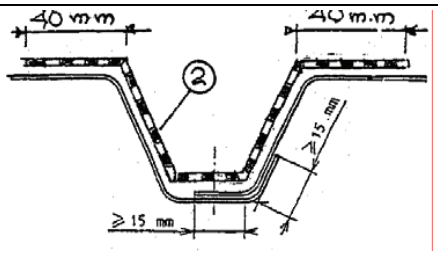
Διατάξεις αποφυγής συμπυκνώσεων στη θερμομόνωση, πάνω από χώρους έντονης υγρομετρίας $5<W/N\leq7,5$ gr/m^3

Μία στρώση	 **-(2)** αυτοκόλλητη λωρίδα ή φράγμα υδρατμών **-(3)** επικολλημένη με Θ. Ασφ. ή στερεωμένη μηχανικά	 **-(2)** αυτοκόλλητη λωρίδα ή φράγμα υδρατμών **-(3)** στερεωμένη μηχανικά
Πολλές στρώσεις	 **-(2)** αυτοκόλλητη ταινία ή φράγμα υδρατμών **-(3)** <u>κάτω στρώση:</u> επικολλημένη με Θ. Ασφ. ή στερεωμένη μηχανικά, <u>ανώτερη στρώση:</u> όπως η κάτω	 **-(2)** αυτοκόλλητη ταινία ή φράγμα υδρατμών **-(3)** <u>κάτω στρώση:</u> στερεωμένη μηχανικά, <u>ανώτερη στρώση:</u> επικολλημένη με Θ. Ασφ. ή στερεωμένη μηχανικά

(1) χαλυβδόφυλλα με προς τα κάτω νευρώσεις

(2) διάταξη αποφυγής συμπυκνώσεων (παράγραφος 9.2.2)

(3) θερμομονωτική στρώση (παράγραφος 9.2.3)



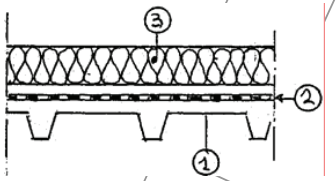
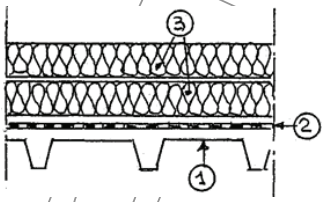
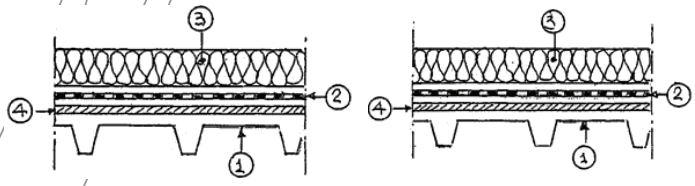
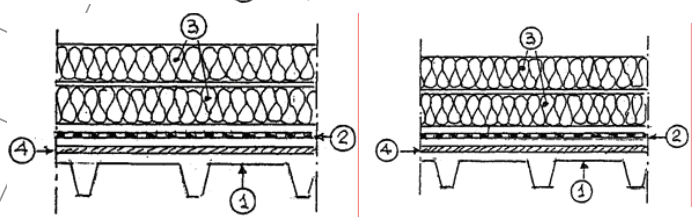
Πίνακας 26

Στερέωση θερμομόνωσης πάνω από χώρους με πολύ έντονη υγρομετρία $W/N>7,5$ gr/m^3		
Προστασία της στεγανωτικής στρώσης	Βαριά προστασία	Αυτοπροστασία

Μεταλλικό υπόστρωμα του φράγματος υδρατμών χωρίς νευρώσεις (παραγ. 5.3)		Μηχανική στερέωση (1)	Μηχανική στερέωση (1)
Φράγμα υδρατμών σύμφωνα με παράγραφο 5.2.2	Επικόλληση με Θ. Ασφ. επί των χαλυβδόφυλλων με νευρ.	Επικόλληση με Θ. Ασφ. Επί του μεταλλικού υποστρώματος	Επικόλληση με Θ. Ασφ. Επί του μεταλλικού υποστρώματος
Θερμομονωτική στρώση σε μια ή πολλές στρώσεις	Επικόλληση με Θ. Ασφ.	Επικόλληση με Θ. Ασφ.	Επικόλληση με Θ. Ασφ.
(1) Η μηχανική στερέωση σύμφωνα με την παράγραφο 11.3.2 –2 αφορά μόνο το μεταλλικό υπόστρωμα, πάντοτε με ανοξείδωτα στελέχη.			

Πίνακας 27

Διατάξεις αποφυγής συμπυκνώσεων στη θερμομόνωση, πάνω από χώρους με πολύ έντονη υγρομετρία W/N>7,5 gr/m^3

Φράγμα υδρατμών	Θερμομονωτική στρώση	Στεγανωτική στρώση με βαριά προστασία	Στεγανωτική στρώση με αυτοπροστασία
Με επικόλληση επί των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων	Μια στρώση		Δεν επιτρέπεται
	Πολλές στρώσεις		Δεν επιτρέπεται
Με επικόλληση επί του μεταλλικού υποστρώματος της § 5.3 που στερεούται μηχανικά στην (1)	Μια στρώση		
	Πολλές στρώσεις		

-(1) χαλυβδοέλασμα μετά νευρώσεων **-(2)** φράγμα υδρατμών που επικολλάται στην 1 ή στην 4 με Θ.Ασφ. (βλέπε παραγράφους 11.3.2 **-(3)** θερμομονωτική στρώση που επικολλάται στη 2 με Θ. Ασφ. (παράγραφος 11.3.3) **-(4)** μεταλλικό υπόστρωμα της 2 που στερεούται μηχανικά στην 1 (βλέπε παράγραφο 5.3. και 11.3.2-2)

12 Αποκατάσταση της θερμομονικής συνέχειας μεταξύ των καταλήξεων του δώματος – στέγης και κατακόρυφων στοιχείων κελύφους

Η αποκατάσταση της συνέχειας μεταξύ των καταλήξεων του Δώματος – Στέγης και των στοιχείων του Κέλυφους, ώστε να περιορισθούν στο ελάχιστο οι θερμικές γέφυρες, εξαρτάται από τις δυνατότητες που

© ΕΛΟΤ

υπάρχουν να συναντηθούν οι δύο θερμομονωτικές διατάξεις Δώματος – Στέγης και κατακόρυφων στοιχείων.

Τούτο είναι δυνατό να επιτευχθεί μόνο όταν:

1. η θερμομόνωση των τοίχων τοποθετείται εξωτερικά:
   - είτε επί φερόντων στοιχείων Ο.Σ. και στοιχείων πληρώσεως επενδυμένη με λεπτά οργανικά κονιάματα.
   - είτε επί επίπεδων χαλυβδοελασμάτων ως φέρον στοιχείο στηριζόμενων σε μεταλλικό σκελετό, επενδυμένη με λεπτά οργανικά κονιάματα ή με χαλυβδοελασμάτα μετά νευρώσεων και ενδιάμεσο αεριζόμενο ή όχι κενό ή με επίπεδα φύλλα διπλού αλουμινίου (SANDWISCH).
2. η κατάληξη του Δώματος – Στέγης εκτός από την θερμομόνωση επί των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων έχει και διατάξεις θερμομόνωσης – σφράγισης των νευρώσεων, άνωθεν και κάτωθεν αυτών ώστε πάντοτε να αποκαθίσταται η συνέχεια με τη θερμομόνωση των τοίχων. Τα μήκη των σφραγιστικών – θερμομονωτικών στοιχείων θα είναι περίπου 30 cm (βλέπε στα επόμενα σχήματα ένδειξη 18).

Περίπτωση θερμομόνωσης τοίχων τοποθετούμενη ανάμεσα σε δύο στοιχεία πληρώσεως παρουσιάζει το μειονέκτημα ότι πρέπει να καταλήξει σε περιμετρική δοκό στήριξης του Δώματος – Στέγης, οπότε διακόπτεται η δυνατότητα συνάντησης με τη θερμομόνωσή της.

Στην περίπτωση αυτή για να αποφευχθούν οι θερμικές γέφυρες από την παρουσία της δοκού απαιτείται να θερμομονωθεί η εσωτερική της επιφάνεια. Παρόμοια θερμομόνωση πραγματοποιείται με ινώδη υλικά (υαλοβάμβακας - πετροβάμβακας) τοποθετούμενα ανάμεσα στο ειδικό μεταλλικό σκελετό που θα στηρίξει την επένδυση της με διπλές γυψοσανίδες.
Στα σχήματα 67 έως 87 δίδονται ενδεικτικές διατάξεις αποκατάστασης της συνέχειας της θερμομόνωσης μεταξύ Δώματος – Στέγης και κατακόρυφων στοιχείων Κέλυφους χωρίς όμως να περιλαμβάνονται οι προηγούμενες αναφερόμενες θερμομονώσεις για τις περιπτώσεις των σχημάτων 69, 73, 80, 84.

13 Υποχρεώσεις των αναδόχων της σύνθετης κατασκευής δώματος στέγης με φέρον υπόστρωμα θερμομόνωσης – στεγάνωσης απο χαλυβδοελάσματα με τραπεζοειδείς προς τα κάτω νευρώσεις

Λόγω του σύνθετου της κατασκευής παρομοίου Δώματος – Στέγης, αναγκαστικά θα πρέπει να συνεργασθούν δύο ή και περισσότεροι Ανάδοχοι.

13.1 Ανάδοχος κατασκευής του φέροντος μεταλλικού υποστρώματος

Ο Ανάδοχος του έργου οφείλει:

1. Να εξετάσει εάν τα φέροντα στοιχεία επί των οποίων θα στερεωθούν τα χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων, είναι σύμφωνα με την μελέτη, τα άρθρα του Κεφαλαίου 7 και τα σχήματα 8 έως 10 της παρούσης.
2. Να προμηθευτεί και να προσκομίσει επί τόπου του έργου όλα τα προβλεπόμενα από τη μελέτη υλικά ώστε το φέρον μεταλλικό υπόστρωμα να είναι έτοιμο να δεχθεί την θερμομόνωση και τη στεγάνωση και συγχρόνως να είναι δυνατό να συνδεθεί με τα κατακόρυφα στοιχεία του Κέλυφους για την αποκατάσταση της θερμομονωτικής συνέχειας με αυτά.
3. Να τοποθετήσει και να στερεώσει τα χαλυβδοελάσματα του φέροντος υποστρώματος μετά των ειδικών τεμαχίων, που προβλέπονται από τη μελέτη σύμφωνα με τις αναφερόμενες κατασκευαστικές οδηγίες στα κεφάλαιο 7 και 8 της παρούσης.
4. Για τα ειδικά τεμάχια οφείλει λάβει υπόψη ότι αφού ελέγξει την παραδοθείσα μελέτη σε συνδυασμό με την υπάρχουσα κατάσταση των κατακόρυφων στοιχείων του Κελύφους, να προτείνει με την προσφορά του, ποια συμπληρωματικά τεμάχια απαιτούνται για την ολοκλήρωση του Δώματος – Στέγης και την αποκατάσταση της συνέχειας με τα ως άνω στοιχεία.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Στα συνημμένα στο Παράρτημα σχήματα από 20 έως 87 σημειούνται ενδεικτικά ποια ειδικά τεμάχια απαιτούνται για την ολοκλήρωση παρομοίου Δώματος – Στέγης χωρίς τούτο να σημαίνει ότι εκ των πραγμάτων δεν απαιτούνται και συμπληρωματικά ειδικά τεμάχια ή και συμπληρώσεις της θερμομόνωσης.

13.2 Ανάδοχος ολοκλήρωσης δώματος – στέγης από θερμομονωτικής και στεγανωτικής πλευράς

Ο Ανάδοχος του έργου οφείλει:

1. Να εξετάσει εάν η άνω επιφάνεια των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων είναι έτοιμη να δεχθεί την προβλεπόμενη από τη μελέτη, θερμομόνωση, ότι έχουν τοποθετηθεί τα απαραίτητα ειδικά τεμάχια για τη συγκράτηση και στερέωση της, ή το ειδικό επίπεδο έλασμα επί των χαλυβδοελασμάτων που απαιτείται για την περίπτωση πολύ έντονης υγρομετρίας στους εσωτερικούς χώρους (βλέπε παράγραφο 11.3.2-2 της παρούσης).
2. Να προμηθεύθει και να προσκομίσει επί τόπου του έργου όλα τα προβλεπόμενα από τη μελέτη θερμομόνωσης – στεγάνωσης υλικά μετά των υλικών κόλλησης και μηχανικής στερέωσης ως και τα υλικά βαριάς στρώσης προστασίας (βλέπε παραγράφους Κεφαλαίου 5 της παρούσης).
3. Να τοποθετήσει και να στερεώσει στα χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων τα θερμομονωτικά και τα επ' αυτών στεγανωτικά υλικά με όλες τις απαραίτητες να προηγηθούν ή να ακολουθήσουν όπως αναφέρεται στα Κεφάλαια 9, 10, 11 της παρούσης.
4. Να εξασφαλίσει τις στεγανωτικές στρώσεις από υφαρπαγή από τον άνεμο όταν αυτές δεν έχουν αυτοπροστασία ή να τοποθετήσει τις στρώσεις προστασίας που αναφέρονται στις παραγράφους 5.10 και 5.11 της παρούσης, τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσον και μετά την παράδοση του έργου.

14 Όροι Υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

14.1 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α. να συμμορφώνονται στην οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» καθώς και στην Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κλπ.).

β. να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ). Δηλαδή:

- Προστατευτική ενδυμασία: ΕΛΟΤ ΕΝ 863
- Προστασία χεριών και βραχιόνων: ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2
- Προστασία κεφαλιού: ΕΛΟΤ ΕΝ 397/Α1
- Προστασία ποδιών: ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/Α1

14.2 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης

Μετά το πέρας τοποθέτησης των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων, θα πρέπει πλήρως να καθαρισθεί η επιφάνεια τους και κυρίως το εσωτερικό των νευρώσεων ώστε να είναι έτοιμες να δεχθούν τις επόμενες στρώσεις των θερμομονώσεων και στεγανώσεων.

15 Τρόπος επιμέτρησης

1. Το τοποθετηθέν φέρον υπόστρωμα από χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα οριζοντίας προβολής, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση τα ειδικά τεμάχια και οι ενισχύσεις που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του υποστρώματος, την αποκατάσταση της συνέχειας με τις απολήξεις των κατακόρυφων στοιχείων του κελύφους και την τοποθέτηση της θερμομονωτικής στρώσεως.

© ΕΛΟΤ

2. Οι θερμομονωτικές στρώσεις επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα ορατής επιφάνειας χωρίς να λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση τα κατακόρυφα γυρίσματα αυτών ή οι πρόσθετες επιστρώσεις για την αποκατάσταση της συνέχειας της θερμομόνωσης.
3. Οι τοποθετούμενες στεγανωτικές μεμβράνες επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα ορατής επιφάνειας ανεξαρτήττως αριθμού στρώσεων, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση οι επικαλύψεις των φύλλων μεταξύ τους, οι πρόσθετες λωρίδες για την αποκατάσταση της συνέχειας της στεγάνωσης και οι διατάξεις προστασίας από υφαρπαγή από τον άνεμο.
4. Σε τρέχοντα μέτρα επιμετρώνται επίσης οι αυτοκόλλητες ασφαλτικές μεμβράνες που τοποθετούνται στο εσωτερικό των νευρώσεων των χαλυβδοελασμάτων, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση οι μεταξύ τους επικαλύψεις.
5. Όλες οι μηχανικές στερεώσεις χαλυβδοελασμάτων, θερμομονωτικών και στεγανωτικών στρώσεων περιλαμβάνονται στις ανά τετραγωνικό μέτρο επιμετρούμενες σχετικές εργασίες.

Για την κατάταξη των ανωτέρω επιμετρουμένων εργασιών σε κατηγορίες έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

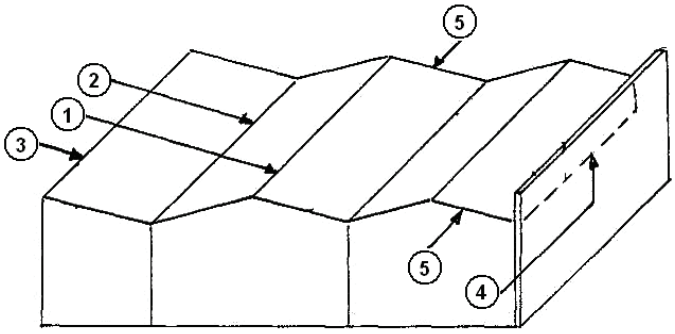
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

 © ΕΛΟΤ

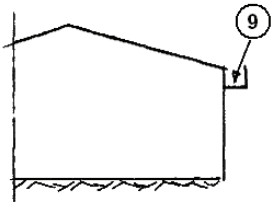
Παράρτημα Α

Κατασκευαστικές Λεπτομέρειες

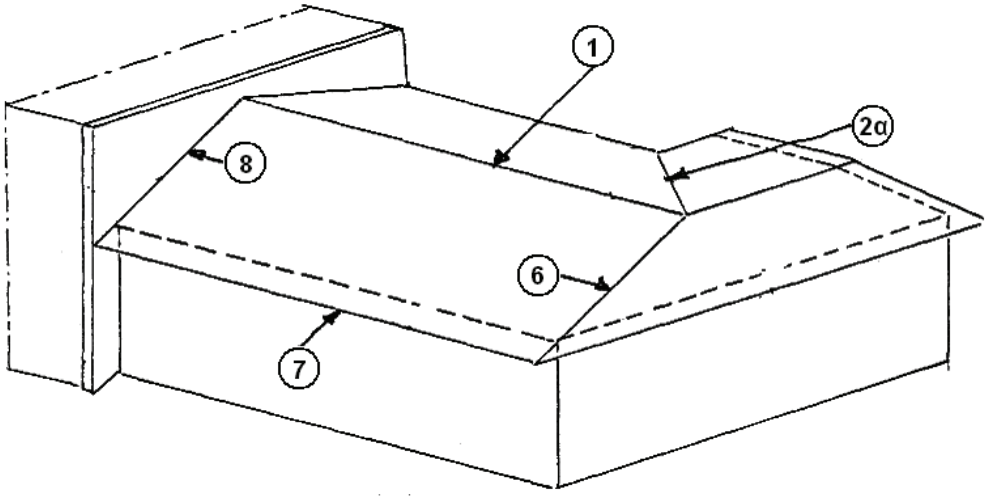
1 Ορολογία στοιχείων στέγης – Θέσεις υπερκατασκευών στη στέγη



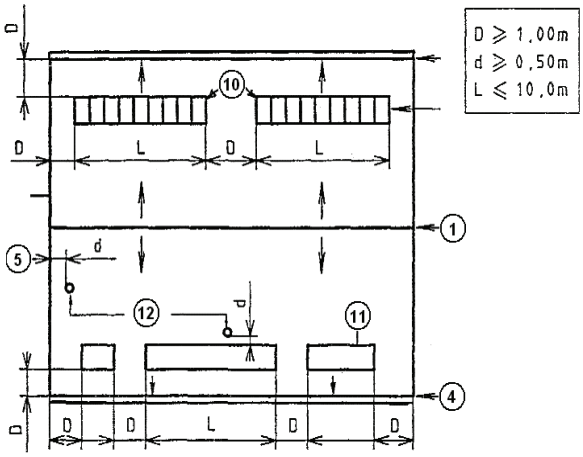
Σχήμα 1



Σχήμα 2



Σχήμα 3



Υπόμνημα

-1 κορφιάς, **-2** κεντρικό λούκι με πυθμένα οριζόντιο ή με κλίση, **-3** ακραίος κορφιάς, **-4** ακραίο λούκι με κατακόρυφη κατάληξη στέγης, **-5** πλαϊνή κατάληξη στέγης, **-6** ακμή στέγης, **-7** κάτω κατάληξη στέγης, **-8** ακραίο λούκι με τοίχο, **-9** προεξέχουσα οριζόντια υδρορροή, **-10** υαλοστάσια στέγης, **-11** υπερκατασκευές (π.χ. ομαδοποίησης καπναγωγών), **-12** αγωγοί αερισμού

Ελάχιστες αποστάσεις μεταξύ:

-1 υπερκατασκευών,

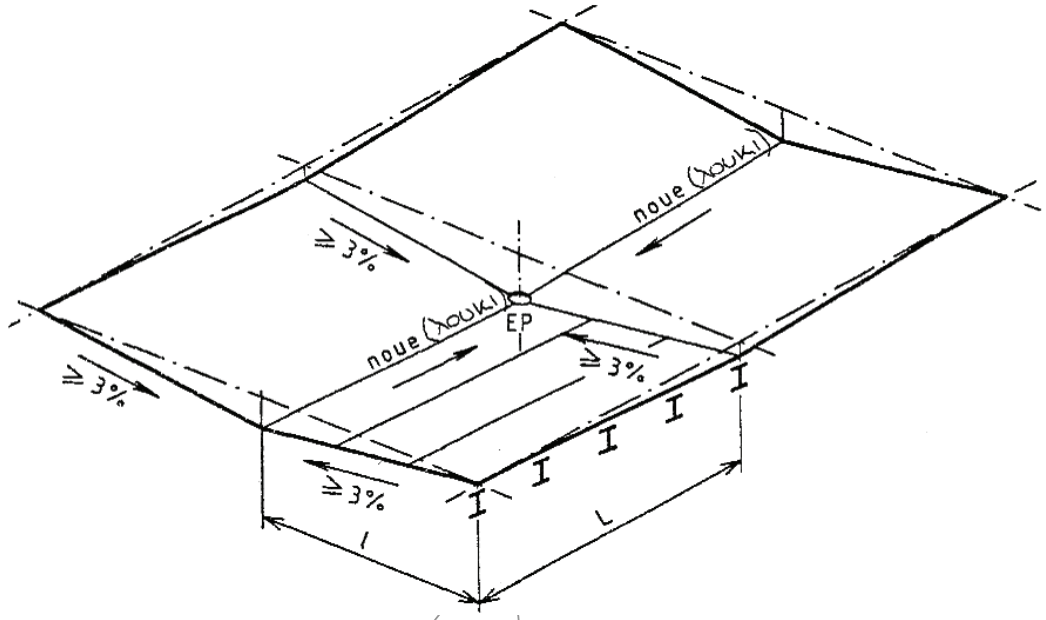
© ΕΛΟΤ

-2 μεταξύ υπερκατασκευών και ακραίων στοιχείων στέγης 5 και 4

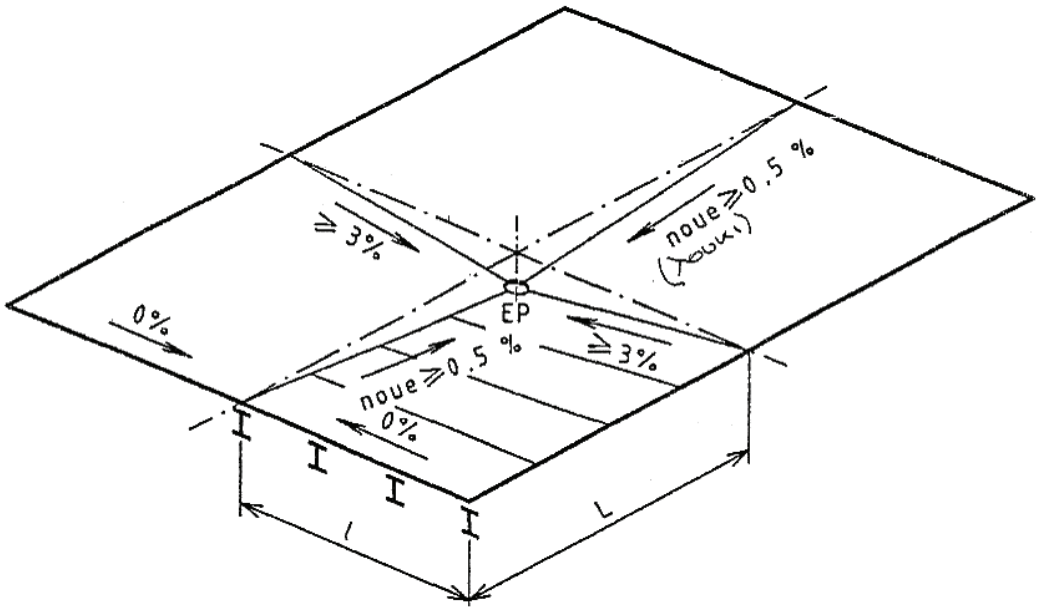
Σχήμα 4

2 Διαμόρφωση των κλίσεων στα επίπεδα της στέγης και στα λούκια που καταλήγουν σε στόμια υδρορροών

Ανάγκη ελέγχου των στοιχείων του φέροντος οργανισμού σε καταπονήσεις από συσσώρευση νερού.



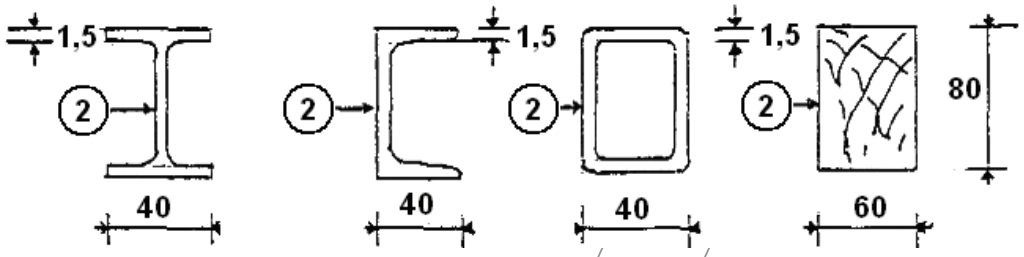
Σχήμα 5 - Όταν οι νευρώσεις των χαλυβδοελασμάτων είναι παράλληλες προς τα λούκια



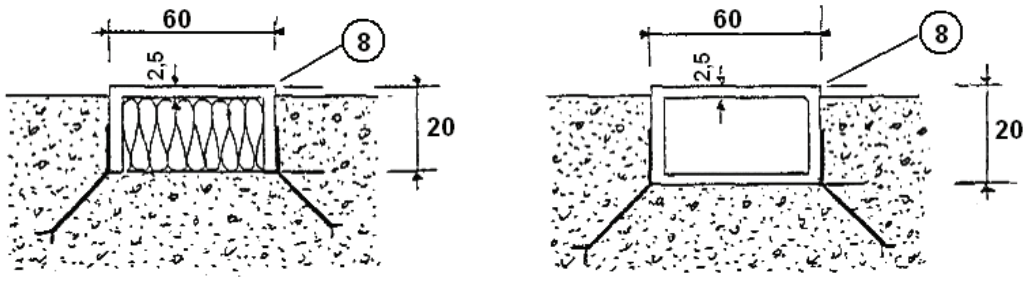
Σχήμα 6 - Όταν οι νευρώσεις των χαλυβδοελασμάτων είναι κάθετες προς τα λούκια

 © ΕΛΟΤ

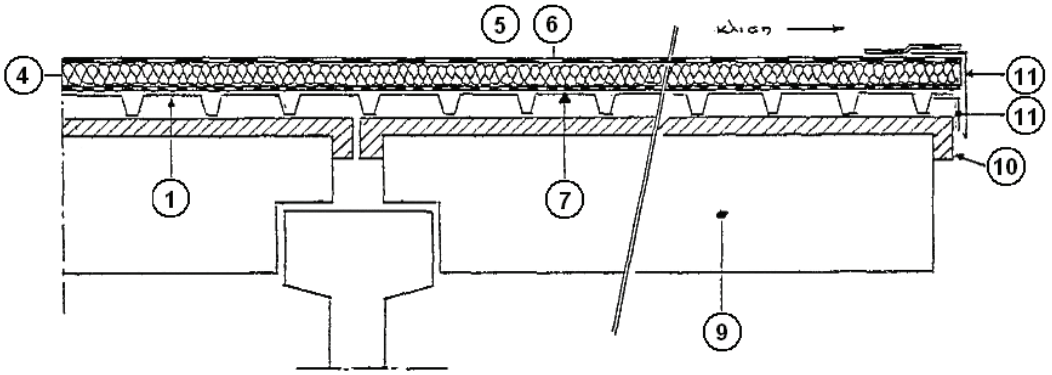
3 Στοιχεία έδρασης χαλυβδοελασμάτων εκτός ειδικών περιοχών στέγης



Σχήμα 8 - Ελάχιστες διαστάσεις στοιχείων έδρασης χαλυβδοελάσματος



Σχήμα 9 - Ελάχιστες διαστάσεις πακτούμενων υποχρεωτικά ελασμάτων όταν τα στοιχεία έδρασης των χαλυβδοελασμάτων είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα

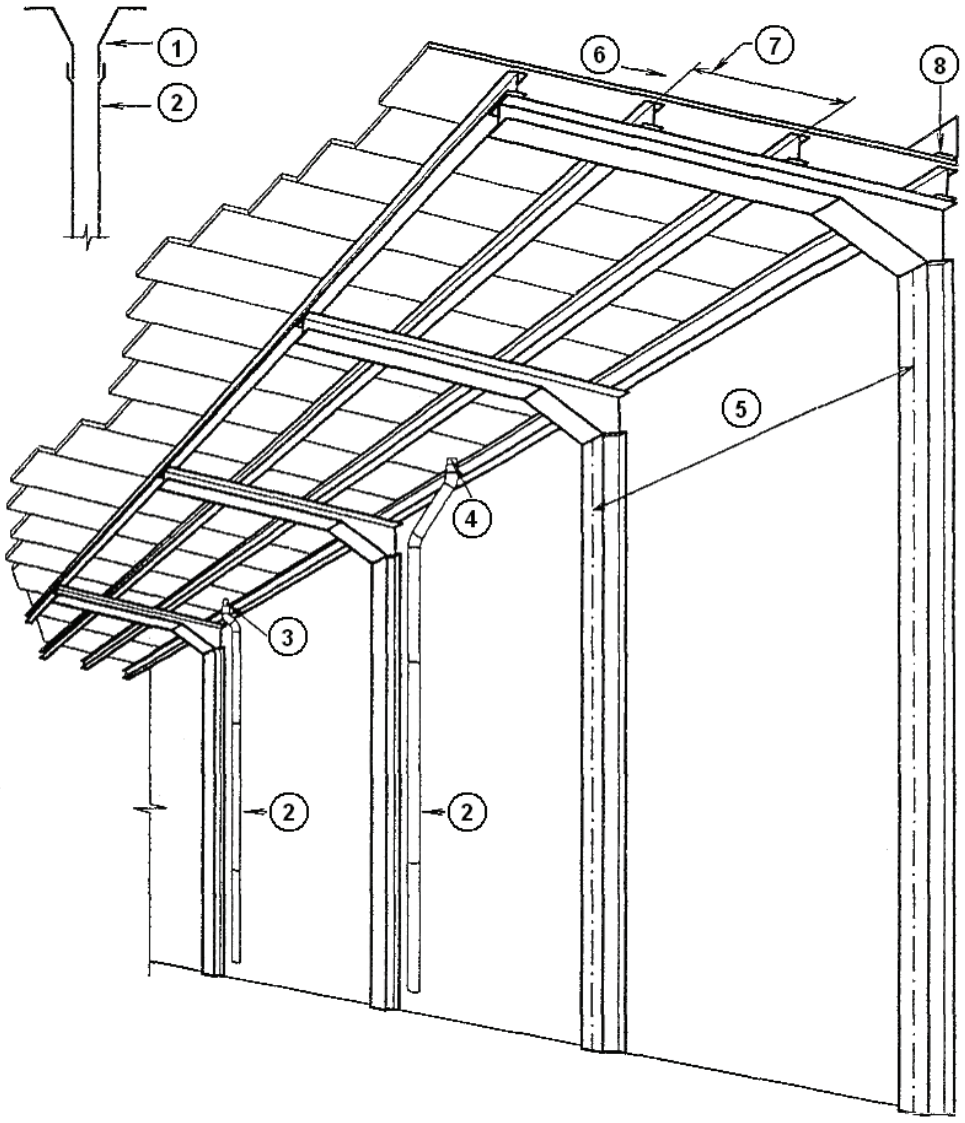


Σχήμα 10

-1 χαλυβδοέλασμα, **-2** φέρον στοιχείο (τεγίδο) χαλυβδοελάσματος, **-4** θερμομόνωση, **-5 και 6** ασφαλτικές μεμβράνες (οξειδωμένης ή ελαστομερούς ασφάλτου), **-7** φράγμα υδρατμών εφ' όσον απαιτείται, **-8** πακτούμενα ελάσματα επιφέροντων στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος, **-9** φέροντα στοιχεία στέγης προεντεταμένου σκυροδέματος, **-10** διαμόρφωση του άνω πέλματος του (9) για κάλυψη κενών και ενσωμάτωση των στοιχείων (8), **-11** ειδικά τεμάχια για νεροσταλάκτη και σφράγιση κενών των χάλυβα.

© ΕΛΟΤ

4 Τυπική διάταξη τοποθέτησης στομίων υδρορροών σε ακραίο λούκι στέγης με χαλυβδοελάσματα τραπεζοειδών προς τα κάτω νευρώσεων



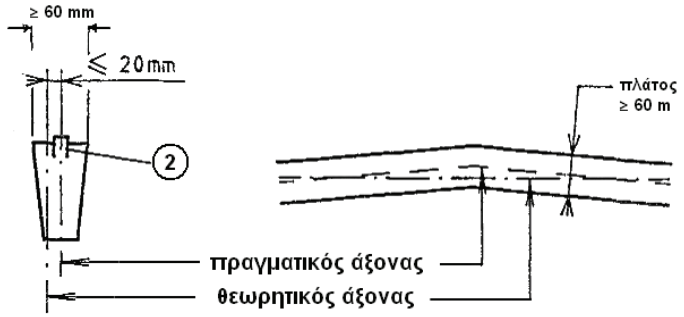
Σχήμα 7 - Ανάγκη ελέγχου των στοιχείων του φέροντος οργανισμού σε επιπρόσθετες καταπονήσεις από συσσώρευση νερού

Υπόμνημα

-1 στόμιο κολουροκωνικό υδρορροής, **-2** στήλη υδρορροής (οι διαστάσεις και των δύο υπολογίζονται με βάση σχετικό ΠΙΝΑΚΑ), **-3** ενδεικτική θέση τοποθέτησης στομίου υδρορροής δίπλα σε υποστύλωμα, **-4** ενδεικτική θέση τοποθέτησης στομίου υδρορροής στο μέσο ανοίγματος φέροντος σκελετού, **-5** άνοιγμα φερόντων στοιχείων σκελετού τα οποία πρέπει να ελεγχθούν σε επιπρόσθετες καταπονήσεις από συσσώρευση νερού, **-6** κλίση επιπέδου στέγης, **-7** άνοιγμα χαλυβδοελασμάτων

επιστέγαση, **-8** ακραίο λούκι δημιουργούμενο με την προσθήκη κατακόρυφου στοιχείου για αποφυγή ελεύθερης ροής των νερών και για συγκράτηση των στρώσεων επί των χαλυβδοελασμάτων.

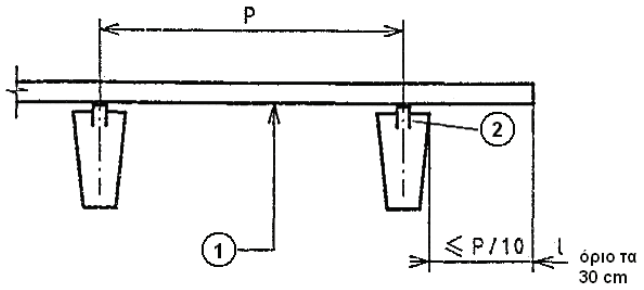
5 Εδράσεις χαλυβδοελασμάτων στις ειδικές περιοχές της στέγης



Σχήμα 11
(αποκλίσεις αξόνων)

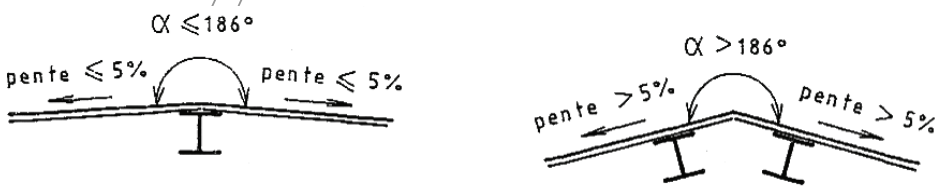
Επιτρεπόμενη απόκλιση μεταξύ πραγματικού και θεωρητικού άξονα: ≤ 20 mm

-1 χαλυβδοέλασμα μετά νευρώσεων, **-2** πακτούμενες στο σκυρόδεμα σύμφωνα με το σχήμα 9 διατομές



Σχήμα 12
(χαλυβδοελάσματα σε πρόβολο)

Τα προεξέχοντα χαλυβδοελάσματα ως πρόβολοι θα πρέπει να έχουν μήκος ≤ P/10 όπου P το άνοιγμα μεταξύ δύο τελευταίων στοιχείων έδρασης, και πάντως < 30 cm

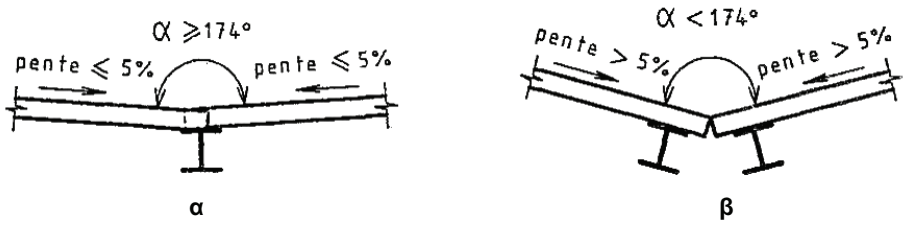


α **β**

Σχήμα 13
(εδράσεις στους κορφιάδες)

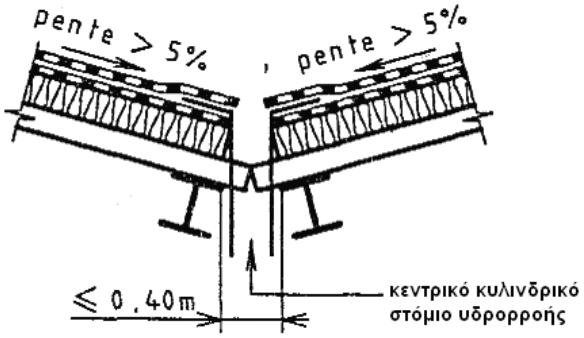
© ΕΛΟΤ

Τα στοιχεία έδρασης των χαλυβδοελασμάτων στους κορφιάδες προβλέπονται μόνα ή διπλά ανάλογα της γωνίας α μεταξύ των επιπέδων της στέγης.



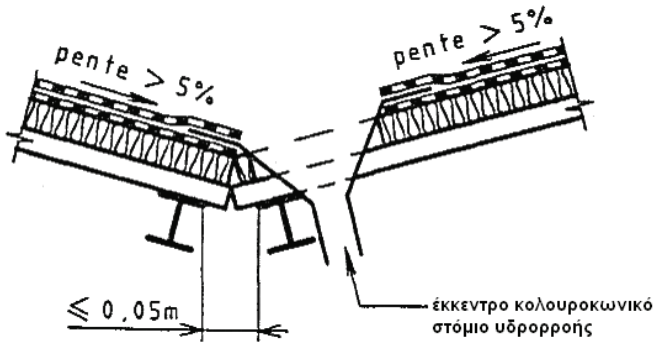
Σχήμα 14
(εδράσεις στα κεντρικά λούκια)

Τα στοιχεία έδρασης των χαλυβδοελασμάτων στα κεντρικά λούκια προβλέπονται μονά ή διπλά ανάλογα της γωνίας α μεταξύ των επιπέδων στέγης.



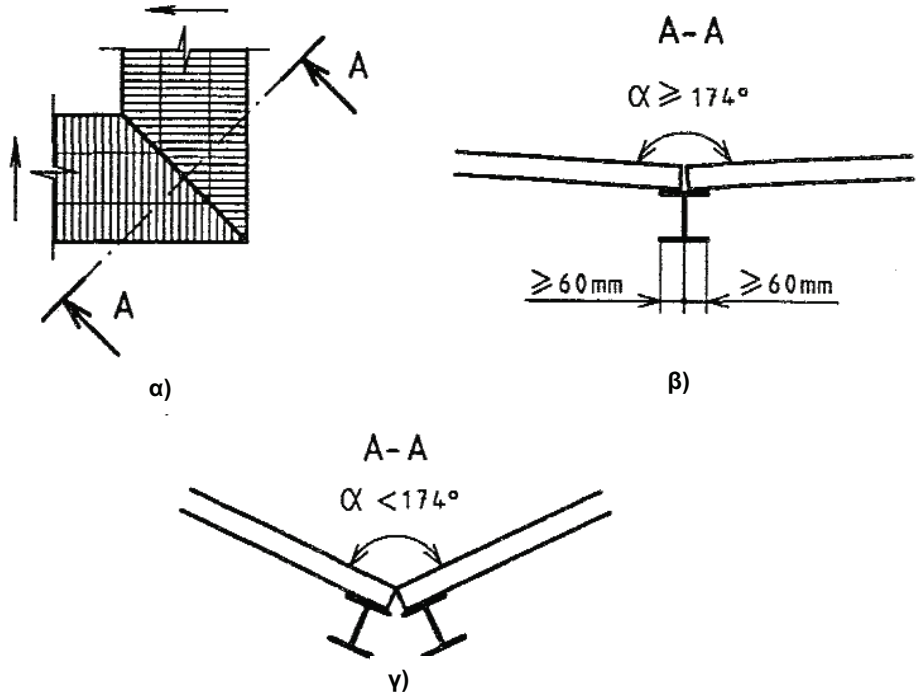
Σχήμα 15
(εδράσεις στα κεντρικά λούκια με κεντρικό στόμιο)

Όταν στο κεντρικό λούκι, προβλέπεται στόμιο υδρορροής, στη συμβολή των δύο επιπέδων, η απόσταση μεταξύ των δύο υποχρεωτικών διπλών στοιχείων έδρασης, θα πρέπει να είναι ≤ 0,40 m.



Σχήμα 16
(εδράσεις στα κεντρικά λούκια με εκκεντρικό στόμιο)

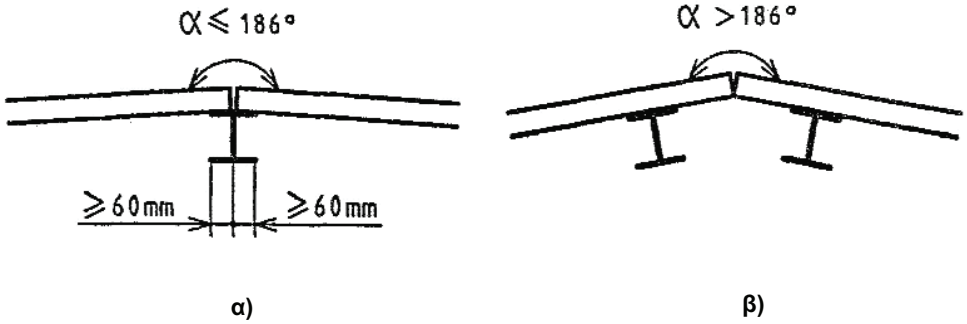
Όταν το στόμιο υδρορροής τοποθετείται εκτός της συμβολής των δύο επιπέδων στο κεντρικό λούκι, τότε η απόσταση μεταξύ των δύο υποχρεωτικών διπλών στοιχείων έδρασης θα πρέπει να είναι ≤ 0,05 m.



α) **β)** **γ)**

Σχήμα 17
(εδράσεις στα μη κεντρικά λούκια)

Στο σχήμα υπό κλίση, εκτός κεντρικού, το κριτήριο τοποθέτησης μονού ή διπλού στοιχείου έδρασης είναι η γωνία a. Όταν α ≥ 174°τοποθετείται μονό στοιχείο με πλάτος έδρασης ≥ 60 mm εκατέρωθεν του άξονα αλλαγής κλίσης (σχήμα 14 β).



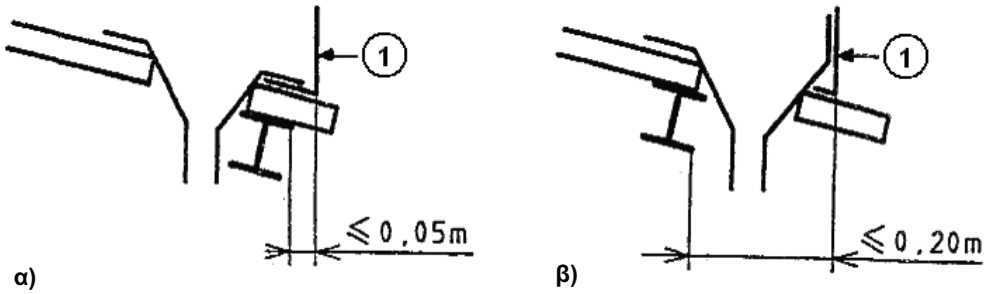
α) **β)**

Σχήμα 18
(εδράσεις στις ακμές στέγης)

Στις ακμές στέγης (όπως στο σχήμα 1 με ένδειξη 6) προβλέπονται μονά ή διπλά στοιχεία έδρασης ανάλογα της γωνίας α. Όταν α ≤186° το μονό στοιχείο έδρασης θα πρέπει να έχει πλάτος έδρασης ≥ 60 mm εκατέρωθεν του άξονα αλλαγής κλίσης.

© ΕΛΟΤ

5.1 Όταν προβλέπονται στόμια υδρορροών στα ακραία λούκια



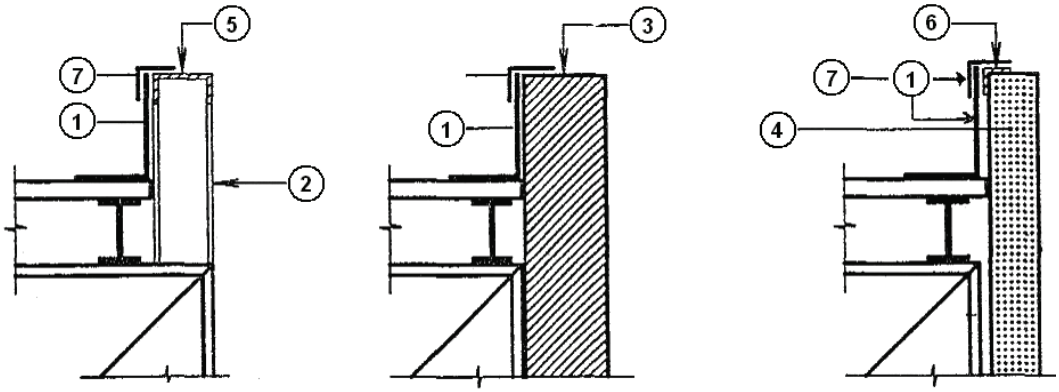
α) **β)**

Σχήμα 19

Θέσεις στοιχείων έδρασης ανάλογα της τοποθέτησης τους ως προς τα στόμια υδρορροών (ανάντι ή κατάντι αυτών).

Καθορισμός ελάχιστης απόστασης του στοιχείου έδρασης από το ακραίο στοιχείο (1) κατάληξης στέγης.

5.2 Όταν καταλήγουν σε στηθαία ή σε τοίχους



α) **β)** **γ)**

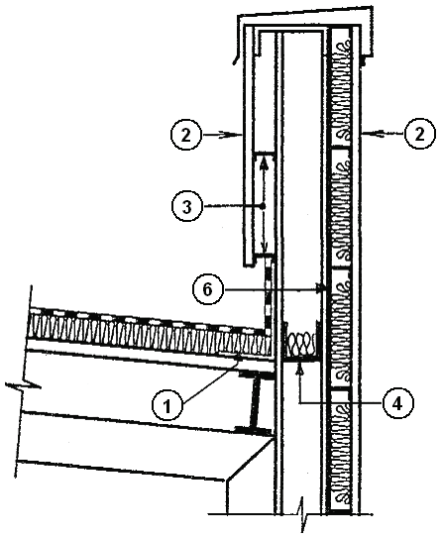
Σχήμα 20

Θέσεις στοιχείων έδρασης των χαλυβδοελασμάτων που καταλήγουν σε στηθαία ή σε τοίχους υπερκατασκευών χωρίς επένδυση των τελευταίων από την πλευρά της στέγης (όπως στο σχήμα 21).

Υπόμνημα

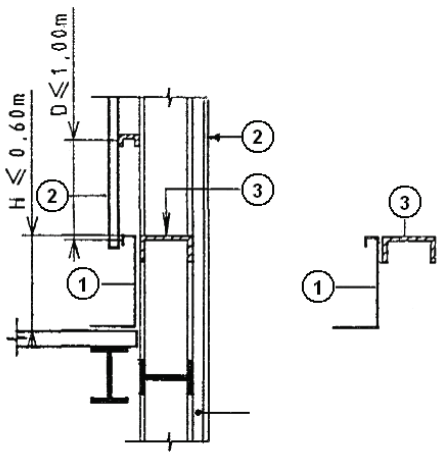
-1 μεταλλικό γωνιακό στοιχείο επί των στοιχείων έδρασης δια μέσου των χαλυβδοελασμάτων, **-2** στοιχείο μεταλλικού σκελετού, **-3** τοίχος (φέρον), **-4** τοίχος από στοιχεία UTOC, **-5** στοιχείο κάλυψης - στήριξης, **-6** στοιχείο στήριξης, **-7** γωνιακό σύνδεσης των 2, 3, 4 με 1

5.3 Όταν καταλήγουν σε στηθαία ή σε τοίχους μεταλλικής φέρουσας δομής

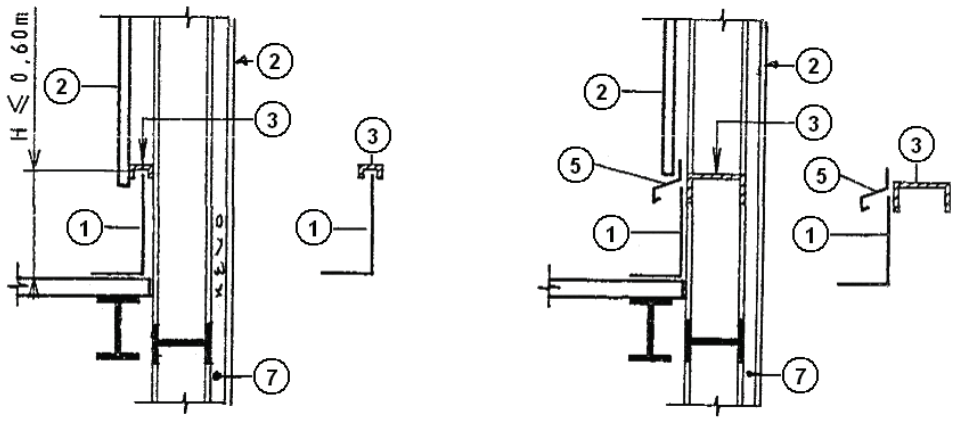


Σχήμα 21

Περίπτωση όπου αποκαθίσταται η συνέχεια της θερμομόνωσης της στέγης με του εξωτερικού τοίχου



Σχήμα 22



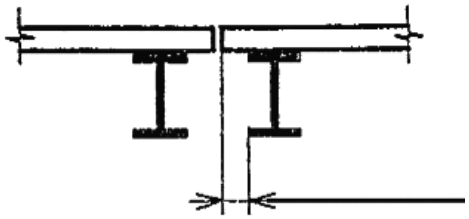
α) **β)**

Σχήμα 23

Υπόμνημα

-1 μεταλλικό γωνιακό στοιχείο για τερματισμό της στέγης στερεούμενο στο στοιχείο έδρασης διαμέσου του χαλυβδοελάσματος. Ανάλογα του τρόπου στερέωσης της επένδυσης προς τη στέγη διαμορφούται κατάλληλα η κατακόρυφη του κατάληξη, **-2** επένδυση, **-3** συνεχή στηρίγματα διαφόρων διατομών, **-4** στρατζαριστό έλασμα συνεχές με θερμομόνωση, **-5** νεροσταλάκτης,**-6** επίπεδο μεταλλικό έλασμα

© ΕΛΟΤ

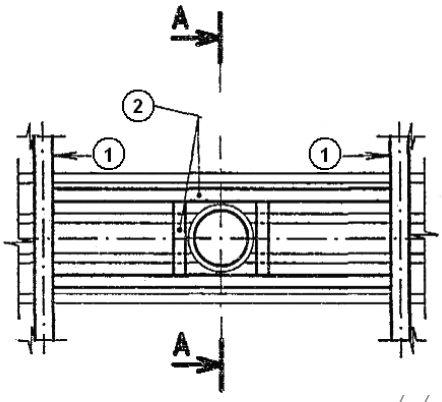


Εδράσεις στην περιοχή αρμών διαστολής στοιχείων φέροντος οργανισμού.

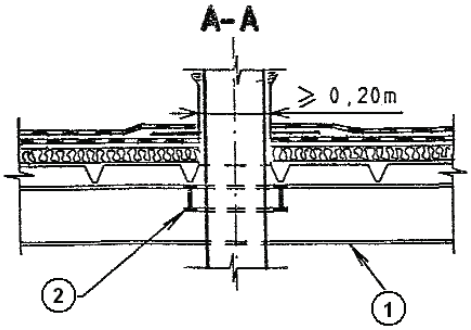
Το προεξέχον τμήμα του χαλυβδοελάσματος από το τελευταίο στοιχείο έδρασης, θα πρέπει να είναι ≤ P/10 και ≤ 30 cm όπου P το άνοιγμα μεταξύ των δύο τελευταίων στοιχείων έδρασης εκατέρωθεν του αρμού.

Σχήμα 24





Σχήμα 25



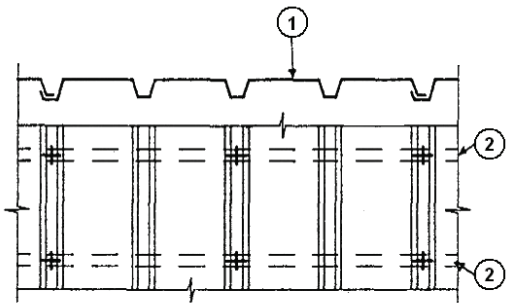
Σχήμα 26

5.4 Διαμόρφωση των εδράσεων των χαλυβδοελασμάτων όταν διασχίζονται από στόμια υδρορροών ή από αεραγωγούς

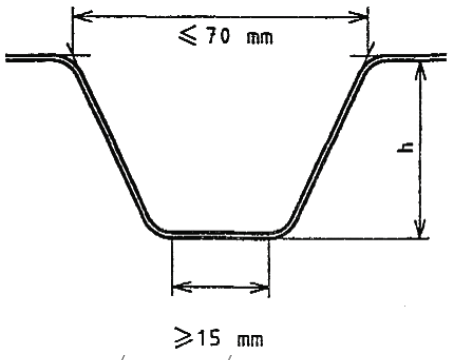
Στην περίπτωση όπου η διάσταση του στοιχείου που διασχίζει τα χαλυβδοελάσματα, μετρούμενη κάθετα στις νευρώσεις είναι μεγαλύτερη των 20 cm, τότε τοποθετούνται ενδιάμεσες τεγίδες (2) μικρότερων διαστάσεων των κυρίως τεγίδων (1).

 © ΕΛΟΤ

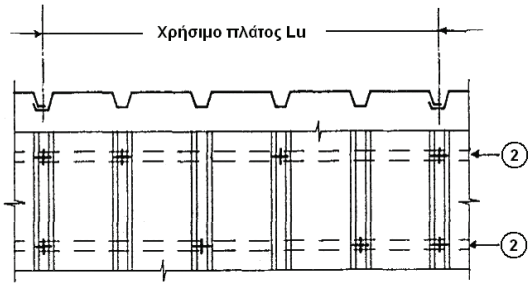
6 Διατάξεις στερεώσεων χαλυβδοελασμάτων επί φερόντων στοιχείων σχημάτων 8 έως 10



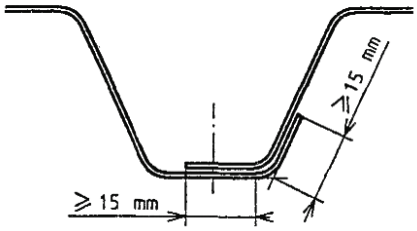
Σχήμα 27



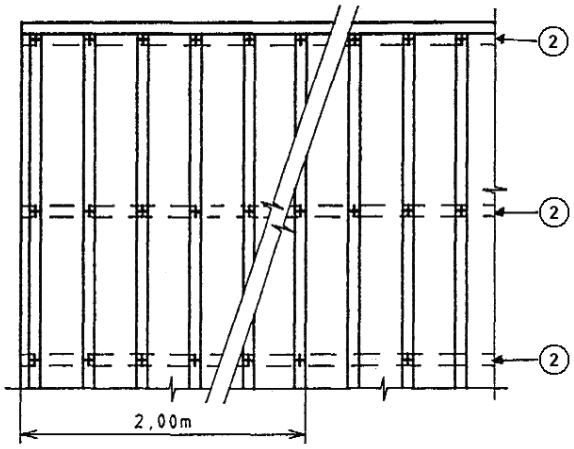
Σχήμα 28



Σχήμα 29



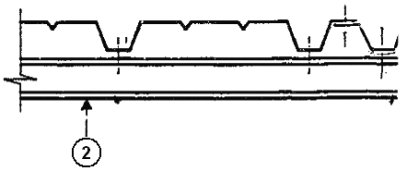
Σχήμα 30



Σχήμα 31

-1 χαλυβδοελάσματα μετά τραπεζοειδών προς τα κάτω νευρώσεων

-2 φέροντα στοιχεία των χαλυβδοελασμάτων (τεγίδες) σχήματα 8,9

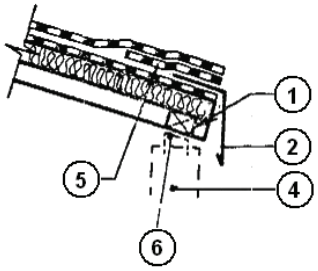


Σχήμα 32

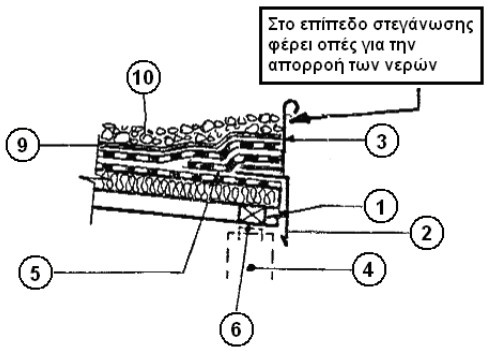
© ΕΛΟΤ

7 Ειδικά τεμάχια για ειδικές περιοχές στέγης

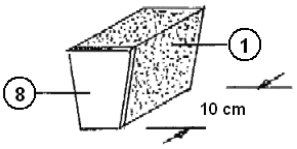
7.1 Νεροσταλάκτες



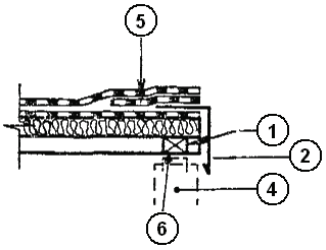
Σχήμα 33 - Νεροσταλάκτης με αυτοπροστατευόμενη στεγάνωση



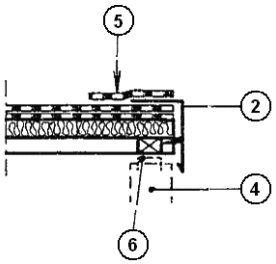
Σχήμα 34 - Νεροσταλάκτης και τεμάχιο συγκράτης χαλίκων



Σχήμα 35 - Σφραγιστικό νευρώσεων



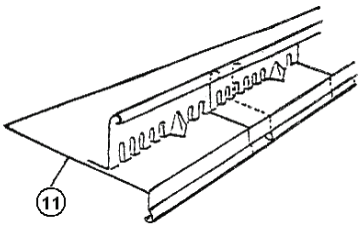
Σχήμα 36



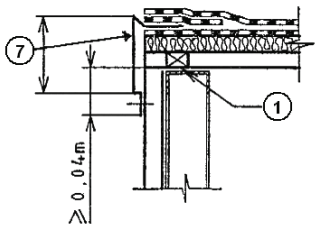
Σχήμα 37

Ακραία μετωπική κατάληξη στέγης με νεροστάλακτη

7.2 Μετώπες



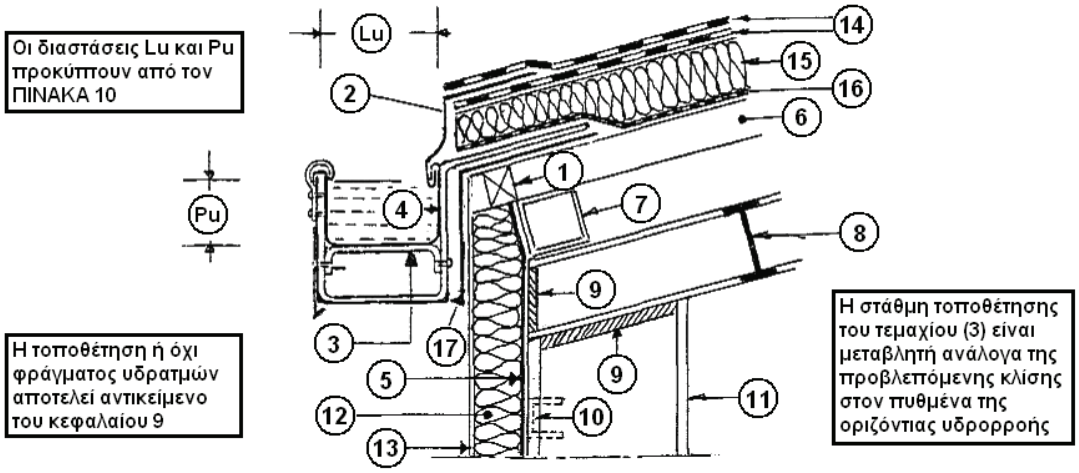
Σχήμα 38 - Ειδικό τεμάχιο εις αντικατάσταση των 2 και 3



Σχήμα 39 - Ειδικό τεμάχιο μετώπης πλαϊνών στέγης

Υπόμνημα

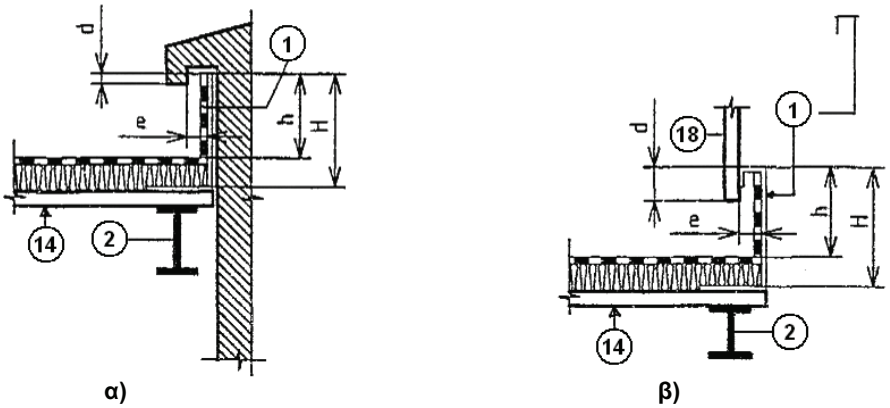
-1 σφραγιστικό νεύρωσης από αφρώδες συμπιέσιμο συνθετικό υλικό, **-2** νεροσταλάκτης, **-3** ειδικό τεμάχιο συγκράτησης στρώσης προστασίας, **-4** στοιχείο έδρασης από Ο.Σ., **-5** συμπληρωματική λωρίδα στεγάνωσης, **-6** ειδικό τεμάχιο σύμφωνα με το σχήμα 9, **-7** ειδικό τεμάχιο μετώπης πλαϊνών στέγης, **-8** μετωπική επένδυση αλουμινίου 0,5 mm του σφραγιστικού, **-9** στρώση ανεξαρτοποίησης, **-10** στρώση προστασίας από χάλικες, **-11** ειδικό τεμάχιο εις αντικατάσταση του 2 και 3.



Σχήμα 40 - Ειδικά τεμάχια διαμόρφωσης κάτω καταλήξεων στέγης με οριζόντια υδρορροή

Υπόμνημα

-1 σφραγιστικό νευρώσεων (βλέπε σχήμα 35), -2 ειδικό μεταλλικό τεμάχιο νεροστάλακτου που συνδέεται με (4), -3 στρατζαριστές λάμες διατάσεων και μεταξύ τους αποστάσεις ανάλογα της αντοχής της επένδυσης (4), -4 μεταλλική επένδυση οριζόντιας υδρορροής, -5 επίπεδα χαλυβδοελάσματα πάχους ανάλογα των οριζόντιων διατομών (10), -6 χαλυβδοέλασμα μετά τραπεζοειδών προς τα κάτω νευρώσεων, -7 τεγίδα, -8 αμείβον, -9 έλασμα κάλυψης, -10 οριζόντιοι δοκοί διατομής και μεταξύ τους απόσταση κατόπιν υπολογισμού, -11 υποστύλωμα, -12 ειδική διογκωμένη πολυστερίνη για εξωτερική θερμομόνωση, -13 λεπτό οργανικό κονίαμα, -14 ασφαλτικές μεμβράνες,-15 θερμομόνωση, -16 φράγμα υδρατμών, -17 στρατζαριστό έλασμα σφράγισης και προστασίας θερμομόνωσης τοίχου.



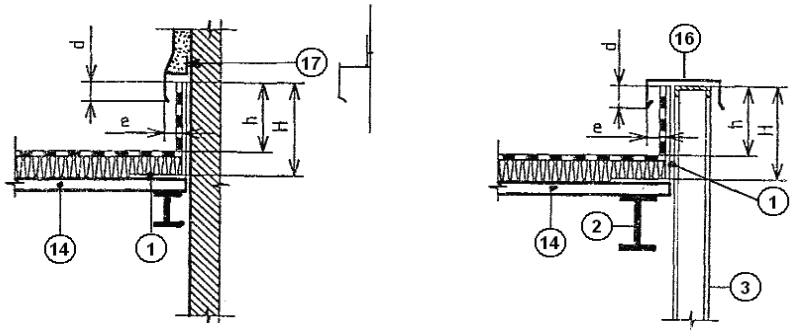
α) β)

Σχήμα 41-1

Ειδικά τεμάχια από στρατζαριστά γωνιακά ελάσματα 1 για κατακόρυφο γύρισμα στεγάνωσης και ενδεχόμενης θερμομόνωσης στις ακραίες πλαϊνές καταλήξεις στέγης με τοίχους και στηθαία.

© ΕΛΟΤ

7.3 Ακραίες πλαϊνές καταλήξεις στέγης σε τοίχους

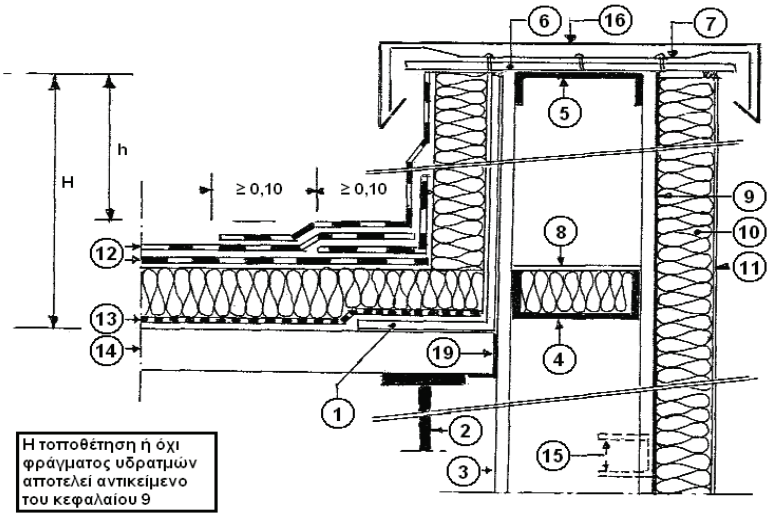


γ) δ)

Σχήμα 41-2

Ειδικά τεμάχια από στρατζαριστά ελάσματα (1, 16, 17) για κατακόρυφα γυρίσματα στεγάνωσης και ενδεχόμενης θερμομόνωσης, ή για στέψεις στηθαίων ή για συγκράτηση επιχρίσματος, στις ακραίες πλαϊνές καταλήξεις στέγης με τοίχους (βλέπε και σχήμα 42).

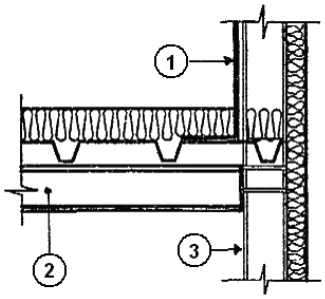
Το ύψος H θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε h ≥ 0,15 m πάνω από τελική στάθμη στεγάνωσης ή στάθμης στρώσης προστασίας.



Σχήμα 42 - Συμπλήρωση του σχήματος 41 δ) με στοιχεία θερμομόνωσης

Υπόμνημα σχημάτων 41-42

-1 Στρατζαριστό γωνιακό έλασμα για σύνδεση της στέγης με τοίχους, στηθαία με ευθύγραμμη άνω κατάληξη ή γυριστή όπως στο σχήμα 41b. **-2** Τεγίδα, **-3** Υποστύλωμα, **-4** Ειδικό μεταλλικό τεμάχιο μεταξύ των (3), **-5** Ειδικό μεταλλικό τεμάχιο μεταξύ των (3), **-6** Μεταλλική λάμα, **-7** Ελατηριωτά ελάσματα σε λάμες για στήριξη του (16), **-8** Προστασία της θερμομόνωσης, **-9** Μεταλλικό επίπεδο έλασμα ως υπόστρωμα της θερμομόνωσης, **-10** Από ειδική διογκωμένη πολυστερίνη, **-11** Οργανικό κονίαμα, **-12** Ασφαλτικές μεμβράνες, **-13** Φράγμα υδρατμών, **-14** Χαλυβδοελάσματα τραπεζοειδών προς τα κάτω νευρώσεων, **-15** Μεταλλικές διατομές έδρασης του (9), **-16** Μεταλλική στέψη, **-17** Ειδικό στρατζαριστό έλασμα – νεροσταλάκτης για κάτω κατάληξη επιχρίσματος, **-18** Προκατασκευασμένο αναρτημένο στοιχείο από υπερκατασκευή, **-19** Γωνιακό έλασμα σφράγισης (14) σε συνδυασμό με σχήμα 35.



Για να αποφευχθούν οι κίνδυνοι τοπικών συμπυκνώσεων υδρατμών στη συνάντηση επιστέγασης και υποστυλωμάτων είτε θερμομονώνεται το ειδικό τεμάχιο 1, είτε η θερμομόνωση συνεχίζει μέχρις το εξωτερικό κατακόρυφο θερμομονώμενο τοίχωμα (βλέπε και σχήμα 42)

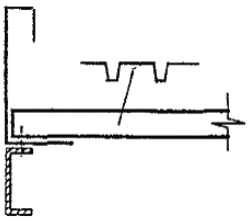
Σχήμα 43

7.4 Ειδικά τεμάχια για διαμορφώσεις ακραίων κατακόρυφων καταλήξεων στεγανωτικών στρώσεων ή και θερμομονώσεων



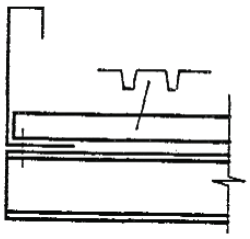
α)

στερέωση απ' ευθείας επί τεγίδα του χαλυβδοελάσματος



β)

στερέωση μεταξύ χαλυβδοελάσματος και στο στηρίγματος του

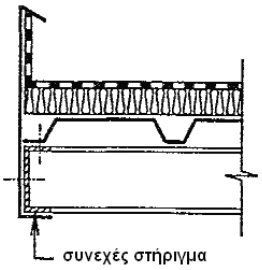


γ)

ειδικά αυτοφερόμενα τεμάχια από σε τεγίδα επί των οποίων στηρίζονται τα χαλυβδοελάσματα

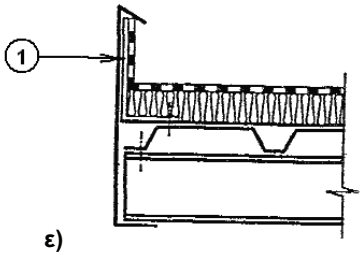
- Μεταξύ των ειδικών τεμαχίων θα πρέπει να υπάρχει επικάλυψη τουλάχιστον 0,04 m.
- Οι στερεώσεις επί των χαλυβδοελασμάτων γίνεται ανά 0,50 m εκ των οποίων μια επί των επικαλύψεων (βλέπε σχήμα 45).

Προβλέπεται μια ραφή ανά 0,20 m των κατακόρυφων επικαλύψεων των ειδικών τεμαχίων (σχήμα 45).



δ)

άκαμπτη σύνδεση του ειδικού τεμαχίου μετά του συνεχούς στηρίγματος του χαλυβδοελάσματος μετά νευρώσεων.



ε)

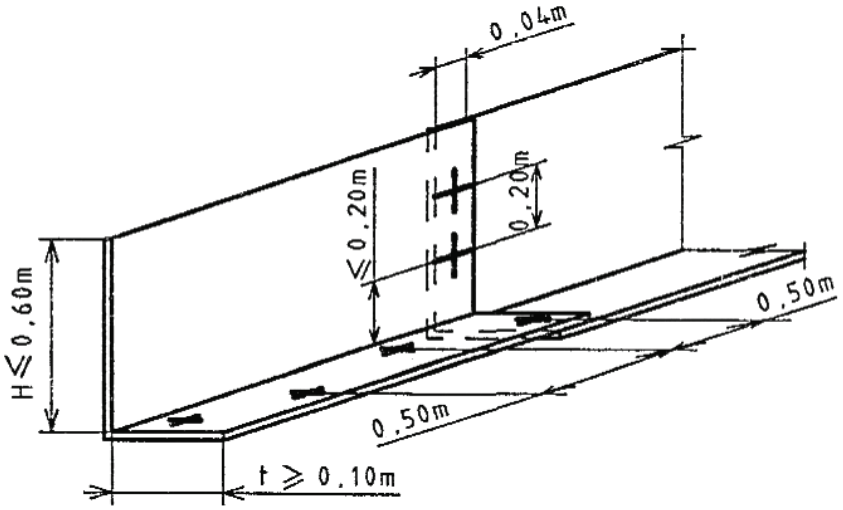
ενίσχυση ειδικού τεμαχίου με πρόσθετο γωνιακό 1 όταν δεν συνδέεται άκαμπτα με το χαλυβδοέλασμα μετά νευρώσεων.

Σχήμα 44

- Όταν το ειδικό τεμάχιο υπερβαίνει σε ύψος τα 0,30 m πάνω από την άνω στάθμη του χαλυβδοελάσματος μετά νευρώσεων, είναι απαραίτητη μια στερέωση στην κεφαλή αυτό κάθε μέτρου.

© ΕΛΟΤ

8 Ειδικά τεμάχια για διαμορφώσεις ακραίων καταλήξεων στεγανωτικών στρώσεων ή και θερμομονώσεων

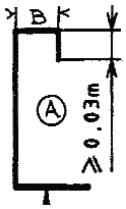


Σχήμα 45 - Επικαλύψεις και στερεώσεις ειδικού ακραίου τεμαχίου επί των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων

Διαστασιολόγηση των ειδικών τεμαχίων των σχημάτων 44 και 45.

Με βάση το ύψος Η του κατακόρυφου τμήματος πάνω από την άνω στάθμη των χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων καθορίζεται το πάχος του ελάσματος του τεμαχίου και το ελάχιστο πλάτος του οριζοντίου τμήματος (τακούνι) για την περίπτωση του σχήματος 44 α, 45.

Πίνακας 11

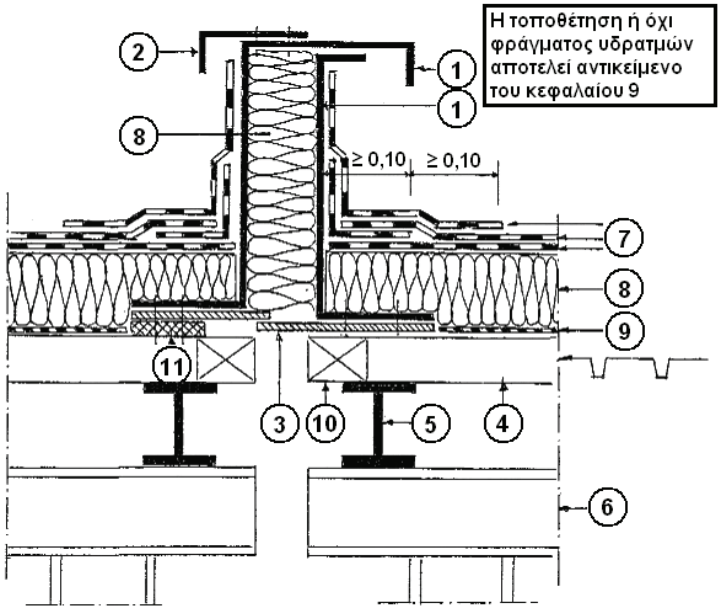
Υψος Η m	Πάχος mm	Τακούνι m
≤ 0,25	0,75	≥ 0,10
≤ 0,40	1,00	≥ 0,10
≤ 0,60	≥ 1,20	≥ 0,10
		
≤ 0,60	≥ 1,20	≥ 0,10

(A) όταν πρόκειται να γυρίσει κατακόρυφα η θερμομόνωση επί του ειδικού τεμαχίου από την πλευρά της στέγης

(Β) = 0,40 m + πάχος θερμομόνωσης + απαραίτητο πάχος για δυνατότητα τοποθέτησης.

9 Ειδικά τεμάχια για ειδικές περιοχές στέγης

9.1 Διαμόρφωση αρμών διαστολής

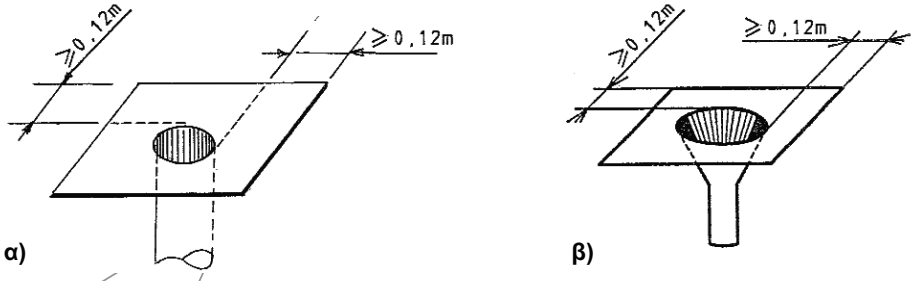


Σχήμα 46

Υπόμνημα

-1 ειδικό τεμάχιο διαμόρφωσης αρμού, **-2** προστιθέμενο τεμάχιο μετά ολοκλήρωση της στεγάνωσης (για πάχος ελασμάτων των τεμαχίων βλέπε Πίνακα 11 και για τρόπο τοποθέτησης και στερέωσης βλέπε σχήμα 45), **-3** ελάσματα πάχους 0,5 mm τοποθετούμενα συγχρόνως με τα τεμάχια (1), **-4** χαλυβδοέλασμα μετά νευρώσεων, **-5** τεγίδες (βλέπε και σχήμα 24 ως προς την απόσταση αυτών από τον αρμό), **-6** αμείβον, **-7** ασφαλτικές μεμβράνες, **-8** θερμομόνωση, **-9** φράγμα υδρατμών, **-10** σφράγιση τραπεζοειδών νευρώσεων (βλέπε σχήμα 35), **-11** παρέμβυσμα από μεταλλική λάμα για δημιουργία ανισοσταθμίας στην τοποθέτηση των (3)

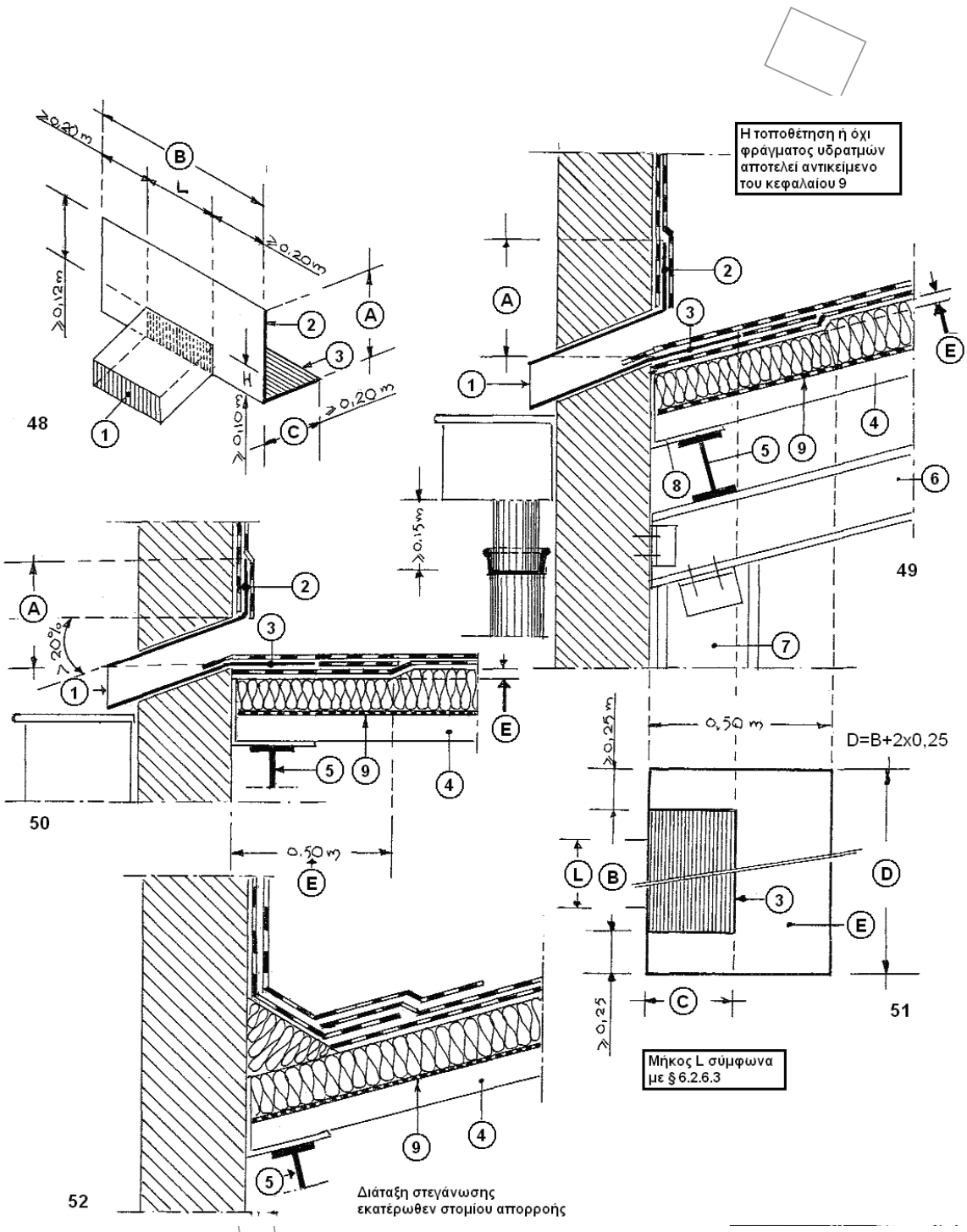
9.2 Διαμόρφωση στομίων υδρορροών



Σχήμα 47

Τα στόμια υδρορροών (κυλινδρικά ή κολουροκωνικά) τοποθετούνται στα κεντρικά ή στα ακραία λούκια όπως στα σχήματα 15, 16 και 19 πάντοτε με την πλάκα αυτών (φλάτζα) κολλημένη ανάμεσα σε δύο στεγανωτικά φύλλα. Η διαστασιολόγηση των στομίων προκύπτει από τον Πίνακα 12.

© ΕΛΟΤ

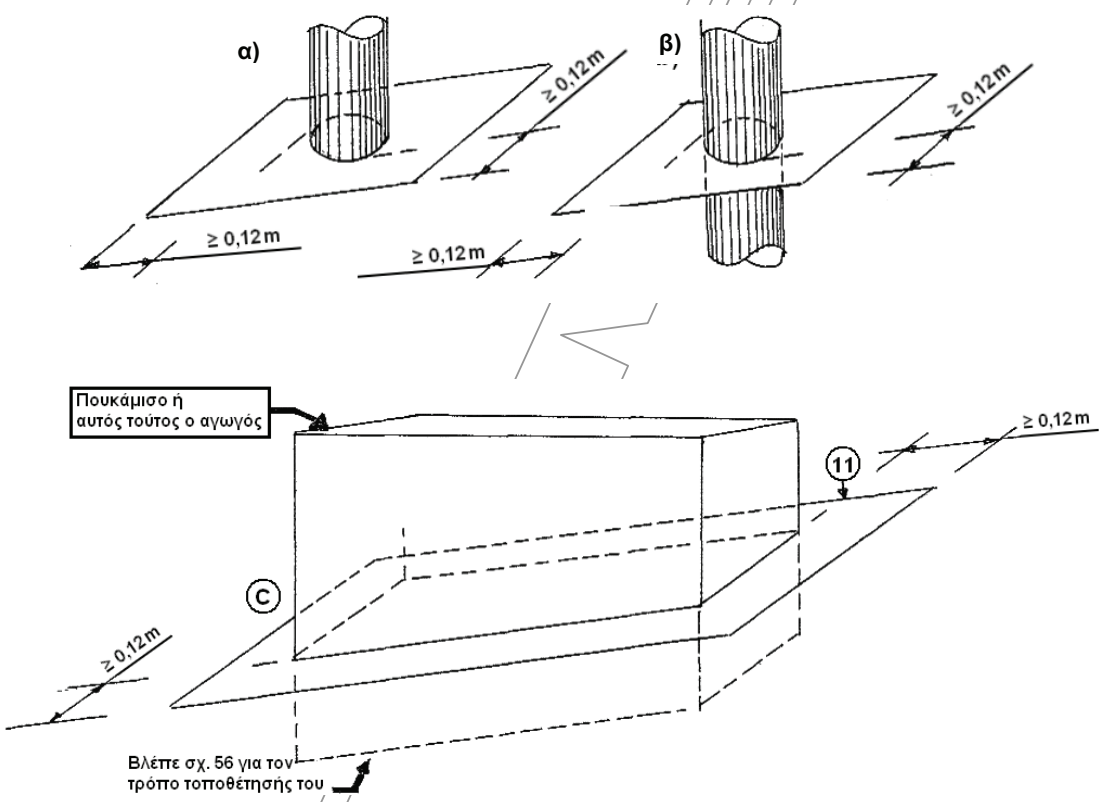


Σχήματα 48 - 52

Υπόμνημα

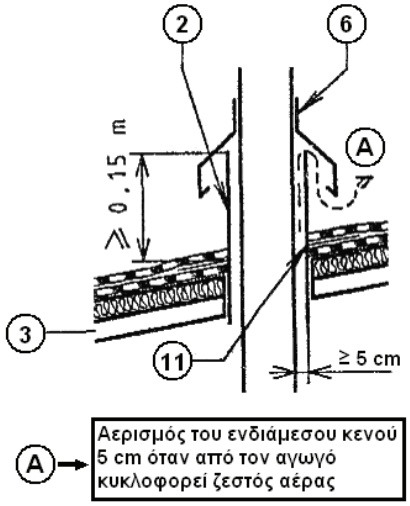
Σχήμα 48: στόμιο πλαϊνής απορροής νερών, **-1** ορθογώνια διατομή στομίου πλάτους L σύμφωνα με § 8.2.6.3 και ύψους H ≥ 0,10 m, **-2** κατακόρυφο σκέλος γωνιακού ελάσματος μήκους B και ελάχιστου ύψους H+ 0,12 m, **-3** οριζόντιο σκέλος γωνιακού ελάσματος ελαχίστου πάχους 0,20 m, **-4** χαλυβδοέλασμα μετά τραπεζοειδών προς τα κάτω νευρώσεων, **-5** τεγίδα, **-6** αμείβον, **-7** υποστύλωμα φέροντα οργανισμού, **-8** γωνιακό έλασμα έδρασης και κατάληξης 4+θερμομόνωση, **-9** φράγμα υδρατμών, **(E)** είναι απαραίτητο σε μια επιφάνεια ίση με Dx0,50 m να υπάρχει ένας υποβαθμισμός του πάχους της θερμομόνωσης, ώστε με την τοποθέτηση των στεγανωτικών στρώσεων, να μην υπάρχει εμπόδιο στη ροή του νερού, ιδίως στην περίπτωση του σχήματος 50.

9.3 Για διόδους κυλινδρικών ή ορθογωνικών αγωγών από τη στέγη

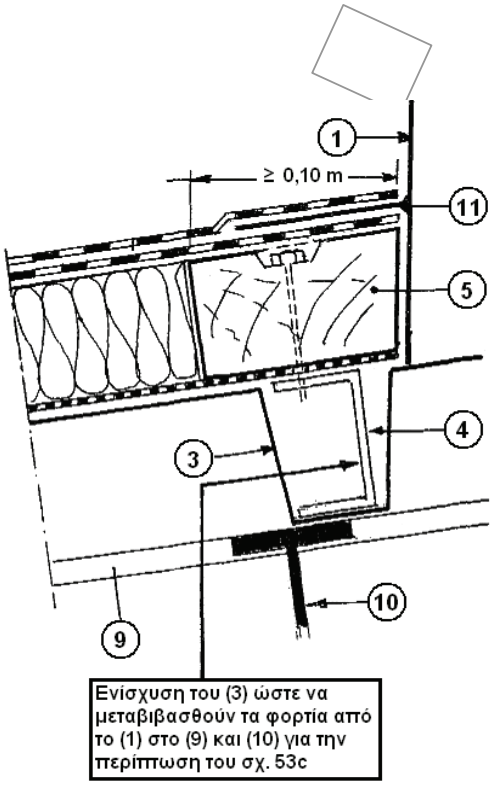


Σχήμα 53

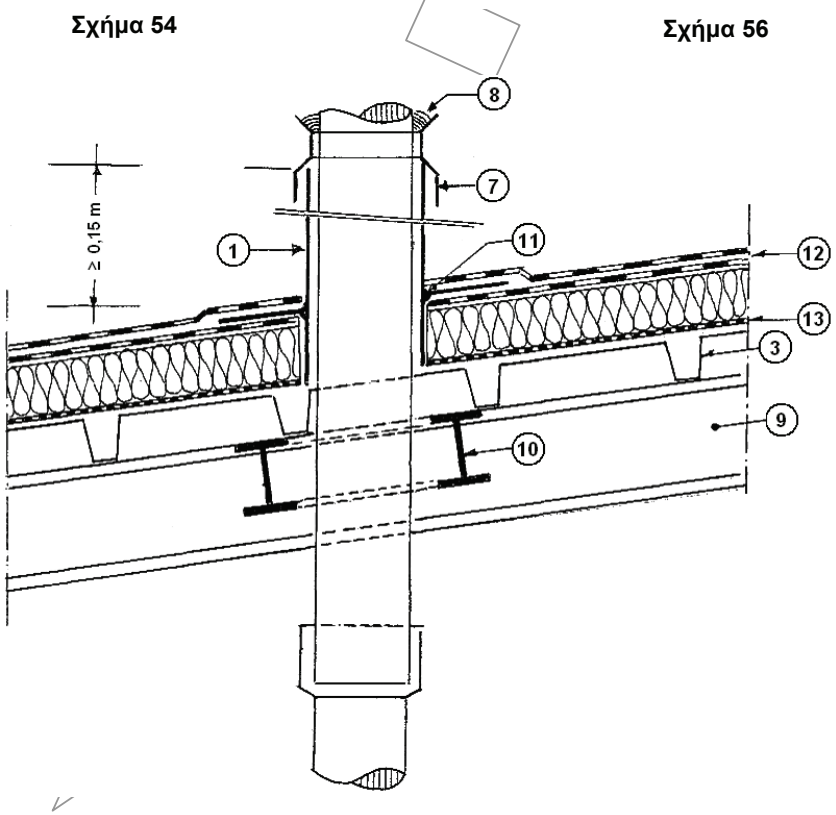
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 54



Σχήμα 56



Σχήμα 55

Υπόμνημα

-1 πουκάμισο με φλάτζα (σχήμα 53)

-2 πουκάμισο με φλάτζα που το κατακόρυφο τμήμα φθάνει μέχρις την κάτω επιφάνεια του χαλυβδοελάσματος μετά νευρώσεων

-4 ενίσχυση του (3) ώστε να παραλάβει τα φορτία του (1) (σχήμα 53c)

-5 ξύλινη δοκός

-6 κολάρο κολλημένο

-7 κολάρο με σφικτήρα

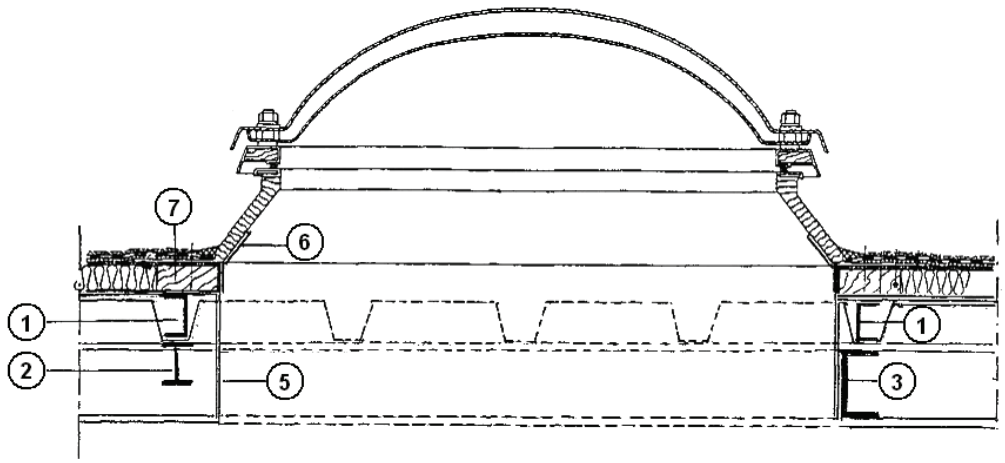
-8 μαστίχα

-9 τεγίδα

-10 τεγίδες ανάμεσα στις (9) για ενίσχυση του (3)

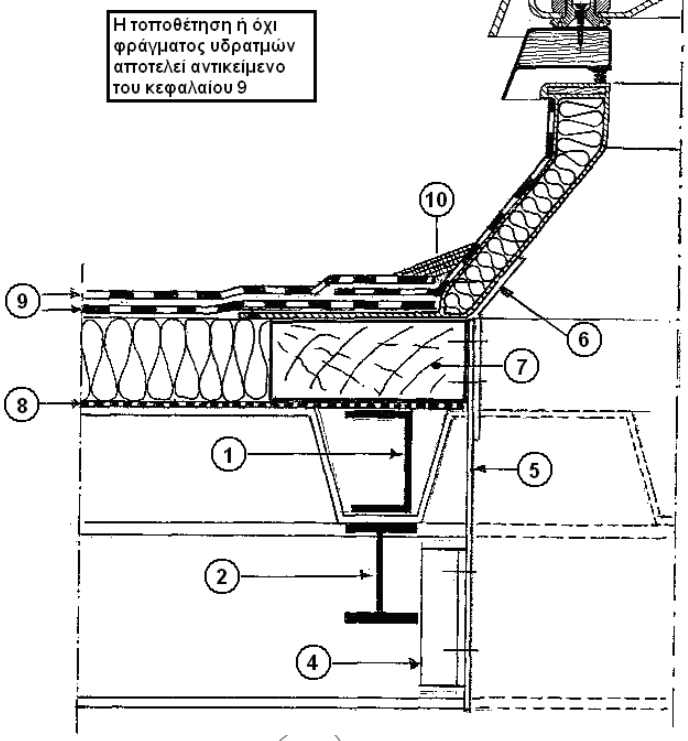
-11 στεγανή κόλληση της φλάτζας με πουκάμισο

9.4 Για θόλους φωτισμού – αερισμού, καταπακτές



Σχήμα 57

© ΕΛΟΤ



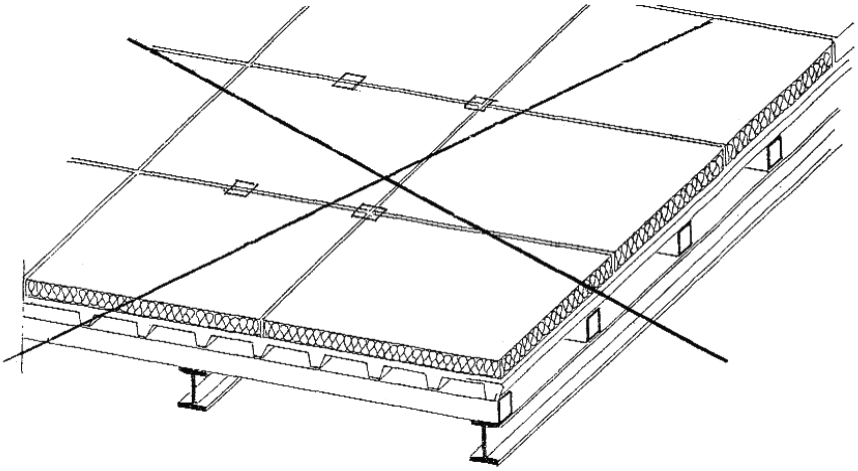
Σχήμα 58

Υπόμνημα

-1 ενίσχυση χαλυβδοελάσματος, **-2** τεγίδες κάθετες στις κύριες τεγίδες, **-3** τεγίδες σχήματος **[** όταν δεν μπορεί να τοποθετηθεί η 2 και 4, **-4** γωνιακό έλασμα για στερέωση του 5, **-5** επίπεδο έλασμα διαμόρφωσης οπής, **-6** πρόσθετο έλασμα ενίσχυσης της τοποθέτησης του θόλου, **-7** ξύλινη δοκός, **-8** φράγμα υδρατμών, **-9** στεγανωτικές μεμβράνες, **-10** ελαστομερής ασφαλτική μαστίχα.

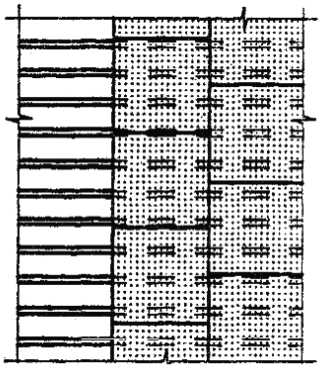
 © ΕΛΟΤ

10 Τοποθέτηση θερμομονωτικών υλικών (εκτός πλακών διογκωμένου γυαλιού) σε χαλυβδοελάσματα με άνω εύρος νεύρωσης ≤ 70 mm

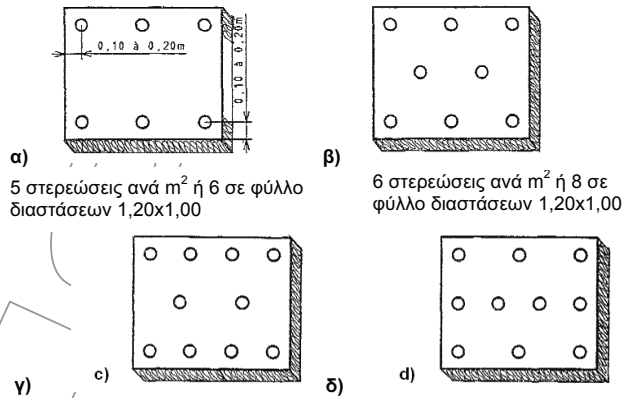


Σχήμα 59

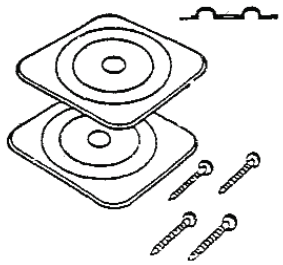
Προς αποφυγή παρόμοιας τοποθέτησης θερμομόνωσης και στηριγμάτων επί των αρμών. Βλέπε ορθή τοποθέτηση σχήμα 60.



Σχήμα 60



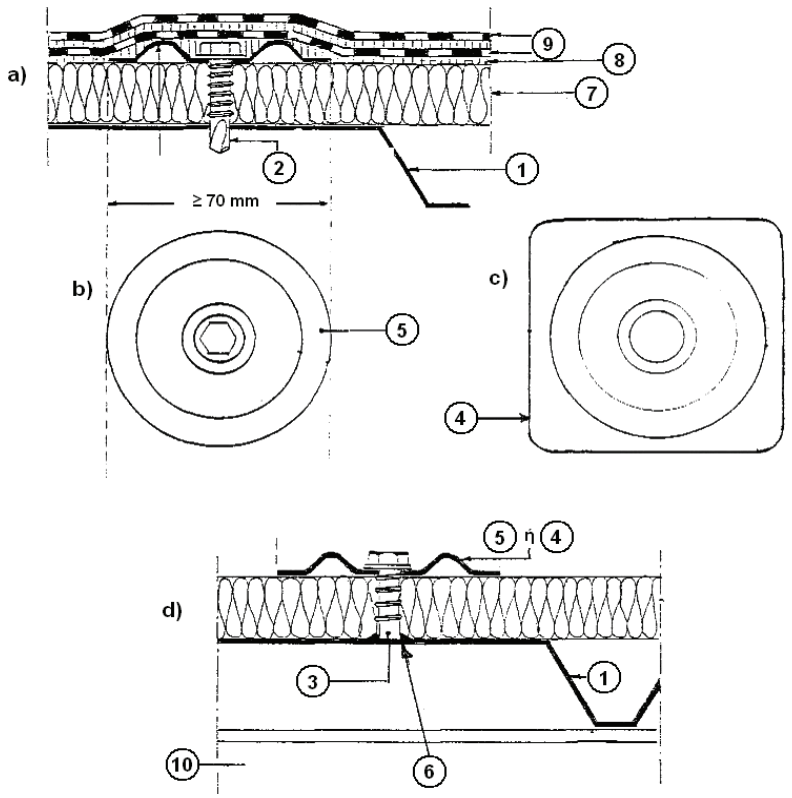
Σχήμα 61



Σχήμα 62
(βλέπε και σχήμα 63)

11 Διατάξεις στερέωσης θερμομόνωσης στα χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων

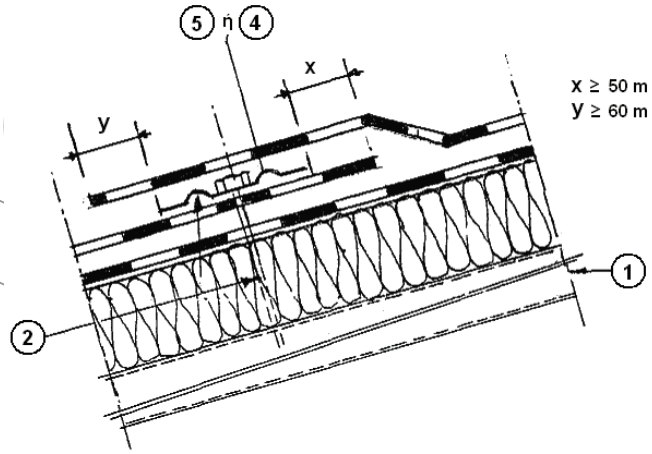
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 63

Η τοποθέτηση ή όχι φράγματος υδρατμών αποτελεί αντικείμενο του Κεφαλαίου 11

Περίπτωση όπου απαιτείται εξασφάλιση της στεγάνωσης από υφαρπαγή από τον άνεμο, εκτός από την κόλληση και μηχανική στερέωση

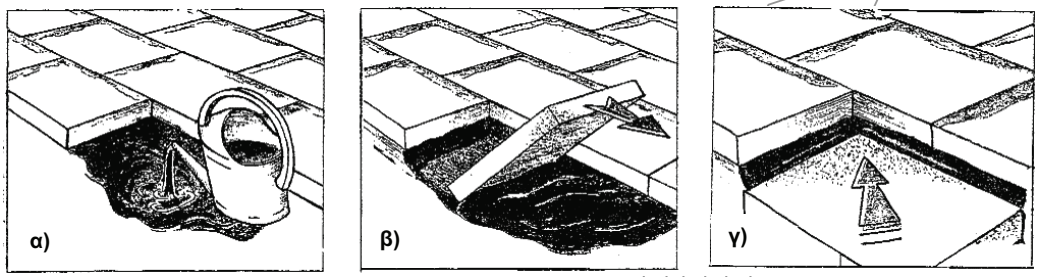


Σχήμα 64

Υπόμνημα

-1 χαλυβδοέλασμα μετά νευρώσεων, **-2** αυτοδιατρητική βίδα, **-3** ηλεκτροκολλούμενοι πύροι, **-4** ορθογωνική πλακέτα ελάσματος 0,75 mm, επιφάνειας της στρογγυλής ροδέλας 0,70 mm, **-5** στρογγυλή ροδέλα πάχους 0,75 mm, **-6** ηλεκτροκολλούμενη επιφάνεια, **-7** θερμομόνωση, **-8** θερμή άσφαλτο, **-9** στεγανωτική στρώση, **-10** τεγίδα.

12 Τρόπος τοποθέτησης των πλακών διογκωμένου γυαλιού ως δεύτερη στρώση σε ήδη κολλημένες πλάκες επί χαλυβδοελασμάτων μετά νευρώσεων, ή ως πρώτη στρώση επί σκληρού υποστρώματος



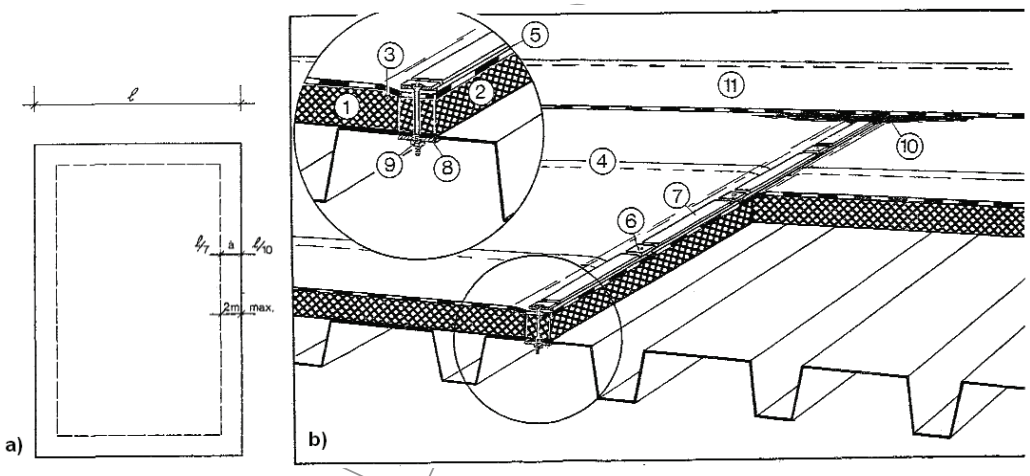
Σχήμα 65

Τοποθετείται με τοποτιστήρι ποσότητα θερμής ασφάλτου στους 200° C.
Θα πρέπει να γίνει μια δοκιμή ώστε η ποσότητα της θερμής ασφάλτου (ΘΑ) να μην είναι ούτε πολύ, ούτε λίγη.

Με αυτή τούτη την πλάκα υπό μορφή μεγάλης σπάτουλας, αφήνεται η αναγκαία ποσότητα, και το υπόλοιπο, τραβιέται σε απόσταση περίπου 45 cm.

Κατά την τοποθέτηση της πλάκας, ωθείται μια ποσότητα (ΘΑ) προς τους αρμούς, μέχρις ότου ξεχειλίσει από αυτούς ώστε η ποσότητα που θα παραμείνει να είναι επαρκής για την κόλληση, χωρίς όμως να επιστρέψει να επιπλεύσει.

13 Διατάξεις εξασφάλισης στεγανωτικής μεμβράνης από υφαρπαγή από τον άνεμο (εκτός των προβλεπόμενων στα σχήματα 64, α και γ του πίνακα 22)



Σχήμα 66

Ζώνες τοποθέτησης περιμετρικών γραμμικών ή σημειακών στηρίξεων

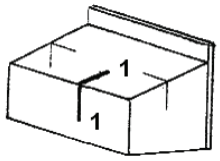
Παράδειγμα εφαρμοζόμενο και σε θερμομονωτικές πλάκες διογκωμένο γυαλιού, όπου η διάτρησή τους πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατό, ανά 50 cm.

© ΕΛΟΤ

Υπόμνημα

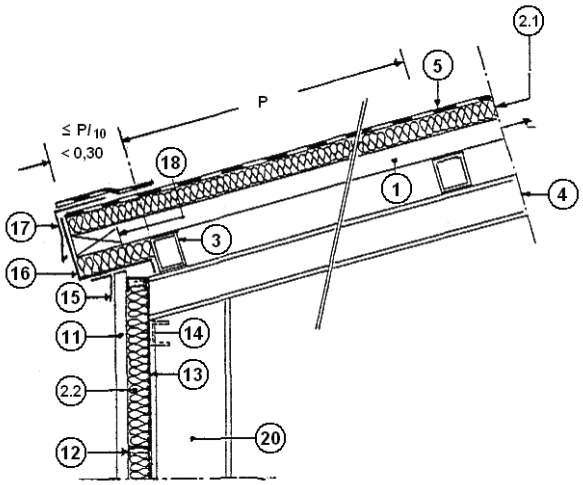
-1 πλάκες διογκωμένου γυαλιού (ΔΓ) πάχους π.χ. 80 cm, **-2** πλάκες (ΔΓ) μειωμένου πάχους κατά 15 mm στην περιοχή των στήξεων, **-3** αφαίρεση πάχους εφ' όσο απαιτείται, **-4** στεγανωτική μεμβράνη με πλήρη πρόσφυση, **-5** λωρίδα αλουμινίου 500 x 60 x 5 mm, **-6** πλακέτα αλουμινίου 60 x 60 x 5 mm, **-7** λωρίδα αλουμ. 440 x 60 x 5 mm, **-8** πλακέτα αλουμ. 60 x 60 x 5 mm, **-9** μπουλόνι, **-10** γέμισμα με θερμή άσφαλτο, **-11** δεύτερη στρώση στεγάνωσης με πλήρη πρόσφυση

14 Αποκατάσταση της θερμομονωτικής συνέχειας μεταξύ των καταλήξεων του δώματος – στέγης και των κατακόρυφων στοιχείων κελύφους

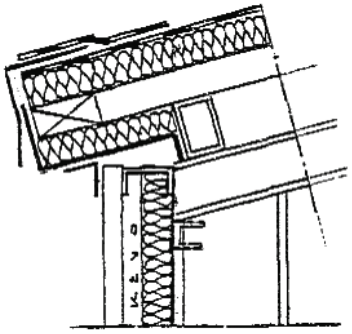


τομές 1 - 1

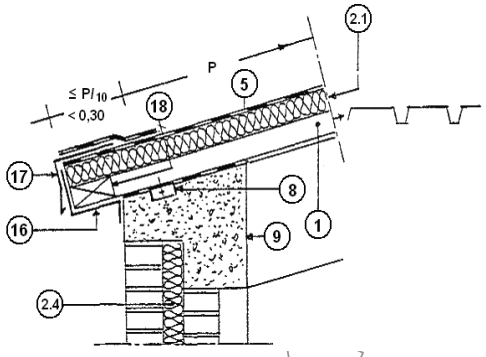
Η τοποθέτηση ή όχι φράγματος υδρατμών κάτω από τη θερμομόνωση αποτελεί αντικείμενο του Κεφαλαίου 11



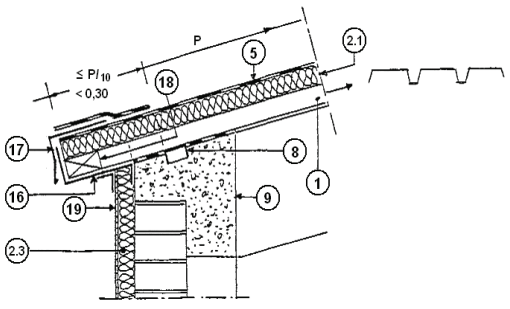
Σχήμα 67



Σχήμα 68

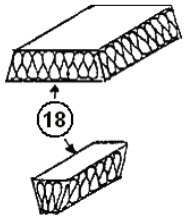


Σχήμα 69

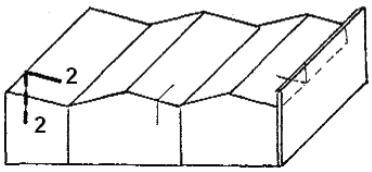


Σχήμα 70

 © ΕΛΟΤ

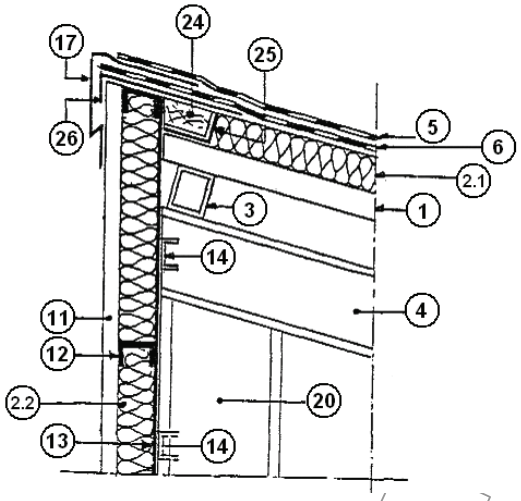


Ειδικά τεμάχια λιθοβάμβακα
για σφράγιση καταλήξεων χαλυβδόφυλλων

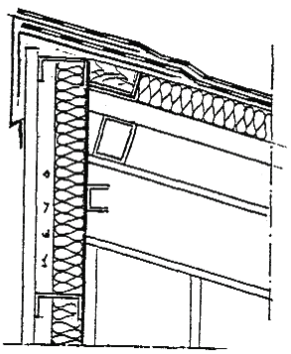


τομές 2 - 2

Η τοποθέτηση ή όχι φράγματος υδρατμών κάτω από τη θερμομόνωση αποτελεί αντικείμενο του Κεφαλαίου 11

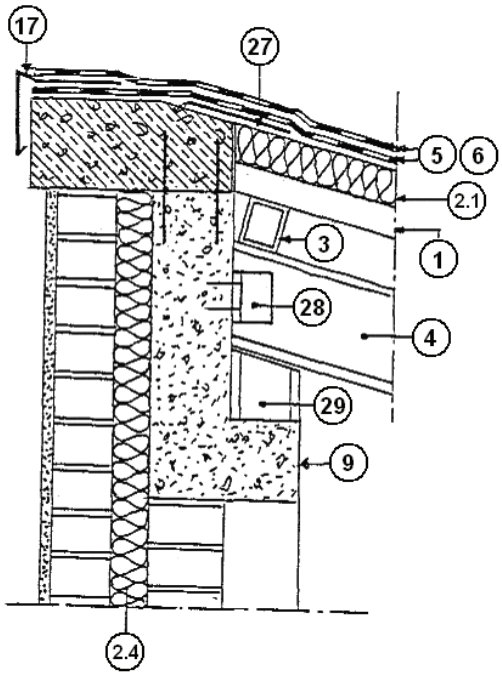


Σχήμα 71

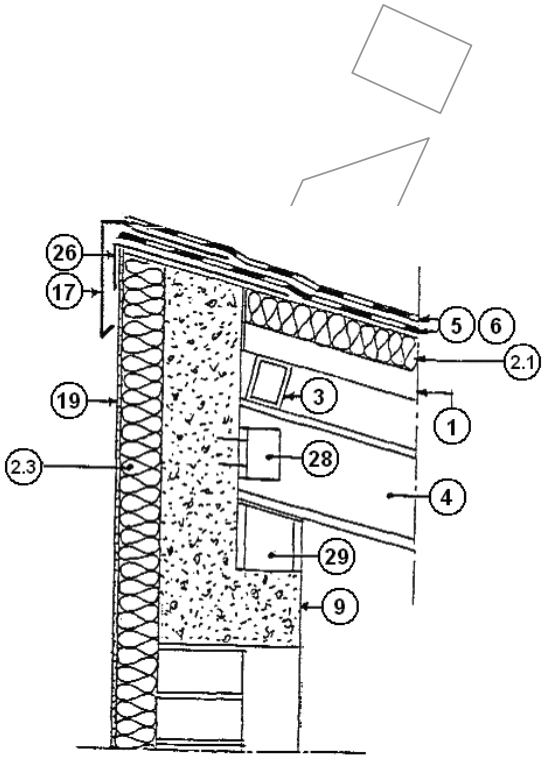


Σχήμα 72

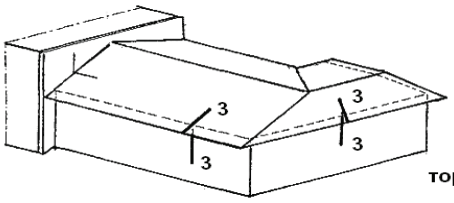
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 73

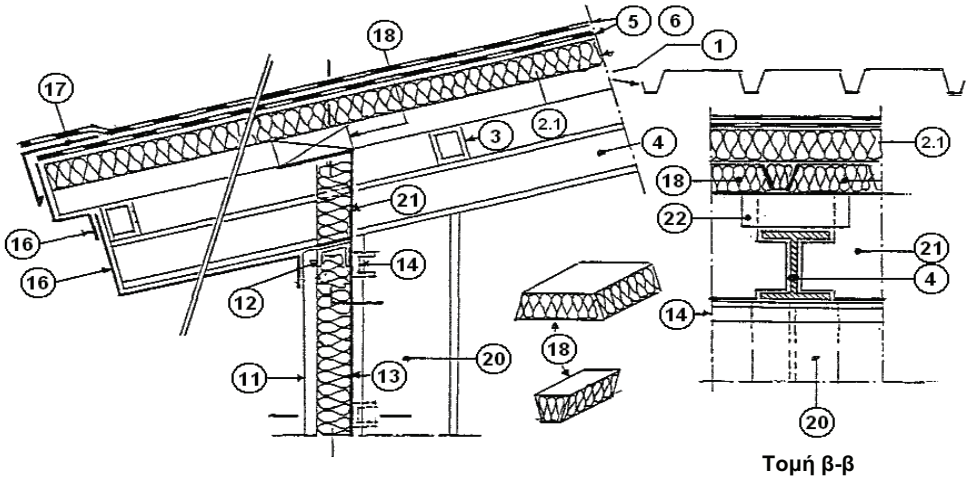


Σχήμα 74



τομές 3 - 3

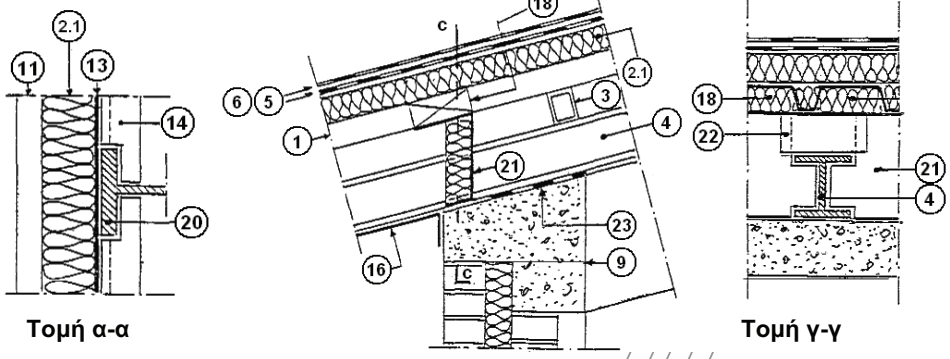
Η τοποθέτηση ή όχι φράγματος υδρατμών κάτω από τη θερμομόνωση αποτελεί αντικείμενο του Κεφαλαίου 11



Τομή β-β

Σχήμα 75 - Ειδικά τεμάχια λιθοβάμβακα για σφράγιση καταλήξεων χαλυβδόφυλλων

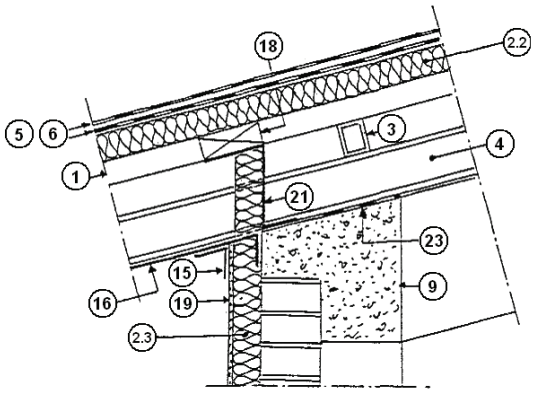
 © ΕΛΟΤ



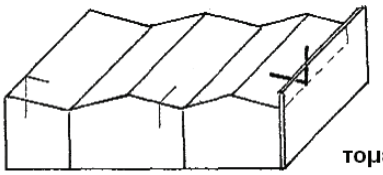
Τομή α-α

Τομή γ-γ

Σχήμα 76

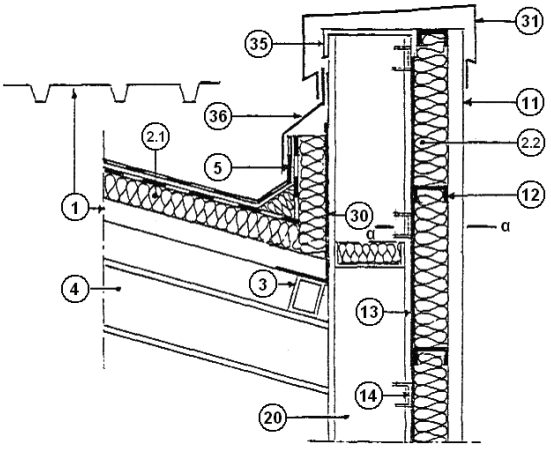


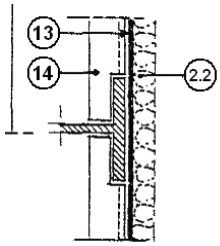
Σχήμα 77



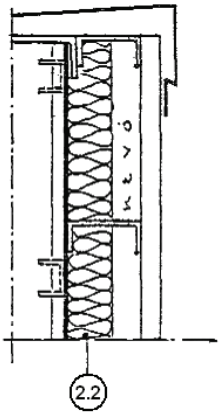
τομές 4 - 4

Η τοποθέτηση ή όχι φράγματος υδρατμών κάτω από τη θερμομόνωση αποτελεί αντικείμενο του Κεφαλαίου 11





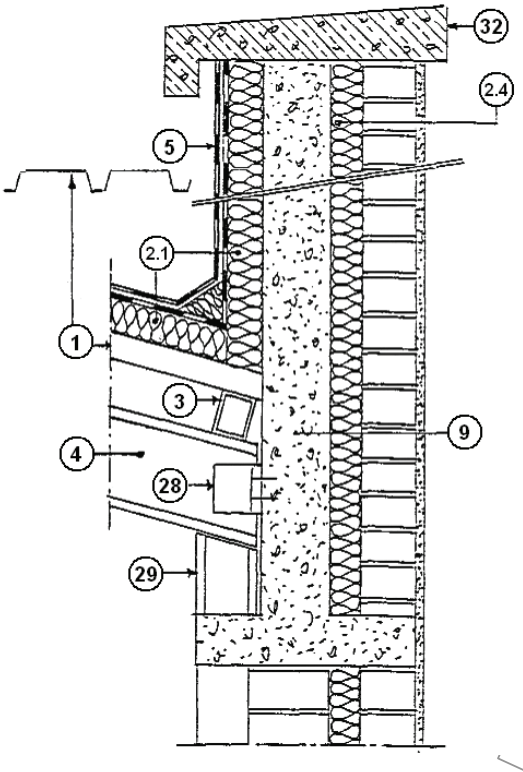
Τομή α-α



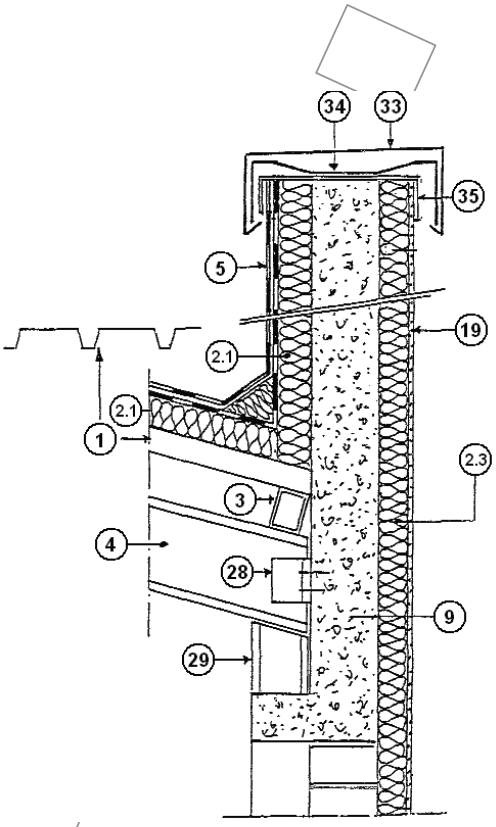
Σχήμα 78

Σχήμα 79

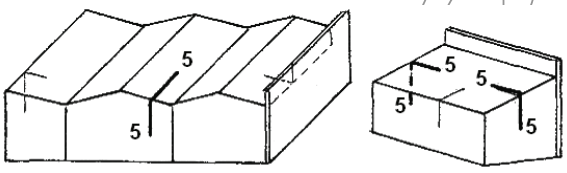
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 80



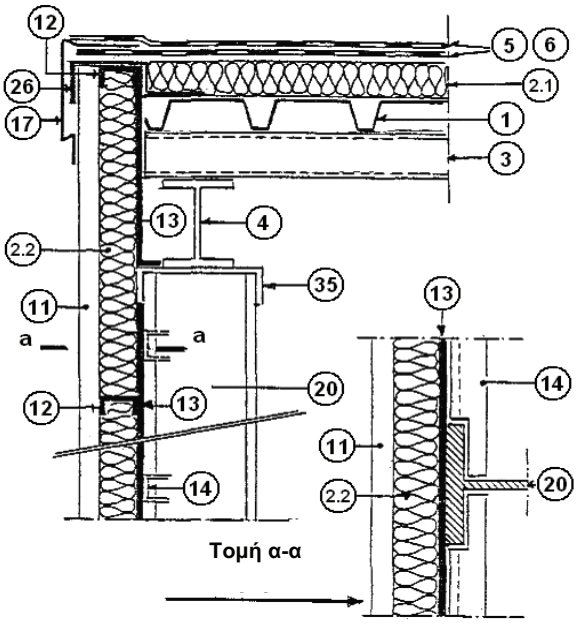
Σχήμα 81



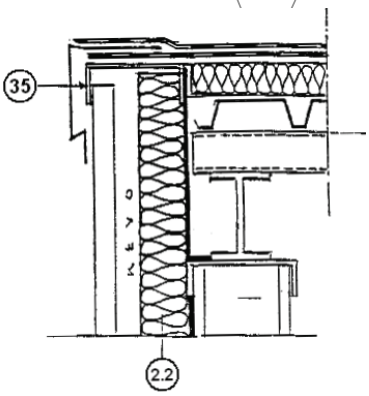
τομές 5 - 5

Η τοποθέτηση ή όχι φράγματος υδρατμών κάτω από τη θερμομόνωση αποτελεί αντικείμενο του Κεφαλαίου 11

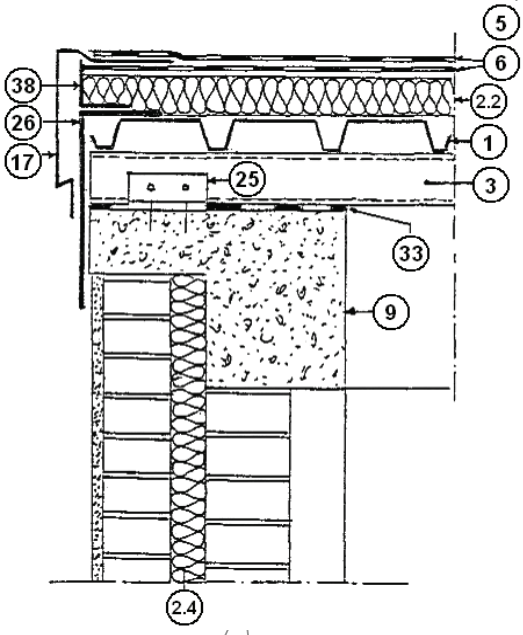
 © ΕΛΟΤ



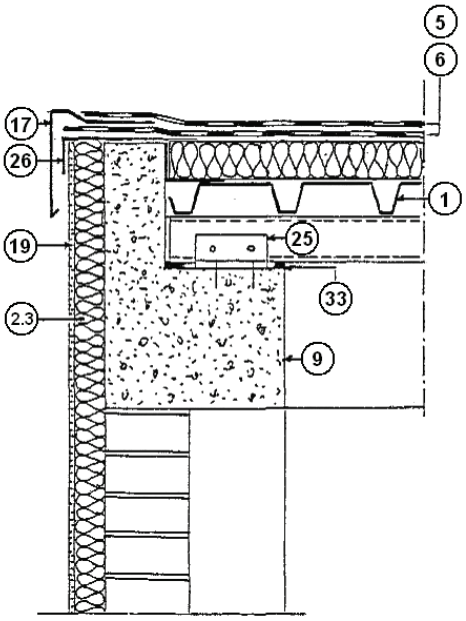
Σχήμα 82



Σχήμα 83

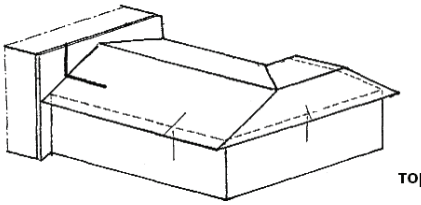


Σχήμα 84



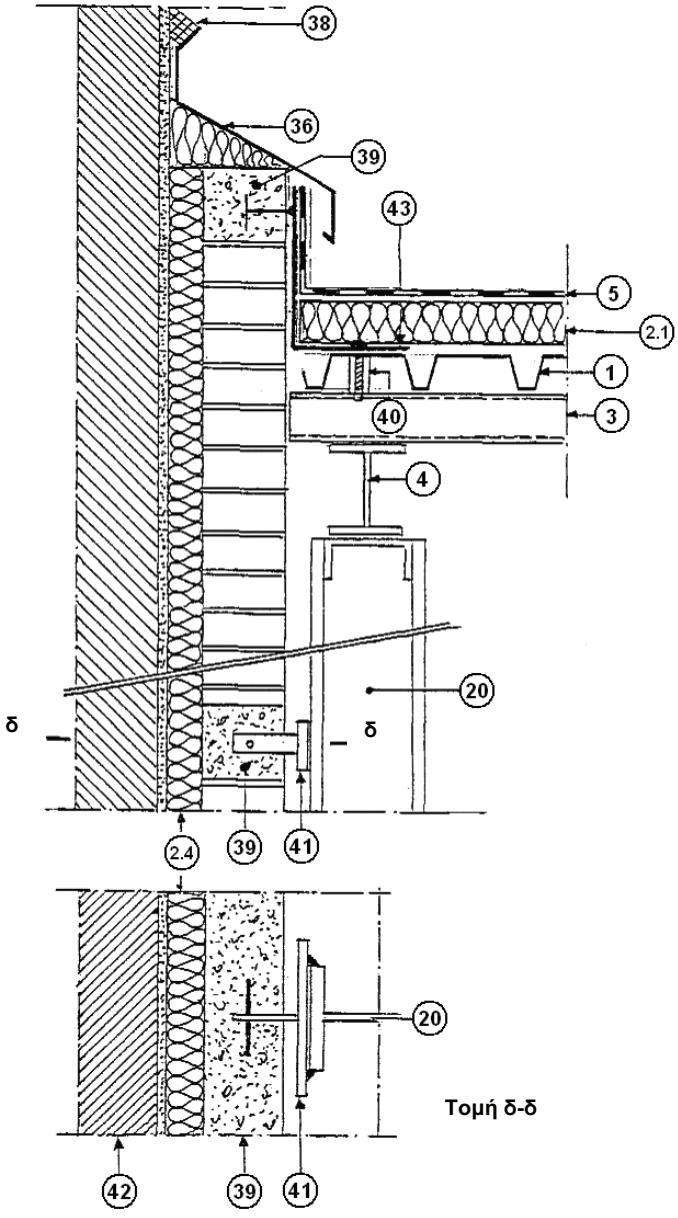
Σχήμα 85

© ΕΛΟΤ



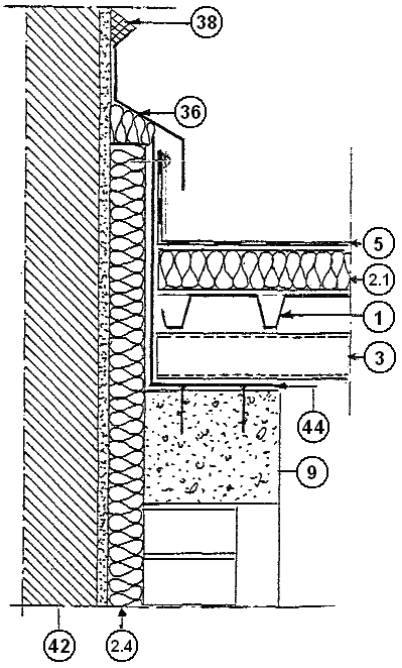
τομές 6 - 6

Η τοποθέτηση ή όχι φράγματος υδρατμών κάτω από τη θερμομόνωση αποτελεί αντικείμενο του Κεφαλαίου 11



Τομή δ-δ

Σχήμα 86



Σχήμα 87

Επεξηγηματικό Υπόμνημα για τις τομές 1-1 έως 6-6 των σχημάτων 67 έως 87.

1 Χαλυβδοέλασμα με τραπεζοειδείς προς τα κάτω νευρώσεις σύμφωνα με την παράγραφο 5.1.2
Θερμομονωτική στρώση σύμφωνα με τη παράγραφο 5.5
Θερμομόνωση κατακόρυφων εξωτερικών τοίχων στην περίπτωση μεταλλικού σκελετού, αποτελούμενη από λιθοβάμβακα
Ειδική διογκωμένη πολυστερίνη (χαμηλού εγκαρσίου μέτρου ελαστικότητας για εξωτερική θερμομόνωση με επίχρισμα οργανικής σύστασης σε πάχος το πολύ 6 mm οπλισμένο με συνθετικό πλέγμα.
Διογκωμένη ή εξελασμένη πολυστερίνη για θερμομόνωση διπλών τοίχων
2 Μεταλλικές τεγίδες ελάχιστων διαστάσεων όπως σημειούνται στο σχήμα 8 της παραγράφου 7.4.
3 Φέροντα στοιχεία στέγης (αμείβοντες)
4 Στεγανωτική στρώση κατηγορίας L2, I2 - L3, I3 – L4, I4 όπως ορίζεται στη σχετική παράγραφο της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01 και όπως σημειούται στους Πίνακες 18 έως 23 της παρούσης.
5 Ξύλινες τεγίδες ελάχιστων διαστάσεων όπως στο σχήμα 8 της παραγράφου 7.4
6 Ξύλινα φέροντα στοιχεία στέγης (αμείβοντες)
7 Πακτούμενο χαλύβδινο έλασμα εντός φερόντων στοιχείων (9) οπλισμένου ή προεντεταμένου σκυροδέματος επί του οποίου στερεούνται τα χαλυβδοελάσματα επιστέγασης (βλέπε και σχήματα 9 και 10 της παρούσης).
8 Φέρον στοιχεία στέγης από οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα (βλέπε σχήματα 9 και 10 της παρούσης).
11 Εξωτερική επένδυση κατακόρυφων τοίχων με επίπεδα ή κυματοειδή μεταλλικά φύλλα ή επίπεδα φύλλου διπλού αλουμινίου (SANDWISCH).
1 Μεταλλικά στηρίγματα εξωτερικής επένδυσης 11.
2 Εσωτερική επένδυση κατακόρυφων τοίχων με επίπεδα μεταλλικά φύλλα (χάλυβος, αλουμινίου, διπλού αλουμινίου SANDWISCH σιμεντόπλακες κλπ) επί της οποίας τοποθετείται η θερμομόνωση (2.2).
3 Μεταλλικά στηρίγματα εσωτερικής κατακόρυφης επένδυσης.
4 Μεταλλικό στραντζαριστό γωνιακή σύνδεσης κατακόρυφης επένδυσης με στοιχεία στέγης.
5 Μεταλλικό στραντζαριστό για σφράγιση κατάληξης στέγης.
6 Μεταλλικός νεροσταλλάκτης με το ένα σκέλος του πακτωμένο ανάμεσα σε δύο ασφαλτικά φύλλα.
7 Σφράγιση νευρώσεων χαλυβδοελασμάτων – επιστέγασης με ειδικά τεμάχια λιθοβάμβακα μεγάλης πυκνότητας τραπεζοειδούς διατομής.
8 Ειδικό οργανικό κονίαμα επί της εξωτερικής θερμομόνωσης (2.3).
9 Ορθοστάτης μεταλλικού σκελετού στέγης.
10 Μεταλλικό στραντζαριστό για σφράγιση κενού στέγης και αποκατάσταση συνέχειας θερμομόνωσης.
11 Πρόσθετο έλασμα.
12 Ασφαλτική μεμβράνη παρεμβαλλόμενη μεταξύ του στοιχείου 4 και φέροντος στοιχείου σκυροδέματος.
13 Ξύλινα στοιχεία κατάληξης θερμομόνωσης επί στέγασης.
14 Γωνιακή διατομή για σύνδεση των στοιχείων 3 και 9.
15 Στρατζαριστό για την κάλυψη των κατακόρυφων καταλήξεων εξωτερικής επένδυσης τοίχου και για τη δυνατότητα συνέχισης της στεγανωτικής στρώσης.
16 Μεταλλική γεφύρωση μεταξύ της θερμομόνωσης και σκυροδέματος στέψης.
17 Μεταλλικό γωνιακό στερέωσης του στοιχείου 4 επί του στοιχείου σκυροδέματος.
18 Τεμάχιο διπλού ταφ για την έδραση του στοιχείου 4 επί του στοιχείου σκυροδέματος.

© ΕΛΟΤ

19 Μεταλλικό στραντζαριστό για δυνατότητα κατακόρυφης συνέχισης της θερμομόνωσης στέγης (σχήμα 78).
20 Μεταλλική στέψη στερεούμενη πλευρικά.
21 Στέψη από οπλισμένο σκυρόδεμα.
22 Μεταλλική στέψη στερεούμενη στα στοιχεία 34.
23 Στοιχεία ελατηριωτού χάλυβα ανά 1,0 m.
24 Μεταλλικό στραντζαριστό για κάλυψη κατάληξης κατακόρυφων στοιχείων.
25 Μεταλλικό στραντζαριστό για κάλυψη του κατακόρυφου γυρίσματος της θερμομόνωσης επιστέγασης.
26 Μεταλλικό στραντζαριστό ανάμεσα στους ορθοστάτες 20 του σκελετού για αποκατάσταση συνέχειας της θερμομόνωσης.
27 Μαστίχα σιλικόνης για στεγανοποίηση της 36.
28 Σενάζ οπλισμένου σκυροδέματος ενίσχυσης και στέψης οπτοπλινθοδομής.
29 Διάταξη σύνδεσης του στοιχείου 43 με τις τεγίδες δια μέσου του χαλυβδοελάσματος επιστέγασης (παρεμβάλλεται τεμάχιο σωλήνος ώστε να μην παραμορφωθεί στο στοιχείο 1 κατά την φάση σύσφιξης).
30 Διάταξη σύνδεσης σενάζ με ορθοστάτη μεταλλικού σκελετού.
31 Τοίχος (μεσοτοιχία) επί του οποίου εφάπτεται η στέγη.
32 Μεταλλικό στραντζαριστό με διάταξη 40 σύνδεσης με τις τεγίδες και σύνδεση με σενάζ στέψης.
33 Μεταλλικό στραντζαριστό προστασίας και ανεξαρτητοποίησης θερμομόνωσης από στοιχεία στέγης ως κατακόρυφης κατάληξης στεγανωτικής στρώσης

Βιβλιογραφία

1. *Οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ.159/99 κλπ.).*
2. *AFNOR NF P 84-206-1 (DTU 43.3) 1995 - Mise en oeuvre des toitures en toles d' acier nervurees avec revetement d' etancheite. (Τρόπος κατασκευής στεγών με χαλυβδοελάσματα μετά νευρώσεων και στεγανωτική επένδυση).*
3. *GUIDE TECHNIQUE COMPLEMENTAIRE UEATC POUR L' AGREMENT DES REVETEMENTS D' ETANCHEITE DE TOITURE FIXES MECANIQUEMENT ΤΗΣ EUROPEAN UNION OF AGREEMENT (Συμπληρωματικός τεχνικός οδηγός για την αποδοχή και έγκριση των στερεουμένων μηχανικά στα δώματα στεγανωτικών επενδύσεων).*
4. *GUIDE PRATIQUE DE LA TOITURE PLATE Εκδοση FOAMGLAS -(Πρακτικός οδηγός της επίπεδης στέγης).*
5. *RESISTANCE AU VENT DES SYSTEMES D' ETANCHEITE DE TOITURES ET D' ISOLANTS SUPPORTS - Εκδοση CAHIER du CSTB No 2589/1992 -Avis technique Groupes.- (Αντοχή στον άνεμο των στεγανωτικών συστημάτων των στεγών και των θερμικών υποστρωμάτων) - REGLES DEFINISSANT LES EFFES DU VENT SUR LES CONSTRUCTIONS – DTU - (Κανόνες που προσδιορίζουν τις επιδράσεις του ανέμου στις κατασκευές) - Εκδόσεις EYROLLES 1976.*
6. *ΕΛΟΤ ΕΝ 335.01 Ε2: Durability of wood and wood-based products - Definition of use classes - Part 1: General -- Ανθεκτικότητα ξύλου και προϊόντων ξύλου - Ορισμός των κλάσεων χρήσης - Μέρος 1: Γενικά*
7. *ΕΛΟΤ ΕΝ 335.02 Ε2: Durability of wood and wood-based products - Definition of use classes - Part 2: Application to solid wood -- Ανθεκτικότητα του ξύλου και προϊόντων ξύλου - Ορισμός των κλάσεων χρήσης - Μέρος 2 : Εφαρμογή σε φυσικό ξύλο*
8. *ΕΛΟΤ ΕΝ 10142: Continuously hot-dip zinc coated low carbon steels strip and sheet for cold forming - Technical delivery conditions -- Χαλυβδοελάσματα και Χαλυβδοταινίες χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα για ψυχρή διαμόρφωση, με συνεχή επιψευδαργύρωση εν θερμώ. – Τεχνικοί όροι παράδοσης*
9. *ΕΛΟΤ ΕΝ 10143 Ε2 Continuously hot-dip coated steel sheet and strip - Tolerances on dimensions and shape -- Χαλυβδοελάσματα και χαλυβδοταινίες με συνεχή εμβάπτιση εν θερμώ - Ανοχές διαστάσεων και σχήματος*
10. *ΕΛΟΤ ΕΝ 10326 Continuously hot -dip coated strip and sheet of structural steels - Technical delivery conditions - Επικαλυμμένα χαλυβδόφυλλα και χαλυβδοταινίες κατασκευών με συνεχή εμβάπτιση εν θερμώ - Τεχνικοί όροι παράδοσης*
11. *ΕΛΟΤ ΕΝ 10029 Hot rolled steel plates 3 mm thick or above - Tolerances on dimensions, shape and mass -Φύλλα από χάλυβα θερμής έλασης, πάχους ίσου ή μεγαλύτερου των 3 mm - Ανοχές διαστάσεων, σχήματος και μάζας*

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στεγανοποίηση δωμάτων και στεγών με ασφαλτικές μεμβράνες

Waterproofing of roofs and terraces with asphaltic membranes

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01 «**Στεγανοποίηση δωμάτων και στεγών με ασφαλτικές μεμβράνες**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **6**

1 Αντικείμενο **7**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **7**

3 Όροι και ορισμοί **8**

3.1 Όροι και ορισμοί **8**

4 Απαιτήσεις **12**

4.1 Ασφαλτικά μίγματα **12**

4.2 Ασφαλτικές μεμβράνες **14**

4.3 Φορείς (οπλισμοί) ασφαλτικών μεμβρανών **23**

4.4 Επιφανειακή αυτοπροστασία ασφαλτικών μεμβρανών **24**

4.5 Αυτοκόλλητα υλικά επικάλυψης των ασφαλτικών μεμβρανών **24**

4.6 Αδρανή υλικά (FILLERS) παραγωγής ασφαλτικών μιγμάτων **25**

4.7 Στρώσεις σε φύλλα που προηγούνται η έπονται των ασφαλτικών μεμβρανών **25**

4.8 Υλικά γεφύρωσης αρμών στρώσεων κλίσεων από γαρμπιλοσκυρόδεμα επί θερμομονωτικού υποστρώματος **30**

4.9 Υλικά παρεμβαλλόμενα μεταξύ ασφαλτικών μεμβρανών για την εξασφάλιση στεγανότητας των αρμών διαστολής του κτιρίου στο δώμα - στέγη **30**

4.10 Στρατζαριστά μεταλλικά ελάσματα από αλουμίνιο, χαλκό, τιτανιούχο ψευδάργυρο η ανοξείδωτο χάλυβα **31**

4.11 Υλικά επικόλλησης ασφαλτικών μεμβρανών **31**

4.12 Υλικά μηχανικής στερέωσης ασφαλτικών μεμβρανών **32**

4.13 Ειδικά υλικά για δώματα – κήπους **33**

4.14 Ειδικές αυτοκόλλητες ασφαλτικές μεμβράνες και αυτοκόλλητες προστατευτικές πλάκες για στεγάνωση εξωστών **34**

4.15 Κριτήρια επιλογής ασφαλτικών μεμβρανών **35**

4.16 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών **38**

4.17 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο **38**

4.18 Σκληρά υποστρώματα **39**

4.19 Θερμομονωτικά υποστρώματα **44**

4.20 Γενικές υποχρεώσεις του αναδόχου 45

4.21 Υποχρεώσεις αναδόχου κατασκευές σκληρών υποστρωμάτων δώματος - στέγης 46

4.22 Χρόνος έναρξης εργασιών τοποθέτησης ασφαλτικών μεμβρανών....47

4.23 Καθαρισμός χωρών εκτέλεσης εργασιών....47

5 Κύριες διατάξεις τοποθέτηση ασφαλτικών μεμβρανών στα δώματα - στέγες....47

5.1 Διατάξεις τοποθέτησης των ασφαλτικών μεμβρανών....47

5.2 Τοποθετήσεις ασφαλτικών μεμβρανών σε σκληρά υποστρώματα κλίσης < 5%....48

5.3 Τοποθετήσεις ασφαλτικών μεμβρανών σε θερμομονωτικά υποστρώματα δωμάτων κλίσης < 5% 50

5.4 Κατηγορίες ασφαλτικών μεμβρανών και στρώσεις που προηγούνται ή έπονται αυτών για την διαμόρφωση των δωμάτων κλίσης < 5% 50

5.5 Διατάξεις τοποθέτησης ασφαλτικών μεμβρανών σε εξώστες διαμερισμάτων σε εσοχή .50

5.6 Διατάξεις διαμόρφωσης στρώσεων δωμάτων – κήπων....51

5.7 Τοποθετήσεις ασφαλτικών μεμβρανών σε σκληρά υποστρώματα δωμάτων – στεγών κλίσης >5% 51

5.8 Τοποθετήσεις ασφαλτικών μεμβρανών σε θερμομονωτικά υποστρώματα 52

6 Ειδικές διατάξεις τοποθέτησης ασφαλτικών μεμβρανών στα δώματα - στέγες 52

6.1 Γενικά 52

6.2 Τοποθέτηση των ασφαλτικών μεμβρανών στις δίεδρες γωνιές 53

6.3 Προσθετά ειδικά τεμάχια μεμβρανών για την αποκατάσταση της συνεχείας στις τρίεδρες γωνιές 53

6.4 Καταλήξεις ασφαλτικών μεμβρανών στα δώματα - στέγες χωρίς στηθαία 53

6.5 Τοποθετήσεις ασφαλτικών μεμβρανών στους κορφάδες και λούκια δωμάτων - στεγών54

6.6 Καταλήξεις ασφαλτικών μεμβρανών σε κτιστούς καπναγωγούς και σε τοίχους υπερκατασκευών....54

6.7 Αποκατάσταση της συνέχειας των ασφαλτικών μεμβρανών στους αρμούς διαστολής δωμάτων - στεγών 54

6.8 Στεγνωτική εξασφάλιση αντισεισμικού αρμού μεσοτοιχίας στο δώμα 55

6.9 Στεγνωτική εξασφάλιση των στομίων υδρορροών και των καθέτων διελεύσεων αγωγών από τα δώματα 55

6.10 Στεγνωτική εξασφάλιση των στερεωμένων στο δώμα ιστών και κιγκλιδωμάτων....56

7 Δοκιμές....57

8 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 57

© ΕΛΟΤ

8.1 Γενικές απαιτήσεις....57

8.2 Προστασία εργαζομένων....57

9 Τρόπος επιμέτρησης....58

Παράρτημα Α....59

Βιβλιογραφία....119

ΥΠΟΜΕΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝΑΙ

© ΕΛΟΤ

Στεγάνωση δωμάτων – στεγών με ασφαλτικές μεμβράνες

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01, σε συνδυασμό με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 αφορά στην:

- Καταγραφή των πλέον συνήθων υλικών που δύνανται να χρησιμοποιηθούν για τις στεγανώσεις δωμάτων – στεγών με βάση την άσφαλτο υπό μορφή προκατασκευασμένων μεμβρανών ή υπό ρευστή μορφή, μετά των απαραιτήτων ασφαλτικών και μη υλικών που απαιτούνται να προηγηθούν ή να ακολουθήσουν της κυρίως στεγάνωσης ή να παρεμβληθούν για την αποκατάσταση της συνέχειάς της.

- Προδιαγραφή των εργασιών που αφορούν τους τρόπους εφαρμογής των ως άνω υλικών ανάλογα του υποστρώματος (σκληρού ή θερμομονωτικού), της χρήσης του δώματος – στέγης (βατού ή μη βατού στο κοινό), ώστε πάντοτε να είναι αποτελεσματική η στεγανωτική και θερμομονωτική προστασία των στεγαζομένων χώρων από τα δώματα – στέγες.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01	Thermal insulation of terraces -- Θερμομόνωση δωμάτων-στεγών
ΕΛΟΤ EN 1297	Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Method of artificial ageing by long term exposure to the combination of UV radiation, elevated temperature and water -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Μέθοδος τεχνητής γήρανσης με μακροχρόνια έκθεση στην ταυτόχρονη επίδραση υπεριώδους ακτινοβολίας, υψηλών θερμοκρασιών και νερού
ΕΛΟΤ EN 1426	Bitumen and bituminous binders. Determination of needle penetration -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της διείσδυσης, με βελόνα
ΕΛΟΤ EN 1427	Bitumen and bituminous binders. Determination of the softening point. Ring and Ball method -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της μάλθωσης - Μέθοδος δακτυλίου
ΕΛΟΤ EN 1109	Flexible sheets for waterproofing. Bitumen sheets for roof waterproofing. Determination of flexibility at low temperature -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός ευκαμψίας σε χαμηλές θερμοκρασίες

ΕΛΟΤ ΕΝ 12039	Flexible sheets for waterproofing. Bitumen sheets for roof waterproofing. Determination of adhesion of granules -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - προσδιορισμός της πρόσφυσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 12691	Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Determination of resistance to impact -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός αντίστασης σε κρούση
ΕΛΟΤ ΕΝ 12730	Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Determination of resistance to static loading -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός της αντίστασης στη στατική φόρτιση
ΕΛΟΤ ΕΝ 13813	Screed material and floor screeds. Screed material. Properties and requirements -- Υλικό επικάλυψης και επίστρωσης δαπέδων – Υλικό επικάλυψης – Ιδιότητες και απαιτήσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 1928	Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Determination of watertightness -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός υδατοπερατότητας
ΕΛΟΤ ΕΝ 1931	Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Determination of water vapour transmission properties -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστικά φύλλα στεγάνωσης - Προσδιορισμός ιδιοτήτων υδρατμοπερατότητας
ΕΛΟΤ 1415	Στεγανωση δωματων με ασφαλτικες μεμβρανες - Πρώτο μέρος: Οδηγίες εφαρμογής στο παράρτημα Α Ι: Κριτήρια επιλογής ασφαλτικών μεβρανών στο παράρτημα Α ΙΙ: Κριτήρια επιλογής ελαφρών θερμομονωτικών υλικών στο παράρτημα Α ΙΙΙ: Εργαστηριακές δοκιμές ελέγχου
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) -- Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

© ΕΛΟΤ

Με τον γενικό όρο «ασφαλτικές μεμβράνες» εννοούνται τα προκατασκευασμένα εύκαμπτα φύλλα σε διάφορα πάχη με βασικά υλικά:

- Την άσφαλτο.
- Πρόσμικτα βελτίωσης ιδιοτήτων ασφάλτου.
- Τα αδρανή πρόσμικτα (FILLER) που προστίθενται στην άσφαλτο.
- Τον ενδιάμεσο φορέα (οπλισμός).
- Την επιφανειακή προστασία.

3.1.1 Ασφαλτικές μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου

Παράγονται από μείγμα οξειδωμένης ασφαλτού το οποίο εμποτίζει ένα ή περισσότερους φορείς (οπλισμούς).

Η οξειδωμένη ή φυσητή άσφαλτος είναι αυτή που παράγεται με εμφύσηση αέρα στα υπολείματα της απόσταξης του πετρελαίου υπό θερμοκρασία 250 με 300oC. Κατά την διαδικασία παραγωγής της οξειδωμένης ασφάλτου το οξυγόνο του αέρα επενεργεί με το υδρογόνο που βρίσκεται στα υπολείμματα απόσταξης, σχηματίζοντας υδρατμούς. Η απώλεια του υδρογόνου συνοδεύεται με συμπύκνωση των υπολειμμάτων λόγω του πολυμερισμού τους.

Παρόμοια φύλλα χρησιμοποιούνται πλέον ως φράγμα υδρατμών και σαν πρώτη στρώση σε συστήματα πολλαπλών στεγανωτικών στρώσεων, κυρίως για μείωση του κόστους.

3.1.2 Ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες (S.B.S.)

Παράγονται με την προσθήκη (με την μέθοδο της διασποράς) συνθετικών θερμοπλαστικών πολυμερών Στυρενίου - Βουταδενίου - Στυρενίου, στο ασφαλτικό μείγμα με τα οποία προσδίδονται ιδιότητες ελαστομερούς συμπεριφοράς στην άσφαλτο διυλιστηρίου (μείγμα περισσότερο ελαστικό και κατά συνέπεια ανθεκτικότερο σε χαμηλές θερμοκρασίες).

3.1.3 Πλαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες (APP)

Παράγονται με την προσθήκη (με την μέθοδο της διασποράς) συνθετικών θερμοπλαστικών πολυμερών ισοτακτικού και ατακτικού πολυπροπυλενίου (IPP, APP) στη μάζα του ασφαλτικού μείγματος με τα οποία προσδίδονται ιδιότητες πλαστομερούς συμπεριφοράς στην άσφαλτο διυλιστηρίου (μείγμα περισσότερο πλαστικό και ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες).

- Τα καθαρά ελαστικά μείγματα όταν παραμορφωθούν από πίεση εμβόλου με δύναμη μικρότερη του ορίου ελαστικότητας, θα επανέλθουν στην αρχική τους μορφή όταν σταματήσει η πίεση του εμβόλου.
- Τα καθαρά πλαστικά μείγματα διαρρέουν κάτω από την επίδραση ελάχιστης καταπόνησης. Δεν έχουν μέτρο ελαστικότητας και χαρακτηρίζονται μόνο από την συνεκτικότητά τους.
- Τα ασφαλτικά μείγματα ανάλογα της σύνθεσής τους παρουσιάζουν πλαστικοελαστική συμπεριφορά με χαμηλό όριο ελαστικότητας.

3.1.4 Αυτοκόλλητες ασφαλτικές μεμβράνες

Παράγονται με την ανάμιξη εντός ελαστομερών ασφαλτικών μειγμάτων SBS ή APP, ειδικών ρητινών, που προσδίδουν αυτοκόλλητες ιδιότητες στη μάζα του ασφαλτικού μίγματος.

3.1.5 Ελαστοπλαστικές ασφαλτικές μεμβράνες

Παράγονται με την ανάμιξη στην άσφαλτο πλαστομερών υλικών APP, ελαστοπλαστικών υλικών (APP COPOLYMER). Το ποσοστό των πολυμερών επηρεάζει άμεσα την αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες και τη διάρκεια ζωής.

3.1.6 Κωδικοποίηση ασφαλτικών μεμβρανών

Για γρήγορη και αποτελεσματική αναγνώριση των ασφαλτικών μεμβρανών χωρίς μακροσκελείς περιγραφές αυτών, δίδεται η παρακάτω αναφερόμενη κωδικοποίηση που περιλαμβάνει τα βασικά στοιχεία μορφοποίησής τους.

- Τύπος φορέα (οπλισμού)
- Τύπος ασφαλτικού μίγματος
- Τύπος επιφανειακής επικάλυψης – προστασίας άνω και κάτω
- Βάρος
- Τύπος εφαρμογής

3.1.7 Τύπος οπλισμού

Με ένα ή δύο ψηφία στην περίπτωση δύο οπλισμών με πρώτο ψηφίο αυτό που αντιστοιχεί στον οπλισμό που βρίσκεται πλησιέστερα στην άνω επιφάνεια της μεμβράνης.

0. κανένας οπλισμός
1. υαλόπλεγμα
2. υαλοπίλημα
3. μη υφαντός πολυεστέρας (non woven)

4α. μη υφαντός πολυεστέρας ≥ 180 gr/m^2

4β. μη υφαντός πολυεστέρας ≥ 250 gr/m^2

4. πολυεστέρας με ίνες γυαλιού
5. μεταλλικό φύλλο
6. άλλο υλικό που προδιαγράφεται

3.1.8 Τύπος μίγματος

Ένα ή δύο ψηφία στην περίπτωση δύο (2) διαφορετικών μειγμάτων

X οξειδωμένη άσφαλτος

E ελαστομερής άσφαλτος

P πλαστομερής άσφαλτος

S ειδική άσφαλτος που προδιαγράφεται

© ΕΛΟΤ

3.1.9 Τύπος επικάλυψης άνω επιφάνειας

0. καμία
1. ορυκτό λεπτόκοκκο υλικό (λεπτόκοκκη χαλαζιακή άμμος ή ταλκ)
2. ψηφίδες αυτοπροστασίας (σχιστόλιθος, γρανίτης, κεραμικό)
3. φύλλο από πολυμερές υλικό (πολυαιθυλένιο, πολυπροπυλένιο, πολυεστέρας)
4. υλικά που μπορεί να απομακρυνθούν (πχ σιλικονούχο πολυαιθυλένιο ή χαρτί)
5. μεταλλικό φύλλο (αλουμίνιο, χαλκός)
6. υλικό που προδιαγράφεται

3.1.10 Τύπος επικάλυψης κάτω επιφάνειας

0. καμία
1. ορυκτό λεπτόκοκκο υλικό
2. τραχείς κόκκοι για αερισμό (χονδρόκοκκη άμμος)
3. λεπτό φύλλο από πολυμερές υλικό
4. υλικά που μπορούν να απομακρυνθούν
5. υλικό που προδιαγράφεται

3.1.11 Τύπος ανάλογα του βάρος ασφαλτικών μεμβρανών

Ποικίλει ανάλογα του είδους και του εργοστασίου κατασκευής. Η επιλογή μεμβρανών από πλευράς βάρους είναι συνάρτηση του συστήματος στεγάνωσης (μονή ή διπλή στρώση) του είδους του έργου και της επιθυμητής διάρκειας ζωής της στεγάνωσης ως και της παρουσίας ή όχι στρώσεων προστασίας – κυκλοφορίας.

3.1.12 Τύπος ανάλογα του τρόπου εφαρμογής

Θ.Α. θερμή ασφαλτόκολλα (εν θερμώ)

ΦΛ. Φλόγιστρο

Ψ.Α. ψυχρή ασφαλτόκολλα

ΑΥΚ αυτοκόλλητο

Θ.ΑΡ. θερμός αέρας

ΜΗΧ μηχανικός τρόπος

ελεύθερη τοποθέτηση και επικόλληση σε συγκεκριμένα σημεία.

3.1.13 Παράδειγμα κωδικοποίησης

1. Μια ασφαλτική μεμβράνη ελαστομερούς ασφάλτου που έχει φορέα από μη υφαντό πολυεστέρα με επιφανειακή προστασία.

– άνω: χαλαζιακή άμμο

– κάτω: φύλλο πολυαιθυλενίου

Θα έχει κωδικό 4.Ε.1.3.

2. Μια ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με φορέα υαλοϋφασμα με επιφανειακή προστασία.

– άνω: φύλλο πολυαιθυλενίου

– κάτω: χαλαζιακή άμμο

Θα έχει κωδικό 3.Χ.3.1.

3.1.14 Σημείο μάλθωσης και διείσδυσης ασφάλτου

1. Το σημείο μάλθωσης προσδιορίζεται με τη μέθοδο δακτυλιδίου – σφαίρας: Σε τυποποιημένο μεταλλικό δακτύλιο, τοποθετείται δείγμα υλικού και επ' αυτού τυποποιημένη μεταλλική σφαίρα. Το όλο θερμαίνεται σε ειδική συσκευή και σημειώνεται η θερμοκρασία τη στιγμή που η μεταλλική σφαίρα διαπερνά το δακτύλιο, η οποία είναι και η θερμοκρασία μάλθωσης της ασφάλτου.

2. Το σημείο διείσδυσης προσδιορίζεται με πρότυπη βελόνα, πρότυπου βάρους που αφήνεται να διεισδύσει ελεύθερα για χρονικό διάστημα 5 sec σε 25°C. Μετριέται σε dmm (10-1 mm).

3.1.15 Σημείο ανάφλεξης ασφάλτου

Ορίζεται ως η θερμοκρασία εκείνη κατά την οποία παρατηρείται επιφανειακή φλόγα επί της θερμαινόμενης ασφάλτου

3.1.16 Ολκιμότητα ασφάλτου

Πρόκειται για ένα μέτρο της ευπλαστότητας της ασφάλτου.

Μετριέται σε cm, σε ένα δοκίμιο ασφάλτου που έχει διαμορφωθεί μέσα σε μεταλλικό καλούπι σχήματος «οκτώ» με δυνατότητα αποχωρισμού των δύο κυκλικών τμημάτων, όταν υποβάλλεται σε οριζόντιο εφελκυσμό, εντός υδατόλουτρου κάτω από σταθερή θερμοκρασία.

Στο σημείο απόστασης από την αρχική τους θέση στο οποίο θα παρατηρηθεί θραύση του δημιουργούμενου «λαιμού» δίδει σε cm την ολκιμότητα της ασφαλτού.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ασφαλτικά μίγματα

4.1.1 Ασφαλτικά μίγματα 50/70 και 80/100

Τα βασικά χαρακτηριστικά των ασφαλτικών μιγμάτων 50/70 και 80/100 δίδονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1

© ΕΛΟΤ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΜΟΝΑΔΕΣ	50/70	80/100
Σημείο διείσδυσης	ASTMD-5 EN 1426:1999	dmm	50 - 70	80 - 100
Σημείο μάλθωσης	ASTM D-36 EN-1427 :1999	^{o}C	46 - 54	43 - 47
Σημείο ανάφλεξης	ASTM D-92	^{o}C	> 230	> 230
Ολκιμότητα στους 25°C	ASTM D-113	cm	>7	>7

4.1.2 Οξειδωμένη ασφάλτος που προορίζεται για χρήση στην παραγωγή ασφαλτικών μεμβρανών

Τα βασικά χαρακτηριστικά της οξειδωμένης ασφάλτου που προορίζεται για χρήση στην παραγωγή ασφαλτικών μεμβρανών δίδονται στον Πίνακα 2. Κάθε τύπος οξειδωμένης ασφάλτου χαρακτηρίζεται από ένα κλάσμα π.χ. R85125 ή R100/40 όπου:

- ο αριθμητής του κλάσματος αναφέρεται στο σημείο μάλθωσης ή θερμοκρασία μάλθωσης.
- ο παρανομαστής αναφέρεται στο σημείο διείσδυσης.

Πίνακας 2

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΟΞΕΙΔΩΜΕΝΗ ΑΣΦΑΛΤΟΣ
Σημείο Διείσδυσης	ASTMD-5 EN 1426:1999	dmm	30 - 40
Σημείο Μάλθωσης	ASTM D-36 EN-1427 :1999	^{o}C	90 - 100
Ευκαμψία σε χαμηλές θερμοκρασίες	EN 1109	^{o}C	5 έως -1
Σημείο ανάφλεξης	ASTM D-92	^{o}C	> 250

4.1.3 Ελαστομερής άσφαλτος (SBS) που προορίζεται για χρήση στην παραγωγή ασφαλτικών μεμβρανών

Τα βασικά χαρακτηριστικά της ελαστομερους ασφάλτου (SBS) που προορίζεται για χρήση στην παραγωγή ασφαλτικών μεμβρανών δίδονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΟΞΕΙΔΩΜΕΝΗ ΑΣΦΑΛΤΟΣ
Σημείο Διείσδυσης	ASTMD-5 EN 1426:1999	dmm	30 - 40
Σημείο Μάλθωσης	ASTM D-36 EN-1427 :1999	^{o}C	120 - 140
Ευκαμψία σε χαμηλές θερμοκρασίες	EN 1109	^{o}C	-10 έως -30
Σημείο ανάφλεξης	ASTM D-92	^{o}C	> 250

4.1.4 Πλαστομερής άσφαλτος (APP) που προορίζεται για χρήση στην παραγωγή ασφαλτικών μεμβρανών

Τα βασικά χαρακτηριστικά της πλαστομερούς ασφάλτου (APP) που προορίζεται για χρήση στην παραγωγή ασφαλτικών μεμβρανών δίδονται στον Πίνακα 4.

Πίνακας 4

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΟΞΕΙΔΩΜΕΝΗ ΑΣΦΑΛΤΟΣ
Σημείο Διείσδυσης	ASTMD-5 EN 1426:1999	dmm	20 - 30
Σημείο Μάλθωσης	ASTM D-36 EN-1427 :1999	^{o}C	135 - 155
Ευκαμψία σε χαμηλές θερμοκρασίες	UEAtc / MOAT 30-84	^{o}C	-5 έως -20
Σημείο ανάφλεξης	ASTM D-92	^{o}C	> 250

4.2 Ασφαλτικές μεμβράνες

Στους επόμενους ΠΙΝΑΚΕΣ 5 έως 8 δίδονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ασφαλτικών μεμβρανών τα οποία θα πρέπει να αναφέρονται στα επίσημα πιστοποιητικά ποιότητας που θα συνοδεύουν την προμήθεια του υλικού.

Η έννοια της στατικής ή δυναμικής διάτρησης, σημαίνει ότι δεν έχει προκαλέσει δίοδο νερού σε πίεση στήλης νερού ύψους 50 mm εξασκούμενης κατά την αυτή διεύθυνση της διάτρησης, της δοκιμής πραγματοποιούμενης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1928 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1931.

Ανάλογα του πάχους και της πυκνότητας του θερμομονωτικού υλικού πρέπει να επιλέγονται ασφαλτικές μεμβράνες με δείκτες L και I ώστε να αντέχουν σε στατική και δυναμική διάτρηση όταν δεν υπάρχει στρώση

© ΕΛΟΤ

προστασίας όπως τούτο αναφέρεται στην παράγραφο 5.1.2 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 03-06-02-01 και τη σχετική σε αυτή σημείωση. Στα σχήματα 39 έως 61 δίδονται μεταξύ των Συντελεστών Επιλογής και οι δείκτες L και I (βλέπε παράγραφο 2.17 αναφορικά με τους Συντελεστές Επιλογής).

4.2.1 Δείκτες αντοχής L σε στατική διάτρηση

Διαχωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες L_1 έως L_4 ανάλογα της παρουσιαζόμενης διάτρησης δοκιμίου μεμβράνης τοποθετημένου επί διογκωμένης πολυστερίνης πυκνότητας 25 kg/m3 όταν επ' αυτού εξασκούνται φορτία 7 kg, 15 kg, 25 kg δια μέσου μεταλλικής σφαίρας διαμέτρου 10 mm.

Κατηγορίες L

L_1 αν υπάρχει διάτρηση με φορτίο 7 kg

L_2 αν αντέχει σε φορτίο 7 kg αλλά υπάρχει διάτρηση με φορτίο 15 kg

L_3 αν αντέχει σε φορτίο 15 kg αλλά υπάρχει διάτρηση με φορτίο 25 kg

L_4 αν αντέχει σε φορτίο 25 kg

4.2.2 Δείκτες αντοχής I σε δυναμική διάτρηση

Διαχωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες I_1 έως I_4 ανάλογα της παρουσιαζόμενης διάτρησης, του αυτού όπως προηγούμενα δοκιμίου, όταν υφίσταται κρούση από έμβολο ειδικής συσκευής που εξασκεί πίεση ενέργειας 9 JOULES που φέρει όμως στην άκρη του ημισφαιρικές ακίδες διαφόρων διαμέτρων από 30 mm έως 4 mm.

Κατηγορίες δεικτών I

I1 αν δεν έχει διατρηθεί με ακίδες διαμέτρου 25-30 mm

I2 αν δεν έχει διατρηθεί με ακίδες διαμέτρου 15-20 mm

I3 αν δεν έχει διατρηθεί με ακίδες διαμέτρου 8-10-12 mm

I4 αν δεν έχει διατρηθεί με ακίδες διαμέτρου 4-6 mm

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 5

ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ-ΟΞΕΙΔΩΜΕΝΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ			ΜΕ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ		ΜΕ SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ > 180 gr/m^2		ΜΕ ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ		ΜΕ ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ		ΜΕ ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	
	ΑΝΩ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ		ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ ή ΧΑΛΑΖΙΑΚΗ ΑΜΜΟΣ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ ή ΧΑΛΑΖΙΑΚΗ ΑΜΜΟΣ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ ή ΧΑΛΑΖΙΑΚΗ ΑΜΜΟΣ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ ή ΧΑΛΑΖΙΑΚΗ ΑΜΜΟΣ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΧΑΛΑΖΙΑΚΗ ΑΜΜΟΣ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΣΗΜΕΙΟ ΜΑΛΘΩΣΗΣ ASTM D-36 (C)		90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100
	ΣΗΜΕΙΟ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (dmm) ASTM D-5		20-30	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ	ΒΑΡΟΣ (kg/m2) ASTM D-146		από 2 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 2 έως 4	από 2 έως 4
	ΟΠΛΙΣΜΟΣ		ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ > 180 gr/m^2	SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ > 180 gr/m^2	ΥΑΛΟΠΙΛΗ-ΜΑ	ΥΑΛΟΠΙΛΗ-ΜΑ	ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ	ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙ-ΟΥ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙ-ΟΥ
	ΤΑΣΗ ΘΡΑΥΣΗΣ (N/50mm) EN 12311-1 ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ		>400	>400	>850	>850	>300	>300	>800	>800	>400	>400
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>350	>350	>600	>600	>200	>200	>800	>800	>300	>300

	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ (%) EN 12311-1	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	> 30	> 30	> 35	> 35	>1,5	>1,5	>1,5	>1,5	>1,5	>1,5
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	> 40	> 40	> 35	> 35	> 1,5	> 1,5	> 1,5	> 1,5	> 1,5	> 1,5
	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΣΧΙΣΙΜΟ (N) EN 12311-1	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	>250	>400	550	550	>200	>200	550	550	>300	>300
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>200	>300	350	350	>100	>100	350	350	>250	>250
	ΔΙΑΤΡΗΣΗ	ΣΤΑΤΙΚΗ (kg) ASTM D-5602	L2	L2	L4	L4	L2	L2	L2	L2	L2	L2
		ΔΥΝΑΜΙΚΗ (mm) ASTM D-5635	I2	I2	I3	I3	I2	I2	I2	I2	I2	I2
	ΕΥΚΑΜΨΙΑ ΣΕ ΧΑΜΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (C) ASTM D-5147-91		>= 0	>= 0	>= 0	>= 0	>= 0	>= 0	>= 0	>= 0	>= 0	>= 0
	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΥΨΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (C) ASTM D-5147-91		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ (L/T %) ASTM D-5147-91		-0,2/+0,2	-0,2/+0,2	-0,4/+0,3	-0,4/+0,3	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1
	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ - ΜΗΚΟΣ ΡΟΛΟΥ (m)		10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8		

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ) 31125

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 6

ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ-SBS			ΜΕ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ			ΜΕ SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ			ΜΕ ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ			ΜΕ ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ		
	ΑΝΩ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ		ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΕΓΧΡΩΜΗ ΟΡΥΚΤΗ ΨΗΦΙΔΑ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΕΓΧΡΩΜΗ ΟΡΥΚΤΗ ΨΗΦΙΔΑ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΕΓΧΡΩΜΗ ΟΡΥΚΤΗ ΨΗΦΙΔΑ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΕΓΧΡΩΜΗ ΟΡΥΚΤΗ ΨΗΦΙΔΑ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΣΗΜΕΙΟ ΜΑΛΘΩΣΗΣ ASTM D-36 (C)		> 115	> 115	> 115	> 115	> 115	> 115	> 115	> 115	> 115	> 115	> 115	> 115
	ΣΗΜΕΙΟ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (dmm) ASTM D-5		30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ	ΒΑΡΟΣ (kg/m2) ASTM D-146		από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6
	ΟΠΛΙΣΜΟΣ		ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ	ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ	ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ	ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ	ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ	ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ
	ΤΑΣΗ ΘΡΑΥΣΗΣ (N/50mm) ASTM D-412	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	>500	>500	>500	>850	>850	>850	>300	>300	>300	>800	>800	>800
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>350	>350	>350	>600	>600	>600	>200	>200	>200	>800	>800	>800
	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ (%) ASTM D-412	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	> 30	> 30	> 30	> 35	> 35	> 35	>1,5	>1,5	> 1,5	>1,5	>1,5	> 1,5
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	> 40	> 40	> 40	> 35	> 35	> 35	> 1,5	> 1,5	> 1,5	> 1,5	> 1,5	> 1,5
	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΣΧΙΣΙΜΟ (N) ASTM D-4073-94	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	400	400	400	550	550	550	>250	>250	>250	550	550	550
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	300	300	300	350	350	350	>100	>100	>100	350	350	350

	ΔΙΑΤΡΗΣΗ	ΣΤΑΤΙΚΗ (kg) ASTM D-5602	L3	L4	L3	L3	L4	L3	L2	L3	L2	L3	L4	L3
		ΔΥΝΑΜΙΚΗ (mm) ASTM D-5635	I3	I3	I3	I3	I3	I3	I2	I3	I2	I3	I3	I3
	ΕΥΚΑΜΨΙΑ ΣΕ ΧΑΜΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (C) ASTM D-5147-91		από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25
	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΥΨΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (C) ASTM D-5147-91		>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100	>100
	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ (L/T %) ASTM D-5147-91		-0,15/+0,2	-0,15/+0,2	-0,15/+0,2	-0,4/+0,3	-0,4/+0,3	-0,4/+0,3	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1
	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ - ΜΗΚΟΣ ΡΟΛΟΥ (m)		10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8

Πίνακας 7

ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ-APP		ΜΕ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ		ΜΕ SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ		ΜΕ ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ		ΜΕ ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ	
	ΑΝΩ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΕΓΧΡΩΜΗ ΟΡΥΚΤΗ ΨΗΦΙΔΑ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΕΓΧΡΩΜΗ ΟΡΥΚΤΗ ΨΗΦΙΔΑ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΕΓΧΡΩΜΗ ΟΡΥΚΤΗ ΨΗΦΙΔΑ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΕΓΧΡΩΜΗ ΟΡΥΚΤΗ ΨΗΦΙΔΑ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΣΗΜΕΙΟ ΜΑΛΘΩΣΗΣ ASTM D-36 (C)	> 145	> 145	> 145	> 145	> 145	> 145	> 145	> 145
	ΣΗΜΕΙΟ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (dmm) ASTM D-5	18-28	18-28	18-28	18-28	18-28	18-28	18-28	18-28
ΣΤΙΚΑ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ	ΒΑΡΟΣ (kg/m2) ASTM D-146	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6
	ΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ	ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ	ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ	ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

	ΤΑΣΗ ΘΡΑΥΣΗΣ (N/50mm) ASTM D-412	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	>500	>500	>850	>850	>300	>300	>800	>800
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>350	>350	>600	>600	>200	>200	>800	>800
	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ (%) ASTM D-412	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	> 30	> 30	> 35	> 35	>1,5	> 1,5	>1,5	> 1,5
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	> 40	> 40	> 35	> 35	> 1,5	> 1,5	> 1,5	> 1,5
	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΣΧΙΣΙΜΟ (N) ASTM D-4073-94	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	400	400	550	550	300	300	550	550
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	300	300	350	350	140	140	350	350
	ΔΙΑΤΡΗΣΗ	ΣΤΑΤΙΚΗ (kg) ASTM D-5602	L4	L4	L4	L4	L3	L3	L4	L4
		ΔΥΝΑΜΙΚΗ (mm) ASTM D-5635	I3	I3	I3	I3	I3	I3	I3	I3
	ΕΥΚΑΜΨΙΑ ΣΕ ΧΑΜΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (C) ASTM D-5147-91		από 0 έως -15	από 0 έως -15	από 0 έως -15	από 0 έως -15	από 0 έως -15	από 0 έως -15	από 0 έως -15	από 0 έως -15
	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΥΨΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (C) ASTM D-5147-91		125	125	125	125	125	125	125	125
	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ (L/T %) ASTM D-5147-91		-0,15/+0,2	-0,15/+0,2	-0,4/+0,3	-0,4/+0,3	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1
	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ - ΜΗΚΟΣ ΡΟΛΟΥ (m)		10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8

Πίνακας 8

ΑΥΤΟΚΟΛΛΗΤΕΣ ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ	ΜΕ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ	ΜΕ ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ

	ΑΝΩ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ		ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ	ΕΓΧΡΩΜΗ ΟΡΥΚΤΗ ΨΗΦΙΔΑ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΣΗΜΕΙΟ ΜΑΛΘΩΣΗΣ ASTM D-36		> 95	> 95	> 95	> 95	> 95
	ΣΗΜΕΙΟ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (dmm) ASTM D-5		90-110	90-110	90-110	90-110	90-110
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ	ΒΑΡΟΣ (kg/m2) ASTM D-146		από 2 έως 4	από 2 έως 4	από 2 έως 4	από 2 έως 4	από 2 έως 4
	ΟΠΛΙΣΜΟΣ		ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ	ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ
	ΤΑΣΗ ΘΡΑΥΣΗΣ (N/50mm) ASTM D-412	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	>450	>450	>450	>280	400
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>350	>350	>350	>200	300
	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ (%) ASTM D-412	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	>40	>40	>40	> 1,5	2
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>40	>40	>40	> 1,5	2
	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΣΧΙΣΙΜΟ (N) ASTM D-4073-94	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	>400	>400	>400	>300	400
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>300	>300	>300	>100	120
	ΔΙΑΤΡΗΣΗ	ΣΤΑΤΙΚΗ (kg) ASTM D-5602	L3	L3	L4	L2	L3
		ΔΥΝΑΜΙΚΗ (mm) ASTM D-5635	I3	I3	I4	I2	I3
	ΕΥΚΑΜΨΙΑ ΣΕ ΧΑΜΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (C) ASTM D-5147-91		από -10 έως -20	από -10 έως -20	από -10 έως -20	από -10 έως -20	από -10 έως -20
	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΥΨΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (C) ASTM D-5147-91		80	80	80	80	80
	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ (L/T %) ASTM D-5147-91		-0,15/+0,2	-0,15/+0,2	-0,15/+0,2	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1
	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ - ΜΗΚΟΣ ΡΟΛΟΥ (m)						

ELOT

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

4.3 Φορείς (οπλισμοί) ασφαλτικών μεμβρανών

Από τους φορείς των ασφαλτικών μεμβρανών εξαρτώνται κατά μεγάλο ποσοστό τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά αναφορικά με τις μηχανικές αντοχές και την όλη συμπεριφορά τους στο χρόνο.

Οι φορείς που χρησιμοποιούνται είναι:

1. Υαλοπίλημα: ίνες υαλού ακατάστατα τοποθετημένες, συνδεδεμένες μεταξύ τους με ειδική ρητινική κόλλα (binder).

2. Υαλοϋφασμα ενισχυμένο με συνεχείς ίνες υάλου κατά μήκος, κατά δύο διευθύνσεις, με μέγιστο αριθμό νημάτων, τέσσερα ανά εκατοστό πλάτους.

3. Διάτρητο υαλοπίλημα για την παραγωγή ασφαλτικών μεμβρανών με εξαεριστική στρώση.

4. Πολυεστερικό μη υφαντό ύφασμα από ίνες πολυεστέρα διαφόρων μηκών, ακατάστατα τοποθετημένες και συγκολλημένες μεταξύ τους χωρίς καθορισμένη διεύθυνση σε ενιαίο όμως πάχος.

5. Πολυεστερικό μη υφαντό ύφασμα με κατά μήκος ίνες από γυαλί για προσαύξηση της σταθερότητας των διαστάσεων.

6. Φύλλο αλουμινίου πάχους 0,08 mm κυματοειδούς διατομής τοποθετούμενο στο μέσο της ασφαλτικής μεμβράνης με ενίσχυση ή όχι υαλοπιλήματος ή υαλοπλέγματος, χρησιμοποιούμενο ως απόλυτο φράγμα υδρατμών.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των φορέων δίδονται από τους Πίνακες 9 και 10.

Πίνακας 9 - Τεχνικά χαρακτηριστικά υαλοπιλήματος – υαλοπλέγματος

Χαρακτηριστικά	Μονάδα	Υαλοπίλημα	Υαλόπλεγμα
Βάρος	gr/m^2	50	90
Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό κατά μήκος κατά πλάτος	N/5 cm	 160 90	 500 500
Ελάχιστη επιμήκυνση στο όριο θραύσης κατά μήκος κατά πλάτος	%		 2 2

Πίνακας 10 - Τεχνικά χαρακτηριστικά μη υφαντών ινών πολυεστέρα με ή χωρίς ίνες γυαλιού

Χαρακτηριστικά	Μονάδα	Τύπος γυαλιού			
Βάρος	gr/m^2	100	150	180	250
Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό κατά μήκος κατά πλάτος	N/5 cm	 300 250	 450 380	 500 450	 730 700
Ελάχιστη επιμήκυνση στο όριο θραύσης κατά μήκος κατά πλάτος	%	 24 26	 28 32	 30 32	 32 34

© ΕΛΟΤ

4.4 Επιφανειακή αυτοπροστασία ασφαλτικών μεμβρανών

Για τις ασφαλτικές μεμβράνες που τοποθετούνται στην τελευταία προς τα άνω στάθμη του δώματος – στέγης χωρίς στρώση προστασίας – κυκλοφορίας, απαιτείται να υπάρχει μια αυτοπροστασία έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας.

4.4.1 Πλακοειδείς σχιστολιθικές ψηφίδες ή κεραμικοί κόκκοι

Ελάχιστη ποσότητα σχιστολιθικών ψηφιδών: 500 gr/m2

Ελάχιστη ποσότητα ανόργανων κόκκων: 1000 gr/m2 σε διάφορους χρωματισμούς

Πρόσφυση ψηφιδών: Μετά τη δοκιμή πρόσφυσης ψηφίδων σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12039 η παραμένουσα ποσότητα δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη των

- 350 gr/m2 για τις σχιστολιθικές
- 700 gr/m2 για τους ανόργανους κόκκους

4.4.2 Μεταλλική αυτοπροστασία

Μπορεί να αποτελείται από:

- φύλλο αλουμινίου πάχους > 0,06 mm ± 0,015 mm
- φύλλο χαλκού πάχους > 0,01 mm έως 0,16 mm με ανοχές ± 0,015 mm
- φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα πάχους 0,05 mm ± 0,015 mm

Η μεταλλική αυτοπροστασία πρέπει να φέρει επιφανειακές αυλακώσεις κατά τις δύο διευθύνσεις.

Οι ασφαλτικές μεμβράνες με μεταλλική αυτοπροστασία πρέπει να συνοδεύονται από επίσημο εργαστηριακό πιστοποιητικό ότι έχουν υποστεί επιτυχώς τον ειδικό έλεγχο της πρόσφυσης της μεταλλικής επικάλυψης στην ασφαλτική μεμβράνη, σε θερμική καταπόνηση:

- από 20 oC σε 70 oC για ½ ώρες
- σε 70 oC για 4 ώρες
- από 70 oC σε 20 oC για ½ ώρες
- σε 20 oC για 19 ώρες

διάρκειας δοκιμών τουλάχιστον 40 κύκλων των 24 ωρών σύμφωνα με το Γαλλικό Πρότυπο NFP 84-316.

4.5 Αυτοκόλλητα υλικά επικάλυψης των ασφαλτικών μεμβρανών

Πρόκειται για αντικολλητικά υλικά επικάλυψης που χρησιμοποιούνται ώστε να είναι δυνατό το ξετύλιγμα των ρολών, και τοποθετούνται υποχρεωτικά στην κάτω επιφάνεια της μεμβράνης και μερικές φορές στην άνω επιφάνεια για μη προστατευόμενη μεμβράνη.

Τα αντικολλητικά υλικά δύνανται να είναι:

- πούδρα ταλκ
- χαλαζιακή άμμος

© ΕΛΟΤ

- πλαστικό φιλμ μαύρου χρώματος μέγιστου πάχους 10 m. Χρησιμοποιείται όταν γίνεται χρήση φλογίστρου.

4.6 Αδρανή υλικά (FILLERS) παραγωγής ασφαλτικών μιγμάτων

Χρησιμοποιείται ορυκτή σκόνη από ανθρακικό ασβέστιο σε μέγιστη % περιεκτικότητα που δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη της αναφερόμενης στον Πίνακα 11.

Πίνακας 11

Είδος μίγματος	Μέγιστη περιεκτικότητα %
Οξειδωμένη άσφαλτος	40
Ελαστομερής άσφαλτος (SBS)	35
Πλαστομερής άσφαλτος (APP)	35
Ελαστοπλαστική άσφαλτος	20

Η προσθήκη αδρανών υλικών στα ασφαλτικά μείγματα στα επιτρεπτά όρια είναι απαραίτητη γιατί βοηθά στην ομοιογενοποίηση του μίγματος. Η περιεκτικότητα σε αδρανή υλικά όταν μειώνονται, είναι προς όφελος της ποιότητας των μιγμάτων και βοηθά στις κολλήσεις στο υπόστρωμα και στις μεταξύ τους κολλήσεις όταν χρησιμοποιούνται φλόγιστρα.

Η περιεκτικότητα εκφράζεται ως ο λόγος του βάρους του αδρανούς υλικού προς το βάρος του αθροίσματος ασφάλτου πολυμερών και αδρανούς

4.7 Στρώσεις σε φύλλα που προηγούνται ή έπονται των ασφαλτικών μεμβρανών

Πάντοτε των ασφαλτικών μεμβρανών πρέπει να προηγούνται στρώσεις:

- για την ανεξαρτοποίηση τους από το υπόστρωμα, για την προστασία τους από προεξέχοντα στοιχεία υποστρώματος
- για την τοποθέτησή τους κατά τον ημιανεξάρτητο τρόπο (μερική επικόλληση).

Επίσης θα πρέπει να έπονται στρώσεις που θα προφυλάξουν τις ασφαλτικές μεμβράνες από τραυματισμούς από υπερκείμενες σκληρές στρώσεις.

Στην περίπτωση όπου ασφαλτικές μεμβράνες τοποθετούνται σε υπάρχουσα κατεστραμμένη στεγανωτική στρώση, και όπου έχουν υγρανθεί οι υποκείμενες στρώσεις, θα πρέπει να προηγούνται των ασφαλτικών μεμβρανών στρώσεις που θα διευκολύνουν την απομάκρυνση των υδρατμών.

Παρόμοια ανάγκη παρουσιάζεται και όταν το υπόστρωμα των ασφαλτικών μεμβρανών έχει διαποτισθεί με νερό κατά τη φάση κατασκευής του δώματος ή το υπόστρωμα δέχεται μετακινήσεις υδρατμών από το εσωτερικό των χώρων (βλέπε σχετικά και παράγραφο 4.7.3 του παρόντος).

4.7.1 Στρώσεις πλήρους ανεξαρτοποίησης των ασφαλτικών μεμβρανών από σκληρό υπόστρωμα

1. Γεωϋφασμα από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα ελάχιστου βάρους 150 gr/m^2 ανθεκτικό σε διάτρηση και όταν το υπόστρωμα παρουσιάζει ανωμαλίες.
2. Υαλοπίλημα των 100 gr/m^2 με μεγάλη ακαμψία κατά το επίπεδο του με αντοχή σε θραύση από εφελκυσμό > 300 N/5 cm και επιμήκυνση θραύσης > 1,2%.

3. Υαλοπίλημα των 100 gr/m^2 όπως προηγούμενα με επικολλημένο χαρτί των 70 gr/m^2 πτυχωτής δομής.

4.7.2 Ασφαλτικές μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου Στρώσεις ημιανεξάρτητης τοποθέτησης ασφαλτικών μεμβρανών σε σκληρό υπόστρωμα

1. Διάτρητο υαλοπίλημα με χαρτί: όπως της παραγράφου 4.7.1 - 2 αλλά με αριθμό οπών 120 ανά m^2 και διάμετρο οπών 40 mm.

2. Διάτρητη ασφαλτική μεμβράνη. Πρόκειται για ασφαλτική μεμβράνη βάρους 1 έως 2,5 kg/m^2 με φορέα υαλοπίλημα και με επικάλυψη της κάτω επιφάνειας με φίλμ πολυαιθυλενίου, που φέρει οπές διαμέτρου 40 mm σε πυκνότητα 120 το m^2.

   Η τοποθέτηση παρόμοιας στρώσης απαιτεί να έχει προηγηθεί επάλειψη της λείας επιφάνειας σκληρού υποστρώματος με ειδικό ασφαλτικό βερνίκι, δεδομένου ότι η πρώτη στρώση της ασφαλτικής μεμβράνης θα επικολληθεί με θερμή άσφαλτο ή με τη βοήθεια φλογίστρου. Σε αυτή την περίπτωση ως πρώτη στρώση δύναται να χρησιμοποιηθεί ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με διαφόρους φορείς.

3. Ειδικές ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες αυτοκολλούμενες κατά ημιανεξάρτητο τρόπο. Πρόκειται για ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες με τις οποίες δύνανται να παραληφθούν τα διάτρητα φύλλα που προηγούνται της στεγάνωσης όταν απαιτείται ημιανεξάρτητη τοποθέτηση. Διακρίνονται σε:

   a. Μεμβράνες σε μία και τελική στρώση.

      Παρόμοιες μεμβράνες εφ' όσον έχουν τα επόμενα χαρακτηριστικά τοποθετούνται σε μία στρώση:

      - αυτοκόλλητες περιοχές στην κάτω επιφάνεια υπό μορφή ενδιάμεσων διάσπαρτων λωρίδων και συνεχών πλευρικών προστατευομένων με σιλικονούχο FILM
      - έχουν βάρος 6,50 kg/m^2 όταν έχουν κεραμικούς κόκκους
      - πάχος 4,0 mm
      - έχουν φορέα μη υφαντές ίνες πολυεστέρα μέγιστου βάρους 180 gr/m^2
      - παρουσιάζουν:
        - τάση θραύσης σε εφελκυσμό μεγαλύτερη των 500 N/5 cm
        - επιμήκυνση θραύσης ≥ 30%
        - αντοχή σε στατική διάτρηση L4
        - αντοχή σε δυναμική διάτρηση I4
        - αντοχή σε σχίσιμο από καρφί ≥ 200 N.

   b. Μεμβράνες ως πρώτη στρώση για ημιανεξάρτητη τοποθέτηση.

      Χρησιμοποιούνται ελαφρότερες ελαστομερείς μεμβράνες βάρους 4,4 kg/m2 πάχους 3 mm που παρουσιάζουν τάση θραύσης 6 daN/cm στην περίπτωση όπου πρόκειται να επικολληθεί σε αυτές δεύτερη ελαστομερής μεμβράνη.

   c. Διπλές μεμβράνες με ενδιάμεση διάταξη για ημιανεξάρτητη μεταξύ τους συμπεριφορά αυτοκολλούμενες κατά την κάτω επιφάνειά τους. (Βλέπε παράγραφο 4.7.7 - 4 του παρόντος).

© ΕΛΟΤ

d. Ελαστομερείς μεμβράνες με αυτοκολλούμενες τις μεταξύ τους ενώσεις.

- Πάχος 4 mm, βάρος φύλλου 4,6 kg/m2 βάρος ασφάλτου 4,2 kg/m2
- Φορέας: μη υφαντές ίνες πολυεστέρα 180 gr/m2
- Αντοχή θραύσης σε επιμήκυνση:
  - Εγκαρσίως 140 N/cm
  - Κατά μήκος 180 N/cm
- Επιμήκυνση θραύσης 45%
- Αντοχή σε στατική διάτρηση L4
- Αντοχή σε δυναμική διάτρηση I4
- Πλάτος φύλλου 2,00 m
- Προστασία αυτοκολλούμενης επικάλυψης: σιλικονούχο μεμβράνη

4.7.3 Ειδικές ασφαλτικές μεμβράνες που προηγούνται της στεγανωτικής στρώσης όταν είναι υγρό το σκληρό υπόστρωμα

Ανάγκη τοποθέτησης παρόμοιων μεμβρανών παρουσιάζεται:

- Όταν λόγω χρονοδιαγράμματος εργασιών είναι απαραίτητο να συνεχισθούν οι εργασίες στο δώμα, χωρίς να αναμένεται το στέγνωμα του υποστρώματος.
- Όταν απαιτείται τοποθέτηση νέας στεγανωτικής στρώσης, σε ήδη υπάρχουσα, που έχει όμως καταστραφεί και τα υποστρώματα αυτής έχουν κορεσθεί με νερό.

Και για τις δύο περιπτώσεις χρησιμοποιούνται μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου με φορέα υαλοπίλημα των 50 gr/m^2 που φέρουν στην κάτω επιφάνειά τους κόκκους φελλού ή χάνδρες πολυστερίνης (βλέπε και σχήμα 49 στο παράρτημα Α).

Ανάλογα της παρουσίας ή όχι στρώσης προστασίας οι μεμβράνες διαχωρίζονται σε αυτές που δεν έχουν οπές και σε αυτές που έχουν (120 οπές ανά m^2 διαμέτρου 40 mm).

1. Μεμβράνες χωρίς οπές:

   Τοποθετούνται ελεύθερα επί του σκληρού υποστρώματος σε συνδυασμό με διάταξη εξαεριστήρων δύο τύπων: απαγωγής εγκλωβισμένων υδρατμών του ενός τύπου και προσαγωγής αέρα του άλλου τύπου σε πυκνότητα, ένας ανά 60 με 80 m^2 για τον πρώτο τύπο και ένας του δευτέρου τύπου για κάθε δύο του πρώτου τύπου. Οι εξαεριστήρες πρέπει να είναι με χωριστή βάση ώστε η τοποθέτηση αυτής να προηγηθεί της μεμβράνης.

2. Μεμβράνες με οπές:

   Τοποθετούνται συγχρόνως με την πρώτη μεμβράνη η οποία κολλιέται στη διάτρητη με θερμή άσφαλτο, ώστε να περάσει από τις οπές και να επικολληθεί στην επιφάνεια του σκληρού υποστρώματος το οποίο έχει ασταρωθεί με ασφαλτικό βερνίκι (δυνάμενη να αναπνέει και να κολληθεί σε υγρή επιφάνεια) αφού προηγηθεί η τοποθέτηση των εξαεριστήρων όπως προηγούμενα.

3. Μεμβράνες χωρίς οπές αλλά με φορέα αλουμινίου πάχους 0,08 mm κυματοειδούς διατομής (βλέπε παράγραφο 4.3 - 6 του παρόντος):

 © ΕΛΟΤ

Παρόμοια μεμβράνη προβλέπεται κάτω από θερμομονωτικό υπόστρωμα, όταν είναι υγρή ή σκληρή στρώση, ή οι χώροι κάτωθεν του δώματος έχουν έντονη υγρομετρία (μεγαλύτερη των 5 gr/m3 όπως αναφέρεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01).

4. Περίπτωση κατεστραμμένης υπάρχουσας στεγανωτικής στρώσης σε υγρό σκληρό υπόστρωμα.

   Ισχύουν τα αναφερόμενα στις προηγούμενες παραγράφους 1 και 2, αφού προηγουμένως αφαιρεθεί η υπάρχουσα στεγάνωση και αποκαλυφθεί πλήρως η επιφάνεια του σκυροδέματος ώστε να βοηθηθεί η εξάτμιση της υγρασίας.

4.7.4 Στρώσεις ημιανεξάρτητης ή ανεξάρτητης τοποθέτησης ασφαλτικών μεμβρανών σε θερμομονωτικό υπόστρωμα

Όταν οι ασφαλτικές μεμβράνες επικολλούνται σε θερμομονωτικό υπόστρωμα χωρίς στρώση προστασίας, με τις υψηλές αναπτυσσόμενες θερμοκρασίες μαλακώνει η άσφαλτος και διπλώνει υπό μορφή λύρας μέσα στον αρμό (σχήμα 1a στο παράρτημα Α). Με τη διεύρυνση του αρμού, μειώνεται η διατομή της μεμβράνης και πολλές φορές μέχρι να αποκαλυφθεί ο φορέας της (σχήμα 1b στο παράρτημα Α). Όταν κλείσει ο αρμός, η μείωση της διατομής εμφανίζεται ως μόνιμη ρωγμή (σχήμα 1c στο παράρτημα Α). Πολλές φορές εφελκύεται η μεμβράνη, η δε επιμήκυνση εμφανίζεται με αναδίπλωση σε απόσταση από τον αρμό (σχήμα 1d στο παράρτημα Α).

Παρόμοια φαινόμενα υπάρχει περίπτωση να δημιουργηθούν και όταν οι μεμβράνες είναι ακόλλητες στο θερμομονωτικό τους υπόστρωμα και έχουν αποκτήσει πλήρη επαφή λόγω τριβών από τις εξασκούμενες κατακόρυφες δυνάμεις από στρώσεις προστασίας κυκλοφορίας.

1. Ειδικό υαλοπίλημα για ημιανεξάρτητη τοποθέτηση της ασφαλτικής μεμβράνης.

   Βάρους 50 gr/m2 δομής ινών, τέτοιας ώστε να παρουσιάζει ακαμψία στο επίπεδό του και να δύναται συγχρόνως να διαπερασθεί από τα υλικά συγκόλλησης, ώστε οι μεμβράνες να επικολληθούν σημειακά.

2. Ειδικό υαλοπίλημα για ανεξάρτητη τοποθέτηση της ασφαλτικής μεμβράνης επί του θερμομονωτικού υποστρώματος

   - Βάρους 100 gr/m^2
   - Αντοχής σε θραύση από εφελκυσμό > N/5cm και κατά τις δύο κύριες διευθύνσεις
   - Επιμήκυνση θραύσης > 1,2%

   Παρόμοιο υαλοπίλημα πρέπει να παρουσιάζει μετά από την παραμονή του στο νερό για 24 ώρες σε θερμοκρασία 50oC μια αντοχή σε εφελκυσμό ίση με το 70% αυτής που είχε πριν από τον εμβαπτισμό και συγχρόνως σημαντική ακαμψία στο επίπεδό του, ώστε να προστατεύσει τη μεμβράνη από δίπλωση μέσα στον αρμό των θερμομονωτικών φύλλων.

3. Ειδικό υαλοπίλημα για ανεξάρτητη τοποθέτηση της ασφαλτικής μεμβράνης όταν το θερμομονωτικό υπόστρωμα είναι από εξηλασμένη πολυστερίνη ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη.

   Αποτελείται από το προηγούμενο υαλοπίλημα που είναι όμως ενισχυμένο με χαρτί με πτυχώσεις των 70 gr/m2. Συνολικό βάρος 170 gr/m2.

4. Ειδική ελαστομερής ασφαλτική μεμβράνη ως πρώτη στρώση για ημιανεξάρτητη τοποθέτηση στεγάνωσης επί θερμομονωτικού υποστρώματος.

   Αποτελείται από δύο ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες συνδεόμενες μεταξύ τους με σημεία κόλλησης διαμέτρου 40 mm, η οποία επιτυγχάνεται με παρεμβολή διάτρητου φύλλου από συνθετικό φύλλο και χαρτί με πτυχώσεις. Η επιφάνεια επαφής μεταξύ των δύο φύλλων είναι περίπου 15%, τούτο δε σημαίνει ότι η τελική επιφάνεια στεγάνωσης που θα επικολληθεί στην άνω

© ΕΛΟΤ

επιφάνεια της σύνθετης ελαστομερούς μεμβράνης θα παρουσιάζουν μία ανεξαρτοποίηση 85% από το θερμομονωτικό υπόστρωμα.

Η κάτω επιφάνεια της σύνθετης μεμβράνης είναι αυτοκόλλητη και προστατεύεται με σιλικονούχο FILM.

Παρόμοια μεμβράνη επιτρέπει τοποθέτηση στεγάνωσης σε θερμομονωτικό υπόστρωμα έστω και εάν η θερμική του αντίσταση είναι μεγαλύτερη των 2 m2oC/W. Αυτή η κατασκευαστική λύση προτείνεται και όταν γίνεται επικόλληση ασφαλτικών μεμβρανών επί θερμομονωτικού υποστρώματος πετροβάμβακα που φέρει ασφαλτική επικάλυψη.

(βλέπε σχετικά και παράγραφο 5.1.2 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 και τη σχετική σε αυτή σημείωση).

4.7.5 Στρώσεις ανεξαρτοποίησης ασφαλτικών μεμβρανών από υπερκείμενες σκληρές στρώσεις

Οι σκληρές στρώσεις πάνω από ασφαλτικές μεμβράνες που έχουν τοποθετηθεί στην τελευταία προς τα άνω στάθμη δώματος (εκτός εκείνων με αυτοπροστασία) δεν θα πρέπει να είναι αιτία τραυματισμού και ρηγμάτωσης αυτών, δεδομένου ότι πάντοτε εξασκούνται διαφόρων μορφών καταπονήσεις από τις στρώσεις αυτές στις μεμβράνες.

3 Στρώση ανεξαρτοποίησης από στρώση χαλικιών σε μη βατά δώματα.

Στα μη βατά από το κοινό δώματα (με εξαίρεση τα συνεργεία συντήρησης) για συγκράτηση των ασφαλτικών μεμβρανών από υφαρπαγή από άνεμο και προστασία τους από υπεριώδη ακτινοβολία τοποθετείται υποχρεωτικά στρώση χαλικιών εκτός αν φέρουν αυτοπροστασία. Μεταξύ αυτών και της στεγάνωσης πρέπει να τοποθετείται γεωϋφασμα από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα ελαχίστου βάρους 170 gr/m^2 ανθεκτικού σε διατρήσεις.

4 Στρώση ανεξαρτοποίησης από στρώσεις κυκλοφορίας στα βατά δώματα.

Οι συνήθεις στρώσεις κυκλοφορίας στα βατά δώματα είναι:

- στρώσεις χυτού επί τόπου οπλισμένου σκυροδέματος
- προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος
- ειδικές προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδόμενες εδραζόμενες κατά τις τέσσερις γωνίες σε ρυθμιζόμενα καθ' ύψος έδρανα
- πλάκες μαρμάρου ή κεραμικές πλάκες ή κεραμικά πλακίδια τοποθετούμενα επί υποστρώματος οπλισμένου σκυροδέματος ή κυβόλιθοι.

Η στρώση ανεξαρτοποίησης για τις ως άνω περιπτώσεις αποτελείται:

- από ένα γεωϋφασμα όπως στην προηγούμενη περίπτωση
- από στρώση λεπτόκοκκων χαλικιών σπαστών λατομείου ή στρογγυλών ποταμού, διαστάσεων 3/15 mm πάχους 3 cm.

Ειδικά όταν πρόκειται για κυβόλιθους, αντικαθίσταται η στρώση χαλίκων, με στρώση άμμου πάχους 6 cm (σχήμα 148 στο παράρτημα Α).

Σύνθετες προκατασκευασμένες πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης με επικάλυψη κεραμικών πλακιδίων ή γαρμπιλοσκυροδέματος που τοποθετούνται επί των ασφαλτικών μεμβρανών δεν απαιτούν κάποια περεταίρω στρώση προστασίας.

Για τις στρώσεις κυκλοφορίας σε βατά στο κοινό δώματα βλέπε και σχήματα 43, 44, 58 έως 61, 139 έως 142, 147, 148, 151, 152 στο παράρτημα Α.

© ΕΛΟΤ

4.7.6 Στρώσεις αποστράγγισης

Προβλέπεται τέτοια στρώση όταν η θερμομόνωση τοποθετείται επί στεγανωτικής στρώσης η οποία έχει εφαρμοσθεί σε στρώση κλίσης από γαρμπιλοσκυρόδεμα (περίπτωση ανεστραμμένης μόνωσης), ώστε να διευκολύνεται η αποστράγγιση των νερών που θα καταλήξουν επί των μονωτικών πλακών.

Παρόμοιες στρώσεις δύνανται να αποτελούνται:

1. Από διπλά ειδικά φίλτρα: δύο πιλήματα από ίνες πολυεστέρα με ενδιάμεση στρώση πάχους 10 mm αποτελούμενη από κλωστές πολυαμιδίου τριδιάστατης δομής ικανής να αντέχει βάρος μέχρις 2000 kg/m^2.

2. Από φύλλα υψηλής πυκνότητα πολυεθυλενίου πάχους 0,6 mm μαιανδρικής διατομής, βάθους νευρώσεων 6 mm, ικανά να αντέχουν βάρος μέχρι 5000 kg/m^2.

4.8 Υλικά γεφύρωσης αρμών στρώσεων κλίσεων από γαρμπιλοσκυρόδεμα επί θερμομονωτικού υποστρώματος

Οι στρώσεις κλίσης που κατασκευάζονται πάνω από θερμομονωτικό υπόστρωμα υποχρεωτικά πρέπει να είναι από γαρμπιλοσκυρόδεμα με αρμούς διαστολής ή έτοιμα κονιάματα βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13813, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.18.5 - 4 του παρόντος.

Πριν από την εφαρμογή των ασφαλτικών μεμβρανών επί της στρώσης κλίσης, πρέπει να γεφυρωθούν οι αρμοί διαστολής.

Χρησιμοποιούνται προς τούτο:

1. Μεταλλικές λωρίδες

   - από έλασμα αλουμινίου πάχους 4/10 mm
   - από γαλβανισμένο έλασμα πάχους 5/10 mm

   πλάτους αμφότερων 10 cm και μήκους 2,0 m που στερεούνται μηχανικά κατά τη μία μόνο πλευρά.

2. Λωρίδες ασφαλτικής μεμβράνης με μεταλλική αυτοπροστασία (παράγραφος 4.4.2 του παρόντος).

   Προκύπτουν από κοπή των ως άνω μεμβρανών σε πλάτος 20 cm, οι οποίες τοποθετούνται με την μεταλλική επιφάνεια σε επαφή με το υπόστρωμα - και κολλούνται κατά τη μία πλευρά – αφού προηγουμένως ασταρωθεί η επιφάνεια του σκυροδέματος με ασφαλτική κόλλα ή ψυχρή άσφαλτο.

3. Λωρίδες ασφαλτικής μεμβράνης (οξειδωμένης ή ελαστομερούς) με μεταλλική αυτοπροστασία με ενισχυμένο φορέα.

   Πρόκειται για λωρίδες πλάτους 20 ή 30 cm βάρους 5 kg/m2 που φέρουν επικάλυψη φύλλο αλουμινίου 8/100 (παράγραφος 4.4.2) με φορέα υαλόπλεγμα βάρους 90 gr/m2 (παράγραφος 4.3 – Πίνακας 9) ενισχυμένου με μεταλλικό πλέγμα.

   Τοποθετούνται όπως οι προηγούμενες λωρίδες.

4.9 Υλικά παρεμβαλλόμενα μεταξύ ασφαλτικών μεμβρανών για την εξασφάλιση στεγανότητας των αρμών διαστολής του κτιρίου στο δώμα - στέγη

Στους αρμούς διαστολής του κτιρίου στο δώμα – στέγη πρέπει πάντοτε να διακόπτονται οι ασφαλτικές μεμβράνες και η συνέχεια να αποκαθίσταται με υλικά δυνάμενα να παραλάβουν τις μετακινήσεις του αρμού.

Χρησιμοποιούνται προς τούτο:

© ΕΛΟΤ

1. Ειδικές ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες χωρίς ενδιάμεσο φορέα, σε λωρίδες πλάτους 33 ή 50 cm, πάχους 5 mm με τις δύο όψεις τους επενδυμένες με συνθετική μεμβράνη.

   Παρόμοιες μεμβράνες πρέπει να παρουσιάζουν:

   - ελαστικότητα 100% και μέτρο ελαστικότητας 0,90 daN/cm2.
   - Κατώτερη θερμοκρασία δίπλωσης –20oC.
   - Αντοχή σε ρηγμάτωση έστω και εάν επιμηκυνθούν κατά 1000% στους 20oC.
   - Θερμική σταθερότητα: 1 mm ανά m στους 80oC.
   - Ανώτερη θερμοκρασία διατήρησης των χαρακτηριστικών 90oC.

2. Κυλινδρικό κορδόνι από αφρώδες διογκωμένο BUTYL διαμέτρου 30 mm.

   (Από συνθετικό ελαστομερές COPOLYMERE του ISOBUTYLENE και ISOPRENE).

   Τοποθετείται στο υποχρεωτικό γωνίασμα σε σχήμα V που πραγματοποιείται στην προηγούμενη ασφαλτική λωρίδα εντός του αρμού ώστε να εμποδισθεί η πλήρης δίπλωση αυτής (βλέπε σχετικά και παράγραφο 6.7).

3. Ειδικές προκατασκευασμένες διατομές από NEOPRENE (ελαστομερείς ρητίνες από POLYCHLOROPRENE) συμβατές με την ελαστομερή άσφαλτο.

   Αποτελούνται από ένα κεντρικό τμήμα σύνθετου διατομής δυνάμενο να παραλαμβάνει τις μετακινήσεις του αρμού με τις παραμορφώσεις που υφίστανται τα τοιχώματα της πολυσύνθετης διατομής. Εκατέρωθεν του κεντρικού τμήματος υπάρχουν φτερά πλάτους 20 με 30 cm τα οποία επικολλούνται ανάμεσα σε δύο ασφαλτικές μεμβράνες.

4.10 Στρατζαριστά μεταλλικά ελάσματα από αλουμίνιο, χαλκό, τιτανιούχο ψευδάργυρο η ανοξείδωτο χάλυβα

Προβλέπονται:

- Για συγκράτηση των κατακόρυφων καταλήξεων των ασφαλτικών μεμβρανών σε στηθαία ή σε τοίχους υπερκατασκευών (σχήματα 2 έως 6 στο παράρτημα Α).
- Για νεροσταλάκτες κατάληξης ασφαλτικών μεμβρανών όταν δεν προβλέπονται στηθαία, είτε υπάρχει, είτε δεν υπάρχει οριζόντια υδρορροή (βλέπε σχετικά και σχήματα 1 και 2 της παραγράφου 5.1.2 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01).
- Για προστασία των ασφαλτικών μεμβρανών που γυρίζουν και κολλιούνται οριζόντια στην κατάληξη των στηθαίων.
- Για διαμόρφωση μεταλλικών στέψεων με νεροσταλάκτες στις στέψεις των στηθαίων.

4.11 Υλικά επικόλλησης ασφαλτικών μεμβρανών

4.11.1 Υλικά προεπάλειψης επιφανειών σκυροδέματος

1. Ασφαλτικό βερνίκι (άσφαλτος οξειδωμένη και διαλύτες) με διαλύτες σε ποσοστό ασφάλτου ≥ 40% με σημείο ανάφλεξης 40°C και χρόνου στεγνώματος από 1,30 ώρες έως 6,00.
2. Ασφαλτικό βερνίκι (άσφαλτος πολυμερής και διαλύτες) με διαλύτες σε ποσοστό πολυμερούς ασφάλτου ≥ 60% με σημείο ανάφλεξης 25°C και χρόνου στεγνώματος 2,00 ώρες.

© ΕΛΟΤ

3. Ασφαλτικό γαλάκτωμα, πολυμερούς ασφάλτου ≥ 60% μη αναφλέξιμο και χρόνου στεγνώματος 12,00 με 24 ώρες ανάλογα των κλιματικών συνθηκών.

Τα άνω υλικά πρέπει να συνοδεύονται με οδηγίες του κατασκευαστή για τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται από πλευράς υγιεινής (τοξικότητα).

Οι ελάχιστες απαιτούμενες ποσότητες για προεπάλειψη είναι συνάρτηση του πορώδους του υποστρώματος.

- Για επιφάνεια όπως προκύπτει από τη σκυροδέτηση απαιτούνται περίπου 0,5 kg/m2.
- Για επιμελημένες επιφάνειες σκυροδέματος (μυστρισμένες) αρκεί ποσότητα 0,2 με 0,3 kg/m2.
- Για επιφάνεια παραγώγων ξύλου: 0,2 kg/m2.

4.11.2 Υλικά επικόλλησης

1. Θερμή οξειδωμένη άσφαλτος επί επαλειφθείσης με ψυχρή άσφαλτο επιφάνειας.

   Χρησιμοποιείται κυρίως για ασφαλτικές μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου που τοποθετείται ως πρώτη στρώση στεγάνωσης (για οικονομικούς λόγους) όπως επίσης για επικόλληση των άνω μεμβράνων δια μέσου διάτρητου φύλλου (βλέπε παράγραφο 4.7.2-1 και 2 του παρόντος).

   Η ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα είναι 1,5 kg/m2.

2. Πολτώδες υλικό με βάση ζελανοτοποιημένου ασφαλτικού διαλύματος με σημείο ανάφλεξης 47oC.

   Χρησιμοποιείται για σημειακή κόλληση:

   - ασφαλτικών μεμβρανών
   - φράγματος υδρατμών
   - θερμομονωτικών υλικών συμβατών με το υλικό κόλλησης.

   Η απαιτούμενη ποσότητα για τη κόλληση των ασφαλτικών μεμβρανών είναι 100 gr ανά σημείο, με μεταξύ τους απόσταση 50 cm και συνολική κατανάλωση 400 με 500 gr/m2.

   Στις περιμέτρους του δώματος διπλασιάζονται τα σημεία κόλλησης: ανά 25 cm και πλάτος ζώνης κόλλησης 50 cm.

   Ο χρόνος αποτελεσματικότητας της κόλλησης είναι 12 ώρες.

   Οι κολλήσεις των φύλλων μεταξύ τους πραγματοποιείται πάντοτε με φλόγιστρο.

   Εφόσον απαιτείται συγκόλληση λόγω της μελέτης, η ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα για τα θερμομονωτικά υλικά είναι 500 gr/m2 τοποθετούμενη σημειακά στα φύλλα (στις παρειές και στο μέσο). Άλλα υλικά κόλλησης των θερμομονωτικών υλικών είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις του παραγωγού των θερμομονωτικών υλικών.

4.12 Υλικά μηχανικής στερέωσης ασφαλτικών μεμβρανών

Απαιτούνται μηχανικές στερεώσεις των ασφαλτικών μεμβρανών, συγχρόνως ή όχι και με το θερμομονωτικό υπόστρωμα όταν:

- το δώμα – στέγη με κλίση έστω μικρότερη του 5% δεν έχει περιμετρικά στηθαία και ο τρόπος τοποθέτησης δεν εξασφαλίζει τη στεγάνωση από υφαρπαγή από τον άνεμο.

© ΕΛΟΤ

- το δώμα – στέγη έχει κλίση μεγαλύτερη του 5% (βλέπε σχετικά και παράγραφο 5.2 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01)

- το φέρον υπόστρωμα αποτελείται από χαλυβδοελάσματα με τραπεζοειδείς προς τα κάτω νευρώσεις, επί των οποίων τοποθετείται η θερμομόνωση και η στεγανωτική στρώση.

Οι μηχανικές στηρίξεις δεν θα πρέπει να είναι αιτία πληγώματος ή και σχισίματος των μεμβρανών ούτε και αποσυνδέσεις από το φέρον υπόστρωμα (βλέπε ενδεικτικό σχήμα 15 – παράρτημα).

Προς τούτο χρησιμοποιούνται:

- ροδέλες διαμέτρου 70 mm ή τετράγωνες πλακέτες ισοδύναμης επιφάνειας με τις ροδέλες κατασκευαζόμενες στην πρέσα με εσωτερική σκάφη, από έλασμα πάχους 0,75 mm με στρογγυλευμένες ακμές και γαλβανισμένες εκ των υστέρων εν θερμό ή προστατευμένες με κράμα αλουμινίου – ψευδαργύρου (σχήμα 16 – παράρτημα)

- βίδες διαφόρων τύπων και διαμέτρων ανάλογα του φέροντος υποστρώματος

- χιτώνια πολυαμιδίου (βύσματα) για την περίπτωση υποστρώματος από σκυρόδεμα.

Ειδικά:

- για τα μεταλλικά υποστρώματα χρησιμοποιούνται αυτοδιατρητικές ή αυτοδιατρητικές και αυτοκοχλιούμενες βίδες με επίπεδη κεφαλή διαμέτρου 4,2 mm και μήκους ώστε να εξέχουν 10 mm από την κάτω επιφάνεια του ελάσματος (σχήματα 15, 17, 18 – παράρτημα).

- Για υποστρώματα σκυροδέματος βλέπε σχήμα 19 – παράρτημα.

4.13 Ειδικά υλικά για δώματα – κήπους

4.13.1 Ασφαλτικές μεμβράνες

Χρησιμοποιούνται ειδικές ελαστομερείς μεμβράνες με πρόσμικτα στην άσφαλτο έναντι των χημικών επιδράσεων των ριζιδίων των φυτών.

Πάντοτε τοποθετούνται σε δύο στρώσεις:

Χαρακτηριστικά μεμβρανών:

1. Μεμβράνη κάτω στρώσης (ελαστομερής ή πλαστομερής)
   - Βάρος 3,0 kg/m2
   - Φορέας: πολυεστερικό ύφασμα
   - Επιφανειακή κάλυψη: φίλμ πολυαιθυλενίου
   - Αντοχή σε εφελκυσμό: ≥ 600 N/5 cm
   - Επιμήκυνση θραύσης ≥ 40%
   - Αντοχή σε στατική διάτρηση L4
2. Μεμβράνη άνω στρώσης (ειδική ασφαλτική μεμβράνη)
   - Βάρος 5,0 kg/m2 (ελάχιστο)
   - Είδη ασφαλτικού συνθετικού

 © ΕΛΟΤ

- Φορέας: πολυεστερικό ύφασμα 180 gr/m2
- Αντοχή σε εφελκυσμό: ≥ 350 N/5 cm
- Επιμήκυνση θραύσης ≥ 20%
- Αντοχή σε στατική διάτρηση L4

4.13.2 Διαχωριστικές στρώσεις μεταξύ κηπευτικού χώματος και στεγάνωσης

1. Φύλλα υψηλής πυκνότητα πολυεθυλενίου πάχους 0,6 mm μαιανδρικής διατομής, βάθους νευρώσεων 6 mm, ικανά να αντέχουν βάρος μέχρι 5000 kg/m^2.

2. Πλάκες διάτρητης διογκωμένης πολυστερίνης πυκνότητας 25 kg/m^3, πάχους 40 mm που φέρουν στην κάτω επιφάνεια κυβικές προεξοχές από το ίδιο υλικό ώστε να σχηματίζονται μικρά κανάλια απορροής κατά τις δύο κατευθύνσεις.

   Η επιφάνεια απορροής που σχηματίζεται με τις οπές είναι 0,05 m2 ανά m^2 πλάκας (σχήματα 67 έως 72 στο παράρτημα Α).

3. Φίλτρο – πίλημα από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα βάρους 200 gr/m^2 τοποθετούμενο επί της άνω επιφάνειας των φύλλων υψηλής πυκνότητα πολυεθυλενίου ή των πλακών διογκωμένης πολυστερίνης της προηγούμενης παραγράφου.

   Ύψος επιτρεπόμενου χώματος: ένα μέτρο (εφόσον δεν ορίζεται κάτι άλλο κατόπιν σχετικής μελέτης).

4. Σύνθετο φίλτρο αποτελούμενο από δύο πιλήματα μη υφασμένων ινών πολυεστέρα, διαφορετικής πυκνότητας άνω και κάτω, με ενδιάμεση στρώση πάχους 10 mm αποτελούμενη από κλωστές πολυαμιδίου τριδιάστατης δομής, ικανού να αντέχει βάρους κηπευτικού χώματος ενός μέτρου.

Αναφορικά με τα φίλτρα:

1. Για κάθε φίλτρο που επιλέγεται πρέπει να δίδονται στοιχεία, ποια είναι η ποσότητα του νερού που δύναται να απομακρυνθεί. Τούτο σημαίνει ότι θα έχουν προηγηθεί εργαστηριακές μετρήσεις όπου θα λαμβάνονται υπόψη:
   - το πάχος του κηπευτικού χώματος
   - η σύσταση του κηπευτικού χώματος (αμμώδες, αργιλικό, αργιλοαμμώδες)
   - η μέγιστη παροχή βροχής σε litr/sec, m2
   - η υγρασία του κηπευτικού χώματος
   - το είδος των φυτευμάτων (ανάπτυξη ριζιδίων σε βάθος, πυκνότητα αυτών).
2. Η διάρκεια αποτελεσματικότητας των φίλτρων από αποστραγγιστικής πλευράς μειώνεται με τα χρόνια, δεδομένου ότι τα ριζίδια μαζί με τα λεπτά υλικά του χώματος φράζουν τις σχισμές μεταξύ των ινών του πολυεστέρα. Αυτός είναι ο λόγος που επιζητείται η επιλογή των φίλτρων να γίνεται κατόπιν εργαστηριακού ελέγχου ιδίως για δώματα – κήπους όπου το μεγάλο ύψος χώματος, θα δυσκολεύσει την αντικατάσταση των φίλτρων.

4.14 Ειδικές αυτοκόλλητες ασφαλτικές μεμβράνες και αυτοκόλλητες προστατευτικές πλάκες για στεγάνωση εξωστών

(σχήματα 62 έως 66 στο παράρτημα Α)

© ΕΛΟΤ

Στις στεγανώσεις των εξωστών των διαμερισμάτων σε εσοχή, όπου συνήθως είναι περιορισμένα τα πάχη των στρώσεων, ή και σε υγρούς χώρους (λουτρά – κουζίνες) χρησιμοποιούνται και ειδικές μεμβράνες και ειδικές προστατευτικές πλάκες, επί των οποίων δύνανται άνετα να τοποθετηθούν οι κάθε τύπου πλακοστρώσεις κυκλοφορίας.

4.14.1 Ειδικές αυτοκόλλητες ασφαλτικές μεμβράνες με χαρακτηριστικά

- Πάχος 1,5 έως 3 mm (Βάρος 1,5 έως 3 kg/m2)
- Ασφαλτος τροποποιημένη ώστε να είναι αυτοκόλλητη χωρίς θέρμανση – πάχος ασφάλτου 2 mm, με ή χωρίς φορέα
- Κατηγορία ασφάλτου 105/25
- Αντοχή θραύσης σε επιμήκυνση 200%: 4 daN/cm
- Αντοχή σε στατική διάτρηση L3
- Αντοχή σε δυναμική διάτρηση I2

4.14.2 Αυτοκόλλητες προστατευτικές πλάκες με χαρακτηριστικά

- Σύνθεση: ασβεστολιθικό – ασφαλτικό κονίαμα βάρους 9,5 kg/m2
- Πάχος 7 mm
- Βάρος 12 kg/m2
- Διαστάσεις 50/50
- Φορέας: δύο υαλοϋφάσματα των 100 gr/m2
- Ανω επιφάνεια: κεραμικοί κόκκοι 1,5 kg/m2
- Κάτω επιφάνεια: αυτοκόλλητη άσφαλτος 1,0 kg/m2 προστατευμένη με σιλικονούχα μεμβράνη.

4.15 Κριτήρια επιλογής ασφαλτικών μεμβρανών

(βλέπε Πρότυπο ΕΛΟΤ 1415)

Οι στεγανώσεις Δωμάτων – Στεγών με ασφαλτικές μεμβράνες εξαρτώνται από ορισμένα κριτήρια επιλογής αυτών που να οδηγούν στην ασφαλέστερη τεχνική λύση σε μάκρος χρόνου και στην πλέον οικονομική.

4.15.1 Κριτήριο της διάρκειας ζωής (γήρανση υλικού)

Μεταξύ των μεμβρανών της οξειδωμένης ασφάλτου, της ελαστομερούς (SBS) και της ελαστοπλαστικής (APP) όταν πρόκειται να τοποθετηθούν στην τελευταία προς τα άνω στάθμη του δώματος – στέγη χωρίς στρώση προστασίας (έστω χαλικιών). Θα πρέπει να επιλέγονται οι δύο τελευταίες με αυτοπροστασία όμως (ψηφίδων ή μετάλλου) με την προϋπόθεση ότι θα συνοδεύονται από επίσημα εργαστηριακά πιστοποιητικά για την πρόσφυση των ψηφίδων και της μεταλλικής αυτοπροστασίας (βλέπε και παραγράφους 4.4.1, 4.4.2 του παρόντος ως και παράγραφο 4.1 του Παραρτήματος Ι του Προτύπου ΕΛΟΤ 1415 αναφορικά με τη γήρανση των ασφαλτικών μεμβρανών οξειδωμένης ασφάλτου).

Οι αντοχές σε γήρανση των ασφαλτικών μεμβρανών σημαίνει ότι έχουν υποστεί επιτυχώς τις εργαστηριακές δοκιμές στην επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1297.

© ΕΛΟΤ

4.15.2 Κριτήριο του αριθμού των στρώσεων

Κανονικά οι στεγανώσεις Δωμάτων – Στεγών πρέπει να πραγματοποιούνται με δύο επάλληλες ασφαλτικές μεμβράνες εκ των οποίων:

- η πρώτη σε επαφή με το υπόστρωμα δύναται να είναι:
  - από οξειδωμένη άσφαλτο βάρους 3 kg/m2 με φορέα υαλοπίλημα (για λόγους οικονομίας)
  - ελαστομερή (SBS) ή πλαστομερή (APP) άσφαλτο βάρους 3 kg/m2 με φορέα υαλοπίλημα
- η δεύτερη από ελαστομερή ή πλαστομερή άσφαλτο βάρους 4 kg/m2 με φορέα μη υφαντό πολυεστερικό ύφασμα βάρους 180 gr/m2.

Μεταξύ των ελαστομερών και πλαστομερών μεμβρανών, εκείνες που αντέχουν περισσότερο στην υπεριώδη ακτινοβολία είναι οι πλαστομερείς.

Όταν η στεγάνωση δώματος – στέγης αποτελείται από μια ασφαλτική μεμβράνη, αυτή υποχρεωτικά θα πρέπει να είναι ελαστομερής ή πλαστομερής με φορέα μη υφαντό πολυεστερικό ύφασμα βάρους 180 gr/m^2 έως 250 gr/m^2 ανάλογα των φορτίων κυκλοφορίας επί του δώματος και των καταπονήσεων που πρόκειται να δεχθεί.

4.15.3 Κριτήριο επιφανειακών επικαλύψεων από τη φάση παραγωγής

Πρέπει να επιλέγονται μεμβράνες που έχουν στην κάτω επιφάνεια τους φιλμ πολυαιθυλενίου αντί χαλαζιακής άμμου, διότι επιτυγχάνεται καλύτερη συγκόλληση των ρολών μεταξύ τους ιδίως όταν χρησιμοποιείται φλόγιστρο.

Η άνω επιφάνεια των μεβρανών πρέπει επίσης να έχει επικάλυψη από φιλμ πολυαιθυλενίου, αλλά με κατάλληλες τρύπες για να εξασφαλίζεται η αναπνοή του ασφαλτικού μίγματος.

4.15.4 Κριτήρια ανταπόκρισης των ασφαλτικών μεμβρανών στις απαιτήσεις τοποθέτησης και συμπεριφοράς τους στις επί τόπου καταπονήσεις

Οι ασφαλτικές μεμβράνες πρέπει να συνοδεύονται με επίσημα εργαστηριακά πιστοποιητικά ότι ικανοποιούν τα επόμενα αναφερόμενα κριτήρια:

1. Κριτήριο δυνατότητας δίπλωσης (γωνιάσματος) σε ορθή γωνία, ιδίως σε χαμηλές θερμοκρασίες.

   Θα πρέπει να αναφέρεται με δοκιμές που έγιναν σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1109 η χαμηλή θερμοκρασία κατά την οποία παρουσιάσθησαν ρηγματώσεις κατά τη δίπλωση υπό ορθή γωνία.

   (βλέπε και Δοκιμή Νο 1 του Παραρτήματος ΙΙΙ του Προτύπου ΕΛΟΤ 1415).

2. Κριτήριο αντοχής σε στατική και δυναμική διάτρηση.

   Θα πρέπει να αναφέρεται σε ποια κατηγορία του δείκτη L (στατική διάτρηση) και του δείκτη I (δυναμική διάτρηση) ανήκει η ασφαλτική μεμβράνη έπειτα από δοκιμές που έγιναν σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 12730 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12691 (βλέπε σχετικά Δοκιμές Νο 13 και 14) και (σημείωση της παραγράφου 4.2 του παρόντος αναφορικά με τους δείκτες L και I).

3. Κριτήριο ξετυλίγματος σε χαμηλές θερμοκρασίες.

4. Κριτήριο αντοχής σε επαναλαμβανόμενες κυκλικές κινήσεις εφελκυσμού θλίψης.

   Το κριτήριο αυτό, αφορά τις ασφαλτικές μεμβράνες που τοποθετούνται στο υπόστρωμά τους με πλήρη πρόσφυση ή κατά του ημιανεξάρτητου τρόπου (σημειακή ή γραμμική κόλληση).

© ΕΛΟΤ

Τα αποτελέσματα αναφέρονται σε εργαστηριακές δοκιμές που πραγματοποιούνται σε δείγματα υλικών διαστάσεων 300x50 mm που έχουν τοποθετηθεί με πλήρη πρόσφυση σε στοιχεία πλακών σκυροδέματος που παρουσιάζουν εύρος μεταξύ τους απόστασης 1 και 2 mm, οι οποίες πραγματοποιούν παλινδρομικές κινήσεις εύρους ± 0,5 mm ή 1 mm σε θερμοκρασίες δοκιμών + 20 oC, 0 oC, -10 oC, -20 oC με απόκλιση ±2 oC ανάλογα με την κατηγορία, σε αριθμό κινήσεων:

- 500 για δείγματα χωρίς γήρανση
- 200 για δείγματα που έχουν υποστεί γήρανση (παραμονή για 28 ημέρες σε θερμοκρασία 80 oC) και ταχύτητα 16 min/ώρα.

Σύμφωνα με τα παραπάνω θα πρέπει να αναφέρεται στο πιστοποιητικό σε ποια κατηγορία Κ ανήκουν οι ασφαλτικές μεμβράνες με βάση τον επόμενο Πίνακα 12.

Πίνακας 12

Κατάταξη Κ	Αρχικό εύρος σε mm της ένωσης μεταξύ των στοιχείων πλακών σκυροδέματος	Εύρος κίνησης σε mm της ένωσης των δύο στοιχείων σκυροδέματος κατά τη φάση δοκιμών	Θερμοκρασία δοκιμής ^{o}C
K_1	1	-0,5 έως + 0,5	20
K_2	1	-0,5 έως + 0,5	0
K_3	2	-1 έως +1	0
K_4	2	-1 έως +1	-10
K_5	2	-1 έως +1	-20

(βλέπε σχετικά Πρότυπο ΕΛΟΤ 1415).

5. Κριτήριο διολίσθησης υπό την επίδραση της θερμοκρασίας.

Το κριτήριο αυτό αφορά τις ασφαλτικές μεμβράνες που τοποθετούνται σε δώματα – στέγες με κλίση (όπου δεν συγκρατείται στρώση προστασίας) χωρίς μηχανικές στερεώσεις. Δεν αναφέρεται στις ασφαλτικές μεμβράνες που τοποθετούνται κατακόρυφα στο στηθαίο όπου εκεί είναι υποχρεωτική η μηχανική στερέωση.

Σύμφωνα με τη διαδικασία δοκιμών που αναφέρεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ 1415 θα πρέπει να αναφέρεται στο πιστοποιητικό σε ποια κατηγορία (Θ) ανήκουν οι ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με τον επόμενο Πίνακα 13.

Πίνακας 13

Κατάταξη Θ	Εύρος διολίσθησης mm	Θερμοκρασία δοκιμής
$Θ_1$	> 2	+ 60°
$Θ_2$	< 2	+ 60°
$Θ_3$	< 2	+ 80°
$Θ_4$	< 2	+ 90°

6. Επιλογή με βάση τους συντελεστές L, I, K, Θ.

   Σύμφωνα με τα παραπάνω, η επιλογή των μεμβρανών από πλευράς δεικτών L (στατικής διάτρησης), I (δυναμικής διάτρησης), K και Θ ανάλογα υποστρώματος, της βατότητας, των στρώσεων προστασίας, θα πρέπει να είναι:

   - για τις μεμβράνες με αυτοπροστασία επί σκληρού ή θερμομονωτικού υποστρώματος σε μη βατά δώματα: L3 – I3 – K4 – Θ2

   - για τις μεμβράνες με προστατευτική στρώση χαλικών, επί σκληρού ή θερμομονωτικού υποστρώματος σε μη βατά δώματα: L3 – I3 – K3– Θ2

   - για τις μεμβράνες με βαριά προστασία (στρώση χαλικών συν σκυρόδεμα και πλακόστρωση) επί σκληρού ή θερμομονωτικού υποστρώματος σε βατά στο κοινό δώματα: L4 – I4 – K4 – Θ2

   Για την επιλογή με βάση τους συντελεστές L και I πρέπει να λαμβάνεται υπόψη πάντοτε και η συμπιεστότητα του θερμομονωτικού υλικού. Τούτο σημαίνει ότι μπορεί να απαιτηθούν συντελεστές L4 και I4 αντί των L3 και I3 (βλέπε σχετικά και παράγραφο 3.19.1 του παρόντος).

4.15.5 Οικονομικά κριτήρια

Θα πρέπει να αποφεύγονται ασφαλτικές μεμβράνες με χαμηλή τιμή μονάδος, δεδομένου ότι θα έχουν μειωμένη μηχανική και φυσική συμπεριφορά που οδηγεί αναγκαστικά σε μειωμένη διάρκεια ζωής.

Πάντως δεν έπεται, ότι με την χρησιμοποίηση ασφαλτικών μεμβρανών υψηλών προδιαγραφών, δεν θα αποτραπούν κίνδυνοι αστοχιών και δεν θα παρουσιασθούν αποτυχίες στη στεγανωτική στρώση, δεδομένου ότι επεμβαίνει ο παράγων της έντεχνης τοποθέτησης για κάθε είδος μεμβράνης και κάθε είδους υποστρώματος όπου εφαρμόζεται.

4.16 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα και με σήμανση όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Επίσης θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Ελάχιστη πιστοποίηση συμμόρφωσης των θερμομονωτικών υλικών και των ασφαλτικών μεμβρανών αποτελεί η σήμανση CE σύμφωνα με τα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα για τις ασφαλτικές μεμβράνες και τα θερμομονωτικά προϊόντα ή με Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) με βάση οδηγία ETAG ή χωρίς ETAG όπου αυτή δεν υπάρχει (βλ. ΚΥΑ 9451/208, EEC/89/106, και Guidance Papers D, J της EEC 89/106). Το σήμα CE όπως και η γενικότερη σήμανση των υλικών (Designation Code) με την περιγραφή και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα αποτυπώνεται στην ετικέτα της συσκευασίας τους. Η σήμανση CE πρέπει να είναι η κατάλληλη για τη χρήση που προορίζεται το υλικό. (πχ Το Designation Code για τα θερμομονωτικά υλικά (ή για τις παραλλαγές κάποιου θερμομονωτικού υλικού) που είναι κατάλληλα για χρήση στα δώματα διαφέρει από το αντίστοιχο των υλικών που προορίζονται για θερμομόνωση της τοιχοποιίας). Για όλα τα παραπάνω δίνονται οδηγίες στα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα ή στην Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) του υλικού.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα και με σήμανση όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης και θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι τα προβλεπόμενα, ότι είναι καινούργια και ότι βρίσκονται σε άριστη κατάσταση, πχ ότι τα ρολά των υλικών των διαφόρων στρώσεων δεν έχουν συμπιεσθεί και δεν έχουν χάσει το πλήρες κυλινδρικό αυτών, τα θερμομονωτικά φύλλα έχουν ακέραιες ακμές, δεν έχουν κυρτωθεί ή αποστρωματοποιηθεί, ότι υλικά προεπάλειψης και συγκόλλησης είναι συσκευασμένα σε μη παραμορφωμένα δοχεία ή φύσιγγες με πρόσφατη ημερομηνία παραγωγής και ημερομηνία λήξης.

4.17 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο σκιερό στεγνό και αεριζόμενο χώρο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, την

© ΕΛΟΤ

βροχή και την προσβολή τους από την ηλιακή θερμοκρασία, κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπές βλάβες που μπορούν να προκληθούν από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο. Ειδικά τα ρολά στεγάνωσης θα αποθηκεύονται κατακόρυφα.

Σφραγισμένες φύσιγγες και δοχεία θα αποθηκεύονται κατά ομοειδείς ομάδες χωριστά και έτσι, ώστε να καταναλώνονται με την σειρά προσκόμισής τους οπωσδήποτε πριν από τη λήξη του χρόνου χρήσης.

Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο και η αποθήκευσή τους θα γίνονται σύμφωνα με τις προφυλάξεις που ορίζονται στα δελτία δεδομένων ασφαλείας των προϊόντων.

4.18 Σκληρά υποστρώματα

Στα σκληρά υποστρώματα υπάγονται:

- η φέρουσα πλάκα όταν επ' αυτής τοποθετείται απ' ευθείας η στεγάνωση
- οι στρώσεις κλίσεις που κατασκευάζονται σε διάφορες στάθμες του δώματος – στέγης ανάλογα της θέσης τοποθέτησης της θερμομόνωσης.

Η αποτελεσματικότητα της στεγάνωσης με ασφαλτικές μεμβράνες εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την κατασκευή των σκληρών υποστρωμάτων σύμφωνα με τις επόμενες οδηγίες.

4.18.1 Γενικές απαιτήσεις

1. Κατάσταση επιφάνειας

   Πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κάθε ανωμαλία που θα είναι αιτία τραυματισμού των μεμβρανών.

2. Κλίσεις απορροής

   Οι κλίσεις απορροής να είναι έτσι διαμορφωμένες ώστε να μην υπάρχουν περιπτώσεις δημιουργίας εστιών λιμνάζοντων νερών επί της στεγάνωσης.

   Δώματα με μηδενικές κλίσεις πρέπει να αποκλείονται γενικά και τούτο γιατί η επί μακρού χρόνου παραμονή του νερού, εκτός από την επαύξηση των φορτίων προκαλεί προβλήματα στη συμπεριφορά των ασφαλτικών μεμβρανών. Η διαμόρφωση των κλίσεων σε κάτοψη εξαρτάται από τον αριθμό των προβλεπομένων στομίων υδρορροών, που είναι συνάρτηση της επιφάνειας που εξυπηρετεί κάθε στόμιο και της μέγιστης παροχής των κατακόρυφων στήλων σε lt/min/m2.

3. Ανοχές επιπεδότητας για την περίπτωση όπου οι μεμβράνες τοποθετούνται στην επιφάνεια της φέρουσας πλάκας ή της στρώσης κλίσης.

   a. Η γενική επιπεδότητα είναι ικανοποιητική, εάν στην μετακίνηση ενός πήχυ των 2,0 m προς όλες τις κατευθύνσεις, δεν εμφανίζονται βέλη μεγαλύτερα των 10 mm.

   b. Η τοπική επιπεδότητα είναι ικανοποιητική, εάν στην μετακίνηση πηχίσκου 20 cm προς όλες τις κατευθύνσεις δεν εμφανίζονται βέλη μεγαλύτερα των 3 mm.

4. Σε περίπτωση χρήση έτοιμων κονιαμάτων για τη διαμόρφωση της κλίσης αυτά θα πρέπει να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13813 και συνοδεύονται από ανάλογη δήλωση συμμόρφωσης CE.

5. Επειδή τα ελαφροσκυροδέματα και κυψελωτά κονιοδέματα αυξάνουν την οξείδωση του μίγματος της ασφάλτου των μεμβρανών η χρήση τους θα πρέπει να είναι περιορισμένη και να γίνεται σε περιπτώσεις κυρίως που η χρήση βαρύτερων υλικών δεν είναι δυνατή λόγω στατικότητας της κατασκευής.

© ΕΛΟΤ

4.18.2 Στρώση κλίσης από γαρμπιλοσκυρόδεμα, τσιμεντοκονία και έτοιμο κονίαμα, απ' ευθείας επί της φέρουσας πλάκας

1. Χρόνος εφαρμογής: αμέσως μετά την ολοκλήρωση σκλήρυνσης του σκυροδέματος της πλάκας.

2. Κατάσταση επιφάνειας της πλάκας: απαλλαγμένη από στρώση γαλακτώματος σκυροδέματος, τελείως άγρια.

3. Αρμοί διαστολής: πέρα εκείνων που προβλέπονται στο κτίριο, απαιτούνται περιμετρικοί από τα στηθαία αρμοί, ως και ενδιάμεσοι αρμοί, εφ' όσον η διαγώνιος των σχηματιζόμενων ορθογώνιων ή τετράγωνων είναι μεγαλύτερη των 18 m.

4. Διαμόρφωση στρώσης κλίσης

   - Πάχος και υλικό στρώσης:

     Όταν το πάχος είναι ≥ 30 mm διαμορφώνεται με γαρμπιλοσκυρόδεμα. Όταν το πάχος είναι μεταξύ 10 και 30 mm διαμορφώνεται με τσιμεντοκονία. Για τα έτοιμα κονιάματα η διακύμανση του πάχους εφαρμογής τους ορίζεται από τον παραγωγό.

   - Προσθήκη πολυμερικών προσμικτών ή μειωτών νερού

     Πρέπει να χρησιμοποιούνται για επαύξηση της πρόσφυσης και την μείωση της συρρίκνωσης.

   - Περιεκτικότητα σε τσιμέντο

     Για το γαρμπιλοσκυρόδεμα 200 έως 250 kg/m3. Για τη τσιμεντοκονία 350 kg/m3. Τα έτοιμα κονιάματα πρέπει να είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΝ 13813 και να συνοδεύονται από αντίστοιχη δήλωση συμμόρφωσης CE όσον αφορά της μηχανικές αντοχές τους.

4.18.3 Στρώση κλίσης από ελαφροσκυρόδεμα

Τα ελαφροσκυροδέματα από ελαφρόπετρα ή από περλίτη πρέπει να αποφεύγονται γιατί συγκρατούν μεγάλες ποσότητες του νερού μορφοποίησής τους που είναι δύσκολο να απομακρυνθεί, εάν δεν ανοιχθεί μεγάλος αριθμός οπών στη φέρουσα πλάκα και δεν παραμείνει η άνω επιφάνειά της ελεύθερη για μεγάλο χρονικό διάστημα για διευκόλυνση της εξάτμισης. Προτιμότερη είναι η χρήση έτοιμων ελαφροσκυροδεμάτων με μη απορροφητικά ελαφροβαρή αδρανή διογκωμένης πολυστερίνης.

Τα έτοιμα ελαφροσκυροδέματα που χρησιμοποιούνται ως υποστρώματα δημιουργίας κλίσεων έχουν συνήθως χαμηλές μηχανικές αντοχές, εντούτοις, εφόσον είναι αυτό εφικτό, επιθυμητό είναι να φέρουν πιστοποίηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΝ 13813 και δήλωση συμμόρφωσης CE.

Δεν επιτρέπεται εφαρμογή στρώσης ελαφροσκυροδεμάτων επί φέρουσας πλάκας κάτω από την οποία η υγρομετρία των χώρων είναι μεγαλύτερη των 5 gr/m^3 χωρίς την εφαρμογή πρώτα φράγματος υδρατμών.

Για τον χρόνο εφαρμογής, την κατάσταση της επιφάνειας της πλάκας και την κατασκευή αρμών διαστολής ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.18.2 του παρόντος.

Κατά τη χρήση ως στρώση σε δώματα – κήπους και σε δώματα που χρησιμοποιούνται ως χώροι στάθμευσης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι μηχανικές αντοχές του ελαφροσκυροδέματος και η δυνατότητα του ή όχι να παραλάβει τα μόνιμα ή περιοδικά φορτία.

4.18.4 Στρώση κλίσης από κυψελωτό κονιόδεμα επί της φέρουσας πλάκας

Για τον χρόνο εφαρμογής, την κατάσταση της επιφάνειας της πλάκας και την κατασκευή αρμών διαστολής ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.18.2 του παρόντος.

© ΕΛΟΤ

1. Ελάχιστο πάχος 10 cm

2. Ενιαίο πάχος κατασκευής: όταν είναι μικρότερο των 15 cm και έχει κλίση μικρότερη του 2%.

3. Δύο στρώσεις κατασκευής: όταν το πάχος είναι μεγαλύτερο των 15 cm και οι κλίσεις μεταξύ 2% και 3%.

4. Πρόσμικτα: δεν επιτρέπονται εκτός των προβλεπομένων από τις οδηγίες κατασκευής.

5. Τελική επιφάνεια: πρέπει η τελική στρώση του κυψελωτού κονιοδέματος να διαμορφώνεται με μεγαλύτερη πυκνότητα ή καλύτερα με τσιμεντοκονία.

6. Μέση τάση θλίψης: μεγαλύτερη των 13 kg/cm^2.

7. Περιορισμοί χρήσης:

   - Μέγιστη κλίση φέρουσας πλάκας < 3%.

   - Κυκλοφορία επί της στρώσης: μετά 10 ημέρες.

   - Απαγορεύονται οι ενσωματώσεις σωλήνων θέρμανσης

   - Δεν επιτρέπεται παρόμοια στρώση σε δώματα - κήπους, σε δώματα που χρησιμοποιούνται ως χώροι στάθμευσης.

8. Δεν επιτρέπεται εφαρμογή στρώσης ελαφροσκυροδεμάτων επί φέρουσας πλάκας κάτω από την οποία η υγρομετρία των χώρων είναι μεγαλύτερη των 5 gr/m3 χωρίς την εφαρμογή πρώτα φράγματος υδρατμών.

4.18.5 Στρώση κλίσης επί θερμομονωτικού υποστρώματος

Κατασκευάζεται από γαρμπιλοσκυρόδεμα με αρμούς, σε δώματα κλίσης < 5%.

1. Θερμομονωτικό υλικό: εξηλασμένη πολυστερίνη, πετροβάμβακας υψηλών μηχανικών αντοχών (τουλάχιστον 50 KPa), πολυουρεθάνη σε φύλλα πυκνότητας μεγαλύτερης των 35 kg/m^3 (βλέπε σχετικά και παράγραφο 5.1.4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01).

2. Διαμόρφωση της στρώσης γαρμπιλοσκυροδέματος.

   - Περιεκτικότητα τσιμέντου: 200 έως 250 kg/m3.

   - Ελάχιστο πάχος στρώσης: 5 cm.

   - Μέσο πάχος στρώσης : όχι μικρότερο των 7 cm.

3. Οπλισμός στρώσης: στρώση πάχους μικρότερου του 7 cm πρέπει να οπλίζεται με πλέγμα 100/100/3 ή 150/150/4.

4. Διαμερισμάτωση με αρμούς διαστολής της στρώσης: σύμφωνα με τα σχήματα 20, 21 στο παράρτημα Α. Οι ενδιάμεσοι αρμοί τοποθετούνται κατά προτίμηση στα υψηλότερα σημεία της στρώσης (κορφιάδες) και στους αρμούς εργασίας της σκυροδέτησης. Το βάθος των αρμών επεκτείνεται σε όλο το πάχος της στρώσης, ο δε υπάρχον ενδεχομένως οπλισμός διακόπτεται (βλέπε σχήματα 20, 21στο παράρτημα Α). Οι αρμοί πληρούνται με ασφαλτομαστίχα.

5. Αγωγοί που διασχίζουν τη στρώση κλίσης: πρέπει να προβλέπονται μεταλλικά πουκάμισα για τους μη μεταλλικούς αγωγούς, ώστε να αποφευχθεί η ρηγμάτωσή τους από διατμητικές τάσεις.

6. Περιορισμοί ως προς την εφαρμογή παρόμοιας στρώσης

 © ΕΛΟΤ

- Επιτρέπεται τοποθέτηση ασφαλτικών μεμβρανών σε παρόμοια στρώση μόνο όταν τοποθετηθούν κατά τον ανεξάρτητο τρόπο και αφού προηγούμενα γεφυρωθούν οι αρμοί διαστολής της (βλέπε και παράγραφο 4.8 του παρόντος).

- Όταν υπάρχουν αρμοί διαστολής κτιρίου, πρέπει να υπάρχει εξασφάλιση ότι παρόμοια στρώση θα παρακολουθήσει τις θερμοκρασιακές μεταβολές των φερόντων στοιχείων.

Δύναται να χρησιμοποιηθούν έτοιμα κονιάματα και ελαφροσκυροδέματα εφόσον οι προδιαγραφές τους ορίζουν την δυνατότητα χρήσης τους επί των θερμομονωτικών υποστρωμάτων.

4.18.6 Κατακόρυφα υποστρώματα (στηθαία) ασφαλτικών μεμβρανών

Η διαμόρφωση των στηθαίων που συνδέονται με τη φέρουσα πλάκα, και όπου ενδεχομένως προβλέπεται και μαρκίζα ως επέκταση της πλάκας, πρέπει από πλευράς ύψους και διατομής στηθαίου, να μην έχει επιπτώσεις στις ασφαλτικές μεμβράνες που γυρίζουν κατακόρυφα και κολλιούνται σε αυτά, και συγχρόνως να είναι παραδεκτή από στατικής πλευράς.

4.18.7 Στηθαία από σκυρόδεμα

1. Υλικό στηθαίων

   Από οπλισμένο σκυρόδεμα ως επέκταση καθ' ύψος της περιμετρικής φέρουσας δοκού.

2. Κατηγορία στηθαίων από πλευράς ύψους.

   Διακρίνονται:

   a. Σε χαμηλά στηθαία ύψους μικρότερου ή ίσου των 30 cm πάνω από την τελική στάθμη των στρώσεων του δώματος (σχήμα 23 στο παράρτημα Α). Το ύψος αυτό είναι το ελάχιστο απαραίτητο για προστασία της στεγάνωσης από υφαρπαγή από τον άνεμο όταν δεν προβλέπεται στρώση προστασίας.

      Στην περίπτωση που δεν προβλέπονται στηθαία θα πρέπει να τοποθετούνται οι ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με τις ενδεικτικές διατάξεις των σχημάτων 7 έως 11 στο παράρτημα Α.

      Στη περίπτωση όπου για λόγους στατικούς θα πρέπει να περιορισθεί στο ελάχιστο δυνατό το ύψος του στηθαίου από οπλισμένο σκυρόδεμα, ο περιορισμός αυτός του ύψους δεν θα πρέπει να είναι μικρότερος από 15 cm πάνω από την τελική στάθμη του δώματος, ώστε να υπάρχει δυνατότητα εξασφάλισης της κατακόρυφης κατάληξης των ασφαλτικών μεμβρανών με διατάξεις όπως των σχημάτων 2 έως 6 στο παράρτημα Α.

      Η ανάγκη μεγαλύτερου ύψους δύναται να καλυφθεί με οπτοπλινθοδομή ή λιθοδομή όπως στα σχήματα 24 και 25 στο παράρτημα Α, όπου στο τμήμα του σκυροδέματος υπάρχει και η δυνατότητα κατασκευής νεροσταλάκτη.

   b. Σε υψίκορμα από οπλισμένο σκυρόδεμα. Δύνανται να επιτραπούν εάν είναι:

      - Αποδεκτά από στατικής πλευράς

      - Συνέχεια πάνω από τις περιμετρικούς δοκούς αλλά μικρότερου πάχους

      - Εξασφαλισμένα από εγκάρσιες ρηγματώσεις λόγω θερμικών καταπονήσεων, είτε με κατάλληλους κατά μήκος οπλισμούς και αρμούς διαστολής, είτε με θερμομονωτική προστασία και στις δύο όψεις.

3. Εγκάρσιοι αρμοί και κατά μήκος οπλισμοί

   a. Στα χαμηλά στηθαία

© ΕΛΟΤ

Δεν απαιτούνται εγκάρσιοι αρμοί με την προϋπόθεση ότι θα τοποθετηθεί ένας ελάχιστος κατά μήκος οπλισμός σε κάθε πλευρά. Fe = 0,50 x S/100 cm^2 όπου S σε cm^2 είναι η επιφάνεια του διαγραμμισμένου τμήματος με αποστάσεις ράβδων.

e < 250 mm ή e = 2,5 b.

b. Στα υψίκορμα στηθαία που αποτελούνται από δύο μέρη.

- Το χαμηλό τμήμα του σχήματος 26 – παράρτημα, ύψους μικρότερου ή ίσου των 30 cm από την άνω στάθμη των στρώσεων του δώματος κατασκευάζεται χωρίς αρμούς διαστολής, έχει διαμορφωθεί με νεροσταλάκτη και έχει ή όχι μαρκίζα (σχήμα 27, 28 στο παράρτημα Α), ο δε κατά μήκος οπλισμός προβλέπεται όπως στα χαμηλού ύψους στηθαία. Αντί του νεροσταλάκτη προβλέπονται οι διατάξεις των σχημάτων 2 έως 6 – παράρτημα, για τη συγκράτηση της άνω κατάληξης των ασφαλτικών μεμβρανών.

- Το υψηλό τμήμα, πάνω από τη γραμμή α – α των σχημάτων 26 εώς 28 στο παράρτημα Α κατασκευάζεται με εγκάρσιους αρμούς που επεκτείνονται σε όλο το πάχος της διατομής, σε πλάτος αρμού 15 mm που αρμολογούνται με μαστίχα σιλικόνης ή πολυουρεθάνης.

- Μεταξύ των εγκαρσίων αρμών τοποθετείται κατά μήκος οπλισμός για την παραλαβή των θερμοκρασιακών μεταβολών ανάλογα των δύο επόμενων περιπτώσεων.

  - Πρώτη περίπτωση

    Μέγιστη απόσταση των εγκαρσίων αρμών: 8 m για ξηρές περιοχές, 12 m για υγρές περιοχές και ήπιες θερμοκρασίες.

    Κατά μήκος οπλισμός Fe = 0,50 x S/100 cm^2 όπου S σε cm2 είναι η επιφάνεια του διαγραμμισμένου τμήματος (σχήμα 26 στο παράρτημα Α).

  - Δεύτερη περίπτωση

    Όταν η μεταξύ των αρμών απόσταση δεν υπερβαίνει τα 6 m για υγρές περιοχές και ήπιες θερμοκρασίες, 4 m για ξηρές περιοχές ή για περιοχές με έντονες αντιθέσεις θερμοκρασιών τότε, η διατομή του κατά μήκος οπλισμού πάνω από τη γραμμή α – α θα είναι Fe = 0,25 x S/100 cm2 όπου S σε cm2 είναι η επιφάνεια του διαγραμμισμένου τμήματος.

  - Πρόσθετος οπλισμός κάτω από τη γραμμή α – α σχήματος 26 στο παράρτημα Α.

    Για να αποφευχθεί ρηγμάτωση από κατακόρυφη επέκταση των εγκαρσίων αρμών προβλέπεται τοποθέτηση κάτω από τη γραμμή α – α οπλισμού σε οριζόντια στρώση, διατομής ίσης με Fe των προηγουμένων περιπτώσεων.

4.18.8 Υψίκορμα στηθαία από τοιχοποιϊα

Επιτρέπονται μόνο σε μη βατά δώματα με την προϋπόθεση ότι:

- Θα υπάρχει στέψη από οπλισμένο σκυρόδεμα με εκατέρωθεν νεροσταλάκτες.

- Η τοιχοποιία από πλήρη στοιχεία εξασφαλίζει την ευστάθεια του στηθαίου.

- Έχουν ληφθεί όλες οι διατάξεις για την αποφυγή μεταφοράς οριζοντίων ωθήσεων από τις διάφορες στρώσεις του δώματος.

- Στο υδραυλικό κονίαμα που θα κατασκευασθεί και στις δύο όψεις θα προβλεφθεί τοποθέτηση μεταλλικού πλέγματος πλάτους 50 cm για την εξασφάλιση από ρηγμάτωση της ένωσης τοιχοποιϊας και σκυροδέματος περιμετρικής δοκού.

 © ΕΛΟΤ

1. Μικτά καθ' ύψος υψίκορμα στηθαία (σχήμα 24 στο παράρτημα Α). Επιτρέπονται μόνο σε μη βατά δώματα με την προϋπόθεση ότι:

   - το τμήμα του σκυροδέματος κατασκευάζεται όπως στα χαμηλά στηθαία

   - το τμήμα της τοιχοποιΐας κατασκευάζεται όπως στην προηγούμενη παράγραφο.

2. Μικτά κατά το πάχος και κατά το ύψος στηθαία (σχήμα 25 στο παράρτημα Α). Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο πάντοτε με πλήρη στοιχεία για την τοιχοποιία.

4.18.9 Διαμορφώσεις στρώσεων κλίσεων και στηθαίων για τοποθέτηση «ταρατσομολύβδων» στομίων υδρορροών και υπερχειλήσεων (σχήματα 29 έως 32 στο παράρτημα Α)

1. Στις στρώσεις κλίσεις θα πρέπει κατά τη φάση διάστρωσης να τοποθετηθούν μεταλλικά ή πλαστικά πουκάμισα (1) με οριζόντια πλάκα (φλάτζα) (2) για τη διαμόρφωση οπής διόδου του λαιμού (3) των ταρατσομολύβδων (σχήματα 31, 32 στο παράρτημα Α) στομίων υδρορροών. Συγχρόνως, στην περιοχή όπου τοποθετείται η οριζόντια πλάκα του ταρατσομολύβδου, θα πρέπει να μειωθεί το πάχος της στρώσης κλίσης κατά 15 mm το ελάχιστο, ώστε όταν τοποθετηθεί αυτό, και κολληθεί ανάμεσα σε δύο ασφαλτικές μεμβράνες να μην υπάρχουν υπερυψωμένα χείλη στην περίμετρο της πλάκας, που θα εμποδίζουν την ομαλή ροή του νερού.

2. Στα δώματα με στηθαία, με μοναδικό στόμιο υδρορροής θα πρέπει να τοποθετείται και στόμιο υπερχείλησης. Προς τούτο προβλέπεται όπως και προηγούμενα πουκάμισα για τη διαμόρφωση της οπής στη φάση σκυροδέτησης του στηθαίου, ώστε εκ των υστέρων να δύναται να τοποθετηθεί το γωνιακό ταρατσομόλυβδο (σχήμα 34 στο παράρτημα Α) με το λαιμό του. Η ροή του νερού θα είναι είτε ελεύθερη είτε θα καταλήγει μέσω δοχείου σε στήλη υδρορροής.

4.19 Θερμομονωτικά υποστρώματα

4.19.1 Ασφαλτικές μεμβράνες απ' ευθείας επί θερμομονωτικών υποστρωμάτων στην τελευταία προς τα άνω στάθμη δώματος – στέγης χωρίς στρώση προστασίας – κυκλοφορίας

Τα θερμομονωτικά υλικά που θα επιλεγούν πρέπει να καλύπτουν τις επόμενες απαιτήσεις:

1. Να είναι συσκευασμένα και με σήμανση όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Επίσης θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Ελάχιστη πιστοποίηση συμμόρφωσης των θερμομονωτικών υλικών αποτελεί η σήμανση CE σύμφωνα με τα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα για τις ασφαλτικές μεμβράνες και τα θερμομονωτικά προϊόντα ή με Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) με βάση οδηγία ETAG ή χωρίς ETAG όπου αυτή δεν υπάρχει (βλ. ΚΥΑ 9451/208, EEC/89/106, και Guidance Papers D, J της EEC 89/106). Το σήμα CE όπως και η γενικότερη σήμανση των υλικών (Designation Code) με την περιγραφή και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα αποτυπώνεται στην ετικέτα της συσκευασίας τους. Η σήμανση CE πρέπει να είναι η κατάλληλη για τη χρήση που προορίζεται το υλικό. (πχ Το Designation Code για τα θερμομονωτικά υλικά (ή για τις παραλλαγές κάποιου θερμομονωτικού υλικού) που είναι κατάλληλα για χρήση στα δώματα διαφέρει από το αντίστοιχο των υλικών που προορίζονται για θερμομόνωση της τοιχοποιίας). Για όλα τα παραπάνω δίνονται οδηγίες στα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα ή στην Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) του υλικού.

2. Να παρουσιάζουν συμβατότητα με τα υλικά συγκόλλησης των μεμβρανών και τα υλικά συγκόλλησης στο υπόστρωμά τους.

3. Να αντέχουν σε κάθετες εφελκυστικές δυνάμεις που εξασκούνται επί της επιφάνειάς τους (ως σύνολο θερμομόνωση και στεγάνωση) από τις δράσεις του ανέμου ιδίως όταν δεν υπάρχουν περιμετρικά στηθαία.

4. Να αντέχουν σε πρόσθετες μηχανικές στερεώσεις (ως σύνολο θερμομόνωση και στεγάνωση) ιδίως σε δώματα – στέγες κλίσης > 5% και οι μηχανικές στερεώσεις να αντέχουν σε εφελκυστικές καταπονήσεις που οδηγούν σε απόσπασή τους από το σκληρό υπόστρωμα.

© ΕΛΟΤ

5. Να μην επηρεάζονται από τις μετακινήσεις υδρατμών που θα προέλθουν είτε από υγρές υποκείμενες στρώσεις είτε από την έντονη υγρομετρία των κάτωθεν του δώματος χώρων. Στην αντίθετη περίπτωση να προστατεύονται με φράγμα υδρατμών.

6. Να μην επηρεάζονται από την παρουσία νερού λόγω αστοχίας της στεγανωτικής στρώσης ή αποδεδειγμένα να επανέρχονται στην πρότερη κατάσταση από πλευράς θερμομόνωσης όταν απομακρυνθεί η υγρασία και επισκευαστεί η στεγανωτική στρώση.

7. Εάν λόγω απαιτήσεων του ΚΕΝΑΚ ή άλλης προδιαγραφής προβλέπεται μεγάλο πάχους αυτών επομένως και υψηλή θερμική αντίσταση, και οι επί αυτών ασφαλτικές μεμβράνες καταστούν ευάλωτες σε στατικές και δυναμικές διατρήσεις ως και σε διολισθήσεις αντικαθίστανται από κατάλληλες (βλέπε σχετικά και σημείωση της παραγράφου 4.2 της παρούσης ως και παράγραφο 5.1.2 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01).

4.19.2 Ομοίως όπως στην προηγούμενη παράγραφο αλλά με στρώση προστασίας κυκλοφορίας

Τα θερμομονωτικά υλικά που θα επιλεγούν πρέπει να καλύπτουν τις επόμενες απαιτήσεις:

1. Να είναι συσκευασμένα και με σήμανση όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Επίσης θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Ελάχιστη πιστοποίηση συμμόρφωσης των θερμομονωτικών υλικών αποτελεί η σήμανση CE σύμφωνα με τα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα για τις ασφαλτικές μεμβράνες και τα θερμομονωτικά προϊόντα ή με Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ΕΤΑ) με βάση οδηγία ETAG ή χωρίς ETAG όπου αυτή δεν υπάρχει (βλ. ΚΥΑ 9451/208, EEC/89/106, και Guidance Papers D, J της EEC 89/106). Το σήμα CE όπως και η γενικότερη σήμανση των υλικών (Designation Code) με την περιγραφή και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα αποτυπώνεται στην ετικέτα της συσκευασίας τους. Η σήμανση CE πρέπει να είναι η κατάλληλη για τη χρήση που προορίζεται το υλικό. (πχ Το Designation Code για τα θερμομονωτικά υλικά (ή για τις παραλλαγές κάποιου θερμομονωτικού υλικού) που είναι κατάλληλα για χρήση στα δώματα διαφέρει από το αντίστοιχο των υλικών που προορίζονται για θερμομόνωση της τοιχοποιίας). Για όλα τα παραπάνω δίνονται οδηγίες στα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα ή στην Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ΕΤΑ) του υλικού.

2. Να αντέχουν σε πρόσθετες μηχανικές στερεώσεις (ως σύνολο θερμομόνωση και στεγάνωση) ιδίως σε δώματα – στέγες κλίσης > 5% και οι μηχανικές στερεώσεις να αντέχουν σε εφελκυστικές καταπονήσεις που οδηγούν σε απόσπασή τους από το σκληρό υπόστρωμα.

3. Να μην επηρεάζονται από τις μετακινήσεις υδρατμών που θα προέλθουν είτε από υγρές υποκείμενες στρώσεις είτε από την έντονη υγρομετρία των κάτωθεν του δώματος χώρων. Στην αντίθετη περίπτωση να προστατεύονται με φράγμα υδρατμών.

4. Να μην επηρεάζονται από την παρουσία νερού λόγω αστοχίας της στεγανωτικής στρώσης ή αποδεδειγμένα να επανέρχονται στην πρότερη κατάσταση από πλευράς θερμομόνωσης όταν απομακρυνθεί η υγρασία και επισκευαστεί η στεγανωτική στρώση.

5. Εάν λόγω απαιτήσεων του ΚΕΝΑΚ ή άλλης προδιαγραφής προβλέπεται μεγάλο πάχους αυτών επομένως και υψηλή θερμική αντίσταση, και οι επί αυτών ασφαλτικές μεμβράνες καταστούν ευάλωτες σε στατικές και δυναμικές διατρήσεις ως και σε διολισθήσεις αντικαθίστανται από κατάλληλες (βλέπε σχετικά και σημείωση της παραγράφου 4.2 της παρούσης ως και παράγραφο 5.1.2 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01).

4.20 Γενικές υποχρεώσεις του αναδόχου

Κατά προτεραιότητα προτιμώνται συνεργεία πιστοποιημένα από το ΕΣΥΔ για την εκτέλεση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01. Απουσία πιστοποιημένου συνεργείου ο ανάδοχος πρέπει να υποδείξει τις εργασίες στεγανοποίησης και θερμομόνωσης που έχει πραγματοποιήσει με επιτυχία κατά την τελευταία πενταετία, ώστε ο εργοδότης να δύναται να κρίνει για την εμπειρία του σε παρόμοια έργα.

Επιπλέον, θα πρέπει να δηλώσει ότι:

 © ΕΛΟΤ

1. Διαθέτει:

   - Εμπειρία και εξειδικευμένο προσωπικό για την εφαρμογή ασφαλτικών μεμβρανών και θερμομονωτικών στρώσεων.

   - Τον απαραίτητο εξοπλισμό, χειρός, μηχανοκίνητο, ηλεκτροκίνητο, αυτοφερόμενα μηχανήματα, ανυψωτικά, κλίβανους και συσκευές στρώσης θερμής ασφάλτου και συσκευές με πολλαπλά φλόγιστρα.

   - Τα απαραίτητα μέσα για την αποτελεσματική προστασία των μη αποπερατούμενων εργασιών από διαβροχή, υφαρπαγή από τον άνεμο, τραυματισμό.

2. Είναι πλήρως ενήμερος των άρθρων της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01 ως και της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 και ότι έχει μελετήσει τα υπάρχοντα κατασκευαστικά σχέδια.

3. Θα προσκομίσει δείγματα υλικών που προτείνει να τοποθετηθούν στο έργο, συνοδευόμενα με επίσημα εργαστηριακά πιστοποιητικά για όσα από αυτά απαιτούνται από τις δύο ως άνω Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ και για όσα ο εργοδότης του ζητήσει επιπλέον.

4. Θα κατασκευάσει επί τόπου του έργου δείγματα εργασιών για το κανονικό τμήμα του δώματος ως και για τα ειδικά σημεία του έργου όπως π.χ. δίεδρες και τρίεδρες γωνίες, καταλήξεις των στρώσεων στα στόμια υδρορροών, στους αρμούς διαστολής στις καταλήξεις δωμάτων – στεγών χωρίς στηθαία περιλαμβανομένων και των εργασιών θερμομονώσεων και μηχανικών στερεώσεων.

5. Θα συντονίζει τις εργασίες του μαζί με τα άλλα συνεργεία των οποίων οι εργασίες θα πρέπει να προηγηθούν ή να ακολουθήσουν, ώστε να μην παρουσιασθούν εμπόδια, καθυστερήσεις και κακοτεχνίες στην αλληλοδιαδοχή των εργασιών.

6. Θα παραδώσει το έργο στεγάνωσης και θερμομόνωσης πλήρως περαιωμένο, περιλαμβανομένης και της προστατευτικής στρώσης χαλίκων, όταν δεν είναι αυτοπροστατευόμενες οι ασφαλτικές μεβράνες της τελευταίας προς τα άνω στρώσης.

7. Στην περίπτωση διαβροχής των στρώσεων από αμέλεια προστασίας αυτών, να δηλώσει ότι θα συνεχίσει τις εργασίες για τήρηση του χρονοδιαγράμματος χωρίς πρόσθετη αποζημίωση, με την προμήθεια και τοποθέτηση των υλικών που αναφέρονται στην παράγραφο 4.7.3 ως και για την αντικατάσταση των θερμομονωτικών υλικών που έχουν διαβραχεί.

8. Δέχεται να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος της αποτελεσματικότητας της στεγάνωσης σε δώματα με στηθαία, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση με διατήρηση για πέντε ημέρες επί του δώματος σταθερής στάθμης νερού ύψους 2 cm πάνω από το υψηλότερο σημείο των στρώσεων, πριν από την τοποθέτηση της προβλεπόμενης προστατευτικής στρώσης χαλίκων, με σύγχρονη προσωρινή σφράγιση των στομίων υδρορροών.

4.21 Υποχρεώσεις αναδόχου κατασκευές σκληρών υποστρωμάτων δώματος - στέγης

Ο ανάδοχος κατασκευής των σκληρών υποστρωμάτων του δώματος όπως αναφέρονται στην παράγραφο 4.18 του παρόντος, περιλαμβανομένων και των κατακόρυφων υποστρωμάτων (στηθαία) οφείλει να συνεργάζεται πλήρως με τον ανάδοχο των στεγανώσεων και θερμομονώσεων ιδίως όταν πρόκειται να κατασκευασθεί στρώση κλίσης επι θερμομονωτικού υποστρώματος. Θα πρέπει να τηρηθούν επακριβώς τα κατασκευαστικά σχέδια τόσο για τις προβλεπόμενες κλίσεις όσο και τις ανοχές επιπεδότητας (παράγραφος 3.18.1 του παρόντος).

Ειδικά για τα ολόσωμα από οπλισμένο σκυρόδεμα στηθαία, θα πρέπει να τηρούνται επακριβώς τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.18.6 του παρόντος σχετικά με τους προβλεπόμενους εγκάρσιους αρμούς διαστολής και τους επιπλέον κατά μήκος οπλισμούς παραλαβής θερμοκρασιακών μεταβολών.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου είναι και οι τοποθετήσεις των πουκαμίσων που αναφέρονται στην παράγραφο 3.18.9 του παρόντος.

© ΕΛΟΤ

4.22 Χρόνος έναρξης εργασιών τοποθέτησης ασφαλτικών μεμβρανών

4.22.1 Σε σκληρά υποστρωμάτα

Πρέπει να έχει παρέλεθει ένας χρόνος στεγνώματος από 8 ημέρες μέχρις τρεις εβδομάδες ανάλογα την εποχή και με την προϋπόθεση ότι ο Ανάδοχος έχει λάβει όλα τα προστατευτικά μέτρα για την αποφυγή της διαβροχής τους.

Εγκλωβισμός υγρασίας στο υπόστρωμα πρέπει πάντοτε να αποφεύγεται εκτός εάν προηγηθούν οι ειδικές στρώσεις που αναφέρονται στην παράγραφο 4.7.3 της παρούσης για την απομάκρυνση της υγρασίας.

4.22.2 Σε θερμομονωτικά υποστρώματα

Η έναρξη εργασιών πρέπει να γίνεται συγχρόνως με την τοποθέτηση της θερμομόνωσης, ώστε πάντοτε η τελευταία να βρίσκεται προστατευόμενη από την στεγάνωση.

4.23 Καθαρισμός χωρών εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά βδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση ικανή για την άμεση εκκίνηση των περαιτέρω εργασιών.

5 Κύριες διατάξεις τοποθέτηση ασφαλτικών μεμβρανών στα δώματα - στέγες

Στις κύριες διατάξεις υπάγονται όλες εκείνες που δεν απαιτούν ειδική μέριμνα στην τοποθέτηση και ειδικά τεμάχια, ώστε να αποκαθίσταται πλήρως η συνέχεια της στεγάνωσης όπως π.χ. στα στηθαία, στις δίεδρες και τρίεδρες γωνίες, στις διελεύσεις αγωγών, στις καταλήξεις της στεγάνωσης όταν δεν υπάρχουν στηθαία, στους αρμούς διαστολής του κτιρίου, στις ανετραμμένες δκούς, στις στερεώσεις ιστών και διαφόρων συσκευών και μηχανημάτων.

5.1 Διατάξεις τοποθέτησης των ασφαλτικών μεμβρανών

5.1.1 Κατεύθυνση τοποθέτησης των μεμβρανών ως προς την κλίση του δώματος

Δύναται να είναι:

- ή παράλληλη με την κλίση
- ή κάθετη με την κλίση

Μεταξύ των δύο προτιμότερη είναι η δέυτερη αλλά για κλίσεις μεγαλύτερες του 1%, όπου τότε δεν υπάρχει ο κίνδυνος να παραμένει νερό στις ενώσεις από το δημιουργούμενο μεγάλο πάχος στις επικαλύψεις με συνέπειες τη ρηγμάτωση της μεμβράβης, από τις εναλασσόμενες καταστάσεις ύγρανσης-ξήρανσης της επιφάνειας (περιοχή Α του σχήματος 35 στο παράρτημα Α), όταν δεν υπάρχει στρώση προστασίας.

Το φαινόμενο επιτείνεται όταν στην περιοχή Α του σχήματος με την πάροδο του χρόνου έχει συγκρατηθεί και λεπτό χώμα όπου εκεί αναπτύσσονται και φυτικοί μικροοργανισμοί, οι οποίοι με την χημική τους δράση βοηθάνε το φαινόμενο της ρηγμάτωσης με τις επιδράσεις τους σε αυτή τούτη την άσφαλτο.

© ΕΛΟΤ

Ένας δεύτερος λόγος που συνιστάται η δεύτερη κατεύθυνση είναι ότι η ροή του νερού επηρεάζει λιγότερο τις συγκολλήσεις μεταξύ των φύλλων, από του ότι επηρεάζει η ροή του νερού τις συγκολλήσεις όταν οι μεμβράνες τοποθετούνται παράλληλα με την κλίση.

Παρόμοιο φαινόμενο της συγκράτησης νερού στις ως άνω υπερυψώσεις με τις αναφερόμενες συνέπειες θα παρουσιασθεί όταν για λόγους εξασφάλισης των συγκολλήσεων προστεθεί ενισχυτική λωρίδα σε στεγανώσεις με μια ασφαλτική μεμβράνη (βλέπε σχήμα 36 στο παράρτημα Α).

5.1.2 Επικαλύψεις μεμβρανών μεταξύ τους

Στις μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου οι κατά μήκος ενώσεις επικαλύπτονται κατά 10 cm και η κατά πλάτος αρμοί (κατάληξη ρολού) κατά 15 cm.

Στις ελαστομερείς ή πλαστομερείς μεμβράνες οι επικαλύψεις είναι αντίστοιχα 8 και 15 στο παράρτημα Α.

Μεταξύ των ρολών οι κατά πλάτος αρμοί δεν πρέπει να συμπίπτουν (βλέπε σχήματα 37 και 38 στο παράρτημα Α).

5.1.3 Συγκολλήσεις μεταξύ των μεμβρανών

1. Με θερμή άσφαλτο:

   Όταν κυρίως πρόκειται για μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου όπου τότε θα πρέπει η θερμοκρασία τήξης της ασφάλτου στον ειδικό κλίβανο να είναι < 200 ± 20 ^{o}C χωρίς να υπερβαίνει τους 260 ^{o}C.

2. Με χρήση φλογίστρου:

   Το φλόγιστρο προπανίου που θα χρησιμοποιηθεί για τις μεταξύ τους συγκολλήσεις πρέπει να είναι ενός ακροφυσίου. Η κόλληση πραγματοποιείται όταν η φλόγα αρχίζει να κυανίζει.

   Μετά την αλληλοεπικάλυψη των μεμβρανών, η κολλημένη λωρίδα πιέζεται με ένα θερμασμένο με το φλόγιστρο μυστρί.

3. Συγκόλληση μεταξύ των μεμβρανών όταν έχουν αυτοπροστασία ψηφίδων

   Η λωρίδα με ψηφίδες επί της οποίας θα επικολληθεί άλλη μεμβράνη, θα πρέπει με την βοήθεια φλογίστρου και με πίεση με μυστρί, να εισέλθουν οι ψηφίδες στην μάζα της ασφάλτου, ώστε να καταστεί δυνατή η κόλληση.

4. Συγκόλληση μεταξύ μεμβρανών όταν διαθέτουν αυτοκόλλητη ακραία λωρίδα

   Αφαιρείται το σιλικονούχο χαρτί ή η μεμβράνη πολυαιθυλενίου που προστατεύει την λωρίδα στην φάση εφαρμογής των μεμβρανών. Μετά την αυτοκόλληση θερμαίνεται η άνω επιφάνεια των λωρίδων με φλόγιστρο για να ενισχυθεί η κόλληση σε βάθος, και συμπιέζεται με θερμασμένο με φλόγιστρο με μυστρί.

5.2 Τοποθετήσεις ασφαλτικών μεμβρανών σε σκληρά υποστρώματα κλίσης < 5%

Ανάλογα του αν υπάρχει ή όχι στρώση που να συγκρατεί τις μεμβράνες από υφαρπαγή από τον άνεμο, τοποθετούνται:

- Κατά τον ανεξάρτητο τρόπο (χωρίς κόλληση με το υπόστρωμα).
- Κατά ημιανεξάρτητο τρόπο (σημειακή ή διακοπτόμενη γραμμική κόλληση).

© ΕΛΟΤ

Κατά την τοποθέτηση των μεμβρανών, θα πρέπει να μην συμπίπτουν οι αρμοί των ρολών (σχήμα 37 στο παράρτημα Α), ούτε να δημιουργούνται τοπικές γωνιακές υπερυψώσεις (σχήμα 38 στο παράρτημα Α).

Στην κατηγορία των σκληρών υποστρωμάτων υπάγονται τα αναφερόμενα στις παραγράφους 4.18.2, 4.18.3, 4.18.4 και 4.18.5 του παρόντος.

Ειδικά για την στρώση κλίσης της 4.18.5 ισχύουν οι περιορισμοί της παραγράφου όπου απαιτείται η προηγούμενη γεφύρωση των αρμών της στρώσης κλίσης.

5.2.1 Τοποθέτηση κατά ανεξάρτητο τρόπο σε βατά και μη βατά δώματα

Πραγματοποιείται με την παρεμβολή μεταξύ της μεμβράνης και του σκληρού υποστρώματος, μιας στρώσης ανεξαρτητοποίησης όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.7.1 του παρόντος και όπως σημειούται με ένδειξη (2) στα σχήματα 39 έως 44 στο παράρτημα Α.

Η τοποθέτηση αυτή προϋποθέτει ότι υπάρχει:

- Στρώση προστασίας (χαλίκια) όπως στα σχήματα 39 έως 42 στο παράρτημα Α.
- Στρώση κυκλοφορίας επί στρώσεως χαλικιών ή επί εδρανών (σχήματα 43, 44 στο παράρτημα Α)

Στην περίπτωση δεύτερης ασφαλτικής μεμβράνης αυτή κολλιέται με φλόγιστρο επί της πρώτης.

5.2.2 Τοποθέτηση κατά ανεξάρτητο τρόπο σε υγρό σκληρό υπόστρωμα

Παρεμβάλλεται μεταξύ της στρώσης ανεξαρτητοποίησης (ένδειξη 2) και του υποστρώματος ειδική ασφαλτική μεμβράνη όπως αναφέρεται στην παράγραφο (4.7.3-1) του παρόντος.

5.2.3 Τοποθέτηση κατά τον ημιανεξάρτητο τρόπο σε μη βατά δώματα - Σημειακή κόλληση με θερμή άσφαλτο

Πρόκειται για την περίπτωση που δεν υπάρχει στρώση προστασίας όπου τότε χρησιμοποιούνται ασφαλτικές μεμβράνες με αυτοπροστασία (βλέπε παράγραφο 4.4 του παρόντος).

Παρόμοια τοποθέτηση, πραγματοποιείται με την παρεμβολή διάτρητου φύλλου (παράγραφος 4.7.2-1 ή 4.7.2-2) το οποίο κολλιέται με θερμή άσφαλτο στο σκληρό υπόστρωμα αφού προηγούμενα ασταρωθεί η επιφάνειά του με ψυχρή άσφαλτο (παράγραφος 4.11 του παρόντος) συγχρόνως δε κολλιέται και η πρώτη ασφαλτική μεμβράνη (σχήμα 45 στο παράρτημα Α) ή η μοναδική (σχήμα 46 στο παράρτημα Α).

Στην περίπτωση ύπαρξης δεύτερης ασφαλτικής μεμβράνης, αυτή κολλιέται με φλόγιστρο στην πρώτη.

5.2.4 Τοποθέτηση κατά τον ημιανεξάρτητο τρόπο σε μη βατά δώματα - Με χρησιμοποίηση ειδικών αυτοκολλούμενων ελαστομερών ασφαλτικών μεμβρανών (παραγ. 4.7.2-2 και 4.7.2-3)

Παρόμοιες μεβράνες έχουν την δυνατότητα να αυτοκολλούνται σημειακά ή διακοπτόμενα γραμμικά και να αυτοκολλούνται κατά τις επικαλύψεις σε σκληρό υπόστρωμα που έχει ασταρωθεί με ψυχρή άσφαλτο (παράγραφος 4.11 του παρόντος).

(σχήματα 47 και 48 στο παράρτημα Α).

5.2.5 Τοποθέτηση κατά ημιανεξάρτητο τρόπο σε υγρό σκληρό υπόστρωμα

Αντικαθίσταται το διάτρητο φύλλο των σχημάτων 45 και 46 στο παράρτημα Α με διάτρητη ασφαλτική μεμβράνη με ένδειξη (9.1) του σχήματος 49 στο παράρτημα Α, όπως αναφέρεται στην παράγραφο (4.7.3-2) του παρόντος.

© ΕΛΟΤ

5.3 Τοποθετήσεις ασφαλτικών μεμβρανών σε θερμομονωτικά υποστρώματα δωμάτων κλίσης < 5%

5.3.1 Τοποθέτηση κατά του ανεξάρτητο τρόπο σε βατά και μη βατά δώματα

Παρεμβάλλεται μεταξύ του θερμομονωτικού υποστρώματος και της ασφαλτικής μεμβράνης το ειδικό υαλοπίλημα που αναφέρεται στην παράγραφο 4.7.4-2 του παρόντος (με ένδειξη 16 στα σχήματα 50 έως 53 και 58 έως 61 στο παράρτημα Α).

5.3.2 Τοποθέτηση με πλήρη πρόσφυση σε μη βατά δώματα όταν δεν υπάρχει στρώση προστασίας (π.χ. χαλίκια)

(σχήματα 54 και 55 στο παράρτημα Α)

Η ασφαλτική μεμβράνη επικολλάται στο θερμομονωτικό υπόστρωμα με θερμή άσφαλτο σε ποσότητα 1,3 Kg/m^2 ή με χρήση φλογίστρου, εφόσον ισχύουν οι προϋποθέσεις για τα υλικά θερμομόνωσης που αναφέρονται στα σχήματα 54 έως 57 στο παράρτημα Α.

5.3.3 Τοποθέτηση κατά τον ημιανεξάρτητο τρόπο σε μη βάτα δώματα όταν δεν υπάρχει στρώση προστασίας

Παρόμοια τοποθέτηση πραγματοποιείται μόνο όταν χρησιμοποιούνται ειδικές αυτοκολλούμενες ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες με τις οποίες πραγματοποιείται σημειακή ή διακοπτόμενη γραμμική κόλληση και αυτοκόλληση κατά τις επικαλύψεις όπως αναφέρονται στις παραγράφους 4.7.2-3 και 4.7.2-4 του παρόντος και όπως σημειώνονται στα σχήματα 56 και 57 στο παράρτημα Α.

5.4 Κατηγορίες ασφαλτικών μεμβρανών και στρώσεις που προηγούνται ή έπονται αυτών για την διαμόρφωση των δωμάτων κλίσης < 5%

Βλέπε σχετικά σχήματα 39 έως 61 στο παράρτημα Α σε συνδυασμό με τα αναγραφόμενα σε αυτά υπομνήματα για τις ασφαλτικές μεμβράνες και τα θερμομονωτικά υλικά, και σε συνδυασμό με το επόμενο γενικό υπόμνημα αναφορικά με τις διάφορες στρώσεις που είναι απαραίτητο να τοποθετηθούν και να εφαρμοσθούν στα δώματα, ώστε να είναι αποτελεσματική η στεγάνωσή τους.

5.5 Διατάξεις τοποθέτησης ασφαλτικών μεμβρανών σε εξώστες διαμερισμάτων σε εσοχή

5.5.1 Πρώτη περίπτωση

Εφαρμόζεται η διάταξη του σχήματος 42 στο παράρτημα Α χωρίς την στρώση 4, η οποία αντικαθίσταται με τις αυτοκόλλητες προστατευτικές πλάκες της παραγράφου 4.14.2, που τοποθετούνται κατά την διαγώνιο, όπου με ένδειξη (2) σημειούται στο σχήμα 63 στο παράρτημα Α, επί των οποίων δύνανται να τοποθετηθούν οι στρώσεις κυκλοφορίας του εξώστη.

5.5.2 Δεύτερη περίπτωση

Χρησιμοποιούνται οι ειδικές αυτοκόλλητες ελαστομερείς μεμβράνες της παραγράφου 4.14.1, που τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχήματα 62 έως 66 στο παράρτημα Α σε συνδυασμό πάντοτε με τις αυτοκόλλητες προστατευτικές πλάκες της παραγράφου 4.14.2.

Επί των πλακών αυτών χωρίς άλλη ενδιάμεση στρώση ανεξαρτητοποίησης τοποθετούνται οι πλακοστρώσεις κυκλοφορίας (πλακίδια, πλάκες μαρμάρου, όχι όμως μωσαικά επί τόπου κατασκευαζόμενα δάπεδα).

© ΕΛΟΤ

5.6 Διατάξεις διαμόρφωσης στρώσεων δωμάτων – κήπων

(Σχήματα 67 έως 72 στο παράρτημα Α)

Το βασικό χαρακτηριστικό των στρώσεων Δωμάτων – Κήπων είναι:

- Η διάταξη φίλτρου και αποστράγγισης νερών και η αποτελεσματικότητά της (βλέπε σχετικά απαιτήσεις φίλτρων της παραγράφου 4.13.2 του παρόντος).

- Η αντοχή των ασφαλτικών μεμβρανών στις χημικές επιδράσεις των ριζιδίων όταν δεν υπάρχει σκληρή στρώση προστασίας όπως στο σχήμα 72 στο παράρτημα Α.

5.6.1 Πρώτη διάταξη

(Σχήματα 67 έως 70 στο παράρτημα Α)

1. Στρώση φιλτραρίσματος και αποστράγγισης αποτελούμενη από τις στρώσεις με ενδείξεις (12) και (13) των ως άνω σχημάτων όπως ορίζονται στην παράγραφο 4.13.2-1 και 4.13.2-2 του παρόντος.

2. Ασφαλτικές μεμβράνες όπως ορίζονται στην παράγραφο 4.13.1

5.6.2 Δεύτερη διάταξη

(Σχήματα 71 και 72 στο παράρτημα Α)

1. Στρώση φιλτραρίσματος και αποστράγγισης αποτελούμενη από το φίλτρο της παραγράφου 4.13.2-3 σε συνδυασμό με στρώση χαλίκων ελαχίστου πάχους 30 cm.

2. Ασφαλτικές μεμβράνες όπως προηγούμενα και στην περίπτωση που προβλέπεται σκληρή στρώση προστασίας όπως στο σχήμα 60 στο παράρτημα Α.

5.6.3 Θερμομονωτική στρώση

Δύνανται να χρησιμοποιηθούν τα υλικά:

1. Άκαμπτες πλάκες αφρώδους πολυουρεθάνης με επιφανειακή επένδυση και στις δύο όψεις υαλοπιλήματος.

2. Άκαμπτες πλάκες περλίτου ενισχυμένες με συνθετικές ίνες και συνθετικό υλικό συγκόλλησης.

3. Πλάκες διογκωμένου γυαλιού.

5.7 Τοποθετήσεις ασφαλτικών μεμβρανών σε σκληρά υποστρώματα δωμάτων – στεγών κλίσης >5%

5.7.1 Γενικά

1. Δώματα – στέγες με πολλά επίπεδα, διαφορετικών κλίσεων μεγαλύτερων πάντοτε του 5%.

   Το είδος της στεγανωτικής στρώσης καθορίζεται απ' αυτή που τοποθετείται στο επίπεδο με την μεγαλύτερη κλίση.

2. Διάδρομοι για επίσκεψη προς συντήρηση στεγανωτικής στρώσης και των εξαρτημάτων αυτής.

   Σε δώματα – στέγες κλίσης ≤ 50% πρέπει να προβλέπονται δυνατότητες στερέωσης διαδρόμων για επιδιορθώσεις των στεγανωτικών υλικών και των εξαρτημάτων τους.

 © ΕΛΟΤ

3. Κλίσεις δωμάτων – στεγών όπου απαιτείται συχνή επίσκεψη συνεργείων συντήρησης επ' αυτών εγκαταστάσεων.

   Πρέπει να περιλαμβάνονται μεταξύ 5% και 7%. Οι αυτές κλίσεις και στους διαδρόμους προσπέλασης.

5.7.2 Τρόποι τοποθέτησης των ασφαλιστικών μεμβρανών

Δεδομένου ότι δεν δύναται λόγω κλίσης να συγκρατηθεί στρώση προστασίας (π.χ. χάλικες). Οι ασφαλτικές μεμβράνες που δύνανται να χρησιμοποιηθούν είναι αυτές με αυτοπροστασία (παράγραφος 4.4.2) είτε μεταλλική είτε κεραμικών κόκκων, οι οποίες τοποθετούνται κατά τον ημιανεξάρτητο τρόπο όπως αναφέρεται στις παραγράφους 5.2.3 και 5.2.4 και όπως σημειώνονται στα σχήματα 45 έως 48 στο παράρτημα Α (όπου δίδονται και οι διάφοροι τύποι των ασφαλιστικών μεμβρανών) ως και στο σχήμα 73 στο παράρτημα Α.

1. Περιορισμοί ως προς τα μήκη των φύλλων των ρολών ανάλογα της κλίσης

   Η δεύτερη προς τα άνω ασφαλτική μεμβράνη ή η μοναδική (όταν η στεγάνωση πραγματοποιείται με μια μεμβράνη) δεν μπορεί να έχει μήκος μεγαλύτερο των

   – 10 m για κλίσεις ≤ 100%

   – 7 m για κλίσεις > 100%

2. Μηχανικές στερεώσεις των καταλήξεων των φύλλων των ρολών

   Χρησιμοποιούνται μηχανικές στηρίξεις όπως αναφέρονται στην παράγραφο 4.12 και όπως σημειούται στα σχήματα 73 έως 76 στο παράρτημα Α με αποστάσεις στερεώσεων όχι μεγαλύτερες των 20 cm.

3. Απόσταση του άξονα των στερεώσεων από τις ακραίες καταλήξεις των φύλλων των ρολών.

   Όπως σημειούται στο σχήμα 74 στο παράρτημα Α.

5.8 Τοποθετήσεις ασφαλτικών μεμβρανών σε θερμομονωτικά υποστρώματα

Βλέπε σχετικά παράγραφο 5.2 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 και τα σχετικά σχήματα 3 έως 8 της ιδίου Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ.

6 Ειδικές διατάξεις τοποθέτησης ασφαλτικών μεμβρανών στα δώματα - στέγες

6.1 Γενικά

Στις ειδικές διατάξεις τοπόθετησης ασφαλτικών μεμβρανών υπάγονται όλες εκείνες για τις οποίες απαιτούνται:

- να προστεθούν ειδικά τεμάχια μεμβρανών (οξειδωμένων ή ελαστομερών) για την αποκατάσταση της συνέχειας της στεγάνωσης ή την αποφυγή ρηγμάτωσης αυτής.
- να συγκρατηθούν οι μεμβράνες από υφαρπαγή (ιδίως όταν δεν υπάρχουν στηθαία) ή από ολίσθηση.
- να προστατευθούν από μηχανικές φθορές.
- να είναι ομαλή η απορροή των νερών χωρίς κινδύνους διαπότισης των στρώσεων του Δώματος.

© ΕΛΟΤ

- να αποφευχθούν οι κίνδυνοι ρηγμάτωσης ή διάτρησης από μηχανικές καταπονήσεις των υποστρωμάτων ή από στηρίξεις στο δώμα κιγκλιδωμάτων, ιστών, μηχανημάτων, συσκευών.

6.2 Τοποθέτηση των ασφαλτικών μεμβρανών στις δίεδρες γωνιές

Οι κύριες διατάξεις τοποθέτησης των μεμβρανών όπως αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο 5 του παρόντος, διακόπτονται στις δίεδρες γωνίες που δημιουργούνται από την παρουσία περιμετρικών ολόσωμων στηθαίων ή από υπερκατασκευές επί του δώματος.

Η συνέχεια τους αποθίσταται με την τοποθέτηση λωρίδων ασφαλτικών μεμβρανών υπό γωνία ορθή ή αμβλεία όπως σημειούται στα σχήματα 77 έως 87 στο παράρτημα Α, πάντοτε σε μήκη ίσα προς το πλάτος των ρολών (βλέπε σχήμα 78 στο παράρτημα Α). Η τοποθέτηση υπό ορθή γωνία επιτρέπεται μόνο στις ελαστομερείς ή πλαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες.

Το κατακόρυφο τμήμα των μεμβρανών κολλιέται πλήρως με θερμή άσφαλτο ή με φλόγιστρο στην επιφάνεια από Ο.Σ. του στηθαίου αφού προηγούμενα ασταρωθεί με ψυχρή άσφαλτο (παράγραφος. 4.11).

Στην περίπτωση όπου η θερμομόνωση τοποθετείται και στο κατακόρυφο τμήμα όπως στο σχήμα 87 στο παράρτημα Α (για την αποφυγή θερμικών γεφυρών) οι μεμβράνες κολλιούνται επί του θερμομονωτικού υποστρώματος με θερμή άσφαλτο εφ' όσον υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των δύο υλικών (βλέπε τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα σχήματα 50 έως 53 στο παράρτημα Α).

Όταν το στηθαίο δεν διαθέτει νεροσταλάκτη όπως στα σχήματα 77 έως 87 στο παράρτημα Α, η άνω κατακόρυφη κατάληξη των μεμβρανών πρέπει να εξασφαλίζεται σύμφωνα με τα σχήματα 2 έως 6 όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.10 του παρόντος.

6.3 Προσθετά ειδικά τεμάχια μεμβρανών για την αποκατάσταση της συνεχείας στις τρίεδρες γωνιές

Μετά την ολοκλήρωση της διαμόρφωσης των μεμβρανών στις δίεδρες γωνίες, προστίθεται στις σχηματιζόμενες τρίεδρες γωνίες τα ειδικά τεμάχια όπως σημειώνονται στα σχήματα 88 έως 93 στο παράρτημα Α, σύμφωνα με τις φάσεις που αναφέρονται σε αυτά.

6.4 Καταλήξεις ασφαλτικών μεμβρανών στα δώματα - στέγες χωρίς στηθαία

(Σχήματα 94 έως 110 στο παράρτημα Α)

Όπως και στην παράγραφο 5.2 του παρόντος οι τοποθετήσεις των ασφαλτικών μεμβρανών στις καταλήξεις δωμάτων - στεγών, διαφοροποιούνται ανάλογα:

- του υποστρώματος (σκληρό ή θερμομονωτικό)

- της ύπαρξης ή όχι στρώσης προστασίας, όπου στη δεύτερη περίπτωση θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις συγκράτησης αυτής.

Επί πλέον διαφοροποιούνται ανάλογα:

- της κλίσης της στέγης

- των διατάξεων προστασίας των περιμετρικών φερόντων στοιχείων του δώματος - στέγης μετά των τοιχών πληρώσεως, από τη ροή των νερών (τοποθέτηση νεροσταλάκτη, οριζόντιας υδρορροής - προεξοχή στέγης).

- της ανάγκης περιορισμού των θερμικών γεφυρών και των γραμμικών θερμικών απωλειών μεταξύ των στοιχείων του δώματος - στέγης και των στοιχείων του κελύφους που καταλήγουν στο δώμα.

© ΕΛΟΤ

Στα σχήματα 94 έως 110 στο παράρτημα Α δίδονται ενδεικτικά παραδείγματα τοποθέτησης των μεμβρανών στις καταλήξεις των δωμάτων με ή χωρίς στρώση προστασίας, σε σκληρά ή θερμομονωτικά υποστρώματα ανάλογα της κλίσης. Στην περίπτωση κλίσης μεγαλύτερης του 5% θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.7 του παρόντος.

6.5 Τοποθετήσεις ασφαλτικών μεμβρανών στους κορφάδες και λούκια δωμάτων - στεγών

(Σχήματα 111 έως 122 στο παράρτημα Α)

Όπως και στις δίεδρες γωνίες, οι κύριες διατάξεις τοποθέτησης των μεμβρανών διακόπτονται στις σχηματιζόμενες γωνίες από τα επίπεδα των στεγών, ανεξάρτητα εάν οι γωνίες είναι αμβλείες ή ορθές. Πάντοτε η γωνία των κορφιάδων και των λουκιών που σχηματίζονται από δύο επίπεδα δώματος - στέγης, μετά την τοποθέτηση των ασφαλτικών μεμβρανών θα πρέπει να προστατεύεται από μεταλλικό έλασμα ελάχιστης πλευράς γωνίας του, 15 cm. Στην περίπτωση κλίσης μεγαλύτερης του 5% θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.7 του παρόντος.

6.6 Καταλήξεις ασφαλτικών μεμβρανών σε κτιστούς καπναγωγούς και σε τοίχους υπερκατασκευών

(Σχήμα 123 στο παράρτημα Α)

Ανεξάρτητα εάν οι ασφαλτικές μεμβράνες τοποθετούνται σε θερμομονωτικό ή σκληρό υπόστρωμα, πρέπει να προηγείται η κατασκευή τοπικής στρώσης κλίσης προς τα ανάντη του καπναγωγού ή του τοίχου από γαρμπιλοσκυρόδεμα, ώστε να δύνανται τα νερά να αποκλίνουν αριστερά - δεξιά (βλέπε ένδειξη 35 σχήματος 123 στο παράρτημα Α).

Η τοποθέτηση των μεμβρανών, ακολουθεί την ίδια διαδικασία όπως στις δίεδρες γωνίες με τοπικές ενισχύσεις στις τρίεδες (βλέπε σχήματα 77 έως 93 στο παράρτημα Α).

6.7 Αποκατάσταση της συνέχειας των ασφαλτικών μεμβρανών στους αρμούς διαστολής δωμάτων - στεγών

(Σχήματα 124 έως 140 στο παράρτημα Α)

Οι αρμοί διαστολής στα δώματα - στέγης είναι συνέχεια των αρμών διαστολής του κτιρίου ή προκύπτουν κατόπιν μελέτης μόνο για τον τελευταίο όροφο του κτιρίου.

Εκτός των αρμών που δημιουργούνται για να αποφευχθούν οι θερμοκρασιακές καταπονήσεις του κτιρίου, προβλέπονται και αρμοί τάσεων του κτιρίου στην περίπτωση που υπάρχει κίνδυνος διαφορικών καθιζήσεων του κτιρίου.

Η αντιμετώπιση από στεγανωτικής πλευράς των ως άνω αρμών στην περίπτωση των ασφαλτικών μεμβρανών πραγματοποιείται:

- είτε με παρεμβολή ανάμεσα στις στρώσεις της στεγάνωσης ειδικής ασφαλτικής μεμβράνης όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.9.-1 του παρόντος σε συνδυασμό αφρώδες κυλινδρικό κορδόνι (παράγραφο 4.9.-2) σύμφωνα με τα σχήματα 124 έως 136 στο παράρτημα Α.

- είτε με παρεμβολή των «φτερών» των ειδικών προκατασκευασμένων διατομών από NEOPRENE ανάμεσα στις δύο ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με τα σχήματα 137 έως 140 στο παράρτημα Α.

- Στην πρώτη περίπτωση πρέπει να προετοιμάζονται τα χείλη του αρμού του σκληρού υποστρώματος όπως στο σχήμα 124 στο παράρτημα Α ή εφ' όσον προβλέπεται θερμομόνωση σύμφωνα με το σχήμα 125 στο παράρτημα Α.

Η παρεμβολή της ειδικής ασφαλτικής μεμβράνης με ένδειξη (9) πραγματοποιείται σύμφωνα με τα σχήματα 126 έως 135 στο παράρτημα Α, η οποία τοποθετείται σε σχήμα V εντός της τριγωνικής εγκοπής

© ΕΛΟΤ

του αρμού και προστατεύεται από δίπλωση με την ενσωμάτωση στην εγκοπή αφρώδους κυλινδρικού κορδονίου (17) σε συνδυασμό με ασφαλτική μάστιχα.

- Στη δεύτερη περίπτωση (σχήματα 137 έως 140 στο παράρτημα Α) θα πρέπει το πλάτος του αρμού να είναι τέτοιο ώστε να δύναται να τοποθετηθεί σε αυτό το κεντρικό τμήμα της διατομής NEOPRENE και συγχρόνως να επιτρέπει τις παραμορφώσεις του, για την παραλαβή των αυξομειώσεων του αρμού.

6.8 Στεγνωτική εξασφάλιση αντισεισμικού αρμού μεσοτοιχίας στο δώμα

Πραγματοποιείται με κάλυψη του αρμού με ειδικό ελατηριωτό χαλυβδόφυλλο διατομής ικανής να παραλαμβάνει τις μετακινήσεις του αρμού, πάντοτε με παρεμβολή του αφρώδους κυλινδρικού κορδονίου (17) και σφράγιση με ασφαλτική μαστίχα συμβατή με το θερμομονωτικό υλικό του αρμού, όπως στα σχήματα 141 και 142 στο παράρτημα Α.

6.9 Στεγνωτική εξασφάλιση των στομίων υδρορροών και των καθέτων διελεύσεων αγωγών από τα δώματα

(Σχήματα 143 έως 148 στο παράρτημα Α)

Και για τα στόμια υδρορροών και για τις διελεύσεις των αγωγών από τα δώματα - στέγες, η στεγανωτικη εξασφάλιση επιτυγχάνεται μόνο όταν υπάρχει μια μεταλλική πλάκα (φλάτζα) άκαμπτα συνδεδεμένη με τους σωλήνες των υδρορροών ή με σωλήνες πουκάμισα για τις εκ των υστέρων διελεύσεις αγωγών, οι οποίες πλάκες κολλιούνται με θερμή άσφαλτο ανάμεσα στις δύο ασφαλτικές μεμβράνες της στεγάνωσης.

6.9.1 Στόμια υδρορρροών σε περιοχές όπου δεν υπάρχει κίνδυνος παγετού

Τα στόμια υδρορροών ή τα στόμια υπερχειλήσεων (τα τελευταία υποχρεωτικά πρέπει να τοποθετούνται όταν στο δώμα υπάρχει μια και μοναδική υδρορροή) διαμορφούνται σύμφωνα με τα σχήματα 31, 32, 34 στο παράρτημα Α από φύλλο μολύβδου πάχους τουλάχιστον 3 mm ή από φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα (πλάκα και σωλήνας πουκάμισο) ή από πλαστικά υλικά (συνήθως με διπλά τοιχώματα) και πλάκα (φλάτζα) από NEOPRENE.

Η τοποθέτηση των στομίων υδρορροών με τους λαιμούς (κατακόρυφους ή πλάγιους) που θα συνδεθούν με τις στήλες υδρορροών, προϋποθέτει ότι:

1. Θα έχει τοποθετηθεί μεταλλικός ή πλαστικός σωλήνας (πουκάμισο) επί του ξυλοτύπου στη θέση του στομίου και ύψους ίσο με το πάχος των στρώσεων επί της φέρουσας πλάκας. Η διάμετρος του πουκάμισου θα είναι τέτοια, ώστε να δύναται να θερμομονωθεί ο λαιμός του στομίου (εφ' όσον απαιτείται από την Τ.Π. του έργου).

2. Θα διαμορφωθεί κατάλληλα το υπόστρωμα όπου θα τοποθετηθεί η πλάκα του στομίου ώστε να μη δημιουργηθεί τοπική υπερύψωση των ασφαλτικών μεμβρανών στην περιοχή του στομίου (σχήματα 29 και 30 στο παράρτημα Α).

3. Θα έχει προηγηθεί η τοποθέτηση της πρώτης ασφαλτικής μεμβράνης και των σχετικών στρώσεων που πρέπει να προηγούνται αυτής.

4. Στην περίπτωση ανεξάρτητης τοποθέτησης της στεγάνωσης, η παρεμβαλλόμενη στρώση ανεξαρτοποίησης θα σταματά σε ακτίνα 50 cm από το κέντρο της οπής και θα επικολλάται τοπικά στρογγυλλοτεμάχια ασφαλτικής μεμβράνης με θερμή άσφαλτο επί του υποστρώματος ή η πρώτη μεμβράνη θα τοποθετείται με πλήρη πρόσφυση στο υπόστρωμα και σε επιφάνεια ακτίνας όπως προηγούμενα αναφέρεται (σχήματα 143,144 στο παράρτημα Α).

5. Θα προβλεφθούν διπλά στόμια υδρορροών το καθένα με την πλάκα του και το λαιμό του όταν προβλέπεται στρώση κυκλοφορίας σε βατά για το κοινό δώματα. Η πλάκα του άνω στομίου θα εδράζεται είτε στη στρώση χαλίκων, είτε στη στρώση γαρμπιλοσκυροδέματος που θα κατασκευασθεί επ' αυτής, όταν πρόκειται να τοποθετηθεί πλακόστρωση, ως στρώση κυκλοφορίας.

 © ΕΛΟΤ

Με το κάτω στόμιο εξασφαλίζεται όπως προηγούμενα η στεγάνωση στο επίπεδο των μεμβρανών (βλέπε προηγούμενες παραγράφους 1, 2, 3 αυτής της ενότητας). Ο λαιμός του άνω στόμιου θα έχει διάμετρο τέτοια, ώστε να εισχωρεί στο λαιμό του κάτω (βασικού) στόμιου, θα φέρει δε οπές ή σχισμές στο ύψος της στρώσης των χαλίκων, ώστε να δύναται να εισχωρήσει το λίγο νερό που θα καταλήξει σε αυτή, δεδομένου ότι η μεγαλύτερη ποσότητα του νερού κανονικά θα απορρέει από το πάνω στόμιο της πλακόστρωσης που θα πρέπει να έχει αρμολογημένους αρμούς (βλέπε σχετικά 147, 148 στο παράρτημα Α). Στην περίπτωση των σχημάτων 151, 152 στο παράρτημα Α όπου οι προκατασκευασμένες πλάκες τοποθετούνται ελεύθερα επί των χαλίκων, η μεγαλύτερη ποσότητα νερού θα απορρέει επί της στεγανωτικής στρώσης.

6. Ειδικά σε στρώση κυκλοφορίας από κυβόλιθους που αναγκαστικά τοποθετούνται σε στρώση άμμου πάχους 6 cm, στην αρχική χρήση του δώματος η μεγαλύτερη ποσότητα νερού θα καταλήγει στη στεγανωτική στρώση. Με την πάροδο του χρόνου όπου οι αρμοί με άμμο ανάμεσα στους κυβόλιθους θα στεγανοποιούνται με τη συγκέντρωση χώματος και χορταρική ανάπτυξη, θα μειώνεται το νερό που θα καταλήγει στην στεγάνωση.

7. Η στρώση χαλίκων που τοποθετείται σε όλα τα δώματα (εκτός εκείνων όπου προβλέπονται αυτοπροστατευόμενες ασφαλτικές μεμβράνες) θα πρέπει να συγκρατείται στην περιοχή της οπής, είτε με ειδική διάτρητη στεφάνη επί της οριζόντιας πλάκας (σχήματα 31, 32, 143 έως 146 στο παράρτημα Α) ύψους ίσο με το πάχος της στρώσης, είτε με διάτρητή ή δικτυωτή κεφαλή δυνάμενη να προσαρμοσθεί στην οριζόντια πλάκα, ή στα βιομηχανικού τύπου στόμια υδρορροών που προβλέπονται με διπλά πλαστικά τοιχώματα, με ενδιάμεση θερμομόνωση, και διπλές ελαστικές φλάτζες συμβατές με την άσφαλτο, εκ των οποίων η μια τοποθετείται κάτω από το φράγμα υδρατμών και η άλλη ανάμεσα σε δύο ασφαλτικές μεμβράνες.

6.9.2 Στόμια υδρορροών με κίνδυνο παγετού

(Σχήμα 146 στο παράρτημα Α)

Πρέπει να προβλέπονται με διπλά τοιχώματα και με ενδιάμεση σε αυτά θερμομόνωση με ή χωρίς θερμική αντίσταση ώστε πάντοτε να είναι δυνατή η απορροή των νερών σε περίπτωση παγετού.

Παρόμοια αντιμετώπιση πραγματοποιείται και με τα βιομηχανικού τύπου στόμια υδρορροών όπως αναφέρονται στην προήγουμενη παράγραφο 6.9.1.-7.

6.9.3 Διελεύσεις αγωγών από τα δώματα – στέγες

(Σχήματα 149,150 στο παράρτημα Α)

Η στεγανωτική εξασφάλιση των διελεύσεων των αγωγών, επιτυγχάνεται επίσης με πουκάμισο και οριζόντια πλάκα που κολλιέται ανάμεσα σε δύο ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με τα σχήματα 149, 150 όπου ειδικά στο σχήμα 150 στο παράρτημα Α προβλέπεται και θερμομόνωση του αγωγού που διασχίζει την φέρουσα πλάκα.

Και για τις δύο περιπτώσεις των σχημάτων πρέπει να σχηματίζεται η οπή διέλευσης των αγωγών σύμφωνα με την παράγραφο 6.9.1.-1 με τοποθέτηση σχετικού πουκαμίσου.

6.10 Στεγνωτική εξασφάλιση των στερεωμένων στο δώμα ιστών και κιγκλιδωμάτων

6.10.1 Ιστοί

Η στεγανωτική εξασφάλιση των ιστών εξαρτάται από τις καταπονήσεις και τις δονήσεις που υφίστανται οι ιστοί στο δώμα.

Ιστοί που στερεούνται σε οπές οι οποίες έχουν προβλεφθεί με τοποθέτηση μεταλλικών σωλήνων και στη φέρουσα πλάκα, όταν δεν πρόκειται να δεχθούν δονήσεις, δύνανται να στεγανοποιηθούν με κόλληση επ' αυτών μεταλλικής φλάτζας όπως στα σχήματα 151, 153 στο παράρτημα Α.

© ΕΛΟΤ

Ιστοί που πρόκειται να δέχονται δονήσεις θα πρέπει να στερεούνται με οριζόντια πλάκα και βίδες - μπουλόνια επί της φέρουσας πλάκας υπολογιζόμενης ανάλογα.

Η στεγανωτική εξασφάλιση θα πραγματοποιείται με ειδικά πουκάμισα με οριζόντια πλάκα, των οποίων το κατακόρυφο τμήμα θα είναι με οριζόντιες πτυχώσεις (μορφή φυσαρμόνικας) ώστε να μη μεταφέρουν δονήσεις στη στεγάνωση.

6.10.2 Κιγκλιδώματα δωμάτων

Τα κιγκλιδώματα δωμάτων χωρίς στηθαία θα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να μη υπάρχει κίνδυνος να τραυματισθεί η στεγανωτική στρώση όπως π.χ. στο σχήμα 153 στο παράρτημα Α.

7 Δοκιμές

Πραγματοποιείτε έλεγχος της αποτελεσματικότητας της στεγάνωσης σε δώματα με στηθαία, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση με διατήρηση για πέντε ημέρες επί του δώματος σταθερής στάθμης νερού ύψους 2 cm πάνω από το υψηλότερο σημείο των στρώσεων με σύγχρονη προσωρινή σφράγιση των στομίων υδρορροών.

Την έκτη ημέρα πραγματοποιείται οπτικός έλεγχος και εφόσον υπάρχει ένδειξη διαρροής ακολουθεί έλεγχος με τη μέθοδο της υπέρυθρης θερμογαρφικής ανάλυσης του κτιριακού περιβλήματος κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13187 από ανεξάρτητο φορέα ελέγχου διαπιστευμένο από το ΕΣΥΔ. Το κόστος του ελέγχου βαρύνει τον ανάδοχο.

Η στεγάνωση θεωρείται περαιωμένη εφόσον δεν παρουσιάζεται καμία διαρροή.

Σε περίπτωση ύπαρξης διαρροής ο ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει την στεγανότητα και να επαναλάβει τον έλεγχο.

8 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

8.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

Η εκτέλεση των αποξηλώσεων στοιχείων από σκυρόδεμα συνεπάγεται υψηλές στάθμες θορύβου και παραγωγή σκόνης.

8.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία ακόης	ΕΛΟΤ ΕΝ 458

9 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα στεγανοποιημένης επιφανείας, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι επικαλύψεις, ανά κατηγορία μεμβράνης (με βάση το πάχος αυτής κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

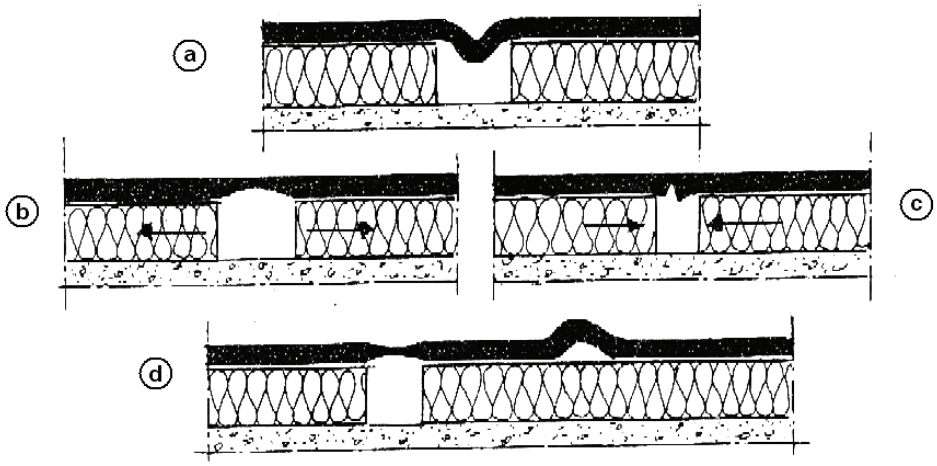
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

(Τυποποιητικό)

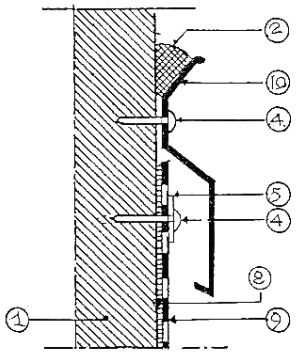
Κατασκευαστικές διατάξεις στεγάνωσης δωμάτων – στεγών με ασφαλτικές μεμβράνες



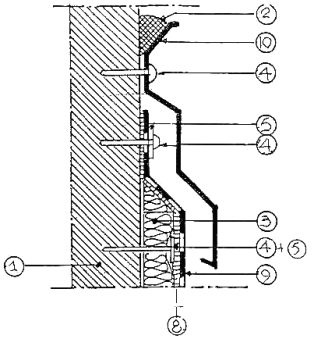
Σχήμα 1

© ΕΛΟΤ

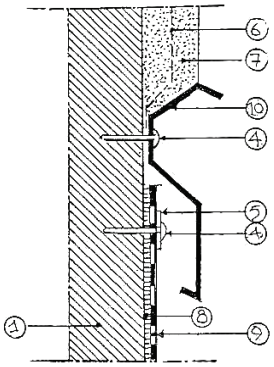
Α.1 Διατάξεις συγκράτησης των κατακόρυφων καταλήξεων των ασφαλτικών μεμβρανών



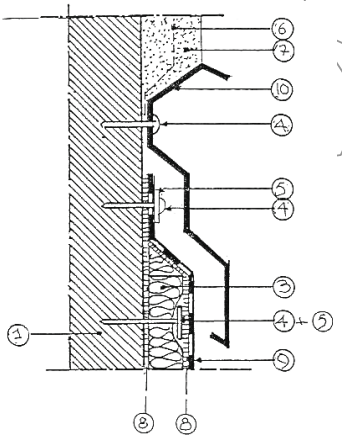
Σχήμα 2



Σχήμα 3



Σχήμα 4

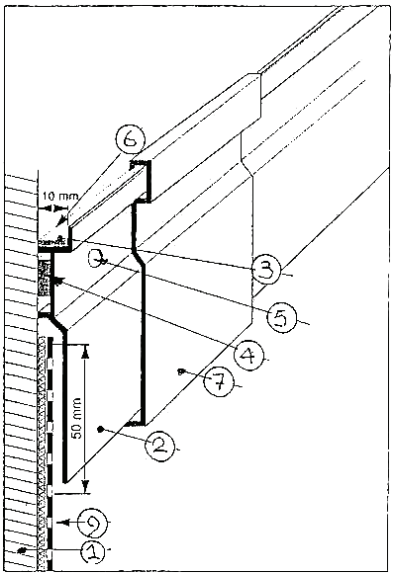


Σχήμα 5

Στα σχήματα 2 έως 5 είναι:

1. φέρον στοιχείο στήθαιου
2. μαστίχα σιλικόνης
3. ινώδες θερμομονωτικό υλικό (πετροβάμβακας) επικολλημένο με θερμή άσφαλτο
4. βύσματα στερέωσης
5. ειδικές ροδέλες
6. πλέγμα οπλισμένου επιχρίσματος
7. επίχρισμα
8. θερμή άσφαλτος
9. ασφαλτική μεμβράνη
10. στρατζαριστό έλασμα αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα

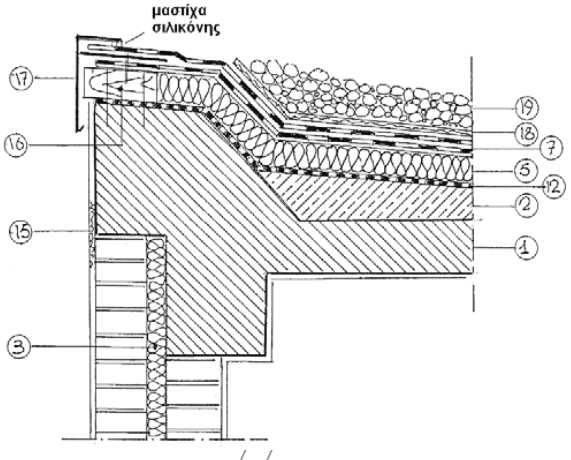
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 6

Στο σχήμα 6 είναι:
1. φέρον στοιχείο στηθαίου
2. ειδικό ελατοέλασμα αλουμινίου
3. αφρώδες υλικό για το βάθος του αρμού
4. αρμός στεγάνωσης (το 4 και το 5 προμηθεύονται μαζί με το 2)
5. οπές στερέωσης βυσμάτων
6. αρμολόγηση με σιλικόνη με σύγχρονη τοποθέτηση του 7
7. κάλυψη του 2 με ελατό (τραβηχτό) έλασμα αλουμινίου
8. ασφαλτική μεμβράνη

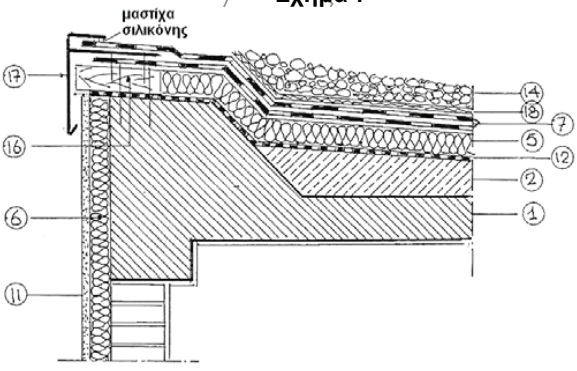
Α.2 Διατάξεις διαμόρφωσης καταλήξεων δωμάτων - στεγών χωρίς στηθαία με τοποθετήσεις στρατζαριστών ελασμάτων



Σχήμα 7

Σχήμα 7
Σύνθετο στρατζαριστό έλασμα ακραίας εξασφάλισης ασφαλτικών μεμβρανών τοποθετούμενων σε θερμομονωτικό υπόστρωμα. Θερμομόνωση εξωτερικού τοίχου ανάμεσα σε δύο οπτοπλινθοδομές. Δεν υπάρχει εξασφάλιση από θερμικές γέφυρες.

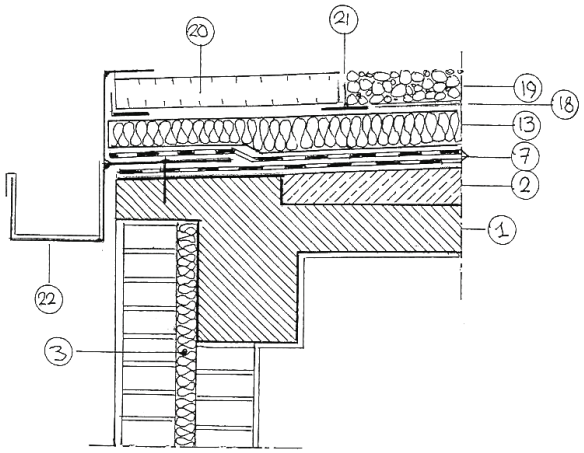
Σχήμα 8
Ομοίως όπως στο σχήμα 7 αλλά με εξασφάλιση από θερμικές γέφυρες.



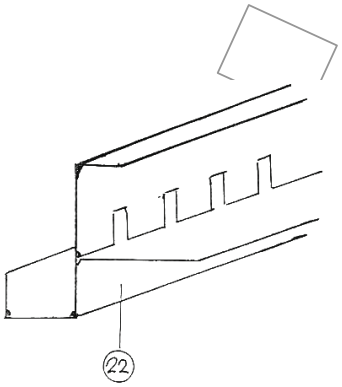
Σχήμα 9 και 10
Σύνθετο στρατζαριστό έλασμα ακραίας εξασφάλισης ασφαλτικών μεμβρανών, ανεστραμμένης θερμομόνωσης, στρώσης προστασίας με δυνατότητα κατάληξης ομβρίων νερών στην οριζόντια υδρορροή.

© ΕΛΟΤ

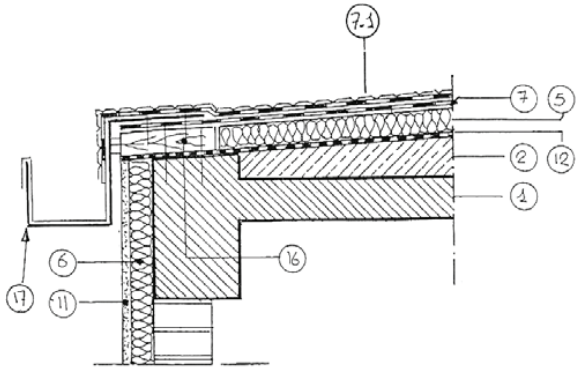
Σχήμα 8



Σχήμα 10



Σχήμα 9



Σχήμα 11
Στρατζαριστό έλασμα ακραίας συγκράτησης ασφαλτικών μεμβρανών και θερμομόνωσης σε Δώμα. Στέγη χωρίς στρώση προστασίας, με ελεύθερη κατάληξη ομβρίων νερών στην οριζόντια υδρορροή.

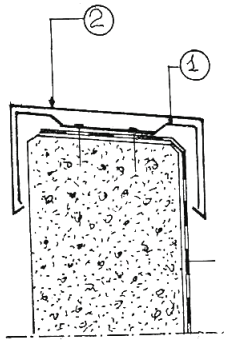
Σχήμα 11

Υπόμνημα σχημάτων 7 έως 11

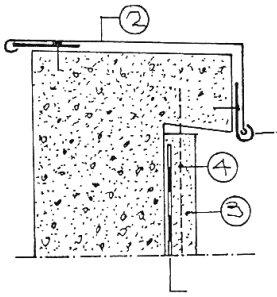
- 1. φέρουσα πλάκα **- 2.** γαρμπιλοσκυρόδεμα διαμόρφωσης κλίσεων **- 3.** εξηλασμένη πολυστερίνη **- 5.** θερμομόνωση συμβατή με ασφαλτικές μεμβράνες **- 6.** εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη **- 7.** ασφαλτικές μεμβράνες (όταν υπάρχει στρώση προστασίας παρεμβάλλεται γεωϋφασμα μεταξύ αυτών και θερμομόνωσης που δεν σημειούται στα σχήματα) **- 7.1.** ασφαλτική μεμβράνη με μεταλλική αυτοπροστασία **- 11.** οργανικό επίχρισμα **- 12.** φράγμα υδρατμών **- 13.** εξηλασμένη πολυστερίνη **- 15.** μεταλλικό πλέγμα **- 16.** ξύλινη δοκός εμποτισμένη **- 17.** ειδικό στρατζαριστό έλασμα **- 18.** γεωϋφασμα 170 gr/m^2 **- 19.** στρώση χαλίκων **- 20.** προκατασκευασμένη τσιμεντόπλακα **- 21.** έδρανα γωνιακά **- 22.** ειδικό στρατζαριστό έλασμα.

Στέψεις στηθαίων με στρατζαριστά ελάσματα όταν δεν απαιτείται θερμομονωτική προστασία

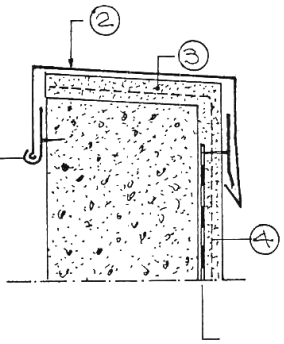
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 12



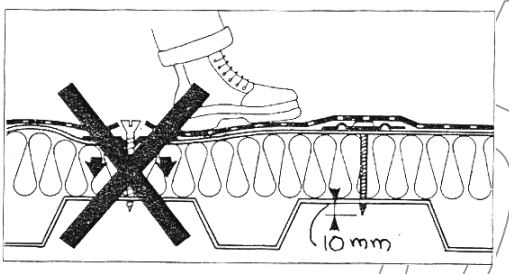
Σχήμα 13



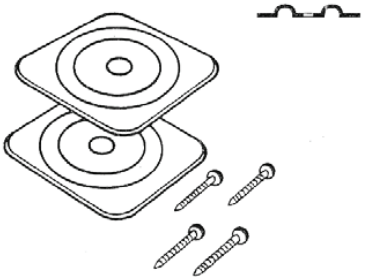
Σχήμα 14

- **1.** μεταλλικές λάμες από ελατηριοτό χάλυβα ανά 40 με 50 cm **- 2.** στρατζαριστό έλασμα **- 3.** τσιμεντοκονία **- 4.** οπλισμός τσιμεντοκονίας **- 5.** μεταλλικές λάμες στήριξης με σφράγιση της κατάληξης.

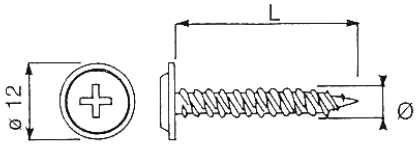
Α.3 Υλικά μηχανικής στερέωσης ασφαλτικών μεμβρανών - θερμομόνωσης σε φέροντα υποστρώματα



Σχήμα 15

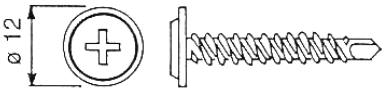


Σχήμα 16



Βίδες Φ4,2 mm αυτοδιατρητικές και αυτοκοχλιούμενες για πάχος ελασμάτων < 0,75 m

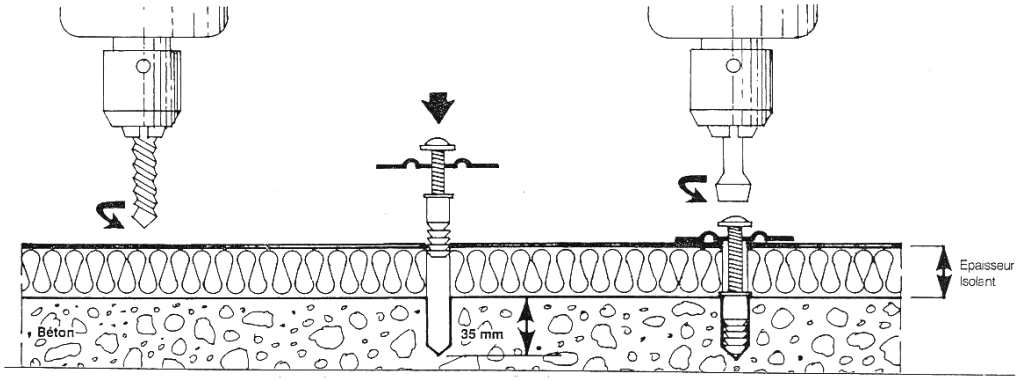
Σχήμα 17



Βίδες Φ4,2 mm αυτοδιατρητικές για πάχος ελασμάτων 1,0 mm έως 2,5 mm

Σχήμα 18

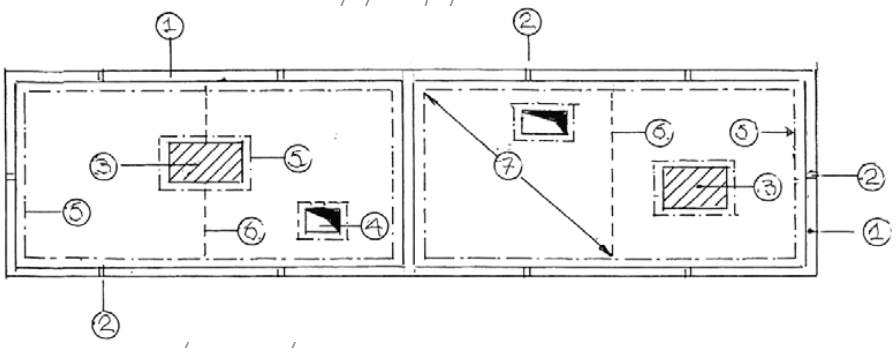
© ΕΛΟΤ



Διάνοιξη οπής σε βάθος 35 mm στο σκυρόδεμα για τοποθέτηση βίδας Φ6 αυτοδιατρητικής (μήκους ίσο με το πάχος θερμομόνωσης προσαυξημένου κατά 30 mm) μετά του χιτωνίου βύσματος από πολυαμίδιο	Τοποθέτηση του συνόλου βίδας-πλακέτας-χιτωνίου μέχρις ότου το κολάρο του χιτωνίου σταματήσει στο σκυρόδεμα	Πλήρες βίδωμα μέχρις να εισχωρήσει η κεφαλή της βίδας στη σκάφη της πλακέτας

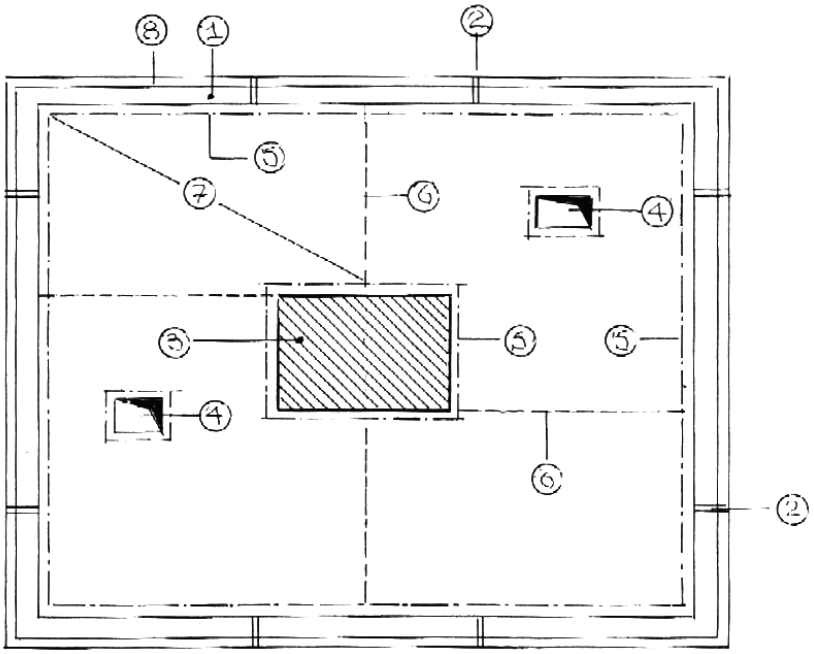
Σχήμα 19

Α.4 Διαμερισμάτωση στρώσης κλίσης γαρμπυλοσκυροδέματος επί θερμομονωτικού υποστρώματος



Σχήμα 20

© ΕΛΟΤ



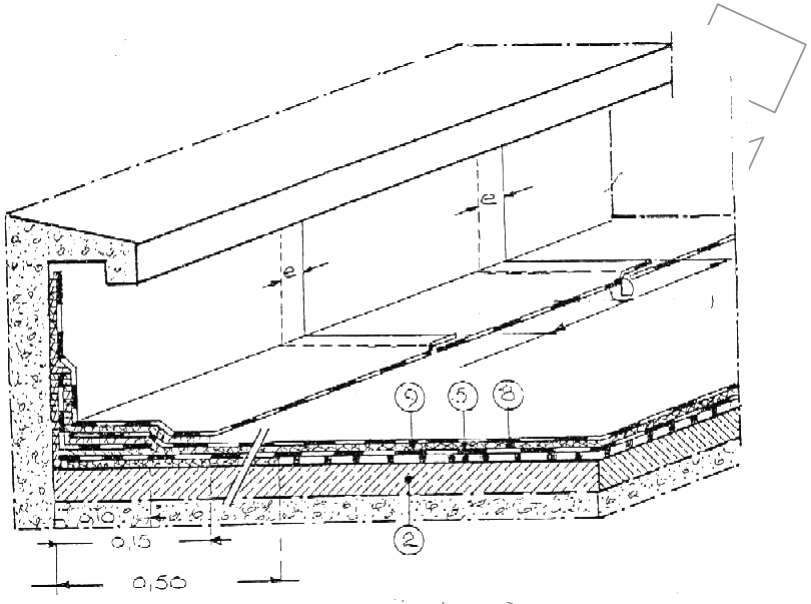
Σχήμα 21

- 1. ολόσωμο στηθαίο από οπλισμένο σκυρόδεμα ύψους ίσου με το συνολικό πάχος των στρώσεων του Δώματος **- 2.** αρμός διαστολής στηθαίου που επεκτείνεται και σε ενδεχομένως υπάρχουσα μαρκίζα **- 3.** υπερκατασκευή Δώματος (π.χ. κλιμακοστασίου, μηχανοστασίου) **- 4.** φωταγωγός ή αγωγός με προεξέχοντα τοιχώματα **- 5.** περιμετρικός αρμός διαστολής ελάχιστου πλάτους 10 mm ± 2 mm κατασκευαζόμενος σε όλο το πάχος της στρώσης κλίσης και σε απόσταση ± 30 cm από κάθε προεξέχον στοιχείο **- 6.** ενδιάμεσος συμπληρωματικός αρμός πάχους 5 mm σε όλο το πάχος της στρώσης εφ' όσον το μήκος της διαγωνίου (**7**) είναι μεγαλύτερο των 18 mm **- 8.** προεξέχουσα μαρκίζα στηριζόμενη στη δοκό του στηθαίου ή σε αυτό τούτο το στηθαίο

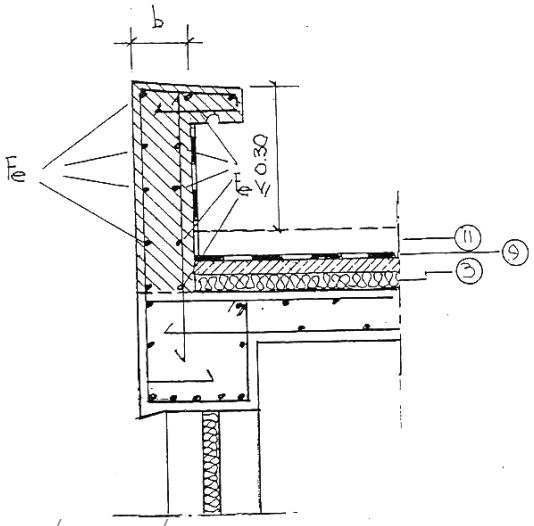
Για την διαμόρφωση των στηθαίων και των μαρκιζών, ώστε να μη δημιουργούνται επιπτώσεις στις ασφαλτικές μεμβράνες που γυρίζουν κατακόρυφα και κολλιούνται σε αυτά, βλέπε παράγραφο 4.18.5 του παρόντος και σχήματα 22 έως 28

Α.5 Διαμόρφωση κατακόρυφων υποστρωμάτων (στηθαία) ασφαλτικών μεμβρανών

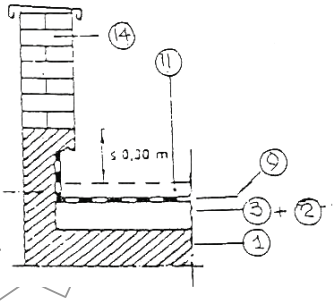
© ΕΛΟΤ



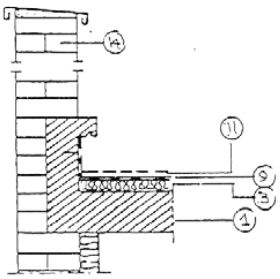
Σχήμα 22



Σχήμα 23

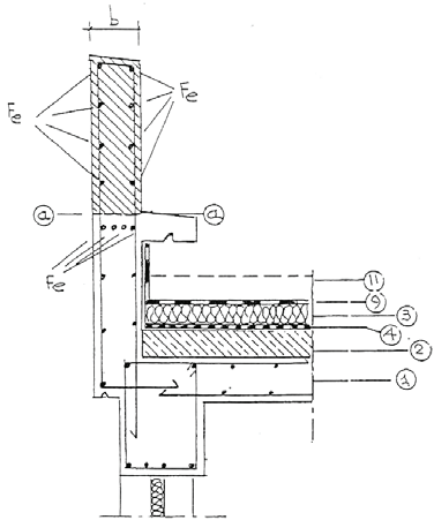


Σχήμα 24

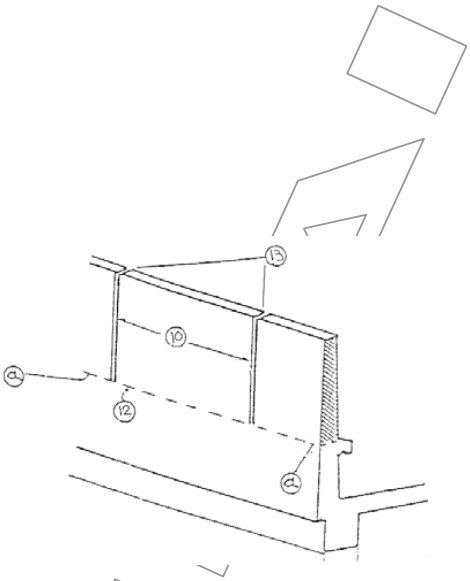


Σχήμα 25

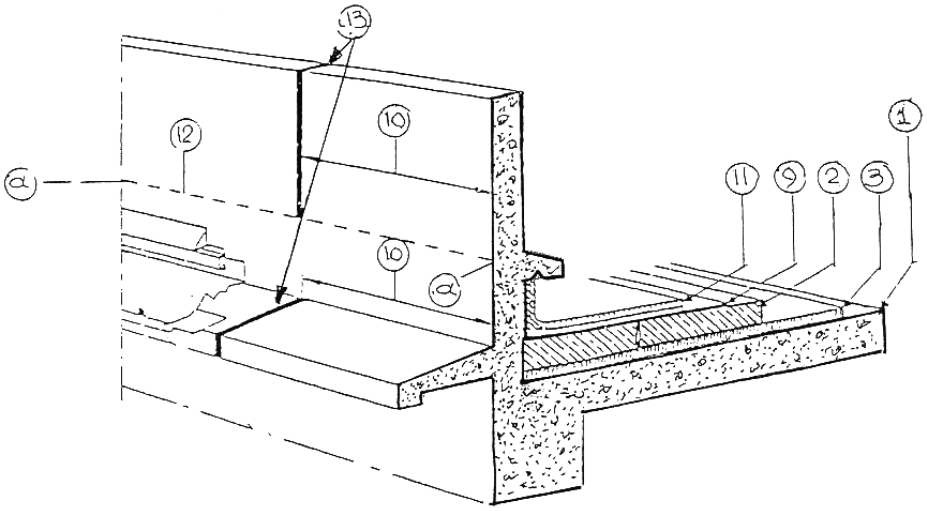
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 26



Σχήμα 27

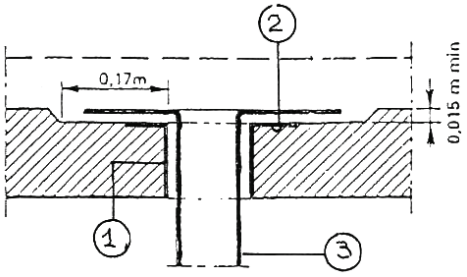


Σχήμα 28

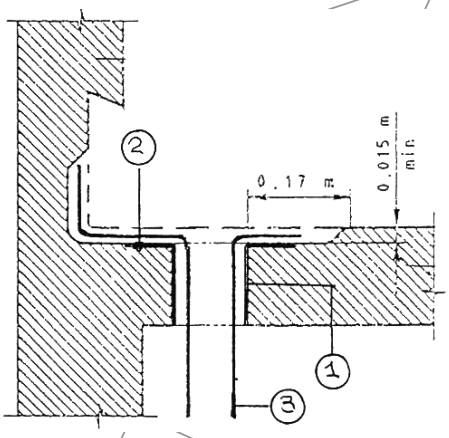
- 1. φέρουσα πλάκα **- 2.** (σχημάτων 22, 26) στρώση κλίσης γαρμπιλοσκυροδέματος επί της φέρουσας πλάκας (βλ. § 4.18.1) **- 2.** (σχημάτων 23, 28) στρώση κλίσης γαρμπιλοσκυροδέματος επί θερμομόνωσης (βλ. § 4.18.4) **- 3.** θερμομόνωση **- 4.** φράγμα υδρατμών **- 5.** διάτρητη μεμβράνη για ημιανεξάρτητη τοποθέτηση **- 8.** θερμή άσφαλτος **- 9.** ασφαλτικές μεμβράνες **- 10.** απόσταση μεταξύ εγκάρσιων αρμών **- 11.** στρώση προστασίας κυκλοφορίας **- 12.** γραμμή διακοπής αρμού πάνω από νεροσταλάκτη (α) **- 13.** εγκάρσιος αρμός μαρκίζας **- 14.** οπτοπλινθοδομή ή λιθοδομή

© ΕΛΟΤ

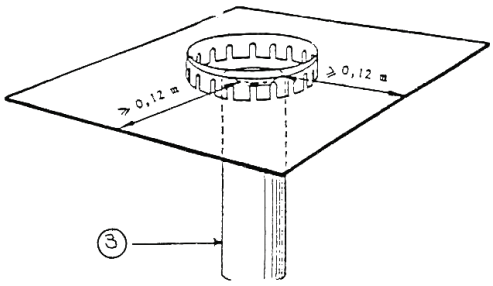
Α.6 Προβλέψεις στις στρώσεις των κλίσεων και στα στηθαία για τοποθετήσεις "ταρατσομολύβδων" στομίων υδρορροών και υπερχειλίσεις



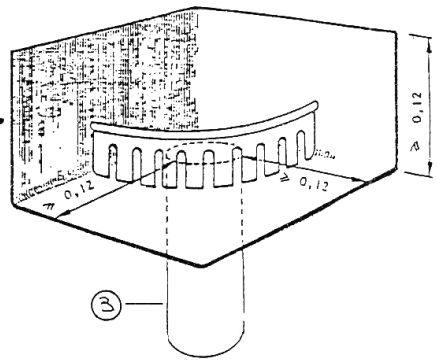
Σχήμα 29



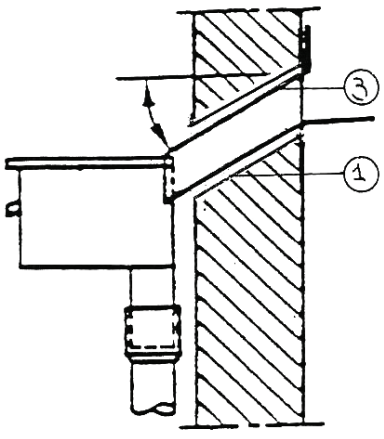
Σχήμα 30



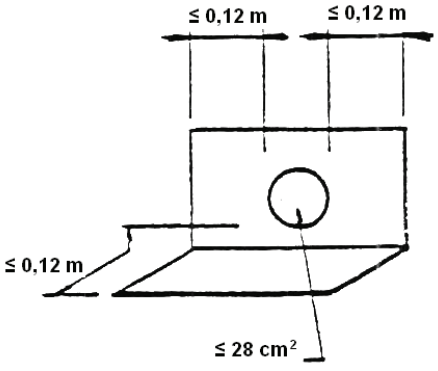
Σχήμα 31



Σχήμα 32

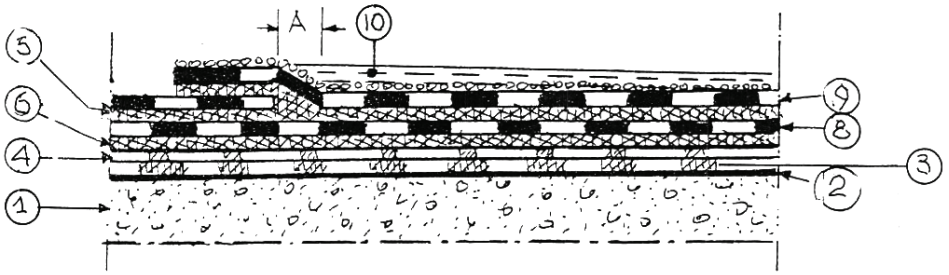


Σχήμα 33

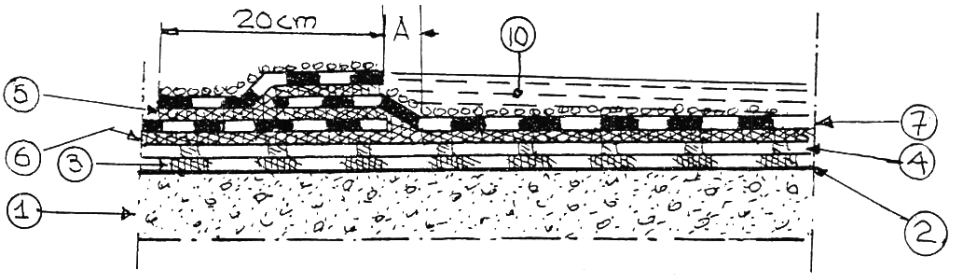


Σχήμα 34

© ΕΛΟΤ

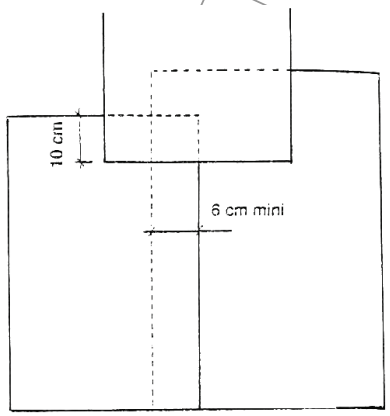


Σχήμα 35

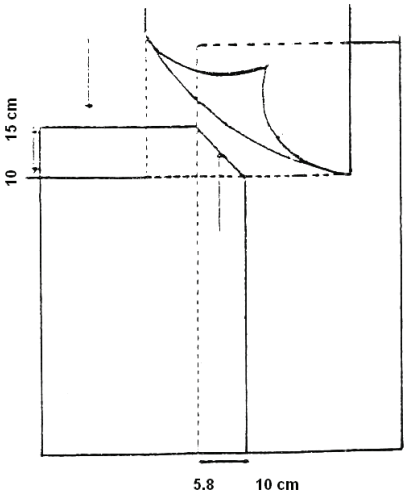


Σχήμα 36

- 1. φέρουσα πλάκα **- 2.** αστάρωμα (§ 4.11.1) **- 3.** σημειακή κόλληση με αστάρωμα **- 4.** στρώση ημιανεξάρτητης τοποθέτησης μεμβρανών (§ 4.7.2) **- 5.** συγκόλληση με φλόγιστρο (ή με θερμή άσφαλτο) **- 6.** συγκόλληση μόνο με θερμή άσφαλτο **- 7.** ελαστομερής ασφαλτική μεμβράνη (§ 4.13.2) **- 8.** ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ή ελαστομερούς ασφάλτου **- 9.** μεμβράνη ελαστομερούς ασφάλτου **- 10.** συγκράτηση νερού που πρέπει να αποφεύγεται



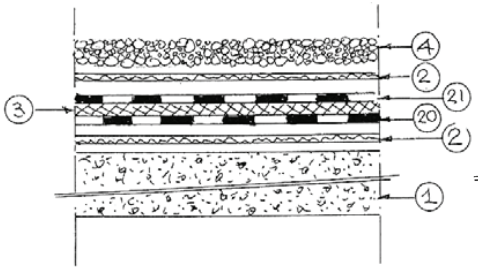
Σχήμα 37



Σχήμα 38

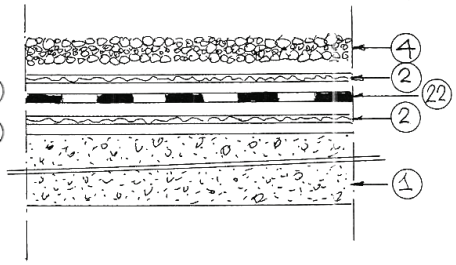
© ΕΛΟΤ

Α.7 Μη βατά στο κοινό δώματα - ασφαλτικές μεμβράνες σε σκληρό υπόστρωμα κατά τον ανεξάρτητο τρόπο τοποθέτησης



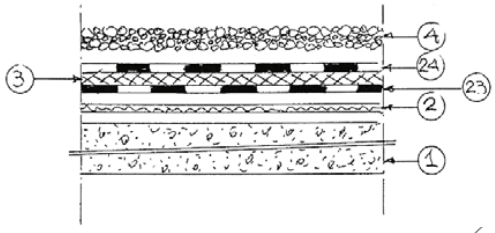
Σχήμα 39*

- 20. ασφαλτική μεμβράνη με υαλοπίλημα 50 gr/m^2 **- 21.** ασφαλτική μεμβράνη με υαλοπίλημα και υαλοϋφασμα με συντελεστές επιλογής L_3, I_3, K_3, Θ_2 (§ 4.15.4)



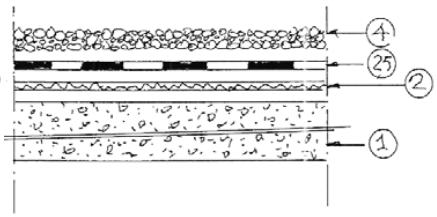
Σχήμα 40*

- 22. ασφαλτική μεμβράνη με υαλοπίλημα 50 gr/m^2 και υαλοϋφασμα 250 gr/m^2 επιλογής L_3, I_3, K_3, Θ_2



Σχήμα 41*

- 23. όπως (20) σχήματος 39
- 24. μεμβράνη ελαστομερούς ασφάλτου με μη υφαντές ίνες πολυεστέρα 180 gr/m^2 με συντελεστές επιλογής L_3, I_3, K_3, Θ_2 (§ 4.15.4)



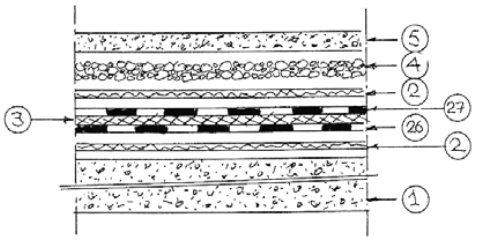
Σχήμα 42*

- 25. μεμβράνη ελαστομερούς ασφάλτου 4 mm, βάρους 4,6 gr/m^2 με φορέα όπως (24) σχήματος 41 με συντελεστές επιλογής L_4, I_3, K_3, Θ_2

βλέπε υπόμνημα σελ. 78

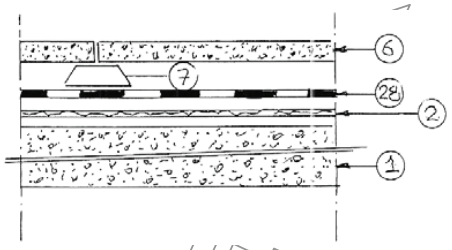
© ΕΛΟΤ

Α.8 Βατά στο κοινό δώματα - ασφαλτικές μεμβράνες σε σκληρό υπόστρωμα κατά τον ανεξάρτητο τρόπο τοποθέτησης



Σχήμα 43*

- 26. όπως (20) σχήματος 39
- 27. όπως (25) σχήματος 42

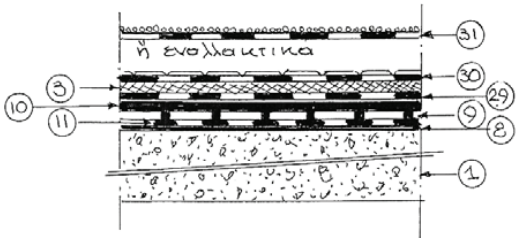


Σχήμα 44*

- 28. όπως (25) σχήματος 42

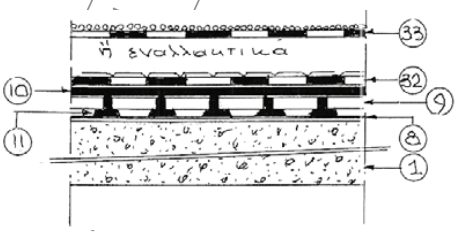
Οι συντελεστές επιλογής των μεμβρανών των σχημάτων 43,44 πρέπει να είναι L_4, I_4, K_4, Θ_2.

Α.9 Μη βατά στο κοινό δώματα - αυτοπροστατευόμενες επιφανειακά ασφαλτικές μεμβράνες σε σκληρό υπόστρωμα κατά ημιανεξάρτητο τρόπο τοποθέτησης



Σχήμα 45*

- 29. μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου όπως 20 σχήματος 39 κολλούμενη με θερμή άσφαλτο σε διάτρητο φύλλο (9) § 4.7.2 **- 30.** μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με μεταλλική αυτοπροστασία (§ 4.4.2) **- 31.** ομοίως όπως 30 αλλά με αυτοπροστασία κεραμικών κόκκων. Συντελεστές επιλογής L_3, I_3, K_4, Θ_2

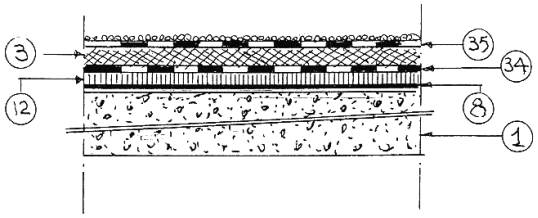


Σχήμα 46*

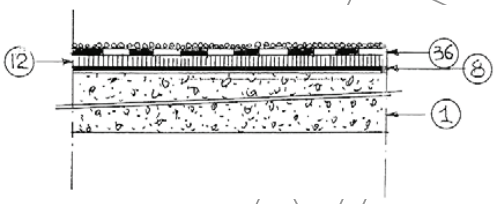
- 32. μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου όπως 22 σχήματος 40 με μεταλλική αυτοπροστασία (§ 4.4.2) **- 33.** ομοίως όπως 32 αλλά με αυτοπροστασία κεραμικών κόκκων. Συντελεστές επιλογής L_3, I_3, K_4, Θ_2

βλέπε υπόμνημα σελ. 78

© ΕΛΟΤ



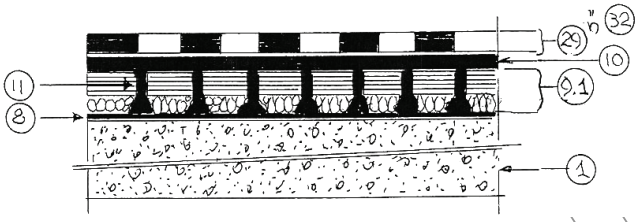
Σχήμα 47*



Σχήμα 48*

- 34. ελαστομερής αυτοκολλούμενη κατά ημιανεξάρτητο τρόπο μεμβράνη (§ 4.7.2) **- 35.** όπως 33 σχήματος 46. Συντελεστές επιλογής L_3, I_3, K_4, Θ_2

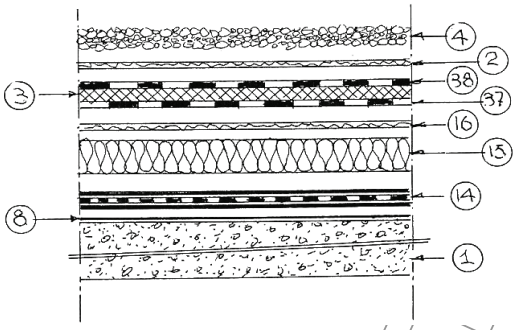
- 36. ελαστομερής αυτοκολλούμενη κατά ημιανεξάρτητο τρόπο μεμβράνη με αυτοπροστασία κεραμικών κόκκων (§ 4.7.2). Συντελεστές επιλογής L_3, I_3, K_4, Θ_2



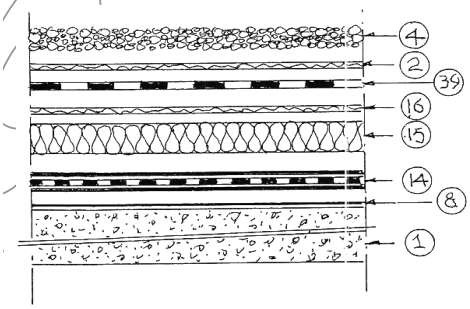
Σχήμα 49*

Παρεμβαλλόμενη διάτρητη ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με κόκκους φελλού ή χάντρες φελλού, στην περίπτωση υγρού σκληρού υποστρώματος αντί της (9) στα σχήματα 45, 46, μεταξύ στεγάνωσης και υποστρώματος (βλ. § 4.7.3) σε συνδυασμό πάντοτε με εξαεριστήρες (§ 4.7.3)

Α.10 Μη βατά στο κοινό δώματα - ασφαλτικές μεμβράνες σε θερμομονωτκό υπόστρωμα κατά ανεξάρτητο τρόπο τοποθέτησης



Σχήμα 50*



Σχήμα 51*

- 37. μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με φορέα υαλοπίλημα 50 gr/m^2 **- 38.** μεμβράνη όπως η προηγούμενη αλλά με φορέα υαλοπίλημα 50 gr/m^2 και υαλοϋφασμα 250 gr/m^3 με συντελεστές επιλογής L_3, I_3, K_3, Θ_2 (§ 4.15.4)

- 39. όπως η μεμβράνη (38) του σχήματος 50, με συντελεστές επιλογής L_3, I_3, K_3, Θ_2

Η στρώση (15) κολλιέται με θερμή άσφαλτο στην (8) και καλύπτεται με θ.α.

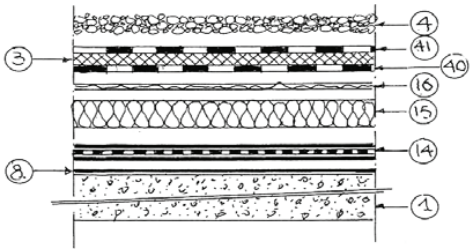
βλέπε υπόμνημα σελ. 78

© ΕΛΟΤ

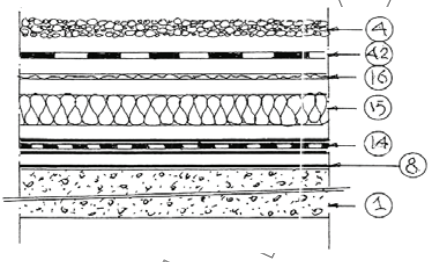
Σημείωση

- Η στρώση (15)(φράγμα υδρατμών) τοποθετείται ανάλογα της υγρομετρίας των κάτωθεν χώρων (βλέπε σχετικά § 4.2.9 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01) και ανάλογα του επηρεαζόμενου ή όχι των θερμομονωτικών υλικών από τους υδρατμούς.

- Στην περίπτωση υγρού σκληρού υποστρώματος, η στρώση (15) αντικαθίσταται με τη στρώση (9.1) του σχήματος 49 σε συνδυασμό με εξαεριστήρες (§ 4.7.3)



Σχήμα 52*



Σχήμα 53*

- 40. ελαστομερής ασφαλτική μεμβράνη με φορέα υαλοπίλημα 50 gr/m^2

- 41. ελαστομερής ασφαλτική μεμβράνη με φορέα μη υφαντές ίνες πολυεστέρα 150 gr/m^2 και συντελεστές επιλογής L_3, I_3, K_3, Θ_2 (§ 4.15.4)

- 42. ελαστομερής ασφαλτική μεμβράνη σύμφωνα με § 4.7.2 με συντελεστές επιλογής L_3, I_3, K_3, Θ_2

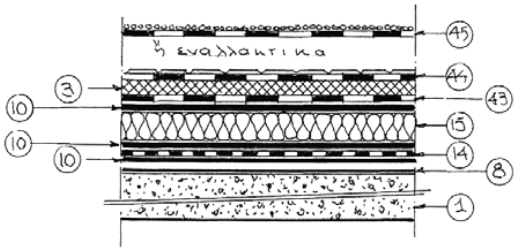
Προϋποθέσεις εφαρμογής των μεμβρανών των σχημάτων 50 έως 53 είναι:

1. τα θερμομονωτικά υλικά να αποτελούνται από:
   - άκαμπτες πλάκες αφρώδους πολυουρεθάνης με επένδυση και στις δύο όψεις υαλοϋφάσματος
   - πλάκες διογκωμένων κόκκων φελλού
   - πλάκες εξελασμένης πολυστερίνης επί διαφράγματος (2)
   - πλάκες διογκωμένου γυαλιού
   - ινώδη υλικά όπου η τελευταία άνω μεμβράνη να είναι αντοχής L_4 και I_4
2. να παρουσιάζουν όλα τα ως άνω υλικά, υποχώρηση < 5% επί του πάχους τους σύμφωνα με την § 4.19.1 του παρόντος

βλέπε υπόμνημα σελ. 78

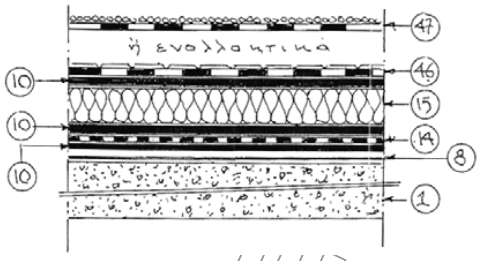
© ΕΛΟΤ

Α.11 Μη βατά στο κοινό δώματα-αυτοπροστατευόμενες επιφανειακά ασφαλτικές μεμβράνες σε θερμομονωτικό υπόστρωμα με πλήρη πρόσφυση (σχήματα 54, 55) ή κατά τον ημιανεξάρτητο τρόπο τοποθέτησης (σχηματα 56, 67)



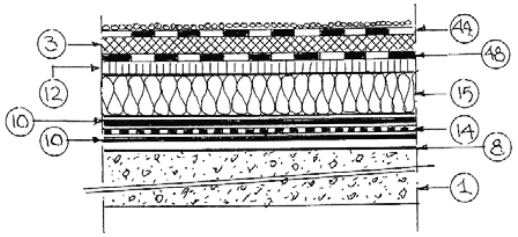
Σχήμα 54*

- 43. μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με φορέα υαλοπίλημα 50 gr/m^2 **- 44.** μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με φορέα υαλοπίλημα 50 gr/m^2 και υαλούφασμα 250 gr/m^2 ή ελαστομερής μεμβράνη με φορέα μη υφαντές ίνες πολυεστέρα 100 gr/m^2 , με μεταλλική αυτοπροστασία.



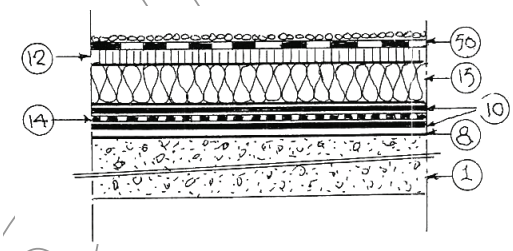
Σχήμα 55*

- 46. ελαστομερής ασφαλτική μεμβράνη με φορέα από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα 150 gr/m^2 με μεταλλική αυτοπροστασία **- 47.** ομοίως ως άνω αλλά με κεραμικούς κόκκους **- 45.** ομοίως όπως (44) αλλά με κεραμικούς κόκκους



Σχήμα 56*

- 48. αυτοκόλλητες σημειακά ή γραμμικά ελαστομερής ασφαλτικές μεμβράνες (παραγρ. 4.7.2) **- 49.** ελαστομερής ασφαλτική μεμβράνη με φορέα μη υφαντές ίνες πολυεστέρα των 150 gr/m^2 με αυτοπροστασία κεραμικών κόκκων



Σχήμα 57*

- 50. αυτοκόλλητες σημειακά, γραμμικά και επικαλύψεων ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες με φορέα από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα των 180 gr/m^2 με αυτοπροστασία κεραμικών κόκκων.

Συντελεστές επιλογής μεμβρανών L_3-I_3-K_4-Θ_2

Σημείωση
Αναφορικά με τη στρώση 15 (φράγμα υδρατμών) βλέπε τη σημείωση των σχημάτων 80,51.

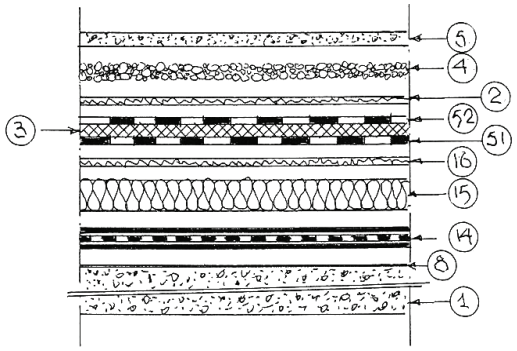
βλέπε υπόμνημα σελ. 78

© ΕΛΟΤ

Προϋπόθεση εφαρμογής παρόμοιων λύσεων είναι

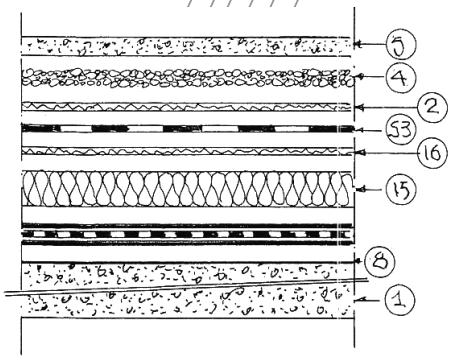
1. τα θερμομονωτικά υλικά να αποτελούνται:
   - από ινώδη πυκνότητας >170 kg/m^3 με επικάλυψη ασφαλτωμένου χαρτιού με πτυχώσεις των 100gr/m^2
   - από πλάκες άκαμπτης αφρώδους πολυουθεράνης με επένδυση και στις δύο όψεις υαλουφάσματος ή από πλάκες διογκωμένου γυαλιού.
2. αμφότερα τα υλικά να παρουσιάζουν υποχώρηση <5% επί του πάχους σύμφωνα με την § 4.19.1 του παρόντος.

Α.12 Βατά στο κοινό δώματα-ασφαλτικές μεμβράνες σε θερμομονωτικό υπόστρωμα κατά τον ανεξάρτητο τρόπο τοποθέτησης



Σχήμα 58*

- 51. μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με φορέα υαλοπίλημα 50 gr/m^2 **- 52.** ελαστομερής μεμβράνη με φορέα μη υφαντές ίνες πολυεστέρα 100 gr/m^2
Συντελεστές επιλογής L_4-I_4-K_4-Θ_2



Σχήμα 59*

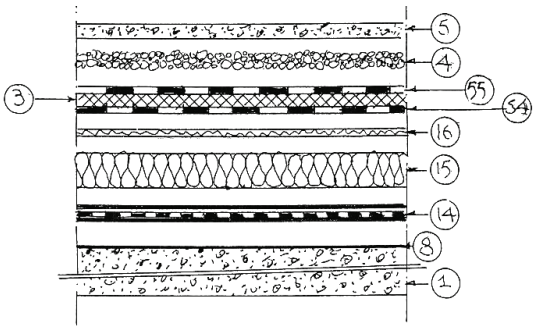
- 53. ελαστομερής μεμβράνη με φορέα μη υφαντές ίνες πολυεστέρα 150 gr/m^2
Συντελεστές επιλογής L_4-I_4-K_4-Θ_2

Προϋπόθεση εφαρμογής παρόμοιων λύσεων είναι:

1. τα θερμομονωτικά υλικά να αποτελούνται από: - πλάκες άκαμπτες αφρώδους πολυουρεθάνης με επένδυση και στις δύο όψεις υαλουφάσματος, - πλάκες κόκκων διογκωμένου φελλού, - πλάκες διογκωμένου γυαλιού τοποθετούμενο με θερμή άσφαλτο
2. να παρουσιάζουν όλα τα υλικά υποχώρηση < 5% επί του πάχους (§ 4.19.1 του παρόντος)

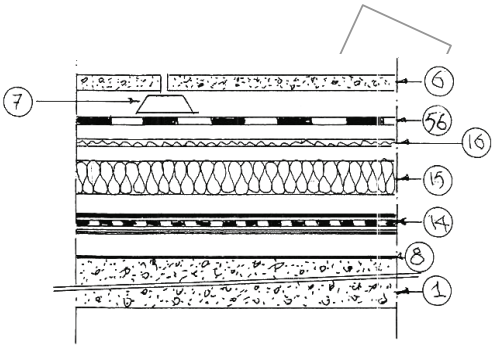
βλέπε υπόμνημα σελ. 78

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 60*

- 54. ελαστομερής ασφαλτική μεμβράνη με φορέα υαλοπίλημα 50 gr/m^2 **-**
55. ελαστομερής ασφαλτική μεμβράνη με φορέα μη υφαντές ίνες πολυεστέρα 150 gr/m^2
Συντελεστές επιλογής L_4-I_4-K_4-Θ_2



Σχήμα 61*

- 56. ελαστομερής ασφαλτική μεμβράνη με φορέα μη υφαντές ίνες πολυεστέρα 180 gr/m^2 σύμφωνα με παράγραφο 4.7.2 του παρόντος
Συντελεστές επιλογής L_4-I_4-K_4-Θ_2

Αναφορικά με τη στρώση 15 (φράγμα υδρατμών) βλέπε σημείωση των σχημάτων 50,51.

βλέπε υπόμνημα σελ. 78

© ΕΛΟΤ

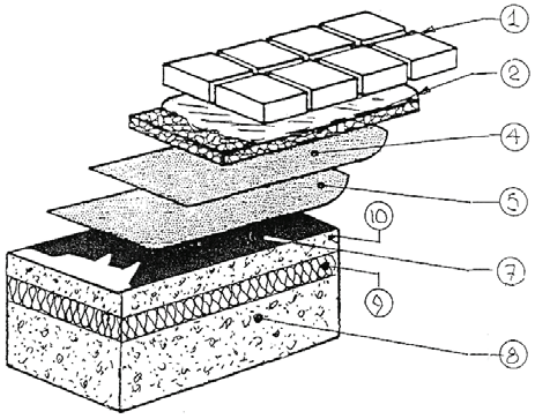
Γενικό υπόμνημα των σχημάτων 39 έως 61 για όλες τις στρώσεις που τοποθετούνται στο δώμα εκτός των στεγανωτικών και θερμομονωτικών.

1. Φέρουσα πλάκα ή στρώση κλίσης, σύμφωνα με τις παραγράφους 4.18.2 και 4.18.5.
2. Στρώση ανεξαρτητοποίησης σύμφωνα με την παράγραφο 4.7.1.
3. Κόλληση μεταξύ τους των ασφαλτικών μεμβρανών με φλόγιστρο.
4. Στρώση χαλίκων (σπαστών ή στρογγυλών) για προστασία των μεμβρανών πάχους 4,0 cm διαστάσεων χαλίκων 5/15.
5. Στρώση κυκλοφορίας από χυτό σκυρόδεμα με αρμούς, ελαχίστου πάχους 5,0 cm οπλισμένου με μεταλλικό πλέγμα. Επί της στρώσης αυτής τοποθετούνται πλακίδια και πλάκες μαρμάρου.
6. Προκατασκευασμένες πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος, δυνάμενες να εδράζονται στις τέσσερεις γωνίες τους.
7. Έδρανα από Neoprene ελαστικής συμπεριφοράς ή από ενισχυμένο πολυπροπυλένιο ρυθμιζόμενο καθ' ύψος με επιφάνεια βάσης έδρασης > 300 cm^2 δυνάμενα να δεχθούν φορτίο 2,0 t και ικανά να δεχθούν έδραση τεσσάρων πλακών κατά τις γωνίες τους.
8. Επάλειψη της επιφάνειας του σκληρού υποστρώματος με ψυχρή άσφαλτο (παραγ. 4.11).
9. Διάτρητο φύλλο (παραγ. 4.7.2).

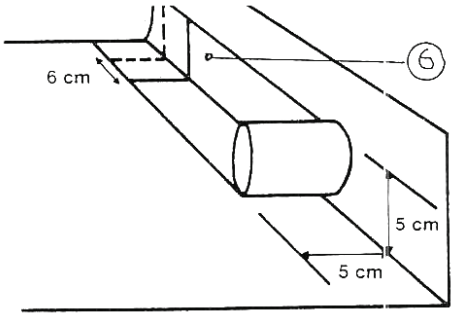
   9.1. Διάτρητο ασφαλτικό φύλλο με κόκκους φελλού ή χάνδρες πολυστερίνης στην κάτω επιφάνειά τους (παραγ. 4.7.3).
10. Θερμή οξειδωμένη άσφαλτος.
11. Σημειακή κόλληση των διάτρητων φύλλων 9 και 9.1 με το σκληρό υπόστρωμα.
12. Αυτοκόλληση των ειδικών ασφαλτικών μεμβρανών 34,36,48,50.
13. Φράγμα υδρατμών ανάμεσα σε συο στρώσεις θερμής ασφάλτου σε ποσότητα 1,3 kg/m^2 εκάστη (παραγ. 4.2.1 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01) (βλέπε σχετικά και Σημείωση μετά τα σχήματα 50 και 51 της παρούσης).
14. Θερμομονωτικό υπόστρωμα (βλέπε υπομνήματα στα σχήματα 50 έως 61).
15. Ειδικό υαλοπίλημα τοποθετούμενο μεταξύ ασφαλτικών μεμβρανών και θερμομονωτικού υποστρώματος (παράγραφος 4.7.4) 20 έως 56 ασφαλτικές μεμβράνες όπως ορίζονται στα υπομνήματα των σχημάτων 39 έως 61.

© ΕΛΟΤ

Α.13 Διατάξεις τοποθέτησης ασφαλτικών μεμβρανών σε εξώστες διαμερισμάτων σε εσοχή

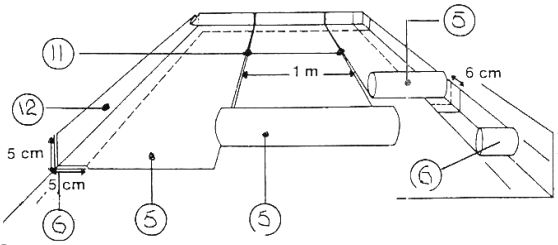


Σχήμα 62



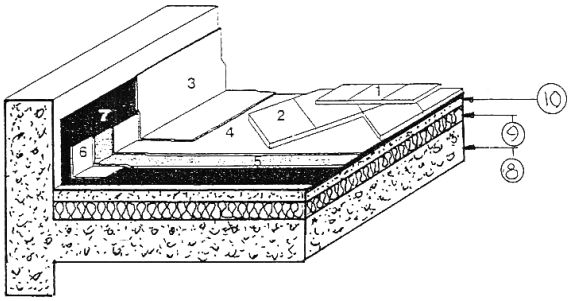
Σχήμα 64

Α' φάση

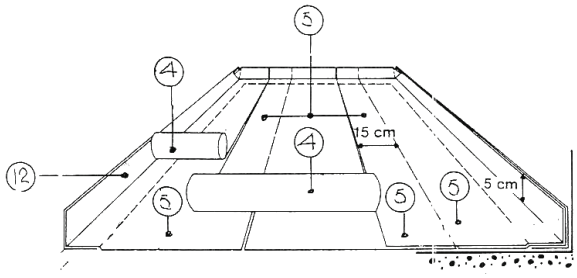


Σχήμα 65

Β' φάση



Σχήμα 63



Σχήμα 66

Γ' φάση

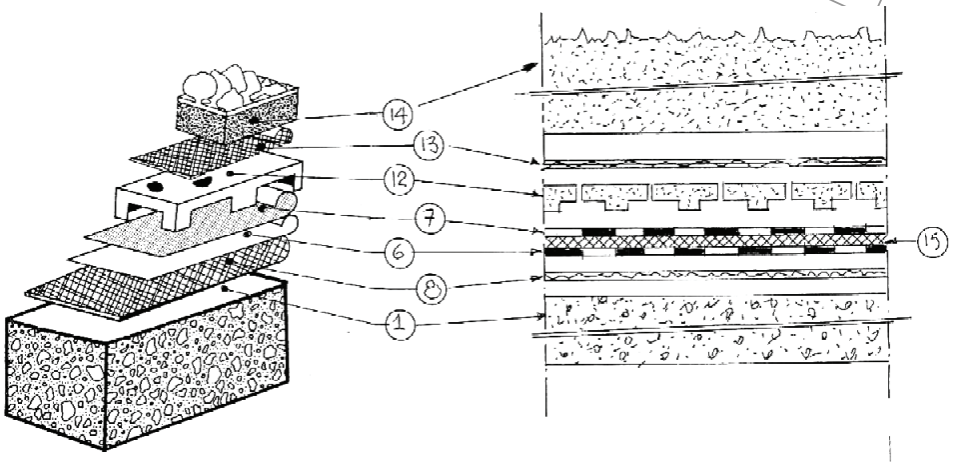
Υπόμνημα

- 1. πλακίδια κεραμικά - πλάκες μαρμάρου **- 2.** ειδικές αυτοκόλλητες προστατευτικές πλάκες πάχους 7 mm (§ 4.14.2) **- 4.+5.** αυτοκόλλητες μεμβράνες (§ 4.14.1) **- 6.** στεγάνωση της δίεδρης γωνίας με τη μεμβράνη (4) **- 7.** αστάρωμα με ψυχρή άσφαλτο (§ 4.11) **- 8.** φέρουσα πλάκα **- 9.** θερμομόνωση μη συμπιέσιμη (εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας) **- 10.** οπλισμένη με πλέγμα 10/100/3 τσιμεντοκονία ελαχίστου πάχους 30 m **- 3.** γωνιακή ενίσχυση της δίεδρης γωνίας με (4) μετά την τοποθέτηση της δεύτερης μεμβράνης **- 11.** αρμοί μεταξύ των μεμβρανών (δεν τοποθετούνται με επικάλυψη) **- 12.** η μεμβράνη (51) της δεύτερης φάσης γυρίζει κατακόρυφα στη γωνία

Σημείωση: στην τρίτη φάση η μεμβράνη (4) δεν γυρίζει κατακόρυφα - επικολλάται πρόσθετη ενίσχυση (3) στη δίεδρη γωνία. Οι πλάκες (2) τοποθετούνται κατά την διαγώνιο.

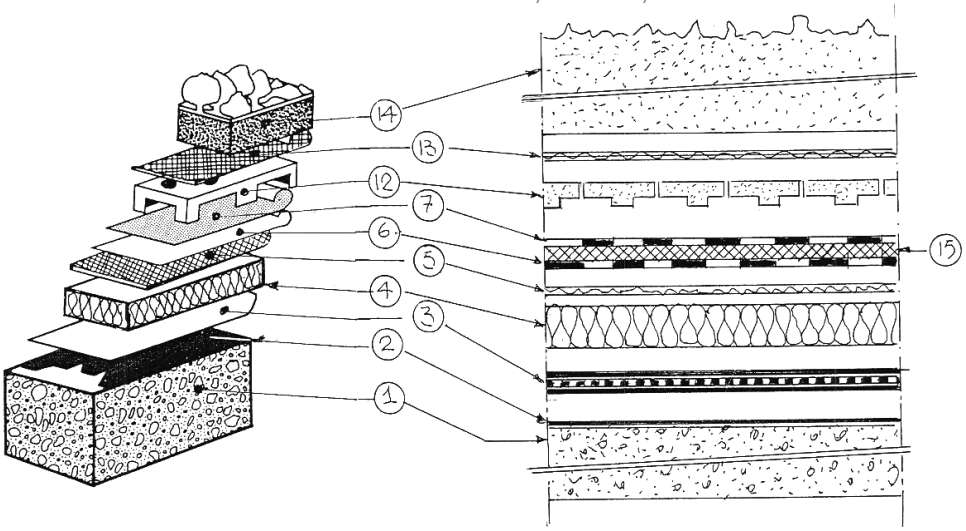
© ΕΛΟΤ

Α.14 Διατάξεις διαμόρφωσης στρώσεων Δωμάτων - Κήπων



Σχήμα 67

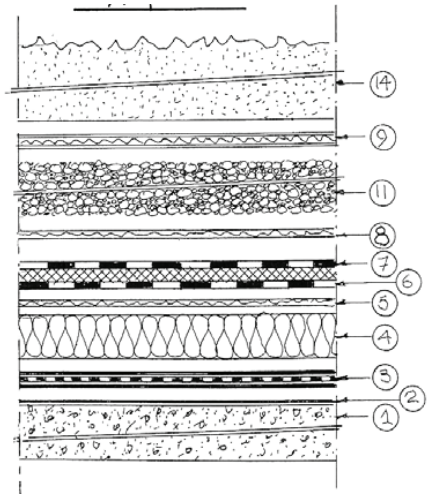
Σχήμα 68



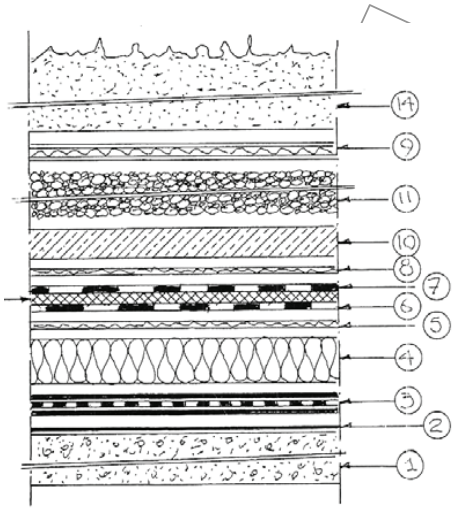
Σχήμα 69

Σχήμα 70

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 71



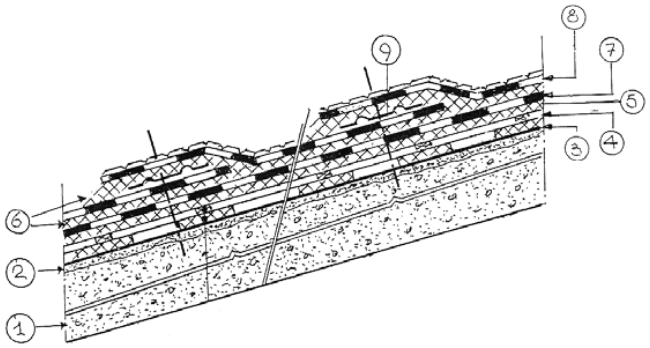
Σχήμα 72

Υπόμνημα σχημάτων 67 έως 72

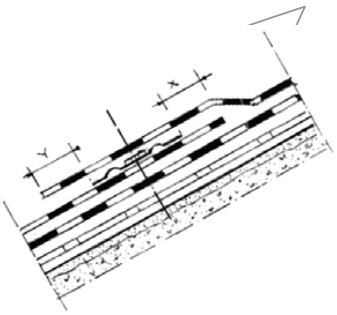
1. Φέρουσα πλάκα ή στρώση κλίσης σύμφωνα με τις παραγράφους 4.18.2 και 4.18.5.
2. Επάλειψη της σκληρής επιφάνειας του σκληρού υποστρώματος με ψυχρή άσφαλτο (παραγ. 4.11).
3. Φράγμα υδρατμών ανάμεσα σε δύο στρώσεις θερμής ασφάλτου σε ποσότητα 1,3 kg/m2 εκάστη (παραγ. 4.2.1 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 – βλέπε σχετικά και σημείωση μετά τα σχήματα 50 και 51 της παρούσης.
4. Θερμομονωτική στρώση όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο 5.6.3.
5. Ειδικό πίλημα σύμφωνα με την παράγραφο 4.7.4.
6. Ασφαλτικές μεμβράνες όπως αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους 5.6.1 και 5.6.2.
7. Ασφαλτικές μεμβράνες όπως αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους 5.6.1 και 5.6.2.
8. Στρώση ανεξαρτητοποίησης σύμφωνα με την παράγραφο 4.7.1 του παρόντος.
9. Στρώση φιλτραρίσματος σύμφωνα με την παράγραφο 4.13.2.
10. Σκληρή στρώση προστασίας από γαρμπιλοσκυρόδεμα ελαχίστου πάχους 5 cm οπλισμένο με μεταλλικό πλέγμα.
11. Στρώση αποστράγγισης από σπαστούς ή στρογγυλούς χάλικες διαστάσεων 10/20 ελαχίστου πάχους 30 cm.
12. Στρώση αποστράγγισης σύμφωνα με την παράγραφο 4.13.2 του παρόντος.
13. Φίλτρο σύμφωνα με την παράγραφο 4.13.2.
14. Κηπευτικό χώμα πάχους όχι μεγαλύτερο του ενός μέτρου.

© ΕΛΟΤ

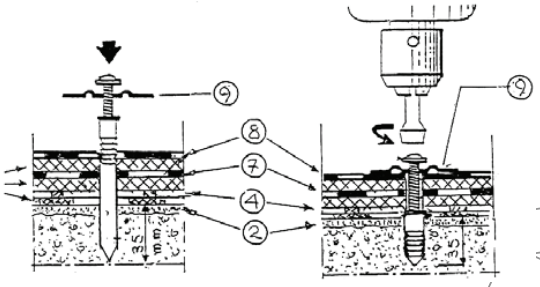
Α.15 Ασφαλτικές μεμβράνες σε σκληρά υποστρώματα δωμάτων - στεγών κλίσης > 5%



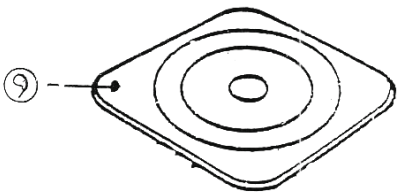
Σχήμα 73



Σχήμα 74



Σχήμα 75



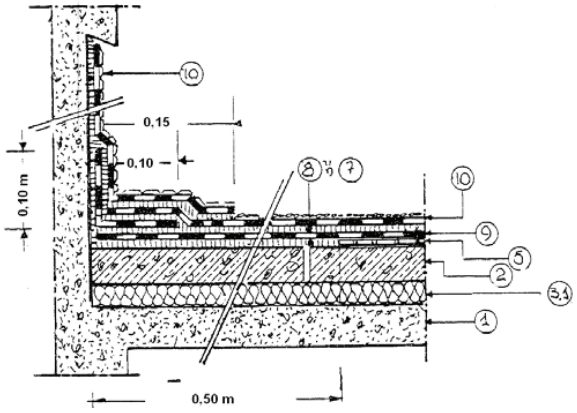
Σχήμα 76

<u>Υπόμνημα</u> (σχημάτων 73 έως 76)

- 1. φέρουσα πλάκα δώματος – στέγης **- 2.** απισωτική τσιμεντοκονία **- 3.** επάλειψη επιφάνειας τσιμεντοκονίας με ψυχρή άσφαλτο (παράγρ. 4.11) **- 4.** διάτρητο φύλλο (παράγρ. 4.7.2) **- 5.** θερμή άσφαλτο σε ποσότητα 1,5 kg/ m^3 για κόλληση της πρώτης ασφαλτικής μεμβράνη δια μέσου του διάτρητου φύλλου στη σκληρή επιφάνεια **- 6.** κόλληση της δεύτερης μεμβράνης στην πρώτη θερμή άσφαλτο ή με φλόγιστρο (προτίμηση θερμής ασφάλτου στην επικάλυψη με μεμβράνη της πλακέτας (9)) **- 7.** ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με φορέα υαλοπίλημα 50gr/m^2 **- 8.** ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με φορέα υαλοπίλημα 50gr/m^2 και υαλόπλεγμα 250gr/m^2 με μεταλλική αυτοπροστασία (παράγρ. 4.4.2) ή προστασία κεραμικών κόκκων (παράγρ. 4.4.1). Εναλλακτικά ελαστομερής μεμβράνη με μεταλλική αυτοπροστασία και φορέα μη υφαντές ίνες πολυεστέρα 100gr/m^2 **- 9.** Πλακέτα βίδας στερέωσης (παράγρ. 4.12)

© ΕΛΟΤ

Α.16 Ειδικές διατάξεις τοποθέτησης ασφαλτικών μεμβρανών στις δίεδρες γωνιές

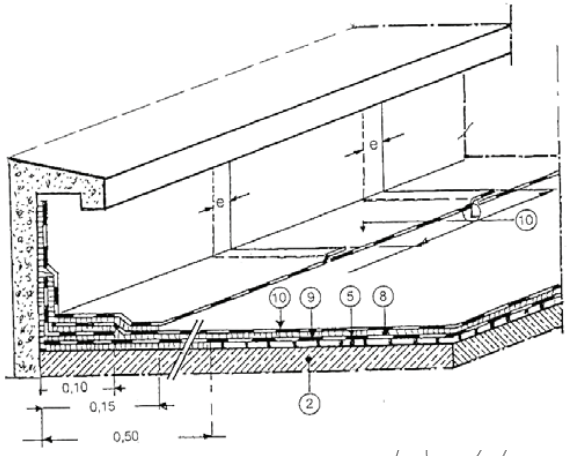


Σχήμα 77*

Αυτοπροστατευόμενες ασφαλτικές μεμβράνες σε στρώση κλίσης επί θερμομόνωσης, τοποθετούμενες κατά τον ημιανεξάρτητο τρόπο.

Σημείωση: η στρώση του διάτρητου σταματά στα 50 cm από το στηθαίο και η πρώτη μεμβράνη κολλιέται με θερμή άσφαλτο δια μέσου του διάτρητου φύλλου (βλέπε και σχήμα 79). Οι υπόλοιπες κολλήσεις γίνονται ή με φλόγιστρο ή με θερμή άσφαλτο.

Ο αρμός διαστολής της στρώσης κλίσης επί της θερμομόνωσης (βλέπε § 4.18.5), πρέπει να γεφυρωθεί, σύμφωνα με την § 4.8 του παρόντος.

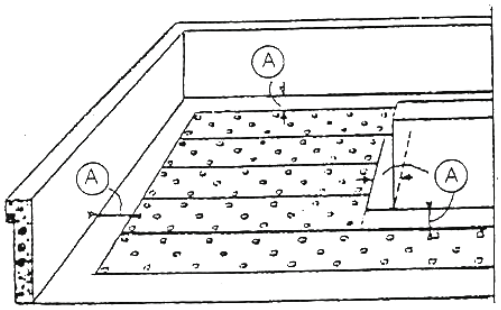


Σχήμα 78*

Οι κύριες διατάξεις στεγάνωσης του δώματος, διακόπτονται στις δίεδρες γωνίες.

Η αποκατάσταση της συνέχειας πραγματοποιείται με την πλήρη κόλληση μεμβρανών υπό γωνία και σε μήκη όσο το πλάτος (L) του φύλλου του ρολού σύμφωνα με τα σχήματα 77,78,80 έως 87.

Ⓐ = 50 cm



Σχήμα 79*

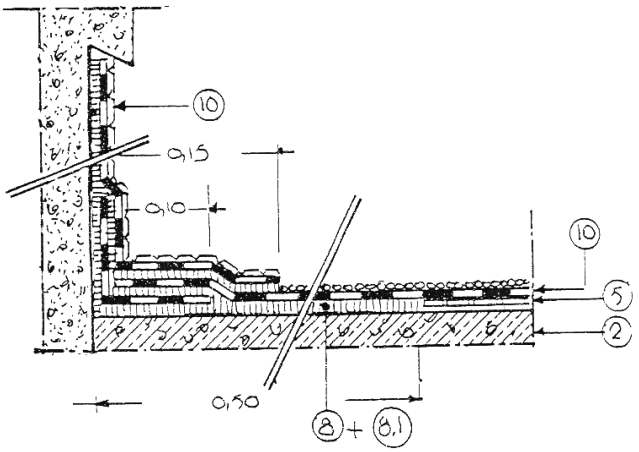
Στην περίπτωση ημιανεξάρτητης τοποθέτησης των μεμβρανών της κύριας διάταξης στεγάνωσης του Δώματος, τα διάτρητα φύλλα διακόπτονται σε απόσταση 50 cm από τα στηθαία ή από υπερκατασκευές.

Στις λωρίδες των 50 cm οι μεμβράνες κολλιούνται με πλήρη πρόσφυση επί της επιφάνειας του σκληρού υποστρώματος.

***βλέπε υπόμνημα σελ. 84**

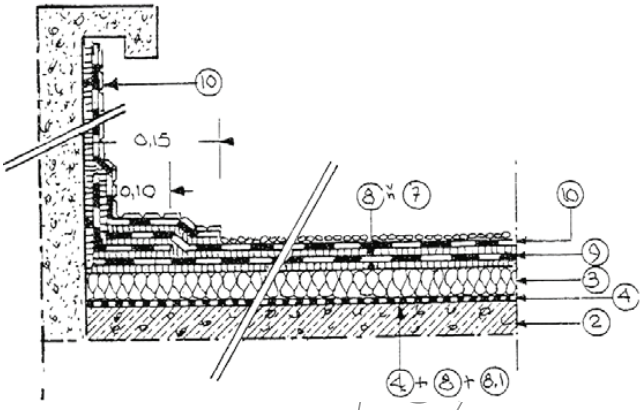
© ΕΛΟΤ

Α.17 Ειδικές διατάξεις τοποθέτησης ασφαλτικών μεμβρανών στις δίεδρες γωνιές



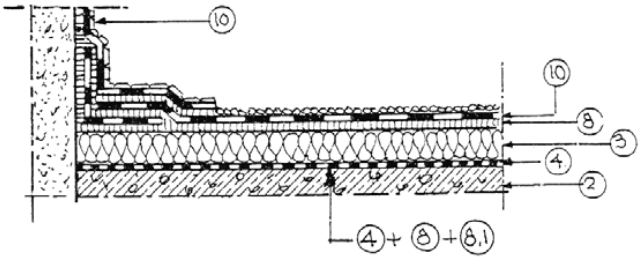
Αυτοπροστατευόμενες ασφαλτικές μεμβράνες σε μια στρώση επί σκληρού υποστρώματος (βλέπε και σχήματα 46,48).

Σχήμα 80*



Αυτοπροστατευόμενες ασφαλτικές μεμβράνες σε δύο στρώσεις επί θερμομονωτικού υποστρώματος (βλέπε σχήματα 54,56).

Σχήμα 81*

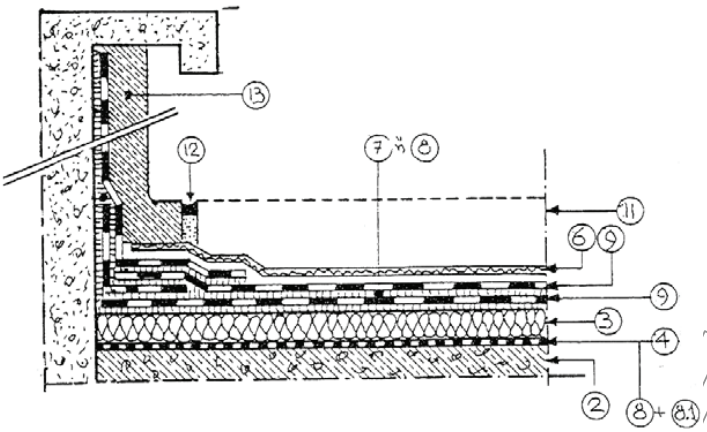


Αυτοπροστατευόμενες ασφαλτικές μεμβράνες σε μια στρώση επί θερμομονωτικού υποστρώματος (βλέπε και σχήματα 55,57).

Σχήμα 82*

***βλέπε υπόμνημα σελ. 84**

© ΕΛΟΤ

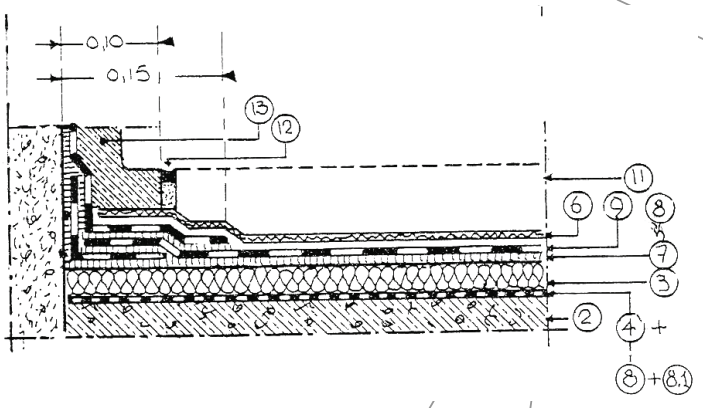


Ασφαλτικές μεμβράνες σε δύο στρώσεις επί θερμομονωτικού υποστρώματος:

1 σε μη βατά δώματα σύμφωνα με τα σχήματα 50,52

2 σε βατά δώματα σύμφωνα με τα σχήματα 58,60

Σχήμα 83*

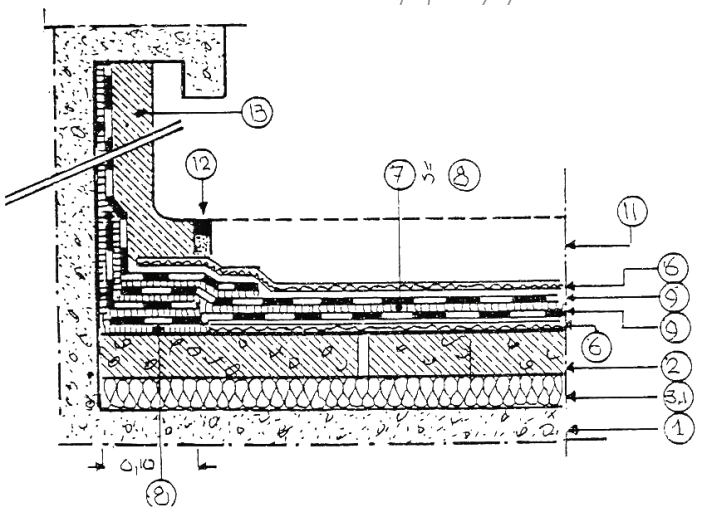


Ασφαλτικές μεμβράνες σε μια στρώση, επί θερμομονωτικού υποστρώματος:

1 σε μη βατά δώματα σύμφωνα με τα σχήματα 51,53

2 σε βατά δώματα σύμφωνα με τα σχήματα 59,61

Σχήμα 84*



Ασφαλτικές μεμβράνες σε δύο στρώσεις επί σκληρού υποστρώματος:

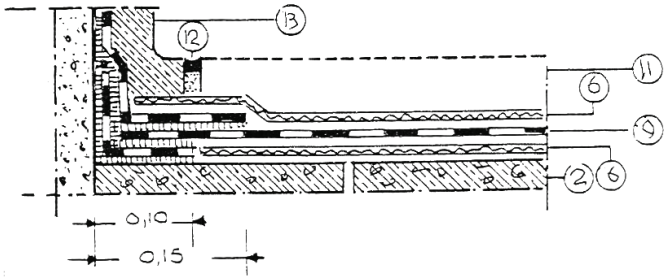
1 σε μη βατά δώματα σύμφωνα με τα σχήματα 39,41

2 σε βατά δώματα σύμφωνα με το σχήμα 43

Σχήμα 85*

***βλέπε υπόμνημα σελ. 84**

© ΕΛΟΤ

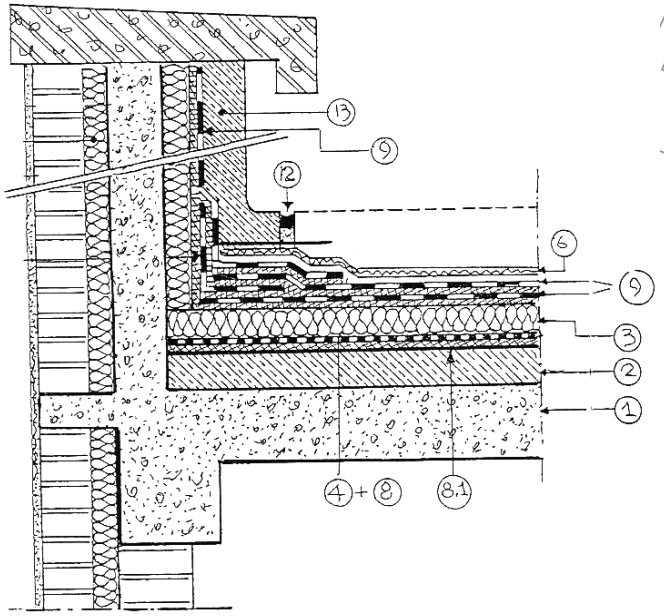


Ασφαλτικές μεμβράνες σε μια στρώση, επί σκληρού υποστρώματος.

1 σε μη βατά δώματα, σύμφωνα με τα σχήματα 40,42

2 σε βατά δώματα σύμφωνα με το σχήμα 44.

Σχήμα 86



Ασφαλτικές μεμβράνες σε δύο στρώσεις, και επί κατακόρυφου θερμομονωτικού υποστρώματος, και κατά τα λοιπά όπως στο σχήμα 83.

Σημείωση

Στο σχήμα 87 το ολόσωμα από Ο.Σ. στηθαίο προστατεύεται θερμικά και εξωτερικά, με τη θερμομόνωση του εξωτερικού τοίχου να συνεχίζει και πάνω από την πλάκα του δώματος.

Σχήμα 87

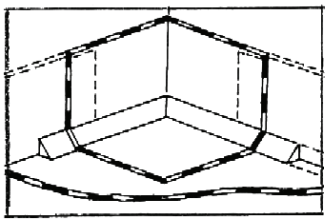
Υπόμνημα (σχημάτων 77 έως 87)

- 1. φέρουσα πλάκα **- 2.** στρώση κλίσης από γαρμπιλοσκυρόδεμα επί φέρουσας πλάκας ή επί θερμομονωτικού υποστρώματος (§ 4.18) **- 3.** θερμομονωτικό υπόστρωμα όπως ορίζεται στα σχήματα 50 έως 61 **- 3.1.** θερμομόνωση από εξηλασμένη πολυστερίνη **- 4.** φράγμα υδρατμών **- 5.** διάτρητο φύλλο (§ 4.7.2) **- 6.** στρώση ανεξαρτητοποίησης **- 7.** ή **8.** κόλληση σε θερμή άσφαλτο ή με φλόγιστρο **- 9.** ασφαλτικές μεμβράνες, όπως ορίζονται στα σχήματα 39 έως 61 **- 10.** ασφαλτικές μεμβράνες στα κατακόρυφα τμήματα τοποθετούμενες σύμφωνα με το σχήμα 78 **- 11.** στρώση προστασίας ή κυκλοφορίας **- 12.** αρμολόγηση αρμού μεταξύ κατακόρυφης προστατευτικής στρώσης και αντίστοιχης οριζόντιας (χυτό επί τόπου σκυρόδεμα) **- 13.** κατακόρυφη προστατευτική στρώση από γαρμπιλοσκυρόδεμα

Σημείωση: Το φράγμα υδρατμών τοποθετείται σε θερμή άσφαλτο επί ασταρωμένης με ψυχρή άσφαλτο **- 8.1.** επιφάνειας σκυροδέματος

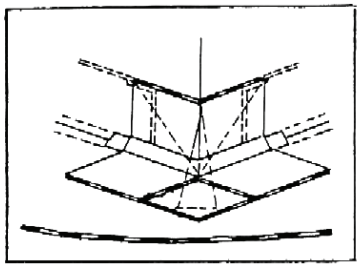
© ΕΛΟΤ

Α.18 Πρόσθετα ειδικά τεμάχια μεμβρανών για την αποκατάσταση της συνεχείας της στεγάνωσης στις τρίεδρες γωνιές

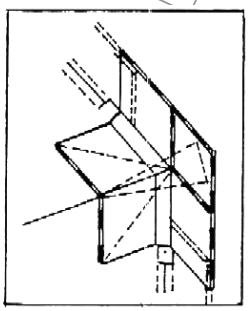


Σχήμα 88

Εισερχόμενη τρίεδρη γωνία

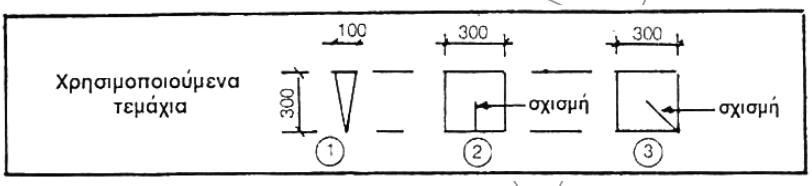


Σχήμα 89

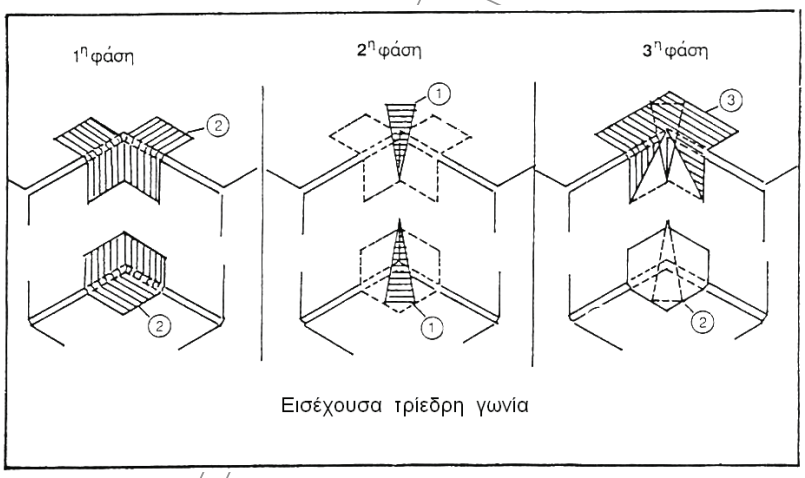


Σχήμα 90

εξέχουσες τρίεδρες γωνίες

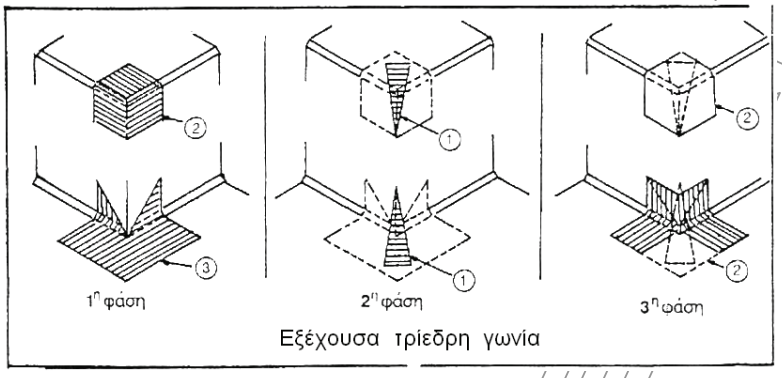


Σχήμα 91



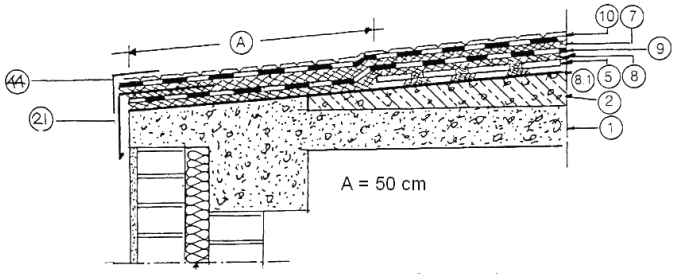
Σχήμα 92

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 93

Α.19 Καταλήξεις ασφαλτικών μεμβρανών στα δώματα - στέγες χωρίς στηθαία

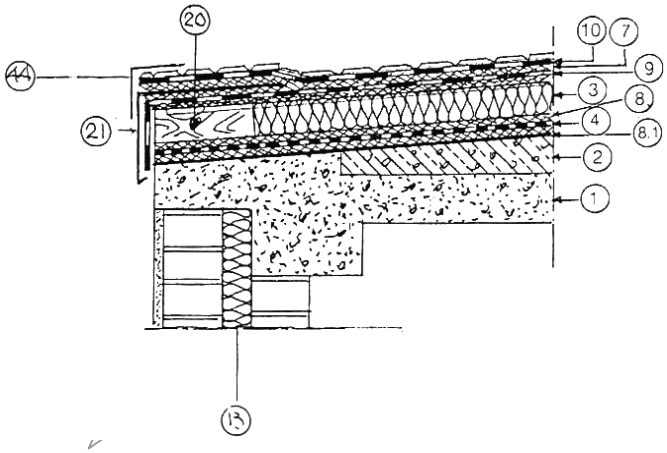


Ασφαλτικές μεμβράνες σε σκληρό υπόστρωμα με νεροσταλάκτη και παρεμβολή διάτρητου φύλλου (βλέπε σχετικά και σχήματα 45 έως 49).

Περίπτωση όπου δεν προβλέπεται θερμομόνωση επί του δώματος - στέγης.

Σχήμα 94*

*βλέπε υπόμνημα σελ. 96



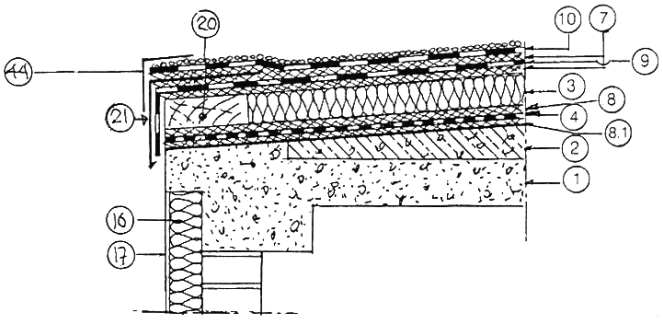
Ασφαλτικές μεμβράνες σε θερμομονωτικό υπόστρωμα συγκρατούμενο από την ξύλινη δοκό (26) επί της οποίας στερεούνται οι μεμβράνες και ο νεροσταλάκτης (βλέπε σχετικά και σχήματα 54 έως 47).

<u>Θερμομόνωση κατακόρυφων στοιχείων: ενδιάμεση</u>

Υπάρχει πρόβλημα θερμικών γεφυρών

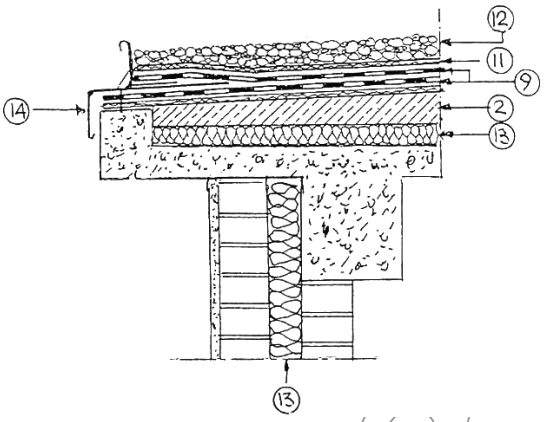
Σχήμα 95*

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 96*

Ομοίως όπως στο σχήμα 95 με τη διαφορά ότι η θερμομόνωση των κατακόρυφων στοιχείων είναι εξωτερική. Το πρόβλημα των θερμικών γεφυρών περιορίζεται.



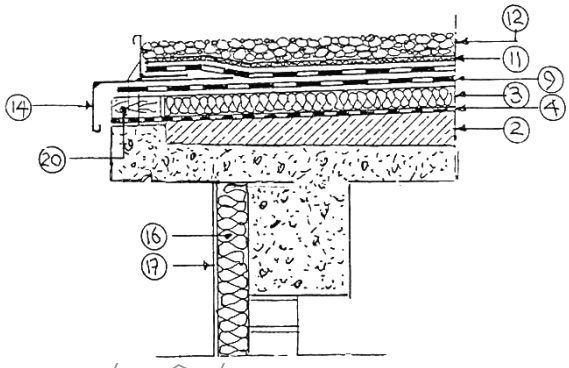
Σχήμα 97*

Ασφαλτικές μεμβράνες επί σκληρού επιστρώματος (στρώση κλίσης επί θερμομόνωση) με στρώση προστασίας από χαλίκια και με διάταξη (14) συγκράτησης τους (βλέπε σχετικά και σχήματα 39 έως 42).

Θερμομόνωση κατακόρυφων στοιχείων: ενδιάμεση

Υπάρχει πρόβλημα θερμικών γεφυρών

*βλέπε υπόμνημα σελ. 96



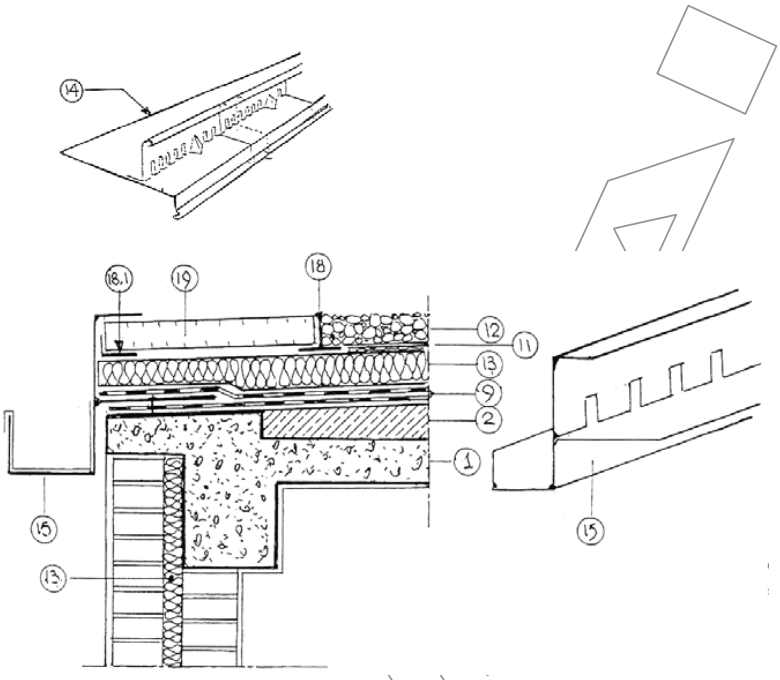
Σχήμα 98*

Ασφαλτικές μεμβράνες επί θερμομονωτικού υποστρώματος, συγκρατούμενο από την ξύλινη δοκό (20) με στρώση προστασίας από χαλίκια με διάταξη συγκράτησης (14) (βλέπε σχετικά σχήματα 50 έως 53).

Θερμομόνωση κατακόρυφων στοιχείων: εξωτερική

Υπάρχει πρόβλημα θερμικών γεφυρών

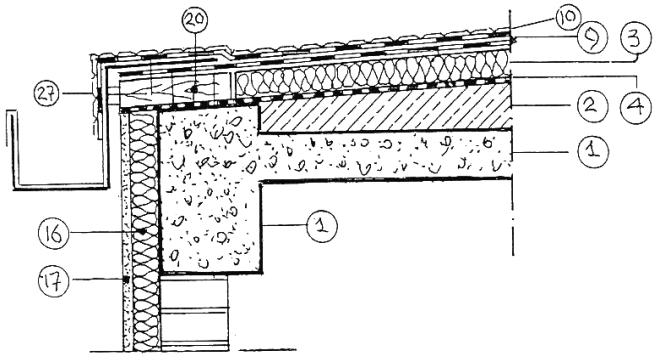
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 99*

Ασφαλτικές μεμβράνες σε σκληρό υπόστρωμα ανεστραμμένης θερμομόνωσης με στρώση προστασίας χαλικών και διατάξεις συγκράτησης και απορροής νερών.

***βλέπε υπόμνημα σελ. 96**

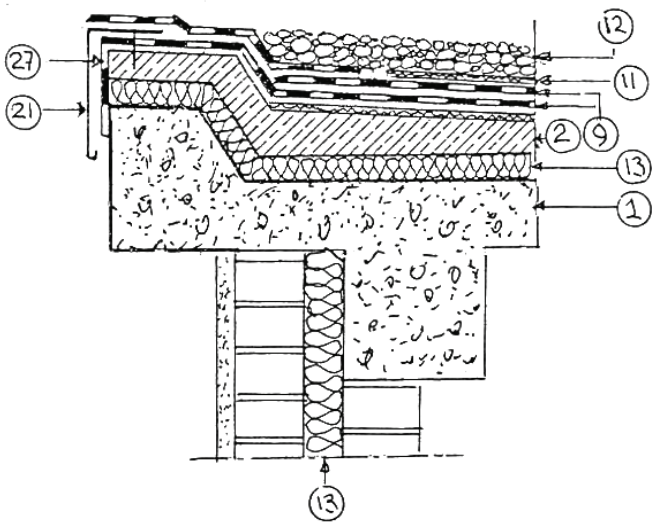


Σχήμα 100*

Ασφαλτικές μεμβράνες επί θερμομονωτικού υποστρώματος, χωρίς στρώση προστασίας με διατάξεις συγκράτησης θερμομόνωσης (20) και στερέωσης εξωτερικής υδρορροής (βλέπε σχετικά και σχήματα 54 έως 57).

<u>Θερμομόνωση κατακόρυφων στοιχείων: εξωτερική</u>

© ΕΛΟΤ



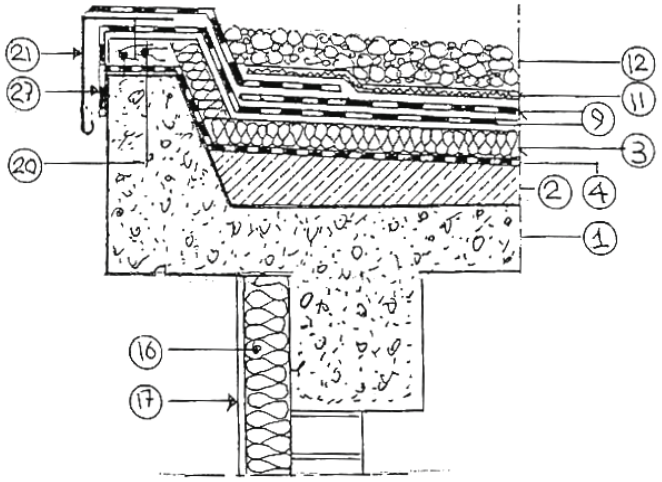
Ασφαλτικές μεμβράνες επί σκληρού υποστρώματος (στρώση κλίσης επί θερμομόνωσης) με στρώση προστασίας από χαλίκια, σε δώμα - στέγη με εσωτερική κλίση (βλέπε σχετικά και σχήματα 39 έως 42).

Θερμομόνωση κατακόρυφων στοιχείων: ενδιάμεση

Υπάρχει πρόβλημα θερμικών γεφυρών

Σχήμα 101*

***βλέπε υπόμνημα σελ. 96**



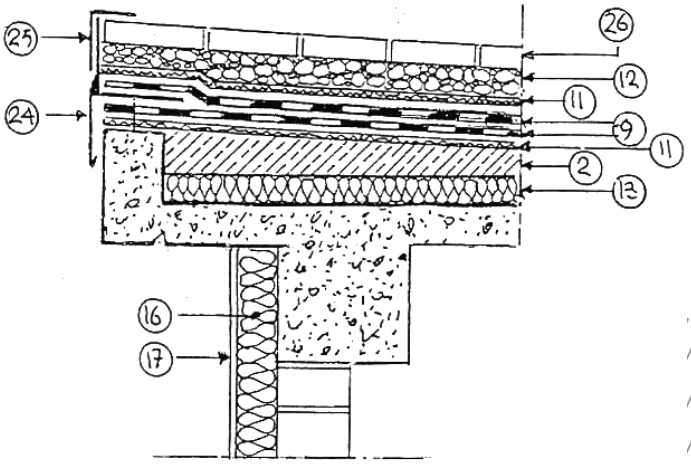
Ασφαλτικές μεμβράνες επί θερμομονωτικού υποστρώματος με στρώση προστασίας από χαλίκια, σε δώμα - στέγη με εσωτερική κλίση (βλέπε σχετικά σχήματα 50 έως 53).

Θερμομόνωση κατακόρυφων στοιχείων: εξωτερική

Υπάρχει πρόβλημα θερμικών γεφυρών

Σχήμα 102*

© ΕΛΟΤ



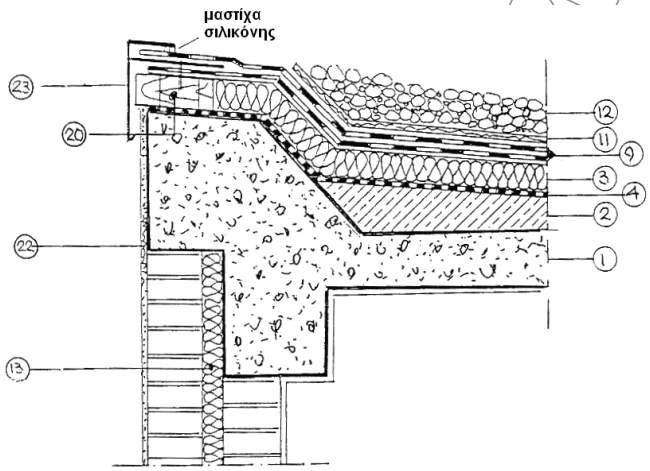
Ασφαλτικές μεμβράνες επί σκληρού υποστρώματος (στρώση κλίσης επί θερμομόνωσης) με στρώση κυκλοφορίας σε Δώμα με εσωτερική κλίση <5% (βλέπε σχετικά και σχήματα 58 έως 61).

Θερμομόνωση κατακόρυφων στοιχείων: εξωτερική

Υπάρχει πρόβλημα θερμικών γεφυρών

Σχήμα 103*

***βλέπε υπόμνημα σελ. 96**

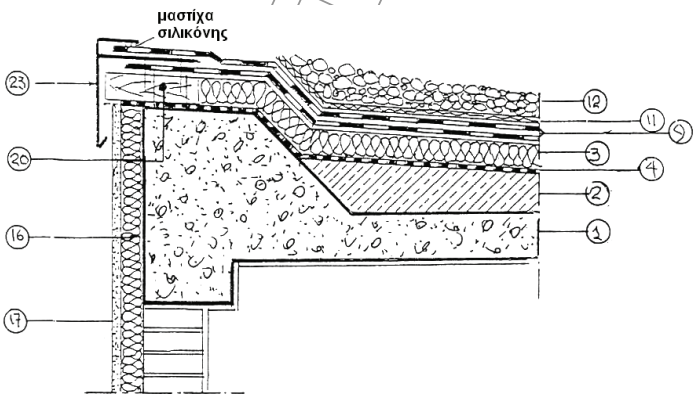


Ασφαλτικές μεμβράνες επί θερμομονωτικού υποστρώματος, με στρώση προστασίας από χαλίκια σε δώμα - στέγη με εσωτερική κλίση (βλέπε σχετικά και σχήματα 50 έως 53).

Θερμομόνωση κατακόρυφων στοιχείων: ενδιάμεση

Υπάρχει πρόβλημα θερμικών γεφυρών

Σχήμα 104*



Ομοίως όπως στα σχήμα 103 αλλά με εξωτερική θερμομόνωση των κατακόρυφων στοιχείων.

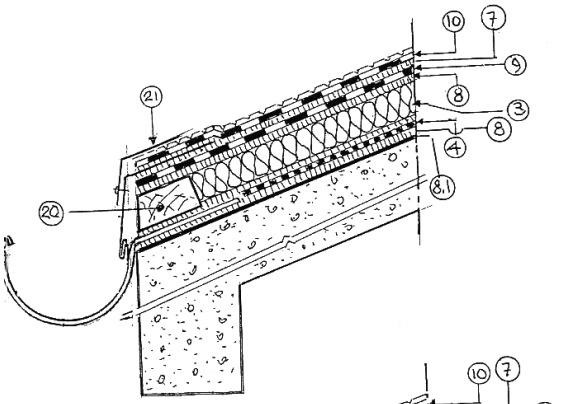
Το πρόβλημα των θερμικών γεφυρώσεων περιορίζεται στο ελάχιστο.

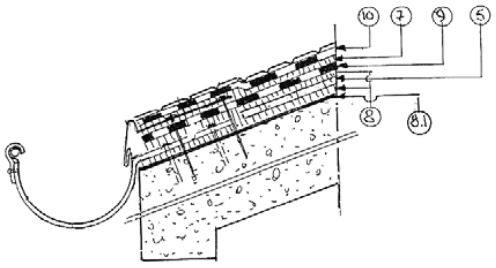
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01:2009

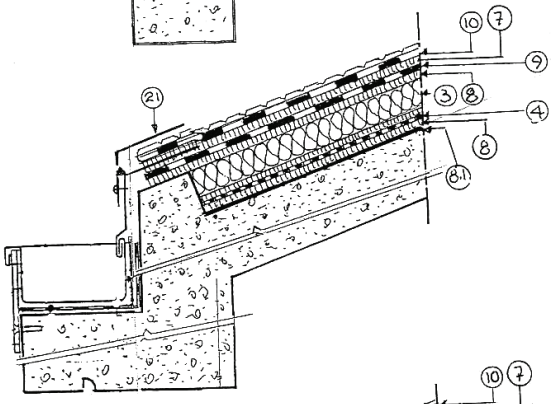
© ΕΛΟΤ

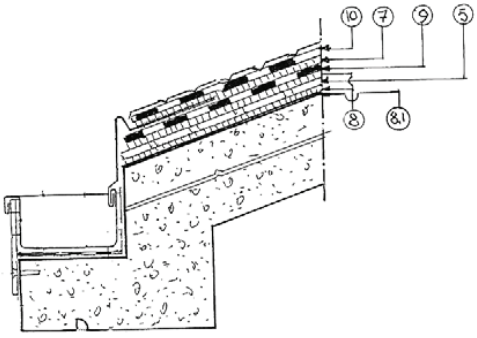
Σχήμα 105*

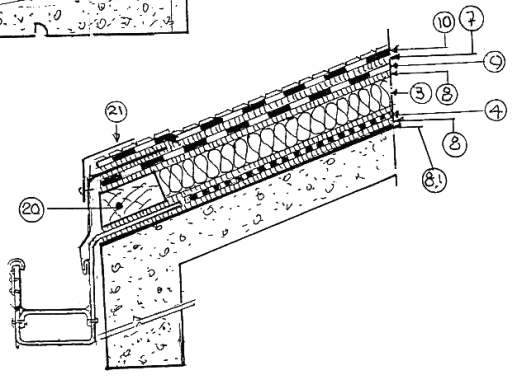
***βλέπε υπόμνημα σελ. 96**

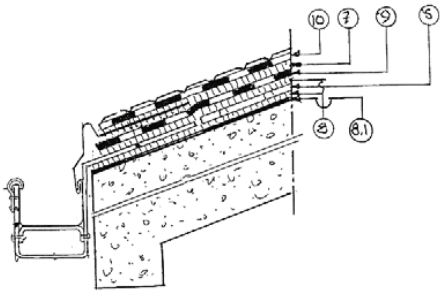












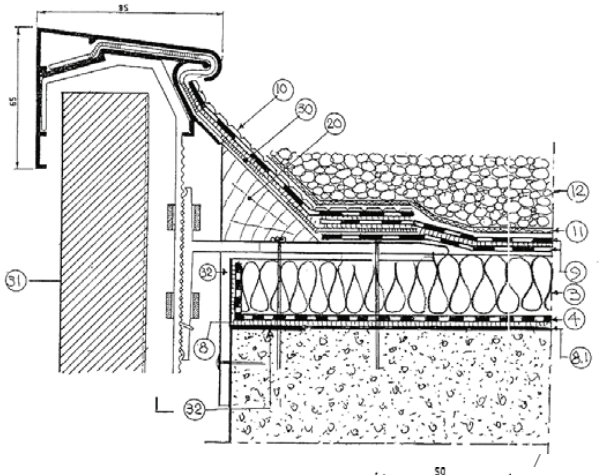
Σχήμα 106*

Σχήμα 107*

Διατάξεις αποκατάστασης της συνέχειας μεταξύ ασφαλτικών μεμβρανών και οριζόντιων υδρορροών, στις κάτω, σε πρόβολο καταλήξεις δωμάτων - στεγών.

***βλέπε υπόμνημα σελ. 96**

© ΕΛΟΤ

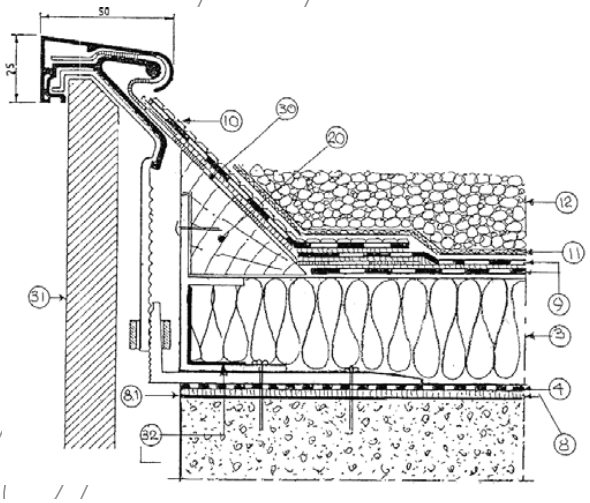


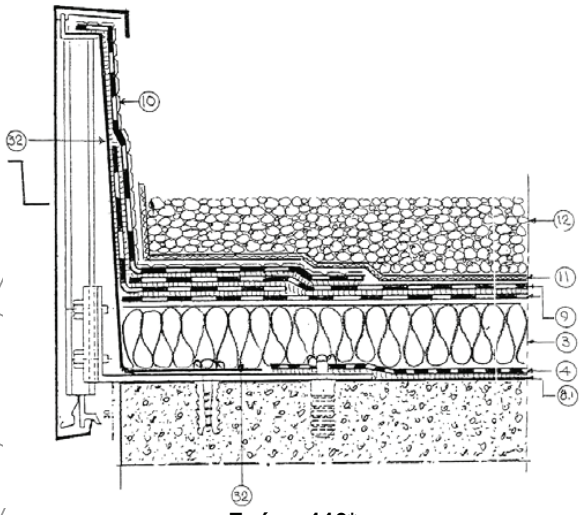
Σχήμα 108*

Τοποθετήσεις ασφαλτικών μεμβρανών σε θερμομονωτικό υπόστρωμα, όταν χρησιμοποιούνται βιομηχανικού τύπου διατάξεις κατάληξης δώματος-στέγης για κάλυψη των επενδύσεων όψεων ή για την δημιουργία μετώπης.

Σχήμα 109*

Τα γωνιακά ελάσματα 32 διαφορετικών σχημάτων, τοποθετούνται σε μήκος για να συγκρατήσουν την θερμομόνωση (σχήματα 108,109) ή όλες τις στρώσεις του δώματος (σχήμα 110). Στερεούνται στο σκυρόδεμα διαμέσου ή όχι των στοιχείων στερέωσης της μετώπης.





Σχήμα 110*

***βλέπε υπόμνημα σελ. 96**

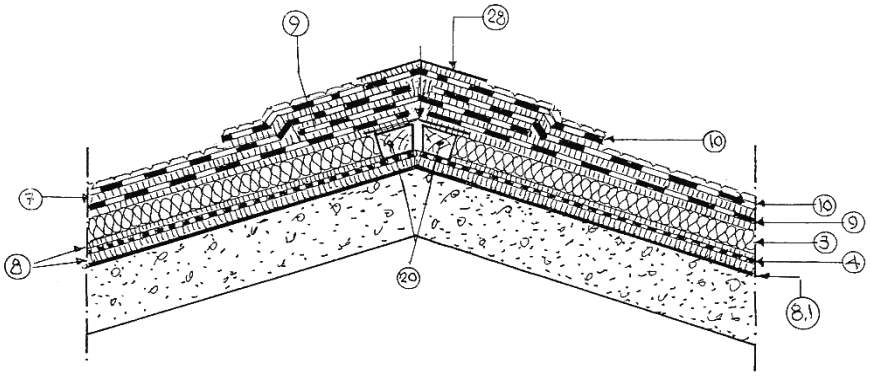
© ΕΛΟΤ

Υπόμνημα των σχημάτων 94 έως 110

1 φέρων στοιχείο δώματος - στέγης.
2 στρώση κλίσης επί της φέρουσας πλάκας ή επί θερμομονωτικού υποστρώματος (παράγραφο 3.1).
3 θερμομονωτικό υπόστρωμα όπως ορίζεται στα σχήματα 50 έως 61.
4 φράγμα υδρατμών τοποθετούμενο με θερμή άσφαλτο ή με φλόγιστρο επί ασταρωμένης με ψυχρή άσφαλτο επιφανείας σκυροδέματος (βλέπε σχετικά και σημείωση μετά τα σχήματα 50 και 51 της παρούσης).
5 διάτρητο φύλλο (παράγρ. 4.7.2).
7 κόλληση με φλόγιστρο.
8 κόλληση με θερμή άσφαλτο.
8.1 αστάρωμα επιφάνειας σκυροδέματος (παράγρ. 4.11).
6 ασφαλτική μεμβράνη (όπως ορίζεται στα σχήματα 39 έως 61 ως πρώτη στρώση).
7 αυτοπροστατευόμενη ασφαλτική μεμβράνη (όπως ορίζεται στα σχήματα 45 έως 48 και 54 έως 57).
8 στρώση ανεξαρτοποίησης (παράγρ. 4.7.5).
9 στρώση χαλίκων (παράγρ. 4.7.5).
10 εξηλασμένη πολυστερίνη.
11 ειδική μεταλλική κατασκευή τοποθετούμενη στις κάτω καταλήξεις δώματος - στέγης για συγκράτηση στρώσης χαλίκων και δημιουργίας νεροσταλάκτη.
12 ομοίως ως άνω με επί πλέον σκέλος για δημιουργία οριζόντιας υδρορροής.
13 Εξηλασμένη πολυστερίνη, πετροβάμβακας ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη για εξωτερικές θερμομονώσεις.
14 λεπτό οργανικό κονίαμα.
15 έδρανα από NEOPRENE ελαστικής συμπεριφοράς ή από ενισχυμένο πολυπροπυλένιο ρυθμιζόμενο καθ' ύψος με επιφάνεια βάσης έδρασης >300 cm2 δυνάμενα να δεχθούν φορτίο >2,0 t και ικανά να δεχθούν έδραση τεσσάρων πλακών κατά τις γωνίες τους.
16 18.1 ομοίως ως άνω, αλλά ειδικής διατομής ώστε να τοποθετείται στην ακραία κατάληξη.
17 προκατασκευασμένες πλάκες Ο.Σ. ή χυτό επί τόπου γαρμπιλοσκυρόδεμα.
18 ξύλινη εμποτισμένη δοκός έναντι διάβρωσης από μύκητες ή ξυλοφάγα έντομα, ορθογωνικής διατομής πάχους όσο το πάχος θερμομόνωσης ή τριγωνικής διατομής στην περίπτωση των σχημάτων 108, 109.
19 νεροσταλάκτης από έλασμα τιτανιούχου ψευδάργυρου με το οριζόντιο σκέλος να βιδώνεται στο σκυρόδεμα ή στην ξύλινη δοκό μετά την τοποθέτηση της πρώτης ασφαλτικής μεμβράνης (παράγρ. 4.10).
20 μεταλλικό πλέγμα οπλισμού επιχρίσματα.
21 ειδική μεμβράνη κατασκευή από τιτανιούχο ψευδάργυρο μορφής τέτοιας ώστε να σχηματίζει νεροσταλάκτη και με τα οριζόντια του στοιχεία να στερεούνται και να προστατεύει τις μεμβράνες από υφαρπαγή.
22 ομοίως όπως προηγούμενα αλλά με ένα οριζόντιο στοιχείο.
23 γωνιακό στρατζαριστό έλασμα στερεούμενο στο 24.
24 προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος εδραζόμενες ελεύθερα επί της στρώσης ανεξαρτοποίησης χαλίκων στην περίπτωση Δώματος κλίσης <5% με στρώση κυκλοφορίας.
25 κατακόρυφο γύρισμα της ασφαλτικής μεμβράνης.
26 ειδική μεμβράνη P.V.C. με πολυεστερικό ύφασμα επί της επιφανείας της δυνάμενη να κολληθεί με ασφαλτική μεμβράνη (βλέπε σχετικά και παράγραφο 4.3 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01).
27 προκατασκευασμένο στοιχείο επένδυσης όψεως τοποθετούμενο σε απόσταση από την εξωτερική παρεία του κελύφους (π.χ. πλάκες μαρμάρου ή ασύνθετα μεταλλικά φύλλα με ενδιάμεση πολυουρεθάνη).
28 στρατζαριστά ελάσματα από τιτανιούχου ψευδάργυρο για συγκράτηση της θερμομόνωσης (περίπτωση σχημάτων 108, 109 ή για συγκράτηση του συνόλου των στρώσεων του δώματος σχήμα 110).

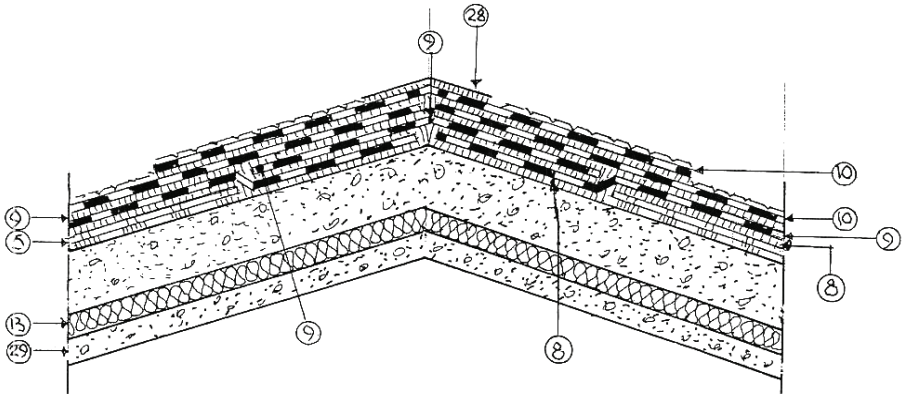
© ΕΛΟΤ

Α.20 Τοποθετήσεις ασφαλτικών μεμβρανών στους κορφάδες και λούκια δωμάτων - στεγών



Σχήμα 111*

Τοποθέτηση ασφαλτικών μεμβρανών σε κορφιά επί θερμομονωτικού υποστρώματος, με στερεώσεις ή όχι ανάλογα της κλίσης (βλέπε σχετικά και § 5.7 του παρόντος).

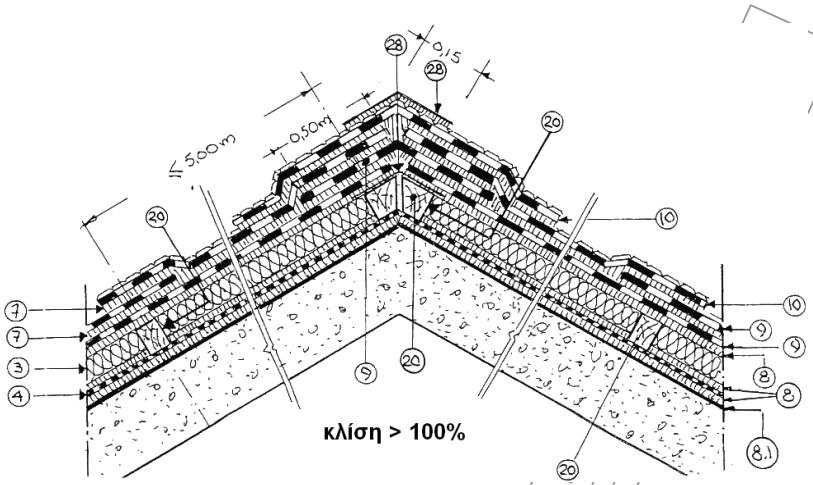


Σχήμα 112*

Ομοίως όπως το σχήμα 111 αλλά επί σκληρού υποστρώματος.

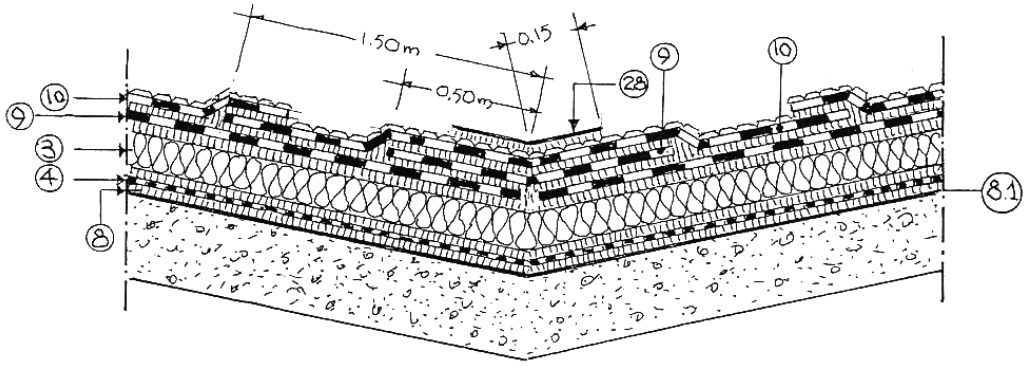
***βλέπε υπόμνημα σελ. 103**

© ΕΛΟΤ



κλίση > 100%

Σχήμα 113*

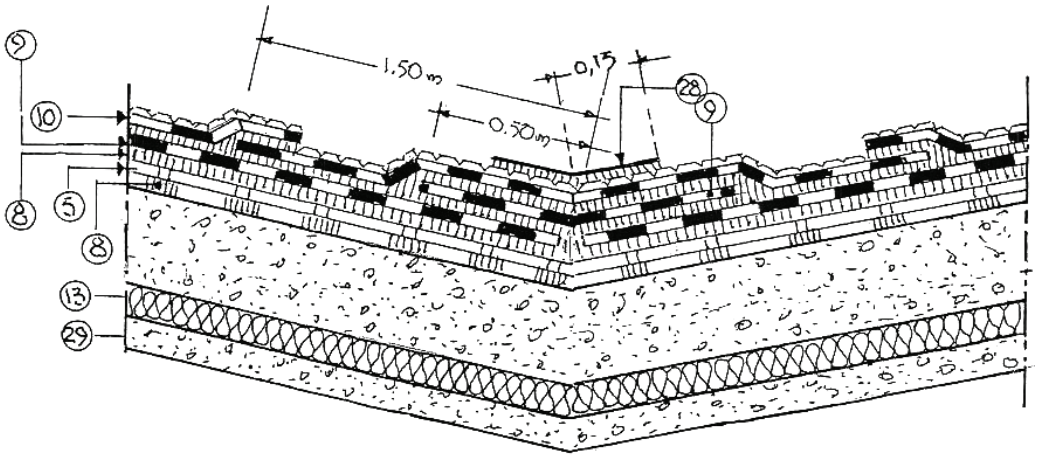


Σχήμα 114*

Τοποθέτηση ασφαλτικών μεμβρανών σε εσωτερικό λούκι επί θερμομονωτικού υποστρώματος με στερεώσεις ή όχι ανάλογα της κλίσης του δώματος-στέγης (βλέπε σχετικά και παραγ. 5.7 του παρόντος).

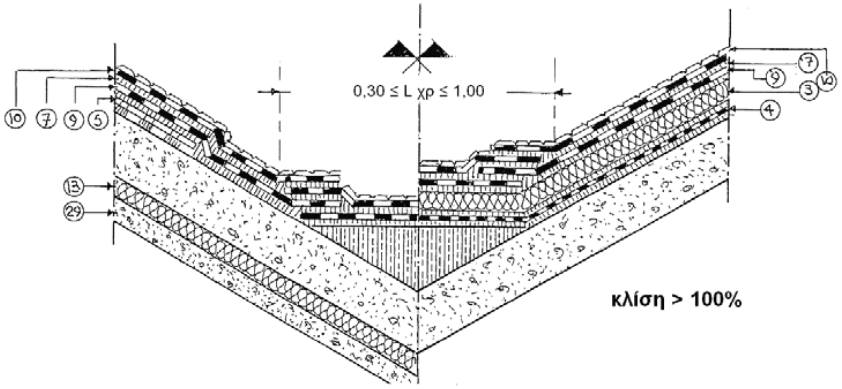
***βλέπε υπόμνημα σελ. 103**

© ΕΛΟΤ



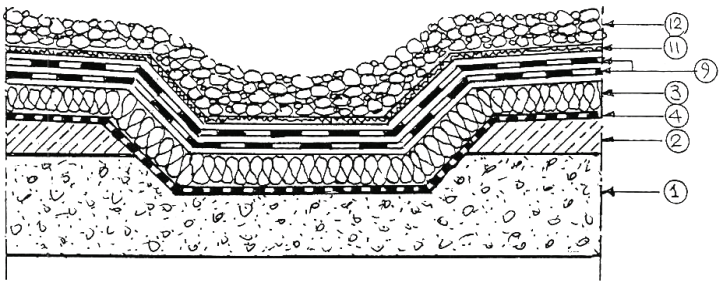
Σχήμα 115*

Ομοίως όπως στο σχήμα 114 αλλά επί σκληρού υποστρώματος.



Σχήμα 116*

Για τρόπους στερέωσης των μεμβρανών ανάλογα του υποστρώματος (βλέπε σχήματα 73 έως 76 και παραγ. 5.7 του παρόντος, ως και σχήματα 3 έως 8 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01.

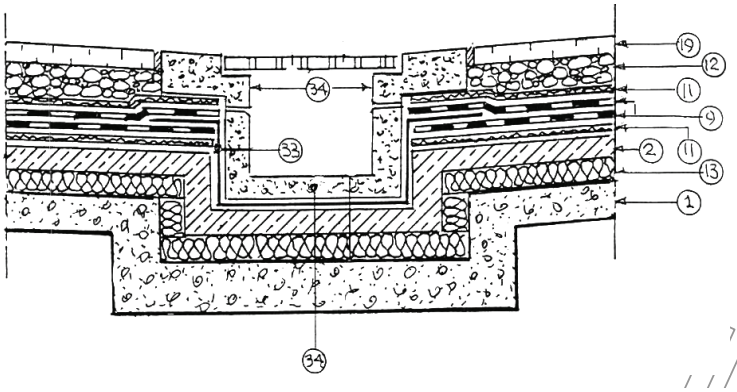


Σχήμα 117*

Διαμόρφωση δώματος κλίσης <5% με εσωτερικό λούκι και τις ασφαλτικές μεμβράνες επί θερμομονωτικού υποστρώματος.

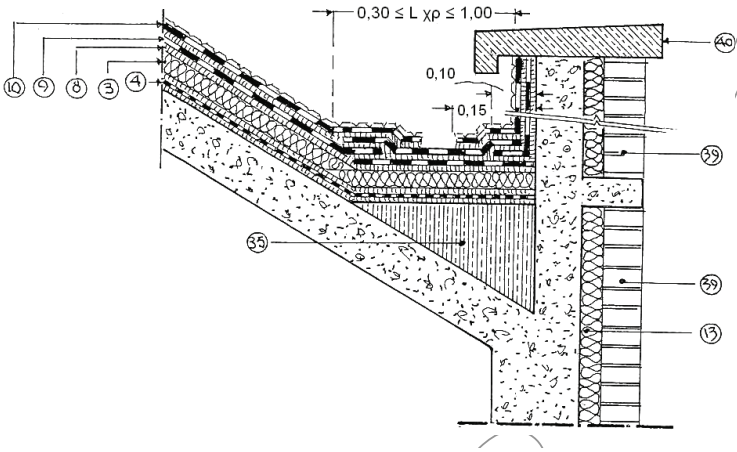
***βλέπε υπόμνημα σελ. 103**

© ΕΛΟΤ



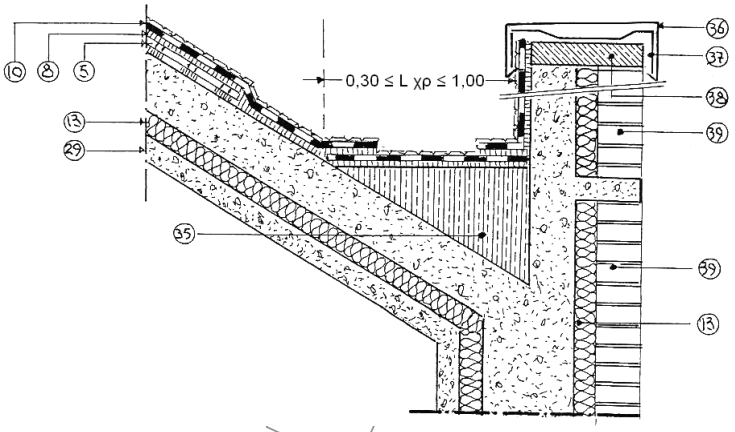
Σχήμα 118*

Διαμόρφωση δώματος κλίσης < 5% με εσωτερικό λούκι και με στρώση κυκλοφορίας. Προβλέπεται χύτη επί τόπου επένδυση από οπλισμένο γαρμπιλοσκυρόδεμα με οπές στο επίπεδο στεγάνωσης.



Σχήμα 119*

Διαμόρφωση Δώματος – Στέγης μεγάλης κλίσης (>100) με ακραίο λούκι- Ασφαλτικές μεμβράνες επί θερμομονωτικού υποστρώματος- θερμομόνωση κατακόρυφων στοιχείων: ενδιάμεση-Πρόβλημα γεφυρών:σχεδόν μηδενικό.

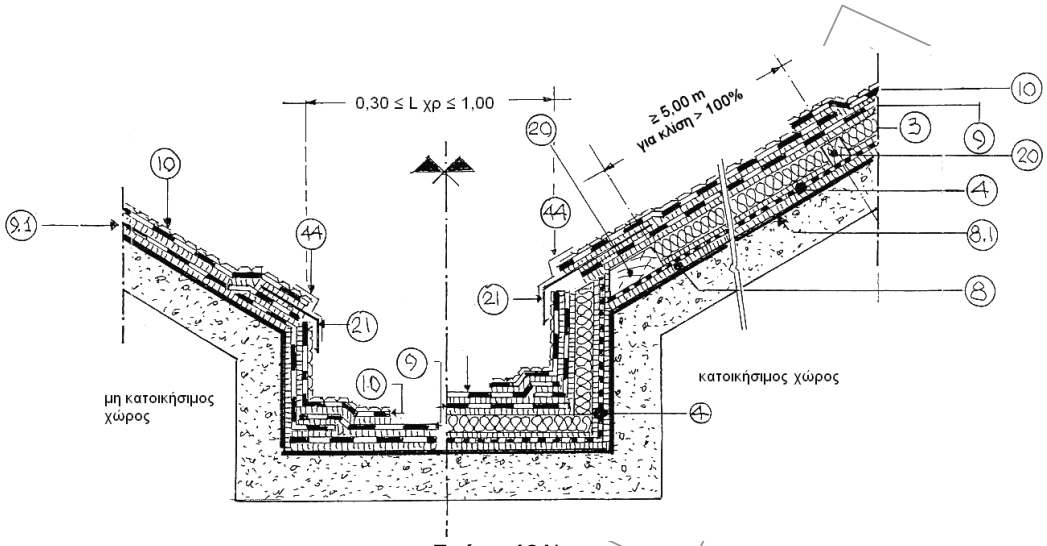


Σχήμα 120*

Ομοίως όπως στο σχήμα 119 από πλευράς διαμόρφωσης του ακραίου λουκία. Ασφαλτική μεμβράνη σε μία στρώση επί σκληρού υποστρώματος- θερμομόνωση κατακόρυφων στοιχείων: ενδιάμεση – Πρόβλημα θερμικών γεφυρών: σχεδόν μηδενικό.

***βλέπε υπόμνημα σελ. 103**

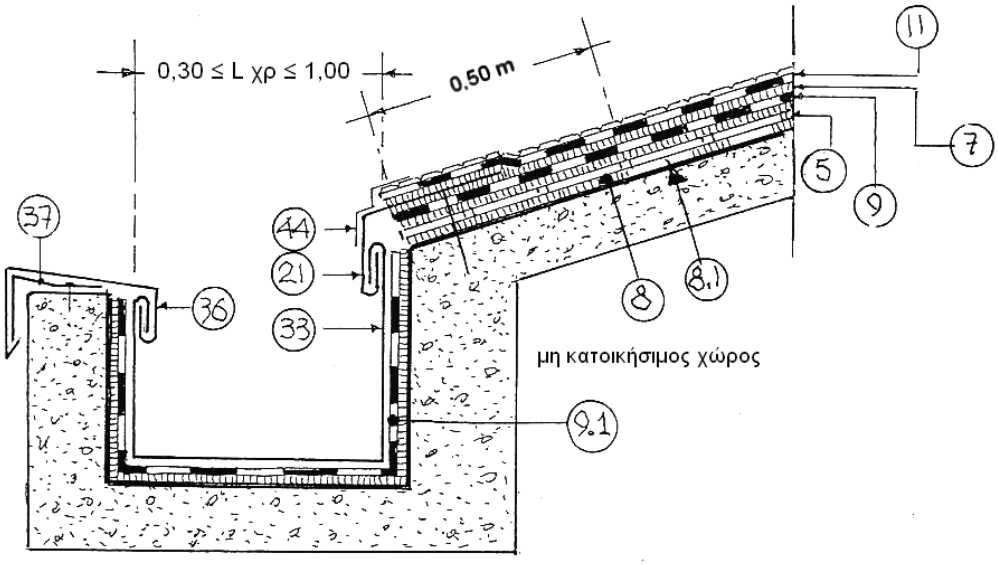
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 121*

Τοποθέτηση ασφαλτικών μεμβρανών σε εσωτερικό λούκι ανάλογα του κατοικήσιμου ή όχι εσωτερικού κάτωθεν χώρου.

Για τρόπους στερέωσης μεμβρανών και θερμομόνωσης για κλίσεις >5% βλέπε παραγ. 5.7 του παρόντος.



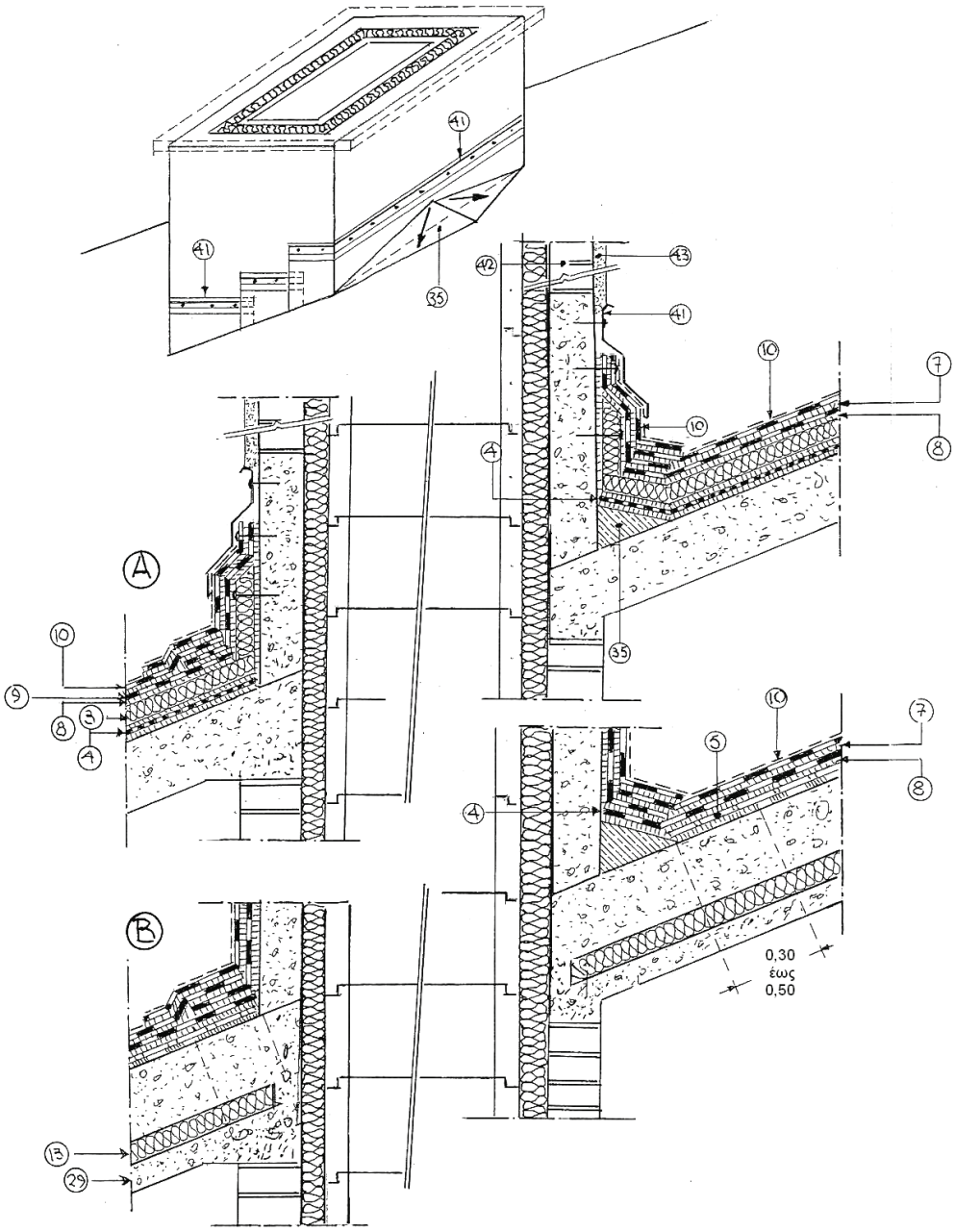
Σχήμα 122*

Κατάληξη ασφαλτικών μεμβρανών σε εξωτερικό λούκι στεγανοποιούμενο με μεταλλική επένδυση.

***βλέπε υπόμνημα σέλ. 103**

© ΕΛΟΤ

Α.21 Καταλήξεις ασφαλτικών μεμβρανών σε κτιστούς καπναγωγούς ή σε τοίχους υπερκατασκευών



Σχήμα 123*

Α. Θερμομόνωση επί της φέρουσας πλάκας – Ασφαλτικές μεμβράνες επί θερμομονωτικού υποστρώματος, χωρίς στρώση προστασίας. - **Β.** Θερμομόνωση κάτωθεν της φέρουσας πλάκας, αλλά επί προπλάκας – Ασφαλτικές μεμβράνες επί σκληρού υποστρώματος, χωρίς στρώση προστασίας.

***βλέπε υπόμνημα σελ. 103**

© ΕΛΟΤ

Υπόμνημα σχημάτων 111 έως 123

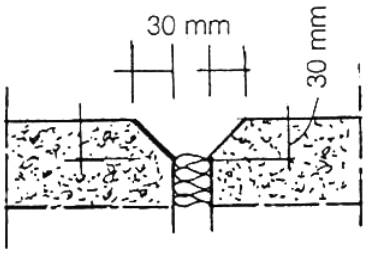
1 φέρων στοιχείο δώματος - στέγης.
2 στρώση κλίσης επί της φέρουσας πλάκας ή επί θερμομονωτικού υποστρώματος.
3 θερμομονωτικό υπόστρωμα όπως ορίζεται.
4 φράγμα υδρατμών τοποθετούμενο με θερμή άσφαλτο ή με φλόγιστρο επί ασταρωμένης με ψυχρή άσφαλτο επιφανείας σκυροδέματος (βλέπε σχετικά και σημείωση μετά τα σχήματα 50 και 51 της παρούσης).
5 διάτρητο φύλλο (παράγρ. 4.7.2) το οποίο στην περίπτωση του σχήματος 112 τοποθετείται σε απόσταση 52 cm από την κορυφή του κορφιά.
7 κόλληση με φλόγιστρο.

8 κόλληση με θερμή άσφαλτο.
8.1 αστάρωμα επιφάνειας σκυροδέματος (παράγρ. 4.11).
9 ασφαλτική μεμβράνη (όπως ορίζεται στα σχήματα 39 έως 61 ως πρώτη στρώση).
9.1 ελαστομερής αυτοκολλούμενη κατά τον ημιανεξάρτητο τρόπο μεμβράνη (παράγρ. 4.7.2).
10 αυτοπροστατευόμενη ασφαλτική μεμβράνη (όπως ορίζεται στα σχήματα 45 έως 48 και 54 έως 57).
11 στρώση ανεξαρτοποίησης (παράγρ. 4.7.5).
12 στρώση χαλίκων (παράγρ. 4.7.5).
13 εξηλασμένη πολυστερίνη.
20 ξύλινη εμποτισμένη δοκός έναντι διάβρωσης από μύκητες ή ξυλοφάγα έντομα ορθογωνικής διατομής πάχους όσο το πάχος της θερμομόνωσης.
21 νεροσταλάκτης από έλασμα τιτανιούχου ψευδαργύρου με το ένα σκέλος του να βιδώνεται στο σκυρόδεμα ή στη δοκό 20 και το άλλο να σχηματίζει νεροσταλάκτη ή να θυληκώνει με την μεταλλική επένδυση (σχήμα 122) ή για να συγκρατεί τις μεμβράνες από υφαρπαγή.
9 γωνιακό έλασμα από αμβλεία γωνία από τιτανιούχο χάλυβα ελάχιστου πλάτους σκέλους 15 cm επικολλούμενο με θερμή άσφαλτο για μηχανική προστασία της γωνίας.
10 προπλάκα από Ο.Σ. ελάχιστου πάχους 5 cm αναρτούμενη από τη φέρουσα πλάκα.
30 μεταλλική επένδυση από τιτανιούχο ψευδάργυρο για την περίπτωση των σχημάτων 118, 122.
31 χυτό επί τόπου γαρμπιλοσκυρόδεμα με οπές στο επίπεδο της στεγάνωσης για την περίπτωση του σχήματος 118 όπου απαιτείται και διάταξη συγκράτησης των στρώσεων προστασίας - κυκλοφορίας όταν πρόκειται για Δώμα βατό στο κοινό.
32 χυτό επί τόπου γαρμπιλοσκυρόδεμα για την εξάλειψη της οξείας γωνίας (περίπτωση των σχημάτων 116, 119, 120) ή για τη δημιουργία στρώσης, ώστε να αποκλίνουν τα νερά στα ανάντη του καπναγωγού.
33 μεταλλική στέψη στηθαίου (βλέπε και σχήματα 12 έως 14).
34 μεταλλικές λάμες στήριξης από ελατηριοτό χάλυβα ανά 40 με 50 cm.
35 χυτό επί τόπου σκυρόδεμα συνδεόμενο με αναμονές με το κατακόρυφο στηθαίο από Ο.Σ.
36 οπτοπλινθοδομή.
37 όπως στο 38 αλλά με εσωτερικό νεροσταλάκτη.
38 στρατζαριστό έλασμα συγκράτησης ακραίας κατακόρυφης κατάληξης μεμβράνης (βλέπε και σχήματα 2 έως 6) για την περίπτωση θερμομόνωσης κάτω από τη φέρουσα πλάκα.
39 οπτοπλινθοδομή
43 επίχρισμα.
44 έλασμα από τιτανιούχο ψευδάργυρο πλάτους 50 mm τοποθετούμενο ανά 50 cm στις ακραίες καταλήξεις στεγάνωσης για συγκράτηση από την υφαρπαγή της από τον άνεμο.

© ΕΛΟΤ

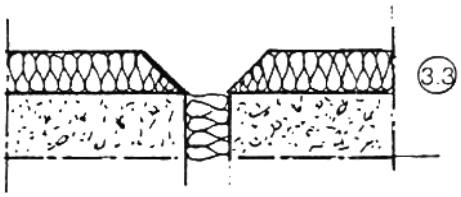
Α.22 Αποκατάσταση της συνεχείας των ασφαλτικών μεμβρανών στους αρμούς διαστολής δωμάτων - στεγών

Πρώτη περίπτωση: παρεμβολή ανάμεσα στις στρώσεις στεγάνωσης, ειδικής ελαστομερούς ασφαλτικής μεμβράνης χωρίς φορέα (παραγ. 4.9).



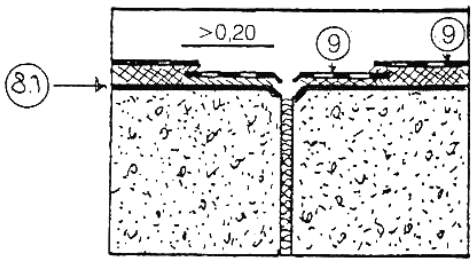
Σχήμα 124*

Στα χείλη του αρμού αποκόπτονται οι γωνίες.

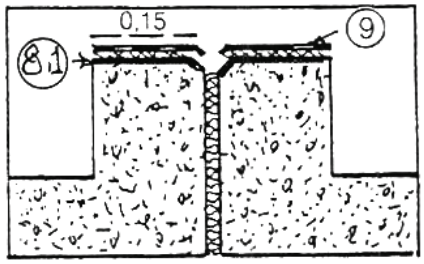


Σχήμα 125*

Στην περίπτωση θερμομόνωσης επικολλάται τοπικά διογκωμένο γυαλί με θερμή άσφαλτο αφού προηγούμενα ασταρωθεί η επιφάνεια του σκυροδέματος με ψυχρή άσφαλτο.



Σχήμα 126*

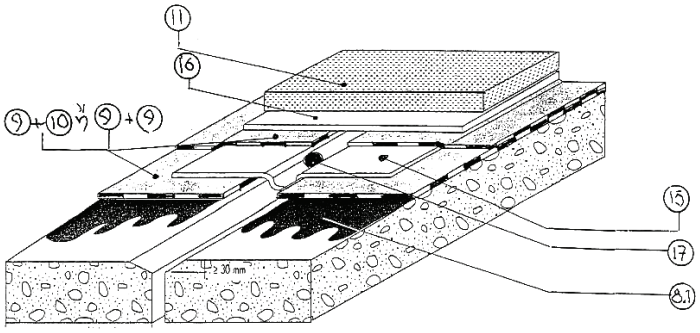


Σχήμα 127*

1. Στον αρμό και σε ελάχιστο πλάτος 20 cm (όταν είναι επίπεδος) και 15 cm (όταν είναι με ανεστραμμένες δοκούς) επικολλάται λωρίδα ελαστομερούς ασφαλτικής μεμβράνης, στην προηγουμένως ασταρωμένη επιφάνεια σκυροδέματος με ψυχρή άσφαλτο. Επί της λωρίδας (9) κολλιέται με επικάλυψη η πρώτη στρώση στεγάνωσης από ελαστομερή ασφαλτική μεμβράνη.
2. Στην περίπτωση επίπεδου αρμού δύναται να παραληφθεί η κόλληση της λωρίδας (9) και η πρώτη στρώση της μεμβράνης να κολληθεί στα 20 cm από τον αρμό, και το υπόλοιπο τμήμα της να κολληθεί ή όχι, ανάλογα του εάν υπάρχει ή όχι στρώση προστασίας – κυκλοφορίας.

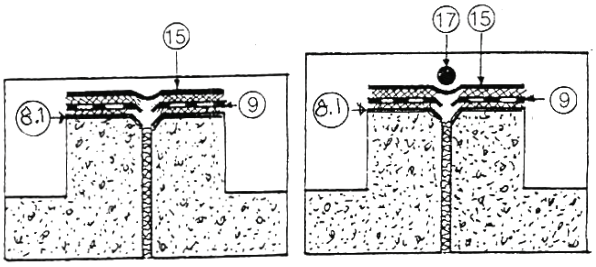
***βλέπε υπόμνημα σελ. 111**

© ΕΛΟΤ



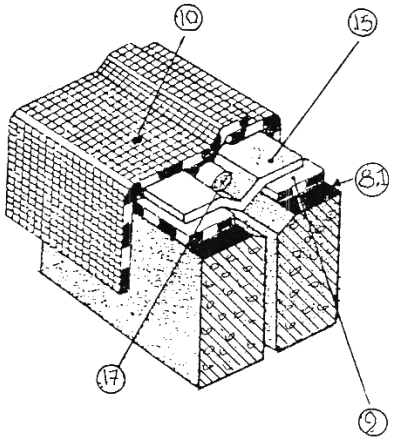
Εφαρμογή της πρώτης περίπτωσης, όταν δεν απαιτείται θερμομόνωση του δώματος – στέγης, ή όταν η θερμομόνωση τοποθετείται κάτω από την στρώση κλίσης.

Σχήμα 127α*



Σχήμα 128*

Σχήμα 129*

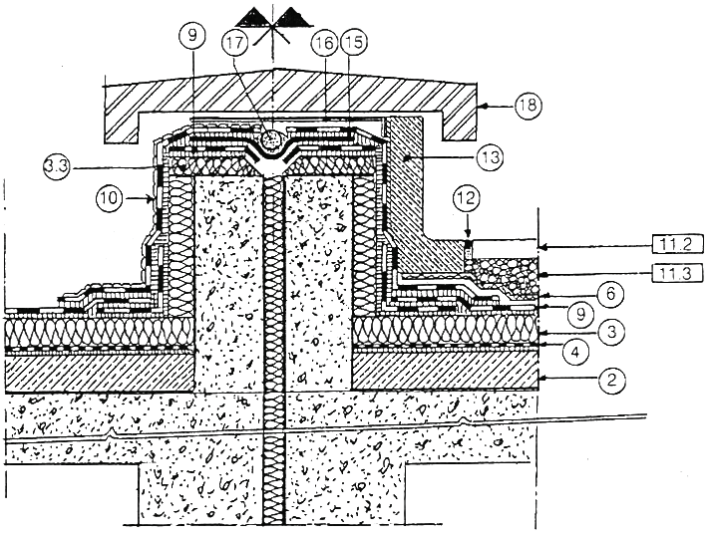


Σχήμα 130*

Στους αρμούς με ανεστραμμένες δοκούς κολλιέται η ειδική ελαστομερής μεμβράνη (15) της παραγ. 4.9 και στο εσωτερικό δίπλωμα αυτής σε σχήμα V τοποθετείται το ειδικό κορδόνι (17) της παραγ. 4.9 που στερεούται στην θέση του με ασφαλτική μαστίχα (βλέπε σχήματα 128 έως 131).

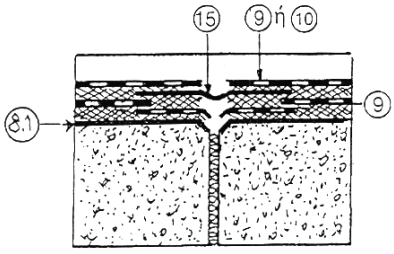
***βλέπε υπόμνημα σελ. 111**

© ΕΛΟΤ

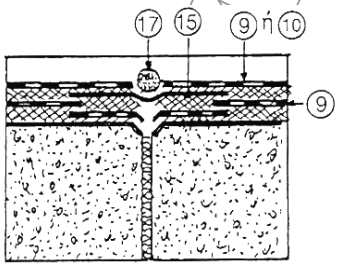


Σχήμα 131*

Στην περίπτωση μιας μεμβράνης, η εξασφάλιση της στεγάνωσης πραγματοποιείται:
α. με την κόλληση αυτοπροστατευόμενης με μεταλλική επιφάνεια ελαστομερούς ασφαλτικής μεμβράνης (10) στην λωρίδα 15, που διακόπτεται πάνω από το κορδόνι (17) (σχήμα 131).
β. με την οριζόντια κόλληση της (10) επί της (15) αλλά με ακόλλητη την επικάλυψη (σχήμα 130).



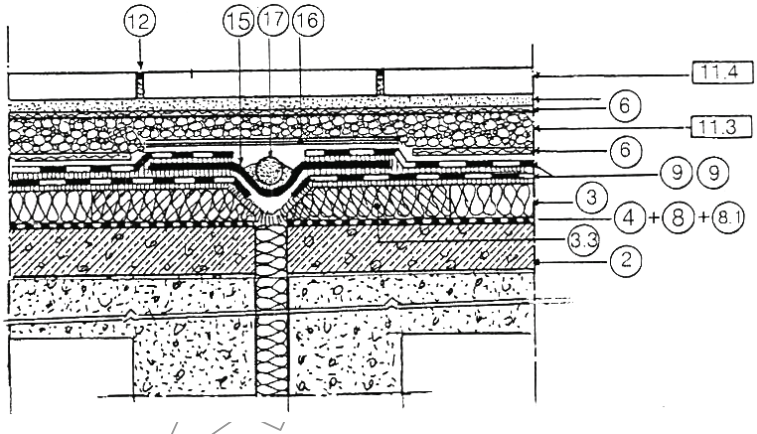
Σχήμα 132*



Σχήμα133*

Οι επίπεδοι αρμοί αντιμετωπίζονται:
1. όπως στα σχήματα 132, 133 σύμφωνα με το υπόμνημα των σχημάτων 128-129.
2. ή όπως στα σχήματα 134, 135 όπου η πρώτη μεμβράνη (9) τοποθετείται όπως αναφέρεται στο υπόμνημα των σχημάτων 126,127.

<u>Στους επίπεδους αρμούς το πλάτος της λωρίδας (15) είναι 50 cm.</u>

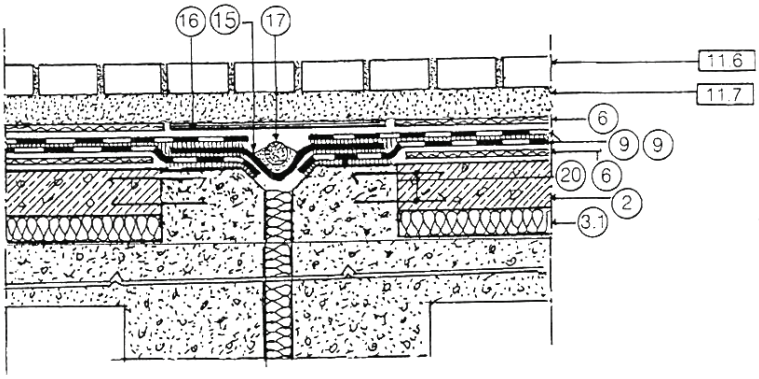


Σχήμα 134*

Η περίπτωση του σχήματος 134 με την στρώση κλίσης επί της θερμομόνωσης, δεν παρέχει εξασφάλιση έναντι θερμικών γεφυρών, δεδομένου ότι πρέπει να δημιουργηθεί για σύνδεση της στρώσης κλίσης με την φέρουσα πλάκα.

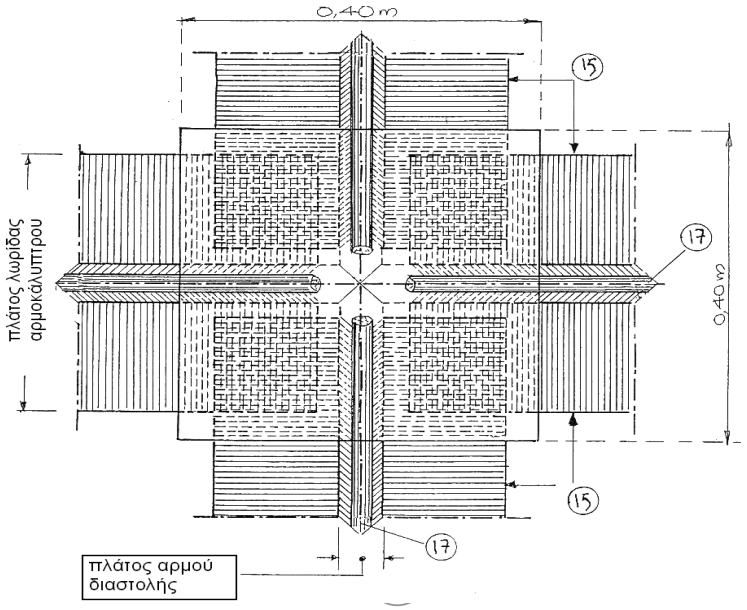
***βλέπε υπόμνημα σελ. 111**

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 135*

Η εφαρμογή της διάταξης του σχήματος 135, που παρέχει εξασφάλιση έναντι θερμικών γεφυρών, προϋποθέτει ότι εκατέρωθεν του αρμού θα τοποθετηθεί υποχρεωτικά, ως θερμομονωτικό υλικό, διογκωμένο γυαλί (βλέπε και σχήμα 125).



Σχήμα 136*

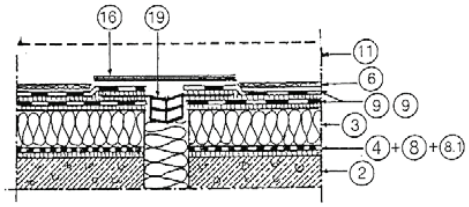
Αποκατάσταση της συνέχειας της στεγάνωσης στις διασταυρώσεις των αρμών.

Διακόπτονται οι μεμβράνες 15 και προτού να τοποθετηθούν τα κυλινδρικά κορδόνια 17 επικολλάται με φλόγιστρο τεμάχιο από το ίδιο υλικό 17 ελαχίστων διαστάσεων 40 x 40 cm, με δίπλωση V μέσα στον αρμό. Προστίθενται τα κορδόνια 17 και καλύπτονται πλήρως με ασφαλτική μαστίχα.

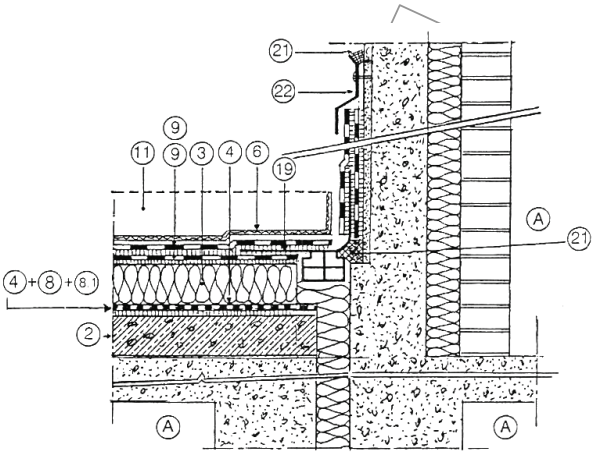
Δεύτερη περίπτωση: παρεμβολή ανάμεσα στις στρώσεις στεγάνωσης προκατασκευασμένων διατομών NEOPRENE με φτερά (παραγ. 4.9).

***βλέπε υπόμνημα σελ. 111**

© ΕΛΟΤ

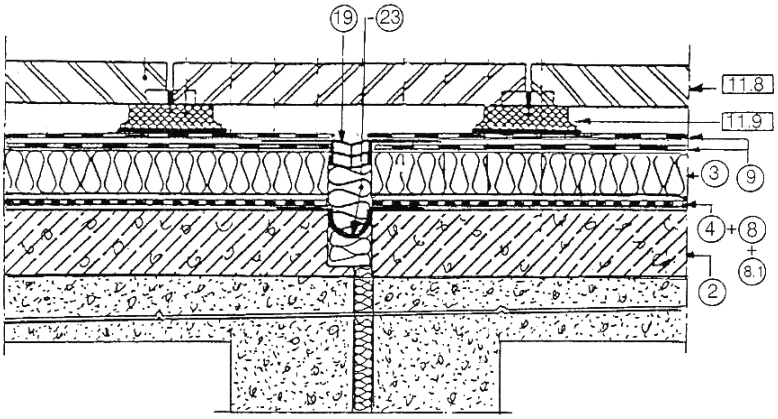


Σχήμα 137*



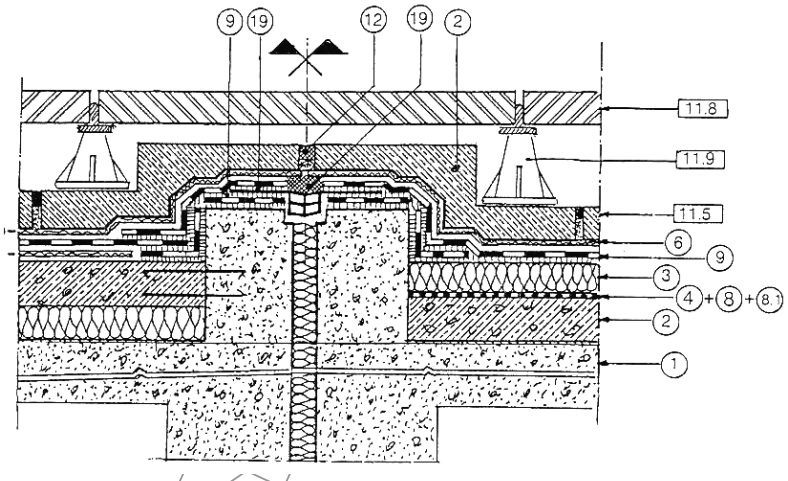
Σχήμα 138*

Α κατοικήσιμοι χώροι του ίδιου κτιρίου



Σχήμα 139*

Σε δώματα – στέγες με έντονη υγρομετρία των κάτωθεν χώρων, πρέπει να αποκαθίσταται η συνέχεια και του φράγματος υδρατμών, με παρεμβολή ειδικής διατομής NEOPRENE όπως στο σχήμα 139 με ένδειξη (23).



Σχήμα 140*

- Για την αριστερή διάταξη του σχήματος 140, ισχύουν τα αναφερόμενα στο σχήμα 134.
- Στην δεξιά διάταξη, για να αποφευχθούν οι θερμικές γέφυρες, θα πρέπει η θερμομόνωση να περιβάλει και τον αναβαθμό όπως στο σχήμα 131.

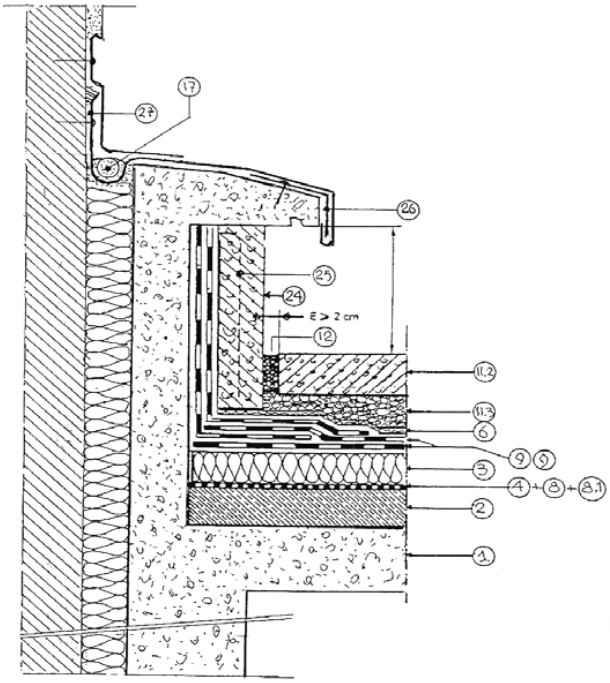
***βλέπε υπόμνημα σελ. 111**

© ΕΛΟΤ

Α.23 Στεγανωτική εξασφάλιση αντισεισμικού αρμού μεσοτοιχίας στο δώμα

Σημειώσεις
1. Βλέπε σχετικά και σχήμα 6 του ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-03-04-05-00.
2. Το πλάτος του αρμού καθορίζεται από την Στατική μελέτη.
3. Για τον περιορισμό των θερμικών γεφυρών θα πρέπει να εφαρμοσθεί και η θερμομόνωση στο κατακόρυφο τμήμα του στηθαίου, όπως στο σχήμα 87.
4. Η άνω κατάληξη της θερμομόνωσης του αρμού αγγίζεται με ασφαλτική μαστίχα, συμβατή με το υλικό της θερμομόνωσης.

→ -Ασφαλτικές μεμβράνες επί θερμομονωτικού υποστρώματος σύμφωνα με τα σχήματα 58 έως 61.

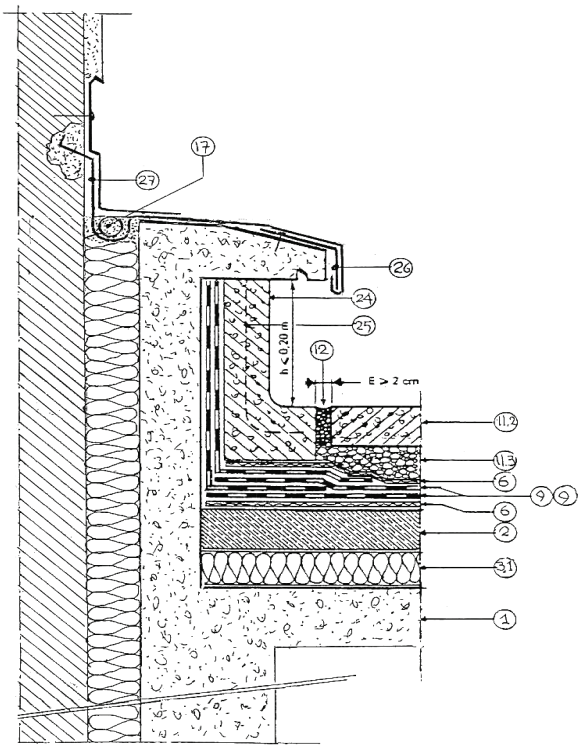


Σχήμα 141*

***βλέπε υπόμνημα σελ. 111**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01:2009

© ΕΛΟΤ



Ασφαλτικές μεμβράνες επί σκληρού υποστρώματος, σύμφωνα με τα σχήματα 39 έως 43.

Σχήμα 142*

***βλέπε υπόμνημα σελ. 111**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Υπόμνημα σχημάτων 124 έως 142

1 φέρουσα πλάκα.
2 στρώση κλίσης από γαρμπιλοσκυρόδεμα ή στρώση προστασίας στεγάνωσης (σχήμα 140).
3 ινώδες θερμομονωτικό υλικό.
3.1 εξηλασμένη πολυστερίνη.
3.2 ειδική διογκωμένη πολυστερίνη κατάλληλη για δώματα .
3.3 διογκωμένο γυαλί.
4 φράγμα υδρατμών.
5 διάτρητο χαρτί ή διάτρητη ασφαλτική μεμβράνη (παράγρ. 4.7.2).
6 προστατευτικό πίλημα από συνθετικές μη υφαντές ίνες βάρους μεγαλύτερου των 170gr/m^3 (παράγρ. 4.7.1).
7 κόλληση με φλόγιστρο.
8 κόλληση με θερμή άσφαλτο.
8.1 προεπάλειψη με ψυχρή άσφαλτο.
9 ασφαλτική μεμβράνη χωρίς επιφανειακή αυτοπροστασία.
10 ασφαλτική μεμβράνη με επιφανειακή αυτοπροστασία (παράγρ. 4.4).
11 στρώση προστασίας.
11.2 προκατασκευασμένα στοιχεία επί επίστρωσης χαλίκων.
11.3 στρώση ανεξαρτοποίησης από χάλικες σύμφωνα (παράγρ. 4.7.2)
11.4 πλάκες (φυσικές ή τεχνητές) τοποθετούμενες με κονίαμα.
11.5 χυτό επιτόπου σκυρόδεμα.
11.6 στρώση προστασίας από κυβόλιθους.
11.7 στρώση άμμου πάχους 600 mm.
11.8 στρώση προστασίας από ειδικές προκατασκευασμένες πλάκες ικανές να εδράζονται στις τέσσερις γωνίες.
11.9 ειδικά έδρανα από συνθετικό υλικό.
12 αρμολόγηση με μαστίχα.

13 προστασία κατακόρυφης ασφαλτικής μεμβράνης.

15 ειδική ελαστομερής λωρίδα για στεγανοποίηση αρμού διαστολής σύμφωνα με παράγραφο 4.9.

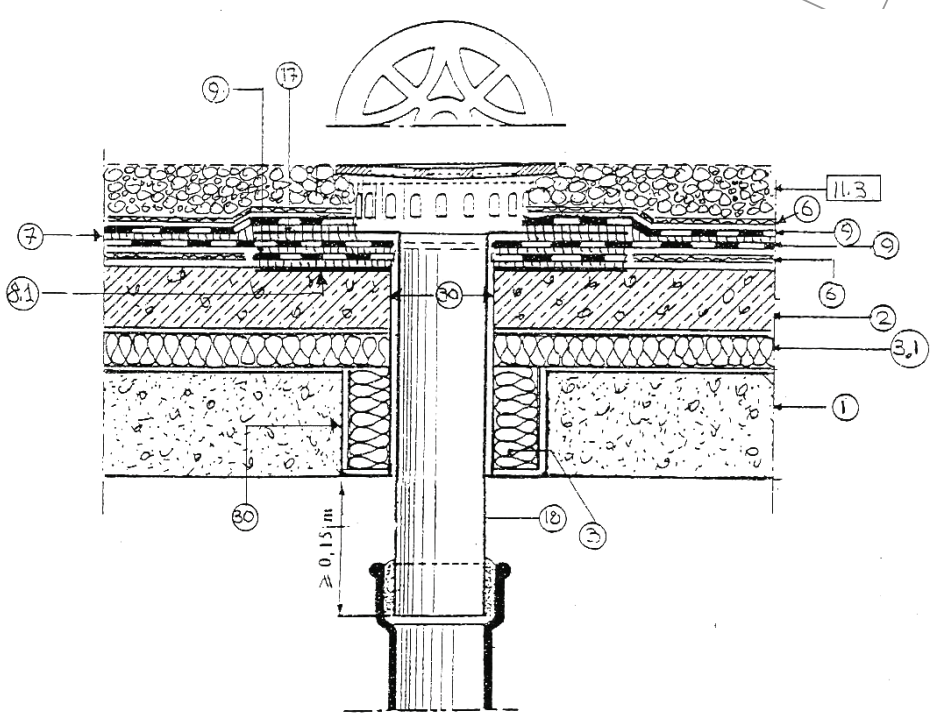
16 μεταλλικό έλασμα προστασίας ή λωρίδα ασφαλτικής μεμβράνης (παράγρ. 4.8).

17 αφρώδες κυλινδρικό κορδόνι διαμέτρου ≥30 mm σύμφωνα με παράγραφο (4.9).

18 προκατασκευασμένο στοιχείο από Ο.Σ.
19 ειδικό αρμοκάλυπτρο από ειδικό πλαστικό POLYCHLOROPEN σύμφωνα με παράγραφο (2.11.-3).
20 οπλισμός σύνδεσης στρώση κλίσης με φέροντα στοιχείο.
21 μαστίχα διαμόρφωσης σε καμπύλη της γωνίας πριν από την τοποθέτηση της 19. Μαστίχα
22 στεγανοποίησης.
23 μεταλλική προστασία κατακόρυφης κατάληξης ασφαλτικής μεμβράνης.
24 ειδικό αρμοκάλυπτρο αποκατάστασης συνέχειας με φράγμα υδρατμού.
25 σοβατέπι από σιμεντοκονά.
26 μεταλλικό πλέγμα οπλισμού σιμεντοκονία.
27 λάμες ελατηριωτού χάλυβα ανά 30 cm για στήριξη του (27).
28 φύλλο ελατηριωτού χάλυβα ικανού να παραλαμβάνει τις μετακινήσεις του αρμού, λόγω της ειδικής
29 αυτού διατομής.
30 ασφαλτική μαστίχα πλήρους κάλυψης του κορδονιού 17 συμβατή με το υλικό θερμομόνωσης (περίπτωση σχημάτων 141-142).

© ΕΛΟΤ

Α.24 Στεγανωτική εξασφάλιση στομίων υδρορροών στα δώματα

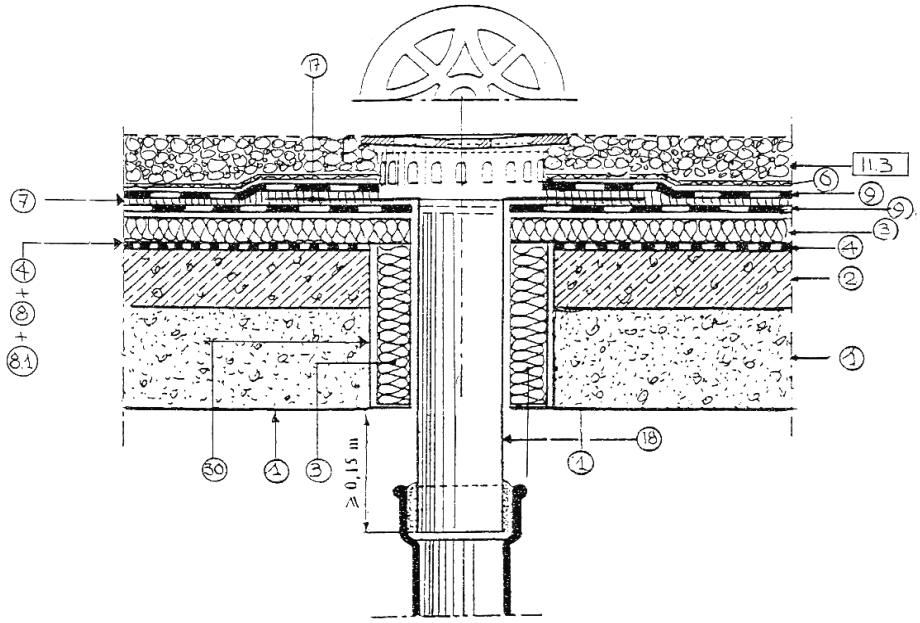


Σχήμα 143*

Ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με τα σχήματα 50 έως 53 χωρίς στρώση ανεξαρτητοποίησης πάνω από την θερμομόνωση.

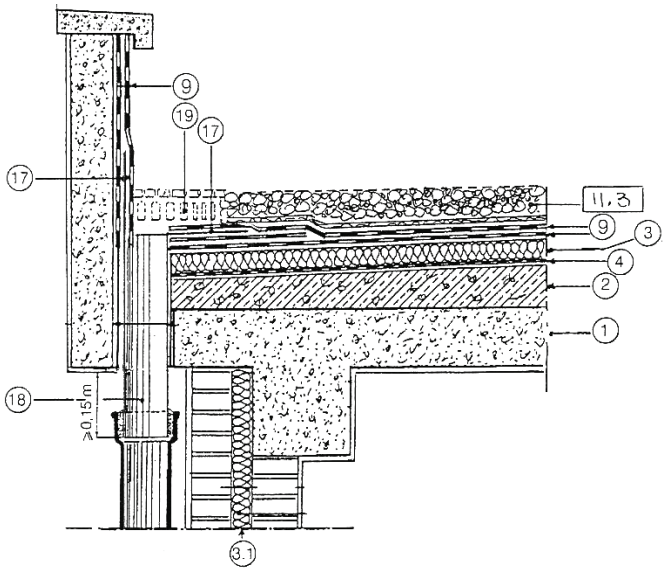
***βλέπε υπόμνημα σελ. 120**

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 144*

Ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με τα σχήματα 39 έως 42.



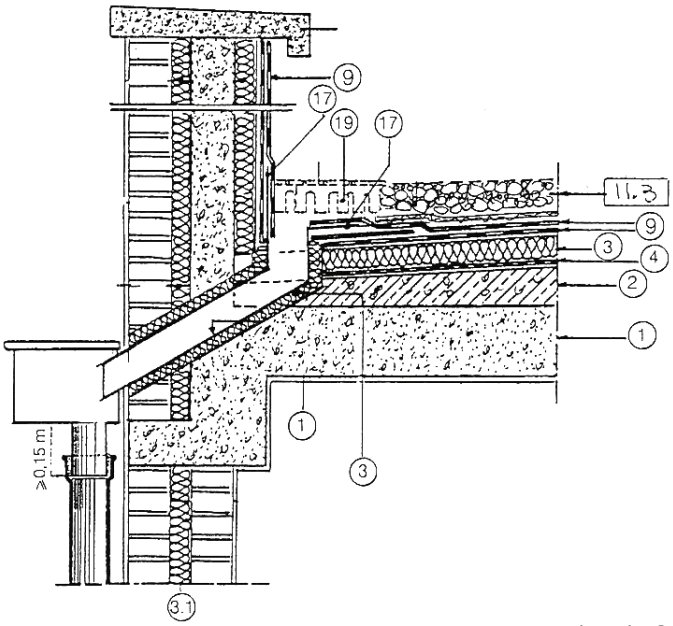
Σχήμα 145*

Γωνιακό στόμιο σε εξωτερική κατακόρυφη υδρορροή, εφόσον δύναται να τοποθετηθεί το στηθαίο εκτός Οικ.Γραμ. Στην αντίθετη περίπτωση, εφαρμόζεται η λύση του σχήματος 146.

Ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με τα σχήματα 50 έως 53 χωρίς στρώση ανεξαρτητοποίησης πάνω από την θερμομόνωση εφόσον επιτρέπεται από το υλικό της.

***βλέπε υπόμνημα σελ. 120**

© ΕΛΟΤ



Ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με τα σχήματα 50 έως 53 χωρίς στρώση ανεξαρτητοποίησης πάνω από την θερμομόνωση, εφόσον επιτρέπεται από το υλικό της.

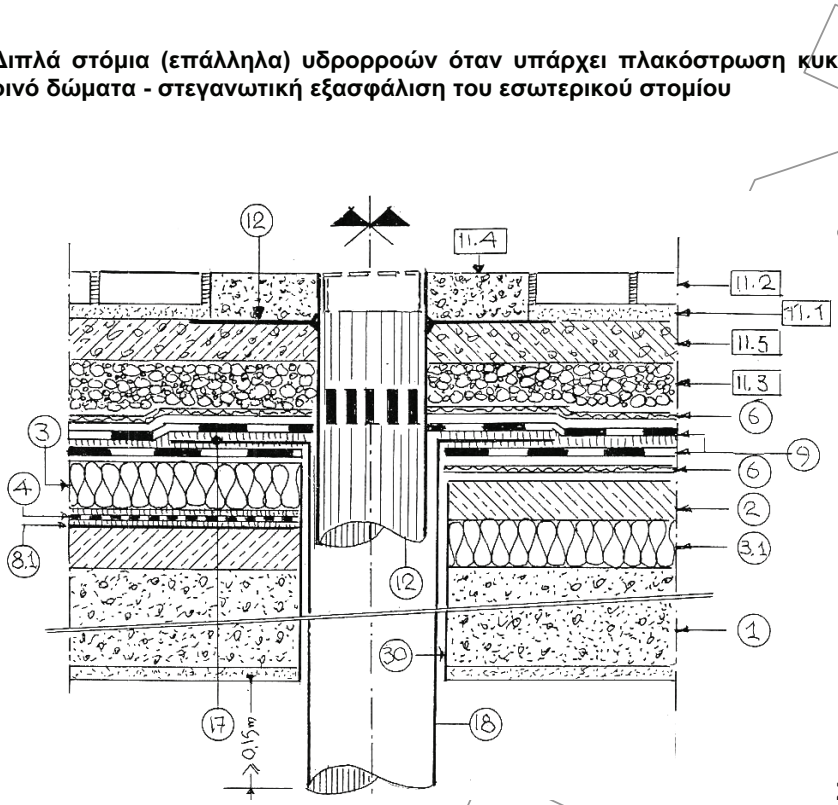
Σχήμα 146*

Στόμιο γωνιακής υδρορροής με λαιμό υπό γωνία, με διπλά τοιχώματα, θερμομόνωση και ηλεκτρική ενδεχόμενα αντίσταση, για την δυνατότητα απορροής νερών στην περίπτωση παγετού. Απαραίτητη διάταξη σε δώμα-εξώστη κατοικίας σε εσοχή, σε περιοχές με χαμηλές θερμοκρασίες.

***βλέπε υπόμνημα σελ. 120**

© ΕΛΟΤ

Α.25 Διπλά στόμια (επάλληλα) υδρορροών όταν υπάρχει πλακόστρωση κυκλοφορίας σε βατά στο κοινό δώματα - στεγανωτική εξασφάλιση του εσωτερικού στομίου



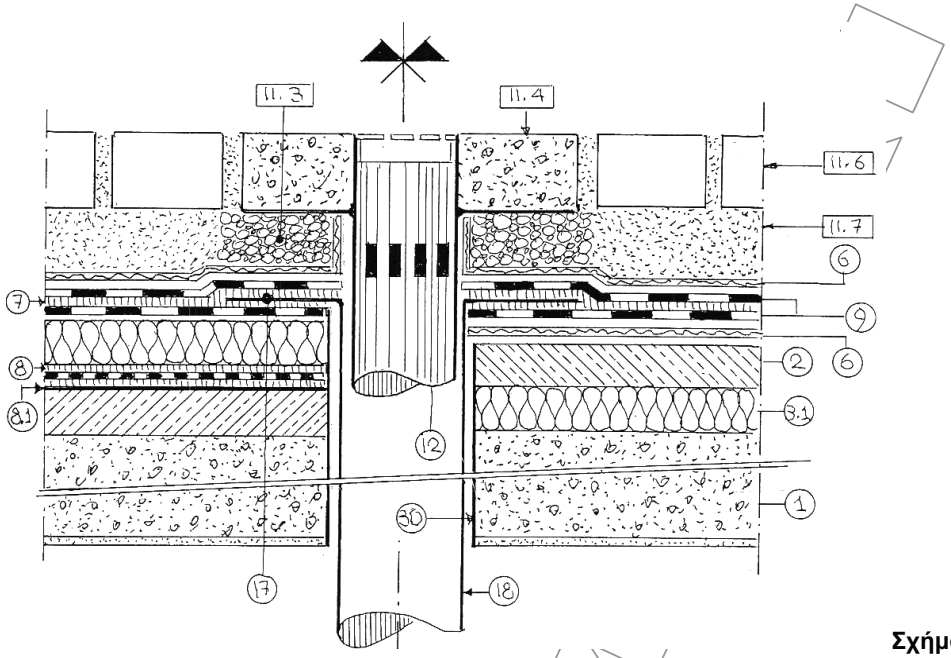
Σχήμα 147*

Ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με τα σχήματα 58 έως 61, χωρίς στρώση ανεξαρτητοποίησης πάνω από την θερμομόνωση, εφόσον επιτρέπεται από το υλικό της.

Ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με το σχήμα 43

***βλέπε υπόμνημα σελ. 120**

© ΕΛΟΤ

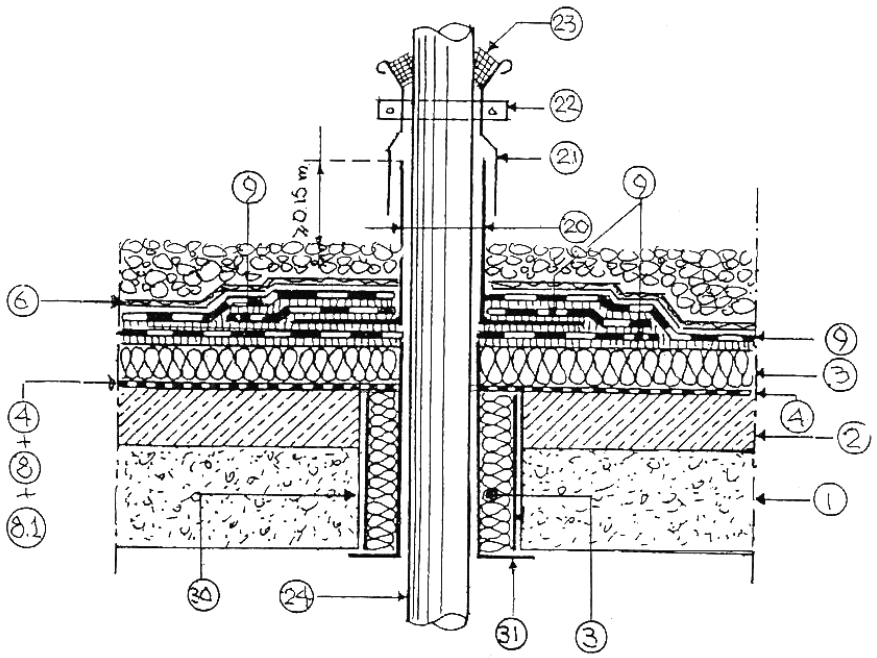


Σχήμα 148*

Ομοίως όπως στο σχήμα 147 Ομοίως όπως στο σχήμα 147

***βλέπε υπόμνημα σελ. 120**

Α.26 Στεγανωτική εξασφάλιση διελεύσεων αγωγών από τα δώματα - στέγες



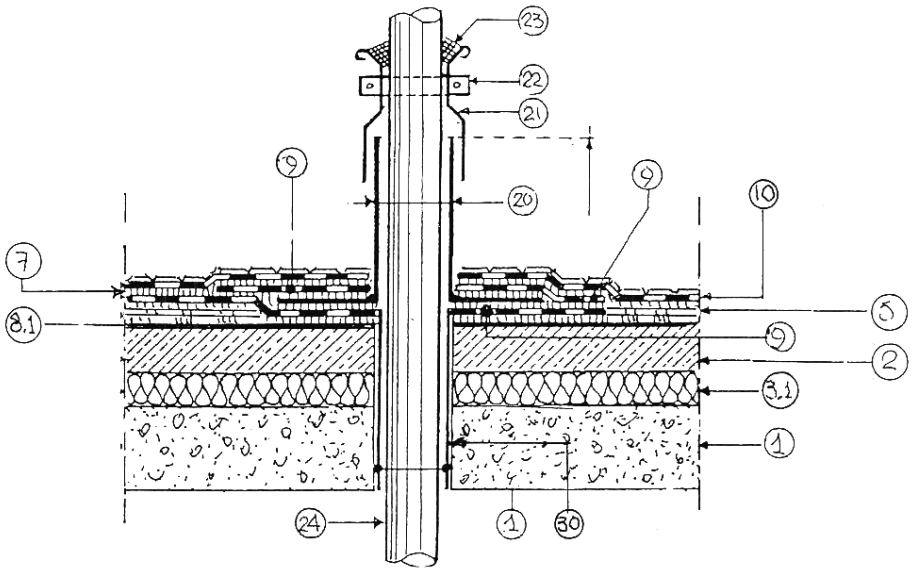
Σχήμα 149*

Ασφαλτικές μεμβράνες όπως στα σχήματα 45 έως 48.

Διάταξη που δεν παρέχει εξασφάλιση έναντι θερμικών γεφυρών.

© ΕΛΟΤ

***βλέπε υπόμνημα σελ. 120**

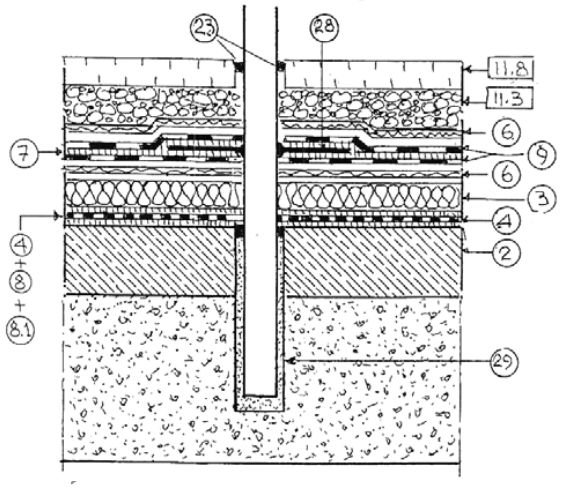


Σχήμα 150*

Ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με τα σχήματα 50 έως 53.

Διάταξη με εξασφάλιση έναντι θερμικών γεφυρών.

Α.27 Στεγανωτική εξασφάλιση των στερεωμένων στο δώμα ιστών (όταν δεν μεταφέρουν δονήσεις) και κιγκλιδωμάτων



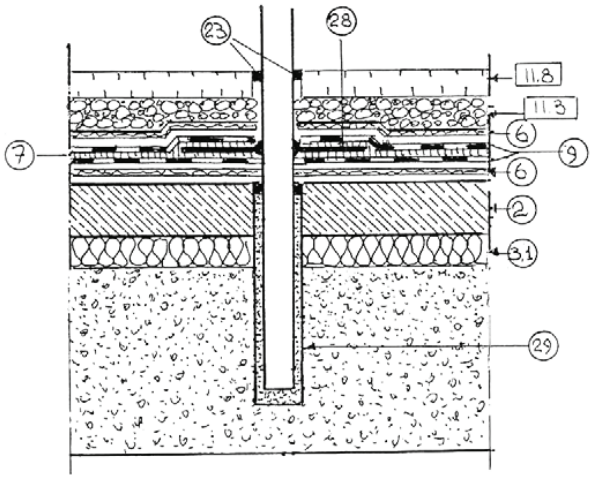
Ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με τα σχήματα 58 έως 60.

Σχήμα 151*

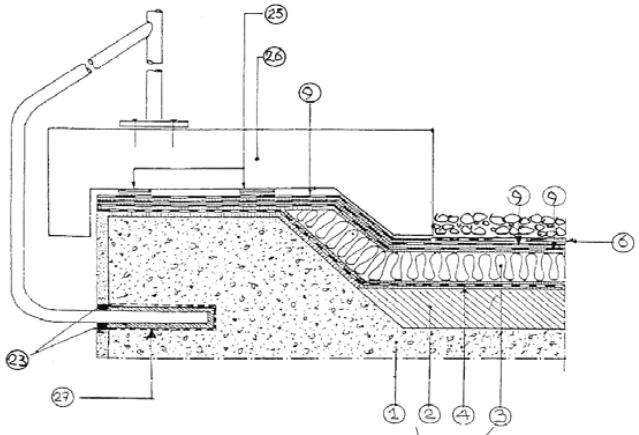
© ΕΛΟΤ

*βλέπε υπόμνημα σελ. 120

Ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με τα σχήματα 58 έως 60.



Σχήμα 152*



Ασφαλτικές μεμβράνες σύμφωνα με τα σχήματα 50 έως 53 χωρίς στρώση ανεξαρτητοποίησης πάνω από την θερμομόνωση εφόσον επιτρέπεται από το υλικό της.

Σχήμα 153*

*βλέπε υπόμνημα σελ. 120

© ΕΛΟΤ

Υπόμνημα σχημάτων 143 έως 153

1 φέρουσα πλάκα.
2 στρώση κλίσης.
3 ινώδες θερμομονωτικό υλικό.
3.1 εξηλασμένη πολυστερίνη.

4 φράγμα υδρατμών τοποθετούμενη ανάμεσα σε δύο στρώσεις θερμής άσφαλτο.
5 διάτρητο χαρτί με πτυχώσεις ή διάτρητη ασφαλτική μεμβράνη (παράγρ. 4.7.2).
6 προστατευτικό πίλημα από συνθετικές μη υφαντές ίνες βάρους μεγαλύτερους των 170 gr/m^2 (παράγρ.
4.7.1).
7 κόλληση με φλόγιστρο.
8 κόλληση με θερμή άσφαλτο.
9 ασφαλτική μεμβράνη χωρίς επιφανειακή αυτοπροστασία.
10 ασφαλτική μεμβράνη με επιφανειακή αυτοπροστασία (παράγρ. 4.4).

11.1 κονίαμα τοποθέτησης πλακόστρωσης κυκλοφορίας Δωμάτων βατών στο κοινό.
11.2 πλακόστρωση (πλακίδια - πλάκες μαρμάρου).
11.3 στρώση χαλίκων (προστασίας ή ανεξαρτοποίησης) (παράγρ. 4.7.2) ή συγκράτησης άμμου (σχήμα 148).
11.4 γαρμπιλοσκυρόδεμα εγκιβωτισμού άνω στομίου υδρορροής (σχήματα 147, 148).
11.5 χυτό γαρμπιλοσκυρόδεμα με μεταλλικό πλέγμα.
11.6 κυβόλιθοι ελαχίστου πάχους 6 cm αλληλοεμπλεκόμενου τύπου.
11.7 άμμος τοποθέτησης κυβόλιθων ελαχίστου πάχους 6 cm.
11.8 προκατασκευασμένες πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος τοποθετούμενες ελεύθερες επί της στρώσης ανεξαρτοποίησης χαλίκων.
12 στόμιο ύδρορροής στο επίπεδο στρώσης κυκλοφορίας από γαλβανισμένο εν θερμώ χαλυβδοσωλήνα
μετά της οριζόντιας πλάκας (φλάτζας). Η διάμετρος του σωλήνα θε είναι τέτοια ώστε να δύναται να εισχωρήσει στο σωλήνα 18, θα φέρει δε πλευρικές σχισμές για την απορροή των νερών που θα καταλήξουν επί της στεγανωτικής στρώσης.
17 οριζόντια πλάκα του σωλήνα 18 που τοποθετείται και κολλιέται ανάμεσα σε δύο ασφαλτικές μεμβράνες.
18 γαλβανισμένος εν θερμώ χαλυβδοσωλήνας μετά της οριζόντιας πλάκας 17.
20 σωλήνας (πουκάμισο) από φύλλο μολύβδου 3 mm με οριζόντιο πλάκα κολλούμενη ανάμεσα σε δύο ασφαλτικές μεμβράνες.

21 σωλήνας (πουκάμισο) από φύλλο μολύβδου με γυριστά χείλοι για αρμολόγηση.

22 μεταλλικός σφικτήρας.

23 αρμολόγηση με μαστίχα σιλικόνης ή πολυουρεθάνης.

24 διερχόμενος του Δώματος - Στέγης αγωγός.

25 γραμμικά έδρανα NEOPRENE πλάτους τέτοιου, ώστε να μη μεταβιβάζονται θλιπτικές τάσεις επί των ασφαλτικών μεμβρανών.

26 προκατασκευασμένο στοιχείο από οπλισμένο σκυρόδεμα εδραζόμενο μόνο επί των εδρανών.

27 μεταλλικό πουκάμισο διαμόρφωση οπής πάκτωσης οριζόντιου στοιχείου αντιρρήδας κιγκλιδώματος δώματος.

28 οριζόντια πλάκα στηρίγματος μεταλλικού ιστού γαλβανισμένου εν θερμώ μετά της πλάκας έδρασης.

29 γαλβανισμένος σωλήνας τοποθετούμενος στη φάση σκυροδέτησης της πλάκας διαμέτρου τέτοιου, ώστε να δύναται να εισχωρήσει το στήριγμα 28 και να υπάρχει δυνατότητα πάκτωση με αριάνη τσιμέντου.

30,31 πουκάμισα (πλαστικά ή μεταλλικά) για δημιουργία οπών.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *EEC 89/106 Constructions Product Directive*
2. *GUIDANCE PAPER J Transitional Arrangements under the construction Products Directive*
3. *GUIDANCE PAPER D CE Marking under the Constructions Product Directive*
4. *ΚΥΑ 9451/208, ΦΕΚ 815/2007 Βιομηχανικώς παραγόμενα θερμομονωτικά προϊόντα*
5. *Νόμος 3661/2008, ΦΕΚ 89/19 Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίων*
6. *ΚΕΝΑΚ Κανονισμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων*
7. *Οδηγία 92/57/ΕΕ Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων*
8. *Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας*
9. *"Union Euyropeenne pour I' agrement Technique dans la construction (U.E.A.t.c) όπως δημοσιεύονται στα CAHIERS του CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT (C.S.T.B) – Οδηγίες της U.E.A.t.c (Ευρωπαική Ένωση Τεχνικών Εγκρίσεων):*
10. *Cahier C.S.T.B. 1812/234/1982 και 2662/340/1993 Τεχνική οδηγία της U.E.A.t.c για τις εγκρίσεις συστημάτων στεγανοποιήσης οροφών, επιπέδων και κεκλιμένων.*
11. *Cahier C.S.T.B. 1812/234/1982. Τεχνική οδηγία της για στεγανοποιητικές επιστρώσεις οροφών.*
12. *Cahier C.S.T.B. 2289/293/1988 Τεχνική οδηγία της U.E.A.t.c. για συστήματα εξωτερικής μόνωσης προσόψεων με λεπτές επιστρώσεις διογκωμένης πολυστερίνης*
13. *Cahier C.S.T.B. 2502/320/1991 Τεχνική οδηγία της U.E.A.t.c. για στεγανοποιητικές επιστρώσεις μονορίχτων στεγών*
14. *Cahier C.S.T.B. 2510/321/1991 Τεχνική οδηγία της U.E.A.t.c.για στεγανοποιητικές επιστρώσεις μηχανικών στερεωμέων οροφών.*
15. *Cahier U.E.A.t.c. 2152/278/1987 Οδηγία U.E.A.t.c. για τεχνικές εγκρίσεις στεγανωτικών επιστρώσεων από πολυμερή άσφαλτο (APP) υπό μορφή φύλλων οπλισμένων με λεπτή στρώση πολυαιθυλενίου.*
16. *Cahier C.S.T.B. supplement 246-4 Jan – Fev 1984 Τεχνική οδηγία για τις εγκρίσεις ομογενών στεγανωτικών επιστρώσεων από ελαστομερή οπλισμένα ασφαλτικά (S.B.S)*
17. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12594 Methods of test for petroleum and its products. Bitumen and bituminous binders. Preparation of test samples -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προετοιμασία δειγμάτων δοκιμής*
18. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12595 Methods of test for petroleum and its products. Bitumen and bituminous binders. Determination of kinematic viscosity -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός του κινηματικού ιξώδους*
19. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12596 Methods of test for petroleum and its products. Bitumen and bituminous binders. Determination of dynamic viscosity by vacuum capillary -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός δυναμικού ιξώδους με τριχοειδές ιξωδόμετρο κενού*

20. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12606-1 Bitumen and bituminous binders. Determination of the paraffin wax content. – Part 1: Method by distillation -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε παραφίνες - Μέρος 1: Μέθοδος δι΄ αποστάξεως*

21. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1425 Methods of test for petroleum and its products. Bitumen and bituminous binders. Characterization of perceptible properties -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Χαρακτηρισμός των φυσικών ιδιοτήτων*

22. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1108 Flexible sheets for waterproofing. Bitumen sheets for roof waterproofing. Determination of form stability under cyclical temperature changes -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός σταθερότητας του σχήματος υπό την επίδραση κύκλου θερμοκρασιακών μεταβολών*

23. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1110 Flexible sheets for waterproofing. Bitumen sheets for roof waterproofing. Determination of flow resistance at elevated temperature -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός της αντίστασης ροής σε υψηλές θερμοκρασίες*

24. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12310-1 Flexible sheets for waterproofing. – Part 1: Determination of resistance to tearing (nail shank). Bitumen sheets for roof waterproofing -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Μέρος 1: Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός της αντίστασης στο σχίσιμο (με καρφί)*

25. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12317-1 Flexible sheets for waterproofing. – Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing. Determination of shear resistance of joints -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Μέρος 1: Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός των διατμητικών αντοχών των αρμών επικάλυψης*

26. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13111 Flexible sheets for waterproofing. Underlays for discontinuous roofing and walls. Determination of resistance to water penetration -- Ευκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Φύλλα για στρώσεις κάτω από ασυνεχείς καλύψεις στεγών και τοίχων - Προσδιορισμός της αντίστασης στην υδατοπερότητα*

27. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13416 Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Rules for sampling -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα για στεγάνωση δωμάτων - Κανόνες δειγματοληψίας*

28. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13583 Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Determination of hail resistance -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα για στεγάνωση δωμάτων - Προσδιορισμός αντοχής στη χαλαζόπτωση*

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στεγανοποίηση δωμάτων και στεγών με μεμβράνες PVC

Waterproofing of roofs and terraces with PVC membranes

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02 «**Στεγανοποίηση δωμάτων και στεγών με μεμβράνες PVC**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 9

4 Απαιτήσεις 11

4.1 Πάχη μεμβρανών 11

4.2 Ελάχιστες επιτρεπόμενες παραμορφώσεις και καταπονήσεις μεμβρανών 11

4.3 Αντοχές σε γήρανση 12

4.4 Στρώσεις που προηγούνται η έπονται της τοποθέτησης των μεμβρανών P.V.C. 13

4.5 Συμπληρωματικά βοηθητικά υλικά 15

4.6 Καθορισμός των υλικών – δείγματα 17

4.7 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών 17

4.8 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο 17

4.9 Συνεργείο 17

4.10 Χρόνος έναρξης εργασιών – συνθήκες επιφανειών 18

4.11 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών 19

5 Διατάξεις τοποθέτηση μεμβρανών PVC στα δώματα - στέγες 19

5.1 Διαδικασίες κόλλησης των μεμβρανών μεταξύ τους 19

5.2 Μηχανική στερέωση των μεμβρανών στο υπόστρωμα τους 22

5.3 Τοποθέτηση μεμβράνης PVC επί ασφαλτικής επιφάνειας 24

5.4 Τοποθέτηση μεμβράνες PVC σε διάφορα υποστρώματα 26

5.5 Τοποθετήσεις μεμβρανών στα ειδικά σημεία του δώματος-στέγης 29

5.6 Διατάξεις προστασίας 29

6 Δοκιμές 29

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 30

7.1 Γενικές απαιτήσεις 30

7.2 Προστασία εργαζομένων 30

8 Τρόπος επιμέτρησης 30

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α.....**30**

Βιβλιογραφία.....**46**

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Στεγάνωση δωμάτων-στεγών με μεμβράνες P.V.C.

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02 αφορά στην περιγραφή των ειδών και υλικών των μεμβρανών P.V.C., των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους, των υλικών που πρέπει να προηγηθούν ή να ακολουθήσουν της τοποθέτησης των μεμβρανών P.V.C., όπως επίσης και οι διατάξεις και διαδικασίες τοποθέτησης αυτών στις διάφορες στάθμες των δωμάτων – στεγών και συγκεκριμένα:

- Σε υποστρώματα οπλισμένου σκυροδέματος (χυτού επί τόπου ή σε προκατασκευασμένα στοιχεία προς διαμόρφωση πλακών).
- Σε θερμομονωτικά υποστρώματα επί φερόντων στοιχείων.
- Σε ξύλινα υποστρώματα.
- Σε αυτοφερόμενα χαλυβδοελάσματα, τραπεζοειδών προς τα κάτω νευρώσεων.
- Σε υπάρχουσες στεγανώσεις με ασφαλτικές μεμβράνες που παρουσιάζουν διαρροές χωρίς να έχουν αποκολληθεί (χρήση ειδικών μεμβρανών συμβατών με την άσφαλτο).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01	Thermal insulation of terraces -- Θερμομόνωση δωμάτων - στεγών
ΕΛΟΤ ΕΝ 495-5	Flexible sheets for waterproofing. Determination of foldability at low temperature. Plastic and rubber sheets for roof waterproofing -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Προσδιορισμός της ικανότητας αναδίπλωσης σε χαμηλή θερμοκρασία - Μέρος 5: Πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων
ΕΛΟΤ ΕΝ 1297	Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Method of artificial ageing by long term exposure to the combination of UV radiation, elevated temperature and water -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Μέθοδος τεχνητής γήρανσης με μακροχρόνια έκθεση στην ταυτόχρονη επίδραση υπεριώδους ακτινοβολίας, υψηλών θερμοκρασιών και νερού
ΕΛΟΤ ΕΝ 1847	Flexible sheets for waterproofing. Plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Methods for exposure to liquid chemicals including water -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Πλαστικά και ελαστομερή φύλλα

	στεγάνωσης δωμάτων - Μέθοδοι έκθεσης σε χημικά υγρά, συμπεριλαμβανομένου και του νερού
ΕΛΟΤ ΕΝ 1848-2	Flexible sheets for waterproofing. Determination of length, width and straightness – Part 2: Plastic and rubber sheets for roof waterproofing -- Ευκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Προσδιορισμός μήκους, πλάτους, ευθύτητας και επιπεδότητας - Μέρος 2: Πλαστικά και ελαστομερή φύλλα για υδατοστεγάνωση
ΕΛΟΤ ΕΝ 1931	Flexible sheets for waterproofing. Determination of length, width and straightness. Plastic and rubber sheets for roof waterproofing -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστικά φύλλα στεγάνωσης - Προσδιορισμός ιδιοτήτων υδρατμοπερατότητας
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 6427	Plastics. Determination of matter extractable by organic solvents (conventional methods) -- Πλαστικά - Προσδιορισμός εκχυλίσιμης ύλης με οργανικούς διαλύτες (συμβατικές μέθοδοι)
ΕΛΟΤ ΕΝ 12310-1	Flexible sheets for waterproofing. – Part 1: Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Determination of resistance to impact -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Μέρος 1: Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός της αντίστασης στο σχίσιμο (με καρφί)
ΕΛΟΤ ΕΝ 13162 Ε2	Thermal insulation products for buildings - Factory made mineral wool (MW) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ορυκτόμαλλο (MW) - Προδιαγραφή
ΕΛΟΤ ΕΝ 13163 Ε2	Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded polystyrene (EPS) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένη πολυστερίνη (EPS) - Προδιαγραφή
ΕΛΟΤ ΕΝ 13164 Ε2	Thermal insulation products for buildings - Factory made products of extruded polystyrene foam (XPS) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από εξηλασμένη πολυστερίνη (XPS) - Προδιαγραφή
ΕΛΟΤ ΕΝ 13165 Ε2	Thermal insulation products for buildings - Factory made rigid polyurethane foam (PUR) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από άκαμπτο αφρό πολυουρεθάνης (PUR) - Προδιαγραφή
ΕΛΟΤ ΕΝ 13166 Ε2	Thermal insulation products for buildings - Factory made products of phenolic foam (PF) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από φαινολικό αφρό (PF) - Προδιαγραφή
ΕΛΟΤ ΕΝ 13167 Ε2	Thermal insulation products for buildings - Factory made cellular glass (CG) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από κυψελωτό γυαλί (CG) - Προδιαγραφή
ΕΛΟΤ ΕΝ 13168 Ε2	Thermal insulation products for buildings - Factory made wood wool (WW) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ξυλόμαλλο (WW) - Προδιαγραφή
ΕΛΟΤ ΕΝ 13169 Ε2	Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded perlite (EPB) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα

© ΕΛΟΤ

	κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένο περλίτη (EPB) - Προδιαγραφή
ΕΛΟΤ EN 13170 Ε2	Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded cork (ICB) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένο φελλό (ICB) - Προδιαγραφή
ΕΛΟΤ EN 13187	Thermal performance of buildings. Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes. Infrared method --Θερμική απόδοση κτηρίων - Ποιοτική ανίχνευση των θερμικών ανωμαλιών σεπερίβλημματα κτηρίων - Υπέρυθρη μέθοδος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Μορφοποίηση μεμβρανών PVC

Οι μεμβράνες PVC μορφοποιούνται από ένα μίγμα ρητινών PVC, πλαστικοποιητών, σταθεροποιητών, χρωστικών υλών και σχετικών FILLERS.

Η επεξεργασία του μίγματος γίνεται εν θερμώ και η μορφοποίηση του πρώτου φύλλου γίνεται με το πέρασμα του μίγματος ανάμεσα σε διαδοχικούς κυλίνδρους, όπου στους τελευταίους ψύχεται.

Στο φύλλο αυτό προστίθεται ένα δεύτερο φύλλο όμοιο του πρώτου, αλλά διαφορετικού χρώματος, πάλι με το πέρασμα από διαδοχικούς κυλίνδρους, αφού παρεμβληθεί ή όχι μεταξύ αυτών ένας φορέας (οπλισμός).

3.1.2 Φορέας (οπλισμός) μεμβρανών PVC

Οι φορείς των μεμβρανών κατατάσσονται:

- Ανάλογα του είδους των ινών:
  - Ανόργανης προέλευσης: π.χ. ίνες γυαλιού.
  - Οργανικής προέλευσης:π.χ. ίνες πολυεστέρα.

© ΕΛΟΤ

- Ανάλογα της επεξεργασίας τους:
  - Μη υφαντές (πίλημα) υφαντές (ύφασμα) ή συνδυασμούς των δύο.

Για παράδειγμα, φορέας υφαντού πολυεστέρα, αποτελείται από τρεις κλωστές ανά cm κατά τις δύο έννοιες με 1100 ίνες ανά κλωστή, έχει βάρος 100gr/m^2 και πάχος 0,450 mm.

Με την παρεμβολή του φορέα στις μεμβράνες, βελτιώνεται η σταθερότητα των διαστάσεων , η αντοχή σε σχίσιμο, η αντοχή σε εφελκυσμό και η αντοχή σε διάτρηση.

3.1.3 Χρωματισμοί μεμβρανών

Συνήθεις χρωματισμοί:

- Άνω στρώση, ανοιχτό γκρι ή άσπρο-υποπράσινο,
- Κάτω στρώση, σκούρο γκρι.

Πάντοτε υπάρχει μια διαφορά στους χρωματισμούς.

3.1.4 Κατηγορίες μεμβρανών PVC

Οι μεμβράνες διαφοροποιούνται ανάλογα:

- Του τρόπου που τοποθετούνται.
- Της συμβατότητας ή όχι με τα υλικά που έρχονται σε επαφή.
- Της παρουσίας ή όχι ενδιάμεσου φορέα (οπλισμού).

Μεμβράνες με ενδιάμεσο φορέα, που τοποθετούνται κατά τον ανεξάρτητο τρόπο, με βαριά στρώση προστασίας-κυκλοφορίας, μη συμβατές με την άσφαλτο.

Μεμβράνες με ενδιάμεσο φορέα που τοποθετούνται με μηχανικές στηρίξεις, όταν δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση στρώσης προστασίας-κυκλοφορίας.

Μεμβράνη χωρίς ενδιάμεσο φορέα που χρησιμοποιείται για προκατασκευή εν θερμώ σε καλούπια ειδικών τεμαχίων για τη στεγάνωση π.χ. τρίεδρων γωνιών, διελεύσεων αγωγών.

Ειδικές μεμβράνες, των οποίων η κάτω επιφάνεια από πολυεστερικό ύφασμα δύναται να επικολληθεί σε ασφαλτική επιφάνεια (π.χ. περίπτωση όπου απαιτείται να τοποθετηθεί μεμβράνη PVC για επαναστεγανοποίηση δώματος) ή να επικολληθεί σε θερμομονωτικό υπόστρωμα με ασφαλτική επικάλυψη όπου δεν είναι δυνατή η μηχανική στερέωση.

3.1.5 Κατηγορίες θέσεων κτιρίων ως προς το περιβάλλον από πλευράς βαθμού προστασίας τους

Ενδεικτικά καθορίζεται ότι:

Προστατευμένη θέση είναι αυτή που βρίσκεται στο βάθος κοιλάδας που περιβάλλεται από λόφους σε όλη την περίμετρό της και δεν επηρεάζεται από τους ανέμους οποιασδήποτε κατεύθυνσης.

Κανονική θέση θεωρείται μία κοιλάδα μεγάλης επιφάνειας, που μπορεί να παρουσιάζει κλίσεις μικρότερες του 10%.

Εκτεθειμένη θέση θεωρείται αυτή που βρίσκεται σε παραθαλάσσιες περιοχές και σε βάθος 10 Km από την ακτή.

© ΕΛΟΤ

Στην εκτεθειμένη θέση υπάγονται οι στενές κοιλάδες, όπου παρουσιάζονται καθοδικοί άνεμοι, τα βουνά γενικά, ιδίως όταν είναι μεμονωμένα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Πάχη μεμβρανών

Ελάχιστο επιτρεπτό πάχος 1,2 mm. Ανάλογα των απαιτήσεων σε καταπονήσεις χρησιμοποιούνται πάχη 1,5 mm, 1,8 mm, 2,0 mm, 2,4 mm.

4.2 Ελάχιστες επιτρεπόμενες παραμορφώσεις και καταπονήσεις μεμβρανών

4.2.1 Επιπεδότητα φύλλων

Πρέπει το μέγιστο ύψος κύματος που σχηματίζεται όταν ξετυλιχθεί το ρολό των 10 m και αφεθεί για 24 ώρες ελεύθερο να πάρει την τελική του μορφή, να είναι μικρότερο των 10 mm. Μετριέται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1848-2.

4.2.2 Παραμόρφωση του άκρου του φύλλου του ρολού

Στο ως άνω ξετυλιγμένο ρολό δεν θα πρέπει να παρουσιάζονται μόνιμα κύματα μεγαλύτερα των 50 mm. Μετριέται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1848-2.

4.2.3 Αντοχή σε θραύση από εφελκυσμό

Σε N/50 mm. Ανάλογα του φορέα, λωρίδα υλικού πλάτους 50 mm, θα πρέπει να παρουσιάζει αντοχές κατά τις δύο κύριες εύνοιες του φύλλου.

> 800 N με υφαντές ίνες πολυεστέρα

> 650 N με μη υφαντές ίνες πολυεστέρα

> 500 N με υαλουφάσματα ή υαλοπίλημα ή συνδυασμός των δύο. Στην περίπτωση μηχανικής στερέωσης θα πρέπει να είναι > 650 N

Μετριέται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12311-2

4.2.4 Επιμήκυνση θραύσης %

Όταν η μεμβράνη έχει υφαντές ίνες πολυεστέρα, θα πρέπει να είναι > 15 %. Το υλικό της μεμβράνης χωρίς φορέα πρέπει να παρουσιάζει επιμήκυνση θραύσης > 150 %. Μετριέται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12311-2.

4.2.5 Αντοχή σε σχίσιμο στο καρφί σε N

Πρέπει δοκίμιο πλάτους 50 mm και μήκους 200 mm που έχει διατρηθεί με καρφί Ø 2,5 mm σε απόσταση 50 mm από το άκρο του μήκους, να παρουσιάζει, όταν εφελκύεται το δοκίμιο, αντοχές > 150 N όταν προβλέπεται μηχανική στερέωση, και > 100 N όταν είναι ελεύθερο τοποθετημένο ή κολλημένο στο υπόστρωμα. Μετριέται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12310-1.

4.2.6 Αντοχή σε δίπλωση σε χαμηλή θερμοκρασία

Πρέπει να μπορεί να διπλωθεί σε θερμοκρασίες μικρότερες των –20ο C. Μετριέται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 495-5.

© ΕΛΟΤ

4.2.7 Παρουσιαζόμενη ελεύθερη συστολή %

Πρέπει δοκίμια 100 x 100 mm να παρουσίαζουν ελεύθερη συστολή μικρότερη 0,5%, όταν καταπονηθούν σε επαναλαμβανόμενες θερμάνσεις και ψύξεις.

4.2.8 Αντοχή σε στατική διάτρηση

Θα πρέπει να είναι της κατηγορίας L4 δηλαδή να μην τρυπιέται από χαλύβδινη σφαίρα Ø 10 mm που πιέζεται με 25 kg για 24 ώρες, σε δείγματα υλικού τοποθετημένα σε υπόστρωμα σκυροδέματος και σε υπόστρωμα διογκωμένης πολυστερίνης 25 kg/m^3.

4.2.9 Αντοχή σε συνοχή μεταξύ των επί μέρους φύλλων της μεμβράνης σε N/50 mm κατά τις δύο κύριες έννοιες

Ο έλεγχος της αντοχής σε συνοχή, πραγματοποιείται μεταξύ των επί μέρους φύλλων και του ενδιάμεσου φορέα. Πρέπει να είναι ≥ 80 N.

4.2.10 Αντοχή σε συνοχή μεταξύ της μεμβράνης και του επικολλημένου στην κάτω επιφάνειά της, πιλήματος από υφαντές ή όχι ίνες πολυεστέρα σε N/50 mm κατά τις δύο κύριες έννοιες.

Πρέπει να είναι > 50 N. Πρόκειται για ειδικές μεμβράνες που δύνανται να επικολληθούν σε ασφαλτική επιφάνεια.

4.2.11 Αντοχή των επικολλήσεων μεταξύ των φύλλων των ρολών είτε γίνονται με θερμό αέρα είτε με TETRAHYDROFURANE

Πρέπει πέντε δοκίμια αποτελούμενα από δύο τεμάχια υλικού 150x50 mm επικολλημένα, να μην αποκολληθούν όταν εφελκύονται με ταχύτητα 200 mm/min.

4.2.12 Διαπερατότητα στους υδρατμούς

Πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 0,5 x 10-5 gr/m.h.mmHg. Μετράται σύμφωνα με ΕΝ 1931.

4.2.13 Αντίσταση στη διάχυση υδρατμών

Μετράται σύμφωνα με το το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1931. Η τιμή της πρέπει να είναι μ ≥ 18.000.Υλικά γεφύρωσης αρμών στρώσεων κλίσεων από γαρμπιλοσκυρόδεμα επί θερμομονωτικού υποστρώματος

4.3 Αντοχές σε γήρανση

Δίδονται επί τοις εκατό της μεταβολής σε σύγκριση με τις τιμές αρχικού νέου υλικού και για ελάχιστο πάχος 1,2 mm.

4.3.1 Επίδραση της θερμοκρασίας

1. μετά παραμονής στους 80°C για 168 ημέρ.
   - να περιέχει πλαστικοποιητικό ≤ 10%.
   - να παρουσιάζει συστολή ≤ 0,6%
   - να αναδιπλούται χωρίς ρηγμάτωση σε ≤ -15oC.
2. μετά παραμονής στους 80 oC για 14, 28, 84 και 168 ημερ. να παρουσιάζει απώλεια βάρους ≤ 1%.

© ΕΛΟΤ

Μετρήσεις σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1296.

Η μέτρηση της περιεκτικότητας σε πλαστικόποιητικό γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 6427.

4.3.2 Επίδραση της ακτινοβολίας U.V.

Μετά παραμονής για 2500 ώρες σε φωτιστικό ΧΕΝΟΝ 4500 MJ/m^2. Ρρέπει:

- η απώλεια χρώματος να είναι ≤ 2,5%
- να περιέχει πλαστικοποιητικό ≤ 10%

Μετρήσεις σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1297.

4.3.3 Επίδραση του νερού

Μετά παραμονής σε 20 ^{o}C και πίεση 6 m νερού. Θα πρέπει:

- να περιέχει πλαστικοποιητικό ≤ 10%
- να παρουσιάζει απορρόφηση νερού ≤ 5%
- να παρουσιάζει συστολή ≤ 0,5%

Μετρήσεις σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1847.

4.4 Στρώσεις που προηγούνται η έπονται της τοποθέτησης των μεμβρανών P.V.C.

4.4.1 Θερμομονωτική στρώση

Η θερμομονωτική στρώση που χρησιμοποιείται ως υπόστρωμα της μεμβράνης P.V.C. με ή χωρίς φράγμα υδρατμών ή και με στρώση διάχυσης υδρατμών, δύναται να αποτελείται από πλάκες ή φύλλα σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13162, ΕΛΟΤ ΕΝ 13163, ΕΛΟΤ ΕΝ 13164, ΕΛΟΤ ΕΝ 13165, ΕΛΟΤ ΕΝ 13166, ΕΛΟΤ ΕΝ 13167, ΕΛΟΤ ΕΝ 13168, ΕΛΟΤ ΕΝ 13169 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13170.

4.4.2 Φράγμα υδρατμών

Φράγμα υδρατμών που δύναται να αποτελείται:

- από μεμβράνη πολυαιθυλενίου ελάχιστου πάχους 0,3 mm.
- από ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ή ελαστομερούς ασφαλτού με φορέα πολυεστέρα ή φύλλο αλουμινίου.

4.4.3 Στρώση διάχυσης υδρατμών

Στρώση διάχυσης υδρατμών σε συνδυασμό με εξαεριστήρες που δύναται να αποτελείται από την αυτή ως άνω ασφαλτική μεμβράνη, αλλά με επικολλημένες χάνδρες πολυστερίνες ή επικολλημένους κόκκους φελλού.

© ΕΛΟΤ

4.4.4 Στρώση χημικού διαχωρισμού

Τοποθετείται υαλοπίλημα ή πίλημα από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα ή πολυπροπυλενίου ελαχίστου βάρους 100gr/m^2 , όταν η μεμβράνη πρόκειται να έρθει σε επαφή με άσφαλτο, λάδια, λίπη, πετρέλαιο STURENE.

4.4.5 Στρώση προστασίας μεμβράνης από τραυματισμούς

Ανάλογα του υποστρώματος και των επ' αυτής στρώσεων προστατεύεται η μεμβράνη:

1. με ένα πίλημα από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα ελάχιστου βάρους 270gr/m^2
2. ή με ένα υαλοπίλημα ανάμεσα σε δύο φύλλα πολυαιθυλενίου ελάχιστου συνολικού βάρους 300 gr/m^2

4.4.6 Στρώση ανεξαρτοποίησης και ολίσθησης μεταξύ μεμβράνης και στρώσης προστασίας κυκλοφορίας

Δύναται να είναι:

1. Στρώση πάχους 30 με 40 mm από στρογγυλούς χάλικες ή χάλικες λατομείου 5/15 επί πιλήματος όπως στην 4.4.5.
2. Υαλοπίλημα όπως στην 4.4.5.
3. Δύο σ' επαφή μεταξύ τους φύλλα πολυαιθυλενίου πάχους εκάστου 0,2 mm.

Οι στρώσεις προστασίας –κυκλοφορίας δύνανται να είναι:

1. στρώση Ο.Σ. ελαχίστου πάχους 5 cm με τους κατάλληλους αρμούς διαστολής,
2. πλακίδια σιμέντου ή κεραμικά επί της προηγούμενης στρώσης,
3. προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος, ικανές να εδράζονται κατά τις τέσσερις γωνίες τους σε ειδικά έδρανα πλαστικά ή νεοπρενίου που τοποθετούνται επί στρώσης Ο.Σ.,
4. προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος, εδραζόμενες σε στρώση χαλίκων με τους κατάλληλους αρμούς διαστολής.

4.4.7 Στρώση αποστράγγισης

Προβλέπεται στην ανεστραμμένη θερμομόνωση, για να αποφευχθεί να εισχωρήσουν και να γεμίσουν τους πόρους και τα κενά του θερμομονωτικού υλικού, λεπτοί φερτοί κόκκοι χώματος και λάσπης.

Δύναται να αποτελείται από διπλά ειδικά φίλτρα (δύο πιλήματα από ίνες πολυεστέρα) με ενδιάμεση στρώση κλωστών πολυαμιδίου τρισδιάστατης δομής ικανής να αντέχει βάρος μέχρι 1500 kg/m^2 ή αναλόγου τύπου.

4.4.8 Συμπιέσιμη στρώση

Στην περίπτωση όπου η μεμβράνη στερεούται μηχανικά σε σκληρό υπόστρωμα (σκυρόδεμα, ξύλο, μεταλλική επιφάνεια), θα πρέπει να τοποθετείται κάτω από τη μεμβράνη μια συμπιέσιμη στρώση για την προστασία της από τραυματισμό στην περιοχή, ιδίως της συμπίεσης της από τις ροδέλες ή τις πλακέτες (παράγραφος 5.2).

Η στρώση αυτή θα πρέπει να έχει πάχος τουλάχιστον 3 mm και να αποτελείται από πίλημα από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα.

© ΕΛΟΤ

4.5 Συμπληρωματικά βοηθητικά υλικά

4.5.1 Ελάσματα γαλβανισμένα επικαλυμμένα με εύκαμπτο υλικό P.V.C.

Προβλέπονται να τοποθετούνται πριν από τις μεμβράνες PVC:

1. για γεφύρωση των αρμών στις στρώσεις κλίσης από Ο.Σ.,

2. για γεφύρωση των αρμών, όταν το υπόστρωμα αποτελείται από φέροντα προκατασκευασμένα στοιχεία Ο.Σ. ή προεντεταμένου σκυροδέματος (σχήμα 11),

3. για γεφύρωση των αρμών, όταν το υπόστρωμα αποτελείται από φύλλα μοριοσανίδων (σχήμα 12),

4. στα ειδικά σημεία του δώματος, όπως π.χ. καταλήξεις με νεροσταλάκτη Δώματος – Στέγης χωρίς στηθαία (με ή χωρίς στρώση χαλίκων),

   (Βλέπε και παράγραφο 5.1.10 του παρόντος)

   Οι αρμοί μεταξύ των μοριοσανίδων πρέπει να είναι 3 με 4 mm ανά 1,0 m.

   Όταν το υπόστρωμα είναι από ραμποτέ σανίδες θα προβλέπεται αρμός διαστολής ανά 3,0 m, ο οποίος θα γεφυρώνεται επίσης με την προϋπόθεση, ότι οι σανίδες θα συνδέονται χωρίς αρμό μεταξύ τους με τόρμο και εντορμία.

5. στις ενώσεις των επιπέδων Στέγης (κορφιάδες, λούκια) στις κάτω καταλήξεις, όταν η επιστέγαση (φέρον στοιχείο μεμβράνης) αποτελείται από αυτοφερόμενα χαλυβδοελάσματα, τραπεζοειδών προς τα κάτω νευρώσεων και η μεμβράνη τοποθετείται απ' ευθείας επί των χαλυβδοελασμάτων.

   Στην προηγούμενη περίπτωση, για να αποφευχθεί καταπόνηση της μεμβράνης λόγω των αυλακώσεων, παρεμβάλλεται μεταξύ της μεμβράνης και του υποστρώματος, γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο πάχους 0,5 m με επιπρόσθετη οργανική επιφανειακή προστασία (συμβατή με το PVC), το οποίο στερεούται μηχανικά στο φέρον υπόστρωμα με αυτοδιατρητικές βίδες.

   Παρόμοιο χαλυβδόφυλλο θα τοποθετηθεί, όταν προβλέπεται θερμομόνωση επί των χαλυβδοελασμάτων με νευρώσεις και στεγάνωσή της με μεμβράνες PVC και απαιτείται κάτω από τη θερμομόνωση φράγμα υδρατμών.

   <u>Στοιχεία ελάσματος με επικάλυψη PVC</u>

   Πάχος ελάσματος 0,6 mm

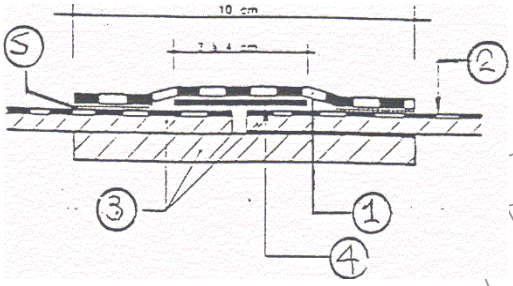
   Πάχος χυτής επικάλυψης PVC 0,6 mm

   Συνολικό πάχος 1,2 mm

   Βάρος 5,5 kg/m^2

   <u>Ενώσεις των ελασμάτων</u>

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1

1. μεμβράνη PVC σύμφωνα με παράγραφο 3.1.4.
2. χυτό υλικό PVC επί χαλυβδοελάσματος σύμφωνα με παράγραφο 4.5.1.
3. χαλυβδοελάσματα
4. χαρτί με πτυχώσεις ή ανάλογου τύπου των 100 gr/m^2
5. κολλούμενη επιφάνεια

4.5.2 Ελαστομερής μαστίχα πολυουρεθάνης ενός συστατικού

Προβλέπεται σε ειδικά σημεία ως συμπλήρωμα της στεγανωτικής επένδυσης.

4.5.3 Κόλλα νεοπρενίου

Προβλέπεται για κόλληση της μεμβράνης PVC σε υποστρώματα σκυροδέματος, λίθων, ξύλων, μετάλλων, συνθετικών υλικών (για τα τελευταία απαιτείται έλεγχος συμβατότητας).

4.5.4 Ρευστό υλικό PVC σε διαλυτικό

Χρησιμοποιείται σε κολλήσεις μεταξύ των μεμβρανών PVC σε περίπτωση αστοχιών σε δύσκολα σημεία και σε πρόσθετη κόλληση υπό μορφή κορδονιού στο εμφανές σόκορο.

4.5.5 Εξαρτήματα μηχανικών στερεώσεων

Ανάλογα του φέροντος υποστρώματος χρησιμοποιούνται κάθε φορά ειδικά στηρίγματα, τα οποία αναγκαστικά φέρουν πλακέτες μεταλλικές με νευρώσεις όπου χωνεύεται η κεφαλή της βίδας.

Προβλέπονται ειδικά στηρίγματα για θερμομονωτικό υπόστρωμα, ανάλογα της συμπιεστότητας του υλικού.

Οι βίδες στερέωσης διαθέτουν ειδική διάταξη που τις εμποδίζει να κινηθούν προς τα άνω στη περίπτωση συμπίεσης του θερμομονωτικού υποστρώματος.

4.5.6 Προκατασκευασμένα στοιχεία για διελεύσεις αγωγών από δώματα-στέγες

1. Αποτελούνται από άκαμπτο σωλήνα PVC, στον οποίο έχει στερεωθεί μια φλάτζα από το έλασμα της παραγράφου 4.5.1. που φέρει τρύπες για τη στερέωση του στο υπόστρωμα και στην επιφάνεια του οποίου έχει επικολληθεί μεμβράνη PVC της παραγράφου 3.1.4, πράγμα που επιτρέπει την κόλληση επ΄αυτής της μεμβράνης στεγανοποίησης PVC των παραγράφων 3.1.4.

2. Εναλλακτικά χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένα τεμάχια (σωλήνα-φλάτζα) από μεμβράνη PVC της παραγράφου 3.1.4 κατασκευασμένα με ειδικές πρέσες.

© ΕΛΟΤ

4.5.7 Προκατασκευασμένα στοιχεία για στεγανοποίηση τρίεδρων γωνιών

Κατασκευάζονται από μεμβράνη PVC της παραγράφου 3.1.4 με ειδικές πρέσες.

4.6 Καθορισμός των υλικών – δείγματα

Όλα τα υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης από πλευράς ποιότητας και χαρακτηριστικών προς τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02, με τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών, και με δείγματα για όσα απ' αυτά ζητηθούν από την Επίβλεψη.

Καθ΄όλη τη διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός – προμηθευτής) εκτός εάν συναινέσει ο Εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Ο καθορισμός των υλικών θα συμφωνείται και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο, ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

4.7 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα και με σήμανση όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Επίσης θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Ελάχιστη πιστοποίηση συμμόρφωσης των θερμομονωτικών υλικών αποτελεί η σήμανση CE σύμφωνα με τα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα για τα θερμομονωτικά προϊόντα ή με Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) με βάση οδηγία ETAG ή χωρίς ETAG όπου αυτή δεν υπάρχει. (βλ. ΚΥΑ 9451/208, EEC/89/106, και Guidance Papers D, J της EEC 89/106). Το σήμα CE όπως και η γενικότερη σήμανση των θερμομονωτικών υλικών (Designation Code) με την περιγραφή και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα αποτυπώνεται στην ετικέτα της συσκευασίας τους. Η σήμανση CE πρέπει να είναι η κατάλληλη για τη χρήση που προορίζεται το υλικό. (πχ Το Designation Code για τα θερμομονωτικά υλικά (ή για τις παραλλαγές κάποιου θερμομονωτικού υλικού) που είναι κατάλληλα για χρήση στα δώματα διαφέρει από το αντίστοιχο των υλικών που προορίζονται για θερμομόνωση της τοιχοποιίας). Για όλα τα παραπάνω δίνονται οδηγίες στα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα ή στην Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) του υλικού.

Τα υλικά προσκομίζονται στο έργο συσκευασμένα και προστατευμένα με περιτύλιγμα και σε ποσότητα που να επιτρέπει τη φόρτωση και την εκφόρτωσή τους. Θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης και θα ελέγχονται κατά την είσοδο τους, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, είναι καινούργια και βρίσκονται σε αρίστη κατάσταση.

4.8 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα μεταφέρονται και θα διακινούνται στο εργοτάξιο με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους. Θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους πάνω σε στηρίγματα έτσι, ώστε να μη δέχονται φορτία σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, να αερίζονται και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

Έτοιμες κατασκευές θα προσκομίζονται λίγο πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο προστατευμένες από πάσης φύσεως κακώσεις και θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους.

Η αποθήκευση και διακίνηση των υλικών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, ώστε να παραμένουν αναλλοίωτα μέχρι να ενσωματωθούν στο έργο.

4.9 Συνεργείο

Κατά προτεραιότητα προτιμώνται συνεργεία πιστοποιημένα από το ΕΣΥΔ για την εκτέλεση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02. Απουσία πιστοποιημένου συνεργείου οι εργασίες

© ΕΛΟΤ

επικάλυψης θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία με αποδεδειγμένη γνώση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02 υπό την καθοδήγηση εργοδηγού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία, δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμιξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων και μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε άριστη λειτουργικά κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του επιβλέποντα.

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από την επίβλεψη τουλάχιστον 1,50 m^2 σε θέση που θα υποδειχθεί από αυτόν. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

4.10 Χρόνος έναρξης εργασιών – συνθήκες επιφανειών

1. Όταν η μεμβράνη PVC τοποθετείται επί σκληρής επιφάνειας οπλισμένου σκυροδέματος θα πρέπει αυτή να είναι στεγνή, καθαρή, πλήρως απαλλαγμένη από ανωμαλίες και προεξέχοντα στοιχεία. Στην αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να προηγηθεί απισωτική τσιμεντοκονία.

   Επιπλέον, θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι διαμορφώσεις των στομίων υδρορροών και να βρίσκονται επί τόπου τα ειδικά πουκάμισα με τις οριζόντιες φλάντζες για την προσαρμογή των μεμβρανών με τα στόμια.

   Επίσης, θα πρέπει να βρίσκονται επί τόπου όλα τα ειδικά προκατασκευασμένα τεμάχια από PVC για τις τρίεδρες γωνίες, για τις διελεύσεις αγωγών από το δώμα ως και όλα τα ειδικά τεμάχια στερέωσης και συγκράτησης των καταλήξεων των μεμβρανών στα διάφορα σημεία του Δώματος.

   Στην περίπτωση υποστρώματος με ποσοστό υγρασίας, θα πρέπει να προηγηθούν οι στρώσεις της παραγράφου 4.4.2 και 4.4.3. Το αυτό ισχύει όταν η υγρομετρία των κάτωθεν χώρων είναι μεγαλύτερη των 5 gr/m^3.

   (βλέπε σχετικά για την υγρομετρία στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01).

2. Όταν η μεμβράνη τοποθετείται επί θερμομονωτικού υλικού, θα πρέπει η τοποθέτηση της μεμβράνης να πραγματοποιείται συγχρόνως με το θερμομονωτικό υλικό και μόνο όταν δεν παρουσιάζονται κενά μεταξύ των φύλλων της θερμομόνωσης.

   Και για τις δύο ως άνω περιπτώσεις θα πρέπει να βρίσκονται επί τόπου του έργου όλα τα υλικά που κρίνονται απαραίτητα να τοποθετηθούν για αυτές τούτες τις μεμβράνες και για τις στρώσεις που πρέπει να προηγηθούν ή να ακολουθήσουν.

   Δεν θα επιτραπεί η έναρξη των εργασιών, εάν ο Ανάδοχος του έργου δεν έχει δώσει κατάλογο στην Επίβλεψη ότι όλα τα ως άνω υλικά βρίσκονται στο έργο και εάν δεν γίνει επί τόπου διαπίστωση.

   Βλέπε σχετικά και παράγραφο 5.5 του παρόντος.

© ΕΛΟΤ

4.11 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση ικανή για την άμεση εκκίνηση των περαιτέρω εργασιών.

5 Διατάξεις τοποθέτηση μεμβρανών PVC στα δώματα - στέγες

5.1 Διαδικασίες κόλλησης των μεμβρανών μεταξύ τους

Πραγματοποιείται πάντοτε με θερμό αέρα με τον οποίο επιτυγχάνεται μια επιφανειακή τήξη του PVC, οπότε η κόλληση επιτυγχάνεται με απλή μεταξύ τους επαφή προτού ψυχθούν και με ελαφρά κυλίνδρωση με ελαστικό κύλινδρο και προσωρινή συμπίεση με ένα-δύο σάκους άμμου που τους μετακινούν με την πρόοδο της συγκόλλησης.

5.1.1 Κόλληση με αυτόματες συσκευές θερμού αέρα

- Θερμοκρασίας εξόδου 20 έως 650 oC
- Ταχύτητα κίνησης από 0 έως 12 m/min
- Ισχύος 3500 Watts
- Παροχής 400 έως 600 l/min

5.1.2 Κόλληση με χειροκίνητες συσκευές θερμού αέρα

- Ισχύος 1460 W
- Θερμοκρασίας εξόδου αέρα 20 έως 700 oC
- Παροχής 50 έως 230 l/min

5.1.3 Διαδικασία κόλλησης

- Ελάχιστο πλάτος επικάλυψης προς κόλληση των μεμβρανών: 4 cm
- Με αυτόματη συσκευή η κόλληση γίνεται σε μια φάση (ένα πέρασμα)
- Με χειροκίνητη συσκευή η κόλληση γίνεται σε δύο φάσεις αφού προηγούμενα ενωθούν με σημειακά (πονταρισιές)

5.1.4 Έλεγχος των κολλήσεων

Πραγματοποιείται με μια ακίδα μεταλλική που τοποθετείται σε κίνηση (με το χέρι) ανάμεσα στις δύο κολληθείσες μεμβράνες.

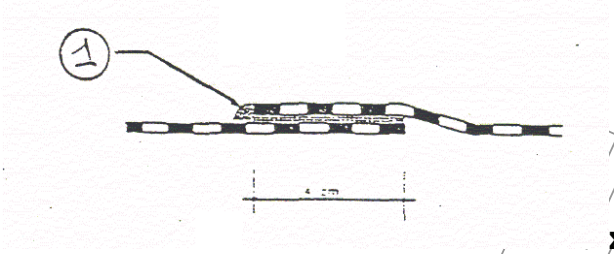
Κάθε ελάττωμα κόλλησης αντιμετωπίζεται με κόλληση λωρίδας μεμβράνης PVC πλάτους 15 cm.

© ΕΛΟΤ

5.1.5 Αποπεράτωση της κόλλησης

Στην ακραία κατάληξη του άνω επικολληθέντος φύλλου της μεμβράνης εφαρμόζεται υπό μορφή κορδονιού το ρευστό υλικό PVC (παραγράφου 4.5.5 σε ποσότητα 10 gr/m).

Το κορδόνι αυτό τοποθετείται για αισθητικούς λόγους και δεν αντικαθιστά ελαττωματική κόλληση (βλέπε ένδειξη 1 σχήματος 2).

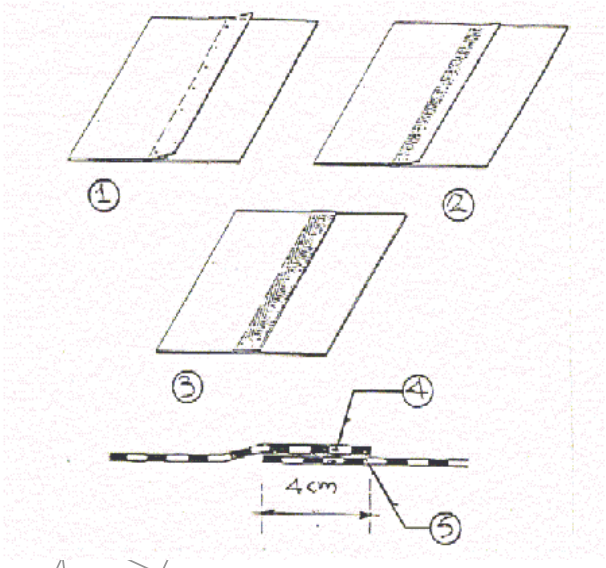


Σχήμα 2

5.1.6 Πρόσθετη εξασφάλιση των κολλήσεων

Ανεξάρτητα εάν έχουν παρουσιασθεί ελαττώματα στις κολλήσεις, τοποθετείται (εφόσον έχει προβλεφθεί από την συγγραφή υποχρεώσεων) πρόσθετη λωρίδα 15 cm από την μεμβράνη PVC, η οποία κολλάται εκατέρωθεν των ενώσεων σε πλάτος 4 cm από τις δύο πλευρές.

5.1.7 Διαδικασία κόλλησης στην περίπτωση τοποθέτησης των μεμβρανών κατά τον ανεξάρτητο τρόπο (με βαριά στρώση προστασίας)

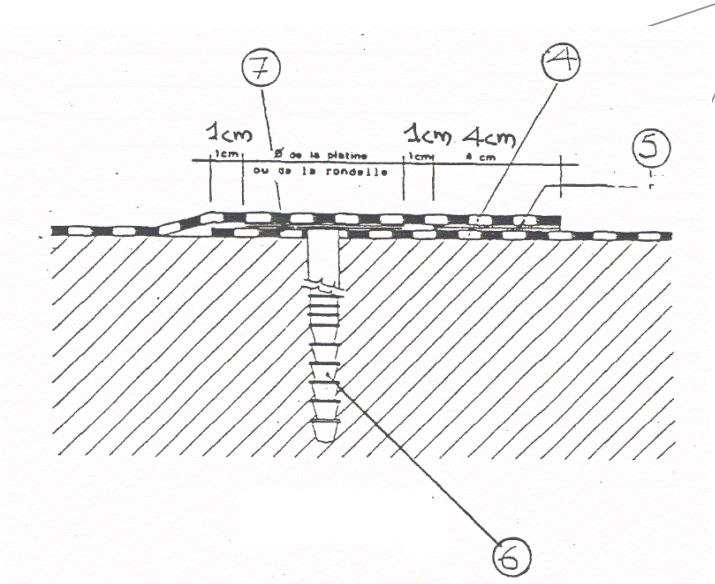


Σχήμα 3

1. σημειακή κόλληση
2. πρώτη φάση κόλλησης
3. δεύτερη φάση κόλλησης (περατωμένη)
4. μεμβράνη PVC
5. επιφάνεια κόλλησης

© ΕΛΟΤ

5.1.8 Διαδικασία κόλλησης στην περίπτωση τοποθέτησης των μεμβρανών με μηχανικές στερεώσεις (χωρίς βαριά προστασία)

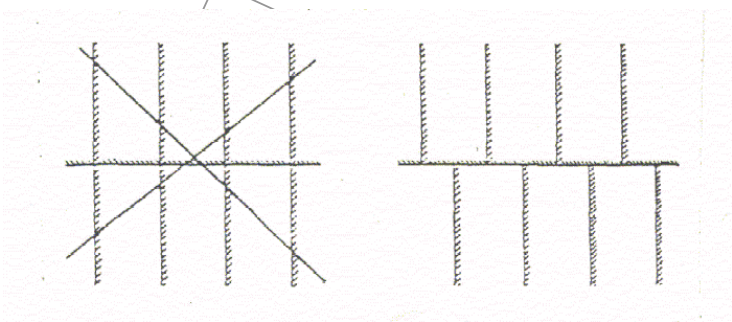


Σχήμα 4

4. μεμβράνη PVC
5. επιφάνεια κόλλησης > 4 cm
6. μηχανική στερέωση
7. μεταλλική ροδέλα 70 mm ή ορθογωνική πλακέτα ισοδύναμης επιφάνειας

5.1.9 Κολλήσεις μεμβρανών

Πρέπει να αποφεύγεται η ένωση σε διασταυρώσεις. Η ένωση σε Τ απαιτεί ιδιαίτερη φροντίδα. (σχήμα 5).



Σχήμα 5

5.1.10 Γραμμικές κολλήσεις μεμβρανών σε σκληρά υποστρώματα

Όταν οι μεμβράνες τοποθετούνται σε σκληρά υποστρώματα (σκυρόδεμα, μέταλλο, ξύλο) δύνανται, εφόσον υπάρχει ανάγκη συγκράτησης αυτών από υφαρπαγή από τον άνεμο (λόγω απουσίας στρώσης προστασίας

– κυκλοφορίας), να κολλούνται γραμμικά εφόσον από σχετική μελέτη, αναφορικά με το εκτεθειμένο ή όχι σε ανεμοπιέσεις, αποδεικνύεται ότι δεν είναι απαραίτητη η μηχανική στερέωση της επόμενης παραγράφου 5.2.

Ανεξάρτητα από την προηγούμενη περίπτωση ανάγκη γραμμικής κόλλησης παρουσιάζεται στις κατακόρυφες καταλήξεις των μεμβρανών στα στηθαία ή όταν η μεμβράνη τοποθετείται και στην οριζόντια άνω επιφάνεια των στηθαίων (τα περιβάλλει).

Για όλες αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιούνται τα ειδικά ελάσματα της παραγράφου 4.5.1 που στερεούνται μηχανικά στο υπόστρωμά τους.

5.2 Μηχανική στερέωση των μεμβρανών στο υπόστρωμα τους

Η μηχανική στερέωση των μεμβρανών εφαρμόζεται σε όλα τα δώματα – στέγες ανεξάρτητα κλίσης όταν δεν προβλέπεται στρώση προστασίας – κυκλοφορίας ή κόλληση σε υπόστρωμα με ασφαλτική επιφάνεια (παράγραφος 5.3).

5.2.1 Επιλογή Μηχανικών Στερεώσεων

Εξαρτάται από το φέρον υπόστρωμα, από την παρεμβολή ή όχι θερμομόνωσης μεταξύ υποστρώματος και μεμβράνης (για τον καθορισμό του μήκους της βίδας, δεδομένου ότι για ευκολία η μεμβράνη στερεούται συγχρόνως με την θερμομόνωση).

Εξαρτάται επίσης από το εάν χρησιμοποιούνται βύσματα – πουκάμισα για τις βίδες, ή αυτοδιατρητικές βίδες και από το είδος της ροδέλας ή πλακέτας κατανομής πιέσεων ώστε να μην πληγωθεί η μεμβράνη.

5.2.2 Επιλογή θερμομονωτικού υλικού από πλευράς συμπιεστότητας

Πρέπει η συμπιεστότητα του υλικού να μην είναι μεγαλύτερη του 10% του πάχους.

5.2.3 Επιλογή ροδελών ή πλακετών κατανομής πιέσεων

Οι ροδέλες έχουν διάμετρο Φ 70 mm και οι ορθογωνικές πλακέτες ισοδύναμη επιφάνεια των ροδελών. Αμφότερες θα είναι από γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο έλασμα πάχους 1,5 mm. Η κάτω επιφάνεια τους είναι επίπεδη και η άνω φέρει στρογγυλεμένες αυλακώσεις που να σχηματίζουν κεντρική σκάφη για να «χωνεύσει» η κεφαλή της βίδας, ιδίως όταν είναι προεξέχουσα εξάγωνη.

5.2.4 Αριθμός μηχανικών στερεώσεων ανά m^2

Εξαρτάται από την ζώνη της περιοχής (βλέπε παρακάτω) από τις κατηγορίες θέσεων κτιρίων ως προς το περιβάλλον από πλευράς προστασίας του, από το ύψος του κτιρίου, την μορφή της στέγης και τις ζώνες της στέγης όπου τοποθετούνται οι μηχανικές στερεώσεις (κεντρική, πλευρική, γωνιακή, καταλήξεων, αλλαγής κλίσεων, υπερκατασκευών).

Ο ακριβής υπολογισμός της πυκνότητας των μηχανικών στηρίξεων πραγματοποιείται σύμφωνα με το νομογράφημα τις εκδόσεις της Union Européene pour l' aggrement technique dans la construction (European union of agrement) UENtc και CSTB.

Για πρώτη προσέγγιση η πυκνότητα των στερεώσεων δύναται να προκύψει από τον επόμενο Πίνακα 2.

Πίνακας 2

Ζώνη περιοχής	Θέση	Κεντρική ζώνη	Ζώνη πλευρική, γωνιακή, κατάληξης, αλλαγής κλίσης, υπερκατασκευών
I	Προστατευμένη	4	7
	Κανονική	5	8

© ΕΛΟΤ

	Εκτεθειμένη	6	10
II	Προστατευμένη	5	7
	Κανονική	6	8
	Εκτεθειμένη	7	11

Ζώνες περιοχής

Ζώνη 1: για το εσωτερικό της χώρας 30 m/sec ή 180 km/ώρα.

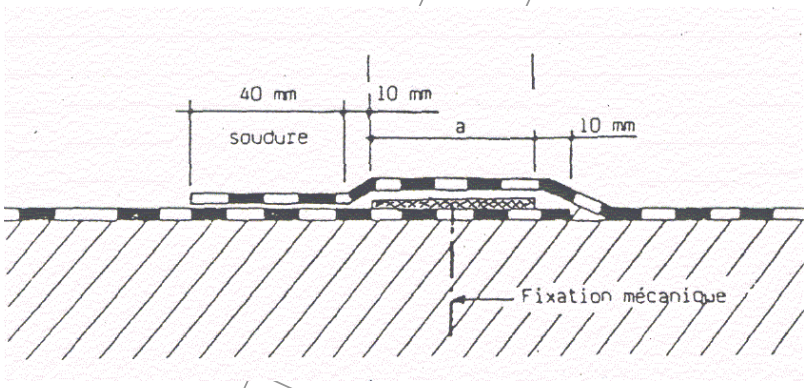
Ζώνη 2: για τα νησιά και παράκτιες περιοχές που απέχουν 10 km από την θάλασσα 36 m/sec ή 129,6 km/ώρα.

Σε μια περιοχή στην οποία αντιστοιχούν καθορισμένες βασικές τιμές δυναμικής πίεσης πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η φύση της θέσης όπου είναι τοποθετημένο το κτίριο.

Η θέσης του κτιρίου πρέπει να καθορίζεται στην συγγραφή υποχρεώσεων του έργου σύμφωνα με τα τοπικά δεδομένα της περιοχής και τους ενδιάμεσους συντελεστές μεταξύ των ακραίων τιμών που δύνανται να γίνου δεκτές, ώστε να ληφθούν υπόψη μειωμένες τιμές των συντελεστών για την εκτεθειμένη θέση.

5.2.5 Καθορισμός πλάτους ρόλων σε συνάρτηση με προβλεπόμενη πυκνότητα στερεώσεων

Κανονικά οι μηχανικές στερεώσεις τοποθετούνται στην άκρη των φύλλων των ρόλων οπότε το επόμενο φύλλο καλύπτει και την μηχανική στερέωση, σύμφωνα με το σχήμα.



Σχήμα 6

a: διάμετρος ροδέλας ή πλευρά πλακέτας

Σύμφωνα με τα παραπάνω οι στερεώσεις διατάσσονται σε παράλληλους άξονες που απέχουν από το άκρο του κάτω φύλλου 10 mm + a/2 και από το άκρο του άνω φύλλου 40 + 10 + a/2 mm.

Κατά την έννοια των αξόνων των στερεώσεων η απόσταση αυτών δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη των 0,20 m. Ο τρόπος αυτός τοποθέτησης των στερεώσεων οδηγεί αναγκαστικά στον περιορισμό του πλάτους των ρολών, προκειμένου να τηρηθεί ο ελάχιστος αριθμός των στερεώσεων.

Στην αντίθετη περίπτωση πρέπει να προβλεφθούν ενδιάμεσες στερεώσεις μεταξύ των ως άνω καθορισθέντων αξόνων τοποθέτησης, οπότε με ροδέλες από την μεμβράνη διαμέτρου a + 100 mm., θα πρέπει να εξασφαλίζεται η στεγανότητα των στερεώσεων (όπου a η διάμετρος της ροδέλας ή η πλευρά της ορθογωνικής ταμπλέτας).

Στην περίπτωση στεγών με κλίσεις μεγαλύτερες του 100% και όπου χρησιμοποιούνται διατάξεις συγκράτησης του θερμομονωτικού υποστρώματος (π.χ. ξύλινοι δοκοί ή χαλύβδινοι ορθογωνικής διατομής)

το πλάτος των ρολών θα καθορίζεται και από την απόσταση των δοκών συγκράτησης δεδομένου ότι επ' αυτών θα τοποθετούνται οι μηχανικές στερεώσεις.

5.3 Τοποθέτηση μεμβράνης PVC επί ασφαλτικής επιφάνειας

5.3.1 Περιπτώσεις δωμάτων όπου απαιτούνται τοποθετήσεις μεμβρανών επί ασφαλτικής επιφάνειας

1. Δώματα χωρίς στρώση προστασίας όπου η υπάρχουσα ασφαλτική στεγάνωση, χωρίς να έχει αποκολληθεί, παρουσιάζει διαρροές.

2. Δώματα με ή χωρίς στρώση προστασίας όπου το θερμομονωτικό υπόστρωμα της μεμβράνης έχει επικαλυφθεί με θερμή άσφαλτο (περίπτωση διογκωμένου γυαλιού) ή φέρει ασφαλτική επιδερμίδα (περίπτωση πετροβάμβακα και με επικολλημένη ασφαλτική μεμβράνη).

5.3.2 Χρησιμοποιούμενες μεμβράνες PVC

Σύμφωνα με την παράγραφο 3.1.4 του παρόντος.

5.3.3 Τοποθέτηση των μεμβρανών με μηχανική στερέωση

Όπως στην παράγραφο 5.2 του παρόντος εφόσον προσφέρεται το υπόστρωμα. Σημειώνεται, ότι δεν επιτρέπεται η μηχανική στερέωση της μεμβράνης διαμέσου θερμομόνωσης από διογκωμένο γυαλί.

5.3.4 Τοποθέτηση των μεμβρανών με κόλληση

1. Χρησιμοποιούμενες κόλλες:

   Συμβατές με την μεμβράνη και την άσφαλτο προμηθευόμενες μαζί με τη μεμβράνη.

2. Εφαρμογή της κόλλας στο υπόστρωμα:

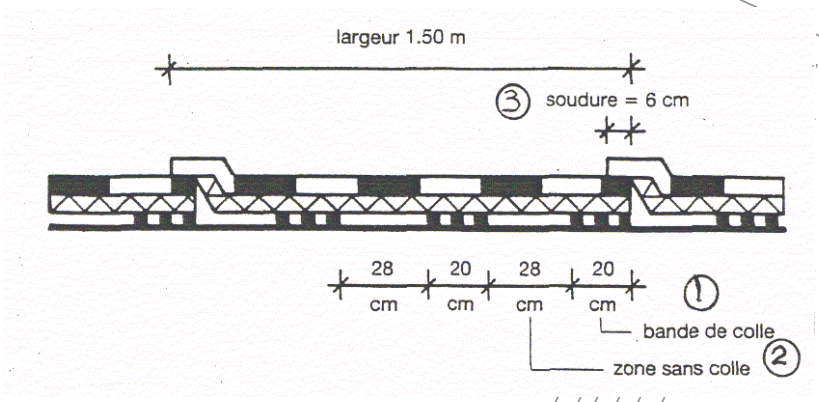
   Εφαρμόζεται σε λωρίδες των 20 cm με οδοντωτή σπάτουλα των 20 cm με διαφορετική απόσταση μεταξύ τους, ανάλογα εάν πρόκειται για κεντρική περιοχή του δώματος, όπου τότε κολλιέται το 40% της επιφάνειας (σχήμα 7) ή εάν πρόκειται για πλευρική ζώνη όπου κολλιέται το 60% της επιφάνειας (σχήμα 8).

   Η εφαρμογή της κόλλας γίνεται επί του υποστρώματος, η δε τοποθέτηση της μεμβράνης με την πολυεστερική προς τα κάτω επιφάνεια γίνεται μετά από ορισμένο χρόνο (συνήθως 15 min) σε συνάρτηση των ατμοσφαιρικών συνθηκών για τον πολυμερισμό του υλικού, πάντοτε με πίεση των ζωνών κόλλησης με ελαστικό κύλινδρο.

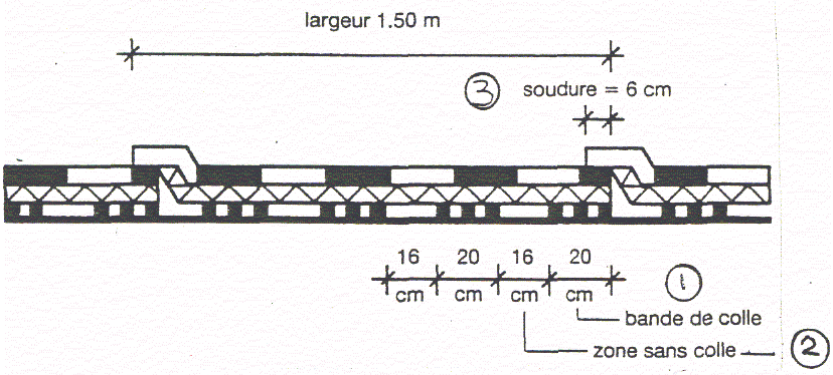
3. Κόλληση των επικαλύψεων των φύλλων

   (βλέπε σχήματα 9 και 10).

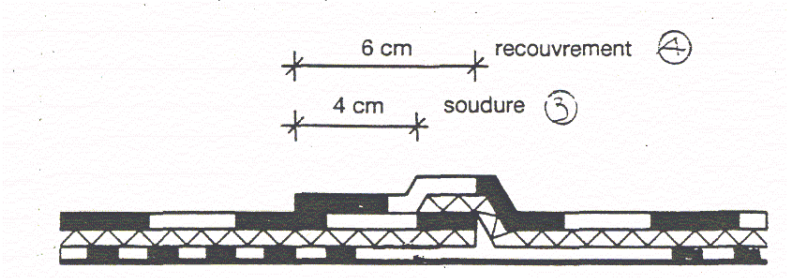
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 7 - Κόλληση των μεμβρανών στο κεντρικό τμήμα δώματος-στέγης: λωρίδες κόλλησης 20 cm-λωρίδες χωρίς κόλληση 28 cm, πλάτος ζώνης 1,50 m.

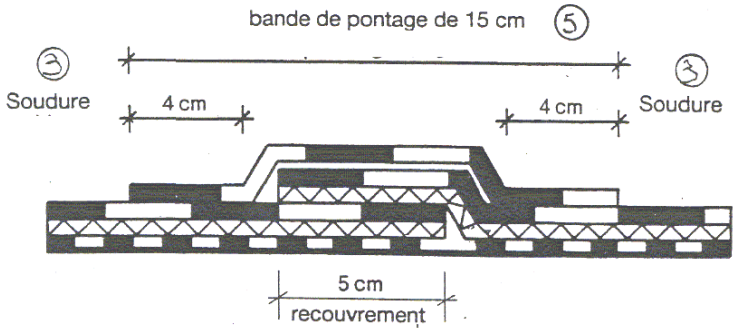


Σχήμα 8 - Κόλληση των μεμβρανών στην περιμετρική ζώνη δώματος-στέγης: πλάτος ζώνης 1,50, όπου εφαρμόζεται παρόμοια κόλληση όταν το πλάτος της κατασκευής είναι ≤ 15 m. Στην αντίθετη περίπτωση είναι 3 m. Λωρίδα κόλλησης 20 cm. Λωρίδα χωρίς κόλληση 16 cm.



Σχήμα 9 - Κόλληση μεταξύ των φύλλων των ρολλών: στην ζώνη επικάλυψης των φύλλων δεν θα πρέπει να κολλιέται η μεμβράνη στο υπόστρωμά της.

Ενδείξεις σχημάτων 7-9: 1.ζώνη κόλλησης, 2. ζώνη χωρίς κόλληση, 3. ζώνη κόλλησης, 4. πλάτος επικάλυψης



Σχήμα 10 - Κόλληση των φύλλων στις διασταυρώσεις Τ (βλέπε και σχήμα 5). Τα φύλλα επικαλύπτονται και γεφυρώνονται με μία λωρίδα μεμβράνης (παραγράφου 3.1.4) πλάτους 15 cm που κολλιέται εκατέρωθεν.

Ενδείξεις σχήματος 10: 3. ζώνη κόλλησης, 5. λωρίδα πρόσθετη γεφύρωσης

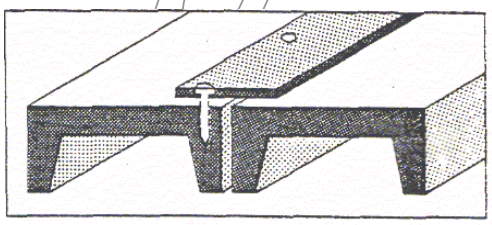
5.4 Τοποθέτηση μεμβράνες PVC σε διάφορα υποστρώματα

5.4.1 Προκαταρκτικές εργασίες: γεφύρωση αρμών υποστρωμάτων

Προηγείται η τοποθέτηση του ειδικού ελάσματος 4.5.1 (που στερεούται μονόπλευρα) της μεμβράνης PVC.

Όταν τοποθετείται φράγμα υδρατμών ή διαχωριστικά προστατευτικά φύλλα, η γεφύρωση πραγματοποιείται με λωρίδα γαλβανισμένης λαμαρίνας ή αλουμινίου πλάτους 15 cm με μονόπλευρη στερέωση.

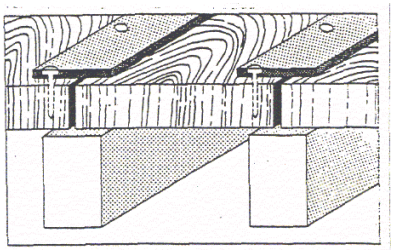
1. Γεφύρωση προκατασκευασμένων στοιχείων (οπλισμένου ή προεντεταμένου σκυροδέματος)



Σχήμα 11

2. Γεφύρωση των αρμών μεταξύ των φύλλων ξύλινου υποστρώματος από μοριοσανίδες ή κόντρα πλακέ.

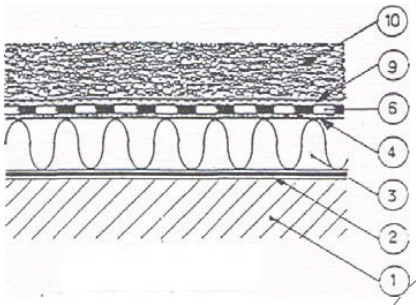
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 12

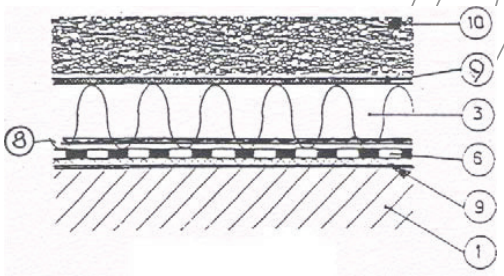
3. Γεφύρωση του προβλεπόμενου αρμού διαστολής ανά 3 m του ξύλινου υποστρώματος ραμποταρισμένων σανίδων όπως στην προηγούμενη παράγραφο.

5.4.2 Παραδείγματα τοποθέτησης μεμβρανών PVC κατά τον ανεξάρτητο τρόπο (ύπαρξη στρώσης προστασίας-κυκλοφορίας) επί θερμομονωτικού υποστρώματος και διαφόρων τύπων φερόντων υποστρωμάτων



Δώμα μόνο με στρώση προστασίας από χαλίκια για συγκράτηση της μεμβράνης θερμομόνωση από εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακα

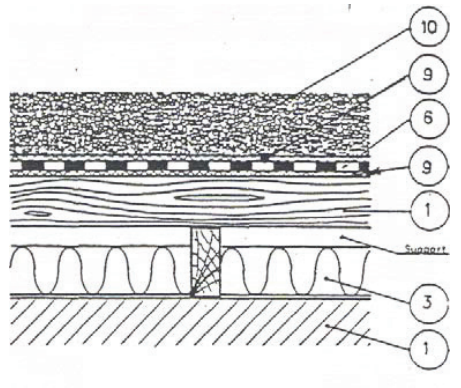
Σχήμα 13



Δώμα με τη μεμβράνη επί του φέροντος στοιχείου και τη θερμομόνωση από εξηλασμένη πολυστερίνη τοποθετούμενη επ' αυτής (ανεστραμμένη μόνωση)

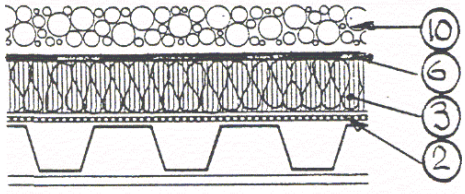
Σχήμα 14

© ΕΛΟΤ



Δώμα με τη μεμβράνη επί ξύλινου φέροντος υποστρώματος (βλέπε σχήμα 12) τη θερμομόνωση ανάμεσα σε ξύλινους δοκούς με αεριζόμενη στρώση ανάμεσα σε σανίδωμα και θερμομόνωση

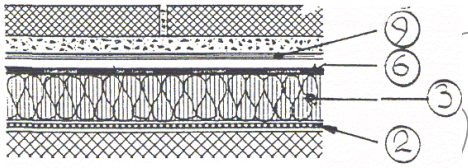
Σχήμα 15



Δώμα με φέροντα στοιχεία από αυτοφερόμενα χαλυβδοελάσματα τραπεζοειδούς διατομής

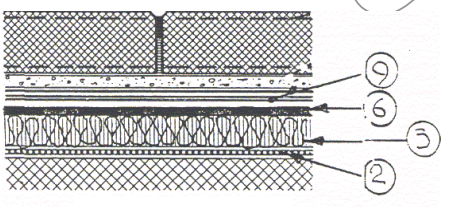
(Βλέπε παράγραφο 4.5.1 και σημείωση αυτής)

Σχήμα 16



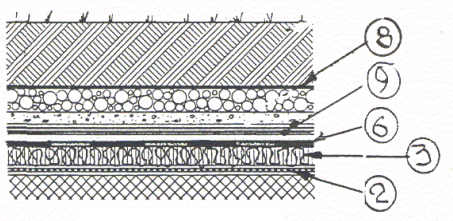
Βατό δώμα με στρώση κυκλοφορίας πλακιδίων τσιμέντου επί στρώσης λεπτών χαλίκων

Σχήμα 17



Βατό δώμα με στρώση κυκλοφορίας από χυτό επί τόπου σκυρόδεμα επί προστατευτικής τσιμεντοκονίας

Σχήμα 18



Βατό δώμα με κηπευτικό χώμα επί στραγγιστηρίου χαλικών σε προστατευτική τσιμεντοκονία.

Πάντοτε προβλέπεται μεταξύ κηπευτικού χώματος και χαλικών γεωϋφασμα για την αποφυγή κατάληξης του χώματος στους χάλικες

Σχήμα 19

© ΕΛΟΤ

1. Φέρον υπόστρωμα 2. Φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών 3. Θερμομόνωση (εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας ανάλογα με την κατασκευαστική λύση) 4. Στρώση χημικού διαχωρισμού 5. Στρώση κόλλας 6. Μεμβράνη PVC 7. Κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών 8. Στρώση αποστράγγισης 9 στρώση προστασίας μεμβράνης 10. Χάλικες προστασίας-ολίσθησης.

5.5 Τοποθετήσεις μεμβρανών στα ειδικά σημεία του δώματος-στέγης

Για όλα τα ειδικά σημεία του δώματος όπως:

- Δίεδρες και τρίεδρες γωνίες,
- Κατακόρυφες καταλήξεις στα στηθαία και στις υπερκατασκευές,
- Καταλήξεις δωμάτων-στεγών χωρίς στηθαία,
- Διελεύσεις πάσης μορφής αγωγών από το δώμα-στέγης,
- Στόμια υδρορροών,
- Αρμοί διαστολής κτιρίου,
- Βάσεις εδράσεων μηχανημάτων και αγωγών κλιματισμού,
- Ιστοί σημαίας και τηλεόρασης.

Πρέπει να έχουν εκπονηθεί από τον μελετητή του έργου τα κατασκευαστικά σχέδια βασισμένα στις διάφορες περιπτώσεις τοποθέτησης των μεμβρανών, όπως αναφέρονται στις παραγράφους της παρούσης. Ο ανάδοχος του έργου με βάση τα ως άνω κατασκευαστικά σχέδια, θα έχει προσκομίσει στο έργο όλα τα ειδικά προβλεπόμενα τεμάχια και σχετικά υλικά.

5.6 Διατάξεις προστασίας

Σε τοποθετημένη μεμβράνη PVC με ή χωρίς στρώση προστασίας δεν θα επιτραπεί η εκ των υστέρων εγκατάσταση κεραιών τηλεοράσεων, μηχανημάτων και αγωγών κλιματισμού ηλιακών θερμοσιφώνων, ή εκ των υστέρων διελεύσεις αγωγών, εάν δεν έχουν προβλεφθεί οι κατάλληλες βάσεις έδρασης ή οι απαραίτητες σωληνώσεις για την διέλευση των αγωγών όπου η μεμβράνη PVC θα έχει προσαρμοσθεί και κολληθεί πλήρως, εκτός εάν αποξηλωθούν σε επαρκή έκταση, όλες οι στρώσεις του δώματος – στέγης μέχρι το φέρον υπόστρωμα να αποκατασταθεί πλήρως ή συνέχεια αυτών, χωρίς όμως αυτές οι επεμβάσεις να είναι αιτία δημιουργίας θερμικών γεφυρών π.χ. με την προσθήκη βάσεων επί του φέροντα οργανισμού.

Σε παραληφθέν δώμα – στέγη δεν θα επιτρέπει εναπόθεση ικριωμάτων, υλικών και μηχανημάτων που απαιτούνται για συνέχιση εργασιών υπερκατασκευών, εάν δεν ληφθούν επιφανειακά προστατευτικά μέσα.

6 Δοκιμές

Πραγματοποιείτε έλεγχος της αποτελεσματικότητας της στεγάνωσης σε δώματα με στηθαία, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση με διατήρηση για πέντε ημέρες επί του δώματος σταθερής στάθμης νερού ύψους 2 cm πάνω από το υψηλότερο σημείο των στρώσεων με σύγχρονη προσωρινή σφράγιση των στομίων υδρορροών.

Την έκτη ημέρα πραγματοποιείται οπτικός έλεγχος και εφόσον υπάρχει ένδειξη διαρροής ακολουθεί έλεγχος με τη μέθοδο της υπέρυθρης θερμογραφικής ανάλυσης του κτιριακού περιβλήματος κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13187 από ανεξάρτητο φορέα ελέγχου διαπιστευμένο από το ΕΣΥΔ. Το κόστος του ελέγχου βαρύνει τον ανάδοχο.

Η στεγάνωση θεωρείται περαιωμένη εφόσον δεν παρουσιάζεται καμία διαρροή.

Σε περίπτωση ύπαρξης διαρροής ο ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει την στεγανότητα και να επαναλάβει τον έλεγχο.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα στεγανοποιημένης επιφανείας, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι επικαλύψεις, ανά κατηγορία μεμβράνης (με βάση το πάχος αυτής κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

© ΕΛΟΤ

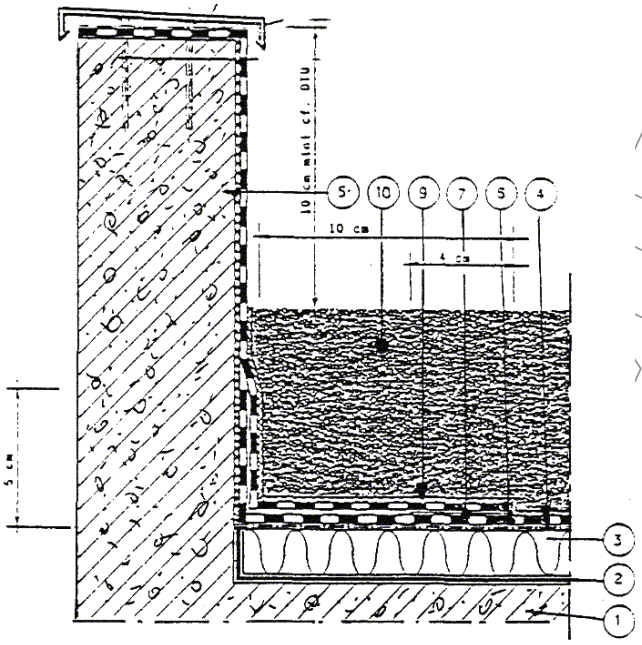
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

(Τυποποιητικό)

Παραδείγματα τοποθέτησης μεμβρανών PVC σε θερμομονωτικά κυρίως υποστρώματα και σε διάφορα άλλα

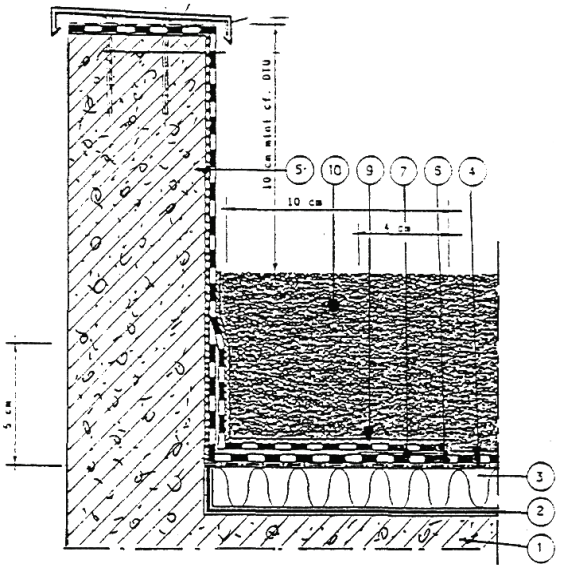


Διάταξη τοποθέτησης μεμβράνης PVC σε δίεδρη γωνία με μηχανική στερέωση της κατάληξής της.

Περίπτωση στηθαίου με νεροσταλάκτη. Πλάτος συγκόλλησης της γωνιακής μεμβράνης 4 cm (7) στο οριζόντιο τμήμα.

Σχήμα 1

Διάταξη τοποθέτησης μεμβράνης PVC σε δίεδρη γωνία και σε στέψη στηθαίου με κατακόρυφη κόλληση και μηχανική στερέωση στο οριζόντιο τμήμα του.

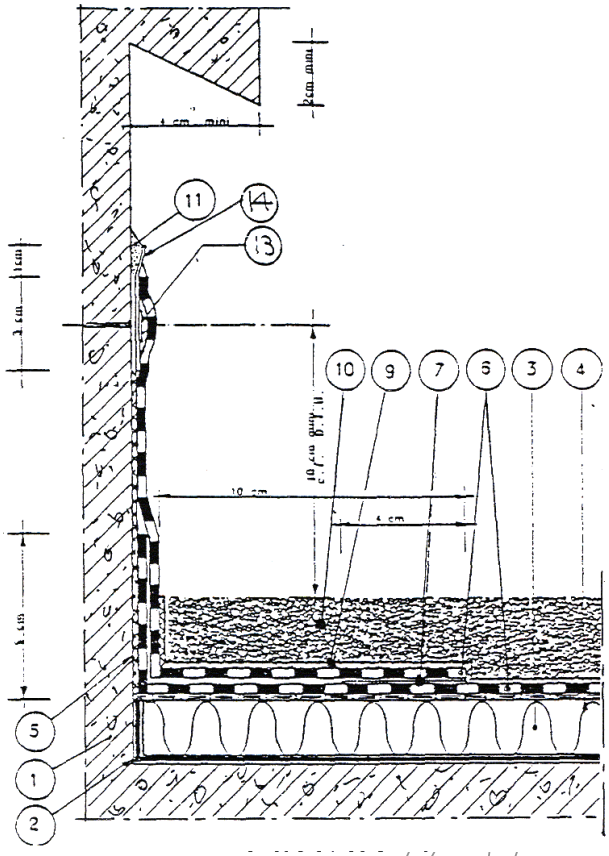


Σχήμα 2

1. φέρον υπόστρωμα. **2.** φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών. **3.** θερμομόνωση (εξελασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας). **4.** στρώση χημικού διαχωρισμού. **5.** στρώση κόλλας. **6.** μεμβράνη PVC. **7.** κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών. **8.** στρώση αποστράγγισης. **9.** στρώση προστασίας μεμβράνης. **10.** χάλικες προστασίας - ολίσθησης. **11.** μαστίχα στεγάνωσης. **12.** γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. **13.** μηχανική στερέωση. **14.** ειδικό χαλιβδοέλασμα με PVC. **15.** προκατασκευασμένα τεμάχια από μεμβράνη PVC. **16.**

© ΕΛΟΤ

Προκατασκευασμάνο πουκάμισο από PVC με φλάντζα. **17.** Σωλήνας στεγανοποίησης με το 15

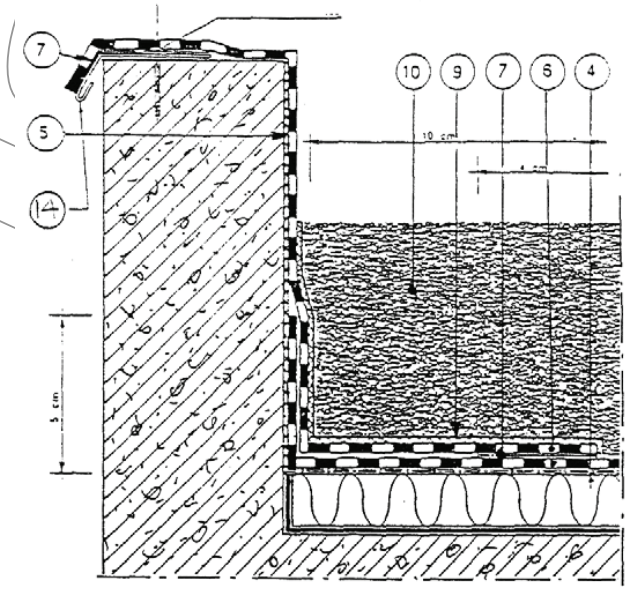


Διάταξη τοποθέτησης μεμβράνης PVC σε δίεδρη γωνία με κόλληση της κατάληξής της σε στερεωθείσα προηγουμένως μηχανικά λωρίδας ελάσματος 14.

Περίπτωση στηθαίου με νεροσταλάκτη. Πλάτος συγκόλλησης της γωνιακής μεμβράνης 4 cm στο οριζόντιο τμήμα.

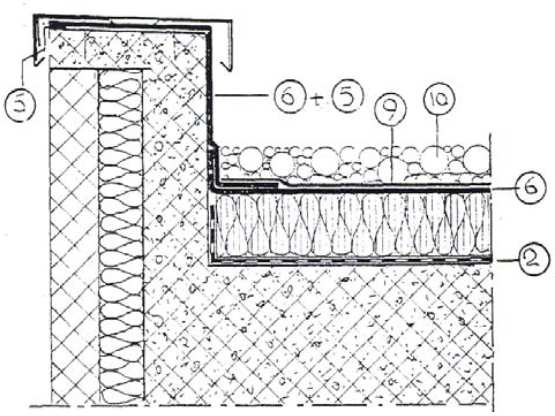
Σχήμα 3

Διάταξη τοποθέτησης μεμβράνης PVC σε δίεδρη γωνία και σε στέψη στηθαίου αφού προηγουμένως έχει στερεωθεί μηχανικά λωρίδα ελάσματος 14 (νεροσταλάκτης) επί του οποίου θα κολληθεί το οριζόντιο γύρισμα της μεμβράνης.



Σχήμα 4

1. φέρον υπόστρωμα. **2.** φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών. **3.** θερμομόνωση (εξελασμένη πολυσ. ή πετροβμβακα). **4.** στρώση χημικού διαχωρισμού. **5.** στρώση κόλλας. **6.** μεμβράνη PVC. **7.** κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών. **8.** στρώση αποστράγγισης. **9.** στρώση προστασίας μεμβράνης. **10.** χάλικες προστασίας - ολίσθησης. **11.** μαστίχα στεγάνωσης. **12.** γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. **13.** μηχανική στερέωση. **14.** ειδικό χαλιβδοέλασμα με PVC. **15.** προκατασκευασμένα τεμάχια από μεμβράνη PVC. **16.** Προκατασκευασμάνο πουκάμισο από PVC με φλάντζα. **17.** Σωλήνας στεγανοποίησης με το 15

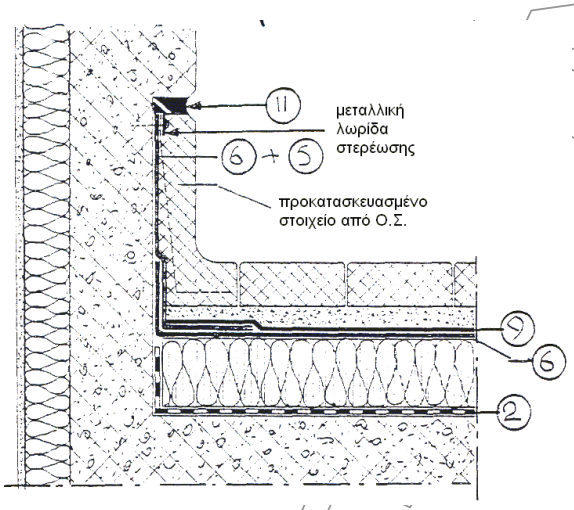


Κατάληξη μη βατού δώματος σε στηθαίο με ενδιάμεση θερμομόνωση στο κατακόρυφο τμήμα

Σχήμα 5



Σχήμα 6

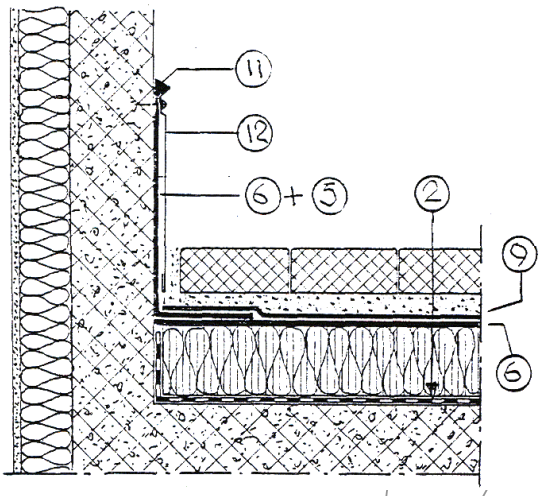


Κατάληξη βατού δώματος σε στηθαίο με εξωτερική θερμομόνωση και προστασία της κατακόρυφης μεμβράνης με προκατασκευασμένο στοιχείο.

Σχήμα 7

© ΕΛΟΤ

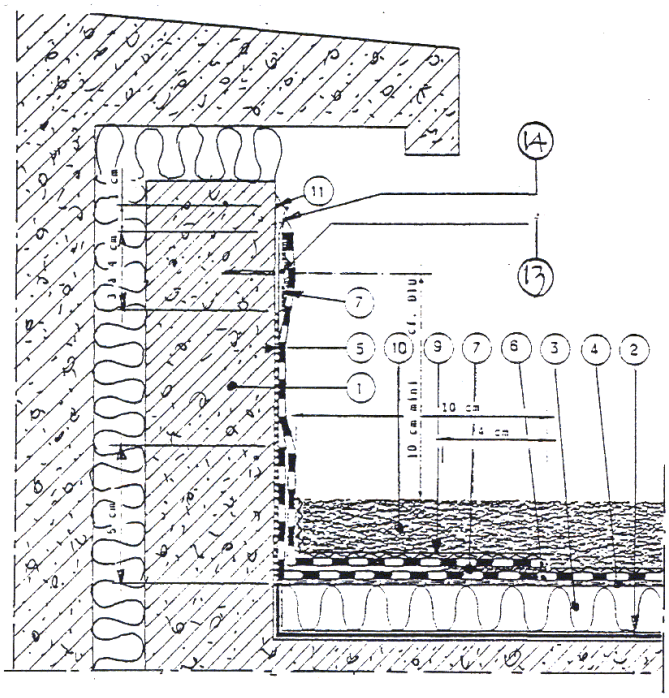
1. φέρον υπόστρωμα. **2.** φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών. **3.** θερμομόνωση (εξελασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας). **4.** στρώση χημικού διαχωρισμού. **5.** στρώση κόλλας. **6.** μεμβράνη PVC. **7.** κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών. **8.** στρώση αποστράγγισης. **9.** στρώση προστασίας μεμβράνης. **10.** χάλικες προστασίας - ολίσθησης. **11.** μαστίχα στεγάνωσης. **12.** γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. **13.** μηχανική στερέωση. **14.** ειδικό χαλιβδοέλασμα με PVC. **15.** προκατασκευασμένα τεμάχια από μεμβράνη PVC. **16.** Προκατασκευασμάνο πουκάμισο από PVC με φλάντζα. **17.** Σωλήνας στεγανοποίησης με το 15



Ομοίως ως άνω αλλά με προστασία της κατακόρυφης μεμβράνης με το (12).

Σχήμα 8

© ΕΛΟΤ

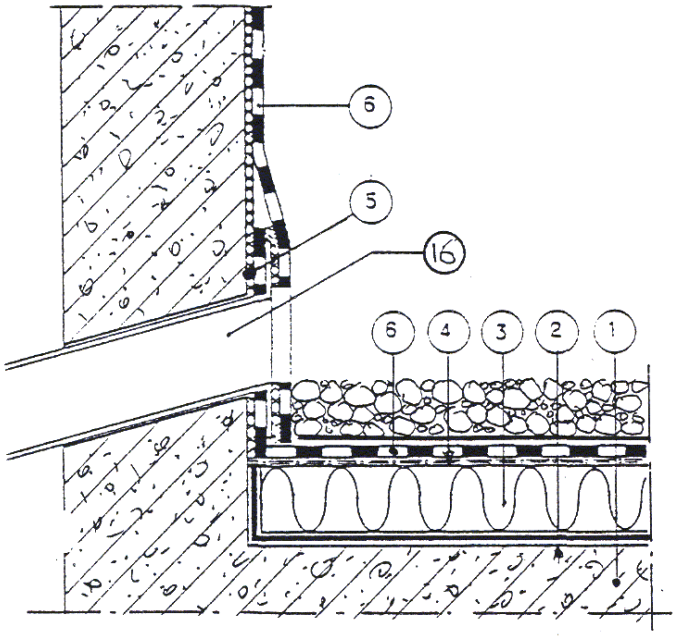


Διάταξη διαμόρφωσης αρμού διαστολής δώματος με τοποθέτηση της μεμβράνης PVC στα προεξέχοντα φέροντα στοιχεία.

Σχήμα 9

1. φέρον υπόστρωμα. **2.** φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών. **3.** θερμομόνωση (εξελασμένη πολυσ. ή πετροβμβακα). **4.** στρώση χημικού διαχωρισμού. **5.** στρώση κόλλας. **6.** μεμβράνη PVC. **7.** κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών. **8.** στρώση αποστράγγισης. **9.** στρώση προστασίας μεμβράνης. **10.** χάλικες προστασίας - ολίσθησης. **11.** μαστίχα στεγάνωσης. **12.** γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. **13.** μηχανική στερέωση. **14.** ειδικό χαλιβδοέλασμα με PVC. **15.** προκατασκευασμένα τεμάχια από μεμβράνη PVC. **16.** Προκατασκευασμάνο πουκάμισο από PVC με φλάντζα. **17.** Σωλήνας στεγανοποίησης με το 15

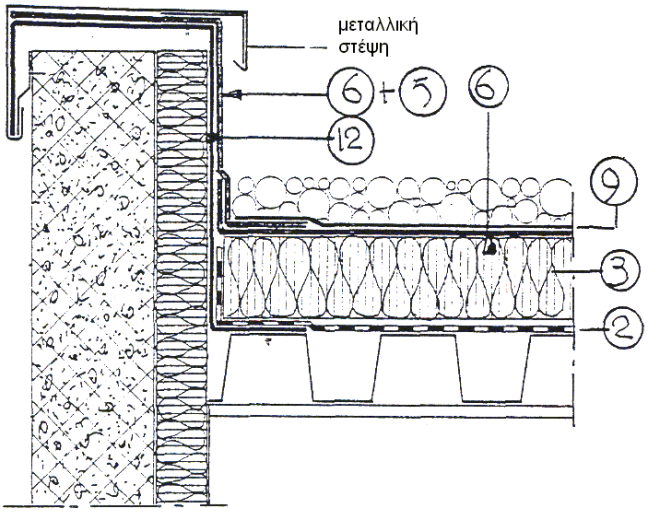
© ΕΛΟΤ



Ανεξάρτητα των στομίων απορροής ομβρίων, πρέπει πάντοτε να προβλέπονται και στόμια υπερχείλισης.

Η εξασφάλιση της στεγανότητας του στομίου μόνο με την τοποθέτηση του πουκαμίσου.

Σχήμα 10

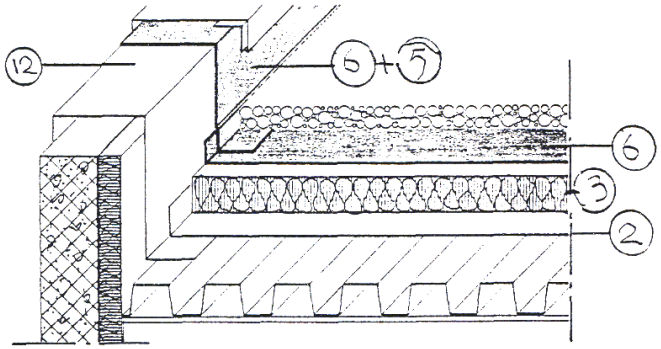


<u>Δώματα – στέγες με φέροντα στοιχεία χαλυβδοελάσματα τραπεζοειδούς διατομής</u>

Σχήμα 11

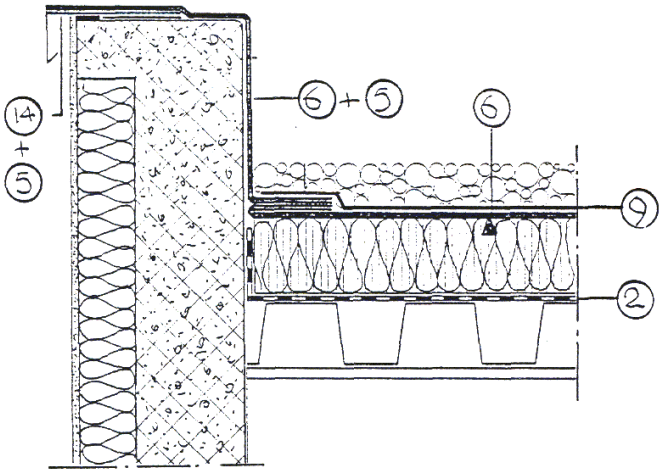
1. φέρον υπόστρωμα. **2.** φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών. **3.** θερμομόνωση (εξελασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας). **4.** στρώση χημικού διαχωρισμού. **5.** στρώση κόλλας. **6.** μεμβράνη PVC. **7.** κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών. **8.** στρώση αποστράγγισης. **9.** στρώση προστασίας μεμβράνης. **10.** χάλικες προστασίας - ολίσθησης. **11.** μαστίχα στεγάνωσης. **12.** γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. **13.** μηχανική στερέωση. **14.** ειδικό χαλιβδοέλασμα με PVC. **15.** προκατασκευασμένα τεμάχια από μεμβράνη PVC. **16.** Προκατασκευασμάνο πουκάμισο από PVC με φλάντζα. **17.** Σωλήνας στεγανοποίησης με το 15

© ΕΛΟΤ



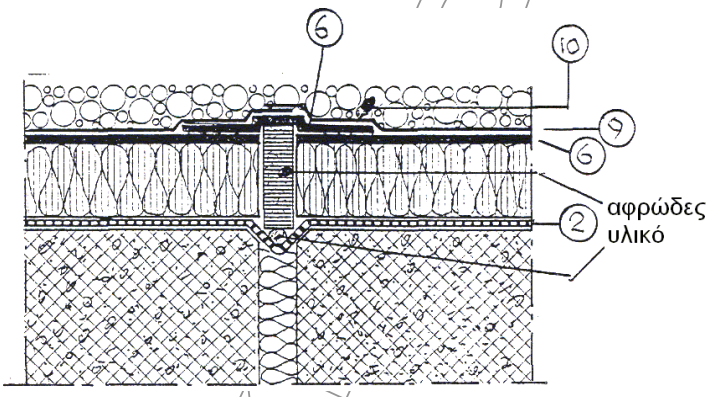
Σχήμα 12

Στην περίπτωση που υπάρχει αρμός διαστολής του δώματος - στέγης με το στηθαίο, η οριζόντια μεμβράνη αναδιπλούται όπως στο σχήμα και σ' αυτή κολλιέται το οριζόντιο γύρισμα της κατακόρυφης μεμβράνης.



Σχήμα 13

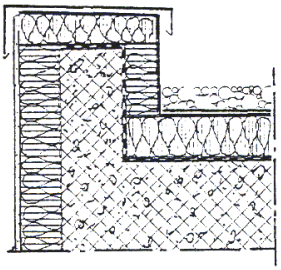
Διάταξη αποκατάστασης συνέχειας της μεμβράνης (6) στον αρμό διαστολής δώματος (όχι αντισεισμικού).



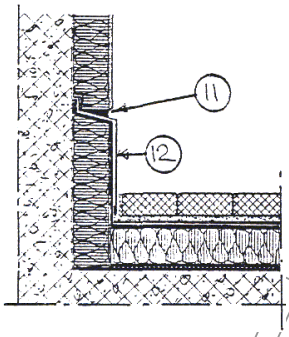
Σχήμα 14

1. φέρον υπόστρωμα. **2.** φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών. **3.** θερμομόνωση (εξελασμένη πολυσ. ή πετροβμβακα). **4.** στρώση χημικού διαχωρισμού. **5.** στρώση κόλλας. **6.** μεμβράνη PVC. **7.** κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών. **8.** στρώση αποστράγγισης. **9.** στρώση προστασίας μεμβράνης. **10.** χάλικες προστασίας - ολίσθησης. **11.** μαστίχα στεγάνωσης. **12.** γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. **13.** μηχανική στερέωση. **14.** ειδικό χαλιβδοέλασμα με PVC. **15.** προκατασκευασμένα τεμάχια από μεμβράνη PVC. **16.** Προκατασκευασμάνο πουκάμισο από PVC με φλάντζα. **17.** Σωλήνας στεγανοποίησης με το 15

© ΕΛΟΤ

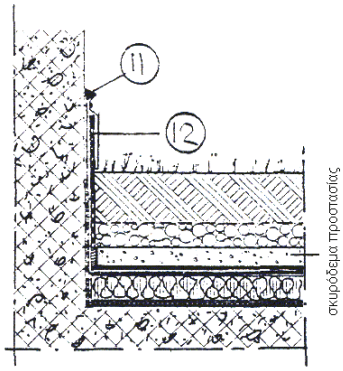


Σχήμα 15

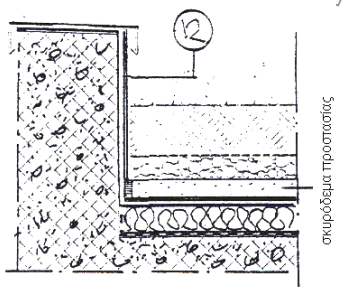


Σχήμα 16

Διετάξεις αποφυγής θερμικών γεφυρώσεων.



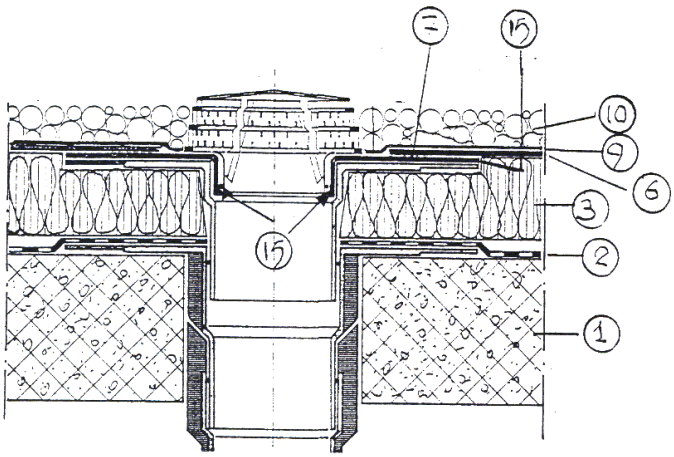
Σχήμα 17



Σχήμα 18

<u>Δώματα - κήποι</u>

Μεταξύ κηπευτικού χώματος και χαλίκων τοποθετείται γεωϋφασμα.

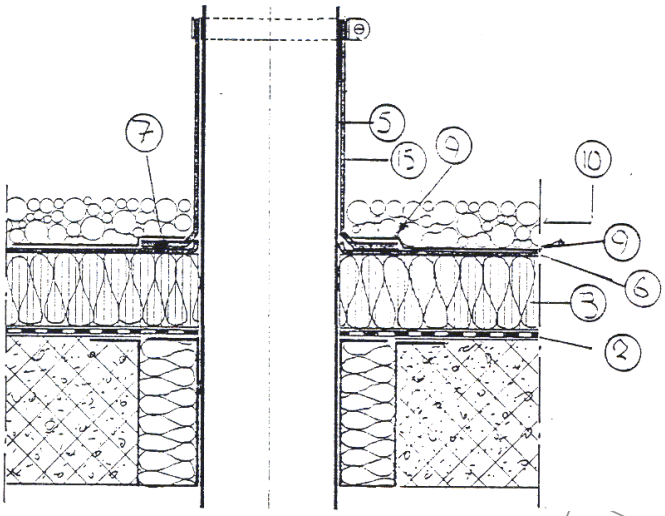


Σχήμα 19

Διάταξη σύνδεσης μεμβράνης (9) με το προκατασκευασμένο στοιχείο (15) για τη στεγανοποίηση του βιομηχανικού τύπου στομίου υδρορροής με διπλά θερμομονώμενα τοιχώματα.

1. φέρον υπόστρωμα. **2.** φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών. **3.** θερμομόνωση (εξελασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας). **4.** στρώση χημικού διαχωρισμού. **5.** στρώση κόλλας. **6.** μεμβράνη PVC. **7.** κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών. **8.** στρώση αποστράγγισης. **9.** στρώση προστασίας μεμβράνης. **10.** χάλικες προστασίας - ολίσθησης. **11.** μαστίχα στεγάνωσης. **12.** γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. **13.** μηχανική στερέωση. **14.** ειδικό χαλιβδοέλασμα με PVC. **15.** προκατασκευασμένα τεμάχια από μεμβράνη PVC. **16.** Προκατασκευασμάνο πουκάμισο από PVC με φλάντζα. **17.** Σωλήνας στεγανοποίησης με το 15

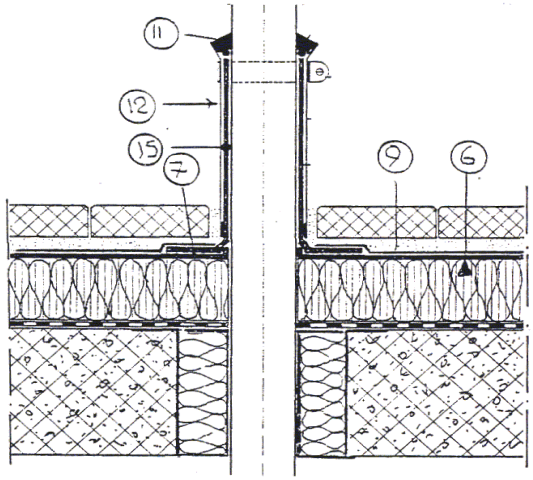
© ΕΛΟΤ



Η στεγανοποίηση των διόδων των αγωγών από το δώμα πραγματοποιείται με την κόλληση του (15) στην (6).

Σχήμα 20

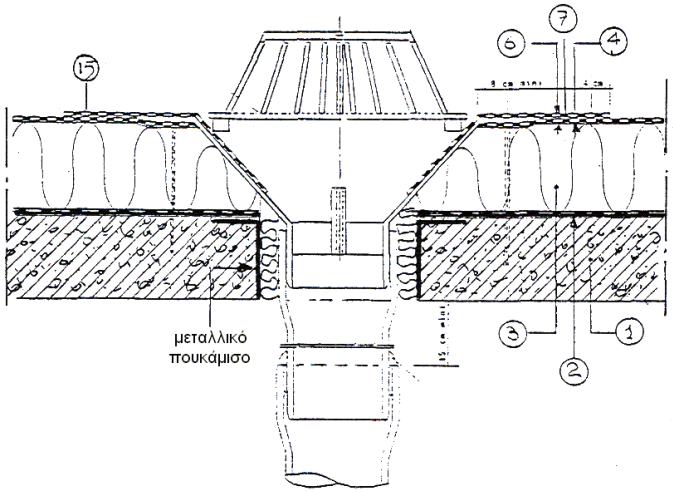
Σε βατό δώμα πρέπει να προστατεύεται το πουκάμισο (15) που κολλιέται στην (6) με μεταλλικό πουκάμισο από (12) το οποίο στεγανοποιείται στην κατάληξή του με μαστίχα (11).



Σχήμα 21

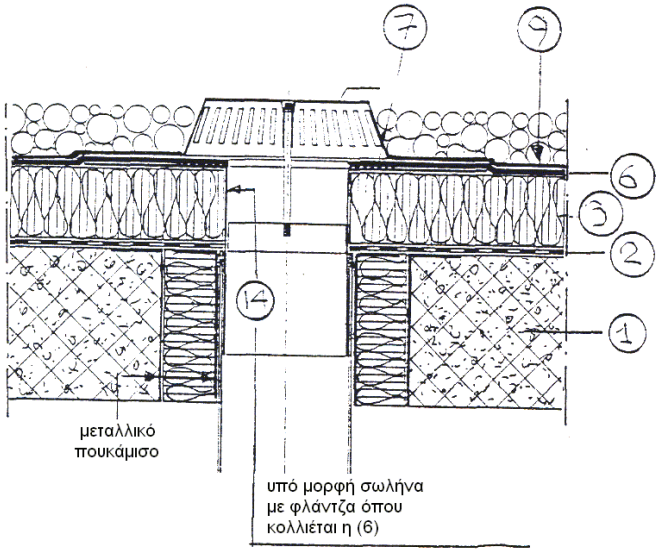
1. φέρον υπόστρωμα. **2.** φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών. **3.** θερμομόνωση (εξελασμένη πολυσ. ή πετροβμβακα). **4.** στρώση χημικού διαχωρισμού. **5.** στρώση κόλλας. **6.** μεμβράνη PVC. **7.** κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών. **8.** στρώση αποστράγγισης. **9.** στρώση προστασίας μεμβράνης. **10.** χάλικες προστασίας - ολίσθησης. **11.** μαστίχα στεγάνωσης. **12.** γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. **13.** μηχανική στερέωση. **14.** ειδικό χαλιβδοέλασμα με PVC. **15.** προκατασκευασμένα τεμάχια από μεμβράνη PVC. **16.** Προκατασκευασμάνο πουκάμισο από PVC με φλάντζα. **17.** Σωλήνας στεγανοποίησης με το 15

© ΕΛΟΤ



Αποκατάσταση της συνέχειας της μεμβράνης στα στόμια υδρορροών.

Σχήμα 22

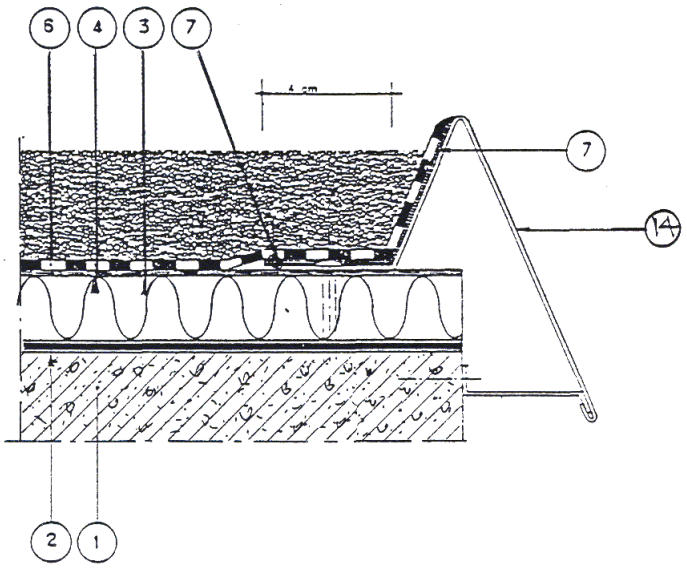


Σχήμα 23

1. φέρον υπόστρωμα. **2.** φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών. **3.** θερμομόνωση (εξελασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας). **4.** στρώση χημικού διαχωρισμού. **5.** στρώση κόλλας. **6.** μεμβράνη PVC. **7.** κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών. **8.** στρώση αποστράγγισης. **9.** στρώση προστασίας μεμβράνης. **10.** χάλικες προστασίας - ολίσθησης. **11.** μαστίχα στεγάνωσης. **12.** γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. **13.** μηχανική στερέωση. **14.** ειδικό χαλιβδοέλασμα με PVC. **15.** προκατασκευασμένα τεμάχια από μεμβράνη PVC. **16.** Προκατασκευασμάνο πουκάμισο από PVC με φλάντζα. **17.** Σωλήνας στεγανοποίησης με το 15

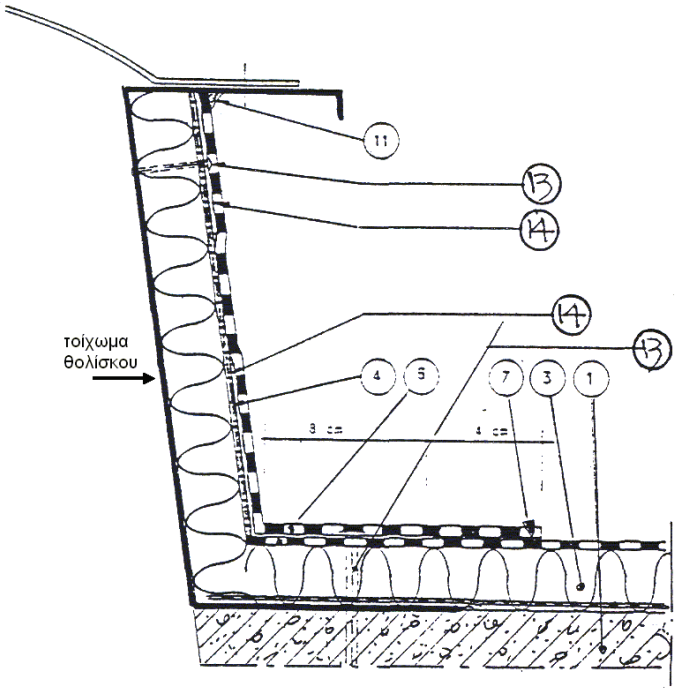
 © ΕΛΟΤ

Διάταξη κατάληξης μεμβράνης σε δώμα χωρίς στηθαίο.



Σχήμα 24

Διάταξη κατάληξης μεμβράνης σε θερμομονούμενα τοιχώματα θόλου που εδράζεται επί της πλάκας.

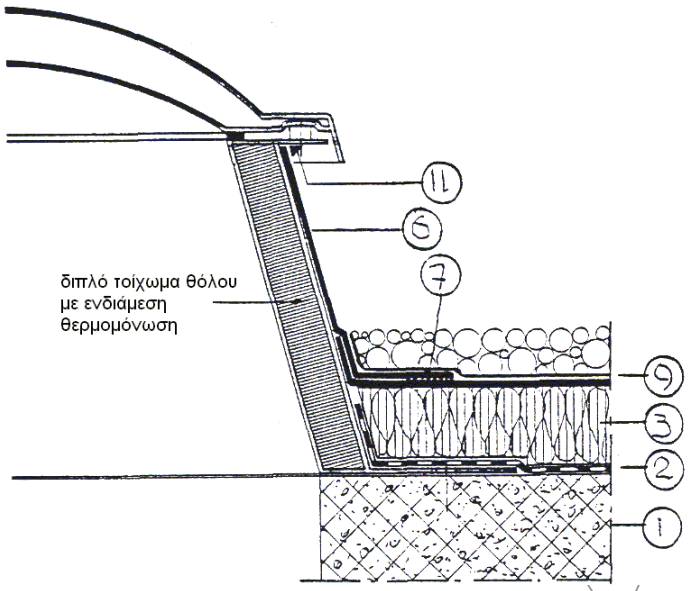


Σχήμα 25

1. φέρον υπόστρωμα. **2.** φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών. **3.** θερμομόνωση (εξελασμένη πολυσ. ή πετροβμβακα). **4.** στρώση χημικού διαχωρισμού. **5.** στρώση κόλλας. **6.** μεμβράνη PVC. **7.** κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών. **8.** στρώση αποστράγγισης. **9.** στρώση προστασίας μεμβράνης. **10.** χάλικες προστασίας - ολίσθησης. **11.** μαστίχα στεγάνωσης. **12.** γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. **13.** μηχανική στερέωση. **14.** ειδικό χαλιβδοέλασμα με PVC. **15.** προκατασκευασμένα τεμάχια από μεμβράνη PVC. **16.** Προκατασκευασμάνο πουκάμισο από PVC με φλάντζα. **17.** Σωλήνας στεγανοποίησης με το 15

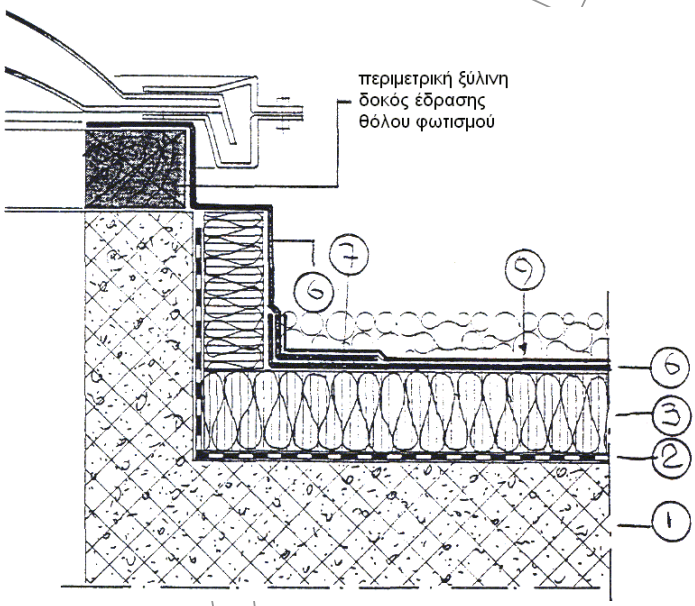
© ΕΛΟΤ

Διάταξη κατάληξης μεμβράνης στα τοιχώματα θόλου φωτισμού που εδράζεται σε υπερυψωμένο στοιχείο δώματος.



Σχήμα 26

Διάταξη κατάληξης μεμβράνης στο θόλο φωτισμού που εδράζεται σε υπερυψωμένο στοιχείο δώματος.

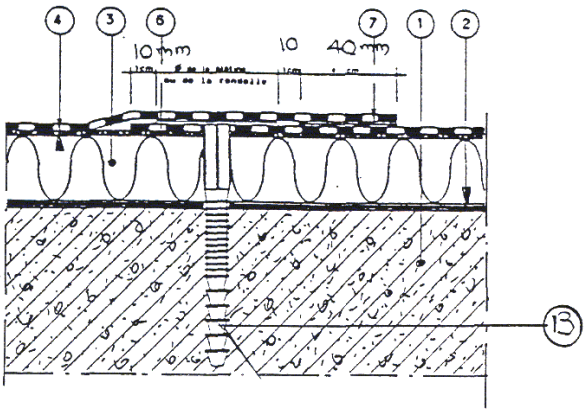


Σχήμα 27

1. φέρον υπόστρωμα. **2.** φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών. **3.** θερμομόνωση (εξελασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας). **4.** στρώση χημικού διαχωρισμού. **5.** στρώση κόλλας. **6.** μεμβράνη PVC. **7.** κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών. **8.** στρώση αποστράγγισης. **9.** στρώση προστασίας μεμβράνης. **10.** χάλικες προστασίας - ολίσθησης. **11.** μαστίχα στεγάνωσης. **12.** γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. **13.** μηχανική στερέωση. **14.** ειδικό χαλιβδοέλασμα με PVC. **15.** προκατασκευασμένα τεμάχια από μεμβράνη PVC. **16.** Προκατασκευασμάνο πουκάμισο από PVC με φλάντζα. **17.** Σωλήνας στεγανοποίησης με το 15

 © ΕΛΟΤ

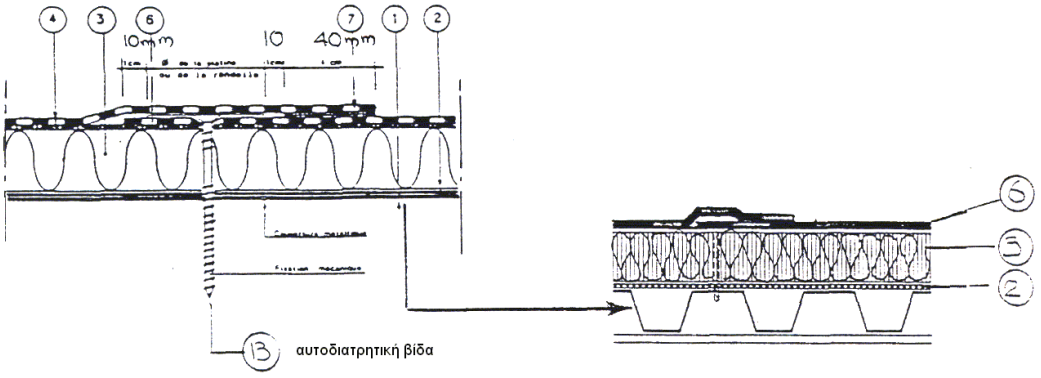
Μηχανική στερέωση μεμβρανών όταν δεν υπάρχει στρώση προστασίας



Μηχανική στερέωση μεμβράνης επί υποστρώματος Ο.Σ. δια μέσου της θερμομόνωσης.

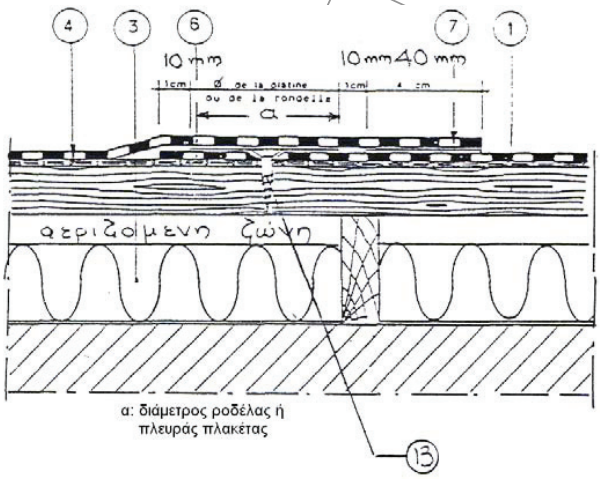
Σχήμα 28

Μηχανική στερέωση μεμβράνης επί μεταλλικού υποστρώματος δια μέσου θερμομόνωσης.



Σχήμα 29

Σχήμα 30

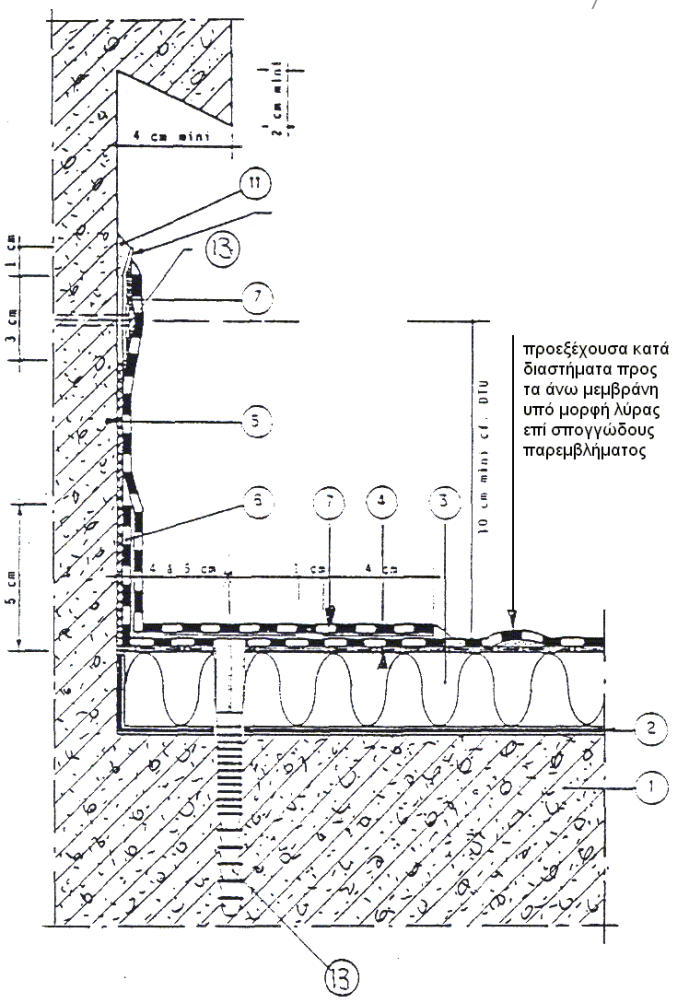


Μηχανική στερέωση μεμβράνης επί ξύλινου υποστρώματος.

Σχήμα 31

© ΕΛΟΤ

1. φέρον υπόστρωμα. **2.** φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών. **3.** θερμομόνωση (εξελασμένη πολυσ. ή πετροβμβακα). **4.** στρώση χημικού διαχωρισμού. **5.** στρώση κόλλας. **6.** μεμβράνη PVC. **7.** κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών. **8.** στρώση αποστράγγισης. **9.** στρώση προστασίας μεμβράνης. **10.** χάλικες προστασίας - ολίσθησης. **11.** μαστίχα στεγάνωσης. **12.** γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. **13.** μηχανική στερέωση. **14.** ειδικό χαλιβδοέλασμα με PVC. **15.** προκατασκευασμένα τεμάχια από μεμβράνη PVC. **16.** Προκατασκευασμάνο πουκάμισο από PVC με φλάντζα. **17.** Σωλήνας στεγανοποίησης με το 15



Σχήμα 32

1. φέρον υπόστρωμα. **2.** φράγμα υδρατμών με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών. **3.** θερμομόνωση (εξελασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας). **4.** στρώση χημικού διαχωρισμού. **5.** στρώση κόλλας. **6.** μεμβράνη PVC. **7.** κόλληση επικαλύψεων μεμβρανών. **8.** στρώση αποστράγγισης. **9.** στρώση προστασίας μεμβράνης. **10.** χάλικες προστασίας - ολίσθησης. **11.** μαστίχα στεγάνωσης. **12.** γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα. **13.** μηχανική στερέωση. **14.** ειδικό χαλιβδοέλασμα με PVC. **15.** προκατασκευασμένα τεμάχια από μεμβράνη PVC. **16.** Προκατασκευασμάνο πουκάμισο από PVC με φλάντζα. **17.** Σωλήνας στεγανοποίησης με το 15

Στα δώματα με μηχανική στερέωση, όταν υπάρχουν προεξέχοντα στοιχεία (στηθαία, υπερκατασκευές ή πρώτη σειρά των στερεώσεων), τοποθετείται σε απόσταση 4 με 5 cm από αυτά.

Για να αποφευχθούν οι καταπονήσεις της μεμβράνης από συστοδιαστολές, προβλέπεται η μεμβράνη να τοποθετείται κατά διάστημα υπό μορφή λύρας επί σπογγώδους ημικυλινδρικού παρεμβύσματος.

Βιβλιογραφία

1. *Οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»*
2. *Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ.17/96, Π.Δ.159/99 κλπ.).*
3. *Εκδόσεις της Union Européene pour l' aggrement technique dans la construction (European union of agrement) UENtc:*
4. *Guide technique UEAtc pour l' aggrément des systèmes d' etanchéité de toiture en feuilles de PVC plastifié non compatible avec le bitume armées et/ou sous-facées (1997)*
5. *Guide technique particulier UEAtc pour l' aggrément de revêtements d' etanchéité de toiture monocouches (1991).*
6. *Directives genérales UEAtc pour l' aggrément de revêtements d' etanchéité de toitures*
7. *Guide technique complémentaire UEAtc pour l' aggrément des revêtements d' etanchéité de toitures fixes mecaniquement (1991).*
8. *Εκδόσεις CSTB: Avis technique 5/86-553: Revêtement d' etanchéité de toiture en feuilles de PVC.*
9. *EEC 89/106 Constructions Product Directive*
10. *GUIDANCE PAPER J Transitional Arrangements under the construction Products Directive*
11. *GUIDANCE PAPER D CE Marking under the Constructions Product Directive*
12. *ΚΥΑ 9451/208, ΦΕΚ 815/2007 Βιομηχανικώς παραγόμενα θερμομονωτικά προϊόντα*
13. *Νόμος 3661/2008, ΦΕΚ 89/19 Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίων*
14. *ΚΕΝΑΚ Κανονισμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων*
15. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1844 Flexible sheets for waterproofing. Determination of resistance to ozone. Plastic and rubber sheets for roof waterproofing -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Προσδιορισμός της αντίστασης στο όζον - Πλαστικά και ελαστομερή φύλλα για στεγάνωση δωμάτων*
16. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1928 Flexible sheets for waterproofing. Determination of length, width and straightness. Plastic and rubber sheets for roof waterproofing -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός υδατοπερατότητας*
17. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12310-2Flexible sheets for waterproofing. Determination of resistance to tearing (nail shank). – Part 2: Plastic and rubber sheets for roof waterproofing -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Προσδιορισμός της αντίστασης σε σχίσιμο - Μέρος 2: Πλαστικά και ελαστικά φύλλα στεγάνωσης*
18. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12311-2Flexible sheets for waterproofing. Determination of tensile properties. – Part 2: Plastic and rubber sheets for roof waterproofing -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Προσδιορισμός ιδιοτήτων σε εφελκυσμό - Μέρος 2: Πλαστικά και ελαστικά φύλλα στεγάνωσης*
19. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12317-1Flexible sheets for waterproofing. – Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing. Determination of shear resistance of joints -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Μέρος 1: Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός των διατμητικών αντοχών των αρμών επικάλυψης*

© ΕΛΟΤ

20. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12691 Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Determination of resistance to impact -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός αντίστασης σε κρούση*

21. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12730 Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Determination of resistance to static loading --Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός της αντίστασης στη στατική φόρτιση*

22. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13111 Flexible sheets for waterproofing. Underlays for discontinuous roofing and walls. Determination of resistance to water penetration -- Ευκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Φύλλα για στρώσεις κάτω από ασυνεχείς καλύψεις στεγών και τοίχων - Προσδιορισμός της αντίστασης στην υδατοπερότητα*

23. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13583 Flexible sheets for waterproofing. Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing. Determination of hail resistance -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα για στεγάνωση δωμάτων - Προσδιορισμός αντοχής στη χαλαζόπτωση*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 91.120**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Θερμομονώσεις δωμάτων

Thermal insulation of terraces

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης:

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 «**Θερμομόνωση δωμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Πρόλογος 2

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 6

2 Τυποποιητικές παραπομπές 6

3 Όροι και ορισμοί 7

3.1 Όροι και ορισμοί 7

4 Απαιτήσεις 8

4.1 Κριτήρια επιλογής των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών 8

4.2 Στρώσεις που προηγούνται η έπονται της θερμομόνωσης 10

4.3 Υλικά στερέωσης 13

4.4 Καθορισμός των υλικών - δείγματα 14

4.5 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών 14

4.6 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο 14

4.7 Συνεργείο 14

4.8 Χρόνος έναρξης εργασιών 15

4.9 Προστασία 15

4.10 Καθαρισμός χωρών εκτέλεσης εργασιών 15

4.11 Χάραξη - έλεγχος - αποδοχή 16

4.12 Συντονισμός 16

4.13 Προετοιμασία επιφανειών 16

5 Μέθοδος κατασκευής 16

5.1 Καθορισμός είδους και τρόπου τοποθέτησης θερμομονωτικών υλικών ανάλογα της στάθμης τους, σε δώματα κλίσης < 5%. 16

5.2 Καθορισμός είδους και τρόπου τοποθέτησης θερμομονωτικών υλικών σε δώματα – στέγες κλίσης > 5% 21

6 Αποδοχή περαιωμένης εργασίας 30

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 30

© ΕΛΟΤ

7.1 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας 30

8 Τρόπος επιμέτρησης 31

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Θερμομόνωση δωμάτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο του παρόντος Ελληνικού Προτύπου είναι η καταγραφή των πλέον συνήθων ελαφρών θερμομονωτικών υλικών, που μορφοποιούνται σε μη αυτοφερόμενα φύλλα ή πλάκες ή παπλώματα, που δύνανται να χρησιμοποιηθούν στις θερμομονώσεις δωμάτων κλίσης < 5% και δωμάτων – στεγών >5% με φέροντα στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος, ως και των τρόπων εφαρμογής των, ανάλογα της στάθμης όπου τοποθετούνται στο δώμα – στέγη, σε συνδυασμό πάντοτε με τις απαραίτητες στρώσεις που απαιτείται να προηγηθούν ή να ακολουθήσουν της θερμομόνωσης, ώστε πάντοτε να είναι εξασφαλισμένη η θερμική άνεση των χώρων κάτωθεν του δώματος – στέγης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Το παρόν Ελληνικό Πρότυπο ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01	Στεγάνωση δωμάτων – στεγών με ασφαλτικές μεμβράνες
ΕΛΟΤ 1415	Κώδικας εφαρμογής για στεγάνωση δωμάτων με ασφαλτικές μεμβράνες με το συνημμένο σε αυτόν ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ
NF B20-001:08	Μονωτικά προϊόντα με βάση τον πετροβάμβακα. Λεξιλόγιο, αναφορικά με την ορολογία των ινωδών ελαφρών θερμομονωτικών υλικών
ΕΛΟΤ ΕΝ 10244-2	Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα - Μέρος 2: Επικαλύψεις ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ 13187	Θερμική απόδοση κτηρίων - Ποιοτική ανίχνευση των θερμικών ανωμαλιών σε περίβλημα κτηρίων - Υπέρυθρη μέθοδος

© ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1
Ελαφρά θερμομονωτικά υλικά

Στην κατηγορία των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών, υπάγονται όλα τα ως άνω υλικά που έχουν συντελεστή θερμοαγωγιμότητας λ<0,065 W/mK και θερμική αντίσταση R≥0.5 m^2K/W.

3.1.2
Κατάταξη ελαφρών θερμομονωτικών υλικών ανάλογα με τη χημική τους υφή

α) Συνθετικά κυψελοειδή σε άκαμπτα φύλλα:

- Εξηλασμένη πολυστερίνη (XPS)
- Διογκωμένη πολυστερίνη (AR)
- Διογκωμένη πολυστερίνη παραγωγή σε όγκους και κοπή σε φύλλα (MPS)
- Διογκωμένη πολυστερίνη φύλλα χυτής συνεχούς παραγωγής (EPS ή BPS)
- Πολυουρεθάνη (PUR)
- Πολυϊσοκυανουρικό (PIR)

β) Οργανικής σύστασης:

- Φελλός (ICR)

γ) Ανόργανης σύστασης:

- Πετροβάμβακας ή ορυκτοβάμβακας (GW)
- Υαλοβάμβακας (GW)
- Διογκωμένος περλίτης σε πλάκες με ανόργανες ή οργανικές ίνες (EPB)
- Διογκωμένο γυαλί (CG)

3.1.3
Κατάταξη ελαφρών θερμομονωτικών υλικών ανάλογα με την τελική τους χρήση

Κατηγορία 1: Υλικά κατάλληλα για κατασκευές χωρίς φόρτιση, όπως τοίχους, θερμομόνωση ενδιάμεσων κενών, εξαεριζομένων ορόφων - στεγών, ψευδοροφών.

Κατηγορία 2: Υλικά κατάλληλα για εφαρμογές με περιορισμένες φορτίσεις, όπως πλωτά δάπεδα ορόφων κατοικιών, θερμαινόμενα δάπεδα.

Κατηγορία 3: Υλικά κατάλληλα για βατά δώματα, βιομηχανικά πλωτά δάπεδα και για δώματα με χώρους στάθμευσης οχημάτων, όπου απαιτείται μεγάλη αντοχή σε μόνιμη παραμόρφωση λόγω συμπιεστότητας.

3.1.4
Κατάταξη ελαφρών θερμομονωτικών υλικών ανάλογα της ονομαστικής πυκνότητας του υλικού και της «χρήσιμης τιμής» θερμικής αγωγιμότητας (συντελεστής λ)

© ΕΛΟΤ

Δεδομένου ότι, η θερμική αγωγιμότητα του υλικού εξαρτάται μεταξύ των άλλων παραγόντων που την επηρεάζουν και από την πυκνότητα του υλικού, τα ελαφρά θερμομονωτικά υλικά διαχωρίζονται σε κατηγορίες Α,Β,C με βάση τις πυκνότητες τους και με ανάλογες τιμές της θερμικής αγωγιμότητας.

Χρήσιμη τιμή θερμικής αγωγιμότητας είναι αυτή που προκύπτει από μετρήσεις (συμβατικά κατά ΕΕ) τουλάχιστον σε θερμοκρασία 10 ^{o}C και του οποίου το ποσό υγρασίας του υλικού έχει ισορροπήσει, όταν το υλικό βρίσκεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 23 ^{o}C και Σ.Υ. 50%.

3.1.5
Κατάταξη ελαφρών θερμομονωτικών υλικών ανάλογα της στεγανότητας τους στον αέρα

Ο διαχωρισμός αυτός ισχύει ειδικά μόνο για τα ινώδη υλικά και για ορισμένες θέσεις τοποθέτησής τους.

3.1.6
Κατάταξη ελαφρών θερμομονωτικών υλικών ανάλογα της διαμόρφωσης της επιφάνειάς τους

α) Υλικά από εξηλασμένη πολυστερίνη

Διακρίνονται σε αυτά που έχουν επιδερμίδα από το ίδιο υλικό και σε αυτά που δεν έχουν.

β) Ινώδη υλικά

Διακρίνονται σε αυτά:

- που το υλικό συνεχίζει και στην επιφάνεια με την ίδια πυκνότητα
- που η επιφάνεια τους έχει διαφορετική πυκνότητα

που φέρουν στην μία επιφάνειά τους επικολλημένο χαρτί, με πτυχώσεις ή ανάλογου τύπου, υαλοπίλημα, ασφαλτικό φύλλο ή φύλλο αλουμινίου και τούτο ανάλογα των στρώσεων που πρόκειται να επικολληθούν σε αυτά (π.χ. στεγανωτική στρώση) ή των υγροθερμικών συνθηκών όπου θα τοποθετηθούν.

(Βλέπε και πρότυπο NF B20-001:08/1988: Mineral fiber based insulating products. Vocabulary. -- Μονωτικά προϊόντα με βάση τον πετροβάμβακα. Λεξιλόγιο, αναφορικά με την ορολογία των ινωδών ελαφρών θερμομονωτικών υλικών)

γ) Υλικά από πολυουρεθάνη ή διογκωμένο περλίτη σε φύλλα

Διακρίνονται ανάλογα της τελικής επιφάνειας τους, η οποία δύναται να είναι από χαρτί με πτυχώσεις, ασφαλτικό φύλλο, φύλλο αλουμινίου, ασφαλτική επάλειψη (για τον περλίτη) και ανάλογα:

- των στρώσεων που πρόκειται να επικολληθούν σε αυτά (π.χ. στεγανωτική στρώση)
- της ανάγκης προστασίας τους από διαβροχή ή από συμπυκνώσεις υδρατμών

δ) Υλικά από διογκωμένη πολυστερίνη

Διακρίνονται σε αυτά που η επιφάνεια τους είναι ελεύθερη και σε αυτά που έχουν επικολλημένο ασφαλτικό φύλλο (ειδική περίπτωση πολυστερίνη σε λωρίδες επικολλημένες σε ασφαλτική μεμβράνη).

4 Απαιτήσεις

4.1 Κριτήρια επιλογής των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών

Με την κατάταξη των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών σε κατηγορίες, όπως αναφέρεται παραπάνω, δεν είναι δυνατό να γίνει η επιλογή τους, έστω και αν για κάθε υλικό δίδονται ορισμένα χαρακτηριστικά στοιχεία. Η επιλογή πρέπει να γίνεται με βάση τους συνδυασμούς της συμπεριφοράς των υλικών, σχετικά με τις διάφορες καταπονήσεις (μηχανικές, υγροθερμικές και φυσικοχημικές) που επικρατούν στο έργο και

© ΕΛΟΤ

υφίστανται τα υλικά. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση των κριτηρίων και κύρια με τους συνδυασμούς τους για κάθε σημείο του έργου που τοποθετούνται ελαφρά θερμομονωτικά υλικά.

Τα κριτήρια αυτά βασίζονται σε εργαστηριακές έρευνες, διαχωρίζονται δε - ανάλογα με την συμπεριφορά των υλικών σε σχέση με ορισμένα φαινόμενα – στα εξής:

- Κριτήριο I, της συμπιεστότητας ή της αντοχής σε θλίψη
- Κριτήριο S, των διαφορικών μετακινήσεων
- Κριτήριο O, της επίδρασης του νερού
- Κριτήριο L, της αντοχής σε συνοχή και σε κάμψη
- Κριτήριο E, της παρουσίας και μετακίνησης υδρατμών

Στα παρακάτω κριτήρια προστίθεται και το κριτήριο της θερμικής αντίστασης (αντίσταση θερμοδιαφυγής) για την επιλογή των υλικών από θερμομονωτικής πλευράς (παράγραφο 3.1.1).

Περισσότερα στοιχεία αναφορικά με τα ελαφρά θερμομονωτικά υλικά παρέχει ο Κώδικας Εφαρμογής ΕΛΟΤ 1415: Guidelines of water proofing bituminous membranes in buildings -- Κώδικας εφαρμογής για στεγάνωση δωμάτων με ασφαλτικές μεμβράνες (Παράρτημα ΙΙ). Ελάχιστες επιτρεπόμενες παραμορφώσεις και καταπονήσεις μεμβρανών.

Για την επιλογή των θερμομονωτικών υλικών, του πάχους τους και του τρόπου θερμομόνωσης πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) για την κλιματική ζώνη και το είδος του κτιρίου που αφορά η εφαρμογή. Εκτός από την θερμική αγωγιμότητα, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η συμπεριφορά των θερμομονωτικών υλικών στους κάτωθι εξωγενείς παράγοντες:

1. Φωτιά

   Σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας κτιρίων, θερμομονωτικά υλικά που δεν είναι άκαυστα πρέπει να εγκιβωτίζονται τελείως από άκαυστα υλικά, όπως π.χ. κονιοδέματα κάθε φύσης, κονιάματα, επιχρίσματα και χτιστούς τοίχους. Σε περιπτώσεις αυξημένων απαιτήσεων προστασία από τη φωτιά χρησιμοποιείται πετροβάμβακας.

2. Ήχος

   Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ηχοαπορροφητική ικανότητα των ινωδών υλικών (πετροβάμβακα και υαλοβάμβακα) και των θερμομονωτικών υλικών με ανοικτούς πόρους, ώστε αυτά να συμβάλλουν και στην ακουστική άνεση των χώρων για να μειώνεται το κόστος των κατασκευών.

3. Υγρασία - Υδρατμοί

   Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας θερμομονωτικών υλικών που έχουν απορροφήσει υγρασία ή συμπυκνώσει υδρατμούς, αυξάνεται κατακόρυφα. Απορρόφηση υγρασίας 2,5-5,0 % (σε συνδυασμό με αυξημένο συντελεστή αντίστασης στη διάχυση υδρατμών μ > 20 του υλικού, όπως π.χ. η περίπτωση της διογκωμένης πολυστερίνης) δημιουργεί την ανάγκη αύξησης του πάχους του θερμομονωτικού υλικού αντίστοιχα κατά περίπου 50-100 %. Απαίτηση αύξησης του πάχους δεν υφίσταται στα ινώδη υλικά καθώς παρουσιάζουν εξαιρετικά χαμηλό συντελεστή αντίστασης στη διάχυση υδρατμών μ≈1 και δυνατότητα ταχείας εξάτμισης της υγρασίας όταν θερμανθούν. Θερμομονωτικά υλικά που ενδέχεται να συμπυκνώσουν υδρατμούς (ινώδη και αφρώδη με ανοικτές κυψέλες κλπ.), πρέπει να προστατεύονται από την πλευρά προσβολής τους από υδρατμούς με επιστρώσεις υλικών που έχουν την δυνατότητα να απελευθερώσουν υδρατμούς όταν θερμαίνονται. Σε περιπτώσεις αυξημένων απαιτήσεων προστασία από τη υγρασία χρησιμοποιείται εξηλασμένη πολυστερίνη η οποία ως επιβραδυντής διάχυσης υδρατμών δεν απαιτεί την παράλληλη χρήση μεμβρανών ως φράγματα υδρατμών.

© ΕΛΟΤ

4. Θερμοκρασιακές διακυμάνσεις (συντελεστής θερμικής διαστολής)

   Θερμομονωτικά υλικά με μεγάλο συντελεστή θερμικής διαστολής πρέπει να τοποθετούνται ελεύθερα ανάμεσα σε διαχωριστικές στρώσεις, ώστε να μην δημιουργούν πρόσθετες τάσεις κυρίως στις στεγανοποιητικές μεμβράνες.

5. Φορτία από καθαρή θλίψη

   Οι οριζόντιες θερμομονωτικές στρώσεις πρέπει να μεταφέρουν τα ωφέλιμα φορτία και τα ίδια βάρη των κατασκευών πάνω από αυτές χωρίς παραμορφώσεις. Το ίδιο και οι κατακόρυφες θερμομονωτικές στρώσεις των υπογείων που μεταφέρουν φορτία αντιστήριξης. Διαφορετικά θα πρέπει οι παραμορφώσεις αυτές να λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς.

6. Κάμψη

   Θερμομονωτικά υλικά που διαστρώνονται σε διακεκομμένο υπόστρωμα, π.χ. τραπεζοειδής λαμαρίνα, σκελετοί ψευδοροφών πρέπει να έχουν ανάλογη αντοχή σε κάμψη, ώστε να εξασφαλίζουν κατάλληλο υπόστρωμα σε επόμενες στρώσεις.

   Ενδεχόμενη παραμόρφωσή τους μπορεί να οδηγήσει σε θερμογέφυρες, βλάβες στην στεγανωτική στρώση, θύλακες στάσιμου νερού και υγρασίας σε συνεχή επαφή με άλλα υλικά.

7. Χημικές επιδράσεις

   Τα συνθετικά θερμομονωτικά υλικά είναι συνήθως ευαίσθητα στα καύσιμα, τα λιπαντικά και άλλους χρήσιμους στις οικοδομικές κατασκευές διαλύτες και πρέπει να προστατεύονται από αυτά.

8. Χρόνος

   Τα θερμομονωτικά υλικά πρέπει να έχουν την μεγαλύτερη δυνατή αντοχή στον χρόνο. Επιβαρυντικοί παράγοντες είναι η έκθεσή τους στην ηλιακή ακτινοβολία και η επαφή τους με θύλακες στάσιμου νερού.

   Επίσης δέχονται επιθέσεις από έντομα, τρωκτικά, πτηνά και άλλα μικρά ζώα.

4.2 Στρώσεις που προηγούνται η έπονται της θερμομόνωσης

Τα θερμομονωτικά υλικά που τοποθετούνται στα δώματα πρέπει κυρίως να προστατεύονται από τους υδρατμούς των κάτωθεν χώρων, από τη διαπότισή τους με νερά, από τη διέλευση γαλακτώματος, όταν επ΄ αυτών προβλέπεται χυτό σκυρόδεμα και από τραυματισμούς τους, όταν επ' αυτών κατασκευάζεται βαριά στρώση προστασίας (περίπτωση ανεστραμμένης μόνωσης).

4.2.1 Φράγμα υδρατμών

Ανάλογα της υγρομετρίας των κάτωθεν χώρων (βλέπε αναφορικά με την υγρομετρία στην παραγράφου 4.2.9) δύναται να τοποθετηθεί.

- Ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με φορέα υαλοπίλημα
- Ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με ενδιάμεσο φορέα φύλλο αλουμινίου
- Ασφαλτική ελαστομερής μεμβράνη με φορέα φύλλο από μη υφαντό πολυεστέρα.

Προβλέπεται τοποθέτηση υποχρεωτικά, όταν το θερμομονωτικό υλικό είναι ινώδες και τοποθετείται στην τελευταία προς τα άνω στρώση. Δεν είναι απαραίτητη η τοποθέτηση, όταν το θερμομονωτικό υλικό είναι από εξηλασμένη πολυστερίνη ανάμεσα σε φέρουσα πλάκα και στρώσης κλίσης από γαρμπιλοσκυρόδεμα.

© ΕΛΟΤ

4.2.2 Στρώση διάχυσης υδρατμών
Ανάλογα της υγρομετρίας των κάτωθεν χώρων, όταν είναι μεγαλύτερη των 5 gr/m^3 και είναι ινώδες το θερμομονωτικό υλικό, τοποθετείται κάτωθεν αυτού στρώση διάχυσης υδρατμών σε συνδυασμό με εξαεριστήρες.

Τοποθετείται επίσης, όταν απαιτείται απομάκρυνση υγρασίας από στρώση που έχει διαποτιστεί με νερό και δεν υπάρχει χρόνος για στέγνωμα (απαιτείται η συνέχιση των εργασιών του δώματος). Πρόκειται για την περίπτωση τοποθέτησης στεγανωτικής στρώσης επί επιφανείας σκυροδέματος και γενικότερα υγρού σκληρού υποστρώματος.

Η στρώση διάχυσης υδρατμών δύναται να αποτελείται:

1. Από ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ή ελαστομερούς ασφάλτου με ενδιάμεσο φορέα φύλλο αλουμινίου και έχει επικολλημένες στην κάτω επιφάνειά της ψηφίδες φελλού ή χάνδρες πολυστερίνης. Χρησιμοποιείται όταν οι πάνω στρώσεις τοποθετούνται κατά τον ανεξάρτητο τρόπο εφ' όσον υπάρχει βαριά στρώση προστασίας. Στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται η τοποθέτηση φράγματος υδρατμού.

2. Από διάτρητη ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου (οπές διαμέτρου 30 mm σε πυκνότητα 100 έως 120 ανά m^2) που έχει επικολλημένες στην κάτω επιφάνειά της ψηφίδες φελλού ή χάνδρες πολυστερίνης.

   Τοποθετείται με θερμή άσφαλτο σε επιφάνεια σκυροδέματος αφού προηγουμένως ασταρωθεί με ψυχρή άσφαλτο.

   Στην περίπτωση αυτή θα επικολληθεί επ' αυτής ή το φράγμα υδρατμών ή η στεγανωτική στρώση όταν η τοποθέτησή της αποσκοπεί στο στέγνωμα στρώσης σκυροδέματος.

4.2.3 Διατάξεις εξαεριστήρων της στρώσης διάχυσης υδρατμών
Χρησιμοποιούνται δύο τύποι εξαεριστήρων:

- Ένας τύπος από τον οποίο απάγονται οι εγκλωβισμένοι υδρατμοί κάτω από τη στρώση διάχυσης.

- Ένας τύπος από τον οποίο προσάγεται αέρας

Ο πρώτος τύπος τοποθετείται ένας ανά 60 με 80 m^2 και ο δεύτερος ένας για κάθε δύο του πρώτου τύπου.

4.2.4 Στρώση αποστράγγισης
Προβλέπεται παρόμοια στρώση, όταν η θερμομόνωση (εξηλασμένη πολυστερίνη) τοποθετείται επί της στεγανωτικής στρώσης που έχει εφαρμοσθεί σε στρώση κλίσης.

(περίπτωση ανεστραμμένης μόνωσης)

Δύναται να αποτελείται από :

- Από φύλλα εξηλασμένου πολυαιθυλενίου πάχους 0,6 mm μαιανδρικής διατομής, βάθους νευρώσεως 6 mm, ικανά να αντέχουν βάρος τουλάχιστον 5000 kg/m^2 .

- Από διπλά ειδικά φίλτρα (δύο πιλήματα από ίνες πολυεστέρα) με ενδιάμεση στρώση κλωστών πολυαμιδίου τρισδιάστατης δομής ικανής να αντέχει βάρος τουλάχιστον 1500 kg/m^2

4.2.5 Αυτοκόλλητες ταινίες πολυεστέρα ή ασφαλτικής μεμβράνης
Πλάτους 15 cm για στεγάνωση των αρμών του θερμομονωτικού υλικού όταν τοποθετείται κάτωθεν της φέρουσας πλάκας, επί προπλάκας.

4.2.6 Πίλημα από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα ελαχίστου βάρους 170 gr/m2
Τοποθετούμενο κάτωθεν του θερμομονωτικού υλικού για προστασία της επιδερμίδας του από τραυματισμούς (περίπτωση εξελασμένης πολυστερίνης) ή πάνω από αυτό ως στρώση προστασίας και ανεξαρτητοποίησης.

© ΕΛΟΤ

4.2.7 Μεμβράνη πολυεστέρα ή πολυαιθυλενίου τοποθετούμενη επί θερμομονωτικού υλικού
Μεμβράνη για την αποφυγή διελεύσεως γαλακτώματος τσιμέντου από τη στρώση κλίσης την κατασκευαζόμενη επί της θερμομόνωσης.

4.2.8 Στεγανωτικές στρώσεις
- Από ασφαλτικές μεμβράνες οξειδωμένης ή ελαστομερούς ασφάλτου τοποθετούμενες επί της θερμομονωτικής στρώσης.
  - Με πλήρη πρόσφυση, όταν δεν υπάρχει στρώση προστασίας
  - Ακόλλητες με παρεμβολή πιλήματος σύμφωνα με την παράγραφο 4.2.6
- Από μεμβράνες P.V.C. τοποθετούμενες ακόλλητες.

4.2.9 Στρώση κλίσης από γαρμπιλοσκυρόδεμα ή έτοιμα κονιάματα
Κατασκευαζόμενα επί της φέρουσας πλάκας ή επί της θερμομονωτικής στρώσης, όταν τοποθετείται απ' ευθείας επί της φέρουσας πλάκας.

Σε περίπτωση χρήση έτοιμων κονιαμάτων για τη διαμόρφωση της κλίσης αυτά θα πρέπει να συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ ΕΝ 13813 - Υλικό επικάλυψης και επίστρωσης δαπέδων – Υλικό επικάλυψης – Ιδιότητες και απαιτήσεις – Screed material and floor screeds – Screed material – Properties and requirements, και συνοδεύονται από ανάλογη δήλωση συμμόρφωσης CE.

Επειδή τα ελαφροσκυροδέματα και κυψελωτά κονιοδέματα αυξάνουν την οξείδωση του μίγματος της ασφάλτου των μεμβρανών η χρήση τους θα πρέπει να είναι περιορισμένη και να γίνεται κατ' εξαίρεση μόνο σε περιπτώσεις που η χρήση βαρύτερων υλικών δεν είναι δυνατή λόγω στατικής ανεπάρκειας της κατασκευής.

Δεν επιτρέπεται κατασκευή επί της θερμομονωτικής στρώσης (εκτός από την εξηλασμένη πολυστερίνη) στρώση κλίσης από ελαφροσκυρόδεμα από ελαφρόπετρα ή από περλίτη γιατί συγκρατούν μεγάλες ποσότητες του νερού μορφοποίησής τους που είναι δύσκολο να απομακρυνθεί. Για τον παραπάνω λόγο, προτιμότερη είναι η χρήση έτοιμων ελαφροσκυροδεμάτων με μη απορροφητικά ελαφροβαρή αδρανή όπως π.χ. διογκωμένη πολυστερίνη.

Τα έτοιμα ελαφροσκυροδέματα που χρησιμοποιούνται ως υποστρώματα δημιουργίας κλίσεων έχουν συνήθως χαμηλές μηχανικές αντοχές, εντούτοις, εφόσον είναι αυτό εφικτό, επιθυμητό είναι να φέρουν πιστοποίηση σύμφωνα με το ΕΝ 13813 και δήλωση συμμόρφωσης CE.

Σημείωση αναφορικά με την έννοια της υγρομετρίας:

Η έννοια της υγρομετρίας χώρων που συναντάται σε διάφορες παραγράφους του κειμένου αναφέρεται στο λόγο της παραγόμενης ποσότητας υδρατμών στο χώρο W σε gr/h προς τον ρυθμό ανανέωσης του αέρα του χώρου N σε m3/h.

Για λόγους καθορισμού ενιαίων κανόνων διαπίστωσης κινδύνων συμπυκνώσεων (επιφανειακών ή στη μάζα των οικοδομικών στοιχείων) οι χώροι κατατάσσονται συμβατικά σε τέσσερις τύπους από πλευράς υγρομετρίας:

- Χώρος χαμηλής υγρομετρίας όπου $W/N \leq 2.5$ gr/m^3. Πρόκειται για ένα χώρο που η παραγωγή υδρατμών και ο αερισμός είναι τέτοιος, ώστε η εσωτερική υγρασία είναι ανώτερη της αντίστοιχης εξωτερικής.
- Χώρος μέσης υγρομετρίας όπου $2.5 < W/N \leq 5$ gr/m^3.
- Χώρος έντονης υγρομετρίας όπου $5.0 < W/N \leq 7.5$ gr/m^3.
- Χώρος πολύ έντονης υγρομετρίας όπου $W/N > 7.5$ gr/m^3.

© ΕΛΟΤ

Κατά γενικό κανόνα τα κτίρια ανάλογα με την χρήση και τον τρόπο κατοίκησης κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες με την προϋπόθεση ότι τηρούνται οι προβλεπόμενοι από τους κανονισμούς ρυθμοί ανανέωσης του αέρα.

- Κτίρια χαμηλής υγρομετρίας: Υπάγονται τα κτίρια γραφείων που δεν κλιματίζονται, τα σχολεία ημερήσιας φοίτησης, ορισμένες κατοικίες εξοπλισμένες με ελεγχόμενο μηχανικό αερισμό και ειδικά συστήματα απομάκρυνσης των υδρατμών στα σημεία παραγωγής τους που μόλις δημιουργούνται (π.χ. απορροφητήρες κουζίνας).

- Κτίρια μέσης υγρομετρίας: Υπάγονται τα κτίρια κατοικιών στους χώρους που περιλαμβάνονται οι κουζίνες και οι υγροί χώροι, όταν δεν υπάρχει υπερκατοίκηση.

- Κτίρια έντονης υγρομετρίας: Υπάγονται τα κτίρια κατοικιών με μέτριο αερισμό, με υπερκατοίκηση καθώς και ορισμένα βιομηχανικά κτίρια.

- Κτίρια πολύ έντονης υγρομετρίας: Υπάγονται τα ειδικά κτίρια, κύρια βιομηχανικά, όπου απαιτείται διατήρηση υψηλής σχετικής υγρασίας, όπως και τα κτίρια με κοινόχρηστους υγρούς χώρους ή κτίρια κολυμβητηρίων.

Δεν επιτρέπεται εφαρμογή ελαφροσκυροδεμάτων επί φέρουσας πλάκας κάτω από την οποία η υγρομετρία των χώρων είναι μεγαλύτερη των 5 gr/m^3.

4.3 Υλικά στερέωσης

4.3.1 Κόλλες

α) Ασφαλτικής βάσης με διαλύτη, θερμής ή ψυχρής εφαρμογής

β) Ασφαλτικής βάσης υδατοδιαλυτές

γ) Συνθετικών ρητινών με διαλύτη νερό

δ) Ασφαλτική ελαστομερή κόλλα

4.3.2 Μηχανικά στηρίγματα

(βλέπε σχήματα 3 έως 6, σχήμα 7, σχήμα 12 και 14)

Αποτελούνται από ροδέλες ή τετράγωνες πλακέτες από στελέχη (βίδες) σύνδεσης αυτών με τη φέρουσα κατασκευή δια μέσου χιτωνίου από πολυαμίδιο που έχει προηγούμενα τοποθετηθεί σε οπές σκυροδέματος.

Οι ροδέλες ή οι τετράγωνες πλακέτες, πρέπει να είναι γαλβανισμένες ή προστατευμένες με κράμα αλουμινίου – ψευδάργυρου, να έχουν διάμετρο μεγαλύτερη ή ίση των 70 mm και να φέρουν ομόκεντρες αυλακώσεις διατομής τέτοιας, ώστε να εισχωρεί στις δημιουργούμενες από αυτές σκάφη ή εξάγωνη κεφαλή της βίδας και να μην κινδυνεύει να πληγωθεί η στεγάνωση, λόγω προεξοχής της. Το πάχος της ροδέλας πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με 0,75 mm και να έχει στρογγυλεμένες ακμές.

Οι τετράγωνες πλακέτες (πάντοτε με νευρώσεις και κεντρική σκάφη), θα έχουν επιφάνεια ισοδύναμη της αντίστοιχης στρογγυλής διαμέτρου.

4.3.3 Ελαφρά μεταλλικά πλέγματα

Γαλβανισμένα εν θερμώ (EN 10244-2: Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 2: Zinc or zinc alloy coatings -- Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα - Μέρος 2: Επικαλύψεις ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου) συγκολλητά σύρματα Φ ≥ 1,2 mm με ορθογωνικό βρόχο 25x50 mm σε φύλλα ή ρολά.

4.4 Καθορισμός των υλικών - δείγματα

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με την τεχνική τους περιγραφή και δείγματα, εφόσον είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους, τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών τους και βεβαιώσεις ότι πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ και διατίθενται τα αντίστοιχα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης (βλ. επόμενη παράγραφο). Καθ΄ όλη την διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής), εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Ο καθορισμός των υλικών θα συμφωνείται και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο, ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο μη αποδοχής τους στο έργο.

4.5 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα και με σήμανση όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Επίσης θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Ελάχιστη πιστοποίηση συμμόρφωσης των θερμομονωτικών υλικών αποτελεί η σήμανση CE σύμφωνα με τα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα για τα θερμομονωτικά προϊόντα ή με Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) με βάση οδηγία ETAG ή χωρίς ETAG όπου αυτή δεν υπάρχει. (βλ. ΚΥΑ 9451/208, EEC/89/106, και Guidance Papers D, J της EEC 89/106). Το σήμα CE όπως και η γενικότερη σήμανση των θερμομονωτικών υλικών (Designation Code) με την περιγραφή και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα αποτυπώνεται στην ετικέτα της συσκευασίας τους. Η σήμανση CE πρέπει να είναι η κατάλληλη για τη χρήση που προορίζεται το υλικό. (πχ Το Designation Code για τα θερμομονωτικά υλικά (ή για τις παραλλαγές κάποιου θερμομονωτικού υλικού) που είναι κατάλληλα για χρήση στα δώματα διαφέρει από το αντίστοιχο των υλικών που προορίζονται για θερμομόνωση της τοιχοποιίας). Για όλα τα παραπάνω δίνονται οδηγίες στα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα ή στην Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) του υλικού.

Τα υλικά θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι τα προβλεπόμενα, ότι είναι καινούργια και ότι βρίσκονται σε άριστη κατάσταση (π.χ. μονωτικές πλάκες με ακέραιες ακμές, σφραγισμένες απαραμόρφωτες φύσιγγες ή δοχεία με πρόσφατη ημερομηνία παραγωγής και χρόνο λήξης που καλύπτει το πρόγραμμα κατασκευής) οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει δοκιμιοληψία ή διενέργεια δοκιμασιών από πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα.

4.6 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο σκιερό στεγνό και αεριζόμενο χώρο έτσι, ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, την βροχή και την προσβολή τους από την ηλιακή θερμοκρασία, κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπές βλάβες που μπορούν να προκληθούν από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο.

Σφραγισμένες φύσιγγες και δοχεία θα αποθηκεύονται κατά ομοειδείς ομάδες χωριστά και έτσι, ώστε να καταναλώνονται με την σειρά προσκόμισής τους οπωσδήποτε πριν από τη λήξη του χρόνου χρήσης.

Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο θα γίνονται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

4.7 Συνεργείο

Κατά προτεραιότητα προτιμώνται συνεργεία πιστοποιημένα από το ΕΣΥΔ για την εκτέλεση του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ. Απουσία πιστοποιημένου συνεργείου οι εργασίες θερμομόνωσης εκτελούνται από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία με αποδεδειγμένη γνώση των άρθρων του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

© ΕΛΟΤ

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ)

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση κλπ.

γ) να διατηρούν τον ανωτέρω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της επίβλεψης

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση ελαχίστης επιφάνειας 5 m^2 σε θέση που θα υποδειχθεί. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

4.8 Χρόνος έναρξης εργασιών

Η εργασία θα εκτελείται τμηματικά κατά ολοκληρωμένα όμως τμήματα. Οι εργασίες κάθε τμήματος θα αρχίζουν μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες κατασκευής του οικοδομικού στοιχείου που πρόκειται να μονωθεί, έχουν αποκτηθεί οι απαιτούμενες αντοχές και έχει αποβληθεί τυχούσα περιεχόμενη υγρασία και έχουν ολοκληρωθεί - ελεγχθεί οι προηγούμενες στρώσεις και η στρώση κλίσης στην περίπτωση που το φέρον στοιχείο είναι οριζόντιο.

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα έχουν απομακρυνθεί τα υπολείμματα και τα άχρηστα των προηγουμένων εργασιών και θα έχει καθαριστεί η περιοχή.

Επίσης, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την άμεση συνέχιση των επομένων σταδίων εργασιών που καλύπτουν την θερμομόνωση και την προστατεύουν από τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

4.9 Προστασία

Εργασίες θερμομονώσεων θα εκτελούνται εφ' όσον στα οικοδομικά στοιχεία που θερμομονώνονται έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία πήξης των συστατικών τους, κονιοδεμάτων και κονιαμάτων (τουλάχιστον 4 εβδομάδες μετά το πέρας τους) και έχει αποβληθεί τυχόν υγρασία από γειτονικές κατασκευές.

Τα θερμομονωτικά υλικά θα διατηρούνται ξερά και μετά την τοποθέτησή τους θα προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία, τα νερά και τα στραγγίσματα επόμενων εργασιών και την υγρασία του περιβάλλοντος με κατάλληλα πρόχειρα καλύμματα μέχρι την οριστική κάλυψή τους.

Συνιστάται οι εργασίες θερμομονώσεων και επικαλύψεών τους να εκτελούνται εν παραλληλία, με διαφορά μίας το πολύ εργάσιμης ημέρας.

Επιτόπου παραγωγή θερμομόνωσης, θα επιτρέπεται μόνο εάν είναι από χυτή πολυουρεθάνη.

Προσωπικό, υλικά και ελαφρά μεταφορικά μέσα δεν επιτρέπεται να διακινούνται και να παραμένουν πάνω σε ακάλυπτες μονωτικές στρώσεις, εκτός αν τοποθετηθούν προσωρινά σκληρά δάπεδα (ξύλινα μαδέρια, φύλλα κόντρα πλακέ, μοριοσανίδες κλπ.).

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα πρέπει να μην αναπτύσσουν δυσμενείς αλληλεπιδράσεις.

4.10 Καθαρισμός χωρών εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα, οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Με το πέρας των εργασιών, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται οι χώροι από τις κόλλες, τα κονιάματα και τις άδειες συσκευασίες, θα

© ΕΛΟΤ

αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

4.11 Χάραξη - έλεγχος - αποδοχή

Η χάραξη θα γίνεται με γνώμονα την κατά το δυνατό καλύτερη εφαρμογή των υλικών για αποφυγή θερμογεφυρών και την μικρότερη δυνατή σπατάλη του.

Η διάταξη των θερμομονωτικών (πλάκες, παπλώματα κλπ.) υλικών πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και σε συνδυασμό με την απαίτηση ενσωμάτωσης στηριγμάτων σκελετών για επενδύσεις τοίχων και οροφών έτσι, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αρμοί και να αποφεύγονται τα μικρά κομμάτια στην περίμετρο και οι άσκοποι τραυματισμοί των θερμομονωτικών και εξασφαλίζονται: η καλλίτερη δυνατή επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία, οι σωστές στάθμες και οι σωστές κλίσεις απορροής νερών όπου απαιτείται.

Η χάραξη θα υλοποιείται με ράμματα και σήμανση πάνω στα οικοδομικά στοιχεία και όπου αλλού απαιτείται.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από τον εργοδότη. Ο εργολάβος θα παράσχει ό, τι απαιτείται για τον έλεγχο στην επίβλεψη.

4.12 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του αναδόχου κατασκευής της θερμομόνωσης.

Πλαίσια ανοιγμάτων, ψευτόκασσες, στηρίγματα σκελετών επενδύσεων τοίχων και οροφών, στηρίγματα υπερκατασκευών, πρόσθετα στοιχεία επάνω και γύρω από τοίχους, τα δώματα, τα πατώματα και τις στέγες, καπνοδόχοι, αεραγωγοί, σωληνώσεις κλπ. που διατρυπούν τις θερμομονώσεις θα έχουν προβλεφθεί ή θα έχουν τοποθετηθεί με τα απαιτούμενα κενά και ανοχές για να θερμομονωθούν και αυτά κατά το παρόν στάδιο εργασιών, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαραίτητος συντονισμός.

4.13 Προετοιμασία επιφανειών

Οι επιφάνειες πάνω στις οποίες θα στρωθούν θερμομονωτικά υλικά πρέπει να είναι στεγνές, γερές, επίπεδες, ομαλές, καθαρές και να μην περιέχουν βλαπτικά στοιχεία για τα θερμομονωτικά υλικά, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή τοποθέτησή τους. Εφόσον διαπιστωθούν ελαττώματα, αυτά πρέπει να αποκαθίστανται από τα υπαίτια συνεργεία χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

Υγρές επιφάνειες πρέπει να προστατεύονται από περαιτέρω ύγρανση και να αφήνονται να στεγνώσουν τελείως. Κατά τα λοιπά, οι επιφάνειες θα καθαρίζονται από υπολείμματα κονιαμάτων, σαθρά τμήματα, εξοχές, ορυκτέλαια και διαλύτες και στη συνέχεια οι κοιλότητες να γεμίζονται με λεπτά τσιμεντοκονιάματα.

Όμοια με λεπτά τσιμεντοκονιάματα ή λεπτά πολυμερικά κονιάματα θα γεμίζονται και τυχόν εκτεταμένες ρηγματώσεις.

Κατά τις επισκευές θα καταβάλλεται προσοχή, ώστε στις επισκευαζόμενες επιφάνειες να μην δημιουργείται επιδερμίδα (πέτσα) από ξεχειλίσματα τσιμέντου.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Καθορισμός είδους και τρόπου τοποθέτησης θερμομονωτικών υλικών ανάλογα της στάθμης τους, σε δώματα κλίσης < 5%.

5.1.1 Θερμομόνωση πάνω από στρώση κλίσης ή από φέρουσα πλάκα με κλίση χωρίς στρώση προστασίας

(Μη βατό δώμα) με περιμετρικό στηθαίο

© ΕΛΟΤ

Δύναται να αποτελείται από:

1. Ινώδες υλικό (υαλοβάμβακας – πετροβάμβακας)

   Τα υλικά που θα επιλεγούν πρέπει να έχουν:

   α) μηχανική αντοχή σε συμπίεση τουλάχιστον 50 Kpa

   β) πρόσθετη επικαλυμμένη επιδερμίδα με ασφαλτικό υλικό επί της οποίας να δύναται να κολληθεί η στεγανωτική στρώση.

   Η τοποθέτησή τους θα γίνεται με κόλληση πάνω σε φράγμα υδρατμών που έχει επικολληθεί στην επιφάνεια σκυροδέματος (φέρουσας πλάκας ή στρώσης κλίσης, με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών), (βλέπε παραγράφους 4.2.1. και 4.2.2. του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ).

2. Φύλλα εξηλασμένης πολυστερίνης

   Με την προϋπόθεση ότι

   α) πριν από την επικόλληση της στεγανωτικής στρώσης από ασφαλτικές μεμβράνες θα προηγηθεί η τοποθέτηση αυτοκόλλητης ασφαλτικής μεμβράνης εφ' όσον το υλικό της κόλλησης δεν κινδυνεύει να καταστρέψει την εξηλασμένη πολυστερίνη.

   β) χρησιμοποιούνται υδροδιαλυτές κόλλες συμβατές με τη πολυστερίνη για τη κόλληση της θερμομόνωσης στο υπόστρωμά της, για την προστασία έναντι πιθανής υφαρπαγής από τον άνεμο.

3. Φύλλα διογκωμένου φελλού

   Ισχύουν τα αναφερόμενα παραπάνω για τα ινώδη εκτός της επιδερμίδας (β).

4. Πλάκες διογκωμένου γυαλιού

   Η τοποθέτησή τους πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να περιβάλλεται πλήρως από θερμή άσφαλτο περιλαμβανομένων και των πλαϊνών (σόκορων).

5.1.2 Θερμομόνωση πάνω από στρώση κλίσης ή από φέρουσα πλάκα με κλίση χωρίς στρώση προστασίας και χωρίς περιμετρικό στηθαίο

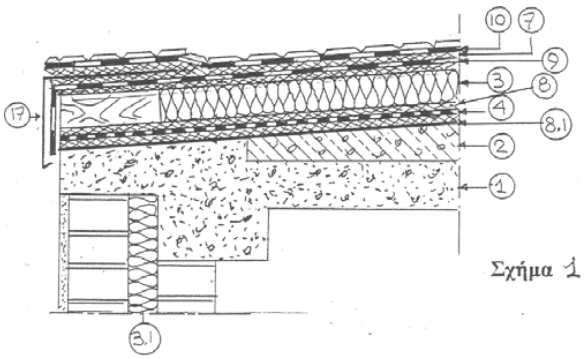
Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο με την προϋπόθεση ότι στην κατάληξη του δώματος,

- Θα τοποθετηθεί ξύλινο στοιχείο όπως στα σχήματα 1 και 2 μετά την τοποθέτηση του φράγματος υδρατμών. Το στοιχείο αυτό θα στερεωθεί μηχανικά στη φέρουσα πλάκα και θα έχει εμποτιστεί έναντι προσβολής από μύκητες και ξυλοφάγα έντομα.

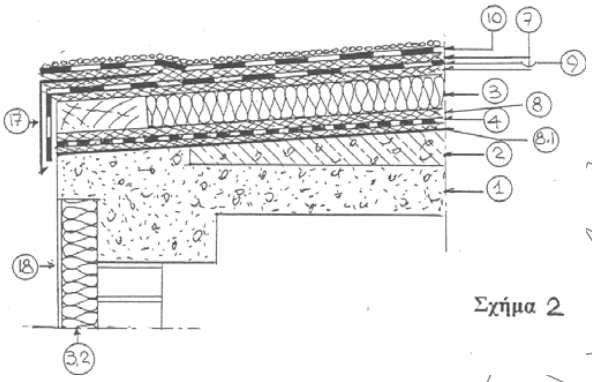
- Μετά τη πρώτη στρώση της στεγάνωσης τοποθετείται μεταλλικός νεροσταλάκτης όπως στα σχήματα 1 και 2 που στερεούνται μηχανικά στο ξύλινο στοιχείο.

- Η δεύτερη στρώση της στεγάνωσης επικολλάται και στο σκέλος του νεροσταλάκτη και στην πρώτη στρώση με θερμή άσφαλτο.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1



Σχήμα 2

1. φέρουσα πλάκα
2. στρώση κλίσης από γαρμπιλοσκυρόδεμα
3. εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας
4. φράγμα υδρατμών
7. κόλληση με φλόγιστρο
8. κόλληση με θερμή άσφαλτο

8.1 ασφαλτικό βερνίκι (PRIMER)

9. ασφαλτική μεμβράνη χωρίς αυτοπροστασία
10. ασφαλτική μεμβράνη με αυτοπροστασία
17. μεταλλικός νεροσταλάκτης
18. ειδικό οργανικό κονίαμα

3.1 εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας

3.2. εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη για εξωτερικές θερμομονώσεις

Το σχήμα 1 διαφέρει του σχήματος 2 μόνο ως προς τη θέση της θερμομόνωσης του εξωτερικού τοίχου.

Περιορισμοί ως προς το είδος της στεγανωτικής στρώσης ανάλογα με το πάχος της θερμομόνωσης για τις περιπτώσεις των προηγούμενων παραγράφων 5.1.1 και 5.2.2 υπάρχουν όταν η στεγανωτική στρώση αποτελείται από:

1. από δύο τουλάχιστον ασφαλτικές μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου, το πάχος της θερμομόνωσης είναι τέτοιο, ώστε η θερμική της αντίσταση περιορίζεται στα 2 m^2 C/W

2. από δύο τουλάχιστον ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες SBS επικολλούμενες με θερμή άσφαλτο, θα πρέπει:

   – οι μεμβράνες να είναι της κατηγορίας R_2 (βλέπε σημείωση)

   – η θερμική αντίσταση της θερμομόνωσης να είναι μικρότερη ή ίση με 2 m^2 C/W.

3. από τις δύο τουλάχιστον ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες SBS επικολλούμενες μόνο με φλόγιστρο, θα πρέπει:

   – για να επιτραπεί στη θερμομόνωση να έχει θερμική αντίσταση μεγαλύτερη των 2 m^2 C/W οι ασφαλτικές μεμβράνες να είναι της κατηγορίας R_2.

4. από τις δύο τουλάχιστον ελαστομερείς ασφαλτικές μεμβράνες SBS επικολλούμενες μόνο με φλόγιστρο και το υλικό της θερμομόνωσης είναι πετροβάμβακας, θα πρέπει:

   – για να επιτραπεί στη θερμομόνωση να έχει θερμική αντίσταση μεγαλύτερη των 2 m^2 C/W οι ασφαλτικές μεμβράνες να είναι της κατηγορίας R_3.

Σημείωση:

© ΕΛΟΤ

1. Ως προς τους περιορισμούς της θερμικής αντίστασης:

   Οι περιορισμοί που τίθενται στις τιμές της θερμικής αντίστασης των παραγράφων (1) και (2), αποσκοπούν στον καθορισμό του πάχους εκείνου του θερμομονωτικού υλικού, από το οποίο, λόγω υπερβολικής ανύψωσης της θερμοκρασίας δεν θα προκληθούν

   – σε αυτό τούτο το υλικό διαφορικές κινήσεις

   – στις ασφαλτικές μεμβράνες, γενικά, χαλαρώσεις σε όλη τη δομή τους οπότε θα είναι ευάλωτες στις στατικές και δυναμικές διατρήσεις ως και διολισθήσεις υπό την επίδραση της θερμοκρασίας.

2. Ως προς τις κατηγορίες R_2 και R_3 των ασφαλτικών μεμβρανών

   Οι κατηγορίες R_2 και R_3 των ασφαλτικών μεμβρανών καθορίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες της Union Europeenne pour l' Agrement Technique dans la Construction (UENATC) όπως αυτές δίδονται στις Directives Generales pour l' agreement des revetements d' etancheite des toitures με βάση τις οποίες προβλέπονται τέσσερις κατηγορίες αντοχής σε στατική και δυναμική διάτρηση με ενδείξεις R_1 έως R_4 όπου κάθε ένδειξη περιλαμβάνει και στάθμη αντοχής σε στατική διάτρηση με ένδειξη L και στάθμη αντοχής σε δυναμική διάτρηση με ένδειξη I όπως συνοπτικά εμφαίνεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1

Κατηγορίες αντοχής σε διάτρηση	Στάθμη αντοχής σε στατική διάτρηση		Στάθμη αντοχής σε δυναμική διάτρηση
R_1 προϋποθέτει	L_1 τουλάχιστον	και	I_1 τουλάχιστον
R_2 προϋποθέτει	L_2 τουλάχιστον	και	I_2 τουλάχιστον
R_3 προϋποθέτει	L_3 τουλάχιστον	και	I_3 τουλάχιστον
R_4 προϋποθέτει	L_4 τουλάχιστον	και	I_4 τουλάχιστον

   Οι στάθμες αντοχής σε στατική και δυναμική διάτρηση καθορίζονται μόνο εργαστηριακά.

   Ειδικά για τη στάθμη L_2 θα πρέπει δείγματα υλικού επικολλημένα μεταξύ τους όπως στην τελική μορφή της στεγάνωσης, τοποθετημένα σε διογκωμένη πολυστερίνη πυκνότητας 25 kg/m^3 να μη διατρυπώνται όταν επ' αυτών εξασκείται φορτίο 7 kg δια μέσου μεταλλικής σφαίρας διαμέτρου 10 mm αλλά να διατρυπώνται όταν το φορτίο γίνει 15 kg.

   Για τη στάθμη L_3 θα πρέπει τα δείγματα όπως προηγούμενα να μη διατρυπώνται σε φορτίο 15 kg αλλά να διατρυπώνται σε φορτίο 25 kg.

   Για τη στάθμη I_2 δείγματα όπως για τη στάθμη L_2 να μη διατρυπώνται όταν με ειδική συσκευή κρούσης εξασκείται ενέργεια 9 JOULES με έμβολα που φέρει ημισφαιρικές καταλήξεις 15 και 30 mm.

   Για τη στάθμη I_3 ομοίως ως άνω αλλά με ημισφαιρικές καταλήξεις 8, 10, 12 mm.

5.1.3 Θερμομόνωση πάνω από στρώση κλίσης ή από φέρουσα πλάκα με κλίση, με στρώση προστασίας (βατά δώματα), με υποχρεωτικό στηθαίο

Δύναται να αποτελείται από:

1. Ινώδες υλικό (πετροβάμβακα – υαλοβάμβακα) με την προϋπόθεση ότι η συμπιεστότητά του από τα φορτία χρήσης του δώματος είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η θερμομονωτική του ικανότητα, ως και η αντοχή των υλικών της στεγανωτικής στρώσης.

2. Φύλλα εξηλασμένης πολυστερίνης. Τοποθετείται μεταξύ δύο στρώσεων ανεξαρτητοποίησης (παράγραφος 4.2.6 του παρόντος).

3. Φύλλα διογκωμένου φελλού. Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

4. Πλάκες από διογκωμένο γυαλί. Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.1 του παρόντος με παρεμβολή μεταξύ θερμομόνωσης και στεγάνωσης, στρώσης ανεξαρτοποίησης (παράγραφος 4.2.6 του παρόντος).

5.1.4 Θερμομόνωση ανάμεσα στη φέρουσα πλάκα και στη στρώση κλίσης

Η στρώση κλίσης υποχρεωτικά θα είναι από γαρμπιλοσκυρόδεμα (εκτός εξαιρέσεων παραγράφου 4.2.9) άοπλο ή οπλισμένο (ανάλογα του πάχους του) στο οποίο θα προβλέπονται περιμετρικοί από τα στηθαία αρμοί, ως και ενδιάμεσοι αρμοί, εφ' όσον η διαγώνιος των σχηματιζόμενων ορθογώνιων ή τετράγωνων είναι μεγαλύτερη των 18 m.

Υλικό θερμομόνωσης: δύνανται να χρησιμοποιηθούν τα αναφερόμενα στις προηγούμενες παραγράφους. Πάντως το πλέον δόκιμο για τη θέση αυτή είναι της εξηλασμένης πολυστερίνης και επ' αυτής προβλέπεται μεμβράνη πολυεστέρα η πολυαιθυλενίου (παράγραφος 4.2.7 του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ).

5.1.5 Θερμομόνωση πάνω από στεγανωτική στρώση που έχει τοποθετηθεί σε στρώση κλίσης

Η στρώση κλίσης θα είναι υποχρεωτικά από γαρμπιλοσκυρόδεμα (παράγραφος...) θα προβλέπονται περιμετρικοί από τα στηθαία αρμοί, ως και ενδιάμεσοι αρμοί, εφ' όσον η διαγώνιος των σχηματιζόμενων ορθογώνιων ή τετράγωνων είναι μεγαλύτερη των 18 m.

Η στεγανωτική στρώση τοποθετείται επί της στρώσης κλίσης με παρεμβολή στρώσης ανεξαρτοποίησης (παράγραφος 4.2.6 του παρόντος). Το υλικό θερμομόνωσης υποχρεωτικά θα είναι από εξηλασμένη πολυστερίνη. Δίνατε η τοποθέτηση αποστραγγιστικής στρώσης πάνω από την εξηλασμένη πολυστερίνη (παράγραφο 4.2.4 του παρόντος).

Μεταξύ στρώσης προστασίας και θερμομόνωσης παρεμβάλλεται υποχρεωτικά στρώση ανεξαρτοποίησης (παράγραφος 4.2.6 της παρούσης).

5.1.6 Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα επί προπλάκας

Βασικές προϋποθέσεις παρόμοιας διάταξης:

1. Οι δοκοί της φέρουσας πλάκας να είναι ανεστραμμένοι ώστε να αποφευχθεί η εκ των υστέρων θερμομόνωση των εξεχόντων προς τα κάτω δοκών.

2. Το υλικό της θερμομόνωσης που συνίσταται να είναι από εξηλασμένη πολυστερίνη τοποθετείται επί προπλάκας ελάχιστου πάχους 5 cm ή επί του ξυλοτύπου. Τούτο σημαίνει ότι:

   α. Η προπλάκα θα κατασκευασθεί επί του ξυλοτύπου με τον αντίστοιχο οπλισμό της ως και με τον οπλισμό ανάρτησης σε αναμονή από την κυρίως πλάκα.

   β. Θα πρέπει να καλυφθούν όλες οι ενώσεις των φύλλων με αυτοκόλλητες ταινίες (παράγραφος 4.2.5 του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ) και όλες οι διατρήσεις της θερμομόνωσης από τους οπλισμούς ανάρτησης να κλείσουν με μαστίχα σιλικόνης, ώστε να αποφευχθεί το πέρασμα γαλακτώματος τσιμέντου και η δημιουργία θερμικών γεφυρών.

   (Βλέπε και σχήματα 9 έως 12 που ισχύουν και για τη περίπτωση).

   γ. Σε περίπτωση που δεν κατασκευαστεί προπλάκα μπορεί η εξηλασμένη πολυστερίνη να τοποθετηθεί επί του ξυλοτύπου, όπως έχει επικρατήσει, με την προϋπόθεση ότι για λόγους πυρασφάλειας:

   - ή θα ακολουθήσει οπλισμένο κονίαμα επίχρισης ελάχιστου πάχους 4 cm

   - ή θα επιχριστεί με ειδικό κονίαμα πυροπροστασίας (σοβάς πυροπροστασίας με βάσει τον περλίτη, βερμικουλιτή, κτλ.)

© ΕΛΟΤ

- ή θα επενδυθεί με πυράντοχη γυψοσανίδα
- ή τέλος θα χρησιμοποιηθεί ειδικό προϊόν εξηλασμένης πολυστερίνης που φέρει επένδυση πυράντοχης γυψοσανίδας.

3. Η τοποθέτηση επί της προπλάκας ή επί του ξυλοτύπου της θερμομόνωσης απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή (εκτός από τη σφράγιση των αρμών και των οπών της θερμομόνωσης) για την αποφυγή του τραυματισμού της εξηλασμένης πολυστερίνης ιδίως της επιδερμίδας της.

4. Στην περίπτωση που οι δοκοί της φέρουσας πλάκας εξέχουν προς το εσωτερικό των χώρων θα πρέπει και αυτοί να θερμομονωθούν κατά τον ίδιο τρόπο ή εκ των υστέρων όπως περιγράφεται σχετικά στην παράγραφο 5.1.7 του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ).

5.1.7 Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα τοποθετούμενη εκ των υστέρων
Για την εφαρμογή παρόμοιας διάταξης απαιτείται:

1. Να χρησιμοποιηθεί πλάκα πετροβάμβακα που φέρει στην κάτω επιφάνεια του φράγμα υδρατμών (φύλλο αλουμινίου ή αλουμινόχαρτο).

2. Η τοποθέτηση της θερμομόνωσης θα γίνεται ανάμεσα στα μεταλλικά στοιχεία του σκελετού των γυψοσανίδων τα οποία και αυτά θα έχουν θερμομονωθεί με πετροβάμβακα.

3. Το πάχος της πλάκας θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο του ύψους των στοιχείων του σκελετού, ώστε με την τοποθέτηση των γυψοσανίδων να συμπιεσθεί και να μην υπάρξουν κενά κάτω και πλευρικά.

   Η απαίτηση αυτή της μη ύπαρξης κενών καθίσταται επιτακτική για να αποφευχθεί κυκλοφορία αέρα γύρω από τη θερμομόνωση και από τους αρμούς (που κανονικά θα μειωθούν με τη συμπίεση του υλικού) που θα είναι αιτία της αύξησης των θερμικών απωλειών λόγω εναλλαγών με μετάβαση.

4. Το πάχος της θερμομόνωσης θα πρέπει επίσης να καθορισθεί και με βάση τον υπολογισμό της θέσης του σημείου δρόσου το οποίο δεν θα πρέπει να βρίσκεται στη διεπιφάνεια θερμομόνωσης γυψοσανίδων. Στην περίπτωση πάχους κατά πολύ μεγαλύτερο του ύψους των δοκών των γυψοσανίδων θα πρέπει να αλλάξει και ο τύπος των δοκών ώστε πάντοτε να τοποθετείται η πλάκα συμπιεζόμενη όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.

5. Η θερμομόνωση θα επικαλύπτεται υποχρεωτικά με πυράντοχες γυψοσανίδες που θα στερεώνονται στον ειδικό σκελετό τους και οι οποίες θα αποτελούν την τελική επιφάνεια της οροφής.

(Βλέπε και σχήματα 13 έως 14 που ισχύουν και για την παρούσα περίπτωση).

5.1.8 Θερμομονώσεις ειδικών περιοχών και σημείων δώματος για την αποφυγή θερμικών γεφυρών
Βλέπε σχετικά Κώδικα Εφαρμογής 1415 ΕΛΟΤ και συγκεκριμένα:

- για τη θερμομόνωση των στηθαίων: σχήματα 12.14, 12.16, 12.18
- για τις θερμομονώσεις αρμών διαστολής κτιρίου: σχήματα 12.28 έως 12.39
- για τα στόμια υδρορροών: σχήματα 12.48 έως 12.51
- για τις διελεύσεις αγωγών από το Δώμα: σχήματα 12.54 έως 12.57
- για τις ανεστραμμένους δοκούς: σχήμα 12.59

5.2 Καθορισμός είδους και τρόπου τοποθέτησης θερμομονωτικών υλικών σε δώματα – στέγες κλίσης > 5%

5.2.1 Θερμομόνωση πάνω από τη φέρουσα πλάκα
Δύναται να αποτελείται από ινώδη υλικά, από διογκωμένο φελλό ή από διογκωμένο γυαλί.

© ΕΛΟΤ

1. Τρόπος τοποθέτησης

   α. απ' ευθείας επί της φέρουσας πλάκας αφού προηγούμενα εφαρμοσθεί απισωτική τσιμεντοκονία (εφ' όσον υπάρχουν ανωμαλίες) όταν η υγρομετρία των κάτωθεν χώρων είναι μικρότερη των 5 gr/m^3 (βλέπε σχετικά με την υγρομετρία σημείωση μετά την παράγραφο 4.2.9 του παρόντος)

   β. επί φράγματος υδρατμών σε συνδυασμό ή όχι με στρώση διάχυσης υδρατμών (βλέπε παραγράφους 4.2.1 και 4.2.2 του παρόντος) όταν η υγρομετρία των κάτωθεν χώρων είναι μεγαλύτερη των 5 gr/m^3

2. Σύστημα στερέωσης

   α. επικόλληση με θερμή άσφαλτο για κλίσεις μικρότερες του 40% που εφαρμόζεται:

      – Επί της απισωτικής τσιμεντοκονίας αφού προηγούμενα ασταρωθεί με ψυχρή άσφαλτο

      – Επί του φράγματος υδρατμών (για το διογκωμένο γυαλί δεν απαιτείται φράγμα υδρατμών)

   β. μόνο με μηχανικές στερεώσεις για οποιαδήποτε κλίση μικρότερη του 100%:

      – Χρησιμοποιούμενα στηρίγματα σύμφωνα με την παράγραφο 4.3.2 του παρόντος

      – Πυκνότητα στηρίξεων:

        Όταν η θερμομόνωση αποτελείται από δύο ή περισσότερες στρώσεις φύλλων τοποθετούνται ως εξής:

        Ένα στήριγμα στο κέντρο του κάθε φύλλου της πρώτης στρώσης (για την μη υφαρπαγή από τον άνεμο κατά τη φάση τοποθέτησης της δεύτερης στρώσης), (Σχήμα 7)

        Στην δεύτερη ή την τελευταία προς τα άνω στρώση (περίπτωση πολλαπλών στρώσεων):

        6 στηρίγματα ανά m^2 στις καταλήξεις της στέγης, στις γωνίες και στους κορφιάδες σε πλάτος 1,0 m. (Σχήμα 3)

        5 στηρίγματα ανά m^2 στο υπόλοιπο τμήμα της στέγης (Σχήμα 3).

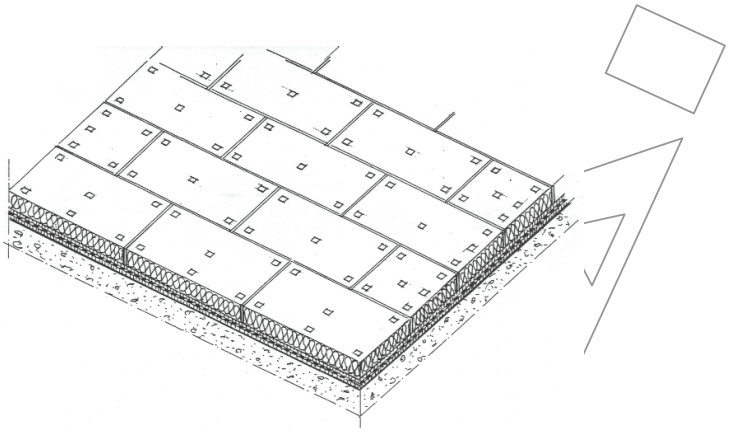
        Η τοποθέτηση των στηριγμάτων ως προς τα άκρα των φύλλων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το σχήμα 4.

        Δεν επιτρέπεται τοποθέτηση στηριγμάτων σύμφωνα με τα σχήματα 5 και 6.

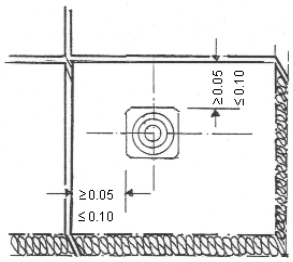
   γ. επικόλληση μόνο με θερμή άσφαλτο και για κλίσεις μεταξύ 40% και 100% εφ' όσον έχουν προβλεφθεί ξύλινα ή μεταλλικά στοιχεία για συγκράτηση της θερμομόνωσης.

      – (Βλέπε σχετικά σχήμα 8)

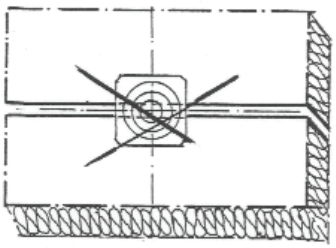
© ΕΛΟΤ



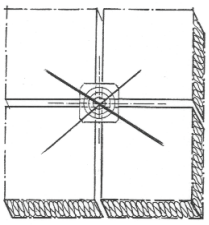
Σχήμα 3



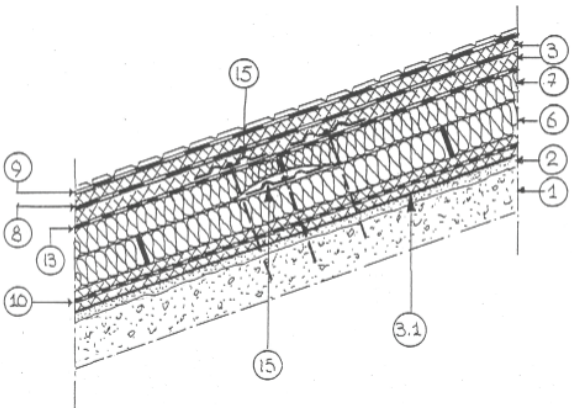
Σχήμα 4

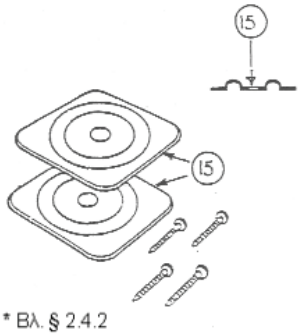


Σχήμα 5



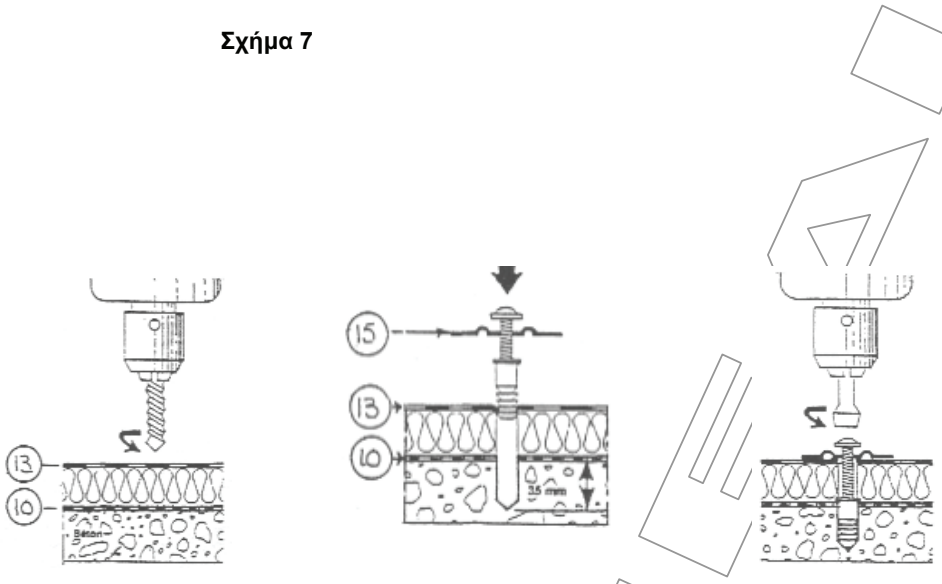
Σχήμα 6

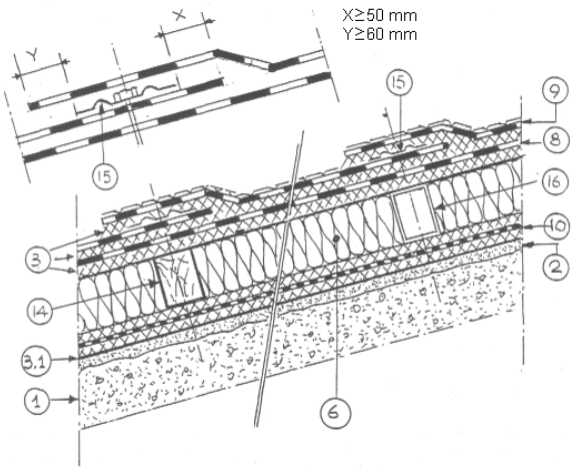




© ΕΛΟΤ

Σχήμα 7





Σχήμα 8

1. φέρουσα πλάκα
2. απισωτική στρώση
3.1 ψυχρή άσφαλτος
3. θερμή άσφαλτος ή φλόγιστρο
6. πρώτη στρώση θερμομόνωσης
7. δεύτερη στρώση θερμομόνωσης
8. ασφαλτικές μεμβράνες
9. ασφαλτικές μεμβράνες
10. φράγμα υδρατμών
13. επιδερμίδα από ασφαλτωμένο χαρτί
14. ξύλινο καδρόνι
15. πλακέτα με νευρώσεις και σκάφη μηχανικού στηρίγματος
16. κοίλη μεταλλική ορθογωνική διατομή

Αναφορικά με τους περιορισμούς ως προς το πάχος της θερμομόνωσης όταν επ' αυτής έχει επικολληθεί στεγάνωση από ασφαλτικές μεμβράνες βλέπε το αντίστοιχο κείμενο μετά την παράγραφο 5.1.2 του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ.

5.2.2 Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα επί προπλάκας

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.6 του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ.

Βλέπε σχετικά και σχήματα 9 έως 12 όπου είναι:

1. φέρουσα πλάκα
2. απισωτική στρώση

© ΕΛΟΤ

3. θερμή άσφαλτος

3.1. ψυχρή άσφαλτος ασταρώματος

4. θερμή άσφαλτος που έχει διέλθει από τη διάτρητη στρώση 9

5. θερμή άσφαλτος που έχει διέλθει από τη διάτρητη στρώση 9

6. θερμομόνωση από εξελασμένη πολυστερίνη

7. πετροβάμβακας

8. διπλή πυράντοχη γυψοσανίδα

9. διάτρητο χαρτί ή διάτρητη ασφαλτική μεμβράνη

10. ασφαλτικές μεμβράνες

11. ασφαλτικές μεμβράνες

12. προπλάκα

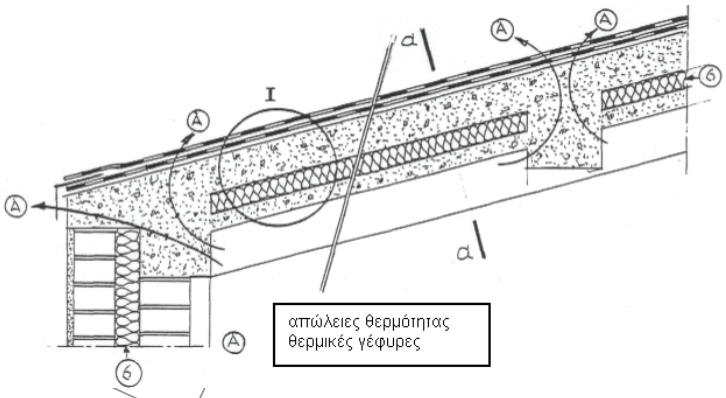
13. σφράγιση οπής διόδου οπλισμού ανάρτησης

14. οπλισμός ανάρτησης σε αναμονή

15. πλακέτα στηρίγματος (βλέπε παράγραφο 4.3.2)

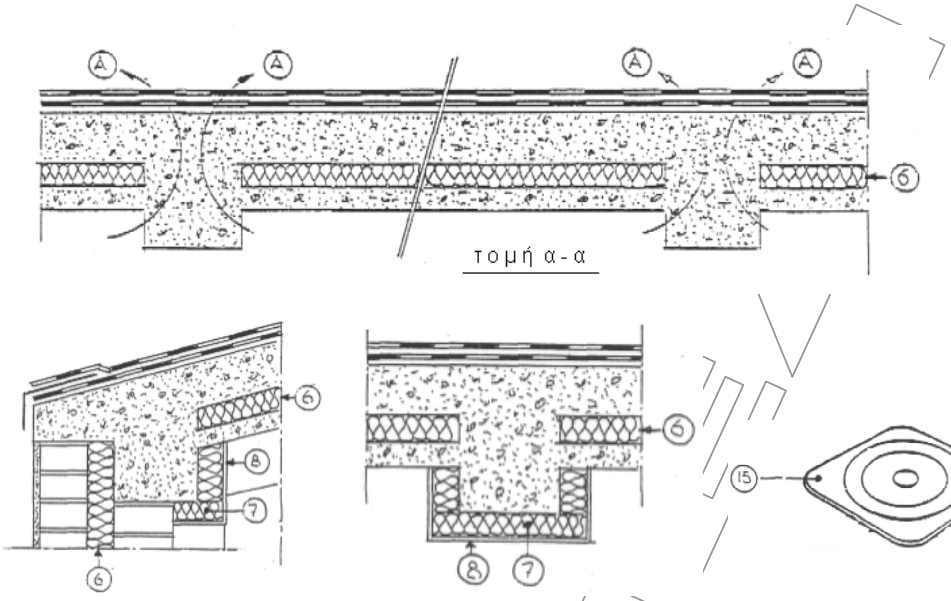
5.2.3 Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα τοποθετούμενη εκ των υστέρων
Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.7 του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ..

(Βλέπε σχετικά και σχήματα 13 και 14).



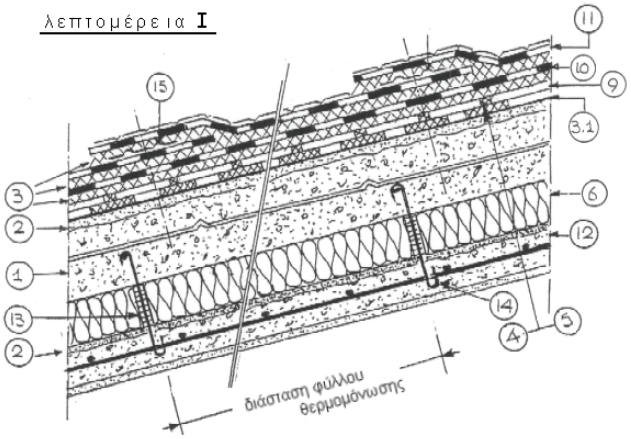
Σχήμα 9

© ΕΛΟΤ

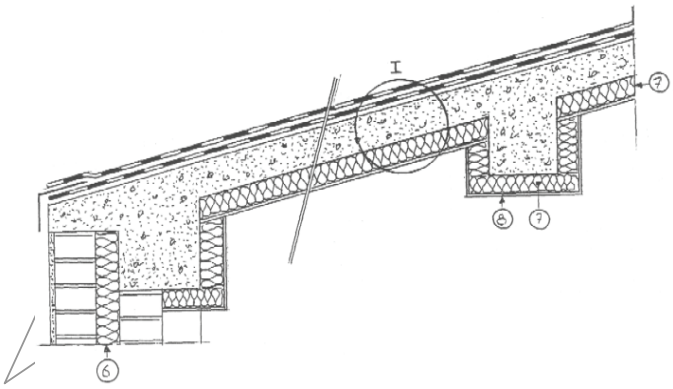


Σχήμα 10

Σχήμα 11

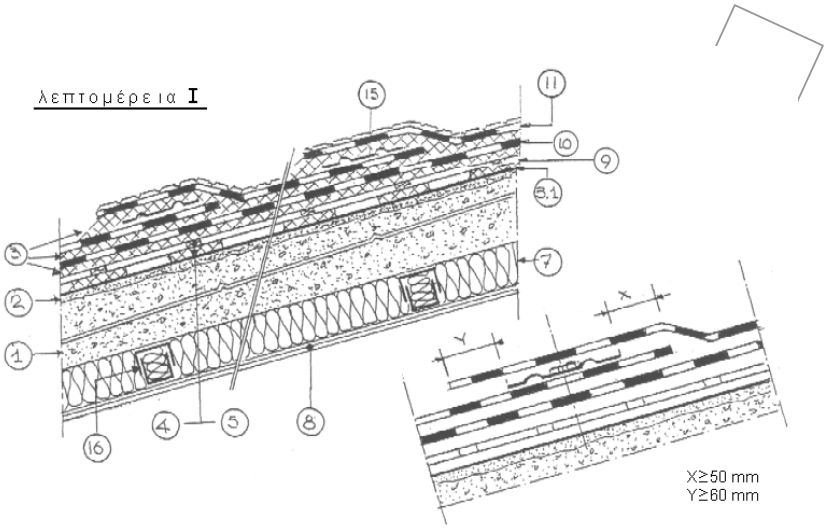


Σχήμα 12

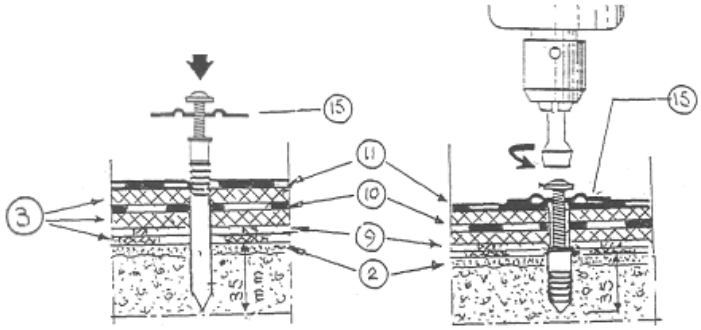


Σχήμα 13

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 14



Η θερμομόνωση 7 πρέπει να έχει τέτοιο πάχος, ώστε να συμπιέζεται με την επένδυση και να μην υπάρχει ενδιάμεσο κενό.

1. φέρουσα πλάκα
2. απισωτική σιμεντοκονία
3. θερμή άσφαλτος
3.1. ψυχρή άσφαλτος
4. δίοδος θερμής ασφάλτου δια των οπών του 9.
5. δίοδος θερμής ασφάλτου δια των οπών του 9.
6. εξηλασμένη πολυστερίνη
7. πετροβάμβακας
8. πυράντοχη γυψοσανίδα, μονή ή διπλή
9. διάτρητη ασφαλτική μεμβράνη
10. πρώτη στεγανωτική ασφαλτική μεμβράνη

© ΕΛΟΤ

11. ασφαλτική μεμβράνη με αυτοπροστασία
12. προπλάκα
13. αρμολόγημα
14. ανάρτηση προπλάκας
15. πλακέτα
16. ενδεικτική διάταξη στήριξης γυψοσανίδων

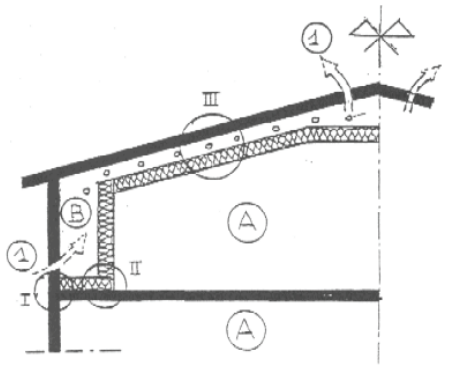
5.2.4 Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα, αλλά με ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό
Παρόμοια διάταξη προϋποθέτει ότι:

1. η υγρομετρία των στεγασμένων χώρων δεν θα είναι μεγαλύτερη των 5 gr/m^3.
2. Το αεριζόμενο κενό θα έχει τουλάχιστον πάχος 4 cm.

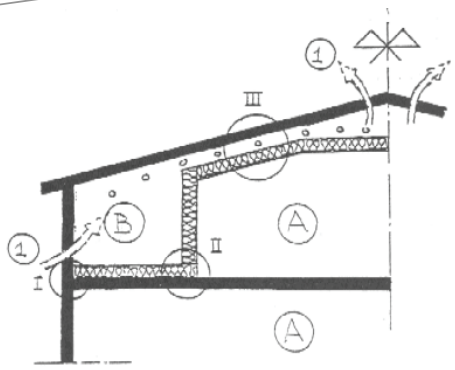
Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.7 του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ.

(Βλέπε σχετικά και σχήματα 15 έως 21).

5.2.5 Διάταξη τοποθέτησης της θερμομόνωσης στην κάτω κατάληξη της στέγης
Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.2 του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ και στα σχήματα 1 και 2.

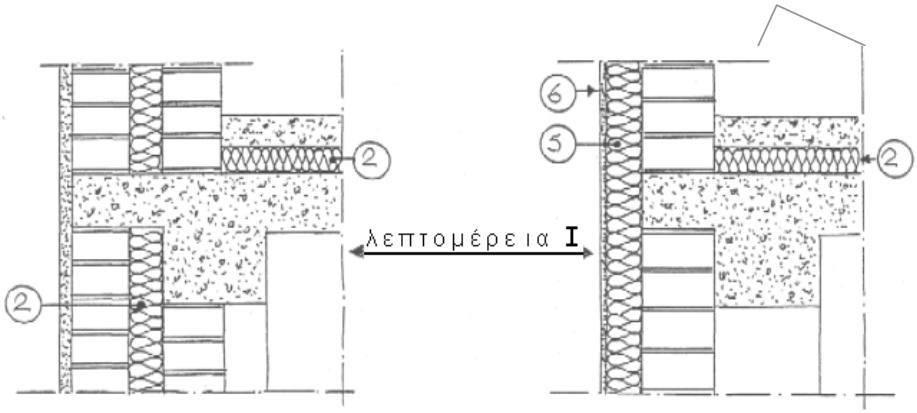


Σχήμα 15



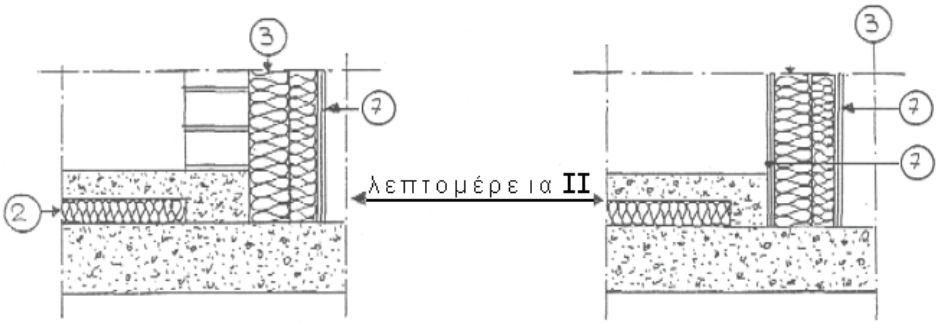
Σχήμα 16

© ΕΛΟΤ



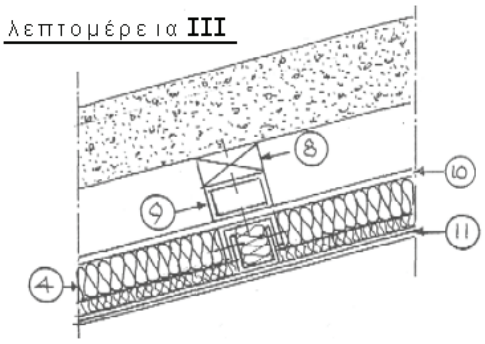
Σχήμα 17

Σχήμα 18



Σχήμα 19

Σχήμα 20



Σχήμα 21

Η θερμομόνωση 3 και 4 πρέπει να έχει τέτοιο πάχος ώστε συμπιέζεται με την επένδυση και να υπάρχει ενδιάμεσο κενό.

Α. κατοικήσιμος χώρος

Β. μη κατοικήσιμος χώρος

1. οπές αερισμού
2. εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας

© ΕΛΟΤ

3. πετροβάμβακας
4. πετροβάμβακας με φράγμα υδρατμών
5. εξηασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη
6. οργανικό κονίαμα
7. γυψοσανίδες
8. τάκος
9. δοκίδα
10. άκαμπτα φύλλα
11. ενισχυμένες γυψοσανίδες

6 Αποδοχή περαιωμένης εργασίας

Καθημερινά θα διενεργείται ποιοτικός έλεγχος στις εργασίες και στα υλικά που ανταποκρίνονται στα σχέδια, στις περιγραφές του έργου και στις απαιτήσεις του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ.

Καμία εργασία δεν θα καλύπτεται πριν ελεγχθεί και εγκριθεί από τον εργοδότη.

Εργασίες που παρεκκλίνουν από τα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και τις απαιτήσεις του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ, δεν θα γίνονται αποδεκτές πριν αποκατασταθούν από τον ανάδοχο χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

Από τον έλεγχο δεν εξαιρούνται τα προστατευτικά μέτρα.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει την λήψη πρόσθετων προστατευτικών μέτρων όποτε διαπιστώνεται ότι αυτά είναι ελλιπή και πρόχειρα και δεν παρέχουν την απαιτούμενη προστασία.

Πριν να εφαρμοσθεί η επόμενη στρώση επί της θερμομόνωσης θα ελέγχεται για διαπίστωση, εάν έχει υγρανθεί επιφανειακά, στη μάζα και στην κάτω επιφάνειά της. Επίσης θα ελέγχεται εάν υπάρχουν κενά μεταξύ των φύλλων της θερμομόνωσης τα οποία θα πρέπει να συμπληρωθούν από το ίδιο υλικό. Επίσης θα πρέπει να ελέγχεται εάν με την επικάλυψη της θερμομόνωσης υπάρχει περίπτωση δημιουργίας κενού όπου τότε θα εμφανισθούν προβλήματα θερμομονωτικής αποτελεσματικότητας λόγω εναλλαγών θερμότητας με μετάβαση.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει έλεγχος με τη μέθοδο της υπέρυθρης θερμογαρφικής ανάλυσης του κτιριακού περιβλήματος κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13187 από ανεξάρτητο φορέα ελέγχου διαπιστευμένο από το ΕΣΥΔ εφόσον υπάρχουν αμφιβολίες για την ποιότητα της κατασκευής της μόνωσης. Σε περίπτωση ύπαρξης προβλημάτων θερμομόνωσης που παρεκκλίνουν της μελέτης (ελλιπής μόνωσης, θερμογέφυρες, διαρροές νερού, κτλ.) ο ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει την ποιότητα της μόνωσης και να επαναλάβει τον έλεγχο.

Όλοι οι ως άνω έλεγχοι δεν μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο επιπρόσθετης αμοιβής για τον ανάδοχο του έργου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Τα συνεργεία κατά των εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

© ΕΛΟΤ

α) να συμμορφώνονται στην οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» και στην Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (ΠΔ 17/96 και ΠΔ 159/99 κλπ.)

β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

- Προστατευτική ενδυμασία:ΕΛΟΤ EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
- Προστασία χεριών και βραχιόνων: ΕΛΟΤ EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
- Προστασία κεφαλιού: ΕΛΟΤ EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
- Προστασία ποδιών: ΕΛΟΤ EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by ΕΛΟΤ EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 20345:2004).

γ) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα προστασίας από τοξικούς ατμούς, εφόσον τούτο απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού μεμβράνης και των υλικών συγκόλλησης, καθώς και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των συγκολλητικών υλικών από μέρη του σώματος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα θερμομονωμένης επιφανείας, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι επικαλύψεις, ανά κατηγορία θερμομονωτικών στρώσεων (με βάση το πάχος, το υλικό κατασκευής, τον δείκτη θερμικής αγωγιμότητος κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 7345 Θερμομόνωση - Φυσικά μεγέθη και ορισμοί*
2. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9251 Θερμομόνωση - Συνθήκες μεταφοράς θερμότητας και ιδιότητες υλικών - Λεξιλόγιο*
3. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9288 Θερμομόνωση - Μετάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία - Φυσικά μεγέθη και ορισμοί*
4. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9346 Θερμομόνωση - Μετάδοση μάζας - Φυσικά μεγέθοι και ορισμοί*
5. *ΕΛΟΤ 1227 Θερμομόνωση - Υλικά, προϊόντα και θερμομονωτικά συστήματα - Λεξιλόγιο*
6. *ΕΛΟΤ 1203 Θερμομονωτικά δομικά στοιχεία από κυψελωτό κονιόδεμα υδροθερμικής κατεργασίας (ΚΚΥΚ)*
7. *ΕΛΟΤ 1258 Διογκωμένος περλίτης χαλαρά τοποθετημένος (χύδην) για θερμομόνωση*
8. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1602 Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός φαινόμενης πυκνότητας*
9. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1603/Α1Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της διαστασιακής σταθερότητας υπό σταθερές και κανονικές συνθήκες εργαστηρίου (23°C/50% σχετική υγρασία)*
10. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1604/Α1Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές κατασκευές - Προσδιορισμός της διαστασιακής σταθερότητας υπό προδιαγεγραμμένες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας*
11. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1605/Α1Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της παραμόρφωσης υπό προδιαγεγραμμένο φορτίο θλίψεως και θερμοκρασιακών συνθηκών*
12. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1606/Α1Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός του ερπυσμού μετά από θλίψη*
13. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1607 Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό που ασκείται κατακόρυφα των όψεων*
14. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1608 Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό που εξασκείται παράλληλα των όψεων*
15. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1609/Α1Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός της βραχυχρόνιας απορρόφησης νερού με μερική εμβάπτιση*
16. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13162 Ε2 Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ορυκτόμαλλο (MW) - Προδιαγραφή*
17. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13163 Ε2 Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένη πολυστερίνη (EPS) - Προδιαγραφή*
18. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13164 Ε2 Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από εξηλασμένη πολυστερίνη (XPS) - Προδιαγραφή*
19. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13165 Ε2 Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από άκαμπτο αφρό πολυουρεθάνης (PUR) - Προδιαγραφή*
20. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13166 Ε2 Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από φαινολικό αφρό (PF) - Προδιαγραφή*

© ΕΛΟΤ

21. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13167 Ε2 Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από κυψελωτό γυαλί (CG) - Προδιαγραφή*

22. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13168 Ε2 Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ξυλόμαλλο (WW) - Προδιαγραφή*

23. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13169 Ε2 Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένο περλίτη(EPB) - Προδιαγραφή*

24. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13170 Ε2 Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένο φελλό (ICB) - Προδιαγραφή*

25. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13171 Ε2 Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ίνες ξύλου (WF) - Προδιαγραφή*

26. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13172 Ε2 Θερμομονωτικά προϊόντα - Εκτίμηση της συμμόρφωσης*

27. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13813 Υλικό επικάλυψης και επίστρωσης δαπέδων – Υλικό επικάλυψης – Ιδιότητες και απαιτήσεις*

28. *ΕΛΟΤ ΕΝ 822 Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός μήκους και πλάτους*

29. *ΕΛΟΤ ΕΝ 823 Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Προσδιορισμός του πάχους*

30. *ΕΛΟΤ ΕΝ 824 Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της ορθογωνικότητας*

31. *ΕΛΟΤ ΕΝ 826 Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε θλίψη*

32. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12085 Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός των γραμμικών διαστάσεων των δοκιμίων*

33. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12086 Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων μετάδοσης των υδρατμών*

34. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12087 Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της μακροχρόνιας απορρόφησης ύδατος με εμβάπτιση*

35. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12088 Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της μακροχρόνιας απορρόφησης με διάχυσης*

36. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12089 Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε διάτμηση*

37. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12090 Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε διάτμηση*

38. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12091 Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της αντίστασης στη ψύξη-απόψυξη*

39. *ETAG 004 Guideline for European Technical Approval of External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS)*

40. *Οδηγία 92/57/ΕΕ Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων*

41. *Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας*

© ΕΛΟΤ

42. EEC 89/106 Constructions Product Directive

43. GUIDANCE PAPER J Transitional Arrangements under the construction Products Directive

44. GUIDANCE PAPER D CE Marking under the Constructions Product Directive

45. ΚΥΑ 9451/208, ΦΕΚ 815/2007 Βιομηχανικώς παραγόμενα θερμομονωτικά προϊόντα

46. Νόμος 3661/2008, ΦΕΚ 89/19 Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίων

47. ΚΕΝΑΚ Κανονισμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων

48. Οδηγίες της Union Europeenne pour l' Agrement Technique dans la Construction (UENATC):

49. Directives Generales pour l' agreement des revetements d' etancheite des toitures

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων

Thermal insulation of external walls

Κλάση τιμολόγησης: 13

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02 «**Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....9

4.1 Κριτήρια επιλογής των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών....9

4.2 Καθορισμός των υλικών - δείγματα....9

4.3 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών....9

4.4 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο....10

4.5 Καθαρισμός χωρών εκτέλεσης εργασιών....10

4.6 Συνεργείο....10

4.7 Χρόνος έναρξης εργασιών....11

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....11

5.1 Εξωτερική θερμομόνωση τοίχων....11

5.2 Θερμομόνωση ανάμεσα σε δυο τοίχους....16

5.3 Θερμομόνωση επί της εσωτερικής επιφάνειας των τοίχων....24

5.4 Θερμομόνωση προκατασκευασμένων τοίχων βαριάς δομής....25

5.5 Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων ξηρής δόμησης ελαφριάς δομής....25

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....26

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....26

7.1 Γενικές απαιτήσεις....26

7.2 Προστασία εργαζομένων....26

8 Τρόπος επιμέτρησης....27

Βιβλιογραφία....28

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02 αφορά στην περιγραφή των πλέον συνήθων ελαφρών θερμομονωτικών υλικών που μορφοποιούνται σε μη αυτοφερόμενα φύλλα, πλάκες ή παπλώματα που δύνανται να χρησιμοποιηθούν στις θερμομονώσεις εξωτερικών τοίχων, ως και του τρόπου εφαρμογής ανάλογα:

- Του τύπου των τοίχων από πλευράς υλικών και δομής.
- Της θέσης τοποθέτησης των θερμομονωτικών στρώσεων ως προς τα επί μέρους κατακόρυφα επίπεδα των τοίχων.
- Του εκτεθειμένου ή όχι των όψεων στο ανεμοβρόχι και του περιορισμού της διόδου υγρασίας προς το εσωτερικό.
- Των απαιτήσεων περιορισμού των θερμικών γεφυρών, των γραμμικών θερμικών απωλειών των εσωτερικών επιφανειακών συμπυκνώσεων ως και των συμπυκνώσεων υδρατμών στη μάζα των τοίχων και στα επί μέρους κατακόρυφα επίπεδα αυτών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Ελαφρά θερμομονωτικά υλικά

Στην κατηγορία των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών, υπάγονται όλα τα ως άνω υλικά που έχουν συντελεστή θερμοαγωγιμότητας λ<0,065 W/mK και θερμική αντίσταση R≥0.5 m2K/W.

3.1.2 Κατάταξη ελαφρών θερμομονωτικών υλικών ανάλογα με τη χημική τους υφή

α) Συνθετικά κυψελοειδή σε άκαμπτα φύλλα:

- Εξηλασμένη πολυστερίνη (XPS)
- Διογκωμένη πολυστερίνη (AR)
- Διογκωμένη πολυστερίνη παραγωγή σε όγκους και κοπή σε φύλλα (MPS)
- Διογκωμένη πολυστερίνη φύλλα χυτής συνεχούς παραγωγής (EPS ή BPS)
- Πολυουρεθάνη (PUR)
- Πολυϊσοκυανουρικό (PIR)

β) Οργανικής σύστασης:

- Φελλός (ICR)

γ) Ανόργανης σύστασης:

- Πετροβάμβακας ή ορυκτοβάμβακας (GW)
- Υαλοβάμβακας (GW)
- Διογκωμένος περλίτης σε πλάκες με ανόργανες ή οργανικές ίνες (EPB)
- Διογκωμένο γυαλί (CG)

3.1.3 Κατάταξη ελαφρών θερμομονωτικών υλικών ανάλογα της «χρήσιμης τιμής» θερμικής αγωγιμότητας (συντελεστής λ)

Δεδομένου ότι, η θερμική αγωγιμότητα του υλικού εξαρτάται μεταξύ των άλλων παραγόντων που την επηρεάζουν και από την πυκνότητα του υλικού, τα ελαφρά θερμομονωτικά υλικά διαχωρίζονται σε κατηγορίες A,B,C με βάση τις πυκνότητες τους και με ανάλογες τιμές της θερμικής αγωγιμότητας.

3.1.4 Κατάταξη ελαφρών θερμομονωτικών υλικών ανάλογα της στεγανότητας τους στον αέρα

Ο διαχωρισμός αυτός ισχύει ειδικά μόνο για τα ινώδη υλικά και για ορισμένες θέσεις τοποθέτησής τους όπως π.χ. στην στέγη.

3.1.5 Κατάταξη ελαφρών θερμομονωτικών υλικών ανάλογα της διαμόρφωσης της επιφάνειάς τους

α) Υλικά από εξηλασμένη πολυστερίνη

© ΕΛΟΤ

Διακρίνονται σε αυτά που έχουν επιδερμίδα από το ίδιο υλικό και σε αυτά που δεν έχουν.

β) Υλικά από πολυουρεθάνη ή διογκωμένο περλίτη σε φύλλα

Διακρίνονται ανάλογα της τελικής επιφάνειας τους, η οποία δύναται να είναι από χαρτί με πτυχώσεις, ασφαλτικό φύλλο, φύλλο αλουμινίου, ασφαλτική επάλειψη (για τον περλίτη) και ανάλογα:

- των στρώσεων που πρόκειται να επικολληθούν σε αυτά (π.χ. στεγανωτική στρώση)
- της ανάγκης προστασίας τους από διαβροχή ή από συμπυκνώσεις υδρατμών

γ) Υλικά από διογκωμένη πολυστερίνη

Διακρίνονται σε αυτά που η επιφάνεια τους είναι ελεύθερη και σε αυτά που έχουν επικολλημένο ασφαλτικό φύλλο (ειδική περίπτωση πολυστερίνη σε λωρίδες επικολλημένες σε ασφαλτική μεμβράνη).

δ) Ινώδη υλικά

Διακρίνονται σε αυτά:

- που το υλικό συνεχίζει και στην επιφάνεια με την ίδια πυκνότητα
- που η επιφάνεια τους έχει διαφορετική πυκνότητα
- που φέρουν στην μία επιφάνειά τους επικολλημένο χαρτί, με πτυχώσεις ή ανάλογου τύπου, υαλοπίλημα, ασφαλτικό φύλλο ή φύλλο αλουμινίου και τούτο ανάλογα των στρώσεων που πρόκειται να επικολληθούν σε αυτά (π.χ. στεγανωτική στρώση) ή των υγροθερμικών συνθηκών όπου θα τοποθετηθούν.

3.1.6 Διαφοροποίηση τοίχων από πλευράς δομής και θερμομόνωσης

Οι εξωτερικοί τοίχοι από πλευράς δομής διακρίνονται:

1. Στους χυτούς επί τόπου από οπλισμένο σκυρόδεμα φέροντες και μη φέροντες περιλαμβανομένων και των στοιχείων του φέροντα οργανισμού.
2. Στους δομούμενους επί τόπου τοίχους σε ενιαίο πάχος ή με ενδιάμεσο κενό είτε ως φέροντες, είτε ως στοιχεία πληρώσεως.
3. Στους προκατασκευασμένους τοίχους βαριάς δομής.
4. Στους τοίχους ξηρής δόμησης ελαφριάς δομής.

Οι ως άνω τοίχοι από πλευράς θερμομόνωσης διακρίνονται σε αυτούς:

- Όπου υπάρχει «στατική θερμομόνωση».
- Όπου εφαρμόζεται η μέθοδος της «δυναμικής θερμομόνωσης».

3.1.7 Τοίχοι με «στατική θερμομόνωση»

Διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

1. Στους τοίχους όπου τοποθετείται θερμομόνωση από ελαφρό θερμομονωτικό υλικό,
   - επί της εξωτερικής επιφάνειας τους,
   - ανάμεσα σε δύο οικοδομικά στοιχεία με ή χωρίς ενδιάμεσο κενό,

- επί της εσωτερικής επιφάνειας τους.

2. Και στους τοίχους που δομούνται χωρίς επένδυση ή παρεμβολή ελαφρού θερμομονωτικού υλικού, δηλαδή σε αυτούς που θεωρούνται ότι έχουν «κατανεμημένη θερμομόνωση».

Στους πρώτους τοίχους η θερμομονωτική τους ικανότητα εξαρτάται κυρίως από τη θερμική αντίσταση του ελαφρού θερμομονωτικού υλικού και από τις θερμικές αντιστάσεις των υπόλοιπων στοιχείων του τοίχου για τις οποίες υπάρχει μια αβεβαιότητα ως προς την τιμή τους (π.χ. περίπτωση οπτοπλίνθων με κενά).

Στους δεύτερους τοίχους η θερμομονωτική τους ικανότητα εξαρτάται

- Από το πάχος τους δεδομένου ότι τα υλικά που τους απαρτίζουν έχουν υψηλό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας.

- Από την υγροσκοπική τους κατάσταση: εάν δεν έχει εξασφαλισθεί η στεγανότητα του τοίχου, δεν είναι βέβαιο ότι ισχύουν οι τιμές των συντελεστών θερμοαγωγιμότητας λ των επί μέρους στοιχείων των τοίχων, ώστε να είναι δυνατό να τηρηθεί η προβλεπόμενη από τους κανονισμούς τιμή του συντελεστή θερμοπερατότητας U.

3.1.8 Τοίχοι με «δυναμική θερμομόνωση»

(Δεν αφορά την παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02 – απλώς δίδονται στοιχεία για πληροφόρηση)

Σε αντίθεση με την στατική θερμομόνωση, υπάρχει η «δυναμική θερμομόνωση». Μία τέτοια τεχνική υποχρεωτικά απαιτεί ινώδη μονωτικά υψηλής διαπνοής. Παράδειγμα τέτοιας κατασκευής είναι ένας διπλός δρομικός εξωτερικός τοίχος με πυρήνα πετροβάμβακα που εξασφαλίζει μείωση των απωλειών θερμότητας, ηχομόνωση, πυροπροστασία και αέναο αερισμό της κατασκευής.

Πρόκειται για μια τεχνική, που με αυτή επιτυγχάνεται η επέμβαση στις απώλειες ενός τοιχώματος με την υποχρεωτική κυκλοφορία του αέρα (του αέρα αερισμού) μέσα από αυτό τούτο το τοίχωμα, που αντί να εισέρχεται απευθείας στο χώρο μέσα από τα στόμια αερισμού, (που υποχρεωτικά πρέπει να προβλέπονται για το παθητικό ή μηχανικό αερισμό των χώρων), διασχίζει ένα ενδιάμεσο κενό με ροή συνήθως παράλληλη προς την επιφάνεια της όψης. Μια τέτοια διαδρομή του αέρα δημιουργεί μια αλλαγή στη ροή θερμότητας και στο διάγραμμα μεταβολής θερμοκρασίας. Αποτέλεσμα είναι η μείωση απωλειών της θερμότητας έναντι ενός στατικού τοιχώματος (π.χ. με εξηλασμένη ή διογκωμένη πολυστερίνη) ως και 50% υπερκαλύπτοντας ακόμα και τις τυχόν απώλειες που μπορεί να έχει μια τέτοια κατασκευή λόγω θερμογεφυρών.

Οι ταχύτητες που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι 1 - 3 m/h πράγμα που σημαίνει ότι στη στάθμη αυτή των ταχυτήτων είναι αμελητέες τελείως οι απώλειες φορτίου.

Η έννοια της «δυναμικής θερμομόνωσης» αντιστοιχεί σε ένα τοίχωμα που είναι η έδρα κυκλοφορίας του αέρα. Αυτή η κυκλοφορία μετατρέπει το τοίχωμα σε εναλλάκτη θερμότητας και επιτρέπει την αισθητή μείωση των αναγκών σε θέρμανση με την υπερνίκηση των απωλειών και τη θέρμανση του φρέσκου ανανεούμενου αέρα.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι «δυναμικής θερμομόνωσης» που ξεχωρίζουν μεταξύ τους ανάλογα με:

- Τη φύση του ρευστού: αέρας ή νερό.

- Τον τρόπο κυκλοφορίας του ρευστού: φυσικό (παθητικό) ή μηχανικό.

- Τη σχέση του ρευστού ως προς το τοίχωμα: το ρευστό διασχίζει το τοίχωμα οπότε πρόκειται για εξωτερικό ρευστό ή το ρευστό παραμένει μέσα στο τοίχωμα σύμφωνα με ένα κλειστό κύκλωμα οπότε πρόκειται για εσωτερικό ρευστό.

- Την κύρια διεύθυνση κίνησης του ρευστού παράλληλα ή κάθετα στις πλευρές του τοιχώματος.

© ΕΛΟΤ

- Τη φύση του μέσου που διασχίζεται από το ρευστό: ενδιάμεσο κενό, αγωγοί ή πορώδες μονωτικό υλικό.

Στην κατασκευή τοίχων με θυρίδες εισαγωγής αέρα στις όψεις πρέπει να είναι ανοιγοκλειόμενες ώστε να καθίσταται ανενεργή η συλλογή θερμότητας τους καλοκαιρινούς μήνες.

4 Απαιτήσεις

4.1 Κριτήρια επιλογής των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών

Με την κατάταξη των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών σε κατηγορίες, όπως αναφέρεται παραπάνω, δεν είναι δυνατό να γίνει η επιλογή τους, έστω και αν για κάθε υλικό δίδονται ορισμένα χαρακτηριστικά στοιχεία. Για την επιλογή των θερμομονωτικών υλικών, του πάχους τους και τρόπου θερμομόνωσης, πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) για την κλιματική ζώνη και το είδος του κτιρίου που αφορά η εφαρμογή. Η επιλογή πρέπει να γίνεται με βάση τους συνδυασμούς της συμπεριφοράς των υλικών, σχετικά με τις διάφορες καταπονήσεις (μηχανικές, υγροθερμικές και φυσικοχημικές) που επικρατούν στο έργο και υφίστανται τα υλικά. Βλέπε σχετικά Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 παράγραφο 4.1.

4.2 Καθορισμός των υλικών - δείγματα

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με την τεχνική τους περιγραφή και δείγματα, εφόσον είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους, τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών τους και βεβαιώσεις ότι πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02 και διατίθενται τα αντίστοιχα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης (βλ. επόμενη παράγραφο). Καθ΄ όλη την διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής), εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Ο καθορισμός των υλικών θα συμφωνείται και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο, ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο μη αποδοχής τους στο έργο.

4.3 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα και με σήμανση όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Επίσης θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Ελάχιστη πιστοποίηση συμμόρφωσης των θερμομονωτικών υλικών αποτελεί η σήμανση CE σύμφωνα με τα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα για τα θερμομονωτικά προϊόντα ή με Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) με βάση οδηγία ETAG ή χωρίς ETAG όπου αυτή δεν υπάρχει. (βλ. ΚΥΑ 9451/208, EEC/89/106, και Guidance Papers D, J της EEC 89/106). Το σήμα CE όπως και η γενικότερη σήμανση των θερμομονωτικών υλικών (Designation Code) με την περιγραφή και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα αποτυπώνεται στην ετικέτα της συσκευασίας τους. Η σήμανση CE πρέπει να είναι η κατάλληλη για τη χρήση που προορίζεται το υλικό. (πχ Το Designation Code για τα θερμομονωτικά υλικά (ή για τις παραλλαγές κάποιου θερμομονωτικού υλικού) που είναι κατάλληλα για χρήση στα δώματα διαφέρει από το αντίστοιχο των υλικών που προορίζονται για θερμομόνωση της τοιχοποιίας). Για όλα τα παραπάνω δίνονται οδηγίες στα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα ή στην Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) του υλικού.

Στην περίπτωση σύνθετων συστημάτων εξωτερικής θερμομόνωσης (ΣΣΕΘ) θα ζητείται πέραν της πιστοποίησης του θερμομονωτικού υλικού και πιστοποίηση του συστήματος κατά ETAG 004.

Τα υλικά ελέγχονται κατά την είσοδό τους, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι τα προβλεπόμενα, ότι είναι καινούργια και ότι βρίσκονται σε άριστη κατάσταση (π.χ. μονωτικές πλάκες με ακέραιες ακμές, σφραγισμένες απαραμόρφωτες φύσιγγες ή δοχεία με πρόσφατη ημερομηνία παραγωγής και χρόνο λήξης που καλύπτει το πρόγραμμα κατασκευής) οπότε γίνονται αποδεκτά και επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει δοκιμιοληψία ή διενέργεια δοκιμασιών από πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα.

4.4 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο σκιερό στεγνό και αεριζόμενο χώρο έτσι, ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, την βροχή και την προσβολή τους από την ηλιακή θερμοκρασία, κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπές βλάβες που μπορούν να προκληθούν από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο.

Σφραγισμένες φύσιγγες και δοχεία θα αποθηκεύονται κατά ομοειδείς ομάδες χωριστά και έτσι, ώστε να καταναλώνονται με την σειρά προσκόμισής τους οπωσδήποτε πριν από τη λήξη του χρόνου χρήσης.

Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο θα γίνονται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

4.5 Καθαρισμός χωρών εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα, οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Με το πέρας των εργασιών, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται οι χώροι από τις κόλλες, τα κονιάματα και τις άδειες συσκευασίες, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

4.6 Συνεργείο

Κατά προτεραιότητα προτιμώνται συνεργεία πιστοποιημένα από το ΕΣΥΔ για την εκτέλεση του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ. Απουσία πιστοποιημένου συνεργείου οι εργασίες θερμομόνωσης εκτελούνται από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία με αποδεδειγμένη γνώση των άρθρων της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02 υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ)

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση κλπ.

γ) να διατηρούν τον ανωτέρω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της επίβλεψης

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση ελαχίστης επιφάνειας 5 m^2 σε θέση που θα υποδειχθεί. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

Τα ειδικευμένα συνεργεία θα πρέπει να είναι επί τόπου ακόμα και στην περίπτωση τοποθέτησης της θερμομόνωσης ανάμεσα σε δύο οικοδομικά στοιχεία με ή χωρίς ενδιάμεσο κενό ώστε πάντοτε η θερμομόνωση να μην παρουσιάζει κενά μεταξύ των φύλλων ή αποκολλήσεις από την επιφάνεια όπου τοποθετείται. Απαγορεύεται η τοποθέτηση της θερμομόνωσης στην περίπτωση αυτή από τους οικοδόμους - κτίστες.

© ΕΛΟΤ

4.7 Χρόνος έναρξης εργασιών

4.7.1 Εξωτερική θερμομόνωση τοίχων

Δύνανται να αρχίσουν οι εργασίες μετά τουλάχιστον ένα μήνα από την ολοκλήρωση των εξωτερικών τοίχων με την προϋπόθεση ότι δεν έχουν στο διάστημα αυτό διαβραχεί.

Στην περίπτωση όπου απαιτηθεί να γίνει απισωτική τσιμεντοκονία λόγω έντονων ανωμαλιών των τοίχων θα πρέπει να έχουν περάσει περισσότερο από είκοσι μέρες από την αποπεράτωσή της.

Η τοποθέτηση της εξωτερικής θερμομόνωσης προϋποθέτει ότι θα έχει προηγηθεί η τοποθέτηση ψευδοκασών είτε είναι ξύλινα τα κουφώματα, είτε μεταλλικά ή πλαστικά (βλέπε και παράγραφο 5.3.2-5 του παρόντος).

4.7.2 Θερμομόνωση ανάμεσα σε δύο τοίχους

Η τοποθέτηση γίνεται συγχρόνως με την δόμηση των τοίχων.

1. Όταν προβλέπεται ενδιάμεσο κενό, η θερμομόνωση τοποθετείται συγχρόνως με τη δόμηση του εσωτερικού τοίχου στον οποίο και πάκτονται τα τζινέτια σύνδεσής του με τον εξωτερικό τοίχο με επιδίωξη τοποθέτησης στους οριζόντιους αρμούς των φύλλων, τα οποία τοποθετούνται με τη μεγαλύτερή τους πλευρά, παράλληλα με το δάπεδο.

   Στην περίπτωση εκτεθειμένων στο ανεμοβρόχι όψεων θα πρέπει να προηγηθεί η τοποθέτηση της στεγανωτικής μεμβράνης πριν από την θερμομόνωση στο πόδι του τοίχου όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.2.6 του παρόντος.

2. Όταν δεν προβλέπεται ενδιάμεσο κενό η θερμομόνωση δύναται να τοποθετείται συγχρόνως με τη δόμηση και των δύο τοίχων, πάντοτε με τις τοποθετήσεις των τζινετιών όπως προηγούμενα, με την προϋπόθεση ότι θα υπάρχει συνεχής επίβλεψη για την έντεχνη τοποθέτηση των θερμομονωτικών φύλλων ώστε να μην υπάρχουν μεταξύ τους κενά.

4.7.3 Εσωτερική θερμομόνωση τοίχων

Δύνανται να αρχίσουν οι εργασίες:

1. Εφ' όσον ισχύουν οι αναφερόμενες προϋποθέσεις της παραγράφου 5.3.1. του παρόντος και εφ' όσον έχουν τοποθετηθεί οι ψευδοκάσες όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.3.2 του παρόντος ή οι τελικές κάσες όταν αυτές έχουν πλάτος όσο το πάχος του λαμπα.

2. Εφ' όσον συγχρόνως με την τοποθέτηση της θερμομόνωσης τοποθετούνται και οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εξωτερική θερμομόνωση τοίχων

5.1.1 Θερμομόνωση με επιφανειακή προστασία οπλισμένου υδραυλικού κονιάματος

– Υλικό θερμομόνωσης: εξελασμένη πολυστερίνη ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη χωρίς επιδερμίδα για βελτιωμένη πρόσφυση των υλικών που εφάπτονται με το υλικό θερμομόνωσης πίσω και μπροστά από αυτό. Εφ' όσον απαιτείται και ηχομόνωση και πυροπροστασία των όψεων, τα ως άνω θερμομονωτικά υλικά αντικαθίστανται από πετροβάμβακα.

© ΕΛΟΤ

- Επιφάνεια τοποθέτησης: χυτό σκυρόδεμα, τοίχοι φέροντες ή πληρώσεως χωρίς ανωμαλίες. Σε αντίθετη περίπτωση απισωτική τσιμεντοκονία.

- Τρόπος τοποθέτησης: σημειακή κόλληση με ελαστομερή κόλλα με σύγχρονη μηχανική στερέωση με βύσμα διπλής κεφαλής (η μεγάλη κεφαλή στηρίζει τη θερμομόνωση, η μικρή μεταλλική κεφαλή στηρίζει το μεταλλικό πλέγμα).

- Οπλισμός κονιάματος: μεταλλικό πλέγμα 2/40/40 ή ειδικό πλέγμα επιχρίσματος

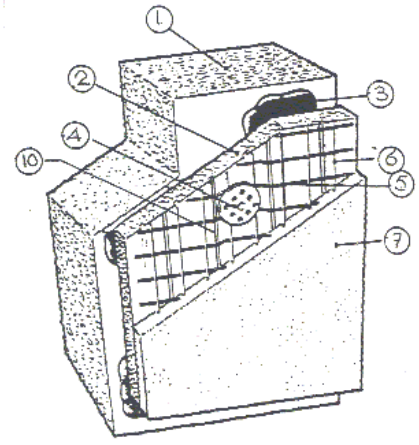
- Κονίαμα προστασίας και διαμόρφωσης τελικής ορατής επιφάνειας: κονίαμα πάχους περίπου 20 mm (βλέπε σχήματα 1 και 2).

5.1.2 Θερμομόνωση με επιφανειακή προστασία λεπτού ανόργανου ή οργανικού επιχρίσματος οπλισμένο με πλέγμα υάλου ή συνθετικών ινών

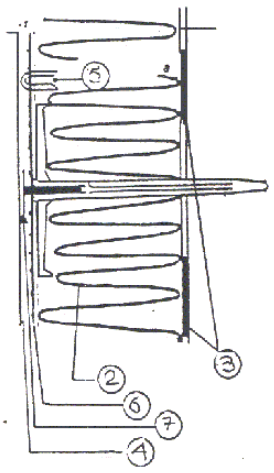
- Υλικό θερμομόνωσης: εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη όπως ορίζει η πιστοποίηση (ΕΤΑ) του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης κατά ETAG 004.

- Επιφάνεια τοποθέτησης: χυτό σκυρόδεμα, τοίχοι φέροντες ή πληρώσεως χωρίς ανωμαλίες. Σε αντίθετη περίπτωση απισωτική τσιμεντοκονία.

- Ο τρόπος τοποθέτησης γίνεται με τα υλικά που έχει πιστοποιηθεί το ΣΣΕΘ και σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ΕΤΑ του συστήματος και στον Οδηγό Εφαρμογής του Προμηθευτή.



Σχήμα 1



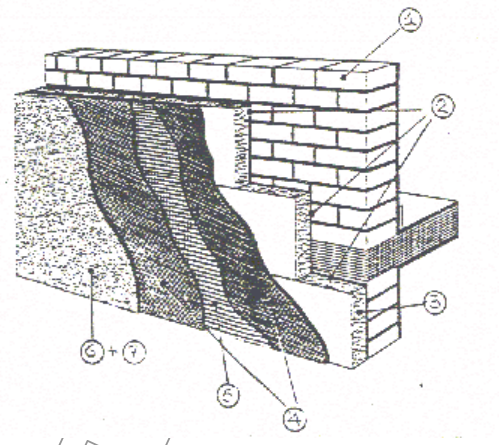
Σχήμα 2

© ΕΛΟΤ

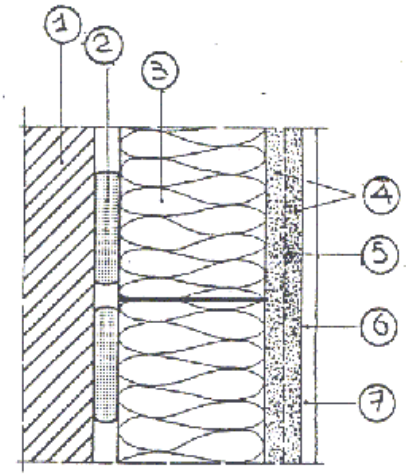
Υπόμνημα σχημάτων 1 και 2

1. φέρον στοιχείο εξωτερικής θερμομόνωσης
2. εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη
3. σημειακή κόλληση
4. πλαστικό βύσμα διπλής κεφαλής
5. μεταλλικό δίχαλο
6. μεταλλικό πλέγμα 2/40/40 ή ειδικό πλέγμα επιχρίσματος
7. υδραυλικό κονίαμα

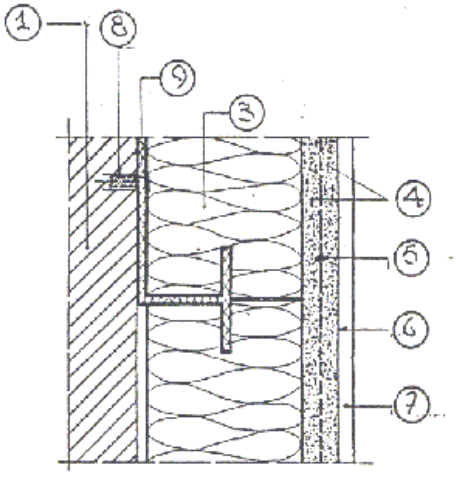
10. εγκοπές στην εξηλασμένη πολυστερίνη για επαύξηση της πρόσφυσης του κονιάματος



Σχήμα 3



Σχήμα 4



Σχήμα 5

Υπόμνημα σχημάτων 3 και 5

1. φέρον στοιχείο εξωτερικής θερμομόνωσης
2. κόλλα
3. εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη
4. βασικό επίχρισμα
5. πλέγμα εξωτερικής θερμομόνωσης
6. στρώση προετοιμασίας (αστάρι εάν απαιτείται)
7. τελικό επίχρισμα
8. βύσμα στερέωσης του 9
9. ειδικό πλαστικό ή μεταλλικό προφίλ συγκράτησης της 3.

5.1.3 Θερμομόνωση ανάμεσα σε μεταλλικό ή ξύλινο σκελετό με επένδυση από φύλλα ή πλάκες και ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό

- Υλικό θερμομόνωσης: πετροβάμβακας ή εξηλασμένη πολυστερίνη ή διογκωμένη
- Επιφάνεια τοποθέτησης: χυτό σκυρόδεμα, τοίχοι φέροντες ή πληρώσεως με υποχρεωτική επιφανειακή σιμεντοκονία κατασκευαζόμενη με προσθήκη πολυμερικών προσμικτών.
- Τρόπος στερέωσης όπως στην 5.1.1. ή 5.1.2.
- Σκελετός στερέωσης επένδυσης: ανάλογα του τύπου της επένδυσης (μεταλλικός ή ξύλινος)
- Είδος επένδυσης
  - Διπλά φύλλα αλουμινίου τύπου SANDWICH
  - Προκατασκευασμένες συνθετικές πλάκες εδραζόμενες επί ειδικών οριζόντιων μεταλλικών διατομών στερεούμενων επί του κατακόρυφου σκελετού μη ορατών στους αρμούς μεταξύ των πλακών
  - Πλάκες από σκλήθρες ξύλου και επιχρισμένες με οπλισμένο με μεταλλικό πλέγμα υδραυλικό κονίαμα.

© ΕΛΟΤ

– Φύλλα από τσιμεντοσανίδες, επενδυμένες και στις δύο όψεις με ειδικό υαλόπλεγμα αρμολογημένες και επιχρισμένες με ειδικό κονίαμα.

5.1.4 Θερμομόνωση όπισθεν ορθομαρμάρωσης με ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό μεταξύ των δύο

– Υλικό θερμομόνωσης: πετροβάμβακας ή εξηλασμένη πολυστερίνη ή διογκωμένη πολυστερίνη.

– Επιφάνεια τοποθέτησης: όπως στην παράγραφο 5.1.3.

– Τρόπος στερέωσης: όπως στην 5.1.1. ή 5.1.2.

– Επένδυση: πλάκες μαρμάρου στερεούμενες με ειδικά ανοξείδωτα ρυθμιζόμενα στηρίγματα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-04-00.

5.1.5 Θερμομόνωση στοιχείων φέροντα οργανισμού τοποθετούμενη επί των ξυλοτύπων

– Υλικό θερμομόνωσης: εξηλασμένη πολυστερίνη με ραβδώσεις (εγκοπές), χωρίς επιδερμίδα

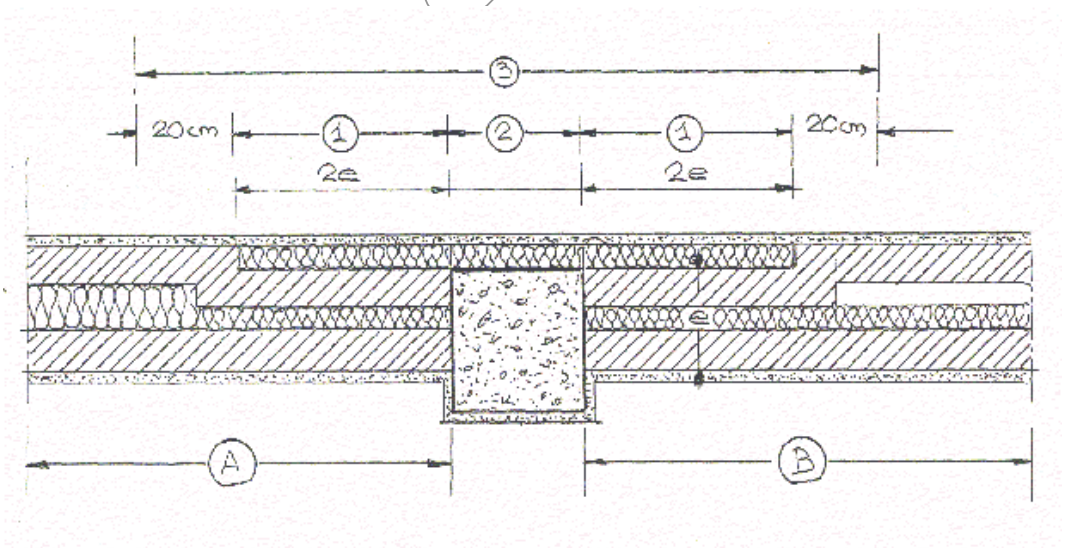
– Προαιρετική εκ των υστέρων στερέωση: με βύσματα διπλής κεφαλής όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.1.1.

– Οπλισμός κονιάματος: μεταλλικό πλέγμα 2/40/40 ή ειδικό πλέγμα επιχρισμάτων στερεούμενο με το μεταλλικό δεύτερο βύσμα της παραγράφου 5.1.1.

– Κονίαμα επικάλυψης: κονίαμα επίχρισης (βλέπε σχήματα 1 και 2).

Παρόμοια τοποθέτηση θερμομόνωσης που συνδυάζεται πάντοτε με τη θερμομόνωση των τοίχων πληρώσεως και που τοποθετείται ανάμεσα σε δύο στοιχεία αυτών με ή χωρίς ενδιάμεσο κενό, είναι αιτία δημιουργίας γραμμικών θερμικών απωλειών που φθάνουν το 25 έως και το 30% των συνολικών θερμικών απωλειών.

Παρόμοια φαινόμενα αντιμετωπίζονται με την προσθήκη θερμομόνωσης εκατέρωθεν του θερμομονωμένου φέροντος στοιχείου, μήκους διπλάσιου του πάχους του σύνθετου τοίχου με κατάλληλη διαμόρφωση του εξωτερικού τοίχου ώστε η προστιθέμενη θερμομόνωση να είναι στο αυτό επίπεδο με την υπόλοιπη εξωτερική επιφάνεια (βλέπε σχήμα 6).



Σχήμα 6

Παράδειγμα αντιμετώπισης των δημιουργούμενων γραμμικών θερμικών απωλειών όταν τοποθετείται εξωτερική θρμομόνωση μόνο επί του ξυλοτύπου φέροντων στοιχείων, και τα στοιχεία πληρώσεως έχουν ενδιάμεση θερμομόνωση.

Υπόμνημα σχήματος 6

A. το δημιουργούμενο επί πλέον πάχος του κενού καλύπτεται με θερμομόνωση

B. η θερμομόνωση συνεχίζει με το αυτό πάχος και ο σύνθετος τοίχος με ενδιάμεσο κενό

1. θερμομόνωση τοποθετούμενη εκ των υστέρων μετά τη δόμηση του τοίχου
2. θερμομόνωση φέροντος στοιχείου που έχει τοποθετηθεί επί του ξυλοτύπου
3. επιφάνεια επιχρίσματος που οπλίζεται με μεταλλικό πλέγμα 2/40/40 ή με ειδικό πλέγμα επιχρισμάτων

5.2 Θερμομόνωση ανάμεσα σε δυο τοίχους

5.2.1 Γενικά

Η θερμομόνωση ανάμεσα σε δύο τοίχους δύναται να τοποθετηθεί είτε:

- Σε επαφή με τον εσωτερικό τοίχο και σε απόσταση από τη μέσα επιφάνεια του εξωτερικού τοίχου με αεριζόμενο ή όχι το ενδιάμεσο δημιουργούμενο κενό.
- Σε επαφή με τους δύο επιμέρους τοίχους.

5.2.2 Πρόβλεψη ή όχι ενδιάμεσου κενού

Η πρόβλεψη ενδιάμεσου κενού, προκύπτει από την ανάγκη διακοπής της πορείας της υγρασίας από τη διαβροχή του εξωτερικού τοίχου, η οποία αφού έχει ξεπεράσει το πάχος αυτού κατευθύνεται προς το εσωτερικό, είτε:

1. Διαμέσου των αρμών του παρεμβαλλόμενου σε επαφή με τους τοίχους θερμομονωτικού υλικού, όταν αυτό αντέχει στην διαπότιση (περίπτωση πολυστερίνης).
2. Διαμέσου της διαποτισθείσης μάζας του θερμομονωτικού υλικού (περίπτωση ινωδών υλικών).
3. Διαμέσου των τζινετιών σύνδεσης των δύο τοίχων όταν αυτά δεν διαθέτουν τον ενδιάμεσο νεροσταλάκτη.
4. Διαμέσου της άνω επιφάνειας των σενάζ όταν για στατικούς λόγους, απαιτείται να κατασκευασθούν ενιαία.

Η διαβροχή και η διαπότιση του εξωτερικού τοίχου εξαρτάται από:

1. Το εάν είναι ή όχι προστατευόμενη η όψη από το ανεμοβρόχι.
2. Τη συχνότητα προσβολής της όψης από το ανεμοβρόχι. Γενικά ένας τοίχος παρουσιάζει μία «υστέρηση» στη δίοδο του νερού, καθώς δύναται να αντέχει σε μια επαναλαμβανόμενη προσβολή νερού για 24 ώρες, δεν ανέχεται όμως αυτό για μερικές μέρες.
3. Το πάχος του εξωτερικού τοίχου: το πάχος πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε πάντοτε να υπάρχει μία ζώνη, πέραν από την οποία δεν υπάρχει διείσδυση του νερού προς το εσωτερικό.
4. Τη δομή του υλικού του τοίχου: υλικά τοίχων με αυξημένο πορώδες, με τριχοειδείς ρωγμές, παγόπληκτα ευνοούν το πέρασμα του νερού.

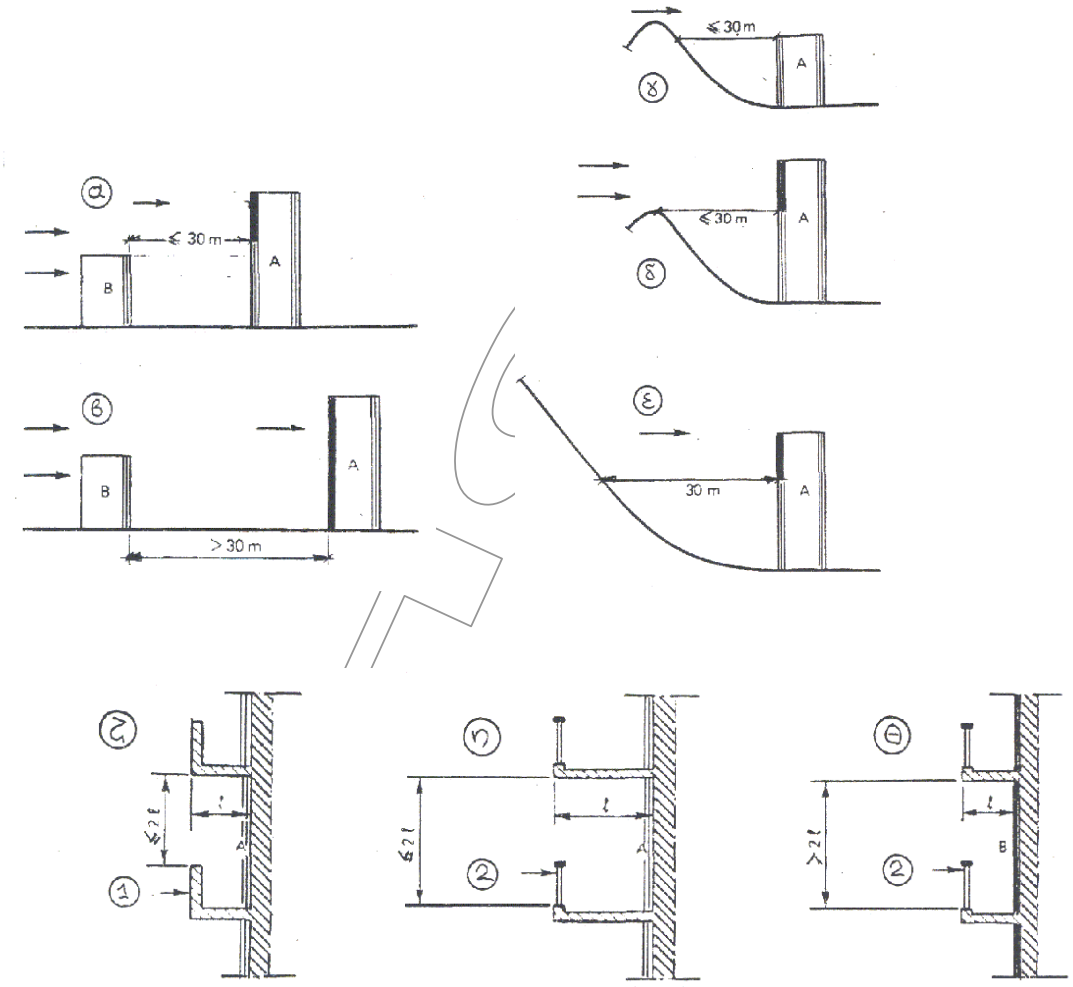
© ΕΛΟΤ

5. Την παρουσία πόρων και κενών στο κονίαμα δόμησης των τοίχων και στο κονίαμα αρμολόγησης εμφανών οπτοπλινθοδομών – λιθοδομών.

6. Το πορώδες του επιχρίσματος που πρέπει να επιτρέπει στο νερό που εισήλθε στον τοίχο σε μία περίοδο βροχής να απομακρυνθεί με εξάτμιση όταν σταματήσει η βροχή.

7. Τη δυνατότητα που μπορεί να παρουσιασθεί στο νερό να περάσει στη διεπιφάνεια επιχρίσματος – τοίχου: περίπτωση επιχρισμένου τοίχου που καταλήγει σε ανεπίχριστο στοιχείο σκυροδέματος, χωρίς στεγανή εξασφάλιση της κατάληξης.

8. Την παρουσία ρωγμών στο επίχρισμα που συνήθως παρουσιάζονται όταν αυτό εφαρμόζεται χωρίς τον ανάλογο οπλισμό σε υποστρώματα διαφορετικού συντελεστή διαστολής και διαφορετικού πάχους, ιδίως όταν υφίστανται την επίδραση θερμοκρασιακών μεταβολών και την περιοδική επίδραση ροής νερού (περίπτωση ροής από τα άκρα ποδιών παραθύρων ή από την αποκολλημένη αρμολόγηση με τσιμέντο, μαρμάρινων πλακών στέψης στηθαίων)



Σχήμα 7

Υπόμνημα σχήματος 7

1. στηθαίο χωρίς κενά
2. στηθαίο με κενά (κιγκλίδωμα)

– Όψεις ή τμήματα όψεων που απέχουν απόσταση μικρότερη ή ίση των 30 m από απέναντι κτίριο ή από φυσικό εμπόδιο, θεωρούνται ότι είναι προστατευμένες από ανεμοβρόχι.

– Κατά γενικό κανόνα, θεωρούνται ότι δεν προστατεύονται οι όψεις που βρίσκονται πάνω από 28 m.

– Όψεις με εξώστες και στηθαία χωρίς ή με κενό, είναι προστατευόμενες ή όχι, όταν η κατακόρυφη απόσταση της στέψης του στηθαίου (περίπτωση ζ) από τον άνω εξώστη, ή η απόσταση του τοιχίσκου του εξώστη (περίπτωση η και θ) είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη του διπλάσιου της προεξοχής του στηθαίου.

5.2.3 Αεριζόμενο ή όχι ενδιάμεσο κενό

Προβλέπεται να αερίζεται το ενδιάμεσο κενό, όταν ο εξωτερικός τοίχος έχει μικρό πάχος (περίπου 10 με 12 cm) και συνήθως είναι χωρίς επίχρισμα (περίπτωση εμφανών οπτοπλίνθων ή τσιμεντοπλίνθων αυξημένου πορώδους ή λιθοεπένδυσης πάχους μικρότερου των 35 cm).

Το αεριζόμενο ενδιάμεσο κενό με παράλληλη χρήση πετροβάμβακα σε επαφή με τον εσωτερικό τοίχο λειτουργεί με το ευεργετικό μοντέλο της δυναμικής μόνωσης (παράγραφος 3.1.8). Ο πετροβάμβακας από την εξωτερική του όψη, στην πλευρά του ενδιάμεσου κενού, πρέπει να φέρει στεγανή ατμοδιαπερατή μεμβράνη. Η δυναμική μόνωση λειτουργεί με μικρότερη όμως απόδοση ακόμα και με μη αεριζόμενο ενδιάμεσο κενό.

Εξωτερικοί τοίχοι αυτού του τύπου πρέπει να συνδέονται με τζινέτια με τους εσωτερικούς τοίχους ή να εδράζονται σε οριζόντια αφανή συνεχή μεταλλικά στοιχεία για να μην παρουσιάζουν προβλήματα ευστάθειας.

5.2.4 Πάχος θερμομόνωσης για την αποφυγή συμπυκνώσεων υδρατμών στο εσωτερικό των τοίχων

Στους διπλούς τοίχους με ενδιάμεση θερμομόνωση και ενδιάμεσο ή όχι αεριζόμενο κενό, δεν πρέπει:

– Να εμφανίζονται συμπυκνώσεις υδρατμών στην εσωτερική επιφάνεια της θερμομόνωσης ούτε στο πάχος αυτής.

– Να δημιουργούνται επιφανειακές συμπυκνώσεις στην εσωτερική επιφάνεια του εξωτερικού τοίχου και στην περίπτωση που εμφανισθούν να δύνανται να απορροφηθούν και να εκτονωθούν από την μάζα του.

1. Αποφυγή συμπυκνώσεων στην εσωτερική επιφάνεια του θερμομονωτικού υλικού (σχήμα 8). Θα πρέπει η θερμική αντίσταση R_{TI} του θερμομονωτικού υλικού (περιλαμβανομένης της θερμικής αντίστασης του ενδιάμεσου κενού) να είναι τρεις φορές μεγαλύτερη της θερμικής αντίστασης R_{TP} του εσωτερικού τοιχώματος.

$$R_{TI} > R_{TP}$$

2. Αποφυγή συμπυκνώσεων στο πάχος του θερμομονωτικού υλικού (σχήμα 8). Οι κίνδυνοι προέρχονται κυρίως από την υπάρχουσα σχετική υγρασία του αέρα στο εσωτερικό των χώρων.

© ΕΛΟΤ

Αυξάνουν όσο χαμηλότερη γίνεται η εξωτερική θερμοκρασία και μειώνεται η θερμική αντίσταση R_{TM} του εξωτερικού στοιχείου του διπλού τοίχου.

Πρώτη περίπτωση: δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι κανόνες εφόσον η υγρομετρία των εσωτερικών χώρων W/N είναι μικρότερη των 5 gr/m^3.

Στην περίπτωση όπου από τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών προκύπτει πάχος μικρότερο από αυτό που προέρχεται από την τήρησή της ως ανισότητες, θα τοποθετείται το τελευταίο.

Δεύτερη περίπτωση: εφόσον οι εσωτερικοί χώροι έχουν έντονη υγρομετρία, για να αποφευχθούν οι συμπυκνώσεις στο πάχος του θερμομονωτικού υλικού, θα πρέπει η αντίσταση στη διάχυση υδρατμών R_{DP} του εσωτερικού στοιχείου (ενδεχομένως συμπληρωμένο με φράγμα υδρατμών) να είναι τέτοια ώστε:

$$1/ R_{DP} < 0,60 \text{ gr/m}^2 \text{ x h x mmHg}$$

Τρίτη περίπτωση: εφόσον η υγρομετρία των χώρων είναι πολύ έντονη απαιτείται ιδιαίτερη μελέτη.

3. Αποφυγή συμπυκνώσεων υδρατμών στην εσωτερική επιφάνεια του εξωτερικού τοίχου (σχήμα 8).

Οι παράμετροι που επεμβαίνουν κυρίως στα φαινόμενα αυτά είναι:

1. Ο χρόνος που θα παραμείνει αρνητική η θερμοκρασία της εσωτερικής επιφάνειας η οποία εξαρτάται από τις εξωτερικές κλιματικές συνθήκες και από τα θερμικά χαρακτηριστικά του στοιχείου (μάζα και θερμική αντίσταση) ως και από το πάχος του θερμομονωτικού υλικού. Μεγάλο πάχος υλικού που μειώνει τη θερμοκρασία του εξωτερικού στοιχείου, αυξάνει υπό τις αυτές εξάλλου συνθήκες τον κίνδυνο.

2. Η αντίσταση στη διάχυση υδρατμών του εσωτερικού στοιχείου R_{DP} και της θερμομονωτικής στρώσης R_{DI}, ικανών να περιορίσουν τη διαχαιόμενη υγρασία και να τη διατηρήσουν κάτω από παραδεκτή τιμή.

Περίπτωση όπου το εξωτερικό στοιχείο διαθέτει μεγάλη θερμική αντίσταση

Εφόσον η θερμική αντίσταση R_{TM} του εξωτερικού στοιχείου ικανοποιεί τη σχέση

$$3 R_{TM} > R_{TI} + R_{TP}$$

δεν επιβάλλεται πρόσθετη διάταξη

Περίπτωση όπου το εξωτερικό στοιχείο έχει χαμηλή θερμική αντίσταση

Εάν δεν ικανοποιείται η προηγούμενη συνθήκη δηλαδή εάν είναι

$$3 R_{TM} < R_{TI} + R_{TP}$$

θα πρέπει να τηρούνται ένας από τους δύο επόμενους κανόνες:

είτε μείωση της ροής του υδρατμού

Η ροή του υδρατμού θα πρέπει τόσο να περιορίζεται όσο χαμηλότερη είναι η θερμική αντίσταση R_{TM} και μεγαλύτεροι είναι οι κίνδυνοι διατήρησης ψυχρών περιόδων.

Οι συνθήκες που πρέπει να ικανοποιούνται είναι:

– Εκτός από τις πολύ ψυχρές περιοχές (θερμοκρασίες μικρότερες των –15 ^oC)

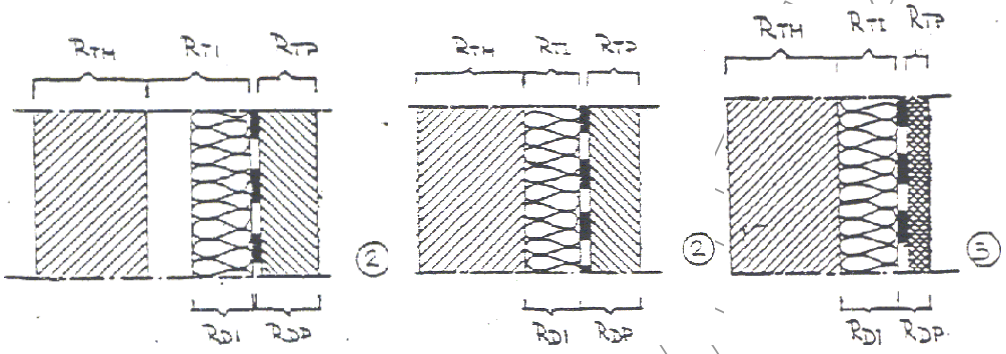
Εάν $R_{TM} < 0,086 \text{ m}^2 \text{ }^oC/w$ θα πρέπει να είναι

$1/R_{DP} + R_{DI} < 0,06$ gr/m^2.h.mm.Hg

– Στις πολύ ψυχρές περιοχές

Θα πρέπει να είναι σε σχέση

$1/R_{DP} + R_{DI} < 0,015$ gr/m^2.h.mm.Hg



Σχήμα 8

Υπόμνημα σχήματος 8

Στα προηγούμενα σχήματα είναι:

– R_{TM} η θερμική αντίσταση του εξωτερικού στοιχείου

– R_{TI} η θερμική αντίσταση της θερμομόνωσης περιλαμβανομένης και της θερμικής αντίστασης του ενδιάμεσου κενού

– R_{TP} η θερμική αντίσταση του εσωτερικού στοιχείου μη περιλαμβανομένης του φράγματος υδρατμών

– R_{DI} η αντίσταση στη διάχυση των υδρατμών μη περιλαμβανομένης του φράγματος υδρατμών του εσωτερικού στοιχείου

– R_{DP} η αντίσταση στη διάχυση των υδρατμών του εσωτερικού στοιχείου περιλαμβανομένης και του υπάρχοντος φράγματος υδρατμών

2. εσωτερική οπτοπλινθοδομή

3. επένδυση με γυψοσανίδες

© ΕΛΟΤ

Για διευκόλυνση των υπολογισμών δίδονται στους επόμενους τρεις πίνακες οι τιμές διαπερατότητας, διαπέρασης και αντίσταση σε διάχυση υδρατμών των κυριοτέρων χρησιμοποιουμένων υλικών. Κατά τον υπολογισμό των αντιστάσεων στη διάχυση υδρατμών δεν αθροίζονται οι διαπεράσεις αλλά οι αντιστάσεις σε διάχυση των επιμέρους υλικών.

Πίνακας 2

Ενδεικτικές τιμές διαπερατότητας στους υδρατμούς π που παρουσιάζουν διάφορα οικοδομικά υλικά (Π σε gr/m h mm Hg)			
Υλικό	**Τιμές του Π επί 10 $^{-5}$**	**Υλικό**	**Τιμές του Π επί 10 $^{-5}$**
Οικοδομικά υλικά		**Θερμομονωτικά υλικά**	
Τοίχωμα με πλήρη τούβλα	900	Πετροβάμβακας - Υαλοβάμβακας	6000-8000
Τοίχωμα με διατρ. Τούβλα	150	Διογκωμένη πολυστερίνη 9-12 Kg/m^3	400
Σκυρόδεμα	300		
Γυψισανίδες	1000	13-16 Kg/m^3	300
Κυψελωτό σκυρόδεμα 600 kg/m^3	2000	17-20 Kg/m^3	150
Ασβεστόλιθος 2000 kg/m^3	450	Εξηλασμένη πολυστερίνη χωρίς επιδερμίδα 30 Kg/m^3	150-250
Επίχρισμα	800-360	Εξηλασμένη πολυστερίνη με επιδερμίδα 30 Kg/m^3	90-120
Αμιαντοτσιμέντο	100-150	Άκαμπτη πολυουρεθάνη με κλειστές κυψέλες	
Λευκή ξυλεία με υγρασία 8%	100	30-35 Kg/m^3	200
Κόντρα πλακέ	70	Διογκωμένος φελλός	
ΑΕΡΑΣ	9000	100-150 Kg/m^3	500
		Διογκωμένο γυαλί (FOAMGLASS)	Αμελητέα τιμή

Σχετικά με τις τιμές διαπερατότητας θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

Οι τιμές αυτές δίνονται για δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ των υλικών για να αποκτηθεί μια γενική ιδέα και τούτο γιατί στις μετρήσεις δεν είναι δυνατόν να ληφθούν υπόψη:

- η διάχυση του νερού και των υδρατμών στους τριχοειδείς πόρους, γιατί σε αυτούς τους πόρους δεν επικρατούν οι ίδιες συνθήκες με τους υπόλοιπους πόρους του στοιχείου. Τούτο οφείλεται στο ότι η ενδοεπιφανειακή τάση του νερού αλλάζει με την ηλικία του υλικού.
- Το πλήθος των διαχωριστικών επιφανειών των υλικών στην μακροδομή και μικροδομή τους στις οποίες συμπυκνώνεται ο υδρατμός.
- Οι διαχωριστικές επιφάνειες κατά την φάση διόγκωσης.
- Οι επικρατούσες συνθήκες του ανέμου.

Πίνακας 2

Τιμές διαπέρασης υλικών επενδύσεων και φράγματος υδρατμών	
	Διαπέραση gr/m^2.h.mm.Hg
Επίχρισμα 15 mm	0,70
Γυψοσανίδα με χαρτόνι 10 mm	1
Κόντρα πλακέ 5 στρώσεων	0,1
Αμιαντοτσιμέντο 6-10 mm	0,1-0,2
Αμιαντοτσιμέντο 3-6 mm	0,06-0,1
Μοριοσανίδες 12-22 mm	0,08-0,12
Μέταλλα	0
Γυαλί	0
Άκαμπτες πλάκες από PVC	< 0,001
Φράγματα υδρατμών	
Φύλλο αλουμινίου e > 40 μ	< 0,001
Φύλλο αλουμινίου 15 μ.	< 0,015
Ασφαλτοπίλημα με επιφανειακή επάλειψη θερμής ασφάλτου	< 0,001
Φύλλο πολυαιθυλενίου 100 μ.	0,002

Πίνακας 3

Τιμές της αντίστασης σε διάχυση εσωτερικών τοιχωμάτων	
Υλικό	R_{DP} = e/n m^2.h.mm Hg/gr
Υλικά επενδύσεων	
Γυψοσανίδες με χαρτόνι πάχους 10 mm	1
Κόντρα πλακέ 8 mm	10
Μοριοσανίδες 15 έως 22 mm πάχος	8-12
Πλάκες αμιαντοτσιμέντου 3,5 με 6 mm	10-30
Χωρίσματα	
Γυψοπέτασμα 10-30-10 mm	2
Πλάκες γύψου 50 mm	5
Τούβλα γύψου επιχρισμένα 50 mm	4

© ΕΛΟΤ

Φύλλα από μοριοσανίδες 50 mm	10
Φράγματα υδρατμού	
Χαρτί εμποτισμένο με ασφαλτό	50-60
Φύλλο αλουμινίου 15 mm πάνω σε γυψοσανίδα	100
Φύλλο πολυαιθυλενίου > 50 mm	> 100

5.2.5 Θερμομόνωσης ανάμεσα σε δύο τοίχους - Θερμομόνωση χωρίς ενδιάμεσο κενό σε τοίχους όψεων προστατευμένους από το ανεμοβρόχι (βλ. σχήμα 7)

- Υλικό θερμομόνωσης: εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας ή διογκωμένη πολυστερίνη. Ο πετροβάμβακας και η διογκωμένη πολυστερίνη σε φύλλα με επιφανειακό ή όχι φράγμα υδρατμών ή μεμβράνη επιβράδυνσης διάχυσης υδρατμών ανάλογα της υγρομετρίας των χώρων (όταν είναι μεγαλύτερη των 5 gr/m^3). Δεν απαιτείται για την εξηλασμένη πολυστερίνη καθώς η ίδια λειτουργεί ως επιβραδυντής διάχυσης υδρατμών και δεν παρουσιάζει υδατοαπορρόφυση στη μάζα της.

- Τρόπος τοποθέτησης: συγχρόνως με τη δόμηση των δύο τοίχων σε πλήρη επαφή των φύλλων μεταξύ τους, χωρίς να παραμένει κονιάμα δόμησης στους αρμούς των φύλλων. Τα φύλλα θα πρέπει να τοποθετούνται με την μεγαλύτερη πλευρά παράλληλη με τα δάπεδα, τα δε προβλεπόμενα τζινέτια σύνδεσης των δύο τοίχων να τοποθετούνται στους αρμούς μεταξύ των φύλλων. Στην περίπτωση που απαιτείται πυκνότερη τοποθέτηση των τζινετιών, δεν διατρυπώνται τα φύλλα της θερμομόνωσης, αλλά προβλέπονται μικρότερου πλάτους, ώστε πάντοτε να τοποθετούνται στους αρμούς μεταξύ των φύλλων.

5.2.6 Θερμομόνωσης ανάμεσα σε δύο τοίχους - Θερμομόνωση με ενδιάμεσο κενό σε απροστάτευτους από το ανεμοβρόχι τοίχους όψεων

1. Βασικές προϋποθέσεις αποτελεσματικότητας παρόμοιας διάταξης είναι:

   α. να διατηρηθεί προσκολλημένη η θερμομόνωση επί της επιφάνειας του εσωτερικού τοίχου, η οποία θα πρέπει να είναι απαλλαγμένη από προεξοχές κονιάματος

   β. να μην υπάρξουν γεφυρώσεις διόδου υγρασίας και νερού από τον εξωτερικό τοίχο, κυρίως από τα τζινέτια σύνδεσης

   γ. το ενδιάμεσο κενό να έχει πλάτος τουλάχιστον 2 με 3 cm και η κτιστή επιφάνεια αυτού να είναι καθαρή χωρίς προεξοχές κονιάματος

   δ. να μην συγκεντρωθεί κονίαμα από τη δόμηση στον πυθμένα του κενού

   ε. να προβλεφθεί τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης επί της φέρουσας πλάκας πριν από τη δόμηση του εξωτερικού τοίχου η οποία θα γυρίσει κατακόρυφα στη εσωτερική επιφάνεια του εξωτερικού τοίχου προς το κενό πριν από την τοποθέτηση της θερμομόνωσης.

   ζ. ο εξωτερικός τοίχος να έχει τουλάχιστον πάχος 20 cm και να κατασκευάζεται με δρομική δόμηση όταν είναι από οπτοπλίνθους και πάχος τουλάχιστον 35 cm όταν είναι αρμολογημένη εμφανή λιθοδομή

2. Υλικό θερμομόνωσης και τρόπος τοποθέτησης

- Ως υλικά θερμομόνωσης να χρησιμοποιηθούν:
  - Φύλλα εξηλασμένης πολυστερίνης
  - Φύλλα πετροβάμβακα ή υαλοβάμβακα μεγάλης ακαμψίας με επικολλημένο φράγμα υδρατμών ή επιβραδυντή διάχυσης υδρατμών ανάλογα της υγρομετρίας των εσωτερικών χώρων και πάντοτε ανάλογα από το εάν υπάρχει ή όχι κίνδυνος ύγρανσής τους από γεφυρώσεις με τον εξωτερικό τοίχο
  - Φύλλα διογκωμένου φελλού
- Η τοποθέτηση της θερμομόνωσης να γίνει με σημειακή κόλληση και μηχανική στερέωση επί της επιφάνειας του εσωτερικού τοίχου προς το ενδιάμεσο κενό, η οποία θα πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κάθε μορφής προεξοχές. Στην αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να προηγηθεί απισωτικό επίχρισμα.

Η τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης πριν από την έδραση του εξωτερικού τοίχου προϋποθέτει ότι αυτή θα είναι ασφαλτική, ότι θα κολληθεί επί της επιφάνειας του σκυροδέματος, αφού ασταρωθεί με ασφαλτικό βερνίκι και ότι η πρώτη σειρά τούβλων θα κολληθεί με θερμή άσφαλτο επί της ήδη κολλημένης μεμβράνης.

5.2.7 Θερμομόνωσης ανάμεσα σε δύο τοίχους - Θερμομόνωση σε ενδιάμεσο κενό τοίχων τοποθέτησης συρόμενων υαλοστασίων

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο με επιπλέον διάταξη της επικάλυψης της θερμομόνωσης με φύλλο κόντρα-πλακέ θαλάσσης ή τσιμεντοσανίδας στερεούμενης μηχανικά συγχρόνως με τη θερμόνωση η οποία έχει προηγουμένως επικολληθεί σημειακά στην επιφάνεια του εσωτερικού τοίχου προς το ενδιάμεσο κενό.

5.3 Θερμομόνωση επί της εσωτερικής επιφάνειας των τοίχων

5.3.1 Βασικές προϋποθέσεις αποτελεσματικότητας παρόμοιας διάταξης

1. Το πάχος του μη φέροντος τοίχου εφόσον είναι από οπτοπλινθοδομή θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 cm και 35 cm όταν πρόκειται για λιθοδομή, προστατευμένοι πάντοτε με το κατάλληλο επίχρισμα.
2. Πάντοτε πρέπει να προηγείται η κατασκευή εξωτερικού επιχρίσματος τσιμεντοκονίας όταν τοίχοι εκτεθειμένοι στο ανεμοβρόχι, πρόκειται να επενδυθούν διακοσμητικά με ειδικούς οπτοπλίνθους ή τσιμεντοπλίνθους ή λιθοδομή.
3. Η εσωτερική επιφάνεια τοίχου επί της οποίας θα τοποθετηθεί η θερμομονωτική επένδυση θα πρέπει να είναι λεία και απαλλαγμένη ανωμαλειών. Προς τούτο θα πρέπει να εφαρμοσθεί επίχρισμα τσιμεντοκονίας με πολυμερικά πρόσμικτα ιδίως σε εκτεθειμένους στο ανεμοβρόχι τοίχους.

5.3.2 Υλικά και διαδικασίες τοποθέτησης θερμομόνωσης σε πλήρη επαφή με τον τοίχο

1. Ως υλικό θερμομόνωσης χρησιμοποιούνται:
   - Πλάκες πετροβάμβακα με επικολλημένο ή όχι φράγμα υδρατμών ή επιβραδυντή διάχυσης υδρατμών ανάλογα της υγρομετρίας των χώρων.
   - Πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης που από την μία όψη δεν έχουν επιδερμίδα και από την άλλη όψη φέρουν φύλλο γυψοσανίδας πάχους εκάστη 12,5 mm απλού τύπου ή πυράντοχες ή άνθυγρες.

© ΕΛΟΤ

2. Τοποθέτηση:

   – Ο πετροβάμβακας τοποθετείται ανάμεσα στους ειδικούς ορθοστάτες και στρωτήρες στερέωσης γυψοσανίδων. Το πάχος πετροβάμβακα να είναι λίγο μεγαλύτερο του πάχους των ορθοστατών ώστε με την επένδυση των γυψοσανίδων να συμπιέζεται και να μην δημιουργούνται κενά. Τελική επιφάνεια επένδυσης από μονές ή διπλές γυψοσανίδες πάχους εκάστη 12,5 mm απλού τύπου ή πυράντοχες ή άνθυγρες.

   – Η εξηλασμένη πολυστερίνης επικαλούνται με κατάλληλο κονίαμα κόλλας με την όψη της γυψοσανίδας στην εξωτερική πλευρά.

3. Όταν η θερμομόνωση συναντά ανοίγματα κουφωμάτων, πρέπει να τοποθετείται και στους λαμπάδες μέχρις να συναντήσει τις ψευδοκάσες, των οποίων η τοποθέτηση προηγείται της θερμομόνωσης.

   Το πλάτος της ψευδοκάσας θα πρέπει να καθορίζεται ανάλογα του πάχους της όλης επένδυσης. Στην περίπτωση κάσας ανοιγμάτων, πλάτους όσο το πάχος του λαμπά, το πλάτος αυτό θα πρέπει να προσαυξάνεται κατά το πάχος της επένδυσης, συν δύο τουλάχιστον εκατοστά.

5.3.3 Θερμομόνωση με ενδιάμεσο κενό από τον εσωτερικό τοίχο

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο σε ότι αφορά τη χρήση πετροβάμβακα με την διαφορά ότι δεν απαιτείται το εσωτερικό επίχρισμα της παραγράφου 5.3.1 και ότι πρέπει να προηγηθεί η τοποθέτηση ενός μεταλλικού σκελετού επί της επιφάνειας του τοίχου και επ' αυτού να στερεωθούν φύλλα άνθυγρης γυψοσανίδας ώστε να δημιουργηθεί το ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό.

Μετά την τοποθέτηση των ως άνω φύλλων τοποθετείται ο σκελετός της προηγούμενης παραγράφου, ο πετροβάμβακας και η προβλεπόμενη επένδυση.

5.4 Θερμομόνωση προκατασκευασμένων τοίχων βαριάς δομής

Πρόκειται για τοίχους από διπλά τοιχώματα οπλισμένου σκυροδέματος συνδεόμενα μεταξύ τους με νευρώσεις στα κενά των οποίων κατά την φάση κατασκευής έχει τοποθετηθεί εξηλασμένη πολυστερίνη.

Παρόμοιοι τοίχοι έχουν ανάγκη να επενδυθούν θερμομονωτικά από την εσωτερική προς το χώρο επιφάνειά τους ώστε να εξαλειφθούν όλες οι θερμικές γέφυρες που θα δημιουργηθούν λόγω της παρουσίας συνδετήριων νευρώσεων.

Η επένδυση θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με την παράγραφο 5.3.2 με την προϋπόθεση ότι έχουν αντιμετωπισθεί όλες οι πιθανές γεφυρώσεις διόδου υγρασίας από τα προκατασκευασμένα στοιχεία.

5.5 Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων ξηρής δόμησης ελαφριάς δομής

Παρόμοιοι τοίχοι κατασκευάζονται:

1. Με κοινό μεταλλικό σκελετό κοιλοδοκών με εξωτερική και εσωτερική επένδυση με πλάκες από σκλήθρες ξύλου, επιχρισμένες με οπλισμένη με μεταλλικό πλέγμα τσιμεντοκονία και με θερμομόνωση από πάπλωμα πετροβάμβακα με ή χωρίς επικολλημένο φράγμα υδρατμών ή μεμβράνη επιβράδυνσης διάχυσης υδρατμών.

2. Από ειδικό ενισχυμένο μεταλλικό σκελετό με εξωτερική επένδυση τσιμεντοσανίδες, εσωτερική επένδυση μονές ή διπλές γυψοσανίδες και με εσωτερική θερμομόνωση όπως προηγούμενα. Πάντοτε μεταξύ του μεταλλικού σκελετού και της τσιμεντοσανίδας τοποθετείται στεγανοποιητική διαπνέουσα μεμβράνη (επιβραδυντής διάχυσης υδρατμών) με πτυχώσεις για την αποστράγγιση οποιασδήποτε υγρασίας που έχει ενδεχομένως εγκλωβισθεί πίσω από τις τσιμεντοσανίδες.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Καθημερινά θα διενεργείται ποιοτικός έλεγχος των εργασιών, ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02.

Καμία εργασία δεν θα καλύπτεται πριν ελεγχθεί και εγκριθεί από τον εργοδότη.

Εργασίες που παρεκλίνουν από τα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02, δεν θα γίνονται αποδεκτές πριν αποκατασταθούν από τον ανάδοχο χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

Από τον έλεγχο δεν εξαιρούνται τα προστατευτικά μέτρα.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει την λήψη πρόσθετων προστατευτικών μέτρων οπότε διαπιστώνεται ότι αυτά είναι ελλιπή και πρόχειρα και δεν παρέχουν την απαιτούμενη προστασία.

Ο εργοδότης επίσης έχει το δικαίωμα να ζητήσει έλεγχος με τη μέθοδο της υπέρυθρης θερμογαρφικής ανάλυσης του κτιριακού περιβλήματος κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13187 από ανεξάρτητο φορέα ελέγχου διαπιστευμένο από το ΕΣΥΔ εφόσον υπάρχουν αμφιβολίες για την ποιότητα της κατασκευής της μόνωσης. Σε περίπτωση ύπαρξης προβλημάτων θερμομόνωσης που παρεκκλίνουν της μελέτης (ελλιπής μόνωσης, θερμογέφυρες, εισροές νερού, κτλ.) ο ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει την ποιότητα της μόνωσης και να επαναλάβει τον έλεγχο.

Όλοι οι ως άνω έλεγχοι δεν μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο επιπρόσθετης αμοιβής για τον ανάδοχο του έργου.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα θερμομονωμένης επιφανείας, ανά κατηγορία θερμομονωτικών στρώσεων (με βάση το πάχος, το υλικό κατασκευής, τον δείκτη θερμικής αγωγιμότητος κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

1. *Π.Δ. 4-7-79 Κανονισμός θερμομόνωσης κτιρίων (ΦΕΚ 362 Δ)*
2. *Οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (ΠΔ 17/96, ΠΔ 159/99 κλπ.)*
3. *ETAG 004 Guideline for European Technical Approval of External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS)*
4. *EEC 89/106 Constructions Product Directive*
5. *GUIDANCE PAPER J Transitional Arrangements under the construction Products Directive*
6. *GUIDANCE PAPER D CE Marking under the Constructions Product Directive*
7. *ΚΥΑ 9451/208, ΦΕΚ 815/2007 Βιομηχανικώς παραγόμενα θερμομονωτικά προϊόντα*
8. *Νόμος 3661/2008, ΦΕΚ 89/19 Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίων*
9. *ΚΕΝΑΚ Κανονισμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων*
10. *AFNOR NF P 10202/1985, DTU 20.1Γαλλική Τεχνική Προδιαγραφή: Parois et murs en maçonnerie de petits elements.*
11. *Règles TH-U Détermination du coefficient moyen de déperdition par transmission à travers les parois.*
12. *ΕΛΟΤ 1415 Guidelines of water proofing bituminous membranes in buildings - Κώδικας εφαρμογής για στεγάνωση δωμάτων με ασφαλτικές μεμβράνες*
13. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 7345 Thermal insulation - Physical quantities and definitions - Θερμομόνωση - Φυσικά μεγέθη και ορισμοί*
14. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9251 Thermal insulation - Heat transfer conditions and properties of materials - Vocabulary - Θερμομόνωση - Συνθήκες μεταφοράς θερμότητας και ιδιότητες υλικών - Λεξιλόγιο*
15. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9288 Thermal insulation - Heat transfer by radiation - Physical quantities and definitions - Θερμομόνωση - Μετάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία - Φυσικά μεγέθη και ορισμοί*
16. *ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9346 Thermal insulation - Mass transfer - Physical quantities and definitions - Θερμομόνωση - Μετάδοση μάζας - Φυσικά μεγέθοι και ορισμοί*
17. *ΕΛΟΤ ΕΝ1227 Thermal insulation - Materials, products and systems - Vocabulary -- Θερμομόνωση - Υλικά, προϊόντα και θερμομονωτικά συστήματα - Λεξιλόγιο*
18. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1258 Expanded perlite for loose fill insulation -- Διογκωμένος περλίτης χαλαρά τοποθετημένος (χυδήν) για θερμομόνωση*
19. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1602 Thermal insulating products for building applications - Determination of the apparent density - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός φαινόμενης πυκνότητας*
20. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1603/A1Thermal insulating products for building applications - Determination of dimensional stability under constant normal laboratory conditions (23 °C/50 % relative humidity) - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της διαστασιακής σταθερότητας υπό σταθερές και κανονικές συνθήκες εργαστηρίου (23°C/50% σχετική υγρασία)*

© ΕΛΟΤ

21. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1604/A1Thermal insulating products for building applications - Determination of dimensional stability under specified temperature and humidity conditions - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές κατασκευές - Προσδιορισμός της διαστασιακής σταθερότητας υπό προδιαγεγραμμένες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας*

22. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1605/A1Thermal insulating products for building applications - Determination of deformation under specified compressive load and temperature conditions -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της παραμόρφωσης υπό προδιεγεγραμμένο φορτίο θλίψεως και θερμοκρασιακών συνθηκών.*

23. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1606/A1Thermal insulating products for building applications - Determination of compressive creep - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός του ερπυσμού μετά από θλίψη*

24. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1607 Thermal insulating products for building applications - Determination of tensile strength perpendicular to faces - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό που ασκείται κατακόρυφα των όψεων*

25. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1608 Thermal insulating products for building applications - Determination of tensile strength parallel to faces - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό που εξασκείται παράλληλα των όψεων*

26. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1609/A1Thermal insulating products for building applications - Determination of dimensional short term water absorption by partial immersion -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός της βραχυχρόνιας απορρόφησης νερού με μερική εμβάπτιση.*

27. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13162 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made mineral wool (MW) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ορυκτόμαλλο (MW) - Προδιαγραφή*

28. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13163 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded polystyrene (EPS) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένη πολυστερίνη (EPS) - Προδιαγραφή*

29. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13164 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made products of extruded polystyrene foam (XPS) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από εξηλασμένη πολυστερίνη (XPS) - Προδιαγραφή*

30. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13165 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made rigid polyurethane foam (PUR) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από άκαμπτο αφρό πολυουρεθάνης (PUR) - Προδιαγραφή*

31. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13166 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made products of phenolic foam (PF) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από φαινολικό αφρό (PF) - Προδιαγραφή*

32. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13167 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made cellular glass (CG) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από κυψελωτό γυαλί (CG) - Προδιαγραφή*

33. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13168 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made wood wool (WW) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ξυλόμαλλο (WW) - Προδιαγραφή*

34. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13169 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded perlite (EPB) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένο περλίτη (EPB) - Προδιαγραφή*

35. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13170 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded cork (ICB) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένο φελλό (ICB) - Προδιαγραφή*

36. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13171 Ε2 Thermal insulating products for buildings - Factory made wood fibre (WF) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ίνες ξύλου (WF) - Προδιαγραφή*

37. *ΕΛΟΤ ΕΝ 13172 Ε2 Thermal insulating products - Evaluation of conformity - Θερμομονωτικά προϊόντα - Εκτίμηση της συμμόρφωσης*

38. *ΕΛΟΤ ΕΝ 822 Thermal insulating products for building applications - Determination of length and width - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός μήκους και πλάτους*

39. *ΕΛΟΤ ΕΝ 823 Thermal insulating products for building applications - Determination of thickness - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός του πάχους*

40. *ΕΛΟΤ ΕΝ 824 Thermal insulating products for building applications - Determination of squareness - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της ορθογωνικότητας*

41. *ΕΛΟΤ ΕΝ 826 Thermal insulating products for building applications - Determination of compression behaviour - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριιακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε θλίψη*

42. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12085 Thermal insulating products for building applications - Determination of linear dimensions of test specimens - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός των γραμμικών διαστάσεων των δοκιμίων*

43. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12086 Thermal insulating products for building applications - Determination of water vapour transmission properties - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων μετάδοσης των υδρατμών*

44. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12087/Α1 Thermal insulating products for building applications - Determination of long term water absorption by immersion -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της μακροχρόνιας απορρόφησης νερού με εμβάπτιση*

45. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12088 Thermal insulating products for building applications - Determination of long term water absorption by diffusion - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της μακροχρόνιας απορρόφησης με διάχυσης*

46. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12089 Thermal insulating products for building applications - Determination of bending behaviour - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε διάτμηση*

47. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12090 Thermal insulating products for building applications - Determination of shear behaviour - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε διάτμηση*

48. *ΕΛΟΤ ΕΝ 12091 Thermal insulating products for building applications - Determination of freeze-thaw resistance - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της αντίστασης στη ψύξη-απόψυξη*

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Θερμομονώσεις κεραμοσκεπών στεγών

Thermal insulation of clay roofing tiles

Κλάση τιμολόγησης: 17

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03 «**Θερμομονώσεις κεραμοσκεπών στεγών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03 εγκρίθηκε την 21η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Ενσωματούμενα υλικά - κριτήρια αποδοχής....6

4.1 Κατάταξη και κωδικοί των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών....6

4.2 Κριτήρια επιλογής των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών....7

4.3 Στρώσεις που προηγούνται η έπονται της θερμομόνωσης....7

4.4 Καθορισμός των υλικών – δείγματα....11

4.5 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών....11

4.6 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο....12

5 Κριτήρια διαμόρφωσης διατάξεων θερμομόνωσης....12

6 Μέθοδος κατασκευής....13

6.1 Συνεργείο....13

6.2 Χρόνος έναρξης εργασιών....13

6.3 Υλικά θερμομόνωσης και τρόποι εφαρμογής....15

6.4 Διαδικασίες τοποθέτησης διαφράγματος για δημιουργία ζωνών αερισμού....21

6.5 Διατάξεις περιορισμού θερμικών γεφυρών μεταξύ στοιχείων κατάληξης στέγης και κατακόρυφων στοιχείων κελύφους....29

7 Προστασία....29

8 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....30

9 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....30

9.1 Γενικές απαιτήσεις....30

9.2 Προστασία εργαζομένων....30

9.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών....31

10 Τρόπος επιμέτρησης....31

Βιβλιογραφία....42

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Θερμομονώσεις κεραμοσκεπών στεγών

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03 αφορά στην καταγραφή των πλέον συνήθων ελαφρών θερμομονωτικών υλικών που μορφοποιούνται σε μη αυτοφερόμενα φύλλα, πλάκες ή παπλώματα που δύνανται να χρησιμοποιηθούν στις θερμομονώσεις κεραμοσκεπών στεγών με φέροντα υπό κλίση στοιχεία Ο.Σ. ή ξύλινα στοιχεία, ως και των τρόπων εφαρμογής των, ανάλογα:

- Του κατοικήσιμου ή όχι των κάτωθεν της στέγης χώρων, από το οποίο εξαρτάται και η θέση τοποθέτησης της θερμομονωτικής στρώσης.

- Της υποχρεωτικής τοποθέτησης διαφράγματος κάτωθεν της επικεράμωσης για πρόσθετη στεγανωτική εξασφάλιση και για την δημιουργία ζωνών αερισμού μεταξύ επικεράμωσης και διαφράγματος ως και μεταξύ θερμομόνωσης και διαφράγματος.

- Των διατάξεων για τον περιορισμό των θερμικών γεφυρών μεταξύ των στοιχείων κατάληξης στέγης και κατακόρυφων στοιχείων κελύφους.

Στην κατηγορία των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών υπάγονται όλα τα ως άνω υλικά που έχουν:

- Συντελεστή θερμοαγωγιμότητας λ <0,065 W/m ο K

- Θερμική αντίσταση R > 0,05 m 2 ο K/W

Η επιλογή των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών και από τη φάση μελέτης δύναται να γίνεται με βάση τα αναφερόμενα στο συνημμένο Παράρτημα της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μή. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 1415	Guidelines of water proofing bituminous membranes in buildings - Κώδικας εφαρμογής για στεγάνωση δωμάτων με ασφαλτικές μεμβράνες
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση

ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Ενσωματούμενα υλικά - κριτήρια αποδοχής

4.1 Κατάταξη και κωδικοί των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών

4.1.1 Ανάλογα με τη χημική τους υφή

(βλέπε και το παράρτημα ΙΙ του Προτύπου ΕΛΟΤ 1415)

α) Συνθετικά κυψελοειδή σε άκαμπτα φύλλα

- Διογκωμένη πολυστερίνη (AR)
- παραγωγή σε όγκους και κοπή σε φύλλα (M - PS)
- φύλλα χυτής συνεχούς παραγωγής (E-PS ή B-PS)
- Εξηλασμένη πολυστερίνη (X-PS)
- Πολυουρεθάνη (PUR)
- Πολυϊσοκυανουρικό (PIR)

β) Οργανικής σύστασης

- Φελλός (ICR)

γ) Ανόργανης σύστασης

- Διογκωμένος περλίτης σε πλάκες με ανόργανες ή οργανικές ίνες (EPB)
- Λιθοβάμβακας (MW)
- Υαλοβάμβακας (MW)
- Διογκωμένο γυαλί (CG)

4.1.2 Ανάλογα της χρήσιμης τιμής

Ανάλογα της χρήσιμης τιμής του συντελεστή θερμοαγωγιμότητας λ και της χρήσιμης τιμής της θερμικής αντίστασης όπως ορίζονται στη Σημείωση της παραγράφου 2.1 του συνημμένου στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 πρώτου μέρους του Παραρτήματος.

© ΕΛΟΤ

4.1.3 Ανάλογα της στεγανότητας του αέρα

Ειδικά για τα ινώδη υλικά ιδίως αυτά που τοποθετούνται στις Στέγες, βλέπε σχετικά και παράγραφο 3.3 του πρώτου μέρους του ως άνω Παραρτήματος.

4.1.4 Ανάλογα της διαμόρφωσης της επιφάνειας τους

α) Υλικά από εξηλασμένη πολυστερίνη

Διακρίνονται σε αυτά που έχουν επιδερμίδα από το ίδιο υλικό και σε αυτά που δεν έχουν.

β) Υλικά από πολυουρεθάνη ή διογκωμένο περλίτη σε φύλλα

Διακρίνονται ανάλογα της τελικής επιφάνειας τους η οποία δύναται να είναι από χαρτί KRAFT, ασφαλτικό φύλλο, φύλλο αλουμινίου, ασφαλτική επάλειψη (για τον περλίτη) και ανάλογα:

- των στρώσεων που πρόκειται να επικολληθούν σε αυτά (π.χ. στεγανωτική στρώση)
- της ανάγκης προστασίας τους από διαβροχή ή από συμπυκνώσεις υδρατμών

γ) Υλικά από διογκωμένη πολυστερίνη

Διακρίνονται σε αυτά που η επιφάνεια τους είναι ελεύθερη και σε αυτά που έχουν επικολλημένο ασφαλτικό φύλλο (ειδική περίπτωση πολυστερίνη σε λωρίδες επικολλημένες σε ασφαλτική μεμβράνη).

δ) Ινώδη υλικά

Διακρίνονται σε αυτά:

- που το υλικό συνεχίζει και στην επιφάνεια με την πυκνότητα
- που η επιφάνεια τους έχει διαφορετική πυκνότητα
- που φέρουν στην μία επιφάνειά τους επικολλημένο χαρτί, KRAFT, υαλοπίλημα, ασφαλτικό φύλλο ή φύλλο αλουμινίου και τούτο ανάλογα των στρώσεων που πρόκειται να επικολληθούν σε αυτά (π.χ. στεγανωτική στρώση) ή των υγροθερμικών συνθηκών όπου θα τοποθετηθούν.

4.2 Κριτήρια επιλογής των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών

Με την κατάταξη των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών σε κατηγορίες, όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο, δεν είναι δυνατό να γίνει η επιλογή τους, έστω και αν για κάθε υλικό δίδονται ορισμένα χαρακτηριστικά στοιχεία. Η επιλογή πρέπει να γίνεται με βάση τους συνδυασμούς της συμπεριφοράς των υλικών, σχετικά με τις διάφορες καταπονήσεις (μηχανικές, υγροθερμικές και φυσικοχημικές) που επικρατούν στο έργο και υφίστανται τα υλικά. Βλέπε σχετικά και πρώτο μέρος του συνημμένου στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 Παραρτήματος.

4.3 Στρώσεις που προηγούνται η έπονται της θερμομόνωσης

Τα θερμομονωτικά υλικά που τοποθετούνται στις κεραμοσκεπείς στέγες πρέπει κυρίως να προστατεύονται από τους υδρατμούς των κάτωθεν χώρων, από τη διαπότισή τους με νερά, από τη διέλευση γαλακτώματος όταν επ΄ αυτών προβλέπεται χυτό σκυρόδεμα και από τραυματισμούς τους όταν επ' αυτών κατασκευάζεται βαριά στρώση προστασίας.

4.3.1 Φράγμα υδρατμών

Ανάλογα της υγρομετρίας των κάτωθεν χώρων (βλέπε αναφορικά με την υγρομετρία Σημείωση παραγράφου 2.3.3) του πρώτου μέρους του συνημμένου στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 Παραρτήματος.

- Ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με φορέα υαλοπίλημα
- Ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με ενδιάμεσο φορέα φύλλο αλουμινίου
- Ασφαλτική ελαστομερής μεμβράνη με φορέα φύλλο από μη υφαντό πολυεστέρα με ή χωρίς ενδιάμεσο φύλλο αλουμινίου.

Προβλέπεται τοποθέτηση υποχρεωτικά όταν το θερμομονωτικό υλικό είναι ινώδες. Δεν είναι απαραίτητη η τοποθέτηση όταν το θερμομονωτικό υλικό είναι από εξελασμένη πολυστερίνη ανάμεσα σε φέρουσα πλάκα και στρώσης κλίσης από γαρμπιλοσκυρόδεμα.

4.3.2 Στρώση διάχυσης υδρατμών

Ανάλογα της υγρομετρίας των κάτωθεν χώρων όταν είναι μεγαλύτερη των 5 gr/m3 και είναι ινώδες το θερμομονωτικό υλικό, τοποθετείται κάτωθεν αυτού στρώση διάχυσης υδρατμών σε συνδυασμό με εξαεριστήρες και φράγμα υδρατμών.

Τοποθετείται επίσης όταν απαιτείται απομάκρυνσης υγρασίας από στρώση που έχει διαποτισθεί με νερό και δεν υπάρχει χρόνος για στέγνωμα.

Η στρώση διάχυσης υδρατμών δύναται να αποτελείται:

1. Από ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ή ελαστομερούς ασφάλτου με ενδιάμεσο φορέα φύλλο αλουμινίου και έχει επικολλημένες στην κάτω επιφάνειά της ψηφίδες φελλού ή χάνδρες πολυστερίνης. Χρησιμοποιείται όταν οι από πάνω στρώσεις τοποθετούνται κατά τον ανεξάρτητο τρόπο εφ' όσον υπάρχει βαριά στρώση προστασίας. Στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται η τοποθέτηση φράγματος υδρατμού.

2. Από διάτρητη ασφαλτική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου (οπές διαμέτρου 30 mm σε πυκνότητα 100 έως 120 ανά m2) που έχει επικολλημένες στην κάτω επιφάνειά της ψηφίδες φελλού ή χάνδρες πολυστερίνης.

   Τοποθετείται με θερμή άσφαλτο σε επιφάνεια σκυροδέματος αφού προηγουμένως ασταρωθεί με ψυχρή άσφαλτο.

   Στην περίπτωση αυτή θα επικολληθεί επ' αυτής ή το φράγμα υδρατμών ή η στεγανωτική στρώση όταν η τοποθέτησή της αποσκοπεί στο στέγνωμα στρώσης σκυροδέματος.

4.3.3 Διατάξεις εξαεριστήρων της στρώσης διάχυσης υδρατμών

Χρησιμοποιούνται δύο τύποι εξαεριστήρων:

- Ένας τύπος από τον οποίο απάγονται οι εγκλωβισμένοι υδρατμοί κάτω από τη στρώση διάχυσης.
- Ένας τύπος από τον οποίο προσάγεται αέρας

Ο πρώτος τύπος τοποθετείται ένας ανά 60 με 80 m2 και ο δεύτερος ένας για κάθε δύο του πρώτου τύπου.

4.3.4 Αυτοκόλλητες ταινίες πολυεστέρα ή ασφαλτικής μεμβράνης

Πλάτους 15 cm για στεγάνωση των αρμών του θερμομονωτικού υλικού όταν τοποθετείται κάτωθεν της φέρουσας πλάκας, επί προπλάκας.

© ΕΛΟΤ

4.3.5 Πίλημα από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα ελάχιστου βάρους 170 gr/m^2

Τοποθετούμενο κάτωθεν του θερμομονωτικού υλικού για προστασία της επιδερμίδας του από τραυματισμούς (περίπτωση εξελασμένης πολυστερίνης) ή πάνω από αυτό ως στρώση προστασίας και ανεξαρτοποίησης.

4.3.6 Μεμβράνη πολυεστέρα τοποθετούμενη επί θερμομονωτικού υλικού

Εξελασμένης πολυστερίνης για την αποφυγή διελεύσεως γαλακτώματος τσιμέντου από τη στρώση κλίσης την κατασκευαζόμενη επί της θερμομόνωσης.

4.3.7 Στρώση προστασίας από γαρμπιλοσκυρόδεμα

Κατασκευάζεται, οπλισμένη ή όχι, επί της θερμομονωτικής στρώσης όταν αυτή τοποθετείται πάνω από την οροφή του τελευταίου ορόφου που επιστεγάζεται με κεραμοσκεπή στέγη, για την προστασία της θερμομόνωσης, κυρίως από τα συγκεντρωμένα φορτία τα προερχόμενα από τους ορθοστάτες στέγης όταν αυτοί δεν ανήκουν σε αυτοφερόμενο ξύλινο ζευκτό.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Δεν επιτρέπεται η κατασκευή της ως άνω προστασίας από ελαφροσκυρόδεμα δεδομένου ότι συγκρατούν για μεγάλο χρονικό διάστημα τα νερά του.

4.3.8 Ξύλινο υπόστρωμα θερμομονωτικής στρώσης

Δεδομένου ότι η θερμομόνωση δύναται να τοποθετηθεί επί των αμειβόντων ή ανάμεσα αυτών, επί των ελκυστήρων ή ανάμεσα αυτών, απαιτείται ένα ξύλινο υπόστρωμα για την έδραση της θερμομόνωσης.

Το ξύλινο υπόστρωμα δύναται να αποτελείται:

- Από ραμποταρισμένες σανίδες λευκής ή σουηδικής προέλευσης
- Από φύλλα μοριοσανίδων
- Από φύλλα κόντρα-πλακέ

Το πάχος των ως άνω στοιχείων θα προκύψει κατόπιν υπολογισμού ανάλογα του μεταξονίου των αμειβόντων ή των ελκυστήρων της ξύλινης κατασκευής.

Υποχρεωτικά τα ξύλινα ως άνω στοιχεία θα έχουν εμποτιστεί με προστατευτικά υλικά έναντι μυκήτων και ξυλοφάγων εντόμων.

4.3.9 Διάφραγμα δημιουργίας ζωνών αερισμού κάτωθεν της επικεράμωσης

Πραγματοποιούνται με την τοποθέτηση ενός εύκαμπτου ή άκαμπτου διαφράγματος κάτω από την επικεράμωση και πάνω από την θερμόμονωση ή τα φέροντα στοιχεία (ξύλα, φέρουσα πλάκα, πλάκα Ο.Σ.), ώστε να δημιουργούνται δύο ανεξάρτητες ζώνες (στρώσεις) με τις οποίες θα αερίζονται:

- Οι εσωτερικές επιφάνειες της επικεράμωσης
- Τα ξύλινα στοιχεία πάνω από το διάφραγμα
- Η άνω επιφάνεια της θερμομόνωσης (εφόσον είναι τοποθετημένη πάνω από τα φέροντα στοιχεία)
- Τα ξύλινα στοιχεία κάτω από το διάφραγμα

Συγχρόνως με την τοποθέτηση του διαφράγματος διευκολύνεται η απορροή νερών προς τις οριζόντιες υδρορροές, τα οποία δύνανται να προέλθουν είτε:

- Από φθορά των κεραμιδίων
- Από μικρή κλίση της στέγης
- Από λιώσιμο του χιονιού που πέρασε υπό μορφή σκόνης με τον άνεμο από τις ενώσεις των κεραμιδίων

Προϋπόθεση αποτελεσματικότητας των δημιουργούμενων ζωνών αερισμού είναι:

- Η πρόβλεψη οπών αερισμού στις κατώτερες καταλήξεις της στέγης και στους κορφιάδες.
- Η δυνατότητα της απορροής των νερών που θα καταλήξουν επί του διαφράγματος προς τις οριζόντιες υδρορροές (λούκια).

1. Υλικό εύκαμπτου διαφράγματος

   Αποτελείται από μη υφαντές ίνες πολυπροπυλενίου ασφαλτωμένες και στις δύο όψεις βάρους 500 gr/m2 που τοποθετούνται επί των αμειβόντων ξύλινου ζευκτού ή επί των ξύλινων δοκών που έχουν τοποθετηθεί επί φέρουσας πλάκας Ο.Σ. παράλληλα με την κλίση της στέγης, εφόσον το μεταξόνιο αυτών δεν είναι μεγαλύτερο των 90 cm.

   Στην περίπτωση που απαιτείται βελτίωση της θερμικής άνεσης των χώρων με επικεράμωση χρησιμοποιείται το αυτό διάφραγμα, αλλά επικαλυμμένο με φύλλο αλουμινίου, ώστε να ανακλάται η υπέρυθρη ακτινοβολία από την επικεράμωση.

2. Υλικό άκαμπτου διαφράγματος

   Αποτελείται από δύο ασφαλτικές μεμβράνες με φορέα υαλοπίλημα ή και υαλούφασμα οξειδωμένης ή ελαστομερούς ασφάλτου που υποχρεωτικά τοποθετούνται επί ξύλινου υποστρώματος όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.3.8 της παρούσης της πρώτης καρφωτής και της δεύτερης κολλητής επί της πρώτης-ή από μεμβράνες PVC ή τέλος από την ίδια μεμβράνη του εύκαμπτου διαφράγματος.

   ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Λόγοι που επιβάλλουν την ανάγκη δημιουργίας των δύο ζωνών αερισμού.

Στην περίπτωση που δεν προβλεφθούν οι ζώνες αερισμού θα υπάρξουν:

1. Επιπτώσεις στα κεραμίδια

   Στα κεραμίδια όταν δεν υπάρχει η δυνατότητα αερισμού της κάτω επιφάνειάς τους και η απορροφούμενη από την μάζα τους υγρασία παραμένει για μεγάλο χρονικό διάστημα με χαμηλές θερμοκρασίες, θα παρουσιασθούν φαινόμενα ρηγμάτωσης από παγετό, ιδίως όταν το σχετικό πορώδες του υλικού τους είναι μεγαλύτερο του 18%.

   Σχετικό πορώδες είναι ο λόγος επί τοις εκατό του όγκου των προσπελάσιμων πόρων προς το συνολικό όγκο του δείγματος.

   Μια άλλη επίπτωση από την παραμονή υγρασίας είναι όταν η μάζα της αργίλου του κεραμιδιού περιέχει κόκκους άνυδρου ασβέστου, οπότε τότε θα παρουσιασθούν τοπικές αποφλοιώσεις οι οποίες δύνανται να φθάσουν και στην πλήρη καταστροφή των κεραμιδιών.

   Τα φαινόμενα αυτά θα παρουσιασθούν και στην εξωτερική επιφάνεια των κεραμιδιών.

2. Επιπτώσεις στα ξύλινα στοιχεία της στέγης

   Στα ξύλινα στοιχεία της στέγης, όταν το ποσοστό υγρασίας τους είναι μεγαλύτερο του 15% διατρέχουν τον κίνδυνο:

© ΕΛΟΤ

α. να αναπτυχθούν μύκητες (meriulus domesticus) οι οποίοι δύνανται να περάσουν από τις τρύπες των τούβλων και των κονιαμάτων και να προσβάλλουν τους κατοικήσιμους χώρους (έπιπλα, υφάσματα, χαρτιά ταπετσαρίας).

β. να προσβληθούν από λευκούς τερμίτες (φυγόφοτους) όταν το γύρω του κτιρίου έδαφος έχει αποικίες τερμιτών, των οποίων η βασική τους τροφή είναι η κυτταρίνη των ξύλων.

γ. να παρουσιάσουν μεγαλύτερα των επιτρεπομένων βέλη κάμψεως, δεδομένου ότι με την αύξηση της υγρασίας, μειώνονται οι επιτρεπόμενες τάσεις, και λόγω αυτής της μείωσης γίνεται μικρότερο το μέτρο ελαστικότητας.

Η αύξηση του βέλους κάμψεως των ξύλινων φερόντων στοιχείων δύναται να οδηγήσει στη θραύση των κεραμιδιών, στη ρηγμάτωση του τεντωμένου διαφράγματος και κυρίως στην χαλάρωση της όλης συνδεσμολογίας των ξύλινων στοιχείων.

Η αύξηση του ποσοστού υγρασίας των ξύλων εξαρτάται πάντοτε από την σχετική υγρασία του αέρα των κατοικήσιμων χώρων.

Εάν οι χώροι αυτοί δεν αερίζονται, οι υδρατμοί θα περνάνε προς την περιοχή της στέγης με διαπέραση εφόσον δεν έχει προβλεφθεί φράγμα υδρατμών στην οροφή του τελευταίου ορόφου και στεγανή στο σύνολό της κατασκευή.

3. Επιπτώσεις στη θερμομονωτική στρώση της στέγης

Οι ξύλινες κεραμοσκεπείς στέγες από πλευράς αερισμού της θερμομονωτικής στρώσης ανήκουν στις ψυχρές στέγες οι οποίες χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη κάτω από την επιφάνεια της επιστέγασης, κυρίως κάτω από το προβλεπόμενο διάφραγμα και πάνω από τη θερμομονωτική στρώση μιας αεριζόμενης στρώσης σε επικοινωνία με τον εξωτερικό αέρα.

Απουσία παρόμοιας στρώσης επαυξάνει την υγρασία στη μάζα του υλικού της θερμομόνωσης και από το λόγο αυτό μείωση της θερμομονωτικής ικανότητας.

4.4 Καθορισμός των υλικών – δείγματα

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με την τεχνική τους περιγραφή και δείγματα εφόσον είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους, τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών τους και βεβαιώσεις ότι πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03 και διατίθενται τα αντίστοιχα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Καθ΄ όλη την διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής) εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Ο καθορισμός των υλικών θα συμφωνείται και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο μη αποδοχής τους στο έργο.

4.5 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα και με σήμανση όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης και θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι τα προβλεπόμενα, ότι είναι καινούργια και ότι βρίσκονται σε άριστη κατάσταση (π.χ. μονωτικές πλάκες με ακέραιες ακμές, σφραγισμένες απαραμόρφωτες φύσιγγες ή δοχεία με πρόσφατη ημερομηνία παραγωγής και χρόνο λήξης που καλύπτει το πρόγραμμα κατασκευής) οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει δειγματοληψία ή διενέργεια δοκιμασιών από πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα.

4.6 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο σκιερό στεγνό και αεριζόμενο χώρο έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, την βροχή και την προσβολή τους από την ηλιακή θερμοκρασία, κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπές βλάβες που μπορούν να προκληθούν από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο.

Σφραγισμένες φύσιγγες και δοχεία θα αποθηκεύονται κατά ομοειδείς ομάδες χωριστά και έτσι, ώστε να καταναλώνονται με την σειρά προσκόμισής τους οπωσδήποτε πριν από τη λήξη του χρόνου χρήσης.

Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο θα γίνονται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

5 Κριτήρια διαμόρφωσης διατάξεων θερμομόνωσης

(Βλέπε σχήματα 1 έως 5)

Για την εφαρμογή των θερμομονωτικών στρώσεων στις κεραμοσκεπείς στέγες, πρέπει πάντοτε να λαμβάνονται υπόψη τα κριτήρια:

- Του κατοικήσιμου ή όχι των κάτωθεν της στέγης, χώρων
- Της αποτελεσματικότητας της θερμομονωτικής στρώσης ανάλογα της θέσης τοποθέτησής της ως προς τον φέροντα οργανισμό
- Πάντοτε σε συνδυασμό με την υποχρεωτική:
- Τοποθέτηση προστατευτικής μεμβράνης (διαφράγματος) κάτωθεν της επικεράμωσης στην πλέον κατάλληλη θέση ως πρόσθετη στεγανωτική εξασφάλιση (εκτός της επικεράμωσης) της θερμομονωτικής στρώσης ή των κάτωθι χώρων.
- Πρόβλεψη διατάξεων αερισμού των δημιουργούμενων ζωνών με την παρουσία του διαφράγματος.
    - Επικεράμωσης και προστατευτικού διαφράγματος
    - Θερμομονωτικής στρώσης και προστατευτικού διαφράγματος (ψυχρή στέγη)
- Τοποθέτηση φράγματος υδρατμών κάτω από τη θερμομονωτική στρώση ανάλογα της υγρομετρίας των στεγασμένων χώρων.
- Πρόβλεψη διατάξεων αερισμού των μη κατοικήσιμων χώρων κάτωθεν της στέγης.

Με βάση τα παραπάνω δύο κριτήρια, προκύπτουν οι Ομάδες Διατάξεων θερμομόνωσης:

- **Ομάδα Α:** κατοικήσιμος κάτωθεν της στέγης χώρος, με φέρουσα πλάκα με κλίση πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος.
    - Διάταξη 1η , σχήμα 1: Θερμομονωτική στρώση επί της φέρουσας πλάκας ανάμεσα σε ξύλινα κατά μήκος στοιχεία (αμείβοντες) επί των οποίων στηρίζονται οι τεγίδες επικεράμωσης.
    - Διάταξη 2η, σχήμα 2: Θερμομονωτική στρώση, απ' ευθείας κάτωθεν της φέρουσας πλάκας αλλά επί προπλάκας με την επικεράμωση επί ξύλινων στοιχείων εδραζομένων επί της πλάκας (αμείβοντες τεγίδες).
- **Ομάδα Β:** κατοικήσιμος τελευταίος όροφος με φέρουσα ξύλινη κατασκευή στέγης
    - Διάταξη 3η, σχήμα 3: Θερμομονωτική στρώση επί ξύλινης επένδυσης (πέτσωμα) τοποθετούμενης επί των αμειβόντων ή μεταξύ αυτών.

© ΕΛΟΤ

- **Ομάδα Γ:** μη κατοικήσιμος τελευταίος όροφος με φέρουσα ξύλινη κατασκευή στέγης

  - Διάταξη 4η, σχήμα 4: Θερμομονωτική στρώση επί ξύλινης επένδυσης (πέτσωμα) τοποθετούμενης επί των ελκυστήρων ή μεταξύ αυτών.

  - Διάταξη 5η, σχήμα 5: Θερμομονωτική στρώση επί της φέρουσας πλάκας δαπέδου μη κατοικήσιμου χώρου ή απ' ευθείας κάτωθεν αυτής.

Ανεξάρτητα της θέσης τοποθέτησης της θερμομονωτικής στρώσης, αυτή θα πρέπει να συνδυάζεται και να αποτελεί κατά κάποιο τρόπο συνέχεια με την θερμομόνωση των εξωτερικών τοίχων, πάντοτε βέβαια ανάλογα των διατάξεων θερμομόνωσης αυτών – ώστε να αποφεύγονται οι θερμικές γέφυρες. Τούτο σημαίνει ότι δεν θα πρέπει να αντιμετωπισθεί η θερμομόνωση των κεραμοσκεπών στεγών εάν δεν έχει ολοκληρωθεί και η μελέτη θερμομόνωσης των κατακόρυφων στοιχείων του.

6 Μέθοδος κατασκευής

6.1 Συνεργείο

Οι εργασίες θερμομόνωσης θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.
Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση κλπ.

γ) να διατηρούν τον ανωτέρω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της Επίβλεψης

6.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Ο χρόνος έναρξης εργασιών διαφέρει από Διάταξη σε Διάταξη θερμομόνωσης δεδομένου ότι θα πρέπει να προηγηθούν ορισμένες οικοδομικές και ξυλουργικές εργασίες ή σε ορισμένες περιπτώσεις να γίνονται παράλληλα.
Έτσι:

6.2.1 Για την πρώτη διάταξη θερμομόνωσης

(σχήμα 1, τομή α-α)

θα πρέπει:

1. Να έχει ολοκληρωθεί η απισωτική στρώση τσιμεντοκονίας επί της φέρουσας πλάκας με υποχρεωτική χρήση πρόσμικτων πολυμερικών για επαύξηση της συγκόλλησης.

2. Να έχουν στερεωθεί τα ξύλινα καδρόνια επί της φέρουσας πλάκας με κατεύθυνση τοποθέτησης παράλληλα με την κλίση της στέγης. Τα ως άνω καδρόνια θα εχουν ελάχιστο πλάτος 7 cm και ύψος και 2 cm μεγαλύτερο του πάχους της θερμομόνωσης με μεταξόνιο όχι μεγαλύτερο των 90 cm.

3. Στην περίπτωση όπου η υγρομετρία των κάτωθεν χώρων είναι μεγαλύτερη των 5 gr/m3 (βλέπε για την υγρομετρία Σημείωση 1, παραγράφου 2.3.3 του συνημμένου στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 Παραρτήματος) θα πρέπει να έχει προηγηθεί η επικόλληση φράγματος υδρατμών επί της

απισωτικής τσιμεντοκονίας, (εφόσον απαιτείται από το είδος του θερμομονωτικού υλικού) και επ' αυτού να στερεωθούν τα ως άνω αναφερόμενα καδρόνια.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Για την αποφυγή διάτρησης του φράγματος υδρατμών από την στερέωση των καδρονιών, και εφόσον απαιτείται η προστασία του θερμομονωτικού υλικού από συμπυκνώσεις υδρατμών, δύναται να χρησιμοποιηθεί το ίδιο υλικό με επικολλημένο εξ υπαρχής επ' αυτού φράγματος υδρατμών ή να τοποθετηθεί το φράγμα υδρατμών ανάμεσα στα καδρόνια και να γυρίσει κατακόρυφα και να στερεωθεί στις παρειές τους, ώστε να σχηματισθεί ένα είδος σκάφης.

6.2.2 Για τη δεύτερη διάταξη θερμομόνωσης

(σχήμα 2, τομή b-b)

Θα πρέπει να προηγηθεί η κατασκευή της προπλάκας, όπως αναφέρεται στις σχετικές παραγράφους της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 επί της οποίας θα τοποθετηθεί η θερμομόνωση.

6.2.3 Για την Τρίτη διάταξη θερμομόνωσης

(σχήμα 3, τομές c-c και d-d)

Θα πρέπει:

1. Στην περίπτωση της τομής c-c να προηγηθεί η τοποθέτηση των καδρονιών με ένδειξη 15 επί του ξύλινου υποστρώματος επί του οποίου εφόσον απαιτείται φράγμα υδρατμών (βλέπε παράγραφο 4.2.1-3 της παρούσης) θα έχει προηγηθεί η τοποθέτησή του ή το φράγμα υδρατμών θα τοποθετηθεί εκ των υστέρων ανάμεσα στα καδρόνια 15.

2. Στην περίπτωση της τομής d-d να έχει προηγηθεί το ξύλινο υπόστρωμα επί του κάτω πέλματος των αμειβόντων και εφόσον απαιτείται να έχει τοποθετηθεί το φράγμα υδρατμών ανάμεσα στα καδρόνια των αμειβόντων ώστε να σχηματισθεί ένα είδος σκάφης.

Και στις δύο περιπτώσεις το φράγμα υδρατμών τοποθετείται:

- Είτε ελεύθερο επί του ξύλινου υποστρώματος και στερεούται με την τοποθέτηση των καδρονιών 15 ή γυρίζει κατακόρυφα και στερεούται στις παρειές των καδρονιών 12 ή 15 όταν εφαρμόζεται ανάμεσα σε αυτά.

- Είτε κολλημένο επί προηγουμένως καρφωθείσης ασφαλτικής μεμβράνης επί του ξύλινου υποστρώματος εφόσον απαιτείται μεγαλύτερη εξασφάλιση έναντι συμπυκνώσεων υδρατμών.

6.2.4 Για την τέταρτη διάταξη θερμομονώσεων

(σχήμα 4, τομές f-f και g-g)

Ισχύουν τα αναφερόμενα και στην προηγούμενη παράγραφο:

- Για την περίπτωση της τομής f-f προηγείται η κατασκευή του ξύλινου υποστρώματος και η τοποθέτηση των καδρονιών με ένδειξη 15 επί των ελκυστήρων μετά ή άνευ φράγματος υδρατμών.

- Για την περίπτωση της τομής g-g προηγείται η κατασκευή του ξύλινου υποστρώματος μετά ή άνευ φράγματος υδρατμών.

6.2.5 Για την Πέμπτη διάταξη θερμομονώσεων

(σχήμα 5, τομές i-i και k-k)

Θα πρέπει:

© ΕΛΟΤ

1. Για την περίπτωση της τομής i-i να προηγηθεί η κατασκευή της προπλάκας όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.2.2 της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03.

2. Για την περίπτωση της τομής k-k να προηγηθεί η τοποθέτηση φράγματος υδρατμών επί απισωτικής ή όχι τσιμεντοκονίας εφόσον απαιτείται από το είδος του υλικού και από την υγρομετρία των κάτωθεν χώρων.

6.3 Υλικά θερμομόνωσης και τρόποι εφαρμογής

6.3.1 Για την Πρώτη διάταξη θερμομονώσεων (σχήμα 1 τομή a-a)

1. το θερμομονωτικό υλικό ανεξάρτητα είδους τοποθετείται πάντοτε ανάμεσα σε προηγουμένως στερεωθέντα καδρόνια σύμφωνα με την παράγραφο 6.2.1 της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03.

2. το πάχος των θερμομονωτικών υλικών υπολογίζεται σύμφωνα με τις θερμομονωτικές απαιτήσεις του έργου με πρόσθετη απαίτηση όπως το σημείο δρόσου να τοποθετείται πάνω από τη διεπιφάνεια θερμομόνωσης - υποστρώματος.

3. τα θερμομονωτικά υλικά δύνανται να είναι:

   3α. υαλοβάμβακας ή πετροβάμβακας σε φύλλα τοποθετούμενα επί φράγματος ή όχι υδρατμών.

   3β. υαλοβάμβακας ή πετροβάμβακας σε παπλώματα με επικολλημένο ή όχι φράγμα υδρατμών, και ενισχυμένα ή όχι με μεταλλικό πλέγμα.

   ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η επιλογή του υαλοβάμβακα ή του πετροβάμβακα από θερμομονωτικής πλευράς θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη και την παράγραφο 2.3 του συνημμένου Παραρτήματος στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 δεδομένου ότι πρόκειται για ψυχρή αεριζόμενη στέγη όπου η θερμική αγωγιμότητα εξαρτάται και από τον συντελεστή διαπερατότητας Kc στον αέρα.

   Το επικολλημένο φράγμα υδρατμών στα παπλώματα θα πρέπει να αποτελείται: από απλό φύλλο αλουμινίου πάχους τουλάχιστον 18 μικρών, ενισχυμένο ή όχι με υαλόπλεγμα και ασφαλτωμένο χαρτί τύπου KRAFT ή ανάλογου τύπου ανάλογα των καταπονήσεων που δύναται να δεχθεί κατά τη φάση τοποθέτησης.

   3γ. φύλλα διογκωμένου φελλού τοποθετούμενα με σημειακή κόλληση με θερμή άσφαλτο επί φράγματος ή όχι υδρατμών (βλέπε σχετικά και παράγραφο 2.2.1 του συνημμένου Παραρτήματος στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01).

   3δ. φύλλα εξελασμένης πολυστερίνης τοποθετούμενα με σημειακή κόλληση με χρήση συμβατής προς την πολυστερίνη κόλλα (υδροδιαλυτή) (βλέπε σχετικά και παράγραφο 2.1 του ως άνω ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ).

   3ε. πλάκες διογκωμένου γυαλιού τοποθετούμενα με θερμή άσφαλτο (που περιβάλλει πλήρως όλες τις επιφάνειες της ακόμα και τα σόκορα) επί ασταρωμένης με ασφαλτικό βερνίκι επιφανείας (βλέπε σχετικά και παράγραφο 2.3.2 του ως άνω Παραρτήματος).

6.3.2 Για την Δεύτερη διάταξη θερμομονώσεων (σχήμα 2 τομή b-b) εφ' όσον

1. τοποθετείται επί προπλάκας. Ισχύουν τα αναφερόμενα στις σχετικές παραγράφους της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01.

2. τοποθετείται εκ των υστέρων κάτωθεν της φέρουσας πλάκας. Ισχύουν τα αναφερόμενα στην σχετική παράγραφο της ως άνω Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ.

3. τοποθετείται εκ των υστέρων κάτωθεν της φέρουσας πλάκας αλλά με ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό. Ισχύουν τα αναφερόμενα στη σχετική παράγραφο της ως άνω Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ..

Τα θερμομονωτικά υλικά που δύνανται να χρησιμοποιηθούν είναι:

για την πρώτη περίπτωση: εξελασμένη πολυστερίνη

για την δεύτερη περίπτωση: πάπλωμα πετροβάμβακα με επικολλημένο φράγμα υδρατμών σύμφωνα με τη δεύτερη σημείωση της παραγράφου 6.3.1 της παρούσας, ανάμεσα σε μεταλλικό ειδικό σκελετό (τύπου KNAUF) με επικάλυψη διπλών γυψοσανίδων (ανθυγρών ή πυράντοχων).

για την τρίτη περίπτωση: πάπλωμα πετροβάμβακα όπως στα σχήματα 15 έως 21 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Και για τις τρεις ως άνω περιπτώσεις θα πρέπει να έχουν τοποθετηθεί επί της πλάκας τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.2.1-2 της παρούσης, καδρόνια.

Αναφορικά με το πάχος της θερμομόνωσης ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.1-2 της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03

6.3.3 Για την Τρίτη διάταξη θερμομονώσεων (σχήμα 3 τομές c-c και d-d)

Τα υλικά θερμομόνωσης που δύνανται να χρησιμοποιηθούν είναι τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.1-3 με τις επόμενες παρατηρήσεις.

1. ισχύει η παράγραφος 6.3.1-2 της παρούσης αναφορικά με το πάχος των υλικών.

2. στην περίπτωση παπλώματος με επικολλημένο ή όχι φράγμα υδρατμών που τοποθετείται ανάμεσα στα καδρόνια 15 (τομή c-c) ή στα καδρόνια 12 (τομή d-d) αυτό γυρίζει κατακόρυφα και στερεούται επί των παρειών των καδρονιών.

3. στην περίπτωση πλακών διογκωμένου γυαλιού, αυτές επικολλούνται με θερμή άσφαλτο επί προηγουμένως καρφωθέντος στο ξύλινο υπόστρωμα φύλλου ασφαλτικής μεμβράνης.

6.3.4 Για την Τέταρτη διάταξη θερμομονώσεων (σχήμα 4 τομές f-f και g-g)

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο αναφορικά με τα υλικά που τοποθετούνται είτε επί των ελκυστήρων είτε μεταξύ αυτών με τις αυτές παρατηρήσεις.

Επί πλέον για την προστασία της θερμομόνωσης και για τη δημιουργία αεριζόμενης ζώνης πάνω από τη θερμομόνωση τοποθετείται σανίδωμα όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.3.8 της παρούσης το οποίο δύναται και να κατασκευασθεί με κλίση <1% και να στεγανοποιηθεί με ασφαλτικές μεμβράνες για επί πλέον προστασία των κατοικήσιμων χώρων από διαρροές από την επικεράμωση. Στη περίπτωση αυτή θα πρέπει να προβλέπονται και οπές απορροής στα κατώτερα σημεία της προστατευτικής επικάλυψης.

6.3.5 Για την Πέμπτη διάταξη θερμομονώσεων (σχήμα 5 τομές i-i και k-k)

Θα πρέπει:

1. για την περίπτωση της τομής i- i να χρησιμοποιηθεί μόνο εξελασμένη πολυστερίνη, της οποίας όλες οι ενώσεις θα πρέπει να καλυφθούν με αυτοκόλλητες ταινίες και οι διατρήσεις από τους οπλισμούς ανάρτησης να κλείσουν με μαστίχα σιλικόνης.

   Εξέχουσες προς τα κάτω δοκοί θα πρέπει να θερμομονωθούν εκ των υστέρων με φύλλα υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα ή πάπλωμα από το ίδιο υλικό με ή χωρίς επικολλημένο φράγμα υδρατμών και επιφανειακή προστασία άνθυγρων ή πυράντοχων γυψοσανίδων.

2. για την περίπτωση της τομής k-k να χρησιμοποιηθεί επίσης εξελασμένη πολυστερίνη όπως αναφέρεται στην προηγούμενη περίπτωση.

© ΕΛΟΤ

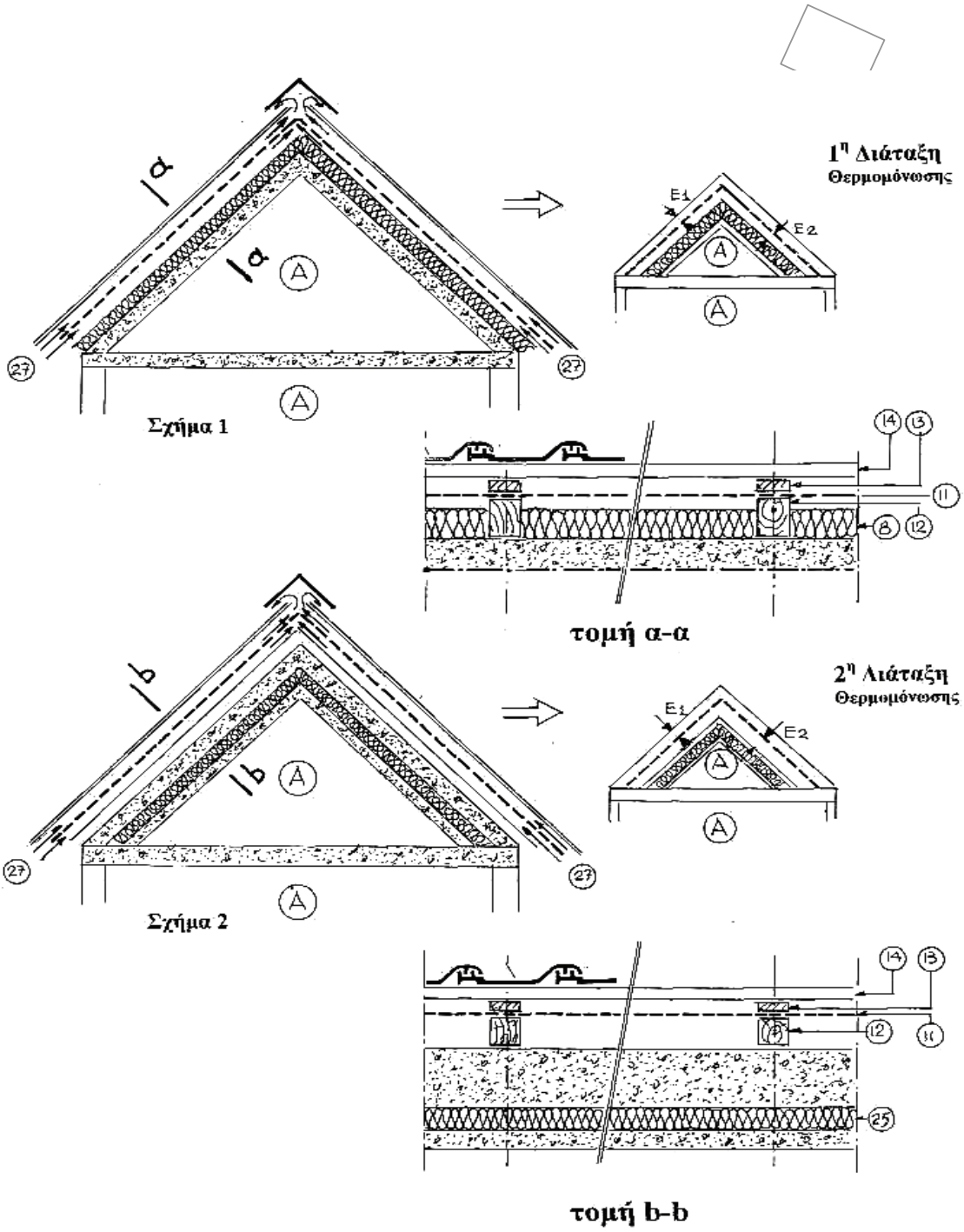
Θα προβλεφθεί προστατευτική στρώση από οπλισμένο γαρμπιλοσκυρόδεμα ελαχίστου πάχους 5 cm με ή χωρίς ελαφριά κλίση.

Εξέχουσες προς τα άνω δοκοί θα θερμομονωθούν επίσης με εξελασμένη πολυστερίνη και θα προστατευθούν όπως προηγούμενα.

Στην περίπτωση που δίδεται ελαφριά κλίση στη στρώση προστασίας θα πρέπει να προβλέπονται και οπές απορροής στα κατώτερα σημεία της επικάλυψης.

ΥΠΟΜΕΔ

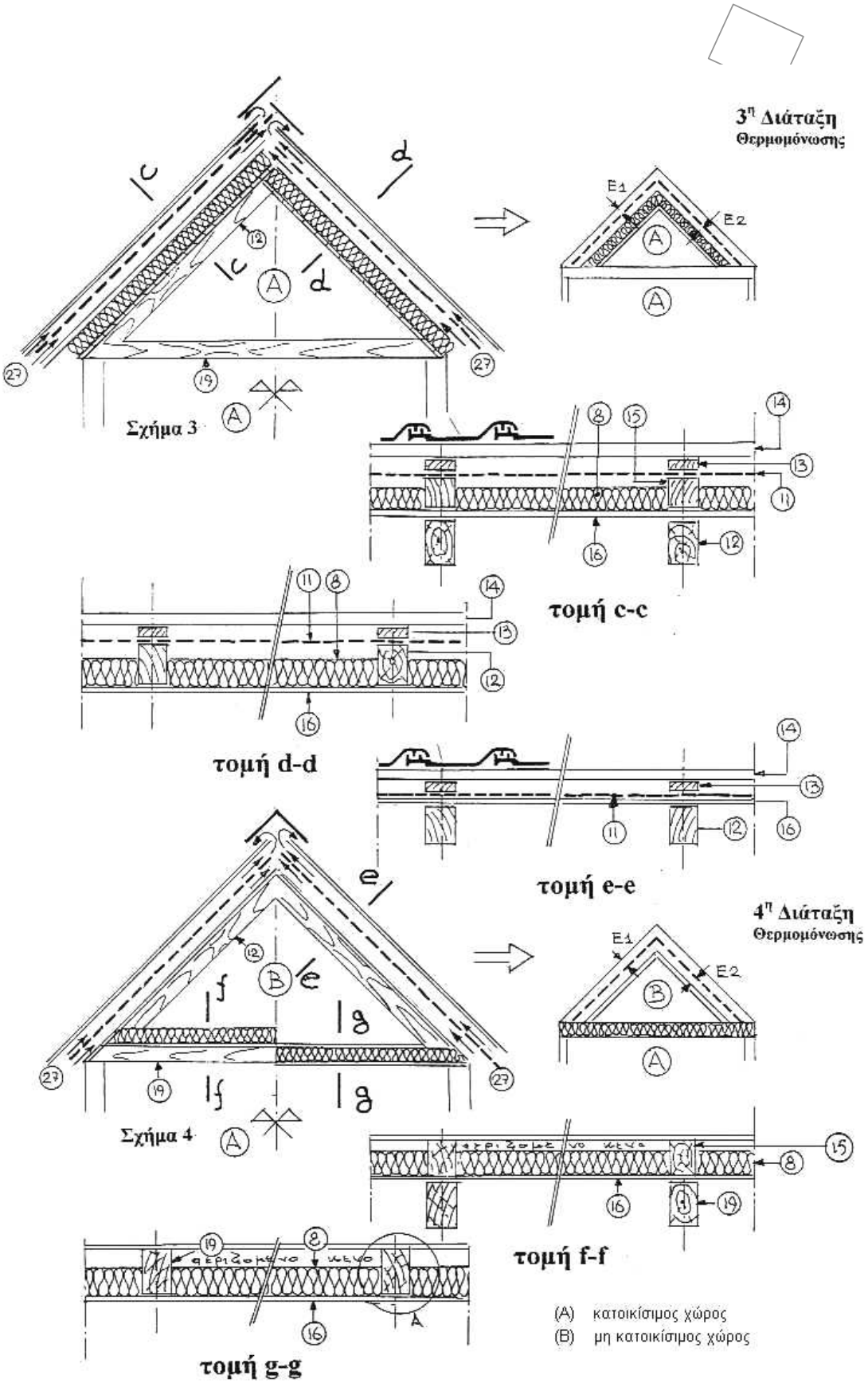
© ΕΛΟΤ



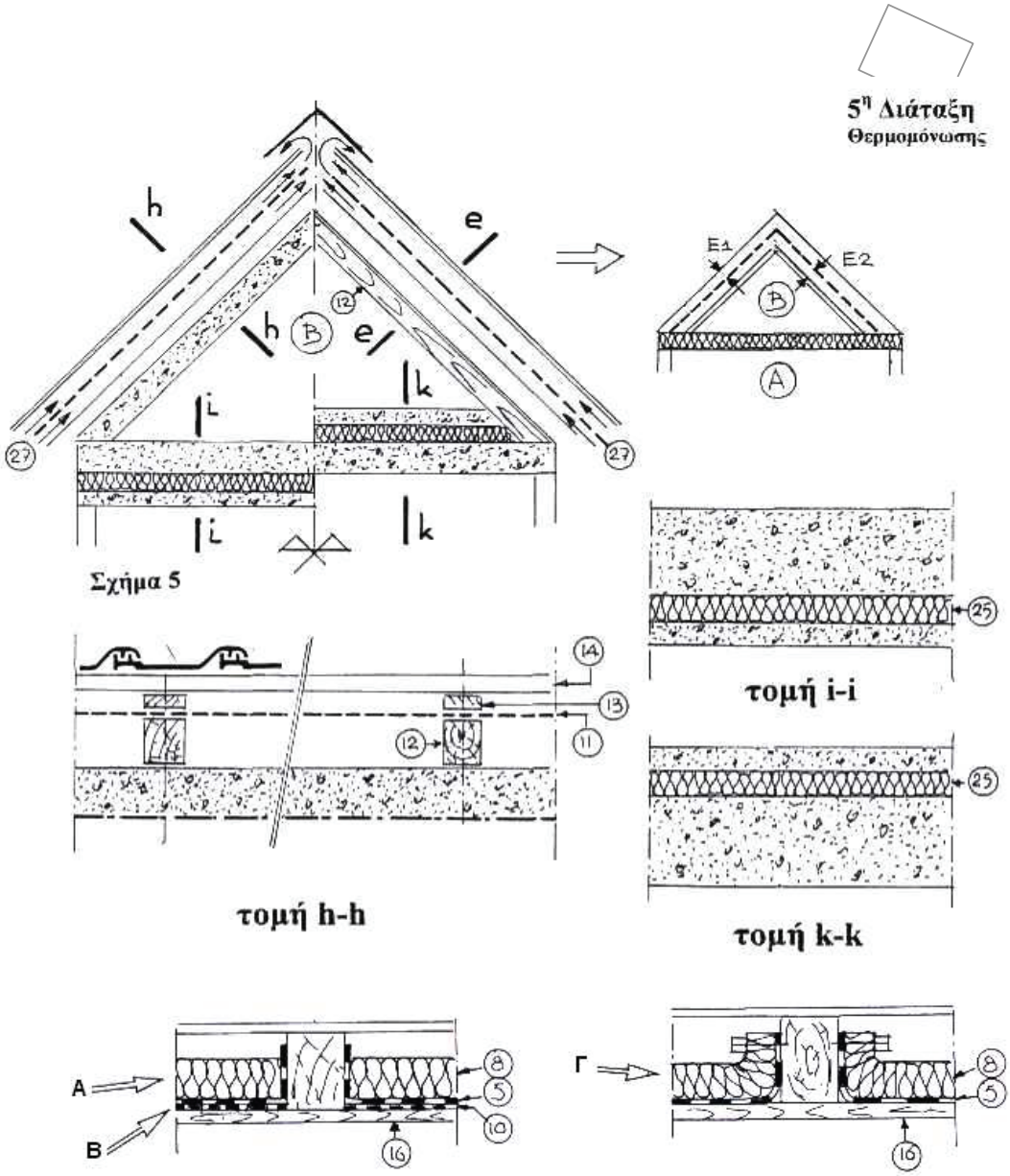
(A) κατοικήσιμος χώρος
(8) λιθοβάμβακας με φράγμα ή όχι υδρατμών
(11) διάφραγμα (μεμβράνη πολυπροπυλενίου)
(12) αμείβον
(13) σανίδα πάχους 20 mm.min (ελάχιστη διατομή 36/20)
(14) τεγίδα
(15) καδρόνια επί των αμειβόντων ή των ελκυστήρων
(25) εξελασμένη πολυστερίνη

οπές και κατεύθυνση αερισμού

© ΕΛΟΤ


3η Διάταξη
Θερμομόνωσης
E1
E2
Σχήμα 3
τομή c-c
τομή d-d
τομή e-e
4η Διάταξη
Θερμομόνωσης
Σχήμα 4
τομή f-f
τομή g-g
(A) κατοικίσιμος χώρος
(B) μη κατοικίσιμος χώρος

 © ΕΛΟΤ



Σημείωση αναφορικά με το φράγμα υδρατμών

Α Η τοποθέτηση φράγματος υδρατμών επί ξύλινης επένδυσης (πέτσωμα) κάτωθεν θερμομόνωσης προϋποθέτει ότι θα έχει καρφωθεί προηγούμενα, επί της επένδυσης, ασφαλτική μεμβράνη, επί της οποίας θα κολληθεί το φράγμα.

Β Το φράγμα θα γυρίσει κατακόρυφα και θα στερεωθεί στις παρειές των καδρονιών που θα συναντήσει.

Γ Ομοίως θα γυρίσει κατακόρυφα και θα στερεωθεί στις παρειές των καδρονιών που θα συναντήσει, η θερμομόνωση που αποτελείται από πάπλωμα με επικολλημένο στην επιφάνειά του φράγμα υδρατμών.

(A) κατοικήσιμος χώρος
(B) μη κατοικήσιμος χώρος
(8) λιθοβάμβακας με φράγμα ή όχι υδρατμών
(5) φράγμα υδρατμών
(11) διάφραγμα (μεμβράνη πολυπροπυλενίου)
(10) καρφωτή ασφαλτική μεμβράνη
(13) σανίδα πάχους 20 mm.min (ελάχιστη διατομή 36/20)
(12) αμείβον
(16) ξύλινο πέτσωμα (σανίδωμα, κόντρα πλακέ, φύλλα μορίων ξύλου)
(14) τεγίδα
(19) ελκυστήρας ζευκτού
(25) εξελασμένη πολυστερίνη
(27) οπές και κατεύθυνση αερισμού

© ΕΛΟΤ

6.4 Διαδικασίες τοποθέτησης διαφράγματος για δημιουργία ζωνών αερισμού

6.4.1 Εύκαμπτο διάφραγμα

Βλέπε σχετικά και παράγραφο 4.3.9 της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03.

Το διάφραγμα εφαρμόζεται πάντοτε επί των καδρονιών που έχουν τοποθετηθεί επί της φέρουσας πλάκας όπως στις περιπτώσεις της Πρώτης και Δεύτερης διάταξης θερμομόνωσης ή επί των αμειβόντων ξύλινου ζευκτού της Τρίτης διάταξης (σχήμα 3 τομή d-d) ή τέλος επί των πρόσθετων καδρονιών επί των αμειβόντων (σχήμα 3 τομή c-c).

Σε όλες τις άνω περιπτώσεις, το διάφραγμα τοποθετείται τεντωμένο, κάθετα προς τη γραμμή της μεγαλύτερης κλίσης, και στερεούται μηχανικά προσωρινά με πλατυκέφαλα καρφιά με αρχή τοποθέτησης από το κατώτερο σημείο της στέγης.

Το πλάτος επικάλυψης των φύλλων του διαφράγματος είναι 20 cm, οι ενώσεις είναι είτε με απλή επικάλυψη, είτε με αυτοκόλλητες ταινίες συμβατές με το υλικό του διαφράγματος.

Η οριστική στερέωση του διαφράγματος πραγματοποιείται με κάρφωμα σανίδων ελάχιστου πάχους 20 mm και ελάχιστου πάχους 36 mm, επί των προηγούμενων αναφερομένων καδρονιών ή αμειβόντων, ώστε να σχηματισθεί η κάτω ζώνη αερισμού και της θερμομόνωσης και των ξύλινων στοιχείων (σχήμα 6) ελαχίστου πάχους 20 mm.

Με την τοποθέτηση των τεγίδων κάθετα επί των ήδη τοποθετηθέντων σανίδων δημιουργείται η πάνω ζώνη αερισμού μεταξύ της κάτω επιφανείας της επικεράμωσης και του διαφράγματος.

Η αποτελεσματικότητα των ζωνών αερισμού εξαρτάται:

- από την πρόβλεψη οπών προσαγωγής αέρα στα κατώτερα σημεία της στέγης για την κάτω ζώνη και κατάλληλης διαμόρφωσης του διαφράγματος κοντά στους κορφιάδες ώστε ο επαγόμενος αέρας να καταλήγει στην πάνω ζώνη.

- από την πρόβλεψη οπών προσαγωγής και απαγωγής για την πάνω ζώνη οι οποίες συνήθως δημιουργούνται με την τοποθέτηση ειδικών προς τούτο κεραμιδιών.

Επιπλέον θα πρέπει να επιδιώκεται όπως το εύκαμπτο διάφραγμα συμβάλλει και στην απορροή των νερών που ενδεχόμενα θα περάσουν από την επικεράμωση.

Προς τούτο θα πρέπει:

- να προσαρμοσθεί η κάτω κατάληξη του διαφράγματος με τις οριζόντιες υδρορροές (λούκια) της στέγης (σχήματα7,8,9).

- να γίνει κατάλληλη διαμόρφωση κατά την τοποθέτηση του διαφράγματος προς τα ανάντη των κατασκευών που προεξέχουν της επικεράμωσης (όπως παράθυρα, καταπακτές, αγωγοί καπναγωγοί) ώστε να γίνεται μια εκτροπή των νερών (σχήματα 10 έως 13).

- να προσαρμοσθεί κατάλληλα το διάφραγμα στα λούκια της στέγης (συνάντηση δύο επιπέδων στέγης) όπως σημειούται στα σχήματα 14 έως 17 με την προϋπόθεση ότι υπάρχει τοπικά ένα άκαμπτο υπόστρωμα (έλασμα αλουμινίου, χαλκού, ψευδαργύρου, ή και σανίδωμα).

6.4.2 Άκαμπτα διαφράγματα

Το άκαμπτο διάφραγμα δημιουργείται από ένα ξύλινο υπόστρωμα που τοποθετείται στη θέση του εύκαμπτου διαφράγματος επί του οποίου τοποθετείται μια στεγανωτική στρώση όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.3.8-2.

6.4.3 Ελάχιστο πάχος ζωνών αερισμού

Πρέπει να είναι τουλάχιστο 20 mm μετρούμενο:

- για την πάνω ζώνη μεταξύ κάτω πέλματος τεγίδων και διαφράγματος
- για την κάτω ζώνη μεταξύ διαφράγματος και άνω επιφανείας θερμομόνωσης

6.4.4 Διατομές οπών αερισμού

Οι οπές αερισμού προκύπτουν ως ποσοστό της όλης επιφάνειας της στέγης ίσης με την προβολή της σε οριζόντιο επίπεδο στην οποία δεν περιλαμβάνονται τα προεξέχοντα του κελύφους τμήματα της.

Οι προκύπτουσες διατομές κατανέμονται κατά το ήμισυ μεταξύ του κατώτερου τμήματος της στέγης και το υπόλοιπο ήμισυ στους κορφιάδες.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η διατομή των οπών αερισμού θα είναι ίση:

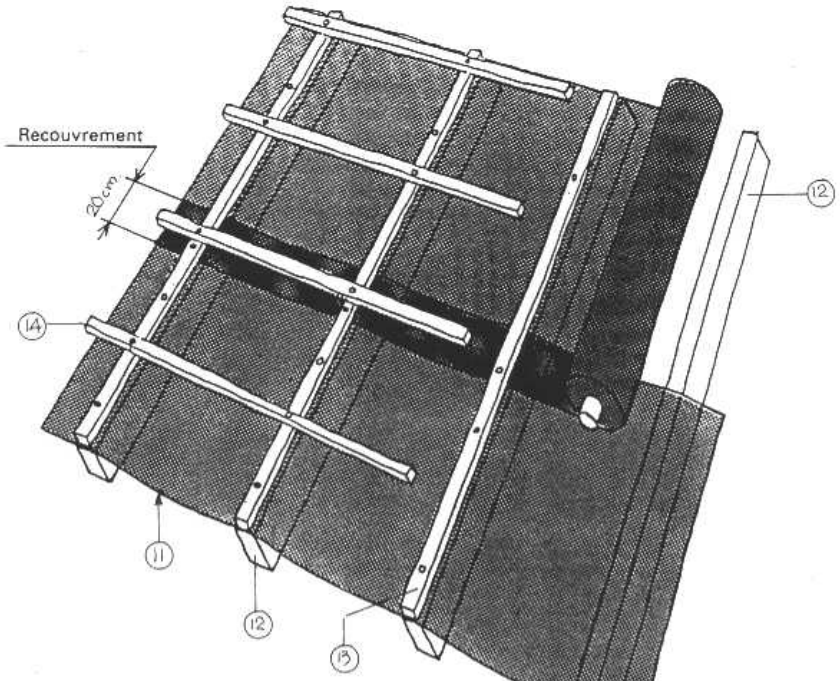
- με 1/5000 της ως άνω επιφανείας για την πάνω ζώνη αερισμού
- με 1/300 της ως άνω επιφανείας για την κάτω ζώνη αερισμού

Ειδικά στην περίπτωση όπου η θερμομόνωση τοποθετείται οριζόντια στην οροφή του τελευταίου ορόφου, οι οπές του αερισμού του όγκου του ακατοίκητου χώρου κάτω από τη στέγη θα είναι ίση με το 1/5000 της ως άνω οριζόμενης επιφάνειας.

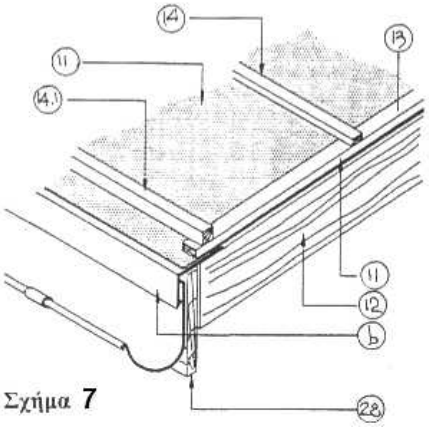
6.4.5 Περιπτώσεις όπου δεν είναι δυνατή η δημιουργία της κάτω ζώνης αερισμού (σχήματα 18,19,20)

Όταν στις κάτω καταλήξεις της στέγης προβλέπεται η απορροή των νερών να γίνεται από εσωτερική υδρορροή (λούκι) όπως τα σχήματα 18,19,20 της Πρώτης και Τρίτης διάταξης θερμομόνωσης, τότε δεν είναι δυνατή η δημιουργία της κάτω ζώνης αερισμού, πράγμα που οδηγεί σε θερμή στέγη από πλευράς θερμομόνωσης - βλέπε σχετικά τα ως άνω σχήματα για διαμόρφωση της θερμής στέγης.

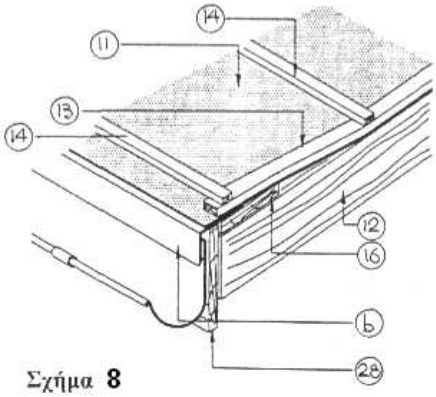
© ΕΛΟΤ



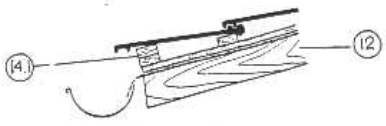
Σχήμα 6



Σχήμα 7



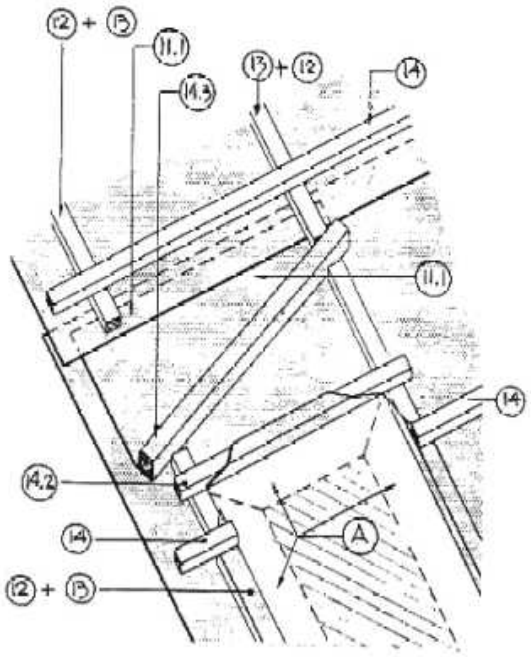
Σχήμα 8



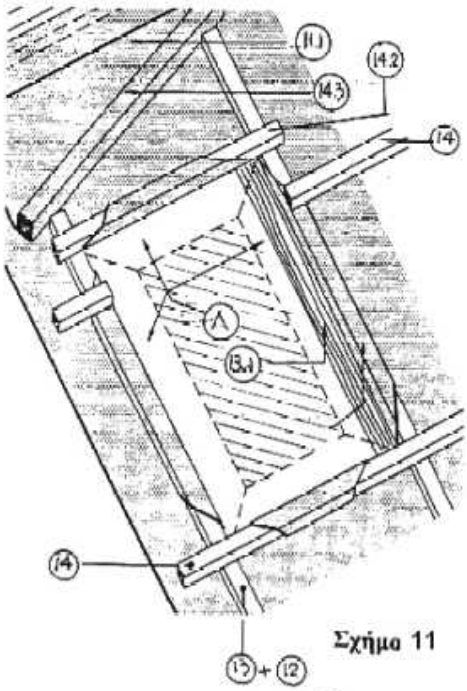
Σχήμα 9

(6) έλασμα νεροσταλάκτης αποκατάσταση της συνέχειας του διαφράγματος με την υδρορροή
(11) διάφραγμα (μεμβράνη πολυπροπυλενίου) (12) αμείβον
(13) σανίδα πάχους 20 mm (στο σχήμα 16 καμπυλώνεται πάνω το σανίδωμα)
(14) τεγίδα (14.1) τεγίδα μεγαλύτερου ύψους της 14
(16) σανίδωμα (πέτσωμα) επί του αμείβοντος (28) μετώπη με κόντρα πλακέ θαλάσσης

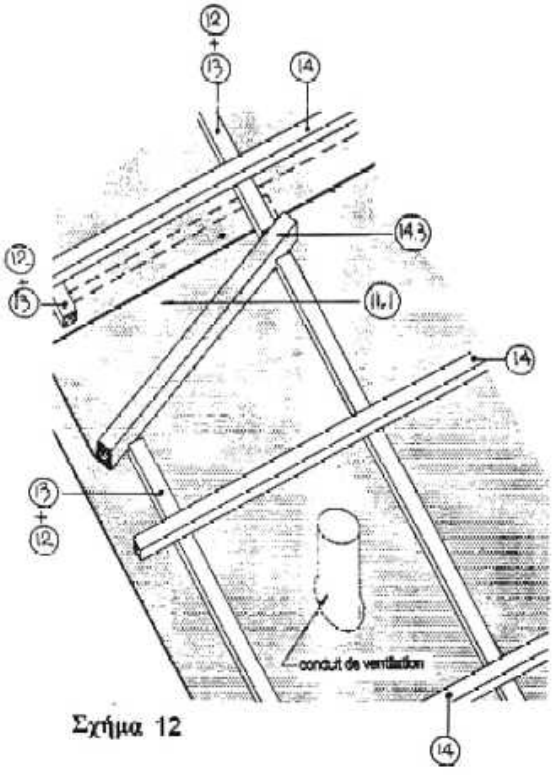
© ΕΛΟΤ



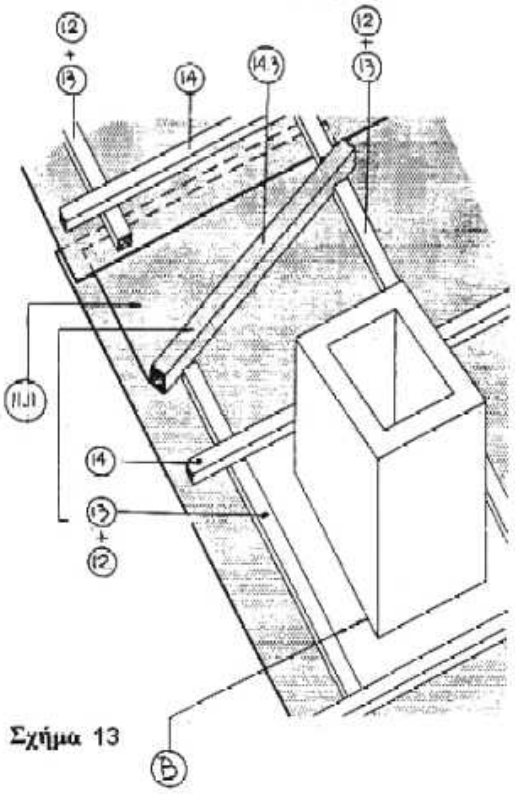
Σχήμα 10



Σχήμα 11

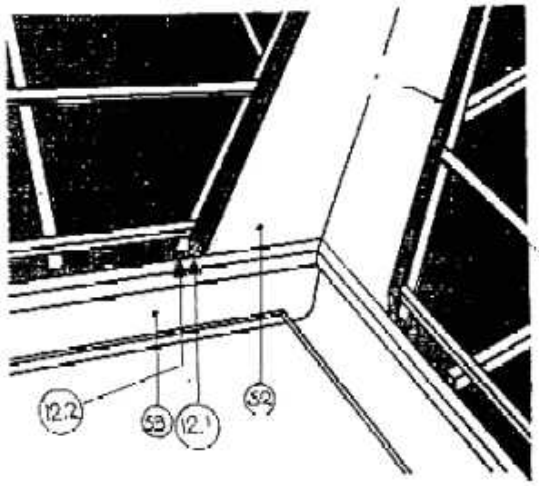


Σχήμα 12

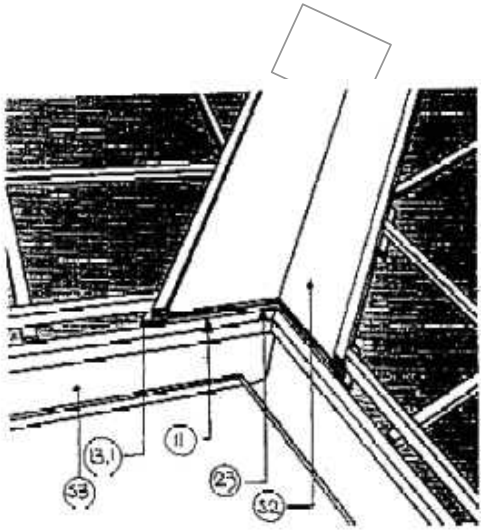


Σχήμα 13

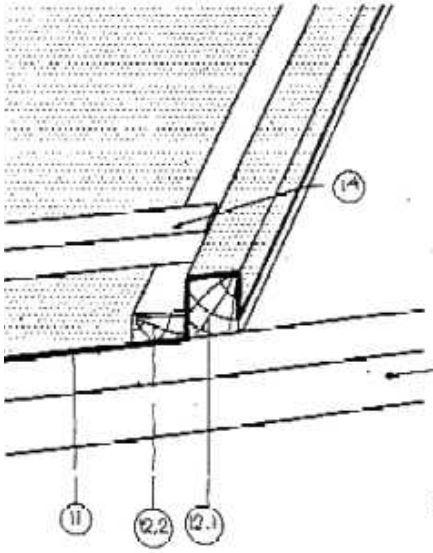
© ΕΛΟΤ



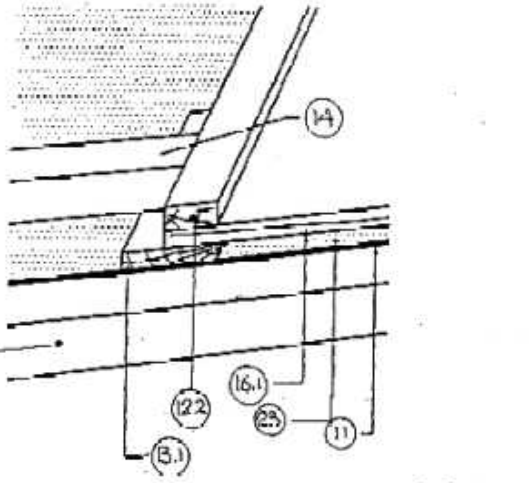
Σχήμα 14



Σχήμα 15



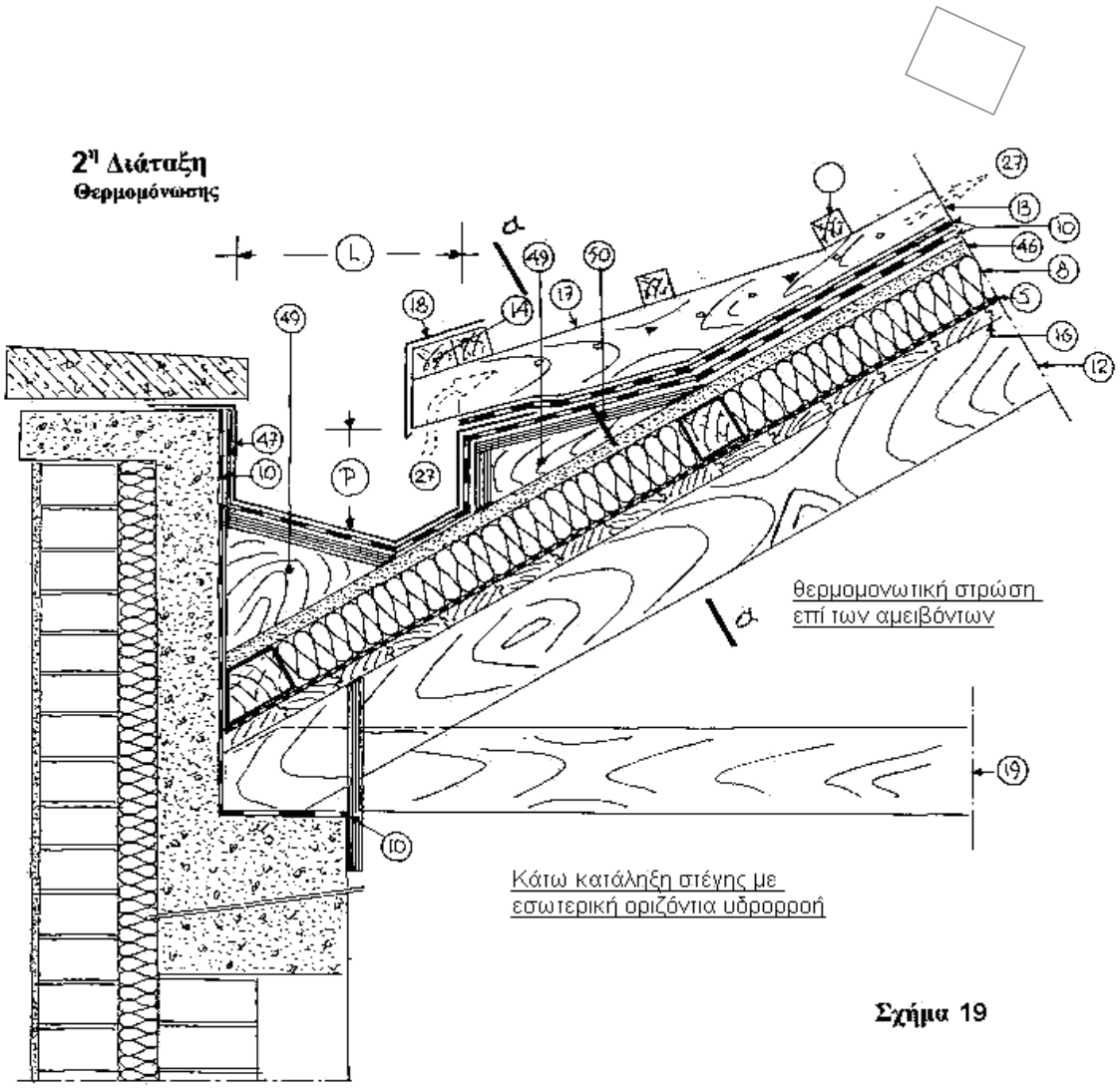
Σχήμα 16



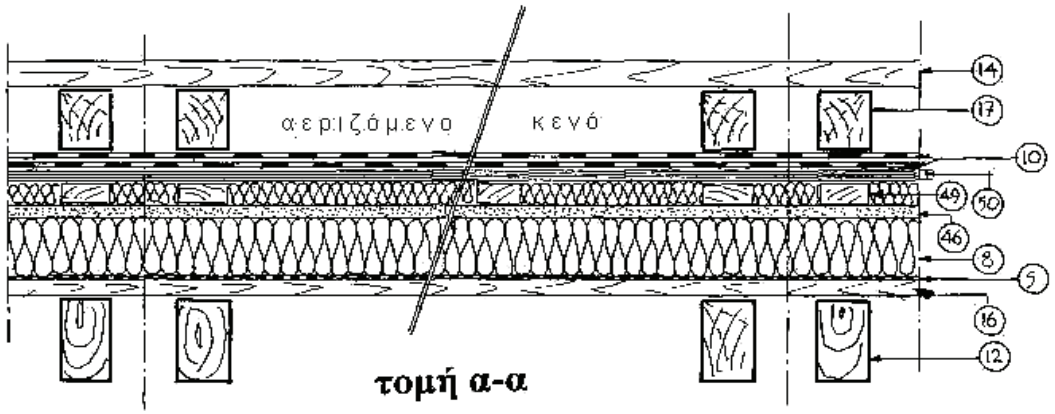
Σχήμα 17

(A) αναδιπλούμενα και περιτυλισσόμενα τμήματα διαφράγματος
(B) απόσταση ασφαλείας από καπναγωγό
(11) διάφραγμα (11.1) πρόσθετο διάφραγμα για διάταξη εκτροπής
(12) αμείβον (12.1) πρόσθετο δοκάρι επί του αμείβοντος (12.2) πρόσθετο δοκάρι
(13) σανίδα επί του αμείβοντος μετά την τοποθλετηση του διαφράγματος (13.1) τάκος
(14) τεγίδα (14.2) τεμάχιο τεγίδας επί της οποίας περιτυλίσσεται το διάφραγμα
(14.3) ομοίως όπως στο 14.2 τοποθετούμενα λοξά για εκτροπή της ροής των νερών
(16.1) σανίδωμα δαπέδου στο λούκι
(23) κενό αερισμού
(52) λούκι απορροής νερών
(53) οριζόντια υδρορροή στην κάτω κατάληξη στέγης

© ΕΛΟΤ

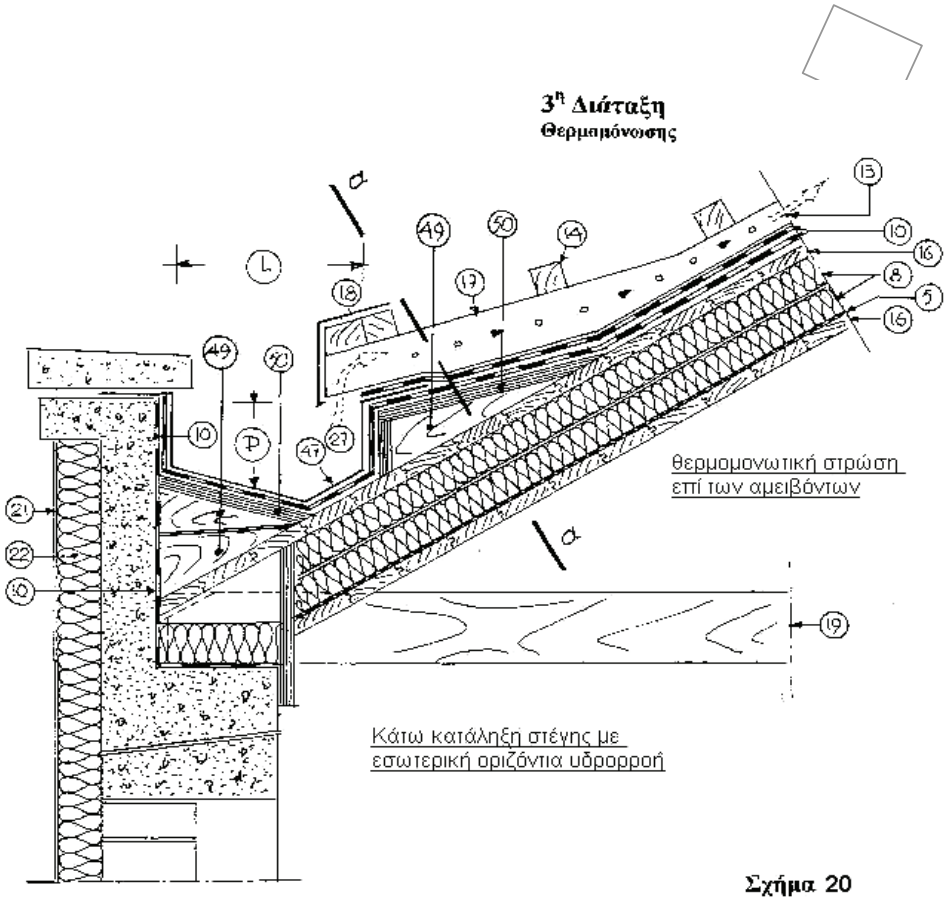


Σχήμα 19

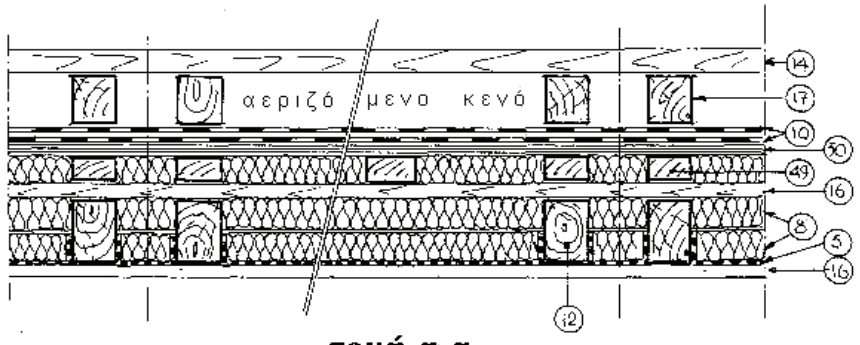


Χρήσιμες διαστάσεις οριζόντιας υδρορροής
0,30 m ≤ L ≤ 1,00 m
(P) min 0,15 για κλίση στέγης ≤ 20%
(P) min 0,25 για κλίση στέγης >20%

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 20

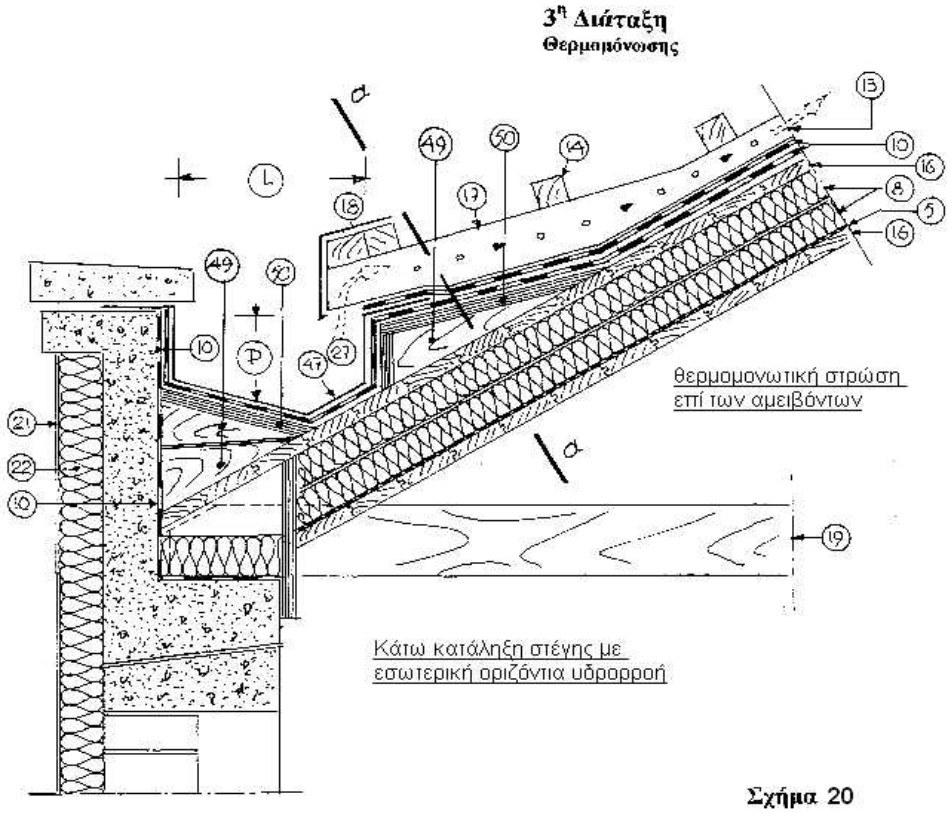


τομή α-α

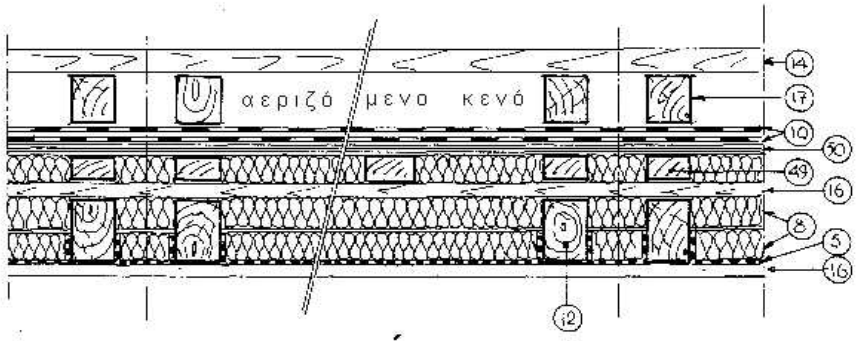
(5) φράγμα υδρατμών (Φ.Υ.)
(8) λιθοβάμβακας τοποθετούμενος όπως στις τομές α-α
(10) ασφαλτικές μεμβράνες (στην περίπτωση του 46, η πρώτη καρφωτή, η δεύτερη κολλητή)
(12) αμείβον
(13) σανίδα πάχους > 25 επί του 12
(14) τεγίδα
(16) σανίδωμα (πέτσωμα) πάχους ≥ 25 mm
(17) συνέχεια του 13 με αλλαγή κλίσης
(18) νεροσταλάκτης
(27) είσοδος αερισμού με σίτα
(46) μοριοσανίδες
(47) μεταλλική επένδυση υδρορροής
(49) σφηνοειδής τάκος (σε ένα ή δύο τεμάχια)
(50) κόντρα πλακέ θαλάσσης πάχους 20 mm

Χρήσιμες διαστάσεις οριζόντιας υδρορροής
0,30 m ≤ L ≤ 1,00 m
(P) min 0,15 για κλίση στέγης ≤ 20%
(P) min 0,25 για κλίση στέγης >20%

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 20



τομή α-α

(5) φράγμα υδρατμών (Φ.Υ.)
(8) λιθοβάμβακας τοποθετούμενος όπως στις τομές α-α
(10) ασφαλτικές μεμβράνες (στην περίπτωση του 16 και 50, η πρώτη καρφωτή, η δεύτερη κολλητή)
(12) αμείβον
(13) σανίδα πάχους > 25 επί του 12
(14) τεγίδα
(16) σανίδωμα (πέτσωμα) πάχους ≥ 25 mm
(17) συνέχεια του 13 με αλλαγή κλίσης
(19) ελκυστήρας ζευκτού
(20) οργανικό κονίαμα
(22) ειδική διογκωμένη πολυστερίνη για εξωτερικές θερμομονώσεις
(27) είσοδος αερισμού με σίτα
(47) μεταλλική επένδυση υδρορροής
(49) σφηνοειδής τάκος (σε ένα ή δύο τεμάχια)
(50) κόντρα πλακέ θαλάσσης πάχους 20 mm

Χρήσιμες διαστάσεις οριζόντιας υδρορροής
0,30 m ≤ L ≤ 1,00 m
(P) min 0,15 για κλίση στέγης ≤ 20%
(P) min 0,25 για κλίση στέγης >20%

© ΕΛΟΤ

6.5 Διατάξεις περιορισμού θερμικών γεφυρών μεταξύ στοιχείων κατάληξης στέγης και κατακόρυφων στοιχείων κελύφους

Στα επόμενα ενδεικτικά σχήματα από 21 έως 51 δίδονται οι θέσεις τοποθέτησης της θερμομόνωσης για διάφορες τομές κατάληξης στέγης με κατακόρυφα στοιχεία και για τις πέντε διατάξεις θερμομόνωσης των στεγών.

Αναφορικά με τις θερμομονώσεις των στοιχείων του κελύφους, αυτές διακρίνονται:

1. στις τοποθετούμενες ανάμεσα σε δύο τοιχοποιίες χωρίς ενδιάμεσο κενό όπου η θερμομόνωση τοποθετείται μπροστά από τα φέροντα στοιχεία (υποστυλώματα, δοκοί), πράγμα που σημαίνει ότι τα στοιχεία αυτά θα προεξέχουν περισσότερο του συνήθους προς το εσωτερικό των χώρων.

2. στις εξωτερικές θερμομονώσεις που τοποθετούνται επί των στοιχείων των όψεων (φέροντα οργανισμού και τοίχων πληρώσεως) και καλύπτονται με λεπτά οπλισμένα με πλέγματα συνθετικών ινών, κονιάματα οργανικά ή ανόργανα, ανάλογα του είδους του υλικού θερμομόνωσης (διογκωμένης πολυστερίνης ή πετροβάμβακα).

Επειδή και με τις δύο θέσεις της θερμομόνωσης θα εξακολουθούν να υπάρχουν στοιχεία του φέροντα οργανισμού (ιδίως της πρώτης θέσης) στα οποία θα εμφανισθούν προβλήματα τοπικών επιφανειακών συμπυκνώσεων, σημειούνται στα σχήματα οι πρόσθετες θερμομονώσεις που θα πρέπει να τοποθετηθούν εσωτερικά, χωρίς τούτο να σημαίνει ότι θα εξαλειφθούν πλήρως τα προβλήματα των θερμικών γεφυρώσεων.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1: .Η τοποθέτηση της θερμομόνωσης επί του ξυλότυπου των φερόντων στοιχείων του κελύφους δεν αντιμετωπίζει τις γραμμικές θερμικές απώλειες οι οποίες φθάνουν τα 25 με 30% των συνολικών απωλειών. Επιπλέον η ευστάθεια στο χρόνο παρόμοιας διάταξης με το επ' αυτής επίχρισμα δεν είναι εξασφαλισμένη.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2: Παραλλαγή της τοποθέτησης της θερμομόνωσης ανάμεσα σε δύο τοιχοποιίες, είναι να προβλεφθεί ενδιάμεσο κενό μεταξύ θερμομόνωσης και της εξωτερικής τοιχοποιίας.

Σε όλες τις περιπτώσεις με τη θερμομόνωση ανάμεσα σε δύο τοιχοποιίες πρέπει να εξετάζεται και το πρόβλημα των συμπυκνώσεων υδρατμών που μπορούν να εμφανισθούν στο εσωτερικό των διάφορων στρώσεων.

7 Προστασία

Εργασίες θερμομονώσεων επί επιφανειών σκυροδεμάτων θα εκτελούνται εφόσον στα στοιχεία που θερμομονώνονται έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία πήξης των συστατικών τους, κονιοδεμάτων και κονιαμάτων (τουλάχιστον 4 εβδομάδες μετά το πέρας τους) και έχει αποβληθεί τυχόν υγρασία από γειτονικές κατασκευές.

Τα θερμομονωτικά υλικά θα διατηρούνται ξερά και μετά την τοποθέτησή τους θα προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία, τα νερά και τα στραγγίσματα επόμενων εργασιών και την υγρασία του περιβάλλοντος με κατάλληλα πρόχειρα καλύμματα μέχρι την οριστική κάλυψή τους, έστω και εάν έχει τοποθετηθεί η μεμβράνη του διαφράγματος.

Συνιστάται οι εργασίες θερμομονώσεων και επικαλύψεών τους να εκτελούνται εν παραλληλία, με διαφορά μίας το πολύ εργάσιμης ημέρας.

Προσωπικό, υλικά και ελαφρά μεταφορικά μέσα δεν επιτρέπεται να διακινούνται και να παραμένουν πάνω σε ακάλυπτες μονωτικές στρώσεις, εκτός αν τοποθετηθούν προσωρινά σκληρά δάπεδα (ξύλινα μαδέρια, φύλλα κόντρα πλακέ, μοριοσανίδες κλπ.).

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα πρέπει να μην αναπτύσσουν δυσμενείς αλληλεπιδράσεις.

8 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Καθημερινά θα διενεργείται ποιοτικός έλεγχος των εργασιών, ότι τα υλικά και οι εργασίες ανταποκρίνονται στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03.

Καμία εργασία δεν θα καλύπτεται πριν ελεγχθεί και εγκριθεί από τον εργοδότη.

Εργασίες που παρεκκλίνουν από τα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-03, δεν θα γίνονται αποδεκτές πριν αποκατασταθούν από τον ανάδοχο χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

Από τον έλεγχο δεν εξαιρούνται τα προστατευτικά μέτρα.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει την λήψη πρόσθετων προστατευτικών μέτρων όποτε διαπιστώνεται ότι αυτά είναι ελλιπή και πρόχειρα και δεν παρέχουν την απαιτούμενη προστασία.

Πριν να εφαρμοσθεί η επόμενη στρώση επί της θερμομόνωσης θα ελέγχεται για διαπίστωση, εάν έχει υγρανθεί επιφανειακά, στη μάζα και στην κάτω επιφάνεια της. Επίσης θα ελέγχεται εάν υπάρχουν κενά μεταξύ των φύλλων της θερμομόνωσης τα οποία θα πρέπει να συμπληρωθούν από το ίδιο υλικό. Επίσης θα πρέπει να ελέγχεται εάν με την επικάλυψη της θερμομόνωσης υπάρχει περίπτωση δημιουργίας κενού όπου τότε θα εμφανισθούν προβλήματα θερμομονωτικής αποτελεσματικότητας λόγω εναλλαγών θερμότητας με μετάβαση.

9 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

9.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

9.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστατευτική	ΕΛΟΤ ΕΝ 863

© ΕΛΟΤ

ενδυμασία	
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

9.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα, οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

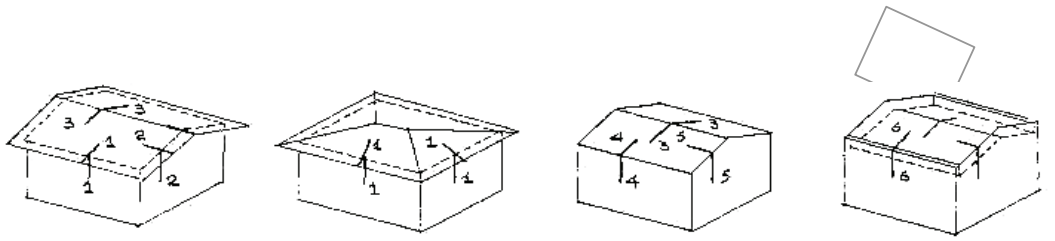
Με το πέρας των εργασιών, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται οι χώροι από τις κόλλες, τα κονιάματα και τις άδειες συσκευασίες, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

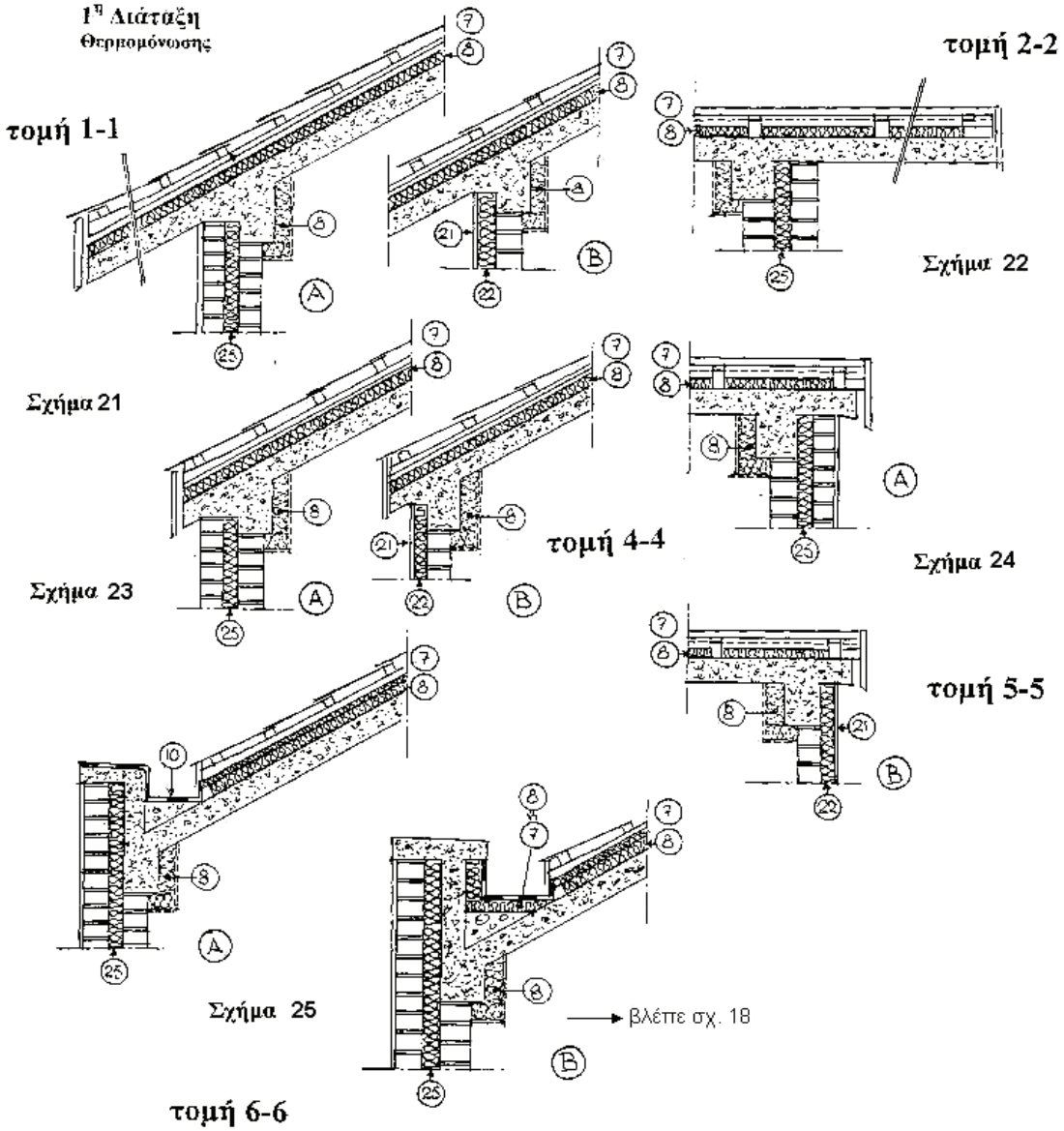
10 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα θερμομονωμένης επιφανείας, ανά κατηγορία θερμομονωτικών στρώσεων (με βάση το πάχος, το υλικό κατασκευής, τον δείκτη θερμικής αγωγιμότητος κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

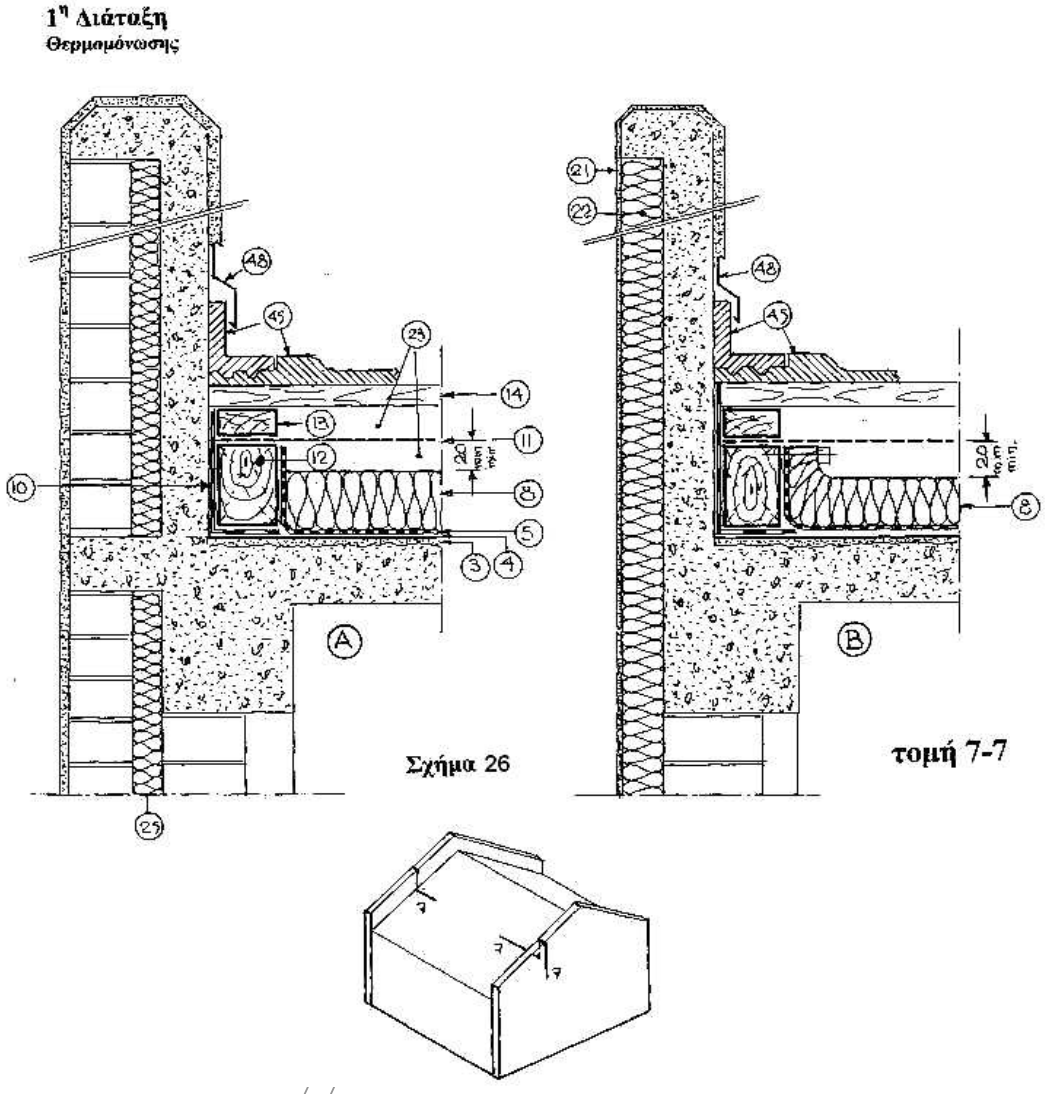




(7) θερμομόνωση επικολλούμενη με Θ.Α.
(8) λιθοβάμβακας με επικολλημένο φράγμα υδρατμών
(10) ασφαλτική μεμβράνη με Θ.Α.
(21) οργανικό κονίαμα
(22) ειδική διογκωμένη πολυστερίνη για εξωτερικές θερμομονώσεις
(25) εξελασμένη πολυστερίνη

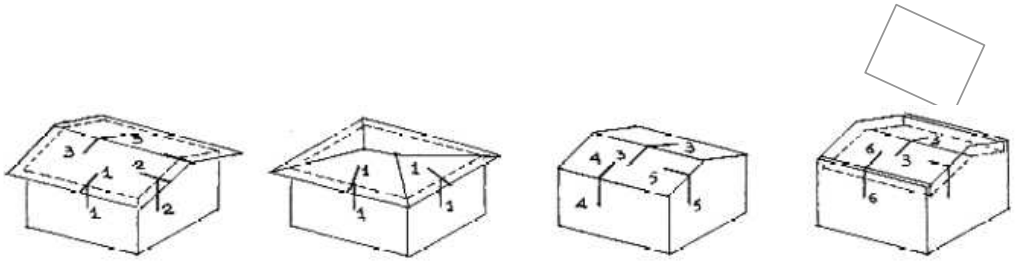
© ΕΛΟΤ

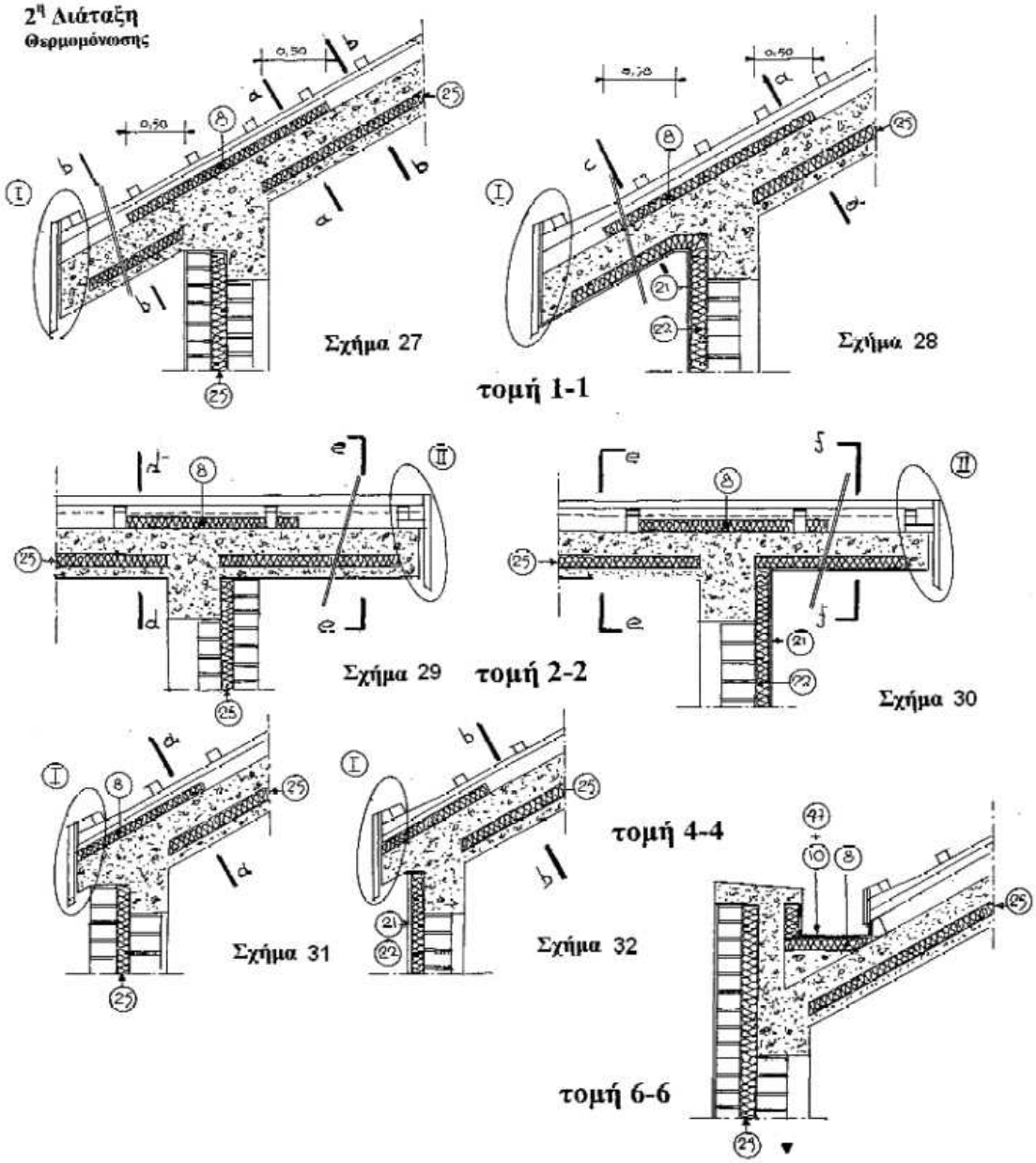
Στις επιστεγάσεις απαιτούνται δύο ανεξάρτητα επίπεδα αερισμού: κάτω από το υλικό επιστέγασης, ιδίως όταν αυτό είναι πορώδες, και μεταξύ άνω επιφανείας θερμομόνωσης και προστατευτικής μεμβράνης.



(3) απισωτική σιμεντοκονία
(4) ψυχρή άσφαλτος
(5) φράγμα υδρατμών (Φ.Υ.)
(8) λιθοβάμβακας με επικολλημένο ή όχι φράγμα υδρατμών
(10) ασφαλτική μεμβράνη με Θ.Α.
(11) ειδική μεμβράνη πολυπροπυλενίου
(12) αμείβον
(13) σανίδωμα πάχους ≥ 25 mm
(14) τεγίδα
(16) σανίδωμα (πέτσωμα) πάχους ≥ 25 mm
(21) οργανικό κονίαμα
(22) ειδική διογκωμένη πολυστερίνη για εξωτερικές θερμομονώσεις
(23) αεριζόμενα ενδιάμεσα κενά
(25) εξελασμένη πολυστερίνη
(45) ειδικά τεμάχια κεραμιδιών
(48) ειδικό στραντζαριστό αμμοχάλικο

© ΕΛΟΤ

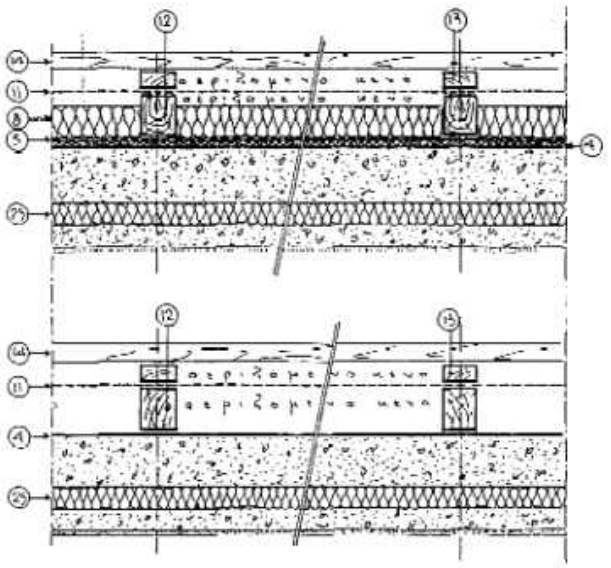




(7) θερμομόνωση επικολλούμενη με Θ.Α.
(8) λιθοβάμβακας με επικολλημένο φράγμα υδρατμών
(10) ασφαλτική μεμβράνη με Θ.Α.
(21) οργανικό κονίαμα
(22) ειδική διογκωμένη πολυστερίνη για εξωτερικές θερμομονώσεις
(25) εξελασμένη πολυστερίνη
(47) μεταλλική επένδυση υδρορροής

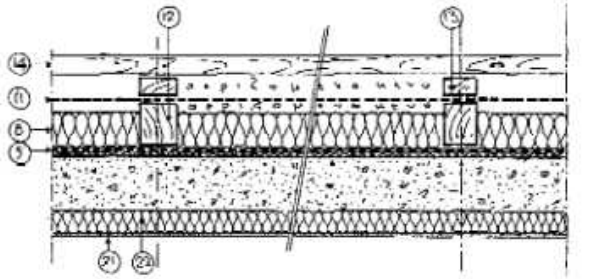
© ΕΛΟΤ

2η Διάταξη
Θερμομόνωσης

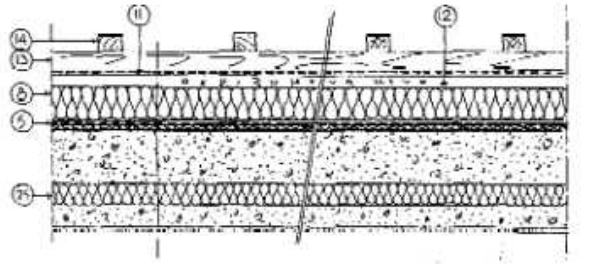


τομή α-α

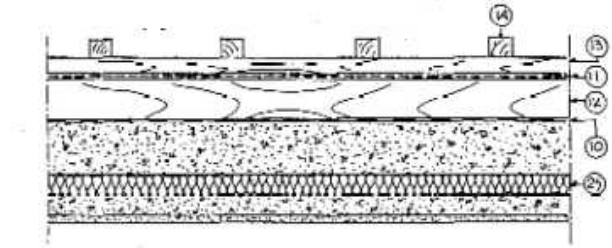
τομή b-b



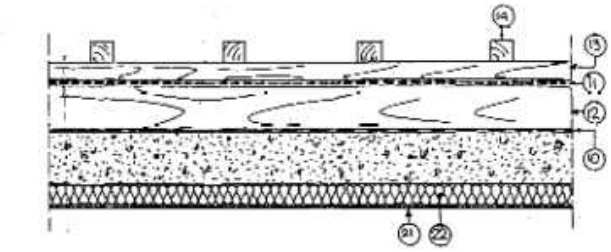
τομή c-c



τομή d-d



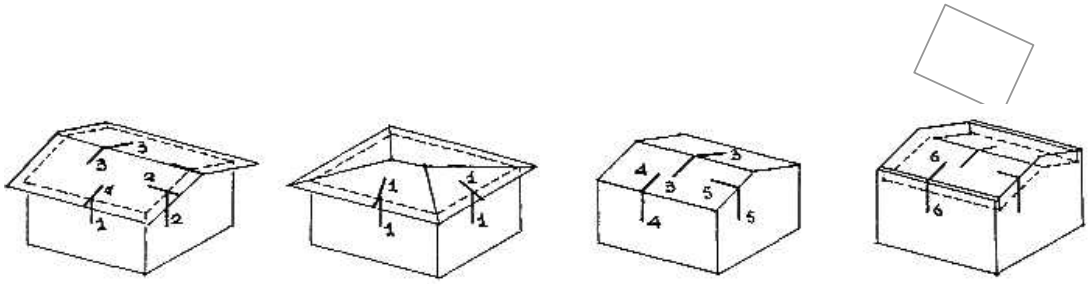
τομή e-e



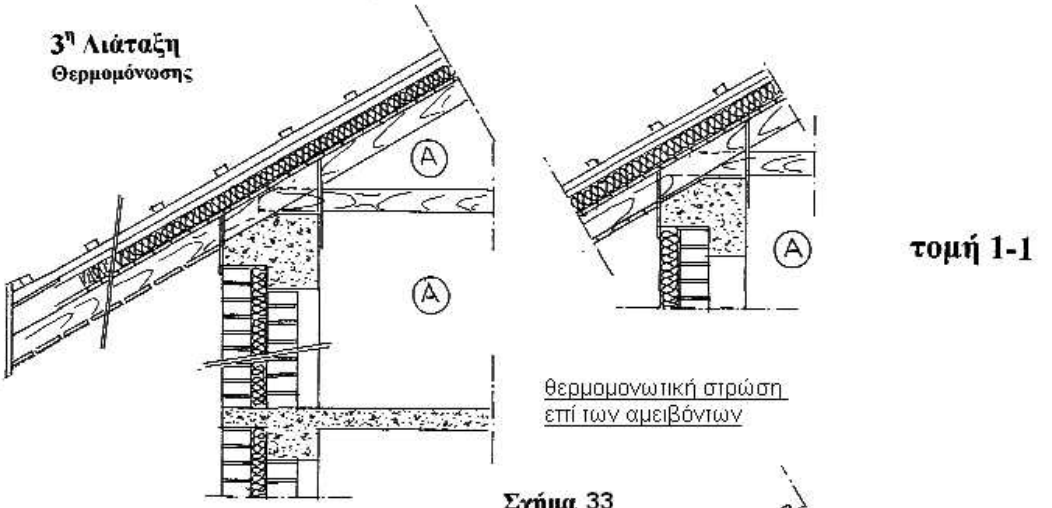
τομή f-f

(4) ασφαλτική επάλειψη
(5) φράγμα υδρατμών
(8) λιθοβάμβακας
(10) ασφαλτική μεμβράνη
(11) διάφραγμα
(12) αμείβον
(13) σανίδα επί του 12 για δημιουργία αεριζόμενου κενού
(14) τεγίδα
(21) οργανικό κονίαμα
(22) ειδική διογκωμένη πολυστερίνη για εξωτερικές θερμομονώσεις
(25) εξελασμένη πολυστερίνη

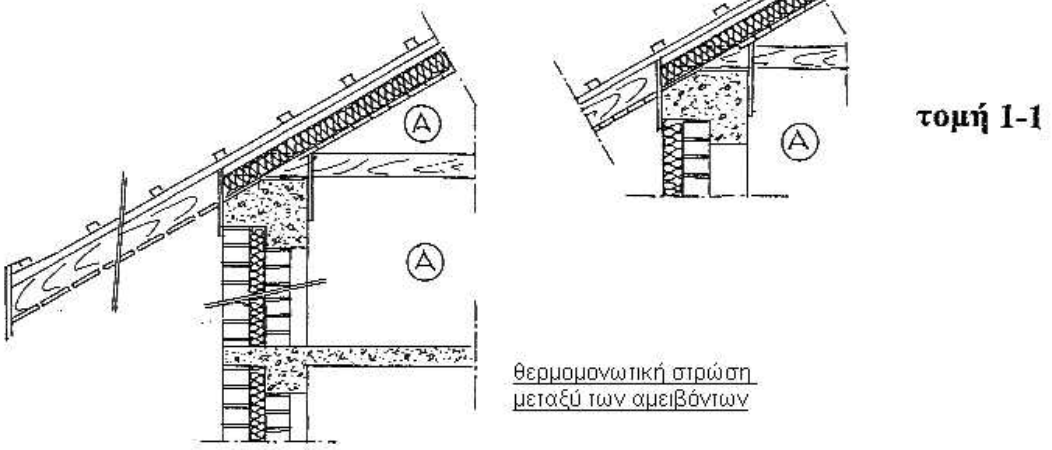
© ΕΛΟΤ



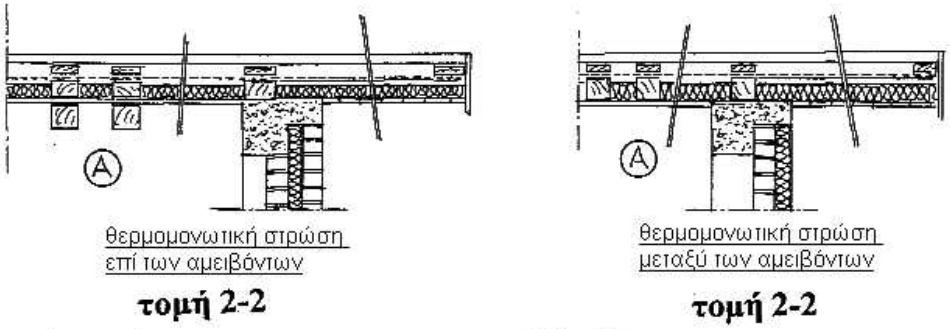
3η Λιάταξη
Θερμομόνωσης



Σχήμα 33



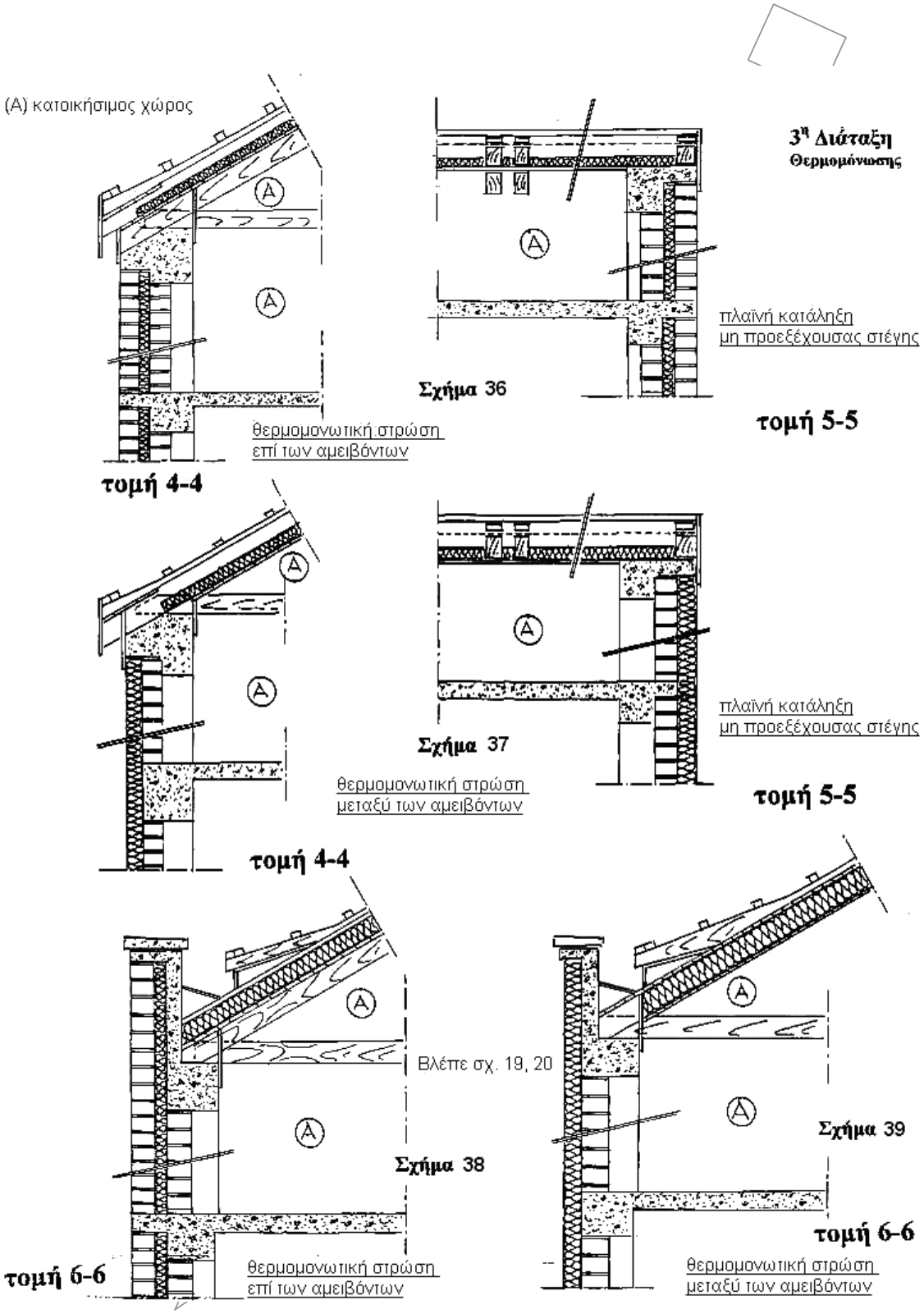
Σχήμα 34



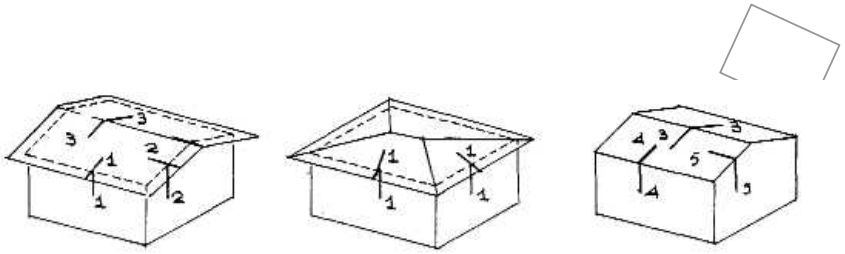
(A) κατοικήσιμος χώρος

Σχήμα 35

© ΕΛΟΤ

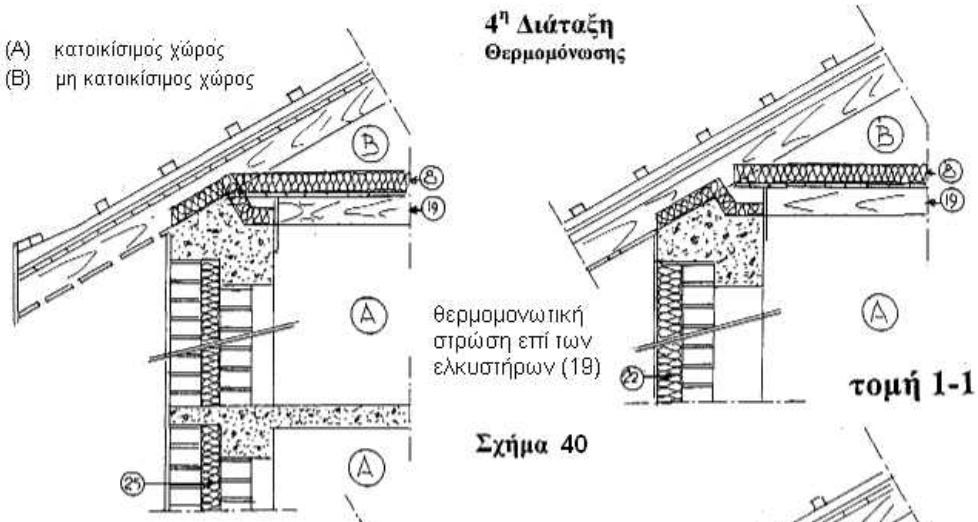

(Α) κατοικήσιμος χώρος
Α
3η Διάταξη
Θερμομόνωσης
πλαϊνή κατάληξη
μη προεξέχουσας στέγης
Σχήμα 36
τομή 5-5
θερμομονωτική στρώση
επί των αμειβόντων
τομή 4-4
Σχήμα 37
πλαϊνή κατάληξη
μη προεξέχουσας στέγης
τομή 5-5
θερμομονωτική στρώση
μεταξύ των αμειβόντων
τομή 4-4
Βλέπε σχ. 19, 20
Σχήμα 38
τομή 6-6
θερμομονωτική στρώση
επί των αμειβόντων
Σχήμα 39
τομή 6-6
θερμομονωτική στρώση
μεταξύ των αμειβόντων

© ΕΛΟΤ

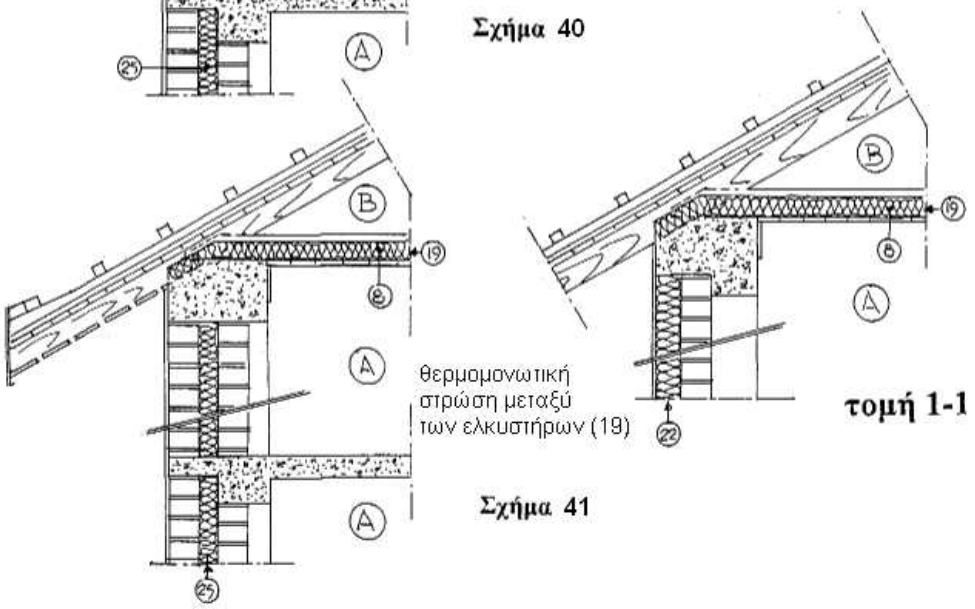


4η Διάταξη
Θερμομόνωσης

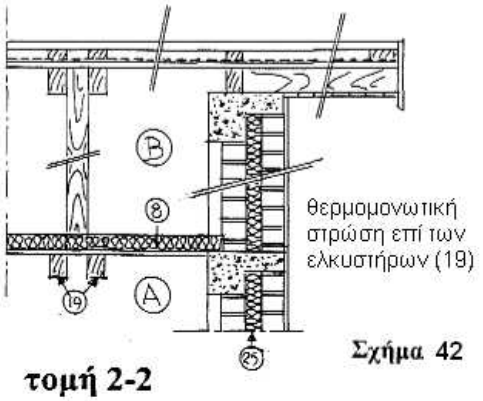
(A) κατοικίσιμος χώρος
(B) μη κατοικίσιμος χώρος



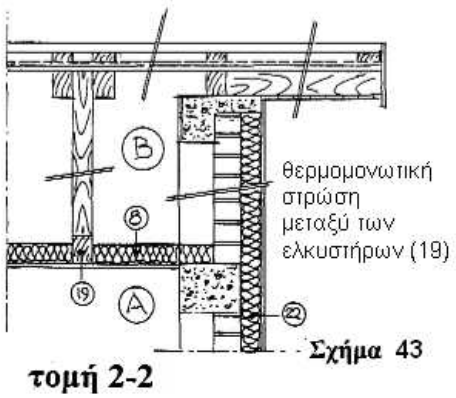
Σχήμα 40



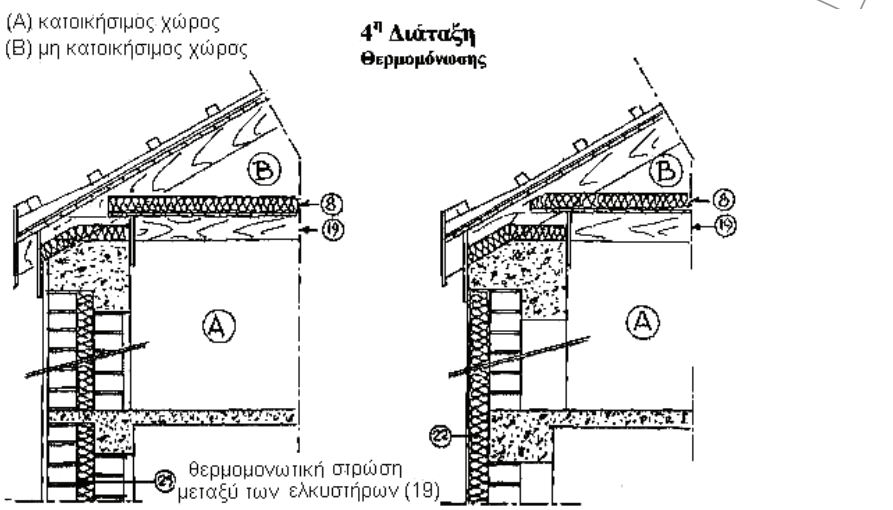
Σχήμα 41



Σχήμα 42

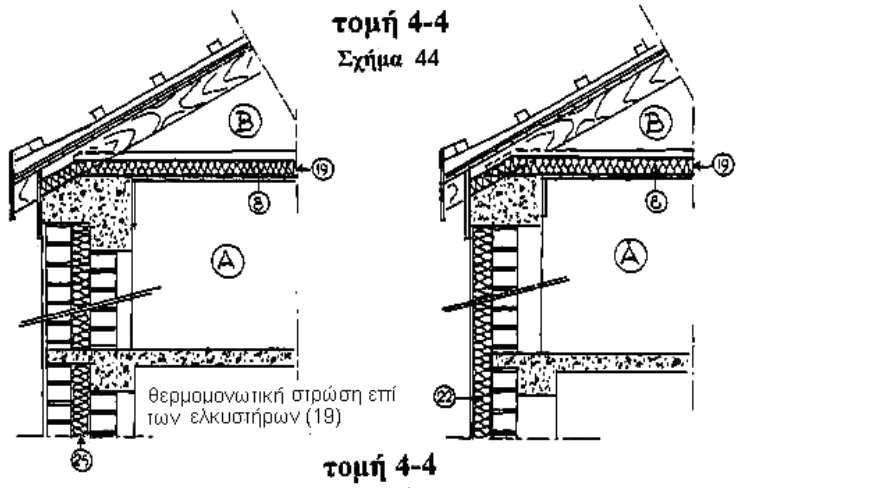


Σχήμα 43



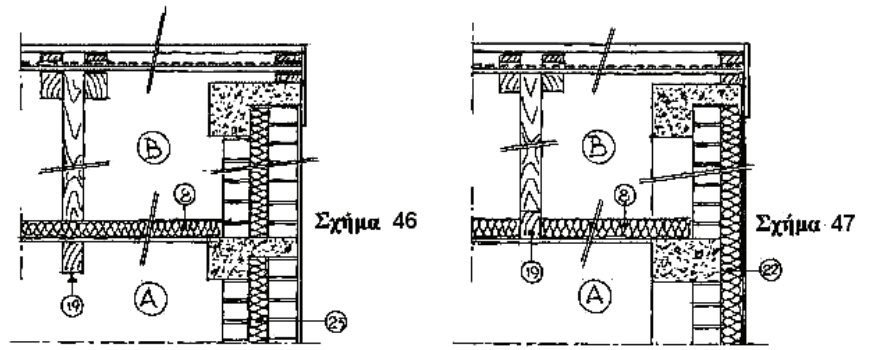
τομή 4-4

Σχήμα 44



τομή 4-4

Σχήμα 45



Σχήμα 46

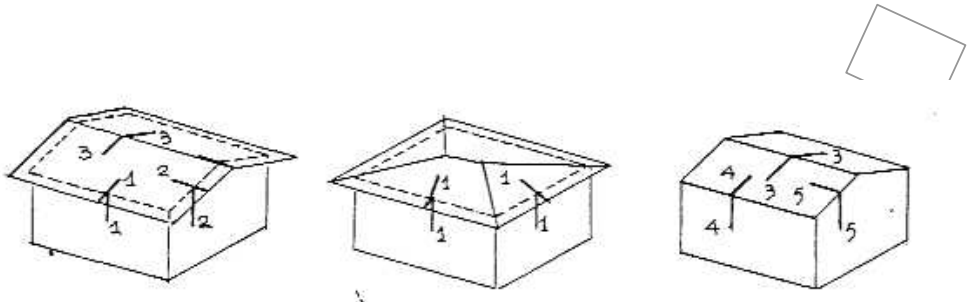
τομή 5-5

Σχήμα 47

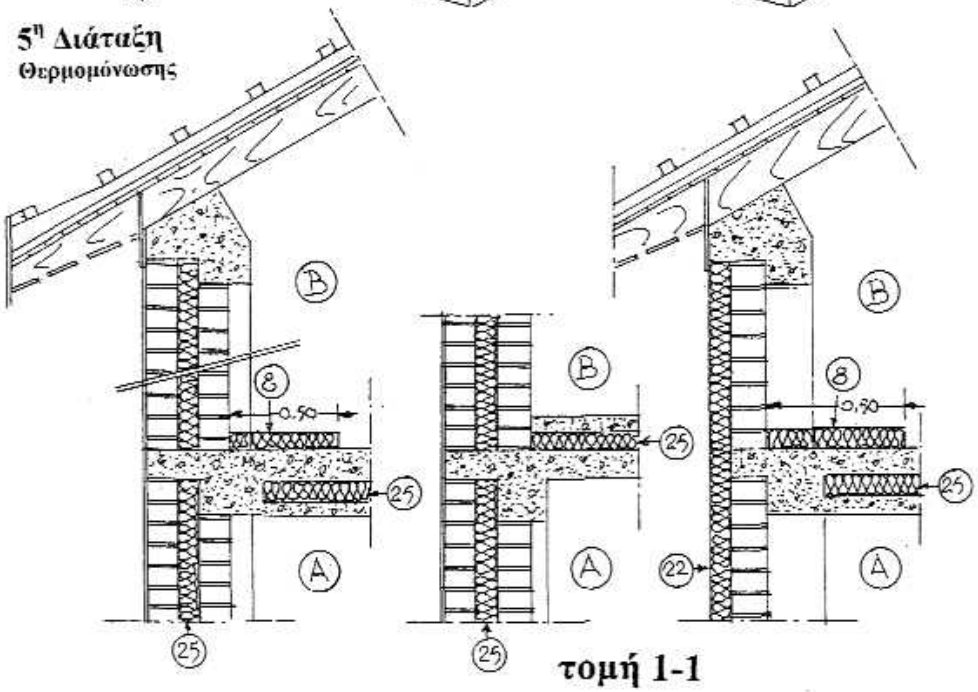
τομή 5-5

(8) λιθοβάμβακας με ή όχι φράγμα υδρατμών
(19) ανελκυστήρας
(22) ειδική διογκωμένη πολυστερίνη για εξωτερικές θερμομονώσεις
(25) εξελασμένη πολυστερίνη

© ΕΛΟΤ

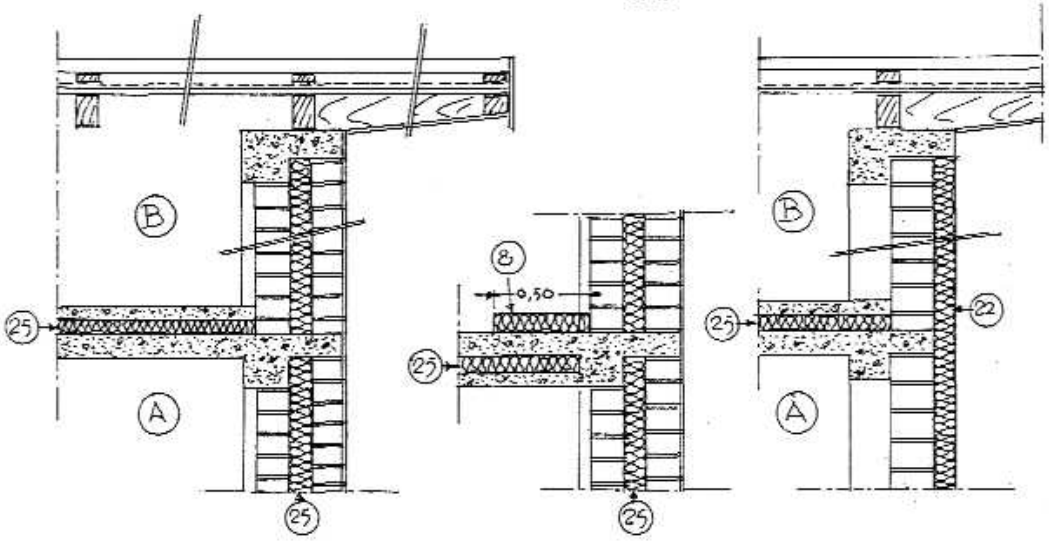


5η Διάταξη
Θερμομόνωσης



τομή 1-1

Σχήμα 48



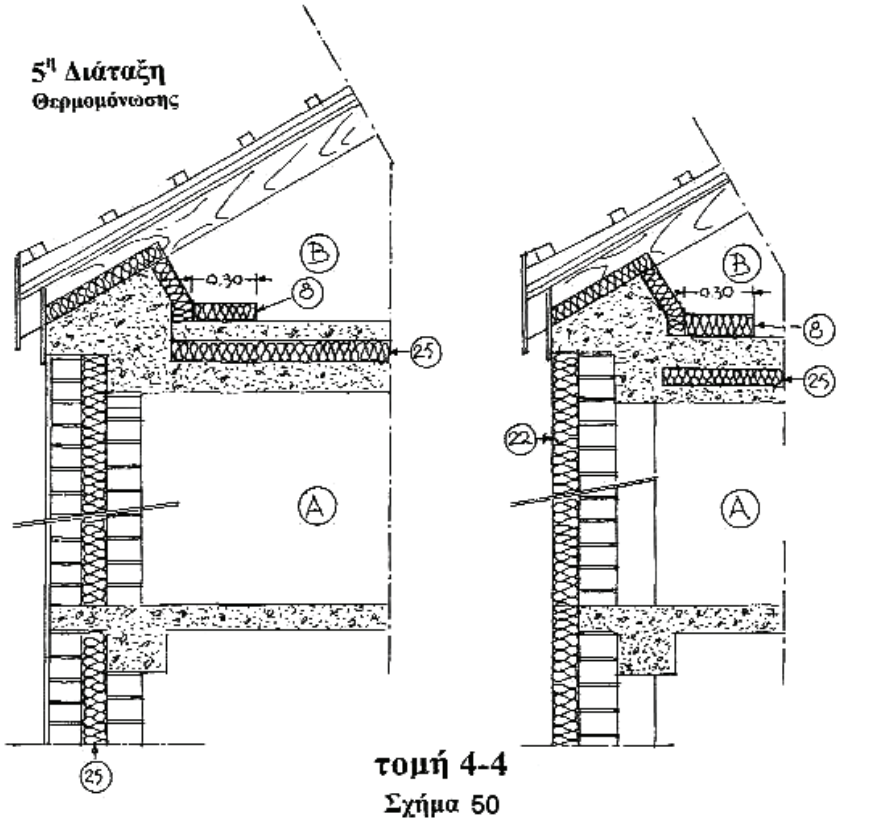
τομή 2-2

Σχήμα 49

(Α) κατοικήσιμος χώρος
(Β) μη κατοικήσιμος χώρος

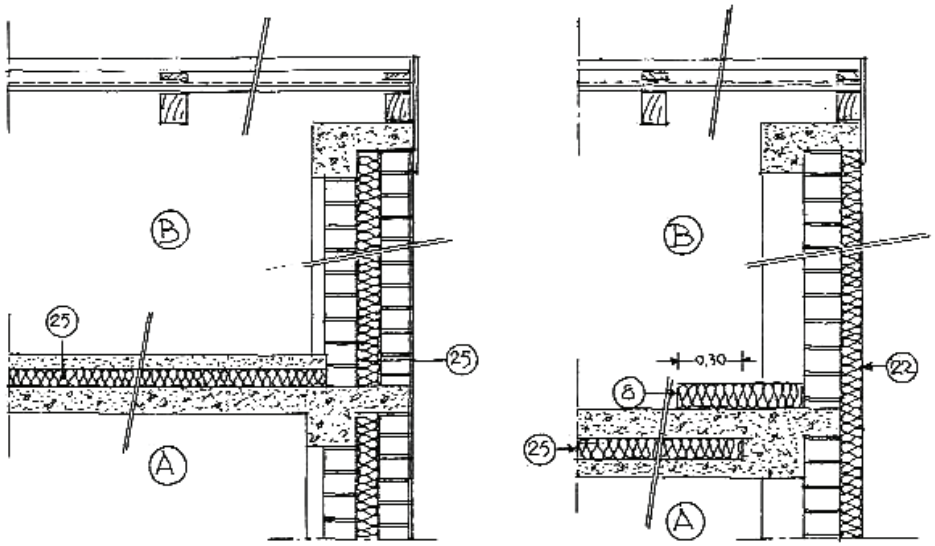
τομή 3-3

© ΕΛΟΤ



τομή 4-4

Σχήμα 50



τομή 5-5

Σχήμα 51

(Α) κατοικήσιμος χώρος
(Β) μη κατοικήσιμος χώρος

(8) λιθοβάμβακας με ή όχι φράγμα υδρατμών
(22) ειδική διογκωμένη πολυστερίνη για εξωτερικές θερμομονώσεις
(25) εξελασμένη πολυστερίνη

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ EN ISO 7345 Thermal insulation - Physical quantities and definitions - Θερμομόνωση - Φυσικά μεγέθη και ορισμοί
- ΕΛΟΤ EN ISO 9251 Thermal insulation - Heat transfer conditions and properties of materials - Vocabulary - Θερμομόνωση - Συνθήκες μεταφοράς θερμότητας και ιδιότητες υλικών - Λεξιλόγιο
- ΕΛΟΤ EN ISO 9288 Thermal insulation - Heat transfer by radiation - Physical quantities and definitions - Θερμομόνωση - Μετάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία - Φυσικά μεγέθη και ορισμοί
- ΕΛΟΤ EN ISO 9346 Thermal insulation - Mass transfer - Physical quantities and definitions - Θερμομόνωση - Μετάδοση μάζας - Φυσικά μεγέθη και ορισμοί
- ΕΛΟΤ EN 1227 Thermal insulation - Materials, products and systems - Vocabulary -- Θερμομόνωση - Υλικά, προϊόντα και θερμομονωτικά συστήματα - Λεξιλόγιο
- ΕΛΟΤ EN 1258 Expanded perlite for loose fill insulation -- Διογκωμένος περλίτης χαλαρά τοποθετημένος (χυδήν) για θερμομόνωση
- ΕΛΟΤ EN 1602 Thermal insulating products for building applications - Determination of the apparent density - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός φαινόμενης πυκνότητας
- ΕΛΟΤ EN 1603/A1Thermal insulating products for building applications - Determination of dimensional stability under constant normal laboratory conditions (23 °C/50 % relative humidity) - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της διαστασιακής σταθερότητας υπό σταθερές και κανονικές συνθήκες εργαστηρίου (23°C/50% σχετική υγρασία)
- ΕΛΟΤ EN 1604/A1Thermal insulating products for building applications - Determination of dimensional stability under specified temperature and humidity conditions - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές κατασκευές - Προσδιορισμός της διαστασιακής σταθερότητας υπό προδιαγεγραμμένες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας
- ΕΛΟΤ EN 1605/A1Thermal insulating products for building applications - Determination of deformation under specified compressive load and temperature conditions -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της παραμόρφωσης υπό προδιεγεγραμμένο φορτίο θλίψεως και θερμοκρασιακών συνθηκών.
- ΕΛΟΤ EN 1606/A1Thermal insulating products for building applications - Determination of compressive creep - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός του ερπυσμού μετά από θλίψη
- ΕΛΟΤ EN 1607 Thermal insulating products for building applications - Determination of tensile strength perpendicular to faces - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό που ασκείται κατακόρυφα των όψεων
- ΕΛΟΤ EN 1608 Thermal insulating products for building applications - Determination of tensile strength parallel to faces - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό που εξασκείται παράλληλα των όψεων
- ΕΛΟΤ EN 1609/A1Thermal insulating products for building applications - Determination of dimensional short term water absorption by partial immersion -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός της βραχυχρόνιας απορρόφησης νερού με μερική εμβάπτιση.

© ΕΛΟΤ

- ΕΛΟΤ ΕΝ 13162 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made mineral wool (MW) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ορυκτόμαλλο (MW) - Προδιαγραφή

- ΕΛΟΤ ΕΝ 13163 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded polystyrene (EPS) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένη πολυστερίνη (EPS) - Προδιαγραφή

- ΕΛΟΤ ΕΝ 13164 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made products of extruded polystyrene foam (XPS) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από εξηλασμένη πολυστερίνη (XPS) - Προδιαγραφή

- ΕΛΟΤ ΕΝ 13165 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made rigid polyurethane foam (PUR) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από άκαμπτο αφρό πολυουρεθάνης (PUR) - Προδιαγραφή

- ΕΛΟΤ ΕΝ 13166 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made products of phenolic foam (PF) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από φαινολικό αφρό (PF) - Προδιαγραφή

- ΕΛΟΤ ΕΝ 13167 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made cellular glass (CG) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από κυψελωτό γυαλί (CG) - Προδιαγραφή

- ΕΛΟΤ ΕΝ 13168 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made wood wool (WW) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ξυλόμαλλο (WW) - Προδιαγραφή

- ΕΛΟΤ ΕΝ 13169 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded perlite (EPB) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένο περλίτη (EPB) - Προδιαγραφή

- ΕΛΟΤ ΕΝ 13170 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded cork (ICB) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένο φελλό (ICB) - Προδιαγραφή

- ΕΛΟΤ ΕΝ 13171 Ε2 Thermal insulating products for buildings - Factory made wood fibre (WF) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ίνες ξύλου (WF) - Προδιαγραφή

- ΕΛΟΤ ΕΝ 13172 Ε2 Thermal insulating products - Evaluation of conformity - Θερμομονωτικά προϊόντα - Εκτίμηση της συμμόρφωσης

- ΕΛΟΤ ΕΝ 822 Thermal insulating products for building applications - Determination of length and width - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός μήκους και πλάτους

- ΕΛΟΤ ΕΝ 823 Thermal insulating products for building applications - Determination of thickness - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός του πάχους

- ΕΛΟΤ ΕΝ 824 Thermal insulating products for building applications - Determination of squareness - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της ορθογωνικότητας

- ΕΛΟΤ ΕΝ 826 Thermal insulating products for building applications - Determination of compression behaviour - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριιακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε θλίψη

- ΕΛΟΤ EN 12085 Thermal insulating products for building applications - Determination of linear dimensions of test specimens - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός των γραμμικών διαστάσεων των δοκιμίων
- ΕΛΟΤ EN 12086 Thermal insulating products for building applications - Determination of water vapour transmission properties - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων μετάδοσης των υδρατμών
- ΕΛΟΤ EN 12087/A1 Thermal insulating products for building applications - Determination of long term water absorption by immersion -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της μακροχρόνιας απορρόφησης νερού με εμβάπτιση
- ΕΛΟΤ EN 12088 Thermal insulating products for building applications - Determination of long term water absorption by diffusion - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της μακροχρόνιας απορρόφησης με διάχυσης
- ΕΛΟΤ EN 12089 Thermal insulating products for building applications - Determination of bending behaviour - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε διάτμηση
- ΕΛΟΤ EN 12090 Thermal insulating products for building applications - Determination of shear behaviour - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε διάτμηση
- ΕΛΟΤ EN 12091 Thermal insulating products for building applications - Determination of freeze-thaw resistance - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της αντίστασης στη ψύξη-απόψυξη
- Π.Δ. 4-7-79 Κανονισμός θερμομόνωσης κτιρίων (ΦΕΚ 362 Δ)
- Οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (ΠΔ 17/96, ΠΔ 159/99 κλπ.)
- AFNOR P 31-202-1/A2 DTU 40.21 - Travaux de bâtiment - Couvertures en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief - Partie 1 : cahier des clauses techniques
- AFNOR P 31-203 DTU 40.211 - Travaux de bâtiment - Couvertures en tuiles de terre cuite à emboîtement à pureau plat - Partie 1 : cahier des clauses techniques - Partie 2 : cahier des clauses spéciales (référence commerciale du DTU 40.211)
- AFNOR P 31-204 DTU 40.23 - Travaux de bâtiment - Couvertures en tuiles plates de terre cuite - Partie 1 : cahier des clauses techniques - Partie 2 : cahier des clauses spéciales (référence commerciale des parties 1 et 2 du DTU 40.23)
- AFNOR P 31-205 DTU 40.241 - Couvertures en tuiles planes en béton à glissement et à emboîtement longitudinal, suivi du cahier des clauses techniques et du cahier des clauses spéciales (édition juin 90) - (Complété par l'ERRATUM D'OCTOBRE 1990)
- AFNOR P 31-206 DTU 40.25 - Couverture en tuiles plates en béton - Cahier des clauses techniques suivi du cahier des clauses spéciales
- NF P 31-207 - DTU 40.24. Travaux de bâtiment - Couverture en tuiles en béton à glissement et à emboîtement longitudinal - Partie 1 : cahier des clauses techniques - Partie 2 : cahier des clauses spéciales - Référence commerciale des parties 1 et 2 de la norme NF P31-207 de mai 1993

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα

External wall insulation systems with expanded polystyrene (EPS) boards and fibre mesh reinforced synthetic coatings

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 17

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04 «**Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04 εγκρίθηκε την 30η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

3.1 Όροι και ορισμοί 8

4 Απαιτήσεις 11

4.1 Γενικές απαιτήσεις ποιότητας 11

4.2 Ελάχιστες απαιτήσεις απόδοσης για το σύνολο του (ΣΣΕΘ) και τα επιμέρους του στοιχεία 14

4.3 Κριτήρια επιλογής βάσει των απαιτήσεων κατασκευής και διαμόρφωσης του ΣΣΕΘ 18

4.4 Απαιτούμενες προκαταρκτικές εργασίες επί των υποστρωμάτων του ΣΣΕΘ 21

4.5 Γενικές απαιτήσεις εκτέλεσης των εργασιών 22

4.6 Συνεργείο 23

4.7 Καθαρισμός χωρών εκτέλεσης εργασιών στο εργοτάξιο 23

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών 24

5.1 Τοποθέτηση των διατομών προστασίας των ακμών 24

5.2 Προετοιμασία της κολλάς και της βασικής στρώσης επιχρίσματος 24

5.3 Τοποθέτηση της θερμομονωτικής στρώσης 25

5.4 Διατάξεις κόλλησης της θερμομονωτικής στρώσης 26

5.5 Συστήματα μηχανικής στερέωσης 26

5.6 Ενισχύσεις του οπλισμού σε ειδικά σημεία 26

5.7 Εφαρμογή της οπλισμένης βασικής στρώσης επιχρίσματος 27

5.8 Εφαρμογή του προϊόντος εμποτισμού (εφόσον απαιτείται) 28

5.9 Εφαρμογή της στρώσης τελειώματος 28

5.10 Ελάχιστες ενδεικτικές ποσότητες υλικών για κάθε στρώση ανά τετραγωνικό μέτρο 28

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 28

6.1 Επιπεδότητα τελικής επιφάνειας 28

6.2 Έλεγχοι κατά την κατασκευή 28

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 29

© ΕΛΟΤ

7.1 Γενικές απαιτήσεις.....29

7.2 Προστασία εργαζομένων.....29

8 Τρόπος επιμέτρησης.....29

Παράρτημα Α.....31

Βιβλιογραφία.....46

ΥΠΟΜΕΙΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΧ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04, σε συνδυασμό με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 και την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02, αφορά στην περιγραφή της μεθόδου θερμομόνωσης των κατακόρυφων τοιχωμάτων του κτιριακού περιβλήματος με τη χρήση σύνθετων συστημάτων εξωτερικής θερμομονώσης (ΣΣΕΘ).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01	Thermal insulation of terraces -- Θερμομόνωση δωμάτων - στεγών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02	Thermal insulation of external walls -- Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
ΕΛΟΤ EN 13501-1	Fire classification of construction products and building elements. – Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά
ΕΛΟΤ EN 13187	Thermal performance of buildings. Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes. Infrared method -- Θερμική απόδοση κτηρίων - Ποιοτική ανίχνευση των θερμικών ανωμαλιών σε περίβλημα κτηρίων - Υπέρυθρη μέθοδος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

© ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

Αναφέρονται συνοπτικά οι διάφορες στρώσεις και τα υλικά με την ορολογία τους, τις ιδιότητές τους (θέσεις τοποθέτησης, γεωμετρικά χαρακτηριστικά) που υπεισέρχονται στην διαμόρφωση του ΣΣΕΘ είτε τοποθετείται κολλητό, είτε / και με μηχανική στερέωση.

3.1.1 Σύνθετο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης (ΣΣΕΘ)

- Τα βασικά στοιχεία του συστήματος είναι η κόλλα, το θερμομονωτικό υλικό, οι στρώσεις επιχρίσματος μετά του οπλισμού. Τα στοιχεία αυτά περιγράφονται στην Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ΕΤΑ) του προμηθευτή.

- Αποτελείται από εξελασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακα ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη που τοποθετείται επί των τοιχωμάτων, είτε με κόλληση, είτε / και με μηχανικές διατάξεις στερέωσης, επενδύεται με λεπτό ενισχυμένο με οπλισμό επίχρισμα και φέρει μια στρώση τελειώματος (διαφόρου υφής και χρώματος).

- Περιλαμβάνει ειδικές διατάξεις και ειδικά εξαρτήματα για την εξασφάλιση της ένωσης του ΣΣΕΘ με τα διάφορα στοιχεία της όψης (ανοίγματα, λαμπάδες, ποδιές, πρέκια, ακραίες καταλήξεις κλπ.).

- Έχει προορισμό να προσδώσει στο τοίχωμα επί του οποίου εφαρμόζεται θερμομόνωση και μια εμφάνιση (σύμφωνα με τις επιθυμίες του κυρίου του έργου) και συγχρόνως να συμβάλει στη στεγανότητα της όψης και στην προστασία των τοιχωμάτων από τις κλιματικές καταπονήσεις.

- Δύναται να εφαρμοσθεί και σε νέα και σε υπάρχοντα τοιχώματα κτιρίων.

- Δεν συμμετέχει σε καμιά περίπτωση στην ευστάθεια του τοιχώματος επί του οποίου εφαρμόζεται.

- Παρουσιάζει μια μέση θερμική αντίσταση μεγαλύτερη του 1 m2K/W με το πάχος του θερμομονωτικού υλικού που προβλέπεται από τον κατασκευαστή του υλικού και από τον μελετητή, να ικανοποιεί κατ ελάχιστο τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) για την κλιματική ζώνη και το είδος του κτιρίου που αφορά η εφαρμογή.

- Απαιτεί για την εφαρμογή του, εξειδικευμένα συνεργεία τοποθέτησης και πλήρη συνεργασία με τα συνεργεία που προηγούνται στην διαμόρφωση των επιφανειών των τοιχωμάτων επί των οποίων θα τοποθετηθεί το ΣΣΕΘ.

3.1.2 Υπόστρωμα

Ο όρος «υπόστρωμα» αναφέρεται σε ένα τοίχο φέροντα ή μη φέροντα, νεόκτιστο ή παλαιό (με ή χωρίς επίχρισμα, χρωματισμό ή επένδυση) από οπτοπλινθοδομή ή λιθοδομή, από σκυρόδεμα (χυτό επί τόπου ή προκατασκευασμένο) από κυψελοειδή στοιχεία με βάση το τσιμέντο, μεταλλικά ελάσματα, κοντραπλακέ θαλάσσης, τσιμεντοσανίδες, κατάλληλα προετοιμασμένα, επί των οποίων πρόκειται να επικολληθεί ή /και να στερεωθεί μηχανικά το ΣΣΕΘ.

3.1.3 Κόλλα πρόσφυσης

(ένδειξη 2 σχήματος 2)

© ΕΛΟΤ

Πρόκειται για ρητινούχο υλικό στερέωσης του θερμομονωτικού υλικού με άριστη πρόσφυση στα συνήθη υποστρώματα

Διατίθενται σε μορφή:

- Ξηρού βιομηχανικού κονιάματος, έτοιμο προς ανάμειξη με την οριζόμενη από τον κατασκευαστή ποσότητα νερού.
- Πολτώδη, έτοιμη προς χρήση, που δεν απαιτεί οιανδήποτε άλλη προσθήκη υλικού.
- Πολτώδη που απαιτεί προσθήκη τσιμέντου.
- Σκόνης προς ανάμειξη με ρητίνες.
- Αφρώδες σε φιάλες, έτοιμο προς χρήση, ειδικής πολυουρεθανικής σύστασης.

3.1.4 Θερμομονωτικό υλικό

Προκατασκευασμένο υλικό, θερμικής αντίστασης μεγαλύτερης του 1 m^2 K/W. Με βάση αυτή την τιμή υπολογίζεται το ελάχιστο πάχος του θερμομονωτικού που προβλέπεται στην πιστοποίηση του ΣΣΕΘ. Το πάχος αυτό προσαυξάνεται κατ ελάχιστο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ ανά κλιματική ζώνη και είδος κτιρίου.

3.1.5 Στρώσεις επιχρίσματος

Σύνολο των στρώσεων που εφαρμόζονται στην εξωτερική επιφάνεια του θερμομονωτικού υλικού περιλαμβανομένου και του οπλισμού.

3.1.6 Οπλισμός

(ένδειξη 5 σχημάτων 1 έως 3)

Πλέγμα από ίνες υάλου ή από συνθετικές ίνες (σπάνια μεταλλικό) ενσωματωμένο στο πάχος της βασικής στρώσης, βάρους πλέγματος τουλάχιστον 145 gr/m^2 με προστασία από τα αλκάλια, στην περίπτωση χρήσης τσιμεντοειδών επιχρισμάτων και ειδική πιστοποίηση βάση της ETAG 004.

3.1.7 Βασική στρώση επιχρίσματος

(ένδειξη 4 σχημάτων 1 έως 3)
Λεπτή στρώση πάχους 2 - 5 mm ανόργανου ή οργανικού επιχρίσματος στο πάχος της οποίας ενσωματώνεται ο οπλισμός με τον οποίο εξασφαλίζονται οι μηχανικές αντοχές της στρώσης.

Συνήθως παρουσιάζει την αυτή μορφή με την κόλλα πρόσφυσης ή χρησιμοποιείται και για κόλλα.

3.1.8 Στρώση εμποτισμού (αστάρι)- εάν απαιτείται βάση προδιαγραφών του προμηθευτή

(ένδειξη 6 σχημάτων 1 έως 3)

Πολύ λεπτή στρώση που εφαρμόζεται στην βασική στρώση για προετοιμασία της εφαρμογής της τελικής στρώσης.

Η στρώση αυτή θα πρέπει να είναι συμβατή με την υπάρχουσα ενδεχομένως αλκαλικότητα της βασικής στρώσης.

3.1.9 Τελική στρώση

(ένδειξη 7 σχημάτων 1 έως 3)

© ΕΛΟΤ

Πρόκειται για στρώση που διαμορφώνει την τελική επιφάνεια του ΣΣΕΘ με την οποία εξασφαλίζεται η προστασία έναντι των κλιματικών φαινομένων (ανεμοβρόχι-χιόνι) καθώς και έναντι μικροοργανισμών και μυκήτων, και συμβάλλει στο διακοσμητικό τελείωμα της επιφάνειας.

Εφαρμόζεται στην βασική στρώση, με ή χωρίς την στρώση εμποτισμού ανάλογα της σύστασής της και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Με την στρώση τελειώματος εξασφαλίζεται ο χρωματισμός και η λεία ή όχι επιφάνεια των όψεων, ανάλογα της κοκκομετρίας του αδρανούς.

3.1.10 Διατάξεις μηχανικής στερέωσης

1. Βύσματα από πλαστικό υλικό (σύμφωνα με το Πρότυπο B2 DIN 4102) ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία με ειδική κατάληξη του μη διογκωμένου στην άκρη στελέχους.
2. Πρόσθετη πλαστική ροδέλα βύσματος για μαλακά θερμομονωτικά υλικά (πετροβάμβακα) ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία.
3. Μεταλλικά βύσματα από ανοξείδωτο χάλυβα
4. Βύσματα με οπή και καρφί ή βίδα για την διόγκωση του άκρου του στελέχους.
5. Βύσματα από πολυαμίδιο που διογκούνται με βίδα ηλεκτρογαλβανισμένη ελάχιστης διαμέτρου 4 mm για στερέωση διαφόρων πλαστικών διατομών συγκράτησης του ΣΣΕΘ επί του υποστρώματος (ένδειξη 8 και 9 σχήματος 3).

3.1.11 Διατάξεις στερέωσης, συγκράτησης, προστατευτικής επικάλυψης, ένωσης του ΣΣΕΘ με άλλα οικοδομικά στοιχειά

Χρησιμοποιούνται μεταλλικές διατομές,

- Από αλουμίνιο πάχους μεγαλύτερου του 1 mm προλακαρισμένου ή όχι.
- Από ανοξείδωτο χάλυβα 8/18 πάχους μεγαλύτερου του 0,4 mm.
- Από τιτανιούχο ψευδάργυρο πάχους μεγαλύτερου του 1 mm.

Διατομές από γαλβανισμένη λαμαρίνα δεν επιτρέπονται.

3.1.12 Διατάξεις ένωσης των θερμομονωτικών υλικών μεταξύ τους

Χρησιμοποιούνται πλαστικές διατομές σύμφωνα με το σχήμα 5, στο σύστημα γραμμικής μηχανικής στερέωσης.

3.1.13 Διατάξεις ενίσχυσης ακμών του ΣΣΕΘ

Χρησιμοποιούνται διατομές,

- Αλουμινίου ελαχίστου πάχους 0,5 mm σε συνδυασμό ή όχι με πλέγμα ινών υάλου.
- Ανοξείδωτου χάλυβα 8/18 ελαχίστου πάχους 0,4 mm.
- Ινών υάλου.
- Πλαστικές σε συνδυασμό με πλέγμα ινών υάλου.

© ΕΛΟΤ

3.1.14 Αρμοκάλυπτρα

Τα χρησιμοποιούμενα αρμοκάλυπτρα θα πρέπει συγχρόνως:

- Να σχηματίζουν φράγμα από ανεμοβρόχι.
- Να απορροφούν τυχόν κινήσεις μεταξύ των δύο άκρων της θερμομόνωσης.
- Να μορφοποιούνται από υλικά μεγάλης αντοχής στο χρόνο (π.χ. από ελατηριωτό ανοξείδωτο χάλυβα).
- Να αντέχουν σε διάφορες καταπονήσεις (κρούση διάτρησης).
- Να αντέχουν οι διατάξεις στερέωσης εκατέρωθεν του αρμού.

3.1.15 Προϊόντα σφράγισης

Χρησιμοποιούνται μαστίχες σιλικόνης ή πολυουρεθάνης ή ακρυλικές με την προϋπόθεση ότι είναι χημικά συμβατές με το υλικό της θερμομόνωσης και ότι προβλέπεται επικαλυπτική προστασία τους ή ειδικές αφρώδεις αυτοδιογκούμενες ταινίες βάση των προδιαγραφών του προμηθευτή.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις ποιότητας

Όλοι οι κανόνες ποιότητας του ΣΣΕΘ αναφέρονται στην Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση του συστήματος σύμφωνα με την κατευθυντήρια οδηγία ETAG 004. Η οδηγία αυτή επίσης αντιστοιχίζει τους κανόνες αυτούς με τις ουσιώδεις απαιτήσεις (essential requirements) που θέτει η EEC/89/106 για τα δομικά υλικά.

4.1.1 Ευστάθεια

Το ΣΣΕΘ πρέπει να αντέχει στις συνδυασμένες καταπονήσεις από το ίδιο βάρος, τα ακραία κλιματικά φαινόμενα (άνεμος), από φυσιολογικές κρούσεις (όχι όμως σε βανδαλισμούς με αιχμηρά αντικείμενα), οποιεσδήποτε και εάν είναι οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας.

Ειδικά για το θερμομονωτικό υλικό πρέπει η σύνδεσή του με το υπόστρωμα και η επένδυσή του να παρουσιάζουν τέτοια χαρακτηριστικά, ώστε να αποκλείεται η αποκόλληση και η πτώση του υπό την επίδραση του ανέμου (σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ανεμοπίεσης).

4.1.2 Συμπεριφορά στη φωτιά

Οι απαιτήσεις συμπεριφοράς του ΣΣΕΘ απέναντι στην φωτιά πρέπει να πηγάζουν από τους ισχύοντες κανονισμούς πυροπροστασίας ανάλογα με την χρήση του κτιρίου σύμφωνα με το ΕΝ 13501-1.

(βλέπε σχετικά και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01).

4.1.3 Υγροθερμική συμπεριφορά

α) Στεγανότητα στο νερό (προστασία από ανεμοβρόχι) και στο χιόνι

Πρέπει τα τοιχώματα του κτιριακού περιβλήματος με ΣΣΕΘ να εξασφαλίζονται από πλευράς στεγανότητας στο νερό μεταξύ εξωτερικού και εσωτερικού όπως και από πλευράς στεγανότητας στο χιόνι (ιδίως σκόνη χιονιού).

© ΕΛΟΤ

Τα στοιχεία του κτιριακού περιβλήματος με ΣΣΕΘ δεν πρέπει να επηρεάζονται από το νερό και το χιόνι και να μην είναι αιτία προώθησης υγρασίας προς τα τμήματα που μπορούν να καταστραφούν από αυτά.

(βλέπε σχετικά και σημείωση παραγράφου 5.2 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02 αναφορικά με την διαβροχή και διαπότιση του εξωτερικού τοίχου ως και της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 αναφορικά με την συμπεριφορά στο νερό των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών).

β) Αποφυγή συμπυκνώσεων υδρατμών μεταξύ των στοιχείων των τοιχωμάτων του κτιριακού περιβλήματος και όπισθεν του επιχρίσματος επί της θερμομόνωσης

Η διαπίστωση ύπαρξης κινδύνων δημιουργίας των ως άνω συμπυκνώσεων πρέπει να προκύψει κατόπιν υπολογισμού με βάση τις αντιστάσεις στην διάχυση υδρατμών των διαφόρων στρώσεων και των συνθηκών υγρασίας εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος στις υπάρχουσες κλιματικές συνθήκες (θερμοκρασία και υγρασία του εξωτερικού και εσωτερικού αέρα).

Αιτίες συμπυκνώσεων προκύπτουν συνήθως:

- Με την διαδικασία στεγνώματος του υποστρώματος του ΣΣΕΘ.
- Με την μετακίνηση των παραγομένων στο εσωτερικό των χώρων υδρατμών, ιδίως όταν η υγρομετρία τους, είναι μεγαλύτερη των 7,5 gr/m3 το χειμώνα.

Με το ΣΣΕΘ, το στέγνωμα των τοίχων απαιτεί χρόνο αλλά και η ποσότητα του νερού είναι χαμηλή ακόμα και σε ακραίες συνθήκες παρατεταμένου κρύου και σημαντικής διατηρούμενης υγρασίας.

γ) Αποφυγή επιφανειακών συμπυκνώσεων στην εσωτερική επιφάνεια των τοιχωμάτων του κτιριακού περιβλήματος

Οι κίνδυνοι δημιουργίας εσωτερικών επιφανειακών συμπυκνώσεων με ΣΣΕΘ είναι μηδαμινοί με την προϋπόθεση βέβαια ότι είναι αποτελεσματική η εφαρμογή του ΣΣΕΘ και ότι διατηρούνται στον χρόνο οι θερμομονωτικές και στεγανωτικές ιδιότητές του, οι οποίες εξαρτώνται από την σταθερότητα του συστήματος όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.3 του παρόντος.

δ) Αντοχή στις θερμοκρασιακές μεταβολές

Και οι χαμηλές και οι υψηλές θερμοκρασίες, δεν πρέπει να επηρεάζουν την συμπεριφορά του ΣΣΕΘ, ούτε να δημιουργούν μη αντιστρεπτές παραμορφώσεις.

Το σύστημα πρέπει να αντέχει σε πολύ χαμηλές και πολύ υψηλές θερμοκρασίες όπως και σε απότομες μεταβολές θερμοκρασίας επί των όψεων που προέρχονται συνήθως από απότομη σκίαση έπειτα από έντονο ηλιασμό ή από έντονο ηλιασμό κατόπιν θυελλώδους βροχής.

Επιπλέον πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για να αποφευχθούν ρηγματώσεις του ΣΣΕΘ στους αρμούς διαστολής των όψεων, στα γυρίσματα του επιχρίσματος, στις γωνίες των ανοιγμάτων και στις στηρίξεις.

ε) Θερμομονωτική ικανότητα και εξοικονόμηση ενέργειας

Το σύνολο των τοιχωμάτων του κτιριακού περιβλήματος με ΣΣΕΘ θα πρέπει να συμβάλει και στην θερμομονωτική βελτίωση των χώρων και στην εξοικονόμηση ενέργειας και τον χειμώνα και το καλοκαίρι.

Οι μηχανικές στερεώσεις κάθε μορφής δεν θα πρέπει να είναι αιτία δημιουργίας τοπικών διαφορών θερμοκρασίας, θα λαμβάνονται δε πρόσθετες εξασφαλίσεις, ώστε αυτές οι διαφορές να είναι ελάχιστες.

© ΕΛΟΤ

4.1.4 Συμπεριφορά στις καταπονήσεις από κρούσεις

Το ΣΣΕΘ πρέπει να διατηρεί τις ιδιότητες του, όταν υφίσταται κρουστικές καταπονήσεις από την κυκλοφορία ατόμων και από την κανονική κατοίκηση.

Η συμπεριφορά του, σε τυχαίες, απρόοπτες ή εκούσιες κρούσεις, μη έντονου χαρακτήρα , ανάλογα της κατηγορίας εκτεθειμένου σε χρήση του κτιρίου με ΣΣΕΘ (όπως ορίζεται από τον επόμενο πίνακα 1) δεν πρέπει να είναι αιτία δημιουργίας ανωμαλιών στην όλη δομή του ΣΣΕΘ.

Πίνακας 1- Κατηγορίες εκτεθειμένου σε κρούσεις του ΣΣΕΘ

Κατηγορία	Προσδιορισμός
Πρώτη	Ζώνη εύκολα προσπελάσιμη από το κοινό στην στάθμη εδάφους, υποκείμενη σε κρούση από σκληρό σώμα αλλά μη υποκείμενη σε μη κανονική χρήση.
Δεύτερη	Ζώνη εκτεθειμένη σε κρούση (χτυπήματα ή εκσφενδόνηση αντικειμένων) ως επί το πλείστον έντονα, αλλά σε περιοχές κοινού, όπου το ύψος του ΣΣΕΘ περιορίζει την έκταση της επαφής, ή σε χαμηλότερες στάθμες, όπου η προσπέλαση στο κτίριο πραγματοποιείται από πρόσωπα με αίσθημα φροντίδας.
Τρίτη	Ζώνη που δεν υπάρχει περίπτωση να καταστραφεί από συνηθισμένες κρούσεις από άτομα ή από αντικείμενα (εκσφενδόνηση).

4.1.5 Συμπεριφορά στις κινήσεις του φέροντα οργανισμού

Οι κανονικές προβλεπόμενες κινήσεις του φέροντα οργανισμού όπως συστολές, ερπυσμός, διαστολές δεν πρέπει να είναι αιτία δημιουργίας ρηγματώσεων και αποκολλήσεων του ΣΣΕΘ, πράγμα που σημαίνει ότι το όλο σύστημα πρέπει να παρουσιάζει μια ελαστικότητα στην τοποθέτησή του επί των στοιχείων του κτιριακού περιβλήματος.

4.1.6 Αντοχή στο χρόνο του ΣΣΕΘ

α) Αντοχή στον χρόνο των επιμέρους στοιχείων του ΣΣΕΘ

Εκτός από τα υλικά ή τμήματα του ΣΣΕΘ των οποίων η εύκολη αντικατάσταση αποτελεί αντικείμενο κανονικής συντήρησης, όλα τα υπόλοιπα επιμέρους υλικά, πρέπει να διατηρούν τα χαρακτηριστικά τους έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται η ποιότητα του έργου.

Τούτο σημαίνει ότι:

1. Όλα τα επιμέρους υλικά, που δεν αντικαθίστανται εύκολα για λόγους συντήρησης, πρέπει να παρουσιάζουν φυσικο-χημική σταθερότητα, λογικά προβλεπόμενη, λαμβάνοντας υπόψη τις ως επί το πλείστον αργές ενδο-αντιδράσεις που δύνανται να αναπτυχθούν μεταξύ τους.

   Αυτές τις απαιτήσεις πρέπει να τις ικανοποιούν, τα υλικά: θερμομόνωσης, στερέωσης οπλισμού, επένδυσης όπως και τα υλικά κόλλησης φράγματος υδρατμών, στεγάνωσης.

2. Όλα τα υλικά οφείλουν να έχουν επεξεργασθεί και προστατευθεί, ώστε στην διάρκεια ζωής του έργου σε κανονικές συνθήκες χρήσης να μην υπάρχει κίνδυνος προσβολής από διάβρωση (στεγνή, υγρή ή ηλεκτρολυτική) από έντομα, κρυπτόγραμμα (μανιτάρια, βρύα) ποντίκια.

3. Όλα τα υλικά πρέπει να παρουσιάζουν μεταξύ τους συμβατότητα.

β) Αντοχή στον χρόνο του συνόλου του έργου

Όλοι οι κανόνες ποιότητας των παραγράφων 4.1.1 έως 4.1.5 πρέπει να ισχύουν για το σύνολο του έργου, για την διάρκεια ζωής αυτού και για το σύνολο των αυξομειώσεων των καταπονήσεων που

 © ΕΛΟΤ

υφίστανται περιλαμβανομένων και των μεταβολών υγρασίας σε συνδυασμό με τις θερμοκρασιακές μεταβολές.

4.1.7 Επιπεδότητα και τελική επιφάνεια της όψης του ΣΣΕΘ

Η τελική όψη της επιφάνειας του ΣΣΕΘ με τις προσθήκες λεπτόκοκκων υλικών στα επιχρίσματα, δύναται να καλύψει διάφορες απαιτήσεις του εργοδότη.

4.1.8 Δυνατότητες στερέωσης εξαρτημάτων στις όψεις με ΣΣΕΘ

Πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα πραγματοποίησης στερεώσεων διαμέσου του ΣΣΕΘ στο υπόστρωμα (τοίχοι πληρώσεως-φέροντα στοιχεία) των διαφόρων στηριγμάτων όπως π.χ. για στήλες υδρορροών, στηρίγματα εξωφύλλων (σιδερικά μασκούλων), στηρίγματα συγκράτησης ανοιγόμενων εξωφύλλων γερμανικού τύπου.

Οι διατάξεις στερέωσης πρέπει να μην είναι αιτία τοπικής καταστροφής του ΣΣΕΘ ούτε αιτία διόδου υγρασίας ή δημιουργίας θερμικών γεφυρών και πρέπει να προβλέπεται μέθοδος στεγανοποίησής τους.

4.1.9 Διατάξεις προστασίας του ΣΣΕΘ στις ακμές γωνιών, στις ενώσεις με κάσσες κουφωμάτων και στις επαφές με έδαφος και δάπεδα εξωστών

Τα προτεινόμενα ΣΣΕΘ πρέπει πάντοτε να διαθέτουν όλα τα σχετικά εξαρτήματα για την προστασία τους σε όλα τα ως άνω αναφερόμενα σημεία.

4.1.10 Δυνατότητες συντήρησης του ΣΣΕΘ

Για να είναι δυνατό το ΣΣΕΘ να διατηρεί την αρχική του όψη τελειώματος πρέπει να συντηρείται κανονικά και περιοδικά κάθε πέντε με δέκα χρόνια ανάλογα του εκτεθειμένου αυτού, και αμέσως εφόσον έχει πληγωθεί από κρούσεις βανδαλικού χαρακτήρα.

Στις δυνατότητες συντήρησης περιλαμβάνονται και όλες οι αρμολογήσεις με μαστίχες ιδίως εκείνες που είναι εκτεθειμένες και συρρικνώνονται με την πάροδο του χρόνου.

4.2 Ελάχιστες απαιτήσεις απόδοσης για το σύνολο του (ΣΣΕΘ) και τα επιμέρους του στοιχεία

Τα προσκομιζόμενα υλικά είναι συσκευασμένα και με σήμανση όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Επίσης συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Ελάχιστη πιστοποίηση συμμόρφωσης των θερμομονωτικών υλικών αποτελεί η σήμανση CE σύμφωνα με τα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα για τα θερμομονωτικά προϊόντα ή με Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) με βάση οδηγία ETAG ή χωρίς ETAG όπου αυτή δεν υπάρχει. (βλ. ΚΥΑ 9451/208, EEC/89/106, και Guidance Papers D, J της EEC 89/106). Το σήμα CE όπως και η γενικότερη σήμανση των θερμομονωτικών υλικών (Designation Code) με την περιγραφή και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους αποτυπώνεται στην ετικέτα της συσκευασίας τους. Η σήμανση CE πρέπει να είναι η κατάλληλη για τη χρήση που προορίζεται το υλικό. (πχ Το Designation Code για τα θερμομονωτικά υλικά (ή για παραλλαγές κάποιου θερμομονωτικού υλικού) που είναι κατάλληλα για χρήση στα δώματα διαφέρει από το αντίστοιχο των υλικών που προορίζονται για θερμομόνωση της τοιχοποιίας). Για όλα τα παραπάνω δίνονται οδηγίες στα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα ή η στην Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) του υλικού.

Στην όλες τις περιπτώσεις ΣΣΕΘ ζητείται πέραν της πιστοποίησης του θερμομονωτικού υλικού και πιστοποίηση του συστήματος κατά ETAG 004.

Η εξασφάλιση της απόδοσης του ΣΣΕΘ εκτός από την τήρηση των αναφερόμενων στις επόμενες παραγράφους της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04, θα πρέπει να προκύπτει και από την Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) του ΣΣΕΘ η οποία έχει εκδοθεί από αρμόδιο Κοινοποιημένο Φορέα. Η έγκριση αυτή θα αναφέρει σαφώς το ΣΣΕΘ και τα υλικά που το απαρτίζουν (περιγραφή – τεχνικά χαρακτηριστικά).

© ΕΛΟΤ

4.2.1 Επιτρεπόμενες ανοχές στα φύλλα του θερμομονωτικού υλικού

Οι επιτρεπόμενες ανοχές διαστάσεων, επιπεδότητας, ορθογωνικότητας κλπ αναφέρονται στο εναρμονισμένο πρότυπο που αφορά το θερμομονωτικό υλικό (εξελασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακα ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη) ή στην ΕΤΑ του ΣΣΕΘ.

4.2.2 Εμφάνιση επιφάνειας

Ομοιογενής, απαλλαγμένη επιδερμίδας, δεδομένου ότι είναι μεγαλύτερη η πρόσφυση του επιχρίσματος και της κόλλας επί παρόμοιας επιφάνειας

4.2.3 Το μέτρο ελαστικότητας σε διάτμησης G και η αντοχή σε διάτμηση

(Σύμφωνα με παραγρ. 6.2.4.2 της ETAG 004)

Για τον περιορισμό των δράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ της βασικής στρώσης επιχρίσματος και του θερμομονωτικού υποστρώματος, οι οποίες είναι η κυριότερη αιτία ρηγμάτωσης του επιχρίσματος, πρέπει να επιλέγεται μέτρο ελαστικότητας σε διάτμηση και αντοχή σε διάτμηση σύμφωνα με τα προσδιοριζόμενα στο ETAG 004.

Σημειούται ότι το μέτρο G:

- αυξάνει με το πάχος του υλικού για την αυτή πυκνότητα και την αυτή θερμοκρασία.
- μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας για το αυτό πάχος και την αυτή πυκνότητα.

4.2.4 Η θερμική αντίσταση του ΣΣΕΘ

Η ελάχιστη θερμική αντίσταση του ΣΣΕΘ πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 1 m^2K/W (σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004) και να προσαυξάνεται κατ' ελάχιστο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) για την κλιματική ζώνη και το είδος του κτιρίου που αφορά η εφαρμογή. Επίσης πρέπει να συνυπολογίζεται η θερμική αντίσταση του επιχρίσματος που λαμβάνεται συμβατικά ίση 0,02 m^2K/W.

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του ΣΣΕΘ προσαυξάνεται κατά την ποσότητα:

$\Delta x = xp \cdot n$

όπου

xp, είναι η τοπική επιρροή της προκαλούμενης θερμικής γέφυρας από ένα βύσμα μηχανικής στερέωσης

n, ο αριθμός των βυσμάτων ανά m^2

4.2.5 Η διαπερατότητα στους υδρατμούς (αντίσταση στη διάχυση υδρατμών) του επιχρίσματος

Η διαπερατότητα του βασικού και τελικού επιχρίσματος στους υδρατμούς πρέπει να είναι σύμφωνη με τα αναφερόμενα στην ETAG 004

4.2.6 Η αποφυγή κινδύνων συμπυκνώσεων υδρατμών όπισθεν του επιχρίσματος επί του θερμομονωτικού υλικού

Για να μην υπάρχει παρόμοιος κίνδυνος πρέπει να ικανοποιείται η σχέση:

$$\frac{\frac{\Pi_1}{e}(\tau ουεπιχρίσματος)}{\Pi_2 θερμομονωσης} \geq 50m^{-1}$$

© ΕΛΟΤ

όπου Π_1 είναι η διαπερατότητα του επιχρίσματος

Π_2 είναι η διαπερατότητα της θερμομόνωσης

e το πάχος του επιχρίσματος

(για τις τιμές της διαπερατότητας βλέπε Πίνακα 1 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02 σε συνδυασμό με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01).

4.2.7 Η τριχοειδής απορρόφηση νερού από το επίχρισμα

Η τριχοειδής απορρόφηση νερού από το επίχρισμα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004.

4.2.8 Η υγροθερμική συμπεριφορά του επιχρίσματος

Η υγροθερμική συμπεριφορά του επιχρίσματος πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004.

Πρέπει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών για τη βασική στρώση επιχρίσματος όπως για το συνολικό επίχρισμα να μην παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια των δοκιμών ή μετά το πέρας αυτών τα φαινόμενα:

- φουσκάλιασμα ή ρηγμάτωση του χρώματος τελειώματος.
- ρηγματώσεις που να συμπίπτουν με τους αρμούς μεταξύ των φύλλων του θερμομονωτικού υλικού.
- αποκολλήσεις της βασικής στρώσης επιχρίσματος.
- ρηγματώσεις που να επιτρέπουν το πέρασμα του νερού προς την θερμομόνωση.

4.2.9 Οι αντοχές πρόσφυσης του τοποθετούμενου με κόλληση ΣΣΕΘ

Το όλο θέμα των αντοχών πρόσφυσης του ΣΣΕΘ όταν τοποθετείται κολλητό και υφίσταται τις καταπονήσεις από τον άνεμο, τις θερμοκρασιακές μεταβολές, τις μετακινήσεις υποστρώματος και από τη μη ομοιόμορφη κατανομή των σημειακών κολλήσεων, ανάγεται στον καθορισμό των ελάχιστων απαιτήσεων πρόσφυσης της κόλλας επί του υποστρώματος και του θερμομονωτικού υλικού, ως και των ελάχιστων απαιτήσεων πρόσφυσης μεταξύ βασικής στρώσης επιχρίσματος και θερμομονωτικού υλικού.

1. Ελάχιστη τιμή πρόσφυσης της κόλλας επί του υποστρώματος σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004.
2. Ελάχιστη τιμή πρόσφυσης της κόλλας επί του θερμομονωτικού υλικού σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004. Η ελάχιστη τιμή πρόσφυσης της κόλλας επί του θερμομονωτικού υλικού σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004.
3. Ελάχιστη τιμή πρόσφυσης της βασικής στρώσης επιχρίσματος στο θερμομονωτικό υλικό σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004.

4.2.10 Οι αντοχές πρόσφυσης κατόπιν γήρανσης του ΣΣΕΘ

(Σύμφωνα με παράγραφο 6.1.7.1 της ETAG 004)

Η ελάχιστη πρόσφυση κατόπιν γήρανσης του ΣΣΕΘ πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004

© ΕΛΟΤ

4.2.11 Η αντοχή στην ανεμοπίεση του ΣΣΕΘ

Η διάγνωση της αντοχής στην ανεμοποίηση πρέπει να γίνει με βάση τις διαπιστώσεις αντοχής δοκιμίων σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004 των τοποθετημένων σύμφωνα με τις υποδείξεις του Κατασκευαστή, σε καταπονήσεις:

- ξεκουμπώματος των μηχανικών στερεώσεων
- στατικής απόσπασης των βυσμάτων
- απόσπαση του ΣΣΕΘ υπό τη δυναμική δράση του ανέμου είτε είναι κολλητό, είτε στερεώνεται μηχανικά.

4.2.12 Η αντοχή σε μετακίνηση του ΣΣΕΘ κατά το επίπεδό του

Η αντοχή σε μετακίνηση του ΣΣΕΘ κατά το επίπεδο του γίνεται σύμφωνα με την ETAG 004. Παρόμοια απαίτηση αναφέρεται στην εκτίμηση των επιπτώσεων της μετακίνησης του ΣΣΕΘ στις γωνίες των τοίχων.

Δεν απαιτείται η εξέταση αυτής της αντοχής εφ' όσον ικανοποιείται ένα ή περισσότερα από τα επόμενα κριτήρια:

- το ΣΣΕΘ είναι στερεωμένο μηχανικά και με πρόσθετη κόλληση επιφάνειας μεγαλύτερης του 20%.
- το γινόμενο E.d είναι μεγαλύτερο του 50000 N/mm όπου E, το μέτρο ελαστικότητας της βασικής στρώσης επιχρίσματος χωρίς τον οπλισμό, και d, το πάχος αυτής της στρώσης.
- το ΣΣΕΘ εφαρμόζεται σε συνεχείς επιφάνειες με επίχρισμα διαστάσεων μικρότερων των 10 m.
- το ΣΣΕΘ χρησιμοποιεί μονωτικό υλικό πάχους μεγαλύτερου των 120 mm.
- το ΣΣΕΘ έχει μορφοποιηθεί με μια βασική στρώση επιχρίσματος, η οποία όταν υποστεί δοκιμές εφελκυσμού σε δοκίμια σύμφωνα με την παράγραφο 5.5.4.1 της ETAG 004 δεν παρουσιάζει ρωγμές πλάτους μεγαλύτερες του 0,2 mm.
- το ΣΣΕΘ διαθέτει διατάξεις στερέωσης των οποίων είναι ελεγμένες οι αντοχές σε κόπωση.

Στην αντίθετη περίπτωση κατόπιν δοκιμών σύμφωνα με την παράγραφο 5.1.4.2.1 της ETAG 004 πρέπει να προκύπτει από διάγραμμα φορτίου/ μετακίνησης ο συντελεστής U (μετακίνηση που αντιστοιχεί στο όριο ελαστικότητας), ώστε με βάση της σχέση της αυτής ως άνω παραγράφου να προκύψει το μήκος L του τοίχου ή η απόσταση μεταξύ αρμών διαστολής όπου δεν υπάρχει κίνδυνος μετακινήσεων για μια μεταβολή θερμοκρασίας ΔΤ στη στρώση του βασικού επιχρίσματος η οποία πρέπει να καθορισθεί και από τον Μελετητή και από τον Κατασκευαστή του ΣΣΕΘ.

4.2.13 Οι αντοχές σε κρούσεις και σε διατρήσεις του ΣΣΕΘ

Η αντοχή σε κρούση του ΣΣΕΘ γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004

4.2.14 Οι αντοχές του πλέγματος από ίνες υάλου που τοποθετούνται ως οπλισμός στο επίχρισμα

Η αντοχή του πλέγματος που τοποθετείται ως οπλισμός γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004

4.2.15 Η αντίδραση στη φωτιά

(Σύμφωνα με την παράγραφο 6.1.2 της ETAG 004)

Το ΣΣΕΘ πρέπει να έχει μετρηθεί ως προς την αντίσταση του στη φωτιά σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004. Επιπλέον το θερμομονωτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για το ΣΣΕΘ πρέπει να έχει κατά την

© ΕΛΟΤ

πιστοποίηση CE κατάταξη τουλάχιστον Euroclass E. Σε κάθε περίπτωση το θερμομονωτικό υλικά και το ΣΣΕΘ ως προς την αντίσταση τους στη φωτιά επιλέγονται με βάση τους κανόνες και τις προδιαγραφές πυροπροστασίας που ισχύουν για το κτίριο εφαρμογής.

4.3 Κριτήρια επιλογής βάσει των απαιτήσεων κατασκευής και διαμόρφωσης του ΣΣΕΘ

4.3.1 Ανάλογα με τον τρόπο στερέωσης του ΣΣΕΘ

Η επιλογή πρέπει να γίνει μεταξύ:

α) Του κολλητού συστήματος

Η ευστάθειά του εξασφαλίζεται αποκλειστικά και μόνο με την κόλληση και δεν απαιτεί συμπληρωματική μηχανική στερέωση παρ' όλο που υπάρχει περίπτωση χρησιμοποίησης προσωρινά μηχανικών στηρίξεων για τη διατήρηση της θερμομόνωσης στη θέση της μέχρις ότου επενεργήσει η κόλλα.

Οι προσωρινές αυτές στηρίξεις δεν θα πρέπει να είναι αιτία σε παλιά υποστρώματα, αποφυγής της προετοιμασίας αυτών για να δεχθούν την κόλλα όπως πχ αφαίρεση χρωμάτων, σαθρών επιχρισμάτων ή οργανικών επικαλύψεων.

β) Του στερεωμένου μηχανικά συστήματος

Η ευστάθειά του εξασφαλίζεται αποκλειστικά από τις μηχανικές στηρίξεις χωρίς να αποκλείεται να χρησιμοποιηθεί ενδεχομένως και κόλλα όταν υπάρχουν ανωμαλίες επιπεδότητας στο υπόστρωμα. Παρόμοια κόλληση δεν απαιτεί τις προεργασίες που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο.

Το στερεωμένο μηχανικά σύστημα που παρουσιάζει μειωμένη αντοχή στις δράσεις του ανέμου χρησιμοποιείται κυρίως σε υποστρώματα που αποκλείουν την απ' ευθείας κόλληση, κυρίως υποστρώματα παλαιών κτιρίων. Επιπλέον, δεν παρουσιάζουν αντοχές στις κρούσεις και δεν συμβάλλουν στην στεγανότητα, στον αέρα, ή οποία θα πρέπει να εξασφαλίζεται από υποστρώματα.

4.3.2 Ανάλογα με το είδος του τοίχου – υπόστρωμα

α) Τοίχοι νέου κτιρίου

Επιτρέπεται μόνο η κόλληση εκτός από ειδικές περιπτώσεις όπου υπάρχει πρόβλημα πρόσφυσης όπως πχ όταν έχουν χρησιμοποιηθεί επιφανειακά προϊόντα ξεκαλουπώματος που δεν είναι συμβατά με τη βασική στρώση επιχρίσματος όταν είναι υδραυλικό.

Το πλεονέκτημα της κόλλησης είναι ότι περιστέλλει ενδεχόμενες μετακινήσεις του θερμομονωτικού υποστρώματος οπότε περιορίζει τις τάσεις που μπορούν να προκύψουν στη στάθμη των αρμών των θερμομονωτικών φύλλων.

β) Τοίχοι παλαιών κτιρίων

Για τους ίδιους λόγους όπως προηγούμενα αναφέρεται, είναι προτιμότερη η στερέωση με κόλληση εφ' όσον δεν υπάρχει πρόβλημα πρόσφυσης της κόλλας στο υπόστρωμα.

Στην περίπτωση υποστρωμάτων με επικάλυψη χρώματος, με τη μηχανική στήριξη θα αποφευχθεί η αφαίρεση του χρώματος, δεδομένου ότι πρόκειται για επίπονη εργασία αμφιβόλου πολλές φορές αποτελεσματικότητας. Πάντως παρόμοια λύση πρέπει να λαμβάνεται με περίσκεψη, γιατί πολλές φορές οι μηχανικές στηρίξεις παρουσιάζουν προβλήματα ιδίως όταν πρόκειται για τοίχους με οπτόπλινθους με κενά που μπορούν να οδηγήσουν σε χαμηλές τιμές του επιτρεπόμενου ανά στήριξη φορτίου με συνέπεια την ανάγκη πύκνωσης των στηρίξεων.

Έπειτα από τα παραπάνω θα πρέπει να εκτιμηθεί ποια από τις δύο λύσεις είναι προσφορότερη:

© ΕΛΟΤ

- της αφαίρεσης του χρώματος εφ' όσον το επίχρισμα επί του οποίου έχει εφαρμοσθεί δεν έχει ρηγματωθεί ή αποκολληθεί

- της πυκνής τοποθέτησης μηχανικών στηρίξεων

Στην περίπτωση ανώμαλης επιπεδότητας του υποστρώματος (πχ σε εμφανείς οπτοπλινθοδομές ή λιθοδομές) το σύστημα της μηχανικής στερέωσης με διατομές PVC τοποθετούμενες στην περίμετρο των θερμομονωτικών φύλλων, θα μπορεί να γίνει παραδεκτό, εάν οι προκυπτούσες αποκλίσεις από την επιπεδότητα είναι μικρότερες των 5 mm (βλέπε σχήμα 3).

γ) Ειδική περίπτωση υποστρωμάτων αποτελούμενων από διπλά προκατασκευασμένα τοιχώματα Ο.Σ. με δυνατότητα του εξωτερικού να διαστέλλεται ελεύθερα

Σε παρόμοιο υπόστρωμα, η εφαρμογή του ΣΣΕΘ προϋποθέτει ότι:

- το θερμομονωτικό υλικού του ΣΣΕΘ θα πρέπει να έχει το αυτό πάχος με τη θερμομόνωση που έχει τοποθετηθεί ανάμεσα στα δύο τοιχώματα Ο.Σ. και πάντως όχι μικρότερη των 60 mm.

- Οι αρμοί μεταξύ των φύλλων του θερμομονωτικού υλικού δεν θα πρέπει να συμπίπτουν με τους αρμούς των προκατασκευασμένων τοιχωμάτων.

4.3.3 Ανάλογα με την θέση του τοίχου – υποστρώματος στο κτίριο

α) Τοίχος εκτεθειμένος ή όχι σε κρούσεις και φθορές – διαφοροποίηση του ΣΣΕΘ ανάλογα του οπλισμού

(βλέπε σχετικά και παραγράφους 5.1 και 4.2.13 του παρόντος).

1. Το ΣΣΕΘ με απλό κανονικό οπλισμό δύναται να τοποθετείται στις όψεις των οροφών πλευρών ή προσόψεων χωρίς εξώστες και στο μη προσπελάσιμο στο κοινό ισόγειο.

2. Το ΣΣΕΘ με διπλό κανονικό οπλισμό ή με ενισχυμένο μονό οπλισμό (ενδεικτικό βάρος > 200 gr/m^2) προβλέπεται στις προσπελάσιμες στο κοινό οψείς του κτιρίου αλλά προστατευόμενες από βανδαλισμούς (πχ μονοκατοικίες) όπως και στις όψεις με εξώστες.

3. Το ΣΣΕΘ με απλό κανονικό οπλισμό και επιπρόσθετο ενισχυμένο, προβλέπεται στις απροστάτευτες και προσπελάσιμες στο κοινό όψεις ισογείου (πχ όψεις ισογείου απ' ευθείας στο πεζοδρόμιο). Ο ενισχυμένος οπλισμός προσδιορίζεται με περίπου αντοχή > 300 N/mm.

Οι τοίχοι της προηγούμενης παραγράφου θα πρέπει να αντιμετωπισθούν και από πλευρές φθορών από βανδαλισμούς (χαρακές, γραψίματα, λεκιάσματα) με την χρήση ορισμένων χημικών επαλείψεων, κατασκευής του επιχρίσματος δύσκολα χαρασσόμενου ή κατασκευής δευτέρου εξωτερικού προστατευτικού προκατασκευασμένου τοίχου εύκολα επιδιορθούμενου ή αντικαθιστάμενου.

β) Τοίχος εκτεθειμένος στην ανεμοπίεση

Το ΣΣΕΘ που τοποθετείται με κόλληση δεν παρουσιάζει προβλήματα συμπειφοράς στην ανεμοπίεση.

Αντίθετα το ΣΣΕΘ με μηχανικές στηρίξεις παρουσιάζει περιορισμούς απέναντι στις μέγιστες υποπιέσεις του ανέμου. Ο Κατασκευαστής οφείλει ανάλογα του εκτεθειμένου των όψεων να γνωρίσει στον Μελετητή τους υφιστάμενους περιορισμούς για το προτεινόμενο σύστημα με μηχανικές στηρίξεις.

Αναφορικά με το εκτεθειμένο στον άνεμο των όψεων βλέπε παράρτημα της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

γ) Τοίχος εκτεθειμένος στη βροχή

Το ΣΣΕΘ που τοποθετείται στο τοίχο – υπόστρωμα θα πρέπει να είναι ικανό να αντισταθεί στο πέρασμα του νερού προς το υπόστρωμα και με τη στεγανότητα του επιχρίσματος και με αυτό τούτο το θερμομονωτικό υλικό.

© ΕΛΟΤ

Ειδικές διατάξεις θα πρέπει να προβλεφθούν στα νέα κτίρια για την αποφυγή ανόδου υγρασίας με τα τριχοειδή όταν το ΣΣΕΘ έρχεται σε επαφή με δάπεδο εξώστη ή δάπεδο πεζοδρομίου (βλέπε σχήμα 21).

Αναφορικά με το εκτεθειμένο ή όχι των όψεων σε βροχή και ανεμοβρόχι βλέπε σημείωση της παραγράφου 5.2.2 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02.

δ) Τοίχος εκτεθειμένος σε μεταβαλλόμενο ηλιασμό

Ο Μελετητής θα πρέπει να εξετάζει εάν στις όψεις με ΣΣΕΘ ιδίως με σκούρα χρώματα υπάρχει περίπτωση να δημιουργηθεί μεταβαλλόμενος ηλιασμός είτε από τούτο το κτίριο ή από απέναντι κτίριο. Σε παρόμοια περίπτωση είναι δυνατό να δημιουργηθούν θερμικές κρούσεις επί της επιφάνειας του ΣΣΕΘ ιδίως όταν έπειτα από έντονο ηλιασμό επέλθει καταιγίδα σε συνδυασμό με σκιάσεις.

4.3.4 Ανάλογα με την προβλεπόμενη πυρασφάλεια

Όταν απαιτείται αυξημένη παθητική πυροπροστασία στην κατασκευή χρησιμοποιείται πετροβάμβακας.

Η κατασκευή της εξωτερικής θερμομόνωσης σε κτίριο μεγάλου ύψους θα πρέπει να εξετάζεται σε συνδυασμό με τις δυνατότητες της Π.Υ σε μηχανικό εξοπλισμό για επέμβαση στην περίπτωση εκδήλωσης φωτιάς και ανάφλεξης της θερμομόνωσης.

Επίσης θα πρέπει να εξετάζεται ποια είναι η ελάχιστη απόσταση ασφαλείας από κτίριο που κινδυνεύει να αναφλεγεί.

4.3.5 Ανάλογα με την απαίτηση ηχομόνωσης

Χρησιμοποιείται πετροβάμβακας.

4.3.6 Ανάλογα του τύπου τελειώματος της τελικής στρώσης

α) Οι μορφές τελειώματος διακρίνονται:

1. σε αυτές που εμφανίζουν έντονες και ασυνεχείς σε βάθος χαρακές πλάτους από 0,5 έως 1 mm (σκουλικιάσματα) που προέρχονται όταν η στρώση περιέχει κόκκους – ρυζάκι και τρίβεται με πλαστικό μυστρί ώστε οι μεγαλύτεροι κόκκοι να κυλησθούν επί της επιφάνειας της στρώσης.

2. Στις επεξεργασμένες με σπάτουλα (ξύλινη ή πλαστική, ορθογωνικής επιφάνειας με χερούλι, επενδυμένη ή όχι με αφρώδες υλικό συνήθως πολυστερίνη).

3. Στις προερχόμενες από εκτόξευση του κονιάματος

4. Σε αυτές που περιέχουν έγχρωμους κόκκους συνδεόμενους με αχρούν συνδετικό υλικό.

5. Σε αυτές που διαμορφούνται με εκτόξευση κόκκων.

β) Από πλευράς χρωματισμού θα πρέπει:

1. να αποφεύγονται χρώματα σε συντελεστή απορρόφησης ηλιακής ακτινοβολίας μεγαλύτερου του 0,7 ο οποίος για υψόμετρα μεγαλύτερα των 1300 mm θα πρέπει να περιορίζεται στο 0,5.

2. Να επιδιώκεται να μην παρατίθενται χωρίς διαχωριστικό αρμό στρώσεις τελειώματος, των οποίων οι συντελεστές απορρόφησης παρουσιάζουν διαφορά μεγαλύτερη του 0,2.

3. Να αποφεύγονται σκούροι χρωματισμοί λόγω του ότι είναι μεγαλύτερες οι απορροφήσεις της ηλιακής ακτινοβολίας οπότε ενισχύονται οι κίνδυνοι ρηγματώσεων.

© ΕΛΟΤ

4.4 Απαιτούμενες προκαταρκτικές εργασίες επί των υποστρωμάτων του ΣΣΕΘ

Έλεγχος και προετοιμασία των υποστρωμάτων

Τα υποστρώματα πρέπει να είναι επίπεδα και να μην παρουσιάζουν ανωμαλίες στην επιφάνειά τους, μεγαλύτερες του 0,5 cm στον πήχη των 20 cm για τα ΣΣΕΘ που στερεούνται μηχανικά χωρίς παρεμβολή σφηνωμάτων, και 1 cm για τα άλλα συστήματα.

Στην αντίθετη περίπτωση, είναι απαραίτητο να γίνει τοπική εφαρμογή ειδικού κονιάματος με πολυμερικά πρόσμικτα για την αποκατάσταση της επιπεδότητας ή ακόμα εφαρμογή πλήρους απισωτικής στρώσης. Η επιπέδωση του υποστρώματος μπορεί να γίνει και με την κόλλα για μικρές ανεπιπεδώτητες (+/- 1 εκ). Μπορεί επίσης να γίνει με αυξομείωση του πάχους του θερμομονωτικού υλικού ή και με συνδυασμό των παραπάνω.

Αρχιτεκτονικές προεξοχές και εσοχές θα πρέπει να τύχουν ιδιαίτερης αντιμετώπισης από τα ειδικευμένα συνεργεία.

α) Υποστρώματα νέων κτιρίων

Οι επιφάνειες των τοίχων πρέπει να βουρτσισθούν, τριφθούν, ξυστούν ώστε να απαλλαγούν από τη σκόνη και στοιχείων αμφίβολης πρόσφυσης. Επιπλέον δεν θα πρέπει να αποδίδουν υγρασία.

Για τα τοιχώματα από χυτό σκυρόδεμα και τα στοιχεία Φ.Ο. θα πρέπει να διερευνηθεί εάν υπάρχει συμβατότητα μεταξύ του υλικού διευκόλυνσης ξεκαλουπώματος και του υλικού της βασικής στρώσης. Στην αντίθετη περίπτωση, είναι απαραίτητο να γίνουν δοκιμές πρόσφυσης σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.4.1.2 της ETAG 004.

Εάν οι δοκιμές πρόσφυσης είναι αρνητικές θα πρέπει να εφαρμοσθεί κατάλληλο επίχρισμα συμβατό με την επιφάνεια του σκυροδέματος και με την κόλλα τοποθέτησης του θερμομονωτικού υλικού. Παρόμοιος έλεγχος θα πρέπει να γίνει εάν ο τοίχος – υπόστρωμα είναι από στοιχεία κυψελωτού σκυροδέματος.

β) Υποστρώματα παλαιών κτιρίων

Ρηγματωμένα υποστρώματα σκυροδέματος ή τοίχων πληρώσεως ή αποκολληθείσες ενώσεις τοίχων πληρώσεως με στοιχεία Φ.Ο. θα πρέπει να αποθίστανται πλήρως με εφαρμογή των ισχυουσών τεχνικών και πάντοτε με την επίβλεψη του μηχανικού του έργου.

Στην περίπτωση φθαρμένων σκυροδεμάτων στις όψεις από τις διαβρώσεις των οπλισμών τους θα πρέπει να γίνει ειδική μελέτη αποκατάστασης των φθορών. Και στις δύο περιπτώσεις τα υλικά αποκατάστασης θα πρέπει να είναι συμβατά με την κόλλα τοποθέτησης του θερμομονωτικού υλικού.

Δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται κολλητή τοποθέτηση του ΣΣΕΘ, εάν υπάρχουσα επένδυση του τοίχου από υδραυλικό επίχρισμα, κεραμικά ή υάλου πλακίδια, είναι αμφίβολη η πρόσφυσή της στο υπόστρωμά της.

1. Εμφανείς τοιχοποιϊές - επιχρισμένες επιφάνειες σκυροδεμάτων και τοιχοποιϊων χωρίς επιφανειακές επενδύσεις.

   Η προετοιμασία είναι όμοια τα υποστρώματα νέων κτιρίων. Πρέπει να ληφθούν πληροφορίες, εάν στις επιφάνειές τους έχει εφαρμοσθεί επάλληψη με υδροαπωθητικό υγρό. Σημειώνεται πάντως ότι είναι δυνατό, όταν υπάρχει έλλειψη πληροφοριών, να διαπιστωθεί επί τόπου. Αρκεί προς τούτο να ψεκασθεί με νερό, όπου τότε οι σταγόνες του νερού λαμβάνουν σφαιρική μορφή.

   Τα επιχρίσματα, έστω κι εάν δεν έχουν ρηγματωθεί θα πρέπει να ελέγχονται με ελαφρά κτυπήματα με σφυρί για την διαπίστωση εάν έχουν αποκολληθεί. Τα τμήματα που ηχούν κούφια θα πρέπει να καθαιρεθούν και να ξαναεπιχρισθούν πάντοτε με πολυμερικά επιχρίσματα.

 © ΕΛΟΤ

Σε περιπτώσεις μη απορροφητικών επιφανειών θα πρέπει να εξεταστεί η περίπτωση εφαρμογής κατάλληλου συνδετικού υλικού που θα λειτουργήσει ως γέφυρα πρόσφυσης με την κόλλα του ΣΣΕΘ.

2. Επιχρισμένες επιφάνειες τοιχοποιϊων και σκυροδεμάτων χρωματισμένες ή επιστρωμένες με οργανικά υλικά.

   Εφ' όσον οι επιχρισμένες επιφάνειες δεν παρουσιάζουν ρηγματώσεις και αποκολλήσεις, θα πρέπει να αφαιρεθούν οι χρωματισμοί και οι επιστρώσεις με διάφορες μεθόδους: χημικές, θερμικές, μηχανικές (ξύσιμο, τρίψιμο, αμμοβολή) με ατμό ή με νερό υπό πίεση.

3. Ανόργανες επενδύσεις του τύπου κεραμικών ή υαλινών πλακιδίων

   Πρέπει να ελέγχονται για την περίπτωση αποκόλλησής τους. Τα τμήματα των επενδύσεων που θα αφαιρεθούν λόγω αποκόλλησης θα πρέπει να επιχρισθούν με πολυμερικά επιχρίσματα ώστε να σχηματισθεί μία ενιαία επιφάνεια.

   Θα πρέπει να προσδιορίζεται εργαστηριακά το επιτρεπόμενο φορτίο των βυσμάτων στερέωσης των διαφόρων ενισχυτικών διατομών ή διατομών στερέωσης των φύλλων του θερμομονωτικού υλικού ή των βυσμάτων της απ' ευθείας στερέωσης του θερμομονωτικού υλικού, για τους διαφόρους τύπους υποστρωμάτων που συναντιόνται στα παλαιά κτίρια.

   Η διαδικασία του επιτόπου προσδιορισμού του επιτρεπόμενου φορτίου των βυσμάτων σε καταπόνηση εξόλκευσης θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την Οδηγία της ΕΟΤΑ για τα βύσματα.

   1. Εμφανείς τοιχοποιϊες και εμφανή σκυροδέματα.

      Ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραπάνω σχετικές παραγράφους.

   2. Επιχρισμένα τοιχώματα.

      Αποκαθίσταται τα επιχρίσματα που έχουν ρηγματωθεί και αποκολληθεί.

   3. Ανόργανες επενδύσεις.

      Ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραπάνω σχετικές παραγράφους.

4.5 Γενικές απαιτήσεις εκτέλεσης των εργασιών

4.5.1 Υλικά

Επιτρέπονται να χρησιμοποιούνται υλικά μόνο όταν συνοδεύονται με σήμανση CE ή όταν δεν είναι δυνατή η έκδοση του σύμφωνα με κατάλληλα πρότυπα ή με τις Τεχνικές Εγκρίσεις της χώρας προέλευσής τους.

Οι αναλογίες ανάμειξης των περισσοτέρων του ενός υλικών πρέπει να είναι σύμφωνες με τις ως άνω Τεχνικές Εγκρίσεις.

4.5.2 Συνθήκες εφαρμογής

Όλες οι εργασίες χρήσης της κόλλας, του βασικού και του τελικού επιχρίσματος πρέπει να εκτελούνται σε θερμοκρασίες από 5 -30 ^{o}C

Η κόλληση των θερμομονωτικών φύλλων δεν πρέπει να γίνεται σε πολύ υγρό υπόστρωμα ή σε περίοδο παγετού. Η βασική στρώση επιχρίσματος δεν πρέπει να τοποθετείται στην διάρκεια βροχής εκτός εάν υπάρχουν προστατευτικές διατάξεις, σε περιόδους παγετού και σε υποστρώματα που είναι εκτεθειμένα σε έντονο ηλιασμό το καλοκαίρι ή σε δυνατό αέρα.

Δεν συνίσταται η χρησιμοποίηση κόλλας πρόσφυσης χωρίς προσθήκη τσιμέντου σε κρύες και υγρές περιόδους διότι θα απαιτηθούν πολλές μέρες για στέγνωμα.

© ΕΛΟΤ

Εκτός εάν ο προμηθευτής διαθέτη προϊόν με ειδική σύσταση για γρήγορο στέγνωμα σε χαμηλές θερμοκρασίες έως 1° C.

4.5.3 Αναμικτήρας των υλικών

Εκτός από τα συνήθη απαιτούμενα εργαλεία χειρός, πρέπει για την ανάμειξη των υλικών πολτώδους μορφής να χρησιμοποιείται ηλεκτρικός αναμικτήρας χαμηλών στροφών, όχι μεγαλύτερων 300 στρ. ανά λεπτό.

4.6 Συνεργείο

4.6.1 Γενικές απαιτήσεις

Κατά προτεραιότητα προτιμώνται συνεργεία πιστοποιημένα από το ΕΣΥΔ για την εκτέλεση του παρόντος ΕΛΟΤ ΤΠ. Απουσία πιστοποιημένου συνεργείου οι εργασίες θερμομόνωσης εκτελούνται από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία με αποδεδειγμένη γνώση των άρθρων της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04 υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ)

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση κλπ.

γ) να διατηρούν τον ανωτέρω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της επίβλεψης

4.6.2 Συνεργασία αναδόχου του ΣΣΕΘ με τα υπόλοιπα συνεργεία που επεμβαίνουν στην διαμόρφωση των όψεων

Ο ανάδοχος του έργου οφείλει να συνεργάζεται πλήρως με τα συνεργεία των κτισιμάτων των τοίχων, των κουφωμάτων και να δίδει οδηγίες για τη διαμόρφωση των τοίχων και των σενάζ στην περιοχή των κουφωμάτων, όπως και στις τοποθετήσεις των κουφωμάτων ώστε να καταστεί δυνατή η τοποθέτηση του ΣΣΕΘ στους λαμπάδες, πρέκια και ποδιές, και ειδικά στις ποδιές όταν προβλέπεται μαρμαροποδιά στα παράθυρα (βλέπε σχετικά και σχήμα 37 έως 39).

4.6.3 Εκτέλεση δειγμάτων εργασίας

Εάν ζητηθεί από τον εργοδότη, ο ανάδοχος του έργου υποχρεούται να εκτελέσει δείγματα εργασιών επιφάνειας 50/50 cm με διάφορες στρώσεις τελειώματος, ώστε να υπάρξει δυνατότητα επιλογής από τον εργοδότη άνευ ιδιαίτερης αποζημίωσης εκ μέρους του.

4.6.4 Εργασίες που έχουν εκτελεστεί από τον ανάδοχο του έργου

Οφείλει να υποδείξει εργασίες εξωτερικών θερμομονώσεων όπως αναφέρονται στην παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04που έχει εκτελέσει και να προσκομίσει πιστοποιητικά καλής εκτέλεσης από τον εργοδότη του κάθε έργου.

4.7 Καθαρισμός χωρών εκτέλεσης εργασιών στο εργοτάξιο

Καθόλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά βδομάδα οι χώροι καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

© ΕΛΟΤ

Μετά το πέρας των εργασιών εξωτερικών θερμομονώσεων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, καθαρίζονται οι χώροι, αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και παραδίδονται οι όψεις πλήρως αποπερατωμένες χωρίς ανάγκη εκτέλεσης άλλης συμπληρωματικής εργασίας.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Τοποθέτηση των διατομών προστασίας των ακμών

(βλέπε παράγραφο 4.1.9 του παρόντος)

Σε περιπτώσεις που το σύστημα θερμομόνωσης δεν εφάπτεται οικοδομικού στοιχείου πάντοτε προβλέπεται στην φάση εκκίνησης εφαρμογής του θερμομονωτικού υλικού, η τοποθέτηση στην κάτω οριζόντια στάθμη, μιας προστατευτικής διατομής των ακμών προσαρμοσμένης στο πάχος της θερμομόνωσης σύμφωνα με τα σχήματα 17 έως 22.

Η τοποθέτηση πραγματοποιείται με βύσματα (βλέπε παράγραφο 3.1.10 του παρόντος) κατάλληλα στο είδος του υποστρώματος και διαμέτρου που να αντιστοιχεί στις υπάρχουσες οπές διάτρησης της διατομής, οι οποίες δεν θα πρέπει να έχουν μεταξύ τους απόσταση όχι μεγαλύτερη των 30 cm και να απέχουν από την ακμή το μέγιστο 5 cm.

Στην περίπτωση όπου προβλέπεται ο οπλισμός να περιβάλλει πλήρως την διατομή ενίσχυσης (σχήμα 19) τότε προηγείται κόλληση λωρίδας οπλισμού (συνολικού πλάτους 25 cm) κατά 8 cm επί του υποστρώματος πριν από την στερέωση της διατομής και της τοποθέτησης της θερμομόνωσης, έτσι ώστε η λωρίδα του οπλισμού να περιβάλλει την διατομή, να γυρίσει κατακόρυφα υπερβαίνοντας και το κατακόρυφο σκέλος του, οπότε ο κανονικός οπλισμός του επιχρίσματος να κολληθεί και επί του σκέλους της λωρίδας.

Μεταξύ των διατομών προβλέπεται αρμός 2 με 3 mm (λεπτομέρεια Α σχήματος 15) για την παραλαβή των διαστολών και για την δυνατότητα ευθυγράμμισης μεταξύ των τεμαχίων των διατομων.

(βλέπε οδηγίες τοποθέτησης και στο σχήμα 15).

Όταν υπάρχουν ανώμαλα υποστρώματα και οι διατομές προστασίας ακμών δεν επικαλύπτονται με το πλέγμα, τότε τοποθετούνται με πλήρη κόλληση και στις δύο όψεις, ώστε να αποφευχθεί η συγκράτηση αέρα πίσω από την θερμομόνωση.

Η προστασία των πλευρικών ακμών πραγματοποιείται όπως των οριζοντίων.

Η μηχανική στερέωση των διατομών δεν πρέπει να εκτελείται με καρφωτικά εκρηκτικά εργαλεία.

5.2 Προετοιμασία της κολλάς και της βασικής στρώσης επιχρίσματος

Και τα δύο υλικά παρασκευάζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του υλικού από τον προμηθευτή τους, οι οποίες και θα πρέπει να συνοδεύουν την συσκευασία τους.

Εφόσον απαιτείται ανάδευση ή ανάμιξη των υλικών, χρησιμοποιείται υποχρεωτικά ηλεκτρικός αναμικτήρας με μέγιστες στροφές 300 ανά λεπτό για την παρασκευή των μειγμάτων, τα οποία πρέπει:

- Να αφεθούν να ηρεμήσουν (ενδεικτικά 5 με 10 λεπτά) πριν από την χρήση τους.
- Να ομογενοποιηθούν εκ νέου με τον ηλεκτρικό αναμικτήρα πριν από την εφαρμογή τους.

© ΕΛΟΤ

5.3 Τοποθέτηση της θερμομονωτικής στρώσης

5.3.1 Δρομική διάταξη τοποθέτησης

(σχήμα 15)

Τα φύλλα της θερμομονωτικής στρώσης τοποθετούνται σε πλήρη μεταξύ τους επαφή με οριζόντια τη μεγαλύτερή τους πλευρά, με δρομική διάταξη (μη σύμπτωση των κατακόρυφων αρμών μεταξύ δύο διαδοχικών σειρών) και πάνοτε από την κατώτερη στάθμη που διαμορφώνεται με τις διατομές προστασίας.

5.3.2 Διαμόρφωση των εξεχουσών και εισεχουσών γωνιών

(σχήματα 16,23,29)

Και στα δύο είδη γωνιών, πρέπει το ένα φύλλο της μιας πλευράς να καλύπτει την μικρή πλευρά (σόκορο) του φύλλου της ίδιας σειράς που βρίσκεται όμως στην άλλη πλευρά της γωνίας και να μην δημιουργείται συνεχής κατακόρυφος αρμός.

5.3.3 Απόσταση των ενώσεων των θερμομονωτικών φύλλων από τους αρμούς των διατομών προστασίας.

Τουλάχιστον 10 cm όπως φαίνεται και στο σχήμα 15.

5.3.4 Οι ενώσεις των θερμομονωτικών φύλλων δεν πρέπει να συμπίπτουν με τους αρμούς των διατομών προστασίας

(σχήμα 15)

5.3.5 Αποκόψεις και προσαρμογές των θερμομονωτικών φύλλων, στις γωνίες, προεξοχές και κυρίως στα ανοίγματα κουφωμάτων.

Πρέπει να γίνονται μετά τη στερέωσή τους και μετά τη σκλήρυνση της κόλλας.

5.3.6 Ενώσεις του ΣΣΕΘ με τα κουφώματα και άλλα εκτεθειμένα στο ανεμοβρόχι οικοδομικά στοιχεία

(σχήματα 24,37 έως 39)

Πρέπει να προβλέπεται ένας αρμός τουλάχιστον 5 3 mm για την δυνατότητα αρμολόγησης η Δε κατάληξη του ΣΣΕΘ (το σόκορό του) να είναι ενισχυμένη με την διατομή του σχήματος 25.

5.3.7 Σημειακές τοποθετήσεις θερμομονωτικών φύλλων

Ανεξάρτητα του τρόπου στερέωσής τους στο κανονικό τμήμα όταν παρουσιάζεται ανάγκη σημειακής συμπλήρωσης της θερμομόνωσης πάχους ίσου ή μικρότερου των 30 mm, αυτή θα πρέπει να γίνεται με πλήρη κόλληση.

5.3.8 Αποκατάσταση της συνέχειας της θερμομόνωσης σε δημιουργούμενα κατά την τοποθέτηση κενά

(σχήμα 9)

Σε αρμούς μεταξύ των θερμομονωτικών φύλλων ανοίγματος μεγαλύτερου των 2 mm, σε σπασμένες γωνίες και λοιπά κενά, πρέπει να συμπληρώνονται με το ίδιο θερμομονωτικό υλικό ή με ειδικό αφρό πολυουρεθάνης χαμηλής διόγκωσης ή με υλικό που προβλέπεται από τις οδηγίες του προμηθευτή της χώρας προέλευσης του υλικού, και ουδέποτε με επίχρισμα.

© ΕΛΟΤ

5.3.9 Αποκατάσταση αποκλίσεων επιπεδότητας μεταξύ των θερμομονωτικών φύλλων

Βλέπε σχετικά σχήμα 8.

Με τις λεπτομερείς οδηγίες που αναφέρονται στο σχήμα.

5.4 Διατάξεις κόλλησης της θερμομονωτικής στρώσης

Βλέπε σχήματα 10 έως 12.

5.5 Συστήματα μηχανικής στερέωσης

5.5.1 Στερεώσεις με διατομές PVC

Χρησιμοποιούνται διατομές όπως στα σχήματα 4 και 5 που τοποθετούνται στην περίμετρο των θερμομονωτικών φύλλων με την προϋπόθεση ότι έχουν στο μέσο του πάχους τους τις σχετικές σχισμές όπως στο σχήμα 3.

Οι διατομές σχήματος 4 τοποθετούνται πάντοτε οριζόντια και οι διατομές σχήματος 5 στις κατακόρυφες ενώσεις πάντοτε σε σχισμές στο μέσο του πάχους.

Η τοποθέτηση των διατομών σχήματος 4 γίνεται με μεταξύ τους αρμούς 2 με 3 mm και η στερέωσή τους πραγματοποιείται με βύσματα στις υπάρχουσες οπές των διατομών, αποστάσεων μεταξύ τους μικρότερες των 30 cm. Η ακραία οπή θα πρέπει να απέχει 5 cm από την κατάληξη της διατομής.

Οι ακραίες καταλήξεις των θερμομονωτικών φύλλων εξασφαλίζονται είτε με κόλληση, είτε με πλαστικά βύσματα διαμέτρου κεφαλής τουλάχιστον 50 mm σε πυκνότητα τεσσάρων ανά τρέχον μέτρο.

5.5.2 Στερεώσεις με κόλληση και βύσματα

Τα θερμομονωτικά φύλλα, κολλιούνται με σημειακή κόλληση και επιπρόσθετα στερεούνται με πλαστικά βύσματα όπως προηγούμενα.

Ο αριθμός των βυσμάτων, η διάταξη τοποθέτησης και ο χρόνος αναμονής μεταξύ κόλλησης και μηχανικής στερέωσης, πρέπει να καθορίζεται από τον προμηθευτή του ΣΣΕΘ.

Συνιστάται όπως τοποθετούνται τα βύσματα ακριβώς στα σημεία όπου έχει τοποθετηθεί η κόλληση.

5.6 Ενισχύσεις του οπλισμού σε ειδικά σημεία

Σε όλες τις γωνίες του ΣΣΕΘ, τοποθετούνται ενισχύσεις οπλισμού με κόλληση μαζί με την βασική στρώση επιχρίσματος.

Οι ενισχύσεις των ακμών τοποθετούνται πριν από τον κανονικό οπλισμό.

Οι ενώσεις μεταξύ των ενισχύσεων των ακμών δεν πρέπει να συμπίπτουν με τους αρμούς μεταξύ των θερμομονωτικών φύλλων.

Στις γωνίες των ανοιγμάτων τοποθετούνται ενισχύσεις του οπλισμού 30/30 cm πριν από την εφαρμογή της πρώτης στρώσης του βασικού επιχρίσματος, απ' ευθείας επί της θερμομόνωσης (βλέπε σχήμα 13).

Τοποθετούνται πάντοτε ενισχύσεις και στις ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών οι οποίες υποχρεωτικά απαιτούνται στις διατάξεις έναρξης εργασιών από την κατωτέρη στάθμη (βλέπε σχήματα 15 και 17 έως 22).

© ΕΛΟΤ

5.7 Εφαρμογή της οπλισμένης βασικής στρώσης επιχρίσματος

Διαφοροποιούνται ανάλογα του βαθμού του εκτεθειμένου των όψεων σε κρούσεις.

Εφαρμόζεται γενικά σε μια ή περισσότερες επάλληλες (ανάλογα με την συγγραφή υποχρεώσεων του έργου) λεπτές στρώσεις. Κάθε μια από αυτές εφαρμόζεται μετά την σκλήρυνση της προηγούμενης (συνήθως την επόμενη μέρα). Ο χρόνος στεγνώματος μεταξύ των διαφόρων στρώσεων δεν πρέπει να είναι σημαντικός, ώστε να εξασφαλίζεται η καλή πρόσφυση της επόμενης στρώσης.

Το επίχρισμα των στρώσεων δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για πλήρωση των αρμών μεταξύ των θερμομονωτικών φύλλων.

5.7.1 Με απλό κανονικό οπλισμό

Μετά την τοποθέτηση των θερμομονωτικών φύλλων και των προβλεπομένων ενισχύσεων οπλισμού στην προηγούμενη παράγραφο, τοποθετείται ο οπλισμός στην σχεδόν υγρή επιφάνεια της πρώτης στρώσης και πιέζεται με ειδικό εύκαμπτο μυστρί από ανοξείδωτο χάλυβα για να εισχωρήσει ελαφρά στην μάζα του επιχρίσματος.

Οι ενώσεις των φύλλων του οπλισμού πραγματοποιούνται με επικάλυψη 10 cm (βλέπε σχήμα 14).

Όπου έχουν τοποθετηθεί διατομές ενισχύσεων ακμών ο οπλισμός καλύπτει και το κατακόρυφο ορατό τμήμα αυτών όπως στα σχήματα 17,18,20 έως 22. Εξαίρεση των ανωτέρω αποτελεί το σχήμα 19 .

Οι γωνιακές ενισχύσεις των ακμών όπως στα σχήματα 23,26 έως 29, 37 έως 39 περιβάλλονται πλήρως με τον οπλισμό.

Ο οπλισμός δεν πρέπει να τοποθετείται απ' ευθείας επί της θερμομόνωσης (βλέπε σχετικά και σχήμα 7).

Μετά την σκλήρυνση της πρώτης στρώσης και εφόσον απαιτείται επιπλέον στρώση, εφαρμόζεται η δεύτερη στρώση του βασικού επιχρίσματος με πίεση έτσι ώστε να περιβάλει πλήρως τον οπλισμό.

Τα προσκομιζόμενα στο έργο υλικά βασικού επιχρίσματος πρέπει να συνοδεύονται με οδηγίες για τις ποσότητες που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για κάθε στρώση.

5.7.2 Με διπλό κανονικό οπλισμό

Η θερμομόνωση καλύπτεται με την πρώτη στρώση του βασικού επχρίσματος στην οποία έχει τοποθετηθεί ο κανονικός οπλισμός όπως στη προηγούμενη παράγραφο.

Μετά την σκλήρυνση της στρώσης αυτής, εφαρμόζεται δεύτερη στρώση βασικού επιχρίσματος με ενσωμάτωση δεύτερου κανονικού οπλισμού του οποίου οι επικαλύψεις των 10 cm δεν πρέπει να συμπίπτουν με τις αντίστοιχες του πρώτου ή να τοποθετούνται σταυρωτά με τις πρώτες.

Μετά την σκλήρυνση και της δεύτερης στρώσης εφαρμόζεται η τελική του βασικού επιχρίσματος.

5.7.3 Με ενισχυμένο και κανονικό οπλισμό.

Παρόμοια ενίσχυση αφορά όψεις που είναι εξαιρετικά εκτεθειμένες σε κρούσεις και πραγματοποιείται σε ύψος τουλάχιστον 2 m από το έδαφος ή από στάθμη χώρου κυκλοφορίας κοινού.

Μετά την τοποθέτηση των θερμομονωτικών φύλλων, των ενισχύσεων των ενώσεων μεταξύ των μεταλλικών διατομών και πριν από την κόλληση των ενισχύσεων των γωνιών, εφαρμόζεται η πρώτη στρώση βασικού επιχρίσματος σε πάχος μεγαλύτερο των προηγούμενων περιπτώσεων.

Ο ενισχυμένος οπλισμός τοποθετείται επί της σχεδόν υγρής επιφάνειας και πιέζεται με επικάλυψη των άκρων των φύλλων του οπλισμού

© ΕΛΟΤ

Οι ενώσεις των φύλλων του ενισχυμένου οπλισμού πραγματοποιούνται χωρίς να επικαλυφθούν με επίχρισμα στην περίπτωση που ο οπλισμός έχει μεγάλο πάχος στο κανονικό τμήμα και στις γωνίες.

Οι ενισχύσεις στις γωνίες τοποθετούνται στην συνέχεια επί του ενισχυμένου οπλισμού.

Μετά την σκλήρυνση, οι ενισχυμένες επιφάνειες αντιμετωπίζονται όπως των προηγουμένων παραγράφων:

- Εφαρμόζεται στρώση βασικού επιχρίσματος και επ΄αυτού κανονικός οπλισμός λαμβάνοντας μέριμνα να μην συμπέσουν οι ενώσεις αυτού με τις αντίστοιχες ενώσεις του προηγούμενου.
- Μετά την σκλήρυνση και της δεύτερης στρώσης, ο κανονικός οπλισμός επικαλύπτεται πλήρως με την τελική στρώση του βασικού επιχρίσματος.

5.8 Εφαρμογή του προϊόντος εμποτισμού (εφόσον απαιτείται)

Μετά το στέγνωμα της οπλισμένης βασικής στρώσης επιχρίσματος (24 ώρες το ελάχιστο) και εφόσον δεν υπάρχουν αντενδείξεις εφαρμόζεται το προϊόν του εμποτισμού με ρολό ή πινέλο,

5.9 Εφαρμογή της στρώσης τελειώματος

Μετά το στέγνωμα του προϊόντος εμποτισμού (εφόσον το σύστημα το απαιτεί) ή της τελικής στρώσης του βασικού επιχρίσματος (συνήθως την επόμενη ημέρα) εφαρμόζεται η στρώση τελειώματος, η οποία δύναται να αποκτήσει εκτός από τον χρωματισμό και επιφάνειες διαφόρου υφής ανάλογα της τελικής επεξεργασίας της, και ανάλογα της κοκκομετρικής σύνθεσης των περιεχομένων στο μίγμα ψηφίδων (ρύζι).

5.10 Ελάχιστες ενδεικτικές ποσότητες υλικών για κάθε στρώση ανά τετραγωνικό μέτρο

1. Κόλλα πρόσφυσης: 3 kg/m^2
2. Βασική στρώση επιχρίσματος: 3 kg/m^2
3. Οπλισμός 1,10 m^2
4. Προϊόν εμποτισμού (εφόσον απαιτείται): 150 gr έως 300 gr/m^2
5. Στρώση τελειώματος: 3 kg/m^2

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Επιπεδότητα τελικής επιφάνειας

Δεν πρέπει να παρουσιάζει αποκλίσεις μεγαλύτερες των 7 mm στον πήχη των 2 m.

6.2 Έλεγχοι κατά την κατασκευή

Καθημερινά θα διενεργείται ποιοτικός έλεγχος ότι τα υλικά και οι κατά φάσεις εκτέλεση των εργασιών ανταποκρίνονται στις περιγραφές του έργου, στα γενικά και ειδικά σχέδια της μελέτης του έργου και στις εν γένει απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04.

Εργασίες που παρεκκλίνουν από τα σχέδια τις περιγραφές του έργου δεν θα γίνονται αποδεκτές πριν αποκατασταθούν από τον ανάδοχο χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

Ο εργοδότης διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει από τον ανάδοχο όπως καλέσει πιστοποιημένο από το ΕΣΥΔ εργαστήριο για να προβεί σε ελέγχους πρόσφυσης των υλικών που προηγούνται ή έπονται της θερμομονωτικής στρώσης όπως και σε επί τόπου ελέγχους αντοχής περαιωμένης εργασίας σε κρούσεις όπως αναφέρονται στην παράγραφο 5.1.3.3. της ETAG 004.

© ΕΛΟΤ

Ο εργοδότης επίσης έχει το δικαίωμα να ζητήσει έλεγχος με τη μέθοδο της υπέρυθρης θερμογαρφικής ανάλυσης του κτιριακού περιβλήματος κατά την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 13187 από ανεξάρτητο φορέα ελέγχου διαπιστευμένο από το ΕΣΥΔ εφόσον υπάρχουν αμφιβολίες για την ποιότητα της κατασκευής της μόνωσης. Σε περίπτωση ύπαρξης προβλημάτων θερμομόνωσης που παρεκκλίνουν της μελέτης (ελλιπής μόνωσης, θερμογέφυρες, εισροές νερού, κτλ.) ο ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει την ποιότητα της μόνωσης και να επαναλάβει τον έλεγχο.

Ειδικά για τους ελέγχους σε διάτρηση από κρούση ο εργοδότης διατηρεί επίσης το δικαίωμα να απαιτήσει όπως ο ανάδοχος διαθέτει επί τόπου του έργου τη φορητή συσκευή ελέγχου αντοχής σε διάτρηση (perfotest) όπως περιγράφεται στην παράγραφο 5.1.3.3.2 της της ETAG 004.

Όλοι οι ως άνω έλεγχοι δεν μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο επιπρόσθετης αμοιβής για τον ανάδοχο του έργου.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες των εξωτερικών θερμομονώσεων της παρούσας Προδιαγραφής, είτε αυτές είναι κολλητές είτε με μηχανικές στερεώσεις, επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα.

© ΕΛΟΤ

Στις επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες που είναι απαραίτητες να εκτελεσθούν επί έτοιμου να δεχθεί αυτές υποστρώματος ώστε να παραδοθεί πλήρως το ΣΕΘ με απλό κανονικό οπλισμό και τις απαραίτητες ενισχύσεις του στα ειδικά σημεία.

Οι εργασίες προετοιμασίας των υποστρωμάτων ώστε να είναι δυνατό να εφαρμοσθεί επ' αυτών το ΣΕΘ επιμετρώνται ιδιαιτέρως σε τετραγωνικά μέτρα.

Οι επιπρόσθετοι οπλισμοί του ΣΕΘ, εκτός του προβλεπόμενου κανονικού, για επαύξηση της αντοχής του ΣΕΘ σε κρούσεις και σε διατρήσεις επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα.

Σε τρέχοντα μέτρα επιμετρώνται οι κάθε μορφής διατομές που τοποθετούνται στις απολήξεις του ΣΕΘ που απαιτούν προστασία. Περιλαμβάνεται και ο τυχόν απαιτούμενος πρόσθετος οπλισμός στις θέσεις εφαρμογής των ειδικών διατομών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

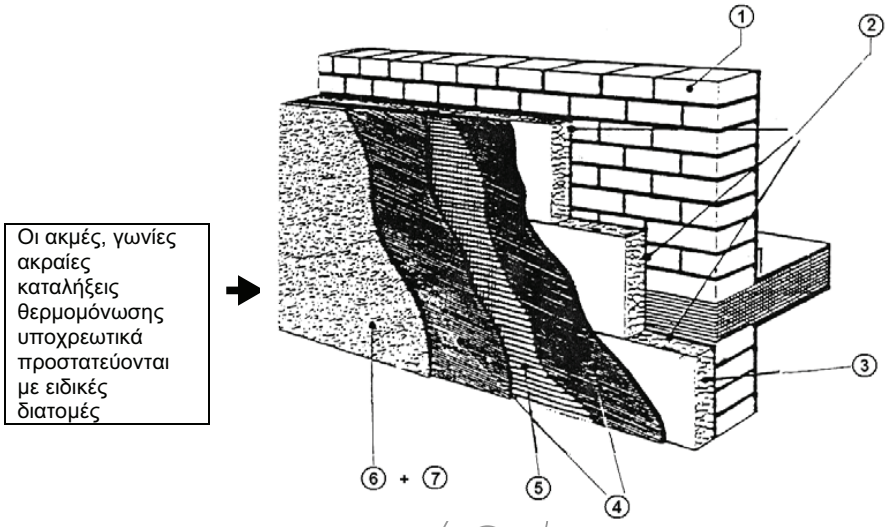
© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

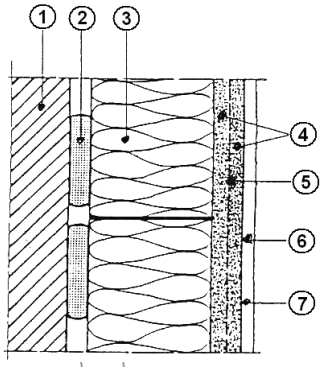
(Τυποποιητικό)

Κατασκευαστικές λεπτομέρειες και οδηγίες συστημάτων εξωτερικών θερμομονώσεων με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα οργανικά επιχρίσματα

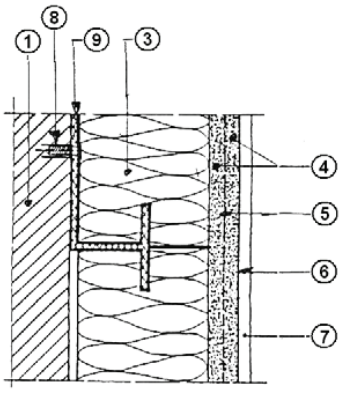
Α.1 Τυπική διάταξη σύνθετου συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης τοίχων



Σχήμα 1

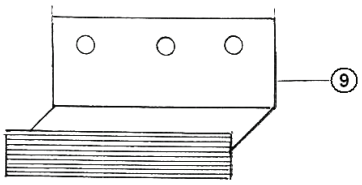


Σχήμα 2

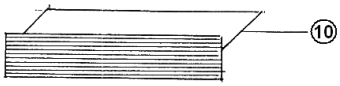


Σχήμα 3

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 4



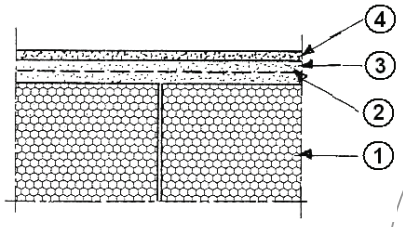
Σχήμα 5

Ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό οπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο οπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού.

Υπόμνημα

1. Φέρον στοιχείο εξωτερικής θερμομόνωσης
2. Σημειακή κόλληση με ειδική κόλλα που περιέχει ποσοστό συνδετικού οργανικού υλικού μεγαλύτερο του 2,5%
3. Εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη. Το θερμομονωτικό υλικό κατά προτίμηση πρέπει να φέρει περιμετρική διαμόρφωση (πατούρα) για την αποφυγή θερμογεφυρών στους αρμούς.
4. Στρώσεις βάσης (2-5 mm) με συνδετικό ανόργανο ή οργανικό υλικό
5. Συνθετικό ή μεταλλικό πλέγμα
6. Στρώση προετοιμασίας (primer) επί της 4 για την εφαρμογή της τελευταίας στρώσης 7 (εάν απαιτείται)
7. Τελική στρώση με ή χωρίς χρώμα
8. Βύσμα στερέωσης του 9
9. Ειδική πλαστική ή μεταλλική διατομή μηχανικής στερέωσης της θερμομόνωσης ή ειδικό βύσμα στερέωσης των πλακών εξωτερικής θερμομόνωσης
10. Πλαστική ή μεταλλική διατομή συγκράτησης των φύλλων μεταξύ τους

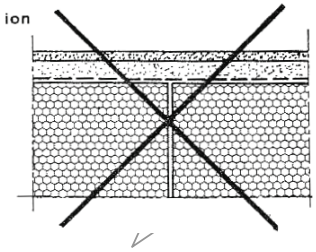
Α.2 Επισήμανση αστοχιών που θα είναι αιτία ρηγμάτωσης της βασικής στρώσης επιχρίσματος



Σχήμα 6

- 1. εξηλασμένη πολυστερίνη, ή πετροβάμβακας, ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη
- 2. οπλισμός-επιχρίσματος
- 3. βασική **- 4.** τελική στρώση

τα σχήματα 6 έως 9 προκύπτουν στις κάθετες τομές στις όψεις



Σχήμα 7

1. Η βασική στρώση επιχρίσματος που εφαρμόζεται σε μία ή δύο στρώσεις, αναλόγως των οδηγιών του προμηθευτή αποσκοπεί στην εξασφάλιση της προστασίας του οπλισμού και στην στεγανότητα του ΣΣΕΘ.

Αυτές οι εξασφαλίσεις, θα επιτευχθούν, όταν:

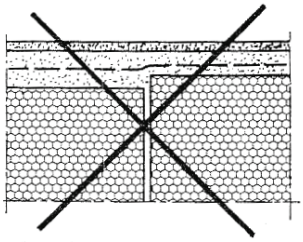
- ο οπλισμός δεν τοποθετείται όπως στο σχήμα 6, δηλαδή στο μέσο του πάχους της βασικής στρώσης, αλλά έρθει σε επαφή με την θερμομόνωση όπως στο σχήμα 7.
- το πάχος της βασικής στρώσης επιχρίσματος είναι ενιαίο όπως στο σχήμα 6.

2. Στην αντίθετη περίπτωση όπως στα σχήματα 8 και 9 τα διαφορετικά πάχη από ελαττωματική τοποθέτηση των θερμομονωτικών φύλλων, θα είναι πηγή δημιουργίας ανομοιόμορφων τάσεων, που θα οδηγήσουν αναγκαστικά σε ρήγμα τάσης.

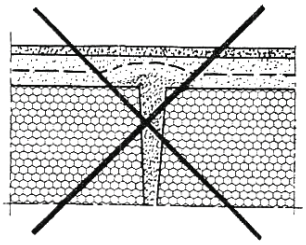
Ο οπλισμός δεν πρέπει να τοποθετείται απ' ευθείας επί της του θερμομονωτικού υλικού.

- Εάν το βασικό επίχρισμα εφαρμόζεται σε μία στρώση, ο οπλισμός τοποθετείται αμέσως μετά τη στρώση του βασικού επιχρίσματος, πιέζεται και καλύπτεται μέσα στο επίχρισμα έτσι ώστε να είναι τεντωμένος και μη ορατός. Εν συνεχεία το οπλισμένο βασικό επίχρισμα στρώνεται με ειδική σπάτουλα έτσι ώστε η επιφάνεια του να είναι εντελώς επίπεδη.
- Εάν το βασικό επίχρισμα εφαρμόζεται σε δύο στρώσεις, ο οπλισμός τοποθετείται μετά την πρώτη στρώση του βασικού επιχρίσματος που πρέπει να είναι τελείως επίπεδη. Ο οπλισμός πιέζεται και καλύπτεται με την δεύτερη να είναι τεντωμένος και μη ορατός.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 8



Σχήμα 9

Η δεύτερη στρώση του βασικού επιχρίσματος τοποθετείται μετά το στέγνωμα της πρώτης στρώσης και αφού έχει εφαρμοσθεί ο οπλισμός επί της επίπεδης σχεδόν υγρής επιφάνειας της πρώτης.

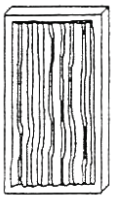
- Όταν το επίχρισμα τοποθετείται με εκτόξευση ή με οδοντωτή σπάτουλα πρέπει πάντοτε να επιπεδώνεται με το μυστρί ή ειδική σπάτουλα.

Σχήμα 8 Όταν το ένα φύλλο προεξέχει του άλλου από πλευράς επιπεδότητας, θα πρέπει μετά το στέγνωμα της κόλλας τοποθέτησης της θερμομόνωσης, να εξαλειφθεί η διαφορά, με τρίψιμο, βούρτσισμα και απομάκρυνση της σκόνης. Ποτέ η διαφορά δεν πρέπει να εξαλείφεται με κονίαμα. Η εφαρμογή του κονιάματος πρέπει να γίνεται αμέσως μετά το τρίψιμο.

Σχήμα 9 Οι ανοικτοί αρμοί δεν γεμίζουν ποτέ με επίχρισμα. Τοποθετούνται σφηνωτά λεπτές λωρίδες θερμομονωτικού υλικού ή ειδικός αφρός πολυουρεθάνης χαμηλής διόγκωσης.

Α.3 Τρόποι κόλλησης των θερμομονωτικών φύλλων - ενισχύσεις και ενώσεις των οπλισμών

Τοποθέτηση με πλήρη κόλληση



Σχήμα 10

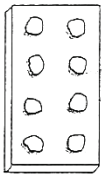
Η πλήρης κόλληση συνιστάται σε υπόστρωμα πολύ καλής επιπεδότητας. Πραγματοποιείται με οδοντωτή σπάτουλα (βάθος οδόντων 6 με 10 mm) σε όλη την επιφάνεια του φύλλου, αφήνοντας ελεύθερη μια ζώνη 2 cm πλάτους περιμετρικά, ώστε να αποφευχθεί διοχέτευση της κόλλας προς τους αρμούς

Τοποθέτηση με μερική κόλληση

Η μερική κόλληση συνιστάται σε υπόστρωμα που παρουσιάζουν επιφανειακές ανωμαλίες η αποκλίσεις επιπεδότητας μέχρι 1 cm. Πραγματοποιείται με την τοποθέτηση της κόλλας στο 40% της επιφάνειας του φύλλου και σε απόσταση 2 με 3 cm από την περίμετρό τους, ώστε να μην εισχωρήσει η κόλλα στους αρμούς. Κολλήσεις μερικές σε μεγάλα ύψη, στην διάρκεια της ίδιας ημέρας, συνιστάται να τοποθετούνται οριζόντια γωνιακά ανά 5m περίπου, ώστε να αποφευχθεί η φόρτιση της θερμομόνωσης.

© ΕΛΟΤ

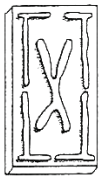
Τοποθέτηση με σημειακή κόλληση



Σχήμα 11

Η κόλλα τοποθετείται σημειακά σε αναλογία 8 σημείων ανά πλάκα (1250 x 600 mm ή (1000 x 600 mm και σε ποσότητα ανά πλάκακαθοριζόμενη από τον προμηθευτή.

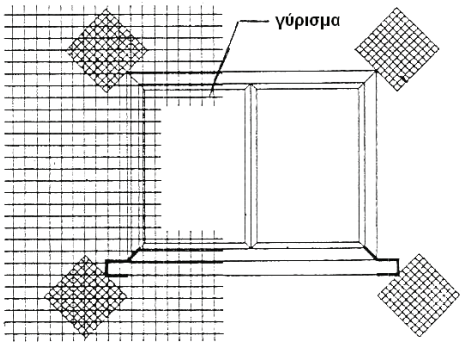
Τοποθέτηση με κορδόνια (λωρίδες) κόλλησης



Σχήμα 12

Η κόλλα τοποθετείται σε κορδόνια περιμετρικά ενιαίου πάχους σε απόσταση 2cm από την περίμετρο (ώστε να αποφευχθεί η διοχέτευση της κόλλας στους αρμούς) και εσωτερικά σε σχήμα Χ. το περιμετρικό κορδόνι διακόπτεται για να μην εγκλωβισθεί αέρας κατά την τοποθέτηση (αποφυγή φαινομένου «βεντούζας».

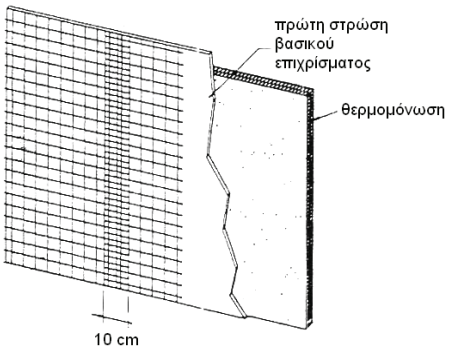
Ενισχύσεις σε ειδικά σημεία



Σχήμα 13

ΣΗΜΕΙΩΣΗ
Σκόπιμα έχουν μεγεθυνθεί τα μάτια του οπλισμού για την ευκρίνεια του σχήματος.

Ενώσεις των φύλλων οπλισμού



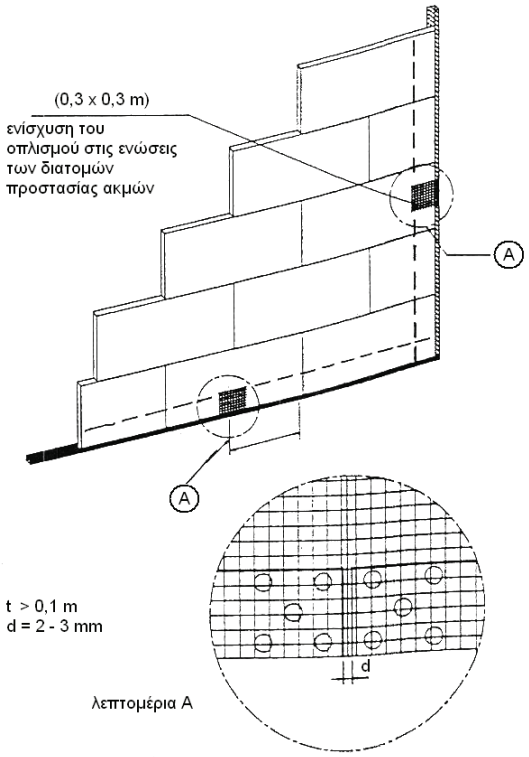
Σχήμα 14

Οι τοποθετήσεις των οπλισμών θα πραγματοποιούνται με μεταξύ τους υπερκαλύψεις 10 cm

Σε όλες τις γωνίες τοποθετούνται ενισχύσεις με κόλληση μαζί με την βασική στρώση επιχρίσματος. Οι ενισχύσεις των ακμών τοποθετούνται κάτω από τον κανονικό οπλισμό. Οι ενώσεις αυτών δεν θα πρέπει να συμπίπτουν με τις ενώσεις των θερμομονωτικών φύλλων. Στα ανοίγματα κουφωμάτων, πριν από την πρώτη βασική στρώση επιχρίσματος να τοποθετούνται ειδικά τεμάχια ενισχύσεων των γωνιών ανοιγμάτων . Όμοιες ενισχύσεις να τοποθετούνται και στις ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών και των διατομών έναρξης τοποθετήσεων (ή βάση των υποδείξεων του προμηθευτή του συστήματος).

© ΕΛΟΤ

Α.4 Διαμόρφωση των ενώσεων των διατομών προστασίας των ακμών θερμομόνωσης

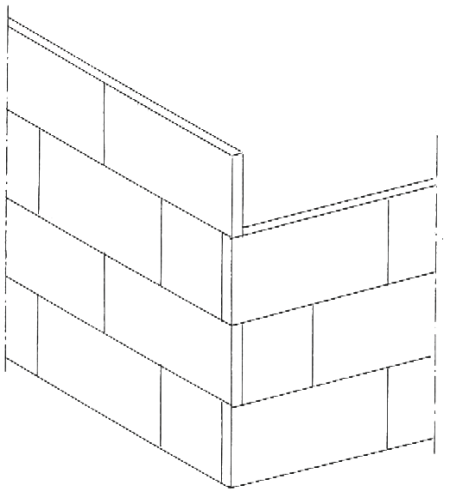


Σχήμα 15

Βλέπε και σχήματα 12 έως 17 αναφορικά με την μορφή των διατομών προστασίας των ακμών θερμομόνωσης.

- Οι διατομές προστασίας των ακμών τοποθετούνται με βύσματα, πάντοτε στις υπάρχουσες οπές των διατομών.
- Στην περιοχή των ενώσεων προβλέπεται αρμός d= 2 με 3 mm και προαιρετική ενίσχυση με επιπλέον βύσματα όπως στην λεπτομέρεια Α.
- Ο αρμός των ενώσεων των διατομών, θα πρέπει ν' απέχει απόσταση t>10cm από τις ενώσεις των θερμομονωτικών φύλλων.
- Στις ενώσεις των διατομών, ο οπλισμός ενισχύεται με πρόσθετο τεμάχιο 30/30 cm (βλέπε και σχήμα 15)

Διατομές ενίσχυσης ακμών δύνανται να είναι:
Αλουμινίου ≥ 0,5mm σε συνδυασμό ή όχι με ίνες υάλου
Ανοξείδωτο χάλυβα ≥ 0,4mm
Ινών υάλου
Πλαστικές σε συνδυασμό με πλέγμα ινών υάλου



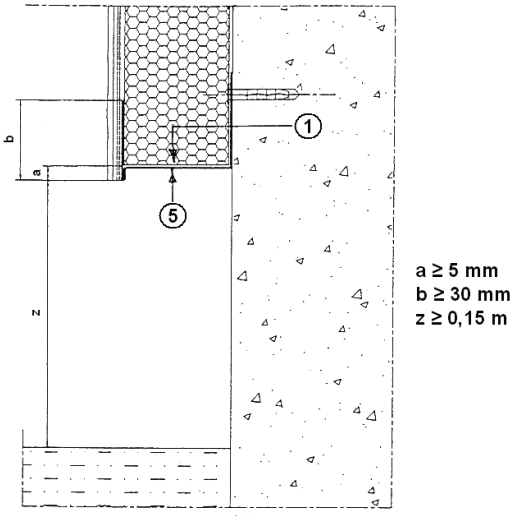
Σχήμα 16

Α.5 Διατάξεις τοποθέτησης θερμομόνωσης στις εξέχουσες γωνιές

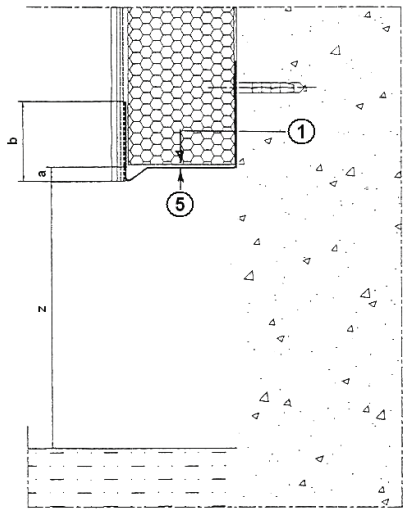
(βλέπε και σχήματα 23,29)

© ΕΛΟΤ

Α.6 Διατάξεις έναρξης εργασιών από την κατώτερη στάθμη



Σχήμα 17



Σχήμα 18

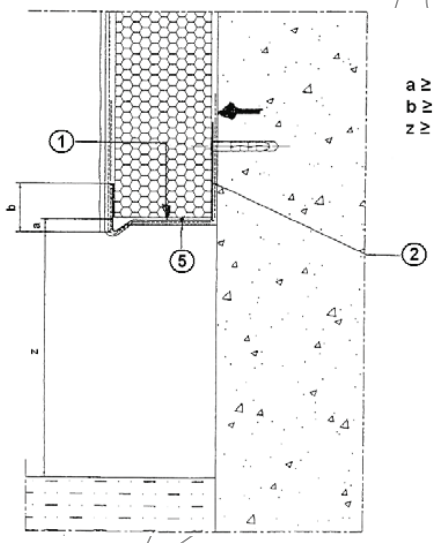
.

Πρώτη παραλλαγή

Οι ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών εκτός της πύκνωσης των μηχανικών στηρίξεων ενισχύονται και με πρόσθετο οπλισμό 30/30 εκ

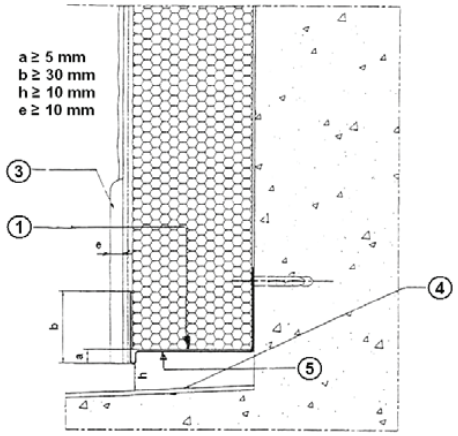
Δεύτερη παραλλαγή

Ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό οπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο οπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού



Σχήμα 19

Τρίτη παραλλαγή

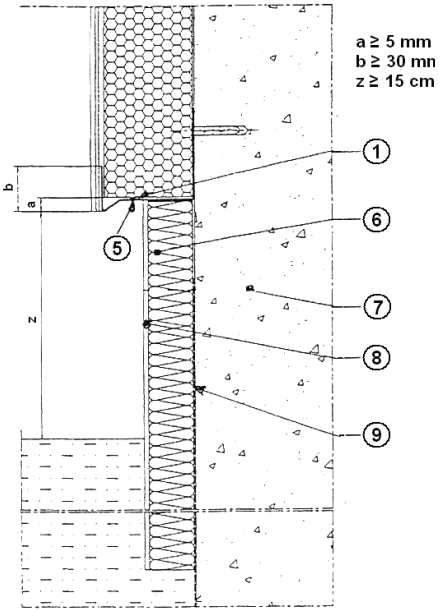


Σχήμα 20

Τέταρτη παραλλαγή

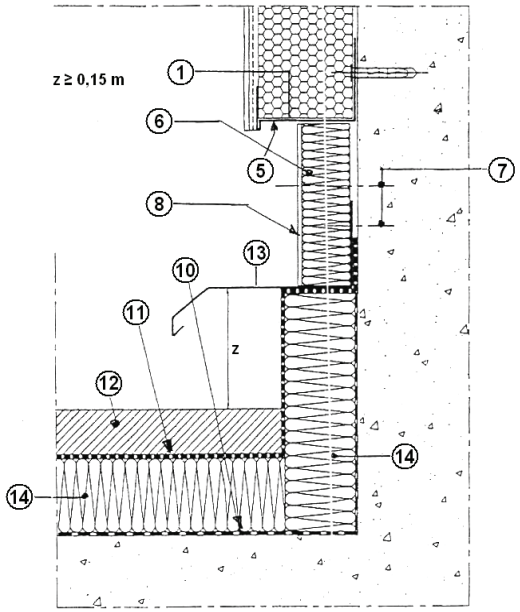
© ΕΛΟΤ

- 1. έναρξη τοποθέτησης της θερμομόνωσης **- 2.** λωρίδα οπλισμού που τοποθετείται πριν από την στερέωση της διατομής προστασίας της ακμής **- 3.** σοβατεπί ανάλογου τύπου του δαπέδου κολλημένο **- 4.** στάθμη τελική δαπέδου **- 5.** ειδική διατομή ενίσχυσης ακμών



Σχήμα 19

Πέμπτη παραλλαγή
Έναρξη εργασιών από τμήμα κτιρίου σε επίχωση.
Ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό οπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο οπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού



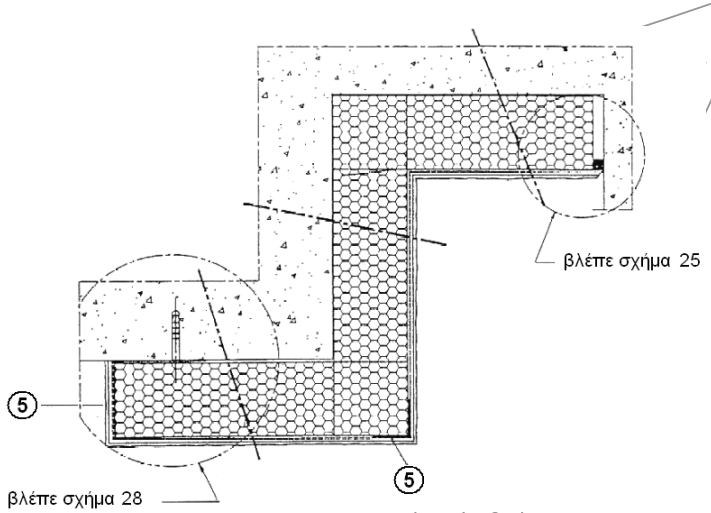
Σχήμα 19

Έκτη παραλλαγή
Έναρξη εργασιών από τελική στάθμη Δώματος και άνω σε υπερκατασκευή.
Οι ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών εκτός της πύκνωσης των μηχανικών στηρίξεων ενισχύονται και με πρόσθετο οπλισμό 30/30 εκ.

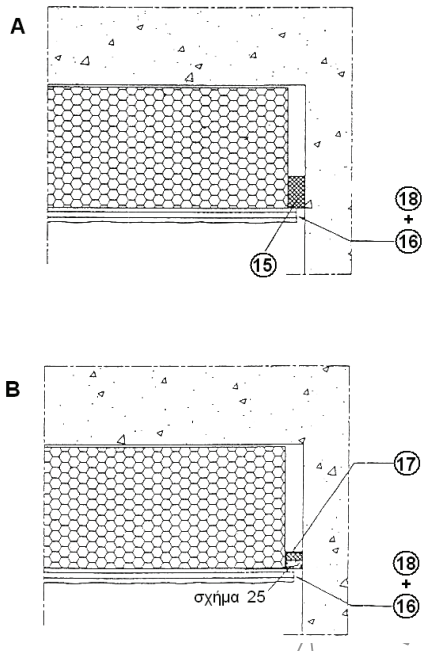
- 1. έναρξη τοποθέτησης της θερμομόνωσης **- 5.** ειδική διατομή ενίσχυσης ακμών **- 6.** εξελασμένη πολυστερίνη **- 7.** άξονες στηρίξεων **- 8.** μηχανική προστασία (π.χ. φύλλο τιτανιούχου ψευδαργύρου) επί μεταλλικού σκελετού **- 9.** στεγανωτική στρώση υπόγειου χώρου **- 10.** φράγμα υδρατμών **- 11.** στεγανωτική στρώση θερμομόνωσης δώματος **- 12.** στρώση προστασίας δώματος **- 13.** μεταλλικός ή πλαστικός νεροσταλάκτης με κατακόρυφο τμήμα στερεούμενο στον τοίχο υπερκατασκευής **- 14.** θερμομόνωση δώματος συμβατή με το φράγμα υδρατμών και την στεγάνωση

© ΕΛΟΤ

Α.7 Διατάξεις τοποθέτησης σε κατακόρυφες γωνιές και διατάξεις πλευρικής κατάληξης

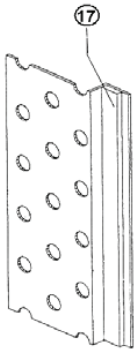


Σχήμα 23 (βλ. και σχήμα 16)



Σχήμα 24

- 5. διατομή προστασίας ακμής **- 15.** αφρώδες εμποτισμένο και προσυμπιεσμένο κορδόνι
- 16. κενό 3 mm για αρμολόγημα
- 17. ενσωματώμενο στη διατομή εμποτισμένο κορδόνι **- 18.** μαστίχα με γωνιακό επικάλυψης



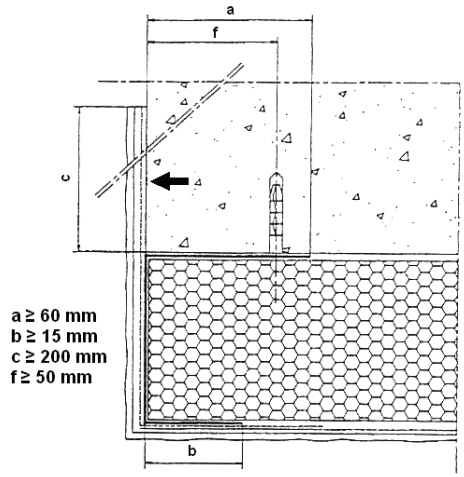
Σχήμα 25

Ενδεικτική παρεμβαλλόμενη διατομή στις πλευρικές σε τοίχους καταλήξεις και σε κάσσες κουφωμάτων

Ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό οπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο οπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού.

© ΕΛΟΤ

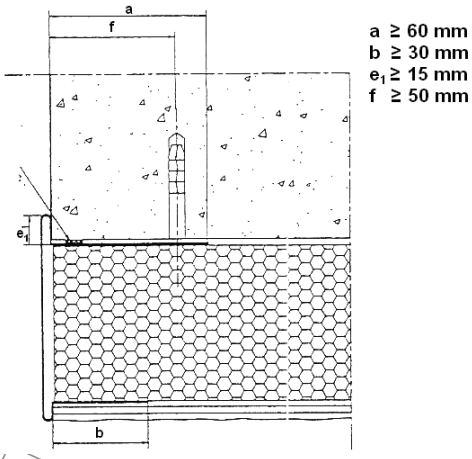
Α.8 Διατάξεις τοποθέτησης σε ακραίες καταλήξεις (οριζόντιες τομές)



Σχήμα 26

Πρώτη παραλλαγή

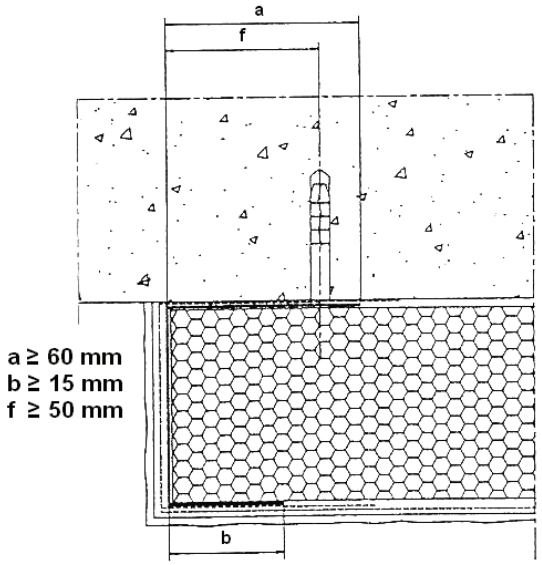
Διάτρητη διατομή-ο οπλισμός κολλιέται και στο οικοδομικό στοιχείο



Σχήμα 27

Όταν η διατομή είναι με λάκα φούρνου, αφαιρείται η προστατευτική μεμβράνη

Δεύτερη παραλλαγή



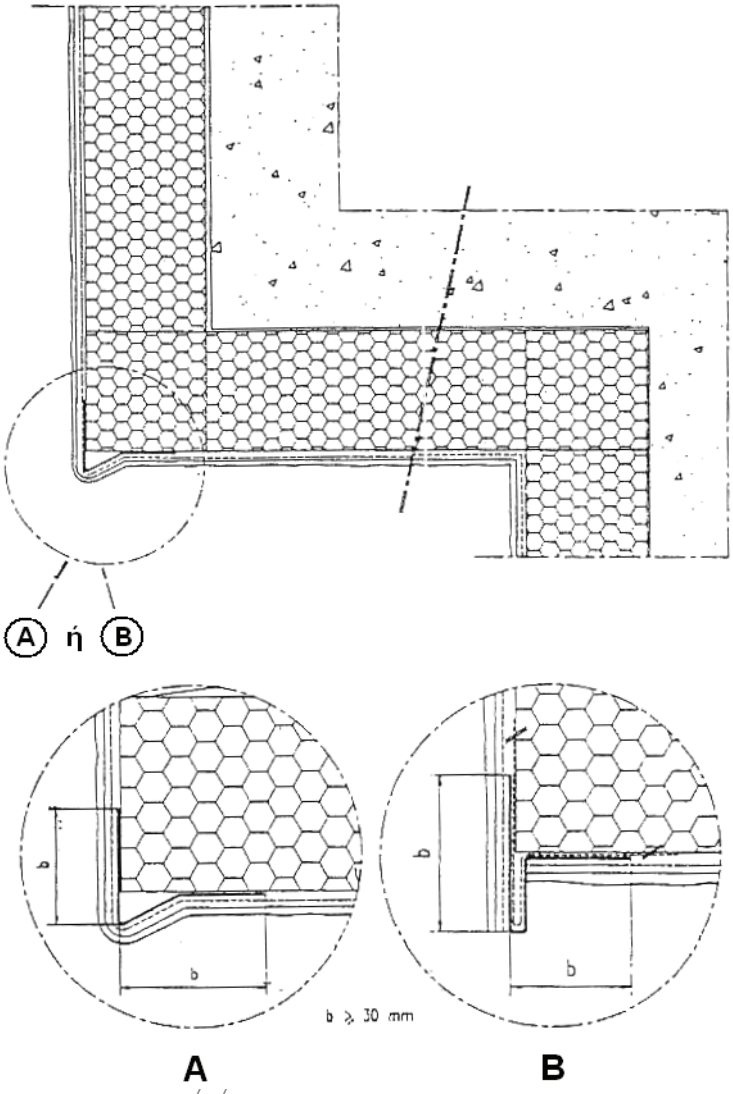
Σχήμα 28

Τρίτη παραλλαγή

Διάτρητη διατομή-ο οπλισμός κολλιέται με πρόσθετη λωρίδα πριν από την τοποθέτηση της διατομής, στο οικοδομικό στοιχείο.

© ΕΛΟΤ

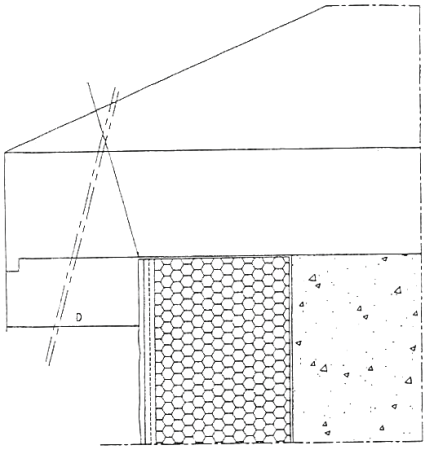
Α.9 Ενδεικτικές διατάξεις τοποθέτησης στις οριζόντιες γωνιές (κατακόρυφη τομή)



Σχήμα 29 (βλ. και σχήμα 16)

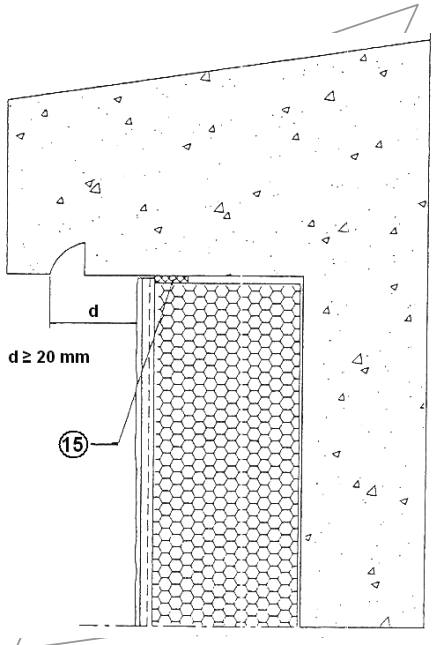
© ΕΛΟΤ

Α.10 Ενδεικτικές διατάξεις άνω καταλήξεων σε μαρκίζες - νεροσταλάκτες, στηθαία, πλευρικές όψεις, ποδιές παραθύρων από Ο.Σ.



Σχήμα 30

Εάν D < 0,5m τοποθετείται ο πλαστικός ή μεταλλικός νεροσταλάκτης του σχήματος 32

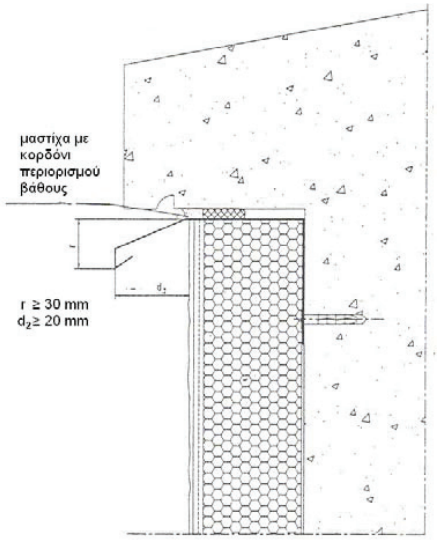


Σχήμα 31

Εάν d < 20 mm εφαρμόζεται το σχήμα 32 **- 15.** αφρώδες εμποτισμένο και προσυμπιεσμένο κορδόνι ή μαστίχα με κορδόνι περιορισμού βάθους ή τοποθέτηση της διατομής του σχήματος 25.

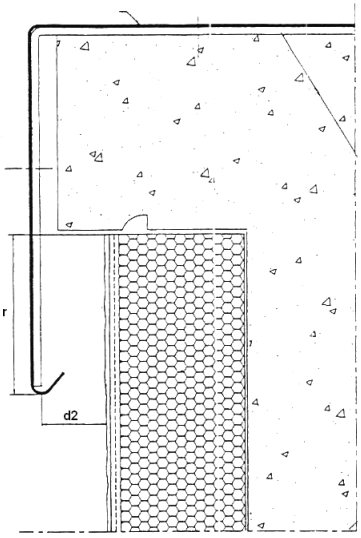
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04:2009

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 32

Ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό οπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο οπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού.

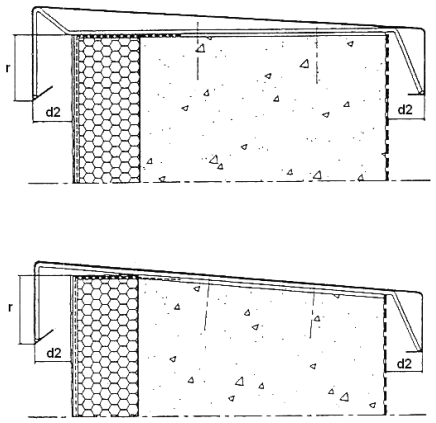


Σχήμα 33

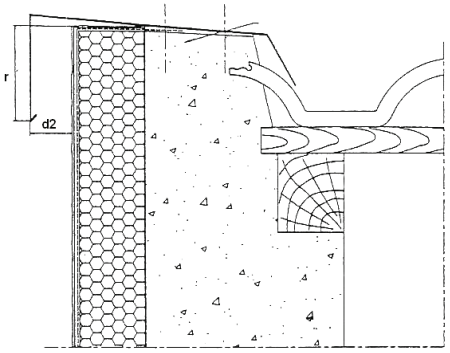
de ≥ 25 mm – Για ύψος κτιρίου < 28 m
r ≥ 50 mm – Για ύψος κτιρίου > 28 m
r ≥ 100 mm
Οι ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών εκτός της πύκνωσης των μηχανικών στηρίξεων ενισχύονται και με πρόσθετο οπλισμό 30/30 εκ.

© ΕΛΟΤ

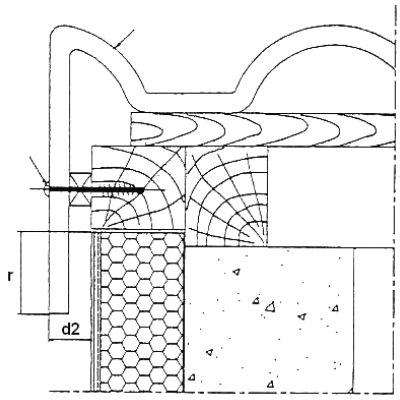
Α. 11 Ενδεικτικές διατάξεις άνω καταλήξεων σε στηθαία με μεταλλικές στέψεις και σε πλαϊνά κεραμοσκεπών στεγών



Σχήμα 34



Σχήμα 35



Σχήμα 36

<u>Στέψεις στηθαίων δωμάτων</u>

(η αυτή αντιμετώπιση ισχύει και για τις μη μεταλλικές στέψεις)

de ≥ 25 mm – Για ύψος κτιρίου < 28 m

r ≥ 50 mm – Για ύψος κτιρίου > 28 m

r ≥ 100 mm

Η μεταλλική στέψη είναι από τιτανιούχο ψευδάργυρο ή από ανοξείδωτο χάλυβα. Η στήριξή της γίνεται με CLIPS από ελατηριωτό χάλυβα σε αποστάσεις 30 έως 50 cm μεταξύ τους.

Στην περίπτωση που τίθεται θέμα θερμικών γεφυρών, επαναλαμβάνεται η θερμομόνωση και στην εσωτερική πλευρά.

Πάντοτε προβλέπεται και στεγανωτική των υπολοίπων επιφανειών.

<u>Πλαϊνά κεραμοσκεπών στεγών</u>

de ≥ 25 mm – Για ύψος κτιρίου < 28 m, r ≥ 50 mm – Για ύψος κτιρίου > 28 m, r ≥ 100 mm

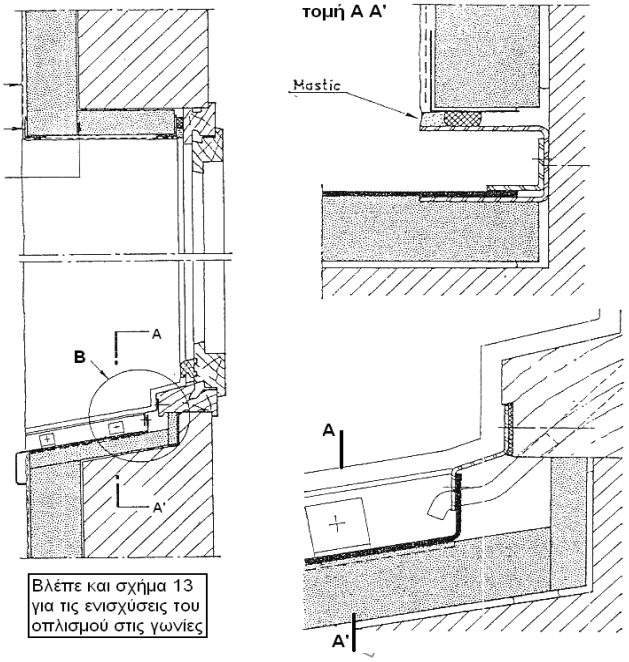
Η τοποθέτηση της μεταλλικής στέψης χωρίς CLIPS όπως στο σχήμα 29, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ειδικές βίδες με ροδέλες στεγανοποίησης.

Ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό οπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο οπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού.

Χρησιμοποιείται ειδικό κεραμίδι για τις πλαϊνές όψεις (όψεις με αετώματα).

Οι ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών εκτός της πύκνωσης των μηχανικών στηρίξεων ενισχύονται και με πρόσθετο οπλισμό 30/30 εκ.

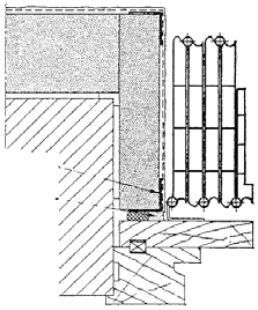
Α.12 Ενδεικτικές διατάξεις τοποθέτησης σε λαμπάδες, πρέκια και ποδιές ανοιγμάτων κουφωμάτων



Σχήμα 37 λεπτομέρεια Β

Στο σχήμα 37 που αναφέρεται σε ξύλινο κούφωμα, η θερμομόνωση της ποδιάς προστατεύεται με μεταλλική επικάλυψη που τοποθετείται σύμφωνα με την τομή Α-Α και τη λεπτομέρεια Β.

Στην περίπτωση που προβλέπεται μαρμάρινη ποδιά, αυτή θα κολληθεί επί της βασικής στρώσης επιχρίσματος. Και στις δύο περιπτώσεις ή υποκατασκευή της ποδιάς από Ο.Σ. θα πρέπει να λάβει υπόψη τα πρόσθετα πάχη που θα απαιτηθούν μέχρις την τελική άνω επιφάνεια.

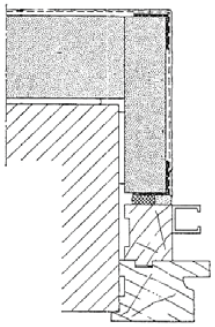


Στην περίπτωση κουφωμάτων αλουμινίου, θα πρέπει να αντιμετωπισθεί τοποθέτηση ψευδοκάσας πάχους τέτοιου όσο το πάχος της θερμομόνωσης του λαμπά. Πάντως σε όλες τις περιπτώσεις ο καθορισμός ανοίγματος κατά το κτίσιμο (διαστάσεις κτίστη) θα πρέπει να λάβει υπόψη και τα πάχη της θερμομόνωσης των λαμπάδων, πρέκιου και ποδιάς.

Ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό οπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο οπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού.

Οι ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών εκτός της πύκνωσης των μηχανικών στηρίξεων ενισχύονται και με πρόσθετο οπλισμό 30/30 εκ.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 38

Ξύλινο κούφωμα
με ξύλινο ρολό

Σχήμα 39

Ξύλινο κούφωμα
με γαλλικό εξώφυλλο

ΥΠΟΜΕΔΙ

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ ΕΝ 822Thermal insulating products for building applications - Determination of length and width - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός μήκους και πλάτους
- ΕΛΟΤ ΕΝ 823Thermal insulating products for building applications - Determination of thickness - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός του πάχους
- ΕΛΟΤ ΕΝ 824Thermal insulating products for building applications - Determination of squareness - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της ορθογωνικότητας
- ΕΛΟΤ ΕΝ 825 Thermal insulating products for building applications. Determination of flatness -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της επιπεδότητας
- ΕΛΟΤ ΕΝ 826Thermal insulating products for building applications - Determination of compression behaviour - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριιακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε θλίψη
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1602 Thermal insulating products for building applications - Determination of the apparent density - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός φαινόμενης πυκνότητας
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1603 Thermal insulating products for building applications - Determination of dimensional stability under constant normal laboratory conditions (23 °C/50 % relative humidity) - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της διαστασιακής σταθερότητας υπό σταθερές και κανονικές συνθήκες εργαστηρίου (23°C/50% σχετική υγρασία)
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1604 Thermal insulating products for building applications - Determination of dimensional stability under specified temperature and humidity conditions - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές κατασκευές - Προσδιορισμός της διαστασιακής σταθερότητας υπό προδιαγεγραμμένες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1607 Thermal insulating products for building applications. Determination of tensile strength perpendicular to faces -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό που ασκείται κατακόρυφα των όψεων
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1609 Thermal insulating products for building applications. Determination of dimensional short term water absorption by partial immersion -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός της βραχυχρόνιας απορρόφησης νερού με μερική εμβάπτιση
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3386-1 Polymeric materials, cellular flexible. Determination of stress-strain characteristic in compression. Low-density materials -- Εύκαμπτα πορώδη πολυμερή υλικά - Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τάσης-παραμόρφωσης σε θλίψη - Μέρος 1: Υλικά χαμηλής πυκνότητας
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3386-2 Polymeric materials, cellular flexible. Determination of stress-strain characteristic in compression. High-density materials -- Εύκαμπτα πορώδη πολυμερή υλικά - Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τάσης-παραμόρφωσης σε θλίψη - Μέρος 2: Υλικά υψηλής πυκνότητας
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 6946/A1Building components and building elements -- Thermal resistance and thermal transmittance -- Calculation method -- Κτιριοδομικά υλικά και στοιχεία - Θερμική αντίσταση και θερμοπερατότητα - Μέθοδος υπολογισμού

© ΕΛΟΤ

- ΕΛΟΤ EN ISO 7892 Vertical building elements -- Impact resistance tests -- Impact bodies and general test procedures -- Κατακόρυφα στοιχεία κατασκευών-Δοκιμές αντοχής σε κρούσεις-Σώματα κρούσεων και συνθήκες δοκιμών κρούσεων

- ΕΛΟΤ EN ISO 8990 Thermal insulation. Determination of steady-state thermal transmission properties. Calibrated and guarded hot box -- Θερμομόνωση - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων θερμικής μετάδοσης, σε σταθερά κατάσταση - Μέθοδος διακριβωμένου και προφυλαγμένου κλιβάνου

- ΕΛΟΤ EN ISO 9932 Methods for determination of water vapour transmission rate of sheet materials (paper and board) by dynamic sweep and static gas methods --Χαρτιά και χαρτόνια-Προσδιορισμός του συντελεστή μετάδοσης του υδρατμού των υλικών σε φύλλα

- ΕΛΟΤ EN ISO 10211-1 Thermal bridges in building construction. Heat flows and surface temperatures. General calculation methods -- Θερμικές γέφυρες σε κτιριακές κατασκευές - Ροές θερμότητας και επιφανειακές θερμοκρασίες - Μέρος 1: Γενικές μέθοδοι υπολογισμού

- ΕΛΟΤ EN 12086 Thermal insulating products for building applications. Determination of water vapour transmission properties -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων μετάδοσης των υδρατμών

- ΕΛΟΤ EN 12090 Thermal insulating products for building applications - Determination of shear behaviour - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε διάτμηση

- ΕΛΟΤ EN 12524 Building materials and products. Hygrothermal properties. Tabulated design values -- Κτιριακά υλικά και προϊόντα - Υγροθερμικές ιδιότητες - Πινακοποιημένες τιμές σχεδιασμού

- ΕΛΟΤ EN 12667 Thermal performance of building materials and products. Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods. Products of high and medium thermal resistance -- Θερμική απόδοση κτιριακών υλικών και προϊόντων - Προσδιορισμός θερμικής αντίστασης με τις μεθόδους προστατευμένης θερμικής πλάκας και μέτρησης ροής θερμότητας - Προϊόντα υψηλής και μέσης θερμικής αντίστασης

- ΕΛΟΤ EN 12939 Thermal performance of building materials and products. Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods. Thick products of high and medium thermal resistance -- Θερμική απόδοση κτιριακών υλικών και προϊόντων - Προσδιορισμός θερμικής αντίστασης με τις μεθόδους προστατευμένης θερμικής πλάκας και μέτρησης ροής θερμότητας - Παχιά προϊόντα υψηλής και μέσης θερμικής αντίστασης

- ΕΛΟΤ EN 13162 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made mineral wool (MW) products – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ορυκτόμαλλο (MW) - Προδιαγραφή

- ΕΛΟΤ EN 13163 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded polystyrene (EPS) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένη πολυστερίνη (EPS) - Προδιαγραφή

- ΕΛΟΤ EN 13164 Ε2 Thermal insulation products for buildings - Factory made products of extruded polystyrene foam (XPS) – Specification - Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από εξηλασμένη πολυστερίνη (XPS) - Προδιαγραφή

- Π.Δ. 4-7-79 Κανονισμός θερμομόνωσης κτιρίων (ΦΕΚ 362 Δ)

- Οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (ΠΔ 17/96, ΠΔ 159/99 κλπ.)

- Οδηγία ΕΟΤΑ Πλαστικά βύσματα

- EEC 89/106 Constructions Product Directive
- GUIDANCE PAPER J Transitional Arrangements under the construction Products Directive
- GUIDANCE PAPER D CE Marking under the Constructions Product Directive
- ΚΥΑ 9451/208, ΦΕΚ 815/2007 Βιομηχανικώς παραγόμενα θερμομονωτικά προϊόντα
- Νόμος 3661/2008, ΦΕΚ 89/19 Μέτρα για τη μείωσης της ενεργειακής κατανάλωσης κτιρίων
- ΚΕΝΑΚ Νόμος 3661/2008 ΦΕΚ 89/19 Κανονισμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων
- Οδηγία 92/57/ΕΕ Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων
- Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας
- Τεχνικός Ευρωπαϊκός Οδηγός για έγκριση και αποδοχή του Συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης επιχρισμένης με επίχρισμα (ETAG No 004 Έκδοση Μαρτίου 2000, European Technical Approval Guideline ή AGREMENT TECHNIQUE EUROPEEN).
- Οδηγίες της EUROPEAN UNION OF AGREMENT για την έγκριση και αποδοχή του Συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης των όψεων με λεπτά κονιάματα-επιχρίσματα επί διογκωμένης πολυστερίνης. Έκδοση 1988 όπως δημοσιεύθηκε στο CAHIER No 2289/1988 του CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT (CSTB).
- Συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης με λεπτά επιχρίσματα επί διογκωμένης πολυστερίνης – Τεχνικές Οδηγίες εφαρμογής και τοποθέτησης. Έκδοση CAHIERS του CSTB No 3035/1998.
- Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών διατομών PVC για τις διατάξεις στερέωσης των συστημάτων εξωτερικής θερμομόνωσης. Έκδοση CAHIERS του CSTB No 2866/1996.
- Η εξωτερική θερμομόνωση των όψεων των G.FLEURY και B.ABRAHAM. Έκδοση CSTB 1982.
- ΕΛΟΤ 1415 – Παράρτημα ΙΙ «Κριτήρια επιλογής ελαφρών θερμομονωτικών υλικών».
- Κατηγορίες συστημάτων εξωτερικής θερμομόνωσης των όψεων. CAHIERS του CSTB No 2929/1996.
- Ο επενδεδυμένος εξωτερικός τοίχος: Σύνθεση των κανονισμών και κωδικών (LE MURS MANTEAU:SYNTHESE DES REGLES ET CODES) CAHIERS του CSTB No 2719/1994.

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ξύλινα καρφωτά δάπεδα

Nailed and stapled hardwood floorings

Κλάση τιμολόγησης: 19

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01 «**Ξύλινα καρφωτά δάπεδα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01 εγκρίθηκε την 30η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Είδη ξύλων – κατηγορίες καρφωτών δαπέδων – κριτήρια επιλογής επιφανειακής ξυλείας – υλικά δαπέδων εκτός επιφανειακής ξυλείας 8

4.1 Είδη επιφανειακής ξυλείας 8

4.2 Κατηγορίες καρφωτών ξύλινων δαπέδων 10

4.3 Κριτήρια επιλογής επιφανειακής ξυλείας 13

4.4 Ξυλεία υποδομής δαπέδων 22

4.5 Υποστρώματα και στρώσεις 23

4.6 Στοιχεία διαμόρφωσης δαπέδου (εκτός ξύλου) 25

4.7 Υλικά στερέωσης 25

4.8 Δείγματα και πιστοποιητικά υλικών 26

4.9 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή υλικών 26

4.10 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο 26

5 Προκαταρκτικές εργασίες και συνθήκες τοποθέτησης 27

5.1 Συνεργείο 27

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών 28

5.3 Είδη υποστρωμάτων και υγροσκοπική κατάσταση αυτών 28

5.4 Συνθήκες χώρων και γειτονικών αυτών κατά τη φάση τοποθέτησης των λωρίδων δαπέδου 29

6 Τοποθέτηση καρφωτών δαπέδων 29

6.1 Σκελετός καδρονιών 29

6.2 Σανίδωμα (ψευδοδάπεδο) επί του σκελετού των καδρονιών 38

6.3 Τοποθέτηση των καρφωτών λωρίδων 39

6.4 Ειδικά καρφωτά δάπεδα 41

6.5 Εργασίες αποπεράτωσης 42

7 Επιτρεπόμενες ανοχές σε τελειωμένο καρφωτό δάπεδο 43

7.1 Επιπεδότητα 43
7.2 Διαφορά στάθμης δαπέδων διπλανών χώρων....43
7.3 Οριζοντιότητα....43
7.4 Εγκάρσια κύρτωση των λωρίδων με υπερύψωση των ακμών....43
7.5 Εύρος ανοίγματος των αρμών μεταξύ των λωρίδων 44
7.6 Ευθυγράμμιση των προκατασκευασμένων «πανό»....44
8 Παραλαβή και προστασία τελειωμένου δαπέδου....44
9 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....45
9.1 Γενικές απαιτήσεις....45
9.2 Προστασία εργαζομένων....45
9.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών....45
10 Τρόπος επιμέτρησης....45
Βιβλιογραφία....45

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Ξύλινα καρφωτά δάπεδα

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01 αφορά στα ξύλινα καρφωτά δάπεδα που τοποθετούνται σε φέρουσες πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος ή σε στρώσεις σκυροδέματος επί εδάφους, με παρεμβολή ξύλινου σκελετού, μετά ή άνευ ψευδοδαπέδου και αφορά στις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και εργασίας, ώστε τα δάπεδα να κατασκευασθούν σύμφωνα με τα άρθρα και τις παραγράφους της παρούσης προδιαγραφής, ως και τις ειδικές αναφερόμενες διατάξεις από πλευράς:

- Αποφυγής μετάδοσης κτυπογενών θορύβων
- Περιορισμού εναλλαγών θερμότητας από χώρο σε χώρο δια των δαπέδων
- Αποφυγής διόδου υγρασίας ή υδρατμών από το έδαφος (εφ' όσον εδράζονται σε αυτό) ή από τους κάτωθεν αυτού χώρους προς τα δάπεδα
- Αποφυγής τριγμών κατά τη χρήση τους
- Αερισμού της ξύλινης υποδομής τους
- Δημιουργίας κατάλληλης υποδομής για τα ειδικά καρφωτά δάπεδα (γυμναστήρια)
- Δημιουργίας συνθηκών αντοχής στο χρόνο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 312	Particleboards - Specifications -- Μοριοσανίδες. Προδιαγραφές
ΕΛΟΤ EN 687	Resilient floor coverings. Specification for plain and decorative linoleum on a corkment backing -- Ελαστικές επιστρώσεις δαπέδων. Προδιαγραφές για απλό και διακοσμημένο πλαστικό δάπεδο σε υπόστρωμα από φελλό
ΕΛΟΤ EN 823	Thermal insulating products for building applications - Determination of thickness - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός του πάχους
ΕΛΟΤ EN 826	Thermal insulating products for building applications - Determination of compression behaviour - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριιακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε θλίψη

ΕΛΟΤ EN 1605	Thermal insulating products for building applications - Determination of deformation under specified compressive load and temperature conditions -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της παραμόρφωσης υπό προδιεγεγραμμένο φορτίο θλίψεως και θερμοκρασιακών συνθηκών.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Είδη ξύλων – κατηγορίες καρφωτών δαπέδων – κριτήρια επιλογής επιφανειακής ξυλείας – υλικά δαπέδων εκτός επιφανειακής ξυλείας

4.1 Είδη επιφανειακής ξυλείας

4.1.1 Γενικά

Τα είδη της ξυλείας διαχωρίζονται ανάλογα της θέσης όπου τοποθετούνται:

- Σε ξυλεία του κυρίως δαπέδου (στρώση χρήσης ή κυκλοφορίας)
- Σε ξυλεία για την υποδομή τοποθέτησης (καδρονάρισμα – ψευδοδάπεδο)

4.1.2 Ξυλεία σε λωρίδες για δάπεδα κυκλοφορίας

- Δρυς (QUERCUS) (Q)

  Τα είδη της ξυλείας που προτιμώνται είναι από την έμμισχη και την άμισχη δρυ που προέρχονται από τη Σλοβενία, Γαλλία, Πολωνία, Γερμανία, Ρουμανία, Β. Αμερική και τη Μακεδονία. Ο χρωματισμός των ξύλων αυτών κυμαίνεται για την περιοχή του σομφόξυλου από ανοιχτό κίτρινο έως ανοιχτό καστανό, που γίνεται χρυσοκάστανο ή καστανό πλησιάζοντας το καρδιόξυλο.

  Στην Ελλάδα διακινείται ως δρυς ένα είδος ευκάλυπτου από την Τασμανία με παραπλήσιες με τη δρυ ιδιότητες.

- Καστανιά (CASTANEA SATIVA, VESCA, VULGARIS)

© ΕΛΟΤ

Η ξυλεία της καστανιάς προέρχεται από τη Ν.Αμερική, η μελανή και χαμηλή καστανιά από την Ιαπωνία και την Κίνα και από Ελληνικά δάση της Χαλκιδικής (Άγιο Όρος, Αρναία).

Η μηχανική αντοχή του ξύλου της καστανιάς είναι μικρότερη από την αντίστοιχη της δρυός, παρουσιάζει όμως μεγαλύτερη σταθερότητα στις διαστάσεις.

Από πλευράς χρώματος το καρδιόξυλο έχει καστανή απόχρωση όμοια με το χρώμα της δρυός, το δε σομφόξυλο ανοιχτό καστανόχρωμα.

- Καρυδιά (JUGLANIS REGIAL)

Η ξυλεία της καρυδιάς προέρχεται από την περιοχή του Εύξεινου Πόντου, από τη Σλοβενία, την Αμερική και από την Ελλάδα (Μακεδονία, Θράκη, Αγ. Όρος). Παρουσιάζει μέτρια σταθερότητα διαστάσεων, το δε σομφόξυλο εμποτίζεται εύκολα. Από πλευράς χρώματος, το καρδιόξυλο είναι καστανό (σοκολατί) με σκοτεινότερες περιοχές. Το σομφόξυλο είναι ανοιχτό χρυσοκάστανο ή λευκωτό. Σπάνια χρησιμοποιείται για δάπεδα.

- Οξυά (FAGUS SILVATICA)

Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για ξυλεία πατωμάτων, διότι εύκολα προσβάλλεται από μύκητες και έντομα, τόσο σαν δέντρο όρθιο ή κατακείμενο, όσο και ενσωματωμένο σε διάφορες κατασκευές.

- Ερυθρελάτη (EPICEA)

Προέρχεται κυρίως από τις βόρειες περιοχές Ευρώπης (πέραν του 57ου παράλληλου) ή από ορεινές περιοχές Κεντρικής Ευρώπης. Στην Ελλάδα βρίσκεται μόνο στο δάσος Ελατία της Δυτικής Ροδόπης (ονομάζεται Λιάχα). Το χρώμα της ερυθρελάτης άσπρο προς καστανοκίτρινο στιλπνό.

Έχει επικρατήσει η ερυθρέλατη να ονομάζεται Σουηδική, παρ' όλο που προέρχεται απ' όλες τις βόρειες περιοχές.

- Τροπικά ξύλα

Τα τροπικά ξύλα προέρχονται κυρίως από την Αφρική, χρησιμοποιούνται όμως και από την Βραζιλία και Ιάβα.

Δάπεδα με τροπικά ξύλα σε μεγάλες επιφάνειες τοποθετούνται σε χώρους με έντονη χρήση (συναθροίσεις κοινού) χάρις τη μεγάλη πυκνότητα τους και στη σκληρότητά τους. Προϋπόθεση για χρήση παρόμοιων ξύλων είναι να έχουν φουρνισθεί και πολλές φορές να έχουν ατμισθεί, ώστε να είναι απαλλαγμένα από έντομα, μύκητες που συνήθως υπάρχουν στα τροπικά ξύλα.

Σημείωση: Άτμιση είναι μια επεξεργασία του ξύλου στην επίδραση ατμού νερού, σε κορεσμένη ατμόσφαιρα και σε υψηλή θερμοκρασία. Με την άτμιση επδιώκεται η απομάκρυνση των χυμών, η διόρθωση των σφαλμάτων του ξύλου, η θανάτωση εντόμων και μυκητών, η τόνωση του φυσικού χρώματος του ξύλου.

Μια δεύτερη προϋπόθεση είναι, ότι πρέπει να προέρχονται κυρίως από το εγκάρδιο τμήμα του κορμού.

Και για τις δύο ως άνω προϋποθέσεις πρέπει να υπάρχουν ανεγνωρισμένα πιστοποιητικά του προμηθευτή.

Τα κυριότερα τροπικά ξύλα είναι:

α. Το WENGE από το Καμερούν, σε χρώματα σκούρο – κίτρινο με μαύρα νεύρα. Πυκνότητας 0,9.

β. Το IROKO από την Ακτή του Ελεφαντοστού και το Καμερούν, σε χρώματα καφεκόκκινο σε διάφορες αποχρώσεις ανάλογα της περιοχής. Πυκνότητας 0,7.

γ. Το ANGELIQUE από τη βόρεια Βραζιλία, τη Γαλλική Γουϊάνα και το Σουρινάμ. Σε χρώματα κοκκινωπό – ιοχρούν. Πυκνότητα 0,9.

δ. Το WACAPOU από τη Γουϊάνα. Σε χρώματα σκούρο καφέ με ανοιχτόχρωμες ραβδώσεις. Πυκνότητα 0,9.

Τα τροπικά ξύλα, στην περίπτωση που δεν χρησιμοποιούνται σε μεγάλες επιφάνειες τοποθετούνται στα δάπεδα, ως φιλέτα για διακοσμητικές διατάξεις, και ως λωρίδες για διάφορες διακοσμητικές συνθέσεις σε συνδυασμό με άλλα είδη ξύλων τοποθετούμενες συνήθως στο μέσο των χώρων ή περιμετρικά.

4.1.3 Ξυλεία για καδρονάρίσματα και ψευδοδάπεδα

- Λευκή ξυλεία από Ελάτη

  Προέρχεται από τα δάση της Κεντρικής Ευρώπης (Αυστρίας, Γαλλίας, Ελβετίας, Γιουγκοσλαβίας, Ρουμανίας, Ρωσίας, Ελλάδας).

  Πρόκειται για ξύλο με χρώμα λευκό ματ, δεν έχει ρητινώδη οσμή ούτε ρητινόφορους πόρους. Το ξύλο της ελάτης δεν λουστράρεται γιατί απορροφά το λούστρο.

4.2 Κατηγορίες καρφωτών ξύλινων δαπέδων

4.2.1 Δάπεδα από ραμποταρισμένες σανίδες απ' ευθείας επί ξύλινου σκελετού

Το πάχος των σανίδων είναι συνήθως 23 mm το δε πλάτος είναι από 70 mm έως 120 mm, ιδίως όταν τα ξύλα έχουν χαμηλό συντελεστή συστολής όπως π.χ. το IROKO.

Το είδος της ξυλείας που χρησιμοποιείται είναι η δρύς, η καστανιά, η ερυθρελάτη «Σουηδικό», τα τροπικά ξύλα (WENGE, IROKO, WACAPOU, ANGELIQUE).

Οι σανίδες τοποθετούνται επί ξύλινου σκελετού (καδρονάρισμα), σύμφωνα με τα επόμενα σχήματα.

Σχήμα 1 αγγλικός τρόπος με λωρίδες σε διάφορα μήκη και τυχαία κατανομή των ενώσεων των λωρίδων

Σχήμα 2 αγγλικός τρόπος με λωρίδες σε διάφορα μήκη αλλά με τους αρμούς επί των καδρονιών

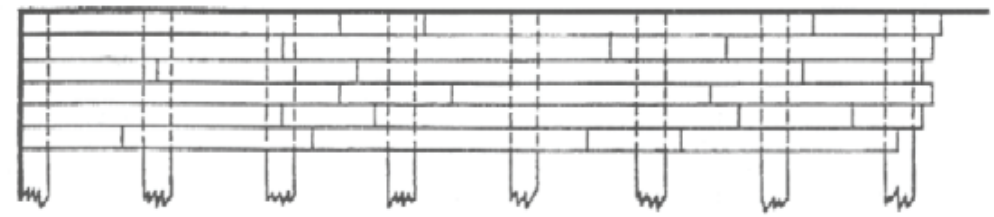
Σχήμα 3 αγγλικός τρόπος με λωρίδες ιδίου μήκους με τους αρμούς να συμπίπτουν εναλλάξ.

4.2.2 Δάπεδα ραμποταρισμένων λωρίδων απ' ευθείας σε ξύλινο σκελετό ή σε παρεμβαλλόμενο ψευδοδάπεδο

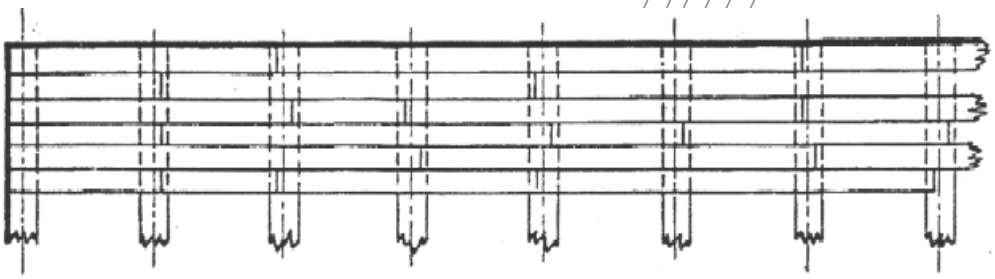
Το είδος της ξυλείας που χρησιμοποιείται είναι όπως της προηγούμενης παραγράφου, εκτός της ερυθρελάτης που δεν συνηθίζεται για τα σχήματα 4, 5. Τα γεωμετρικά στοιχεία αυτών ανάλογα της κατηγορίας διαλογής δίδονται στην παράγραφο 4.3.5 της παρούσης προδιαγραφής και στα σχήματα 7 και 8. Οι λωρίδες τοποθετούνται καρφωτές σε ξύλινο σκελετό, όπως στα σχήματα 1 έως 5 ή σε ψευδοδάπεδο επί ξύλινου σκελετού, όταν ακολουθείται το σχέδιο τοποθέτησης των σχημάτων 4 και 5.

Σημείωση: Σύμφωνα με την επικρατούσα ελληνική ορολογία τα δάπεδα των σχημάτων 4 και 5 ως και άλλων σύνθετων σχημάτων ονομάζονται «παρκέτα». Στη γαλλική ορολογία όλα τα δάπεδα λωρίδων ονομάζονται «παρκέτα».

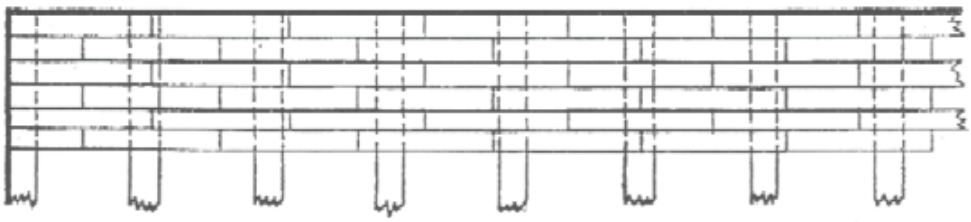
© ΕΛΟΤ



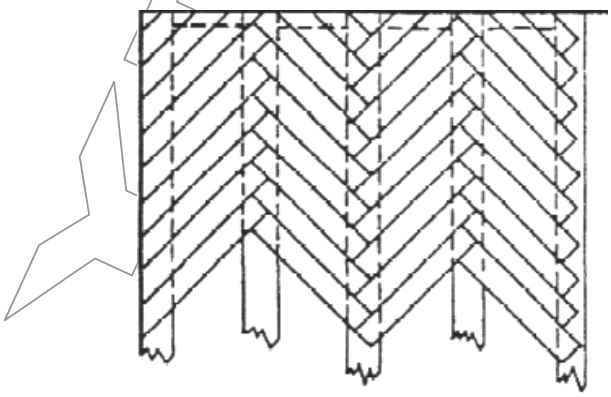
Σχήμα 1



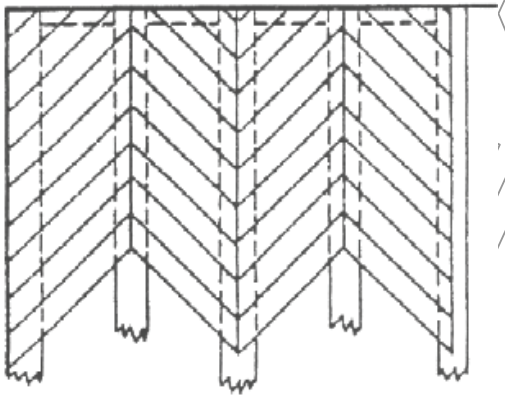
Σχήμα 2



Σχήμα 3



Σχήμα 4



Σχήμα 5

4.2.3 Δάπεδα από προκατασκευασμένα με λωρίδες τετράγωνα ή ορθογώνια «πανό» τοποθετούμενα επί ψευδοδαπέδου

Αποτελούνται από ραμποτισμένες λωρίδες όπως της παραγράφου 4.2.2. τοποθετούμενες έτσι, ώστε να σχηματίζουν διάφορα σχέδια περιβαλλόμενες υπό μορφή πλαισίου από ραμποτισμένες επίσης λωρίδες, πλάτους ομοίου ή διαφορετικού με τις αντίστοιχες εσωτερικές και μήκους αναλόγου των πλευρών των πανό.

4.2.4 Ειδικά καρφωτά δάπεδα

4.2.4.1 Δάπεδα κλειστών γυμναστηρίων

Προβλέπονται με λωρίδες όπως στην παράγραφο 4.2.2. πάχους 23 mm τοποθετούμενες σε δύο κάθετα μεταξύ τους επάλληλα καδροναρίσματα με μεταξόνιο 25 cm εδραζόμενα:

- Επί στρώσης άμμου, αφού παρεμβληθεί μεμβράνη πολυεθυλενίου ή ασφαλτική μεμβράνη και επ' αυτής φύλλα από ασφαλτομένες ίνες ξύλου και από κόντρα πλακέ θαλάσσης για την περίπτωση όπου το δάπεδο είναι επί του εδάφους.
- Επί πλωτού οπλισμένου γαρμπιλοσκυροδέματος.

4.2.4.2 Δάπεδα αιθουσών JUDO

Προβλέπεται ίδια με την προηγούμενη κατασκευή αλλά με μεταξόνια των καδροναρισμάτων 35 cm και δάπεδο χρήσης από μοριοσανίδες των 22 mm, δεδομένου ότι επ' αυτών τοποθετείται το TATAMI (ειδικό δάπεδο πάχους 50 mm από χόρτα ρυζιού, επενδυμένα με πλαστικό).

4.2.4.3 Δάπεδα σκηνών θεάτρου

Κατασκευάζεται με ρητινώδη ξύλα πάχους 34 mm ή από κόντρα πλακέ σκληρής ξυλείας οξιάς, πάχους 22 mm επί αναλόγου καδροναρίσματος.

© ΕΛΟΤ

4.3 Κριτήρια επιλογής επιφανειακής ξυλείας

4.3.1 Η αντοχή τους στη φθορά από τη χρήση

Εξαρτάται από τη σκληρότητα του ξύλου που δίδεται στον ενδεικτικό πίνακα κατά MONNIN με αντιστοιχία κατά BRINELL όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές της Ε.Ε.

Πίνακας 1 – Σκληρότητα ξυλείας

Είδος ξύλου	Σκληρότητα	
	MONNIN	BRINELL
Δρυς	2,5 έως 4,5	2,4 έως 3,4
Καστανιά	2,9	1,5 έως 2,3
Καρυδιά	3,2	2,5 έως 2,8
Πεύκη Μεσογείου	2,0 έως 2,7	2,0 έως 4,0
Ερυθροελάτη (πέραν του 57^{ου} παραλλήλου)	1,0 έως 2,7	1,2 έως 1,3
Ελάτη (λευκή ξυλεία)	1,1 έως 2,4	1,3 έως 1,6
Τροπικά ξύλα		
IROKO	4,1	2,0 έως 3,7
WENGE	9,1	4,0 έως 5,1
ANGELIQUE	5,7	

4.3.2 Η υγρασία του ξύλου

Μετριέται με φορητό ηλεκτρονικό υγρόμετρο, με ακίδες. Όταν η παραγγελία φεύγει από τα εργοστάσια κατεργασίας λωρίδων, θα πρέπει να είναι η υγρασία:

- για τις λωρίδες δρυός 7% έως 13%
- για τις λωρίδες καστανιάς και πεύκης Μεσογείου 9% έως 15%
- για λωρίδες ελάτης και ερυθροελάτης (EPICEA) 9% έως 15%
- για τις λωρίδες που τοποθετούνται κολλητές στο υπόστρωμα 7% έως 11%

Η μέτρηση της υγρασίας δεν θα πρέπει να γίνεται μόλις εξαχθούν από το φούρνο ή όταν έχουν παραμείνει στον ήλιο.

Ο δειγματολογικός προσδιορισμός του ποσοστού υγρασίας πραγματοποιείται με λήψη 10 τεμαχίων λωρίδων από συνολική ποσότητα που προορίζεται να καλύψει επιφάνεια 200 m^2. Εάν από τα ληφθέντα δείγματα περισσότερα του ενός παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό υγρασίας, τότε η όλη ποσότητα θεωρείται απαράδεκτη και πρέπει να επαναφουρνισθεί.

4.3.3 Στενόβενες ή πλατύβενες λωρίδες

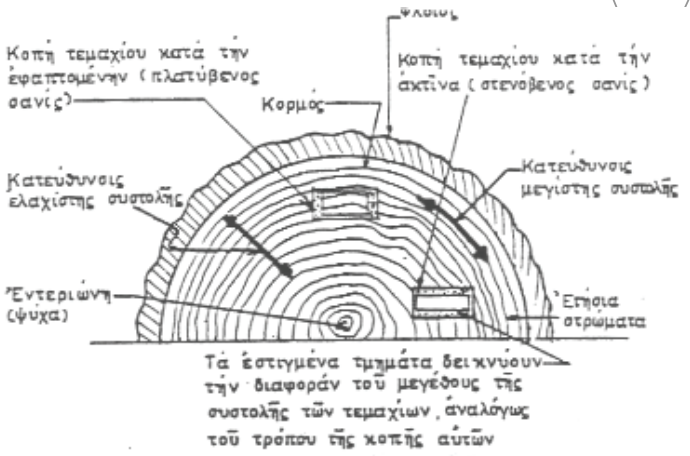
Ανάλογα του τρόπου κοπής των λωρίδων από τον κορμό, οι λωρίδες θα είναι στενόβενες (όταν η επιφάνεια κοπής σχηματίζει την μικρότερη γωνία με την ακτίνα του κορμού) ή πλατύβενες (όταν η κοπή γίνεται εφαπτομενικά προς τους ετήσιους κύκλους) (βλέπε σχήμα 6).

Στις στενόβενες λωρίδες παρουσιάζεται η ελάχιστη συστολή, σε αντίθεση με τις πλατύβενες.

Με την ακτινική κοπή στη δρυ εμφανίζεται η ονομαζόμενη χρυσαλίδα. Στις εγκάρσιες τομές, οι ετήσιοι κύκλοι δημιουργούν φλογοειδή σχεδίαση που συνήθως εμφανίζεται στο όψιμο ξύλο.

Στην περίπτωση όπου στην Τ.Σ.Υ. δεν αναφέρεται το ποσοστό μεταξύ στενόβενων και πλατύβενων λωρίδων, αυτό θα είναι 50%.

Ανεξάρτητα εάν οι λωρίδες είναι στενόβενες ή πλατύβενες, θα πρέπει αυτές να είναι ευθύγραμμες και με διάφορες κλίσεις όπως ορίζεται στην επόμενη παράγραφο 4.3.4.



Σχήμα 6

Σημείωση ως προς την ανατομία του κορμού των ξύλων:

Σε μία εγκάρσια τομή ενός κορμού διακρίνονται:

- η εντεριώνη (ψύχα): είναι το αξονικό τμήμα του κορμού, μικρής διαμέτρου αποτελούμενη από ειδικής μορφής κύτταρα

- η καρδιά είναι το κεντρικό τμήμα του ξύλου που περιλαμβάνει την ψύχα και τους πλέον κοντινούς δακτυλίους ανάπτυξης που αποτελούνται από νεκρά κύτταρα.

- το εγκάρδιο (καρδιόξυλο) πρόκειται για το πλήρες ξύλο με σκουρότερο χρώμα από το σομφόξυλο, που παρουσιάζει αυξημένη αντοχή στο χρόνο, από οποιοδήποτε άλλο τμήμα του κορμού. Δεν πρέπει να συγχέεται η καρδιά με το καρδιόξυλο.

- το σομφό (σομφόξυλο) που αφορά την ακραία περιοχή του κορμού και περιλαμβάνει τις τελευταίες σχηματισθείσες στρώσεις ανάπτυξης, όπου διατηρούνται ακόμα και ζωντανά κύτταρα.

- το κάμβιο που βρίσκεται ανάμεσα στο φλοιό και στο σομφόξυλο (δεν φαίνεται με γυμνό μάτι), όπου σε αυτό πολλαπλασιάζονται τα κύτταρα και παράγουν το ξύλο (καμβιακή ζώνη).

- ο φλοιός που διακρίνεται στον εσωτερικό φλοιό και στο ξερόφλοιο.

4.3.4 Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των λωρίδων από πλευράς δομής των ξύλων

4.3.4.1 Γενικά

Αναφέρονται κυρίως, στις λωρίδες από δρυ, καστανιά και ερυθρελάτη (σουηδικό) που συνήθως χρησιμοποιούνται, και κυρίως στη δρυ.

Πάντως θα πρέπει να ληφθεί υπόψη, ότι δεν είναι εύκολο να διαπιστωθεί εάν τα ξύλα των λωρίδων προέρχονται από καρδιόξυλο, ή εάν περιλαμβάνεται και σομφόξυλο ή κάμβιο ή και ψύχα.

© ΕΛΟΤ

Γι' αυτό θα πρέπει πάντοτε ο Ανάδοχος να χορηγεί υπεύθυνη βεβαίωση για την ποιότητα της ξυλείας και να γνωρίζει ότι ο Εργοδότης διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει γνωμάτευση από ειδικό προς τούτο, με σχετική έκθεση πραγματογνωμοσύνης.

Το παραπάνω πρόβλημα είναι πλέον έντονο για τα τροπικά ξύλα όπου είναι πολύ δύσκολα να διαπιστωθεί εάν προέρχονται οι λωρίδες από καρδιόξυλο (όπως απαιτείται) ή από σομφόξυλο.

Πάντως ανεξάρτητα ποιότητας διαλογής όπως αναφέρεται στη συνέχεια, θα πρέπει γενικά οι προσκομιζόμενες λωρίδες στο έργο, να μην παρουσιάζουν:

- αλλαγή χρώματος (ECHAUFFURE) που προέρχεται από την χημική αλλοίωση της σύστασης του ξύλου από προσβολή μυκητών που εμφανίζεται πριν από την ξήρανση,
- λευκή σήψη επί της επιφάνειας κυρίως στις λωρίδες δρυός που προκαλείται από τον ειδικό μύκητα της δρυός,
- κυάνωση που παρατηρείται στο σομφόξυλο των ρητινωδών ξύλων,
- προσβολές από ξυλοφάγα έντομα.

Επί πλέον θα πρέπει οι γραμμές από τις βένες να μην παρουσιάζουν:

- κλίση μεγαλύτερη του 7% για την πρώτη διαλογή και όχι τοπικά μεγαλύτερη του 10%,
- κλίση μεγαλύτερη του 12% για την δεύτερη διαλογή και όχι τοπικά μεγαλύτερη του 20%,
- κλίση μεγαλύτερη του 18% για την τρίτη διαλογή και όχι τοπικά μεγαλύτερη του 25%.

4.3.4.2 Λωρίδες δρυός

α. Πρώτης διαλογής

- Άνω πλευρά
  - Θα είναι στενόβενες με ευθύγραμμες βένες, απαλλαγμένες τελείως από ρόζους, και θα προέρχονται τελείως από το καρδιόξυλο, χωρίς ίχνος εντεριώνης (ψύχας).
- Οπίσθια πλευρά
  - Δύναται να περιλαμβάνει και σομφόξυλο που δεν υπερβαίνει το μισό του πάχους της λωρίδας.
  - Οι ρόζοι που θα υπάρχουν δεν πρέπει να είναι μεγαλύτεροι των 10 mm με την προϋπόθεση ότι δεν μειώνουν την αντοχή του ξύλου.
- Πλάγιες επιφάνειες
  - Δεν επιτρέπεται παρουσία ρόζων παρά μόνο στον τόρμο (αρσενικό) και στο κάτω από την εντόρμια (θυληκό) τμήμα του ξύλου.
  - Όλοι οι ρόζοι θα είναι υγιείς και καλά προσκολλημένοι στο ξύλο.

β. Δεύτερη διαλογή

- Άνω πλευρά
  - Θα προέρχονται κυρίως από το καρδιόξυλο χωρίς ίχνος ψύχας και δύναται να είναι στενόβενες και πλατύβενες κατά 50% εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στη Τ.Σ.Υ..

- Θα πρέπει επί τυχαίων ληφθέντων 10 τεμ. και ανά τρέχον μέτρο αυτών, να μην υπάρχουν περισσότεροι του ενός ρόζου των 8 mm, ή εάν υπάρχουν περισσότεροι, το μέγεθος τους αθροιζόμενο να μην υπερβαίνει τα 8 mm (βλέπε επόμενη σημείωση).

  Σημείωση: Μέγεθος ρόζου είναι η μικρότερη διάσταση της φαινόμενης επιφάνειας. Ομάδα ρόζων, ισοδυναμεί προς ένα μεγαλύτερο αν το άθροισμα των μεγεθυντών, είναι το ίσο προς το μέγεθος του μεγαλύτερου.

- Οπίσθια πλευρά

  - Όπως στην πρώτη διαλογή.

- Πλάγιες επιφάνειες

  - Επιτρέπονται άνευ περιορισμών ρόζοι στον τόρμο (αρσενικό) ή κάτω από την εντορμία (γκινισία) τμήμα του ξύλου εφ' όσον είναι υγιείς και καλώς προσκολλημένοι.

γ. Τρίτη διαλογή

- Άνω πλευρά

  - Δύναται να προέρχονται από το σομφόξυλο χωρίς περιορισμούς ως προς την απόσταση των βένων.

  - Επιτρέπονται ρόζοι διαμέτρου μέχρις 10 mm χωρίς περιορισμού αριθμού, εφ' όσον είναι υγιείς και καλά προσκολλημένοι.

- Οπίσθια πλευρά

  - Είναι δεκτό το σομφόξυλο και διάφορα ελαττώματα που δεν επηρεάζουν τη διάρκεια ζωής των λωρίδων.

  - Είναι δεκτό επίσης να υπάρχει και κάμβιο (τμήμα κορμού μεταξύ φλοιού και σομφόξυλου) εφ' όσον το πλάτος τους είναι μικρότερο των 10 mm και για μήκος ίσο με το 10% του μήκους της λωρίδας εφ' όσον δεν επηρεάζει τον τόρμο και την εντορμία (αρσενοθύληκο).

- Πλάγιες επιφάνειες

  - Επιτρέπονται οσοιδήποτε ρόζοι στον τόρμο (αρσενικό) όσο και κάτω από την εντορμία (γκινίσια), όπως επίσης και μετακινούμενοι ή ελλείποντες ρόζοι μόνο όταν το μέγεθός τους δεν είναι μεγαλύτερο των 15 mm.

4.3.4.3 Λωρίδες καστανιάς

α. Πρώτης διαλογής

- Άνω πλευρά

  - Δεν απορρίπτονται υγιείς ρόζοι διαμέτρου μικρότερης των 2 mm, ούτε μαύροι ρόζοι διαμέτρου μικρότερης του 1 mm.

  - Γίνονται δεκτοί υγιείς ρόζοι διαμέτρου έως 10 mm:

    - ένας ανά λωρίδα μήκους 25 έως 40 cm,

    - δύο ανά λωρίδα μήκους 40 έως 80 cm,

    - τρεις ανά λωρίδα μήκους 80 έως 120 cm.

© ΕΛΟΤ

- Επιτρέπονται κίτρινες ανοιχτόχρωμες αποχρώσεις που δεν υπερβαίνουν τα 5 cm σε μήκος, ούτε το 5% το μέγιστο της επιφάνειας του συνόλου των λωρίδων.

- Γίνονται δεκτά ελαφρά ελαττώματα πλανίσματος που μπορούν να εξαλειφθούν με το τελικό τρίψιμο.

- Κάτω πλευρά

  - Επιτρέπονται τμήμα του καμβίου (το μεταξύ του φλοιού και σομφόξυλου) μικρότερο των 10 mm, το πολύ έως 10% του μήκους της λωρίδας που δεν επηρεάζει όμως τον τόρμο και την εντόρμια (αρσενοθήλυκο).

  - Είναι δεκτό το σομφόξυλο, όταν δεν υπερβαίνει στο σύνολο ένα πλάτος 25 mm, σε ένα πάχος το πολύ ίσο με αυτό της κάτω επιφάνειας.

β. Δεύτερης διαλογής

- Άνω πλευρά

  - Δεν απορρίπτονται υγιείς ρόζοι διαμέτρου μικρότερης των 2 mm όχι ομαδοποιημένοι και μαύροι ρόζοι διαμέτρου μικρότεροι του 1 mm

  - Γίνονται δεκτοί ρόζοι:

    - υγιείς καλά προσκολλημένοι μέγιστης διαμέτρου 20 mm ή που έχουν ολικό άθροισμα διαμέτρων 50 mm για μήκος λωρίδων 1,0 m και που παρουσιάζουν ρωγμές και σκασίματα, όταν το πλάτος αυτών δεν είναι μεγαλύτερο του 1 mm.

    - ελαττωματικοί (μη προσκολλημένοι μαύροι ρόζοι ή ρόζοι ρηγματωμένοι) μέγιστης διαμέτρου 8 mm ή που έχουν ολικό άθροισμα διαμέτρων 16 mm για μήκος λωρίδων 1 m.

  - Γίνονται δεκτές οι παρακάτω ανωμαλίες

    - υγιείς καρδιά (βλέπε σημείωση παράγραφο 4.3.3)

    - ρωγμές καρδιάς, ακραίες ρωγμές μικρότερες τους πλάτους της λωρίδας

    - κόκκινη ή μαύρη καρδιά μήκους μικρότερο του 20% του μήκους της λωρίδας

    - κίτρινοι λεκέδες που δεν υπερβαίνουν το 50% της λωρίδας

    - ελαττώματα πλανίσματος που μπορούν να εξαλειφθούν με το τελικό τρίψιμο

- Κάτω πλευρά

  - Γίνονται δεκτές οι παρακάτω ανωμαλίες με την προϋπόθεση ότι δεν έχουν επίδραση στην αντοχή και στη διάρκεια ζωής του δαπέδου.

    - οι προηγούμενες ανωμαλίες χωρίς όρια διαστάσεων

    - το υγιές σομφόξυλο και το κάμβιο (κοντά στο φλοιό) που δεν υπερβαίνουν ένα πλάτος 25 mm και που δεν αλλοιώνουν τον τόρμο και την εντορμία σε μήκος περισσότερο του 10% του μήκους της λωρίδας.

γ. Τρίτη διαλογή

- Άνω πλευρά

  - Γίνονται δεκτοί ρόζοι

- υγιείς, καλά προσκολλημένοι μέγιστης διαμέτρου 25 mm υπό την προϋπόθεση ότι, εάν έχουν ρηγματώσεις ή σκασίματα, δεν θα έχουν άνοιγμα μεγαλύτερο των 2 mm.

- ελαττωματικοί (μη προσκολλημένοι μαύροι ρόζοι, ή ρόζοι ρηγματωμένοι) μέγιστης διαμέτρου 15 mm. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται και οι διαμπερείς εισέχοντες ρόζοι και οι αποκολληθέντες στις ακμές ρόζοι όταν δεν έχουν διάμετρο μεγαλύτεροι των 10 mm.

- Γίνονται δεκτές οι παρακάτω ανωμαλίες

  - χωρίς περιορισμούς: οι στρεβλωμένες ίνες που γύρω από ρόζους, οι κίτρινοι λεκέδες ή υγιείς καρδιά

  - ανωμαλίες πλανίσματος που δεν είναι δεκτές στις προηγούμενες διαλογές και δεν είναι υπαίτιες για ανισοσταθμίες μεγαλύτερες του 1,5 mm βάθους

  - ρωγμές στην καρδιά, ακραίες ρωγμές μήκους μικρότερο του 20% του μήκους της λωρίδας

- Κάτω πλευρά

  - Γίνονται δεκτοί:

    - όλοι οι ρόζοι, ρωγμές μεταξύ δύο ιχνών ετησίων κύκλων, των οποίων η διάταξη και η σημασία τους δεν επηρεάζουν την αντοχή και τη διάρκεια ζωής του τοποθετημένου δαπέδου.

4.3.4.4 Λωρίδες ερυθρελάτης (σουηδικό)

α. Πρώτης διαλογής

- Άνω πλευρά

  - Επιτρέπεται μικρός υγιείς, ανοικτού χρώματος πλήρως προσκολλημένος ρόζος διαμέτρου μέχρις 5 mm ανά τρέχον μέτρο, για το 40% των παραδοθέντων λωρίδων στο έργο όπου οι υπόλοιπες λωρίδες θα είναι απαλλαγμένες από κάθε ελάττωμα. Αποκλείεται η ύπαρξη θυλάκων ρητίνης.

- Πλάγιες επιφάνειες

  - Επιτρέπεται ρόζος όπως προηγούμενα, μόνο στον τόρμο (αρσενικό) και κάτω από την εντορμία.

- Οπίσθια πλευρά

  - Δεν μπορεί να περιλαμβάνει σε είδος, αριθμό και σημασίας, περισσότερα ελαττώματα από αυτά της άνω πλευράς της δεύτερης διαλογής.

β. Δεύτερης διαλογής

- Άνω πλευρά

  - Επιτρέπονται υγιείς, καλά προσκολλημένοι ρόζοι διαμέτρου μέχρις 15 mm και θύλακες ρητίνης μήκους μικρότερο των 20 mm. Ο αριθμός των ελαττωμάτων δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερος των τριών εκ των οποίων δύο για ρόζους, ανά τρέχον μέτρο.

- Οπίσθια πλευρά:

  - Δεν μπορεί να περιλαμβάνει, σε είδος, σε αριθμό και σημασία περισσότερα ελαττώματα από αυτά της άνω πλευράς της τρίτης διαλογής.

© ΕΛΟΤ

γ. Τρίτης διαλογής

- Άνω πλευρά

  - Επιτρέπονται υγιείς, καλά προσκολλημένοι ρόζοι διαμέτρου μέχρις 30 mm και θύλακες ρητίνης μέχρις 30 mm. Ο αριθμός των ελαττωμάτων στο σύνολο δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερος των τεσσάρων ανά τρέχον μέτρο εκ των οποίων τρία για τους ρόζους.

- Οπίσθια πλευρά:

  - Δύνανται να υπάρχουν σημαντικά ελαττώματα, με την προϋπόθεση ότι δεν θα επηρεάσουν την αντοχή των λωρίδων ούτε τη διάρκεια ζωής αυτών. Δεν γίνονται δεκτές λωρίδες με ίχνη αλλαγής χρώματος παρά μόνο για το 5% των παραδοθέντων λωρίδων. Διάμετροι χαλαρών ρόζων δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες του τετάρτου του πλάτους της λωρίδας.

4.3.5 Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των λωρίδων

Οι προσκομιζόμενες λωρίδες στο έργο θα πρέπει να έχουν από πλευράς τομής τη μορφή και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του σχήματος 7 και 8.

Οι λωρίδες θα έχουν ραμποτάρισμα και στις μικρές τους πλευρές, ιδίως όταν τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχήματα 1, 2, 3 της παραγράφου 4.2.2. της παρούσης προδιαγραφής. Σε αυτήν την περίπτωση διακρίνονται με τον τόρμο αριστερά (όπως όταν βλέπουμε τη λωρίδα από την άνω πλευρά - σχήμα 8) ή τον τόρμο δεξιά.

- Πάχη λωρίδων

  - συνήθως είναι ή 16 mm ή 23 mm (βλέπε πίνακα 1)

- Πλάτος λωρίδων

  - 40 mm με προσαυξήσεις ανά 5 mm και ανοχές ±0,7%

- Μήκη λωρίδων

  - Μήκη λωρίδων δρυός και καστανιάς για τοποθετήσεις σύμφωνα με τα σχήματα 3, 4, 5 ορίζονται κατά την παραγγελία με ανοχές ± 0,2 mm

  - Μήκη λωρίδων δρυός και καστανιάς για τοποθετήσεις σύμφωνα με το σχήμα 1 ορίζονται ανάλογα της διαλογής

    - Πρώτη διαλογή

      - λωρίδες δρυός: ελάχιστο μήκος 35 cm, μέσο μήκος τουλάχιστο 55 cm, αριθμός λωρίδων μήκος μικρότερου των 45 cm μικρότερος του 20%.

      - λωρίδες καστανιάς: ελάχιστο μήκος 30 cm, μέσο μήκος τουλάχιστο 60 cm, αριθμός λωρίδων μήκους μικρότερου των 40 cm μικρότερος του 15%.

    - Δεύτερη διαλογή

      - λωρίδες δρυός: ελάχιστο μήκος 25 cm, μέσο μήκος τουλάχιστο 45 cm, αριθμός λωρίδων μήκους μικρότερου των 35 cm μικρότερος του 25%.

      - λωρίδες καστανιάς: ελάχιστο μήκος 25 cm, μέσο μήκος τουλάχιστο 60 cm, αριθμός λωρίδων μήκους μικρότερου των 45 cm μικρότερος του 15%.

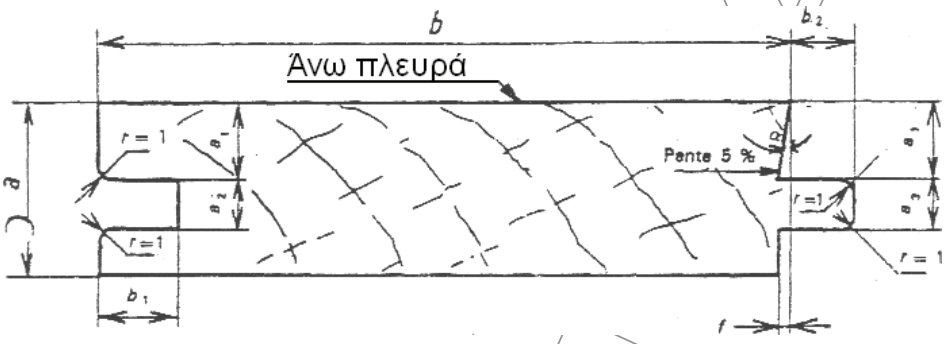
    - Τρίτη διαλογή

      - λωρίδες δρυός: όπως στη δεύτερη διαλογή

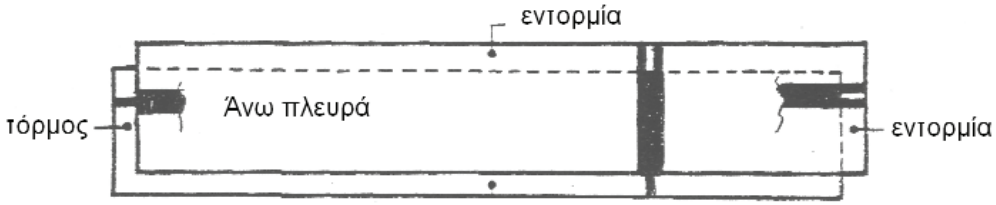
- λωρίδες καστανιάς: ελάχιστο μήκος 25 cm, μέσο μήκος τουλάχιστο 50 cm, αριθμός λωρίδων μήκους μικρότερου των 40 cm μικρότερος του 20%.

- Μήκη λωρίδων ερυθρελάτης «σουηδικό»

  - Εκτός εάν ιδιαίτερα ορίζεται έχουν μήκη μεγαλύτερα των 2,0 m και μέχρις 4,0 m.



Σχήμα 7



Σχήμα 8

Πίνακας 2 - Γεωμετρικά χαρακτηριστικά λωρίδων (πλάτους μεταξύ 50 με 55 mm)

	ΣΥΜΒΟΛΑ	Πάχος σε mm		Ανοχές σε mm
Πάχος λωρίδας	a	16	23	+0,1 -0,5
Πάχος του πάνω πλαϊνού	a_1	7	9	±0,1
Ύψος της εντορμίας	a_2	4,5	6	+0,2 0
Πάχος του τόρμου	a_3	4,5	6	0 -0,2
Βάθος εντορμίας	b_1	7	8	±0,3
Πλάτος του τόρμου	b_2	6	6	±0,3
Κλίση πάνω πλαϊνού	a	5%	5%	±0,2
Οπισθοχώρηση κάτω πλαϊνού	f	1	1	

© ΕΛΟΤ

4.3.6 Το ευπρόσβλητο ή όχι των ξύλων των δαπέδων από ξυλομύκητες ή ξυλόφαγα έντομα

Τα ξύλα των δαπέδων ανάλογα του είδους του ξύλου και της περιοχής του κορμού όπου προέρχονται (εγκάρδιο ή σομφόξυλο) παρουσιάζουν διαφορετικές αντοχές στις προσβολές από ξυλομήκυτες ή ξυλόφαγα έντομα, σύμφωνα με τον πίνακα 3.

Πίνακας 3 – Τρωτότητα ξυλείας

	Ο Δεν αντέχει ∇ Αντέχει μέτρια □ Αντέχει πολύ — Δεν υπάρχουν στοιχεία				A = συμφόξυλο B = εγκάρδιο ξύλο					
	Μύκητες		Τερμίτες		VRILLETE		LYCTUS		CAPRICORNES	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Δρυς	Ο	□	Ο	Ο	Ο	□	Ο	□	□	□
Καστανιά	∇	□	Ο	∇	Ο	□	Ο	□	□	□
Ερυθρελάτη	Ο	Ο	Ο	Ο	Ο	Ο	□	□	Ο	Ο
IROKO	Ο	□	Ο	□	–	–	Ο	Ο	□	□
ANGELIQUE	∇	□	∇	□	–	–	–	□	□	□
Λευκή ξυλεία ελάτης	Ο	Ο	Ο	Ο	Ο	Ο	□	□	Ο	Ο

Για τα τροπικά ξύλα WENGE και WACAPOU επειδή δεν υπάρχουν στοιχεία, θα πρέπει να χρησιμοποιείται για δάπεδα μόνο το εγκάρδιο ξύλο.

Σημείωση αναφορικά με τις συνθήκες και τις προϋποθέσεις προσβολής των ξύλων των δαπέδων από ξυλομήκυτες και ξυλοφάγα έντομα.

- Για να προσβληθούν από μύκητες κυρίως το καδρονάρισμα και το ψευδοδάπεδο απαιτείται να έχουν υγρασία 20 με 40% η οποία συνήθως προέρχεται από διαρροές σωλήνων εγκαταστάσεων, από ανοικτές μπαλκονόθυρες, από ελαττωματικές κλίσεις εξωστών ή τέλος από διαρροές σε παρακείμενο χώρο υγιεινής. Υγρασίες θα προέλθουν επίσης όταν δεν έχει προβλεφθεί στεγάνωση της στρώσης του σκυροδέματος απ' ευθείας επί του εδάφους επί της οποίας εδράζεται το καδρονάρισμα ή όταν δεν έχει προβλεφθεί φράγμα υδάτων επί της φέρουσας πλάκας ορόφου όταν οι κάτωθεν χώροι έχουν έντονη υγρομετρία (μεγαλύτερη των 7,5 gr/m^3).

  Σημείωση: Η υγρομετρία χώρων εκφράζεται με το λόγο W/N σε gr/m3 όπου W είναι η ποσότητα των παραγομένων στό χώρο υδρατμών, σε gr/h και N ο ρυθμός ανανέωσης του αέρα σε m^3/h.

- Η προσβολή από τερμίτες (λευκά τυφλά μερμήγκια) παρουσιάζεται σε δάπεδα υπογείων, ή δάπεδα ισογείων χώρων έστω κι αν εδράζονται σε στρώση σκυροδέματος, όταν το έδαφος είναι μολυσμένο από τους τερμίτες και δεν έχει προβλεφθεί η εξυγίανση του εδάφους ή στεγανοποίηση των περιμετρικών τοίχων.

- Προσβολή από ξυλόφαγα έντομα σπάνια συναντάται στις σύγχρονες κατοικίες εκτός εάν έχουν χρησιμοποιηθεί αφούρνιστα ξύλα ή εάν υπόλοιπες ξύλινες κατασκευές των χώρων έχουν προσβληθεί από αυτά (έπιπλα, κουφώματα, ξύλινη στέγη).

4.3.7 Η επιδεκτικότητα σε προστατευτικό εμποτισμό των ξύλων

Τα ξύλα των δαπέδων ανάλογα του είδους του ξύλου και της περιοχής του κορμού απ' όπου προέρχονται (καρδιόξυλο, σομφόξυλο), επιδέχονται ή όχι με διάφορες διαβαθμίσεις δυσκολίας τον προστατευτικό τους εμποτισμό όπως τούτο εμφαίνεται στον επόμενο πίνακα 4.

Πίνακας 4 – Δυνατότητα εμποτισμού

	Δυνατότητα εμποτισμού Ο πολύ εύκολη ∇ μέτρια ∆ μικρή □ αδύνατη	
	Σομφόξυλο	Καρδιόξυλο
Δρυς	Ο	□
Καστανιά	Ο	□
Ερυθρελάτη	∆	□
IROKO	Ο	∇
ANGELIQUE	∇	□
Λευκή ξυλεία ελάτης	∇	□

4.4 Ξυλεία υποδομής δαπέδων

4.4.1 Καδρόνια για σκελετό τοποθέτησης των λωρίδων ή του ψευδοπατώματος

Προβλέπονται από υγιή λευκή ξυλεία (χωρίς κυάνωση, αλλαγή χρώματος και προσβολών εντόμων) σε διαστάσεις σύμφωνα με την παράγραφο 6.1. της παρούσης προδιαγραφής και με ποσοστό υγρασίας μικρότερο του 17%.

4.4.2 Ξύλινοι τάκοι

Προβλέπονται από σκληρό ξύλο ή από κόντρα πλακέ θαλάσσης και τοποθετούνται κάτω από τα καδρόνια για το αλφάδιασμα αυτών και για τη διατήρηση των καδρονιών σε απόσταση από την επιφάνεια της φέρουσας πλάκας.

Σημειούται ότι οι τάκοι ποτέ δεν πακτούνται σε φωλιές στη φέρουσα πλάκα.

Επιφάνεια τάκων 8 x 15 cm και πάχος όχι μικρότερο των 12 mm πάντοτε συνδέονται μηχανικά με τα κοδρόνια.

4.4.3 Ψευδοδάπεδα

- Από σανίδες από υγιή λευκή ξυλεία (βλέπε παράγραφο 4.4.1) πάχους τουλάχιστο 13 mm και πλάτους όχι μεγαλύτερο των 200 mm - με ποσοστό υγρασίας όταν σε αυτές πρόκειται να τοποθετηθούν οι λωρίδες του δαπέδου μικρότερο του10%.

- Από λωρίδες δαπέδων που δεν ικανοποιούν τις απαιτήσεις της διαλογής που αναφέρονται στην παράγραφο 3.3.4 της παρούσης προδιαγραφής.

- Από μοριοσανίδες πάχους μεγαλυτέρου ή ίσου των 16 mm όταν είναι σύμφωνες με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 312. Προδιαγραφές, με ποσοστό υγρασίας μικρότερο του 10% όταν πρόκειται επ' αυτών να τοποθετηθούν οι λωρίδες των δαπέδων.

- Από κόντρα πλακέ πάχους μεγαλυτέρου ή ίσου των 12 mm και ποσοστό υγρασίας όπως παραπάνω.

- Από κόντρα πλακέ θαλάσσης όπως προηγούμενα για την περίπτωση κινδύνου ύγρανσής του.

© ΕΛΟΤ

4.4.4 Ξύλινοι αυτοφερόμενοι δοκοί (πατέρα)

Παρόμοιοι δοκοί χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις ανακατασκευής διατηρητέων κτιρίων όταν δεν προβλέπεται η κατασκευή πλακών Ο.Σ..

Οι δοκοί αυτοί, των οποίων οι διατομές προκύπτουν κατόπιν υπολογισμού, κατασκευάζονται ή από ρητινώδη ξύλα, ή από καστανιά εάν οι απαιτήσεις της ανακατασκευής το απαιτούν ή τέλος από στρογγυλούς κορμούς κυπαρισσιού, πάντοτε εμποτισμένοι με συντηρητικά ξύλου.

Η στήριξη παρομοίων δοκών γίνεται σε φέροντες τοίχους σε ειδικές προς τούτο φωλιές ή σε ξύλινους δοκούς σε επαφή με τους τοίχους οι οποίοι στερεούνται με ειδικά τσινέτια σε στάθμη κάτω από την κάτω στάθμη των φερόντων δοκών.

4.4.5 Φιλέττα – μπορντούρες

Από το ίδιο ξύλο όπως των λωρίδων ή από διάφορα ξύλα διαφόρων χρωμάτων (ενδεχομένως και τροπικών, που τοποθετούνται ως ανεξάρτητα τεμάχια μεταξύ των λωρίδων συνδεόμενα με τορμο-εντορμία, ή με απλή επαφή στην περίπτωση μωσαϊκών δαπέδων ή χωνευτά εντός τοποθετημένων δαπέδων σε εκ των υστέρων κατασκευαζόμενο λούκι, όχι αναγκαστικά στο πάχος των λωρίδων) ευθύγραμμο ή με διάφορες διακοσμητικές ευθύγραμμες και καμπύλες διατάξεις.

4.4.6 Περιθώρια (σοβατεπιά)

Από το ίδιο ξύλο όπως των λωρίδων ή από διάφορα ξύλα διαφόρων χρωμάτων (για διακοσμητικούς λόγους ύψους 60 έως 100 mm) διατομής τέτοιας ώστε να καλύπτει τον περιμετρικό αρμό των λωρίδων που υποχρεωτικά πρέπει να προβλέπεται και συγχρόνως να επιτρέπει τον αερισμό του δαπέδου (βλέπε σχετικά και παράγραφο 6.1.5 της παρούσης προδιαγραφής ως και σχήμα Β).

Η απαίτηση του αερισμού, οδηγεί στην τοποθέτηση επί μη επιχρισμένου τοίχου ψευδοσοβατεπιού από λευκή ξυλεία ώστε να είναι δυνατό να ολοκληρωθεί το επίχρισμα.

4.5 Υποστρώματα και στρώσεις

4.5.1 Στρώση γαρμπιλομωσαϊκού

Στρώση γαρμπιλομωσαϊκού πλήρως λειασμένη για την τοποθέτηση των κολλητών δαπέδων κατασκευαζόμενη επί της φέρουσας πλάκας.

4.5.2 Στρώση στεγνής άμμου

Στρώση στεγνής άμμου (υγρασία μικρότερη του 2%) κοκκομετρικής σύνθεσης 5/8 (χωρίς μπουχό) ποταμού ή λατομείου τοποθετούμενη ως απισωτική στρώση επί της φέρουσας πλάκας, ή στην περίπτωση ειδικών δαπέδων (παράγραφος 4.2.4 και 6.5 της παρούσης).

4.5.3 Στρώση διακοπής ανόδου υγρασίας

Στρώση διακοπής ανόδου υγρασίας αποτελούμενη από μεμβράνη πολυεθυλενίου πάχους 150 μm (επικαλύψεις 20 cm) είτε από ασφαλτική μεμβράνη με φορέα υαλοπίλημα (επικαλύψεις 5 cm).

4.5.4 Στρώση κατανομής πιέσεων

Στρώση κατανομής πιέσεων αποτελούμενη από φύλλα (πανό) από ασφαλτωμένες ίνες ξύλου, ελάχιστου πάχους 12 mm ή από κόντρα πλακέ θαλάσσης ελάχιστου επίσης πάχους 12 mm.

Η τοποθέτηση της στρώσης γίνεται με αρμούς 3 έως 5 mm μεταξύ των φύλλων και με περιμετρικούς αρμούς με τα κάθετα στοιχεία των χώρων πλάτους τουλάχιστον 10 mm. Επί της στρώσης αυτής τοποθετείται και στερεούνται το καδρονάρισμα.

Σημείωση: Και οι δύο μεμβράνες διακοπής ανόδου υγρασίας πρέπει να έχουν συντελεστή διαπέρασης στους υδρατμούς μικρότερο των 2 mgr/m^{3}h mm Hg (υδράργυρο).

4.5.5 Στρώση διακοπής μετάδοσης κτυπογενών θορύβων

Τα υλικά που δύνανται να χρησιμοποιηθούν είναι:

- Τα φύλλα (πανό) φελλού σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 687
- Τα φύλλα από υαλοπίλημα πάχους 2,5 mm με μακριές ίνες, επικολλημένο σε ασφαλτική μεμβράνη
- Τα φύλλα από διογκωμένο πολυεθυλένιο πάχους 5 mm ή 5+5 mm (τύπου ETHAFOAM) ή ανάλογου τύπου
- Τα φύλλα ελαστικού σκληρότητας μεγαλύτερης των 30 SHORES σε τεμάχια ή λωρίδες κάτω από τα κοδρόνια ή τους τάκους τους.

Προϋπόθεση τοποθέτησης παρόμοιας στρώσης είναι:

- Η φέρουσα πλάκα ή η στρώση γεμίσματος από γαρμπιλοσκυρόδεμα να είναι απαλλαγμένη από προεξέχοντα στοιχεία (να έχει λειοτριφθεί με «ελικόπτερο»).

Επί της ηχομονωτικής στρώσης δύνανται να τοποθετηθούν:

- Τα καδρονάρίσματα των καρφωτών δαπέδων απ' ευθείας σε αυτή ή αφού προηγηθεί η στρώση της προηγουμένης παραγράφου ή τέλος αφού προηγηθεί στρώση οπλισμένου γαρμπιλοσκυροδέματος
- Απ' ευθείας τα αιωρούμενα (πλωτά) δάπεδα από κολλούμενες μεταξύ τους λωρίδες

4.5.6 Θερμομονωτική στρώση

- Πρώτη περίπτωση

  Χρησιμοποιείται πάπλωμα υαλοβάμβακα ή λιθοβάμβακα επικαλυμμένου με μεμβράνη αλουμινίου τοποθετούμενο χαλαρά επί του καδρονάρίσματος με το αλουμίνιο προς την πλάκα πριν από την εφαρμογή του ψευδοπατώματος το οποίο στην περίπτωση αυτή θεωρείται απαραίτητο να προηγηθεί των λωρίδων.

- Δεύτερη περίπτωση

  Χρησιμοποιούνται φύλλα λιθοβάμβακα διαφόρων κατηγοριών από πλευράς πυκνότητας και συμπιεστότητας, τα οποία τοποθετούνται απ' ευθείας επί της φέρουσας πλάκας αφού προηγούμενα έχει εφαρμοσθεί επ' αυτής φράγμα υδρατμών σε συνδυασμό ή όχι με στρώση διάχυσης υδρατμών ανάλογα πάντοτε της υγρομετρίας των κάτωθεν χώρων.

  Τα ξύλινα δάπεδα τοποθετούνται επί στρώσης οπλισμένου σκυροδέματος (υπολογιζόμενου ως εδραζόμενου επί ελαστικού υποστρώματος) αφού προηγουμένως προστατευθεί η θερμομονωτική στρώση με ασφαλτική μεμβράνη με επικολλημένες τις επικαλύψεις και με πρόσθετη λωρίδα από το ίδιο υλικό πλάτους 15 cm ώστε να μην υπάρξει ο κίνδυνος διέλευσης γαλακτώματος σιμέντου και δημιουργίας ηχητικών γεφυρώσεων.

  Σημείωση: Η επιλογή του υλικού του λιθοβάμβακα που τοποθετείται στη δεύτερη περίπτωση θα πρέπει να γίνει με βάσει εργαστηριακά αποτελέσματα μετρήσεων από τα οποία θα προκύψουν για τη χρήση αυτού:

© ΕΛΟΤ

- η αντοχή σε θλίψη Rcs
- η παραμόρφωση ds
- το τελικό πάχος που θα καταλήξει από την εργαστηριακή καταπόνηση για τα φορτία που θα ορισθούν

από τα οποία θα προέλθει το ισοδύναμο μέτρο K του WESTERGAARD με το οποίο θα υπολογισθεί η στρώση σκυροδέματος επί του συμπιέσιμου υλικού.

Βλέπε Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 823, ΕΛΟΤ EN 826 και ΕΛΟΤ EN 1605

Σημείωση: Αναφορικά με την αντοχή της ασφαλτικής μεμβράνης που τοποθετείται επί του λιθοβάμβακα σε στατική και δυναμική διάτρηση (καταπονήσεις που θα προέλθουν κατά τη φάση σκυροδέτησης επ' αυτών στρώσης οπλισμένου σκυροδέματος), οι ασφαλτικές μεμβράνες που θα επιλεγούν θα πρέπει να συνοδεύονται από εργαστηριακά πιστοποιητικά ότι είναι κατηγορίας Δ5 όπως τούτο ορίζεται στο Παράρτημα 1 του Προτύπου ΕΛΟΤ 1415.

4.5.7 Υλικά γεμίσματος των κενών μεταξύ των καδρονιών του σκελετού

Στην περίπτωση που δεν έχει τοποθετηθεί η θερμομονωτική στρώση της πρώτης περίπτωσης της προηγούμενης παράγραφο το ενδιάμεσο κενό μεταξύ των καδρονιών γεμίζει με κόκκους περλίτη ή βερμικουλίτη ώστε να βελτιωθεί η ακουστική των χώρων (μείωση της προκαλούμενης αντήχησης από τα φαινόμενα ηχείου).

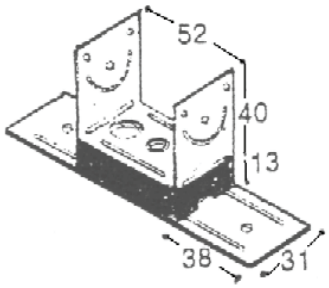
Παρόμοιο γέμισμα δεν πρέπει να χρησιμοποιείται όταν είναι πλωτό το καδρονάρισμα, ούτε απαιτείται όταν προβλέπεται θερμομονωτική στρώση (πρώτη περίπτωση παραγράφου 4.5.6 της παρούσης).

4.6 Στοιχεία διαμόρφωσης δαπέδου (εκτός ξύλου)

- Φάσεις μαρμάρου τοποθετούμενες περιμετρικά ή σχηματίζουσες φατνώματα ανάμεσα στις οποίες τοποθετούνται τα ξύλινα δάπεδα με κατάλληλη διαμόρφωση της ξύλινης υποδομής.
- Μεταλλικές λάμες από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα σε διάφορα πάχη τοποθετούμενα ανάμεσα στις λωρίδες για διαμόρφωση διακοσμητικών σχεδίων.
- Προκατασκευασμένοι αρμοί διαστολής κτιρίου αποτελούμενοι από δύο μεταλλικά στοιχεία (φτερά) ανοξείδωτου χάλυβα που στερεούνται στο σκληρό υπόστρωμα, ανάμεσα των οποίων έχουν ενσωματωθεί πτυχωτά στοιχεία από NEOPRENE υπό μορφή φυσαρμόνικας.
- Μεταλλικοί δοκοί διατομής διπλών] ανάμεσα στα οποία παρεμβάλλεται ξύλινη δοκός πάχους τουλάχιστον 8 cm, για τη στερέωση επ' αυτής του καδροναρίσματος.

4.7 Υλικά στερέωσης

- Τσιμέντο ταχείας πήξης για στερέωση (μεταξύ άλλων τρόπων) των καδρονιών επί της φέρουσας πλάκας (βλέπε σχετικά παράγραφο 6.1.2.2 της παρούσης προδιαγραφής).
- Κόλλα πολυουρεθάνης για κόλληση του καδροναρίσματος επί της φέρουσας πλάκας
- Ειδικά μεταλλικά στηρίγματα καδρονιών με ενδιάμεση διάταξη NEOPRENE για την αποφυγή μετάδοσης κτυπογενών θορύβων, τοποθετούμενα είτε απ' ευθείας στη φέρουσα πλάκα με βίδες ή στριφώνια με παρεμβολή χιτωνίου από πολυαμίδιο.



Σχήμα 9

- Βίδες εκτονούμενες με τη σύσφιξη τοποθετούμενες σε οπές σκυροδέματος με παρεμβολή χιτωνίου από πολυαμίδιο.

- Μικροϋλικά στερέωσης (βίδες, καρφιά) μη οξειδούμενα.

4.8 Δείγματα και πιστοποιητικά υλικών

Για κάθε προτεινόμενο να ενσωματωθεί υλικό. Θα πρέπει εφ' όσον ζητηθεί από τον εργοδότη:

- Να προσκομίζεται δείγμα σε διαστάσεις τέτοιες ώστε να είναι δυνατό να γίνουν εργαστηριακοί έλεγχοι σύμφωνα με σχετικά πρότυπα.

- Να συνοδεύεται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης προς τις απαιτήσεις που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους ή στα σχετικά πρότυπα.

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής) εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Ο καθορισμός των υλικών θα συμφωνείται και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο. Οι δαπάνες των δοκιμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

4.9 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή υλικών

Τα υλικά προσκομίζονται στο έργο συσκευασμένα και προστατευμένα με περιτύλιγμα (αυτοκόλλητο ή μη) και σε ποσότητα που να επιτρέπει τη φόρτωση και εκφόρτωσή τους. Θα είναι σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα και θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο. Ειδικά, τα ξύλινα στοιχεία θα ελέγχονται από τον Εργοδότη με φορητό υγρόμετρο για ξύλα που θα πρέπει να το έχει στη διάθεση αυτού ο Ανάδοχος.

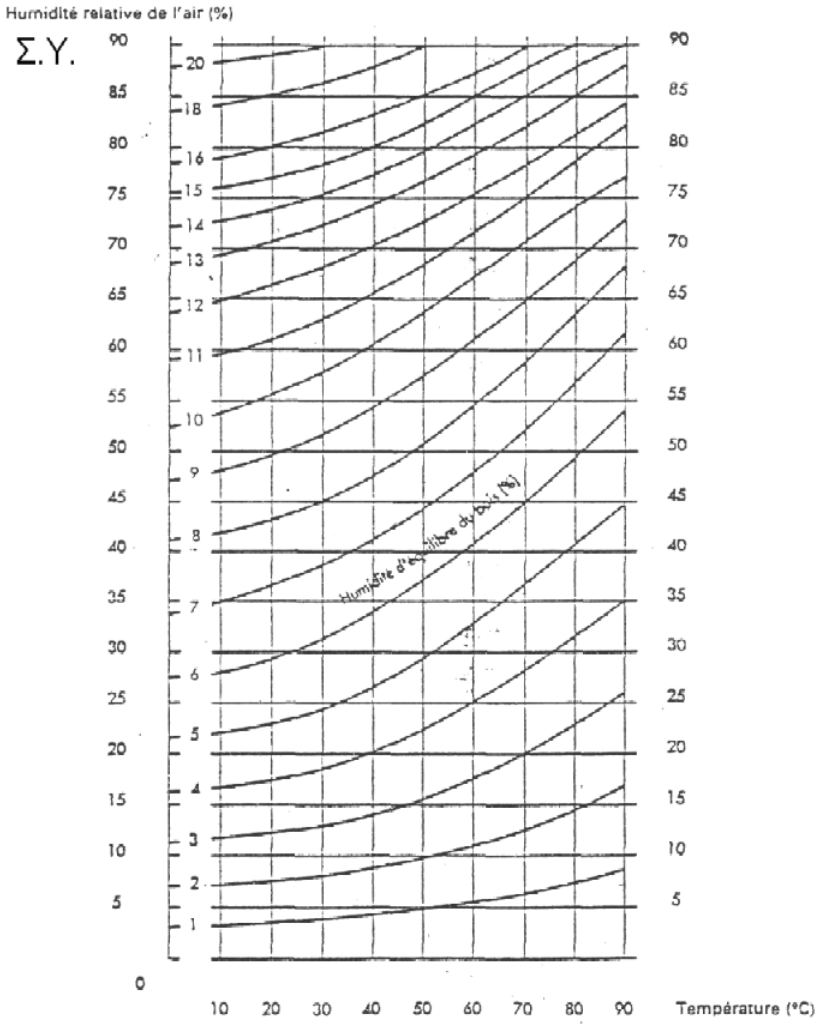
4.10 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα μεταφέρονται και θα διακινούνται στο εργοτάξιο με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους. Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους πάνω σε στηρίγματα, έτσι ώστε να μη δέχονται φορτία σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, να αερίζονται και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

Ειδικά τα ξύλινα στοιχεία για τα οποία απαιτείται χαμηλό ποσοστό υγρασίας θα πρέπει να αποθηκεύονται σε κλιματιζόμενους χώρους με κατάλληλη σχετική υγρασία ώστε να διατηρηθούν σε αυτά, τα προβλεπόμενα από την παράγραφο 6.3.2 της παρούσης αναφορικά με τα ποσοστά υγρασίας. Ο κλιματιζόμενος χώρος θα παρέχεται από τον Εργοδότη.

Σημείωση: Από τις καμπύλες υγροσκοπικής ισορροπίας του ξύλου προκύπτει η επίδραση της σχετικής υγρασίας του περιβάλλοντος στο ποσοστό υγρασίας των ξύλων (Βιβλ.2)

© ΕΛΟΤ



Παραδείγματα:

- Σε χώρους με 20oC και Σ.Υ. 86% το ξύλο τείνει να σταθεροποιηθεί υγροσκοπικά περίπου στα 19%.
- Σε χώρους με 20oC και Σ.Υ. 64% το ξύλο τείνει να σταθεροποιηθεί υγροσκοπικά περίπου στα 12%.
- Σε χώρους με 20oC και Σ.Υ. 35% το ξύλο τείνει να σταθεροποιηθεί υγροσκοπικά περίπου στα 7%.

5 Προκαταρκτικές εργασίες και συνθήκες τοποθέτησης

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες των δαπέδων θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

α) Να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) Να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό: εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων και μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση, συσκευές λέιζερ για χάραξη αλφαδιών, υγρόμετρα ξύλου.

γ) Να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε άριστη λειτουργικά κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) Να συμμορφώνονται με τις εντολές του επιβλέποντα.

ε) Να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από την Επίβλεψη τουλάχιστον 1,50 m^2 σε θέση που θα υποδειχθεί. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες επίστρωση ξύλινων δαπέδων μπορούν να αρχίσουν μετά την:

- κατασκευή των τοίχων (περιλαμβάνονται και τοίχοι ξηράς δόμησης)
- τοποθέτηση των κασών των κουφωμάτων και των υαλοπινάκων
- κατασκευή των επιχρισμάτων
- κατασκευή εντοιχισμένων ενδοδαπέδιων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων συμπεριλαμβανομένων και των δοκιμών στεγανότητας. Κανονικά πρέπει να αποφεύγονται σωληνώσεις νερού στα ξύλινα δάπεδα.
- κατασκευή υποστρωμάτων και απισωτικών στρώσεων δαπέδων.

Επιπρόσθετα οι εργασίες με κονιάματα (κτιστοί τοίχοι, επιχρίσματα, κονιάματα υποστρωμάτων) θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον τέσσερις εβδομάδες νωρίτερα, ώστε να έχει συμπληρωθεί η διαδικασία πήξης τους.

Τυχόν βλάβες θα αποκαθίστανται και θα καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο.

5.3 Είδη υποστρωμάτων και υγροσκοπική κατάσταση αυτών

5.3.1 Είδη υποστρωμάτων

- Φέρουσα πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος
- Στρώση γαρμπιλοσκυροδέματος επί της φέρουσας πλάκας
- Γαρμπιλομωσαϊκό επί της φέρουσας πλάκας
- Οπλισμένο γαρμπιλοσκυρόδεμα επί ελαστικής στρώσης
- Ξύλινο ψευδοδάπεδο (σανίδωμα) τοποθετούμενο επί καδροναρίσματος εδραζόμενου:
    - Επί της φέρουσας πλάκας με παρεμβολή ή όχι των στρώσεων της παραγράφου 4.5 της παρούσης
    - Επί αυτοφερόμενων ξύλινων δοκών (βλέπε παράγραφο 4.4.2 της παρούσης) ή αντίστοιχων μεταλλικών.

© ΕΛΟΤ

5.3.2 Κατασκευή υποστρωμάτων

- Υποστρώματα με βάση το τσιμέντο
  - Το ποσοστό υγρασίας δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 3% της στεγνής μάζας μετρούμενο με ειδικό υγρόμετρο σε βάθος 2 cm. Σημειούται ότι για να στεγνώσει μια στρώση σιμεντοκονίας απαιτούνται 10 με 12 μέρες ανά εκατοστό πάχους αυτής για στεγνή περίοδο, η οποία περίοδος προσαυξάνεται κατά 50% για υγρή περίοδο.
  - Για τις πλάκες Ο.Σ η περίοδος αυτή φθάνει μερικούς μήνες. Μειούται όταν χρησιμοποιούνται ρευστοποιητικά πρόσμικτα.
- Ξύλινα υποστρώματα
  - Βλέπε σχετικά παράγραφο 4.4.1 της παρούσης αναφορικά με τη κατάσταση αυτών από πλευράς ποσοστού υγρασίας.

5.4 Συνθήκες χώρων και γειτονικών αυτών κατά τη φάση τοποθέτησης των λωρίδων δαπέδου

Πρέπει να ισχύουν συγχρόνως όλες οι παρακάτω συνθήκες

- Δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 5% του ποσοστού υγρασίας των στοιχείων φέροντα οργανισμού (εκτός των πλακών) των τοίχων πληρώσεως και των επιχρισμάτων.
- Η θερμοκρασία των χώρων τοποθέτησης και των γειτονικών να είναι μεγαλύτερη των 10oC
- Η σχετική υγρασία των χώρων να έχει μέση τιμή 50%.
- Τοποθέτηση λωρίδων, οι οποίες έχουν δεχθεί από το εργοστάσιο την τελική προστατευτική στρώση πρέπει να γίνεται όταν έχουν τελειώσει τα χρώματα, έχουν καθαρισθεί οι χώροι, εκτός των σοβατεπιών που η τοποθέτησή τους πρέπει να καθυστερήσει πράγμα που σημαίνει ότι πρέπει να έχει τοποθετηθεί ένα ψευδοσοβατεπί ώστε να δύνανται να ολοκληρωθούν τα επιχρίσματα, χωρίς όμως αυτό να καλύπτει τον περιμετρικό αρμό.

Βλέπε και Σημείωση της παραγράφου 4.10 αναφορικά με την επίδραση της σχετικής υγρασίας των χώρων, στην υγροσκοπικότητα των ξύλων.

6 Τοποθέτηση καρφωτών δαπέδων

6.1 Σκελετός καδρονιών

6.1.1 Διαστάσεις

6.1.1.1 Πλάτος καδρονιών

Το σύνηθες πλάτος των καδρονιών είναι 80 mm.

Στην περίπτωση που τα καδρόνια εδράζονται σε όλο το μήκος τους, το ελάχιστο πλάτος δύναται να είναι:

- 40 mm εάν η τοποθέτηση των λωρίδων γίνεται σύμφωνα με το σχήμα 1 και 3.
- 60 mm εάν η τοποθέτηση των λωρίδων γίνεται σύμφωνα με το σχήμα 2.
- 70 mm εάν η τοποθέτηση των λωρίδων γίνεται σύμφωνα με το σχήμα 4 και 5.

6.1.1.2 Πάχος καδρονιών

Η παραδεχόμενη αντιστοιχία μεταξύ ελάχιστου πάχους καδρονιού και της απόστασης των τάκων έδρασης ή των δοκών έδρασης (πατερών) δίδεται από τον επόμενο πίνακα για πλάτος καδρονιού 80 mm.

Πίνακας 5 – Ελάχιστο πάχος καδρονιού

Απόσταση μεταξύ στηριγμάτων α σε m	Ελάχιστο πάχος καδρονιού mm
Ομοιόμορφη έδραση	20
α<0,35	25
0,35<α<0,45	32
0,45<α<0,460	50

6.1.1.3 Μήκος καδρονιών

Τα καδρόνια που στερεούνται μηχανικά ή τοποθετούνται σε ελάχιστο υπόβαθρο και εδράζονται σε όλο το μήκος τους πρέπει να έχουν ένα ελάχιστο μήκος 1 m χωρίς να υπάρχουν στοιχεία μικρότερα του 0,70 m. Επιτρέπονται και μήκη όχι όμως μικρότερα των 0,40 m στην περίμετρο του χώρου.

Τα καδρόνια επί τάκων σε ελαστικό υπόβαθρο πρέπει να έχουν ελάχιστο μήκος 1,50 m πάντοτε με κομμένα τα νεύρα τους (τοπικές εγκάρσιες πριονιές). Σε κάθε εγκάρσια μερική πριονιά όταν δεν εδράζονται ομοιόμορφα σε όλο το μήκος τους θα πρέπει να τοποθετείται τακός.

6.1.1.4 Μεταξόνιο των καδρονιών χωρίς ψευδοδάπεδο

Για τους χώρους κατοικιών το μεταξόνιο των καδρονιών δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 0,45 m για λωρίδες των δαπέδων των παραγραφών 4.2.1 και 4.2.2 ελάχιστου πάχους 20 mm.

Για όλες τις άλλες περιπτώσεις θα πρέπει να υπολογίζεται το μεταξόνιο ανάλογα των φορτιών και του πάχους των λωρίδων.

Τα καδρόνια περιμετρικά, πρέπει να απέχουν των τοίχων 10 με 20 mm.

6.1.1.5 Προσανατολισμός των καδρονιών στο χώρο

Εκτός εάν ορίζεται ιδιαίτερα στην Τ.Σ.Υ. τα καδρόνια του ξύλινου σκελετού τοποθετούνται έτσι ώστε οι λωρίδες των σχημάτων 1 έως 5 να προσανατολίζονται κάθετα προς το τοίχωμα του χώρου που δέχεται το μεγαλύτερο φυσικό φωτισμό.

6.1.2 Τοποθέτηση των καδρονιών με μηχανική στερέωση, με κόλληση ή πάκτωση

6.1.2.1 Καδρόνια επί αυτοφερόμενων δοκών

Τα καδρόνια πρέπει να εδράζονται επί τριών τουλάχιστον δοκών.

Οι ενώσεις των καδρονιών θα γίνονται επί των δοκών με αποφυγή σύμπτωσης των ενώσεων σε δύο διαδοχικές δοκούς.

Οι μηχανικές στερεώσεις θα γίνονται σε κάθε δοκό. Στις ξύλινες δοκούς με καρφιά, στριφωνιά. Στις μεταλλικές με πλευρικές βίδες από προκολλημένες μεταλλικές γωνίες.

© ΕΛΟΤ

6.1.2.2 Καδρόνια απ' ευθείας επί της φέρουσας πλάκας. Ο.Σ. ή κατασκευαζόμενη επ' αυτής στρώσης σιμεντοκονίας ή γαρμπιλοσκυροδέματος

Δεν επιτρέπεται το κάρφωμα καδρονιών με καρφωτικά εργαλεία.

- Πρώτος τρόπος
  - Στερέωση των καδρονιών με κόλλα πολυουρεθάνης
  - Σε συνήθη επιφάνεια φέρουσας πλάκας, τα καδρόνια στερεούνται στους τάκους με κόλληση, οι οποίοι κολλιούνται επίσης στη φέρουσα πλάκα με πολυουρεθάνη.
  - Η απ' ευθείας κόλληση σε στρώση τσιμεντοκονίας χωρίς τάκους, πραγματοποιείται σε όλη την κατά μήκος επιφάνεια των καδρονιών.
  - Οι ανοχές επιπεδότητας είναι 5 mm στον πήχη των 2 m και 1 mm στον πήχη των 20 cm.
- Δεύτερος τρόπος
  - Στερέωση των καδρονιών με τσιμεντοκονία
  - Επί των πλαϊνών των καδρονιών τοποθετούνται εναλλάξ με διαφορετικές κλίσεις προεξέχοντα καρφιά σε αποστάσεις μεταξύ τους 10 με 12 cm.
  - Τα καδρόνια τοποθετούνται απ' ευθείας στη φέρουσα πλάκα και στερεούνται σε όλο τους το μήκος με τσιμεντοκονία με ταχείας πήξεως τσιμέντα, τριγωνικής διατομής εκατέρωθεν των πλευρών τους.
- Τρίτος τρόπος
  - Στερέωση των καδρονιών στο σκυρόδεμα με βίδες ή στριφόνια και χιτωνίου από πολυαμίδιο ανά 0,50 m.
- Τέταρτος τρόπος
  - Στερέωση των καδρονιών με παρεμβολή στη θέση των προβλεπομένων τάκων (βλέπε πίνακα 4) ειδικών στηριγμάτων της παραγράφου 4.7.3 της παρούσης.
  - Ο τρόπος αυτός ανάγεται στην πλωτή τοποθέτηση των καδρονιών της επόμενης παραγράφου 6.1.3.

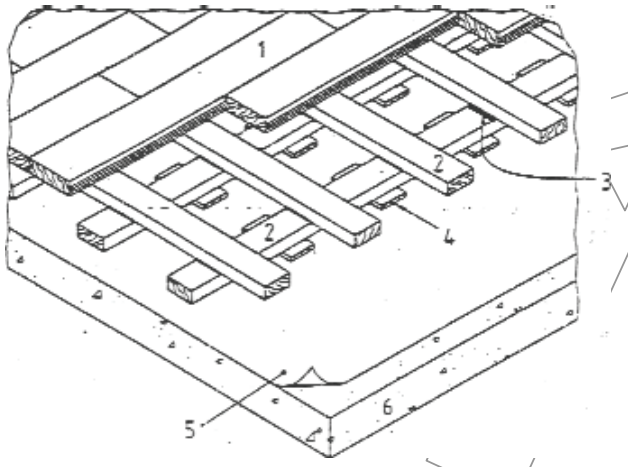
6.1.2.3 Διπλός επάλληλος σκελετός καδρονιών

Παρόμοιος σκελετός προβλέπεται σε αίθουσες γυμναστηρίου ή σε αίθουσες διδασκαλίας χώρου (βλέπε και παράγραφο 6.5 της παρούσης και σχήμα 10).

Τα δοκάρια της πρώτης προς τα κάτω στρώσης που συνήθως τοποθετούνται σε τάκους, είναι παράλληλα με τις προβλεπόμενες να χρησιμοποιηθούν λωρίδες.

Οι αποστάσεις των τάκων και τα μεταξόνια των καδρονιών θα προκύψουν κατόπιν μελέτης.

Τα καδρόνια της δεύτερης στρώσης, τοποθετούνται κάθετα στα αντίστοιχα της πρώτης με παρεμβολή στις επιφάνειες επαφής τεμαχίου φύλλου NEOPRENE πάχους τουλάχιστον 6mm.



Σχήμα 10

1. Λωρίδες δαπέδου

2. Καδρόνια

3. Τεμάχιο φύλλου NEOPRENE

4. Ξύλινοι τάκοι

5. Στεγανωτική ασφαλτική μεμβράνη εφόσον απαιτείται ανάλογα της παρουσίας υγρασίας κάτωθεν της φέρουσας πλάκας ή της υγρομετρίας των κάτωθεν χώρων

6. Φέρουσα πλάκα

Σημείωση: Για την αποφυγή φαινομένων αντήχησης από το βάδισμα θα πρέπει το ενδιάμεσο κενό να γεμίζει με κοκκώδη υλικά (βλέπε παράγραφο 4.5.7 της παρούσης) ή να τοποθετείται επί των καδρονιών υαλοβάμβακας ή λιθοβάμβακας (βλέπε παράγραφο 4.5.6 της παρούσης) με τον οποίον επιτυγχάνεται και η θερμομονωτική προστασία των κάτωθεν χώρων.

6.1.3 Τοποθέτηση απλής στρώσης πλωτών καδρονιών

Η τοποθέτηση των καδρονιών με πλωτή διάταξη συνιστάται διότι με αυτή τη διάταξη επιτυγχάνεται η προστασία από κτυπογενείς θορύβους, προσδίδεται ελαστικότητα στο βάδισμα και στο τρέξιμο (περίπτωση χώρων άθλησης).

- Πρώτος τρόπος: Τοποθέτηση σε επιφάνεια οπλισμένου σκυροδέματος που δεν έχει υποστεί ιδιαίτερη επεξεργασία.

  i. Απαιτείται μια απισωτική στρώση που δύναται να είναι

     - είτε λεπτή άμμος

     - είτε τσιμεντοκονία τελείως λεία ή γαρμπιλομωσαϊκό

  ii. Πρώτη περίπτωση : Στρώση λεπτής άμμου επί υπάρχουσας στρώσης σκυροδέματος σε επαφή με το έδαφος

© ΕΛΟΤ

Προηγείται της στρώσης άμμου η στρώση διακοπής ανόδου υγρασίας σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.3 της παρούσης και έπεται της στρώσης η τοποθέτηση στρώσης κατανομής πιέσεων σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.4.

Σημείωση: Στην περίπτωση που δεν έχει κατασκευασθεί η στρώση σκυροδέματος, η στρώση διακοπής ανόδου υγρασίας τοποθετείται επί του εδάφους και επ' αυτής κατασκευάζεται το σκυρόδεμα.

iii. Δεύτερη περίπτωση: Στρώση λεπτής άμμου επί φέρουσας πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος με έντονη υγρομετρία των χώρων κάτωθεν αυτής.

Προηγείται η τοποθέτηση φράγματος υδρατμών από ασφαλτική μεμβράνη σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.3 και έπεται της στρώσης άμμου και η τοποθέτηση στρώσης κατανομής πιέσεων σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.4.

iv. Περιμετρική ηχομονωτική στρώση

Και στις δυο ως άνω περιπτώσεις προβλέπεται τοποθέτηση περιμετρικά στις γωνίες συμπιέσιμης λωρίδας για μείωση των ηχητικών γεφυρώσεων.

v. Τοποθέτηση των καδρονιών

Και στις δυο ως άνω περιπτώσεις τα καδρόνια τοποθετούνται επί της στρώσης κατανομής πιέσεων με πλήρη επ' αύτης επαφή επί της οποίας και στερεούνται πλευρικά με μεταλλικά γωνιακά. Πάντοτε προβλέπεται περιμετρικός αρμός των καδρονιών από τον τοίχο.

- Δεύτερος τρόπος: Τοποθέτηση σε στρώση οπλισμένου σκυροδέματος επί της οποίας έχει εφαρμοσθεί τσιμεντοκονία τελείως λεία ή γαρμπιλομωσαϊκό.

i. Πρώτη περίπτωση

Τα καδρόνια τοποθετούνται απ' ευθείας επί συμπιέσιμης στρώσης (βλέπε παράγραφο 4.5.5 της παρούσης), αφού προηγηθεί ή όχι η τοποθέτηση φράγματος υδρατμών, ανάλογα της υγρομετρίας των κάτωθεν χώρων (σχήμα 11).

Προβλέπεται πάντοτε περιμετρική ηχομονωτική στρώση μεταξύ στρώσης σκυροδέματος και τοίχων.

ii. Δεύτερη περίπτωση

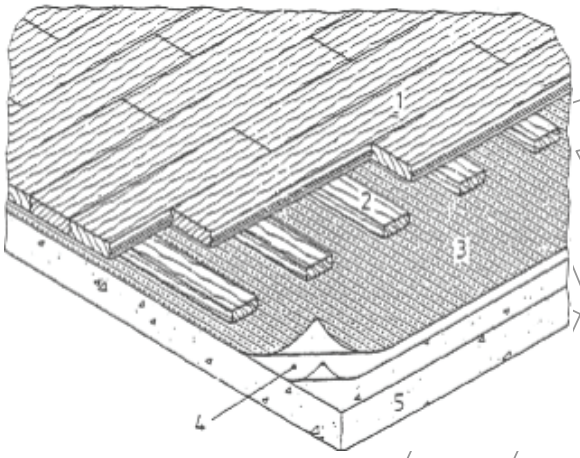
Τα κορδόνια τοποθετούνται επί της συμπιέσιμης στρώσης δια μέσου τάκων (βλέπε παράγραφο 4.4.1 της παρούσης) που έχουν προηγουμένως στερεωθεί άκαμπτα στα καδρόνια με τους οποίους τάκους πραγματοποιείται και το αλφάδιασμα των καδρονιών. Κατά τα λοιπά ισχύει η πρώτη περίπτωση ως προς το φράγμα υδρατμών.

iii. Τρίτη περίπτωση

Τα καδρόνια τοποθετούνται απ' ευθείας επί της σκληρής επιφάνειας της τσιμεντοκονίας ή του γαρμπιλομωσαϊκού με παρεμβολή τμηματικών λωρίδων NEOPRENE πάχους τουλάχιστον 10 mm, πλάτους όσο το πλάτος των καδρονιών.

iv. Τέταρτη περίπτωση

Τα καδρόνια τοποθετούνται σε στρώση χυτού οπλισμένου σκυροδέματος (λείας και αλφαδιασμένης επιφάνειας) που κατασκευάζεται επί συμπιέσιμης στρώσης από λιθοβάμβακα (βλέπε σχετικά δεύτερη περίπτωση της παραγράφου 4.5.6 της παρούσης ως και την πρώτη σχετική Σημείωση).



Σχήμα 11

1. Λωρίδες δαπέδου

2. Καδρόνια

3. Συμπιέσιμη στρώση (παράγραφος 3.5.5)

4. Φράγμα υδρατμών

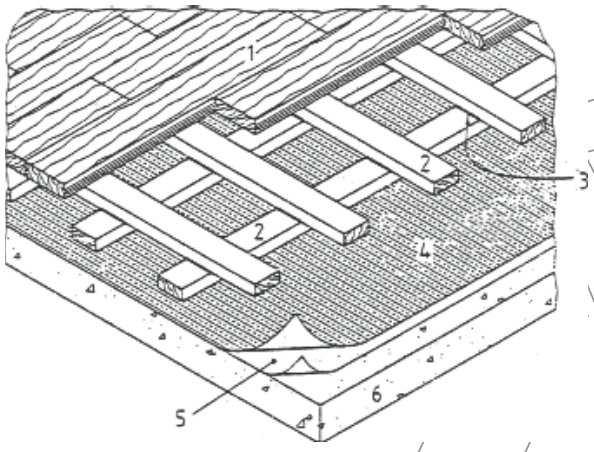
5. Σιμεντοκονία ή γαρμπιλωμωσαϊκό

6.1.4 Διπλός επάλληλος πλωτός σκελετός καδρονιών

Η πρώτη στρώση των καδρονιών τοποθετείται κατά τους τρόπους που αναφέρονται στην παράγραφο 4.1.3 της παρούσης και παράλληλα με τις προβλεπόμενες να χρησιμοποιηθούν λωρίδες.

Τα καδρόνια της δεύτερης στρώσης τοποθετούνται κάθετα στα αντίστοιχα της πρώτης με παρεμβολή στις επιφάνειες επαφής τεμαχίου φύλλου NEOPRENE πάχους τουλάχιστον 6 mm (βλέπε σχήμα 12 το οποίο αναφέρεται στην απ' ευθείας τοποθέτηση της πρώτης στρώσης καδρονιών σε συμπιέσιμο υλικό).

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 12

1. Λωρίδες δαπέδου

2. Καδρόνια

3. Τεμάχιο φύλλου NEOPRENE

4. Συμπιέσιμη στρώση (παράγραφος 3.5.5)

5. Φράγμα υδρατμών

6. Τσιμεντοκονία ή γαρμπιλωμωσαϊκό

Σημείωση: Στους πλωτούς σκελετούς καδρονιών δεν επιτρέπεται το γέμισμα των ενδιάμεσων κενών με κοκκώδη υλικά όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.5.7 της παρούσης. Το μόνο που επιτρέπεται είναι η τοποθέτηση επί της πρώτης στρώσης των καδρονιών παπλώματος υαλοβάμβακα ή λιθοβάμβακα όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.5.6 της παρούσης για την αποφυγή φαινομένων αντήχησης.

6.1.5 Διατάξεις αερισμού του καδροναρίσματος

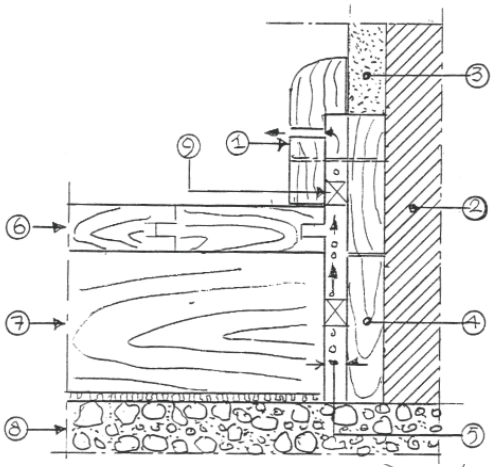
Για τον αερισμό των καδρονιών είναι απαραίτητα:

- τα ακραία καδρόνια τα παράλληλα με τους τοίχους να απέχουν από το ψευδοσοβατεπί τουλάχιστον 10 mm (σχήμα 13)

- στην περίπτωση που τα καδρόνια εφάπτονται πλήρως στο υπόστρωμά τους, πρέπει να προβλέπονται κατάλληλες οπές σε όλο το μήκος τους για την κυκλοφορία του αέρα.

- οι λωρίδες του δαπέδου να τοποθετούνται σε απόσταση τουλάχιστον 10 mm από το ψευδοσοβατεπί, ο δε δημιουργούμενος αρμός θα καλύπτεται με ειδικής μορφής σοβατεπί (σχήμα 13) το οποίο θα φέρει κατά διαστήματα οπές ή σχισμές καλυμμένες από την πίσω όψη αυτού με ανοξείδωτη σίτα.

- μεταξύ των καδρονιών περιμετρικά στους τοίχους θα τοποθετούνται χαλκοσωλήνες καλυμμένοι με σίτα, που θα επικοινωνούν με το εξωτερικό περιβάλλον.



Σχήμα 13

1. Ειδικής διατομής σοβατεπί για τον αερισμό του καδρονάρίσματος δια μέσου του περιμετρικού αρμού

2. Τοίχος

3. Επίχρισμα

4. Τάβλα για ψευδο σοβατεπί

5. Περιμετρικός αρμός πάχους 10 mm

6. Λωρίδα δαπέδου

7. Καδρόνι

8. Φέρουσα πλάκα ή στρώση γαρμπιλοσκυροδέματος

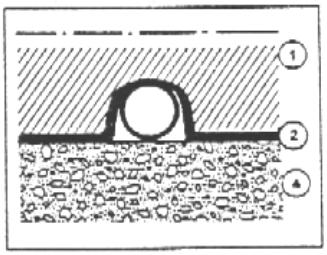
9. Ξύλινος τάκος ανά 50 cm

6.1.6 Αποφυγή ηχητικών γεφυρώσεων

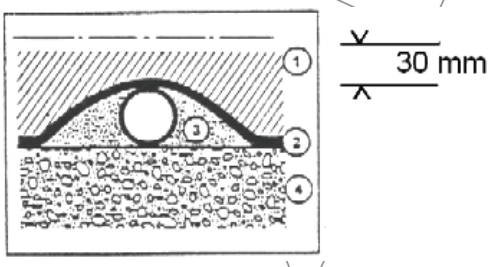
- Πρώτη περίπτωση

  Στην περίπτωση όπου υπάρχουν σωληνώσεις επί της φέρουσας πλάκας (παρόλο που πρέπει να αποφεύγονται) και κατασκευάζεται στρώση γεμίσματος από γαρμπιλοσκυρόδεμα επί λεπτού φύλλου συμπιέσιμου υλικού (όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.5.5) για την διακοπή μετάδοσης κτυπογενών θορύβων, όπως στο σχήμα 14 αντί του σχήματος 15, το φύλλο του συμπιέσιμου υλικού θα ρηγματωθεί οπότε θα δημιουργηθεί ηχητική γεφύρωση.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 14



Σχήμα 15

1. Γαρμπιλοσκυρόδεμα οπλισμένο με πλέγμα στην περιοχή της σωλήνωσης, εκτός του υπόλοιπου προβλεπόμενου οπλισμού

2. Λεπτό συμπιέσιμο φύλλο

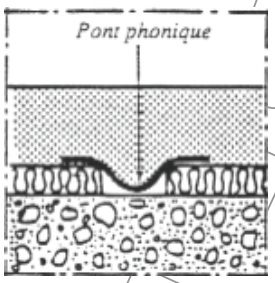
3. Σταθεροποιημένη άμμος με προσθήκη 80 kg σιμέντου ανά m^3

4. Φέρουσα πλάκα

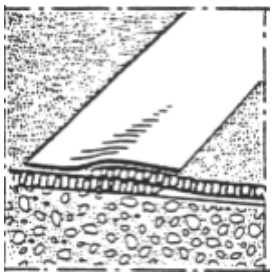
Σημείωση: Πάντοτε μεταξύ του γαμπιλοσκυροδέματος και περιμετρικών τοίχων παρεμβάλλεται ηχομονωτική στρώση, δηλαδή προστίθεται γωνιακό από το υλικό 2.

- Δεύτερη περίπτωση

Θα παρουσιασθούν ηχητικές γεφυρώσεις εάν κατά την τοποθέτηση των λεπτών συμπιέσιμων φύλλων της πρώτης περίπτωσης δεν υπάρχει επικάλυψη μεταξύ τους τουλάχιστον 8 cm και πρόσθετη λωρίδα αυτοκόλλητης ασφαλτικής μεμβράνης πλάτους 15 cm (βλέπε σχήματα 16,17)



Σχήμα 16

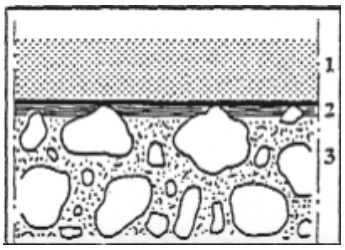


Σχήμα 17

Στο σχήμα 16 παρόλο που έχει τοποθετηθεί η πρόσθετη αυτοκόλλητη λωρίδα, αυτή δεν θα αντέξει στο βάρος του γαρμπιλοσκυροδέματος, οπότε θα σχηματισθεί ηχητική γεφύρωση.

- Τρίτη περίπτωση

Εάν η επιφάνεια του σκυροδέματος δεν έχει λειοτριφθεί με το «ελικόπτερο» θα διατηρούνται προεξέχοντα σημεία τα οποία θα δημιουργήσουν ηχητικές γέφυρες όταν τοποθετηθεί το συμπιέσιμο φύλλο 2 του σχήματος 18.



Σχήμα 18

6.2 Σανίδωμα (ψευδοδάπεδο) επί του σκελετού των καδρονιών

6.2.1 Γενικά

Το σανίδωμα όταν προβλέπεται, παρεμβάλλεται μεταξύ της επιφανειακής ξυλείας και του σκελετού, αποτελείται από σανίδες ή παράγωγα ξύλου (μοριοσανίδες, κόντρα πλακέ) (βλέπε σχετικά και παράγραφο 4.4.1 της παρούσης).

Η τοποθέτηση του σανιδώματος αποβλέπει:

- Στην αύξηση της διάρκειας ζωής του δαπέδου: η επιφανειακή ξυλεία εάν έχει πάχος 23 mm όπως στο σχήμα 15 δύναται να ξυστεί πολλές φορές μέχρις ότου να συναντηθούν τα καρφιά.
- Να μειωθούν οι πιθανότητες τριξίματος του δαπέδου.
- Να αυξηθεί η ελαστικότητα και η ηχομόνωση του δαπέδου.
- Να αυξηθεί το μεταξόνιο των καδρονιών.
- Να είναι ευκολότερη η τοποθέτηση των λωρίδων σύμφωνα με τα σχήματα 4 και 5 (ψαροκόκκαλο).

6.2.2 Είδος ξυλείας

Σύμφωνα με την παράγραφο 4.4.1

Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται ημισανίδες ή σανίδες, αυτές θα έχουν πάχος:

- 20 mm (ημισανίδες, μισοτάβλες)
- 25 mm (σανίδες, τάβλες) για να καταλήξουν στα 22 mm μετά το ροκάνισμα.

Τα πλάτη των σανίδων θα πρέπει να είναι το πολύ 120 mm και των ημισανίδων μικρότερα των 100 mm.

6.2.3 Διάταξη τοποθέτησης των σανίδων – ημισανίδων

Συνήθως τοποθετούνται κάθετα στα καδρόνια και ποτέ να μην είναι παράλληλες προς τις λωρίδες.

Στην περίπτωση που ορισμένα σχέδια τοποθέτησης λωρίδων οδηγούν σε κάθετη προς τα καδρόνια τοποθέτησης λωρίδων οδηγούν σε κάθετη προς τα καδρόνια τοποθέτηση, τότε οι σανίδες – ημισανίδες τοποθετούνται λοξά προς τα καδρόνια.

6.2.4 Απόσταση μεταξύ των σανίδων – ημισανιδών

4 με 7 mm

© ΕΛΟΤ

6.2.5 Απόσταση σανίδων – ημισανιδών από τοίχους

10mm

6.2.6 Σύνδεση (μάτιση σανίδων)

Πάντοτε επί των καδρονιών

6.3 Τοποθέτηση των καρφωτών λωρίδων

6.3.1 Έναρξη εργασιών τοποθέτησης των λωρίδων

Όταν έχουν ολοκληρωθεί όλες οι εργασίες και απομένει να εκτελεσθεί:

- το τελευταίο χέρι των χρωμάτων, ή η κόλληση της ταπετσαρίας,
- η τοποθέτηση των ηλεκτρικών εξαρτημάτων,

θα πρέπει να έχουν αναρτηθεί τα σώματα της κεντρικής θέρμανσης, να λειτουργεί αυτή, και να έχουν τοποθετηθεί οι υαλοπίνακες.

6.3.2 Προσανατολισμός τοποθέτησης των λωρίδων

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην Τ.Σ.Υ. οι λωρίδες που τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχήματα 1 έως 5, θα προσανατολίζονται κάθετα προς το τοίχωμα του χώρου που δέχεται το μεγαλύτερο φυσικό φωτισμό.

Τα σημεία έναρξης τοποθέτησης των λωρίδων εξαρτώνται επίσης και από τους παρακάτω παράγοντες, όπως:

- Εάν προβλέπεται να τοποθετηθούν περιμετρικά και ενδιάμεσες μπορντούρες, φιλέτα.
- Εάν τα δάπεδα των επικοινωνούντων χώρων θα κατασκευασθούν κατά τον αυτό τρόπο.
- Εάν το σχέδιο τοποθέτησης είναι σε πλάκες με τις λωρίδες τοποθετούμενες μία προς μία σύμφωνα με τα σχήματα 6 έως 10 οπότε τότε η έναρξη τοποθέτησης θα πρέπει να γίνεται με βάση του κύριους άξονες των χώρων.

6.3.3 Πλάτος λωρίδων

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην Τ.Σ.Υ. το πλάτος των λωρίδων μη περιλαμβανομένου του τόρμου (γλωττίδα) θα είναι μεταξύ 50 και 55 mm με ανοχές $\pm$ 0,2 mm.

Μεταξύ των λωρίδων του αυτού χώρου, τα πλάτη αυτών δεν θα πρέπει να διαφέρουν περισσότερο των 5 mm.

Λωρίδες (σανίδες) με πλάτη μεγαλύτερα ή ίσα των 110 mm δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε χώρους με έντονες μεταβολές υγρασίας διότι απαιτούν σημαντικούς αρμούς τοποθέτησης.

Συμβατικά η εγκάρσια μεταβολή του ξύλου είναι ίση με το 0,25 % ανά βαθμό υγρασίας ξύλου (βλέπε και σημείωση παραγράφου 4.10 της παρούσης).

6.3.4 Μήκη των λωρίδων των σχημάτων 4 και 5

Τα μήκη των λωρίδων που τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχήματα 4 και 5 θα πρέπει να είναι τα ίδια σε όλο το χώρο με εξαίρεση τις δυο σειρές δίπλα στους τοίχους ή άλλο κάθετο στοιχείο (τζάκι-υποστήλωμα).

6.3.5 Θέσεις αρμών ενώσεως λωρίδων ανάλογα του τρόπου τοποθέτησής τους

Βλέπε σχήματα 1 έως 5 της παραγράφου 4.2.2 της παρούσης προδιαγραφής.

- Λωρίδες τοποθετούμενες σύμφωνα με το σχήμα 1.

  Οι αρμοί μεταξύ των λωρίδων δεν θα πρέπει να συμπίπτουν σε δύο διαδοχικές σειρές. Θα πρέπει να απέχουν ο ένας ως προς τον άλλο τουλάχιστον 15 cm και το ελάχιστο δύο φορές το πλάτος των λωρίδων σε όλους τους χώρους όπου δεν υπάρχουν λωρίδες μικρότερες των 40 cm.

  Όταν έχουν μικρότερο των 40 cm οι λωρίδες, η απόσταση μεταξύ των αρμών δυο διαδοχικών σειρών, δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη των 10 cm.

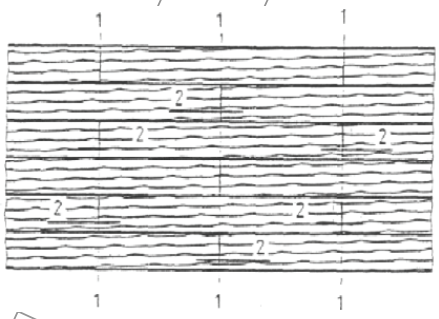
- Λωρίδες τοποθετούμενες σύμφωνα με το σχήμα 2.

  Οι αρμοί μεταξύ των λωρίδων, πρέπει να τοποθετούνται πάνω στα καδρόνια, σε απόσταση τουλάχιστον 1 cm από την παρειά αυτών.

  Από σειρά σε σειρά πρέπει να απέχουν μεταξύ τους, απόσταση ίση με την απόσταση των καδρονιών.

- Λωρίδες τοποθετούμενες σύμφωνα με το σχήμα 3.

  Οι αρμοί μεταξύ των λωρίδων ανά σειρά παρά σειρά πρέπει να βρίσκονται επί του αυτού ιδεατού άξονα με απόκλιση ± 2 mm από αυτόν. Η απόσταση των αρμών μεταξύ δυο διαδοχικών σειρών πρέπει να είναι περίπου ίση με το 1/2 του μήκους της λωρίδας με μια διαφορά περίπου 5 mm (βλέπε σχήμα 19).



Σχήμα 19

1. 1. Ιδεατός άξονας ευθυγράμμισης αρμών

2. 2. Απόκλιση ως προς τον ιδεατό άξονα

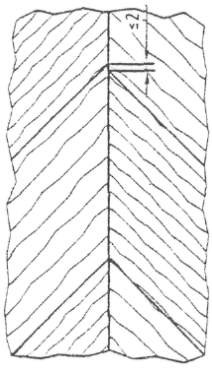
- Λωρίδες τοποθετούμενες σύμφωνα με το σχήμα 4.

  Ο άξονας της τεθλασμένης γραμμής των αρμών πρέπει να συμπίπτει με τον άξονα του καδρονιού με απόκλιση ± 1 cm, στην περίπτωση όπου οι λωρίδες δεν τοποθετούνται σε ψευδοδάπεδο.

- Λωρίδες τοποθετούμενες σύμφωνα με το σχήμα 5.

  Οι αρμοί ένωσης των λωρίδων που έχουν κοπεί κατά 45ο γωνία πρέπει να συμπίπτουν με τον άξονα του καδρονιού με απόκλιση ± 1 cm. Οι γωνίες των λωρίδων από τη λοξή κοπή, εκατέρωθεν του άξονα δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν απόκλιση μεγαλύτερη των 2 mm (σχήμα 20).

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 20

6.3.6 Λωρίδες τοποθετούμενες επί ψευδοδαπέδου

Τοποθετούνται με γωνία 45° ή 90° ως προς τα στοιχεία του ψευδοδαπέδου.

6.3.7 Τοποθέτηση προκατασκευασμένων με λωρίδες «πανό»

(βλέπε παράγραφο 4.2.3 της παρούσης)

Τοποθετούνται υποχρεωτικά επί ψευδοδαπέδου με αρχή τοποθέτησης από τους κύριους άξονες του χώρου, εκτός εάν αλλιώς ορίζεται στην Τ.Σ.Υ.

6.3.8 Σύνδεση λωρίδων και σανίδων δαπέδων με μπαλκονοποδιές και μαρμάρινα κατώφλια θυρών

Πρέπει να παρεμβάλλεται μεταξύ των ξύλων και της πλαϊνής επιφάνειας του μαρμάρου λωρίδα διογκωμένου φελλού πάχους 8 με 10 mm με στεγανοποίηση του άνω τμήματος αυτού με μαστίχα.

6.4 Ειδικά καρφωτά δάπεδα

6.4.1 Δάπεδα κλειστών γυμναστηρίων επί φέρουσας πλάκας ορόφου

Η σειρά τοποθέτησης των στρώσεων από τα κάτω προς τα άνω είναι:

i. Τρίψιμο της επιφάνειας της πλάκας με το «ελικόπτερο», ώστε να μην υπάρχουν προεξέχοντα σημεία.

ii. Τοποθέτηση φράγματος υδρατμών και ενδεχομένως στρώσης διάχυσης υδρατμών ανάλογα της υγρομετρίας των κάτωθεν χώρων.

iii. Τοποθέτηση φύλλων λιθοβάμβακα πυκνότητας και πάχους τέτοιου ώστε μετά την συμπίεση από το μόνιμο φορτίο του σκυροδέματος να διατηρεί την ελαστικότητά του (βλέπε σχετικά και πρώτη Σημείωση της παραγράφου 4.5.6 της παρούσης προδιαγραφής).

iv. Στρώση ασφαλτικής μεμβράνης σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.6 και τη σχετική σε αυτή Σημείωση.

v. Σκυροδέτηση οπλισμένου γαρμπιλοσκυροδέματος υπολογιζόμενο επί ελαστικού υποστρώματος.

vi. Διπλό επάλληλο καδρονάρισμα με τα στοιχεία της πρώτης στρώσης παράλληλα προς τη μεγάλη πλευρά αυτού και της δεύτερης κάθετα προς αυτά ώστε οι λωρίδες να τοποθετηθούν παράλληλα προς

τη μεγάλη πλευρά. Μεταξύ των καδρονιών και των δύο στρώσεων 25 cm. Πλάτος καδρονιών 80 mm. Τα καδρόνια στερεούνται στο σκυρόδεμα με μεταλλικά γωνιακά τοποθετούμενα πλευρικά επ' αυτών. Πριν από την εφαρμογή της δεύτερης προς τα άνω στρώσης καδροναρίσματος, τοποθετείται χαλαρά με καμπυλώσεις προς το κενό, πάπλωμα λιθοβάμβακα για την αποφυγή φαινομένων αντήχησης. Απαγορεύεται χρήση κοκκώδους υλικών για γέμισμα των κενών μεταξύ των καδρονιών στα πλωτά δάπεδα.

vii. Προβλέπονται περιμετρικοί αρμοί πλάτους 20 με 30 mm, σε συνδυασμό με διατάξεις αερισμού σύμφωνα με τις παραγράφους 6.1.5 και 4.4.4 της παρούσης προδιαγραφής.

viii. Τοποθέτηση των λωρίδων δρυός, παράλληλα με την μεγάλη πλευρά της αίθουσας με τους κατά μήκος αρμούς υποχρεωτικά επί των καδρονιών σύμφωνα με το σχήμα 2 και σε μήκη ώστε να εδράζονται σε τρία τουλάχιστον καδρόνια.

Σημείωση: Η τοποθέτηση των λωρίδων επί ψευδοδαπέδου θα πρέπει να διερευνηθεί ανάλογα της επιδιωκόμενης ελαστικότητας του δαπέδου.

6.4.2 Δάπεδα κλειστών γυμναστηρίων επί εδάφους

Η σειρά τοποθέτησης των στρώσεων από τα κάτω προς τα άνω είναι:

i. Στρώση ισχνού σκυροδέματος (σκυρόδεμα καθαριότητας)

ii. Στεγανωτική στρώση από ασφαλτικές μεμβράνες για την αποφυγή ανόδου υγρασίας

iii. Στρώση οπλισμένου σκυροδέματος

iv. Στρώση άμμου (παράγραφος 4.5.2) εγκλωβισμένη πλευρικά.

v. Μεμβράνη πολυαιθυλενίου 150 m.

vi. Στρώση κατανομής πιέσεων (παράγραφος 4.5.4) με περιμετρικούς αρμούς 20 έως 30 mm.

vii. Διπλό επάλληλο καδρονάρισμα και κατά τα λοιπά όπως στην 6.4.1 της παρούσης προδιαγραφής. Η πρώτη στρώση των καδρονιών συνδέεται με την στρώση κατανομής πιέσεων με μεταλλικά γωνιακά τοποθετούμενα πλευρικά επ' αυτών.

Κατά τα λοιπά όπως στη 6.4.1 της παρούσης προδιαγραφής.

Σημείωση: Αναφορικά με τις απαιτήσεις ποιότητας των ξύλινων δαπέδων γυμναστηρίων και τον έλεγχο αυτών βλέπε Πρότυπα AFNOR NF P90-202 και NFP 90-203/1992.

6.5 Εργασίες αποπεράτωσης

6.5.1 Τελικό πλάνισμα του δαπέδου

Εκτελείται μόνο όταν η επιφάνεια του δαπέδου δεν μπορεί να λάβει την τελική της μορφή με το τρίψιμο. Η εργασία αυτή εκτελείται μετά τους χρωματισμούς και πριν από τις ταπετσαρίες.

6.5.2 Τρίψιμο

Το τρίψιμο γίνεται σε δυο ή και προτιμότερο σε τρία στάδια. Το πρώτο γυαλόχαρτο Ν 2 κάθετα προς τις ίνες (βένες) ή υπό γωνία 45°. Το δεύτερο με γυαλόχαρτο 1/2 ή 0 και το τρίτο στάδιο με λεπτότερο του μηδενός.

6.5.3 Κέρωμα

- Πρώτη στρώση

© ΕΛΟΤ

Χρησιμοποιείται εγκαυστικό μίγμα (κερί διαλυμένο άχρωμο διαλυτικό υγρό) το οποίο πρέπει να είναι όσο το δυνατόν όξινο ή αλκαλικό ώστε να μην προκαλέσει αλλαγή στο χρώμα του ξύλου ιδίως όταν περιέχει τανίνη (δρυς).

- Δεύτερη στρώση

  Πρέπει να γίνονται επάλληλες συχνές στρώσεις κεριού ώστε το ξύλο να απορροφήσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ποσότητα. Η τελευταία στρώση συνοδεύεται από γυάλισμα.

6.5.4 Βερνίκια διαρκείας

Προϋπόθεση εφαρμογής είναι ότι δεν πρέπει η υγρασία του ξύλου να είναι μεγαλύτερη του 10 %. Τα δάπεδα που όταν παραδίνονται έχουν υγρασία μεταξύ 10 και 13 % πρέπει με κατάλληλο δημιουργούμενο περιβάλλον να φθάσουν το 10 %.

Μετά την πρώτη στρώση αφού στεγνώσει το βερνίκι ακολουθεί ελαφρό τρίψιμο για να εξαλειφθεί το δημιουργούμενο αγρίεμα του ξύλου.

Η δεύτερη στρώση θα πρέπει να γίνει αφού έχει λειτουργήσει η θέρμανση του χώρου ώστε τα ξύλα να πάρουν τις συστολές τους και να μην εμφανισθούν οι ρωγμές στους αρμούς, όπως θα συμβεί εάν η θέρμανση λειτουργήσει μετά την τελική στρώση.

6.5.5 Βερνίκια δαπέδων γυμναστηρίων

Πρέπει να προβλέπονται ειδικά βερνίκια που διατηρούν την ελαστικότητά τους, είναι «σατινέ» και είναι δυνατό επ' αυτών να εφαρμοσθούν διάφοροι χρωματισμοί εύκολα αφαιρούμενοι για διαχωρισμό του δαπέδου με γραμμές και επιφάνειες.

7 Επιτρεπόμενες ανοχές σε τελειωμένο καρφωτό δάπεδο

7.1 Επιπεδότητα

Το δάπεδο δεν θα πρέπει να παρουσιάζει βέλη μεγαλύτερα των 5 mm σε πήχη των 2 m που τοποθετείται οπουδήποτε στο δάπεδο. Ομοίως δεν θα πρέπει να παρουσιάζει βέλος μεγαλύτερο των 1 mm στον πήχη των 20 cm.

7.2 Διαφορά στάθμης δαπέδων διπλανών χώρων

- Όταν το ξύλινο δάπεδο τοποθετείται πριν από την επίστρωση διπλανού χώρου, δεν θα πρέπει να υπάρχει διαφορά στάθμης μεταξύ των δυο $\pm$ 2 mm.

- Όταν το ξύλινο δάπεδο τοποθετείται μετά από την επίστρωση διπλανού χώρου δεν θα πρέπει να παρουσιάζεται τοπική διαφορά στάθμης στα κατώφλια θυρών.

7.3 Οριζοντιότητα

Η επιφάνεια του δαπέδου δεν θα πρέπει να παρουσιάζει ανισοσταθμία μεγαλύτερη των 5 mm σε πήχη των 2 m.

7.4 Εγκάρσια κύρτωση των λωρίδων με υπερύψωση των ακμών

Δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 0,5 % του πλάτους της λωρίδας με μέγιστο τα 0,5 mm.

7.5 Εύρος ανοίγματος των αρμών μεταξύ των λωρίδων

7.5.1 Γενικά

Το εύρος του ανοίγματος των αρμών θα πρέπει να εξετάζεται για υγρασία των λωρίδων 9 %. Για τους υπολογισμούς, γίνεται παραδεκτή μια εγκάρσια μεταβολή του ξύλου ίση με 0,25 % ανά βαθμό υγρασίας ξύλου (βλέπε σχετικά και παράγραφο 6.4.3 της παρούσης προδιαγραφής).

7.5.2 Εύρος αρμών μεταξύ των λωρίδων

Δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 2 % του πλάτους της λωρίδας με μέγιστο τα 2 mm.

Για τα δάπεδα με προκατασκευασμένα με λωρίδες «πανό» (παράγραφο 4.2.3 της παρούσης προδιαγραφής) η μέγιστη τιμή είναι 2 % της διάστασης του πανό.

7.5.3 Λωρίδες τοποθετημένες σύμφωνα με το σχήμα 3

Βλέπε παράγραφο 6.4.5 της παρούσης προδιαγραφής.

7.5.4 Λωρίδες τοποθετημένες σύμφωνα με το σχήμα 5

Βλέπε παράγραφο 6.4.5 της παρούσης προδιαγραφής.

7.6 Ευθυγράμμιση των προκατασκευασμένων «πανό»

(βλέπε παράγραφο 4.2.3 της παρούσης προδιαγραφής)

Η παράθεση μεταξύ τους, των «πανό» πρέπει να είναι τέτοια ώστε οι λωρίδες να μην παρουσιάζουν απόκλιση μεγαλύτερη των 3 mm.

Σε μήκος αρμών 2 m η απόκλιση από την ευθυγράμμιση των άκρων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 5 mm.

8 Παραλαβή και προστασία τελειωμένου δαπέδου

Η παραλαβή του τελειωμένου δαπέδου γίνεται από Επιτροπή όπως σχετικά ορίζεται από Τ.Σ.Υ. η οποία διαπιστώνει και υπογράφει σχετικό πρωτόκολλο αναφορικά.

- Με την πληρότητα του φακέλου του έργου (μελέτες, υπολογισμοί, πιστοποιητικά υλικών, πρωτόκολλα αφανών εργασιών κ.λ.π.).
- Με την τήρηση των ποιοτικών απαιτήσεων των διαφόρων παραγράφων της παρούσης και των ελέγχων των ανοχών που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο 7.
- Με την εμφάνιση στην επιφάνεια του δαπέδου, βαθουλωμάτων, κηλίδων, γρατσουνιών.
- Με την παρουσία ή όχι τριγμών και υποχωρήσεων κατά το βάδισμα ή το τρέξιμο ενός ή πολλών ατόμων.
- Με την ομαλότητα και την συνέχεια της επιφανειακής προστασίας.

Μετά την παραλαβή και μέχρις να δοθεί προς χρήση το δάπεδο θα πρέπει να προστατευθεί από κάθε μορφής τραυματισμό με επικάλυψη αυτού με γυψοκονίαμα οπλισμένο με πλέγμα συνθετικών ινών, τοποθετούμενου επί χαρτιού τύπου KRAFT ή ανάλογου τύπου με την προϋπόθεση ότι η υγρασία του δαπέδου δεν έχει αυξηθεί πέραν των προβλεπομένων ορίων.

© ΕΛΟΤ

9 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

9.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

9.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

9.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση ικανή για την άμεση εκκίνηση των περαιτέρω εργασιών.

10 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα ξυλίνου καρφωτού δαπέδου, ανά κατηγορία ξυλείας (με βάση το πάχος, τις διαστάσεις των σανίδων και την προέλευσή της), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ EN 300 Oriented strand boards (OSB). Definitions, classification and specifications -- Σανίδες που απαρτίζονται από λεπτές, μακριές και προσανατολισμένες πολυστοιβάδες (OSB) - Ορισμοί, κατάταξη και προδιαγραφές
- ΕΛΟΤ EN 335-1 Durabiltity of wood and wood-based products. Definitions of use classes. General -- Αντοχή στο χρόνο των ξύλων και των παραγώγων τους - Καθορισμός κατηγοριών κινδύνων βιολογικών προσβολών. Μέρος 1 - Γενικά
- ΕΛΟΤ EN 335-2 Durability of wood and wood-based products. Definition of use classes. Application to solid wood -- Αντοχή στο χρόνο των ξύλων και των παραγώγων τους - Καθορισμός κατηγοριών κινδύνων βιολογικών προσβολών. Μέρος 2 - Εφαρμογή στα ολόσωμα ξύλα
- ΕΛΟΤ EN 335-3 Hazard classes of wood and wood-based products against biological attack. Application to wood-based panels -- Αντοχή στο χρόνο των ξύλων και των παραγώγων τους - Καθορισμός κατηγοριών κινδύνων βιολογικών προσβολών. Μέρος 3 - Εφαρμογή σε παράγωγα ξύλου
- ΕΛΟΤ EN 13226 Wood flooring. Solid parquet elements with grooves and/or tongues -- Ξυλεία δαπέδων - Συμπαγή στοιχεία παρκέτων με εγκοπές ή/και γλωσσίδια (ξύλινες ραμποταρισμένες σανίδες)
- ΕΛΟΤ EN 13227 Wood flooring. Solid lamparquet products -- Ξυλεία δαπέδων - Συμπαγή προϊόντα παρκέτων
- ΕΛΟΤ EN 13489 Wood flooring. Multi-layer parquet elements -- Ξυλεία δαπέδων - Πολυστρωματικά στοιχεία παρκέτων
- ΕΛΟΤ EN 13629 Wood flooring. Solid pre-assembled hardwood boar -- Ξυλεία δαπέδων - Συμπαγής προσυναρμολογημένη σανίδα σκληρής ξυλείας
- ΕΛΟΤ EN 13990 Wood flooring. Solid softwood floor boards -- Δάπεδα από ξύλο - Σανίδες από συμπαγή μαλακή ξυλεία για δάπεδα
- Οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (ΠΔ 17/96, ΠΔ 159/99 κλπ.)
- NF B 54-000 Λωρίδες δαπέδων ολόσωμων ξύλων. Χαρακτηριστικά μορφοποίησης
- NF B 54-001 Κατηγορίες λωρίδων δαπέδων από ολόσωμη δρυ
- NF B 54-002 Κατηγορίες λωρίδων δαπέδων από ολόσωμη καστανιά
- NF B 54-005 Κατηγορίες λωρίδων δαπέδων από ολόσωμη ερυθροελάτη (Σουηδική)
- NF B 54-008 Κατηγορίες και μορφοποίηση λωρίδων μωσαϊκών δαπέδων
- NF B 54-010 Κατηγορίες και μορφοποίηση λωρίδων για κόλληση δαπέδων εκτός των μωσαϊκών δαπέδων
- NF B 54-011 Κατηγορίες και μορφοποίηση ξύλινων λωρίδων κολλούμενων μεταξύ τους και τοποθετουμένων επί ελαστικής στρώσης
- NF X 40-500 Προστασία των ξύλων από βιολογικούς παράγοντες (μικροοργανισμούς)
- NF X 40-501 Προστασία των ξύλων από τερμίτες

- NFP 63-201-1 Τοποθέτηση καρφωτών δαπέδων λωρίδων (DTU 51.1/2004)
- NFP 63-204-1 Τοποθέτηση πλωτών κολλούμενων μεταξύ των λωρίδων (DTU 51.11/1997)
- NFP 63-202 Κολλητά δάπεδα (DTU 51.2/1995)
- NFP 63-203-1 Ξύλινα δάπεδα από ολόσωμα ξύλα ή παράγωγά τους (DTU 51.3/1983-1998)
- Κώστα Σιμόπουλου "Το ξύλο", Δασολόγου
- Τεχνικές Προδιαγραφές Εθνικής Τράπεζας – 10Α Δάπεδα

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ξύλινα κολλητά δάπεδα

Glued hardwood flooring

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 16

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02 «**Ξύλινα κολλητά δάπεδα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02 εγκρίθηκε την 21η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **5**

1.1 **Γενικά** ..... Error! Bookmark not defined.

1.2 **Σχετικά πρότυπα** ..... Error! Bookmark not defined.

1.3 **Βιβλιογραφία** ..... Error! Bookmark not defined.

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **7**

3 **Είδη ξύλων – κατηγορίες καρφωτών δαπέδων – κριτήρια επιλογής επιφανειακής ξυλείας – υλικά δαπέδων εκτός επιφανειακής ξυλείας** **8**

3.1 **Είδη επιφανειακής ξυλείας δαπέδων** **8**

3.2 **Κατηγορίες κολλητών ξύλινων δαπέδων** **11**

3.3 **Κριτήρια επιλογής επιφανειακής ξυλείας** **14**

3.4 **Υποστρώματα και στρώσεις** **24**

4 **Προκαταρκτικές ενέργειες και εργασίες - συνθήκες τοποθέτησης** **29**

4.1 **Δείγματα και πιστοποιητικά υλικών** **29**

4.2 **Παραλαβή έλεγχος και αποδοχή υλικών** **29**

4.3 **Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο** **29**

4.4 **Συνεργείο** **30**

4.5 **Χρόνος έναρξης εργασιών** **30**

4.6 **Κατασκευή υδραυλικών και ξύλινων υποστρωμάτων** **31**

4.7 **Συνθήκες χώρων και γειτονικών αυτών κατά τη φάση τοποθέτησης των λωρίδων δαπέδου** **31**

5 **Διαδικασίες τοποθέτησης κολλητών ξύλινων δαπέδων** **31**

5.1 **Προκαταρκτικές εργασίες** **31**

5.2 **Τοποθέτηση των κολλητών δαπέδων** **32**

5.3 **Υποθερμικές συνθήκες και διατάξεις προστασίας τοποθετηθέντων δαπέδων** **35**

5.4 **Εργασίες αποπεράτωσης** **36**

6 **Επιτρεπόμενες ανοχές σε τελειωμένο κολλητό δάπεδο** **37**

7 **Παραλαβή και προστασία τελειωμένου δαπέδου** **37**

8 **Όροι και απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας** ..... Error! Bookmark not defined.

8.1 **Μέτρα υγιεινής και ασφάλειας** ..... Error! Bookmark not defined.

8.2 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών.....37

9 Τρόπος επιμέτρησης.....38

ΥΠΟΜΕΙΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Ξύλινα κολλητά δάπεδα

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02 αφορά στα ξύλινα κολλητά δάπεδα που αποτελούνται από προσυναρμολογημένες μεταξύ τους ξύλινες λωρίδες σε ορθογώνια ή τετράγωνα "πανό" (μωσαϊκά δάπεδα) ή από ξεχωριστές λωρίδες που τοποθετούνται κολλητά σε λειασμένες επιφάνειες σκυροδέματος, τσιμεντοκονίας, γαρμπιλομωσαϊκού ή σε μεγάλες ξύλινες επιφάνειες από νοβοπάν ή κόντρα πλακέ και αφορά τις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών, εργασίας, ώστε τα δάπεδα να κατασκευασθούν σύμφωνα με τα άρθρα και τις παραγράφους της παρούσας προδιαγραφής ως και τις ειδικές αναφερόμενες διατάξεις από πλευράς:

- Αποφυγής μετάδοσης κτυπογενών θορύβων
- Περιορισμού εναλλαγών θερμότητας από χώρο σε χώρο δια των δαπέδων
- Αποφυγής διόδου υγρασίας ή υδρατμών από το έδαφος (εφ' όσον εδράζονται σε αυτό) ή από τους κάτωθεν αυτού χώρους προς τα δάπεδα
- Αποφυγής τριγμών κατά τη χρήση τους (όταν προβλέπεται ξύλινος σκελετός)
- Αερισμού της ξύλινης υποδομής τους (όταν προβλέπεται ξύλινος σκελετός)
- Δημιουργίας συνθηκών αντοχής στο χρόνο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01	Thermal insulation of terraces -- Θερμομόνωση δωμάτων - στεγών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01	Nail and staple hardwood flooring -- Ξύλινα καρφωτά δάπεδα
ΕΛΟΤ EN 823	Thermal insulating products for building applications - Determination of thickness - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός του πάχους
ΕΛΟΤ EN 826	Thermal insulating products for building applications - Determination of compression behaviour - Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριιακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε θλίψη
ΕΛΟΤ EN 1605	Thermal insulating products for building applications - Determination of deformation under specified compressive load and temperature conditions -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της

	παραμόρφωσης υπό προδιεγεγραμμένο φορτίο θλίψεως και θερμοκρασιακών συνθηκών.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Είδη ξύλων – κατηγορίες καρφωτών δαπέδων – κριτήρια επιλογής επιφανειακής ξυλείας – υλικά δαπέδων εκτός επιφανειακής ξυλείας

4.1 Είδη επιφανειακής ξυλείας δαπέδων

4.1.1 Γενικά

Τα είδη της ξυλείας διαχωρίζονται ανάλογα της θέσης όπου τοποθετούνται:

- Σε ξυλεία του κυρίως δαπέδου (στρώση χρήσης ή κυκλοφορίας)
- Σε ξυλεία για την υποδομή τοποθέτησης (καδρονάρισμα – ψευδοδάπεδο)

4.1.2 Ξυλεία σε λωρίδες για δάπεδα κυκλοφορίας

- Δρυς (QUERCUS) (Q)

  Τα είδη της ξυλείας που προτιμώνται είναι από την έμμισχη και την άμισχη δρυ που προέρχονται από τη Σλοβενία, Γαλλία, Πολωνία, Γερμανία, Ρουμανία, Β.Αμερική και τη Μακεδονία. Ο χρωματισμός των ξύλων αυτών κυμαίνεται για την περιοχή του σομφόξυλου από ανοιχτό κίτρινο έως ανοιχτό καστανό, που γίνεται χρυσοκάστανο ή καστανό πλησιάζοντας το καρδιόξυλο.

  Στην Ελλάδα διακινείται ως δρυς ένα είδος ευκαλύπτου από τη Τασμανία με παραπλήσιες με τη δρυ ιδιότητες.

- Καστανιά (CASTANEA SATIVA, VESCA, VULGARIS)

  Η ξυλεία της καστανιάς προέρχεται από τη Ν.Αμερική, η μελανή και χαμηλή καστανιά από την Ιαπωνία και την Κίνα και από Ελληνικά δάση της Χαλκιδικής (Άγιο Όρος, Αρναία).

  Η μηχανική αντοχή του ξύλου της καστανιάς είναι μικρότερη από την αντίστοιχη της δρυός, παρουσιάζει όμως μεγαλύτερη σταθερότητα στις διαστάσεις.

© ΕΛΟΤ

Από πλευράς χρώματος το καρδιόξυλο έχει καστανή απόχρωση όμοια με το χρώμα της δρυός, το δε σομφόξυλο ανοιχτό καστανόχρωμα.

- Καρυδιά (JUGLANIS REGIAL)

Η ξυλεία της καρυδιάς προέρχεται από την περιοχή του Εύξεινου Πόντου, από τη Σλοβενία, την Αμερική και από την Ελλάδα (Μακεδονία, Θράκη, Αγ. Όρος). Παρουσιάζει μέτρια σταθερότητα διαστάσεων, το δε σομφόξυλο εμποτίζεται εύκολα. Από πλευράς χρώματος, το καρδιόξυλο είναι καστανό (σοκολατί) με σκοτεινότερες περιοχές. Το σομφόξυλο είναι ανοιχτό χρυσοκάστανο ή λευκωτό. Σπάνια χρησιμοποιείται για δάπεδα.

- Οξυά (FAGUS SILVATICA)

Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για ξυλεία πατωμάτων, διότι εύκολα προσβάλλεται από μύκητες και έντομα, τόσο σαν δέντρο όρθιο ή κατακείμενο, όσο και ενσωματωμένο σε διάφορες κατασκευές.

- Ερυθρελάτη (EPICEA)

Προέρχεται κυρίως από τις βόρειες περιοχές Ευρώπης (πέραν του 57ου παράλληλου) ή από ορεινές περιοχές Κεντρικής Ευρώπης. Στην Ελλάδα βρίσκεται μόνο στο δάσος Ελατία της Δυτικής Ροδόπης (ονομάζεται Λιάχα). Το χρώμα της ερυθρελάτης άσπρο προς καστανοκίτρινο στιλπνό.

Έχει επικρατήσει η ερυθρέλατη να ονομάζεται Σουηδική παρ' όλο που προέρχεται απ' όλες τις βόρειες περιοχές.

- Τροπικά ξύλα

Τα τροπικά ξύλα προέρχονται κυρίως από την Αφρική, χρησιμοποιούνται όπως και από τη Βραζιλία και Ιάβα.

Δάπεδα με τροπικά ξύλα σε μεγάλες επιφάνειες τοποθετούνται σε χώρους με έντονη χρήση (συναθροίσεις κοινού) χάρις τη μεγάλη πυκνότητα τους και στη σκληρότητά τους. Προϋπόθεση για χρήση παρόμοιων ξύλων είναι να έχουν φουρνιστή και πολλές φορές να έχουν ατμισθεί ώστε να είναι απαλλαγμένα από έντομα, μύκητες που συνήθως υπάρχουν στα τροπικά ξύλα.

Σημείωση: Άτμιση είναι μια επεξεργασία του ξύλου στην επίδραση ατμού νερού, σε κορεσμένη ατμόσφαιρα και σε υψηλή θερμοκρασία. Με την άτμιση επιδιώκεται η απομάκρυνση των χυμών, η διόρθωση των σφαλμάτων του ξύλου, η θανάτωση εντόμων και μυκητών, η τόνωση του φυσικού χρώματος του ξύλου.

Μια δεύτερη προϋπόθεση είναι ότι πρέπει να προέρχονται κυρίως από το εγκάρδιο τμήμα του κορμού.

Και για τις δύο ως άνω προϋποθέσεις πρέπει να υπάρχουν επίσημα πιστοποιημένα του προμηθευτή.

Τα κυριότερα τροπικά ξύλα είναι:

α. το WENGE από το Καμερούν, σε χρώματα σκούρο – κίτρινο με μαύρα νεύρα. Πυκνότητας 0,9.

β. το IROKO από την Ακτή του Ελεφαντοστού και το Καμερούν, σε χρώματα καφεκόκκινο σε διάφορες αποχρώσεις ανάλογα της περιοχής. Πυκνότητας 0,7.

γ. το ANGELIQUE από τη βόρεια Βραζιλία, τη Γαλλική Γουϊάνα και το Σουρινάμ. Σε χρώματα κοκκινωπό – ιοχρούν. Πυκνότητα 0,9.

δ. το WACAPOU από τη Γουϊάνα. Σε χρώματα σκούρο καφέ με ανοιχτόχρωμες ραβδώσεις. Πυκνότητα 0,9.

Τα τροπικά ξύλα, στην περίπτωση που δεν χρησιμοποιούνται σε μεγάλες επιφάνειες τοποθετούνται στα δάπεδα ως φιλέτα για διακοσμητικές διατάξεις, και ως λωρίδες για διάφορες διακοσμητικές

συνθέσεις σε συνδυασμό με άλλα είδη ξύλων τοποθετούμενες συνήθως στο μέσο των χώρων ή περιμετρικά.

4.1.3 Ξυλεία για καδροναρίσματα και ψευδοδάπεδα

- Λευκή ξυλεία από Ελάτη

  Προέρχεται από τα δάση της Κεντρικής Ευρώπης (Αυστρίας, Γαλλίας, Ελβετίας, Γιουγκοσλαβίας, Ρουμανίας, Ρωσίας, Ελλάδας).

  Πρόκειται για ξύλο με χρώμα λευκό ματ, δεν έχει ρητινώδη οσμή ούτε ρητινοφόρους πόρους. Το ξύλο της ελάτης δεν λουστράρεται γιατί απορροφά το λούστρο.

4.1.4 Ξυλεία για ψευδοδάπεδα για κολλητά δάπεδα

- Από μοριοσανίδες πάχους μεγαλυτέρου ή ίσου των 16 mm όταν είναι σύμφωνες με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 312-4 με ποσοστό υγρασίας μικρότερο του 10% όταν πρόκειται επ' αυτών να τοποθετηθούν οι λωρίδες των δαπέδων.
- Από κόντρα πλακέ πάχους μεγαλυτέρου ή ίσου των 12 mm και ποσοστό υγρασίας όπως παραπάνω.
- Από κόντρα πλακέ θαλάσσης όπως προηγούμενα για την περίπτωση κινδύνου ύγρανσής του.

4.1.5 Ξυλεία για ξύλινους τάκους

Προβλέπονται από σκληρό ξύλο ή από κόντρα πλακέ θαλάσσης και τοποθετούνται κάτω από τα καδρόνια για το αλφάδιασμα αυτών και για την διατήρηση των καδρονιών σε απόσταση από την επιφάνεια της φέρουσας πλάκας.

Σημειούται ότι οι τάκοι ποτέ δεν πακτούνται σε φωλιές στην φέρουσα πλάκα.

Επιφάνεια τάκων 8 * 15 cm και πάχος όχι μικρότερο των 12 mm πάντοτε συνδέονται μηχανικά με τα καδρόνια.

4.1.6 Ξυλεία για φιλέτα – μπορντούρες

Από το ίδιο ξύλο όπως των λωρίδων ή από διάφορα ξύλα διαφόρων χρωμάτων (ενδεχομένως και τροπικών, που τοποθετούνται ως ανεξάρτητα τεμάχια μεταξύ των λωρίδων συνδεόμενα με τορμοεντορμία, ή με απλή επαφή στην περίπτωση μωσαϊκών δαπέδων ή χωνευτά εντός τοποθετημένων δαπέδων σε εκ των υστέρων κατασκευαζόμενο λούκι, όχι αναγκαστικά στο πάχος των λωρίδων) ευθύγραμμο ή με διάφορες διακοσμητικές ευθύγραμμες και καμπύλες διατάξεις.

4.1.7 Ξυλεία για περιθώρια (σοβατεπιά)

Από το ίδιο ξύλο όπως των λωρίδων ή από διάφορα ξύλα διαφόρων χρωμάτων (για διακοσμητικούς λόγους ύψους 60 έως 100 mm) διατομής τέτοιας ώστε να καλύπτει τον περιμετρικό αρμό των λωρίδων που υποχρεωτικά πρέπει να προβλέπεται και συγχρόνως να επιτρέπει τον αερισμό του δαπέδου (βλέπε σχετικά και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01) για την περίπτωση καδροναρίσματος.

Η απαίτηση του αερισμού, οδηγεί στην τοποθέτηση επί μη επιχρισμένου τοίχου ψευδοσοβατεπιού από λευκή ξυλεία ώστε να είναι δυνατό να ολοκληρωθεί το επίχρισμα.

Σημείωση: Στα κολλητά δάπεδα μικρού πάχους των 6,8 και 10 mm όταν δεν είναι από ολόσωμη ενιαία ξυλεία, πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον μία στρώση φθοράς τουλάχιστον 3,2 mm.

Σημείωση: Κολλητά δάπεδα από ξύλο ή με βάση το ξύλο των οποίων η επιφάνεια χρήσης αποτελείται από πλακάζ ξύλου του οποίου το πάχος δεν επιτρέπει ανανέωση ή που αποτελούνται από

© ΕΛΟΤ

πολλαπλά επάλληλα φύλλα ξύλου ή άλλων υλικών που δεν επιδέχονται ανανέωση χωρίς αποξήλωση, δεν δύνανται να χρησιμοποιηθούν.

4.2 Κατηγορίες κολλητών ξύλινων δαπέδων

4.2.1 Μωσαϊκά δάπεδα

Χρησιμοποιούνται μη ραμποταρισμένες λωρίδες που έχουν προκολληθεί μεταξύ τους, σχηματίζουσες τετράγωνα «πανό» πλευράς 500 έως 700 mm, όπως π.χ. τα σχήματα 1 έως 4.

Συνήθως τα «πανό» φέρουν στην άνω επιφάνειά τους, αυτοκόλλητο χαρτί (που αφαιρείται μετά την τοποθέτηση) ή στην κάτω επιφάνεια, λεπτό δικτυωτό συμβατό με την κόλλα τοποθέτησης, έχουν δε βερνικωμένη την άνω επιφάνειά τους.

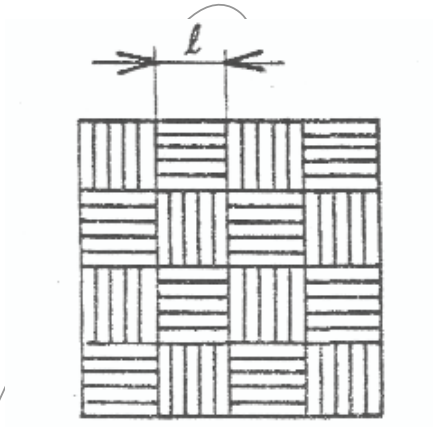
Τα μήκη των επιμέρους λωρίδων είναι συνάρτηση του πάχους τους. Έτσι, όταν το πάχος είναι 6 mm το l του σχήματος 1 θα είναι μικρότερο ή ίσο των 125 mm, και όταν είναι 8 mm το μήκος l μικρότερο ή ίσο των 150 mm.

Για τα σχήματα 2 και 3 το μήκος L δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο του μήκους δυο λωρίδων.

Η διάταξη του σχήματος 4 έχει και διακοσμητικούς ενδιάμεσους τάκους από σκληρό σκουρόξυλο.

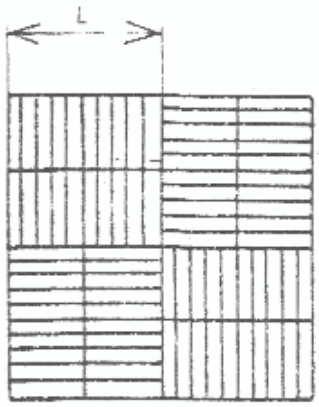
Τα είδη των ξύλων είναι συνήθως η δρυς, η καστανιά και τα τροπικά ξύλα της παραγράφου 3.1. Όταν υπάρχουν ηχομονωτικές απαιτήσεις έναντι κτυπογενών θορύβων επικολλάται σε όλη την κάτω επιφάνεια φύλλο φελλού 2 mm ή ροδέλες επίσης από φελλό.

Μία παραλλαγή των δαπέδων είναι να μορφοποιούνται με λωρίδες πάχους 10 με 11 mm, πλάτους 35 με 50 mm και μήκους 200 με 350 mm.

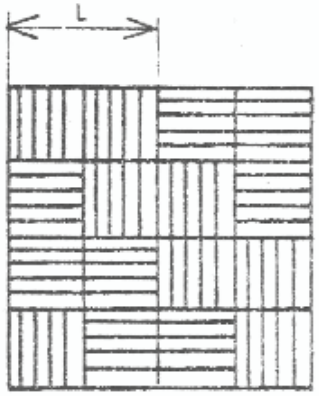


Σχήμα 1

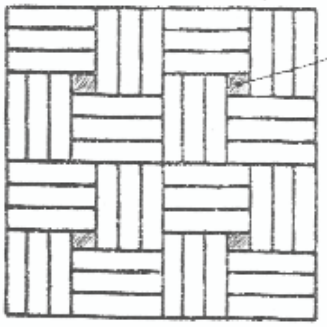
 © ΕΛΟΤ



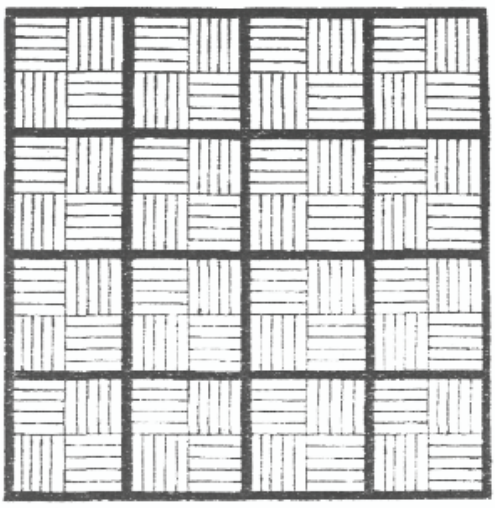
Σχήμα 2



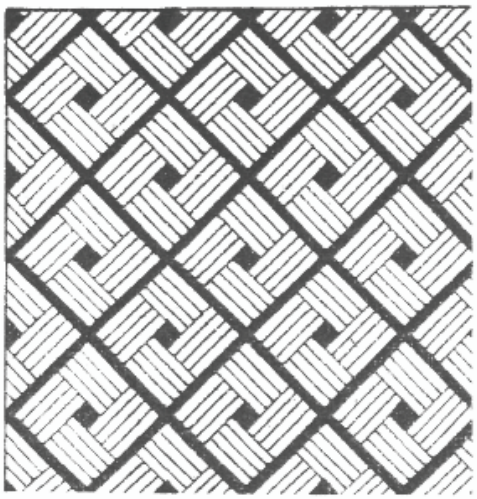
Σχήμα 3



Σχήμα 4

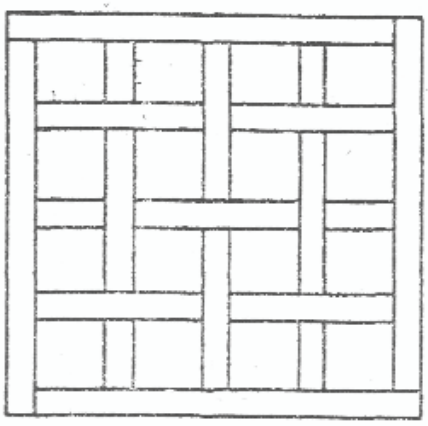


Σχήμα 5

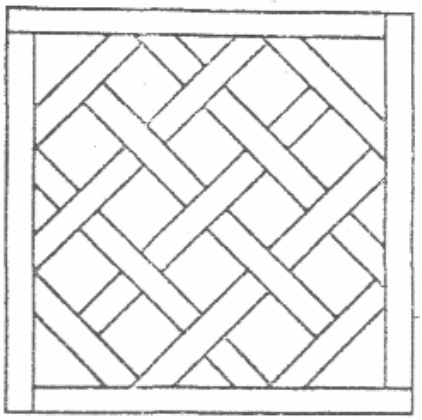


Σχήμα 6

© ΕΛΟΤ

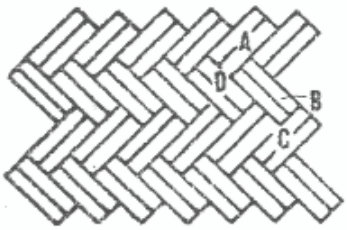


Σχήμα 7



Σχήμα 8

Στα σχήματα 5 έως 8 οι ενδιάμεσοι "ταμπάδες" έχουν προκολλημένες τις λωρίδες.



Η τοποθέτηση πραγματοποιείται με ανά δύο προκολλημένες λωρίδες A,B,C,D.

Σχήμα 9

4.2.2 Δάπεδα από ραμποτέ λωρίδες επικολλημένες σε φύλλα από παράγωγα ξύλου (μοριοσανίδες)

Πρόκειται για λωρίδες πλάτους 150 έως 200 mm σε μήκη ενός μέτρου ή περισσότερο, πάχους μεταξύ 14 και 27 mm, ραμποταρισμένες, σχηματίζουσες «πανό» πλευράς μεταξύ 200 και 700 mm περιμετρικά ραμποταρισμένα.

Τα «πανό» που σχηματίζονται όταν έχουν διακοσμητική διάταξη των λωρίδων περιβάλλονται υπό μορφή πλαισίου με λωρίδες μήκους όσο οι πλευρές του πλαισίου επίσης ραμποταρισμένες (σχήματα 7 και 8).

4.2.3 Δάπεδα από ραμποταρισμένες ή όχι λωρίδες ανάλογα του πάχους τους τοποθετούμενες ανά τεμάχιο, με κόλληση σε σκληρό λείο υπόστρωμα.

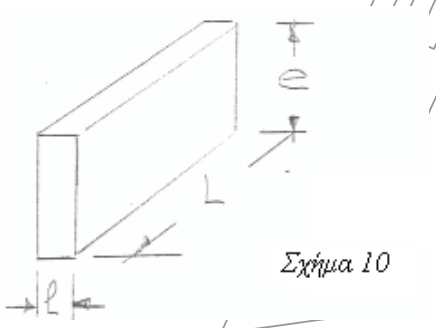
Οι λωρίδες που χρησιμοποιούνται είναι από δρυ, καστανιά ή τροπικά ξύλα.

Όταν δεν έχουν ραμποτάρισμα έχουν πάχος 10 mm, πλάτος 35 έως 50 mm και μήκος όχι μεγαλύτερο των 300 mm όταν τοποθετούνται χωριστά ή μήκος μέχρι 500 mm όταν σχηματίζουν προκατασκευασμένα πανό.

Η ανά τεμάχιο τοποθέτηση δύναται να είναι σύμφωνη με τα σχήματα 1 έως 5 (χωρίς το καδρονάρισμα) ή σύμφωνα με τα σχήματα 1 έως 4 ή και με τα σχήματα 5 και 6 όπου για διακοσμητικούς λόγους παρεμβάλλονται λωρίδες διαφορετικής ξυλείας συνήθως τροπική σε σκούρο χρώμα.

Η κατά τεμάχιο τοποθέτηση των λωρίδων μπορεί να ακολουθήσει και το σχήμα 9 όπου δύνανται να έχουν συνδεθεί προηγουμένως οι λωρίδες ανά δύο (A,B,C,D).

4.2.4 Δάπεδα από μη ραμποταρισμένες λωρίδες τοποθετούμενες με κόλληση κατακόρυφα με τη μικρότερη διάσταση l επί σκληρού υποστρώματος



Σχήμα 10

Οι διαστάσεις των λωρίδων είναι: e=20 με 30 mm, l=4 με 10 mm L ≤ 240 mm. Τα είδη του ξύλου που χρησιμοποιούνται είναι τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3.1.

4.2.5 Δάπεδα από μη ραμποταρισμένες λωρίδες τοποθετούμενες με κόλληση σε σκληρό υπόστρωμα αλλά με τις ίνες αυτών κατακόρυφες στο υπόστρωμα

Οι διαστάσεις των λωρίδων είναι:

Πάχος 13 με 30 mm, πλάτος 24 με 80 mm, μήκος 50 με 80 mm.

Τα είδη της ξυλείας που χρησιμοποιούνται είναι πεύκη OREGON, ερυθρά πεύκη (MELEZE, LATIS), τροπικά (IROKO, WENGE).

Παρουσιάζουν αυξημένη σκληρότητα και αυξημένη θλιπτική αντοχή. Αυτός είναι ο λόγος που χρησιμοποιούνται σε χώρους με έντονη κυκλοφορία.

4.3 Κριτήρια επιλογής επιφανειακής ξυλείας

4.3.1 Η αντοχή τους στη φθορά από τη χρήση

Εξαρτάται από τη σκληρότητα του ξύλου που δίδεται στον ενδεικτικό πίνακα κατά MONNIN με αντιστοιχία κατά BRINELL όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές της Ε.Ε.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – Σκληρότητα ξυλείας

Είδος ξύλου	Σκληρότητα	
	MONNIN	BRINELL
Δρυς	2,5 έως 4,5	2,4 έως 3,4
Καστανιά	2,9	1,5 έως 2,3
Καρυδιά	3,2	2,5 έως 2,8
Πεύκη Μεσογείου	2,0 έως 2,7	2,0 έως 4,0
Ερυθροελάτη (πέραν του 57^{ου} παραλλήλου)	1,0 έως 2,7	1,2 έως 1,3
Ελάτη (λευκή ξυλεία)	1,1 έως 2,4	1,3 έως 1,6
Τροπικά ξύλα		
IROKO	4,1	2,0 έως 3,7
WENGE	9,1	4,0 έως 5,1
ANGELIQUE	5,7	

4.3.2 Η υγρασία του ξύλου

Μετριέται με φορητό ηλεκτρονικό υγρόμετρο, με ακίδες. Όταν η παραγγελία φεύγει από τα εργοστάσια κατεργασίας λωρίδων, θα πρέπει να είναι η υγρασία:

- για τις λωρίδες δρυός 7% έως 13%
- για τις λωρίδες καστανιάς και πεύκης Μεσογείου 9% έως 15%
- για λωρίδες ελάτης και ερυθροελάτης (EPICEA) 9% έως 15%
- για τις λωρίδες που τοποθετούνται κολλητές στο υπόστρωμα 7% έως 11%

Η μέτρηση της υγρασίας δεν θα πρέπει να γίνεται μόλις εξαχθούν από το φούρνο ή όταν έχουν παραμείνει στον ήλιο.

Ο δειγματολογικός προσδιορισμός του ποσοστού υγρασίας πραγματοποιείται με λήψη 10 τεμαχίων λωρίδων από συνολική ποσότητα που προορίζεται να καλύψει επιφάνεια 200 m^2. Εάν από τα ληφθέντα δείγματα περισσότερα του ενός παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό υγρασίας, τότε η όλη ποσότητα θεωρείται απαράδεκτη και πρέπει να επαναφουρνισθεί.

4.3.3 Στενόβενες ή πλατύβενες λωρίδες

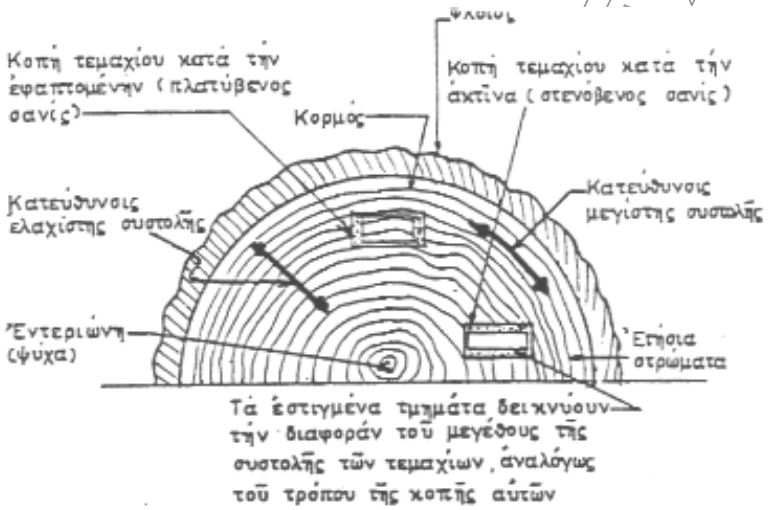
Ανάλογα του τρόπου κοπής των λωρίδων από τον κορμό, οι λωρίδες θα είναι στενόβενες (όταν η επιφάνεια κοπής σχηματίζει την μικρότερη γωνία με την ακτίνα του κορμού) ή πλατύβενες (όταν η κοπή γίνεται εφαπτομενικά προς τους ετήσιους κύκλους) (βλέπε σχήμα 11).

Στις στενόβενες λωρίδες παρουσιάζεται η ελάχιστη συστολή, σε αντίθεση με τις πλατύβενες.

Με την ακτινική κοπή στη δρυ εμφανίζεται η ονομαζόμενη χρυσαλίδα. Στις εγκάρσιες τομές, οι ετήσιοι κύκλοι δημιουργούν φλογοειδή σχεδίαση που συνήθως εμφανίζεται στο όψιμο ξύλο.

Στην περίπτωση όπου στην Τ.Σ.Υ. δεν αναφέρεται το ποσοστό μεταξύ στενόβενων και πλατύβενων λωρίδων, αυτό θα είναι 50%.

Ανεξάρτητα εάν οι λωρίδες είναι στενόβενες ή πλατύβενες, θα πρέπει αυτές να είναι ευθύγραμμες και με διάφορες κλίσεις όπως ορίζεται στην επόμενη παράγραφο 4.3.4.



Σχήμα 11

Σημείωση ως προς την ανατομία του κορμού των ξύλων

Σε μία εγκάρσια τομή ενός κορμού διακρίνονται:

- η εντεριώνη (ψύχα): είναι το αξονικό τμήμα του κορμού, μικρής διαμέτρου αποτελούμενη από ειδικής μορφής κύτταρα
- η καρδιά είναι το κεντρικό τμήμα του ξύλου που περιλαμβάνει τη ψύχα και τους πλέον κοντινούς δακτυλίους ανάπτυξης που αποτελούνται από νεκρά κύτταρα.
- το εγκάρδιο (καρδιόξυλο) πρόκειται για το πλήρες ξύλο με σκουρότερο χρώμα από το σομφόξυλο, που παρουσιάζει αυξημένη αντοχή στο χρόνο, από οποιοδήποτε άλλο τμήμα του κορμού. Δεν πρέπει να συγχέεται η καρδιά με το καρδιόξυλο.
- το σομφό (σομφόξυλο) που αφορά την ακραία περιοχή του κορμού και περιλαμβάνει τις τελευταίες σχηματισθείσες στρώσεις ανάπτυξης, όπου διατηρούνται ακόμα και ζωντανά κύτταρα.
- το κάμβιο που βρίσκεται ανάμεσα στο φλοιό και στο σομφόξυλο (δεν φαίνεται με γυμνό μάτι), όπου σε αυτό πολλαπλασιάζονται τα κύτταρα και παράγουν το ξύλο (καμβιακή ζώνη).
- ο φλοιός που διακρίνεται στον εσωτερικό φλοιό και στο ξερόφλοιο.

© ΕΛΟΤ

4.3.4 Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των λωρίδων από πλευράς δομής των ξύλων

4.3.4.1 Γενικά

Αναφέρονται κυρίως, στις λωρίδες από δρυ, καστανιά και ερυθρελάτη (σουηδικό) που συνήθως χρησιμοποιούνται, και κυρίως στη δρυ.

Πάντως θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι δεν είναι εύκολο να διαπιστωθεί εάν τα ξύλα των λωρίδων προέρχονται από καρδιόξυλο, ή εάν περιλαμβάνεται και σομφόξυλο ή κάμβιο ή και ψύχα.

Γι' αυτό, θα πρέπει πάντοτε ο Ανάδοχος να χορηγεί υπεύθυνη βεβαίωση για την ποιότητα της ξυλείας και να γνωρίζει ότι ο Εργοδότης διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει γνωμάτευση από ειδικό προς τούτο με σχετική έκθεση πραγματογνωμοσύνης.

Το παραπάνω πρόβλημα είναι πλέον έντονο για τα τροπικά ξύλα όπου είναι πολύ δύσκολα να διαπιστωθεί εάν προέρχονται οι λωρίδες από καρδιόξυλο (όπως απαιτείται) ή από σομφόξυλο.

Πάντως ανεξάρτητα ποιότητας διαλογής όπως αναφέρεται στη συνέχεια, θα πρέπει γενικά, οι προσκομιζόμενες λωρίδες στο έργο, να μην παρουσιάζουν:

- αλλαγή χρώματος (ECHAUFFURE) που προέρχεται από την χημική αλλοίωση της σύστασης του ξύλου από προσβολή μυκητών που εμφανίζεται πριν από την ξήρανση
- λευκή σήψη επί της επιφάνειας κυρίως στις λωρίδες δρυός που προκαλείται από τον ειδικό μύκητα της δρυός
- κυάνωση που παρατηρείται στο σομφόξυλο των ρητινωδών ξύλων
- προσβολές από ξυλοφάγα έντομα

Επί πλέον θα πρέπει οι γραμμές από τις βένες να μην παρουσιάζουν:

- κλίση μεγαλύτερη του 7% για την πρώτη διαλογή και όχι τοπικά μεγαλύτερη του 10%
- κλίση μεγαλύτερη του 12% για την δεύτερη διαλογή και όχι τοπικά μεγαλύτερη του 20%
- κλίση μεγαλύτερη του 18% για την τρίτη διαλογή και όχι τοπικά μεγαλύτερη του 25%

4.3.4.2 Λωρίδες δρυός

α. Πρώτης διαλογής

- Άνω πλευρά
  - Θα είναι στενόβενες με ευθύγραμμες βένες, απαλλαγμένες τελείως από ρόζους, και θα προέρχονται τελείως από το καρδιόξυλο, χωρίς ίχνος εντεριώνης (ψύχας).
- Οπίσθια πλευρά
  - Δύναται να περιλαμβάνει και σομφόξυλο που δεν υπερβαίνει το μισό του πάχους της λωρίδας.
  - Οι ρόζοι που θα υπάρχουν δεν πρέπει να είναι μεγαλύτεροι των 10 mm με την προϋπόθεση ότι δεν μειώνουν την αντοχή του ξύλου.
- Πλάγιες επιφάνειες

- Δεν επιτρέπεται παρουσία ρόζων παρά μόνο στον τόρμο (αρσενικό) και στο κάτω από την εντόρμια (θηλυκό) τμήμα του ξύλου. Όλοι οι ρόζοι θα είναι υγιείς και καλά προσκολλημένοι στο ξύλο.

β. Δεύτερη διαλογή

- Άνω πλευρά

  - Θα προέρχονται κυρίως από το καρδιόξυλο χωρίς ίχνος ψύχας και δύναται να είναι στενόβενες και πλατύβενες κατά 50% εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στη Τ.Σ.Υ. Θα πρέπει επί τυχαίων ληφθέντων 10 τεμ. και ανά τρέχον μέτρο αυτών, να μην υπάρχει περισσότεροι του ενός ρόζου των 8 mm, ή ένα υπάρχουν περισσότεροι, το μέγεθος τους αθροιζόμενο να μην υπερβαίνει τα 8 mm (βλέπε επόμενη σημείωση).

    Σημείωση: Μέγεθος ρόζου είναι η μικρότερη διάσταση της φαινόμενης επιφάνειας. Ομάδα ρόζων, ισοδυναμεί προς ένα μεγαλύτερο αν το άθροισμα των μεγεθυντών, είναι το ίσο προς το μέγεθος του μεγαλύτερου.

- Οπίσθια πλευρά

  - Όπως στην πρώτη διαλογή

- Πλάγιες επιφάνειες

  - Επιτρέπονται άνευ περιορισμών ρόζοι στον τόρμο (αρσενικό) ή κάτω από την εντορμία (γκινισία) τμήμα του ξύλου εφ' όσον είναι υγιείς και καλώς προσκολλημένοι.

γ. Τρίτη διαλογή

- Άνω πλευρά

  - Δύναται να προέρχονται από το σομφόξυλο χωρίς περιορισμούς ως προς την απόσταση των βένων. Επιτρέπονται ρόζοι διαμέτρου μέχρις 10 mm χωρίς περιορισμού αριθμού, εφ' όσον είναι υγιείς και καλά προσκολλημένοι.

- Οπίσθια πλευρά

  - Είναι δεκτό το σομφόξυλο και διάφορα ελαττώματα που δεν επηρεάζουν τη διάρκεια ζωής των λωρίδων.

  - Είναι δεκτό επίσης να υπάρχει και κάμβιο (τμήμα κορμού μεταξύ φλοιού και σομφόξυλου) εφ' όσον το πλάτος τους είναι μικρότερο των 10 mm και για μήκος ίσο με το 10% του μήκους της λωρίδας εφ' όσον δεν επηρεάζει τον τόρμο και την εντορμία (αρσενοθύληκο).

- Πλάγιες επιφάνειες

  - Επιτρέπονται οσοιδήποτε ρόζοι στον τόρμο (αρσενικό) όσο και κάτω από την εντορμία (γκινίσια) όπως επίσης και μετακινούμενοι ή ελλείποντες ρόζοι μόνο όταν το μέγεθός τους δεν είναι μεγαλύτερο των 15 mm.

4.3.4.3 Λωρίδες καστανιάς

α. Πρώτης διαλογής

- Άνω πλευρά

  - Δεν απορρίπτονται υγιείς ρόζοι διαμέτρου μικρότερης των 2 mm ούτε μαύροι ρόζοι διαμέτρου μικρότεροι του 1 mm.

© ΕΛΟΤ

- Γίνονται δεκτοί υγιείς ρόζοι διαμέτρου έως 10 mm
    - ένας ανά λωρίδα μήκους 25 έως 40 cm
    - δύο ανά λωρίδα μήκους 40 έως 80 cm
    - τρεις ανά λωρίδα μήκους 80 έως 120 cm
- Επιτρέπονται κίτρινες ανοιχτόχρωμες αποχρώσεις που δεν υπερβαίνουν τα 5 cm σε μήκος, ούτε το 5% το μέγιστο της επιφάνειας του συνόλου των λωρίδων.
- Γίνονται δεκτά ελαφρά ελαττώματα πλανίσματος που μπορούν να εξαλειφθούν με το τελικό τρίψιμο.

- Κάτω πλευρά
    - Επιτρέπονται τμήμα του κάμβιου (το μεταξύ του φλοιού και σομφόξυλου) μικρότερο των 10 mm, το πολύ έως 10% του μήκους της λωρίδας που δεν επηρεάζει όμως το τόρμο και την εντόρμια (αρσενοθήλυκο).
    - Είναι δεκτό το σομφόξυλο όταν δεν υπερβαίνει στο σύνολο ένα πλάτος 25 mm, σε ένα πάχος το πολύ ίσο με αυτό της κάτω επιφάνειας.

β. Δεύτερης διαλογής

- Άνω πλευρά
    - Δεν απορρίπτονται υγιείς ρόζοι διαμέτρου μικρότερης των 2 mm όχι ομαδοποιημένοι και μαύροι ρόζοι διαμέτρου μικρότεροι του 1 mm.
    - Γίνονται δεκτοί ρόζοι:
        - υγιείς καλά προσκολλημένοι μέγιστης διαμέτρου 20 mm ή που έχουν ολικό άθροισμα διαμέτρων 50 mm για μήκος λωρίδων 1,0 m και που παρουσιάζουν ρωγμές και σκασίματα όταν το πλάτος αυτών δεν είναι μεγαλύτερο του 1 mm.
        - ελαττωματικοί (μη προσκολλημένοι μαύροι ρόζοι ή ρόζοι ρηγματωμένοι) μέγιστης διαμέτρου 8 mm ή που έχουν ολικό άθροισμα διαμέτρων 16 mm για μήκος λωρίδων 1 m.
    - Γίνονται δεκτές οι παρακάτω ανωμαλίες
        - υγιείς καρδιά (βλέπε σημείωση παράγραφο 4.3.3)
        - ρωγμές καρδιάς, ακραίες ρωγμές μικρότερες τους πλάτους της λωρίδας
        - κόκκινη ή μαύρη καρδιά μήκους μικρότερο του 20% του μήκους της λωρίδας
        - κίτρινοι λεκέδες που δεν υπερβαίνουν το 50% της λωρίδας
        - ελαττώματα πλανίσματος που μπορούν να εξαλειφθούν με το τελικό τρίψιμο
- Κάτω πλευρά
    - Γίνονται δεκτές οι παρακάτω ανωμαλίες με την προϋπόθεση ότι δεν έχουν επίδραση στην αντοχή και στη διάρκεια ζωής του δαπέδου.
        - οι προηγούμενες ανωμαλίες χωρίς όρια διαστάσεων

- το υγιές σομφόξυλο και το κάμβιο (κοντά στο φλοιό) που δεν υπερβαίνουν ένα πλάτος 25 mm και που δεν αλλοιώνουν τον τόρμο και την εντορμία σε μήκος περισσότερο του 10% του μήκους της λωρίδας.

γ. Τρίτη διαλογή

- Άνω πλευρά
  - Γίνονται δεκτοί ρόζοι
    - υγιείς, καλά προσκολλημένοι μέγιστης διαμέτρου 25 mm υπό την προϋπόθεση ότι εάν έχουν ρηγματώσεις ή σκασίματα, δεν θα έχουν άνοιγμα μεγαλύτερο των 2 mm.
    - ελαττωματικοί (μη προσκολλημένοι μαύροι ρόζοι, ή ρόζοι ρηγματωμένοι) μέγιστης διαμέτρου 15 mm. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται και οι διαμπερείς εισέχοντες ρόζοι και οι αποκολληθέντες στις ακμές ρόζοι όταν δεν έχουν διάμετρο μεγαλύτεροι των 10 mm.
  - Γίνονται δεκτές οι παρακάτω ανωμαλίες
    - χωρίς περιορισμούς: οι στρεβλωμένες ίνες που γύρω από ρόζους, οι κίτρινοι λεκέδες ή υγιείς καρδιά
    - ανωμαλίες πλανίσματος που δεν είναι δεκτές στις προηγούμενες διαλογές και δεν είναι υπαίτιες για ανισοσταθμίες μεγαλύτερες του 1,5 mm βάθους
    - ρωγμές στην καρδιά, ακραίες ρωγμές μήκους μικρότερο του 20% του μήκους της λωρίδας
- Κάτω πλευρά
  - Γίνονται δεκτοί όλοι οι ρόζοι, ρωγμές μεταξύ δύο ιχνών ετησίων κύκλων, των οποίων η διάταξη και η σημασία τους δεν επηρεάζουν την αντοχή και τη διάρκεια ζωής του τοποθετημένου δαπέδου.

4.3.4.4 Λωρίδες ερυθρελάτης (σουηδικό)

α. Πρώτης διαλογής

- Άνω πλευρά
  - Επιτρέπεται μικρός υγιείς, ανοικτού χρώματος πλήρως προσκολλημένος ρόζος διαμέτρου μέχρις 5 mm ανά τρέχον μέτρο, για το 40% των παραδοθέντων λωρίδων στο έργο όπου οι υπόλοιπες λωρίδες θα είναι απαλλαγμένες από κάθε ελάττωμα. Αποκλείεται η ύπαρξη θυλάκων ρητίνης.
- Πλάγιες επιφάνειες
  - Επιτρέπεται ρόζος όπως προηγούμενα, μόνο στον τόρμο (αρσενικό) και κάτω από την εντορμία.
- Οπίσθια πλευρά
  - Δεν μπορεί να περιλαμβάνει σε είδος, αριθμό και σημασίας, περισσότερα ελαττώματα από αυτά της άνω πλευράς της δεύτερης διαλογής.

β. Δεύτερης διαλογής

- Άνω πλευρά

© ΕΛΟΤ

- Επιτρέπονται υγιείς, καλά προσκολλημένοι ρόζοι διαμέτρου μέχρις 15 mm και θύλακες ρητίνης μήκους μικρότερο των 20 mm. Ο αριθμός των ελαττωμάτων δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερος των τριών εκ των οποίων δύο για ρόζους, ανά τρέχον μέτρο.

- Οπίσθια πλευρά

  - Δεν μπορεί να περιλαμβάνει, σε είδος, σε αριθμό και σημασία περισσότερα ελαττώματα από αυτά της άνω πλευράς της τρίτης διαλογής.

γ. Τρίτης διαλογής

- Άνω πλευρά

  - Επιτρέπονται υγιείς, καλά προσκολλημένοι ρόζοι διαμέτρου μέχρις 30 mm και θύλακες ρητίνης μέχρις 30 mm. Ο αριθμός των ελαττωμάτων στο σύνολο δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερος των τεσσάρων ανά τρέχον μέτρο εκ των οποίων τρία για τους ρόζους.

- Οπίσθια πλευρά

  - Δύνανται να υπάρχουν σημαντικά ελαττώματα, με την προϋπόθεση ότι δεν θα επηρεάσουν την αντοχή των λωρίδων ούτε τη διάρκεια ζωής αυτών. Δεν γίνονται δεκτές λωρίδες με ίχνη αλλαγής χρώματος παρά μόνο για το 5% των παραδοθέντων λωρίδων. Διάμετροι χαλαρών ρόζων δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες του τετάρτου του πλάτους της λωρίδας.

4.3.5 Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των λωρίδων

Οι προσκομιζόμενες λωρίδες στο έργο θα πρέπει να έχουν από πλευράς τομής τη μορφή και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του σχήματος 12 και 13.

Οι λωρίδες θα έχουν ραμποτάρισμα και στις μικρές τους πλευρές, όταν τοποθετούνται κατά τεμάχιο. Σε αυτήν την περίπτωση διακρίνονται με τον τόρμο αριστερά (όπως όταν βλέπουμε τη λωρίδα από την άνω πλευρά - σχήμα 13) ή τον τόρμο δεξιά.

- Πάχη λωρίδων

  - Συνήθως είναι ή 16 mm ή 23 mm (βλέπε πίνακα 1)

- Πλάτος λωρίδων

  - 40 mm με προσαυξήσεις ανά 5 mm και ανοχές ±0,7%

- Μήκη λωρίδων

  - Μήκη λωρίδων δρυός και καστανιάς για παράλληλη τοποθέτηση ή για τοποθέτηση σε σχήμα ψαροκόκαλου ορίζονται κατά την παραγγελία με ανοχές ± 0,2 mm

    - Πρώτη διαλογή

      - λωρίδες δρυός: ελάχιστο μήκος 35 cm, μέσο μήκος τουλάχιστο 55 cm, αριθμός λωρίδων μήκος μικρότερου των 45 cm μικρότερος του 20%.

      - λωρίδες καστανιάς: ελάχιστο μήκος 30 cm, μέσο μήκος τουλάχιστο 60 cm, αριθμός λωρίδων μήκους μικρότερου των 40 cm μικρότερος του 15%.

    - Δεύτερη διαλογή

      - λωρίδες δρυός: ελάχιστο μήκος 25 cm, μέσο μήκος τουλάχιστο 45 cm, αριθμός λωρίδων μήκους μικρότερου των 35 cm μικρότερος του 25%.

- λωρίδες καστανιάς: ελάχιστο μήκος 25 cm, μέσο μήκος τουλάχιστο 60 cm, αριθμός λωρίδων μήκους μικρότερου των 45 cm μικρότερος του 15%.

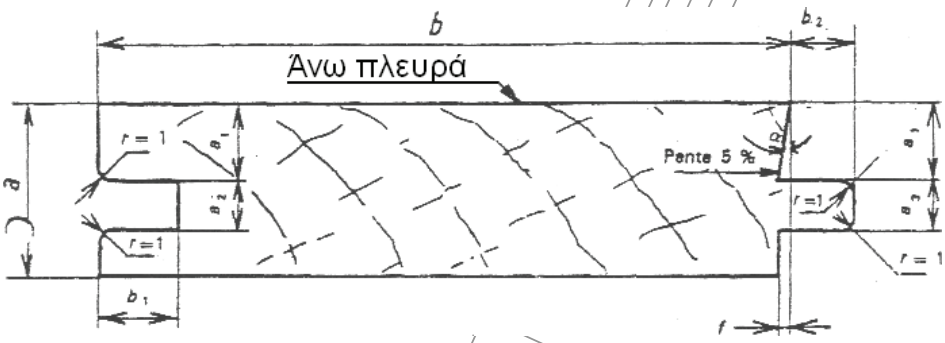
- Τρίτη διαλογή

  - λωρίδες δρυός: όπως στη δεύτερη διαλογή

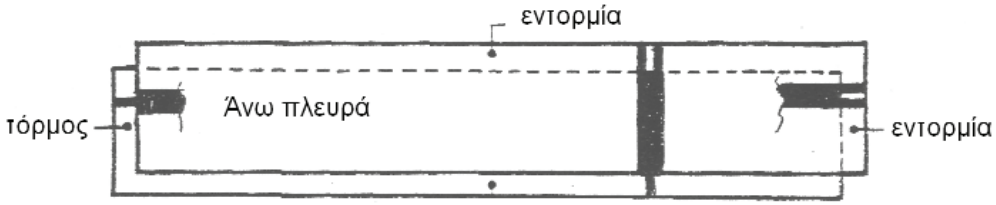
  - λωρίδες καστανιάς: ελάχιστο μήκος 25 cm, μέσο μήκος τουλάχιστο 50 cm, αριθμός λωρίδων μήκους μικρότερου των 40 cm μικρότερος του 20%.

- Μήκη λωρίδων ερυθρελάτης «σουηδικό»

  - Εκτός εάν ιδιαίτερα ορίζεται έχουν μήκη μεγαλύτερα των 2,0 m και μέχρις 4,0 m.



Σχήμα 12



Σχήμα 13

Πίνακας 1 - Γεωμετρικά χαρακτηριστικά λωρίδων (πλάτους μεταξύ 50 με 55 mm)

	ΣΥΜΒΟΛΑ	Πάχος σε mm		Ανοχές σε mm
Πάχος λωρίδας	a	16	23	+0,1 -0,5
Πάχος του πάνω πλαϊνού	a_1	7	9	±0,1
Ύψος της εντορμίας	a_2	4,5	6	+0,2 0
Πάχος του τόρμου	a_3	4,5	6	0 -0,2
Βάθος εντορμίας	b_1	7	8	±0,3
Πλάτος του τόρμου	b_2	6	6	±0,3
Κλίση πάνω πλαϊνού	a	5%	5%	±0,2
Οπισθοχώρηση κάτω πλαϊνού	f	1	1	

© ΕΛΟΤ

4.3.6 Το ευπρόσβλητο ή όχι των ξύλων των δαπέδων από ξυλομύκητες ή ξυλοφάγα έντομα

Τα ξύλα των δαπέδων ανάλογα του είδους του ξύλου και της περιοχής του κορμού όπου προέρχονται (εγκάρδιο ή σομφόξυλο) παρουσιάζουν διαφορετικές αντοχές στις προσβολές από ξυλομήκυτες ή ξυλόφαγα έντομα, σύμφωνα με τον πίνακα 2.

Πίνακας 2 – Τρωτότητα ξυλείας

	Ο Δεν αντέχει ∇ Αντέχει μέτρια □ Αντέχει πολύ — Δεν υπάρχουν στοιχεία				A = συμφόξυλο B = εγκάρδιο ξύλο					
	Μύκητες		Τερμίτες		VRILLETE		LYCTUS		CAPRICORNES	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Δρυς	Ο	□	Ο	Ο	Ο	□	Ο	□	□	□
Καστανιά	∇	□	Ο	∇	Ο	□	Ο	□	□	□
Ερυθρελάτη	Ο	Ο	Ο	Ο	Ο	Ο	□	□	Ο	Ο
IROKO	Ο	□	Ο	□	–	–	Ο	Ο	□	□
ANGELIQUE	∇	□	∇	□	–	–	–	□	□	□
Λευκή ξυλεία ελάτης	Ο	Ο	Ο	Ο	Ο	Ο	□	□	Ο	Ο

Για τα τροπικά ξύλα WENGE και WACAPOU επειδή δεν υπάρχουν στοιχεία, θα πρέπει να χρησιμοποιείται για δάπεδα μόνο το εγκάρδιο ξύλο.

Σημείωση αναφορικά με τις συνθήκες και τις προϋποθέσεις προσβολής των ξύλων των δαπέδων από ξυλομήκυτες και ξυλοφάγα έντομα.

- Για να προσβληθούν από μύκητες κυρίως το καδρονάρισμα και το ψευδοδάπεδο απαιτείται να έχουν υγρασία 20 με 40% η οποία συνήθως προέρχεται από διαρροές σωλήνων εγκαταστάσεων, από ανοικτές μπαλκονόθυρες, από ελαττωματικές κλίσεις εξωστών ή τέλος από διαρροές σε παρακείμενο χώρο υγιεινής. Υγρασίες θα προέλθουν επίσης όταν δεν έχει προβλεφθεί στεγάνωση της στρώσης του σκυροδέματος απ' ευθείας επί του εδάφους επί της οποίας εδράζεται το καδρονάρισμα ή όταν δεν έχει προβλεφθεί φράγμα υδάτων επί της φέρουσας πλάκας ορόφου όταν οι κάτωθεν χώροι έχουν έντονη υγρομετρία (μεγαλύτερη των 7,5 gr/m3).

  Σημείωση: Η υγρομετρία χώρων εκφράζεται με το λόγο W/N σε gr/m^3 όπου W είναι η ποσότητα των παραγομένων στο χώρο υδρατμών, σε gr/h και N ο ρυθμός ανανέωσης του αέρα σε m^3/h.

- Η προσβολή από τερμίτες (λευκά τυφλά μερμήγκια) παρουσιάζεται σε δάπεδα υπογείων, ή δάπεδα ισογείων χώρων έστω κι αν εδράζονται σε στρώση σκυροδέματος, όταν το έδαφος είναι μολυσμένο από τους τερμίτες και δεν έχει προβλεφθεί η εξυγίανση του εδάφους ή στεγανοποίηση των περιμετρικών τοίχων.

- Προσβολή από ξυλόφαγα έντομα σπάνια συναντάται στις σύγχρονες κατοικίες εκτός εάν έχουν χρησιμοποιηθεί αφούρνιστα ξύλα ή εάν υπόλοιπες ξύλινες κατασκευές των χώρων έχουν προσβληθεί από αυτά (έπιπλα, κουφώματα, ξύλινη στέγη).

4.3.7 Η επιδεκτικότητα σε προστατευτικό εμποτισμό των ξύλων

Τα ξύλα των δαπέδων ανάλογα του είδους του ξύλου και της περιοχής του κορμού απ' όπου προέρχονται (καρδιόξυλο, σομφόξυλο), επιδέχονται ή όχι με διάφορες διαβαθμίσεις δυσκολίας τον προστατευτικό τους εμποτισμό όπως τούτο εμφαίνεται στον επόμενο πίνακα 3.

Πίνακας 3 – Δυνατότητα εμποτισμού

	Δυνατότητα εμποτισμού Ο πολύ εύκολη ∇ μέτρια ∆ μικρή □ αδύνατη	
	Σομφόξυλο	Καρδιόξυλο
Δρυς	Ο	□
Καστανιά	Ο	□
Ερυθρελάτη	∆	□
IROKO	Ο	∇
ANGELIQUE	∇	□
Λευκή ξυλεία ελάτης	∇	□

4.4 Υποστρώματα και στρώσεις

4.4.1 Υδραυλικά υποστρώματα κολλητών δαπέδων

4.4.1.1 Είδη υποστρωμάτων

Δύνανται να είναι:

- Λειασμένες επιφάνειες πλακών φέροντος οργανισμού.
- Λειασμένη επιφάνεια τσιμεντοκονίας κατασκευαζόμενη επί επιφανείας οπλισμένου σκυροδέματος αμέσως μετά την ολοκλήρωση της σκλήρυνσης.
- Λειασμένη επιφάνεια τσιμεντοκονίας κατασκευαζόμενη εκ των υστέρων επί επιφανείας σκυροδέματος με χρήση πολυμερικών πρόσμικτων.
- Επιφάνειες γαρμπιλομωσαϊκού με χρήση πολυμερικών πρόσμικτων.

Τα υποστρώματα 3 και 4 διαμερισματονοούνται εκ των υστέρων με τον τροχό σε βάθος μόνο 20 με 30 mm και σε αποστάσεις ώστε η διαγώνιος των δημιουργούμενων φατνωμάτων να μην είναι μεγαλύτερη των 5 m. Πάντοτε προβλέπεται και περιμετρικός αρμός με τα τοιχώματα 5 με 8 mm.

4.4.1.2 Ανοχές επιπεδότητας

Σε όλες τις παραπάνω στρώσεις, οι ανοχές επιπεδότητας πρέπει να είναι:

- Μικρότερες των 5 mm στον πήχη των 2 m που τοποθετείται σε όλες τις κατευθύνσεις.
- Μικρότερες των 2 mm στον πήχη των 0,20 m.

4.4.1.3 Οριζοντιότητα

Οι επιφάνειες των στρώσεων που τοποθετούνται τα κολλητά δάπεδα δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν ανισοσταθμία μεγαλύτερη των 5 mm στον πήχη των 2 m.

© ΕΛΟΤ

4.4.1.4 Κατάσταση της τελικής επιφάνειας των υδραυλικών υποστρωμάτων

Η επιφάνεια των στρώσεων επί των οποίων θα τοποθετηθούν τα κολλητά δάπεδα θα πρέπει να είναι λεπτές λείες και κανονικές, όχι όμως υαλοποιημένες. Είναι απαραίτητο να είναι απορροφητική ώστε να είναι κονοποιούμενη, ρηγματωμένη και να έχει σχηματίσει μεμβράνη (πέτσα) γαλακτώματος.

Η όλη επιφάνειά της πρέπει να παρουσιάζει σκληρότητα, συνοχή τέτοια, ώστε με το ξύσιμο με μεταλλικό αντικείμενο να μην προκαλείται σκόνη, αποκόλληση κόκκων ή φολίδων.

Δεν θα επιτρέπεται λείανση της επιφάνειας με το «ελικόπτερο».

Επιπλέον πρέπει να προστατεύεται από λιπαρές ουσίες, γύψους και χρώματα.

4.4.1.5 Αποφυγή ανόδου υγρασίας στην διεπιφάνεια κολλητού δαπέδου – υποστρώματος

Πρέπει να αποφεύγεται μετακίνηση υγρασίας προς την επιφάνεια κολλήσεων είτε αυτή προέρχεται από υγρό φέρον υπόστρωμα, από υδρατμούς των χώρων με έντονη ή πολύ έντονη υγρομετρία ($W/N > 5$ gr/ m^3 όπου W η παραγόμενη ποσότητα υδρατμών σε ένα χώρο σε gr/ώρα – Βλέπε σχετικά και το συνημμένο παράρτημα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01).

Προς τούτο απαιτείται:

- Εάν το φέρον υπόστρωμα (πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος) είναι σε επαφή με το έδαφος και υπάρχει υγρασία σε αυτό, να παρεμβάλλεται στεγανωτική μεμβράνη.

- Εάν οι χώροι κάτωθεν του δαπέδου έχουν έντονη ή πολύ έντονη υγρομετρία η στρώση επί της οποίας θα κολληθεί το δάπεδο να κατασκευάζεται επί φράγματος υδρατμών (επικόλληση ασφαλτικής μεμβράνης στην επιφάνεια του φέροντος υποστρώματος).

4.4.1.6 Ποσοστό υγρασίας του υδραυλικού υποστρώματος του κολλητού δαπέδου

Το υπόστρωμα από τσιμεντοκονία ή από σκυρόδεμα θα πρέπει να έχει ποσοστό υγρασίας που δεν ξεπερνά το 3% της στεγνής μάζας.

Ο έλεγχος πρέπει να γίνεται με ηλεκτρονικό υγρόμετρο πριν από την κόλληση του δαπέδου.

Σε πρώτη φάση, είναι δυνατόν να εκτιμηθεί η υγρασία του υποστρώματος εάν απλωθεί στο υπόστρωμα διάλυση 2% φαινολαθαλεΐνης σε οινόπνευμα 90°.

Η διάλυση αυτή σε επαφή με την υγρή επιφάνεια αποκτά ιώδες χρώμα το οποίο γίνεται τόσο σκουρότερο όσο μεγαλύτερη είναι η υγρασία του υποστρώματος.

Ενδεικτικά αναφέρεται:

- Στρώση τσιμεντοκονίας απαιτεί για να στεγνώσει σε κανονικές συνθήκες αερισμού, 12 με 15 μέρες ανά εκατοστό πάχους σε ξηρή περίοδο. Η διάρκεια αυτή αυξάνεται κατά 50% σε υγρή περίοδο.

- Σε στρώσεις σκυροδέματος, είναι μεγαλύτερες οι παραπάνω προθεσμίες. Μπορεί να απαιτηθούν μήνες.

- Η χρησιμοποίηση ρευστοποιητικού μειώνει το χρόνο στεγνώματος.

4.4.2 Ξύλινα υποστρώματα

Δύνανται να αποτελούνται από:

- Φύλλα παραγώγων ξύλου (πανό)

- Φύλλα κοινού κόντρα-πλακέ ή κόντρα-πλακέ θαλάσσης

επί ξύλινου σκελετού εδραζόμενο σε φέρουσα πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01.

Οι διαστάσεις των παραπάνω φύλλων (πανό) δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες των

- 2,50 ∗ 1,00 για τα φύλλα παραγώγων ξύλου
- 3,15 ∗1,55 για τα φύλλα κόντρα-πλακέ

Τα πάχη των φύλλων προκύπτουν

- κατόπιν υπολογισμού ανάλογα των αποστάσεων των στοιχείων του καδρονάρίσματος
- από την απαίτηση της συνδεσμολογίας των φύλλων μεταξύ τους με τόρμο και εντορμία

Στην περίπτωση που δεν υπάρχει παρόμοια απαίτηση θα πρέπει οι ενώσεις των φύλλων να πραγματοποιούνται επί καδρονιών μεγαλύτερου πλάτους των υπολοίπων.

Ανοικτοί αρμοί μεταξύ των τοποθετηθέντων φύλλων (πανό) πρέπει να κλείνονται με ξυλόστοκο και να λειοτρίβονται.

Σημείωση: Στην περίπτωση χρησιμοποίησης φύλλων (πανό) από παράγωγα ξύλων υπάρχει περίπτωση να δημιουργηθούν προβλήματα στα κολλητά δάπεδα λόγω μεταβολών διαστάσεων εάν δεν έχουν τοποθετηθεί σωστά στα καδρόνια ή εάν έχουν εκτεθεί στο νερό κατά την αποθήκευσή τους ή μετά την τοποθέτηση επί του καδρονάρίσματος.

4.4.3 Διατάξεις διακοπής μετάδοσης κτυπογενών θορύβων

4.4.3.1 Γενικά

Τα κολλητά δάπεδα πρέπει να τοποθετηθούν σε μία στρώση οπλισμένου γαρμπιλοσκυροδέματος το οποίο κατασκευάζεται επί της φέρουσας πλάκας με την παρεμβολή ελαστικού υλικού όπως:

- Φύλλα από διογκωμένο πολυαιθυλένιο πάχους 5 mm σε μία στρώση ή σε δύο 5 + 5 mm (τύπου Ethafoam) ή ανάλογου τύπου.
- Φύλλα από υαλοπίλημα πάχους 2,5 mm με μακριές ίνες, επικολλημένα σε ασφαλτική μεμβράνη.

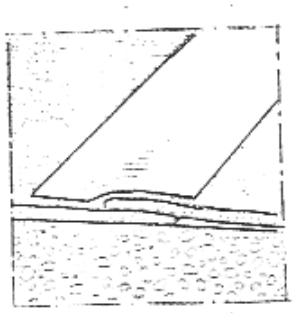
Το πάχος του γαρμπιλοσκυροδέματος θα πρέπει να είναι 5 με 6 cm και ο οπλισμός από πλέγμα 50 X 50 X 5.

4.4.3.2 Προϋποθέσεις εφαρμογής

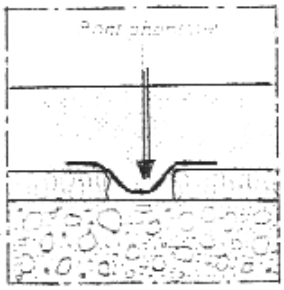
Προϋπόθεση παρόμοιας διάταξης είναι:

- Η φέρουσα πλάκα να είναι απαλλαγμένη από προεξέχοντα στοιχεία (να έχει λειοτριφθεί με ελικόπτερο) ώστε να αποφευχθούν οι ηχητικές γεφυρώσεις.
- Οι υπάρχουσες ενδεχομένως σωληνώσεις επί της φέρουσας πλάκας να μην είναι αιτία ηχητικών γεφυρώσεων.
- Τοποθέτηση μόνο αυτοκόλλητης ταινίας χωρίς αλληλοεπικάλυψη των φύλλων μπορεί να είναι αιτία δημιουργίας ηχητικών γεφυρώσεων όπως στο σχήμα 17.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 16



Σχήμα 17

- Το ηχομονωτικό υλικό όταν συναντά τους περιμετρικούς τοίχους, είτε να γυρίζει κατακόρυφα, είτε να διακόπτεται σε αυτούς και να προστίθεται γωνία από το ίδιο το υλικό (σχήματα 18,19).

- Το ύψος της κατακόρυφης πλευράς θα προεξέχει κατά 2 cm της άνω στάθμης του τελειωμένου δαπέδου. Μετά την σκυροδέτηση αποκόπτεται το προεξέχον τμήμα και σφραγίζεται με μαστίχα σιλικόνης.

- Σωληνώσεις που διασχίζουν το δάπεδο πρέπει να περιβάλλονται υπό μορφή πουκαμίσου με το ίδιο υλικό. Τοποθέτηση σωλήνων μόνο με ένα πουκάμισο (πλαστικό ή μεταλλικό) δεν επιτρέπεται (βλέπε σχήμα 18).

Προς τούτο πρέπει να προστατεύεται ηχητικά

- Είτε το τμήμα του σκληρού πουκαμίσου (υποχρεωτική η τοποθέτησή του) στο πάχος του γαρμπιλομωσαϊκού (περίπτωση 1 σχημάτων 19,20).

- Είτε να προστατεύεται η σωλήνωση ηχητικά σε όλο το πάχος του δαπέδου (πλάκα μετά των επ' αυτής στρώσεων) και το σκληρό πουκάμισο να περιβάλλει την ηχομόνωση (περίπτωση 2 των σχημάτων 19,20).

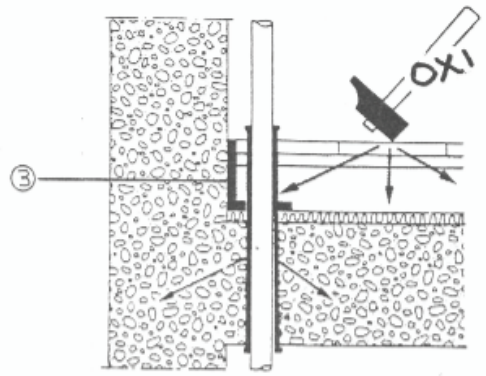
Και στις δύο περιπτώσεις το ηχομονωτικό υλικό προεξέχει της τελικής στάθμης του δαπέδου, κόβεται εκ των υστέρων και σφραγίζεται με μαστίχα (σχήμα 20).

Σημείωση: Χρησιμοποίηση φύλλων υαλοβάμβακα – λιθοβάμβακα, πάχους 20 με 30 mm αντί των λεπτών ως άνω αναφερομένων υλικών, προϋποθέτει ειδικό υπολογισμό του πάχους και του οπλισμού του γαρμπιλοσκυροδέματος επί ελαστικής βάσης.

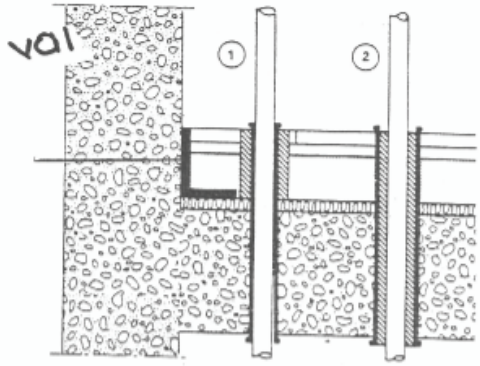
Σημείωση: Θα πρέπει να εξετασθεί, σύμφωνα με τις συνθήκες κατοίκησης των χώρων, εάν επαρκεί από ηχομονωτικής πλευράς.

- Η τοποθέτηση μωσαϊκών δαπέδων με επικολλημένο στην κάτω όψη φύλλου (παράγραφος 4.2.1).

- Η επικόλληση φύλλων φελλού που προτείνεται στην παράγραφο να προηγηθεί της επικόλλησης του ξύλινου δαπέδου.

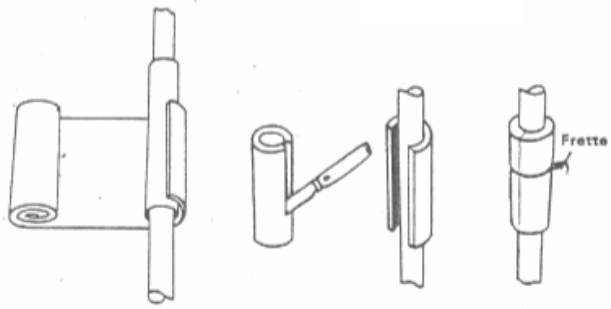


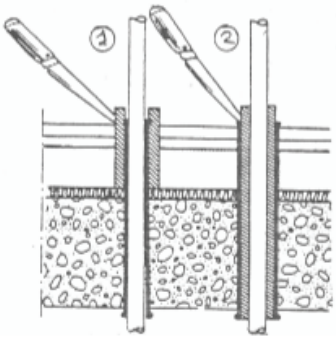
Σχήμα 18



Σχήμα 19

3. ηχομονωτικό φύλλο τοποθετούμενο υπό γωνία





πρώτη λύση
το ηχομονωτικό υλικό περιβάλλει το πουκάμισο

δεύτερη λύση
τοποθετείται έτοιμο σωληνωτό ηχομονωτικό υλικό

αφαίρεση του προεξέχοντος τμήματος και σφράγιση με μαστίχα σιλικόνης

Σχήμα 20

4.4.4 Θερμομονωτική στρώση

Στην περίπτωση που απαιτείται να μειωθούν οι εναλλαγές θερμότητας από όροφο σε όροφο διαμέσου των δαπέδων, τοποθετείται θερμομονωτική στρώση, επί της φέρουσας πλάκας και επ' αυτής οπλισμένο γαρμπιλοσκυρόδεμα επί του οποίου θα επικολληθεί το ξύλινο δάπεδο.

Προς τούτο χρησιμοποιούνται φύλλα λιθοβάμβακα κατηγοριών από πλευράς πυκνότητας και συμπιεσιμότητας, τα οποία τοποθετούνται απ' ευθείας επί της φέρουσας πλάκας αφού προηγούμενα έχει εφαρμοσθεί επ' αυτής φράγμα υδρατμών σε συνδυασμό ή όχι με στρώση διάχυσης υδρατμών ανάλογα πάντοτε της υγρομετρίας των κάτωθεν χωρών. Πριν από τη σκυροδέτηση η θερμομόνωση προστατεύεται με ασφαλτική μεμβράνη (Γο) σύμφωνα με την δεύτερη σημείωση.

Σημείωση: Η επιλογή του υλικού του λιθοβάμβακα θα πρέπει να γίνει με βάσει εργαστηριακά αποτελέσματα μετρήσεων από τα οποία θα προκύψουν για την χρήση αυτού:

© ΕΛΟΤ

- Η αντοχή σε θλίψη Rcs
- Η παραμόρφωση ds
- Το τελικό πάχος που θα καταλήξει από την εργαστηριακή καταπόνηση για τα φορτία που θα ορισθούν

από τα οποία θα προέλθει το ισοδύναμο μέτρο Κ του WESTERGAARD με το οποίο θα υπολογισθεί η στρώση σκυροδέματος επί του συμπιέσιμου υλικού.

Βλέπε Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 823, ΕΛΟΤ ΕΝ 826 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1605

Σημείωση: Αναφορικά με την αντοχή της ασφαλτικής μεμβράνης που τοποθετείται επί του λιθοβάμβακα σε στατική και δυναμική διάτρηση (καταπονήσεις που θα προέλθουν κατά τη φάση σκυροδέτησης επ' αυτών στρώσης οπλισμένου σκυροδέματος), οι ασφαλτικές μεμβράνες που θα επιλεγούν θα πρέπει να συνοδεύονται από εργαστηριακά πιστοποιητικά ότι είναι κατηγορίας Δ5 όπως τούτο ορίζεται στο Παράρτημα 1 του Προτύπου ΕΛΟΤ 1415.

5 Προκαταρκτικές ενέργειες και εργασίες - συνθήκες τοποθέτησης

5.1 Δείγματα και πιστοποιητικά υλικών

Για κάθε προτεινόμενο να ενσωματωθεί υλικό. Θα πρέπει εφ' όσον ζητηθεί από τον εργοδότη:

- Να προσκομίζεται δείγμα σε διαστάσεις τέτοιες ώστε να είναι δυνατό να γίνουν εργαστηριακοί έλεγχοι σύμφωνα με σχετικά πρότυπα.
- Να συνοδεύεται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης προς τις απαιτήσεις που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους ή στα σχετικά πρότυπα.

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής) εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Ο καθορισμός των υλικών θα συμφωνείται και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο. Οι δαπάνες των δοκιμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

5.2 Παραλαβή έλεγχος και αποδοχή υλικών

Τα υλικά προσκομίζονται στο έργο συσκευασμένα και προστατευμένα με περιτύλιγμα (αυτοκόλλητο ή μη) και σε ποσότητα που να επιτρέπει τη φόρτωση και εκφόρτωσή τους. Θα είναι σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα και θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο. Ειδικά, τα ξύλινα στοιχεία θα ελέγχονται από τον Εργοδότη με φορητό υγρόμετρο για ξύλα που θα πρέπει να το έχει στη διάθεση αυτού ο Ανάδοχος.

5.3 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα μεταφέρονται και θα διακινούνται στο εργοτάξιο με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους. Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους πάνω σε στηρίγματα, έτσι ώστε να μη δέχονται φορτία σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, να αερίζονται και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

Ειδικά τα ξύλινα στοιχεία για τα οποία απαιτείται χαμηλό ποσοστό υγρασίας θα πρέπει να αποθηκεύονται σε κλιματιζόμενους χώρους με κατάλληλη σχετική υγρασία. Ο κλιματιζόμενος χώρος θα παρέχεται από τον Εργοδότη.

Σημείωση: Σε μια σταθερή θερμοκρασία το ξύλο αποκτά ένα ποσοστό υγρασίας σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 3 – Υγρασία του ξύλου

Σχετική υγρασία του χώρου %	30	40	50	65	75	85
Ποσοστό υγρασίας του ξύλου %	6-7	7,5-8,5	9-10	12-13	14-15	18-19

5.4 Συνεργείο

Οι εργασίες των δαπέδων θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό: εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων και μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση, συσκευές λέιζερ για χάραξη αλφαδιών, υγρόμετρα ξύλου.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε άριστη λειτουργικά κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του επιβλέποντα.

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από την Επίβλεψη τουλάχιστον 1,50 m^2 σε θέση που θα υποδειχθεί. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.5 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες επίστρωση ξύλινων κολλητών δαπέδων μπορούν να αρχίσουν μετά την:

- κατασκευή των τοίχων (περιλαμβάνονται και τοίχοι ξηράς δόμησης)
- τοποθέτηση των κασών των κουφωμάτων και των υαλοπινάκων
- κατασκευή των επιχρισμάτων μέχρις του ψευδοσοβατεπιού από σανίδα πάχους όσο του επιχρίσματος και ύψους κατά 10 με 20 mm μικρότερο του σοβατεπιού του δαπέδου.
- κατασκευή εντοιχισμένων ενδοδαπέδιων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων συμπεριλαμβανομένων και των δοκιμών στεγανότητας. Κανονικά πρέπει να αποφεύγονται σωληνώσεις νερού στα ξύλινα δάπεδα.
- κατασκευή υποστρωμάτων και απισωτικών στρώσεων δαπέδων.

Επιπρόσθετα οι εργασίες με κονιάματα (κτιστοί τοίχοι, επιχρίσματα, κονιάματα υποστρωμάτων) θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον τέσσερις εβδομάδες νωρίτερα, ώστε να έχει συμπληρωθεί η διαδικασία πήξης τους.

Τυχόν βλάβες θα αποκαθίστανται και θα καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο.

© ΕΛΟΤ

5.6 Κατασκευή υδραυλικών και ξύλινων υποστρωμάτων

Βλέπε σχετικά παράγραφο 4.4 της παρούσης προδιαγραφής

5.7 Συνθήκες χώρων και γειτονικών αυτών κατά τη φάση τοποθέτησης των λωρίδων δαπέδου

5.7.1 Γενικές συνθήκες

Πρέπει να ισχύουν συγχρόνως όλες οι παρακάτω συνθήκες

- Δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 5% του ποσοστού υγρασίας των στοιχείων φέροντα οργανισμού (εκτός των πλακών) των τοίχων πληρώσεως και των επιχρισμάτων.
- Η θερμοκρασία των χώρων τοποθέτησης να είναι μεγαλύτερη ή ίση των 15oC
- Η σχετική υγρασία των χώρων να είναι μεταξύ 45 και 65%.
- Τοποθέτηση κολλητών δαπέδων που έχουν δεχθεί από το εργοστάσιο την τελική προστατευτική στρώση πρέπει να γίνεται όταν έχουν τελειώσει τα χρώματα, έχουν καθαρισθεί οι χώροι, εκτός των σοβατεπιών που η τοποθέτησή τους πρέπει να καθυστερήσει πράγμα που σημαίνει ότι πρέπει να έχει τοποθετηθεί ένα ψευδοσοβατεπί ώστε να δύνανται να ολοκληρωθούν τα επιχρίσματα, χωρίς όμως αυτό να καλύπτει τον περιμετρικό αρμό.

Βλέπε και Σημείωση της παραγράφου 4.10 αναφορικά με την επίδραση της σχετικής υγρασίας των χώρων, στην υγροσκοπικότητα των ξύλων.

5.7.2 Ειδικές συνθήκες για τα θερμαινόμενα υποστρώματα

Το φυσικό στέγνωμα του υποστρώματος θα πρέπει να συμπληρούται από την λειτουργία του ενδοδαπέδιου συστήματος θέρμανσης για τρεις εβδομάδες πριν από την κόλληση του ξύλινου δαπέδου. Η απαίτηση αυτή αποσκοπεί στην σταθεροποίηση της υγρασίας του υποστρώματος η οποία θα πρέπει να φθάσει το 2% και στην αποφυγή μετακίνησης υγρασίας στο επίπεδο της κόλλησης.

Σημείωση: Η λειτουργία του ενδοδαπέδιου συστήματος θέρμανσης θα πρέπει να διακοπεί 48 ώρες πριν από την εφαρμογή της λεπτής απισωτικής επαλειφόμενης στρώσης που προηγείται του υλικού κόλλησης ως ένα είδος ασταριού, και να τεθεί σε λειτουργία προοδευτικά μετά μια εβδομάδα τουλάχιστον από την τοποθέτηση του δαπέδου.

6 Διαδικασίες τοποθέτησης κολλητών ξύλινων δαπέδων

6.1 Προκαταρκτικές εργασίες

6.1.1 Απισωτική στρώση

Προβλέπεται μία απισωτική στρώση στην περίπτωση που απαιτείται να επιδιορθωθούν τοπικές ανωμαλίες στη λειασμένη επιφάνεια του υποστρώματος (βλέπε παράγραφο 4.4.1 της παρούσας προδιαγραφής).

Η βάση παρόμοιας στρώσης είναι καφεΐνη και τσιμέντο. Έχει αυτοαλφαδιασμένες και αυτολειόμενες ιδιότητες, στεγνώνει γρήγορα, παρουσιάζει όμως μικρή αντοχή όταν υπάρχει υγρασία στους χώρους.

Σημείωση: Δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί παρόμοια στρώση για διόρθωση της οριζοντιότητας και της επιπεδότητας του υποστρώματος.

6.1.2 Υπόστρωμα από πλάκες φελλού

Παρόμοιο υπόστρωμα τοποθετείται όταν δεν έχουν προβλεφθεί οι διατάξεις μετάδοσης κτυπογενών θορύβων της παραγράφου 4.4.3 και όταν δεν υπάρχει πρόβλημα μετάδοσης των θορύβων αυτών από τις σωληνώσεις.

Το πάχος των πλακών είναι 3 με 4 mm και οι μέγιστες διαστάσεις 1,0 Χ 0,50 m.

Η τοποθέτηση των πλακών γίνεται κατά την διαγώνιο του χώρου, με τελικούς μεταξύ τους αρμούς ως και περιμετρικούς με τους τοίχους, πλάτους 3 με 4 mm, πράγμα που οδηγεί (Γο) στην πρόβλεψη κατά την φάση τοποθέτησης σε πλάτος αρμών 8 mm ώστε να καταλήξει στα 3 με 4 mm λόγω των μεταβολών των διαστάσεων κατά την φάση πολυμερισμού της κόλλας.

Αμέσως μετά την τοποθέτηση της κάθε πλάκας κυλινδρούται με ελαστικό κύλινδρο, ώστε να φύγει τυχόν εγκλωβισμένος αέρας. Στην ανάγκη χαράσσονται οι πλάκες για να διευκολυνθεί η αποχώρηση του αέρα.

Το στρώσιμο της κόλλας γίνεται πάντοτε με οδοντωτή σπάτουλα μεγάλου πλάτους 4/6 mm (βλέπε σχετικά με την κόλλα και παράγραφο 6.2.3 της παρούσας προδιαγραφής).

Η τοποθέτηση του ξύλινου δαπέδου δύναται να γίνει μετά την παρέλευση 48 ωρών από την αποπεράτωση της στρώσης.

6.2 Τοποθέτηση των κολλητών δαπέδων

6.2.1 Κατεύθυνση τοποθέτησης των «πανό» των «μωσαϊκών δαπέδων» και των λωρίδων

Τα «πανό» των μωσαϊκών δαπέδων, ανάλογα, εάν έχουν μορφοποιηθεί με παράλληλες λωρίδες (σχήματα 1 έως 4) ή έχουν και διακοσμητικά στοιχεία (σχήματα 5 έως 8), τοποθετούνται διαφορετικά.

6.2.1.1 Τοποθέτηση των πανό μωσαϊκών δαπέδων, με παράλληλες λωρίδες

Η τοποθέτησή τους, που αποβλέπει ώστε να δοθεί συγχρόνως και ένας διακοσμητικός χαρακτήρας, γίνεται κατά την διάταξη σκακιού και αρχίζει κατά μήκος του τοίχου όπου υπάρχει και η πόρτα προσπέλασης στο χώρο.

6.2.1.2 Τοποθέτηση των πανό των μωσαϊκών δαπέδων με ενσωματούμενα διακοσμητικά

Η τοποθέτησή τους πρέπει να αποβλέπει σε μία ισορροπία του χώρου από διακοσμητικής πλευράς, η οποία γίνεται περισσότερο σημαντική όσο εντονότερο και σύνθετο είναι το διακοσμητικό στοιχείο.

Η απαίτηση αυτή οδηγεί στην έναρξη τοποθέτησης από το κέντρο του χώρου με βάση του δυο κυρίως μέσους άξονες αυτού, έστω και εάν έχει ως συνέπεια τον πολλαπλασιασμό των τεμαχιζόμενων «πανό» με διακοσμητικά στοιχεία.

Η αποφυγή του τεμαχισμού των «πανό», μπορεί να επιτευχθεί μόνο όταν οι διαστάσεις αυτών έχουν προκύψει για τον συγκεκριμένο χώρο, και περιμετρικά έχει προβλεφθεί η τοποθέτηση τεμαχιζόμενων πανό χωρίς διακοσμητικά στοιχεία, ή λωρίδων σε ίσο περιμετρικά πλάτος.

6.2.1.3 Τοποθέτηση των λωρίδων κατά τεμάχιο ή κατά ομάδα δύο ή τριών λωρίδων (σχήμα 9)

Η έναρξη τοποθέτησης γίνεται κάθετα προς τον τοίχο που έχει τον μεγαλύτερο φυσικό φωτισμό, με την πρώτη λωρίδα τοποθετούμενη κατά μήκος του τοίχου με την εντορμία (θηλυκό) προς αυτόν και με αρμό 7 με 10 mm.

6.2.2 Έναρξη τοποθέτησης

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.5 της παρούσης, ιδίως η απαίτηση ολοκλήρωσης των επιχρισμάτων μέχρις του ψευδοσοβατεπιού.

© ΕΛΟΤ

6.2.3 Χρησιμοποιούμενες κόλλες

Οι κόλλες που δύνανται να χρησιμοποιηθούν για τα ξύλινα δάπεδα και για ελαστικά υποστρώματα π.χ. φελλού, δύνανται να είναι:

- Οξικό πολυβινύλιο σε υδαρή διασπορά
- Οξικό πολυβινύλιο σε διαλύτη
- Πολυουρεθάνιο ή εποξειδικά

Ο πρώτος τύπος κόλλας δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κόλληση δαπέδων που έχουν προηγουμένως βερνικωθεί.

Για κάθε τύπο κόλλας θα πρέπει να καθορίζεται:

- Εάν είναι συμβατή με το υπόστρωμα: υδραυλικό (τσιμέντου) ή ξύλινο.
- Ο χρόνος που πρέπει να συγκρατηθεί το κολλούμενο τεμάχιο.
- Η ποσότητα ανά τετραγωνικό μέτρο.
- Η μέγιστη επιφάνεια που δύναται να κολληθεί σε μια φάση.
- Το σχέδιο της σπάτουλας (π.χ. ορθογωνικές εγκοπές 4 mm σε απόσταση μεταξύ τους 6 mm).
- Η χαμηλότερη θερμοκρασία χώρου.

6.2.4 Περιμετρικοί αρμοί

Όλα τα κολλητά δάπεδα (εκτός των όρθιων λωρίδων της παραγράφου 4.2.4 της παρούσας) πρέπει να τοποθετούνται με περιμετρικό αρμό στους τοίχους και σε οποιοδήποτε άλλο κατακόρυφο στοιχείο.

Το πλάτος του αρμού θα πρέπει να είναι 8 με 10 mm ή και 12 mm δεδομένου ότι αυτό μειούται σημαντικά λόγω των μεταβολών των διαστάσεων των ξύλων κατά την διάρκεια του πολυμερισμού της κόλλας.

Ο αρμός πάντοτε καλύπτεται με το σοβατεπί.

6.2.5 Τρόποι τοποθέτησης των δαπέδων

6.2.5.1 Παρουσία αρμών στο υδραυλικό υπόστρωμα (τσιμέντου)

Όταν υπάρχουν στο υπόστρωμα αρμοί που έχουν κοπεί εκ των υστέρων με τροχό όχι σε όλο το πάχος αυτού (βλέπε παράγραφο 4.4.1.1 της παρούσης), τα δάπεδα τοποθετούνται χωρίς διακοπή και δεν κόβονται μετά την τοποθέτησή τους.

6.2.5.2 Παρουσία αρμών διαστολής κτιρίου

Η τοποθέτηση των δαπέδων διακόπτεται εκατέρωθεν των προκατασκευασμένων αρμών διαστολής που έχουν στερεωθεί στο υπόστρωμα.

6.2.5.3 Αφαίρεση του φύλλου χαρτιού ή της συνθετικής μεμβράνης, συγκρατητής των προσυναρμολογημένων δαπέδων (μωσαϊκά δάπεδα)

Μετά την σταθεροποίηση της κόλλησης του κάθε «πανό» μωσαϊκού δαπέδου αφαιρείται και το επιφανειακό χαρτί ή η επιφανειακή συνθετική μεμβράνη. Στην περίπτωση απλού χαρτιού KRAFT (όχι αυτοκόλλητου) η αφαίρεση διευκολύνεται με ύγρανση αυτού.

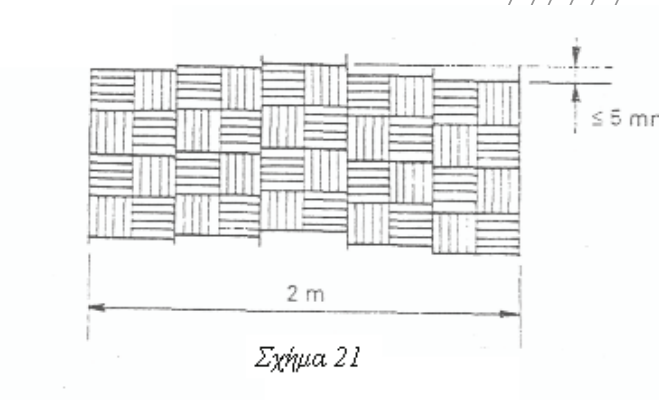
6.2.5.4 Ανοχές στην τοποθέτηση των δαπέδων

α) «Πανό» μωσαϊκών δαπέδων

Η τοποθέτηση των «πανό» του ενός δίπλα στο άλλο δεν επιτρέπεται να παρουσιάζει απόκλιση μεγαλύτερη των 3 mm.

Αυτό το όριο γίνεται 2 mm όταν πρόκειται για «πανό» με διακοσμητικά στοιχεία.

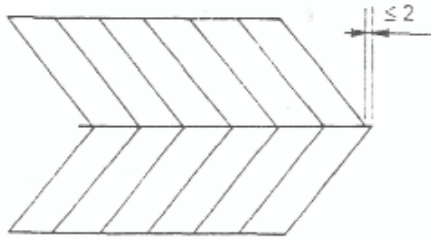
Σε μήκος 2 m η απόκλιση από την ευθυγράμμιση των πλέον απεχόντων πλευρών δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη των 5 mm (σχήμα 21).



Σχήμα 21

β) Λωρίδες τοποθετούμενες κατά τεμάχιο σε σχήμα ψαροκόκαλο (παρκέτα)

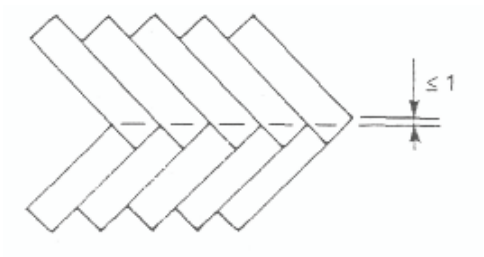
Η τοποθέτηση σύμφωνα με το σχήμα 22 δεν πρέπει να παρουσιάζει απόκλιση των γωνιακών δύο λωρίδων μεγαλύτερη των 2 mm.



Σχήμα 22

Η τοποθέτηση σύμφωνα με το σχήμα 23 δεν πρέπει να παρουσιάζει απόκλιση στην ευθυγράμμιση των γωνιών μεγαλύτερη του 1 mm όταν τα άκρα του πήχη των 2 m τοποθετούνται έτσι ώστε να συμπίπτουν με αντίστοιχες γωνίες.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 23

γ) Λωρίδες τοποθετούμενες κατά τεμάχιο παράλληλες μεταξύ τους

i) Όταν οι αρμοί συμπίπτουν λωρίδα παρά λωρίδα δεν πρέπει στην ευθυγράμμιση αυτών να παρουσιάζουν απόκλιση μεγαλύτερη των ± 2 mm.

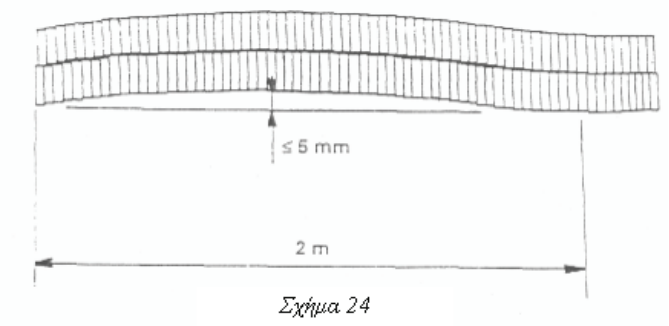
Η απόκλιση αυτών των αρμών από τη μία σειρά στην επόμενη πρέπει να είναι ίση με το 1/2 του μήκους της λωρίδας με προσέγγιση ± 3 mm.

ii) Όταν η θέση των αρμών δεν παρουσιάζει σύμπτωση ανάμεσα στις σειρές και το μήκος των λωρίδων δεν είναι μικρότερο των 40 cm, οι αρμοί μεταξύ δύο διαδοχικών σειρών, θα πρέπει να απέχουν ο ένας από τον άλλο απόσταση ίση με το διπλάσιο του πλάτους της λωρίδας.

Στην αντίθετη περίπτωση όταν είναι μικρότερο των 40 cm, η απόσταση των ως άνω αρμών δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο των 10 cm.

δ) Λωρίδες τοποθετούμενες όρθιες (με το σόκορο επί του υποστρώματος – βλέπε παράγραφο 4.2.4 της παρούσας)

Σε μήκος 2 m δεν πρέπει να παρουσιάζουν απόκλιση στην ευθυγράμμιση μεγαλύτερη των 5 mm (σχήμα 24).



Σχήμα 24

6.2.5.5 Συνάντηση των κολλητών δαπέδων με προηγουμένως τοποθετηθέντα δάπεδα

Δεν πρέπει αν παρουσιάζεται προεξοχή έστω και αν χρειάζεται να επέμβει τοπική λειότριψη.

6.3 Υποθερμικές συνθήκες και διατάξεις προστασίας τοποθετηθέντων δαπέδων

6.3.1 Υγροθερμικές συνθήκες

Οι συνθήκες στους χώρους που αναφέρονται στις παραγράφους 5.7 της παρούσας προδιαγραφής πρέπει να διατηρηθούν για τουλάχιστον δύο εβδομάδες.

Το ακατοίκητο των χώρων με έλλειψη θέρμανσης και αερισμού είναι δυνατόν να προκαλέσουν στα δάπεδα σημαντικές ανωμαλίες που δεν θα οφείλονται στον Ανάδοχο.

6.3.2 Προστασία του δαπέδου πριν από την επιφανειακή τελική επεξεργασία

Δεδομένου ότι θα ακολουθήσει ένα τελικό πλάνισμα και μια τελική λειότριψη, δεν απαιτούνται ειδικά μέτρα προστασίας εκτός από το κλείσιμο των χώρων ώστε να μην υπάρχει κυκλοφορία συνεργείων. Δεν επιτρέπεται επικάλυψη με συνθετική μεμβράνη διότι μπορεί να είναι αιτία διογκώσεων του ξύλου.

6.3.3 Θερμαινόμενο δάπεδο

Στην περίπτωση που προβλέπεται θερμαινόμενο δάπεδο, η λειτουργία της θέρμανσης θα πρέπει να γίνει προοδευτικά μία εβδομάδα μετά την αποπεράτωση της τοποθέτησης του δαπέδου.

6.4 Εργασίες αποπεράτωσης

6.4.1 Τελικό πλάνισμα του δαπέδου

Εκτελείται μόνο όταν η επιφάνεια του δαπέδου δεν μπορεί να λάβει την τελική της μορφή με το τρίψιμο. Η εργασία αυτή εκτελείται μετά τους χρωματισμούς και πριν από τις ταπετσαρίες.

6.4.2 Τρίψιμο

Το τρίψιμο γίνεται σε δυο ή και προτιμότερο σε τρία στάδια. Το πρώτο γυαλόχαρτο Ν 2 κάθετα προς τις ίνες (βένες) ή υπό γωνία 45°. Το δεύτερο με γυαλόχαρτο 1/2 ή 0 και το τρίτο στάδιο με λεπτότερο του μηδενός.

6.4.3 Κέρωμα

Πρώτη στρώση χρησιμοποιείται εγκαυστικό μίγμα (κερί διαλυμένο άχρωμο διαλυτικό υγρό) το οποίο πρέπει να είναι όσο το δυνατόν όξινο ή αλκαλικό ώστε να μην προκαλέσει αλλαγή στο χρώμα του ξύλου ιδίως όταν περιέχει τανίνη (δρυς).

Δεύτερη στρώση. Πρέπει να γίνονται επάλληλες συχνές στρώσεις κεριού ώστε το ξύλο να απορροφήσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ποσότητα. Η τελευταία στρώση συνοδεύεται από γυάλισμα.

6.4.4 Βερνίκια διαρκείας

Προϋπόθεση εφαρμογής είναι ότι δεν πρέπει η υγρασία του ξύλου να είναι μεγαλύτερη του 10%. Τα δάπεδα που όταν παραδίνονται έχουν υγρασία μεταξύ 10 και 13% πρέπει με κατάλληλο δημιουργούμενο περιβάλλον να φθάσουν το 10%.

Μετά την πρώτη στρώση αφού στεγνώσει το βερνίκι ακολουθεί ελαφρό τρίψιμο για να εξαλειφθεί το δημιουργούμενο αγρίεμα του ξύλου.

Η δεύτερη στρώση θα πρέπει να γίνει αφού έχει λειτουργήσει η θέρμανση του χώρου ώστε τα ξύλα να πάρουν τις συστολές τους και να μην εμφανισθούν οι ρωγμές στους αρμούς, όπως θα συμβεί εάν η θέρμανση λειτουργήσει μετά την τελική στρώση.

6.4.5 Βερνίκια δαπέδων γυμναστηρίων

Πρέπει να προβλέπονται ειδικά βερνίκια που διατηρούν την ελαστικότητά τους, είναι «σατινέ» και είναι δυνατό επ' αυτών να εφαρμοσθούν διάφοροι χρωματισμοί εύκολα αφαιρούμενοι για διαχωρισμό του δαπέδου με γραμμές και επιφάνειες.

© ΕΛΟΤ

7 Επιτρεπόμενες ανοχές σε τελειωμένο κολλητό δάπεδο

Βλέπε σχετικά παραγράφους 4.4.1.2, 4.4.1.3 και 4.4.1.4 της παρούσας που αναφέρονται στις ανοχές του υποστρώματος από τις οποίες εξαρτώνται οι ανοχές του δαπέδου από πλευράς επιπεδότητας και οριζοντιότητας.

Βλέπε επίσης και παράγραφο 6.2.5.3 όπου δίδονται οι επιτρεπόμενες ανοχές κατά την τοποθέτηση των δαπέδων.

8 Παραλαβή και προστασία τελειωμένου δαπέδου

Η παραλαβή του τελειωμένου δαπέδου γίνεται από Επιτροπή όπως σχετικά ορίζεται από Τ.Σ.Υ. η οποία διαπιστώνει και υπογράφει σχετικό πρωτόκολλο αναφορικά.

- Με την πληρότητα του φακέλου του έργου (μελέτες, υπολογισμοί, πιστοποιητικά υλικών, πρωτόκολλα αφανών εργασιών κ.λ.π.).
- Με την τήρηση των ποιοτικών απαιτήσεων των διαφόρων παραγράφων της παρούσης και των ελέγχων των ανοχών που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο 6.
- Με την εμφάνιση στην επιφάνεια του δαπέδου, βαθουλωμάτων, κηλίδων, γρατσουνιών.
- Με την παρουσία ή όχι τριγμών και υποχωρήσεων κατά το βάδισμα ή το τρέξιμο ενός ή πολλών ατόμων.
- Με την ομαλότητα και την συνέχεια της επιφανειακής προστασίας.

Μετά την παραλαβή και μέχρις να δοθεί προς χρήση το δάπεδο θα πρέπει να προστατευθεί από κάθε μορφής τραυματισμό με επικάλυψη αυτού με γυψοκονίαμα οπλισμένο με πλέγμα συνθετικών ινών, τοποθετούμενου επί χαρτιού KRAFT με την προϋπόθεση ότι η υγρασία του δαπέδου δεν έχει αυξηθεί πέραν των προβλεπομένων ορίων και η υγρομετρία των χώρων είναι χαμηλή: μικρότερη των 5 gr/m^3.

9 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

9.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

9.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

9.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση ικανή για την άμεση εκκίνηση των περαιτέρω εργασιών.

10 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα ξυλίνου κολλητού δαπέδου, ανά κατηγορία ξυλείας (με βάση το πάχος, τις διαστάσεις των σανίδων και την προέλευσή της), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ EN 300 Oriented strand boards (OSB). Definitions, classification and specifications -- Σανίδες που απαρτίζονται από λεπτές, μακριές και προσανατολισμένες πολυστοιβάδες (OSB) - Ορισμοί, κατάταξη και προδιαγραφές
- ΕΛΟΤ EN 312Particleboards - Specifications -- Μοριοσανίδες. Προδιαγραφές
- ΕΛΟΤ EN 335-1 Durabiltity of wood and wood-based products. Definitions of use classes. General -- Αντοχή στο χρόνο των ξύλων και των παραγώγων τους - Καθορισμός κατηγοριών κινδύνων βιολογικών προσβολών. Μέρος 1 - Γενικά
- ΕΛΟΤ EN 335-2 Durability of wood and wood-based products. Definition of use classes. – Part 2: Application to solid wood -- Αντοχή στο χρόνο των ξύλων και των παραγώγων τους - Καθορισμός κατηγοριών κινδύνων βιολογικών προσβολών. Μέρος 2 - Εφαρμογή στα ολόσωμα ξύλα
- ΕΛΟΤ EN 335-3 Hazard classes of wood and wood-based products against biological attack. Application to wood-based panels -- Αντοχή στο χρόνο των ξύλων και των παραγώγων τους - Καθορισμός κατηγοριών κινδύνων βιολογικών προσβολών. Μέρος 3 - Εφαρμογή σε παράγωγα ξύλου
- ΕΛΟΤ EN 687 Resilient floor coverings. Specification for plain and decorative linoleum on a corkment backing -- Ελαστικές επιστρώσεις δαπέδων. Προδιαγραφές για απλό και διακοσμημένο πλαστικό δάπεδο σε υπόστρωμα από φελλό
- ΕΛΟΤ EN 13226 Wood flooring. Solid parquet elements with grooves and/or tongues -- Ξυλεία δαπέδων - Συμπαγή στοιχεία παρκέτων με εγκοπές ή/και γλωσσίδια (ξύλινες ραμποταρισμένες σανίδες)
- ΕΛΟΤ EN 13227 Wood flooring. Solid lamparquet products -- Ξυλεία δαπέδων - Συμπαγή προϊόντα παρκέτων
- ΕΛΟΤ EN 13489 Wood flooring. Multi-layer parquet elements -- Ξυλεία δαπέδων - Πολυστρωματικά στοιχεία παρκέτων
- ΕΛΟΤ EN 13629 Wood flooring. Solid pre-assembled hardwood boar -- Ξυλεία δαπέδων - Συμπαγής προσυναρμολογημένη σανίδα σκληρής ξυλείας
- ΕΛΟΤ EN 13990 Wood flooring. Solid softwood floor boards -- Δάπεδα από ξύλο - Σανίδες από συμπαγή μαλακή ξυλεία για δάπεδα
- Οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (ΠΔ 17/96, ΠΔ 159/99 κλπ.)
- NF B 54-000 Λωρίδες δαπέδων ολόσωμων ξύλων. Χαρακτηριστικά μορφοποίησης
- NF B 54-001 Κατηγορίες λωρίδων δαπέδων από ολόσωμη δρυ
- NF B 54-002 Κατηγορίες λωρίδων δαπέδων από ολόσωμη καστανιά
- NF B 54-005 Κατηγορίες λωρίδων δαπέδων από ολόσωμη ερυθροελάτη (Σουηδική)
- NF B 54-008 Κατηγορίες και μορφοποίηση λωρίδων μωσαϊκών δαπέδων
- NF B 54-010 Κατηγορίες και μορφοποίηση λωρίδων για κόλληση δαπέδων εκτός των μωσαϊκών δαπέδων

- NF B 54-011 Κατηγορίες και μορφοποίηση ξύλινων λωρίδων κολλούμενων μεταξύ τους και τοποθετουμένων επί ελαστικής στρώσης
- NF X 40-500 Προστασία των ξύλων από βιολογικούς παράγοντες (μικροοργανισμούς)
- NF X 40-501 Προστασία των ξύλων από τερμίτες
- NFP 63-201-1 Τοποθέτηση καρφωτών δαπέδων λωρίδων (DTU 51.1/2004)
- NFP 63-204-1 Τοποθέτηση πλωτών κολλούμενων μεταξύ των λωρίδων (DTU 51.11/1997)
- NFP 63-202 Κολλητά δάπεδα (DTU 51.2/1995)
- NFP 63-203-1 Ξύλινα δάπεδα από ολόσωμα ξύλα ή παράγωγά τους (DTU 51.3/1983-1998)
- Κώστα Σιμόπουλου "Το ξύλο", Δασολόγου
- Τεχνικές Προδιαγραφές Εθνικής Τράπεζας – 10Α Δάπεδα

ΥΠΟΜΕΙΔΑ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές

Ceramic tiles covering of indoor and outdoor surfaces

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00 «**Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00 εγκρίθηκε την 21η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο εργασιών....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής....6

4.1 Κεραμικά πλακίδια πρεσσαριστά ή εξελασμένα....6

4.2 Κονιάματα τοποθέτησης....7

4.3 Υλικά αρμολογήματος....7

4.4 Διάφορα υλικά....7

4.5 Γενικές απαιτήσεις για τα υλικά....8

4.6 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο....8

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

5.1 Συνεργείο....8

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών....9

5.3 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή....9

5.4 Συντονισμός....9

5.5 Προετοιμασίες....10

5.6 Επίστρωση πλακιδίων....11

5.7 Προστασία....15

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....15

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος....15

6.2 Ανοχές....15

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....15

7.1 Γενικές απαιτήσεις....15

7.2 Προστασία εργαζομένων....15

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών στο εργοτάξιο....16

8 Τρόπος επιμέτρησης....16

Παράρτημα Α....18

Βιβλιογραφία....20

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές

1 Αντικείμενο εργασιών

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02 αφορά στις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και εργασιών για την επένδυση εσωτερικών και εξωτερικών τοίχων και την επίστρωση εσωτερικών και εξωτερικών δαπέδων με κεραμικά πλακίδια σε συνηθισμένα κτιριακά έργα με υλικά που χρησιμοποιούνται ευρέως.

Τα καθοριζόμενα στην παρούσα προδιαγραφή έχουν εφαρμογή στην κατασκευή επενδύσεων τοίχων κτιστών από οποιοδήποτε υλικό (λιθοδομές, οπτοπλινθοδομές κλπ.) με ή χωρίς επίχρισμα, τοίχων από σκυρόδεμα με ή χωρίς επίχρισμα και τοίχων ξηράς δόμησης (γυψοσανίδες, τσιμεντοσανίδες) και επιστρώσεων πατωμάτων από σκυρόδεμα με πλακίδια κεραμικά που παράγονται με έγχυση σε καλούπια, με συμπίεση σε καλούπια ή με εξέλαση.

Οι διαστάσεις, οι μορφές, τα μεγέθη και οι λοιπές απαιτήσεις των πλακιδίων θα καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διασφάλισης ποιότητος για τον σχεδιασμό, ανάπτυξη, παραγωγή, εγκατάσταση και εξυπηρέτηση (αντικαθιστά το πρότυπο EN 290011987) - Quality systems - Model for quality assurance in design/development, production, installation and servicing
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04	Concrete structures joint sealing using asphaltic mastics -- Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-03-01-00	Coatings using in-situ mortars -- Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου
ΕΛΟΤ EN 101	Ceramic floor and wall tiles. Method for determination of scratch hardness of surface according to Mohs -- Κεραμικά πλακίδια. Προσδιορισμός της σκληρότητας της επιφανείας σε απόξεση κατά Mohs
ΕΛΟΤ EN 176	Dust-pressed ceramic tiles with a low water absorption (E<=3%) - Group BI -- Κεραμικά πλακίδια και πλάκες εκ συμπιέσεως με χαμηλή υδατοαπορροφητικότητα (Ε<3%) Ομάδα Β1
ΕΛΟΤ EN 177	Ceramic floor and wall tiles. Specification for dust-pressed ceramic tiles with a water absorption of 3% < E ≤ 6%. Group BIIa -- Κεραμικά πλακίδια και πλάκες εκ συμπιέσεως με υδατοαπορροφητικότητα 3%<Ε<6% (Ομάδα ΒΙΙα)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής

4.1 Κεραμικά πλακίδια πρεσσαριστά ή εξελασμένα

Κεραμικά πλακίδια πρεσσαριστά ή εξελασμένα με ή χωρίς εφυάλωση, μονόχρωμα, πολύχρωμα, με ή χωρίς σχέδια ή ανάγλυφα κλπ. διακοσμητικά, στην επιφάνεια χρήσης θα είναι σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα που αναφέρονται πιο πάνω.

Υποχρεωτικά οι κατασκευαστές των πλακιδίων πρέπει να διαθέτουν ειδικά τεμάχια τερματισμού (μίας πλευράς).

Λοιπά ειδικά τεμάχια όπως π.χ. σοβατεπιά, γωνιακά σοβατεπιά, διακοσμητικές μπορντούρες κλπ. απαιτούνται μόνον για ειδικές χρήσεις και θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή τους.

Τα πλακίδια τοίχων και δαπέδων θα επιλέγονται από τους τρέχοντες καταλόγους των παραγωγών τους με αισθητικά και τεχνικά κριτήρια.

Τα τεχνικά κριτήρια αφορούν στην:

α) μηχανική αντοχή

β) αντοχή τους στη χρήση (απότριψη)

γ) απορροφητικότητα νερού

δ) αντοχή σε παγετό

ε) αντοχή σε θερμικά πλήγματα

στ) αντοχή σε ρηγμάτωση (κρακελάρισμα)

ε) αντοχή σε σκληρότητα

© ΕΛΟΤ

ζ) αντοχή σε χημικές επιδράσεις (οξέα, βάσεις, καύσιμα, λιπαντικά, απορρυπαντικά, τρόφιμα, απολυμαντικά κλπ.)

η) ολισθηρότητα της επιφάνειας

θ) σταθερότητα των διαστάσεων και του πάχους

ι) σταθερότητα του σχήματος

ια) σταθερότητα της επιπεδότητας

ιβ) σταθερότητα των χρωμάτων υπό την επίδραση του φωτός και των άλλων συνθηκών

ιγ) ανάπτυξη εξανθήσεων αλάτων

ιδ) τάξη ποιότητας και διαλογής της παρτίδας.

Στα παραρτήματα Α και Β δίνονται παραδείγματα προσδιορισμού επιλογής πλακιδίων τοίχου και δαπέδου αντίστοιχα.

4.2 Κονιάματα τοποθέτησης

4.2.1 Κονιάματα γενικής χρήσης

Παρασκευάζονται επί τόπου και είναι κατάλληλα για στρώσεις μεγαλύτερες των 12 mm, από τσιμέντο τύπου Portland και άμμο λεπτόκοκκη 0-1 mm ή μεσόκοκκη 0-3 mm σε αναλογία 1:3 ή 1:4.

4.2.2 Έτοιμα κονιάματα – κόλλες

Ειδικά έτοιμα κονιάματα - κόλλες με αντοχή στην υγρασία και τις καιρικές συνθήκες, κατάλληλες για επικόλληση πλακιδίων στο εξωτερικό του κτιρίου ή σε εσωτερικούς χώρους με υγρασία και απλές κατάλληλες για εσωτερικούς χώρους χωρίς υγρασία δύο τύπων:

α) λεπτής στρώσης μέσου πάχους 3 mm και μέγιστου 6 mm

β) παχιάς στρώσης μέσου πάχους 6 mm και μέγιστου 12 mm.

4.3 Υλικά αρμολογήματος

Παρασκευαζόμενο επί τόπου με τσιμέντο κοινό ή τσιμέντο λευκό και τυποποιημένη ενσακκισμένη λεπτόκοκκη (0-1) mm χαλαζιακή άμμο σε αναλογία 1:1 και χρωματισμένο με χρωστικές έως 10% της ποσότητας του τσιμέντου.

Έτοιμα έγχρωμα κονιάματα πλήρωσης αρμών (αρμόστοκοι) απλοί ή εποξειδικοί, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του παραγωγού τους.

4.4 Διάφορα υλικά

- Πρόσθετα και πρόσμικτα βελτίωσης των ιδιοτήτων των κονιαμάτων τοποθέτησης, όπως π.χ. συγκολλητικά, αντισυρρικνωτικά, ρευστοποιητικά, στεγανοποιητικά, (θα προέρχονται από παραγωγούς πιστοποιημένους σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001).

- Οδηγοί τοποθέτησης (σταυρουδάκια), λάμες κλπ.

- Ειδικές μορφοποιημένες διατομές από εν θερμώ γαλβανισμένο μαλακό χάλυβα ή ανοδιωμένο αλουμίνιο για κατασκευή απολήξεων, αρμών διαστολής, σκοτιών κλπ. από παραγωγούς πιστοποιημένους κατά ISO 9001.

- Μαστίχες σφράγισης αρμών όπως στην σχετική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04.

4.5 Γενικές απαιτήσεις για τα υλικά

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με την εμπορική ονομασία τους, την τάξη ποιότητας, την τάξη διαλογής και δείγματα εφόσον είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών και βεβαιώσεις τους ότι τα παραδιδόμενα υλικά εκπληρώνουν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας προδιαγραφής, συνοδευόμενες από αντίγραφα πιστοποιητικά συμμόρφωσης από αναγνωρισμένα εργαστήρια.

Τα κεραμικά πλακίδια επενδύσεων – επιστρώσεων ανά συγκεκριμένο έργο θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής) εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Τα υλικά θα προσκομίζονται έγκαιρα (ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών), θα είναι συσκευασμένα και σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα και θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα σε κιβώτια, σάκους και δοχεία (κατά περίπτωση) σφραγισμένα και σημασμένα με ετικέτες στις οποίες θα αναγράφεται ο παραγωγός, ο τύπος, τα πρότυπα παραγωγής και ελέγχου, καθώς και η τάξη ποιότητας και διαλογής τους.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα ελέγχονται, και θα επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί και τότε μόνον θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να ζητήσει την λήψη δοκιμιών και την διενέργεια ελέγχων σε πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση των υλικών προς τα εκάστοτε ισχύοντα πρότυπα.

4.6 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, την βροχή και την προσβολή τους από κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπές κακώσεις που μπορούν να προέλθουν από τις δραστηριότητες του εργοταξίου. Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο θα γίνονται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες επένδυσης και επίστρωσης πλακιδίων θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής.

β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

γ) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: κινητά ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης και παρασκευής κονιαμάτων, μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση. Τα συνεργεία θα διατηρούν τα εργαλεία καθαρά και σε καλή κατάσταση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του Επιβλέποντα.

© ΕΛΟΤ

ε) να ακολουθούν πιστά τις οδηγίες τοποθέτησης του κατασκευαστικού οίκου των πλακιδίων.

στ) να κατασκευάσουν δείγμα επένδυσης τοίχου και επίστρωσης δαπέδου, τουλάχιστον 4,00 m^2 το καθένα, τα οποία θα περιλαμβάνουν αρμούς διακοπής, σε θέση που θα υποδείξει ο Επιβλέπων, για έγκριση από αυτόν της ποιότητας της εργασίας. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες επένδυσης τοίχων και επίστρωσης δαπέδων με κεραμικά πλακίδια μπορούν να αρχίσουν μετά την ολοκλήρωση των ακολούθων εργασιών (κατά περίπτωση):

- κατασκευής των τοίχων (περιλαμβάνονται και τοίχοι ξηράς δόμησης)
- τοποθέτησης των κασών των κουφωμάτων
- κατασκευής των επιχρισμάτων
- κατασκευής εντοιχισμένων ενδοδαπέδιων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων συμπεριλαμβανομένων και των δοκιμών στεγανότητας
- κατασκευής υποστρωμάτων και απισωτικών στρώσεων δαπέδων.

Κατασκευές όπως, κτιστοί τοίχοι, επιχρίσματα, κονιάματα υποστρωμάτων κλπ. θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον τέσσερις εβδομάδες νωρίτερα, ώστε τα χρησιμοποιηθέντα κονιάματα να έχουν αποκτήσει επαρκή αντοχή.

5.3 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή

Θα γίνεται πλήρης χάραξη της αρχής επένδυσης κάθε τοίχου και της αρχής επίστρωσης κάθε δαπέδου, έτσι ώστε να προκύψουν τα σχήματα, τα μεγέθη και η πλοκή των αρμών που προσδιορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Κατά την χάραξη θα λαμβάνονται υπ' όψη οι αρμοί διαστολής του κτιρίου, αλλά και οι αρμοί διαστολής της εργασίας όπως προσδιορίζονται στην συνέχεια.

Αν τα ως άνω δεν προσδιορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου, η χάραξη θα γίνεται έτσι, ώστε οι αρμοί των πλακιδίων να είναι παράλληλοι στις κύριες διευθύνσεις των οικοδομικών στοιχείων, ευθυγραμμισμένοι και κάθετοι μεταξύ τους, οι αρμοί δαπέδων και οι αρμοί τοίχων να συμπίπτουν, οι αρμοί των τοίχων να είναι κατακόρυφοι και οριζόντιοι και έτσι, ώστε να μην προκύπτουν στο περίγραμμα των χώρων, των κασών και στις γωνίες πολύ μικρά και ασύμμετρα κομμάτια πλακιδίων.

Επίσης, θα λαμβάνονται υπ' όψη και τα άλλα στοιχεία του έργου που πρόκειται να ενσωματωθούν στους τοίχους και τα δάπεδα, έτσι ώστε να συνδυαστούν με τους αρμούς των πλακιδίων για να προκύψει αισθητικά και τεχνικά άρτιο σύνολο.

Οι χαράξεις θα υλοποιούνται με ράμματα και σήμανση στους τοίχους και τα δάπεδα, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται, οι ευθυγραμμίες, οι καθετότητες, η οριζοντιότητα και η κατακορυφότητα των αρμών και των επενδύσεων, οι σωστές στάθμες και οι τυχόν απαιτούμενες κλίσεις.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από την Επίβλεψη.

Ο Ανάδοχος θα παράσχει στην Επίβλεψη ό,τι απαιτείται για τον έλεγχο.

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του Αναδόχου. Ο κατασκευαστής οφείλει να αφήσει όλα τα σημεία ελέγχου των ενσωματωμένων στους τοίχους και τα δάπεδα

ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, ακάλυπτα για την ολοκλήρωσή τους, καθώς και τις απαραίτητες για τον εξοπλισμό των χώρων αναμονές, σύμφωνα με τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαραίτητος συντονισμός.

5.5 Προετοιμασίες

5.5.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα ελέγχεται αν οι επιφάνειες, στις οποίες θα επιστρωθούν κεραμικά πλακίδια, βρίσκονται μέσα στις επιτρεπόμενες ανοχές, είναι ομαλές, επίπεδες, γερές, καθαρές, χωρίς σκόνες, λάδια και άλλους ρύπους και παρουσιάζουν την απαιτούμενη για την πρόσφυση των κονιαμάτων ή των άλλων συγκολλητικών υλών τραχύτητα.

Επιπρόσθετα, θα ελέγχεται εάν τα υποστρώματα των δαπέδων ότι βρίσκονται στις σωστές στάθμες, παρουσιάζουν την οριζοντιότητα ή τις κλίσεις που προσδιορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου, και όλες οι εγκαταστάσεις είναι πλήρεις και σωστά ενσωματωμένες στα υποστρώματα και δεν θα προκαλέσουν ανωμαλίες. Διαφορετικά θα εκτελούνται όλες οι απαιτούμενες συμπληρωματικές εργασίες για την ικανοποίηση των συνθηκών αυτών από τα υπαίτια συνεργεία χωρίς επιβάρυνση του κυρίου του έργου.

Οι χώροι όπου θα εκτελεστούν εργασίες θα καθαρίζονται, θα καθορίζονται τα σημεία απόθεσης των υλικών, θα εξασφαλίζεται ικανοποιητικός φωτισμός και αερισμός τους και θα τοποθετούνται τα απαραίτητα αυτοφερόμενα ικριώματα τα οποία θα παρέχουν ασφαλή και σταθερά δάπεδα εργασίας.

Τοίχοι από γυψοσανίδες θα ασταρώνονται με βούρτσα με το αστάρι που συνιστά ο παραγωγός τους, ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη πρόσφυση των συγκολλητικών υλικών σε όλη τους την επιφάνεια.

5.5.2 Παρασκευή τσιμεντοκονιαμάτων

α) Το τσιμεντοκονίαμα επικόλλησης των πλακιδίων θα είναι αναλογίας 1:3 ή 1:4 με λεπτόκοκκη άμμο συλλεκτή (θαλάσσης πλυμένη) ή λατομείου (0-1 mm) και θα παρασκευάζεται με μηχανικό αναμικτήρα στην απαιτούμενη για την διάστρωση ποσότητα, ώστε να χρησιμοποιείται από το συνεργείο πριν αρχίσει η πήξη του.

β) Το τσιμεντοκονίαμα βάσης θα είναι αναλογίας 1:3 με μεσόκοκκη άμμο λατομείου (0-3 mm) και θα παρασκευάζεται όπως στο (α) πιο πάνω. Ο αναμικτήρας θα πλένεται καλά ανά 4 περίπου ώρες και οπωσδήποτε μετά από κάθε χρήση, όταν παρασκευάζεται κονίαμα και των δύο ποιοτήτων εναλλάξ.

γ) Το τσιμεντοκονίαμα αρμολογήματος θα είναι αναλογίας 1:1 με λεπτόκοκκη ενσακκισμένη χαλαζιακή άμμο. Η προσθήκη χρωστικής θα γίνεται σε σταθερή αναλογία με ακρίβεια για να μην προκύπτουν διαφορές στο χρώμα. Η ανάμιξη θα γίνεται σε καθαρό μεταλλικό δοχείο εν ξηρώ και στη συνέχεια θα προστίθεται νερό και θα αναδεύεται με μηχανικό αναδευτήρα

5.5.3 Έτοιμα κονιάματα – κόλλες – στόκος αρμών

Κόλλες λεπτής στρώσης (3 mm) ή παχιάς στρώσης (12 mm) και προαναμιγμένοι στόκοι αρμολογήματος, θα αναμιγνύονται με νερό σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους, με μηχανικό αναδευτήρα σε καθαρά δοχεία, έτσι ώστε να προκύπτει εργάσιμο, ομοιογενές μείγμα σε ποσότητα που μπορεί το συνεργείο να χρησιμοποιήσει πριν αρχίσει η πήξη της.

5.5.4 Πλακίδια

Όλα τα πλακίδια θα κόβονται, θα τρυπώνται και θα διαμορφώνονται με τα κατάλληλα εργαλεία και με ακρίβεια, ώστε οι τομές να είναι ομαλές χωρίς γρέζια, κάθετες στις άλλες επιφάνειές τους και να εφαρμόζουν ακριβώς μεταξύ τους και με τα άλλα στοιχεία των επενδυόμενων τοίχων, π.χ. κουτιά ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, υδραυλικούς διακόπτες, αναμονές σωληνώσεων κλπ. και εφ' όσον απαιτείται, θα υγραίνονται, ώστε η πήξη των συγκολλητικών υλικών να γίνεται ομαλά και σωστά σύμφωνα με τις οδηγίες των παραγωγών τους.

© ΕΛΟΤ

5.6 Επίστρωση πλακιδίων

5.6.1 Με τσιμεντοκονίαμα σε κτιστούς τοίχους (λιθοδομές, πλινθοδομές όλων των ειδών, τοιχεία από σκυρόδεμα)

Το τσιμεντοκονίαμα θα είναι της ποιότητας που ορίζεται στις παραγράφους 3.2.1 και 4.5.3 πιο πάνω.

Τοίχοι και πλακίδια θα ψεκάζονται με νερό, ώστε να είναι νωπά, χωρίς κανένα ίχνος νερού στις επιφάνειές τους.

Στη συνέχεια θα τοποθετείται τόση ποσότητα κονιάματος στο πλακίδιο με το μυστρί, ώστε το στρώμα του κονιάματος να έχει μέσο πάχος 15 mm και μέγιστο στις εσοχές 20 mm, και θα επικολλάται το πλακίδιο στον τοίχο από κάτω προς τα πάνω, και με ελαφριά πίεση και χτυπήματα με την λαβή του μυστριού θα ζυγίζεται στη θέση του.

Τα πλακίδια θα τοποθετούνται κατά οριζόντιες στρώσεις γύρω-γύρω με την βοήθεια αποστατών (σταυρουδάκια), ώστε οι αρμοί να είναι ευθυγραμμισμένοι, ισοπαχείς, κατακόρυφοι και οριζόντιοι.

Μετά από κάθε στρώση θα γεμίζονται τα κενά μεταξύ τοίχου και πλακιδίων με κονίαμα της ίδιας σύστασης αλλά με λίγο περισσότερο νερό, ώστε να είναι λεπτόρρευστο.

Σημείωση: Είναι δυνατό στο κονίαμα να προστεθεί ρευστοποιητικό και συγκολλητικό, ώστε η εργασία να εκτελεστεί ευκολότερα, πρέπει όμως τα πλακίδια να καθαριστούν εγκαίρως από τα ξεχειλίσματα γιατί μετά την πήξη του κονιάματος, το καθάρισμα καθίσταται ιδιαίτερα δύσκολο, ενδεχομένως και αδύνατο.

Μόλις το κονίαμα αρχίσει να πήζει, θα καθαρίζονται τα πλακίδια από τα ξεχειλίσματα με βούρτσα και σφουγγάρι και οι αρμοί σε βάθος με λεπτό εργαλείο.

Η εργασία θα επαναλαμβάνεται κατά οριζόντιες ζώνες και παράλληλα θα ελέγχεται με ελαφρά κτυπήματα η ύπαρξη κενών μεταξύ πλακιδίων και τοίχου. Όσα πλακίδια κατά τον έλεγχο ακούγονται κούφια, θα αφαιρούνται και τοποθετούνται πάλι, έτσι ώστε να μην υπάρχουν κενά.

Σημείωση: Η πλήρωση των κενών είναι ιδιαίτερης σημασίας σε επενδύσεις εξωτερικών τοίχων και τοίχων σε χώρους με υγρασία (πλυντήρια, λουτρά κλπ.), γιατί στα κενά κατακρατείται υγρασία που με την πάροδο του χρόνου αποκολλά τα πλακίδια.

Η μέθοδος συνιστάται για τοποθέτηση χονδρών πλακιδίων, πλακιδίων με ραβδώσεις στην πίσω πλευρά ή εξωτερικούς τοίχους.

5.6.2 Με κόλλες σε τοίχους (περιλαμβάνονται και τοίχοι ξηράς δόμησης)

α) Κόλλα λεπτής στρώσης (έως 6 mm)

Κτιστοί τοίχοι πρέπει να είναι επιχρισμένοι με επίχρισμα τριών στρώσεων σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-03-01-00.

Τοίχοι ξηράς δόμησης πρέπει να είναι ασταρωμένοι (βλ. 5.5.2).

Η κόλλα θα επιστρώνεται σε επιφάνεια τοίχου ισοδύναμη προς 1,00 m² περίπου με σπάτουλα τριγωνικής ή ορθογωνικής λεπτής οδόντωσης, σε εσωτερικούς τοίχους χωρίς υγρασία, επίπεδη για εσωτερικούς τοίχους εκτεθειμένους σε υγρασία και εξωτερικούς τοίχους, με προσοχή ώστε το μέσο πάχος της επίστρωσης να είναι περίπου 3 mm και το μέγιστο στις εσοχές έως 6 mm.

Εφ' όσον τα επιχρίσματα είναι πολύ ξερά, θα πρέπει να ψεκάζονται ελαφρά με νερό και να αφεθούν για λίγο χρόνο ώστε να διαποτιστούν πριν από την επίστρωση της κόλλας.

Τα πλακίδια στους εσωτερικούς τοίχους μπορούν να επικολληθούν ξηρά, στους εξωτερικούς αναλόγως των συνθηκών που επικρατούν και πρέπει να ψεκάζονται ελαφρά και να αφήνονται για λίγο να διαποτιστούν πριν τοποθετηθούν.

Η τοποθέτηση των πλακιδίων θα γίνεται από κάτω προς τα πάνω με την βοήθεια αποστατών (σταυρουδάκια), θα αλφαδιάζονται και θα ζυγίζονται στην θέση τους με πίεση και ελαφρό κτύπημα της ξύλινης λαβής της σπάτουλας, ώστε η επαφή τοίχου, κόλλας και πλακιδίων να είναι πλήρης και σε όλη την επιφάνειά τους.

Μετά την επίστρωση των πλακιδίων και πριν η κόλλα πήξει εντελώς, θα ελέγχεται με ελαφρά κτυπήματα η ύπαρξη κενών μεταξύ πλακιδίων και τοίχου.

Όσα πλακίδια ακούγονται κούφια, θα αφαιρούνται και θα τοποθετούνται πάλι, έτσι ώστε να μην υπάρχουν κενά.

Ξεχειλίσματα κόλλας θα καθαρίζονται αμέσως με υγρό σφουγγάρι.

β) Κόλλα παχιάς στρώσης (έως 12 mm)

Εφαρμόζονται όσα αναφέρονται στο (α) πιο πάνω με τις εξής διαφορές.

Οι κτιστοί τοίχοι πρέπει να είναι επιχρισμένοι με το επίχρισμα των δύο πρώτων στρώσεων της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-03-01-00.

Δεν συνιστάται η μέθοδος σε τοίχους ξηράς δόμησης.

Η κόλλα θα επιστρώνεται με σπάτουλα βαθιάς ορθογωνικής οδόντωσης.

Το μέσο πάχος επίστρωσης δεν πρέπει να ξεπερνά τα 6 mm. Τοπικά είναι δυνατό να προστίθεται και στο πλακίδιο στρώμα κόλλας κατά την άλλη διεύθυνση, ώστε σε εσοχές να αυξάνεται το πάχος της κόλλας το πολύ έως τα 12 mm. Δεν συνιστάται η ύγρανση του τοίχου και των πλακιδίων, εκτός αν οι οδηγίες του παραγωγού της κόλλας συνιστούν διαφορετικά.

Δεν συνιστάται η μέθοδος για εξωτερικές επενδύσεις τοίχων.

5.6.3 Με τσιμεντοκονίαμα σε δάπεδα από σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα πρέπει να είναι ηλικίας τουλάχιστον 6 εβδομάδων.

Τυχόν εξισωτική στρώση π.χ. γαρμπιλόδεμα πρέπει να είναι ηλικίας τουλάχιστον 3 εβδομάδων.

Το τσιμεντοκονίαμα θα είναι της ποιότητας που ορίζεται στα 4.2.1 και 5.5.3 πιο πάνω και το μέσο πάχος της επίστρωσης δεν θα ξεπερνά τα 30 mm.

Η επιφάνεια επί της οποίας θα διαστρωθεί κονίαμα θα ψεκάζεται με νερό τόσο, ώστε να κορεστεί χωρίς να έχει ίχνη νερού.

Θα διαστρώνονται οδηγοί πλάτους περίπου 50 mm, ώστε να οριστούν οι στάθμες και οι τυχόν κλίσεις και να διαιρεθεί ο χώρος σε τμήματα που διευκολύνουν την διάστρωση και επιτρέπουν την επίστρωση των πλακιδίων στα διαστρωμένα με τσιμεντοκονίαμα τμήματα μέσα στην ίδια εργάσιμη ημέρα. Στα διαστρωνόμενα με τσιμεντοκονίαμα τμήματα θα ενσωματώνονται τα κάθε είδους ειδικά τεμάχια της 4.4.3 στις τελικές τους θέσεις (στάθμες και διάταξη). Ακολουθεί η διάστρωση τσιμεντοκονιάματος μεταξύ των οδηγών, (το οποίο θα επιπεδώνεται προσεκτικά με πήχη και θα αφήνεται να στεγνώσει τόσο, ώστε στην επιφάνεια να μην φαίνεται νερό), η επίπαση τσιμέντου και η τοποθέτηση των πλακιδίων με αποστάτες (σταυρουδάκια).

Τα πλακίδια θα ζυγίζονται στην θέση τους με ελαφριά πίεση και κτύπημα με την ξύλινη λαβή του μυστριού.

Ξεχειλίσματα κονιάματος θα καθαρίζονται αμέσως με βρεγμένο σφουγγάρι.

© ΕΛΟΤ

Κατά την επίστρωση θα εκτελείται έλεγχος των κενών μεταξύ πλακιδίων και τσιμεντοκονιάματος με ελαφρό κτύπημα.

Πλακίδια που ακούγονται κούφια θα αποκολλούνται και θα τοποθετούνται σωστά με αριάνι (τσιμέντο και νερό) πάνω στο τσιμεντοκονίαμα.

5.6.4 Με κόλλες σε πατώματα από σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα πρέπει να είναι ηλικίας τουλάχιστον 6 εβδομάδων.

Τυχόν εξισωτική στρώση π.χ. γαρμπιλόδεμα πρέπει να είναι ηλικίας τουλάχιστον 3 εβδομάδων.

Στο σκυρόδεμα θα διαστρώνεται υπόστρωμα από τσιμέντο πάχους 20 mm. Η στρώση θα κατασκευάζεται όπως στο 5.6.3, αλλά θα είναι συνεχής, θα εκτείνεται σε όλο τον χώρο που θα επιστρωθούν πλακίδια και θα αφήνεται να στεγνώσει τελείως, ώστε φαινόμενα ερπυσμού, ρηγματώσεις κλπ. να εκδηλωθούν πριν από την επίστρωση των πλακιδίων. Το υπόστρωμα θα διαβρέχεται και θα προστατεύεται κατά την πήξη του, αλλά και μέχρι την τοποθέτηση των πλακιδίων, ώστε να πήξει σωστά και να μην υποστεί ζημιές από τις δραστηριότητες του εργοταξίου.

Τα πλακίδια θα τοποθετούνται με κόλλες λεπτής στρώσης όπως στο 4.2.2 ή παχιάς στρώσης όπως στο 4.2.2, με την διαφορά ότι η αναγκαία ποσότητα κόλλας θα απλώνεται σε όλη την επιφάνεια κάθε πλακιδίου με ειδικό μυστρί λεπτής τριγωνικής οδόντωσης. Το πλακίδιο θα τοποθετείται «κολυμβητό» και θα ζυγίζεται στην θέση του με αποστάτες (σταυρουδάκια) με ελαφρές κρούσεις με την λαβή του μυστριού και θα συγκολλάται στο υπόστρωμα σε όλη του την επιφάνεια χωρίς κανένα κενό.

Ξεχειλίσματα κόλλας θα καθαρίζονται αμέσως με βρεγμένο σφουγγάρι.

Κατά την επίστρωση και πριν στεγνώσει η κόλλα θα γίνεται έλεγχος για τυχόν μεταξύ πλακιδίων και υποστρώματος.

Πλακίδια που ακούγονται κούφια θα αποκολλούνται και θα ξανατοποθετούνται σωστά.

Δεν είναι απαραίτητη η ύγρανση υποστρώματος και πλακιδίων εκτός αν το συνιστά ο παραγωγός της κόλλας και των πλακιδίων.

Η χρήση κόλλας λεπτής επίστρωσης συνιστάται σε επιστρώσεις εξωτερικών χώρων ή εσωτερικών χώρων με υγρασία.

5.6.5 Αρμοί μεταξύ πλακιδίων

Οι αρμοί των πλακιδίων θα διαμορφώνονται με αποστάτες (σταυρουδάκια, λάμες κλπ.) και θα είναι ευθυγραμμισμένοι και ισοπαχείς.

Συνιστάται το πάχος τους να είναι 2 mm τουλάχιστον.

Οι παραγωγοί των πλακιδίων ανάλογα του υλικού και της μεθόδου παραγωγής (χυτά σε καλούπια, πρεσσαριστά, εξελασμένα) συνιστούν κατά περίπτωση και άλλα πάχη αρμών, τα οποία πρέπει να ακολουθούνται με ακρίβεια.

Το γέμισμα των αρμών αυτών θα γίνεται μετά το πέρας διακριτών τμημάτων επίστρωσης και το νωρίτερο 24 ώρες μετά την επίστρωση.

Οι αρμοί και τα πλακίδια θα καθαρίζονται καλά και θα αφαιρούνται οι αποστάτες. Το υλικό αρμολογήματος θα παρασκευάζεται όπως στην 5.5.3 ή 5.5.4 καθορίζεται.

Στην συνέχεια με ειδική ελαστική σπάτουλα και διαδοχικά διαγώνια περάσματα θα γεμίζονται προσεκτικά οι αρμοί μέχρι να είναι συνεπίπεδοι με τα πλακίδια.

Μόλις το υλικό αρμολογήματος αρχίσει να πήζει θα καθαρίζονται οι επιφάνειες από τα ξεχειλίσματα και ενδεχομένως θα γίνεται πρόσθετη κατεργασία στους αρμούς π.χ. στρώσιμο με λείο εργαλείο, βούρτσισμα κλπ. Μόλις το υλικό αρμολογήματος πήξει θα καθαρίζονται πολύ καλά οι επιφάνειες με στεγνό καθαρό σφουγγάρι ή ύφασμα.

Είναι δυνατό σε ειδικούς χώρους να γίνει χρήση ειδικών υλικών αρμολογήματος π.χ. εποξειδικών. Η εφαρμογή τους θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Πριν από το αρμολόγημα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται υλικά στίλβωσης, αδιαβροχοποίησης κλπ. των πλακιδίων.

Αρμοί μεταξύ τοίχων και δαπέδων θα κατασκευάζονται όπως στο 5.6.6.

5.6.6 Αρμοί διαστολής των επιστρώσεων

Οι αρμοί διαστολής του κτιρίου θα φθάνουν μέχρι την επιφάνεια χρήσεως στο απαιτούμενο για το μέγεθος του κτιρίου πλάτος και θα διαμορφώνονται σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

Κατά τα λοιπά θα προβλέπονται αρμοί διαστολής πάχους 6 mm τουλάχιστον στις επενδύσεις-επιστρώσεις σε θέσεις αρμονικά συνδυασμένες με τον σχεδιασμό των όψεων και των δαπέδων, ως εξής:

α) Εξωτερικές επενδύσεις τοίχων

Κατακόρυφα: 1,00 m από τις γωνίες του κτιρίου και ανά 5,00 m περίπου

Οριζόντια: στη βάση και την στέψη προεξοχών, στην πλάκα κάθε ορόφου και ανά 4,50 m το πολύ.

Σε ειδικά σημεία: όπως διαφορετικά υποστρώματα και σημεία που διέρχονται σωληνώσεις.

β) Εσωτερικές επενδύσεις τοίχων

Κατακόρυφα: στις άκρες και ανά 4,50 m

Οριζόντια: στην επαφή με το δάπεδο και ανά 4,50 m το πολύ.

Σε ειδικά σημεία: αλλαγή υποστρώματος και σημεία που διέρχονται σωληνώσεις.

Οι αρμοί θα συνδυάζονται μεταξύ τους αλλά και με τα άλλα στοιχεία που ενσωματώνονται στους τοίχους π.χ. φωτιστικά σώματα, έτσι ώστε να προκύπτει αισθητικά και τεχνικά άρτιο αποτέλεσμα.

γ) Εξωτερικές επιστρώσεις δαπέδων

Στην επαφή με κατακόρυφα στοιχεία (τοίχοι, στύλοι κλπ.) και σε κάναβο ανά 20,00 έως 25,00 m² με μήκη όχι μεγαλύτερα των 6,00 mm. Στα ειδικά σημεία, όπως στο (α) πιο πάνω.

δ) Εσωτερικές επιστρώσεις δαπέδων

Στην περίμετρο και στις επαφές με κατακόρυφα στοιχεία (τοίχοι, στύλοι κλπ.), στα κατώφλια των θυρών και των άλλων ανοιγμάτων και ανά 20,00 m² και μήκη όχι μεγαλύτερα των 5,00 mm. Στα ειδικά σημεία, όπως στο (α) πιο πάνω.

Οι αρμοί μπορούν να διαμορφώνονται με τις ειδικές διατομές του 2.4, ιδιαίτερα εκείνοι των δαπέδων με πυκνή κυκλοφορία ώστε τα πλακίδια να προστατεύονται από κτυπήματα που μπορούν να προκαλέσουν αποφλοιώσεις.

Οι αρμοί θα γεμίζονται προσεκτικά με μαστίχες σιλικόνης, πολυουρεθάνης ή πολυσουλφιδίων, όπως στην σχετική προδιαγραφή.

© ΕΛΟΤ

5.7 Προστασία

Θα πρέπει να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για την ομαλή πήξη των κονιαμάτων, της κόλλας, των αρμολογημάτων κλπ. π.χ. κάλυψη με βρεγμένα ή στεγνά χαρτιά, κλείσιμο των χώρων ώστε να μην δημιουργούνται σ' αυτούς συνθήκες υπερβολικά ξερές ή υπερβολικά υγρές κλπ.

Εργασίες διάστρωσης υποστρωμάτων, επένδυσης και επίστρωσης με πλακίδια θα διακόπτονται σε συνθήκες παγετού (θ < 4° C) ή καύσωνος (θ > 38° C).

Μετά την επίστρωση και για 24 ώρες τουλάχιστον τα πλακίδια θα προστατεύονται από τυχαία κτυπήματα και την κυκλοφορία.

Μετά θα επιτρέπεται κυκλοφορία μόνον πάνω σε ειδικούς διαδρόμους από κόντρα πλακέ ή μοριοσανίδες.

Απόδοση σε κανονική χρήση μπορεί να γίνει μετά από 14 ημέρες ή όπως αλλιώς συνιστά ο παραγωγός των συγκολλητικών υλικών.

Προστασία πλακιδίων με πρόσθετες επιστρώσεις π.χ. σφράγιση πόρων, κέρωμα, στίλβωση κλπ. μπορεί να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των πλακιδίων και των υλικών πρόσθετης επίστρωσης.

Τελειωμένες επιφάνειες θα προστατεύονται μέχρι το τέλος του έργου, ώστε να παραδοθούν καθαρές και σε άριστη κατάσταση.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα ελέγχεται από την Επίβλεψη εάν τα υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής, ιδιαίτερα σε ότι αφορά την ύπαρξη κούφιων πλακιδίων και την διαμόρφωση σωστών ευθύγραμμων ισοπαχών καλά γεμισμένων αρμών και εάν οι επενδύσεις και επιστρώσεις των πλακιδίων δεν αποκλίνουν από τις ανοχές της παρακάτω παραγράφου 6.2.

6.2 Ανοχές

Οι τελικές επιφάνειες των πλακιδίων δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν αποκλίσεις μεγαλύτερες από 1 mm κάτω από ένα σιδερένιο πήχη μήκους 1,00 m τοποθετημένο σε οποιαδήποτε κατεύθυνση.

Κατασκευές με μεγαλύτερες αποκλίσεις δεν γίνονται αποδεκτές

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών στο εργοτάξιο

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών επένδυσης και επίστρωσης πλακιδίων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από την Επίβλεψη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που θα επιτρέπει την συνέχιση των επόμενων σταδίων των εργασιών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα, ανά κατηγορία πλακιδίων (με βάση το μέγεθος, την ομάδα κατάταξης -group-, την επιφανειακή υφή κ.λ.π.), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών

© ΕΛΟΤ

μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Παράρτημα Α

Τυπικές αποκλίσεις για τα πλακίδια

Ι. Πλακίδια τοίχου

Τα πλακίδια τοίχου θα είναι εφυαλωμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 177, και θα ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Χαρακτηριστικά	Δοκιμή	Ορια
Ανοχή Διαστάσεων (για ένα τεμ.) (2 ή 4 πλευρές)	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	±0.6%
Ανοχή Διαστάσεων {για 10 τεμ.) (20 ή 40 πλευρές)	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	W-0.5%
Ανοχή πάχους	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	W-5%
Ανοχή απόκλισης από την ευθεία	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	±0.5%
Ανοχή των γωνιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	±0.6%
Ανοχή επιπεδότητας α) Κεντρική καμπυλότητα έναντι διαγώνιας β) Πλευρική καμπυλότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	 ±0.5% ±0.5%
Εμφάνιση	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	95% των πλακιδίων δεν θα παρουσιάζουν ελαπώματα τα οποία ενδέχεται να επηρεάσουν την εμφάνιση σημαντικών ζωνών επένδυσης με πλακίδια
Απορροφητικότητα ύδατος (κατά βάρος)	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	3%<E<0%
Δείκτης Θραύσης N/ mm²	ΕΛΟΤ ΕΝ 100	ελαχ. 20
Σκληρότητα (κλίμακα Mohs)	ΕΛΟΤ ΕΝ 101	5 ελάχιστο
Αντοχή στην τριβή	ΕΛΟΤ ΕΝ 154	
Γραμμική Θερμική Διαστολή	ΕΛΟΤ ΕΝ 103	9.10^{-6} K^{-1}
Αντοχή σε Θερμικά πλήγματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 104	Ναι
Αντοχή Τριβής	ΕΛΟΤ ΕΝ 105	Ναι
Αντοχή σε Παγετό	ΕΛΟΤ ΕΝ 202	Ναι
Αντοχή σε χημικούς παράγοντες	ΕΛΟΤ ΕΝ 122	Ελάχιστη Κατηγορία 2 και Β

ΙΙ. Πλακίδια δαπέδου

Τα πλακίδια δαπέδου θα είναι μη εφυαλωμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 176, θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις περί αντιολισθηρότητας κατηγορίας Β, σύμφωνα με το DIN 51097 και θα ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

© ΕΛΟΤ

Χαρακτηριστικά	Δοκιμή	Όρια
Ανοχή Διαστάσεων (για ένα τεμ.) (2 ή 4 πλευρές)	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	±0.6%
Ανοχή Διαστάσεων {για 10 τεμ.) (20 ή 40 πλευρές)	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	W-0.5%
Ανοχή πάχους	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	W-5%
Ανοχή απόκλισης από την ευθεία	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	±0.5%
Ανοχή των γωνιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	±0.6%
Ανοχή επιπεδότητας α) Κεντρική καμπυλότητα έναντι διαγώνιας β) Πλευρική καμπυλότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	 ±0.5% ±0.5%
Εμφάνιση	ΕΛΟΤ ΕΝ 98	95% των πλακιδίων δεν θα παρουσιάζουν ελαπώματα τα οποία ενδέχεται να επηρεάσουν την εμφάνιση σημαντικών ζωνών επένδυσης με πλακίδια
Απορροφητικότητα ύδατος % κατά βάρος	ΕΛΟΤ ΕΝ 99	Μέση < 3%, μέγιστη μεμ.τεμ. 3.3
Δείκτης Θραύσης σε N/mm^2	ΕΛΟΤ ΕΝ 100	ελαχ. 27
Σκληρότητα (κλίμακα Mohs)	ΕΛΟΤ ΕΝ 101	6 ελάχιστο
Αντοχή στην τριβή	ΕΛΟΤ ΕΝ 102	205 mm^3 μέγιστο
Γραμμική Θερμική Διαστολή	ΕΛΟΤ ΕΝ 103	9.10^{-6} K^{-1}
Αντοχή σε Θερμικά πλήγματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 104	Ναι
Αντοχή σε Παγετό	ΕΛΟΤ ΕΝ 202	Ναι
Αντοχή σε χημικούς παράγοντες	ΕΛΟΤ ΕΝ 106	Ναι

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10545-2 Ceramic floor and wall tiles. Method for determination of dimensions and surface quality -- Κεραμικά πλακίδια & πλάκες. Προσδιορισμός διαστάσεων & ποιότητας επιφάνειας
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10545-3 Ceramic floor and wall tiles. Method for determination of water absorption --Κεραμικά πλακίδια και πλάκες.- Προσδιορισμός υδατοαπορροφητικότητας
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10545-4 Ceramic tiles – Part 4: Determination of modulus of rupture and breaking strength -- Κεραμικά πλακίδια. Μέρος 4: Προσδιορισμός του μέτρου διάρρηξης και της δυνάμεως θραύσεως
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10545-6 Ceramic floor and wall tiles. Method for determination of resistance to deep abrasion. Unglazed tiles -- Κεραμικά πλακίδια. Προσδιορισμός αντοχής σε βαθειά απότριψη μή εφυαλωμένων πλακιδίων
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10545-7 Ceramic floor and wall tiles. Method for determination of resistance to surface abrasion. Glazed tiles -- Κεραμικά πλακίδια και πλάκες. Προσδιορισμός της αντοχής σε απότριψη. Εφυαλωμένα πλακίδια και πλάκες
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10545-8 Ceramic floor and wall tiles. Method for determination of linear thermal expansion -- Κεραμικά πλακίδια και πλάκες. Προσδιορισμός γραμμικής θερμικής διαστολής
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10545-9 Ceramic floor and wall tiles. Method for determination of resistance to thermal shock -- Κεραμικά πλακίδια και πλάκες. Προσδιορισμός της αντοχής σε θερμική προσβολή
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10545-11 Ceramic tiles – Part 11: Determination of crazing resistance for glazed tiles -- Κεραμικά πλακίδια - Μέρος 11: Προσδιορισμός της αντοχής στη δημιουργία τριχοειδών ρηγματώσεων σε εφυαλωμένα πλακίδια
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10545-12 Ceramic floor and wall tiles - Method for determination of frost resistance -- Κεραμικά Πλακίδια και Πλάκες. Προσδιορισμός της αντοχής στον παγετό
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10545-13 Ceramic tiles - Determination of chemical resistance. -- Κεραμικά πλακίδια - Μέρος 13: Προσδιορισμός χημικής αντοχής
- ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10545-14 Ceramic floor and wall tiles - Method for determination of chemical resistance. Glazed tiles -- Κεραμικά πλακίδια και πλάκες. Προσδιορισμός της χημικής αντοχής - Εφυαλωμένα πλακίδια και πλάκες
- Οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»
- Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ.17/96, Π.Δ.159/99 κλπ.).

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους

Natural stone paving

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00 «**Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00 εγκρίθηκε την 30η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο εργασιών 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 7

4 Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής 8

4.1 Γενικά 8

4.2 Μάρμαρα - γρανίτες - φυσικοί λίθοι 8

4.3 Χρώμα μαρμάρου/γρανίτη 8

4.4 Υφή και νερά μαρμάρου/γρανίτη 8

4.5 Τελείωμα μαρμάρου 8

4.6 Κονιάματα τοποθέτησης 8

4.7 Υλικά αρμολόγησης 9

4.8 Διάφορα υλικά 9

4.9 Καθορισμός των υλικών – δείγματα 9

4.10 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών 9

4.11 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο 10

5 Μέθοδος κατασκευής 10

5.1 Συνεργείο 10

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών 11

5.3 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή 11

5.4 Συντονισμός 11

5.5 Προετοιμασία 12

5.6 Επίστρωση μαρμάρου γρανίτη κλπ 13

5.7 Ανέγερση και ανοχές 16

5.8 Καθαρισμός μαρμάρου/γρανίτη 16

5.9 Προστασία 17

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 17

6.1 Υποβολές 17

6.2 Δείγματα....17

6.3 Ανοχές....17

6.4 Ποιοτικός έλεγχος στο εργοτάξιο....17

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....18

7.1 Γενικές απαιτήσεις....18

7.2 Προστασία εργαζομένων....18

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών....18

8 Τρόπος επιμέτρησης....18

Παράρτημα Α....20

Παράρτημα Β....21

Βιβλιογραφία....22

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους

1 Αντικείμενο εργασιών

Η παρούσα προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00 αφορά τις απαιτήσεις ποιότητας υλικών και εργασιών για την επένδυση εσωτερικών και εξωτερικών τοίχων και την επίστρωση εσωτερικών και εξωτερικών δαπέδων με μάρμαρο, γρανίτη ή άλλους φυσικούς λίθους σε συνηθισμένα κτιριακά έργα με υλικά ευρείας χρήσης.

Οι κανόνες της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται στην κατασκευή επενδύσεων τοίχων κτιστών από οποιοδήποτε υλικό (λιθοδομές, οπτοπλινθοδομές κ.λπ.) με ή χωρίς επίχρισμα, από σκυρόδεμα με ή χωρίς επίχρισμα και τοίχων ξηράς δόμησης (γυψοσανίδες, τσιμεντοσανίδες). Αφορούν επίσης τις επιστρώσεις πατωμάτων από σκυρόδεμα με πλάκες μαρμάρου ή γρανίτη ή από άλλων φυσικών λίθων που παράγονται με κοπή από μεγαλύτερους όγκους.

Οι διαστάσεις, οι μορφές, τα μεγέθη και οι λοιπές απαιτήσεις πρέπει να καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής

4.1 Γενικά

Θα χρησιμοποιηθούν πλάκες μαρμάρου/ γρανίτη ή φυσικών λίθων με ονομαστικές διαστάσεις όπως ορίζονται στη μελέτη και με ανοχές διαστάσεων σε κάθε μια από τις τρεις διαστάσεις που να μην υπερβαίνει το 1,5 mm.

Οι πλάκες μαρμάρου/ γρανίτη, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του "ΟΔΗΓΟΥ ΠΑ ΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΜΑΡΜΑΡΟΥ - 1994" όσον αφορά τον τύπο, το φινίρισμα και τη συναρμογή και τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ 583 ή ισοδύναμου.

4.2 Μάρμαρα - γρανίτες - φυσικοί λίθοι

Το μάρμαρο, ο γρανίτης ή οι άλλοι φυσικοί λίθοι θα λαμβάνονται από το ίδιο ορυχείο, με σταθερή χρωματική γκάμα και νερά, για κάθε αυτοτελές τμήμα της κατασκευής, θα έχουν δε τα εξής χαρακτηριστικά:

α) Οι πλάκες μαρμάρου, γρανίτη ή φυσικών λίθων θα επιλέγονται από δείγματα και καταλόγους των παραγωγών τους με αισθητικά και τεχνικά κριτήρια.

β) Τα τεχνικά κριτήρια αφορούν στην (α) απορρόφηση νερού, (β) στο ειδικό βάρος, (γ) αντοχή σε θλίψη και (δ) αντοχή εφελκυσμού από κάμψη.

4.3 Χρώμα μαρμάρου/γρανίτη

Το χρώμα του μαρμάρου που θα χρησιμοποιηθεί θα ταιριάζει με τα δείγματα που έχουν εγκριθεί από τον εργοδότη. Πλάκες με απότομες μεταβολές στο φόντο ή γενικά χαρακτηριστικά σημάδια και άλλες αποκλίσεις από τα εγκεκριμένα δείγματα, θα αντικαθίστανται.

Στα παραρτήματα Α και Β δίνονται παραδείγματα προσδιορισμού των τεχνικών στοιχείων για μάρμαρο ή γρανίτη.

4.4 Υφή και νερά μαρμάρου/γρανίτη

Η υφή και τα νερά του μαρμάρου που θα χρησιμοποιηθεί θα ταιριάζει με τα δείγματα που έχουν εγκριθεί από τον εργοδότη. Θα είναι καθαρό και χωρίς ελαττώματα τα οποία επηρεάζουν την αντοχή και την στερεότητα.

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, το μάρμαρο/ γρανίτης πρέπει να είναι γυαλισμένο και να έχει προστασία έναντι γραφής με φαλτσοκομμένες ακμές 1 x 1 mm^2 στις εκτεθειμένες πλευρές.

4.5 Τελείωμα μαρμάρου

Το τελείωμα του μαρμάρου/ γρανίτη θα προδιαγράφεται από τη μελέτη και μπορεί να είναι χτενιστό, χτυπητό, φυσικό, ματ, γυαλιστερό, αμμοβολισμένο κ.λπ., είτε μηχανής είτε επί τόπου στο έργο Το βάθος τυχόν χαράξεων θα ορίζεται από τη μελέτη.

Σε περίπτωση γυαλίσματος θα είναι γυαλισμένο στις εκτεθειμένες πλευρές και σε όλες τις ακμές. Θα χρησιμοποιηθούν εγκεκριμένα δείγματα για την επιβεβαίωση της ποιότητας γυαλίσματος. Οι πίσω πλευρές που χωνεύονται στις τελειωμένες εργασίες θα είναι όπως απαιτείται για να έχουν σωστή συναρμογή και/ ή πρόσφυση όταν απαιτείται.

Το γυάλισμα θα είναι όπως στα εγκεκριμένα δείγματα.

4.6 Κονιάματα τοποθέτησης

α) Κονιάματα γενικής χρήσης

© ΕΛΟΤ

Παρασκευάζονται επί τόπου και είναι κατάλληλα για στρώσεις μεγαλύτερες των 12 mm, από τσιμέντο τύπου Portland και άμμο λεπτόκοκκη 0-1 mm ή μεσόκοκκη 0-3 mm σε αναλογία 1:3 ή 1:4.

β) Έτοιμα κονιάματα – Κόλλες

Ειδικά έτοιμα κονιάματα - κόλλες με αντοχή στην υγρασία και τις καιρικές συνθήκες, κατάλληλες για επικόλληση μαρμάρων, γρανιτών στο εξωτερικό του κτιρίου ή σε εσωτερικούς χώρους με υγρασία και απλές κόλλες κατάλληλες για εσωτερικούς χώρους χωρίς υγρασία δύο τύπων:

i) λεπτής στρώσης μέσου πάχους 3 mm και μέγιστου 6 mm

ii) παχιάς στρώσης μέσου πάχους 6 mm και μέγιστου 12 mm.

4.7 Υλικά αρμολόγησης

α) Παρασκευαζόμενα επί τόπου με τσιμέντο κοινό ή τσιμέντο λευκό και τυποποιημένη ενσακκισμένη λεπτόκοκκη (0-1) χαλαζιακή άμμο σε αναλογία 1:1 και χρωματισμένα με χρωστικές έως 10% της ποσότητας του τσιμέντου.

β) Έτοιμα έγχρωμα κονιάματα πλήρωσης αρμών (αρμόστοκοι) απλοί ή εποξειδικοί, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του παραγωγού τους.

4.8 Διάφορα υλικά

α) Πρόσθετα και πρόσμικτα βελτίωσης των ιδιοτήτων των κονιαμάτων τοποθέτησης, όπως π.χ. συγκολλητικά, αντισυρρικνωτικά, ρευστοποιητικά, στεγανοποιητικά, από παραγωγούς πιστοποιημένους σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.

β) Ειδικές μορφοποιημένες διατομές από εν θερμώ γαλβανισμένο μαλακό χάλυβα ή ανοδιωμένο αλουμίνιο για κατασκευή απολήξεων, αρμών διαστολής, σκοτιών κ.λπ. από παραγωγούς πιστοποιημένους κατά ISO 9001.

γ) Μαστίχες σφράγισης αρμών, προδιαγραφών οριζόμενων στην αντίστοιχη προδιαγραφή, με την πρόσθετη ιδιότητα να μην ευνοούν την ανάπτυξη μικροοργανισμών και την επικάθηση σκόνης με την παρουσία υγρασίας και υδρατμών.

4.9 Καθορισμός των υλικών – δείγματα

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με την εμπορική ονομασία τους και δείγματα εφόσον είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους, τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών τους και βεβαιώσεις τους ότι πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας προδιαγραφής και διατίθενται όλα τα σχετικά επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής) εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Ο καθορισμός των υλικών θα συμφωνείται και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

Τα υλικά θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών, θα είναι συσκευασμένα και σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα και θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

4.10 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα υλικά προσκομίζονται στο έργο συσκευασμένα και προστατευμένα με περιτύλιγμα και σε ποσότητα που να επιτρέπει τη φόρτωση και την εκφόρτωση τους. Θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά

συμμόρφωσης και θα ελέγχονται κατά την είσοδο τους ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, είναι καινούργια και βρίσκονται σε αρίστη κατάσταση.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ράβδοι ανύψωσης ή μοχλοί χωρίς να προστατεύονται οι ακμές των πλακών μαρμάρου με ξύλα ή άλλα κατάλληλα υλικά. Θα χρησιμοποιηθούν σαμπάνια με φαρδείς ιμάντες.

4.11 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα μεταφέρονται και θα διακινούνται στο εργοτάξιο με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους. Θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους πάνω σε στηρίγματα, έτσι ώστε να μη δέχονται φορτία σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, να αερίζονται και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

Οι πλάκες μαρμάρου/ γρανιτών θα αποθηκεύονται σε ξύλινα κιβώτια ή σε παλέτες, καλυμμένες με πλαστική, μη κηλιδούμενη μεμβράνη. Τα κιβώτια θα τοποθετούνται και θα στοκάρονται έτσι ώστε να κατανέμεται ομοιόμορφα το βάρος και για να αποφεύγονται σπασίματα και ραγίσματα.

Οι αποθηκευμένες πλάκες μαρμάρου/ γρανίτη θα προστατεύονται από καιρικές συνθήκες με αδιάβροχα καλύμματα που δεν λερώνουν ή με σκέπαστρα αλλά με τρόπο που να αφήνεται αέρας να κυκλοφορεί γύρων από τις πλάκες του μαρμάρου/ γρανίτη.

Η περιοχή αποθήκευσης θα είναι στεγνή και καθαρή. Τα υλικά θα παραλαμβάνονται πριν από τη χρήση τους και θα προφυλάσσονται έναντι παγετού κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης.

Έτοιμες κατασκευές θα προσκομίζονται λίγο πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο προστατευμένες από κάθε φύσης κακώσεις και θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους.

Κατά την μεταφορά οι ακμές των πλευρών μαρμάρου/ γρανίτη θα είναι κατάλληλα προστατευμένες με ξύλινους τάκους ή άλλα μέσα για να αποτραπεί το λέρωμα ή το τρίψιμο των πλακών.

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους πάνω σε στήριγμα, έτσι ώστε να μη δέχονται φορτία σε οριζόντια η κατακόρυφη θέση, να αερίζονται και είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων και μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε άριστη λειτουργικά κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του επιβλέποντα.

© ΕΛΟΤ

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από την Επίβλεψη τουλάχιστον 1,50 m2 σε θέση που θα υποδειχθεί. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες επένδυσης τοίχων και επίστρωσης δαπέδων με πλάκες μαρμάρου, γρανίτη μπορούν να αρχίσουν μετά την:

- κατασκευή των τοίχων (περιλαμβάνονται και τοίχοι ξηράς δόμησης)
- τοποθέτηση των κασών των κουφωμάτων
- κατασκευή των επιχρισμάτων
- κατασκευή εντοιχισμένων ενδοδαπέδιων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων συμπεριλαμβανομένων και των δοκιμών στεγανότητας
- κατασκευή υποστρωμάτων και απισωτικών στρώσεων δαπέδων

Επιπρόσθετα, οι εργασίες με κονιάματα (κτιστοί τοίχοι, επιχρίσματα, κονιάματα υποστρωμάτων) θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον τέσσερις εβδομάδες νωρίτερα, ώστε να έχει συμπληρωθεί η διαδικασία πήξης τους.

Τυχόν βλάβες θα αποκαθίστανται και θα καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο.

5.3 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή

Θα γίνει πλήρης χάραξη της αρχής επένδυσης κάθε τοίχου και της αρχής επίστρωσης κάθε δαπέδου, έτσι ώστε να προκύψουν τα σχήματα, τα μεγέθη και η πλοκή των αρμών που προσδιορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Κατά την χάραξη θα ληφθούν υπ'όψη οι αρμοί διαστολής του κτιρίου, αλλά και οι αρμοί διαστολής της εργασίας όπως προσδιορίζονται πιο κάτω.

Αν τα πιο πάνω δεν προσδιορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου, η χάραξη θα γίνεται έτσι ώστε οι αρμοί των πλακών να είναι παράλληλοι στις κύριες διευθύνσεις των οικοδομικών στοιχείων, ευθυγραμμισμένοι και κάθετοι μεταξύ τους και έτσι ώστε αρμοί δαπέδων και αρμοί τοίχων να συμπίπτουν. Οι αρμοί των τοίχων θα είναι κατακόρυφοι και οριζόντιοι και έτσι ώστε να μην προκύπτουν στο περίγραμμα των χώρων, των κασών και στις γωνίες πολύ μικρά και ασύμμετρα κομμάτια πλακών.

Επίσης, πρέπει να ληφθούν υπ' όψη και τα άλλα στοιχεία του έργου που πρόκειται να ενσωματωθούν στους τοίχους και τα δάπεδα, έτσι ώστε να συνδυαστούν με τους αρμούς των πλακών για να προκύψει αισθητικά και τεχνικά άρτιο σύνολο.

Οι χαράξεις θα υλοποιούνται με ράμματα και σήμανση στους τοίχους και τα δάπεδα έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα επίπεδα, οι ευθυγραμμίες, οι καθετότητες, η οριζοντιότητα και η κατακορυφότητα των αρμών και των επενδύσεων, οι σωστές στάθμες και οι τυχόν απαιτούμενες κλίσεις.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από την Επίβλεψη.

Ο εργολάβος θα παράσχει ό,τι απαιτείται για τον έλεγχο στον επιβλέποντα.

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου της επικάλυψης.

Ο εργολάβος υποχρεούται να αφήσει όλα τα σημεία των ενσωματωμένων στους τοίχους και τα δάπεδα ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων ακάλυπτα για την ολοκλήρωση τους, καθώς και για τις απαραίτητες για τον εξοπλισμό των χώρων αναμονές σύμφωνα με τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαραίτητος συντονισμός.

5.5 Προετοιμασία

5.5.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα ελέγχονται οι επιφάνειες, στις οποίες θα επιστρωθούν μάρμαρα και γρανίτες, για να επιβεβαιωθεί ότι βρίσκονται μέσα στις επιτρεπόμενες ανοχές, είναι ομαλές, επίπεδες, γερές, καθαρές, χωρίς σκόνες, λάδια και άλλους ρύπους και παρουσιάζουν την απαιτούμενη για την πρόσφυση των κονιαμάτων ή των άλλων συγκολλητικών υλών τραχύτητα.

Επιπρόσθετα, θα ελέγχεται ότι τα υποστρώματα των δαπέδων βρίσκονται στις σωστές στάθμες, παρουσιάζουν την οριζοντιότητα ή τις κλίσεις που προσδιορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου και ότι όλες οι εγκαταστάσεις είναι πλήρεις και σωστά ενσωματωμένες στα υποστρώματα και δεν θα προκαλέσουν ανωμαλίες. Διαφορετικά θα εκτελούνται όλες οι απαιτούμενες συμπληρωματικές εργασίες για την ικανοποίηση των συνθηκών αυτών από τα υπαίτια συνεργεία χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

Οι χώροι όπου θα εκτελεστούν εργασίες θα καθαρίζονται, θα καθορίζονται τα σημεία απόθεσης των υλικών, θα εξασφαλίζεται ικανοποιητικός φωτισμός και αερισμός τους και θα τοποθετούνται τα απαραίτητα αυτοφερόμενα ικριώματα τα οποία θα παρέχουν ασφαλή και σταθερά δάπεδα εργασίας.

Τοίχοι από γυψοσανίδες θα ασταρώνονται με βούρτσα με το αστάρι που συνιστά ο παραγωγός τους, ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη πρόσφυση των συγκολλητικών υλικών σε όλη τους την επιφάνεια.

5.5.2 Παρασκευή τσιμεντοκονιαμάτων

α) Το τσιμεντοκονίαμα επικόλλησης των πλακών θα είναι αναλογίας 1:3 ή 1:4 με λεπτόκοκκη 0-1 άμμο συλλεκτή (θαλάσσης πλυμένη) ή λατομείου και θα παρασκευάζεται με μηχανικό αναμικτήρα στην απαιτούμενη για την διάστρωση ποσότητα, ώστε να χρησιμοποιείται από το συνεργείο πριν αρχίσει η πήξη του.

β) Το τσιμεντοκονίαμα βάσης θα είναι αναλογίας 1:3 με μεσόκοκκη 0-3 άμμο λατομείου και θα παρασκευάζεται με την ίδια διαδικασία. Ο αναμικτήρας θα πρέπει να πλένεται καλά ανά 4 περίπου ώρες και οπωσδήποτε μετά από κάθε χρήση, όταν παρασκευάζεται κονίαμα και των δύο ποιοτήτων εναλλάξ.

γ) Το τσιμεντοκονίαμα αρμολογήματος θα είναι αναλογίας 1:1 με λεπτόκοκκη ενσακκισμένη χαλαζιακή άμμο. Η προσθήκη χρωστικής θα γίνεται σε σταθερή αναλογία με ακρίβεια για να μην προκύπτουν διαφορές στο χρώμα. Η ανάμειξη θα γίνεται σε καθαρό μεταλλικό δοχείο εν ξηρώ και στη συνέχεια θα προστίθεται νερό και θα αναδεύεται με μηχανικό αναδευτήρα.

5.5.3 Έτοιμα κονιάματα – κόλλες – στόκος αρμών

Κόλλες λεπτής στρώσης (3 mm) ή παχιάς στρώσης (12 mm) και προαναμειγμένοι στόκοι αρμολογήματος θα αναμιγνύονται με νερό σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους, με μηχανικό αναδευτήρα σε καθαρά δοχεία, έτσι ώστε να προκύπτει εργάσιμο, ομοιογενές μείγμα σε ποσότητα που μπορεί το συνεργείο να χρησιμοποιήσει πριν αρχίσει η πήξη της.

5.5.4 Πλάκες

Όλες οι πλάκες θα κόβονται, θα τρυπώνται και θα διαμορφώνονται με τα κατάλληλα εργαλεία και με ακρίβεια, ώστε οι τομές να είναι ομαλές χωρίς γρέζια, κάθετες στις άλλες επιφάνειές τους και να εφαρμόζουν ακριβώς μεταξύ τους και με τα άλλα στοιχεία των επενδυόμενων τοίχων (π.χ. κουτιά ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, υδραυλικοί διακόπτες, αναμονές σωληνώσεων) και εφ' όσον απαιτείται, θα υγραίνονται,

© ΕΛΟΤ

ώστε η πήξη των συγκολλητικών υλικών να γίνεται ομαλά και σωστά σύμφωνα με τις οδηγίες των παραγωγών τους.

5.6 Επίστρωση μαρμάρου γρανίτη κλπ

5.6.1 Με τσιμεντοκονίαμα σε κτιστούς τοίχους (λιθοδομές, πλινθοδομές όλων των ειδών, τοιχία από σκυρόδεμα)

Το τσιμεντοκονίαμα θα είναι ποιότητας όπως ορίζεται στα εδάφια 3.2 και 4.5.1 της παρούσας προδιαγραφής.

Τοίχοι και πλακίδια ψεκάζονται με νερό, ώστε να είναι νωπά, χωρίς κανένα ίχνος νερού στις επιφάνειές τους.

Στη συνέχεια τοποθετείται τόση ποσότητα κονιάματος στην πλάκα με το μυστρί, ώστε το στρώμα του κονιάματος να έχει μέσο πάχος 15 mm και μέγιστο στις εσοχές 20 mm, στη συνέχεια η πλάκα επικολλάται στον τοίχο από κάτω προς τα πάνω, όπου με ελαφριά πίεση και χτυπήματα με την λαβή του μυστριού ζυγίζεται στη θέση του.

Οι πλάκες τοποθετούνται κατά οριζόντιες στρώσεις γύρω-γύρω, ώστε οι αρμοί να είναι ευθυγραμμισμένοι, ισοπαχείς, κατακόρυφοι και οριζόντιοι.

Μετά από κάθε στρώση γεμίζονται τα κενά μεταξύ τοίχου και πλακών με κονίαμα της ίδιας σύστασης αλλά με λίγο περισσότερο νερό, ώστε να είναι λεπτόρρευστο.

Σημείωση: Είναι δυνατό στο κονίαμα να προστεθεί ρευστοποιητικό και συγκολλητικό, ώστε η εργασία να εκτελεστεί ευκολότερα, πρέπει όμως οι πλάκες να καθαριστούν εγκαίρως από τα ξεχειλίσματα γιατί μετά την πήξη του κονιάματος, το καθάρισμα καθίσταται ιδιαίτερα δύσκολο, ενδεχομένως και αδύνατο.

Μόλις το κονίαμα αρχίσει να πήζει, καθαρίζονται τα πλακίδια από τα ξεχειλίσματα με βούρτσα και σφουγγάρι και οι αρμοί σε βάθος με λεπτό εργαλείο.

Η εργασία επαναλαμβάνεται κατά οριζόντιες ζώνες και παράλληλα ελέγχεται με ελαφρά κτυπήματα η ύπαρξη κενών μεταξύ πλακιδίων και τοίχου. Όσα πλακίδια κατά τον έλεγχο ακούγονται κούφια, αφαιρούνται και τοποθετούνται πάλι, έτσι ώστε να μην υπάρχουν κενά.

Σημείωση: Η πλήρωση των κενών είναι ιδιαίτερης σημασίας σε επενδύσεις εξωτερικών τοίχων και τοίχων σε χώρους με υγρασία (πλυντήρια, λουτρά κλπ.), γιατί στα κενά κατακρατείται υγρασία που με την πάροδο του χρόνου αποκολλά τις πλάκες.

5.6.2 Με κόλλες σε τοίχους (περιλαμβάνονται και τοίχοι ξηράς δόμησης)

α) Κόλλα λεπτής στρώσης (έως 6 mm)

Κτιστοί τοίχοι πρέπει να είναι επιχρισμένοι με επίχρισμα τριών στρώσεων σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

Τοίχοι ξηράς δόμησης πρέπει να είναι ασταρωμένοι όπως αναφέρεται στο εδάφιο 4.5.

Η κόλλα επιστρώνεται σε επιφάνεια τοίχου ισοδύναμη προς 1 m2 περίπου με σπάτουλα τριγωνικής ή ορθογωνικής λεπτής οδόντωσης, σε εσωτερικούς τοίχους χωρίς υγρασία, επίπεδη για εσωτερικούς τοίχους εκτεθειμένους σε υγρασία και εξωτερικούς τοίχους, με προσοχή ώστε το μέσο πάχος της επίστρωσης να είναι περίπου 3 mm και το μέγιστο στις εσοχές έως 6 mm.

Εφ' όσον τα επιχρίσματα είναι πολύ ξερά, πρέπει να ψεκαστούν ελαφρά με νερό και να αφεθούν για λίγο χρόνο ώστε να διαποτιστούν πριν από την επίστρωση της κόλλας.

Τα πλακίδια στους εσωτερικούς τοίχους μπορούν να επικολληθούν ξηρά, στους εξωτερικούς αναλόγως των συνθηκών που επικρατούν πρέπει να ψεκάζονται ελαφρά και να αφήνονται για λίγο να διαποτιστούν πριν τοποθετηθούν.

Η τοποθέτηση των πλακών γίνεται από κάτω προς τα πάνω, αλφαδιάζονται και ζυγίζονται στην θέση τους με πίεση και ελαφρό κτύπημα της ξύλινης λαβής της σπάτουλας, ώστε η επαφή τοίχου, κόλλας και πλακών να είναι πλήρης και σε όλη την επιφάνειά τους.

Μετά την επίστρωση των πλακών και πριν η κόλλα πήξει εντελώς, πρέπει να ελέγχεται με ελαφρά κτυπήματα η ύπαρξη κενών μεταξύ πλακών και τοίχου.

Όσες πλάκες ακούγονται κούφιες, αφαιρούνται και τοποθετούνται πάλι, έτσι ώστε να μην υπάρχουν κενά.

Ξεχειλίσματα κόλλας καθαρίζονται αμέσως με υγρό σφουγγάρι.

β) Κόλλα παχιάς στρώσης (έως 12 mm)

Ακολουθείται ανάλογη εφαρμογή ως άνω με τις εξής διαφορές:

i. Κτιστοί τοίχοι πρέπει να είναι επιχρισμένοι με το επίχρισμα των δύο πρώτων στρώσεων και σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

ii. Η μέθοδος δεν συνιστάται σε τοίχους ξηράς δόμησης.

iii. Η κόλλα επιστρώνεται με σπάτουλα βαθιάς ορθογωνικής οδόντωσης.

iv. Το μέσο πάχος επίστρωσης δεν πρέπει να ξεπερνά τα 6 mm. Τοπικά είναι δυνατό να προστίθεται και στην πλάκα στρώμα κόλλας κατά την άλλη διεύθυνση, ώστε σε εσοχές να αυξάνεται το πάχος της κόλλας το πολύ έως τα 12 mm. Δεν συνιστάται η ύγρανση του τοίχου και των πλακών, εκτός αν οι οδηγίες του παραγωγού της κόλλας συνιστούν διαφορετικά.

v. Η μέθοδος δεν συνιστάται για εξωτερικές επενδύσεις τοίχων.

5.6.3 Με τσιμεντοκονίαμα σε πατώματα από σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα πρέπει να είναι ηλικίας τουλάχιστον 6 εβδομάδων, ενώ τυχόν εξισωτική στρώση (π.χ. γαρμπιλόδεμα) πρέπει να είναι ηλικίας τουλάχιστον 3 εβδομάδων.

Το τσιμεντοκονίαμα θα είναι ποιότητας όπως ορίζεται στα εδάφια 3.2 και 4.5.1 και με μέσο πάχος της επίστρωσης να μην ξεπερνά τα 30 mm.

Η επιφάνεια επί της οποίας θα διαστρωθεί κονίαμα ψεκάζεται με νερό τόσο, ώστε να κορεστεί χωρίς να έχει ίχνη νερού.

Διαστρώνονται οδηγοί πλάτους περίπου 50 mm, ώστε να οριστούν οι στάθμες και οι τυχόν κλίσεις και να διαιρεθεί ο χώρος σε τμήματα που διευκολύνουν την διάστρωση και επιτρέπουν την επίστρωση των πλακών στα διαστρωμένα με τσιμεντοκονίαμα τμήματα μέσα στην ίδια εργάσιμη ημέρα. Στα διαστρωμένα με τσιμεντοκονίαμα τμήματα ενσωματώνονται κάθε είδους ειδικά τεμάχια στις τελικές τους θέσεις (στάθμες και διάταξη). Ακολουθεί η διάστρωση τσιμεντοκονιάματος μεταξύ των οδηγών, το οποίο επιπεδώνεται προσεκτικά με πήχη και αφήνεται να στεγνώσει τόσο, ώστε στην επιφάνεια να μην φαίνεται νερό, ακολουθεί επίπαση τσιμέντου και η τοποθέτηση των πλακών.

Οι πλάκες ζυγίζονται στην θέση τους με ελαφριά πίεση και κτύπημα με την ξύλινη λαβή του μυστριού.

Ξεχειλίσματα κονιάματος καθαρίζονται αμέσως με βρεγμένο σφουγγάρι.

Κατά την επίστρωση εκτελείται έλεγχος των κενών μεταξύ πλακών και τσιμεντοκονιάματος με ελαφρό κτύπημα.

© ΕΛΟΤ

Πλάκες που ακούγονται κούφιες αποκολλούνται και τοποθετούνται σωστά με αριάνι (τσιμέντο και νερό) πάνω στο τσιμεντοκονίαμα.

5.6.4 Αρμοί μεταξύ πλακών

Οι αρμοί των πλακών διαμορφώνονται με αποστάτες (σταυρουδάκια, λάμες κ.λπ.) και πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένοι και ισοπαχείς, το δε ελάχιστο πάχος τους συνιστάται να είναι 2 mm τουλάχιστον.

Οι παραγωγοί των πλακών ανάλογα του υλικού και της μεθόδου παραγωγής (χυτά σε καλούπια, πρεσσαριστά, εξελασμένα) συνιστούν κατά περίπτωση και άλλα πάχη αρμών, τα οποία πρέπει να ακολουθούνται με ακρίβεια.

Το γέμισμα των αρμών αυτών πρέπει να γίνεται μετά το πέρας διακριτών τμημάτων επίστρωσης και το νωρίτερο 24 ώρες μετά την επίστρωση.

Οι αρμοί και οι πλάκες καθαρίζονται καλά και αφαιρούνται οι αποστάτες, ενώ το υλικό αρμολόγησης παρασκευάζεται όπως καθορίζεται στα εδάφια 5.5.1 - 5.5.2.

Στην συνέχεια με ειδική ελαστική σπάτουλα και διαδοχικά διαγώνια περάσματα γεμίζονται προσεκτικά οι αρμοί μέχρι να είναι συνεπίπεδοι με τις πλάκες.

Μόλις το υλικό αρμολογήματος αρχίσει να πήζει, καθαρίζονται οι επιφάνειες από τα ξεχειλίσματα και ενδεχομένως γίνεται πρόσθετη κατεργασία στους αρμούς π.χ. στρώσιμο με λείο εργαλείο, βούρτσισμα κ.λπ. Μόλις το υλικό αρμολογήματος πήξει καθαρίζονται πολύ καλά οι επιφάνειες με στεγνό καθαρό σφουγγάρι ή ύφασμα.

Είναι δυνατό σε ειδικούς χώρους να γίνει χρήση ειδικών υλικών αρμολογήματος π.χ. εποξειδικά. Η χρήση τους θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

Πριν από το αρμολόγημα δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν υλικά στίλβωσης, αδιαβροχοποίησης κλπ. των πλακών.

Αρμοί μεταξύ τοίχων και δαπέδων θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τη διαδικασία που αναφέρθηκε σε προηγούμενο εδάφιο.

5.6.5 Αρμοί διαστολής των επιστρώσεων

Οι αρμοί διαστολής του κτιρίου θα φθάνουν μέχρι την επιφάνεια χρήσεως στο απαιτούμενο για το μέγεθος του κτιρίου πλάτος και θα διαμορφώνονται σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

Επίσης θα προβλέπονται αρμοί διαστολής πάχους 6 mm τουλάχιστον στις επενδύσεις-επιστρώσεις σε θέσεις αρμονικά συνδυασμένες με τον σχεδιασμό των όψεων και των δαπέδων, ως εξής:

α) Εξωτερικές επενδύσεις τοίχων.

Κατακόρυφα: 1,00 m από τις γωνίες του κτιρίου και ανά 5,00 m περίπου.

Οριζόντια: στη βάση και την στέψη προεξοχών, στην πλάκα κάθε ορόφου και ανά 4,50 m το πολύ.

Σε ειδικά σημεία: όπως διαφορετικά υποστρώματα και σημεία που διέρχονται σωληνώσεις.

β) Εσωτερικές επενδύσεις τοίχων.

Κατακόρυφα: στις άκρες και ανά 4,50 m.

Οριζόντια: στην επαφή με το δάπεδο και ανά 4,50 m το πολύ.

Σε ειδικά σημεία: όπως αλλαγή υποστρώματος και σημεία που διέρχονται σωληνώσεις.

Οι αρμοί πρέπει να συνδυάζονται μεταξύ τους αλλά και με τα άλλα στοιχεία που ενσωματώνονται στους τοίχους π.χ. φωτιστικά σώματα, έτσι ώστε να προκύπτει αισθητικά και τεχνικά άρτιο αποτέλεσμα.

γ) Εξωτερικές επιστρώσεις δαπέδων.

Στην επαφή με κατακόρυφα στοιχεία (τοίχοι, στύλοι κ.λπ.) και σε κάναβο ανά 20 - 25m2 με μήκη όχι μεγαλύτερα των 6 mm. Στα ειδικά σημεία, όπως στο τμήμα (α).

δ) Εσωτερικές επιστρώσεις δαπέδων

Στην περίμετρο και στις επαφές με κατακόρυφα στοιχεία (τοίχοι, στύλοι κ.λπ.), στα κατώφλια των θυρών και των άλλων ανοιγμάτων και ανά 20 m2 και μήκη όχι μεγαλύτερα των 5 mm. Στα ειδικά σημεία, όπως στο τμήμα (α).

Οι αρμοί μπορούν να διαμορφώνονται με τις ειδικές διατομές, ιδιαίτερα εκείνοι των δαπέδων με πυκνή κυκλοφορία ώστε τα πλακίδια να προστατεύονται από κτυπήματα που μπορούν να προκαλέσουν αποφλοιώσεις.

Οι αρμοί θα γεμίζονται προσεκτικά με μαστίχες σιλικόνης, πολυουρεθάνης ή πολυσουλφιδίων, όπως στην σχετική προδιαγραφή.

Πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη τυχόν απαίτηση για αντοχή σε ειδικές συνθήκες π.χ. αντοχή σε οξέα, αλκάλια, βενζίνες, λάδια κλπ. και βάσει αυτών να επιλέγονται οι μαστίχες σφράγισης.

5.7 Ανέγερση και ανοχές

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, το τοποθετούμενο μάρμαρο θα έχει ακρίβεια. Οι πλάκες μαρμάρου/ γρανίτη δεν θα πρέπει να φεύγουν αισθητά από την ευθυγράμμιση τους στους κάθετους και οριζόντιους αρμούς. Κάθε πρόσοψη που θα εμφανίζει μη ικανοποιητική ή ανώμαλη επιφάνεια, θα αφαιρείται και θα επιδιορθώνεται.

Οι ανοχές των τελειωμένων τοίχων θα είναι ως εξής:

Διάσταση	Ανοχές
Απόκλιση από το αλφάδιασμα	5 mm κάθε 6 m τρέχοντα ή σε ύψος 8 mm κάθε 12 m ή περισσότερα τρέχοντα ή σε ύψος
Απόκλιση ως προς τη στάθμη	5 mm κάθε 6 m τρέχοντα 3 mm κάθε 12 m τρέχοντα σύνολο ± 12 mm σε κάθε θέση
Απόκλιση από την ευθυγράμμιση σε κάτοψη	± 8 mm σε κάθε θέση
Μετατόπιση στην ευθυγράμμιση των γειτονικών πλακών σε κάθε αρμό	5 mm κάθε 3 m τρέχοντα, 8 mm μέγιστων

5.8 Καθαρισμός μαρμάρου/γρανίτη

Όλη η επιφάνεια επένδυσης μαρμάρου/ γρανίτη θα καθαρισθεί προσεκτικά. Σκόνες, κηλίδες και περισσεύον κονίαμα θα αφαιρείται και το μάρμαρο θα μένει σε τέλεια κατάσταση.

Απαγορεύεται η χρήση συρματόβουρτσας ή διαλυμάτων οξέων που μπορεί να προκαλέσουν αποχρωματισμό. Θα χρησιμοποιούνται μη μεταλλικά εργαλεία για καθαρισμό.

© ΕΛΟΤ

5.9 Προστασία

Οι επενδεδυμένοι τοίχοι θα προστατεύονται έναντι πιθανών ζημιών. Οι αίθουσες στις οποίες έχει ολοκληρωθεί η τοποθέτηση θα κλειδώνονται όταν πλέον δεν απαιτούνται άλλες εργασίες.

Όλες οι απαιτούμενες μέθοδοι προστασίας ή προληπτικά μέτρα κατά την περίοδο κατασκευών θα είναι σύμφωνα με τις εντολές και απαιτήσεις του κατασκευαστή, και θα έχουν υλοποιηθεί ώστε να διασφαλιστεί ότι στις πλάκες δαπέδου δεν θα έχουν καμία ένδειξη χρήσης ή ζημίας κατά το χρόνο παραλαβής τους.

Δεν θα επιτραπεί η βάδιση στις πλάκες δαπέδου που έχουν μόλις τοποθετηθεί, για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 24 ωρών μετά την τοποθέτηση τους.

Η εργασία πλακόστρωσης με πλάκες μαρμάρου/ γρανίτη θα προστατεύεται ώστε να αποτρέπεται το λέρωμα, το ξεθώριασμα, η κηλίδωση και τυχόν ζημιές κατά την διάρκεια της κατασκευής.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Υποβολές

Τα πλακίδια των φυσικών λίθων θα εγκρίνονται μέσω φύλλων υποβολής υλικών, τα οποία θα περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα εξής:

- Πληροφορίες προϊόντος από τον κατασκευαστή.
- Αποτελέσματα δοκιμών ελέγχου σύμφωνα με τους όρους της παρούσας προδιαγραφής.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης.
- Δείγματα κάθε προϊόντος.

6.2 Δείγματα

Δείγματα από τα υλικά θα προσκομισθούν εγκαίρως για έγκριση από την Επίβλεψη.

Θα κατασκευασθούν δείγματα των εργασιών σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επίβλεψης και τα εγκεκριμένα σχέδια της αντίστοιχης μελέτης.

6.3 Ανοχές

Καμιά ανοχή δε θα είναι αποδεκτή για εξαρτήματα ή άλλα στοιχεία του ίδιου τεμαχίου.

6.4 Ποιοτικός έλεγχος στο εργοτάξιο

Θα πραγματοποιηθεί οπτική επιθεώρηση για να εξασφαλισθεί ότι :

- Οι πλάκες μαρμάρου/ γρανίτη συμφωνούν με τις υποβολές υλικών.
- Οι πλάκες μαρμάρου/ γρανίτη είναι εγκατεστημένες σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής, τις συστάσεις του κατασκευαστή και τα εγκεκριμένα σχέδια.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και κινητών εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96). Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 3 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση ικανή για την άμεση εκκίνηση των περαιτέρω εργασιών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα επίστρωσης, με βάση τα χαρακτηριστικά των φυσικών λίθων (πάχος, διαστάσεις, προέλευση), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη

© ΕΛΟΤ

συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Τεχνικά στοιχεία μαρμάρων

Ιδιότητες	Απαιτήσεις	Πρότυπο δοκιμής
Απορρόφηση νερού	0,5%	ΕΛΟΤ 747
Ειδικό βάρος	2600 kg/m^3	ΕΛΟΤ 748
Αντοχή σε θλίψη	510 kg/cm^2	ΕΛΟΤ 750
Αντοχή εφελκυσμού από κάμψη	68 kg/cm^2	ΕΛΟΤ 749

Σημείωση (μόνο για εξωτερικά μάρμαρα): Εάν η απορρόφηση είναι μικρότερη από 0.5% θα πρέπει να γίνει δοκιμή της ανοχής του μαρμάρου σε συνθήκες παγετού.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Β

Τεχνικά στοιχεία γρανιτών

Χαρακτηριστικά	Ελάχιστη Απαίτηση	Πρότυπο δοκιμής
Αντοχή σε θλίψη	1250 kg/cm^2	ΕΛΟΤ 750
Ειδικό βάρος	2500 kg/m^3	ΕΛΟΤ 748
Απορρόφηση νερού	0,5%	ΕΛΟΤ 743

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ EN 583-4 Non-destructive testing. - Ultrasonic examination - Examination for discontinuities perpendicular to the surface – Μη καταστροφικοί έλεγχοι - Εξέταση με υπερήχους - Ασυνέχεια κάθετα στην επιφάνεια
- ΕΛΟΤ EN 13755 Natural stone. Test methods. Determination of water absorption at atmospheric pressure -- Μέθοδοι ελέγχου φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της υδατοαπορροφητικότητας υπό ατμοσφαιρική πίεση
- ΕΛΟΤ EN 1936 Natural stone test methods. Determination of real density and apparent density and of total and open porosity -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους
- ΕΛΟΤ EN 12372 Natural stone test methods. Determination of flexural strength under concentrated load -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε κάμψη υπό συγκεντρωμένο φορτίο
- ΕΛΟΤ EN 1926 Natural stone test methods - Determination of compressive strength -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη
- ΕΛΟΤ EN 13888 Grouts for tiles. Definitions and specifications -- Ενέματα πλακιδίων - Ορισμοί και προδιαγραφές παραγωγή, εγκατάσταση και εξυπηρέτηση
- Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»
- Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επένδυση τοίχων με πλάκες μαρμάρου, γρανίτη και φυσικών λίθων

Cladding with marble, granite and natural stones

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-04-00 «**Επένδυση τοίχων με πλάκες μαρμάρου, γρανίτη και φυσικών λίθων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-04-00 εγκρίθηκε την 30η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **5**

1 Αντικείμενο **7**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **7**

3 Όροι και ορισμοί **8**

4 Υλικά – κριτήρια αποδοχής **8**

4.1 Πλάκες από φυσικά πετρώματα **8**

4.2 Υλικά παρασκευής κονιαμάτων επί τόπου **9**

4.3 Συστήματα στήριξης **9**

4.4 Υλικά σφράγισης **10**

4.5 Καθορισμός των υλικών – δείγματα **10**

4.6 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών (φυσικές πλάκες) **10**

4.7 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο **12**

5 Μέθοδος κατασκευής **12**

5.1 Συνεργείο **12**

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών **12**

5.3 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή **13**

5.4 Διατάξεις στερέωσης των πλακών με αγκύρια **13**

5.5 Συντονισμός **15**

5.6 Προετοιμασίες **15**

5.7 Κατασκευή επενδύσεων **15**

5.8 Προστασία **15**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **16**

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος **16**

6.2 Ανοχές **16**

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **16**

7.1 Γενικές απαιτήσεις **16**

7.2 Προστασία εργαζομένων **16**

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών **17**

8 Τρόπος επιμέτρησης....17

Παράρτημα Α....19

Βιβλιογραφία....22

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.Τ.Ε.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Επένδυση τοίχων με πλάκες μαρμάρου, γρανίτη και φυσικών λίθων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-04-00 αφορά στην επένδυση εξωτερικών ή εσωτερικών τοίχων με πλάκες μαρμάρου, γρανίτη σε κτιριακά έργα επιτρέπεται (εφόσον έχουν επιλεγεί τα κατάλληλα πετρώματα) να γίνεται

α) Συγκολλητή με κονίαμα για μέγιστο ύψος 3,00m από το δάπεδο μόνο σε περιοχές του έργου όπου δεν παρουσιάζονται μεγάλες θερμοκρασιακές μεταβολές, θερμικές κρούσεις, πάντοτε με αρμούς μεταξύ των πλακών 5mm τουλάχιστον και σε περιοχές όπου δεν υπάρχει κυκλοφορία πεζών.

β) Συγκολλητή με ειδικές κόλλες για μέγιστο ύψος 3,00m από τα δάπεδα σε τοίχους ξηρής δόμησης, με πλακίδια επιφάνειας έως 0,05m και πάχους 5mm μόνο σε εσωτερικούς χώρους με υγρομετρία W/N μικρότερη των 5gr/h όπου W οι παραγόμενοι υδρατμοί σε gr/h και N ο ρυθμός ανανέωσης του αέρα σε m3/h.

γ) Με μηχανική στερέωση των πλακών με ειδικά μεταλλικά ολόσωμα ή ρυθμιζόμενα αγκύρια επί τοίχων ικανών να παραλαμβάνουν τις προκαλούμενες από την επένδυση καταπονήσεις.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-04-00 Πρότυπο ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 583	External marble cladding construction --- Κατασκευή εξωτερικής επένδυσης μαρμάρου
ΕΛΟΤ EN 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements. -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα
ΕΛΟΤ EN 13139	Aggregates for mortar -- Αδρανή κονιαμάτων
ΕΛΟΤ EN 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete. -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος

ΕΛΟΤ EN 12878	Pigments for the colouring of building materials based on cement and/or lime. Specifications and methods of test -- Χρωστικές ύλες για το χρωματισμό δομικών υλικών, που βασίζονται στο τσιμέντο ή/και στον ασβέστη - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ EN 480-1	Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 1: Reference concrete and reference mortar for testing. -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Σκυρόδεμα αναφοράς και κονίαμα αναφοράς για τις δοκιμές.
ΕΛΟΤ EN 934-2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Concrete admixtures – Part 2: Definitions, requirements, conformity, marking and labelling. -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Πρόσθετα σκυροδέματος – Μέρος 2: - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ένδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Υλικά – κριτήρια αποδοχής

4.1 Πλάκες από φυσικά πετρώματα

Οι πλάκες θα προέρχονται από λατομείο με πετρώματα συμπαγούς δομής που χρησιμοποιούνται σύγχρονες μέθοδοι εξόρυξης, κοπής και επιφανειακής επεξεργασίας, ώστε να διατηρούν κατά το δυνατό πιστότερα τις ιδιότητες του πετρώματος από το οποίο προέρχονται.

Πριν από οποιαδήποτε επεξεργασία, οι αποκοπτόμενοι όγκοι θα πρέπει να αφήνονται να εγκλιματιστούν στις συνθήκες του περιβάλλοντος.

Το λατομείο πρέπει να είναι σε θέση να δώσει, εκτός από την σύνθεση (πέτρωμα) των πλακών υποχρεωτικά και χαρακτηριστικές τιμές για την:

Χαρακτηριστικό	**Ελάχιστη τιμή**
(α) φαινόμενη πυκνότητα	≥ 2,50 gr/cm²
(β) σκληρότητα (αντίσταση σε επιφανειακή φθορά)	
(γ) αντοχή σε θλίψη	≥ 510 kg/cm²
(δ) αντοχή σε εφελκυσμό από κάμψη	≥ 68 kg/cm²

© ΕΛΟΤ

(ε) απορροφητικότητα σε νερό	≤ 0,5%
(στ) αντοχή σε παγετό όταν η υδατοαπορροφητικότητα υπερβαίνει τα 0,5%	Ναί
(ζ) αντοχή στις ατμοσφαιρικές συνθήκες και το φως	Ναί
(η) αντοχή στην φωτιά	Ναί

Επίσης θα είναι σε θέση να δώσει κατάλογο έργων με τις χρονολογίες κατασκευής τους, όπου έχουν κατασκευαστεί επενδύσεις με πλάκες παραγωγής του για τον έλεγχο της αντοχής τους στον χρόνο.

Ο εργοδότης ύστερα από συνεννόηση θα μπορεί να επισκεφθεί το λατομείο και τις εγκαταστάσεις του παραγωγού των πλακών.

Οι πλάκες επενδύσεων με αγκύρια συνιστάται για πρακτικούς λόγους:

(α) Να μην υπερβαίνουν το 1,00 m²

(β) Να προσκομίζονται έτοιμες σε σχήμα, μέγεθος, διαμόρφωση επιφανειών, ακμών κλπ. και μόνον τα κομμάτια προσαρμογής να διαμορφώνονται στο εργοτάξιο με τα κατάλληλα μηχανήματα.

(γ) Να έχουν πάχος όσο προκύπτει από τους στατικούς υπολογισμούς σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 583 και ποτέ μικρότερο των 30 mm.

Το πάχος των πλακών με εγχάρακτη διακόσμηση θα μετράται στο βαθύτερο σημείο της χάραξης.

Πλάκες με διακόσμηση με διάτρηση πέραν του 10% θα δοκιμάζονται σε θλίψη και εφελκυσμό από κάμψη.

4.2 Υλικά παρασκευής κονιαμάτων επί τόπου

Θα επιτρέπεται η χρήση κονιαμάτων μόνο για την περίπτωση της παραγράφου 1α και εφόσον τα μάρμαρα που χρησιμοποιούνται δεν πρόκειται να λεκιάσουν απ' αυτά.

- Τσιμέντο τύπου Portland σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.
- Άμμος κονιαμάτων Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13139, λεπτόκοκκη 0/1 mm, μεσόκοκκη 0/3 mm, χονδρόκοκκη 0/5 mm.
- Νερό Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.
- Χρωστικές Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12878.
- Πρόσθετα Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 480-1, Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2.

Δηλαδή συγκολλητικά, στεγανοποιητικά, αντισυρρικνωτικά και ρευστοποιητές.

4.3 Συστήματα στήριξης

- Αγκύρια πλακών από τον τρέχοντα κατάλογο πιστοποιημένου (ISO 9001) ειδικού κατασκευαστή, κατασκευασμένα από:

  (α) ανοξείδωτο χάλυβα

  (β) φωσφορούχο ορείχαλκο

  (γ) γαλβανισμένα εν θερμώ

  Τα αγκύρια διακρίνονται:

- Στα ολόσωμα όπως με ένδειξη (1) και (2) του σχήματος 11 τα οποία υποχρεωτικά θα πρέπει να έχουν και βάση έδρασης από το ίδιο μέταλλο.

- Στα ρυθμιζόμενα διαφόρων τύπων, όπως των σχημάτων 2,3,4 ή με ένδειξη (5) του σχήματος 11 που στερούνται με βύσματα στην υποδομή.

- Στα ρυθμιζόμενα με ένδειξη (4) του σχήματος 11 που στερούνται μηχανικά σε ειδικές προς τούτο διάτρητες ράβδους (ένδειξη 3 των σχημάτων 11,13,14).

Τα τελευταία επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνον όταν αυτά ενσωματώνονται σε σκυρόδεμα και επικαλύπτονται πλήρως από τσιμεντοκονιάματα.

Ο κατασκευαστής θα παρέχει τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, τις ανοχές ρύθμισης και στις τρεις διαστάσεις, τις αντοχές για κάθετα και οριζόντια φορτία λειτουργίας και την αντοχή σε φωτιά (για περίπτωση πυρκαγιάς στο κτίριο).

- Συστήματα στερέωσης είτε μηχανικά, είτε χημικά θα επιλέγονται από τους τρέχοντες καταλόγους ειδικών κατασκευαστών που είναι πιστοποιημένοι κατά ISO 9001 με κριτήριο τις αντοχές τους στα φορτία σε σχέση και με το υπόβαθρο και την αντοχή τους στη φωτιά.

- Όλα τα μεταλλικά στοιχεία (σκελετοί, αγκύρια, βίδες, πλέγματα οπλισμών κλπ.) που εφάπτονται δεν θα αναπτύσσουν μεταξύ τους γαλβανικά φαινόμενα.

4.4 Υλικά σφράγισης

Τα υλικά σφράγισης θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις και τα κριτήρια της Προτύπου "Αρμοί – Αρμοσφράγιση – Αρμοκάλυψη" και οπωσδήποτε δεν θα διαποτίζουν τις πλάκες στα σημεία επαφής τους με αυτές, ούτε θα προσκολλάται σε αυτά σκόνη.

4.5 Καθορισμός των υλικών – δείγματα

Οι φυσικές πλάκες θα καθορίζονται οπωσδήποτε με περισσότερα του ενός δείγματα από το ίδιο λατομείο αλλά από διαφορετικούς όγκους, σε ικανοποιητικό μέγεθος και αν είναι πρακτικό σε φυσικό μέγεθος.

Τα δείγματα θα είναι αντιπροσωπευτικά του χρώματος, του σχήματος, του βαθμού και του είδους επεξεργασίας των επιφανειών και των τυχόν απαιτούμενων υποδοχών για συνδέσμους.

Σημείωση: Οι υποδοχές για τα αγκύρια θα κατασκευάζονται επιτόπου

Τα δείγματα θα συνοδεύονται από τα στοιχεία των παραγωγών και προμηθευτών τους και έγγραφό τους στο οποίο να αναφέρονται οι χαρακτηριστικές ιδιότητες των φυσικών πλακών και τα πρότυπα σύμφωνα με τα οποία έχουν αυτές διαπιστωθεί, και από έγγραφο-δέσμευση ότι είναι σε θέση να παραγάγουν όλα τα είδη των τεμαχίων όπως αυτά απαιτούνται για την κατασκευή του έργου στις ποσότητες και στους χρόνους που επιβάλλονται από το πρόγραμμα κατασκευής.

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής) εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα ύστερα από την προσκόμιση δειγμάτων σύμφωνα με τα πιο πάνω.

Ο καθορισμός των υλικών και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

4.6 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών (φυσικές πλάκες)

Θα προσκομίζονται προσδεμένες σε παλέτες, ταξινομημένες κατά μέγεθος με τα ειδικά τεμάχια χωρισμένα, ώστε να είναι εύκολη η επιλογή τους κατά την τοποθέτηση.

© ΕΛΟΤ

Επιπρόσθετα, τα ειδικά τεμάχια π.χ. θολίτες, κλειδιά, κορνίζες, κυμάτια, ποδιές, ανώφλια κλπ., θα είναι κατάλληλα αριθμημένα ώστε:

- Τα μεγέθη και τα σχήματά τους ανταποκρίνονται στα σχέδια και οι διαγωνισμοί των ορθογώνιων παραλληλόγραμμων πλακών ή τετράγωνων δεν θα αποκλίνουν περισσότερο των 2,0mm.

- Το πάχος θα είναι σταθερό με μέγιστη απόκλιση +/- 1,5m.

- Το χρώμα, η επεξεργασία των επιφανειών και των

Δεν θα πρέπει να γίνονται γενικά δεκτές στο έργο, έγχρωμες φυσικές πλάκες που δεν αντέχουν στις ηλιακές ακτίνες και ξεθωριάζουν με το χρόνο όπως ο ορειτασβεστίτης, πλάκες που ρυπαίνονται σημαντικά όπως ο τραβερτίνης, πλάκες που το κονίαμα τοποθέτησης τις λεκιάζει, πλάκες που απορροφούν υγρασία και διαλύονται όπως πορώδης γρανίτης, πλάκες που παρουσιάζουν στη δομή τους μειωμένη αντοχή και κινδυνεύουν να ρηγματωθούν στις περιοχές που τοποθετούνται οι καβίλιες των αγκυρίων (ολόσωμα και ρυθμιζόμενα), πλάκες που όταν απορροφούν νερό κυρτώνουν όπως τα μάρμαρα Τήνου και Κοζάνης.

Ανεξάρτητα του είδους του μαρμάρου δεν θα πρέπει να γίνονται δεκτές πλάκες που εμφανίζουν:

- Κομμούς, δηλαδή ρήγματα που υπάρχουν στα πετρώματα και είναι διαταγμένα κάθετα προς τα νερά του.

- Ραγάδες «μπαρουτιές», δηλαδή τριχοειδείς ρωγμές που εμφανίζονται συνηθέστερα όταν η εξόρυξη γίνεται με εκρηκτικά.

- Κασίδες, δηλαδή στρώση άλλου ορυκτού όπου στην περιοχή τους παρουσιάζεται μειωμένη αντοχή. Παρόμοια φαινόμενα εμφανίζονται στα λευκά μάρμαρα Διονύσου όπου περιλαμβάνονται πράσινες στρώσεις μαρμαρυγία.

Επιπλέον τα μάρμαρα θα πρέπει αν έχουν κατάλληλη διαστρωμάτωση, δηλαδή οι πλάκες να είναι κομμένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε τα νερά του μαρμάρου να έχουν διεύθυνση περίπου παράλληλη με την επιφάνεια που επενδύεται.

Θα γίνεται έλεγχος ότι:

- δεν έχουν προσμίξεις που επηρεάζουν τις αντοχές τους,

- δεν έχουν ρηγματώσεις από την εξόρυξη, κοπή, επεξεργασία, παγετό και τη μεταφορά τους.

- τα μεγέθη και τα σχήματά τους ανταποκρίνονται στα σχέδια και οι διαγώνιες των ορθογώνιων παραλληλόγραμμων πλακών δεν αποκλίνουν περισσότερο από 2,0 mm,

- το χρώμα, η επεξεργασία των επιφανειών και των ακμών τους είναι όπως τα δείγματα

- το πάχος θα είναι σταθερό με μέγιστη απόκλιση +1,5 mm.

Τα λοιπά προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα και σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα και θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης, θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, είναι καινούργια, και βρίσκονται σε άριστη κατάσταση (π.χ. οι σάκοι του τσιμέντου να είναι πρόσφατης παραγωγής και στεγνοί, φύσιγγες και λοιπά δοχεία σφραγισμένα) οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει δοκιμοληψία και διενέργεια δοκιμασιών από πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα.

4.7 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Οι πλάκες θα αποθηκεύονται στο εργοτάξιο πάνω στις παλέτες σε ξερό καθαρό αποχετευόμενο χώρο και θα είναι προφυλαγμένες από μηχανικές κακώσεις, λεκιάσματα από λάσπες και κονιάματα, και τον παγετό. Επιπρόσθετα, τα ειδικά τεμάχια θα είναι διαχωρισμένα κατά την σειρά ενσωμάτωσής τους στο έργο, με ξύλινους τάκους ανάμεσά τους και έτσι ώστε να φαίνεται η αρίθμησή τους και οι τυχόν υποδοχές για την ανύψωση και μεταφορά τους.

Τα άλλα υλικά θα αποθηκεύονται όπως προσκομίζονται (συσκευασμένα ή χύμα) σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο με σκληρό δάπεδο έτσι, ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, την βροχή, τον παγετό και την προσβολή τους από κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπές κακώσεις που μπορούν να προκληθούν από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο.

Οι σάκοι των διαφόρων συνδετικών υλών σε μορφή σκόνης θα αποθηκεύονται χωριστά πάνω σε ξύλινες παλέτες και έτσι ώστε να καταναλώνονται με την σειρά προσκόμισής τους.

Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο θα γίνονται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες κατασκευής επενδύσεων θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εκτελέσει παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

(α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ)

(β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων, μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση

(γ) να εγκαταστήσουν σε κατάλληλο στεγασμένο χώρο σταθερά μηχανήματα εγκοπής και διαμόρφωσης των πλακών

(δ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση

(ε) να συμμορφώνονται με τις εντολές του επιβλέποντα

(στ) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από τον εργοδότη τουλάχιστον 1,50 m^2 σε θέση που θα υποδειχθεί από αυτόν. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Ευθύς ως ολοκληρωθούν οι εργασίες κατασκευής φέροντα οργανισμού τοίχων και σκελετών που θα επενδυθούν στον όροφο ή το τμήμα του έργου και είναι σε θέση να ανταπεξέλθουν στα φορτία κατασκευής των επενδύσεων, έχουν απομακρυνθεί οι ξυλότυποι και έχει καθαριστεί η περιοχή από κάθε υπόλειμμα των προηγούμενων εργασιών και επιτρέπει ο επιβλέπων.

© ΕΛΟΤ

Σημειώνεται ότι τα υπό επένδυση οικοδομικά στοιχεία πρέπει να έχουν ολοκληρώσει την διαδικασία πήξης κονιοδεμάτων και κονιαμάτων, για να μην υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης φαινομένων ερπυσμού, να έχουν φορτιστεί με τα ίδια φορτία και να έχουν δημιουργηθεί τα βέλη κάμψης.

5.3 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή

Θα γίνει πλήρης χάραξη της αρχής επένδυσης κάθε τοίχου, έτσι ώστε να προκύψουν το τελικό επίπεδο της επένδυσης, τα σχήματα, τα μεγέθη και η πλοκή των αρμών της όψης της επένδυσης που προσδιορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Αν τα πιο πάνω δεν προσδιορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου, η χάραξη θα γίνεται έτσι, ώστε το τελικό επίπεδο της επένδυσης να είναι κατακόρυφο και στην όψη οι αρμοί των πλακών να είναι κατακόρυφοι και οριζόντιοι, ευθυγραμμισμένοι και κάθετοι μεταξύ τους και έτσι, ώστε οι αρμοί τοίχων να συμπίπτουν με τους αρμούς των δαπέδων και να μην προκύπτουν στο περίγραμμα των τοίχων, των ανοιγμάτων και στις γωνίες πολύ μικρά και ασύμμετρα κομμάτια.

Κατά την χάραξη θα ληφθούν υπ' όψη οι αρμοί διαστολής του κτιρίου, αλλά και οι αρμοί διαστολής της εργασίας όπως προσδιορίζονται στο ΕΛΟΤ 583 Κατασκευή εξωτερικής επένδυσης μαρμάρου.

Επίσης, πρέπει να ληφθούν υπ' όψη και τα άλλα στοιχεία του έργου που πρόκειται να ενσωματωθούν στους τοίχους, έτσι ώστε να συνδυαστούν με τους αρμούς των πλακών για να προκύψει αισθητικά και τεχνικά άρτιο σύνολο.

Οι χαράξεις θα υλοποιούνται με ράμματα και σήμανση στους τοίχους και τα δάπεδα, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα κατακόρυφα επίπεδα των επενδύσεων, οι ευθυγραμμίες, οι καθετότητες, η οριζοντιότητα και η κατακορυφότητα των αρμών, οι σωστές στάθμες και οι τυχόν απαιτούμενες κλίσεις.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από τον εργοδότη.

Ο εργολάβος θα παράσχει ό,τι απαιτείται για τον έλεγχο στον επιβλέποντα.

5.4 Διατάξεις στερέωσης των πλακών με αγκύρια

5.4.1 Γενικά

Η επιλογή της μορφής των αγκυρίων θα προσδιορίζεται:

- Κυρίως από τη στατική μελέτη
- Από την επάρκεια αντοχής των στοιχείων της υποδομής όπου θα στηριχθούν τα αγκύρια
- Από την καθετότητα και επιπεδότητα των όψεων
- Από τις αρχιτεκτονικές απαιτήσεις του έργου
- Από την ανάγκη ή όχι προστασίας των όψεων από θερμομονωτικής και ηχομονωτικής πλευράς (δημιουργία μεγαλύτερου ενδιάμεσου κενού).

5.4.2 Θέσεις στερέωσης των πλακών

Δύναται να γίνεται στους οριζόντιους αρμούς (σχήμα 5 και 6) ή στους κατακόρυφους αρμούς (σχήμα 7 και 8). Μεταξύ των δύο θέσεων πρέπει να προτιμάται η πρώτη, όπου με αυτή:

- Τα δυο κάτω αγκύρια παραλαμβάνουν το φορτίο της πλάκας και συγκρατούν την προηγούμενη από κάτω, έναντι ανατροπής.
- Τα δυο άνω συγκρατούν την πλάκα έναντι ανατροπής και παραλαμβάνουν το φορτίο της αμέσως επόμενης από πάνω.

Η στερέωση στους κατακόρυφους αρμούς γίνεται υποχρεωτική όταν χρησιμοποιούνται αγκύρια τοποθετημένα σε κατακόρυφες διάτρητες ράβδους (σχήματα 11 έως 14) (εκτός εάν τοποθετηθούν οι ράγες οριζόντια).

Η χρησιμοποίηση των ως άνω ράβδων καθίσταται απαραίτητη όταν η επένδυση στερεώνεται σε τοίχο με μικτή κατασκευή (τοίχωμα-οπτοπλινθοδομή) όπου η οπτοπλινθοδομή λόγω μικρού πάχους δεν προσφέρεται για στερέωση των αγκυρίων. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει οι ράγες να στερεούνται μόνο σε φέροντα στοιχεία.

5.4.3 Υπόστρωμα επενδύσεων

α) Χρόνος εκτέλεσης των επενδύσεων

Μόνο όταν έχουν ολοκληρωθεί στον φέροντα οργανισμό και στους τοίχους πλήρωσης όλες οι διεργασίες των κανονικών προβλεπόμενων παραμορφώσεων (π.χ. συστολές πήξεως, καθιζήσεις κονιάματος δόμησης κλπ.).

β) Υπόστρωμα οπτοπλινθοδομής

Δεν επιτρέπεται στερέωση επένδυσης σε δρομική οπτοπλινθοδομή συνήθους πάχους 10cm απλής ή διπλής με ενδιάμεσο κενό με ή χωρίς θερμομονώσεις. Κανονικά θα πρέπει η οπτοπλινθοδομή να είναι από συμπαγή τούβλα ή τούβλα με κατακόρυφες οπές, όπου τότε τα ολόσωμα αγκύρια θα πρέπει να τοποθετηθούν κατά τη δόμηση μόνο όταν φέρουν πλάκες έδρασης όπως αυτά με ένδειξη (1) και (2) του σχήματος 11.

γ) Τοποθέτηση αγκυρίων

Τα ολόσωμα αγκύρια τοποθετούνται σε φωλιές που ανοίγονται σε σκυρόδεμα, διαμέτρου 40mm και βάθος 80mm με ειδικό αντισυρρικνωτικού κονιάματος. Αντίστοιχη τοποθέτηση σε διάτρητη οπτοπλινθοδομή δεν παρουσιάζει εξασφάλιση αντοχής, ιδίως για επένδυση μεγάλου βάρους ανά m2.

Τα ρυθμιζόμενα αγκύρια θα στερεούνται στο σκυρόδεμα με διογκούμενα με το βίδωμα ανοξείδωτα μπουλόνια ή θα στερεούνται με χημικό τρόπο (τοποθέτηση στην οπή ειδικής φύσιγγας με χημική γόμωση κολλητικής σύνθεσης). Μεταξύ των δύο προτιμότερη είναι η πρώτη γιατί αμέσως μπορούν να τοποθετηθούν οι πλάκες.

5.4.4 Προετοιμασία των πλακών επένδυσης

Για τις εξωτερικές επενδύσεις το πάχος των πλακών θα είναι πάντοτε μεγαλύτερο των 30mm ώστε να αντέχουν τα τοιχώματα των οπών που θα δεχθούν τις καβίλιες των αγκυρίων.

Οι οπές θα ανοίγονται με διαμαντοτρύπανο τοποθετημένο σε ειδική βάση που επιτρέπει την διάνοιξη της οπής, κάθετα στην επιφάνεια του σόκορου και στο μέσο του πάχους αυτού.

Η απόσταση των οπών από τα άκρα θα ισούται με το 1/5 της πλευράς της πλάκας όπου τοποθετούνται. Η απόσταση μεταξύ των οπών στην κάθετη πλευρά θα ισούται με τα 3/5 του μήκους της πλευράς (βλέπε και σχήμα 12).

Η οπή στο σόκορο της πλάκας θα πρέπει να έχει διάμετρο κατά 3mm μεγαλύτερη της διαμέτρου της καβίλιας και βάθος μεγαλύτερο κατά 5mm από το τμήμα της καβίλιας που εισχωρεί στην πλάκα, το οποίο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο των 25mm. (βλέπε και σχήματα 1,9,10).

5.4.5 Τοποθέτηση των πλακών

Η τοποθέτηση των πλακών επένδυσης θα γίνεται με κατάλληλη επιλογή αγκυρίων ώστε να δημιουργείται ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό πάχους τουλάχιστον 20mm από την επιφάνεια της υποδομής ή από την επιφάνεια της εξωτερικής θερμομονωτικής ή και ηχομονωτικής προστασίας των όψεων (βλέπε σχήματα 9,10,13,14).

© ΕΛΟΤ

Μεταξύ των πλακών θα προβλέπεται αρμός, ο οποίος δεν σφραγίζεται ώστε να εξασφαλίζεται η ανεξάρτητη κίνηση των αρμών στο χρόνο και να αποτρέπεται η επιβάρυνση των γειτονικών πλακών με πρόσθετα φορτία. Το πάχος του αρμού θα πρέπει να προκύπτει έπειτα από σχετικούς υπολογισμούς. Πάντως το ελάχιστο πάχος θα ισούται με το πάχος του στοιχείου Α των σχημάτων 2,3 και 4. Για την τοποθέτηση των πλακών με τις καβίλιες τους, θα πρέπει να προηγηθεί:

- Η τοποθέτηση στις άνω οπές με κόλληση του ειδικού πλαστικού πουκαμίσου (ένδειξη (6) στα σχήματα 1,2,4,11)

- Να γεμίσουν οι κάτω οπές με λεπτόκοκκο κονίαμα ή άλλο κονίαμα πριν την εισαγωγή της καβίλιας (βλέπε σχήμα 1).

Δεν επιτρέπεται τοποθέτηση πλακών των οποίων τα αγκύρια της μιας πλευράς στερεούνται σε σκυρόδεμα και της άλλης σε οπτοπλινθοδομή.

Στην αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να προβλέπεται διαχωριστικό αρμός ή τοποθέτηση σε ράγες όπως του σχήματος 141.

5.5 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου κατασκευής επενδύσεων με φυσικές πλάκες.

Ο εργολάβος οφείλει να αφήσει όλα τα σημεία ελέγχου των ενσωματωμένων στους τοίχους και τα δάπεδα ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, ακάλυπτα για την ολοκλήρωσή τους, καθώς και τις απαραίτητες για τον εξοπλισμό των χώρων αναμονές, σύμφωνα με τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαραίτητος συντονισμός.

Επισημαίνεται ότι οι πλάκες δεν θα επιφορτίζονται από άλλα στοιχεία, τα οποία θα στερεώνονται ανεξάρτητα στα οικοδομικά στοιχεία.

5.6 Προετοιμασίες

Οι προετοιμασίες για τις εργασίες 1α θα εκτελεστούν όπως ορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ 583.

Οι προεργασίες για τις εργασίες 1β, θα εκτελεστούν όπως ορίζονται στο Πρότυπο για τα πλακίδια.

Οι προεργασίες για τις εργασίες 1γ θα εκτελεστούν όπως ορίζονται στην παράγραφο 4.4.

5.7 Κατασκευή επενδύσεων

Οι εργασίες 1α, θα εκτελεστούν σύμφωνα με όσα ορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ 583.

Οι εργασίες 1β, θα εκτελεστούν σύμφωνα με όσα ορίζονται στην 4.6.2, 4.6.5, 4.6.6 της Προτύπου πλακιδίων.

Οι εργασίες 1γ θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.4.

5.8 Προστασία

Θα πρέπει να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για την ομαλή πήξη των κονιαμάτων, της κόλλας, των αρμολογημάτων κλπ. π.χ. κάλυψη με βρεγμένα ή στεγνά πανιά ή χαρτιά, κλείσιμο των χώρων όπου εκτελούνται εσωτερικές επενδύσεις, ώστε να μην δημιουργούνται σ' αυτούς συνθήκες υπερβολικά ξερές ή υπερβολικά υγρές κλπ.

Εργασίες διάστρωσης υποστρωμάτων και επενδύσεων με πλάκες θα διακόπτονται σε συνθήκες παγετού (θ < 4° C) ή καύσωνος (θ > 38° C).

Προστασία πλακών με πρόσθετες επιστρώσεις π.χ. σφράγιση πόρων, κέρωμα, στίλβωση κλπ. μπορεί να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των πλακών και των υλικών πρόσθετης επίστρωσης.

Τελειωμένες επιφάνειες θα προστατεύονται μέχρι το τέλος του έργου, ώστε να παραδοθούν καθαρές και σε άριστη κατάσταση.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από τον εργοδότη ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας Προτύπου, ιδιαίτερα σε ότι αφορά στην ακεραιότητα των πλακών, στην σωστή αγκύρωση, στα προσδιορισμένα κενά είτε στην ύπαρξη κούφιων πλακών και στην διαμόρφωση σωστών ευθύγραμμων ισοπαχών αρμών είτε σφραγισμένων, είτε ανοιχτών, στην ενσωμάτωση όλων των στοιχείων που προβλέπονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου και οι επενδύσεις δεν αποκλίνουν από τις πιο κάτω ανοχές.

6.2 Ανοχές

Οι τελικές επιφάνειες των πλακών δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν αποκλίσεις μεγαλύτερες από 1 mm κάτω από ένα σιδερένιο πήχη μήκους 3,00 m τοποθετημένο σε οποιαδήποτε κατεύθυνση.

Κατασκευές με αποκλίσεις που ξεπερνούν την πιο πάνω δεν γίνονται αποδεκτές.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Είναι υποχρεωττική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96.

Είναι υποχρεωττική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96. Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών επένδυσης τοίχων με φυσικές πλάκες, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα επενδυομένης επιφανείας, με βάση τα χαρακτηριστικά του εφαρμοζομένου υλικού (είδος, πάχος, διαστάσεις τεμαχίων και προέλευση), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών

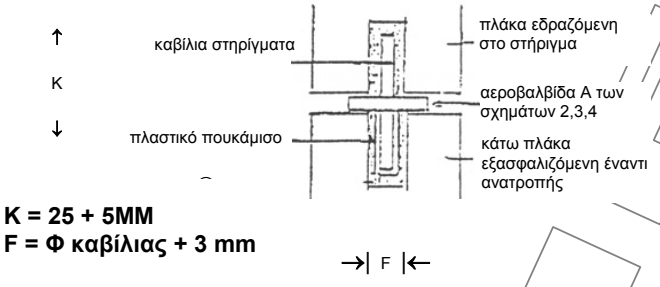
μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΔ

© ΕΛΟΤ

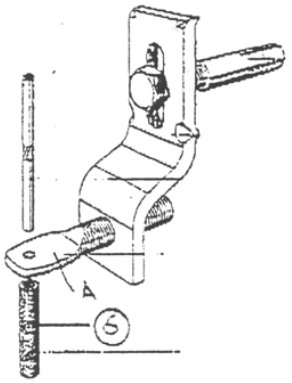
Παράρτημα Α

Σχήματα

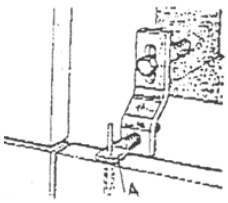


K = 25 + 5MM
F = Φ καβίλιας + 3 mm

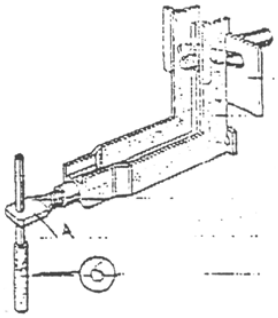
ΣΧΗΜΑ 1



ΣΧΗΜΑ 2

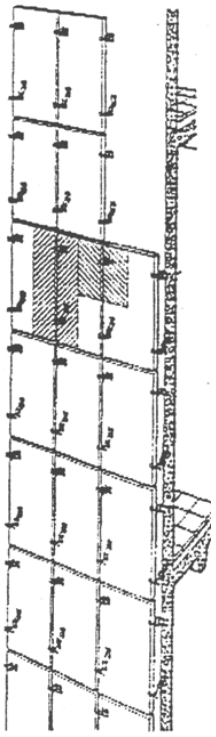


ΣΧΗΜΑ 3

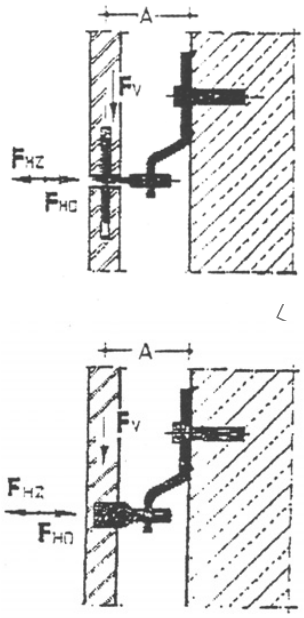


ΣΧΗΜΑ 4

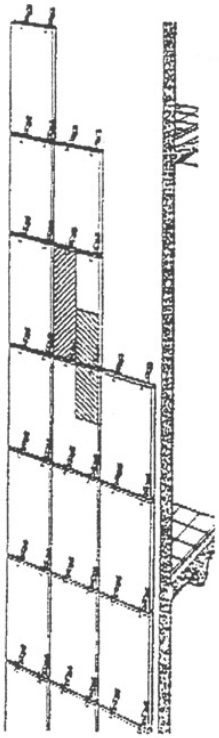
© ΕΛΟΤ



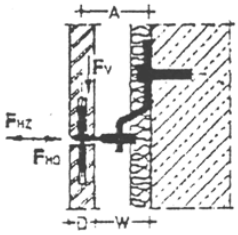
ΣΧΗΜΑ 5



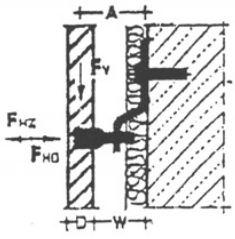
ΣΧΗΜΑ 7



ΣΧΗΜΑ 8



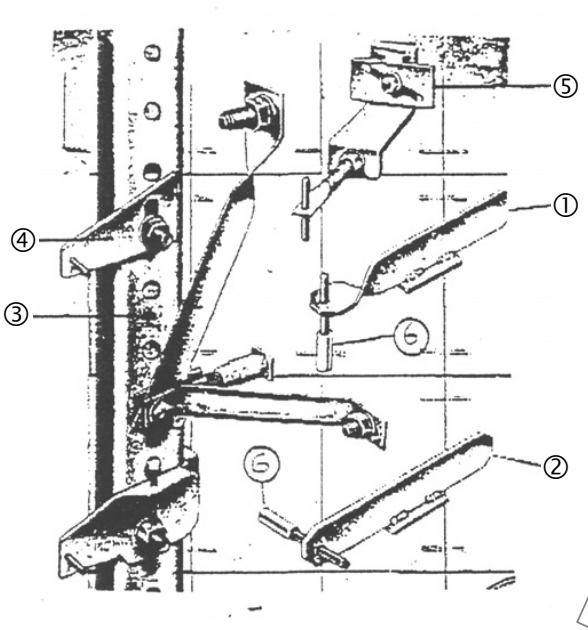
ΣΧΗΜΑ 9



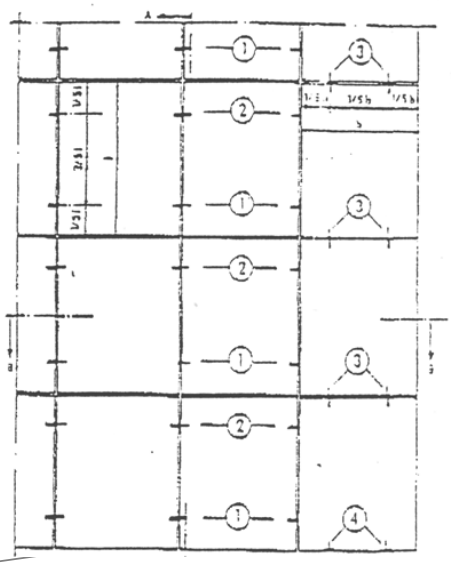
K = 25 + 5MM
F = Φ καβίλιας + 3 mm

ΣΧΗΜΑ 10

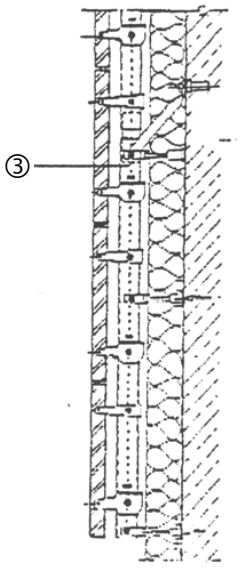
© ΕΛΟΤ



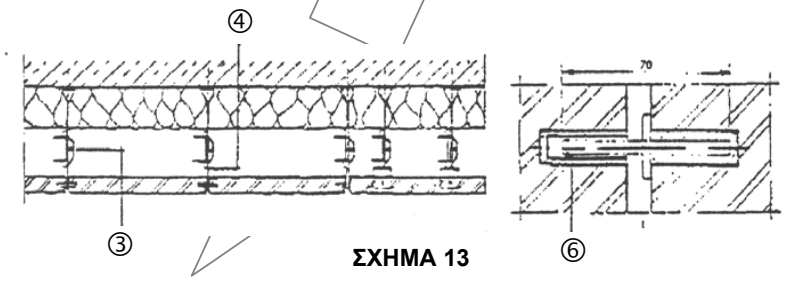
ΣΧΗΜΑ 11



ΣΧΗΜΑ 12



ΣΧΗΜΑ 14



ΣΧΗΜΑ 13

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ EN 1936 Natural stone test methods. Determination of real density and apparent density and of total and open porosity -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους
- ΕΛΟΤ EN 12372 Natural stone test methods. Determination of flexural strength under concentrated load -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε κάμψη υπό συγκεντρωμένο φορτίο
- ΕΛΟΤ EN 1926 Natural stone test methods. Determination of compressive strength -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη
- ΕΛΟΤ EN 1469 Natural stone products. Slabs for cladding. Requirements -- Προϊόντα από φυσικούς λίθους - Πλάκες για επενδύσεις – Απαιτήσεις
- ΕΛΟΤ EN 1341 Slabs of natural stone for external paving. Requirements and test methods -- Πλάκες από φυσικούς λίθους για εξωτερικές πλακοστρώσεις - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
- ΕΛΟΤ EN 13755 Natural stone. Test methods. Determination of water absorption at atmospheric pressure -- Μέθοδοι ελέγχου φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της υδατοαπορροφητικότητας υπό ατμοσφαιρική πίεση
- ΕΛΟΤ EN 1925 Natural stone test methods. Determination of water absorption coefficient by capillarity -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός του συντελεστή απορρόφησης νερού δια τριχοειδών
- ΕΛΟΤ EN 12371 Natural stone test methods. Determination of frost resistance -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της αντοχής σε παγετό
- ΕΛΟΤ EN 12524 Building materials and products. Hygrothermal properties. Tabulated design values -- Κτιριακά υλικά και προϊόντα - Υγροθερμικές ιδιότητες - Πινακοποιημένες τιμές σχεδιασμού
- ΕΛΟΤ EN 14066 Natural stone test methods. Determination of resistance to ageing by thermal shock -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της αντίστασης σε γήρανση με θερμικό πλήγμα
- ΕΛΟΤ EN 13919 Natural stone test methods. Determination of resistance to ageing by SO$d2 action in the presence of humidity -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της αντίστασης σε γήρανση υπό την επίδραση SO2 παρουσία υγρασίας
- ΕΛΟΤ EN 14149 Packaging. Complete, filled transport packages and unit loads. Impact test by rotational drop -- Συσκευασία - Πλήρεις και γεμάτες συσκευασίες μεταφοράς και μονάδες φορτίων - Δοκιμή κρούσης με περιστροφική πτώση
- ΕΛΟΤ EN 13364 Natural stone test methods. Determination of the breaking load at dowel hole -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός του φορτίου θραύσης στην οπή αγκύρωσης
- Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»
- Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).
- AFNOR P 65-202 Επενδύσεις τοίχων με λεπτές πλάκες στερεούμενες μηχανικά (DTU 552)

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δάπεδα με μοκέτα

Textile floor coverings

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-01 «**Δάπεδα με μοκέτα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-01 εγκρίθηκε την 21η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....5

1 Αντικείμενο....7

2 Τυποποιητικές παραπομπές....7

3 Όροι και ορισμοί....8

3.1 Ορολογία αναφορικά με τις κλωστές των μοκετών....8

3.2 Ορολογία αναφορικά με το βελούδο....9

3.3 Ορολογία αναφορικά με την πίσω όψη της μοκέτας....10

4 Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής....11

4.1 Χρησιμοποιούμενες ίνες για τις κλωστές μορφοποίησης μοκετών....11

4.2 Κανόνες και απαιτήσεις ποιότητας....12

4.3 Καθαρισμός των υλικών – δείγματα....16

4.4 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών....17

4.5 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο....17

5 Μέθοδος κατασκευής....17

5.1 Συνεργείο....17

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών....17

5.3 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή....18

5.4 Συντονισμός....18

5.5 Τοποθέτηση....18

5.6 Προστασία....19

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....19

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος....19

6.2 Ανοχές....19

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....20

7.1 Γενικές απαιτήσεις....20

7.2 Προστασία εργαζομένων....20

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών....20

8 Τρόπος επιμέτρησης....20

Βιβλιογραφία.....20

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Δάπεδα με μοκέτα

1 Αντικείμενο

Στην παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-01 αναφέρονται όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά για τη μορφοποίηση μοκετών καθώς και οι απαιτήσεις ποιότητας, ώστε οι μοκέτες να είναι δυνατόν να ικανοποιήσουν το υψηλό αισθητικό αποτέλεσμα που αρμόζει στους χώρους που θα τοποθετηθούν και συγχρόνως να παρουσιάζουν τη μέγιστη αντοχή στο χρόνο, χωρίς βέβαια να παραλείπεται η ακουστική άνεση των χώρων και η ασφάλεια του κοινού έναντι φωτιάς.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-01 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ISO 8543	Textile floor coverings. Methods for determination of mass -- Τάπητες. Μέθοδοι προσδιορισμού μάζας
ΕΛΟΤ ISO 1765	Machine-made textile floor coverings -- Determination of thickness -- Μηχανοποίητοι τάπητες. Προσδιορισμός πάχους.
ΕΛΟΤ ISO 1766	Textile floor coverings -- Determination of thickness of pile above the substrate -- Τάπητες. Προσδιορισμός του πάχους του πέλους άνωθεν του υποστρώματος.
ΕΛΟΤ EN 986	Textile floor coverings. Tiles. Determination of dimensional changes due to the effects of varied water and heat conditions and distortion out of plane -- Καλύμματα δαπέδων από ύφασμα - Πλακίδια - Προσδιορισμός των διαστασιακών μεταβολών οφειλομένων σε διάφορες επιδράσεις υδατικών και θερμικών συνθηκών και της υποκύρτησής τους
ΕΛΟΤ EN ISO 10140-4	Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 4: Measurement procedures and requirements -- Ακουστική - Εργαστηριακές μετρήσεις ηχομόνωσης δομικών στοιχείων κτιρίων. - Μέρος 4: Διαδικασίες μετρήσεων και απαιτήσεις
DIN 54345-1	Testing of textiles; electrostatic behaviour; determination of electrical resistance -- Δοκιμές ηλεκτροστατικής συμπεριφοράς υφαντών. Προσδιορισμός ηλεκτρικής αντίστασης
δοκιμές	
ΕΛΟΤ ISO 105-B01	Textiles -- Tests for colour fastness - Part B01: Colour fastness to light: Daylight -- Υφαντά. Δοκιμές σταθερότητας χρωματισμού. - Μέρος B01: Σταθερότητα χρωματισμού υπό φυσικό φωτισμό

ΕΛΟΤ ISO 105-C07	Textiles -- Tests for colour fastness - Part C07: Colour fastness to wet scrubbing of pigment printed textiles -- Υφαντά. Δοκιμές σταθερότητος χρωματισμού. - Μέρος C07: Αντοχή σε τρίψιμο σε υγρή κατάσταση υφαντών βαμμένων με εμποτισμό ή με εκτύπωση
ΕΛΟΤ ISO 3415	Textile floor coverings -- Determination of thickness loss after brief, moderate static loading -- Τάπητες. Προσδιορισμός απώλειας πάχους μετά από σύντομη, ήπια στατική φόρτιση.
ΕΛΟΤ ISO 3416	Textile floor coverings -- Determination of thickness loss after prolonged, heavy static loading -- Τάπητες. Προσδιορισμός απώλειας πάχους μετά από παρατεταμένη, ισχυρή στατική φόρτιση.
ΕΛΟΤ EN 685	Resilient and laminate floor coverings - Classification -- Ελαστικές επιστρώσεις δαπέδων - Κατάταξη
ΕΛΟΤ ISO 6925	Textile floor coverings -- Burning behaviour -- Tablet test at ambient temperature -- Υφαντά υλικά επίστρωσης δαπέδων. Συμπεριφορά στην καύση. Δοκιμή πινακίου σε θερμοκρασία περιβάλλοντος
ΕΛΟΤ ISO 2551	Machine-made textile floor coverings -- Determination of dimensional changes due to the effects of varied water and heat conditions -- Μηχανοποίητα υφαντά επίστρωσης δαπέδων. Προσδιορισμός μεταβολών διαστάσεων λόγω μεταβολής συνθηκών υγρασίας και θερμοκρασίας
ΕΛΟΤ ISO 140-7	Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 7: Field measurements of impact sound insulation of floors -- Ακουστική. Μέτρηση ηχητικής μόνωσης σε κτίρια και δομικά υλικά. Μέρος 7: Εργοταξιακές μετρήσεις ηχητικής μόνωσης δαπέδων έναντι κρούσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορολογία αναφορικά με τις κλωστές των μοκετών

3.1.1 Απλή κλωστή

Είναι ένα συνεχές σύνολο από το πλέον απλό υλικό υφάνσεως που απαρτίζεται:

- Από ένα ορισμένο αριθμό μη συνεχών ινών που διατηρούνται μεταξύ τους με στρίψιμο
- Από ένα ορισμένο αριθμό ινών μεγάλου μήκους

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤΕΝΔΙΑ

3.1.2 Κλωστή RETORS

Κλωστή που αποτελείται από πολλές απλές κλωστές, οι οποίες έχουν μεταξύ τους στριφθεί.

3.1.3 Τίτλος (Title)

Γραμμική μάζα μίας ίνας ή μίας κλωστής.

3.1.4 TEX (μονάδα έκφρασης του τίτλου)

Γραμμική μάζα ενός χιλιομέτρου κλωστής εκφραζόμενης σε γραμμάρια.

3.1.5 DENIER (d)

Γραμμική μάζα εννέα χιλιομέτρων κλωστής σε γραμμάρια.

3.1.6 Στιμόνι (chaine)

Είναι το σύνολο των κλωστών που τοποθετούνται στον κύλινδρο του αργαλειού σε μεγάλη μεταξύ τους πυκνότητα, σ' όλο το μήκος του κυλίνδρου και σε μήκη που μπορούν να φθάσουν πολλές δεκάδες μέτρα.

3.1.7 Υφάδι (trame)

Είναι η κλωστή που περνάει εγκάρσια των κλωστών του στιμονιού, διαδοχικά πάνω κάτω. Το πέρασμα του υφαδιού γίνεται με την βοήθεια της σαίτας (navette), στην οποία είναι ενσωματωμένο το καραούλι με την κλωστή υφαδιού (σχήμα 1).

3.2 Ορολογία αναφορικά με το βελούδο

3.2.1 Βελούδο μπούκλα (velours bougle)

Πρόκειται για ένα σύστημα ύφανσης μοκέτας, όπου η κλωστή του υφαδιού εξέχει του στιμονιού και γυρίζει από μία λεπτή μεταλλική ράβδο (verge).

3.2.2 Βελούδο κομμένο (velours coupe-teuft ή tuft) ή θυσανωτή μοκέτα

Αφού η κλωστή του υφαδιού γυρίσει γύρω από την ράβδο, κόβεται με το μαχαίρι, οπότε σχηματίζονται κλωστές κάθετες προς το επίπεδο της μοκέτας, ελεύθεροι θύσανοι (teuft ή tuft).

3.2.3 Βελούδο μπούκλας και κομμένο (velours coupe-boucle,cut loop)

Πρόκειται για μία μοκέτα, η οποία από την φάση κατασκευής της, αποτελείται από μπούκλες και τούφες (teuft ή tuft), διαφορετικών μηκών για σχηματισμό σχεδίων.

3.2.4 Απόσταση βελόνων jauge

Η πυκνότητα των μπουκλών ή των τουφών εξαρτάται από την μεταξύ τους απόσταση των βελόνων που περνάνε την κλωστή της μπούκλας.

Μετριέται σε κλάσμα της ίντσας.

Οι πλέον συνήθεις αποστάσεις είναι:

- 1/8 ή 5/32 που αντιστοιχούν σε 31,4 και 25,2 βελόνες ανά dm (μέση jauge)

- 1/10 που αντιστοιχεί σε 39,4 βελόνες ανά dm (λεπτή jauge)
- 5/16 που αντιστοιχεί σε 12,6 βελόνες ανά dm (χονδρή jauge)

3.2.5 Μοκέτα βελούδου ξυρισμένη (velours rase tip, sheared)

Πρόκειται για μοκέτα με μπούκλες, των οποίων οι κορυφές έχουν ξυρισθεί.

3.2.6 Ολική μάζα του βελούδου ανά μονάδα επιφάνειας

Είναι το σύνολο της μάζας των ινών ή κλωστών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του βελούδου, περιλαμβανομένου και αυτού που περιβάλλει το υπόστρωμα (βλ.εδάφιο 3.3 της παρούσας προδιαγραφής).

3.2.7 Πάχος του χρήσιμου βελούδου

Η διαφορά μεταξύ του πάχους πριν και μετά «το ξύρισμα» των μπουκλών υπό την άσκηση πίεσης 0,2 gr/mm^2 (20 gr/cm^2).

3.2.8 Πυκνότητα μπουκλών ή τουφών (tuft) ανά dm2

Αριθμός μπουκλών ή τουφών ανά dm, μετρούμενες για την κατά μήκος έννοια, πολλαπλασιαζόμενες με τον αριθμό των μπουκλών ή τουφών ανά dm από την κατά πλάτος έννοια.

3.2.9 Βελούδο hydrashift

Τεχνική κατασκευής μοκέτας βελούδου με σχέδια, διαφορετικών χρωμάτων, βάσει ορισμένου προγράμματος που δέχεται ο αργαλειός.

3.2.10 Carpettes (Μηχανικά χαλιά)

Πρόκειται για μοκέτες των οποίων η κατασκευή είναι όμοια με των χαλιών (όπου εκεί οι τούφες δένονται στο στιμόνι με κόμβους και συμπιέζονται με το χτένι), με τη διαφορά ότι οι τούφες δεν είναι δεμένες. Με την τεχνική αυτή, πραγματοποιούνται διάφορα σχέδια και χρώματα. Απαραίτητη είναι η εξασφάλιση σταθερότητας των κλωστών από τις τούφες στη θέση τους, η οποία συνήθως γίνεται με μία επάλειψη με συνθετική ρητίνη.

3.2.11 Χαλιά βελονισμένα (aiguilletes)

Στην πραγματικότητα δεν πρόκειται για μοκέτες, αλλά για χαλιά με εμφυτευμένες κλωστές σ' ένα υπόστρωμα από συμπιεσμένες ίνες, με το πέρασμα κατακόρυφων βελονών και με σταθεροποίηση των κλωστών στο πίσω μέρος του υποστρώματος με κόλληση (συνθετικές ρητίνες).

Με ειδικές βελόνες έρχονται στην επιφάνεια κλωστές υπό μορφή μπούκλας, ώστε να πλησιάζουν την μορφή της μοκέτας βελούδου. Τις μπούκλες τις αφήνουν όπως προκύπτουν, ή τις ξυρίζουν σε ορισμένο βάθος.

Τα βελονισμένα χαλιά ενισχύονται στο πίσω μέρος με δεύτερο υφασμένο υπόστρωμα από συνθετικές ίνες ή μ' ένα αφρώδες υπόστρωμα (βλ. εδάφιο 3.3 της παρούσας προδιαγραφής)

3.3 Ορολογία αναφορικά με την πίσω όψη της μοκέτας

3.3.1 Δομή πίσω όψης

Η κατασκευή της μοκέτας προϋποθέτει ότι υπάρχει ένα υφαντό υπόστρωμα με βαμβακερές κλωστές για το στιμόνι και κλωστές γιούτας για το υφάδι.

© ΕΛΟΤ

Σύμφωνα με τα πρότυπα NF G 35-001:1985 και NF G 35-002:1985, θα πρέπει το υφάδι να είναι 350 TEX και το στιμόνι βαμβακιού 59 TEX επί 3 με ακραίες ενισχύσεις στιμονιού από κλωστές γιούτας 222 TEX επί 2.

Η πυκνότητα των κλωστών στιμονιού και υφαδιού δίδεται από τους σχετικούς πίνακες των ως άνω προτύπων, ανάλογα του ύψους του βελούδου και της προβλεπόμενης χρήσης της μοκέτας.

Πάντοτε η ύφανση πρέπει να είναι διπλού στιμονιού και διπλού υφαδιού.

Στην περίπτωση όπου παρόμοιο υπόστρωμα παρουσιάζει προβλήματα συμπεριφοράς στην παρουσία νερού, θα πρέπει να προταθεί υπόστρωμα με ίνες που δεν επηρεάζονται από το νερό (μείωση μήκους τους).

3.3.2 Επάλειψη πίσω όψης (precoat)

Χρησιμοποιείται συνθετική ρητίνη που αποσκοπεί στην στερεή αγκύρωση των κλωστών από τις μπούκλες στο υπόστρωμα (support ή dossier).

3.3.3 Δεύτερο υπόστρωμα

Τοποθετείται πολλές φορές όταν ζητηθεί ένα δεύτερο στρώμα, με το οποίο εκτός από την αύξηση της αντοχής, επιτυγχάνεται η εύκολη αντικατάσταση της μοκέτας.

3.3.4 Υπόστρωμα από αφρώδες υλικό

Πρέπει να αποφεύγεται γιατί με τη χρήση της μοκέτας αυτό καταστρέφεται πολύ γρηγορότερα από τη στρώση κυκλοφορίας.

4 Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής

4.1 Χρησιμοποιούμενες ίνες για τις κλωστές μορφοποίησης μοκετών

4.1.1 Φυσικές ίνες

Οι μοκέτες που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, θα έχουν κλωστές από ίνες μαλλιού, σε αναλογία 80% και ίνες POLYAMIDE σε αναλογία 20%, σύμφωνα με το πρότυπο NF G 35-001:1985, όπου ειδικά για τις ίνες μαλλιού προβλέπονται αυτές να είναι semi-peignee, δηλαδή να έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία τραβήγματος και χτενίσματος, ώστε αυτές να καταστούν παράλληλες.

Εκτός αυτού, ο τύπος της κλωστής και η γραμμική μάζα του μείγματος της κλωστής (μαλλιού-Polyamide), θα είναι:

- RETORS των 52 TEX επί 3 για όλους τους τύπους μοκετών, εκτός επενδύσεως κλιμάκων
- RETORS των 77 TEX επί 3 για μοκέτες επενδύσεως κλιμάκων

4.1.2 Συνθετικές ίνες

Αναφέρονται μόνο για πληροφόρηση αναφορικά με την συμπεριφορά τους, δεδομένου ότι δεν θα επιτρέπουν μοκέτες μόνο με συνθετικές ίνες, εκτός από επένδυση κλιμάκων.

4.1.3 Ίνες Polyamide

Χρησιμοποιούνται κυρίως για τα βελονισμένα χαλιά και για carpettes, όπως και σε συνδυασμό με ίνες μαλλιού, όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.

Δεδομένου ότι το υλικό του polyamide είναι ειδικά ευαίσθητο στις υγρομετρικές μεταβολές, θα πρέπει να συνδυάζεται πάντοτε με ίνες polypropylenes, ή με ίνες polyesters, οι οποίες παρουσιάζουν σταθερότητα διαστάσεων.

4.1.4 Ίνες acryliques

Από πλευράς εμφάνισης και γενικής συμπεριφοράς, οι ίνες αυτές πλησιάζουν σ' αυτές του μαλλιού, ιδίως σε αντοχή σε τριβή. Εάν σ' αυτές προστεθούν ίνες polyamide σε ποσοστό 20% αυξάνεται η αντοχή τους σε τριβή.

4.2 Κανόνες και απαιτήσεις ποιότητας

4.2.1 Γενικά

Οι μοκέτες που θα προταθούν, θα πρέπει να έχουν ίνες, όπως έχει προαναφερθεί, να έχουν κατασκευασθεί με λεπτή jauge και να ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις ποιότητας, όπως αυτές προκύπτουν από τις οδηγίες της E.E. "Directives Communes pour l' agrement des revetements de sol textiles", από τις οποίες απαιτήσεις θα εξαρτηθεί το ύψος του πέλους, είτε είναι μπούκλα, είτε τούφα (θύσανος) και από το βάρος και την πυκνότητά του.

4.2.2 Αποφυγή σοβαρής αλλαγής της αρχικής όψης της μοκέτας. Κατάταξη στην κατηγορία U.

Η προτεινόμενη μοκέτα πρέπει να μην εμφανίζει τις παρακάτω αναφερόμενες παθολογικές καταστάσεις, ώστε πάντοτε να είναι δυνατόν να διατηρεί την αρχική της όψη.

- Μηχανική καθίζηση βελούδου

  Πρέπει να είναι της κατηγορίας U4, δηλαδή να παρουσιάζει μία μηχανική καθίζηση, η οποία μετρούμενη με την συσκευή dynamic loading machine (D.L.M.), να είναι το πολύ ίση με 0,8 mm -/+ 10%.

- Καθρέπτισμα

  Πρόκειται για ένα φαινόμενο που παρουσιάζεται στις θυσανωτές μοκέτες, με τις τοπικές αλλαγές κλίσεις των θυσάνων, οι οποίες εμφανίζονται σαν λεκέδες και κανονικά πρέπει να εξαφανίζονται μ' ένα βούρτσισμα.

- Λέκιασμα

  Πρέπει να είναι δυνατόν να καθαρίζονται από λεκιάσματα οφειλόμενα στην κυκλοφορία ατόμων με το ειδικό shampooing (έλεγχος κατά NF G 35-039).

- Φθορά ύλης κλωστών λόγω χρήσης

  Οι μοκέτες κατηγορίας U4, όπως προηγουμένως, δεν πρέπει να παρουσιάζουν φθορά ύλης, εκτός από τις τοποθετημένες στις ακμές σκαλοπατιών, όπου εκεί πρέπει να προστατεύονται με ειδικά γωνιόκρανα, εφόσον αυτές τοποθετηθούν κολλητές.

- Πλευρική αποσύνδεση κλωστών μπούκλας ή κλωστών θυσάνων ελεγχόμενη σύμφωνα με την XP 35-030/1982: Σταθερότητα κλωστών μοκέτας με μπούκλες.

- Σταθερότητα κλωστών θυσανωτής μοκέτας ελεγχόμενης σύμφωνα με NF G 35-021:1983.

- Σταθερότητα κλωστών μοκέτας με μπούκλες ελεγχόμενης σύμφωνα με XP 35-030/1982.

© ΕΛΟΤ

4.2.3 Αποφυγή διατήρησης ιχνών επί της μοκέτας λόγω τοπικών φορτίσεων από έπιπλα (κατηγορία P)

- Ίχνη συμπίεσης από πόδι καρεκλών (στατικό)

  Το εναπομένον ίχνος έπειτα από μία ώρα όταν έχει φορτιστεί με το ίχνος ποδιού καρέκλας (κενής) πρέπει να είναι μικρότερο του 0,5 mm (κατηγορία P3).

  Έλεγχος σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ISO 3415. Προσδιορισμός απώλειας πάχους μετά από σύντομη, ήπια στατική φόρτιση.

- Ίχνη συμπίεσης από πόδι ελαφρού επίπλου (στατικό) 7 kg/cm2

  Ίχνη συμπίεσης της μοκέτας υπό την επίδραση του ως άνω φορτίου, εφαρμοζόμενο για 24 ώρες, πρέπει να εξαφανίζονται έπειτα από 3 μέρες όταν παύει να υπάρχει το φορτίο.

  Έλεγχος σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ISO 3416. Προσδιορισμός απώλειας πάχους μετά από παρατεταμένη, ισχυρή στατική φόρτιση.

- Ίχνη από δυναμική φόρτιση (κυλιόμενης καρέκλας)

  Οι προταθησόμενες μοκέτες Κατηγορίας P3, πρέπει έπειτα από 60.000 κύκλους κύλισης κυλιόμενης καρέκλας, να μην παρουσιάζουν φθορές κάθε μορφής, αλλαγή της δομής της επιφανείας (έντονη απώλεια ύλης, αισθητή σύνθλιψη), βασική αλλαγή χρώματος. Έλεγχος σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 685, NF ISO 2094.

4.2.4 Συμπεριφορά στην παρουσία νερού

- Για τους μη υγρούς χώρους οι μοκέτες πρέπει να είναι κατηγορίας E1.

  Πρέπει να καθαρίζονται στεγνά, αλλά να είναι δυνατόν σε έκτακτες περιπτώσεις να καθορισθούν με υγρό τρόπο (αυτός ο καθαρισμός ενδιαφέρει όλη την επιφάνεια και όχι τοπικές).

  Οι μοκέτες αυτές ανέχονται το παραμένων νερό (απρόβλητο και μικρής διάρκειας) χωρίς:

  - Κίνδυνο να διαβρωθούν και να σαπίσουν
  - Μεταβολή των διαστάσεων υπό την επίδραση της υγρασίας και της εναλλασσόμενης κατάστασης ύγρανσης-στέγνωμα
  - Να παρουσιασθούν αλλοιώσεις στα επί μέρους στοιχεία της (αποκολλήσεις, ξέπλυμα)

- Μοκέτες κατηγορίας E2

  Είναι αυτές που ανέχονται την παρουσία παραμένοντος νερού (όχι συστηματικά και όχι για πολλές ώρες, π.χ. νερό από το χώρο λουτρού-όχι πλημμύρα), χωρίς αλλοιώσεις και που καθαρίζονται κανονικά με νερό ή υγρά προϊόντα.

Στην έννοια αλλοίωση περιλαμβάνεται:

- Η απουσία κινδύνου σαπίσματος των υλικών που την απαρτίζουν
- Η σταθερότητα διαστάσεων στην επίδραση της υγρασίας και στην εναλλασσόμενη κατάσταση ύγρανσης-στέγνωμα
- Απουσία κινδύνου αποκολλήσεως ή ξεπλύματος υπό την επίδραση του νερού και της υγρασίας των στοιχείων που απαρτίζουν την μοκέτα

Εκτός των ανωτέρω:

- Εάν η μοκέτα είναι κολλημένη και δεν έχει η κάτω επιφάνειά της στεγανοποιηθεί με προϊόντα διαρκείας, πρέπει:

- Να είναι πολύ ικανοποιητική η συμπεριφορά της στην παρουσία του νερού στο επίπεδο των κολλήσεων το υλικό επένδυσης πρέπει να είναι αδιάβροχο (δεν διασχίζεται από το νερό σε 15 λεπτά).

- Να είναι ελάχιστη η απορρόφηση του νερού από το υπόστρωμα.

- Εάν η μοκέτα είναι ελεύθερα τοποθετημένη, πρέπει:

- Να διαπιστώνεται ότι το υπόστρωμά της δεν είναι ευαίσθητο στο νερό.

Η επιλογή μεταξύ Ε1 και Ε2, πρέπει πάντοτε να αποκλίνει προς την Ε2, ώστε να εξασφαλίζονται και από μία μη προβλεπόμενη παρουσία νερών στους χώρους.

4.2.5 Αποφυγή στατικού ηλεκτρισμού

Τα βασικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν την ροπή των μοκετών για ηλεκτρική τους φόρτιση, είναι το είδος των ινών, δηλαδή η ειδική ηλεκτρική αντίσταση (ρ) (Resistivite) και το ποσοστό απορροφούμενης υγρασίας.

Ο τρόπος κατασκευής μοκετών και το ύψος του βελούδου επηρεάζουν την ιδιότητα δημιουργίας στατικού ηλεκτρισμού.

Οι ίνες μαλλιού και οι συνθετικές ίνες (κυρίως polyamide) έχουν την μεγαλύτερη ειδική ηλεκτρική αντιστατική (θετική φόρτιση) που επαυξάνεται σημαντικά με το ποσοστό της απορροφούμενης υγρασίας.

Αυτός είναι ο λόγος που πρέπει στις ίνες μαλλιού και polyamide να προστίθενται και μεταλλικές ίνες ανοξείδωτου χάλυβα και να αποφεύγεται η επικάλυψη του υποστρώματος με επάλειψη αφρώδους LATEX ή PVC, λόγω του ότι παρουσιάζουν εμπόδιο στην ροή των ηλεκτρικών φορτίων προς το υπόστρωμα σκυροδέματος.

Μοκέτες των οποίων οι ίνες έχουν εμποτιστεί με αντιστατικά προϊόντα ή ίνες με βάση τον άνθρακα ή τέλος ίνες με εναπόθεση αγώγιμων μεταλλικών αλάτων (αργύρου), στην περιφέρεια των ινών ύφανσης, δεν θα γίνονται δεκτές,, δεδομένου ότι δεν είναι εξασφαλισμένη η μονιμότητα της αποτελεσματικότητας στον χρόνο.

4.2.6 Διατάξεις αποφυγής εκ των υστέρων (σε ήδη τοποθετημένες μοκέτες) στατικού ηλεκτρισμού

Επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ειδικών μεταλλικών ράβδων σε μικρές αποστάσεις εγκάρσια προς την ροή κυκλοφορίας κυρίως στους διαδρόμους.

Οι ως άνω ράβδοι (οι οποίες είναι ορατές), γειώνονται με το υπόστρωμα σκυροδέματος, οπότε επιτυγχάνεται η τμηματική εκκένωση του στατικού ηλεκτρισμού, χωρίς να δημιουργούνται ενοχλήσεις στους ανθρώπους, λόγω μικρού φορτίου.

Στην περίπτωση κολλήσεως των μοκετών κατά τη φάση τοποθέτησης, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αγώγιμες κόλλες.

4.2.7 Επιτρεπόμενες στάθμες στατικού ηλεκτρισμού

Η ηλεκτρική αντίσταση R θα πρέπει να είναι μικρότερη των 1010 Ω, σύμφωνα με DIN 54345-1 , πάντοτε για σχετική υγρασία, 50% και θερμοκρασία περιβάλλοντος 20%.

Επιπλέον, θα πρέπει η διαφορά δυναμικού που μετριέται με το «τεστ του βαδίζοντος», όπως αυτό που περιγράφεται στο πρότυπο AFNOR AF N G 35-025, να είναι μικρότερο των 1000V κατά μέσο όρο, για τις αυτές ως άνω υγρομετρικές συνθήκες.

© ΕΛΟΤ

Σημειώνεται ότι όταν προκαλείται αποφόρτιση στατικού ηλεκτρισμού, η διαφορά δυναμικού που υπάρχει μεταξύ του ατόμου και του μεταλλικού αντικειμένου μπορεί να μεταβάλλεται μεταξύ 1000 V και 15000 V.

Η τιμή των 1000 V αντιστοιχεί στο μέσο κατώφλι ευαισθησίας ανθρώπινου οργανισμού. Μεταξύ 1000 και 2000 V η αποφόρτιση γίνεται αισθητή σαν ελαφρό τσίμπημα. Προκαλείται αντίδραση του οργανισμού όταν η διαφορά δυναμικού είναι μεταξύ 2500 και 3500 V. Όταν φτάνει μεταξύ 10000 και 15000 V προκαλείται σπινθήρας.

4.2.8 Αντοχή στη φωτιά

Οι προταθησόμενες μοκέτες πρέπει να συνοδεύονται με επίσημα πιστοποιητικά ότι είναι σύμφωνες: με το πρότυπο NF P 92506 κατηγορίας M2 ή με το DIN 4102 κατηγορίας B1, και ότι δεν δημιουργούν με την καύση τους τοξικά αέρια (αζώτου και χλωρίου). Ο έλεγχος πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ISO 6925 ή NF G 35-027.

4.2.9 Σταθερότητα διαστάσεων στις υγρομετρικές μεταβολές

Οι προταθησόμενες μοκέτες πρέπει να συνοδεύονται με επίσημα πιστοποιητικά, ότι παρουσιάζουν σταθερότητα διαστάσεων στις υγρομετρικές μεταβολές, οι οποίες επί τόπου του έργου παρουσιάζονται με άνοιγμα αρμών μεταξύ των ρόλων των μοκετών. Οι έλεγχοι της πιο πάνω σταθερότητας, θα πρέπει να γίνονται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ISO 2551.

4.2.10 Σταθερότητα χρωματισμού στο φως

Πάντοτε θα πρέπει με επίσημα πιστοποιητικά να προκύπτει ότι παρουσιάζουν σταθερότητα στον αρχικό χρωματισμό τους, όταν έχουν υποστεί την επίδραση του φωτός. Για τους σκούρους και ζωηρούς χρωματισμούς, ο δείκτης σταθερότητας στο φως, δεν πρέπει να είναι μικρότερος του 6, ενώ για τα ανοικτά χρώματα, δεν πρέπει να είναι μικρότερος του 5.

Εκτός των ανωτέρω, πρέπει να παρουσιάζουν σταθερότητα χρωματισμού, όταν:

- Εξασκούνται καταπονήσεως τριβής σε στεγνή και υγρή κατάσταση, πρέπει να έχουν δείκτη μικρότερο του 4.
- Χρησιμοποιούνται οργανικά διαλυτικά υλικά, πρέπει να έχουν δείκτη μικρότερο του 4.
- Τρίβονται με το ειδικό shapooning καθαρισμού, πρέπει να έχουν δείκτη μικρότερο του 4.

Οι δοκιμές θα γίνονται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ISO 105-B01 καθώς και την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ISO 105-C07.

4.2.11 Ακουστική συμπεριφορά μοκετών

Οι προταθησόμενες μοκέτες μαλλιού-polyamide θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις μείωσης των κτυπογενών θορύβων και συγχρόνως να συμβάλουν στην μείωση των θορύβων περιβάλλοντος με το να διαθέτουν αυξημένο συντελεστή SABINE.

4.2.12 Στάθμη μείωσης κτυπογενών θορύβων

Για τις κολλημένες μοκέτες η ΔL θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 36 dB (A).

Για τις τεντωμένες μοκέτες τοποθετούμενες σε ξεχωριστό υπόστρωμα (thibaude) ή ΔL, θα πρέπει να είναι μεταξύ 41 και 43 dB (A).

Έλεγχος κατά την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ISO 140-7 και NF XP G 35-039.

4.2.13 Συντελεστής απορρόφησης SABINE

Θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 0,57 για 2000 Hertz. Έλεγχος κατά την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10140-4.

4.2.14 Έλεγχος κανονικότητας και σταθερότητας μορφοποίησης μοκέτας-Επιτρεπόμενες αρχές

- Πλάτος λωρίδας

  Πρέπει να είναι ίση με το προβλεπόμενο ονομαστικό πλάτος. Για μοκέτες σε πλάκες η ανοχή καθορίζεται σε ± 2mm.

- Ολικό πάχος

  Πρέπει να είναι ίσο τουλάχιστον με το ονομαστικό αναφερόμενο πάχος με μία ανοχή ± 1mm.

  Ο έλεγχος θα γίνεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ISO 1765.

- Ολική μάζα ανά μονάδα επιφάνειας

  Πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με την ονομαστική αναφερόμενη μάζα με μία ανοχή ± 10%.

  Ο έλεγχος θα γίνεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ISO 8543.

- Μάζα του χρήσιμου βελούδου ανά μονάδα επιφάνειας

  Πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με την ονομαστική αναφερόμενη μάζα με μία ανοχή ± 10%.

  Ο έλεγχος θα γίνεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ISO 1766.

- Χρήσιμο πάχος βελούδου

  Πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με την ονομαστική αναφερόμενη μάζα με μία ανοχή ± 10%.

  Ο έλεγχος θα γίνεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ISO 1766.

- Πυκνότητα κλωστών βελούδου ανά dm

  Εάν p ο αριθμός των βελόνων ανά dm κατά την κατά μήκος έννοια και q ο αριθμός των βελονών κατά την πλάτος έννοια, θα πρέπει οι μετρηθείσες τιμές των p και q να ικανοποιούν τις σχέσεις:

- p ονομαστικό –1 ≤ p μετρητέο ≤ p ονομαστικό –+1

- q ονομαστικό –1 ≤ q μετρητέο ≤ q ονομαστικό +1

  Για τις προταθησόμενες μοκέτες ο αριθμός των βελονών, θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος των 39,4 ανά dm, πράγμα που σημαίνει ότι στο dm2 θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος των 1552 περασμάτων βελονών και στο m2 μεγαλύτερος των 155.200.

4.3 Καθαρισμός των υλικών – δείγματα

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με την εμπορική ονομασία τους και δείγματα εφόσον είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους, τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών τους και βεβαιώσεις τους ότι πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας προδιαγραφής και διατίθενται όλα τα σχετικά επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής) εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

© ΕΛΟΤ

Ο καθορισμός των υλικών θα συμφωνείται και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

4.4 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα υλικά προσκομίζονται στο έργο συσκευασμένα και προστατευμένα με περιτύλιγμα και σε ποσότητα που να επιτρέπει τη φόρτωση και την εκφόρτωση τους θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης και θα ελέγχονται κατά την είσοδο τους ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, είναι καινούργια και βρίσκονται σε αρίστη κατάσταση.

Πρέπει να γίνεται έλεγχος ως προς τις αποχρώσεις εφόσον τα πλακίδια προέρχονται από διαφορετικές παρτίδες παραγωγής.

4.5 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα μεταφέρονται και θα διακινούνται στο εργοτάξιο με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους. Θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους πάνω σε στηρίγματα, έτσι ώστε να μη δέχονται φορτία σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, να αερίζονται και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

Έτοιμες κατασκευές θα προσκομίζονται λίγο πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο προστατευμένες από κάθε φύσης κακώσεις και θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες επικάλυψης θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων και μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε άριστη λειτουργικά κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του επιβλέποντα.

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από την Επίβλεψη τουλάχιστον 1,50 m^2 σε θέση που θα υποδειχθεί. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, η τοποθέτηση των μοκετών δε θα ξεκινήσει μέχρις ότου η εργασία άλλων συνεργείων στην περιοχή, συμπεριλαμβανόμενης και της βαφής, έχει ολοκληρωθεί.

Η επιφάνεια πάνω στην οποία θα τοποθετηθούν οι μοκέτες θα είναι αλφαδιασμένη και σε κατάλληλη κατάσταση από κάθε άποψη για μία αποδεκτή εγκατάσταση και μακρά διάρκεια ζωής χωρίς ελαττώματα

Επιπροσθέτως, τα χαρακτηριστικά προσφυγής και ξηρότητας θα προσδιορίζονται με την πραγματοποίηση δοκιμών προσφυγής και υγρασίας σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

5.3 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή

Θα ελέγχεται η καταλληλότητα των επιφανειών και των άλλων κατασκευών που θα επικαλυφθούν για να καθοριστούν οι απαιτούμενες επεμβάσεις σε αυτές και να επιτευχθούν οι προβλεπόμενες από την μελέτη επιφάνειες και επίπεδα μέσα στις επιτρεπόμενες ανοχές.

Η χάραξη θα υλοποιείται με ράμματα και σήμανση πάνω στην εκάστοτε υπόβαση.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από την Επίβλεψη. Ο εργολάβος θα παράσχει ό,τι απαιτείται για τον έλεγχο στον επιβλέποντα.

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου της επικάλυψης.

Πλαίσια ανοιγμάτων, στηρίγματα υπερκατασκευών, πρόσθετα στοιχεία πάνω και γύρω από τοίχους, καπνοδόχους, αεραγωγούς, σωληνώσεις κλπ. που εφάπτονται ή ξετρυπούν την επικάλυψη θα τοποθετούνται κατά την κατασκευή της επικάλυψης, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαραίτητος συντονισμός.

5.5 Τοποθέτηση

5.5.1 Γενικά

Οι μοκέτες γενικά τοποθετούνται «τεντωμένες» ή κολλημένες. Ειδικά οι μοκέτες μαλλιού με 20% polyamide, τοποθετούνται τεντωμένες με παρεμβολή ειδική υφασμάτινου υποστρώματος (thibaude).

5.5.2 Σκληρό υπόστρωμα τοποθέτησης μοκετών

Η τοποθέτηση των μοκετών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα που αναφέρονται στην Γαλλική Τεχνική Προδιαγραφή AFNOR P 62-202.

5.5.3 Υπόστρωμα με βάση γαρμπιλομωσάϊκο

Η τοποθέτηση των μοκετών σε σκληρό υπόστρωμα προϋποθέτει ότι:

- Θα είναι από γαρμπιλομωσαικό λειοτριμμένο, απαλλαγμένο από σκόνες και υγρασίες.
- Δε θα υπάρχει κίνδυνος ανόδου υγρασίας στην επιφάνειά του με τριχοειδή φαινόμενα.
- Στην περίπτωση όπου υπάρχει κίνδυνος μετακινήσεως υδρατμών από τους κάτω χώρους, θα έχει τοποθετηθεί κάτω από το σκληρό υπόστρωμα φράγμα υδρατμών.

5.5.4 Υπόστρωμα με βάση το ξύλο ή παράγωγα ξύλου

Θα επιτραπεί η τοποθέτηση μοκετών σε ξύλινο υπόστρωμα, μόνο όταν αυτό έχει κατασκευασθεί σύμφωνα με την Γαλλική Προδιαγραφή NF P 63-203-1 (βλ.εδάφιο 2.5.)

5.5.5 Υφασμάτινο υπόστρωμα για την τοποθέτηση τεντωμένων μοκετών

(αποκλειομένων των συνθετικών αφρωδών υλικών)

Η επιλογή του υφασμάτινου υποστρώματος προϋποθέτει ότι αυτό θα είναι:

© ΕΛΟΤ

- Της αυτής κατηγορίας αντοχής στη φωτιά όπως οι μοκέτες
- Σταθερό στις διαστάσεις έναντι υγροθερμικών επιδράσεων (σχετική υγρασία-θερμότητα) και έναντι επιδράσεων του νερού
- Εμποτισμένο έναντι προσβολής μυκήτων
- Δεν παρουσιάζει εμπόδια στην διοχέτευση του στατικού ηλεκτρισμού από την μοκέτα στο σκληρό υπόστρωμα

Το πάχος του υφασμάτινου υποστρώματος θα είναι περίπου 7mm και το βάρος του μεταξύ 800 - 1200 gr/m^2.

5.5.6 Βοηθητικά στοιχεία και εξαρτήματα για τοποθέτηση τεντωμένων μοκετών.

Χρησιμοποιούνται:

- Ξύλινες λωρίδες αγκύρωσης
- Λωρίδες για τις ενώσεις των μοκετών
- Ράβδοι στα κατωκάσια θυρών, μπαλκονοθυρών

Η χρήση και τοποθέτησή τους θα γίνεται σύμφωνα με τις Γαλλικές Τεχνικές Προδιαγραφές AFNOR

5.6 Προστασία

Τα τελειωμένα δωμάτια θα κλειδώνονται μετά την ολοκλήρωση των εργασιών όταν δεν απαιτούνται άλλες δραστηριότητες.

Όλες οι απαιτούμενοι μέθοδοι προστασίας ή τα προληπτικά μέτρα κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα είναι σε συμφωνία με τις οδηγίες και απαιτήσεις του κατασκευαστή που εφαρμόζονται για να εξασφαλισθεί ότι η εργασία επένδυσης με μοκέτες θα είναι χωρίς την παραμικρή ένδειξη χρήσης ή ζημιάς κατά το χρόνο της παραλαβής.

Όπου απαιτείται, θα τοποθετηθούν διάδρομοι από κόντρα-πλακέ ή από σανίδια εκεί όπου πρόκειται να κυκλοφορήσουν άλλα συνεργεία πάνω στα τελειωμένα δάπεδα με μοκέτα. Αυτή η προστασία θα μείνει στη θέση της μέχρις ότου ολοκληρωθεί η εργασία.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από τον εργοδότη ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής, ιδιαίτερα σε ότι αφορά στην ποιότητα των υλικών μοκετών, στην σωστή τοποθέτηση και στην ενσωμάτωση όλων των βοηθητικών στοιχείων που προβλέπονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

6.2 Ανοχές

Κατασκευές με αποκλίσεις που ξεπερνούν τις απαιτήσεις τις παρούσας προδιαγραφής δε θα γίνονται αποδεκτές.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών επίστρωσης, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα επιστρωμένης επιφανείας, με βάση τα χαρακτηριστικά της μοκέτας (υλικό κατασκευής, πέλος, πυραντοχή κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη

© ΕΛΟΤ

συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ ISO 2549 Textile floor coverings -- Hand-knotted carpets -- Determination of tuft leg length above the woven ground -- Υφαντές επιστρώσεις δαπέδων. Χειροποίητοι τάπητες. Προσδιορισμός μήκους θυσάνων άνωθεν υφαντής βάσης
- Οδηγίες της Ε.Ε. “Directives Communes pour l’ agrement des revetements de sol textiles”
- Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»
- Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).
- DIN 52612-1 Testing of Thermal Insulating Materials; Determination of Thermal Conductivity by the Guarded Hot Plate Apparatus; Test Procedure and Evaluation – Δοκιμές θερμομονωτικών υλικών. Προσδιορισμός Θερμικής Αγωγιμότητας με την συσκευή Guarded Hot Plate. Διαδικασία δοκιμής και Αξιολόγηση
- DIN 66081 Classification of burning behaviour o f textile products - Textile floor coverings -- Κατάταξη υφαντών ως προς την συμπεριφορά σε καύση. - Υφαντά επίστρωσης δαπέδων
- DIN 4102-1 Fire behaviour of building materials and elements - Classification of building materials - Requirements and testing -- Συμπεριφορά δομικών υλικών και στοιχείων κτηρίων σε πυρκαγιά. Κατάταξη δομικών υλικών. Απαιτήσεις και XP 35-030/1982 Σταθερότητα κλωστών μοκέτας με μπούκλες
- NF ISO 2094 Αντοχή μοκέτας σε φθορά και XP G 35-039: Revetements de sol textiles - Comportement a l’ appareil a roulettes avec surcharges (sous 90 daN) -- Επιστρώσεις δαπέδων με υφαντά. Έλεγχος με τροχοφόρο συσκευή υπό φορτίο 900 N
- AFNOR AF N G 35-025 Σταθερότητα χρώματος μοκέτας
- NF P 92506 Αντοχή μοκέτας στη φωτιά κατηγορίας M2
- NF G 35-027 Τοξικότητα καπνού κατά την καύση μοκέτας
- NF P 63-203-1 Υπόστρωμα μοκέτας με βάση το ξύλο ή παράγωγα ξύλου (REFERENCE D.T.U. 51.3)
- AFNOR P 62-202 Τοποθέτηση μοκετών (Reference D.T.U. 53.1/1986). Ισχύουσα Γαλλική Τεχνική Προδιαγραφή για τοποθέτηση μοκετών
- NF G 35-001 Επιστρώσεις με μοκέτα από μαλλί ημι-πενιέ ή από μίγμα μαλλιού ημι-πενιέ 80% και πολυαμιδίου 20%
- NF G 35-002 Επιστρώσεις με μοκέτα από μαλλί καντρέ ή από μίγμα μαλλιού καντρέ 80% και πολυαμιδίου 20%
- NF G 35-039 Επιστρώσεις δαπέδων με υφαντά. Ελεγχος με τροχοφόρο συσκευή υπό φορτίο 900 N
- NF G 35-021 Δοκιμές επιστρώσεων μοκέτας. Προσδιορισμός δυνάμεως απόσχισης τούφας από την μοκέτα

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Βινυλικά δάπεδα

Vinyl tile flooring

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-02 «**Βινυλικά δάπεδα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-02 εγκρίθηκε την 30η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

1.1 Γενικά 7

1.2 Διαβαθμίσεις ποιότητας 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 8

3 Όροι και ορισμοί 9

4 Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής 9

4.1 Μορφοποιημένα στοιχεία 9

4.2 Κατάσταση υποστρώματος τοποθέτησης βινυλικών δαπέδων 9

4.3 Υλικά συγκόλλησης και αστάρια 10

4.4 Ειδικά τεμάχια 10

4.5 Καθαρισμός των υλικών – δείγματα 10

4.6 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών 10

4.7 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο 10

5 Μέθοδος κατασκευής 11

5.1 Συνεργείο 11

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών 11

5.3 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή 11

5.4 Συντονισμός 12

5.5 Επιθεώρηση και προετοιμασία της επιφάνειας 12

5.6 Τοποθέτηση πλακιδίων – ρολών 12

5.7 Προστασία 13

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 13

6.1 Υποβολές 13

6.2 Ανοχές 14

6.3 Ποιοτικός έλεγχος στο εργοτάξιο 14

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 14

7.1 Γενικές απαιτήσεις 14

 © ΕΛΟΤ

7.2 Προστασία εργαζομένων 14

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών 15

8 Τρόπος επιμέτρησης 15

Βιβλιογραφία 16

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΜΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Βινυλικά δάπεδα

1 Αντικείμενο

1.1 Γενικά

Στην παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-02 αναφέρονται οι απαιτήσεις υλικών κυρίων ή βοηθητικών και εργασιών για την επίστρωση εσωτερικών και εξωτερικών δαπέδων με πλακίδια και ρολά από συνθετικό υλικό (Οικογένειες θερμοπλαστικών ρητινών με κυριότερα συστατικά τα ethyl-vinyl-acetate ή acetate de polyvinyle) χώρους κατά κανόνα μη υγρούς, συνάθροισης κοινού ή χώρους πυροδιαμερισμάτων.

Οι διαστάσεις, οι μορφές και τα λοιπά χαρακτηριστικά αποτελούν αντικείμενο της μελέτης του έργου.

1.2 Διαβαθμίσεις ποιότητας

1.2.1 Γενικά

Το PVC λαμβάνει μια διαβάθμιση που συμβολίζεται με τα γράμματα U, P, E και C, όπου:

i. Η τιμή U αντιπροσωπεύει τα αποτελέσματα από το περπάτημα πάνω στην επένδυση δαπέδου, σε άτι αφορά τις αλλαγές, λέρωμα, φθορά από τριβές κ.λπ.

ii. Η τιμή P αντιπροσωπεύει την επίδραση της επίπλωσης και άλλων παρόμοιων μηχανικών καταπονήσεων πάνω στην επένδυση δαπέδου.

iii. Η τιμή E δίδει την συχνότητα της χρήσης νερού πάνω στην επένδυση δαπέδου, περιλαμβανομένου αυτού που προορίζεται για καθάρισμα.

iv. Η τιμή C χαρακτηρίζει τη χρήση ουσιών των οποίων η φυσικοχημική δράση έχει επίδραση στην στερεότητα, για παράδειγμα ανεξίτηλες κηλίδες.

Κάθε σύμβολο λαμβάνει ένα δείκτη διαβάθμισης ως ακολούθως:

1.2.2 Τιμή U: δείκτες 1, 2, 2s, 3, 3s, 4

- Δείκτης 1: δε χρησιμοποιείται.
- Δείκτες 2, 2s: για οικιακή χρήση.
- Δείκτης 3: για δημόσια χρήση.
- Δείκτης 4: για χώρους σερβιρίσματος.

1.2.3 Τιμή P: δείκτες 1, 2, 3 και 4

- Δείκτης 1: Χώροι όπου δεν προκαλούνται κτυπήματα από περπάτημα, όπως στους ευθύγραμμους διαδρόμους. Ο δείκτης αυτός δεν χρησιμοποιείται λόγω άλλων προβλεπομένων μηχανικών δράσεων (π.χ. κατά τη διάρκεια της αποξήλωσης).

- Δείκτης 2: Χώροι όπου δεν προβλέπονται βαρείες εργασίες. Η στατική καταπόνηση περιορίζεται στα 20 kg/m2, δεν υπάρχει κύλιση εκτός για ελαφρά αντικείμενα όπως αυτά που χρησιμοποιούνται στις κατοικίες.

- Δείκτης 3: Χώροι όπως γραφεία επιπλωμένα με καρέκλες ή κυλιόμενα καθίσματα, διάδρομοι (κυρίως νοσοκομείων) όπου χρησιμοποιούνται χειροκίνητα καροτσάκια, και χώροι οι οποίοι υπόκεινται σε καταπόνηση παρόμοιας έντασης.

- Δείκτης 4: Χώροι, εκτός των βιομηχανικών χώρων, υποκείμενοι σε όλων των ειδών τα φορτία, κινητά ή σταθερά. Αυτοί οι χώροι δεν είναι πολυάριθμοι.

1.2.4 Τιμή Ε: δείκτες 0, 1, 2 και 3

- Δείκτης 0: Αιφνίδια παρουσία νερού. Χώροι που συντηρούνται και καθαρίζονται με στεγνή μέθοδο

- Δείκτης 1: Περιστασιακή παρουσία νερού. Στεγνή συντήρηση και υγρός καθαρισμός (πλύσιμο χεριών ή λούσιμο)

- Δείκτης 2: Το νερό έχει τακτική παρουσία αλλά δεν χρησιμοποιείται συστηματικά. Η συντήρηση είναι υγρή με το καθάρισμα.

- Δείκτης 3: Συχνή παρουσία νερού κατά τη διάρκεια παρατεταμένων περιόδων. Η συντήρηση και το πλύσιμο είναι σχεδόν συνώνυμοι όροι.

1.2.5 Τιμή C: Δείκτες Ο, 1 και 2

- Δείκτης 0: τα προϊόντα που περιλαμβάνονται στον ορισμό της παραπάνω τιμής C κανονικά δεν υφίστανται (π.χ. σε ένα διάδρομο)

- Δείκτης 1: συναντάται στα προϊόντα που χρησιμοποιούνται σε πατώματα που μπορούν να προκαλέσουν ατυχήματα (π.χ. στα εστιατόρια)

- Δείκτης 2: Αυτά τα προϊόντα χρησιμοποιούντα σε χώρους κοινής χρήσης (π.χ. κουζίνες)

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-02 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN ISO 20345 Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής

4.1 Μορφοποιημένα στοιχεία

Οι κυριότερες κατηγορίες βινυλικών δαπέδων αφορούν:

- Εύκαμπτα βινυλικά δάπεδα χωρίς υπόστρωμα σε πλάκες ή φύλλα.

  Στην κατηγορία αυτή υπάγονται και αυτά που έχουν στην πίσω όψη ή ενδιαμέσως έναν οπλισμό.

- Εύκαμπτα βινυλικά δάπεδα με ηλεκτρική αγωγιμότητα.

- Βινυλικά δάπεδα σε φύλλα με υπόστρωμα από πίλημα μη υφαντών πολυεστερικών ινών.

- Βινυλικά δάπεδα σε φύλλα ή πλάκες αποτελούμενα από μια βινυλική στρώση, έναν φορέα οπλισμού και ένα υπόστρωμα από αφρώδες PVC με ή χωρίς συμπαγή στρώση στην τελική πίσω επιφάνεια.

- Βινυλικά διογκωμένα δάπεδα σε φύλλα με ανώμαλη ή επιφάνεια αποτελούμενα:

- Από μια διαφανή βινυλική επιφάνεια

- Ένα αφρώδες PVC (πρόκειται για polycllorure του vinyle ή για chlorurede volyvinyle) ακριβώς κάτω από την επιφανειακή στρώση

- Ένα στοιχείο που συμβάλλει ουσιαστικά στην αντοχή σε εφελκυσμό του υλικού

- Ενδεχομένως μία επιπλέον αφρώδης βινυλική στρώση

- Δάπεδα από βινυλικές πλάκες σε υπόστρωμα PVC-φελλού.

- Δάπεδα από ημιεύκαμπτες πλάκες από πολυμερικό βινυλικό, πλαστικοποιητικό με διάφορα πρόσμικτα αδρανή.

- Δάπεδα από πλάκες ή φύλλα βινυλίου και φελλού.

4.2 Κατάσταση υποστρώματος τοποθέτησης βινυλικών δαπέδων

4.2.1 Διατάξεις αποφυγής ανόδου υγρασίας για επαφή υποστρώματος εδάφους

Πρέπει να έχει στεγανοποιηθεί η κάτωθεν του υποστρώματος επιφάνεια, δηλαδή να έχουν προηγηθεί όλες οι απαραίτητες προς τούτο στρώσεις ώστε να εμποδιστεί η άνοδος υγρασίας (εφόσον υπάρχει) από το έδαφος με τα τριχοειδή φαινόμενα.

4.2.2 Υπόστρωμα από φέρουσα πλάκα

Η επιφάνεια της φέρουσας πλάκας πρέπει να έχει λειοτριφθεί έτσι ώστε:

- Να μην παρουσιάζει βέλη μεγαλύτερα των 7mm στον πήχη των 2 m που τοποθετείται σε όλες τις κατευθύνσεις

- Να μην παρουσιάζει επιπλέον βέλη μεγαλύτερα των 2 mm στον πήχη των 20 cm

4.2.3 Υπόστρωμα από γαρμπιλομωσαικό επιφέρουσας πλάκας Ο.Σ.

Πρέπει να κατασκευάζεται με την προσθήκη πολυμερικών πρόσμικτων και να παρουσιάζει τις αυτές ανοχές επιπεδότητας όπως στην παράγραφο 4.2.2.

4.2.4 Ποσοστό υγρασίας υποστρώματος

Θα πρέπει το ποσοστό υγρασίας του υποστρώματος πριν από την τοποθέτηση του βινυλικού δαπέδου να μην είναι μεγαλύτερο του 3%, μετρούμενου επί τόπου με υγρόμετρο.

4.3 Υλικά συγκόλλησης και αστάρια

Τα υλικά συγκόλλησης και τα αστάρια που θα χρησιμοποιηθούν θα προδιαγράφονται από τον κατασκευαστή των πλακιδίων ρολών.

Το υλικό συγκόλλησης θα είναι κόλλα ταχείας δράσεως με βάση ακρυλικά πολυμερή διαλυμένα στο νερό, μη αναφλέξιμη και αδιάβροχη και δεν θα περιέχει τοξικές ουσίες σε συμφωνία με το DIN 16860 ή ισοδύναμο πρότυπο.

4.4 Ειδικά τεμάχια

Εφόσον ο κατασκευαστής της συγκεκριμένης σειράς πλακιδίων τα παράγει, θα χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια για σοβατεπί, γωνίες εσοχής και εξοχής, τέρματα κ.λπ.

Η μελέτη μπορεί να ορίζει υποχρεωτική χρήση τέτοιων ειδικών τεμαχίων όποτε πρέπει να επιλέγεται σειρά που τα περιλαμβάνει.

4.5 Καθαρισμός των υλικών – δείγματα

Όλα τα υλικά που θα προσκομίζονται στο έργο θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναφορικά με τη μορφοποίησή τους όπως στην προηγούμενη παράγραφο 3.1 αναφέρεται, σε συνδυασμό με τις διαβαθμίσεις ποιότητας της παραγράφου 1.1.

Ο καθορισμός των υλικών θα συμφωνείται και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

4.6 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα υλικά προσκομίζονται στο έργο συσκευασμένα και προστατευμένα με περιτύλιγμα και σε ποσότητα που να επιτρέπει τη φόρτωση και την εκφόρτωση τους θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης και θα ελέγχονται κατά την είσοδο τους ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, είναι καινούργια και βρίσκονται σε αρίστη κατάσταση.

Πρέπει να γίνεται έλεγχος ως προς τις αποχρώσεις εφόσον τα πλακίδια προέρχονται από διαφορετικές παρτίδες παραγωγής.

4.7 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα μεταφέρονται και θα διακινούνται στο εργοτάξιο με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους. Θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους πάνω σε στηρίγματα,

© ΕΛΟΤ

έτσι ώστε να μη δέχονται φορτία σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, να αερίζονται και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

Έτοιμες κατασκευές θα προσκομίζονται λίγο πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο προστατευμένες από κάθε φύσης κακώσεις και θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες επικάλυψης θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων και μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε άριστη λειτουργικά κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του επιβλέποντα.

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από τον εργοδότη τουλάχιστον 1,50 m^2 σε θέση που θα υποδειχθεί. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, η τοποθέτηση των πλακιδίων ή ρολών δε θα ξεκινήσει μέχρις ότου η εργασία άλλων συνεργείων στην περιοχή, συμπεριλαμβανόμενης και της βαφής, έχει ολοκληρωθεί.

Η επιφάνεια πάνω στην οποία θα τοποθετηθούν τα πλακίδια ή ρολά θα είναι αλφαδιασμένη και σε κατάλληλη κατάσταση από κάθε άποψη για μία αποδεκτή εγκατάσταση με μακρά διάρκεια ζωής χωρίς ελαττώματα

Επιπροσθέτως, τα χαρακτηριστικά προσφυγής και ξηρότητας θα προσδιορίζονται με την πραγματοποίηση δοκιμών προσφυγής και υγρασίας σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

5.3 Χάραξη – έλεγχος – αποδοχή

Θα ελέγχεται η καταλληλότητα των επιφανειών και των άλλων κατασκευών που θα επικαλυφθούν για να καθοριστούν οι απαιτούμενες επεμβάσεις σε αυτές και να επιτευχθούν οι προβλεπόμενες από την μελέτη επιφάνειες και επίπεδα μέσα στις επιτρεπόμενες ανοχές.

Η χάραξη θα υλοποιείται με ράμματα και σήμανση πάνω στην εκάστοτε υπόβαση.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από την Επίβλεψη. Ο εργολάβος θα παράσχει ό,τι απαιτείται για τον έλεγχο στον επιβλέποντα.

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου της επικάλυψης.

Πλαίσια ανοιγμάτων, στηρίγματα υπερκατασκευών, πρόσθετα στοιχεία πάνω και γύρω από τοίχους, καπνοδόχους, αεραγωγούς, σωληνώσεις κλπ. που εφάπτονται ή ξετρυπούν την επικάλυψη θα τοποθετούνται κατά την κατασκευή της επικάλυψης, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαραίτητος συντονισμός.

5.5 Επιθεώρηση και προετοιμασία της επιφάνειας

Η επιφάνεια του υποστρώματος θα επιθεωρείται πριν από την τοποθέτηση των πλακιδίων ρολών. Κάθε ελαττωματική επιφάνεια ή οι συνθήκες που εμποδίζουν την σωστή τοποθέτηση, θα διορθώνονται, ώστε η επιφάνεια να είναι:

α) στεγνή και καθαρή από σκόνη, κηλίδες μπογιάς, γράσο, και υλικά συγκόλλησης ή συντήρησης.

β) ελεύθερη ανωμαλιών και αιχμηρών ακμών, ώστε να αποτρέπονται οι προεξοχές και τα εξογκώματα μετά την τοποθέτηση των πλακιδίων ή ρολών.

γ) με όλους τους αρμούς, σκασίματα και πτυχώσεις, γεμισμένες με το προδιαγραμμένο υλικό επιδιόρθωσης δαπέδων και υποστρώματος (στοκάρισμα).

Η ικανοποίηση των πιο πάνω απαιτήσεων θα πρέπει να πιστοποιηθεί και με προσεκτική οπτική εξέταση του υποστρώματος.

5.6 Τοποθέτηση πλακιδίων – ρολών

5.6.1 Γενικά

Η επένδυση με πλακίδια ή ρολά θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες και υποδείξεις του κατασκευαστή.

Ιδιαίτερη φροντίδα θα δοθεί στα όρια της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια και μετά το τέλος της εγκατάστασης.

5.6.2 Διάταξη πλακιδίων PVC ή LINOLEUM

Οι κεντρικές γραμμές και στις δυο διευθύνσεις διατάσσονται παράλληλα προς τους τοίχους.

Θα γίνει ρύθμιση ώστε να κοπούν τα άκρα του πλακιδίου σε ίσια πλάτη στις απέναντι πλευρές.

Τα πλακίδια PVC θα τοποθετηθούν με τους αρμούς ευθυγραμμισμένους και χωρίς ανομοιομορφία στα περιθώρια.

Επίσης θα τοποθετηθούν έτσι ώστε τα «νερά» τους να διευθετούνται προς την ίδια κατεύθυνση.

5.6.3 Εφαρμογή της κόλλας

Μετά το γέμισμα των αρμών, ρωγμών και πτυχώσεων του υποστρώματος με υλικό επιδιόρθωσης δαπέδων (στοκάρισμα) θα πρέπει να απλωθεί η κόλλα με μία χαλύβδινη οδοντωτή σπάτουλα, και θα σταυρώνεται το σπατουλάρισμα, για να εξασφαλισθεί ένα στρώμα ομοιόμορφου πάχους κόλλας για το πλακίδιο.

Προ της τοποθέτησης της κόλλας θα πρέπει να εφαρμοστεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, αστάρωμα της επιφάνειας του σκυροδέματος, εάν αυτό απαιτείται από τον κατασκευαστή πλακιδίων.

© ΕΛΟΤ

5.6.4 Τοποθέτηση των πλακιδίων

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, τα πλακίδια θα τοποθετηθούν μετά την τοποθέτηση της κόλλας αρχίζοντας από το κέντρο του δωματίου και πηγαίνοντας προς τους τοίχους. Κάθε πλακίδιο θα προσφύεται στην κόλλα με λεπτό, ευθύγραμμο αρμό.

Τα πλακίδια δεν θα κόβονται εκτός εάν φθάνουμε κοντά στον τοίχο ή αλλάζουμε διεύθυνση, και θα κόβονται με κομψό τρόπο γύρω από τις σωληνώσεις, έπιπλα και μηχανήματα για να σχηματίσουν σφικτό αρμό χωρίς διάκενα.

Τα τελειωμένα δάπεδα θα είναι ομαλά χωρίς εξογκώματα, ρωγμές, σπασίματα, πτυχώσεις, και προεξέχουσες ακμές και θα προσαρμόζονται κομψά στις σωληνώσεις και τις άλλες εγκαταστάσεις.

Η κόλλα που περισσεύει θα αφαιρείται.

5.6.5 Ταινίες ακμών

Οι ταινίες ακμών θα τοποθετούνται οπουδήποτε τερματίζει το πλακίδιο, σε ένα άνοιγμα ή οπουδήποτε υπάρχει μια απροστάτευτη ακμή.

Το πάνω μέρος της ταινίας θα είναι "πρόσωπο" με το πάνω μέρος του πλακιδίου. Οι ταινίες ακμών θα είναι του ιδίου κατασκευαστή με αυτόν των πλακιδίων, και των σοβατεπί.

5.7 Προστασία

Τα τελειωμένα δωμάτια θα κλειδώνονται μετά την ολοκλήρωση των εργασιών όταν δεν απαιτούνται άλλες δραστηριότητες.

Όλες οι απαιτούμενοι μέθοδοι προστασίας ή τα προληπτικά μέτρα κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα είναι σε συμφωνία με τις οδηγίες και απαιτήσεις του κατασκευαστή που εφαρμόζονται για να εξασφαλισθεί ότι η εργασία επένδυσης με πλακίδια ή ρολά θα είναι χωρίς την παραμικρή ένδειξη χρήσης ή ζημιάς κατά το χρόνο της παραλαβής.

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, το περπάτημα σε φρεσκοτοποθετημένα πλακίδια δαπέδου δεν επιτρέπεται πριν περάσουν τουλάχιστον 72 ώρες μετά την τοποθέτηση.

Όλες οι εργασίες τοποθέτησης πλακιδίων ή ρολά θα πρέπει να καθαρίζονται σε συμφωνία με τις οδηγίες και απαιτήσεις του κατασκευαστή και θα σφραγίζονται με μια επάλειψη από εγκεκριμένο αντιολισθηρό υλικό και θα γυαλίζονται με μηχανικό στιλβωτικό.

Όπου απαιτείται, θα τοποθετηθούν διάδρομοι από κόντρα-πλακέ ή από σανίδια εκεί όπου πρόκειται να κυκλοφορήσουν άλλα συνεργεία πάνω στα τελειωμένα πλαστικά δάπεδα. Αυτή η προστασία θα μείνει στη θέση της μέχρις ότου ολοκληρωθεί η εργασία.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Υποβολές

Τα πλακίδια θα εγκρίνονται μέσω φύλλων υποβολής υλικών (Φ.Υ.Υ.), τα οποία θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστον τα εξής:

- Πληροφορίες προϊόντος από τον κατασκευαστή.
- Αποτελέσματα δοκιμών ελέγχου σύμφωνα με τους όρους της παρούσας προδιαγραφής.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης υπογεγραμμένο από τον κατασκευαστή.

- Δείγματα κάθε προϊόντος.

6.2 Ανοχές

Καμιά ανοχή δε θα γίνεται αποδεκτή για εξαρτήματα ή άλλα στοιχεία του ίδιου τεμαχίου.

6.3 Ποιοτικός έλεγχος στο εργοτάξιο

Θα επιβεβαιωθεί και θα καταγραφεί ότι:

- Τα υλικά συμφωνούν με τις Εγκεκριμένες Υποβολές Υλικών.
- Τα πλακίδια ή ρολά εγκαθίστανται σύμφωνα με τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια και τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

Θα πρέπει επίσης να επιβεβαιώνεται οπτικά ότι:

- οι αρμοί είναι ευθύγραμμοι, ομοιόμορφου πάχους και κατάλληλα φινιρισμένοι.
- το χρώμα των εγκατεστημένων πλακιδίων ταιριάζει με τα δείγματα των εγκεκριμένων υποβολών υλικών.
- τα πλακίδια είναι στοκαρισμένα και γυαλισμένα.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96.

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863

© ΕΛΟΤ

Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση ικανή για την άμεση εκκίνηση των περαιτέρω εργασιών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα επιστρωμένης επιφανείας, με βάση τα χαρακτηριστικά των συνθετικών υλικών επίστρωσης (υλικό κατασκευής, πάχος, επιφανειακή υφή, πυραντοχή κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ EN 685 Resilient and laminate floor coverings. Classification -- Ελαστικές επιστρώσεις δαπέδων. Κατάταξη
- ΕΛΟΤ EN 649 Resilient floor coverings. Homogeneous and heterogeneous polyvinyl chloride floor coverings. Specification -- Ελαστικά καλύμματα δαπέδου - Ομογενή και ετερογενή καλύμματα δαπέδου με βάση το πολυχλωριούχο βινύλιο - Προδιαγραφές
- ΕΛΟΤ EN 548 Resilient floor coverings. Specification for plain and decorative linoleum -- Ελαστικές επιστρώσεις δαπέδων. Προδιαγραφές για απλό και διακοσμημένο λινοτάπητα
- Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»
- Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).
- AFNOR P 62/203/1990 Επιστρώσεις με συγκολλητά πλαστικά πλακίδια

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-08-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Υπερυψωμένα δάπεδα

Raised access flooring

Κλάση τιμολόγησης: 7

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-08-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-08-00 «**Σύστημα αποχέτευσης γεφυρών Υπερυψωμένα δάπεδα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-08-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-08-00 εγκρίθηκε την 21η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Διαφοροποίηση υπερυψωμένων δαπέδων από πλευράς υλικών δομής και ελάχιστων απαιτήσεων 8

4.1 Γενικά 8

4.2 Μορφή τελικού δαπέδου χρήσης 8

4.3 Ξύλινο υπόστρωμα 9

4.4 Μεταλλική προστασία ακμών και πλαϊνών ξύλινου υποστρώματος 9

4.5 Μεταλλικός σκελετός στήριξης του ξύλινου υποστρώματος 9

4.6 Επισκεψιμότητα του ενδιάμεσου κενού του υπερυψωμένου δαπέδου 10

4.7 Μείωση μετάδοσης κτυπογενών θορύβων 10

4.8 Περιορισμός φαινομένων αντήχησης από το βάδισμα ατόμων 10

4.9 Γείωση των μεταλλικών στοιχείων 10

4.10 Δυνατότητες απαγωγής στατικού ηλεκτρισμού 11

4.11 Προστασία έναντι φωτιάς εφ' όσον απαιτείται 11

4.12 Ελαστικό δάπεδο χρήσης 11

4.13 Καθορισμός υλικών - δείγματα 11

4.14 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών 11

4.15 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο 12

5 Προκαταρκτικές εργασίες 12

5.1 Γενικά 12

5.2 Προεργασίες επί της επιφάνειας της πλάκας όταν το ενδιάμεσο κενό πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ως PLENUM κλιματισμού 12

5.3 Κατασκευή μεταλλικού σκελετού 12

5.4 Τοποθέτηση όλων των προβλεπόμενων από την μελέτη εγκαταστάσεων 12

5.5 Διαμερισμάτωση του ενδιάμεσου κενού 12

5.6 Διατάξεις περιορισμού των φαινομένων αντήχησης από το βάδισμα επί ξύλινου δαπέδου χρήσης 12

5.7 Τοποθέτηση του ξύλινου υποστρώματος 13

5.8 Προϋποθέσεις για έναρξη εργασιών τοποθέτησης ξύλινου υποστρώματος ή των δαπέδων σε πλάκες επί ορθοστατών 13

5.9 Κλιματικές συνθήκες κατά την φάση τοποθέτησης μέχρις παραλαβή εργασιών 13

6 Τοποθέτηση δαπέδων χρήσης 13

6.1 Δάπεδα επί ξύλινου υποστρώματος με μη αφαιρούμενα τμήματα για επίσκεψη του ενδιάμεσου κενού΄ 13

6.2 Δάπεδα επί ξύλινου υποστρώματος με αφαιρούμενα τμήματα 13

6.3 Δάπεδα χωρίς ξύλινο υπόστρωμα 14

7 Ανοχές 16

7.1 Οριζοντιότητα 16

7.2 Επιπεδότητα 16

7.3 Διαφορές μεταξύ δυο διαδοχικών πλακών δαπέδου 16

7.4 Τελική στάθμη δαπέδου 16

8 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 17

8.1 Υποβολές 17

8.2 Δείγματα 17

8.3 Ποιοτικός έλεγχος κατά την παραλαβή 17

9 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 17

9.1 Γενικές απαιτήσεις 17

9.2 Προστασία εργαζομένων 18

10 Τρόπος επιμέτρησης 18

Βιβλιογραφία 19

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Υπερυψωμένα δάπεδα

1 Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-08-00 αναφέρεται στις απαιτήσεις ποιότητας υλικών και εργασιών για την κατασκευή υπερυψωμένων δαπέδων μετά ή άνευ ξύλινου υποστρώματος με την επ' αυτών τοποθέτηση δαπέδων χρήσης σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές.

Δεδομένου ότι η κατασκευή ενός υπερυψωμένου δαπέδου απαιτεί να έχουν προηγηθεί πλήθος άλλων προκαταρκτικών εργασιών, που αφορούν άλλες προδιαγραφές κρίθηκε σκόπιμο να αναφερθεί η ανάγκη κατασκευής τους, ώστε μετά την τοποθέτηση των στοιχείων του υπερυψωμένου δαπέδου να θεωρείται ότι αυτό είναι έτοιμο προς χρήση. Τούτο σημαίνει ότι απαιτείται ένας πλήρης συντονισμός μεταξύ των διαφόρων συνεργείων που προηγούνται ή που και έπονται των κυρίως εργασιών των υπερυψωμένων δαπέδων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Ελληνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-08-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ISO 2039-1	Plastics -- Determination of hardness -- Part 1: Ball indentation method -- Πλαστικά. Προσδιορισμός της σκληρότητας. Μέρος 1: Μέθοδος με διείσδυση σφαίρας
ΕΛΟΤ EN 433	Resilient floor coverings. Determination of residual indentation after static loading -- Ελαστικές επιστρώσεις δαπέδων - Προσδιορισμός της παραμένουσας οδόντωσης μετά από στατική φόρτιση
DIN 51961	Testing of plastics surfaces; behaviour on exposure to glowing cigarettes -- Επίδραση αναμμένου τσιγάρου στην επιφάνεια του συνθετικού δαπέδου (χωρίς μόνιμη βλάβη).
DIN 53516	Rubber, vulcanized or thermoplastic. Determination of tear strength. -- Δοκιμές ελαστικού και ελαστομερών. Προσδιορισμός αντοχής στην απόξεση
DIN 54345-1	Testing of textiles; electrostatic behaviour; determination of electrical resistance -- Δοκιμές ηλεκτροστατικής συμπεριφοράς υφαντών. Προσδιορισμός ηλεκτρικής αντίστασης.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01	Nail and staple hardwood flooring -- Ξύλινα καρφωτά δάπεδα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02	Glue down hardwood flooring -- Ξύλινα κολλητά δάπεδα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-01	Textile floor coverings -- Δάπεδα με μοκέτα

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-02	Vinyl tile flooring -- Βινυλικά δάπεδα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00	Ceramic tiles covering of indoor and outdoor surfaces -- Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks. -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets. -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear - Amendment 1 -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Τροποποίηση 1

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Διαφοροποίηση υπερυψωμένων δαπέδων από πλευράς υλικών δομής και ελάχιστων απαιτήσεων

4.1 Γενικά

Τα υπερυψωμένα δάπεδα διαφοροποιούνται ανάλογα:

- Του τελικού δαπέδου χρήσης.
- Της ανάγκης τοποθέτησης ή όχι του δαπέδου χρήσης επί ξύλινου υποστρώματος.
- Της μορφής του σκελετού στήριξης του υπερυψωμένου δαπέδου.
- Της ανάγκης επίσκεψης ή όχι του ενδιάμεσου κενού.
- Της απαίτησης περιορισμού της μετάδοσης κτυπογενών θορύβων και της μείωσης των φαινομένων αντήχησης από το βάδισμα ατόμων επί του δαπέδου.
- Της ανάγκης γείωσης των μεταλλικών στοιχείων και του περιορισμού του στατικού ηλεκτρισμού.
- Της χρησιμοποίησης του ενδιάμεσου κενού ως PLENUM για τον κλιματισμό των χώρων.

4.2 Μορφή τελικού δαπέδου χρήσης

Διαφοροποιείται ανάλογα εάν τοποθετείται ή όχι επί ξύλινου υποστρώματος.

- Όταν υπάρχει ξύλινο υπόστρωμα δύναται να κολληθεί ή να καρφωθεί επ' αυτού οποιοδήποτε δάπεδο όπως π.χ.
  - Κεραμική πλακίδια.

© ΕΛΟΤ

- Βινυλικά πλακίδια (Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-02).
- Μοκέτες (Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-01).
- Ξύλινα καρφωτά ή κολλητά δάπεδα (Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01 και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02).
- Ελαστικά δάπεδα σε φύλλα ή σε πλάκες.

- Όταν δεν υπάρχει ξύλινο υπόστρωμα χρησιμοποιούνται ειδικές πλάκες βιομηχανικής κατασκευής σε τετράγωνες διαστάσεις όχι μεγαλύτερες των 60/60 από νοβοπάν πάχους 30 mm με πλευρικές μεταλλικές ενισχύσεις και με επικολλημένο δάπεδο χρήσης από βινυλικά ή ελαστικά πλακίδια ή πλακίδια μοκέτας.

Τα ως άνω δάπεδα τοποθετούνται επί ειδικών ορθοστατών με δυνατότητες ρύθμισης του ύψους αυτών και ειδική κεφαλή για την εξασφάλιση της πλευρικής ευστάθειας των πλακών.

Οι ορθοστάτες τοποθετούνται επί της φέρουσας πλάκας με κόλληση ή και με μηχανική στερέωση, πάντοτε με διαγώνιες μεταξύ τους συνδέσεις.

Στην περίπτωση χρησιμοποίησης του ενδιάμεσου κενού ως PLENUM κλιματισμού παρεμβάλλονται στο δάπεδο ειδικές πλάκες όμοιες με τις προηγούμενες αλλά διάτρητες.

Στη θέση των διάτρητων πλακών, δύνανται να τοποθετούνται πλάκες δαπέδου με περσίδες από αλουμίνιο ικανές να φέρουν το βάρος ενός ατόμου όχι όμως να αντέχουν σε συγκεντρωμένα φορτία ή στα φορτία φορείου.

Όταν η επιφάνεια των περσίδων είναι μεγαλύτερη του μισού της επιφάνειας της πλάκας του δαπέδου ή αφήνει πλήρες τμήμα μικρότερο ή ίσο των 100 mm σε μία ή περισσότερες πλευρές, θα πρέπει να προβλέπονται συνδετήριες διατάξεις στους ορθοστάτες ή επί πλέον ορθοστάτες. Ο χειρισμός των περσίδων θα πρέπει να γίνεται από την επιφάνεια του δαπέδου.

4.3 Ξύλινο υπόστρωμα

Αποτελείται από φύλλα μοριοσανίδων πάχους μεγαλύτερου των 20 mm σε διαστάσεις τέτοιες ανάλογα του σκελετού και ανάλογα της δυνατότητας ανασήκωσης ή αφαίρεσης αυτών, ώστε στην περίπτωση όπου απαιτείται η επίσκεψη του ενδιάμεσου κενού, αυτή να είναι δυνατό να γίνεται από δύο τουλάχιστον άτομα.

Εναλλακτικά αντί των μοριοσανίδων χρησιμοποιείται κόντρα-πλακέ του αυτού πάχους.

4.4 Μεταλλική προστασία ακμών και πλαϊνών ξύλινου υποστρώματος

Τα ξύλινα υποστρώματα δαπέδου όταν πρόκειται να αφαιρούνται, θα πρέπει να έχουν προστατευμένες τις ακμές τους με ενσωμάτωση στραντζαριστής διατομής αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα σχήματος Π.

Η διατομή θα τοποθετείται έτσι ώστε να πλαϊνά αυτής να μην προεξέχουν των επιφανειών των ξύλων.

4.5 Μεταλλικός σκελετός στήριξης του ξύλινου υποστρώματος

Αποτελείται από ένα οριζόντιο σκελετό ορθογωνικής διάταξης με διαγώνιες συνδέσεις, στηριζόμενος με ορθοστάτες στη φέρουσα πλάκα δια μέσου μεταλλικών συνεχών στρωτήρων βιδωμένων σε αυτή.

Οι διατομές του σκελετού, όπου εδράζονται τα άκρα των φύλλων του ξύλινου υποστρώματος θα πρέπει να έχουν τέτοιο πλάτος ώστε οι οπές των βιδών να απέχουν από τις ακμές τουλάχιστον 20 mm, πράγμα που σημαίνει ότι η επιφάνεια έδρασης για τη στερέωση δύο διαδοχικών φύλλων θα πρέπει να έχει τουλάχιστον πλάτος 70 mm.

Επιπλέον ο σκελετός θα πρέπει να έχει τέτοια διάταξη ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο τα βέλη κάμψης του υποστρώματος.

Οι διατομές του σκελετού θα προκύψουν κατόπιν στατικού υπολογισμού λαμβάνοντας υπόψη τα στατικά φορτία από τη χρήση του δαπέδου ως και τα δυναμικά φορτία που θα προέρθουν από γρήγορη απομάκρυνση κοινού σε περίπτωση πανικού σε αίθουσα με υπερυψωμένο δάπεδο.

4.6 Επισκεψιμότητα του ενδιάμεσου κενού του υπερυψωμένου δαπέδου

Ανάλογα των προβλεπομένων εγκαταστάσεων στο ενδιάμεσο κενό και της ανάγκης καθαριότητας αυτού, ιδίως όταν χρησιμοποιείται ως PLENUM για προσαγωγή κλιματιζόμενου αέρα, θα πρέπει ο τρόπος στερέωσης του ξύλινου υποστρώματος ως και οι διαστάσεις αυτού να προσφέρονται για την αφαίρεση και την επίσκεψη.

Επιπλέον θα πρέπει και ο τρόπος στερέωσης του μεταλλικού σκελετού να επιτρέπει την αποσύνδεση τμήματος, ανάλογα των αναγκών συντήρησης και αντικατάστασης των υπαρχουσών εγκαταστάσεων ή των αναγκών καθαρισμού του PLENUM.

Πάντως, και δεδομένης της δυσκολίας που παρουσιάζεται για την διαδικασία αφαίρεσης ξύλινου υποστρώματος θα πρέπει αντί για PLENUM κλιματισμού να τοποθετούνται αγωγοί προσαγωγής κλιματιζόμενου αέρα.

Ευχέρεια συχνής επισκεψιμότητας παρέχεται μόνο από τα δάπεδα που τοποθετούνται επί ειδικών ρυθμιζόμενων καθ΄ ύψος ορθοστατών (παράγραφος 4.1).

4.7 Μείωση μετάδοσης κτυπογενών θορύβων

Χρησιμοποιούνται ειδικά πέλματα συνδυασμού χαλυβδοελάσματος και NEOPRENE σχήματος ανεστραμμένου Π με εκατέρωθεν φτερά, επί των οποίων εδράζονται οι μεταλλικοί στρωτήρες του σκελετού (βλέπε παράγραφο 4.4 της παρούσας).

4.8 Περιορισμός φαινομένων αντήχησης από το βάδισμα ατόμων

Τοποθετούνται ηχοαπορροφητικά υλικά κάτω από το ξύλινο υπόστρωμα σε άκαμπτο υπόστρωμα στερεούμενο επί του σκελετού και σε καθοριζόμενη απόσταση από σχετική μελέτη, ως προς την κάτω επιφάνεια του ξύλινου υποστρώματος.

Παρόμοια διάταξη απαιτείται όταν σε αίθουσες μουσικής ή θεάτρου, προβλέπεται ξύλινο δάπεδο χρήσης επί ξύλινου υποστρώματος.

Το ηχοαπορροφητικό υλικό που συνήθως δύναται να χρησιμοποιηθεί είναι πλάκες πετροβάμβακα επικαλυμμένες με λεπτά διάτρητα φύλλα των οποίων το πάχος του πετροβάμβακα, το πάχος του φύλλου επικάλυψης, η διάμετρος των οπών και η πυκνότητα αυτών θα προκύψει κατόπιν σχετικής μελέτης.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση αυτή το ενδιάμεσο κενό δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως PLENUM για προσαγωγή κλιματιζόμενου αέρα. Θα απαιτηθεί η προσαγωγή να γίνεται με αγωγούς (σταθερούς και εύκαμπτους) που θα καταλήγουν σε στόμια επί του δαπέδου.

4.9 Γείωση των μεταλλικών στοιχείων

Παρόμοια ανάγκη προκύπτει για τα δάπεδα χρήσης που έχουν μεταλλική πλευρική προστασία ή ολική επιφανειακή. Πραγματοποιείται με δίκτυο χαλκοαγωγών που συνδέουν τους ορθοστάτες των δαπέδων χρήσης της παραγράφου 4.1 της παρούσης.

© ΕΛΟΤ

4.10 Δυνατότητες απαγωγής στατικού ηλεκτρισμού

Τα δάπεδα της παραγράφου 4.1 θα πρέπει να παρουσιάζουν ηλεκτροστατικό φορτίο περιλαμβανόμενο μεταξύ 5,105 και 2,1012 OHMS.

4.11 Προστασία έναντι φωτιάς εφ' όσον απαιτείται

Τα ξύλινα στοιχεία του υποστρώματος θα πρέπει από πλευράς αντίστασης στη φωτιά, να έχουν ειδική επεξεργασία ώστε να μην αναφλέγονται.

Επιπλέον θα πρέπει να αντιμετωπίζεται η πυράντοχη διαμερισμάτωση του ενδιάμεσου κενού, η οποία δύναται να χρησιμεύσει και για διαμερισμάτωση του PLENUM όταν η μελέτη του κλιματισμού το επιτρέπει.

Η διαμερισμάτωση πραγματοποιείται ανά 300 m^2 το μέγιστο και σε μέγιστα μήκη 30 m.

Καλωδιώσεις εντός του κενού θα πρέπει να έχουν μη αναφλέξιμο περίβλημα εφόσον προβλέπεται από ειδικές διατάξεις της Γενικής Συγγραφής του Έργου.

4.12 Ελαστικό δάπεδο χρήσης

Στην περίπτωση χρησιμοποίησης δαπέδου χρήσης (σε φύλλα ή σε πλάκες της παραγράφου 4.1.2) θα πρέπει για το υλικό αυτό να ισχύουν τα χαρακτηριστικά:

- Σκληρότητα: 85W-5 (Στήριγμα Α) σύμφωνα με Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN ISO 2039-1.
- Αντοχή σε φόρτιση: κατ' ελάχιστον 0,20 mm, σύμφωνα με Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 433.
- Αντοχή σε τριβή υπό φορτίο 0,5 kg; κατ' ελάχιστον 160 mm 3, σύμφωνα με DIN 53516.
- Αντοχή σε χημικά: σύμφωνα με DIN 51958 (αντοχή σε χημικά προϊόντα που συνήθως χρησιμοποιούνται στην συντήρηση).
- Επίδραση αναμμένου τσιγάρου στην επιφάνεια: σύμφωνα με DIN 51961
- Πυραντοχή: σύμφωνα με DIN 54345-1

4.13 Καθορισμός υλικών - δείγματα

Για όλα τα υλικά θα προσκομίζονται εκ των προτέρων εφόσον είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους, τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών τους και βεβαιώσεις τους ότι πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας προδιαγραφής και διατίθενται όλα τα σχετικά επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής) εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Ο καθορισμός των υλικών θα συμφωνείται και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

4.14 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα υλικά προσκομίζονται στο έργο συσκευασμένα και προστατευμένα με περιτύλιγμα αυτοκόλλητο ή μη, σε ποσότητα που να επιτρέπει την φόρτωση και εκφόρτωσή τους και σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης και θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, είναι καινούργια και βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

4.15 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα μεταφέρονται και θα διακινούνται στο εργοτάξιο με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους. Θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους, πάνω σε στηρίγματα, έτσι ώστε να μην δέχονται φορτία σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, να αερίζονται και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

Έτοιμες κατασκευές θα προσκομίζονται λίγο πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο προστατευμένες από κάθε φύσης κακώσεις και θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους.

5 Προκαταρκτικές εργασίες

5.1 Γενικά

Η κατασκευή των υπερυψωμένων δαπέδων μέχρις ότου είναι δυνατή η τοποθέτηση του τελικού δαπέδου χρήσης, απαιτεί να έχει προηγηθεί η εκτέλεση ορισμένων εργασιών ανάλογα του τύπου του δαπέδου.

5.2 Προεργασίες επί της επιφάνειας της πλάκας όταν το ενδιάμεσο κενό πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ως PLENUM κλιματισμού

- Καθορίζεται πλήρως η επιφάνεια της φέρουσας πλάκας.
- Εφαρμόζεται επ' αυτής απισωτική τσιμεντοκονία με υποχρεωτική χρήση πολυμερικού πρόσμικτου τύπου POLYBOND για επαύξηση της πρόσφυσής αυτής.
- Επαλείφεται η επιφάνεια της απισωτικής με υδροδιαλυτά συνθετικά χρώματα έναντι δημιουργίας σκόνης.

5.3 Κατασκευή μεταλλικού σκελετού

Κατασκευάζεται ο μεταλλικός σκελετός όπως αναφέρεται στις παραγράφους 4.4, με παρεμβολή ή όχι ειδικών πελμάτων για την μείωση μετάδοσης κτυπογενών θορύβων.

5.4 Τοποθέτηση όλων των προβλεπόμενων από την μελέτη εγκαταστάσεων

Υποχρεωτικά οι καλωδιώσεις τοποθετούνται επί ειδικών μεταλλικών οδηγών ράγες που στερεούνται επί των στρωτήρων, επί των οποίων στερεούνται και τα κουτιά διακλαδώσεων.

Στην περίπτωση των δαπέδων χρήσης με τις ειδικές πλάκες της παραγράφου 4.1, οι οδηγοί καλωδίων, και τα κουτιά διακλαδώσεων στερεούνται επί της φέρουσας πλάκας.

Εφόσον τοποθετούνται αγωγοί κλιματισμού στο ενδιάμεσο κενό, θα πρέπει η τοποθέτηση αυτών να μην είναι αιτία κραδασμών.

5.5 Διαμερισμάτωση του ενδιάμεσου κενού

Το ενδιάμεσο κενό πρέπει να διαμερισματούται με πυράντοχα υλικά στεγανής τοποθέτησης είτε για λόγους λειτουργίας του PLENUM κλιματισμού, είτε για λόγους περιορισμού μετάδοσης φωτιάς (βλέπε και παράγραφο 4.10 της παρούσης).

5.6 Διατάξεις περιορισμού των φαινομένων αντήχησης από το βάδισμα επί ξύλινου δαπέδου χρήσης

Βλέπε σχετικά παράγραφο 4.8 της παρούσας.

© ΕΛΟΤ

5.7 Τοποθέτηση του ξύλινου υποστρώματος

Η στερέωση του ξύλινου υποστρώματος γίνεται επί μεταλλικού σκελετού της παραγράφου 4.4 της παρούσης με αυτοδιατρητικές βίδες με εξάγωνη κεφαλή που χωνεύεται στο πάχος του υλικού του υποστρώματος.

Στο ξύλινο υπόστρωμα θα προβλεφθούν οπές για προσαγωγή κλιματιζόμενου αέρα μέσω του PLENUM ή μέσω αγωγών. Επίσης, θα προβλεφθούν οπές για τοποθέτηση, εφόσον προβλέπεται φωτιστικών σωμάτων συνεπίπεδων με το τελικό δάπεδο χρήσης.

5.8 Προϋποθέσεις για έναρξη εργασιών τοποθέτησης ξύλινου υποστρώματος ή των δαπέδων σε πλάκες επί ορθοστατών

- Να έχουν αποπερατωθεί πλήρως όλα τα σκυροδέματα, τα επιχρίσματα και τα δάπεδα των χώρων που δεν τοποθετούνται υπερυψωμένα.
- Να έχουν τοποθετηθεί τα υαλοστάσια με τους υαλοπίνακές τους.
- Το ποσοστό υγρασίας του σκυροδέματος της φέρουσας πλάκας ή της επ' αυτής τσιμεντοκονίας ως και των επιχρισμάτων των τοίχων του χώρου να μην είναι μεγαλύτερο του 5% της στεγνής μάζας. Ο έλεγχος θα γίνεται με ηλεκτρονικό υγρόμετρο.
- Στην περίπτωση που το υπερυψωμένο δάπεδο τοποθετείται επί οπλισμένου σκυροδέματος εδραζόμενο επί του εδάφους θα πρέπει να έχουν προβλεφθεί διατάξεις διακοπής ανόδου υγρασίας.

5.9 Κλιματικές συνθήκες κατά την φάση τοποθέτησης μέχρις παραλαβή εργασιών

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος του χώρου θα πρέπει να είναι μεταξύ 12 ^{o}C και 24 ^{o}C με σχετική υγρασία μεταξύ 45 και 70 % για όλο το χρονικό διάστημα από την προσκόμιση και αποθήκευση των υλικών μέχρις την τελική παραλαβή των εργασιών.

6 Τοποθέτηση δαπέδων χρήσης

6.1 Δάπεδα επί ξύλινου υποστρώματος με μη αφαιρούμενα τμήματα για επίσκεψη του ενδιάμεσου κενού΄

Δύνανται να τοποθετηθούν:

- Καρφωτά ξύλινα δάπεδα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-01
- Κολλητά ξύλινα δάπεδα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-01-02
- Βινυλικά δάπεδα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-01.
- Δάπεδα μοκέτας σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-02.
- Ελαστικά κολλητά δάπεδα όπως ορίζεται στην παράγραφο 4.1 της παρούσης.
- Κεραμικά κολλητά πλακίδια σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00.

6.2 Δάπεδα επί ξύλινου υποστρώματος με αφαιρούμενα τμήματα

Θα πρέπει εκ των προτέρων τα προβλεπόμενα προς αφαίρεση ανοίγματα να διαμορφώνονται με περιμετρικό πλαίσιο από ορειχάλκινη γωνία και τα αφαιρούμενα τμήματα του ξύλινου υποστρώματος με τα του δαπέδου χρήσης να τοποθετούνται σε αντίστοιχο πλαίσιο.

Στην περίπτωση που απαιτείται η στερέωση των αφαιρούμενων τμημάτων, στο μεταλλικό σκελετό, οι κεφαλές από τα στοιχεία στερέωσης θα είναι ορατές και χωνευτές.

Στο ξύλινο υπόστρωμα εφόσον προβλέπονται οπές προσαγωγής κλιματιζόμενου αέρα ή συνεπίπεδα φωτιστικά σώματα με τα δάπεδα χρήσης θα πρέπει να στερεωθούν όλες οι διατάξεις στερέωσης στομίων και φωτιστικών σωμάτων.

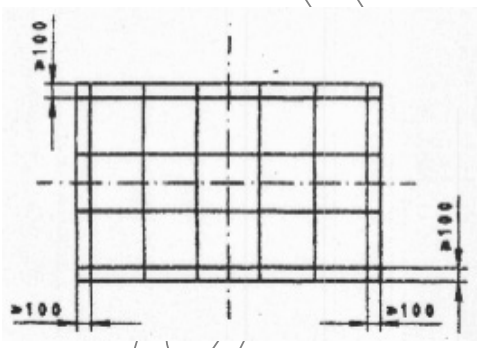
6.3 Δάπεδα χωρίς ξύλινο υπόστρωμα

6.3.1 Γενικά

Πρόκειται για τα δάπεδα με τετράγωνες πλάκες της παραγράφου 4.1 της παρούσης.

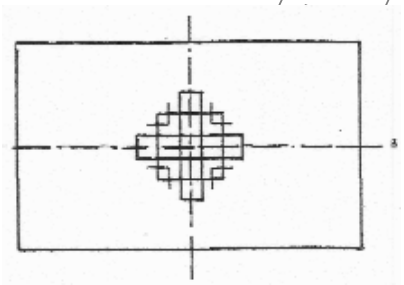
6.3.2 Άξονες τοποθέτησης

Η έναρξη της τοποθέτησης θα πρέπει να γίνεται κυρίως με βάση τους δύο κύριους κάθετους άξονες του χώρου, ώστε σε αυτούς να συμπίπτουν είτε οι δημιουργούμενοι αρμοί μεταξύ των πλακών, είτε οι κύριοι άξονες αυτών τούτων των πλακών, ώστε πάντοτε οι πλάκες, που θα πρέπει να κοπούν περιμετρικά, να έχουν διαστάσεις μεγαλύτερες του 100 mm με σκοπό την εξασφάλιση της ευστάθειας του συνόλου του δαπέδου (σχήμα 1 και 2).

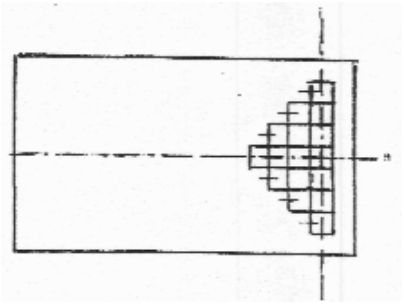


Σχήμα 1

Αντί των κυρίων κάθετων αξόνων δύνανται να χρησιμοποιούνται και άλλοι κάθετοι άξονες όπως στα σχήματα 3 και 4 με τον αυτό περιορισμό ως προς το εναπομένον πλάτος των ακραίων πλακών.

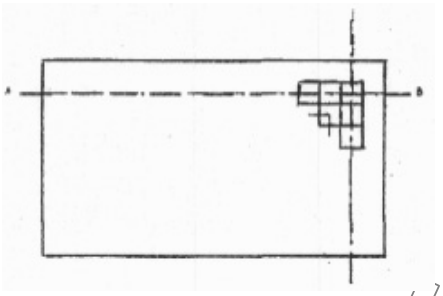


Σχήμα 2



Σχήμα 3

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 4

6.3.3 Κοπή πλακών δαπέδου

Όταν λόγω τοποθέτησης προκύπτουν πλάκες δαπέδου μικρότερου πλάτους των 100 mm σε μια ή περισσότερες πλευρές του χώρου, θα πρέπει να προβλέπονται συνδετήριες διατάξεις των υποστυλωμάτων ή και πρόσθετοι ορθοστάτες.

Η αυτή ενίσχυση προβλέπεται για τις πλάκες με περσίδες αερισμού όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.1 της παρούσης.

6.3.4 Διαδικασίες τοποθέτησης

Η τοποθέτηση δεν αρχίζει ποτέ σε επαφή με τα τοιχώματα.

Η χάραξη τοποθέτησης των ορθοστατών πρέπει πάντοτε να προβλέπει ότι δεν θα τοποθετηθούν πλάκες περιμετρικά πλάτους μικρότερου των 100 mm σε μια ή περισσότερες πλευρές ή εφόσον είναι μικρότερες να ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο. Πάντοτε πρέπει να προβλέπονται διατάξεις σύνδεσης όλων των ορθοστατών δαπέδου να παρουσιάζει πλήρη πλευρική σταθερότητα.

Όταν τα τοιχώματα του χώρου είναι βαριάς κατασκευής οι περιμετρικές πλάκες προσαρμόζονται έτσι ώστε να υπάρχει ένας αρμός που να επιτρέπει την αφαίρεση.

Στην περίπτωση που τα περιμετρικά τοιχώματα έχουν ελαφριά δομή, π.χ. υαλοπέτασμα, γυψοπέτασμα, οι ακραίοι περιμετρικοί ορθοστάτες στερεούνται και μηχανικά εκτός από την κόλληση και ενισχύονται επιπλέον με λοξές αντηρίδες.

Όταν δεν υπάρχει πλευρικό τοίχωμα προστίθεται πλαϊνό για να κλείσει το ενδιάμεσο κενό.

Η αδυναμία τοποθέτησης περιμετρικών ορθοστατών αντιμετωπίζεται με την στερέωση ενός γωνιακού στα τοιχώματα.

Η συνάντηση του δαπέδου με υποστυλώματα του χώρου ιδίως όταν απαιτείται τεμαχισμός των πλακών, αντιμετωπίζεται όπως όταν συναντάται με τα περιμετρικά τοιχώματα.

Οι αρμοί διαστολής του κτιρίου θα πρέπει να βρίσκονται στο αυτό κατακόρυφο επίπεδο με τους αρμούς του δαπέδου, με τους ορθοστάτες τοποθετούμενους εκατέρωθεν του αρμού του κτιρίου ενισχυμένους με λοξές αντηρίδες.

Η περιμετρική τοποθέτηση των σοβατεπιών θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη ότι οι πλάκες του δαπέδου θα αφαιρούνται και θα επανατοποθετούνται χωρίς να εμποδίζονται από την παρουσία τους.

6.3.5 Τελική επιφάνεια χρήσης των υπερυψωμένων δαπέδων χωρίς ξύλινο υπόστρωμα

Οι πλάκες παρόμοιου δαπέδου, δεδομένου ότι είναι βιομηχανικού τύπου θα πρέπει να έχουν επικολλημένο και το δάπεδο χρήσης που συνήθως είναι βινυλικό, μοκέτα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-01 ή ελαστικό.

Ξύλινο δάπεδο χρήσης δεν τοποθετείται σε παρόμοια υπερυψωμένα δάπεδα.

6.3.6 Αφαιρέσεις και επανατοποθετήσεις πλακών δαπέδων

Οι χειρισμοί αφαίρεσης και επανατοποθέτησης των πλακών θα γίνεται με ειδικές βεντούζες αποκλειόμενης της χρήσης λοστού ή κατσαβιδιού τοποθετουμένων στους αρμούς μεταξύ των πλακών.

Πάντοτε πρέπει να περιορίζεται ο αριθμός των πλακών που αφαιρούνται συγχρόνως.

Σειρές ολόκληρες πλακών ή μεγάλες επιφάνειες θα αφαιρούνται διαδοχικά. Θα πρέπει να επιδιώκεται η αφαίρεση να ακολουθεί δομή σκακιού.

6.3.7 Καθαρισμός του PLENUM και των επιφανειών των δαπέδων

Το PLENUM θα καθαρίζεται πάντοτε με απορροφητήρα, ποτέ με νερό.

Επιφάνειες δαπέδων από μοκέτα θα καθαρίζονται με στεγνό Shampooing και σκληρές επιφάνειες με υγρή σφουγγαρίστρα.

Βερνίκια για γυάλισμα των επιφανειών των σκληρών δαπέδων θα χρησιμοποιούνται μόνο όταν δεν αλλοιώνουν τα χαρακτηριστικά της αντιστατικής συμπεριφοράς.

7 Ανοχές

7.1 Οριζοντιότητα

Για μια επιφάνεια 5 m x 5 m η διαφορά στάθμης ως προς την οριζόντια μεταξύ δύο τυχαίων σημείων δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 3 mm.

Για την συνολική επιφάνεια του δαπέδου αυτή η διαφορά δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 10 mm.

7.2 Επιπεδότητα

Το μετρούμενο βέλος στον πήχη των 2 m του τοποθετούμενου σε οποιοδήποτε σημείο του δαπέδου, δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 2 mm.

7.3 Διαφορές μεταξύ δυο διαδοχικών πλακών δαπέδου

Δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 1 mm.

7.4 Τελική στάθμη δαπέδου

Η απόκλιση μεταξύ της τελικής επιφάνειας του υπερυψωμένου δαπέδου μετά του τοποθετημένου δαπέδου χρήσης (παράγραφος 6.1 και 6.3.4.) και της προκαθορισμένης από την μελέτη στάθμης, δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 5 mm.

© ΕΛΟΤ

8 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

8.1 Υποβολές

Ο Ανάδοχος θα συντάξει και υποβάλει για έγκριση στην Υπηρεσία τα Φύλλα Υποβολής Υλικού (ΦΥΥ).

Εκτός εάν καθορίζεται άλλως, κάθε υποβολή υλικού θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα εξής:

- Στοιχεία προϊόντων από τον Κατασκευαστή.
- Εγχειρίδιο εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένων των απαιτήσεων συντήρησης.
- Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης.
- Πυραντοχή.
- Δείγματα επικαλύψεων δαπέδου που θα δεικνύουν τον χρωματισμό, τα σχέδια, το πάχος και θα συμπεριλαμβάνουν πιστοποιητικό συμμόρφωσης ως προς τις ηλεκτροστατικές απαιτήσεις. Τα δείγματα θα περιλαμβάνουν πλακίδια επικάλυψης και τα υλικά βάσης.

8.2 Δείγματα

Δείγματα από τα υλικά θα προσκομισθούν εγκαίρως για έγκριση από την Επίβλεψη. Επιπλέον, θα κατασκευασθούν δείγματα των εργασιών σύμφωνα με τις υποδείξεις του Επιβλέποντα και τα εγκεκριμένα σχέδια.

8.3 Ποιοτικός έλεγχος κατά την παραλαβή

Η παραλαβή των εκτελεσθείσων εργασιών υποδομής, των δαπέδων με ή χωρίς ξύλινο υπόστρωμα θα γίνεται για διαπίστωση εάν έχουν τηρηθεί οι όροι των άρθρων της παρούσης προδιαγραφής έστω και εάν απαιτηθεί να ανασηκωθούν τα προβλεπόμενα από την μελέτη αφαιρούμενα τμήματα.

Συγχρόνως με την παραλαβή των δαπέδων θα πρέπει να γίνεται και η παραλαβή των προβλεπομένων από την μελέτη και τοποθετηθέντων στο ενδιάμεσο κενό εγκαταστάσεων και λοιπών κατασκευών.

Ο έλεγχος καθαριότητας του ενδιάμεσου κενού θα γίνεται με ηλεκτρική σκούπα.

Επιπλέον θα γίνεται έλεγχος εάν παρουσιάζονται ανισοσταθμίες μεταξύ των διαφόρων στοιχείων του δαπέδου, προσαρμογής με υπόλοιπα μη υπερυψωμένα δάπεδα ή εάν παρουσιάζονται φαινόμενα τριγμών κατά το βάδισμα ή την κύλιση φορείων με τα επ' αυτών φορτία τους, εφόσον από την μελέτη προβλέπονται παρόμοιες καταπονήσεις.

9 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

9.1 Γενικές απαιτήσεις

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96.

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

9.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

10 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρους κατασκευής υπερυψωμένου δαπέδου, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ ISO 2081 Metallic and other inorganic coatings. Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel -- Μεταλλικές επιστρώσεις. Επιψευδάργύρωση σιδήρου και χάλυβα
- ΕΛΟΤ EN 1081 Resilient floor coverings. Determination of the electrical resistance -- Ελαστικά καλύμματα δαπέδων - Προσδιορισμός της ηλεκτρικής αντίστασης
- ΕΛΟΤ ISO 9013 Thermal cutting. Classification of thermal cuts. Geometrical product specification and quality tolerances -- Θερμική κοπή - Ταξινόμηση θερμικών κοπών - Γεωμετρική προδιαγραφή προϊόντος και ανοχές ποιότητας
- ΕΛΟΤ EN 12584 Imperfections in oxyfuel flame cuts, laser beam cuts and plasma cuts. Terminology -- Ατέλειες σε κοπή με οξυνδρική φλόγα, ακτίνες λέιζερ και φλόγα - Ορολογία
- Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»
- Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).
- NF P 67-103-1:1993 Raised access floor (free access). Constituant components. Execution. Part 1: specification for technical clauses (DTU 57.1) -- Υπετυψωμένα δάπεδα (ελεύθερης προσπέλασης). Επιμέρους στοιχεία αυτών. Διαμόρφωση. Μέρος 1: Τεχνική προδιαγραφή.

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ψευδοροφές με γυψοσανίδες

Gypsum boards for suspended ceilings

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 9

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-07-10-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-01 «**Ψευδοροφές με γυψοσανίδες**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-07-10-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-07-10-01 εγκρίθηκε την 21η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Υλικά κριτήρια αποδοχής 9

4.1 Γενικά 9

4.2 Κύριες και εγκάρσιες δοκοί 9

4.3 Στοιχεία ανάρτησης 10

4.4 Ψευδοροφή γυψοσανίδας 10

4.5 Ειδικά τεμάχια 10

4.6 Παραλαβή – έλεγχος και αποδοχή υλικών 11

4.7 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο 11

5 Μέθοδος κατασκευής 11

5.1 Συνεργείο 11

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών 11

5.3 Συνθήκες των επιφανειών 12

5.4 Προετοιμασία 12

5.5 Τοποθέτηση 12

5.6 Ψευδοροφή γυψοσανίδας 12

5.7 Προστασία 13

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 14

6.1 Υποβολές 14

6.2 Δείγματα 14

6.3 Ανοχές 14

6.4 Ποιοτικός έλεγχος επί τόπου του έργου 14

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος 15

7.1 Γενικές απαιτήσεις 15

7.2 Προστασία εργαζομένων 15

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών.....15

8 Τρόπος επιμέτρησης.....15

Βιβλιογραφία.....17

ΥΠΟΜΕΙΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

© ΕΛΟΤ

Ψευδοροφές με γυψοσανίδες

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τις απαιτήσεις υλικών και εργασιών για την κατασκευή ψευδοροφών αναρτουμένων σε οροφές από σκυρόδεμα, ξύλο ή μέταλλο, με σκελετό ανάρτησης από ξύλο ή μέταλλο και τελική επιφάνεια γυψοσανίδες. Οι διαστάσεις, οι μορφές και τα λοιπά χαρακτηριστικά αποτελούν αντικείμενο της μελέτης του έργου.

Στις κατασκευές αυτές δεν περιλαμβάνονται βοηθητικές κατασκευές ανάρτησης άλλων εγκαταστάσεων στο χώρο μεταξύ φέρουσας πλάκας και ψευδοροφής ή κάτω από τις ψευδοροφές. Οι ψευδοροφές νοούνται τελειωμένες με όλα τα εξαρτήματά τους και με ενσωματωμένα άλλα στοιχεία του έργου, όπως φωτιστικά σώματα, στόμια, θυρίδες επίσκεψης, κ.λπ. Θα αποτελούν ενιαία συστήματα και εφόσον είναι ομοειδείς θα προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή στο σύνολό τους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 520	Gypsum plasterboards. Definitions, requirements and test methods -- Γυψοσανίδες - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ ΕΝ 10142	Continuously hot-dip zinc coated low carbon steels strip and sheet for cold forming - Technical delivery conditions -- Χαλυβδοελάσματα και Χαλυβδοταινίες χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα για ψυχρή διαμόρφωση, με συνεχή επιψευδαργύρωση εν θερμώ. -Τεχνικές συνθήκες παράδοσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 10143	Continuously hot-dip metal coated steel sheet and strip - Tolerances on dimensions and shape -- Χαλυβδοελάσματα και χαλυβδοταινίες με συνεχή επιμετάλλωση διά εμβαπτίσεως εν θερμώ - Ανοχές στις διαστάσεις και μορφές
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-1	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 1: General introduction (ISO 12944-1) -- Χρώματα και βερνίκια. Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών με προστατευτικές επιστρώσεις. Μέρος 1: Γενική εισαγωγή
ΕΛΟΤ ΕΝ 13964	Suspended ceilings - Requirements and test methods -- Ψευδοροφές - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ ΕΝ 14195	Metal framing components for gypsum plasterboard systems. Definitions, requirements and test methods -- Μεταλλικά στοιχεία πλαισίων για συστήματα γυψοσανίδων - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής

ΕΛΟΤ EN 14353	Metal beads and feature profiles for use with gypsum plasterboards. Definitions, requirements and test methods -- Μεταλλικά σφαιρίδια και διαμορφωμένες διατομές προς χρήση με γυψοσανίδες. Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ EN ISO 2409	Paints and varnishes - Cross-cut test (ISO 2409). Χρώματα και βερνίκια. Δοκιμή σταυροκοπής
ΕΛΟΤ EN ISO 2808	Paints and varnishes - Determination of film thickness (ISO 2808). -- Χρώματα και βερνίκια. Προσδιορισμός πάχους ξηρού υμένα
ΕΛΟΤ ISO 6308	Gypsum plasterboard -- SpecificationΓυψοσανίδες. Προδιαγραφές
DIN 18181-09	Gypsum plasterboards for building construction – Application -- Δομικά έργα από γυψοσανίδες. Κατευθυντήριες οδηγίες εκτέλεσης εργασιών.
DIN 18201	Tolerances in building construction – Terminology, principles, application, testing -- Ανοχές στα κτιριακά έργα - Ορολογία, αρχές, εφαρμογές, δοκιμές
DIN 18202	Tolerances in building construction – Buildings -- Ανοχές διαστάσεων στα κτιριακά έργα - Κτίρια
DIN 18350-01	Construction contract procedures - Part C: General technical specifications for building works - Plaster and stucco -- Συμβατικές απαιτήσεις οικοδομικών έργων. Μέρος 3: Κατασκευή επιχρισμάτων και στοκαρίσματα.
DIN 50021	Spray tests with different sodium chloride solutions -- Δοκιμές ψεκασμού με διαλύματα χλωριούχου νατρίου.
DIN 67530	Reflectometer as a means for gloss assessment of plane surfaces of paint coatings and plastics -- Προσδιορισμός στιλπνότητας επιφανειών χρωματισμών και πλαστικών με χρήση ρεφλεκτομέτρου (ανακλασιμέτρου)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

© ΕΛΟΤ

4 Υλικά κριτήρια αποδοχής

4.1 Γενικά

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, η αναρτημένη ψευδοροφή θα είναι κατασκευασμένη από κύριους δοκούς ορθογωνικής διατομής. Η εγκατάστασή της θα συμφωνεί με το Πρότυπο DIN 18168 και θα συνάδει με το ΦΕΚ 613/Β/12.10.92.

Τα φέροντα στοιχεία (υποδομή, στοιχεία ανάρτησης, σφικτήρες) θα φέρουν με ασφάλεια όλα τα φορτία (σταθερά, κινητά, σεισμικά) και κάθε διαφορική πίεση, χωρίς να ξεπεραστούν η επιτρεπτή αντοχή ή/ και το βέλος κάμψεως.

Το μέγεθος των στοιχείων και η απόστασή τους θα πρέπει να επιβεβαιωθούν υπολογιστικά, σύμφωνα με τους τεχνικούς κανονισμούς των κτιρίων ή μέσω πιστοποιητικών δοκιμών από επίσημο κέντρο δοκιμών, σύμφωνα με το Πρότυπο DIN 18168. Σύμφωνα με το Πρότυπο αυτό, το σταθερό φορτίο δεν θα ξεπερνά τα 0,50 kN/m^2 .

Τα φέροντα στοιχεία μπορούν να φέρουν με ασφάλεια φορτία μέχρι και 1,5 kN/m^2 ,χωρίς να ξεπεραστούν η επιτρεπτή αντοχή ή/ και το βέλος κάμψεως.

4.2 Κύριες και εγκάρσιες δοκοί

4.2.1 Μεταλλικές

Οι δοκοί που θα χρησιμοποιηθούν θα κατασκευασθούν από φύλλο γαλβανισμένου εν θερμώ χάλυβος συνολικού πάχους 0,8 mm και θα είναι σε συμφωνία με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10142 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10143 ή εγκεκριμένα ισοδύναμα Πρότυπα.

Το μέγιστο βέλος κάμψης θα περιορίζεται στο 1/500 του μήκους και δεν θα υπερβαίνει για κανένα λόγο τα 4 mm (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13964).

Οι κοιλοδοκοί θα έχουν τελείωμα με επίχρισμα πούδρας ελάχιστου πάχους 70-80μ και στιλπνότητα 30° σε συμφωνία με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Το σύστημα βαφής θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις των Προτύπων DIN 67530, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2409, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2808, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-1, DIN 50021 ή άλλων ισοδύναμων.

Πριν το επίχρισμα τους, οι γαλβανισμένες επιφάνειες θα ασταρώνονται ή θα καλύπτονται με φωσφορικά άλατα, σε συμφωνία με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

4.2.2 Ξύλινες

Θα χρησιμοποιηθεί πριονιστή ξυλεία κωνοφόρων σε διατομή σύμφωνα με τη μελέτη.

Οι διαστάσεις διατομών των ξύλων είναι σε χιλιοστά (mm). Πρώτη αναφέρεται η διάσταση κατά την οποία το ξύλο εδράζεται και καρφώνεται.

Τα ξύλα πρέπει να είναι:

α) ίσια, χωρίς ελαττώματα στο σχήμα, με νερά που αποκλίνουν έως 12% από τον άξονα.

β) υγιή, χωρίς σκασίματα, προβολές εντόμων και μυκήτων.

γ) με ρόζους και θύλακες με ρετσίνι, διαμέτρου έως το πολύ 1/4 του πλάτους της πλευράς που υπάρχει ο ρόζος ή ο θύλακας.

δ) με ποσοστό υγρασίας έως 22%.

Τα ξύλα θα εμποτίζονται με συντηρητικό πιστοποιημένης ποιότητας.

Σε περίπτωση απαίτησης πυροπροστασίας:

- Ο σκελετός (δοκοί - αναρτήσεις) θα έχουν καλυφθεί με ειδικό πυράντοχο χρώμα (διογκούμενο με τη φωτιά). Ειδικά, τα στοιχεία ανάρτησης θα περιβάλλονται με κοχύλια λιθοβάμβακα πάχους 20mm.

- Το ενδιάμεσο κενό της ψευδοροφής θα διαμερισματούται με ειδικά πυράντοχα διαφράγματα (κυρίως πάνω από τα εσωτερικά χωρίσματα των χώρων), τα οποία θα έχουν τέτοια δομή, ώστε να συμβάλλουν και στην ηχομόνωση.

Στην περίπτωση που υπάρχουν ψευδοροφές με καμπύλα τμήματα γυψοσανίδων, θα προβλέπονται ειδικοί προς τούτο σκελετοί.

4.3 Στοιχεία ανάρτησης

Τα στοιχεία ανάρτησης (βραχίονες ανάρτησης) θα αποτελούνται από γαλβανισμένους κοχλίες αγκυρώσεως και βραχίονες τύπου C. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για τα στοιχεία ανάρτησης θα συμφωνούν με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13964 και θα έχουν αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με το Πρότυπο DIN 50021.

Οι αγκυρώσεις στερέωσης που θα χρησιμοποιηθούν θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις της αντίστοιχης προδιαγραφής. Επίσης, τα φέροντα στοιχεία θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις της παραγράφου 3.1.

Οι απαιτήσεις για τα σεισμικά στοιχεία θα πληρούν τις προϋποθέσεις του ΦΕΚ613/Β/12.10.92 («Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κώδικας»).

4.4 Ψευδοροφή γυψοσανίδας

4.4.1 Γενικά

Η κατασκευή της ψευδοροφής πρέπει να ακολουθεί κανόνες σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ 1296 και DIN 18168 (Μέρος 1: Απαιτήσεις κατασκευής).

4.4.2 Υλικά

Ο σκελετός ανάρτησης θα είναι επίπεδος, από προφίλ γαλβανισμένης λαμαρίνας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14353 με ταχείες ή αντιανεμικές αναρτήσεις. Οι βίδες στερέωσης θα ακολουθούν το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14195. Η επικάλυψη θα γίνεται με μονή ή διπλή, επίπεδη ή καμπύλη γυψοσανίδα πάχους 12,5 mm (απλή, ανθυγρή ή πυράντοχη), με ή άνευ ηχοαπορροφητικών οπών και σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ISO 6308, και ΕΛΟΤ ΕΝ 520.

Το υλικό μόνωσης για ηχομόνωση, ηχοαπορρόφηση ή και θερμομόνωση θα είναι από μη εμποτισμένες ίνες θερμοβάμβακα, σύμφωνα με το Πρότυπο DIN 18165-1, πάχους όπως προβλέπεται από την αντίστοιχη μελέτη. Στην περίπτωση ηχοαπορροφητικών απαιτήσεων τοποθετείται πάνω από τη διάτρητη γυψοσανίδα ειδικό πυράντοχο πίλημα πριν από το λιθοβάμβακα. Το υλικό στοκαρίσματος αρμών θα είναι ειδικό για άνθυγρες και πυράντοχες γυψοσανίδες. Επίσης, θα χρησιμοποιηθεί αυτοκόλλητη δικτυωτή υαλοταινία αρμού ή χαρτοταινία με λεπτή διάτρηση και κατάλληλο υλικό φινιρίσματος.

Σημείωση: Όταν κάτω από την πλάκα χώματος τοποθετείται ψευδοροφή από γυψοσανίδες επικαλυμμένες με λιθοβάμβακα, η παρουσία μόνο αυτού δεν μπορεί να καλύψει τις θερμομονωτικές ανάγκες των χώρων κάτω από το χώμα.

4.5 Ειδικά τεμάχια

Όπου απαιτείται, θα χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια, τα οποία θα παράγονται από τον κατασκευαστή της οροφής ή θα κατασκευάζονται επί τόπου σύμφωνα με τη μελέτη. Το ίδιο ισχύει και για τα ειδικά συστήματα στερέωσης.

Η επιλογή των υλικών θα είναι τέτοια, ώστε μεταξύ τους να μην αναπτύσσονται βλαπτικές αλληλεπιδράσεις, όπως π.χ. ηλεκτρολυτικά ή γαλβανικά φαινόμενα, κ.λπ.

© ΕΛΟΤ

4.6 Παραλαβή – έλεγχος και αποδοχή υλικών

Τα υλικά προσκομίζονται στο έργο συσκευασμένα και προστατευμένα με περιτύλιγμα αυτοκόλλητο ή μη, σε ποσότητα που να επιτρέπει τη φόρτωση και εκφόρτωσή τους και σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά Πρότυπα. Θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης και θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, είναι καινούργια και βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

4.7 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα μεταφέρονται και θα διακινούνται στο εργοτάξιο με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους. Θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους πάνω σε στηρίγματα, έτσι ώστε να μη δέχονται φορτία σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, να αερίζονται και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

Έτοιμες κατασκευές θα προσκομίζονται λίγο πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο, προστατευμένες από κάθε φύσης κακώσεις και θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες τοποθέτησης της ψευδοροφής θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία, υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) Να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) Να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων και μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα.

γ) Να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε άριστη λειτουργικά κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) Να συμμορφώνονται με τις εντολές της Επίβλεψης.

ε) Να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από την Επίβλεψη τουλάχιστον 1,50 m² σε θέση που θα υποδειχθεί από αυτόν. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες τοποθέτησης ψευδοροφών γυψοσανίδας μπορούν να αρχίσουν μετά την:

- κατασκευή των τοίχων (περιλαμβάνονται και τοίχοι ξηράς δόμησης),
- τοποθέτηση των κασών των κουφωμάτων,
- κατασκευή των επιχρισμάτων,
- κατασκευή των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που διέρχονται μέσα από το χώρο μεταξύ οροφής και ψευδοροφής συμπεριλαμβανομένων και των δοκιμών στεγανότητας.

Επιπρόσθετα οι εργασίες με κονιάματα (κτιστοί τοίχοι, επιχρίσματα, κονιάματα υποστρωμάτων κ.λπ.) θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον τέσσερις εβδομάδες νωρίτερα, ώστε να έχει συμπληρωθεί η διαδικασία πήξης τους.

Τυχόν βλάβες θα αποκαθίστανται και θα καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο.

5.3 Συνθήκες των επιφανειών

Η αναρτημένη ψευδοροφή θα εγκατασταθεί όπως δείχνεται στα κατασκευαστικά σχέδια και σε συμφωνία με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Ο χώρος και οι συνθήκες κάτω από τις οποίες θα εγκατασταθεί η οροφή, θα μελετηθούν και η εργασία δεν θα προχωρήσει μέχρις ότου διασφαλιστούν οι κάτωθι ικανοποιητικές συνθήκες:

- Η περιοχή να είναι ελεύθερη από άλλα συνεργεία που μπορεί να δυσχεράνουν την παραγωγικότητα της εργασίας.
- Η επάνω επιφάνεια να είναι καθαρή.

5.4 Προετοιμασία

Θα σημαδευτεί στην οροφή η θέση της ψευδοροφής και θα κατασκευαστεί ένα αρχικό πλέγμα με χρήση διαβαθμισμένων προκτυπημένων γωνιακών διατομών που θα κρεμαστούν από την υποδομή ή θα προσαρμοσθούν στους πλευρικούς τοίχους.

Οι γραμμές του αρχικού πλέγματος θα αλφαδιαστούν πάνω από τη συνολική επιφάνεια και θα ελεγχθούν για την ευθυγράμμιση τους, με ανοχή 3mm στα 3,7m.

5.5 Τοποθέτηση

Η εγκατάσταση του συστήματος αναρτημένης ψευδοροφής θα γίνει σε συμφωνία με τις οδηγίες και συστάσεις του κατασκευαστή, όπως περιγράφονται στα ΦΥΥ. Κάθε άλλη εργασία πάνω από την ψευδοροφή θα έχει ολοκληρωθεί πριν αρχίσει η εγκατάσταση της ψευδοροφής.

Εάν απαιτηθούν δραστηριότητες πάνω από την ψευδοροφή μετά την εγκατάσταση, θα πρέπει να δοθεί προσοχή για την παροχή πρόσβασης και διόδου για να αποφευχθεί η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος της ψευδοροφής. Σε περίπτωση που αυτό οφείλεται σε παράλειψη συγκεκριμένου συνεργείου, αυτό βαρύνεται και με το κόστος αποκατάστασης.

5.6 Ψευδοροφή γυψοσανίδας

Η χάραξη της ψευδοροφής θα γίνεται περιμετρικά στους τοίχους με laser ή αλφαδολάστιχο και χρωστικό νήμα (ράμμα). Η ανάρτηση των κυρίων οδηγών θα γίνεται με αναρτήρες ταχείας ανάρτησης ή αντιανεμικές αναρτήσεις (σε αποστάσεις 100 cm, για φορτίο μικρότερο από 0,15 kN/m^2 και 65 cm, για φορτίο μεγαλύτερο από 0,15 kN/m^2 - ≤ 0,30 kN/m^2). Η στερέωση των αναρτήσεων στο δομικό στοιχείο από οπλισμένο σκυρόδεμα θα γίνεται με καρφί οροφής ονομαστικής διαμέτρου DN 6mm.

Οι αποστάσεις των κυρίων και δευτερευόντων οδηγών, αν δεν φαίνεται διαφορετικά στα σχέδια, θα είναι 120 και 50 cm αντίστοιχα. Οι δευτερεύοντες οδηγοί θα τοποθετούνται ανάμεσα στους κύριους οδηγούς και θα συνδέονται στο ίδιο επίπεδο σταυρωτά με συνδετήρες Χ. Στην περίπτωση ψευδοροφής με απαιτήσεις πυραντίστασης, τα ελάσματα σύνδεσης θα κάμπτονται. Αν δε το συνολικό φορτίο είναι μεγαλύτερο από 0,24 kN/m^2 , τα ελάσματα θα κάμπτονται και θα βιδώνονται με βίδες διαστάσεων 3,5x9 mm^2.

Στη συμβολή της ψευδοροφής με τα κατακόρυφα στοιχεία θα τοποθετηθεί διατομή διαστάσεων 28x27x06mm. Οι γυψοσανίδες θα βιδώνονται προοδευτικά στον αλφαδιασμένο σκελετό, από το ένα άκρο προς το άλλο, ώστε να μην παραμορφώνονται. Σε περίπτωση δεύτερης στρώσης γυψοσανίδας, κάθε στρώση θα στερεώνεται αυτόνομα με μετατεθειμένους τους αρμούς. Οι γυψοσανίδες θα βιδώνονται κάθετα στους δευτερεύοντες οδηγούς σε αποστάσεις 20 cm. Στην περίπτωση διπλής γυψοσανίδας, οι αποστάσεις βιδώματος θα είναι 60 cm για την πρώτη στρώση και 20 cm για την δεύτερη στρώση.

© ΕΛΟΤ

Οι βίδες θα διαπερνούν τη γυψοσανίδα κάθετα και θα εισχωρούν στους οδηγούς κατά τουλάχιστον 10 mm. Οι κεφαλές θα βυθίζονται κατά 1 mm από την επιφάνεια της γυψοσανίδας με κατάλληλη ρύθμιση του βιδοδράπανου, ώστε να μπορούν να στοκάρονται, χωρίς όμως να σχίζεται το χαρτόνι της. Παραμορφωμένες ή λάθος τοποθετημένες βίδες θα απομακρύνονται και θα αντικαθίστανται με καινούργιες σε απόσταση 5 cm από την προηγούμενη θέση.

Οι γυψοσανίδες μετά το τέλος της στερέωσης θα πρέπει να εφάπτονται τέλεια στο σκελετό στήριξης.

Θα υπάρχει πρόβλεψη για την διαμόρφωση των απαιτουμένων ανοιγμάτων για την ενσωμάτωση στην ψευδοροφή φωτιστικών σωμάτων, στομίων κλιματισμού κ.λ.π.

Η αρμολόγηση και η επεξεργασία της τελικής επιφανείας θα γίνει σύμφωνα με τα Πρότυπα DIN 18181-09 και DIN 18350-01, παράλληλα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος της ψευδοροφής. Θα γίνεται δε, όταν δεν αναμένονται πλέον συστολές ή διαστολές των γυψοσανίδων λόγω μεταβολών της σχετικής υγρασίας ή θερμοκρασίας στο χώρο τοποθέτησης. Η θερμοκρασία του χώρου κατά την διάρκεια της αρμολόγησης δεν θα είναι μικρότερη από 10 ^{o}C και θα διατηρείται σταθερή δύο μέρες πριν και δύο μέρες μετά την εκτέλεση της εργασίας.

Οι γυψοσανίδες πριν την αρμολόγηση θα ελέγχονται, ώστε να είναι σταθερά βιδωμένες και να μην εξέχουν οι κεφαλές των βιδών. Οι αρμοί θα ξεσκονίζονται και τυχόν εκδορές, μικρές τρύπες και ρωγμές θα επιδιορθώνονται με ειδικό υλικό επιδιόρθωσης για άνθυγρες ή πυράντοχες γυψοσανίδες. Για το στοκάρισμα των αρμών θα χρησιμοποιηθεί υλικό στοκαρίσματος, ειδικό για ανθυγρές γυψοσανίδες και ταινία αρμού, ενώ για τις πυράντοχες θα χρησιμοποιηθεί και υαλοταινία αρμού.

Στα κομμένα άκρα των γυψοσανίδων, ανεξάρτητα από τον τύπο του υλικού αρμολόγησης, θα τοποθετείται πάντα ταινία αρμού. Τα κατά πλάτος κομμένα άκρα των γυψοσανίδων θα πλανίζονται πριν το στοκάρισμα υπό γωνία 450 κατά το 1/3 του πάχους της γυψοσανίδας και η ακμή του κομμένου χαρτιού από την εμφανή πλευρά θα γυαλοχαρτίζεται.

Οι τελική επιφάνεια της ψευδοροφής θα σπατουλάρεται με υλικό φινιρίσματος που συνιστά ο κατασκευαστής, θα τρίβεται ελαφρά με τριβίδι και θα ξεσκονίζεται, ώστε να είναι έτοιμη για τις εργασίες χρωματισμού, οι οποίες θα γίνουν σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα των ΤΣΥ-ΤΠ.

Στις περιπτώσεις που το μήκος της ψευδοροφής είναι μεγαλύτερο των 15 m, θα προβλέπονται αρμοί διαστολής στις αντίστοιχες περιοχές του φέροντος οργανισμού. Για τη διαμόρφωση "κούτελων", εσοχών κ.λ.π., θα ακολουθείται ο ίδιος τρόπος κατασκευής με τα οριζόντια τμήματα, με κατάλληλη διαμόρφωση του σκελετού. Τέλος οι θυρίδες επίσκεψης διαστάσεων που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης θα είναι από αλουμίνιο με πλήρως αφαιρούμενη θυρίδα, ασφαλισμένη με βραχίονες και αλυσίδες συγκράτησης.

5.7 Προστασία

Τμήματα που παρουσιάζουν ρωγμές, φουσκώματα, λακουβίτσες, ξεθωριάσματα και άλλα ελαττώματα, θα απομακρύνονται και θα αντικαθίστανται από άλλα που ικανοποιούν τις συγκεκριμένες απαιτήσεις.

Για λόγους καλύτερης προστασίας, η τοποθέτηση των ψευδοροφών θα πραγματοποιείται όταν:

- έχουν στεγνώσει όλες οι επιφάνειες στο χώρο,
- έχουν τοποθετηθεί οι θύρες και τα παράθυρα,
- η θερμοκρασία και η υγρασία στο κτίριο βρίσκονται στα επίπεδα που προορίζονται για συνήθη χρήση.

Επίσης, θα γίνουν προβλέψεις, ώστε να αποτραπεί η ρύπανση άλλων εργασιών λόγω της εκτέλεσης των εργασιών της παρούσας προδιαγραφής.

Όλα τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλες συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Τα φύλλα θα αποθηκεύονται και μεταφέρονται κατά τρόπο, ώστε να αποφεύγεται το ξεθώριασμα, τα φουσκώματα ή ο σχηματισμός υγρασίας. Κατά την αποθήκευση του, το πλέγμα θα προστατεύεται έναντι

μόνιμων παραμορφώσεων και διάβρωσης. Οι απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας θα διέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Υποβολές

Οι Υποβολές Υλικών (ΦΥΥ) θα ετοιμασθούν και θα υποβληθούν στην Υπηρεσία για έγκριση. Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, κάθε υποβολή υλικού θα περιλαμβάνει:

- Τα χαρακτηριστικά προϊόντος από τον κατασκευαστή. Εγχειρίδιο εγκατάστασης . Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης. Οδηγίες καθαρισμού και συντήρησης.

- Εργοστασιακά σχέδια που δείχνουν την κατασκευή και εγκατάσταση όλων των στοιχείων, περιλαμβανομένων των σχεδίων ανόψεων ψευδοροφών, τομών, λεπτομερειών και συσχετισμών με άλλες εργασίες.

- Σεισμικούς υπολογισμούς.

- Πρόσφατα πιστοποιητικό ISO του κατασκευαστή ή ισοδύναμο πιστοποιητικό του συστήματος ποιοτικού ελέγχου.

Θα υποβληθεί επίσης δείγμα 300 mm που θα δείχνει το τελείωμα των κύριων κατά μήκος και των εγκαρσίων δοκών.

Το χρώμα θα επιλεγεί από την Υπηρεσία μέσα από το χρωματολόγιο του κατασκευαστή.

6.2 Δείγματα

Δείγματα από τα υλικά θα προσκομισθούν εγκαίρως για έγκριση από την Επίβλεψη. Επιπλέον, θα κατασκευασθούν δείγματα των εργασιών, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επίβλεψης και τα εγκεκριμένα σχέδια της αντίστοιχης μελέτης.

6.3 Ανοχές

Επικείμενες ανοχές θα ακολουθούν τα Πρότυπα DIN 18201, DIN 18202, ΕΛΟΤ ΕΝ 13964. Οι αποκλίσεις από την οριζοντιότητα της ψευδοροφής σε όλες τις διευθύνσεις δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες των 5 mm, ελεγχόμενες με ευθύγραμμο κανόνα 4 m (αλφαδιασμένο).

Η απόκλιση ευθυγράμμισης των ορατών σκελετών θα έχει μέγιστη τιμή 2 mm σε μήκος 4 m.

Ο ορθογωνισμός των πλακών θα είναι απόλυτος, χωρίς απόκλιση.

Η διαφορά περασιάς επιφανειών στις ενώσεις των διατομών του σκελετού δε θα ξεπερνά τα 0,5 mm.

6.4 Ποιοτικός έλεγχος επί τόπου του έργου

Η ψευδοροφή θα επιθεωρείται οπτικά για να επιβεβαιωθεί ότι:

- Τα στοιχεία της ψευδοροφής που χρησιμοποιούνται ταιριάζουν με τις εγκεκριμένες υποβολές υλικών.

- Η εργασία πραγματοποιήθηκε σε συμφωνία με τα κατασκευαστικά σχέδια και τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής. Δεν θα πραγματοποιηθεί εγκατάσταση, εκτός εάν δοθεί εντολή από την Υπηρεσία που να πιστοποιεί/ επιβεβαιώνει, ότι όλες οι άλλες εργασίες πάνω από την ψευδοροφή έχουν σωστά ολοκληρωθεί και παραληφθεί. Δεν θα επιτραπεί αποξήλωση μετά την εγκατάσταση.

- Η εργασία έχει πραγματοποιηθεί σε συμφωνία με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

© ΕΛΟΤ

- Οι ανοχές της εγκατάστασης είναι σε συμφωνία με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τις προδιαγραφές.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση ικανή για την εκκίνηση των περαιτέρω εργασιών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα ψευδοροφής, με βάση τα χαρακτηριστικά των γυψοσανίδων (πάχος, τύπος) και την μορφή της επιφανείας (επίπεδη, καμπύλη), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Ο σκελετός ανάρτησης της ψευροροφής από γαλβανισμένα ελάσματα κλπ, είτε επιμετράται ιδιαίτέρως σε χιλιόγραμμα ή τετραγωνικά μέτρα, είτε θεωρείται ανηγμένος στην ως άνω επιμετρούμενη επιφάνεια της ψευδοροφής, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- BS 8212 Code of practice for dry lining and partitioning using gypsum plasterboard -- Κώδικας πρακτικής ξηράς δόμησης με χρήση γυψοσανίδων
- DIN 18165-2 Fibrous insulating building materials - Part 2: Impact sound insulating materials -- Ινώδη μονωτικά δομικά υλικά. Μέρος 2: Ηχομονωτικά υλικά για ήχο
- *ΦΕΚ 613/Β/12.10.92* Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κώδικας (ΝΕΑΚ).

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές

Sound absorbing suspended ceilings

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-02 «**Ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Ενσωματούμενα υλικά - κριτήρια αποδοχής 8

4.1 Γενικά 8

4.2 Σύστημα πλέγματος στήριξης 8

4.3 Διάτρητα μεταλλικά πλακίδια/φύλλα 9

4.4 Ψευδοροφή με πλάκες ορυκτών ινών 10

4.5 Ειδικά τεμάχια 10

4.6 Παραλαβή – έλεγχος και αποδοχή των υλικών 10

4.7 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο 11

5 Μέθοδος κατασκευής 11

5.1 Συνεργείο 11

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών 11

5.3 Συνθήκες των επιφανειών 12

5.4 Προετοιμασία 12

5.5 Τοποθέτηση 12

5.6 Προστασία 12

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 12

6.1 Υποβολές 12

6.2 Δείγματα 13

6.3 Ανοχές 13

6.4 Ποιοτικός έλεγχος επί τόπου του έργου 13

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 13

7.1 Γενικές απαιτήσεις 13

7.2 Προστασία εργαζομένων 14

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών 14

 © ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης.....14

Βιβλιογραφία.....16

ΥΠΟΜΕΙΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές

1 Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά τις απαιτήσεις υλικών και εργασιών για την κατασκευή ψευδοροφών αναρτούμενων σε οροφές από σκυρόδεμα, ξύλο ή μέταλλο με σκελετό ανάρτησης από ξύλο ή μέταλλο και πλήρωση με μεταλλικά φύλλα ή πλακίδια ή πλάκες ορυκτών ινών. Οι διαστάσεις, οι μορφές και τα λοιπά χαρακτηριστικά αποτελούν αντικείμενο της μελέτης του έργου.

Στις κατασκευές αυτές δεν περιλαμβάνονται οποιεσδήποτε βοηθητικές κατασκευές ανάρτησης άλλων εγκαταστάσεων στο χώρο μεταξύ φέρουσας πλάκας και ψευδοροφής ή κάτω από τις ψευδοροφές. Οι ψευδοροφές νοούνται τελειωμένες με όλα τα εξαρτήματά τους και με ενσωματωμένα άλλα στοιχεία του έργου (φωτιστικά σώματα, στόμια, θυρίδες επίσκεψης κλπ.). Θα αποτελούν ενιαία συστήματα και εφόσον είναι ομοειδείς θα προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή στο σύνολό τους.

Στο σύστημα εσωτερικής αναρτώμενης ακουστικής οροφής (καμπύλης ή επίπεδης), όπως δεικνύεται στα κατασκευαστικά σχέδια, η ψευδοροφή θα είναι αναρτημένη από την πλάκα σκυροδέματος της οροφής. Τα φωτιστικά της οροφής θα είναι ενσωματωμένα στα πανέλα του κανάβου. Τα πανέλα, οι αναρτήσεις, οι μεταλλικές ράβδοι και τα υλικά στερέωσης θα πρέπει να παραχθούν σαν ένα σύστημα από τον ίδιο κατασκευαστή.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

DIN 18201	Tolerances in building construction – Terminology, principles, application, testing -- Ανοχές στα κτιριακά έργα - Ορολογία, αρχές, εφαρμογές, δοκιμές
DIN 18202	Tolerances in building construction – Buildings -- Ανοχές διαστάσεων στα κτιριακά έργα - Κτίρια
DIN 4102	Fire behaviour of building materials and elements - Classification of building materials - Requirements and testing -- Συμπεριφορά δομικών υλικών και στοιχείων κτιρίων σε πυρκαγιά. Απαιτήσεις και δοκιμές
ΕΛΟΤ EN 10142	Continuously hot-dip zinc coated low carbon steels strip and sheet for cold forming - Technical delivery conditions -- Χαλυβδοελάσματα και Χαλυβδοταινίες χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα για ψυχρή διαμόρφωση, με συνεχή επιψευδαργύρωση εν θερμώ. -Τεχνικές συνθήκες παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 13964	Suspended ceilings - Requirements and test methods -- Ψευδοροφές - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής

ΕΛΟΤ ISO 354	Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room -- Ακουστική - Μέτρηση ηχοαπορρόφησης σε αίθουσα αντήχησης
ΕΛΟΤ EN ISO 10140-4	Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 4: Measurement procedures and requirements -- Μέτρηση ηχομόνωσης κτιρίων και δομικών στοιχείων. Μέρος 4: Εργαστηριακοί έλεγχοι
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά - κριτήρια αποδοχής

4.1 Γενικά

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι αρθρωτές ψευδοροφές μπορεί να είναι τύπου εμφανούς, μερικής ή ολικής απόκρυψης του πλέγματος στήριξης, αποτελούμενες από στοιχεία όπως δεικνύεται στα κατασκευαστικά σχέδια και όπως περιγράφεται στην παρούσα προδιαγραφή (ένσημα πλέγματος στήριξης, ορυκτές πλάκες ή μεταλλικά πλακίδια ή λωρίδες, ειδικά τεμάχια).

Η ψευδοροφή, όταν υπόκειται σε διαφορά πίεσης λόγω του αερισμού, θα ανθίσταται σε άνωση μέσω της ύπαρξης επαρκών ανοιγμάτων εκτόνωσης με γρίλιες σε τακτικές αποστάσεις.

4.2 Σύστημα πλέγματος στήριξης

Το σύστημα πλέγματος στήριξης θα συμμορφώνεται προς το πρότυπο DIN 18168. Το πλέγμα της οροφής θα βασίζεται κατ' αρχήν σε στοιχεία 60x60 cm^2. Οι κύριες βέργες και τα "Τ" θα αποτελούν το σύστημα πλέγματος στήριξης.

Το σύστημα άμεσης ανάρτησης ψευδοροφής θα είναι μη εμφανούς τύπου, αποτελούμενο από διπλές ράβδους σχήματος "Τ". Οι ράβδοι θα είναι κατασκευασμένες από εξηλασμένο χάλυβα, γαλβανισμένο εν θερμώ, συμμορφούμενο προς τις απαιτήσεις του πρότυπου DIN 18168. Όλα τα στηρίγματα θα φέρουν επίστρωση εποξειδικού υλικού. Οι κύριες βέργες με άκαμπτους συνδέσμους και εγκάρσια "Τ" που κλειδώνουν σε ευθεία θα τοποθετηθούν στο ίδιο επίπεδο.

Τα υλικά του συστήματος πλέγματος στήριξης που θα χρησιμοποιηθούν περιλαμβάνουν:

- σύστημα ανάρτησης αποτελούμενο από στοιχεία αναρτήσεων, στοιχεία αγκύρωσης αναρτήσεων, συνδέσμους και συναφή εξαρτήματα.

© ΕΛΟΤ

- κύρια "Τ" / κύριες βέργες.
- εγκάρσια "Τ".
- περιμετρικά φινιρίσματα.

Υλικό κατασκευής θα είναι χάλυβας γαλβανισμένος εν θερμώ (πάχος γαλβανισμού όχι μικρότερο των 85 μ) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10142 ή εγκεκριμένο ισοδύναμο.

Όπου χρησιμοποιούνται διάτρητα φύλλα (καμπύλα ή επίπεδα) θα χρησιμοποιηθεί ειδικό σύστημα ανάρτησης.

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο χάλυβας πέραν του προαναφερθέντος γαλβανισμού θα προστατεύεται και από στρώση εποξειδικού υλικού ελάχιστου πάχους 5 μ και από πρόσθετο τελείωμα πολυεστέρα ελάχιστου πάχους 20 μ, που θα εφαρμόζεται σύμφωνα με τις εσωτερικές προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Η στερέωση στους τοίχους θα πρέπει να γίνει με εμφανείς αλουμινένιες ράγες προφίλ F ηλεκτροστατικά βαμμένες, πάχους τουλάχιστον 1.5 mm. Οι διαφορές θα απορροφηθούν από την τελευταία σειρά στους τοίχους. Ακόμη, στοιχεία με διάσταση μικρότερη του μισού πρέπει να αποφεύγονται.

Σε περίπτωση απαίτησης πυροπροστασίας ο σκελετός (δοκοί, αναρτήσεις) θα έχει καλυφθεί με ειδικό πυράντοχο χρώμα (διογκούμενο με τη φωτιά). Ειδικά, τα στοιχεία ανάρτησης θα περιβάλλονται και με κοχύλια λιθοβάμβακα πάχους 20 mm. Επιπλέον, το ενδιάμεσο κενό της ψευδοροφής θα διαμερισματούται με ειδικά πυράντοχα διαφράγματα (κυρίως πάνω από τα εσωτερικά χωρίσματα των χώρων) τα οποία θα έχουν τέτοια δομή ώστε να συμβάλλουν και στην ηχομόνωση.

Το σύνολο των διαδικασιών μελέτης και εγκατάστασης ψευδοροφών θα πρέπει να συνάδει με τις απαιτήσεις του "Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός" (ΝΕΑΚ - ΦΕΚ 613 Β/12.10.92).

4.3 Διάτρητα μεταλλικά πλακίδια/φύλλα

Τα διάτρητα μεταλλικά πλακίδια/ φύλλα θα κατασκευασθούν από επιψευδαργυρωμένο ανοξείδωτο χάλυβα, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10142, και θα βαφούν εκ των υστέρων με σκόνη πολυεστέρα, η οποία θα εφαρμοσθεί ηλεκτροστατικά (χρώμα από το σύστημα RAL μετά από έγκριση της Υπηρεσίας). Τα πλακίδια θα έχουν διαστάσεις 600x600 mm^2 και πάχος όχι μικρότερο των 0,7 mm. Από τον κατασκευαστή (προμηθευτή) θα πρέπει να δίδεται ο συντελεστής απορρόφησης α (SAB) για χαμηλές, μεσαίες και οξείες συχνότητες.

Εκτός αν ορίζεται διαφορετικά, θα υπάρχει διάτρητο τυπικά τελείωμα με απλό περιθώριο με 17% ανοίγματα περιοχής διατομής Φ 2,5 mm και κέντρα ανά 5,5 mm ή παρόμοιο, σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια.

Τα προτεινόμενα υλικά θα είναι άφλεκτα, κατηγορίας Α2 (θα χορηγηθεί από τον προμηθευτή - κατασκευαστή επίσημο πιστοποιητικό της χώρας προέλευσης) σύμφωνα με το πρότυπο DIN 4102 (τα υλικά θα υποστούν δοκιμές έναντι φωτιάς, πυκνότητας καπνού και τοξικότητας, σύμφωνα με το πρότυπο DIN 4102, τμήμα 1: Εδάφιο 5.2), ικανοποιώντας τις εξής απαιτήσεις:

- Μηδενική καύση επιφανείας, σύμφωνα με την εξάπλωση φλόγας (κατηγορία Α2).
- Μη παραγωγή τοξικών αερίων όταν θερμαίνονται.
- Δεν περιλαμβάνουν πλαστικό, ξύλο, ελαστικό ή ύφασμα.

Τα διάτρητα μεταλλικά πλακίδια/ φύλλα θα πρέπει να μπορούν να ενσωματώνουν χωνευτά φωτιστικά σώματα (spots), μεγάφωνα, στόμια κλιματισμού, ανιχνευτές φωτιάς και στόμια καταιονισμού σύμφωνα με τη μελέτη. Επίσης, η συνδεσμολογία τους με το σκελετό θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε σε περίπτωση φωτιάς ή σεισμού να μη δημιουργούνται αποσπάσεις.

Το υλικό μόνωσης για την περίπτωση ηχοαπορροφητικών απαιτήσεων θα είναι από μη εμποτισμένες ίνες λιθοβάμβακα, πάχους όπως προβλέπεται στη μελέτη, τοποθετούμενες πάνω από πυράντοχο πίλημα.

Σημείωση: Όταν κάτω από την πλάκα Δώματος τοποθετείται ψευδοροφή από διάτρητες πλάκες / φύλλα επικαλυμμένες με λιθοβάμβακα, η παρουσία μόνο αυτού δε μπορεί να καλύψει τις θερμομονωτικές ανάγκες των χώρων κάτω από το Δώμα.

4.4 Ψευδοροφή με πλάκες ορυκτών ινών

Χρησιμοποιούνται πλάκες από ορυκτές ίνες χωρίς αμίαντο, πάχους τουλάχιστον 15 mm και διαστάσεων σύμφωνα με τη μελέτη. Οι πλάκες θα έχουν περιμετρική πατούρα τέτοιας μορφής ώστε να επιτυγχάνεται η μερική ή ολική απόκρυψη των ακμών του σκελετού ανάρτησης αλλά να επιτρέπεται η επισκεψιμότητα. Στους χώρους της κουζίνας και σε άλλες «αποστειρωμένες» περιοχές, οι επιφάνειες των πλακών θα έχουν ειδική κατεργασία με βακτηριοστατική και αντιμυκητιακή βαφή.

Ανάλογα αν οι πλάκες είναι ηχοαπορροφητικές ή ηχομονωτικές (με οπές ή χωρίς), θα πρέπει να δίδεται από τον κατασκευαστή - προμηθευτή ο συντελεστής απορρόφησης α (SAB) για χαμηλές, μεσαίες και οξείες συχνότητες.

Οι πλάκες θα παρουσιάζουν τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας K = 0,064 W/mK
- Μέσος συντελεστής ηχοαπορρόφησης ≥ 0,63 (ΕΛΟΤ EN ISO 10140-4, ΕΛΟΤ ISO 354).
- Κατηγορία υλικού A2/B1 (κατά DIN 4102 – 1) και πυραντοχή έως F120 (κατά DIN 4102 – 2).
- Αντοχή στην υγρασία έως 90% RH

Τα διάτρητα πλακίδια ορυκτών ινών θα πρέπει να μπορούν να ενσωματώνουν χωνευτά φωτιστικά σώματα (spots), μεγάφωνα, στόμια κλιματισμού, ανιχνευτές φωτιάς και στόμια καταιονισμού σύμφωνα με τη μελέτη. Επίσης, η συνδεσμολογία τους με το σκελετό θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε σε περίπτωση φωτιάς ή σεισμού να μη δημιουργούνται αποσπάσεις.

Το υλικό μόνωσης για την περίπτωση ηχοαπορροφητικών απαιτήσεων θα είναι από μη εμποτισμένες ίνες λιθοβάμβακα, πάχους όπως προβλέπεται στη μελέτη, τοποθετούμενες πάνω από πυράντοχο πίλημα.

Σημείωση: Όταν κάτω από την πλάκα Δώματος τοποθετείται ψευδοροφή από πλακίδια ορυκτών ινών επικαλυμμένα με λιθοβάμβακα, η παρουσία μόνο αυτού δε μπορεί να καλύψει θερμομονωτικές ανάγκες των χώρων κάτω από το Δώμα.

4.5 Ειδικά τεμάχια

Τα ειδικά τεμάχια που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή περιλαμβάνουν τον σκελετό ανάρτησης, αναρτήρες, γωνιακά στηρίγματα και άλλα μικροεξαρτήματα από στραντζαριστές διατομές γαλβανισμένου χαλυβδόφυλλου, πάχους τουλάχιστον 0,6 mm. Όλα τα εμφανή τμήματα θα είναι χρωματισμένα με ηλεκτροστατική βαφή σε απόχρωση ίδια με εκείνη των ψευδοροφών. Οι αναρτήρες θα είναι συνεχούς ρύθμισης από γαλβανισμένο σύρμα 4 mm ή στραντζαριστό γαλβανισμένο έλασμα αναλόγως της φέρουσας ικανότητας και της αντοχής σε φωτιά του συστήματος. Μικροεξαρτήματα ματίσματος, διασταύρωσης, στερέωσης (clips), σύνδεσης, μόρφωσης αρμών κ.λπ. θα είναι υλικό της ίδιας ποιότητας. Τα βύσματα αγκύρωσης θα είναι πλαστικά ή μεταλλικά, ανάλογα με την φέρουσα ικανότητα και την αντοχή σε φωτιά του συστήματος. Οι βίδες θα είναι μη οξειδούμενες (γαλβανισμένες, ανοξείδωτες, κ.λπ.).

4.6 Παραλαβή – έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα υλικά προσκομίζονται στο έργο συσκευασμένα και προστατευμένα με περιτύλιγμα αυτοκόλλητο ή μη, σε ποσότητα που να επιτρέπει τη φόρτωση και εκφόρτωσή τους και σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης και θα ελέγχονται κατά την είσοδό

© ΕΛΟΤ

τους ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, είναι καινούργια και βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

4.7 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα μεταφέρονται και θα διακινούνται στο εργοτάξιο με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους. Θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους πάνω σε στηρίγματα, έτσι ώστε να μη δέχονται φορτία σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, να αερίζονται και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

Έτοιμες κατασκευές θα προσκομίζονται λίγο πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο προστατευμένες από κάθε φύσης κακώσεις και θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες τοποθέτησης της ψευδοροφής θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων και μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε άριστη λειτουργικά κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της Επίβλεψης.

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από την Επίβλεψη τουλάχιστον 1,50 m² σε θέση που θα υποδειχθεί. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες τοποθέτησης ψευδοροφών μπορούν να αρχίσουν μετά την :

- κατασκευή των τοίχων (περιλαμβάνονται και τοίχοι ξηράς δόμησης)
- τοποθέτηση των κασών των κουφωμάτων
- κατασκευή των επιχρισμάτων
- κατασκευή των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που διέρχονται μέσα από το χώρο μεταξύ οροφής και ψευδοροφής συμπεριλαμβανομένων και των δοκιμών στεγανότητας

Επιπρόσθετα οι εργασίες με κονιάματα (κτιστοί τοίχοι, επιχρίσματα, κονιάματα υποστρωμάτων) θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον τέσσερις εβδομάδες νωρίτερα, ώστε να έχει συμπληρωθεί η διαδικασία πήξης τους.

Τυχόν βλάβες θα αποκαθίστανται και θα καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο.

5.3 Συνθήκες των επιφανειών

Ο χώρος και οι συνθήκες υπό τις οποίες θα γίνει η εγκατάσταση θα εξετάζονται και οι εργασίες δεν θα προχωρούν έως την αποκατάσταση τυχών μη ικανοποιητικών συνθηκών:

- Στην περιοχή δεν εργάζονται άλλες ειδικότητες που ενδέχεται να επηρεάσουν την παραγωγικότητα της εργασίας.
- Οι επιφάνειες θα είναι καθαρές.

5.4 Προετοιμασία

Θα σημαδευτεί στην οροφή η θέση της ψευδοροφής και θα κατασκευαστεί ένα αρχικό πλέγμα με χρήση διαβαθμισμένων προκτυπημένων γωνιακών διατομών που θα κρεμαστούν από την υποδομή ή θα προσαρμοσθούν στους πλευρικούς τοίχους.

Οι γραμμές του αρχικού πλέγματος θα αλφαδιαστούν πάνω από τη συνολική επιφάνεια και θα ελεγχθούν για την ευθυγράμμιση τους, με ανοχή 3mm στα 3,7m.

5.5 Τοποθέτηση

Η εγκατάσταση του συστήματος της μεταλλικής ψευδοροφής θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις οδηγίες και τις υποδείξεις του κατασκευαστή καθώς και με την παρούσα προδιαγραφή.

5.6 Προστασία

Τμήματα που παρουσιάζουν ρωγμές, φουσκώματα, λακουβίτσες, ξεθωριάσματα και άλλα ελαττώματα θα απομακρύνονται και θα αντικαθίστανται από άλλα που ικανοποιούν τις συγκεκριμένες απαιτήσεις.

Για λόγους καλύτερης προστασίας, η τοποθέτηση των ψευδοροφών θα πραγματοποιείται όταν:

- έχουν στεγνώσει όλες οι επιφάνειες στο χώρο.
- έχουν τοποθετηθεί οι θύρες και τα παράθυρα
- η θερμοκρασία και η υγρασία στο κτήριο βρίσκονται στα επίπεδα που προορίζονται για συνήθη χρήση.

Θα γίνουν προβλέψεις ώστε να αποτραπεί η ρύπανση άλλων εργασιών λόγω της εκτέλεσης των εργασιών της παρούσας προδιαγραφής.

Όλα τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλες συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Τα φύλλα θα αποθηκεύονται και μεταφέρονται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται το ξεθώριασμα, τα φουσκώματα ή ο σχηματισμός υγρασίας. Κατά την αποθήκευση του, το πλέγμα θα προστατεύεται έναντι μόνιμων παραμορφώσεων και διάβρωσης. Οι απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας θα διέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Υποβολές

Οι Υποβολές Υλικών (ΦΥΥ) θα ετοιμασθούν και θα υποβληθούν στην Υπηρεσία για έγκριση. Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, κάθε υποβολή υλικού θα περιλαμβάνει:

- Τα χαρακτηριστικά προϊόντος από τον κατασκευαστή. Εγχειρίδιο εγκατάστασης . Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης. Οδηγίες καθαρισμού και συντήρησης.

© ΕΛΟΤ

- Εργοστασιακά σχέδια που δείχνουν την κατασκευή και εγκατάσταση όλων των στοιχείων, περιλαμβανομένων των σχεδίων ανόψεων ψευδοροφών, τομών, λεπτομερειών και συσχετισμών με άλλες εργασίες..

- Σεισμικούς υπολογισμούς.

- Πρόσφατα πιστοποιητικό ISO του κατασκευαστή ή ισοδύναμο πιστοποιητικό του συστήματος ποιοτικού ελέγχου.

Θα υποβληθεί επίσης δείγμα 300 mm που θα δείχνει το τελείωμα των κύριων κατά μήκος και των εγκαρσίων δοκών.

Το χρώμα θα επιλεγεί από την Υπηρεσία μέσα από το χρωματολόγιο του κατασκευαστή.

6.2 Δείγματα

Δείγματα από τα υλικά θα προσκομισθούν εγκαίρως για έγκριση από την Επίβλεψη. Επίσης, θα κατασκευασθούν δείγματα των εργασιών σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επίβλεψης και τα εγκεκριμένα σχέδια της αντίστοιχης μελέτης.

6.3 Ανοχές

Οι ανοχές των ενσωματούμενων στοιχείων κατασκευής θα ακολουθούν τα πρότυπα DIN 18201, DIN 18202, ΕΛΟΤ ΕΝ 13964.

Οι αποκλίσεις από την οριζοντιότητα της ψευδοροφής σε όλες τις διευθύνσεις δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 5 mm, ελεγχόμενες με ευθύγραμμο κανόνα 4,00 m (αλφαδιασμένο).

Η απόκλιση ευθυγράμμισης των ορατών σκελετών θα έχει μέγιστη τιμή 2 mm σε μήκος 4 m.

Ο ορθογωνισμός των πλακών θα είναι απόλυτος, χωρίς απόκλιση

Η διαφορά περασιάς επιφανειών στις ενώσεις των διατομών του σκελετού δε θα ξεπερνά τα 0,5 mm.

6.4 Ποιοτικός έλεγχος επί τόπου του έργου

Οι εγκατεστημένες ψευδοροφές με τα διάτρητα μεταλλικά πλακίδια θα επιθεωρούνται οπτικά, ώστε:

- να ελεγχθεί ότι τα προς χρήση στοιχεία της ψευδοροφής δεν έχουν βαθουλώματα, κηλίδες, γρατσουνιές και άλλα ελαττώματα και ότι συμμορφώνονται προς τις εγκεκριμένες υποβολές υλικών.

- να ελεγχθεί ότι η εργασία εκτελείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κατασκευαστικών σχεδίων και της παρούσας προδιαγραφής.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

Η εκτέλεση των αποξηλώσεων στοιχείων από σκυρόδεμα συνεπάγεται υψηλές στάθμες θορύβου και παραγωγή σκόνης.

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά αγά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση ικανή για την εκκίνηση των περαιτέρω εργασιών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα ψευροροφής, με βάση τα χαρακτηριστικά της (πάχος, υλικό κατασκευής και υφή των φύλλων που χρησιμοποιούνται για την διαμόρφωσή της), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Ο σκελετός ανάρτησης της ψευροροφής από γαλβανισμένα ελάσματα κλπ, είτε επιμετράται ιδιαίτερως σε χιλιόγραμμα ή τετραγωνικά μέτρα, είτε θεωρείται ανηγμένος στην ως άνω επιμετρούμενη επιφάνεια της ψευδοροφής, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΦΕΚ 613/Β/12.10.92* Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κώδικας (ΝΕΑΚ).

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Ψευδοροφές με ινοτσιμεντοσανίδες

Fibre cement boards suspended ceilings

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-03 «**Ψευδοροφές με ινοτσιμεντοσανίδες**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Υλικά κριτήρια αποδοχής 8

4.1 Γενικά 8

4.2 Κύριες και εγκάρσιες δοκοί 8

4.3 Μεταλλικές δοκοί 8

4.4 Στοιχεία ανάρτησης 9

4.5 Ψευδοροφή ινοτσιμεντοσανίδας 10

4.6 Ειδικά τεμάχια 10

4.7 Παραλαβή – Έλεγχος και αποδοχή υλικών 10

4.8 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο 10

5 Μέθοδος κατασκευής 11

5.1 Συνεργείο 11

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών 11

5.3 Συνθήκες των επιφανειών 11

5.4 Προετοιμασία 12

5.5 Τοποθέτηση 12

5.6 Ψευδοροφή ινοτσιμεντοσανίδας 12

5.7 Προστασία 13

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 13

6.1 Υποβολές 13

6.2 Δείγματα 14

6.3 Ανοχές 14

6.4 Ποιοτικός έλεγχος επί τόπου του έργου 14

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 14

7.1 Γενικές απαιτήσεις 14

7.2 Προστασία εργαζομένων 15

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών 15

8 Τρόπος επιμέτρησης 15

Βιβλιογραφία 17

ΥΠΟΜΕΙΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Ψευδοροφές με ινοτσιμεντοσανίδες

1 Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά τις απαιτήσεις υλικών και εργασιών για την κατασκευή ψευδοροφών αναρτημένων από οροφές από σκυρόδεμα, ξύλο ή μέταλλο, με σκελετό ανάρτησης από ξύλο ή μέταλλο και τελική επιφάνεια διαμορφωμένη με ινοτσιμεντοσανίδες. Οι διαστάσεις, οι μορφές και τα λοιπά χαρακτηριστικά αποτελούν αντικείμενο της μελέτης του έργου.

Δεν περιλαμβάνονται τυχόν βοηθητικές κατασκευές ανάρτησης άλλων εγκαταστάσεων στο χώρο μεταξύ φέρουσας πλάκας και ψευδοροφής ή κάτω από τις ψευδοροφές.

Οι ψευδοροφές νοούνται τελειωμένες με όλα τα εξαρτήματά τους και με ενσωματωμένα τυχόν άλλα προβλεπόμενα στοιχεία του έργου, όπως φωτιστικά σώματα, στόμια, θυρίδες επίσκεψης, κλπ. Θα αποτελούν ενιαία συστήματα και εφόσον είναι ομοειδείς θα προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή στο σύνολό τους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 2409	Paints and varnishes - Cross-cut test (ISO 2409). Χρώματα και βερνίκια - Δοκιμή σταυροκοπής
ΕΛΟΤ EN ISO 2808	Paints and varnishes - Determination of film thickness (ISO 2808). -- Χρώματα και βερνίκια. Προσδιορισμός πάχους ξηρού υμένα
ΕΛΟΤ EN 10142	Continuously hot-dip zinc coated low carbon steels strip and sheet for cold forming - Technical delivery conditions -- Χαλυβδοελάσματα και Χαλυβδοταινίες χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα για ψυχρή διαμόρφωση, με συνεχή επιψευδαργύρωση εν θερμώ. -Τεχνικές συνθήκες παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10143	Continuously hot-dip metal coated steel sheet and strip - Tolerances on dimensions and shape -- Χαλυβδοελάσματα και χαλυβδοταινίες με συνεχή επιμετάλλωση διά εμβαπτίσεως εν θερμώ - Ανοχές στις διαστάσεις και μορφές
ΕΛΟΤ EN 12467	Fibre-cement flat sheets - Product specification and test methods -- Επίπεδες πλάκες ινοτσιμέντου - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.
ΕΛΟΤ EN 13963	Jointing materials for gypsum plasterboards - Definitions, requirements and test methods -- Υλικά σύνδεσης γυψοσανίδων. Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών με ταχείες ή αντιανεμικές αναρτήσεις.

ΕΛΟΤ EN 13964	Suspended ceilings - Requirements and test methods -- Ψευδοροφές - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-1	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 1: General introduction (ISO 12944-1) -- Χρώματα και βερνίκια. Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών με προστατευτικές επιστρώσεις. Μέρος 1: Γενική εισαγωγή
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Υλικά κριτήρια αποδοχής

4.1 Γενικά

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, η αναρτημένη ψευδοροφή θα είναι κατασκευασμένη από κύριες δοκούς ορθογωνικής διατομής. Η εγκατάστασή της γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο πρότυπο DIN 18168 (βλέπε και ΦΕΚ 613/Β/12.10.92).

Τα φέροντα στοιχεία (υποδομή, στοιχεία ανάρτησης, σφικτήρες) θα φέρουν με ασφάλεια όλα τα φορτία (σταθερά, κινητά, σεισμικά) και κάθε διαφορική πίεση χωρίς υπέρβαση της επιτρεπτής αντοχής ή/και του βέλους κάμψεως.

Η διατομή των στοιχείων και η απόσταση τους θα καθορίζονται με υπολογισμούς, θα επιλέγονται από τους καταλόγους των κατασκευαστών με την προϋπόθεση ότι τα προϊόντα θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένου κέντρου δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο EN 13964.

Τα φέροντα στοιχεία θα πρέπει να αναλαμβάνουν με ασφάλεια φορτία μέχρι και 1,5 kN/m^2 χωρίς υπέρβαση της επιτρεπτής αντοχής ή/και του βέλους κάμψεως.

4.2 Κύριες και εγκάρσιες δοκοί

4.3 Μεταλλικές δοκοί

Οι δοκοί θα είναι κατασκευασμένες από φύλλο γαλβανισμένου εν θερμώ χάλυβος συνολικού πάχους 0,8 mm, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 10142 και ΕΛΟΤ EN 10143 ή εγκεκριμένα ισοδύναμα πρότυπα.

© ΕΛΟΤ

Το μέγιστο βέλος κάμψης θα περιορίζεται στο 1/500 του μήκους και δε θα υπερβαίνει τα 4 mm (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΝ 13964).

Οι κοιλοδοκοί θα έχουν τελείωμα με επίχρισμα πούδρας ελάχιστου πάχους 70-80 μm και στιλπνότητα 30°.

Το σύστημα βαφής θα πληροί με τις απαιτήσεις των προτύπων DIN 67530, EN ISO 2409, EN ISO 2808, EN ISO 12944-1, DIN 50021 ή άλλων ισοδύναμων.

Πριν το επίχρισμα τους, οι γαλβανισμένες επιφάνειες θα ασταρώνονται ή θα καλύπτονται με φωσφορικά άλατα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

4.3.1. Ξύλινες δοκοί

Θα αποτελούνται από πριονιστή ξυλεία κωνοφόρων σε διατομή σύμφωνα με τη μελέτη.

Κωδικοποίηση διαστάσεων:

Οι διαστάσεις διατομών των ξύλων θα δίδονται είναι σε χιλιοστά (mm). Πρώτα αναφέρεται η διάσταση κατά την οποία το ξύλο εδράζεται και καρφώνεται.

Τα ξύλα πρέπει να είναι:

α) ίσια, χωρίς ελαττώματα στο σχήμα, με νερά που αποκλίνουν έως 12% από τον άξονα.

β) υγιή, χωρίς σκασίματα, προβολές εντόμων και μυκήτων.

γ) με ρόζους και θύλακες με ρετσίνι, διαμέτρου έως το πολύ 1/4 του πλάτους της πλευράς που υπάρχει ο ρόζος ή ο θύλακας.

δ) με ποσοστό υγρασίας έως 22%.

Τα ξύλα θα εμποτίζονται με συντηρητικό πιστοποιημένης ποιότητας.

Σε περίπτωση απαίτησης πυροπροστασίας:

α) Ο σκελετός (δοκοί - αναρτήσεις) θα φέρουν επίστρωση πυραντόχου χρώματος (διογκούμενου με τη φωτιά). Ειδικά, τα στοιχεία ανάρτησης θα περιβάλλονται με κοχύλια λιθοβάμβακα πάχους 20 mm.

β) Το ενδιάμεσο κενό της ψευδοροφής θα διαμερισματοποιείται με πυράντοχα διαφράγματα (κυρίως πάνω από τα εσωτερικά χωρίσματα των χώρων) τα οποία θα έχουν τέτοια δομή ώστε να συμβάλλουν και στην ηχομόνωση.

Στην περίπτωση που υπάρχουν ψευδοροφές με καμπύλα τμήματα ινοτσιμεντοσανίδων, θα προβλέπονται ειδικοί προς τούτο σκελετοί.

4.4 Στοιχεία ανάρτησης

Τα στοιχεία ανάρτησης (βραχίονες ανάρτησης) θα αποτελούνται από γαλβανισμένους κοχλίες αγκυρώσεως και βραχίονες τύπου C. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για τα στοιχεία ανάρτησης θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του συστήματος ψευδοροφής και το πρότυπο DIN 18168 και θα έχουν αντιδιαβρωτική προστασία σύμφωνα με το πρότυπο DIN 50021.

Οι αγκυρώσεις στερέωσης που θα χρησιμοποιηθούν θα πληρούν τις απαιτήσεις της αντίστοιχης προδιαγραφής. Τα φέροντα στοιχεία θα πληρούν τις απαιτήσεις της παραγράφου 2.1. της παρούσης.

Τα στοιχεία ως προς την συμπεριφορά τους σε σεισμό θα πληρούν τις προϋποθέσεις του ΝΕΑΚ («Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κώδικας»).

4.5 Ψευδοροφή ινοτσιμεντοσανίδας

Η κατασκευή της ψευδοροφής πρέπει να ακολουθεί τους κανόνες που καθορίζονται στο πρότυπο DIN 18168 (μέρος 1: Απαιτήσεις κατασκευής).

4.5.1. Υλικά

Ο σκελετός ανάρτησης θα είναι επίπεδος, από προφίλ γαλβανισμένης λαμαρίνας σύμφωνα με το πρότυπο EN 13963: Jointing materials for gypsum plasterboards - Definitions, requirements and test methods -- Υλικά σύνδεσης γυψοσανίδων. Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών με ταχείες ή αντιανεμικές αναρτήσεις. Η επικάλυψη θα γίνεται με μονή, επίπεδη ή καμπύλη ινοτσιμεντοσανίδα πάχους 4, 6 και 8 mm, σύμφωνα με το πρότυπο EN 12467: Fibre-cement flat sheets - Product specification and test methods - Επίπεδες πλάκες ινοτσιμέντου - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.

Το υλικό μόνωσης για ηχομόνωση, ηχοαπορρόφηση ή και θερμομόνωση θα είναι από μη εμποτισμένες ίνες πετροβάμβακα, σύμφωνα με το πρότυπο DIN 18165-2, πάχους όπως προβλέπεται από την αντίστοιχη μελέτη. Το υλικό στοκαρίσματος αρμών θα είναι ειδικό για ινοτσιμεντοσανίδες. Επίσης, θα χρησιμοποιηθεί αυτοκόλλητη δικτυωτή αντιαλκαλική ϋαλοταινία αρμού και κατάλληλο υλικό φινιρίσματος ή παρεμφερή υλικά.

Σημείωση: Όταν κάτω από πλάκα υπό επίχωση τοποθετείται ψευδοροφή από ινοτσιμεντοσανίδες επικαλυμμένες με λιθοβάμβακα η παρουσία και μόνον αυτού δε μπορεί να καλύψει τις θερμομονωτικές ανάγκες των υπογείων χώρων. Στην περίπτωση αυτή θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα από την μελέτη θερμομόνωσης του κτιρίου.

4.6 Ειδικά τεμάχια

Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια, τα οποία θα παράγονται από τον κατασκευαστή της οροφής ή θα διαμορφώνονται επί τόπου σύμφωνα με τη μελέτη. Το ίδιο ισχύει και για τα ειδικά συστήματα στερέωσης.

Η επιλογή των υλικών θα γίνεται κατά τρόπον ώστε μεταξύ τους να μην αναπτύσσονται βλαπτικές αλληλεπιδράσεις όπως π.χ. ηλεκτρολυτικά ή γαλβανικά φαινόμενα, κλπ.

4.7 Παραλαβή – Έλεγχος και αποδοχή υλικών

Τα υλικά θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα και προστατευμένα με περιτύλιγμα αυτοκόλλητο ή μη, σε ποσότητα που να επιτρέπει την ευχερή φόρτωση και εκφόρτωσή τους και σημασμένα όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα.

Θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης και θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, είναι καινούργια και βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

4.8 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα μεταφέρονται και θα διακινούνται στο εργοτάξιο με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους. Θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους πάνω σε στηρίγματα, έτσι ώστε να μη δέχονται φορτία σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, να αερίζονται και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

Έτοιμες κατασκευές θα προσκομίζονται λίγο πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο προστατευμένες από κάθε φύσης κακώσεις και θα αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους.

© ΕΛΟΤ

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες τοποθέτησης της ψευδοροφής θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης, παρασκευής και διάστρωσης κονιαμάτων και μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε άριστη λειτουργικά κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της Επίβλεψης.

ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από την Επίβλεψη τουλάχιστον 1,50 m^2 σε θέση που θα υποδειχθεί από αυτήν. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες τοποθέτησης ψευδοροφών ινοτσιμεντοσανίδας μπορούν να αρχίσουν μετά την:

- κατασκευή των τοίχων (περιλαμβάνονται και τοίχοι ξηράς δόμησης)
- τοποθέτηση των κασών των κουφωμάτων
- κατασκευή των επιχρισμάτων
- κατασκευή των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που διέρχονται μέσα από το χώρο μεταξύ οροφής και ψευδοροφής συμπεριλαμβανομένων και των δοκιμών στεγανότητας

Επιπρόσθετα οι εργασίες με κονιάματα (κτιστοί τοίχοι, επιχρίσματα, κονιάματα υποστρωμάτων κ.λπ.) θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον τέσσερις εβδομάδες νωρίτερα, ώστε να έχει συμπληρωθεί η διαδικασία πήξης τους.

Τυχόν βλάβες θα αποκαθίστανται και θα καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο.

5.3 Συνθήκες των επιφανειών

Η αναρτημένη ψευδοροφή θα εγκατασταθεί όπως δείχνεται στα κατασκευαστικά σχέδια και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Ο χώρος και οι συνθήκες κάτω από τις οποίες θα εγκατασταθεί η οροφή θα μελετηθούν και η εργασία δεν θα προχωρήσει μέχρις ότου διασφαλιστούν οι κάτωθι ικανοποιητικές συνθήκες:

- Η περιοχή να είναι ελεύθερη από άλλα συνεργεία που μπορεί να δυσχεράνουν την παραγωγικότητα της εργασίας.
- Η επάνω επιφάνεια να είναι καθαρή.

5.4 Προετοιμασία

Θα σημαδευτεί στην οροφή η θέση της ψευδοροφής και θα κατασκευαστεί ένα αρχικό πλέγμα με χρήση διαβαθμισμένων προκτυπημένων γωνιακών διατομών που θα κρεμαστούν από την υποδομή ή θα προσαρμοσθούν στους πλευρικούς τοίχους.

Οι γραμμές του αρχικού πλέγματος θα αλφαδιαστούν πάνω από τη συνολική επιφάνεια και θα ελεγχθούν για την ευθυγράμμιση τους, με ανοχή 3 mm στα 3,7 m.

5.5 Τοποθέτηση

Η εγκατάσταση του συστήματος αναρτημένης ψευδοροφής θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες και συστάσεις του κατασκευαστή όπως περιγράφονται στα τεχνικά φυλλάδια του προϊόντος. Κάθε άλλη εργασία πάνω από την ψευδοροφή θα έχει ολοκληρωθεί πριν αρχίσει η εγκατάσταση της ψευδοροφής.

Εάν απαιτηθούν δραστηριότητες πάνω από την ψευδοροφή μετά την εγκατάσταση, θα πρέπει να δοθεί προσοχή για την παροχή πρόσβασης και διόδου για να αποφευχθεί η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος της ψευδοροφής. Σε περίπτωση που αυτό οφείλεται σε παράλειψη συγκεκριμένου συνεργείου, η επιβάρυνση για την αποκατάσταση θα βαρύνει το συνεργείο αυτό.

5.6 Ψευδοροφή ινοτσιμεντοσανίδας

Η χάραξη της ψευδοροφής θα γίνεται περιμετρικά στους τοίχους με laser ή αλφαδολάστιχο και χρωστικό νήμα (ράμμα). Η ανάρτηση των κυρίων οδηγών θα γίνεται με αναρτήρες ταχείας ανάρτησης ή αντιανεμικές αναρτήσεις (σε αποστάσεις 100 cm για φορτίο μικρότερο από 0,15 kN/m^2 και 65 cm για φορτίο μεγαλύτερο από 0,15 kN/m^2 και έως 0,30 kN/m^2). Η στερέωση των αναρτήσεων στο δομικό στοιχείο από οπλισμένο σκυρόδεμα θα γίνεται με καρφί οροφής ονομαστικής διαμέτρου DN 6mm.

Οι αποστάσεις των κυρίων και δευτερευόντων οδηγών, αν δεν φαίνεται διαφορετικά στα σχέδια, θα είναι 120 και 50 cm αντίστοιχα. Οι δευτερεύοντες οδηγοί θα τοποθετούνται ανάμεσα στους κύριους οδηγούς και θα συνδέονται στο ίδιο επίπεδο σταυρωτά με συνδετήρες Χ.

Στην περίπτωση ψευδοροφής με απαιτήσεις πυραντίστασης τα ελάσματα σύνδεσης θα κάμπτονται αν δε το συνολικό φορτίο είναι μεγαλύτερο από 0,25 kN/m^2 τα ελάσματα θα κάμπτονται και θα βιδώνονται με βίδες διαστάσεων 3,5x9 mm^2.

Στη συμβολή της ψευδοροφής με τα κατακόρυφα στοιχεία θα τοποθετηθεί τυποποιημένη διατομή διαστάσεων 28x27x0,6mm ή ισοδύναμη. Οι ινοτσιμεντοσανίδες θα βιδώνονται προοδευτικά στον αλφαδιασμένο σκελετό, από το ένα άκρο προς το άλλο ώστε να μην παραμορφώνονται.

Σε περίπτωση δεύτερης στρώσης ινοτσιμεντοσανίδας, κάθε στρώση θα στερεώνεται αυτόνομα με μετατεθειμένους τους αρμούς.

Οι ινοτσιμεντοσανίδες θα βιδώνονται κάθετα στους δευτερεύοντες οδηγούς σε αποστάσεις 20 cm. Στην περίπτωση διπλής ινοτσιμεντοσανίδας, οι αποστάσεις βιδώματος θα είναι 60 cm για την πρώτη στρώση και 20 cm για την δεύτερη στρώση.

Οι βίδες θα διαπερνούν τη ινοτσιμεντοσανίδα κάθετα και θα εισχωρούν στους οδηγούς κατά τουλάχιστον 10 mm. Οι κεφαλές θα βυθίζονται κατά 1 mm από την επιφάνεια της ινοτσιμεντοσανίδας με κατάλληλη ρύθμιση του βιδοδράπανου ώστε να μπορούν να στοκάρονται. Παραμορφωμένες ή λάθος τοποθετημένες βίδες θα απομακρύνονται και θα αντικαθίστανται με καινούργιες σε απόσταση 5 cm από την προηγούμενη θέση.

Οι ινοτσιμεντοσανίδες μετά το τέλος της στερέωσης θα πρέπει να εφάπτονται τέλεια στο σκελετό στήριξης.

Θα υπάρχει πρόβλεψη για την διαμόρφωση των απαιτουμένων ανοιγμάτων για την ενσωμάτωση στην ψευδοροφή φωτιστικών σωμάτων, στομίων κλιματισμού κ.λπ.

© ΕΛΟΤ

Η αρμολόγηση και η επεξεργασία της τελικής επιφανείας θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος της ψευδοροφής, θα εκτελείται δε όταν δεν αναμένονται πλέον συστολές ή διαστολές των ινοτσιμεντοσανίδων λόγω μεταβολών της σχετικής υγρασίας ή θερμοκρασίας στο χώρο τοποθέτησης. Η θερμοκρασία του χώρου κατά την διάρκεια της αρμολόγησης δεν θα είναι μικρότερη από 5 ^{0}C και θα διατηρείται σταθερή δύο μέρες πριν και δύο μέρες μετά την εκτέλεση της εργασίας.

Οι ινοτσιμεντοσανίδες πριν την αρμολόγηση θα ελέγχονται ώστε να είναι σταθερά βιδωμένες και να μην εξέχουν οι κεφαλές των βιδών. Οι αρμοί θα ξεσκονίζονται και τυχόν εκδορές, μικρές τρύπες και ρωγμές θα επιδιορθώνονται με ειδικό υλικό αρμολόγησης για ινοτσιμεντοσανίδες. Για το στοκάρισμα των αρμών θα χρησιμοποιηθεί υλικό αρμολόγησης ειδικό για ινοτσιμεντοσανίδες και αντιαλκαλική ύαλοταινία ταινία αρμού.

Στα κομμένα άκρα των ινοτσιμεντοσανίδων, θα τοποθετείται πάντα ταινία αρμού.

Η τελική επιφάνεια της ψευδοροφής θα σπατουλάρεται με υλικό φινιρίσματος που συνιστά ο κατασκευαστής, θα τρίβεται ελαφρά με τριβίδι και θα ξεσκονίζεται ώστε να είναι έτοιμη για τις εργασίες χρωματισμού, οι οποίες θα γίνουν σύμφωνα με τις οικίες προδιαγραφές.

Στις περιπτώσεις που το μήκος της ψευδοροφής είναι μεγαλύτερο των 15 m, θα προβλέπονται αρμοί διαστολής στις αντίστοιχες περιοχές του φέροντος οργανισμού. Για τη διαμόρφωση "κούτελων", εσοχών κ.λπ. θα ακολουθείται ο ίδιος τρόπος κατασκευής με τα οριζόντια τμήματα, με κατάλληλη διαμόρφωση του σκελετού. Τέλος οι θυρίδες επίσκεψης διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης θα είναι από αλουμίνιο με πλήρως αφαιρούμενη θυρίδα, ασφαλισμένη με βραχίονες και αλυσίδες συγκράτησης.

5.7 Προστασία

Τμήματα που παρουσιάζουν ρωγμές, φουσκώματα, λακκούβιτσες και άλλα ελαττώματα θα απομακρύνονται και θα αντικαθίστανται από άλλα που ικανοποιούν τις συγκεκριμένες απαιτήσεις.

Για λόγους καλύτερης προστασίας, η τοποθέτηση των ψευδοροφών θα πραγματοποιείται όταν:

- έχουν τοποθετηθεί οι θύρες και τα παράθυρα
- η θερμοκρασία και η υγρασία στο κτίριο βρίσκονται στα επίπεδα που προορίζονται για συνήθη χρήση.

Επίσης, θα γίνουν προβλέψεις ώστε να αποτραπεί η ρύπανση άλλων εργασιών λόγω της εκτέλεσης των εργασιών της παρούσας προδιαγραφής.

Όλα τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλες συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Κατά την αποθήκευση του, το πλέγμα θα προστατεύεται έναντι μόνιμων παραμορφώσεων και διάβρωσης. Οι απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας θα διέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Υποβολές

Τεχνικά στοιχεία του συστήματος ψευδοροφής με ινοτσιμεντοσανίδες και θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία για έγκριση, αρκετά νωρίτερα από την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών.

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο φάκελλος των τεχνικών στοιχείων θα περιλαμβάνει:

- Τα χαρακτηριστικά προϊόντος, εγχειρίδιο εγκατάστασης, πιστοποιητικό συμμόρφωσης του υλικού προς τα ισχύοντα πρότυπα και οδηγίες καθαρισμού και συντήρησης.
- Εργοστασιακά σχέδια που θα δείχνουν την κατασκευή και εγκατάσταση όλων των στοιχείων, περιλαμβανομένων σχεδίων ανόψεων ψευδοροφών, τομών, λεπτομερειών και συσχετισμών με άλλες εργασίες.

- Αντισεισμικούς υπολογισμούς.

- Πρόσφατα πιστοποιητικό ISO του κατασκευαστή ή ισοδύναμο πιστοποιητικό του συστήματος ποιοτικού ελέγχου.

Θα υποβληθεί επίσης δείγμα 300 mm που θα δείχνει το τελείωμα των κύριων κατά μήκος και των εγκαρσίων δοκών.

Το χρώμα θα επιλεγεί από την Υπηρεσία από το χρωματολόγιο του κατασκευαστή.

6.2 Δείγματα

Δείγματα από τα υλικά θα προσκομισθούν εγκαίρως για έγκριση από την Επίβλεψη. Επιπλέον, θα κατασκευασθούν δείγματα των εργασιών σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επίβλεψης και τα εγκεκριμένα σχέδια της αντίστοιχης μελέτης.

6.3 Ανοχές

Οι ανοχές θα πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων DIN 18201, DIN 18202, EN 13964.

Οι αποκλίσεις από την οριζοντιότητα της ψευδοροφής σε όλες τις διευθύνσεις δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 5 mm, ελεγχόμενη με ευθύγραμμο κανόνα 4 m (αλφαδιασμένο).

Η απόκλιση ευθυγράμμισης των ορατών σκελετών θα έχει μέγιστη τιμή 2 mm σε μήκος 4 m.

Ο ορθογωνισμός των πλακών θα είναι απόλυτος, χωρίς απόκλιση.

Η διαφορά περασιάς επιφανειών στις ενώσεις των διατομών του σκελετού δε θα ξεπερνά τα 0,5 mm.

6.4 Ποιοτικός έλεγχος επί τόπου του έργου

Η ψευδοροφή θα επιθεωρείται οπτικά για να επιβεβαιωθεί ότι:

- Τα στοιχεία της ψευδοροφής που χρησιμοποιούνται ταιριάζουν με τις εγκεκριμένες υποβολές υλικών.

- Η εργασία πραγματοποιήθηκε σε συμφωνία με τα κατασκευαστικά σχέδια και τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής. Δε θα πραγματοποιηθεί η εγκατάσταση πριν δοθεί εντολή από την Υπηρεσία που να πιστοποιεί/ επιβεβαιώνει ότι όλες οι άλλες εργασίες πάνω από την ψευδοροφή έχουν σωστά ολοκληρωθεί και παραληφθεί. Δεν θα επιτραπεί αποξήλωση μετά την εγκατάσταση.

- Η εργασία έχει πραγματοποιηθεί σε συμφωνία με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

- Οι ανοχές της εγκατάστασης είναι σε συμφωνία με τις οδηγίες του κατασκευαστή και της παρούσας προδιαγραφής.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

© ΕΛΟΤ

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

Η εκτέλεση των αποξηλώσεων στοιχείων από σκυρόδεμα συνεπάγεται υψηλές στάθμες θορύβου και παραγωγή σκόνης.

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής τοίχων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη υλικά και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση ικανή για την εκκίνηση των περαιτέρω εργασιών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα ψευδοροφής, με βάση το πάχος των ινοτσιμεντοσανίδων, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Ο σκελετός ανάρτησης της ψευδοροφής από γαλβανισμένα ελάσματα κλπ, είτε επιμετράται ιδιαίτερως σε χιλιόγραμμα ή τετραγωνικά μέτρα, είτε θεωρείται ανηγμένος στην ως άνω επιμετρούμενη επιφάνεια της ψευδοροφής, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

 © ΕΛΟΤ

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΦΕΚ 613/Β/12.10.92 Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κώδικας (ΝΕΑΚ).*
- *DIN 18165-2 Fibre insulating building materials - Part 2: Impact sound insulating materials. -- Ινώδη μονωτικά δομικά υλικά. Μέρος 2: Ηχομονωτικά υλικά για ήχο προερχόμενο από κρούσεις Ινώδη μονωτικά δομικά υλικά*
- *DIN 18201 Tolerances in building - Terminology, principles, application, testing -- Ανοχές στα κτιριακά έργα - Ορολογία, αρχές, εφαρμογές, δοκιμές*
- *DIN 18202 Dimensional tolerances in building construction - Buildings. -- Ανοχές διαστάσεων στα κτιριακά έργα - Κτίρια*
- *DIN 50021 Spray tests with different sodium chloride solutions. - Δοκιμές ψεκασμού με διαλύματα χλωριούχου νατρίου. Αντοχή επίστρωσης στη διάβρωση*
- *DIN 67530 Reflectometer as a means for gloss assessment of plane surfaces of paint coatings and plastics -- Προσδιορισμός στιλπνότητας επιφανειών χρωματισμών και πλαστικών με χρήση ρεφλεκτομέτρου (ανακλασιμέτρου)*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Ξύλινα κουφώματα

Wooden windows and doors

Κλάση τιμολόγησης: 11

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00 «**Ξύλινα κουφώματα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **6**

4 Υλικά κατασκευής – κριτήρια αποδοχής **6**

5 Μέθοδος κατασκευής /εγκατάστασης - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **8**

6 Ποιοτικοί έλεγχοι αποδοχής κατασκευών **18**

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **18**

7.1 Γενικές απαιτήσεις **18**

7.2 Προστασία εργαζομένων **19**

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος **20**

8 Τρόπος επιμέτρησης **20**

Βιβλιογραφία **21**

Παράρτημα Α **22**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ξύλινα κουφώματα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00 είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα υλικά και κατασκευή ή προμήθεια των ξύλινων κουφωμάτων (θύρες, παράθυρα και παρόμοια) από φυσική ξυλεία ή παράγωγα ξύλου.

Οι διαστάσεις, οι μορφές, τα μεγέθη καθώς και οι απαιτήσεις αεροστεγανότητας, υδατοστεγανότητας, αντίστασης σε ανεμοπίεση, μηχανικές αντοχές, πυραντίσταση, θερμομόνωση, ηχομόνωση, των ξύλινων κουφωμάτων αποτελούν αντικείμενο της μελέτης ή /και της Τεχνικής Προδιαγραφής του Έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 9001 E3	Quality Management Systems – Requirements - Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις
BS 1186	Timber for and workmanship in joinery. Specification for wood trim and its fixing
BS 1203	Hot-setting phenolic and aminoplastic wood adhesives. Classification and test method
BS 1204	Specification for type MR phenolic and aminoplastic synthetic resin adhesives for wood
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.

ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Υλικά κατασκευής – κριτήρια αποδοχής

Τα κουφώματα κατασκευάζονται από ποικιλία υλικών με βάση τη φυσική ξυλεία, παράγωγα αυτής ή /και συνθετικά υλικά. Συνήθως δε χρησιμοποιούνται συνδυασμοί όλων των ανωτέρω υλικών για την κατασκευή των επιμέρους στοιχείων τους.

Τα υλικά εμφανίζουν ευρεία διακύμανση ως προς τα χαρακτηριστικά, την ποιότητα, την αντοχή στο χρόνο, αλλά και το κόστος. Οι απαιτήσεις για την χρησιμοποιούμενη ξυλεία καθορίζονται στη μελέτη του έργου.

Παρατίθενται στη συνέχεια τα βασικά χαρακτηριστικά ανά κατηγορία συνήθως υλικών και οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν κατά περίπτωση (ελάχιστες απαιτήσεις, κριτήρια αποδοχής).

4.1 Ξυλεία

4.1.1 Ομοιομορφία υλικού

Οι κατασκευές που παραδίδονται με διαφανείς επιστρώσεις (βερνίκια) θα αποτελούνται στο σύνολο τους από τον αυτό τύπο ξυλείας. Διαφορετικοί τύποι ξυλείας επιτρέπονται μόνο στα κουφώματα που θα καλυφθούν με αδιαφανή υλικά (χρώματα) με την προϋπόθεση ότι δεν επηρεάζουν την τελική τους εμφάνιση (των χρωμάτων).

Σε περίπτωση που πρόκειται να βαφούν τα κουφώματα, θα πρέπει να αποφεύγονται τα είδη ξύλων που δύσκολα ασταρώνονται και βάφονται όπως ενδεικτικά το OREGON PAIN, και τα τροπικά ξύλα AFTELIA και το IPOCO.

4.1.2 Περιεχόμενη υγρασία

Η αυξημένη περιεκτικότητα σε υγρασία οδηγεί σε παραμορφώσεις της κατασκευής (σκέβρωμα).

Για το λόγο αυτό η ξυλεία που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να έχει ξηρανθεί είτε στον αέρα είτε με κατάλληλη θέρμανση σε κλίβανο.

4.1.3 Ρόζοι

Στα στοιχεία των κατασκευών που πρόκειται να βερνικωθούν επιτρέπονται μόνον ενδιάμεσοι νωποί ρόζοι ενσωματωμένοι συμπαγώς στο ξύλο, με διάμετρο έως 6 mm και σε πυκνότητα έως δύο ανά μέτρο μήκους, του στοιχείου.

Στα στοιχεία που προβλέπεται να χρωματιστούν επιτρέπεται να υπάρχουν ρόζοι, με την προϋπόθεση η τελική επιφάνεια να μη φέρει ίχνη τους (επαρκές στοκάρισμα).

4.1.4 Θήλακες με ρετσίνι, σομφό ξύλο, λειψάδες, εμφανής εντεριώνη

© ΕΛΟΤ

Μπορούν να γίνουν αποδεκτά μόνον σε αφανείς επιφάνειες (εσωτερικά στοιχεία) με την προϋπόθεση ότι θα γίνει σχετική επεξεργασία (ξύσιμο, εμποτισμός, στοκάρισμα) και θα ακολουθήσει αδιαφανής βαφή και ότι η έκτασή τους θα είναι περιορισμένη.

4.1.5 Προσβολές μυκήτων ή εντόμων

Δεν επιτρέπονται σε κανένα στοιχείο των κατασκευών (λόγος απόρριψης του στοιχείου).

3.1.6 Στρεβλώσεις

Δεν επιτρέπονται σε κανένα στοιχείο των κατασκευών (λόγος απόρριψης του στοιχείου).

4.2 Κόντρα πλακέ (plywood)

Διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

α) Ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες και το νερό (WBP), κατάλληλα και για εξωτερικούς χώρους.

β) Ανθεκτικά στην υγρασία (MS), κατάλληλα για εσωτερικούς χώρους και χώρους με αυξημένη υγρασία.

γ) Συνήθη (INT), κατάλληλα μόνον για εσωτερικούς χώρους χωρίς υγρασία.

Απαιτήσεις επιφανειακού τελειώματος:

α) Εμφανής πλευρά χωρίς κανένα ελάττωμα, αφανής πλευρά ως έχει (αδιόρθωτα ελαττώματα) για τις κατασκευές που προβλέπεται να βερνικωθούν.

β) Εμφανής πλευρά με διορθωμένα ελαττώματα, αφανής πλευρά ως έχει (αδιόρθωτα ελαττώματα) για τις κατασκευές που προβλέπεται να βαφούν.

4.3 Μοριοσανιδες (chipboards - νοβοπάν)

Οι μοριοσανίδες επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνον σε στοιχεία κατασκευών εσωτερικού χώρου.

Το ειδικό βάρος τους θα είναι τουλάχιστον 500 kg/m^3 και το πάχος τους τουλάχιστον 8 mm.

Η επιφάνειά τους θα είναι λεία (συγκέντρωση λεπτών διαβαθμισμένων «μορίων» στην επιφάνεια) και το συγκολλητικό μέσο ανθεκτικό στην υγρασία (τύπος WBR κατά BS 5669 ή ισοδύναμος).

Οι μοριοσανίδες μπορούν να φέρουν επιστρώσεις στη μία ή /και στις δύο πλευρές διαμορφωμένες στο εργοστάσιο:

- καπλαμάδες διαφόρων τύπων.
- φύλλο μελαμίνης (διάφορες αποχρώσεις).
- επίστρωση συνθετικών ρητινών (διάφορες αποχρώσεις).

4.4 Ινοσανίδες (Fibreboard)

Οι ινοσανίδες είναι κατάλληλες μόνον για κατασκευές εσωτερικών χώρων. Αποτελούνται από λεπτές ίνες ξύλου συγκολλημένες εν θερμώ υπό πίεση με κόλλες βάσεως φορμαλδεύδης. Διακρίνονται σε ινοσανίδες μέσης πυκνότητας (MDF), από 550 έως 800 kg/m^3 και ινοσανίδες υψηλής πυκνότητας (HDF), από 800 έως 1300 kg/m^3. Συνήθως χρησιμοποιούνται ινοσανίδες MDF, (medium density Fiberboards).

4.5 Καπλαμάδες

Θα είναι ελάχιστου πάχους 0,6 mm.

4.6 Συνδετικά μέσα

Χρησιμοποιούνται συνήθως τα ακόλουθα συνδετικά μέσα:

- Καρφιά με διαμόρφωση και μέγεθος ανάλογα του πάχους των στοιχείων κατασκευής.
  Για κατασκευές στο εξωτερικό του κτιρίου, επιβάλλεται να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

- Ξυλόβιδες και βίδες κατάλληλες για μοριοσανίδες και ινοσανίδες, μεγέθους αναλόγου του πάχους του στοιχείου.
  Για κατασκευές στο εξωτερικό του κτιρίου, επιβάλλεται να είναι γαλβανισμένες εν θερμώ ή να αποτελούνται από φωσφορούχο ορείχαλκο.

- Ξυλουργικές κόλλες σύμφωνα με τα πρότυπα BS 1186, BS 1203 και BS 1204.
  Για κατασκευές στο εξωτερικό του κτιρίου, οι κόλλες θα είναι ανθεκτικές στις καιρικές συνθήκες και το νερό (WBP), λ.χ. με βασικά συστατικά ρεζορσινόλη - φορμαλδεΐδη ή φαινόλη - φορμαλδεΐδη.

  Για κατασκευές στο εσωτερικό του κτιρίου με υγρασία, οι κόλλες θα είναι ανθεκτικές στην υγρασία (MR), π.χ. ουρία - φορμαλδεΐδης ή μελαμίνης - φορμαλδεΐδης.

Τα μεταλλικά στηρίγματα και ειδικά τεμάχια θα είναι:

- Από γαλβανισμένα εν θερμώ τεμάχια χαλύβδινων διατομών πάχους τουλάχιστον 2 mm, τυποποιημένα, βιομηχανικής προέλευσης.
- Βύσματα χημικά ή εκτονούμενα από τον τρέχοντα κατάλογο πιστοποιημένου κατασκευαστή, ανθεκτικά στην σκουριά και την διάβρωση με αφαιρούμενη βίδα ή βιδωτό παξιμάδι αντίστοιχο της κατασκευής που θα στηρίξει. Τα βύσματα θα προέρχονται από κατασκευασμένο οίκο με πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 Ε3.

4.7 Ελαστικά παρεμβύσματα – μαστίχες σφράγισης

- Ελαστικά παρεμβύσματα στεγανότητας, απόσβεσης κραδασμών ή κρούσεων, ειδικά διαμορφωμένα από μαλακό PVC ή EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer: συνθετικό ελαστικό).
- Μαστίχες σφράγισης αρμών
- Ενός συστατικού ακρυλικές μαστίχες για κατασκευές στο εσωτερικό του κτιρίου.
  Ενός συστατικού σιλικόνης ή πολυουρεθάνης για κατασκευές στο εξωτερικό του κτιρίου.

5 Μέθοδος κατασκευής /εγκατάστασης - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Καθορισμός ποιοτικών απαιτήσεων υλικών κατασκευής

Όλα τα υλικά κατασκευής των κουφωμάτων θα είναι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη του έργου και τα λοιπά συμβατικά τεύχη.

© ΕΛΟΤ

- Ξυλεία: καθορισμός τύπου και είδους ξυλείας καθώς και χώρα προέλευσης.
- Κόντρα πλακέ: καθορισμός πάχους, αριθμού φύλλων, ανθεκτικότητας στην υγρασία και ποιότητας επιφανειών.
- Μοριοσανίδες: καθορισμός πάχους, πυκνότητας, ανθεκτικότητας στην υγρασία και ποιότητας /τύπου επιφανειακών τελειωμάτων.
- Ινοσανίδες: καθορισμός πάχους, πυκνότητας, κατηγορίας (MDF ή HDF) και ποιότητας /τύπου επιφανειακών τελειωμάτων.
- Καπλαμάδες: καθορισμός πάχους, τύπου ξυλείας και χώρας προέλευσης.
- Φαινοπλαστικά φύλλα: καθορισμός υφής, πάχους, χρώματος, παραγωγή /πιστοποιητικά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 438.

5.2 Παραλαβή – έλεγχος και αποδοχή των υλικών /στοιχείων κατασκευών

Τα προσκομιζόμενα υλικά ή /και στοιχεία των κατασκευών θα ελέγχονται, προς επιβεβαίωση ότι πληρούν τις συμβατικές απαιτήσεις και τότε μόνον θα γίνονται αποδεκτά προς ενσωμάτωσή /συναρμολόγηση /τοποθέτηση.

5.3 Αποθήκευση των υλικών

Μετά την παραλαβή τους στο εργοτάξιο υλικά ή έτοιμα στοιχεία των κουφωμάτων θα αποθηκεύονται, μέχρι την ενσωμάτωση /συναρμολόγησή τους σε χώρους προστατευμένους, με υγρασία που δεν θα υπερβαίνει το 70%.

Τα πάσης φύσεως μεταλλικά εξαρτήματα θα φυλάσσονται μέσα στις συσκευασίες τους μέχρι να ενσωματωθούν στις κατασκευές.

Τα έτοιμα στοιχεία των κατασκευών θα φέρουν προστατευτικό περιτύλιγμα από χαρτόνι, χαρτί οντουλέ ή πλαστικά φύλλα με αεροκυψέλες για την προστασία τους από εκδορές ή χτυπήματα.

Στοιχεία κατασκευών ή υλικά που υφίστανται φθορά κατά την αποθήκευση και τους κάθε είδους χειρισμούς τους και πλάγιες μεταφορές εντός εργοταξίου δεν θα γίνονται αποδεκτά προς χρήση /τοποθέτηση και θα αντικαθίστανται με επιβάρυνση του Αναδόχου.

5.4 Κατασκευή - τοποθέτηση

- Τα στοιχεία των κουφωμάτων θα κατασκευάζονται στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή. Στο εργοτάξιο θα εκτελούνται μόνον εργασίες συναρμολόγησης και τοποθέτησης από ειδικευμένο προσωπικό του κατασκευαστή, υπό την καθοδήγηση έμπειρου τεχνικού του.
- Το συνεργείο συναρμολόγησης /τοποθέτησης θα διαθέτει όλα τα απαιτούμενα εργαλεία χειρός, ηλεκτροεργαλεία και βοηθητικό εξοπλισμό για την ασφαλή και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.
- Το προσωπικό του συνεργείου θα συμμορφώνεται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής του εργοταξίου και θα χρησιμοποιεί υποχρεωτικά τα μέσα ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π.), που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου.
- Ο επί τόπου τεχνικός υπεύθυνος του κατασκευαστή θα συμμορφώνεται προς τις εντολές της Επίβλεψης.
- Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να ζητήσει την τοποθέτηση δείγματος πλήρους τυπικού στοιχείου του κουφώματος προς έλεγχο και αξιολόγηση και στη συνέχεια να δώσει εντολή για την εκτέλεση των προβλεπόμενων εργασιών.

5.5 Χρόνος εκτέλεσης των εργασιών

Τα ενσωματούμενα στις χονδροκατασκευές στοιχεία, όπως κάσες, ψευτόκασες, σταθερά πλαίσια, θα τοποθετούνται συγχρόνως με την εκτέλεση των εργασιών αυτών για την εξασφάλιση πλήρους πάκτωσης και συναρμογής τους.

Τα κινητά μέρη και τα στοιχεία των τελειωμάτων θα τοποθετούνται με το πέρας των εργασιών εγκατάστασης επιχρισμάτων, χυτών δαπέδων, επικαλύψεων τοίχων και δαπέδων με πλακίδια, μάρμαρα κλπ. και αφού έχουν ολοκληρωθεί οι χρωματισμοί των τοίχων και έχουν τοποθετηθεί οι υαλοπίνακες των κτιρίων. Εάν προβλέπεται η εκ των υστέρων εκτέλεση εργασιών που μπορούν να προκαλέσουν ζημιές στις τελικές επιφάνειες, όλες οι εκτιθέμενες επιφάνειες θα επικαλύπτονται με προστατευτικά φύλλα από χαρτί ή πλαστικό.

5.6 Κατασκευαστικές απαιτήσεις - ανοχές

5.6.1 Γενικά

Οι ανοχές διαστάσεων καθορίζονται σε ± 1,0 mm, εν σχέση με τις διαστάσεις των σχεδίων λεπτομερειών.

Η κοπή, το γώνιασμα, το ξεχόντρισμα, το πλάνισμα των επί μέρους στοιχείων κλπ. θα γίνεται με κατάλληλα ξυλουργικά μηχανήματα, ώστε να προκύπτουν ακριβώς οι διατομές που προβλέπονται στα σχέδια, χωρίς ελαττώματα. Οι οπές, τόρμοι, εντορμίες και λοιπές εγκοπές θα γίνονται με κατάλληλα κοπτικά εργαλεία (και όχι με το χέρι). Οι βίδες και τα άλλα στοιχεία που ενσωματώνονται θα περνούν με ακρίβεια και κάθετα στις επιφάνειες.

Οι κόλλες θα εφαρμόζεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους και τυχόν υπερχειλίσεις θα καθαρίζονται εγκαίρως.

Οι τελικές επιφάνειες των στοιχείων θα είναι λείες και δεν θα παρουσιάζουν ελαττώματα (ίχνη από γυαλοχάρτισμα, λεκέδες, λειψάδες κ.λπ.) που μπορεί να αφήσουν ίχνη μετά την εφαρμογή του προβλεπόμενου τελειώματος (βερνίκωμα, χρωματισμός κλπ).

Οι ακμές των ευπαθών υλικών και εκείνων που το τελείωμά τους είναι ευτελές εκ κατασκευής (π.χ. μοριοσανίδες) θα εγκιβωτίζονται σε πατούρες ή θα καλύπτονται με συγκόλληση λωρίδων από φυσικό ξύλο (πηχάκια) ή θερμοκόλληση πλαστικών ταινιών ελάχιστου πάχους 2,0 mm.

Σκληρά ξύλα ή προϊόντα ξύλου δε θα καρφώνονται ή θα βιδώνονται απ' ευθείας, αλλά αφού προηγουμένως διανοιχθεί οπή με δράπανο.

Πριν από την οριστικοποίηση των συνδέσεων ή στηρίξεων (τελική σύσφιξη) θα ευθυγραμμίζονται και θα «αλφαδιάζονται» όλα τα στοιχεία της κατασκευής.

5.6.2 Κάσες και σταθερά πλαίσια

Οι κάσες και τα σταθερά πλαίσια θα στερεώνονται με τρία (3) στηρίγματα ανά ορθοστάτη, κατασκευασμένα από εν θερμώ γαλβανισμένη λάμα ενδεικτικών διαστάσεων 2 x 30 mm. Ο κορμός των ελασμάτων θα βιδώνεται με δύο γαλβανισμένες ξυλόβιδες στην κάσα ή το πλαίσιο και η προεξοχή τους θα πακτώνεται με τσιμεντοκονίαμα σε φωλιές ανοιγμένες στην τοιχοποιία.

Στις περιπτώσεις κουφωμάτων με περισσότερα του ενός φύλλα, θα τοποθετούνται στηρίγματα και στο πανωκάσι (τουλάχιστο ένα στο μέσον).

Μέχρι την πήξη του κονιάματος πάκτωσης των στηριγμάτων στις φωλιές, οι κάσσες και τα πλαίσια θα παραμένουν σταθεροποιημένα με συνδέσμους ακαμψίας.

Ο αρμός μεταξύ κάσας και τοιχοποιίας θα σφραγίζεται επιμελώς με εισπίεση αφρώδους πολυουρεθάνης ή άλλου υλικού πληρώσεως της εγκρίσεως της Υπηρεσίας. Μετά την στερεοποίηση του υλικού πληρώσεως θα αποκόπτονται τυχόν υπερχειλίσεις και ο σφραγισμένος αρμός θα καλύπτεται με το επίχρισμα του τοίχου.

© ΕΛΟΤ

Τυχόν προβλεπόμενα αρμοκάλυπτρα (περβάζια) θα εφαρμόζονται αφού στεγνώσουν πλήρως τα επιχρίσματα.

Με την ολοκλήρωση της πήξης του επιχρίσματος, ο αρμός ασταρώνεται και σφραγίζεται με μαστίχη σιλικόνης ενός συστατικού και καλύπτεται με επίπεδο ξύλινο αρμοκάλυπτρο (περβάζι) από ξύλο 12 x 50 mm καρφωτό ανά 400 mm περίπου στην κάσα από όλες τις πλευρές ή από ημικυκλικό αρμοκάλυπτρο 25 x 25 mm (γωνιακός αρμός).

Στα κουφώματα με ποδιά, το κατωκάσι θα είναι διαμορφωμένο έτσι, ώστε η ποδιά να περνάει τουλάχιστον κάτω από το 1/3 του πλάτους του και να σχηματίζει σκοτία 7x7 mm για την προστασία της μαστίχης σφράγισης. Η σφράγιση θα γίνεται με μαστίχη σιλικόνης όπως πιο πάνω.

Οι κάσσες και τα σταθερά πλαίσια θα φέρουν προδιαμορφωμένες (στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή) υποδοχές στροφέων, κλειδαριάς και λοιπών εξαρτημάτων. Απαγορεύεται η διάνοιξη των εγκοπών /υποδοχών επί τόπου του Έργου.

5.6.3 Φύλλα

Οι κάσσες, τα πλαίσια και τα αντίστοιχα φύλλα θα φέρουν κατάλληλη σήμανση ώστε να μπορούν να αντιστοιχηθούν μονοσήμαντα. Τα φύλλα θα τοποθετούνται αφού δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας και θα ρυθμίζονται ώστε να ανταποκρίνονται στις προβλεπόμενες ανοχές του κατασκευαστή και να λειτουργούν ανεμπόδιστα και αθόρυβα.

5.6.4 Παρεμβύσματα στεγανότητας

Τα προβλεπόμενα παρεμβύσματα στεγανότητας (τσιμούχες, λάστιχα), εφ' όσον προβλέπονται θα τοποθετούνται στις υποδοχές τους μετά την ολοκλήρωση των πάσης φύσεως χρωματισμών και αφού έχουν στεγνώσει τελείως τα χρώματα.

Οι υποδοχές τους θα καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν ίχνη χρωματισμού ή άλλων ρύπων.

Στις γωνίες και στις θέσεις ματίσεων τα παρεμβύσματα θα «μισοκόβονται» (κατά μήκος τομή στο ήμισυ του πάχους) και θα συγκολλούνται ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια τους και να επιτυγχάνεται η προβλεπόμενη στεγανότητα.

5.6.5 Μηχανισμοί λειτουργίας – πλάκες προστασίας

Θα τοποθετούνται τελευταίοι, αφού έχει ολοκληρωθεί η συναρμολόγηση, στερέωση και ρύθμιση όλων των υπολοίπων στοιχείων, ώστε να ρυθμιστούν με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών τους.

5.7 Λειτουργικές απαιτήσεις

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης ή /και την Τεχνική Περιγραφή των εργασιών έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

5.7.1 Κάσες – Ψευτόκασες

α) Κάσα (εσωτερική ή εξωτερική)

- Από ολόσωμα ή κολλητά κομμάτια φυσικού ξύλου.
- Ένωση κομματιών με finger joints (κατά προτίμηση στην ένωση τα νερά να είναι περίπου ισομεγέθη).
- Ελάχιστη διατομή κάσας από φυσικό ξύλο 50x90 mm ή για δρομικό τοίχο 50x140 mm
- Ελάχιστη πατούρα υποδοχής φύλλου 15x40 mm. Πρόβλεψη για ελαστικό παρέμβυσμα.

- Ενδιάμεσο κατακόρυφο ή οριζόντιο από την ίδια διατομή με την ελάχιστη πατούρα διαμορφωμένη και στις δύο πλευρές.

- Ανωκάσι, μπόγια και ενδιάμεσα συνδεδεμένα με ξυλοσυνδέσεις, κόλλα και κάρφωμα.

- Στις άνω γωνίες και κάτω, αφαιρούμενοι σύνδεσμοι ακαμψίας.

- Υποδοχή για κλειδαριά από το εργοστάσιο ή το εργαστήριο ανοιγμένη με μηχανή. Άξων στο 1,05 m από την στάθμη τελικού δαπέδου (Τ.Π.).

- Υποδοχές για 3 στροφείς από τα άκρα, άνω 20 εκ. κάτω 25 εκ. και ο τρίτος ακριβώς ανάμεσα.

- Στηρίγματα σε μονόφυλλες και στα δύο μπόγια από ένα στήριγμα να αντιστοιχεί σε κάθε στροφέα.

- Ενός και μισού φύλλου και δίφυλλες ως άνω και ένα στο ανωκάσι να αντιστοιχεί στον σύρτη.

- Όλες οι κάσες στην εξωτερική πλευρά (προς τον τοίχο) από ένα πατημά 5x5 mm στα 10 χιλ. από την άκρη για το κορδόνι στεγάνωσης.

β) Κατωκάσι:

- Σε σταθερά υαλοστάσια χωρίς εξώφυλλα και σε κάσες θυρών, φρεάτων εγκαταστάσεων, θα είναι όπως και η υπόλοιπη κάσα.

- Σε κάσες εξωστοθυρών μπορεί να κατασκευαστεί κατωκάσι για την βελτίωση της στεγανότητας (νερό – αέρας). Το σχήμα εξαρτάται από το αν υπάρχουν εξώφυλλα ή όχι.

- Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, συνιστάται η χρήση τυποποιημένου βιομηχανικά παραγόμενου μεταλλικού στοιχείου, το οποίο δεν πρέπει να εξέχει από το δάπεδο περισσότερο από 6 mm.

γ) Κάσες παλινδρομικών θυρών (αλέ-ρετούρ)

- Οι κάσες των ανοιγμένων θυρών χωρίς την πατούρα αλλά με πρόσθετο κομμάτι ξύλου 35x45 mm, τοποθετημένο με κόλλα και βίδες σε αξονικά κατασκευασμένη εσοχή 15x45 mm στα μπόγια της κάσας μόνον.

δ) Κάσες συρόμενων θυρών

- Φανερή συρόμενη (αναρτημένη)

- Ως οι κάσες των ανοιγόμενων θυρών, χωρίς την πατούρα, αλλά με προσθήκη ξύλου 50x60 mm στο ανωκάσι για την ανάρτηση του μηχανισμού κύλισης και στο μπόϊ της κλειδαριάς για την επαφή με το φύλλο. Άλλες προσθήκες για την κάλυψη του μηχανισμού ανάρτησης και την επίτευξη στεγανότητας πρέπει να προβλέπονται από τον κατασκευαστή.

- Κρυφή συρόμενη (αναρτημένη)

- Συνιστάται η κατασκευή διμερούς κάσας από ένα σταθερό τμήμα όμοιο με την κάσα φανερής συρόμενης και ένα αφαιρούμενο τμήμα περίπου συμμετρικό με το προηγούμενο, το οποίο βιδώνεται πάνω στο σταθερό τμήμα με βίδες που καλύπτουν τα περβάζια.

- Για την επίτευξη άρτιας συναρμογής, συνιστάται να προβλέπονται από 2 ανά στοιχείο σταθερές καβίλιες ή κινησιά μεταξύ των δύο τμημάτων, συνεχής σε όλα τα στοιχεία (μπόγια και ανώφλι) της κάσας, ώστε τα κομμάτια της κάσας να κουμπώνουν ακριβώς

ε) Ψευτόκασες

© ΕΛΟΤ

- Ορίζουν το άνοιγμα και μπορούν να αποτελέσουν υποδομή για την στήριξη κασών από φυσικό ξύλο που θα βερνικωθεί.

- Εφ' όσον αφαιρεθούν, επιτρέπεται να κατασκευασθούν από γενικής χρήσης μοριοσανίδα πάχους 25 mm τουλάχιστον.

- Εφ' όσον παραμείνουν πρέπει να κατασκευασθούν από εμποτισμένο φυσικό ξύλο πάχους 22 mm, χωρίς άλλες απαιτήσεις ποιότητας πλην της άρτιας στήριξής τους και της ακριβούς διαστασιολόγησής τους.

5.7.2 Θυρόφυλλα (βλέπε παράρτημα)

5.7.2.1 Θυρόφυλλο μονό με ή χωρίς πατούρα

Ελάχιστο πάχος 45 mm ανοχή + 1 mm.

Ανοχή σε σχέση με την κάσα και το τελικό δάπεδο 3 mm ± 0,5 mm.

Με πατούρα. Ελάχιστη πατούρα 13x30 mm (προσοχή να χωρά κλειδαριά χωνευτή).

Απόλυτη αντιστοιχία στροφέων και κλειδαριάς (όχι ανοχές).

Υποδοχές στροφέων και κλειδαριάς που κατασκευάζονται με μηχανή.

5.7.2.2 Θυρόφυλλα 1 ½ και δίφυλλα

Σε σχέση με την κάσα και το δάπεδο ως άνω.

Μεταξύ φύλλων 3 mm ± 0,5 mm.

Μεταξύ τους απλή πατούρα 13x30 mm στο φύλλο με την κλειδαριά και η αντίστοιχη στο φύλλο με τον σύρτη (προσοχή να χωρά η κλειδαριά και οι σύρτες στο βάθος της πατούρας).

Σύρτης άνω και κάτω με κρυφό ή φανερό (για διαφυγή ενοίκων) μηχανισμό χειρισμού. (Βλ. σχετική ΕΛΟΤ ΤΠ).

α) <u>Φύλλα πρεσσαριστά:</u>

(όχι πυραντίσταση, όχι μόνωση, όχι βαλιστική) μόνον στο εσωτερικό του κτιρίου.

Σκελετός πλαίσιο με ή χωρίς ενδιάμεσο.

Δύο κομμάτια 32x65 mm στα μπόγια και πάνω 4 κομμάτια 32x65 mm κάτω ενδιάμεσο εφ' όσον απαιτείται από 2 κομμάτια 32x65 mm ενωμένα μεταξύ τους με μισοχαρακτά άκρα.

Γέμισμα: 1) πλάκες λιθοβάμβακα των 50 kg/m³

2) μισοχαρακτά πηχάκια 32x8 mm ώστε να σχηματίσουν κυψέλες 50x50 mm

3) χαρτόνι που σχηματίζει κυψέλες 25x25 mm

4) ροκανίδι (σπείρες) σε επαφή μεταξύ τους

Κλείσιμο από κάθε πλευρά:

- Ενιαίο φύλλο κόντρα πλακέ 5 mm με ή χωρίς καπλαμά, με ή χωρίς φορμάϊκα

- Ενιαίο φύλλο MDF 6 mm λείο ή εγχάρακτο 8 mm
- Ποιότης καπλαμά για βερνικωμένο κούφωμα, χωρίς κανένα ελάττωμα
- Ποιότης κόντρα πλακέ διορθωμένο για κούφωμα
- Περιμετρικό πηχάκι δυνητικά 45x25 mm, όπου και η τυχόν πατούρα.

Φεγγίτες – άνοιγμα για περσίδες σχηματίζεται με σκελετό 32x65 mm γύρω-γύρω.

Πηχάκι συγκράτησης υαλοπίνακα, ώστε να προκύπτει πατούρα υποδοχής του υαλοπίνακα βάθους 10 mm τουλάχιστον.

Σε φεγγίτες και ανοίγματα για περσίδες, πλάγια μπόγια και πάνω, ελάχιστο πλάτος 125 mm χωρίς την πατούρα, κάτω 250 mm.

Υαλοπίνακας τρίπλεξ 2x4 mm + 1 m ή οπλισμένος.

Περσίδες ξύλινες ή αλουμινίου τυποποιημένες.

β) Φύλλα εσωτερικά – εξωτερικά περαστά:

(ταμπλαδωτά, χωρίς πυραντίσταση, ηχομόνωση, βαλιστική αντοχή)

Πλαίσιο:

Μπόγια, άνω και ενδιάμεσα 45x125 mm, κάτω δύο τεμάχια 45x125 mm ενωμένα με finger joints.

Σύνδεση πλαισίου με μόρσα και σφήνες. Πατούρα υαλοπίνακα και υαλοπίνακας ως άνω.

Βάθος κινησιάς υποδοχής ταμπλά 15 mm τουλάχιστον.

Ταμπλάδες:

Για εσωτερικές θύρες:

1) επίπεδο κόντρα πλακέ 9 mm στις βερνικωμένες με καπλαμά χωρίς ελαττώματα από τις δύο μεριές, κόντρα πλακέ με διορθωμένα ελαττώματα στις χρωματιζόμενες, κόντρα πλακέ χωρίς διορθώσεις για φορμάϊκα και από τις δύο πλευρές
2) αντί κόντρα πλακέ ως άνω, μοριοσανίδα ελάχιστου πάχους 16 mm
3) απλό MDF 16 mm, εγχάρακτο MDF 22 mm τουλάχιστον

Για εσωτερικές και εξωτερικές:

1) φυσικό ξύλο κομμάτια 20x80 mm ενωμένα μεταξύ τους με finger joints, εγχάρακτα ή με εργαλείο στην περίμετρο

2) φυσικό ξύλο τρία κομμάτια στο πάχος 12x80 mm σταυρωτά και κολλημένα μεταξύ τους εγχάρακτα ή με εργαλείο στην περίμετρο.

Σε εξωτερικές πόρτες προς τα έξω κάτω, θα τοποθετείται ολόσωμος νεροχύτης 50x50 mm μέσα σε κινησιά λοξή ή λοξή πατούρα 13x50 mm κατά προτίμηση βιδωτός με 4 τουλάχιστον βίδες. Ο νεροχύτης από κάτω θα έχει ποταμό 5x5 mm τουλάχιστον.

γ) Εσωτερικά – εξωτερικά καρφωτά

Τραβέρσες 25x125 mm που αντιστοιχούν στους στροφείς και από μία αντιρρήδα 25x125 mm, Σανίδες 35x125 mm με τόρμο και εντορμία, κατακόρυφες καρφωμένες στην εντορμία σε τρεις στερεωμένες μεταξύ των τραβερσών με ξυλοσύνδεση έτσι ώστε το κάτω άκρο κάθε αντιρρήδας να αντιστοιχεί σε στροφέα.

© ΕΛΟΤ

Οι αντιρρήδες θα βιδωθούν στις κατακόρυφες σανίδες με δύο φρεζαριστές βίδες ανά σανίδα.

δ) Φύλλα παλινδρομικών θυρών (αλέ-ρετούρ)

Οι παλινδρομικές θύρες δεν παρέχουν πλήρη στεγανότητα αέρα, νερών, ήχου, φωτιάς κλπ., κατά συνέπεια τοποθετούνται εκεί όπου απαιτείται μόνον οπτικός και κυκλοφορικός φραγμός.

Τα φύλλα μπορούν να είναι είτε πρεσσαριστά (παρ. 5.7.2.α), είτε περαστά (παρ. 5.7.2.β).

Συνιστάται να προτιμώνται φύλλα με υάλινο φεγγίτη, ώστε ο χρήστης της μίας πλευράς να αντιλαμβάνεται τον χρήστη της άλλης πλευράς, εκτός αν χρησιμοποιούνται για ρύθμιση μονόδρομης κυκλοφορίας στο κτίριο.

ε) Φύλλα συρόμενων φανερών και κρυφών θυρών

Οι συρόμενες θύρες δεν παρέχουν πλήρη στεγανότητα αέρα, νερών, ήχου, φωτιάς κλπ., εκτός αν εφοδιαστούν με ειδικό μηχανισμό επικάθησης.

Επίσης οι συρόμενες θύρες δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται σε οδούς διαφυγής, εκτός αν εφοδιαστούν με μηχανισμό μετατροπής τους σε ανοιγόμενες σε περίπτωση πανικού (μόνον οι φανερές έχουν αυτή τη δυνατότητα).

Τα φύλλα μπορούν να είναι είτε πρεσσαριστά (παρ. 5.7.2.α), είτε περαστά (παρ. 5.7.2.β).

5.7.3 Σταθερά υαλοστάσια

Κάσες με κατωκάσια με ή χωρίς ενδιάμεσα μπορούν να δεχθούν οποιοδήποτε τύπο υαλοπίνακα.

Η συγκράτηση του υαλοπίνακα θα εξασφαλίζεται με καρφωτά ή βιδωτά πηχάκια 15x20 mm τουλάχιστον την διαμορφωμένη πατούρα, η οποία πρέπει να είναι στραμμένη προς το μέρος του ασφαλέστερου χώρου.

Εξωτερικά υαλοστάσια πρέπει να έχουν το κατωκάσι λοξό για την απορροή ομβρίων και διαμορφωμένο έτσι, ώστε η σφράγιση με την ποδιά για στεγανοποίηση να γίνεται μέσα σε σκοτία 7x7 mm που προστατεύει το σφραγιστικό υλικό.

Παράθεση πλαισίων ενωμένων μεταξύ τους με συνεχή κινησόπηχη στις κινησίες που ήδη είναι διαμορφωμένες, μπορούν να αποτελέσουν ένα μεγαλύτερο υαλοστάσιο.

Είναι δυνατό στο άλλο άκρο του πλαισίου να κατασκευαστεί πατούρα τουλάχιστον 20x7 mm για την υποδοχή μεταλλικού κιγκλιδώματος ασφαλείας από περιμετρική λάμα 20x5 mm και ενδιάμεσα με σχέδιο κατ' επιλογή. Το μεταλλικό πλαίσιο θα προσκομιστεί με δύο επιστρώσεις αντισκωριακής προστασίας και θα βιδώνεται με γαλβανισμένες βίδες αντίστοιχα προς τα σημεία στήριξης και επιπλέον μία ανάμεσα.

5.7.4 Ανοιγόμενα παράθυρα και εξωστόθυρες

α) Κάσες

Πλήρες πλαίσιο (τετράξυλο).

Ελάχιστη διατομή 90x90 mm.

Ελάχιστη πατούρα για το εσώφυλλο 15x30 mm με ανεμοπαγίδα στα μπόγια και το πανωκάσι, και το εξώφυλλο 15x30 mm, στα ενδιάμεσα αντίστοιχες πατούρες και από τις δύο πλευρές.

Κατωκάσι χωρίς πατούρα για το εξώφυλλο, αλλά με νεροσυλλέκτη και μία τουλάχιστον οπή αποστράγγισης και σκοτία 7x7 mm για την σφράγιση. Στα οριζόντια ενδιάμεσα νεροσυλλέκτης ως άνω και νεροχύτης. Όλα τα ξύλα θα είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με κανονικές ξυλοσυνδέσεις.

Το κατωκάσι στις κάσες θα έχει πατούρα για συγκέντρωση νερού και αποστράγγισή του, ώστε να εμποδίζεται να διαπεράσει στο εσωτερικό και να διαποτίσει το ξύλο και την ποδιά ή πρόσθετο εξωτερικό αυλάκι (βλ. σχήματα 1 έως 4 Παραρτήματος).

Εφ' όσον δεν κατασκευάζεται ανεμοπαγίδα, θα κατασκευάζεται υποδοχή στην οποία θα τοποθετείται παρέμβυσμα στεγανότητας και στις τέσσαρες πλευρές.

Υποδοχές για στροφείς:

- σε κάσες ύψους έως 1,30 m, δύο στροφείς ανά φύλλο άνω 200 mm και κάτω 250 mm από τα άκρα
- σε κάσες ύψους έως 2,40 m, τρεις στροφείς όπως και οι θύρες (βλ. παρ. 5.7.1)
- Στήριξη: από ένα στήριγμα αντίστοιχα σε κάθε στροφέα.

Παράθυρα δίφυλλα με πλάτος μεγαλύτερο των 1,20 m από ένα στήριγμα αντίστοιχο στη θέση του γρύλλου.

β) Εσώφυλλα (υαλοστάσια)

Πλαίσιο με ή χωρίς πατούρα, αλλά με ανεμοπαγίδα 45x75 mm στα μπόγια και άνω, κάτω 90x90 mm με διαμόρφωση νεροχύτη, όλα ενωμένα μεταξύ τους με κανονικές ξυλοσυνδέσεις.

Τυχόν ενδιάμεσα θα είναι τουλάχιστον 45x45 mm και θα συνδέονται με τα πλαίσια με ξυλοσυνδέσεις όπως πιο πάνω.

Μεταξύ φύλλων θα κατασκευάζεται διπλή πατούρα και επιπλέον ξύλο (μπινί) εσωτερικά 15x55 mm αξονικά στον αρμό, ώστε να καλύπτει και την κινησιά της ράβδου του γρύλλου και εξωτερικά με πρόσθετο κάλυμμα για τον νεροχύτη.

Πηχάκι στερέωσης υαλοπίνακα 13 x Π όπου "Π" μεταβλητό αναλόγως υαλοπίνακα (βλ. σχετική ΕΛΟΤ ΤΠ).

Ανεξάρτητα από τη θέση τοποθέτησης του πηχακίου στερέωσης του υαλοπίνακα (εξωτερικά ή εσωτερικά) θα πρέπει να προβλέπονται και οπές αποστράγγισης και αερισμού της κάτω πατούρας τοποθέτησης του υαλοπίνακα (βλ. σχήματα 5 έως 10 Παραρτήματος).

Οι διαστάσεις των στοιχείων αυτού εξαρτώνται από το χρήσιμο πλάτος και ύψος πατούρας, τα οποία με τη σειρά τους εξαρτώνται από τα πάχη των υαλοπινάκων και από τα πάχη των πλευρικών αρμών (βλ. σχήματα 11 έως 14 και αντίστοιχους πίνακες στο Παράρτημα, ως και σχήμ. 3,4 με ενδεικτικές διαστάσεις υαλοστασίου με διπλούς υαλοπίνακες).

γ) Εξώφυλλα πλήρη ανοιγόμενα ή ανοιγόμενα και αναδιπλούμενα

Τα φύλλα των ανοιγόμενων εξώφυλλων θα αντιστοιχούν στα φύλλα των υαλοστασίων.

Τα φύλλα των αναδιπλούμενων θα αντιστοιχούν στο μισό φύλλο του υαλοστασίου.

Κάθε φύλλο συνιστάται να κατασκευάζεται από κομμάτια 40x125 mm ενωμένα με finger joints και κόλλα αδιάβροχη και ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες π.χ. ρεζορσινόλη φορμαλδεϋδη ή φαινόλη φορμαλδεϋδη ή ρεζορσινόλη-φαινόλη φορμαλδεϋδη.

Μεταξύ των αναδιπλούμων φύλλων κατακόρυφα, κατασκευάζεται εντορμία και μόρσο. Στο ενδιάμεσο, πατούρα και από τις δύο πλευρές. Θέσεις στροφέων αντίστοιχα προς το υαλοστάσιο.

δ) Εξώφυλλα περσιδωτά (με φυλλαράκια)

Τα εξώφυλλα μπορεί να αντιστοιχούν στα

- φύλλα των υαλοστασίων και να ανοίγουν κατά 180°, ώστε να διπλώνουν στην εξωτερική παρειά του τοίχου (γερμανικά)
- ½ φύλλο του υαλοστασίου, να αναδιπλώνονται και να ανοίγουν κατά 90°, ώστε να διπλώνουν στο λαμπά του ανοίγματος (γαλλικά)

© ΕΛΟΤ

Θα κατασκευάζονται περαστά, με πλαίσιο, μπόγια και άνω στοιχείο διατομής τουλάχιστον 45x75 mm, κάτω στοιχείο από δύο τεμάχια 45x75 mm.

Χαρακτηριστικά λεπτομερειών:

- Φυλλαράκια 12x40 mm σε εντορμίες βάθους 13 mm τουλάχιστον, που ανοίγονται στα μπόγια για τα γαλλικά εξώφυλλα.
- Φυλλαράκια των οποίων το μήκος ξεπερνά τα 0,80 m, πρέπει να διαπερνούν ενδιάμεσο κατακόρυφο 25x45 mm τουλάχιστον.
- Συνιστάται τα φυλλαράκια να έχουν κλίση εξωτερικά προς τα κάτω τουλάχιστον 30°.
- Είναι δυνατό να τοποθετηθούν οριζόντια ενδιάμεσα τουλάχιστον 45x75 mm.
- Το τετράξυλο και τα ενδιάμεσα οριζόντια και κατακόρυφα στοιχεία θα συνδέονται με ξυλοσυνδέσεις και κόλλα αδιάβροχη με αντοχή στις καιρικές συνθήκες.
- Στροφείς σε θέσεις κατ' αντιστοιχία με εκείνους των υαλοστασίων.
- Μηχανισμός ασφάλισης στην μέση.

ε) Ρολλό

- Οδηγός κατακόρυφος από εν θερμώ γαλβανισμένη και προβαμένη λαμαρίνα 0,8 mm, βιδωμένος στην κάσα.
- Φυλλαράκια τυποποιημένα από προβαμένο αλουμίνιο ή προβαμένο χάλυβα ή ξύλο διατομής 18x45 mm τουλάχιστον και 18x75 mm το πρώτο, αρθρωμένα μεταξύ τους με συνεχή άρθρωση τα μεταλλικά και τα ξύλινα με εν θερμώ γαλβανισμένα χαλύβδινα λαμάκια 20x80x0,8 mm τοποθετημένα 150 mm από τα άκρα και ανά 600 mm το πολύ τα ενδιάμεσα
- Άξων περιέλιξης χαλύβδινος από εν θερμώ γαλβανισμένο σιδεροσωλήνα διαμέτρου αναλόγως του μεγέθους του φύλλου και του μηχανισμού λειτουργίας και όχι μικρότερο των 75 mm.
- Το ρολό θα είναι εφοδιασμένο με μηχανισμό περιέλιξης είτε χειροκίνητο είτε μηχανοκίνητο (ηλεκτρικό).
- Ο μηχανισμός περιέλιξης πρέπει να καλύπτεται από ανοιγόμενο κάλυμμα. Το κάλυμμα πρέπει να θερμομονωθεί και να κλείνει αεροστεγώς ώστε να μην υπάρχουν θερμογέφυρες.

5.8 Προστασία

Συνθήκες στο εργοτάξιο

- Κατά και μετά την τοποθέτηση ξύλινων κουφωμάτων θα λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα εξασφάλισης των κατάλληλων συνθηκών διατήρησης της υγρασίας και της θερμοκρασίας.
- Ξύλινες κάσες και σταθερά πλαίσια επί μέτρω, αμέσως μετά την τοποθέτησή τους θα επιστρώνονται με μία στρώση άχρωμου συντηρητικού και θα καλύπτονται ώστε να μην απορροφήσουν υγρασία, λερωθούν και κτυπηθούν από επόμενες εργασίες.
- Ξύλινες κάσες και σταθερά πλαίσια έτοιμων κουφωμάτων.
- Προστατευτικές στρώσεις και περιτυλίγματα από τις κάσες και τα σταθερά πλαίσια έτοιμων κουφωμάτων θα αφαιρούνται λίγο πριν τοποθετηθούν τα φύλλα. Αν δεν είναι εφοδιασμένα με

προστασία από το εργοστάσιο παραγωγής, αυτά θα προστατεύονται όπως στην § 5.7.2. της παρούσης Προδιαγραφής.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι αποδοχής κατασκευών

Η Υπηρεσία πέραν των ελέγχων εκτέλεσης των εργασιών συναρμολόγησης /τοποθέτησης των κουφωμάτων, έχει τη δυνατότητα παρακολούθησης και ελέγχου της παραγωγής των στοιχείων στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή.

Οι κατασκευές που αναφέρονται στην παρούσα Προδιαγραφή δε θα γίνονται αποδεκτές στις εξής περιπτώσεις:

α) Εάν δεν έχουν τηρηθεί τα προβλεπόμενα από τη μελέτη όσον αφορά στη διάταξη και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των κασσών, θυρών, παραθύρων κλπ.

β) Εάν δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής σχετικά με την ποιότητα των υλικών, την ποιότητα και ακρίβεια της εργασίας και την αρτιότητα και ακρίβεια της τοποθέτησης.

γ) Εάν δεν πληρούνται οι λειτουργικές απαιτήσεις των κουφωμάτων όπως καθορίζονται στα σχέδια και την τεχνική περιγραφή του έργου και την παρούσα Προδιαγραφή.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αντικαθιστά κάθε στοιχείο κατασκευής (φύλλα, κάσσες κλπ), το οποίο εμφανίζει φθορές, χρωματικές αλλοιώσεις ή παραμορφώσεις, καθώς και τους μηχανισμούς που δεν εμφανίζουν ομαλή λειτουργία.

Οι ανοχές των κατασκευών, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από τη μελέτη, είναι οι ακόλουθες:

- Απόκλιση γωνιάματος πλαισίων ± 1ο (απαιτείται απόλυτη καθετότητα).
- Ανοχές κασσών ± 2 ‰.
- Ανοχές πάχους φύλλων: από − 5% ως + 10%.
- Ανοχές διαστάσεων φύλλων ± 0,5 mm κατά πλάτος και ύψος.
- Ανοχές στις διαστάσεις διατομών ξυλείας: ± 2 mm.
- Τα εξαρτήματα πάσης φύσεως θα είναι συμμετρικά και απόλυτα ευθυγραμμισμένα (λ.χ. οι χειρολαβές δύο γειτονικών φύλλων θα είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένες, οι χειρολαβές επαλλήλων συρταριών θα είναι απόλυτα στοιχισμένες κ.ο.κ).
- Ανοχές τυποποιημένων κουφωμάτων σύμφωνα με τα στοιχεία των κατασκευαστών τους.
- Τα φύλλα θα είναι απολύτως επίπεδα, χωρίς κοιλότητες, ελεγχόμενα με πήχη σε οποιαδήποτε θέση.
- Τα θυρόφυλλα όταν είναι ανοικτά θα παραμένουν ακίνητα σε οποιαδήποτε θέση (χωρίς ρεύμα αέρος) με ανεκτή απόκλιση από την κατακόρυφο ± 1 mm (απόλυτα ζυγισμένοι και ευθυγραμμισμένοι μεντεσέδες).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96.

© ΕΛΟΤ

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την χρήση των πάσης φύσεως μηχανημάτων και ηλεκτροεργαλείων επεξεργασίας ξύλου. Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

α) Δεν θα απομακρύνονται με γυμνά χέρια ροκανίδια και πριονίδια από ξυλουργικά μηχανήματα. Απαγορεύεται αυστηρά ο οποιοσδήποτε καθαρισμός κοπτικών, όταν τα μηχανήματα βρίσκονται σε λειτουργία.

β) Τα πάσης φύσεως μηχανήματα και ηλεκτροεργαλεία κοπής πρέπει να είναι επαρκώς προστατευμένα στις εκτός επιφάνειας κοπής πλευρές τους.

γ) Η σύσφιξη των κοπτικών επί των εργαλείων ή μηχανημάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, με τα κατάλληλα κατά περίπτωση κλειδιά, και θα ελέγχεται η σταθερότητά τους πριν τεθεί το μηχάνημα σε λειτουργία.

δ) Τα ηλεκτροεργαλεία που χρησιμοποιούνται θα είναι "πλήρως μονωμένα" ή "διπλής μόνωσης" και το καλώδιο τροφοδοσίας θα ελέγχεται σχολαστικά για τυχόν εκδορές ή φθορές. Ιδιαίτερα ευπαθή σημεία αποτελούν η σύνδεση καλωδίου στο ηλεκτροεργαλείο και η σύνδεση του καλωδίου με τον ρευματολήπτη (φίσσα).

ε) Όλα τα ηλεκτρικά εργαλεία θα επιθεωρούνται και συντηρούνται τακτικά από αρμόδιο ηλεκτρολόγο. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φθαρμένων εργαλείων ή εργαλείο με τραυματισμένο καλώδιο τροφοδοσίας.

στ) Τα κοπτικά και διατρητικά εργαλεία όταν δεν χρησιμοποιούνται ή κατά τη μεταφορά τους θα τοποθετούνται στις προστατευτικές θήκες τους.

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Σε τακτά διαστήματα κατά την εκτέλεση των εργασιών και στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας, οι χώροι θα καθαρίζονται από κατάλοιπα επεξεργασίας ξύλου και προϊόντων του και θα σφραγίζονται τα κουτιά με τις κόλλες, τα βερνίκια και τα χρώματα.

Τα συλλεγόμενα ρινίσματα, πριονίδια, κομμάτια ξύλου, άδεια κουτιά κλπ. απορρίμματα θα συγκεντρώνονται και θα τοποθετούνται σε πλαστικούς σάκους. Απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη διάθεση των απορριμμάτων αυτών για την αποφυγή διασκορπισμού τους από τον αέρα.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα ξυλίνου κουφώματος, πλήρως τοποθετημένου, με την κάσσα, τα αρμοκάλυπτρα και τους μηχανισμούς ανάρτησης, με βάση την επιφάνεια του φύλλου ή των φύλλων από τα οποία αποτελείται και τα λειτουργικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του (λειτουργία, είδος ξυλείας, επιφανειακή επεξεργασία, κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Τα είδη κιγκαλερίας, τα εξαρτήματα και οι μηχανισμοί (αντίβαρα, τροχαλίες, μηχανισμοί κλεισίματος, σύρτες, χειρολαβές, φωτοκύτταρα, ηλεκτρικές κλειδαριές κτλ), επιμετρώνται ιδιαιτέρως ως τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου..

Επίσης επιμετράται ιδιαιτέρως και η βαφή του κουφώματος.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

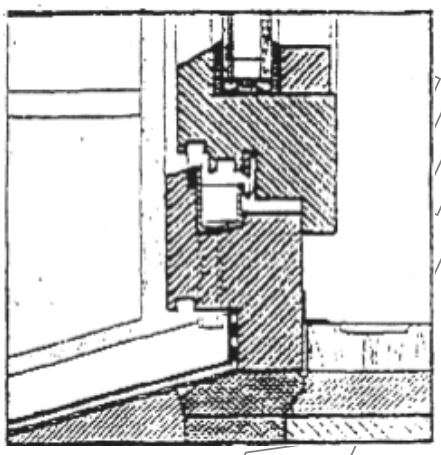
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ: «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων».*
- *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 778/80, Π.Δ 399/94, Π.Δ 105/95, Π.Δ. 16/96,*

ΥΠΟΜΕΙΔ

 © ΕΛΟΤ

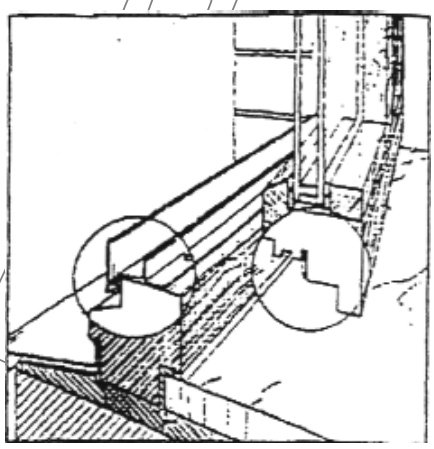
Παράρτημα Α

1 Χαρακτηριστικές κατασκευαστικές λεπτομέρειες ξύλινων κουφωμάτων



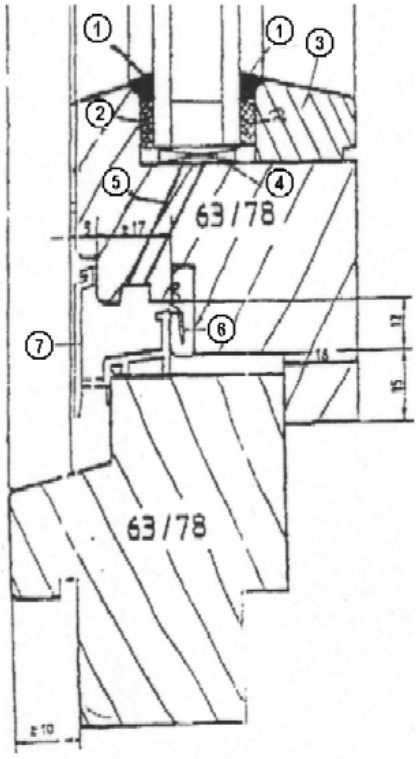
Σχήμα 1

Η πατούρα της κάσας θα πρέπει να έχει μεταλλική επένδυση όπως στο σχήμα 1, από ανοξείδωτο έλασμα με πλαϊνά στις άκρες και σωληνίσκους που διασχίζουν το ξύλο (2 με 4 τεμ. Φ 8 ή 10 mm).



Σχήμα 2

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 3

(1) σφράγιση αρμού

(2) αφρώδες κορδόνι

(3) πηχάκι στερέωσης υαλοπίνακα

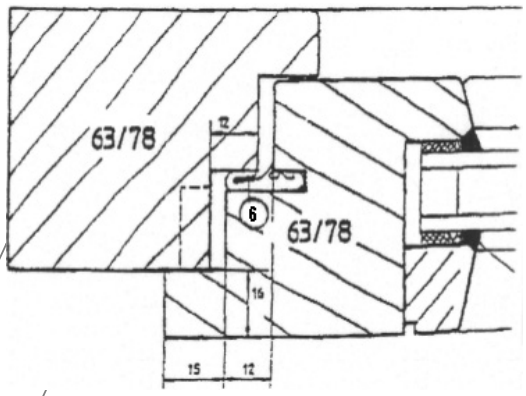
(4) τάκος έδρασης υαλοπίνακα

(5) οπή απορροής νερών από την πατούρα τοποθέτησης του υαλοπίνακα

(6) ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης

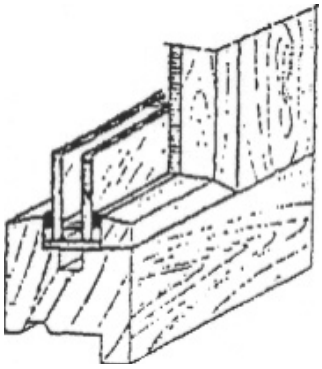
(7) εξωτερικό μεταλλικό λούκι

Η συγκέντρωση των νερών δύναται να γίνει σε πρόσθετο εξωτερικό μεταλλικό λούκι όπως στα σχήματα 2 και 3.

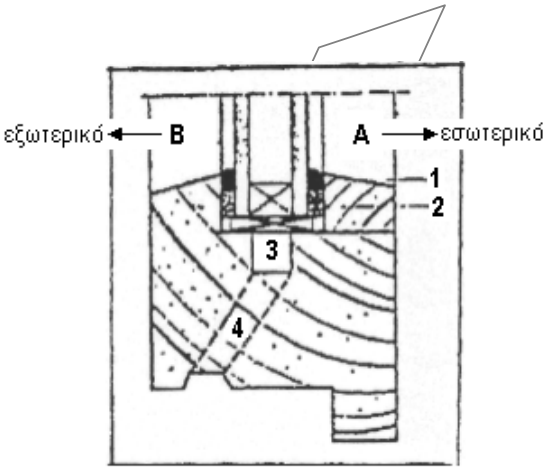


Σχήμα 4

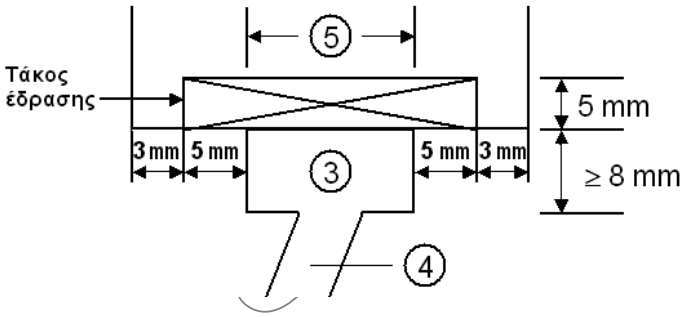
2 Αποστραγγιζόμενη και αεριζόμενη κάτω πατούρα τοποθέτησης υαλοπίνακα



Σχήμα 5



Σχήμα 6



Σχήμα 7

Υπόμνημα

(1) σφράγιση αρμού

(2) αφρώδες κορδόνι

(3) αεριζόμενη πατούρα κάτω από την πατούρα τοποθέτησης του υαλοπίνακα

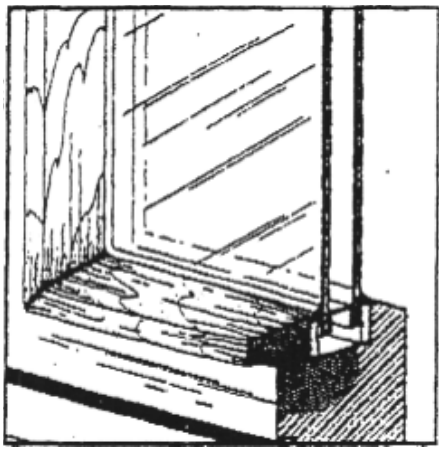
(4) οπή απορροής νερών από την πατούρα τοποθέτησης του υαλοπίνακα

(5) το πλάτος της αεριζόμενης πατούρας καθορίζεται σε συνάρτηση με το πλάτος τάκου έδρασης υαλοπίνακα (σχ.7)

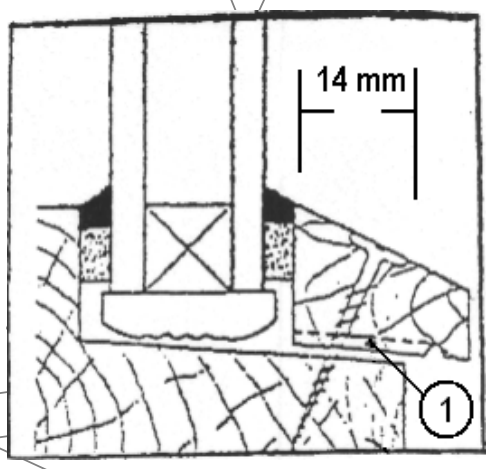
Παρατήρηση

Η αεριζόμενη κάτω πατούρα τοποθέτησης του υαλοπίνακα συνδυάζεται πάντοτε με οπές αερισμού της άνω πατούρας.

© ΕΛΟΤ

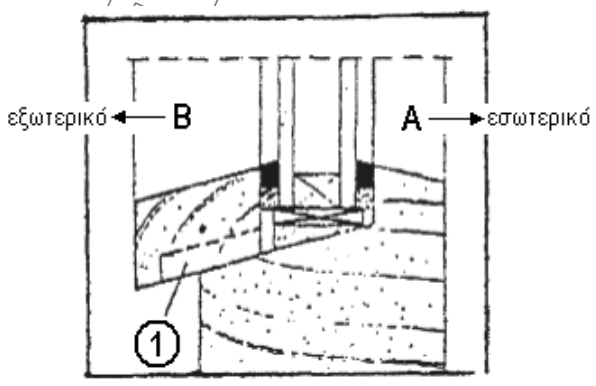


Σχήμα 8



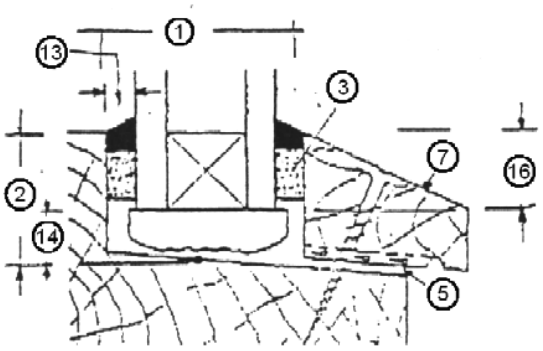
Σχήμα 9

(1) εγκοπές 6x6 mm στο πηχάκι στερέωσης του υαλοπίνακα που τοποθετείται εξωτερικά για την αποστράγγιση και τον αερισμό της κάτω πατούρας του υαλοπίνακα - πυκνότητα εγκοπών >3.

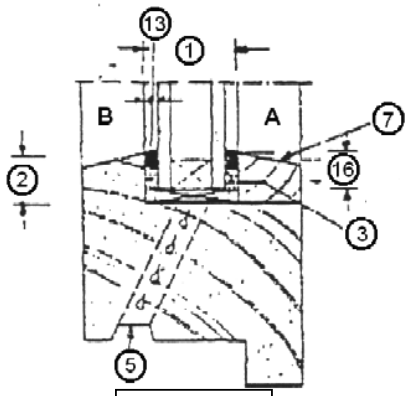


Σχήμα 10: το πηχάκι της πατούρας τοποθετείται εξωτερικά

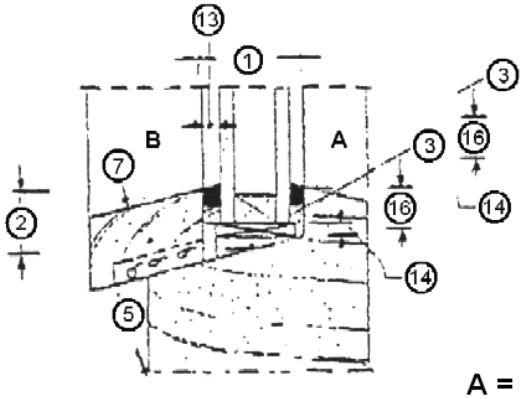
 © ΕΛΟΤ



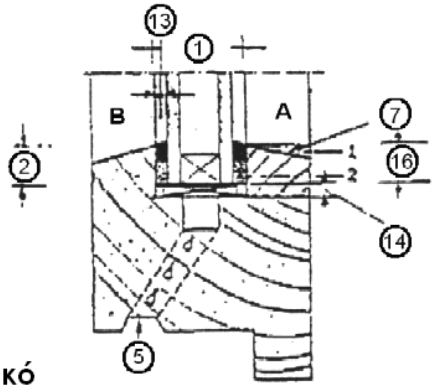
Σχήμα 11



Σχήμα 12



Σχήμα 13



Σχήμα 14

A = εσωτερικό
B = εξωτερικό

Υπόμνημα

(1) χρήσιμο πλάτος πατούρας

(2) χρήσιμο ύψος πατούρας

(3) ελατοπλαστική στεγάνωση ή τσιμούχα

(4) πλαστική ή ελαστική σφράγιση

(5) οπή απορροής νερών

(7) πηχάκι στερέωσης

(13) πλευρικός αρμός

(14) τάκος έδρασης υαλοπίνακα

(15) ελάχιστο βάθος τοποθέτησης υαλοπίνακα

Πλευρικός αρμός (με ένδειξη 13 στα σχήματα):
P ημιπερίμετρος υαλοστασίου ≥ 2,5 m
G ημιπερίμετρος υαλοστασίου > 2,5 m με τη μεγαλύτερη πλευρά > 2,0 m
Χρήσιμο πλάτος πατούρας (με ένδειξη 1 στα σχήματα):
πάχος υαλοπίνακα + 2 x πλευρικό αρμό

© ΕΛΟΤ

Είδος πλαισίου	Ξύλινο	
Είδος στεγάνωσης	τύπου P	τύπου G
Ελαιοπλαστικά	3	3
Τσιμούχα	3	3
Πλαστική σφράγιση	4	4
Ελαστική σφράγιση	4	4

Χρήσιμο ύψος πατούρας (ένδειξη 2 στα σχήματα)

Υαλοπίνακας		Ημιπερίμετρος υαλοπίνακα Π σε m			
Είδος	Πάχος	Π ≤ 2,5	2,5 ≤ 11 ≤ 5	5 < Π ≤7	Π > 7
Απλός	e ≤ 15 mm	12 (1)	16	20	25
Απλός	e > 15 mm	16 (1)	16	20	25
Διπλός	e ≤ 20 mm	16 (2)	20	25	30
Διπλός	e > 20 mm	20	20	25	30

Ελάχιστο βάθος τοποθέτησης υαλοπίνακα (ένδειξη 16 στα σχήματα)

Ημιπερίμετρος υαλοπίνακα Π σε m			
Π ≤ 2,5	2,5 ≤ 11 ≤ 5	5 < Π ≤7	Π > 7
8 mm	8 mm	10 mm	12 mm

	Ημιπερίμετρος υαλοπίνακα Π σε m			
Περιμετρικός αρμός πυθμένα*	Π ≤ 2,5	2,5 ≤ 11 ≤ 5	5 < Π ≤7	Π > 7
	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm

* ένδειξη 14 στα σχήματα

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Σιδηρά κουφώματα

Steel windows and doors

Κλάση τιμολόγησης: 10

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00 «**Σιδηρά κουφώματα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00 εγκρίθηκε την 21η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Ενσωματούμενα υλικά - Κριτήρια αποδοχής 8

4.1 Σίδηρος 8

4.2 Παρεμβλήματα στεγανότητας 10

4.3 Κόλλες 10

4.4 Ψευτοκάσες 10

4.5 Μαστίχες σφράγισης αρμών 10

4.6 Συστήματα στερέωσης 10

4.7 Υλικά αντισκωριακής προστασίας σιδηρών τεμαχίων 10

4.8 Έτοιμα κουφώματα 11

4.9 Καθορισμός των υλικών- Δείγματα 11

4.10 Παραλαβή, έλεγχος, αποδοχή των υλικών 11

4.11 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών 12

5 Μέθοδος κατασκευής 12

5.1 Κατασκευαστής - Συνεργείο τοποθέτησης 12

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών 13

5.3 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή 13

5.4 Συντονισμός 13

5.5 Προετοιμασία 14

5.6 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής 14

5.7 Προστασία 20

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 21

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος 21

6.2 Ανοχές 21

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 21

 © ΕΛΟΤ

7.1 Γενικές απαιτήσεις....21

7.2 Προστασία εργαζομένων....22

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος....22

8 Τρόπος επιμέτρησης....23

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α....24

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β....25

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Σιδηρά κουφώματα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00 είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων ποιότητας υλικών και οι κανόνες κατασκευής, προμήθειας και τοποθέτησης εσωτερικών ή εξωτερικών κουφωμάτων (θυρών, παραθύρων και συνδυασμούς) από χάλυβα, συμπεριλαμβανομένων και των εξαρτημάτων λειτουργίας τους.

Οι διαστάσεις, οι μορφές και τα λοιπά χαρακτηριστικά καθορίζονται στη μελέτη του έργου.

Επίσης, στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου πρέπει να καθορίζεται ο βαθμός ικανοποίησης:

- αεροπερατότητας
- υδατοπερατότητας
- αντίστασης σε ανεμοπίεση
- μηχανικών αντοχών
- αντοχών σε κλιματικές επιδράσεις και σε χρήση (άνοιγμα-κλείσιμο)
- αντίστασης σε κρούση
- αντίστασης σε κατακόρυφο φορτίο
- αντοχής σε στατική στρέψη
- αντίστασης σε στρέψη και επαναλαμβανόμενη στρέψη
- αντοχής σε λανθασμένους χειρισμούς
- ο χρόνος πυραντίστασης
- η καπνοστεγανότητα
- η ηχομονωτική ικανότητα κάθε κουφώματος του έργου καθώς και τυχόν άλλες ιδιαίτερες απαιτήσεις όπως π.χ. αυτοματισμοί λειτουργίας, τηλεχειρισμοί κλπ., όπως ορίζονται στα σχετικά πρότυπα.

Για τις ελάχιστες τιμές των άνω απαιτήσεων - είτε είναι σε κατηγορίες (όπως οι τρεις πρώτες) είτε όχι - ισχύουν οι σχετικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις

αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 4526	Quality requiremΕΛΟΤ ENts for welding - Fusion welding of metallic materials – Part 1: Guidelines for selection and use -- Απαιτήσεις ποιότητας για συγκόλληση - Συγκόλληση τήξης μεταλλικών υλικών - Μέρος 1: Κατευθυντήριες οδηγίες για επιλογή και χρήση.
BS 4921	Specification for sherardized coatings on iron or steel -- Προδιαγραφή επιμετάλλωσης στοιχείων από σίδηρο και χάλυβα με τήξη κόνεως ψευδαργύρου.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά - Κριτήρια αποδοχής

4.1 Σίδηρος

α) Φύλλα (λαμαρίνες), λάμες, ορθογώνια και τετράγωνα (μασίφ)

Τα φύλλα και οι διατομές θα είναι καθαρά χωρίς παραμορφώσεις, ατέλειες στις διαστάσεις και το σχήμα ή άλλα ελαττώματα που μπορούν να επηρεάσουν την αντοχή και εμφάνιση των παραγόμενων από αυτά κουφωμάτων.

β) Κοίλες διατομές (κοιλοδοκοί)

Οι κοιλοδοκοί ορθογωνικής, τετραγωνικής ή άλλης διατομής θα είναι διαμορφωμένες με συνεχή ραφή και με ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων 2 mm. Θα είναι καθαρές, χωρίς παραμορφώσεις ή ατέλειες στο

© ΕΛΟΤ

σχήμα, τις διαστάσεις και τη ραφή, που μπορούν να επηρεάσουν την αντοχή, την ακαμψία και την εμφάνιση των παραγόμενων από αυτά κουφωμάτων.

γ) Τυποποιημένες διατομές μορφοχάλυβα

Χρησιμοποιούνται διατομές μορφοχάλυβα με τυποποιημένα προφίλ (L, T, Z, U κ.λπ.), σύμφωνα με τους τρέχοντες καταλόγους των αντίστοιχων εργοστασίων παραγωγής.

δ) Ειδικές χαλύβδινες διατομές για κουφώματα

Χρησιμοποιούνται διατομές ειδικές για κατασκευή κουφωμάτων, σύμφωνα με τους τρέχοντες καταλόγους των αντίστοιχων εργοστασίων παραγωγής.

ε) Ολοκληρωμένες σειρές διατομών (Profile)

Ολοκληρωμένες σειρές διατομών (Profile) από μορφοποιημένα προβαμμένα χαλυβδόφυλλα ή φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα καθώς και λοιπά εξαρτήματα σύνδεσης με τα οποία μπορούν να συντεθούν ολοκληρωμένα κουφώματα (θύρες, παράθυρα και συνδυασμοί) οποιασδήποτε μορφής και λειτουργίας, ποικίλων διαστάσεων που καλύπτουν τις εισαγωγικές απαιτήσεις της παρούσας.

Για τα ως άνω προαναφερθέντα υλικά, ο παραγωγός τους θα πρέπει να διαθέτει σύστημα παραγωγής πιστοποιημένο κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.

Το μέγεθος των διατομών, τα πάχη των τοιχωμάτων, η μορφή και οι μέθοδοι συναρμολόγησής τους, τα ειδικά τεμάχια, τα στεγανοποιητικά παρεμβλήματα και η θέση τους και τα εξαρτήματα λειτουργίας και η θέση τους αποτελούν ευθύνη του παραγωγού των ράβδων. Επίσης, ο παραγωγός υποχρεούται εκτός από τα πιο πάνω προϊόντα να διαθέτει καταλόγους κατά «σειρές» με τα χαρακτηριστικά τους (διαστάσεις, αντοχές κλπ.) και πίνακες, γραφήματα και τύπους υπολογισμού επάρκειας και ανταπόκρισης στις πιο πάνω απαιτήσεις σε σχέση με την μορφή και το μέγεθος των κουφωμάτων που είναι δυνατό να συντεθούν από κάθε σειρά.

Ευθύνη του παραγωγού των διατομών είναι και η παροχή οδηγών κοπής και συναρμολόγησης των διατομών, καθώς και του τρόπου τοποθέτησης έτοιμων κουφωμάτων στο κτίριο και συντήρησής τους, ώστε τα τοποθετημένα κουφώματα πραγματικά να ανταποκρίνονται στα στοιχεία των πινάκων, τα γραφήματα και τους τύπους υπολογισμού που συνοδεύουν τους καταλόγους των «σειρών». Για το σκοπό αυτό, πρέπει να διατίθενται και έντυπα εγχειρίδια οδηγιών κοπής, συναρμολόγησης, τοποθέτησης και συντήρησης.

Ο εργοδότης, μαζί με τις διατομές, πρέπει ελεύθερα να μπορεί να προμηθευτεί και όλα τα πιο πάνω έντυπα. Αδυναμία του κατασκευαστή των διατομών να παρέχει ελεύθερα τα πιο πάνω έντυπα στον εργοδότη, συνιστά λόγο άρνησης αποδοχής των πιο πάνω προϊόντων.

Το βάρος ανά μέτρο μήκους διατομής δεν πρέπει να διαφέρει περισσότερο από την τυπική απόκλιση του ονομαστικού, όπως θα αναφέρεται στον κατάλογο του παραγωγού των διατομών.

Οι μέσες τιμές αντοχών των ράβδων θα είναι:

- Φορτίο θραύσης 180 MPa - 220 MPa.
- Όριο ελαστικότητας 140 MPa - 180 MPa.
- Επιμήκυνση ε = 4% - 6%.

Μαζί με τις πιο πάνω σειρές διατομών, οι κατασκευαστές τους θα προμηθεύουν:

α) όλα τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης -για γωνίες, ταυ, συνδετήρες επέκτασης κλπ.- από ανοξείδωτο χάλυβα ή εν θερμώ γαλβανισμένο χάλυβα, τα οποία πρέπει να εφαρμόζουν ακριβώς στις διατομές και να εξασφαλίζουν την απαιτούμενη ακαμψία των συνδέσεων με βίδες αντίστοιχης ποιότητας.

β) όλα τα ειδικά τεμάχια λειτουργίας -στροφείς, ράουλα κύλισης κλπ.- από ανοξείδωτο χάλυβα ή προβαμμένο χάλυβα και συνθετικά υλικά, τα οποία θα εφαρμόζουν ακριβώς στις διατομές και θα

στερεώνονται με ανοξείδωτες βίδες ώστε να εξασφαλίζεται άκαμπτη σύνδεση με τα πλαίσια, στεγανότητα και ομαλή και αθόρυβη λειτουργία των κουφωμάτων.

γ) τα παρεμβλήματα στεγανότητας (όπως καθορίζονται στο εδάφιο 4.2)

δ) τα υλικά συγκόλλησης (όπως καθορίζονται στο εδάφιο 4.3).

Στην περίπτωση που τα παρεμβλήματα στεγανότητας και τα υλικά συγκόλλησης δεν παράγονται από τους κατασκευαστές των διατομών και ειδικών τεμαχίων, θα παραπέμπονται σε καταλόγους ειδικευμένων κατασκευαστών πιστοποιημένων κατά ISO 9001. Οι παραπομπές θα είναι σαφείς (π.χ. αριθμοί καταλόγου) και μονοσήμαντες.

4.2 Παρεμβλήματα στεγανότητας

Συνθετικά υλικά (νεοπρένιο, EPDM κλπ.) με αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Θα πρέπει να διατηρούν την ευκαμψία τους χωρίς παραμένουσα παραμόρφωση, τουλάχιστον για 10 έτη από την τοποθέτησή τους, με ή χωρίς φορτίο από τις διατομές, τους υαλοπίνακες και τα άλλα συστατικά μέρη του κουφώματος και για θερμοκρασίες από -40°C έως +100°C.

4.3 Κόλλες

Ενός ή δύο συστατικών, για τη στεγανή συγκόλληση των διατομών στις γωνίες και τις διασταυρώσεις των πλαισίων, καθώς και άλλων σημείων για την εξασφάλιση της στεγανότητας μεταξύ συνδεόμενων διατομών.

Οι κόλλες δε θα επηρεάζουν τα ελαστικά παρεμβλήματα και τις επιστρώσεις χρωματισμού και διακόσμησης των σιδηρών στοιχείων.

4.4 Ψευτοκάσες

Θα είναι κοίλες, ορθογωνικής διατομής, κλειστές με συνεχή ραφή ή ανοιχτές μορφής C. Θα είναι γαλβανισμένες εν θερμώ με μέγεθος που ορίζεται στα εγχειρίδια του κατασκευαστή των σειρών των διατομών αλουμινίου και ελάχιστο πάχος τοιχώματος 1,20 mm.

4.5 Μαστίχες σφράγισης αρμών

Σφραγιστικά υλικά για την εξασφάλιση της στεγανότητας των κασσών των κουφωμάτων με τους τοίχους και τα άλλα οικοδομικά στοιχεία με τα οποία εφάπτονται.

4.6 Συστήματα στερέωσης

Χημικά ή εκτονούμενα βύσματα από τον τρέχοντα κατάλογο κατασκευαστή, με σύστημα παραγωγής πιστοποιημένο κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001. Τα συστήματα στερέωσης θα είναι ανθεκτικά στη σκουριά και τη διάβρωση και θα έχουν αφαιρούμενη βίδα ή βιδωτό παξιμάδι ικανά να αντέξουν τα φορτία της κατασκευής που θα στηρίξουν.

4.7 Υλικά αντισκωριακής προστασίας σιδηρών τεμαχίων

Υλικά για την επί τόπου επίστρωση αντισκωριακής προστασίας των σιδηρών επιφανειών, με χαρακτηριστικά προδιαγραφόμενα στην αντίστοιχη προδιαγραφή.

Η αντισκωριακή προστασία, ο χρωματισμός και η διακόσμηση των προβαμμένων διατομών αποτελεί ευθύνη του παραγωγού τους, ο οποίος θα εγγυάται εγγράφως τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους και την αντοχή τους στο χρόνο και θα παρέχει έγγραφες οδηγίες για την συντήρησή τους.

© ΕΛΟΤ

4.8 Έτοιμα κουφώματα

Έτοιμα κουφώματα θα επιλέγονται από τους τρέχοντες καταλόγους πιστοποιημένων (ISO 9001) κατασκευαστών, οι οποίοι θα υποδεικνύουν και τον τρόπο τοποθέτησης και συντήρησής τους, ώστε να καλύπτονται πλήρως οι απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής καθώς και της μελέτης του έργου, δηλαδή:

α) Θέση, διαστάσεις, μορφή, λειτουργία, φορά ανοίγματος, υλικά κατασκευής και εξοπλισμός,

β) Πυραντίσταση, ηχομονωτική ικανότητα, θερμομονωτική ικανότητα, αντοχή στον χρόνο

γ) Αεροπερατότητα, υδατοπερατότητα, αντίσταση στην ανεμοπίεση, μηχανική αντοχή, αντοχή στην χρήση, βαλιστική αντοχή κ.λπ., με βάση τα πρότυπα διατύπωσης και ελέγχου.

Προϋπόθεση για την επιλογή κατασκευαστή τυποποιημένων κουφωμάτων είναι η παροχή επίσημων εγγράφων πιστοποίησης των πιο πάνω χαρακτηριστικών των έτοιμων κουφωμάτων και οι οδηγίες τοποθέτησης, συντήρησης και λοιπών απαιτήσεων.

Κατά την κατασκευή του έργου θα πρέπει να έχουν ληφθεί υπ ’όψη οι απαιτούμενες ανοχές, τυχόν απαίτηση εγκατάστασης στηριγμάτων, παροχών κλπ. σύμφωνα με τις οδηγίες της παρούσας και του παραγωγού των κουφωμάτων για τη σωστή τοποθέτηση, συντήρηση και εύρυθμη λειτουργία τους για χρονικό διάστημα ίσο με τον χρόνο ζωής του κτιρίου.

Στα υαλοστάσια αλουμινίου οι υποδοχές τοποθέτησης υαλοπινάκων (πατούρες) θα πρέπει να έχουν διαστάσεις σύμφωνα με το Παράρτημα Β. Για υαλοπίνακες θερμομονωτικούς ή πολλαπλούς με ενδιάμεσες μεμβράνες ασφαλείας θα πρέπει να προβλέπεται αποστράγγιση νερών και αερισμός της κάτω πατούρας καθώς και αερισμός επίσης της άνω πατούρας.

4.9 Καθορισμός των υλικών- Δείγματα

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με την εμπορική ονομασία τους (όταν υπάρχει τέτοια και προσδιορίζει πλήρως και μονοσήμαντα το υλικό) και δείγματα (εφ’ όσον είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους). Επίσης, θα πρέπει να αναφέρονται τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών τους, καθώς και βεβαιώσεις ότι τα υλικά πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας προδιαγραφής και έχουν στη διάθεση του εργοδότη όλα τα σχετικά επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Καθ΄ όλη τη διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής) εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Ο καθορισμός των υλικών και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

4.10 Παραλαβή, έλεγχος, αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα ελέγχονται ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί και να επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο. Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει δοκιμιοληψία και διενέργεια δοκιμασιών από πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα.

4.10.1 Κουφώματα επί μέτρων

Τα υλικά θα προσκομιστούν συσκευασμένα στο εργαστήριο του κατασκευαστή όπου ο εργοδότης θα διενεργήσει τον έλεγχο και την παραλαβή τους όπως καθορίζεται στην παρούσα.

Άρνηση του κατασκευαστή να δεχθεί την παραλαβή και τον έλεγχο των υλικών στο εργαστήριό του από τον εργοδότη, συνιστά λόγο ακύρωσης της παραγγελίας.

4.10.2 Έτοιμα κουφώματα

Έτοιμα κουφώματα θα πρέπει να παραδίδονται μέσα στις συσκευασίες τους, συνοδευμένα από τα εξαρτήματα στερέωσης και λειτουργίας και προστατευμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Τα κουφώματα θα συνοδεύονται από παραστατικά έγγραφα στα οποία θα αναφέρεται το είδος, η ποσότητα και το έργο, καθώς και από τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης με τα πρότυπα και τις λοιπές απαιτήσεις του έργου.

Ελλείψεις στην συσκευασία, στα εξαρτήματα στερέωσης και λειτουργίας και τα έγγραφα συνοδείας, συνιστούν λόγο άρνησης παραλαβής τους στο εργοτάξιο.

4.11 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών

4.11.1 Κουφώματα επί μέτρω

Ο κατασκευαστής κουφωμάτων πρέπει να διαθέτει στο εργαστήριό του κατάλληλα διαμορφωμένο κλειστό αεριζόμενο χώρο για την προσωρινή αποθήκευση των φύλλων και ράβδων σιδήρου, χωριστά για κάθε έργο.

Οι ράβδοι και τα φύλλα πρέπει να αποθηκεύονται οριζόντια επάνω σε τάκους ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος παραμόρφωσης ή φθοράς από φορτία, τυχαία κτυπήματα ή άλλες κακώσεις.

Αντιστοίχως, τα έτοιμα κουφώματα θα αποθηκεύονται κατακόρυφα μέχρι να μεταφερθούν στο εργοτάξιο.

Τα επιμέρους ειδικά εξαρτήματα θα αποθηκεύονται μέσα στις συσκευασίες τους μέχρι να ενσωματωθούν στα κουφώματα.

Ο εργοδότης έχει δικαίωμα να ελέγχει μέχρι πέρατος των εργασιών τον τρόπο αποθήκευσης των υλικών και των έτοιμων κουφωμάτων στο εργοστάσιο-εργαστήριο του κατασκευαστή.

Συναρμολογημένα κουφώματα θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα, έτσι ώστε να αποκλείονται φθορές σ' αυτά και τα εξαρτήματά τους και θα αποθηκεύονται ως άνω καθορίζεται.

4.11.2 Έτοιμα κουφώματα

Η αποθήκευσή τους θα γίνει σε κλειστό αεριζόμενο χώρο, σε όρθια θέση και σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή τους, ώστε να μην υποστούν την παραμικρή αλλοίωση των χαρακτηριστικών τους. Ομοίως θα διενεργούνται και οι μεταφορές τους μέσα στο εργοτάξιο.

Κουφώματα με φθορές που επηρεάζουν την εμφάνιση, την αντοχή, τη σωστή και σύμφωνα με τις προδιαγραφές λειτουργία δε θα γίνονται δεκτά πριν επισκευαστούν ή αντικατασταθούν.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Κατασκευαστής - Συνεργείο τοποθέτησης

Τα κουφώματα θα κατασκευάζονται στο εργοστάσιο ή το εργαστήριο έμπειρου εξειδικευμένου κατασκευαστή με ευθύνη του, από έμπειρο και εξειδικευμένο προσωπικό υπό την καθοδήγησή του.

Στο εργοτάξιο θα εκτελούνται μόνον εργασίες τυχόν συναρμολόγησης κουφωμάτων που δεν μπορούν λόγω μεγέθους να μεταφερθούν συναρμολογημένα, καθώς και ενσωμάτωσής τους στο έργο από ειδικευμένο προσωπικό του κατασκευαστή, υπό την καθοδήγηση του ίδιου ή εργοδηγού του με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

© ΕΛΟΤ

Το εργοστάσιο - εργαστήριο του κατασκευαστή θα λειτουργεί νόμιμα και θα διαθέτει όλο τον απαιτούμενο σταθερό και κινητό εξοπλισμό για την κατεργασία χάλυβα προς κατασκευή κουφωμάτων. Ο εξοπλισμός θα βρίσκεται σε άριστη κατάσταση από άποψη λειτουργίας και ασφάλειας.

Το συνεργείο τοποθέτησης κουφωμάτων επίσης θα διαθέτει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό και εργαλεία για τυχόν επιτόπου συναρμολόγηση και ενσωμάτωση κουφωμάτων στο έργο (εξοπλισμό μεταφοράς και χάραξης, εργαλεία χειρός ηλεκτροκίνητα και μηχανοκίνητα) σε άριστη λειτουργικά κατάσταση. Τυχόν ελλείψεις θα αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.

Ο κατασκευαστής και το προσωπικό του θα συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής και θα διαθέτουν και θα χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π.).

Τυχόν εντολές του επιβλέποντα θα δίδονται προς τον κατασκευαστή, ο οποίος θα έχει την ευθύνη για περαιτέρω εφαρμογή.

Ο εργοδότης μπορεί να ζητήσει την κατασκευή και τοποθέτηση δείγματος τυπικού κουφώματος του κτιρίου, σε θέση που ο ίδιος θα υποδείξει.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Εφ' όσον έχει εξασφαλιστεί η ακρίβεια των κατασκευών με βάση τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου και εξασφαλίζεται έγκριση της Επίβλεψης, μπορούν να αρχίσουν οι εργασίες κατασκευής κουφωμάτων στο εργοστάσιο-εργαστήριο του κατασκευαστή, ώστε τα ενσωματούμενα στις χονδροκατασκευές στοιχεία των κουφωμάτων (ψευτόκασες, στηρίγματα, κάσες κλπ.) να τοποθετούνται σ' αυτές παράλληλα.

Τα φύλλα των κουφωμάτων ή και ολόκληρα κουφώματα σε ψευτόκασες θα τοποθετούνται μετά το πέρας των επιχρισμάτων, των χυτών δαπέδων και των επικαλύψεων τοίχων και δαπέδων με πλακίδια, μάρμαρα, κάθε είδους πλάκες και παρόμοια, ειδάλλως είναι δυνατό να προξενήθούν βλάβες.

5.3 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή

Πριν από την τοποθέτηση κασών, ψευτοκασών και στηριγμάτων των κουφωμάτων θα διενεργείται έλεγχος των κατασκευών, στις οποίες θα στερεωθούν κουφώματα, ότι βρίσκονται στην προβλεπόμενη κατάσταση μέσα στις επιτρεπόμενες ανοχές και εξασφαλίζουν κατάλληλο υπόβαθρο για την υποδοχή των κουφωμάτων, σύμφωνα με τα πρότυπα, τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου. Στην κατασκευή θα αποτυπώνονται οι θέσεις των απαιτούμενων παροχών λειτουργίας και ασφάλειας όπως π.χ. ηλεκτρικές παροχές για αυτόματη λειτουργία, καλωδιώσεις συστημάτων συναγερμού, καλωδιώσεις πυρανίχνευσης, θέσεις και στηρίγματα συστημάτων αντιβάρων, θέσεις οδηγών κύλισης, θέσεις συστημάτων ασφάλισης στην ανοικτή ή κλειστή θέση κλπ. και τέλος οι στάθμες των κατωφλίων, των ποδιών και όλων των σχετικών με τα κουφώματα στοιχείων, τα οποία θα ελέγξει και θα εγκρίνει ο εργοδότης.

Τα απαιτούμενα στοιχεία για τις κατασκευές και οι αντίστοιχες μετρήσεις πρέπει να επιβεβαιώνονται επί τόπου, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ακρίβεια στις στηρίξεις και τις ενώσεις και να αποφεύγονται παραμορφώσεις και ανάπτυξη μόνιμων τάσεων μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους ή μεταξύ αυτών και άλλων κατασκευών του κτιρίου.

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου των κουφωμάτων.

Στηρίγματα ψευτοκασών και σταθερών πλαισίων, σωληνώσεις και καλωδιώσεις παροχών λειτουργίας, στηρίγματα αντίβαρων, υποδοχές οδηγών, κατώφλια, ποδιές κλπ., πρέπει να κατασκευάζονται συντονισμένα ώστε να βρίσκονται στη σωστή θέση την κατάλληλη στιγμή, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαιτούμενος συντονισμός και τυχόν ζημίες από καθυστερήσεις και σφάλματα θα καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο.

5.5 Προετοιμασία

5.5.1 Γειτονικές κατασκευές (ποδιές, μονώσεις κλπ.)

Τοίχοι εξωτερικοί και εσωτερικοί, διαχωριστικά πετάσματα, στέγες και δώματα στα οποία θα ενσωματωθούν κουφώματα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον μία εβδομάδα νωρίτερα ώστε να παρέχουν στέρεο υπόβαθρο.

Γενικά δεν απαιτείται ιδιαίτερη προετοιμασία τους, εκτός αν δεν ανταποκρίνονται στα προκαθορισμένα μεγέθη και τις ανοχές, οπότε πρέπει να διορθώνονται από τα υπαίτια συνεργεία, χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη (βλ. αντίστοιχες προδιαγραφές).

5.5.2 Ράβδοι κατασκευής ψευτοκασών

Οι ράβδοι κατασκευής ψευτοκασών θα ταξινομηθούν κατά είδος, θα υπολογισθούν τα απαιτούμενα από κάθε είδος μήκη, ώστε να αντιστοιχηθούν στα διατιθέμενα μήκη και να επιτευχθεί ορθολογιστική χρήση και βέλτιστη αξιοποίησή τους, θα σημαδευτούν και θα προωθηθούν προς κοπή και κατεργασία.

5.5.3 Λαμαρίνες, σιδερένιες ράβδοι, διατομές και λοιπά υλικά

Λαμαρίνες, σιδερένιες ράβδοι, διατομές και τα άλλα υλικά αφού ελεγχθούν ότι ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παραγράφου 4 της παρούσας, θα ταξινομηθούν κατά είδος, θα υπολογισθούν τα απαιτούμενα μεγέθη από κάθε είδος, ώστε να αντιστοιχηθούν στα διατιθέμενα τεμάχια ράβδων και να επιτευχθεί ορθολογιστική χρήση και η βέλτιστη αξιοποίησή τους.

Στη συνέχεια θα σημαδευτούν και θα προωθηθούν για κοπή και κατεργασία.

5.6 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής

5.6.1 Κατεργασία - Συνδέσεις

Η κοπή των μετάλλων θα γίνεται με μηχανικά μέσα. Οι τομές θα είναι επίπεδες, καθαρές και ομαλές και δεν θα έχουν γρέζια, αιχμές ή άλλες ανωμαλίες.

Οι οπές και λοιπές εγκοπές θα γίνονται με μηχανικά μέσα με ακρίβεια, δε θα έχουν γρέζια και θα είναι ευθυγραμμισμένες έτσι ώστε τα συνδεόμενα μέρη να εφάπτονται και οι βίδες και τα άλλα στοιχεία που ενσωματώνονται να περνούν ακριβώς και κάθετα στις επιφάνειες. Για βίδες μέχρι Φ12 mm οι οπές θα έχουν ανοχή +1mm, για βίδες από Φ12 mm έως Φ24 mm οι οπές θα έχουν ανοχή +2 mm και για βίδες μεγαλύτερων διαμέτρων η ανοχή θα είναι +3 mm.

Τα τμήματα που πρόκειται να συνδεθούν με βίδωμα πρέπει να είναι κατασκευασμένα με τόση ακρίβεια ώστε οι επιφάνειές τους να απέχουν το πολύ 2 mm πριν βιδωθούν. Το μήκος της βίδας πρέπει να είναι τόσο ώστε μετά το σφίξιμο να εξέχει από το παξιμάδι μία τουλάχιστον ελεύθερη βόλτα ούτε να βρίσκονται στο πάχος των συνδεόμενων διατομών περισσότερες από μία ελεύθερη βόλτα. Ροδέλες θα τοποθετούνται σε οπές επιμήκεις ή μεγαλύτερες από τις κανονικές. Θα προβλέπονται διατάξεις (π.χ. επιμήκεις οπές) για μικρομετακινήσεις και συστολοδιαστολές.

Οι κολλήσεις θα εκτελούνται από έμπειρους διπλωματούχους συγκολλητές σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα αντίστοιχα για κάθε συγκολλούμενο μέταλλο. Οι προς συγκόλληση επιφάνειες θα είναι καθαρές από λίπη, σκουριές, ρινίσματα, υπολείμματα εξέλασης και επιφανειακά προστατευτικά στρώματα. Οι ραφές θα είναι συνεχείς και θα καθαρίζονται και θα τροχίζονται, ώστε να μη διακρίνονται οι συγκολλούμενες επιφάνειες. Αφανείς συγκολλήσεις θα καθαρίζονται και δεν απαιτείται να τροχίζονται, εκτός αν εμποδίζεται η σωστή εφαρμογή.

"Τσιμπήματα" επιτρέπονται μόνον όπου προβλέπονται από την μελέτη ή όπου απαιτούνται προσωρινά για διευκόλυνση της συναρμολόγησης. Οι συγκολλήσεις κατασκευών που θα αναλάβουν φορτία (π.χ. μεγάλοι σκελετοί κλπ.) πρέπει να ελέγχονται από άποψη αντοχής και να δοκιμάζονται με πρόσφορο τρόπο. Ο επιβλέπων έχει δικαίωμα να ζητήσει τη διενέργεια δοκιμών και πρόσθετων ελέγχων κατά την κρίση του χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

© ΕΛΟΤ

Κάμψη φύλλων και διατομών θα γίνεται σε πρέσες, στράντζες ή με σφυρηλάτηση χωρίς να μειώνεται η αντοχή ή να αλλοιώνεται η μορφή τους.

Θερμική κατεργασία πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή για να μην ελαττώνεται η αντοχή του υλικού και να επιτυγχάνεται η ανακούφισή του από εσωτερικές τάσεις.

Εφ' όσον στην μελέτη δεν προβλέπονται αρμοί συναρμολόγησης για την εύκολη και χωρίς κίνδυνο ζημιών μεταφορά και χειρισμό των κατασκευών στο εργοτάξιο καθώς και την εμβάπτισή τους σε λουτρά κατεργασίας, θα προβλέπονται από τον κατασκευαστή και θα εγκρίνονται από την Επίβλεψη.

Οι αρμοί αυτοί θα κατασκευάζονται σε σημεία αφανή, που είναι προσιτά στους συναρμολογητές, προστατευμένα από τις καιρικές συνθήκες και την υγρασία χωρίς να επηρεάζουν την αντοχή της κατασκευής.

Για την εύκολη και σωστή συναρμολόγησή τους, όλα τα στοιχεία στα σχέδια και την κατασκευή, θα αριθμούνται με μόνιμο διακριτικό χωρίς να παραβλάπτεται η αντοχή και η εμφάνισή τους.

Κοίλες διατομές θα κλείνονται έτσι ώστε να αποκλείεται εισχώρηση υγρασίας μέσα στο κοίλο σώμα τους. Όπου απαιτείται θα προβλέπεται αερισμός τους με κατάλληλη διάταξη οπών.

5.6.2 Προστασία από σκουριά και διάβρωση

Αμέσως μετά την κατασκευή, οι σιδερένιες επιφάνειες θα καθαρίζονται και θα προστατεύονται με δύο στρώσεις αντισκωριακής επίστρωσης.

Η εργασία θα εκτελείται είτε στο εργοστάσιο-εργαστήριο του κατασκευαστή των κουφωμάτων, είτε σε άλλο ειδικευμένο εργοστάσιο-εργαστήριο λαμβάνοντας υπ' όψη και τον τελικό χρωματισμό και διακόσμηση των εμφανών σιδερένιων επιφανειών που καθορίζεται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Ειδικές επιστρώσεις πρέπει να αναφέρονται συγκεκριμένα στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου και θα εκτελούνται σε ειδικευμένα εργοστάσια-εργαστήρια, την επιλογή των οποίων πρέπει να εγκρίνει και ο εργοδότης με κριτήρια την πιστοποίησή τους, την αποδεδειγμένη εμπειρία τους σε παρόμοια έργα και δείγματα εργασίας τους.

Τέτοιες επιστρώσεις είναι:

<u>Επιψευδαργύρωση (γαλβάνισμα)</u>

Θα εκτελείται εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 4526.

<u>Επικασσιτέρωση</u>

Επιτρέπεται σε μικροϋλικά. Θα εκτελείται σύμφωνα με το πρότυπο BS 4921.

<u>Επιχρωμίωση</u>

Θα εκτελείται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 4526.

<u>Επισμάλτωση</u>

Πριν από την επισμάλτωση (χρώματα φούρνου) τα χαλύβδινα τμήματα θα φωσφατώνονται.

<u>Ηλεκτροστατική βαφή</u>

Σε φούρνο, έπειτα από ειδική επεξεργασία αποσκορίωσης, απολάδωσης και φωσφάτωσης (χημικός καθαρισμός).

5.6.3 Κατασκευή κουφωμάτων

Τα κουφώματα θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα ακόλουθα:

α) Ψευτόκασες

Κατασκευάζονται πλήρη πλαίσια όπως υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή των διατομών, με τις οποίες συντίθενται τα κουφώματα και θα έχουν στηρίγματα από εν θερμώ γαλβανισμένες λάμες 50x3 mm, συγκολλημένες με ραφή στις θέσεις που υποδεικνύονται στο Παράρτημα Β.

Η συναρμολόγηση των πλαισίων στις γωνίες θα γίνεται με κοπή κατά 45° και συγκόλληση με ραφή.

Το θερμό γαλβάνισμα θα αποκαθίσταται με τοπικό καθαρισμό και ψυχρό γαλβάνισμα δύο στρώσεων στις συγκολλήσεις και τα άλλα σημεία τραυματισμού του στο εργαστήριο του κατασκευαστή.

Σε ορισμένους τύπους κουφωμάτων (π.χ. θύρες, ορισμένα συρόμενα παράθυρα και θύρες) είναι δυνατό οι ψευτόκασσες κάτω να είναι ανοικτές (Π), οπότε θα εξασφαλίζεται η ακαμψία τους κατά την μεταφορά και τοποθέτηση με αφαιρούμενους συνδέσμους.

β) Κάσες πλήρεις (μονοκόμματες)

Η κάσα θα διαμορφωθεί με μονοκόμματο φύλλο λαμαρίνας ψυχρής εξελάσεως DKP1 ελάχιστου πάχους 1,5 mm.

Η κάσα διαμορφώνεται έτσι, ώστε να καταλαμβάνει το πάχος δρομικού τοίχου και να εξέχει απ' αυτόν και στις δύο πλευρές κατά 13x50 mm. Θα έχει πατούρα 15x40 mm. Στην στενή πλευρά της πατούρας διαμορφώνεται υποδοχή 10x12 mm για ελαστικό παρέμβλημα.

Στη θέση των στροφέων και της κλειδαριάς συγκολλούνται κουτιά από λαμαρίνα 1,00 mm και ενισχύσεις από λαμαρίνα 2,00 mm για την στερέωση των στροφέων, των μηχανισμών επαναφοράς και προτεραιότητας φύλλων και του κυπριού.

Οι στροφείς θα είναι με αφαιρούμενο άξονα και θα έχουν οπή λίπανσης στο άνω μέρος με θέση και αριθμό όπως δίδονται στο Παράρτημα Β.

Στο εσωτερικό της κάσας, στα σημεία των θηκών των στροφέων και συμμετρικά απέναντι συγκολλούνται λάμες ακαμψίας σε συνδυασμό με λάμες στήριξης 50x3 mm, σε θέσεις όπως υποδεικνύεται στο Παράρτημα Β.

Τα άνω και κάτω άκρα της κάσας κόβονται κατά 45° και συγκολλούνται με συνεχή ραφή. Επιτρέπεται και η συναρμολόγηση με ειδικό τεμάχιο και αφανείς βίδες επί τόπου, αρκεί το ειδικό τεμάχιο να εξασφαλίζει ακριβώς την κατά 90° συναρμολόγηση και την πλήρη ακαμψία του πλαισίου.

Στις γωνίες και στα κάτω άκρα Θα προβλέπονται και αφαιρούμενοι σύνδεσμοι για την εξασφάλιση του απαραμόρφωτου κατά την μεταφορά και τοποθέτηση της κάσας. Στην κάσα αυτή είναι δυνατό να τοποθετηθούν και ξύλινα θυρόφυλλα, όπως καθορίζεται στην αντίστοιχη προδιαγραφή.

γ) Θυρόφυλλα

i. Θυρόφυλλα χωρίς σκελετό

- Ελάχιστο πάχος φύλλου: 45 mm
- Ελάχιστο πάχος φύλλου λαμαρίνας: DKP 1,20 mm.[2]

[1] Σημείωση: Η επιφανειακή επεξεργασία της λαμαρίνας για την αφαίρεση της καλαμίνας (ανθρακικός ψευδάργυρος)

© ΕΛΟΤ

- Ελάχιστο πάχος φύλλου λαμαρίνας DKP για θήκες στην κλειδαριά και τους σύρτες του φύλλου: 1,00 mm.

- Ελάχιστο πάχος λαμαρίνας για ενισχύσεις στροφέων, συρτών, κλειδαριάς και μηχανισμών επαναφοράς και προτεραιότητας φύλλων από λαμαρίνα: 2,00 mm.

  Θα γίνεται διαμόρφωση μίας πλευράς κατά το μήκος ως πλατύκορμο π με υποδοχές στα άκρα του, ώστε να "συρταρώνει" το φύλλο της άλλης πλευράς. Η διαμόρφωση θα στρέφεται προς τα μέσα στα φύλλα χωρίς πατούρα ή προς τα έξω στα φύλλα με πατούρα. Η πατούρα θα είναι 13x40 mm.

- Γέμισμα:

  α. πλάκες λιθοβάμβακα πυκνότητας 50 kg/m³,

  β. πάπλωμα λιθοβάμβακα πυκνότητας 30 kg/m³

  γ. κυψελωτό χαρτί τύπου KRAFT ή ανάλογου τύπου με κυψέλες ~25 mm

- Ενισχύσεις: διπλά συνεχή ωμέγα συγκολλημένα αντικριστά από ένα σε κάθε φύλλο, μία στο μέσον ή δύο κάθε μία στο 1/3 από τις άκρες.

- Ενίσχυση στη θέση των στροφέων της κλειδαριάς και του μηχανισμού επαναφοράς με συγκόλληση λάμων από λαμαρίνα πάχους 2 mm.

  Στη λαμαρίνα μπορεί εκ των προτέρων να προβλέπονται τρύπες ή συγκολλημένα παξιμάδια για υποδοχή βιδών.

  Το κλείσιμο της (κάτω) πλευράς του θυρόφυλλου θα γίνεται με π από λαμαρίνα 1,20 mm συγκολλημένο, ώστε να δημιουργείται εσοχή. Στην εσοχή μπορεί να τοποθετηθεί σταθερός ή κινητός αεροφράκτης.

ii. Θυρόφυλλα με σκελετό

  Συνιστάται όταν τα θυρόφυλλα δεν έχουν πατούρα και στο πλαίσιο τοποθετούνται υαλοπίνακες και περσίδες.

  Το πλαίσιο θα είναι πλήρες, από κοίλη ορθογωνική διατομή, διαστάσεων κατ' ελάχιστο 40x80 mm και με πάχος τοιχωμάτων 1,50 mm. Τα στοιχεία του πλαισίου συνδέονται με κοπή κατά 45° και συγκόλληση με ραφή. Πίσω από κάθε ραφή συγκολλάται λάμα 40 x 1,5 mm ενδιάμεσα οριζόντια από την ίδια κοίλη διατομή, ανάλογα με το σχέδιο, έτσι όμως ώστε να ορίζονται τα ανοίγματα τυχόν προσαρμοζόμενου υαλοπίνακα και περσίδων.

  Τα πηχάκια για την τοποθέτηση των υαλοπινάκων θα είναι από κοίλη ράβδο 17x17 mm, συγκολλημένα από την εκτεθειμένη πλευρά και βιδωτά από την ασφαλέστερη. Τα πηχάκια θα κόβονται κατά 45°.

  Οι περσίδες θα είναι σχήματος Z από λαμαρίνα 1,5 mm που μορφοποιείται στην στράντζα. Τα πέλματα του προφίλ θα είναι τουλάχιστον 13 mm, ο δε κορμός με κλίση 45°. Συγκολλούνται σε υποπλαίσιο από λαμαρίνα L 1,5 mm που βιδώνεται ή συγκολλάται στον σκελετό.

  Σε κάθε κενό συγκολλάται με συνεχή ραφή μία κασέτα περιμετρικής αναδίπλωσης 13 mm (ώστε να χωρά ακριβώς στα κενά του σκελετού) από κάθε πλευρά. Κάθε κασέτα μπορεί να είναι συνεπίπεδη, να εξέχει ή να εισέχει 5 mm από τις παρειές του σκελετού. Ανάμεσα στις κασέτες θα τοποθετείται γέμισμα όπως προσδιορίζεται στο προηγούμενο εδάφιο.

---

[2] Σημείωση: Αναλόγως των απαιτήσεων ασφαλείας (παραβίασης), το πάχος των φύλλων και των ενισχύσεων μπορεί να αυξάνεται.

Στα σημεία των στροφέων αφαιρείται κομμάτι του σκελετού, όσο ακριβώς ο στροφέας και συγκολλάται από μέσα λάμα πάχους τουλάχιστον 3 mm με προετοιμασμένες τις υποδοχές για τις βίδες του στροφέα. Ομοίως, στο σημείο της κλειδαριάς δημιουργείται ενισχυμένη υποδοχή. Θήκες δεν απαιτούνται.

Είναι δυνατό στα ανοίγματα με υαλοπίνακα να προστεθεί κιγκλίδωμα με οποιοδήποτε σχέδιο σε χωριστό υποπλαίσιο από γωνίες 30/30/3, το οποίο συγκολλάται στον σκελετό αντίθετα από τους αφαιρούμενους πήχεις συγκράτησης του υαλοπίνακα.

δ) Παράθυρα

Παράθυρα από χάλυβα μπορούν να κατασκευαστούν με κάσες μονοκόμματες και θυρόφυλλα χωρίς σκελετό, με τις ακόλουθες τροποποιήσεις:

- Στο κατωκάσι, το τμήμα της κάσας έξω από το φύλλο πρέπει να έχει κλίση για την απορροή των ομβρίων.
- Στο κάτω οριζόντιο τμήμα του σκελετού του φύλλου συγκολλάται νεροχύτης L 15x25 mm πάχους 1,5 mm που καλύπτει τον κάτω αρμό. Στο πλαίσιο εσωτερικά συγκολλάται λάμα 40x1,5 mm με ενώσεις στις γωνίες κατά 45° για δημιουργία πρόσθετης πατούρας μεταξύ φύλλου και κάσας.

Επίσης η κατασκευή μπορεί να γίνει με σύνθεση ράβδων, ειδικών διατομών για κουφώματα (βλ. κεφ. 2). Οι διατομές θα κόβονται κατά 45° και θα συγκολλούνται με ραφή σε όλο το ανάπτυγμά τους.

Μεταξύ κάσας και φύλλων μπορεί να προβλεφθεί ανοχή τουλάχιστον 3 mm, ώστε στην κάσα μετά τον τελικό χρωματισμό και διακόσμηση να τοποθετηθεί αυτοκόλλητο παρέμβυσμα στεγανότητας 3.

Οπωσδήποτε στα κατωκάσια θα ανοίγονται δύο τουλάχιστον οπές αποστράγγισης Φ6 στο ¼ του πλάτους του παραθύρου από τα άκρα, ενώ σε όλα τα κάτω οριζόντια των φύλλων θα συγκολλάται νεροχύτης, ο οποίος θα εξέχει τόσο ώστε να προστατεύεται ο κάτω οριζόντιος αρμός χωρίς να εμποδίζεται η ομαλή λειτουργία των φύλλων.

Η συγκράτηση του υαλοπίνακα θα γίνεται με βιδωτά σιδερένια κοίλα πηχάκια διαστάσεων 17x17 mm και πάχους τοιχώματος τουλάχιστον 1,00 mm που θα τοποθετηθούν στο εσωτερικό του φύλλου.

Οι στροφείς θα έχουν αφαιρούμενο άξονα και οπή λίπανσης στο άνω τμήμα τους, με θέση και αριθμό όπως δίδεται στο Παράρτημα Β.

Σημείωση: στο Παράρτημα Β δίδονται επίσης οι θέσεις των στηριγμάτων της κάσας στον τοίχο.

Το κλείθρο θα είναι κωνικού τύπου, ώστε με τον χειρισμό του, το φύλλο να πιέζεται πάνω στην κάσα.

ε) Κουφώματα που συντίθενται με σειρές ειδικών διατομών

Οι εργασίες θα εκτελεστούν με την ακρίβεια που προσδιορίζει ο κατασκευαστής των διατομών στα εγχειρίδια σύνθεσης κουφωμάτων, χωρίς να αφαιρεθεί η προστατευτική επίστρωση των ράβδων.

Η κοπή, το γώνιασμα, το τρύπημα, το πρεσάρισμα κλπ. θα γίνονται με τα κατάλληλα μηχανικά εργαλεία, ώστε να προκύπτουν ακριβώς οι μορφές που προβλέπονται στα εγχειρίδια του κατασκευαστή των «σειρών» διατομών. Οι διατομές θα είναι καθαρές, χωρίς ελαττώματα και με ακρίβεια τέτοια ώστε τα συνδεόμενα μέρη και τα ειδικά τεμάχια να εφάπτονται σε όλη τους την επιφάνεια και οι βίδες να περνούν ακριβώς και κάθετα στις επιφάνειες.

---

[3] Σημείωση: Τα αυτοκόλλητα παρεμβύσματα στεγανότητας είναι ευπαθή και απαιτούν τακτικό έλεγχο και αντικατάσταση συχνότερα από εκείνα που τοποθετούνται σε ειδικές υποδοχές των διατομών

© ΕΛΟΤ

Οι συνδέσεις θα κατασκευάζονται με τα ειδικά τεμάχια, όπως ακριβώς περιγράφονται στα εγχειρίδια του κατασκευαστή των «σειρών» διατομών, και οι αρμοί θα φαίνονται ίσιοι σαν μία λεπτή γραμμή.

Οι κόλλες θα επαλείφονται με προσοχή, ώστε να καλύπτουν τις συγκολλούμενες επιφάνειες και στη συνέχεια, με πίεση υπό ελεγχόμενες συνθήκες (όπως συνιστά ο κατασκευαστής τους), θα αφήνονται να στεγνώσουν τελείως. Ξεχειλίσματα θα καθαρίζονται εγκαίρως ώστε να μην αφήνουν λεκέδες.

Οι βίδες και τα μεταλλικά στοιχεία σύνδεσης και λειτουργίας θα είναι χωνευτά και αφανή.

Οι παρουσιαζόμενες τελικές επιφάνειες θα είναι λείες και δεν θα παρουσιάζουν κανένα ελάττωμα (ίχνη από την κατεργασία, λεκέδες, λειψάδες κλπ.) που μπορεί να βλάψει την εμφάνισή τους.

5.6.4 Τοποθέτηση

Όλα τα κουφώματα θα τοποθετούνται σε καθαρά και στέρεα υπόβαθρα και θα ενσωματώνονται κατά τρόπο που να αποκλείει την σκουριά και την διάβρωση των μετάλλων και λοιπών μεταλλικών στοιχείων.

Κατά την τοποθέτηση τα σταθερά πλαίσια θα στερεώνονται έτσι ώστε να αντέχουν όλα τα φορτία και θα τοποθετούνται όλα τα απαραίτητα προσωρινά υποστηρίγματα και αντηρίδες χωρίς να προκαλούνται φθορές στις υποστηριζόμενες και παρακείμενες κατασκευές.

Όλες οι κατασκευές θα στερεώνονται στο κτίριο κατά τρόπο αφανή με τα στηρίγματα που προδιαγράφονται στην παράγραφο 4.6 της παρούσας. Απ' ευθείας κάρφωμα σε σκυρόδεμα και οπτοπλινθοδομές δεν επιτρέπεται.

Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιείται αποτύπωμα οδηγός (πατρόν) για τη σωστή τοποθέτηση των στηριγμάτων.

Όλα τα εργαλεία θα χρησιμοποιούνται με προσοχή και δεν θα διευρύνονται οι οπές πέρα από τις επιτρεπόμενες ανοχές.

Δε θα οριστικοποιούνται συνδέσεις, στηρίξεις κλπ. πριν: α) ευθυγραμμιστούν και αλφαδιαστούν στις θέσεις τους όλα τα στοιχεία των κουφωμάτων, β) αποκατασταθούν τραυματισμοί των αντισκωριακών επιστρώσεων σε όλες τις επιφάνειες -και ιδιαίτερα τις αφανείς- με την κατάλληλη επιφανειακή επεξεργασία και γ) γίνει έλεγχος από την Επίβλεψη. Όπου απαιτούνται βοηθητικοί σκελετοί, ψευτόκασες και άλλες παρόμοιες κατασκευές θα συμφωνούν με τις προδιαγραφές αυτές:

α) Ψευτόκασες

Οι ψευτόκασες ζυγίζονται, σταθεροποιούνται με σφήνες και προσωρινές αντηρίδες και τα στηρίγματα ενσωματώνονται με τσιμεντοκονίαμα σε φωλιές αντίστοιχα ανοιγμένες στον τοίχο.

Αμέσως μετά την πήξη του κονιάματος αφαιρούνται οι σφήνες και οι προσωρινές αντηρίδες.

Στο κενό μεταξύ ψευτόκασας και τοίχου εγχύνεται αφρός πολυουρεθάνης. Μόλις στερεοποιηθεί ο αφρός, αποκόπτονται τα ξεχειλίσματα και ο τοίχος επιχρίεται έτσι, ώστε η ψευτόκασα να ενσωματωθεί σε όλο της το πάχος στο επίχρισμα ώστε η τελική στρώση να είναι συνεπίπεδη με την εμφανή παρειά της. Όσο ακόμα τα επιχρίσματα είναι νωπά, καθαρίζεται ελαφρά με το μυστρί ο αρμός μεταξύ επιχρίσματος και ψευτόκασας.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να καταβάλλεται στο σημείο επαφής ποδιάς και επιχρισμάτων όπου η ποδιά (συνήθως από μάρμαρο) θα πρέπει να επεκτείνεται και κάτω από όλη την τομή της ψευτόκασας και το επίχρισμα να τελειώνει πάνω στην ποδιά και να γεμίζει όλα τα κενά της κατασκευής.

β) Κάσες και σταθερά πλαίσια

Κάσες και σταθερά πλαίσια ζυγίζονται, σταθεροποιούνται με σφήνες και προσωρινές αντηρίδες και τα στηρίγματα ενσωματώνονται με τσιμεντοκονίαμα σε φωλιές αντίστοιχα ανοιγμένες στον τοίχο. Αμέσως

μετά την πήξη του κονιάματος των φωλεών αφαιρούνται προσεκτικά οι σύνδεσμοι ακαμψίας του πλαισίου.

Ο αρμός μεταξύ κάσας και τοιχοποιίας κλείνεται με ξύλινες σανίδες ή συμπιεσμένο χαρτί, αντιστηρίζονται μεταξύ τους τα μπόϊα και γεμίζεται τελείως με τσιμεντοκονίαμα. Μόλις αρχίσει να πήζει αφαιρούνται οι σανίδες και το χαρτί και αποκόπτονται τα ξεχειλίσματα μέχρι το επίπεδο του τοίχου και από τις δύο πλευρές, προκειμένου να κατασκευαστούν τα επιχρίσματα. Ενόσω ακόμη τα επιχρίσματα είναι νωπά, καθαρίζεται και διευρύνεται ελαφρά με το μυστρί ο αρμός μεταξύ επιχρίσματος και κάσας.

Στα κουφώματα με ποδιά, το κατωκάσι είναι διαμορφωμένο έτσι, ώστε η ποδιά να περάσει τουλάχιστον κάτω από το 1/3 του πλάτους του και να σχηματίζει σκοτία 7x7 mm για την προστασία της μαστίχης σφράγισης. Η σφράγιση γίνεται με μαστίχη σιλικόνης.

γ) Φύλλα

Επιβάλλεται κάθε κάσα να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα φύλλα με τις υποδοχές στροφέων, κλειδαριάς και λοιπών εξαρτημάτων έτοιμες από το εργοστάσιο.

Κάσα και φύλλα θα είναι σημασμένα έτσι ώστε να μπορούν να αντιστοιχηθούν άμεσα. Ευθύς ως επιτρέπει η πρόοδος των εργασιών θα τοποθετούνται και θα ρυθμίζονται τα φύλλα, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις ανοχών της παρούσας και να λειτουργούν αβίαστα και αθόρυβα.

δ) Υαλοπίνακες

Υαλοπίνακες θα τοποθετούνται πριν από τον τελικό χρωματισμό των πλαισίων υποδοχής τους και των πηχίσκων συγκράτησης. Η τοποθέτηση και σφράγιση θα γίνεται σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή. Παράλληλα πρέπει να ελέγχονται και να καθαρίζονται νεροχύτες και οπές αποστράγγισης ώστε ο τελικός χρωματισμός να καλύψει κάθε ατέλεια.

ε) Παρεμβύσματα στεγανότητας

Παρεμβύσματα στεγανότητας θα τοποθετούνται στις υποδοχές τους μετά τον τελικό χρωματισμό. Μόλις στεγνώσουν τα χρώματα, θα καθαρίζονται προσεκτικά οι υποδοχές των παρεμβυσμάτων και με το κατάλληλο εργαλείο θα σφηνώνονται στη θέση τους.

Στις γωνίες τα παρεμβύσματα θα μισοκόβονται έτσι, ώστε να γυρίζουν συνεχή και να επιτυγχάνεται η στεγανότητα σε νερό και αέρα.

στ) Μηχανισμοί λειτουργίας - πλάκες προστασίας

Τοποθετούνται τελευταία, ώστε να ρυθμιστούν με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στα ολοκληρωμένα κουφώματα. Τοποθέτηση και ρυθμίσεις θα γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών τους, με την βοήθεια πατρόν που εμπεριέχονται στις συσκευασίες τους.

ζ) Τοποθέτηση έτοιμων κουφωμάτων σε ψευτόκασες

Κατά την τοποθέτηση, οι κάσες θα στερεώνονται σταθερά στις ψευτόκασες με κατάλληλες βίδες ανά 100 mm από τα άκρα και ανά 300 mm στα οριζόντια και τα κατακόρυφα στοιχεία τους - εκτός αν στα εγχειρίδια του κατασκευαστή ορίζεται διαφορετικά, με την ορισμένη από τον κατασκευαστή των σειρών των διατομών ανοχή - ώστε να αντέχουν όλα τα φορτία και να επιτυγχάνεται η σφράγιση μεταξύ τοίχων και κασών σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

5.7 Προστασία

Κατά τη διάρκεια και μετά την τοποθέτηση σιδερένιων κουφωμάτων θα λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα προστασίας τους για να μην υποστούν ζημίες από επόμενες εργασίες μέχρι την παράδοση του έργου.

© ΕΛΟΤ

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από τον εργοδότη είτε στο εργοστάσιο-εργαστήριο του κατασκευαστή, είτε στο εργοτάξιο, ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και τα κατασκευαζόμενα κουφώματα δεν αποκλίνουν από τις οριζόμενες στο 4.2 πιο κάτω ανοχές.

Τα κουφώματα κρίνονται απορριπτέα όταν διαπιστώνεται ότι:

α) δεν ακολουθούνται τα σχέδια και οι περιγραφές του έργου και οι συμβατικά δοσμένες εντολές του εργοδότη

β) δεν ακολουθούνται οι οδηγίες που περιέχονται στα εγχειρίδια του κατασκευαστή των διατομών

γ) δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του παρόντος σχετικά με την ποιότητα των υλικών, την ποιότητα και ακρίβεια της εργασίας, την αρτιότητα και ακρίβεια της τοποθέτησης και τις συνθήκες κατασκευής και τοποθέτησης

δ) δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις λειτουργίας των κουφωμάτων όπως έχουν οριστεί στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και το παρόν.

ε) δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις επίδοσης των κουφωμάτων όπως έχουν οριστεί στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και το παρόν.

Ο εργολάβος υποχρεούται να ανακατασκευάσει ή να επισκευάσει κάθε κούφωμα που έχει κριθεί ως απορριπτέο με τη χρήση νέων υλικών, χωρίς απαίτηση για επιπλέον αποζημίωση.

6.2 Ανοχές

Οι ορθές γωνίες των πλαισίων δεν θα έχουν καμία απόκλιση.

Απόκλιση στις κάσσες: 2 ‰.

Πάχος φύλλων: από -5% ως +10%.

Ανοχή στις διαστάσεις των φύλλων: ±1 mm κατά πλάτος και ύψος.

Καμία ανοχή για εξαρτήματα και λοιπά στοιχεία του ίδιου τεμαχίου (π.χ. στροφείς, κλειδαριές, χειρολαβές σε σχέση με τα ξύλα) δε θα γίνεται αποδεκτή.

Οι ανοχές στα τυποποιημένα κουφώματα θα είναι σύμφωνες με τις τιμές των κατασκευαστών τους.

Τα φύλλα θα είναι επίπεδα, χωρίς κοιλότητες, ελεγχόμενα με πήχη σε οποιαδήποτε θέση.

Τα θυρόφυλλα όταν είναι ανοικτά θα παραμένουν ακίνητα σε οποιαδήποτε θέση (χωρίς ρεύμα αέρος) με ανεκτή απόκλιση από την κατακόρυφη 1 mm.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Να παίρνουν κατάλληλα μέτρα για την μη εισπνοή επιβλαβών πτητικών οργανικών ενώσεων (π.χ. ακετόνη, εξανάλη από την χρήση της μοριοσανίδας).

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας, οι χώροι θα καθαρίζονται από κατάλοιπα επεξεργασίας ιδιήρων, θα διακόπτεται κεντρικά η παροχή ηλ. ρεύματος στα ηλεκτροκίνητα εργαλεία και θα σφραγίζονται τα κουτιά με τις κόλλες και τυχόν χρώματα για να ελαχιστοποιούνται κίνδυνοι πυρκαγιάς και να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Εργασίες που προκαλούν σπινθήρες ή απαιτούν την χρήση φλόγας θα σταματούν τουλάχιστον δύο ώρες πριν το τέλος της εργάσιμης ημέρας.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής και τοποθέτησης κουφωμάτων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής και τοποθέτησης, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα,

© ΕΛΟΤ

θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα σιδηρού κουφώματος, πλήρως τοποθετημένου, με την κάσσα και τους μηχανισμούς ανάρτησης, με βάση την επιφάνεια του φύλλου ή των φύλλων από τα οποία αποτελείται και τα λειτουργικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του (λειτουργία, τύπος, πλήρωση εσωτερικού φύλλου, κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Εναλλακτικά τα σιδηρά κουφώματα επιμετρώνται κατά βάρος, βάσει αναλύτικών υπολογισμών επί μέρους στοιχείων ή βάσει ζυγολογίου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Τα είδη κιγκαλερίας, τα εξαρτήματα και οι μηχανισμοί (αντίβαρα, τροχαλίες, μηχανισμοί κλεισίματος, σύρτες, χειρολαβές, φωτοκύτταρα, ηλεκτρικές κλειδαριές κτλ), επιμετρώνται ιδιαιτέρως ως τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου..

Επίσης επιμετράται ιδιαίτέρως και η βαφή του κουφώματος.

 © ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Ηχομονωτικά κουφώματα

Τα συνηθισμένα κουφώματα όπως πιο πάνω καθορίζονται, παρέχουν ηχομόνωση που κυμαίνεται από 18 έως 22 dB Rw, ανάλογα με την ποιότητα κατασκευής, την αρτιότητα τοποθέτησης και τις πραγματοποιηθείσες ανοχές στο σύνολο τοίχου – κουφώματος.

Τυχόν μεγαλύτερη απαίτηση ηχομονωτικής ικανότητας πρέπει να καθορίζεται σε dB Rw στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Με βάση την συγκεκριμένη απαίτηση πρέπει το κούφωμα να επιλεγεί από τον τρέχοντα κατάλογο ειδικού κατασκευαστή.

Το κούφωμα πρέπει να είναι πλήρες, δηλαδή κάσα, φύλλο ή φύλλα, ελαστικά παρεμβλήματα, ηχοφράκτης κάτω ή κατώφλι και εξοπλισμός λειτουργίας δηλαδή στροφείς, κλειδαριά και χειρολαβές.

Τα κουφώματα πρέπει να έχουν πινακίδα εύκολα αναγνώσιμη όπου θα αναφέρονται :

- τα στοιχεία του κατασκευαστή
- το μοντέλο και ο κωδικός του
- η ηχομονωτική ικανότητα εκφρασμένη σε dB Rw και ο αριμός του εγγράφου ελέγχου και πιστοποίησης
- το πρότυπο κατασκευής της αν υπάρχει
- τα πρότυπα ελέγχου.

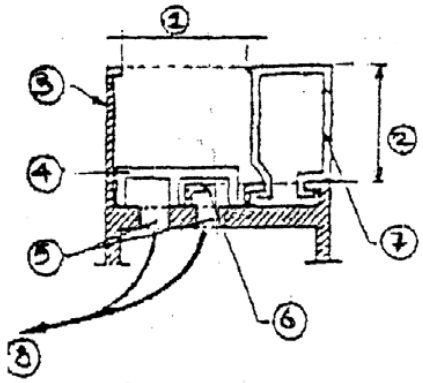
Ο κατασκευαστής των κουφωμάτων πρέπει εκτός των κουφωμάτων να παραδώσει στον εργοδότη και επίσημα αντίγραφα των εγγράφων πιστοποίησης, τα στοιχεία των οποίων θα ταυτίζονται με εκείνα της πινακίδας επί των κουφωμάτων καθώς και οδηγίες τοποθέτησης εφ' όσον δεν έχει δικό του ή εξουσιοδοτημένα συνεργεία τοποθέτησης και να παράσχει οποιαδήποτε πληροφορία απαιτηθεί για το προϊόν και την τοποθέτησή του.

Ο εργολάβος τοποθέτησης υποχρεωτικά θα ακολουθήσει τις οδηγίες του κατασκευαστή των κουφωμάτων και θα δώσει ενυπόγραφη βεβαίωση ότι τα τοποθέτησε σύμφωνα με αυτές.

© ΕΛΟΤ

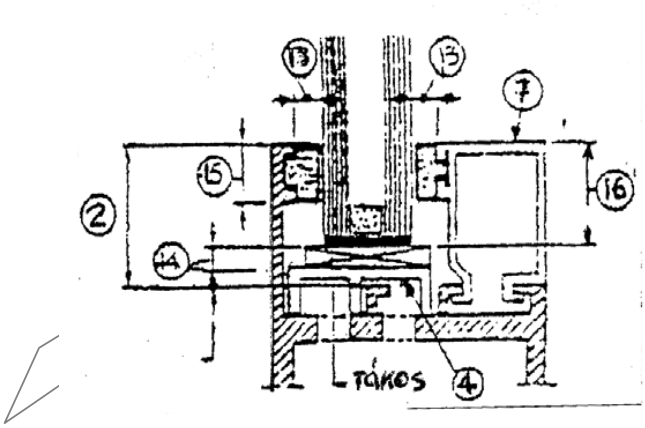
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Χρήσιμο πλάτος πατούρας μεταξύ προεξοχών (δοντιών) (Τμήμα 1) - Χρήσιμο ύψος πατούρας (Τμήμα 2)



Είδος υαλοπίνακα	Πάχος e (mm)	Ημιπερίμετρος υαλοπινάκων P (m)			
		P≤2,5	2,5<P≤5	5<P≤7	P>7
Απλός	≤15	12	16	20	25
	>15	16	16	20	25
Διπλός	≤20	16	20	25	30
	>20	20	20	25	30

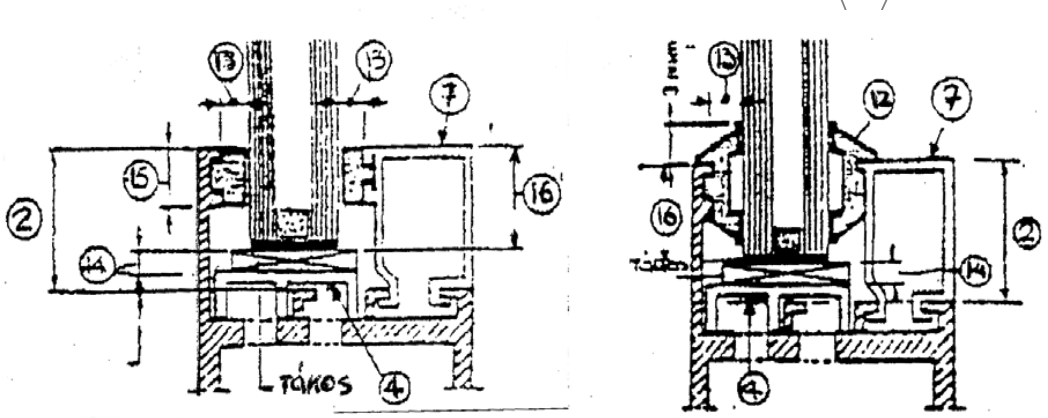
Ελάχιστο βάθος τοποθέτησης του υαλοπίνακα εντός της πατούρας (Τμήμα 16)



 © ΕΛΟΤ

Ημιπερίμετρος υαλοπινάκων P (m)			
P≤2,5	2,5<P≤5	5<P≤7	P>7
8	8	10	12

Πλευρικός αρμός (Τμήμα 13)



Είδος πλαισίου	Ξύλινο		Σκυρόδεμα σίδηρος, αλουμίνιο ανοικτού χρώματος		Αλουμίνιο σκούρου χρώματος		PVC ανοικτού χρώματος	
Είδος στεγάνωσης	P	G	P	G	P	G	P	G
Ελαιοπλαστικά	3	3	3	4	4	-	-	-
Κορδόνι	3	3	3	4	4	6	6	6
Πλαστική σφράγιση	4	4	4	4	4	6	6	6
Ελαστική σφράγιση	4	4	4	4	4	4	4	4

Σημείωση: Στην κατηγορία P με ημιπερίμετρο ≤2,5 m Στην κατηγορία G με ημιπερίμετρο >2,5 m

Περιμετρικός αρμός πυθμένα ώστε να δύναται να τοποθετηθεί ο τάκος έδρασης.

Ημιπερίμετρος υαλοπινάκων P (m)			
P≤2,5	2,5<P≤5	5<P≤7	P>7
3	4	5	6

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κουφώματα αλουμινίου

Aluminium windows and doors

Κλάση τιμολόγησης: 10

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00 «**Κουφώματα αλουμινίου**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Ενσωματούμενα υλικά - Κριτήρια αποδοχής 9

4.1 Αλουμίνιο – Συστήματα αλουμινίου 9

4.2 Παρεμβύσματα Στεγανότητας 10

4.3 Κόλλες 11

4.4 Προστασία – Χρωματισμός και διακόσμηση διατομών αλουμινίου 11

4.5 Κατασκευή κουφωμάτων 13

4.6 Παραλαβή, έλεγχος, αποδοχή των προϊόντων 14

4.7 Αποθήκευση και μεταφορές των προϊόντων 14

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 15

5.1 Κατασκευές – Συνεργείο τοποθέτησης 15

5.2 Προετοιμασία 15

5.3 Έναρξη εργασιών - Τοποθέτηση 15

5.4 Συντονισμός 16

5.5 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής 16

5.6 Στεγανοποίηση μεταξύ αλουμινοκατασκευής και κτιρίου 18

5.7 Προστασία 19

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 19

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος 19

6.2 Ανοχές 20

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 20

7.1 Γενικές απαιτήσεις 20

7.2 Προστασία εργαζομένων 20

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος 21

8 Τρόπος επιμέτρησης 22

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α.....**24**

Βιβλιογραφία.....**27**

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Κουφώματα αλουμινίου

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι οι ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και οι κανόνες έντεχνης κατασκευής, προμήθειας και τοποθέτησης των εσωτερικών ή εξωτερικών κουφωμάτων (θυρών και παραθύρων) από αλουμίνιο, συμπεριλαμβανομένων και των εξαρτημάτων λειτουργίας τους σε συνηθισμένα κτιριακά έργα.

Οι διαστάσεις, οι μορφές, τα μεγέθη κλπ., καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Επίσης, στα σχέδια τις περιγραφές του έργου πρέπει να αναφέρονται και ιδιαίτερες απαιτήσεις εκτός αυτών που καθορίζονται στην παρούσα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 1519	Paints and varnishes - Bend test (cylindrical mandrel) -- Χρώματα και Βερνίκια - Δοκιμή ευκαμψίας
ΕΛΟΤ EN ISO 1520	Paints and varnishes - Cupping test -- Χρώματα και Βερνίκια - Δοκιμή κοίλανσης
ΕΛΟΤ EN ISO 2360	Non-conductive coatings on non-magnetic electrically conductive basis materials - Measurement of coating thickness - Amplitude-sensitive eddy-current method
ΕΛΟΤ EN ISO 2409	Paints and varnishes - Cross-cut test -- Χρώματα και Βερνίκια – Δοκιμή Πρόσφυσης
ΕΛΟΤ EN ISO 2810	Paints and varnishes - Natural weathering of coatings - Exposure and assessment -- Χρώματα και Βερνίκια - Φυσική γήρανση – Έκθεση και προσδιορισμός
ΕΛΟΤ EN ISO 2813	Paints and varnishes - Determination of specular gloss of non-metallic paint films at 20 degrees, 60 degrees and 85 degrees -- Χρώματα και Βερνίκια Καθορισμός Στιλπνότητας των φιλμ των μη μεταλλικών χρωμάτωνσε 20 μοίρες, 60 μοίρες και 85 μοίρες
ΕΛΟΤ EN ISO 2815	Paints and varnishes - Buchholz indentation test -- Χρώματα και Βερνίκια Δοκιμή αυλάκωσης κατά Buchholz

ΕΛΟΤ EN ISO 3231	Paints and varnishes - Determination of resistance to humid atmospheres containing sulfur dioxide
ΕΛΟΤ EN ISO 9227	Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests -- Δοκιμές διάβρωσης σε τεχνιτές ατμοσφαιρικές συνθήκες - Δοκιμή ανθεκτικότητας σε αλατονέφωση οξικού άλατος
ΕΛΟΤ EN ISO 11341	Paints and varnishes -- Artificial weathering and exposure to artificial radiation -- Exposure to filtered xenon-arc radiation - Χρώματα και βερνίκια - Τεχνητή γήρανση και έκθεση σε τεχνητή ακτινοβολία - Έκθεση σε φιλτραρισμένη ακτινοβολία λυχνίας τόξου ξένου
BS 6161, Part 18	Methods of test for anodic oxidation coatings on aluminium and its alloys. Determination of surface abrasion resistance
ASTM D2794	Standard Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact) -
ASTM D3260	Standard Test Method for Acid and Mortar Resistance of Factory-Applied Clear Coatings on Extruded Aluminum Products
DIN 50017	Atmospheres and their technical application; Condensation water test atmospheres
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

© ΕΛΟΤ

4 Ενσωματούμενα υλικά - Κριτήρια αποδοχής

4.1 Αλουμίνιο – Συστήματα αλουμινίου

Σύστημα αλουμινίου ονομάζεται το σύνολο των στοιχείων που είναι απαραίτητα για την ολοκληρωμένη κατασκευή ενός τύπου κουφώματος αλουμινίου. Τα στοιχεία αυτά είναι οι διατομές αλουμινίου με κατάλληλο σχεδιασμό καθώς και άλλα υλικά και ειδικά εξαρτήματα όπως τζάμια, λάστιχα, βουρτσάκια, ράουλα, μεντεσέδες κλπ.

Τα συστήματα σχεδιάζονται κυρίως από εταιρείες διέλασης αλουμινίου και κυκλοφορούν στην αγορά με εμπορικές ονομασίες. Συνήθως κάθε σύστημα αναφέρεται σε μια κατηγορία ομοειδών κουφωμάτων π.χ. συρόμενα, ανοιγόμενα κλπ. Οι εταιρείες που σχεδιάζουν και διαθέτουν στην αγορά συστήματα καταχωρούν όλα τα στοιχεία που απαρτίζουν το συγκεκριμένο σύστημα σε ειδικούς «καταλόγους».

Ένας ολοκληρωμένος κατάλογος πρέπει να περιέχει τα εξής:

α) Διατομές

Προϊόντα διέλασης κραμάτων αλουμινίου κατάλληλου για οικοδομική χρήση από εργοστάσιο που έχει σύστημα ποιότητας κατά ISO 9001. Για κάθε διατομή πρέπει να δίνεται το σχήμα της με τις ακριβείς διαστάσεις και τις ανοχές διαστάσεων όπως αυτές ορίζονται από τα σχετικά πρότυπα, το μέσο βάρος της διατομής ανά μέτρο καθώς και οι ροπές αδρανείας της.

β) Εξαρτήματα

Τα κατάλληλα εξαρτήματα που έχουν σχέση με την λειτουργικότητα, στεγάνωση, ασφάλεια, θερμική μόνωση κλπ. του κουφώματος. Τα εξαρτήματα πρέπει να συνοδεύονται από εγγύηση καλής λειτουργίας και χρόνο λειτουργικής ζωής του κατασκευαστή. Από το 2006 πρέπει να φέρουν την σήμανση CE.

γ) Κατασκευαστικά σχέδια

Είναι απαραίτητο να περιέχει όσον το δυνατόν ολοκληρωμένα και κατατοπιστικά σχέδια - τομές ώστε ο κατασκευαστής αλλά και ο πελάτης να μπορεί να καταλάβει τον τρόπο εφαρμογής και λειτουργίας του συστήματος.

δ) Προδιαγραφές - Πιστοποίηση

Κάθε σύστημα θα πρέπει να δοκιμάζεται όπως καθορίζουν οι προδιαγραφές όσον αφορά, την αεροδιαπερατότητα, την υδατοστεγανότητα, την αντοχή του σε ανεμοπίεση, την θερμική και ακουστική μόνωση κλπ. Οι παραπάνω δοκιμές είναι απαραίτητες ώστε το σύστημα να φέρει την σήμανση CE η οποία είναι υποχρεωτική από τον Ιανουάριο του 2006. Το κάθε σύστημα πρέπει να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά των δοκιμών που έχει υποστεί.

Επίσης ευθύνη του παραγωγού των συστημάτων αλουμινίου είναι και η παροχή οδηγιών κοπής και συναρμολόγησης των διατομών, καθώς και ο τρόπος τοποθέτησης των έτοιμων κουφωμάτων στο κτίριο, ώστε τα τοποθετημένα κουφώματα πραγματικά να ανταποκρίνονται στα στοιχεία των πινάκων, τα γραφήματα και τους τύπους υπολογισμού και γενικά στις οδηγίες του καταλόγου.

Για τον σκοπό αυτό, πρέπει να διαθέτει έντυπα εγχειρίδια οδηγών κοπής, συναρμολόγησης και τοποθέτησης, τα οποία πρέπει να είναι γραμμένα σε κατανοητή γλώσσα.

Ο κατασκευαστής κουφωμάτων αλουμινίου, μαζί με τις διατομές, πρέπει ελεύθερα να μπορεί να προμηθευτεί και όλα τα πιο πάνω έντυπα.

4.1.1 Διατομές αλουμινίου

Οι διατομές θα είναι λείες, καθαρές χωρίς επιφανειακά και λοιπά ελαττώματα από την διέλαση. Το πάχος των τοιχωμάτων, η σκληρότητα και οι αντοχές πρέπει να ανταποκρίνονται στα αναφερόμενα στους σχετικούς

καταλόγους. Οι ανοχές του πάχους των διατομών δεν μπορεί να υπερβαίνουν το ±10% του ονομαστικού πάχους.

Οι ανοχές του ονομαστικού βάρους ανά μέτρο μήκους κάθε διατομής πρέπει να είναι αυτές που αναφέρονται στον κατάλογο του παραγωγού του συστήματος. Οι μέσες τιμές αντοχών των διατομών θα είναι:

- Φορτίο θραύσης 180 - 220 Mpa
- Όριο ελαστικότητας 140 - 180 Mpa
- Επιμήκυνση ε = 4 - 6 %

4.1.2 Ειδικά τεμάχια σύνδεσης

Τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης όπως γωνίες, ταυ, συνδετήρες επέκτασης κλπ. μπορεί να είναι από:

α) αλουμίνιο είτε σε μορφή διατομών είτε σε χυτή μορφή ή

β) ανοξείδωτο χάλυβα ή

γ) χαλύβδινα εξ ολοκλήρου επιψευδαργυρωμένα

Θα εφαρμόζουν ακριβώς στις διατομές και θα εξασφαλίζουν την απαιτούμενη ακαμψία των συνδέσεων με βίδες αντίστοιχης ποιότητας.

4.1.3 Ειδικά τεμάχια λειτουργίας

Ειδικά τεμάχια λειτουργίας όπως χειρολαβές, ράουλα κύλισης κλπ. θα είναι από:

α) αλουμίνιο είτε σε μορφή διατομών είτε σε χυτή μορφή ή

β) ανοξείδωτο χάλυβα

γ) πλαστικά ειδικής σκληρότητας

δ) παρεμβύσματα EPDM

ε) ράουλα μεταλλικού σκελετού με teflon και ρουλεμάν

Θα έχουν τέτοια μορφή, ώστε να εφαρμόζουν ακριβώς στις διατομές και θα στερεώνονται με βίδες αντίστοιχης ποιότητας (ανοξείδωτες, επικαδμιωμένες, επιψευδαργυρομένες), ώστε να εξασφαλίζεται η άκαμπτη σύνδεση με τα πλαίσια, η στεγανότητα και η ομαλή αθόρυβη λειτουργία των κουφωμάτων.

4.2 Παρεμβύσματα Στεγανότητας

Θα είναι από EPDM, με αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Τα παρεμβύσματα είναι συγκεκριμένα για κάθε σύστημα. Θα είναι και θα διατηρείται εύκαμπτο χωρίς παραμένουσα παραμόρφωση, τουλάχιστον για 10 έτη από την τοποθέτηση τους, με ή χωρίς φορτίο από τις διατομές, τους υαλοπίνακες και τα άλλα συστατικά μέρη του κουφώματος, σε θερμοκρασίες από -40 °C έως +100°C

Η εμπειρία έχει αποδείξει ότι σε ότι αφορά ειδικά στα εξωτερικά παρεμβύσματα (π.χ. λάστιχα τζαμιών) είναι αδύνατον να υπάρχει απόλυτη και σε βάθος χρόνου υδατοστεγανότητα. Γι αυτό επιβάλλεται η χρήση αρμόκολλας για την συγκόλληση των ενώσεων των προφίλ και άνοιγμα οπών απορροής υδάτων εσωτερικά του φύλλου στην πάνω και στην κάτω τραβέρσα. Στην κάτω τραβέρσα για την αποστράγγιση των νερών, στην πάνω τραβέρσα για να βοηθά η πίεση του αέρα στην πλήρη αποστράγγιση και στον εσωτερικό αερισμό του κουφώματος σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού συστήματος.

© ΕΛΟΤ

4.3 Κόλλες

Ενός ή δύο συστατικών (πρέπει να είναι αρμόκολλα) για την στεγανή συγκόλληση των διατομών στις γωνίες και τις διασταυρώσεις των πλαισίων, καθώς και άλλων σημείων.

Στις κοπές θα γίνεται επάλειψη με αντιδιαβρωτικό υλικό.

4.4 Προστασία – Χρωματισμός και διακόσμηση διατομών αλουμινίου

Με το πέρας της κοπής και διαμόρφωσης των διατομών αλουμινίου και τη σύνθεση των κουφωμάτων πριν από την τελική συναρμολόγηση, τα κομμάτια θα προστατεύονται και θα χρωματίζονται με κάποια από τις ακόλουθες μεθόδους:

4.4.1 Ανοδίωση (ανοδική οξείδωση)[1]

Η ανοδίωση θα πραγματοποιείται σε μονάδα που κατέχει το σήμα QUALANOD και είναι πιστοποιημένη από την Ελληνική Ένωση Αλουμινίου.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι κλάσεις πάχους του ανοδικού επιστρώματος και η συνιστώμενη χρήση του ανάλογα με το περιβάλλον, σύμφωνα με τις προδιαγραφές QUALANOD.

- Κατηγορία 5 = μέσο ελάχιστο πάχος 5 μm (μικρά)
- Κατηγορία 10 = μέσο ελάχιστο πάχος 10 μm (μικρά)
- Κατηγορία 15 = μέσο ελάχιστο πάχος 15 μm (μικρά)
- Κατηγορία 20 = μέσο ελάχιστο πάχος 20 μm (μικρά)
- Κατηγορία 25 = μέσο ελάχιστο πάχος 25 μm (μικρά)

Παρατηρήσεις:

- Οι κατηγορίες 5 και 10 προορίζονται για χρήση σε εσωτερικούς χώρους.
- Οι κατηγορίες 15, 20 και 25 προορίζονται για χρήση σε εξωτερικούς χώρους.
- Σε εξωτερικούς χώρους με ισχυρά διαβρωτικό περιβάλλον (θαλάσσιο, βιομηχανικό κλπ) πρέπει να χρησιμοποιούνται οι κατηγορίες 20 ή 25.

Η επιλογή της κατηγορίας πάχους εξαρτάται από τα εθνικά πρότυπα και πρέπει να προσδιορίζεται από τον πελάτη της μονάδας ανοδίωσης. Εάν δεν υπάρχουν εθνικά πρότυπα, τότε η κατηγορία πάχους προσδιορίζεται από την φύση του διαβρωτικού περιβάλλοντος.

Η απόχρωση πρέπει να αναφέρεται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου και θα επιλέγεται από τον πιο κάτω πίνακα.

Κατηγορίες τελειώματος: στιλπνό, βουρτσιστό κλπ.

Πίνακας 1 - Απόχρωση

	Εμφάνιση	***Κωδικός EURAS***	***Ελληνικός κωδικός***
1	άχρωμο	C - 0	φυσικό

[1] **Σημείωση:** Η ελεγχόμενη ηλεκτροχημική διαδικασία δημιουργίας άχρωμου ή έγχρωμου στρώματος οξειδίων του αργιλίου στην επιφάνεια του αλουμινίου. Τα ως άνω οξείδια του αργιλίου είναι εξαιρετικά ανθεκτικά στις ατμοσφαιρικές συνθήκες και αποτελούν προστατευτική και διακοσμητική επίστρωση.

 © ΕΛΟΤ

2	μπρονζέ	C - 3 1	2001
3	ανοιχτό καφέ	C - 32	2003
4	καφέ	C - 3 3	2005
5	σκούρο καφέ	C - 3 4	2007
6	μαύρο	C - 3 5	2009

Δοκιμές και Πρότυπα που συμπεριλαμβάνονται στις προδιαγραφές QUALANOD:

- Μέθοδος δινορευμάτων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2360
- Μέθοδος με μικροσκόπιο διχασμένης δέσμης κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12373-3
- Μέθοδος κηλίδας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12373-4
- Μέθοδος με μέτρηση της ισοδύναμης αγωγιμότητας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12373-5
- Μέθοδος απώλειας βάρους κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12373-7
- Δοκιμή αντοχής σε τρίψιμο κατά BS 6161, Part 18

4.4.2 Ηλεκτροστατική βαφή

Η ηλεκτροστατική βαφή θα πραγματοποιείται σε μονάδα που κατέχει το σήμα QUALICOAT και είναι πιστοποιημένη από την Ελληνική Ένωση Αλουμινίου.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το ελάχιστο πάχος βαφής καθορίζεται στα 60μπι, ενώ η κλάση στιλπνότητας και η απόχρωση καθορίζονται από τον πελάτη βάσει των τρεχόντων χρωματολογίων των παραγωγών πούδρας βαφής με έγκριση QUALICOAT.

Δοκιμές και Πρότυπα που συμπεριλαμβάνονται στις προδιαγραφές QUALANOD:

α/α	Δοκιμή	Πρότυπο
1.	Στιλπνότητα	ISO 2813
2.	Πάχος επιστρώματος	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2360
3.	Πρόσφυση	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2409
4.	Δοκιμή αυλάκωσης κατά Buchholz	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2815
5.	Δοκιμή κοίλανσης (Cupping test)	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1520
6.	Δοκιμή ευκαμψίας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1519
7.	Δοκιμή αντοχής σε απότομη παραμόρφωση	ASTM D2794
8.	Δοκιμή Machu	QUALICOAT
9.	Δοκιμή ανθεκτικότητας σε αλατονέφωση οξικού άλατος	ISO-9227
10.	Δοκιμή αντοχής σε υγρή ατμόσφαιρα παρουσία SO_2	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3231
11.	Δοκιμή αντοχής στην επιταχυνόμενη γήρανση	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 11341
12.	Δοκιμή πολυμερισμού (για υγρές βαφές)	QUALICOAT
13.	Δοκιμή αντοχής σε δομικά υλικά	ASTM D3260
14.	Δοκιμή αντοχής σε βραστό νερό	QUALICOAT
15.	Δοκιμή αντοχής σε συμπυκνώματα νερού	DIN 50017
16.	Φυσική γήρανση (Δοκιμή FLORIDA)	ISO 2810

© ΕΛΟΤ

4.4.3 Διακοσμητική επίστρωση βαμμένου αλουμινίου.

Η διαδικασία της διακοσμητικής επίστρωσης βαφής διατομών αλουμινίου (προσομοίωση ξύλου, μαρμάρου) πρέπει να πραγματοποιείται σε μονάδα που κατέχει το σήμα ποιότητος QUALIDECO και είναι πιστοποιημένη από την Ελληνική Ένωση Αλουμινίου.

Η Ελληνική Ένωση Αλουμινίου βρίσκεται στο στάδιο της τελικής αξιολόγησης όλων των παραμέτρων για την έναρξη της διαδικασίας απονομής του σήματος QUALIDECO.

Οι δοκιμές που προβλέπονται στις προδιαγραφές QUALIDECO για την χορήγηση σήματος διακοσμητικής επίστρωσης και τα αντίστοιχα πρότυπα έχουν ως εξής:

α) Στιλπνότητα: ISO 2813

β) Πάχος επιστρώματος: ΕΛΟΤ EN ISO 2360

γ) Δοκιμή αντοχής σε υγρή ατμόσφαιρα παρουσία SO2: ΕΛΟΤ EN ISO 3231

δ) Δοκιμή αντοχής στην επιταχυνόμενη γήρανση: ΕΛΟΤ EN ISO 1.1341

ε) Δοκιμή σταθερότητας σε φως: ISO 105/B02

στ) Φυσική γήρανση (Δοκιμή FLORIDA): ISO 2810

4.4.4 Κριτήρια αποδοχής της επίστρωσης (ανοδίωση, βαφή)

Οι μονάδες που εκτελούν διεργασίες επιφανειακής προστασίας του μέταλλου πρέπει να διαθέτουν τα παραπάνω σήματα. Αυτό αποτελεί εγγύηση ότι τηρούν τις ισχύουσες απαιτήσεις για την επιφανειακή προστασία των κατασκευών αλουμινίου.

Η επιφανειακή επίστρωση των ορατών πλευρών:

α) Παρατηρούμενη κατά οποιονδήποτε τρόπο δεν πρέπει να έχει χαραγές, ανομοιομορφίες και ανομοιοχρωμίες

β) Παρατηρούμενη υπό γωνία 60° από απόσταση 3,0 m: δεν πρέπει να παρουσιάζει αδρότητα, ρυτίδες, δακρύσματα, φυσαλίδες, ξένα σώματα παγιδευμένα στην μάζα του επιστρώματος, κρατήρες, στίγματα, εκδορές και να καλύπτουν καλά και ομοιόμορφα τις διατομές

γ) Παρατηρούμενη από απόσταση 3,0 m για εσωτερικές κατασκευές και 5,0 m για εξωτερικές δεν πρέπει να εμφανίζει διαφορές στην επίστρωση.

Τα ανωτέρω θεωρούνται ελαττώματα και οι διατομές δεν γίνονται αποδεκτές.

4.5 Κατασκευή κουφωμάτων

Τα προς κατασκευή κουφώματα θα επιλέγονται από τους τρέχοντες καταλόγους παραγωγών συστημάτων, οι οποίοι θα υποδεικνύουν και τον τρόπο τοποθέτησης τους, ώστε να καλύπτονται πλήρως οι απαιτήσεις όπως είναι διατυπωμένες στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Όπως π.χ.:

α) Θέση, διαστάσεις, μορφή, λειτουργία, φορά ανοίγματος, υλικά κατασκευής και εξοπλισμός,

β) Αεροστεγανότητα και υδατοστεγανότητα, αντίσταση στην ανεμοπίεση, μηχανική αντοχή, αντοχή στην χρήση κλπ. με βάση τα πρότυπα διατύπωσης και ελέγχου τους

γ) Ηχομονωτική ικανότητα, θερμομονωτική ικανότητα, αντοχή στον χρόνο

δ) ενίοτε πυραντίσταση, βαλιστική αντοχή κλπ.

Προϋπόθεση για την επιλογή κατασκευαστή - κουφωμάτων είναι η παροχή επίσημων εγγράφων πιστοποίησης και εγγύησης των πιο πάνω χαρακτηριστικών των κουφωμάτων και οι οδηγίες τοποθέτησης και λοιπών απαιτήσεων.

4.6 Παραλαβή, έλεγχος, αποδοχή των προϊόντων

Τα προσκομιζόμενα προϊόντα θα ελέγχονται ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν παραγγελθεί, οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωση τους στο έργο. Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει διενέργεια δοκιμασιών στο τελικό προϊόν (κούφωμα) από πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα. Το κόστος θα βαρύνει τον εργοδότη.

4.6.1 Κουφώματα επί μέτρω

Τα υλικά θα προσκομιστούν συσκευασμένα στο εργαστήριο του κατασκευαστή όπου ο εργοδότης μπορεί να διενεργήσει έλεγχο τόσο των υλικών όσο και των κουφωμάτων που θα κατασκευάζονται επί μέτρω.

4.6.2 Έτοιμα κατασκευασμένα κουφώματα

Τα έτοιμα κατασκευασμένα κουφώματα θα παραδίδονται μέσα στις συσκευασίες τους, συνοδευμένα από τα εξαρτήματα στερέωσης και λειτουργίας, προστατευμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Τα κουφώματα θα συνοδεύονται από παραστατικά έγγραφα στα οποία θα αναφέρεται το είδος, η ποσότης και το έργο, καθώς και από τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης με τα πρότυπα και τις λοιπές απαιτήσεις του έργου.

Ελλείψεις στην συσκευασία, στα εξαρτήματα στερέωσης και λειτουργίας και τα έγγραφα συνοδείας, συνιστούν λόγο άρνησης παραλαβής τους στο εργοτάξιο.

4.7 Αποθήκευση και μεταφορές των προϊόντων

4.7.1 Κουφώματα επί μέτρω

Ο κατασκευαστής κουφωμάτων πρέπει να διαθέτει στο εργαστήριο του κατάλληλα διαμορφωμένο κλειστό αεριζόμενο χώρο για την προσωρινή αποθήκευση των διατομών αλουμινίου, χωριστά για κάθε έργο.

Οι διατομές πρέπει να αποθηκεύονται σε οριζόντια ή κατακόρυφα ράφια ώστε να μην κινδυνεύουν να παραμορφωθούν από φορτία, τυχαία κτυπήματα και άλλες βλαπτικές επιδράσεις Κατ' αντίστοιχο τρόπο πρέπει να αποθηκεύονται τα έτοιμα κουφώματα μέχρι να μεταφερθούν στο εργοτάξιο.

Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να φυλάσσονται μέσα στις συσκευασίες τους μέχρι να ενσωματωθούν στα κουφώματα.

Συναρμολογημένα κουφώματα θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα, έτσι ώστε να αποκλείονται φθορές σ' αυτά και τα εξαρτήματα τους και θα αποθηκεύονται αναλόγως.

Κουφώματα που έχουν υποστεί φθορές που επηρεάζουν την εμφάνιση, την αντοχή, την σωστή και σύμφωνα με τις προδιαγραφές λειτουργία δεν θα γίνονται δεκτά πριν επισκευαστούν ή αντικατασταθούν.

4.7.2 Έτοιμα κατασκευασμένα κουφώματα

Η αποθήκευσή τους θα γίνεται σε κλειστό αεριζόμενο χώρο, σε όρθια θέση και σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή τους, ώστε να μην υποστούν την παραμικρή αλλοίωση των χαρακτηριστικών τους.

Ομοίως θα διενεργούνται και οι μεταφορές τους μέσα στο εργοτάξιο.

© ΕΛΟΤ

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Κατασκευές – Συνεργείο τοποθέτησης

- Τα κουφώματα θα κατασκευάζονται στο εργοστάσιο ή το εργαστήριο έμπειρου εξειδικευμένου κατασκευαστή με ευθύνη του, από έμπειρο και εξειδικευμένο προσωπικό υπό την καθοδήγηση του.

  Στο εργοτάξιο κατ' εξαίρεση θα εκτελούνται μόνον εργασίες τυχόν συναρμολόγησης κουφωμάτων που δεν μπορούν λόγω μεγέθους να μεταφερθούν συναρμολογημένα από ειδικευμένο προσωπικό του κατασκευαστή.

- Το εργοστάσιο - εργαστήριο του κατασκευαστή θα λειτουργεί νόμιμα και θα διαθέτει όλο τον απαιτούμενο σταθερό και κινητό εξοπλισμό για την κατεργασία αλουμινίου προς κατασκευή κουφωμάτων. Ο εξοπλισμός θα βρίσκεται σε άριστη κατάσταση από άποψη λειτουργίας και ασφάλειας.

- Το συνεργείο τοποθέτησης κουφωμάτων θα διαθέτει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό και εργαλεία για τυχόν επιτόπου συναρμολόγηση και ενσωμάτωση των κουφωμάτων στο έργο. Το συνεργείο πρέπει να διατηρεί τον εξοπλισμό και τα εργαλεία καθαρά και σε καλή κατάσταση. Τυχόν ελλείψεις τους θα αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.

- Ο κατασκευαστής και το προσωπικό του θα συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής και θα διαθέτουν και θα χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π.).

- Τυχόν εντολές του επιβλέποντα θα δίδονται προς τον κατασκευαστή, ο οποίος θα φροντίζει άμεσα για την ικανοποίηση τους εφ' όσον συμβαδίζουν με τα συμφωνημένα και τις προδιαγραφές

- Ο εργοδότης μπορεί να ζητήσει την κατασκευή δείγματος τυπικού κουφώματος πριν την σύναψη της συμφωνίας και θα επιβαρυνθεί με το κόστος κατασκευής και τοποθέτησης. Το δείγμα τυπικού κουφώματος μπορεί να τοποθετηθεί στην θέση του ευθύς ως καταστεί δυνατό.

5.2 Προετοιμασία

- Τοίχοι εξωτερικοί και εσωτερικοί, διαχωριστικά πετάσματα, στέγες και δώματα στα οποία θα ενσωματωθούν κουφώματα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον μία εβδομάδα νωρίτερα ώστε να παρέχουν στέρεο υπόβαθρο.

  Γενικώς δεν απαιτείται ιδιαίτερη προετοιμασία τους, εκτός αν δεν ανταποκρίνονται στα προκαθορισμένα μεγέθη και τις ανοχές, οπότε πρέπει να διορθώνονται από τα υπαίτια συνεργεία, χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

- Πριν από την τοποθέτηση των ψευτοκασών θα διενεργείται έλεγχος της τοιχοποιίας όπου θα στερεωθούν τα κουφώματα ώστε να εξασφαλίζεται το κατάλληλο υπόβαθρο για την τοποθέτηση της ψευτόκασας σύμφωνα με τα πρότυπα, τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου. Επίσης θα εξασφαλίζεται η στάθμη των κατωφλίων, των ποδιών και όλων των σχετικών με τα κουφώματα στοιχείων.

  Θα λαμβάνονται υπόψη οι θέσεις των απαιτούμενων παροχών λειτουργίας και ασφάλειας όπως π.χ. ηλεκτρικές παροχές για αυτόματη λειτουργία, καλωδιώσεις συστημάτων συναγερμού, καλωδιώσεις πυρανίχνευσης, θέσεις και στηρίγματα συστημάτων αντίβαρων, θέσεις συστημάτων ασφάλισης στην ανοικτή ή κλειστή θέση κλπ.

  Για όλα τα παραπάνω επιβάλλεται η συνεργασία με τον εργοδότη ο οποίος θα τα ελέγξει και θα τα εγκρίνει.

5.3 Έναρξη εργασιών - Τοποθέτηση

Εφ' όσον έχει εξασφαλιστεί η ακρίβεια των κατασκευών με βάση τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου και επιτρέπει ο Επιβλέπων, είναι δυνατό να αρχίσουν οι εργασίες κατασκευής κουφωμάτων στο εργοστάσιο-

εργαστήριο του κατασκευαστή, ώστε τα ενσωματούμενα στις χονδροκατασκευές στοιχεία των κουφωμάτων (ψευτόκασες, στηρίγματα κλπ.) να τοποθετούνται σ' αυτές παράλληλα. Τα κουφώματα θα τοποθετούνται μετά το πέρας των επιχρισμάτων, των επικαλύψεων τοίχων και δαπέδων με πλακίδια ή μάρμαρα ή κάθε είδους πλάκες και παρόμοια, των οποίων η κατασκευή είναι δυνατό να προξενήσει βλάβες σε αυτά.

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου του έργου.

Στηρίγματα ψευτοκασών και σταθερών πλαισίων, σωληνώσεις και καλωδιώσεις παροχών λειτουργίας, στηρίγματα αντίβαρων, υποδοχές οδηγών, κατώφλια, ποδιές κλπ., πρέπει να κατασκευάζονται συντονισμένα ώστε να βρίσκονται στην σωστή θέση την κατάλληλη στιγμή, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαιτούμενος συντονισμός και τυχόν ζημίες από καθυστερήσεις και σφάλματα θα καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο.

5.5 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής

5.5.1 Κατασκευή και τοποθέτηση ψευτοκασών

Τα πλαίσια των ψευτοκασών είναι από κλειστές ορθογωνικές διατομές συγκολλημένες με ραφή ή διατομές [, εν θερμώ γαλβανισμένες (Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 1620) με ελάχιστο πάχος τοιχώματος 1,2 mm και στηρίγματα από εν θερμώ γαλβανισμένες λάμες 50x3 mm.

Η συναρμολόγηση των πλαισίων στις γωνίες θα γίνεται μετά την κοπή με πλήρη συγκόλληση.

Το γαλβάνισμα θα αποκαθίσταται με τοπικό καθαρισμό και ψυχρό γαλβάνισμα δύο στρώσεων στις συγκολλήσεις και τα άλλα σημεία τραυματισμού του θερμού γαλβανίσματος. Δεν επιτρέπεται η χρήση «ΜΙΝΙΟΥ»

Σε ορισμένους τύπους κουφωμάτων π.χ. θύρες, ορισμένα συρόμενα παράθυρα και θύρες, είναι δυνατό οι ψευτόκασες κάτω να είναι ανοικτές (Π), οπότε πρέπει να εξασφαλίζεται η μη παραμόρφωση τους κατά την μεταφορά και τοποθέτηση.

5.5.2 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής κουφωμάτων

Γενικώς η κοπή των διατομών αλουμινίου γίνεται με ακρίβεια της τάξης 0,5 mm, σύμφωνα με τους κανόνες των σχετικών προτύπων.

Η κοπή, το γώνιασμα, το τρύπημα, το πρεσάρισμα κλπ. θα γίνονται με τα κατάλληλα μηχανικά εργαλεία (καλούπια - πρέσες - γωνιάστρες) , ώστε να προκύπτουν ακριβώς οι μορφές που προβλέπονται στα εγχειρίδια του παραγωγού του συστήματος, καθαρές και χωρίς ελαττώματα, με ακρίβεια τέτοια, ώστε τα συνδεόμενα μέρη και τα ειδικά τεμάχια να εφάπτονται σε όλη τους την επιφάνεια.

Οι συνδέσεις θα κατασκευάζονται όπως ακριβώς περιγράφονται στα εγχειρίδια του παραγωγού του συστήματος και οι αρμοί θα φαίνονται ίσιοι σαν μία λεπτή γραμμή.

Οι κόλλες θα επαλείφονται με προσοχή, ώστε να διαποτίζουν τις συγκολλούμενες επιφάνειες και στη συνέχεια, με πίεση υπό ελεγχόμενες συνθήκες, όπως συνιστά ο κατασκευαστής τους, θα αφήνονται να στεγνώσουν τελείως. Ξεχειλίσματα θα καθαρίζονται εγκαίρως ώστε να μην αφήνουν λεκέδες.

Οι βίδες και τα μεταλλικά στοιχεία σύνδεσης και λειτουργίας μπορεί να είναι μέσα στις προβλεπόμενες πατούρες και κατά το δυνατόν αφανή.

Οι παρουσιαζόμενες τελικές επιφάνειες θα είναι λείες και δεν θα παρουσιάζουν κανένα ελάττωμα (ίχνη από την κατεργασία, λεκέδες, γρέζια κλπ.) που μπορεί να επηρεάσουν την εμφάνιση τους.

Τα κουφώματα δεν πρέπει να εμφανίζουν «ελαττώματα» παρατηρούμενα όχι υπό γωνία και από απόσταση μεγαλύτερη του 1 μέτρου.

© ΕΛΟΤ

5.5.3 Γενικές απαιτήσεις τοποθέτησης

5.5.3.1 Στερέωση

Κατά την τοποθέτηση, οι κάσες θα στερεώνονται σταθερά στις ψευτόκασες με κατάλληλες βίδες ανά 100 mm από τα άκρα και ανά 300 mm στα οριζόντια και τα κατακόρυφα στοιχεία τους - εκτός αν στα εγχειρίδια του κατασκευαστή ορίζεται διαφορετικά - ώστε να αντέχουν όλα τα φορτία και να επιτυγχάνεται η σφράγιση μεταξύ τοίχων και κασών με τα υλικά της παρ. 3.6.4 πιο κάτω.

Θα τοποθετούνται όλα τα απαραίτητα προσωρινά υποστηρίγματα και αντηρίδες χωρίς να παραβλάπτονται οι υποστηριζόμενες και οι παρακείμενες κατασκευές.

Όλες οι κατασκευές θα στερεώνονται στο κτίριο κατά τρόπο αφανή με τα στηρίγματα που προδιαγράφονται στο παρόν. Στην περίπτωση γυμνού μπετόν και μόνον όταν αυτό είναι απολύτως επίπεδο και ορθογωνιασμένο μπορεί να βιδωθεί η κάσα αλουμινίου κατευθείαν σε αυτό με ισχυρά βύσματα εκτονώσεως (ούπατ). Ενίοτε για υψηλές αντοχές πρέπει να χρησιμοποιούνται χημικά βύσματα (χημικά ούπατ).

Η στερέωση των κουφωμάτων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μεταφέρονται τα φορτία του εγκαταστημένου παραθύρου προς το σώμα του κτιρίου. Για να επιτύχουμε τη μεταφορά των φορτίων χρησιμοποιούμε τους τάκους έδρασης, οι οποίοι φορτίζονται με την πίεση.

Μόνο αφρός πολυουρεθάνης, δεν επαρκεί για τη μεταφορά των φορτίων που δρουν στο επίπεδο του παραθύρου.

Τα προφίλ της κάσας θα πρέπει να παρουσιάζουν επαρκή ανοχή στην κάμψη. Οι διαστάσεις των τάκων έδρασης πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε να επιτρέπουν την εκτέλεση της στεγάνωσης και της μόνωσης. Το υλικό των τάκων δε θα πρέπει να παραμορφώνεται, ενώ θα πρέπει να παρουσιάζει μικρή θερμοαγωγιμότητα. Σε παράθυρα με πλάτος άνω του ενός μέτρου, πρέπει να τοποθετηθούν τάκοι και στο κέντρο του κάτω μέρους του κουφώματος.

Είναι πολύ σημαντικό να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή όταν στερεώνουμε θερμοδιακοπτόμενο κούφωμα πάνω σε ψευτόκασα ή όταν πάνω από θερμοδιακοπτόμενο κούφωμα τοποθετούμε επικαθήμενο ρολό αλουμινίου, να γίνει η τοποθέτηση του κουφώματος με τέτοιο τρόπο ώστε να μη σχηματίζονται γέφυρες και διακόπτεται η θερμομόνωση.

Δεν θα οριστικοποιούνται συνδέσεις, στηρίξεις κλπ. πριν ευθυγραμμιστούν και αλφαδιαστούν στις θέσεις τους όλα τα στοιχεία της κατασκευής, ελεγχθεί και συμπληρωθεί η προστασία των αφανών τμημάτων τους με την κατάλληλη επιφανειακή επεξεργασία που να αποκλείει την σκουριά και την διάβρωση των μεταλλικών στηριγμάτων και γίνει έλεγχος από τον Επιβλέποντα.

Όλα τα στοιχεία των κουφωμάτων θα τοποθετούνται σε καθαρά και στέρεα υπόβαθρα.

α) Φύλλα κουφώματος

Κάθε κάσα που συνοδεύεται και από τα αντίστοιχα φύλλα τα οποία φέρουν χειρολαβές, κλειδαριά και λοιπά εξαρτήματα πρέπει να είναι σημασμένα έτσι, ώστε να μπορούν να αντιστοιχηθούν άμεσα.

Ευθύς ως επιτρέπει η πρόοδος των εργασιών θα τοποθετούνται και θα ρυθμίζονται τα φύλλα, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις ανοχών της παρούσας και να λειτουργούν αβίαστα και αθόρυβα.

β) Υαλοπίνακες

Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων και η σφράγιση θα γίνεται σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων θα γίνεται με ευθύνη του κατασκευαστή του κουφώματος.

γ) Παρεμβύσματα στεγανότητας

Τα συγκεκριμένα παρεμβύσματα στεγανότητας θα τοποθετούνται και θα ασφαλίζονται στις υποδοχές τους, όπως ορίζεται στα εγχειρίδια συναρμολόγησης. Στις γωνίες τα παρεμβύσματα θα μισοκόβονται έτσι, ώστε να υπάρχει συνέχεια και να επιτυγχάνεται η στεγανότητα σε νερό και αέρα.

Η τοποθέτηση του κεντρικού λάστιχου στεγάνωσης θα γίνεται με την χρήση πρεσαριστών λαστιχογωνιών οι οποίες πρέπει να κολληθούν με τα ευθύγραμμα τμήματα του λάστιχου.

δ) Ειδικοί μηχανισμοί λειτουργίας

Τοποθετούνται έτσι ώστε να ρυθμιστούν με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στα ολοκληρωμένα κουφώματα. Τοποθέτηση και ρυθμίσεις θα γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών τους.

5.5.3.2 Αρμολόγηση

Ο αρμός διαστολής θεωρείται απαραίτητος διότι με τα κατάλληλα υλικά μπορεί να επιτευχθεί η σωστή στερέωση, θερμομόνωση και στεγανότητα. Το μέγεθος του αρμού διαστολής εξαρτάται από το μέγεθος του παράθυρου και το φάρδος των προφίλ αλουμινίου που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του συγκεκριμένου παράθυρου. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι για ένα παράθυρο μεσαίου μεγέθους ο αρμός διαστολής πρέπει να είναι 5 - 6 mm. Το τοποθετημένο υλικό πλήρωσης δημιουργεί τα όρια του αρμού μέσα στον πάτο του.

Θα πρέπει να προκύπτει η εξής σχέση πλάτους - βάθους :

$t = 0,5 \times b \geq 6$ mm

όπου t = βάθος τοποθέτησης του μονωτικού υλικού μέσα στον αρμό και

b = πλάτος του μονωτικού υλικού μέσα στον αρμό.

Είναι σημαντικό να τονισθεί ότι αρμό διαστολής πρέπει να έχουν όλα τα κουφώματα αλουμινίου, άσχετα με το σε ποιο σημείο του ανοίγματος του κτιρίου θα τοποθετηθούν (αν δηλαδή η κάσα του κουφώματος θα έχει «φτερό» ή όχι).

5.5.4 Μαστίχες σφράγισης αρμών

Σφραγιστικά υλικά καθορίζονται για την εξασφάλιση της στεγανότητας των κασών των κουφωμάτων με τους τοίχους και τα άλλα οικοδομικά στοιχεία με τα οποία εφάπτονται.

5.5.5 Συστήματα στερέωσης

Τα συστήματα στερέωσης θα είναι ανθεκτικά στην σκουριά και την διάβρωση και θα έχουν αφαιρούμενη βίδα ή βιδωτό παξιμάδι ικανά να αντέξουν τα φορτία της κατασκευής που θα στηρίξουν.

5.6 Στεγανοποίηση μεταξύ αλουμινοκατασκευής και κτιρίου

Η σωστή στεγανοποίηση του αρμού σύνδεσης της αλουμινοκατασκευής εξασφαλίζει την ορθή λειτουργία της. Μια ελλιπής στεγανοποίηση είναι συχνά η κύρια αιτία των ζημιών που εμφανίζονται στο κτίριο. Οι σημαντικότερες λειτουργίες της στεγανοποίησης είναι:

- Διαχωρισμός των κλιματολογικών συνθηκών του εσωτερικού και εξωτερικού χώρου από την υγρασία και τον αέρα.
- Ηχομόνωση
- Θερμομόνωση
- Υδατοστεγανότητα.

© ΕΛΟΤ

Για την ορθή επιλογή των υλικών στεγάνωσης, συνιστάται η συνεργασία με ειδική εταιρεία μόνωσης στεγανοποίησης. Ο αρμός σύνδεσης ανάμεσα στη αλουμινοκατασκευή και το σώμα του κτιτίου είναι ένας αρμός κίνησης και το μονωτικό υλικό θα πρέπει να προσαρμοστεί ανάλογα.

Το πλάτος των αρμών στην εξωτερική πλευρά έχει προσαρμοστεί για ένα μονωτικό υλικό με συνολική επιτρεπόμενη παραμόρφωση της τάξης του 25%. Λόγω των μικρών καταπονήσεων που εμφανίζονται στην εσωτερική πλευρά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μονωτικά υλικά με επιτρεπόμενη συνολική παραμόρφωση 15%. Επιπλέον θα πρέπει να δοθεί προσοχή στις επιφάνειες πρόσφυσης και τα συστατικά στοιχεία αυτών. Για να εξασφαλιστεί ένας διαρκώς λειτουργικός αρμός μονωτικού υλικού, είναι σημαντικό το μονωτικό υλικό να συγκολληθεί καλά στην επιφάνεια. Οι τάσεις, οι οποίες εμφανίζονται στο υλικό μόνωσης, επιδρούν απευθείας στις επιφάνειες πρόσφυσης. Αν αστοχήσει η συγκόλληση ή σπάσει το μονωτικό υλικό, τότε αυτό δε θα μπορεί να μεταφέρει πλέον τις δυνάμεις που αναπτύσσονται τις επιφάνειες πρόσφυσης, με αποτέλεσμα ο αρμός να μην είναι στεγανός. Ως μέσα στεγάνωσης, εκτός από τους ειδικούς αρμόστοκους, υπάρχουν και οι εμποτισμένες ταινίες αφρώδους συνθετικού υλικού.

Οι μονωτικές ταινίες αποτελούνται κυρίως απο αφρώδη πολυουρεθάνη με ανοικτή δομή κυψελών, η οποία έχει εμπλουτιστεί με ειδικό μέσο εμποτισμού.

Οι μονωτικές ταινίες από βουτύλιο και ισοβουτυλένιο, καθώς και οι ελαστομερείς ταινίες αρμού, είναι κατάλληλες για μεγάλους αρμούς (από 20mm περίπου) και για συστήματα τοιχοποιίας με πολλαπλά κελύφη.

Η στεγανοποίηση αποτελεί ειδική συμφωνία μεταξύ εργοδότη και αλουμινοκατασκευαστή.

5.7 Προστασία

Κατά και μετά την τοποθέτηση κουφωμάτων από αλουμίνιο θα λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα προστασίας των κουφωμάτων, ώστε να μην υποστούν ζημίες από επόμενες εργασίες μέχρι την παράδοση του έργου.

Μετά την τοποθέτηση και παραλαβή των κουφωμάτων η προστασία τους από επόμενες εργασίες είναι ευθύνη του εργολάβου.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Ο εργοδότης μπορεί να διενεργεί έλεγχο είτε στο εργοστάσιο - εργαστήριο του κατασκευαστή, είτε στο εργοτάξιο, ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του παρόντος και τα κατασκευαζόμενα κουφώματα δεν αποκλίνουν από τις οριζόμενες στο 4.2 του παρόντος ανοχές.

Τα κουφώματα κρίνονται απορριπτέα όταν διαπιστώνεται ότι:

α) δεν τηρούνται τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου

β) δεν τηρούνται οι οδηγίες που περιέχονται στα εγχειρίδια του παραγωγού του συστήματος αλουμινίου

γ) δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του παρόντος σχετικά με την ποιότητα των υλικών, την ποιότητα και ακρίβεια της εργασίας, την αρτιότητα και ακρίβεια της τοποθέτησης και τις συνθήκες κατασκευής και τοποθέτησης

δ) δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις λειτουργίας των κουφωμάτων όπως έχουν οριστεί στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και το παρόν.

ε) δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις επίδοσης των κουφωμάτων όπως έχουν οριστεί στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και το παρόν.

Ο κατασκευαστής υποχρεούται να ανακατασκευάσει ή να επισκευάσει κάθε κούφωμα που έχει κριθεί ως απορριπτέο με τη χρήση νέων υλικών, χωρίς απαίτηση για επιπλέον αποζημίωση.

6.2 Ανοχές

Οι ορθές γωνίες των πλαισίων δεν θα έχουν καμία απόκλιση.

Απόκλιση στις κάσες: 2 ‰.

Καμία ανοχή για εξαρτήματα και λοιπά στοιχεία του ίδιου τεμαχίου (π.χ. στροφείς, κλειδαριές, χειρολαβές σε σχέση με τα ξύλα) δε θα γίνεται αποδεκτή.

Οι ανοχές στα τυποποιημένα κουφώματα θα είναι σύμφωνες με τις τιμές των κατασκευαστών τους.

Τα φύλλα θα είναι επίπεδα, χωρίς κοιλότητες, ελεγχόμενα με πήχη σε οποιαδήποτε θέση.

Τα θυρόφυλλα, όταν είναι ανοικτά, θα παραμένουν ακίνητα σε οποιαδήποτε θέση (χωρίς ρεύμα αέρος) με ανεκτή απόκλιση από την κατακόρυφη 1 mm.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την χρήση των πάσης φύσεως μηχανημάτων και ηλεκτροεργαλείων επεξεργασίας αλουμινίου. Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

α) Δεν θα απομακρύνονται με γυμνά χέρια ροκανίδια και πριονίδια από τα μηχανήματα κοπής. Απαγορεύεται αυστηρά ο οποιοσδήποτε καθαρισμός κοπτικών, όταν τα μηχανήματα βρίσκονται σε λειτουργία.

β) Τα πάσης φύσεως μηχανήματα και ηλεκτροεργαλεία κοπής πρέπει να είναι επαρκώς προστατευμένα στις εκτός επιφάνειας κοπής πλευρές τους.

γ) Η σύσφιξη των κοπτικών επί των εργαλείων ή μηχανημάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, με τα κατάλληλα κατά περίπτωση κλειδιά, και θα ελέγχεται η σταθερότητά τους πριν τεθεί το μηχάνημα σε λειτουργία.

δ) Τα ηλεκτροεργαλεία που χρησιμοποιούνται θα είναι "πλήρως μονωμένα" ή "διπλής μόνωσης" και το καλώδιο τροφοδοσίας θα ελέγχεται σχολαστικά για τυχόν εκδορές ή φθορές. Ιδιαίτερα ευπαθή σημεία αποτελούν η σύνδεση καλωδίου στο ηλεκτροεργαλείο και η σύνδεση του καλωδίου με τον ρευματολήπτη (φίσσα).

ε) Όλα τα ηλεκτρικά εργαλεία θα επιθεωρούνται και συντηρούνται τακτικά από αρμόδιο ηλεκτρολόγο. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φθαρμένων εργαλείων ή εργαλείο με τραυματισμένο καλώδιο τροφοδοσίας.

στ) Τα κοπτικά και διατρητικά εργαλεία όταν δεν χρησιμοποιούνται ή κατά τη μεταφορά τους θα τοποθετούνται στις προστατευτικές θήκες τους.

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας, οι χώροι θα καθαρίζονται από κατάλοιπα επεξεργασίας αλουμινίου, θα διακόπτεται κεντρικά η παροχή ηλ. ρεύματος στα ηλεκτροκίνητα εργαλεία και θα σφραγίζονται τα κουτιά με τις κόλλες και τυχόν χρώματα για να ελαχιστοποιούνται κίνδυνοι πυρκαγιάς και να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Εργασίες που προκαλούν σπινθήρες ή απαιτούν την χρήση φλόγας θα σταματούν τουλάχιστον δύο ώρες πριν το τέλος της εργάσιμης ημέρας.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής και τοποθέτησης κουφωμάτων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου

κατασκευής και τοποθέτησης, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των κουφωμάτων αλουμινίου, πλήρως εγκαστεστημένων και λειτουργούντων, γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2), ανά τύπο, με βάση την λειτουργία και την σειρά των προφίλ από τα οποία είναι κατασκευασμένα.

Η επιφάνεια επιμέτρησης ορίζεται από το εξωτερικό περίγραμμα της κάσας. Στα κουφώματα χωρίς κατωκάσι, το κάτω όριο ορίζεται από το κατώφλι.

Η ψευτόκασα δεν επιμετράται ιδιαίτερα και περιλαμβάνεται ανηγμένη στην ως άνω επιμετρούμενη επιφάνεια του κουφώματος, εκτός αν αυτό προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου,

Στην περίπτωση κουφωμάτων επιφάνειας μικρότερης από 1,00 m^2 προσαυξάνεται η επιμετρούμενη επιφάνεια κατά 100%, με μέγιστη τιμή 1,00 m^2 (δηλ. κούφωμα επιφανείας 0,40 m^2 επιμετράται ως 0,80 m^2, ενώ κούφωμα επιφανείας 0,80 m^2 επιμετράται ως 1,00 m^2).

Στις ανά τετραγωνικό μέτρο επιμετρούμενες εργασίες πλήρους κατασκευής κουφωμάτων αλουμινίου περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

α) Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου,, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε οποιαδήποτε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών, μέσων στερέωσης, στήριξης και ανάρτησης, μικρούλικων και του απαραίτητου εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών.

β) Η εργασία πλήρους κατασκευής και τοποθέτησης των κουφωμάτων σε οποιαδήποτε επιφάνεια σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, τα κατασκευαστικά σχέδια και τα οριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή. Ενδεικτικά, περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Η προετοιμασία και ο καθαρισμός των παρειών των ανοιγμάτων τοποθέτησης.
- Η προμήθεια, επεξεργασία, κατασκευή και τοποθέτηση των πάσης φύσεως κουφωμάτων,, πλαισίων, ψευδόκασσων, κτλ
- Η προμήθεια και τοποθέτηση των εξαρτημάτων στερέωσης, των παρεμβυσμάτων, των υλικών πλήρωσης αρμών, κτλ
- Η εργοστασιακή βαφή των προφίλ του κουφώατος ή η ανοδίωση

γ) Η προσκόμιση δειγμάτων υλικών, η κατασκευή δειγμάτων εργασίας και η ενδεχόμενη διεξαγωγή ελέγχων και δοκιμών.

δ Η προσκόμιση επί τόπου του έργου και τοποθέτηση των απαιτούμενων ικριωμάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση τους από το χώρο εργασίας μετά το πέρας των εργασιών, εκτός άν προβλέπεται άλλως στα συμβατικά τεύχη του έργου.

ε) Η φύλαξη και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

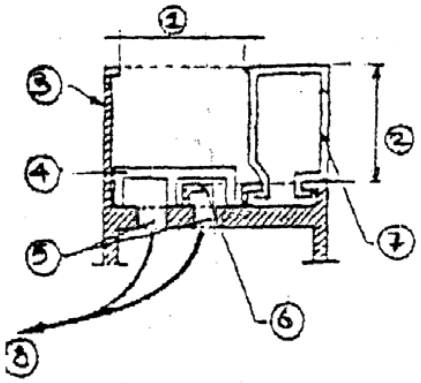
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Τα είδη κιγκαλερίας, τα εξαρτήματα και οι μηχανισμοί (αντίβαρα, τροχαλίες, μηχανισμοί κλεισίματος, σύρτες, χειρολαβές, φωτοκύτταρα, ηλεκτρικές κλειδαριές κτλ), επιμετρώνται ιδιαιτέρως ως τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

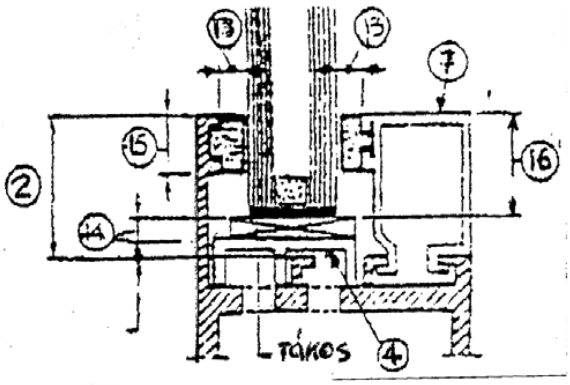
Χρήσιμο πλάτος πατούρας μεταξύ προεξοχών (δοντιών) (Τμήμα 1) - Χρήσιμο ύψος πατούρας (Τμήμα 2)



Είδος υαλοπίνακα	Πάχος e (mm)	Ημιπερίμετρος υαλοπινάκων P (m)			
		P≤2,5	2,5<P≤5	5<P≤7	P>7
Απλός	≤15	12	16	20	25
	>15	16	16	20	25
Διπλός	≤20	16	20	25	30
	>20	20	20	25	30

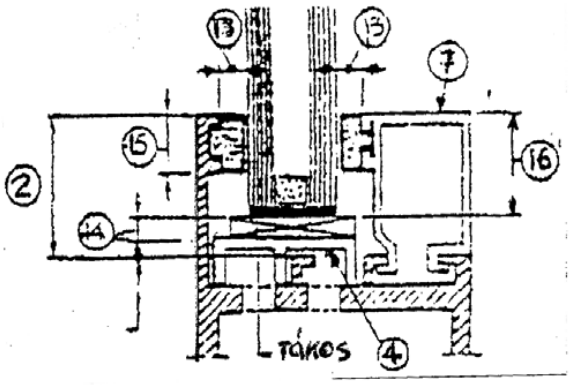
Ελάχιστο βάθος τοποθέτησης του υαλοπίνακα εντός της πατούρας (Τμήμα 16)

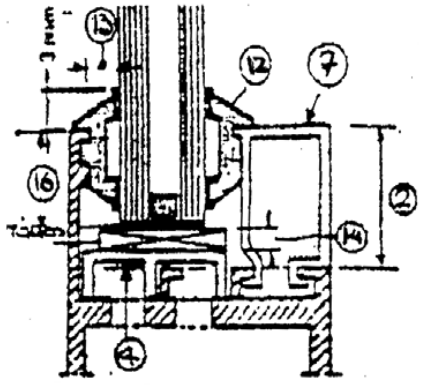
© ΕΛΟΤ



Ημιπερίμετρος υαλοπινάκων P (m)			
P≤2,5	2,5<P≤5	5<P≤7	P>7
8	8	10	12

Πλευρικός αρμός (Τμήμα 13,14)





Είδος πλαισίου	Ξύλινο		Σκυρόδεμα σίδηρος, αλουμίνιο ανοικτού χρώματος		Αλουμίνιο σκούρου χρώματος		PVC ανοικτού χρώματος	
Είδος στεγάνωσης	P	G	P	G	P	G	P	G
Ελαιοπλαστικά	3	3	3	4	4	-	-	-
Κορδόνι	3	3	3	4	4	6	6	6
Πλαστική σφράγιση	4	4	4	4	4	6	6	6
Ελαστική σφράγιση	4	4	4	4	4	4	4	4

Σημείωση: Στην κατηγορία P με ημιπερίμετρο ≤2,5 m Στην κατηγορία G με ημιπερίμετρο >2,5 m

Περιμετρικός αρμός πυθμένα (14) ώστε να δύναται να τοποθετηθεί ο τάκος έδρασης

Ημιπερίμετρος υαλοπινάκων P (m)			
P≤2,5	2,5<P≤5	5<P≤7	P>7
3	4	5	6

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. QUALICOAT Assurance of Quality for Aluminium Powder Coating

2. ΕΛΟΤ EN 12373-1 Aluminium and aluminium alloys. Anodizing. Method for specifying decorative and protective anodic oxidation coatings on aluminium - Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Ανοδίωση - Μέρος 1: Μέθοδος καθορισμού διακοσμητικών και προστατευτικών επιστρωμάτων με ανοδική οξείδωση σε αλουμίνιο

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κουφώματα από συνθετικά υλικά

Synthetic windows and doors

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 10

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00 «**Κουφώματα από συνθετικά υλικά**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Ενσωματούμενα υλικά - Κριτήρια αποδοχής 8

4.1 Συνθετικά υλικά 8

4.2 Παρεμβλήματα Στεγανότητας 10

4.3 Κόλλες 10

4.4 Κοίλες ορθογωνικές διατομές για ψευτοκάσες 10

4.5 Μαστίχες σφράγισης αρμών 10

4.6 Συστήματα στερέωσης 10

4.7 Έτοιμα κουφώματα 10

4.8 Παραλαβή, έλεγχος, αποδοχή των υλικών 11

4.9 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών 11

5 Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 12

5.1 Κατασκευαστής - Συνεργείο τοποθέτησης 12

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών 12

5.3 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή 12

5.4 Συντονισμός 13

5.5 Προετοιμασία 13

5.6 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής 13

5.7 Προστασία 15

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 15

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος 15

6.2 Ανοχές 15

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 16

7.1 Γενικές απαιτήσεις 16

7.2 Προστασία εργαζομένων 16

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος 17

8 Τρόπος επιμέτρησης 17

Παράρτημα Α 19

Παράρτημα Β 23

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΧ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΑ

© ΕΛΟΤ

Κουφώματα αλουμινίου

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00 αφορά τις απαιτήσεις ποιότητας υλικών και τους κανόνες κατασκευής, προμήθειας και τοποθέτησης εσωτερικών ή εξωτερικών κουφωμάτων (θυρών και παραθύρων) από συνθετικά υλικά, συμπεριλαμβανομένων και των εξαρτημάτων λειτουργίας τους.

Οι διαστάσεις, οι μορφές και λοιπά χαρακτηριστικά, καθορίζονται στη Μελέτη του έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10142	Continuously hot-dip zinc coated low carbon steels strip and sheet for cold forming - Technical delivery conditions -- Χαλυβδοελάσματα και Χαλυβδοταινίες χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα για ψυχρή διαμόρφωση, με συνεχή επιψευδαργύρωση εν θερμώ. -Τεχνικές συνθήκες παράδοσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 10143	Continuously hot-dip metal coated steel sheet and strip - Tolerances on dimensionssions and shape -- Χαλυβδοελάσματα και χαλυβδοταινίες με συνεχή επιμετάλλωση διά εμβαπτίσεως εν θερμώ - Ανοχές στις διαστάσεις και μορφές.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12373	Aluminium and aluminium alloys. Anodizing. Method for specifying decorative and protective anodic oxidation coatings on aluminium
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2360	Non-conductive coatings on non-magnetic electrically conductive basis materials. Measurement of coating thickness. Amplitude-sensitive eddy current method
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και

προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά - Κριτήρια αποδοχής

4.1 Συνθετικά υλικά

4.1.1 Διατομές από σκληρό PVC

Χρησιμοποιούνται πολυθαλαμικές διατομές u-PVC με πρόσθετα (οπλισμός, μεταλλικές διατομές από γαλβανισμένο χάλυβα ή αλουμίνιο) για τη βελτίωση της αντοχής του στην υπεριώδη (ultraviolet) ακτινοβολία, τον περιορισμό της μετάδοσης της φλόγας και της έκλυσης βλαπτικών πτητικών και αερίων καύσεως, χρωματισμένα στη μάζα ή επιφανειακά. Θα παράγονται από εργοστάσιο, του οποίου οι παραγωγικές διαδικασίες θα είναι πιστοποιημένες κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001, δυνάμενο να παράγει ολοκληρωμένες σειρές διατομών (profile) ενισχυμένων με διαμορφωμένες κοίλες κλειστές ή ανοικτές ράβδους από εν θερμώ γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα και λοιπών εξαρτημάτων σύνδεσης με τις οποίες μπορούν να συντεθούν κουφώματα (θύρες, παράθυρα) οποιασδήποτε μορφής και λειτουργίας και ποικίλων διαστάσεων.

Τα παραγόμενα κουφώματα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις:

- Αεροπερατότητας
- Υδατοπερατότητας
- Αντίστασης σε ανεμοπίεση
- Μηχανικών αντοχών
- Αντοχών σε κλιματικές επιδράσεις και σε χρήση (άνοιγμα-κλείσιμο)
- Αντίστασης σε κρούση
- Αντίστασης σε κατακόρυφο φορτίο
- Αντοχής σε στατική στρέψη
- Αντίστασης σε στρέψη και επαναλαμβανόμενη στρέψη
- Αντοχής σε λανθασμένους χειρισμούς

© ΕΛΟΤ

όπως ορίζονται στα σχετικά πρότυπα, τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου και τις απαιτήσεις του παρόντος.

Σημειώνεται ότι για τις ελάχιστες τιμές των άνω απαιτήσεων - είτε είναι σε κατηγορίες (όπως οι τρεις πρώτες) είτε όχι - ισχύουν οι οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης «UNION EUROPEENNE POUR L' AGREMENT DANS LA CONSTUCTION: Directives communes pour l' agrement des fenêtres».

Κάθε διατομή θα είναι εσωτερικά ενισχυμένη με πρόσθετη μεταλλική διατομή «φρακαριστή» πάνω στην κύρια (πλαστική). Επιπλέον, για τη στερέωση των αναρτήσεων θα χρησιμοποιούνται μεταλλικές ενισχύσεις.

Οι διαστάσεις κατά την περιστροφή των κουφωμάτων περί κατακόρυφου ή οριζόντιου άξονα δεν πρέπει να ξεπερνούν το 1,5m ενώ και η αναλογία πλάτους / ύψους θα πρέπει να λαμβάνει μέγιστη τιμή $\frac{\pi}{\upsilon}$ = 1,25.

Το μέγεθος των διατομών, τα πάχη των τοιχωμάτων, η μορφή, τα μεγέθη και οι μορφές των ράβδων ενίσχυσης, η θέση των ράβδων ενίσχυσης μέσα στις διατομές από PVC, οι μέθοδοι συναρμολόγησης και συγκόλλησής τους, τα ειδικά τεμάχια, τα στεγανοποιητικά παρεμβλήματα και η θέση τους και τα εξαρτήματα λειτουργίας και η θέση τους, οι πατούρες και τα πηχάκια τοποθέτησης υαλοπινάκων, αποτελούν ευθύνη του παραγωγού των διατομών. Θα πρέπει να διατίθενται κατάλογοι των διατομών κατά «σειρές» με τα χαρακτηριστικά τους και πίνακες, καθώς και γραφήματα και τύποι υπολογισμού επάρκειας και ανταπόκρισης στις πιο πάνω απαιτήσεις σε σχέση με την μορφή και το μέγεθος των κουφωμάτων που είναι δυνατό να συντεθούν από κάθε σειρά.

Ευθύνη του παραγωγού των διατομών είναι και η παροχή οδηγών κοπής και συναρμολόγησης των διατομών και των ράβδων ενίσχυσης, καθώς και ο τρόπος τοποθέτησης έτοιμων κουφωμάτων στο κτίριο, ώστε τα τοποθετημένα κουφώματα πραγματικά να ανταποκρίνονται στα στοιχεία των πινάκων, τα γραφήματα και τους τύπους υπολογισμού. Για το σκοπό αυτό, πρέπει να διατίθενται έντυπα εγχειρίδια οδηγών κοπής, συναρμολόγησης και τοποθέτησης.

Ο εργοδότης, μαζί με τις διατομές, πρέπει ελεύθερα να μπορεί να προμηθευτεί και όλα τα πιο πάνω έντυπα.

Αδυναμία του κατασκευαστή των διατομών να παρέχει ελεύθερα τα πιο πάνω έντυπα, συνιστά λόγο άρνησης αποδοχής των πιο πάνω προϊόντων.

Οι διατομές θα είναι λείες, καθαρές και πλήρεις, χωρίς επιφανειακά και λοιπά ελαττώματα από την εξέλαση.

Το πάχος των τοιχωμάτων, η σκληρότητα και οι αντοχές πρέπει να ανταποκρίνονται στα αναφερόμενα στους σχετικούς καταλόγους.

4.1.2 Ειδικά τεμάχια σύνδεσης

Τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης όπως γωνίες, ταυ, συνδετήρες επέκτασης κλπ., θα είναι:

α) από χαλύβδινα εξ ολοκλήρου γαλβανισμένα εν θερμώ,

β) ανοξείδωτο χάλυβα.

Θα εφαρμόζουν ακριβώς στις διατομές και θα εξασφαλίζουν την απαιτούμενη ακαμψία των συνδέσεων με βίδες αντίστοιχης ποιότητας.

4.1.3 Ειδικά τεμάχια λειτουργίας

Ειδικά τεμάχια λειτουργίας (στροφείς, ράουλα κύλισης, κλπ.) θα είναι από:

α) αλουμίνιο για οικοδομική χρήση, ανοδιωμένο σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12373, με πάχος 20 μm ± 2 μm ή ηλεκτροστατικά χρωματισμένο σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2360.

β) ανοξείδωτο χάλυβα

γ) ράουλα teflon με ένσφαιρους τριβείς.

Τα ειδικά τεμάχια θα έχουν τέτοια μορφή, ώστε να εφαρμόζουν ακριβώς στις διατομές και θα στερεώνονται με βίδες αντίστοιχης ποιότητας, ώστε να εξασφαλίζεται η άκαμπτη σύνδεση με τα πλαίσια, η στεγανότητα και η ομαλή αθόρυβη λειτουργία των κουφωμάτων.

4.2 Παρεμβλήματα Στεγανότητας

Θα είναι από νεοπρένιο ή ελαστικό, με αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Θα πρέπει να διατηρούνται εύκαμπτα χωρίς παραμένουσα παραμόρφωση, τουλάχιστον για 10 έτη από την τοποθέτησή του, με ή χωρίς φορτίο από τις διατομές, τους υαλοπίνακες και τα άλλα συστατικά μέρη του κουφώματος, σε θερμοκρασίες από – 40° C έως +80° C.

4.3 Κόλλες

Ενός ή δύο συστατικών, για τη στεγανή συγκόλληση των διατομών στις γωνίες κα τις διασταυρώσεις των πλαισίων, καθώς και άλλων σημείων.

4.4 Κοίλες ορθογωνικές διατομές για ψευτοκάσες

Κοίλες ορθογωνικές διατομές κλειστές με συνεχή ραφή ή ανοιχτές, μορφής C, γαλβανισμένες εν θερμώ (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10142, μεγέθους όπως ορίζεται στα εγχειρίδια του κατασκευαστή των σειρών των διατομών από u-PVC. Το υλικό κατασκευής της ψευτόκασας θα πρέπει να είναι συμβατό με το πλαστικό υλικό της διατομής του κουφώματος που θα στηριχθεί.

4.5 Μαστίχες σφράγισης αρμών

Σφραγιστικά υλικά πληρούντα τις απαιτήσεις της αντίστοιχης προδιαγραφής για την εξασφάλιση της στεγανότητας των κασών των κουφωμάτων με τους τοίχους και τα άλλα οικοδομικά στοιχεία με τα οποία εφάπτονται. Το υλικό κατασκευής της μαστίχας σφράγισης θα πρέπει να είναι συμβατό με το πλαστικό υλικό της διατομής του κουφώματος στο οποίο θα γίνει η αρμολόγηση.

4.6 Συστήματα στερέωσης

Χημικά ή εκτονούμενα βύσματα από τον τρέχοντα κατάλογο κατασκευαστή πιστοποιημένου κατά το Διεθνές Πρότυπο Ποιότητας ISO 9001. Τα συστήματα στερέωσης θα είναι ανθεκτικά στην σκουριά και την διάβρωση και θα έχουν αφαιρούμενη βίδα ή βιδωτό παξιμάδι ικανά να αντέξουν τα φορτία της κατασκευής που θα στηρίξουν.

4.7 Έτοιμα κουφώματα

Έτοιμα κουφώματα θα επιλέγονται από τους τρέχοντες καταλόγους κατασκευαστών, οι οποίοι θα υποδεικνύουν και τον τρόπο τοποθέτησής τους, ώστε να καλύπτονται πλήρως οι απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής καθώς και της Μελέτης του έργου.

Συγκεκριμένα:

α) Θέση, διαστάσεις, μορφή, λειτουργία, φορά ανοίγματος, υλικά κατασκευής και εξοπλισμός,

β) Ηχομονωτική ικανότητα, θερμομονωτική ικανότητα, αντοχή στον χρόνο

γ) Αεροπερατότητα, υδατοπερατότητα, αντίσταση στην ανεμοπίεση, μηχανική αντοχή, αντοχή στην χρήση, βαλιστική αντοχή κλπ., με βάση τα πρότυπα διατύπωσης και ελέγχου τους.

Πρόσθετα, για την αποφυγή περάσματος μεταξύ κάσας και κινητού υαλοστασίου θα πρέπει να επιλέγονται διατομές πολλαπλών θαλάμων (βλ. Παράρτημα 1) ενώ για την αποφυγή ρηγμάτωσης της κάσας από τα οικοδομικά στοιχεία του κουφώματος θα πρέπει να υπάρχει εύκαμπτη σύνδεσή της με τα γύρω στοιχεία (βλ. Παράρτημα 2).

© ΕΛΟΤ

Προϋπόθεση για την επιλογή κατασκευαστή τυποποιημένων κουφωμάτων είναι η παροχή επίσημων εγγράφων πιστοποίησης των πιο πάνω χαρακτηριστικών των έτοιμων κουφωμάτων και οι οδηγίες τοποθέτησης και λοιπών απαιτήσεων.

Κατά την κατασκευή του έργου θα πρέπει να έχουν ληφθεί υπ' όψη οι απαιτούμενες ανοχές καθώς και τυχόν απαίτηση εγκατάστασης στηριγμάτων, παροχών κλπ. σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των κουφωμάτων για τη σωστή τοποθέτηση και εύρυθμη λειτουργία τους.

4.8 Παραλαβή, έλεγχος, αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα ελέγχονται, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι τα εγκεκριμένα ώστε να επιτραπεί η ενσωμάτωσή τους στο έργο. Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει δοκιμιοληψία και διενέργεια δοκιμασιών από πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα.

4.8.1 Κουφώματα επί μέτρω

Τα υλικά θα προσκομιστούν συσκευασμένα στο εργαστήριο του κατασκευαστή όπου και θα διενεργηθεί ο απαιτούμενος έλεγχος για την παραλαβή τους όπως καθορίζεται στην παρούσα προδιαγραφή.

4.8.2 Έτοιμα κουφώματα

Έτοιμα κουφώματα θα πρέπει να παραδίδονται μέσα στις συσκευασίες τους, συνοδευμένα από τα εξαρτήματα στερέωσης και λειτουργίας και προστατευμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Θα συνοδεύονται από παραστατικά έγγραφα στα οποία θα αναφέρεται το είδος, η ποσότης και το έργο, καθώς και από τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης με τα πρότυπα και τις λοιπές απαιτήσεις του έργου.

Ελλείψεις στη συσκευασία, τα εξαρτήματα στερέωσης και λειτουργίας και τα έγγραφα συνοδείας συνιστούν λόγο άρνησης παραλαβής τους στο εργοτάξιο.

4.9 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών

4.9.1 Κουφώματα επί μέτρω

Ο κατασκευαστής κουφωμάτων πρέπει να διαθέτει στο εργαστήριό του κατάλληλα διαμορφωμένο κλειστό αεριζόμενο χώρο για την προσωρινή αποθήκευση των συνθετικών ράβδων και των ράβδων ενίσχυσης. Η αποθήκευση θα γίνεται χωριστά για κάθε έργο.

Οι ράβδοι πρέπει να αποθηκεύεται οριζόντια πάνω σε τάκους ώστε να μην κινδυνεύουν να παραμορφωθούν από φορτία, τυχαία κτυπήματα και άλλες κακώσεις. Κατ' αντίστοιχο τρόπο, αλλά κατακόρυφα, θα αποθηκεύονται τα έτοιμα κουφώματα μέχρι να μεταφερθούν στο εργοτάξιο.

Όλα τα επιμέρους εξαρτήματα θα αποθηκεύονται μέσα στις συσκευασίες τους μέχρι να ενσωματωθούν στα κουφώματα.

Συναρμολογημένα κουφώματα θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα, έτσι ώστε να αποκλείονται φθορές. Τα εξαρτήματά τους θα αποθηκεύονται όπως ανωτέρω καθορίζεται.

Κουφώματα με φθορές που επηρεάζουν την εμφάνιση, την αντοχή, τη σωστή και σύμφωνα με τις προδιαγραφές λειτουργία δεν θα γίνονται δεκτά πριν επισκευαστούν ή αντικατασταθούν.

4.9.2 Έτοιμα κουφώματα

Η αποθήκευσή τους θα γίνει σε κλειστό αεριζόμενο χώρο, σε όρθια θέση και σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή τους, ώστε να μην υποστούν την παραμικρή αλλοίωση των χαρακτηριστικών τους.

Ομοίως θα διενεργούνται και οι μεταφορές τους μέσα στο εργοτάξιο.

5 Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Κατασκευαστής - Συνεργείο τοποθέτησης

Τα κουφώματα θα κατασκευάζονται στο εργοστάσιο ή το εργαστήριο έμπειρου εξειδικευμένου κατασκευαστή, από έμπειρο και εξειδικευμένο προσωπικό υπό την καθοδήγησή του.

Στο εργοτάξιο θα εκτελούνται μόνον εργασίες τυχόν συναρμολόγησης κουφωμάτων που δε μπορούν λόγω μεγέθους να μεταφερθούν συναρμολογημένα καθώς και ενσωμάτωσής τους στο έργο από ειδικευμένο προσωπικό του κατασκευαστή, υπό την καθοδήγηση του ίδιου ή εργοδηγού του με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Το εργοστάσιο – εργαστήριο του κατασκευαστή θα λειτουργεί νόμιμα και θα διαθέτει όλο τον απαιτούμενο σταθερό και κινητό εξοπλισμό για την κατεργασία αλουμινίου προς κατασκευή κουφωμάτων. Ο εξοπλισμός θα βρίσκεται σε άριστη κατάσταση από άποψη λειτουργίας και ασφάλειας.

Το συνεργείο τοποθέτησης κουφωμάτων επίσης θα διαθέτει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό και εργαλεία για τυχόν επιτόπου συναρμολόγηση και ενσωμάτωση κουφωμάτων στο έργο, (εξοπλισμό μεταφοράς και χάραξης, εργαλεία χειρός ηλεκτροκίνητα και μηχανοκίνητα) σε άριστη λειτουργικά κατάσταση. Τυχόν ελλείψεις θα αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.

Ο κατασκευαστής και το προσωπικό του θα συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής και θα διαθέτουν και θα χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π.).

Τυχόν εντολές του επιβλέποντα θα δίδονται προς τον κατασκευαστή, ο οποίος θα έχει την ευθύνη για περαιτέρω εφαρμογή.

Ο εργοδότης μπορεί να ζητήσει την κατασκευή δείγματος τυπικού κουφώματος του κτιρίου, το οποίο θα τοποθετηθεί στην θέση του ευθύς ως καταστεί δυνατό.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Εφ' όσον έχει εξασφαλιστεί η ακρίβεια των κατασκευών με βάση τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου και υπάρξει έγκριση της Επίβλεψης, μπορούν να αρχίσουν οι εργασίες κατασκευής κουφωμάτων στο εργοστάσιο-εργαστήριο του κατασκευαστή, ώστε τα ενσωματούμενα στις χονδροκατασκευές στοιχεία των κουφωμάτων (ψευτόκασες, στηρίγματα κλπ.) να τοποθετούνται σ' αυτές παράλληλα.

Τα κουφώματα θα τοποθετούνται μετά το πέρας των επιχρισμάτων, των χυτών δαπέδων και των επικαλύψεων τοίχων και δαπέδων με πλακίδια, μάρμαρα, κάθε είδους πλάκες και παρόμοια, ειδάλλως είναι δυνατό να προκληθούν βλάβες.

5.3 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή

Πριν από την τοποθέτηση των ψευτοκασών και των στηριγμάτων των κουφωμάτων θα διενεργείται έλεγχος των κατασκευών, στις οποίες θα στερεωθούν τα κουφώματα για πιστοποίηση, ότι βρίσκονται στην προβλεπόμενη κατάσταση, μέσα στις επιτρεπόμενες ανοχές και εξασφαλίζουν κατάλληλο υπόβαθρο για την υποδοχή των κουφωμάτων, σύμφωνα με τα πρότυπα, τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου. Στην κατασκευή θα αποτυπώνονται οι θέσεις των απαιτούμενων παροχών λειτουργίας και ασφάλειας όπως π.χ. ηλεκτρικές παροχές για αυτόματη λειτουργία, καλωδιώσεις συστημάτων συναγερμού, καλωδιώσεις πυρανίχνευσης, θέσεις και στηρίγματα συστημάτων αντιβάρων, θέσεις οδηγών κύλισης, θέσεις συστημάτων ασφάλισης στην ανοικτή ή κλειστή θέση κλπ. και τέλος οι στάθμες των κατωφλίων, των ποδιών και όλων των σχετικών με τα κουφώματα στοιχείων, τα οποία θα ελέγξει και θα εγκρίνει ο εργοδότης.

© ΕΛΟΤ

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου των κουφωμάτων.

Στηρίγματα ψευτοκασών και σταθερών πλαισίων, σωληνώσεις και καλωδιώσεις παροχών λειτουργίας, στηρίγματα αντίβαρων, υποδοχές οδηγών, κατώφλια, ποδιές κλπ., πρέπει να κατασκευάζονται συντονισμένα ώστε να βρίσκονται στη σωστή θέση την κατάλληλη στιγμή, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαιτούμενος συντονισμός και τυχόν ζημίες από καθυστερήσεις και σφάλματα θα καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο.

5.5 Προετοιμασία

5.5.1 Γειτονικές κατασκευές (ποδιές, μονώσεις κλπ.)

Τοίχοι εξωτερικοί και εσωτερικοί, διαχωριστικά πετάσματα, στέγες και δώματα στα οποία θα ενσωματωθούν κουφώματα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον μία εβδομάδα νωρίτερα ώστε να παρέχουν στέρεο υπόβαθρο.

Γενικά δεν απαιτείται ιδιαίτερη προετοιμασία τους, εκτός αν δεν ανταποκρίνονται στα προκαθορισμένα μεγέθη και τις ανοχές, οπότε πρέπει να διορθώνονται από τα υπαίτια συνεργεία, χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη (βλ. αντίστοιχες προδιαγραφές).

5.5.2 Ράβδοι κατασκευής ψευτοκασών και ράβδοι ενίσχυσης

Οι ράβδοι κατασκευής ψευτοκασών θα ταξινομηθούν κατά είδος, θα υπολογισθούν τα απαιτούμενα από κάθε είδος μήκη, ώστε να αντιστοιχηθούν στα διατιθέμενα μήκη και να επιτευχθεί ορθολογιστική χρήση και βέλτιστη αξιοποίησή τους, θα σημαδευτούν και θα προωθηθούν προς κοπή και κατεργασία.

5.5.3 Ράβδοι u-PVC και λοιπά υλικά

Ράβδοι, διατομές και επιμέρους υλικά, αφού ελεγχθούν ότι ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παραγράφου 4 της παρούσης, θα ταξινομηθούν κατά είδος και θα υπολογισθούν τα απαιτούμενα μήκη από κάθε είδος ώστε να αντιστοιχηθούν στα διατιθέμενα τεμάχια ράβδων και να επιτευχθεί ορθολογιστική χρήση και η βέλτιστη αξιοποίησή τους.

Στη συνέχεια θα κοπούν, θα τρυπηθούν και αφού διαμορφωθούν, θα συναρμολογηθούν σε κουφώματα.

5.6 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής

5.6.1 Κατασκευή και τοποθέτηση ψευτοκασών

Πλαίσια από κλειστές ορθογωνικές διατομές ή διατομές C, εν θερμώ γαλβανισμένες (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10143) με ελάχιστο πάχος τοιχώματος 1,8 mm και στηρίγματα από εν θερμώ γαλβανισμένες λάμες 50x3 mm, συγκολλημένες με ραφή στα πλαίσια.

Η συναρμολόγηση των πλαισίων στις γωνίες θα γίνεται με κοπή κατά 45° και πλήρη συγκόλληση (ραφή).

Το γαλβάνισμα θα αποκαθίσταται με τοπικό καθαρισμό και ψυχρό γαλβάνισμα δύο στρώσεων στις συγκολλήσεις και τα άλλα σημεία τραυματισμού του θερμού γαλβανίσματος.

Σε ορισμένους τύπους κουφωμάτων (π.χ. θύρες, ορισμένα συρόμενα παράθυρα - θύρες, είναι δυνατό οι ψευτόκασες κάτω να είναι ανοικτές (προφίλ Π), οπότε η ακαμψία θα εξασφαλίζεται κατά τη μεταφορά και τοποθέτηση με αφαιρούμενους συνδέσμους.

5.6.2 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής κουφωμάτων

Οι εργασίες θα εκτελεστούν με ακρίβεια το πολύ 0,5 mm, σύμφωνα με τους κανόνες των σχετικών προτύπων.

Η κοπή, το "γώνιασμα", το τρύπημα, το πρεσάρισμα κλπ. θα γίνονται με τα κατάλληλα μηχανικά εργαλεία, ώστε να προκύπτουν οι μορφές που προβλέπονται στα εγχειρίδια του κατασκευαστή των «σειρών» διατομών. Θα πρέπει να είναι καθαρές, χωρίς ελαττώματα και με ακρίβεια τέτοια ώστε τα συνδεόμενα μέρη και τα ειδικά τεμάχια να εφάπτονται σε όλη τους την επιφάνεια και οι βίδες να περνούν ακριβώς και κάθετα στις επιφάνειες.

Οι συνδέσεις με συγκόλληση θα κατασκευάζονται όπως ακριβώς περιγράφονται στα εγχειρίδια του κατασκευαστή των «σειρών» διατομών ενώ οι αρμοί θα φαίνονται ίσιοι.

Οι διαλύτες και οι κόλλες θα επαλείφονται με προσοχή, ώστε να περιβάλλουν τις συγκολλούμενες επιφάνειες και στη συνέχεια υπό ελεγχόμενες θερμοκρασίες, όπως συνιστά ο κατασκευαστής τους, θα αφήνονται να στερεοποιηθούν τελείως. Ξεχειλίσματα θα καθαρίζονται εγκαίρως ώστε να μην αφήνουν λεκέδες.

Οι βίδες και τα μεταλλικά στοιχεία σύνδεσης και λειτουργίας θα είναι χωνευτά και αφανή.

Οι παρουσιαζόμενες τελικές επιφάνειες θα είναι λείες και δεν θα παρουσιάζουν κανένα ελάττωμα (ίχνη από την κατεργασία, λεκέδες, λειψάδες κλπ.) που μπορεί να βλάψει την εμφάνισή τους.

5.6.3 Γενικές απαιτήσεις τοποθέτησης

Κατά την τοποθέτηση, οι κάσες θα στερεώνονται σταθερά στις ψευτόκασες με κατάλληλες βίδες ανά 100 mm από τα άκρα και ανά 300 mm στα οριζόντια και τα κατακόρυφα στοιχεία τους - εκτός αν στα εγχειρίδια του κατασκευαστή ορίζεται διαφορετικά, με την ορισμένη από τον κατασκευαστή των σειρών των διατομών ανοχή - ώστε να αντέχουν όλα τα φορτία και να επιτυγχάνεται η σφράγιση μεταξύ τοίχων και κασών με τα προβλεπόμενα υλικά.

Θα τοποθετούνται όλα τα απαραίτητα προσωρινά υποστηρίγματα και αντηρίδες χωρίς να προκαλούνται φθορές στις υποστηριζόμενες και παρακείμενες κατασκευές.

Όλες οι κατασκευές θα στερεώνονται στο κτίριο κατά τρόπο αφανή με τα στηρίγματα που προδιαγράφονται στο παρόν. Απ' ευθείας κάρφωμα σε σκυρόδεμα και οπτοπλινθοδομές δεν επιτρέπεται. Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιείται αποτύπωμα οδηγός (πατρόν) για την σωστή τοποθέτηση των στηριγμάτων.

Όλα τα εργαλεία θα χρησιμοποιούνται με προσοχή και δε θα διευρύνονται οι οπές πέρα από το μέγεθος των βιδών και των τυχόν διακοσμητικών καλυμμάτων τους.

Δεν θα οριστικοποιούνται συνδέσεις, στηρίξεις κλπ. πριν: α) ευθυγραμμιστούν και αλφαδιαστούν στις θέσεις τους όλα τα στοιχεία της κατασκευής, β) ελεγχθεί και συμπληρωθεί η προστασία των αφανών τμημάτων τους με την κατάλληλη επιφανειακή επεξεργασία και γ) γίνει έλεγχος από την Επίβλεψη.

Όλα τα στοιχεία των κουφωμάτων θα τοποθετούνται σε καθαρά και στέρεα υπόβαθρα και θα ενσωματώνονται κατά τρόπο που να αποκλείει τη σκουριά και τη διάβρωση των μεταλλικών στηριγμάτων.

α) Φύλλα

Επιβάλλεται κάθε κάσα να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα φύλλα με τις υποδοχές στροφέων, κλειδαριάς και λοιπών εξαρτημάτων έτοιμες από το εργοστάσιο – εργαστήριο του κατασκευαστή-εργολάβου.

Κάσα και φύλλα θα είναι σημασμένα έτσι ώστε να μπορούν να αντιστοιχηθούν άμεσα. Ευθύς ως επιτρέπει η πρόοδος των εργασιών θα τοποθετούνται και θα ρυθμίζονται τα φύλλα, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις ανοχών της παρούσας και να λειτουργούν αβίαστα και αθόρυβα.

β) Υαλοπίνακες

Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων και η σφράγιση θα γίνεται σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή. Παράλληλα θα ελέγχονται και να καθαρίζονται νεροχύτες και οπές αποστράγγισης για να λειτουργούν σωστά.

γ) Παρεμβύσματα στεγανότητας

© ΕΛΟΤ

Παρεμβύσματα στεγανότητας θα τοποθετούνται και θα ασφαλίζονται στις υποδοχές τους, όπως ορίζεται στα εγχειρίδια συναρμολόγησης.

Στις γωνίες τα παρεμβύσματα θα μισοκόβονται έτσι, ώστε να γυρίζουν συνεχή και να επιτυγχάνεται η στεγανότητα σε νερό και αέρα.

δ) Μηχανισμοί λειτουργίας – πλάκες προστασίας

Τοποθετούνται τελευταία, ώστε να ρυθμιστούν με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στα ολοκληρωμένα κουφώματα. Τοποθέτηση και ρυθμίσεις θα γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών τους, με την βοήθεια πατρόν που εμπεριέχονται στις συσκευασίες τους.

5.7 Προστασία

Κατά και μετά την τοποθέτηση συνθετικών κουφωμάτων θα λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα προστασίας τους, ώστε να μην υποστούν ζημίες από επόμενες εργασίες μέχρι την παράδοση του έργου.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από τον εργοδότη είτε στο εργοστάσιο-εργαστήριο του κατασκευαστή, είτε στο εργοτάξιο, ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και τα κατασκευαζόμενα κουφώματα δεν αποκλίνουν από τις οριζόμενες στο 4.2 της παρούσης ανοχές.

Τα κουφώματα κρίνονται απορριπτέα όταν διαπιστώνεται ότι:

α) δεν ακολουθούνται τα σχέδια και οι περιγραφές του έργου και οι συμβατικά δοσμένες εντολές του εργοδότη.

β) δεν ακολουθούνται οι οδηγίες που περιέχονται στα εγχειρίδια του κατασκευαστή των διατομών αλουμινίου.

γ) δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του παρόντος σχετικά με την ποιότητα των υλικών, την ποιότητα και ακρίβεια της εργασίας, την αρτιότητα και ακρίβεια της τοποθέτησης και τις συνθήκες κατασκευής και τοποθέτησης.

δ) δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις λειτουργίας των κουφωμάτων όπως έχουν οριστεί στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και το παρόν.

ε) δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις επίδοσης των κουφωμάτων όπως έχουν οριστεί στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και το παρόν.

Ο εργολάβος υποχρεούται να ανακατασκευάσει ή να επισκευάσει κάθε κούφωμα που έχει κριθεί ως απορριπτέο με τη χρήση νέων υλικών, χωρίς απαίτηση για επιπλέον αποζημίωση.

6.2 Ανοχές

Οι ορθές γωνίες των πλαισίων δεν θα έχουν καμία απόκλιση.

Απόκλιση στις κάσσες 2 ‰

Καμία ανοχή για εξαρτήματα και λοιπά στοιχεία του ίδιου τεμαχίου (π.χ. στροφείς, κλειδαριές, χειρολαβές σε σχέση με τα ξύλα) δε θα γίνεται αποδεκτή.

Οι ανοχές στα τυποποιημένα κουφώματα θα είναι σύμφωνες με τις τιμές των κατασκευαστών τους.

Τα φύλλα θα είναι επίπεδα, χωρίς κοιλότητες, ελεγχόμενα με πήχη σε οποιαδήποτε θέση.

Τα θυρόφυλλα όταν είναι ανοικτά θα παραμένουν ακίνητα σε οποιαδήποτε θέση (χωρίς ρεύμα αέρος) με ανεκτή απόκλιση από την κατακόρυφη 1 mm.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την χρήση των πάσης φύσεως μηχανημάτων και ηλεκτροεργαλείων. Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

α) Δεν θα απομακρύνονται με γυμνά χέρια ροκανίδια και πριονίδια από τα μηχανήματα κοπής. Απαγορεύεται αυστηρά ο οποιοσδήποτε καθαρισμός κοπτικών, όταν τα μηχανήματα βρίσκονται σε λειτουργία.

β) Τα πάσης φύσεως μηχανήματα και ηλεκτροεργαλεία κοπής πρέπει να είναι επαρκώς προστατευμένα στις εκτός επιφάνειας κοπής πλευρές τους.

© ΕΛΟΤ

γ) Η σύσφιξη των κοπτικών επί των εργαλείων ή μηχανημάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, με τα κατάλληλα κατά περίπτωση κλειδιά, και θα ελέγχεται η σταθερότητά τους πριν τεθεί το μηχάνημα σε λειτουργία.

δ) Τα ηλεκτροεργαλεία που χρησιμοποιούνται θα είναι "πλήρως μονωμένα" ή "διπλής μόνωσης" και το καλώδιο τροφοδοσίας θα ελέγχεται σχολαστικά για τυχόν εκδορές ή φθορές. Ιδιαίτερα ευπαθή σημεία αποτελούν η σύνδεση καλωδίου στο ηλεκτροεργαλείο και η σύνδεση του καλωδίου με τον ρευματολήπτη (φίσσα).

ε) Όλα τα ηλεκτρικά εργαλεία θα επιθεωρούνται και συντηρούνται τακτικά από αρμόδιο ηλεκτρολόγο. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φθαρμένων εργαλείων ή εργαλείο με τραυματισμένο καλώδιο τροφοδοσίας.

στ) Τα κοπτικά και διατρητικά εργαλεία όταν δεν χρησιμοποιούνται ή κατά τη μεταφορά τους θα τοποθετούνται στις προστατευτικές θήκες τους.

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας, οι χώροι θα καθαρίζονται από κατάλοιπα επεξεργασίας των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν, θα διακόπτεται κεντρικά η παροχή ηλ. ρεύματος στα ηλεκτροκίνητα εργαλεία και θα σφραγίζονται τα κουτιά με τις κόλλες και τυχόν χρώματα για να ελαχιστοποιούνται κίνδυνοι πυρκαγιάς και να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Εργασίες που προκαλούν σπινθήρες ή απαιτούν την χρήση φλόγας θα σταματούν τουλάχιστον δύο ώρες πριν το τέλος της εργάσιμης ημέρας.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής και τοποθέτησης κουφωμάτων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής και τοποθέτησης, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα κουφώματος, από συνθετικά υλικά, πλήρους με την κάσσα και τους μηχανισμούς ανάρτησης, με βάση την επιφάνεια του φύλλου ή των φύλλων από τα οποία αποτελείται και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Η ψευτόκασσα επιμετράται ιδιαιτέρως κατά βάρος.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Τα είδη κιγκαλερίας, τα εξαρτήματα και οι μηχανισμοί (αντίβαρα, τροχαλίες, μηχανισμοί κλεισίματος, σύρτες, χειρολαβές, φωτοκύτταρα, ηλεκτρικές κλειδαριές κτλ), επιμετρώνται ιδιαιτέρως ως τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

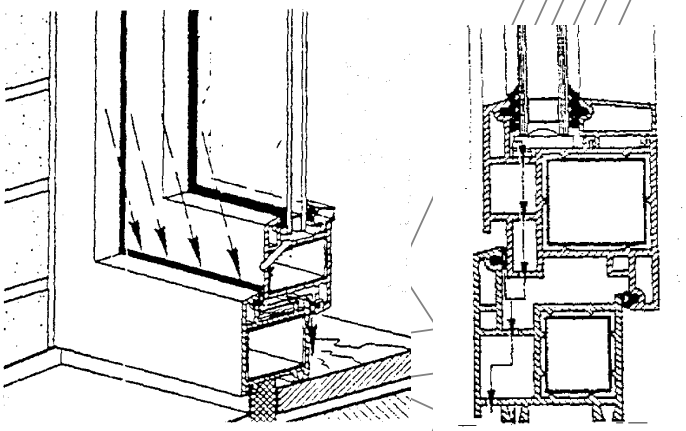
ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Πέρασμα νερού μεταξύ κάσας και υαλοστασίου

Για την αποφυγή περάσματος του νερού μεταξύ κάσας και κινητού υαλοστασίου απαιτείται να χρησιμοποιούνται διατομές με πολλαπλούς θαλάμους που δίδουν την δυνατότητα απορροής των νερών που θα περάσουν στην πατούρα τοποθέτησης των υαλοπινάκων, ως και μεταξύ κάσας και υαλοστασίου.



Σημείωση

Οι διατομές πολλαπλών θαλάμων παρουσιάζουν:

- Καλύτερες θερμομονωτικές ιδιότητες
- Προστατεύουν τις μεταλλικές ενισχύσεις διότι το νερό δεν διέρχεται από τους κεντρικούς θαλάμους όπου τοποθετούνται οι ενισχύσεις
- Επιτρέπεται καλύτερη στερέωση των σιδερικών ανάρτησης όταν δεν υπάρχουν (κακώς) μεταλλικές ενισχύσεις

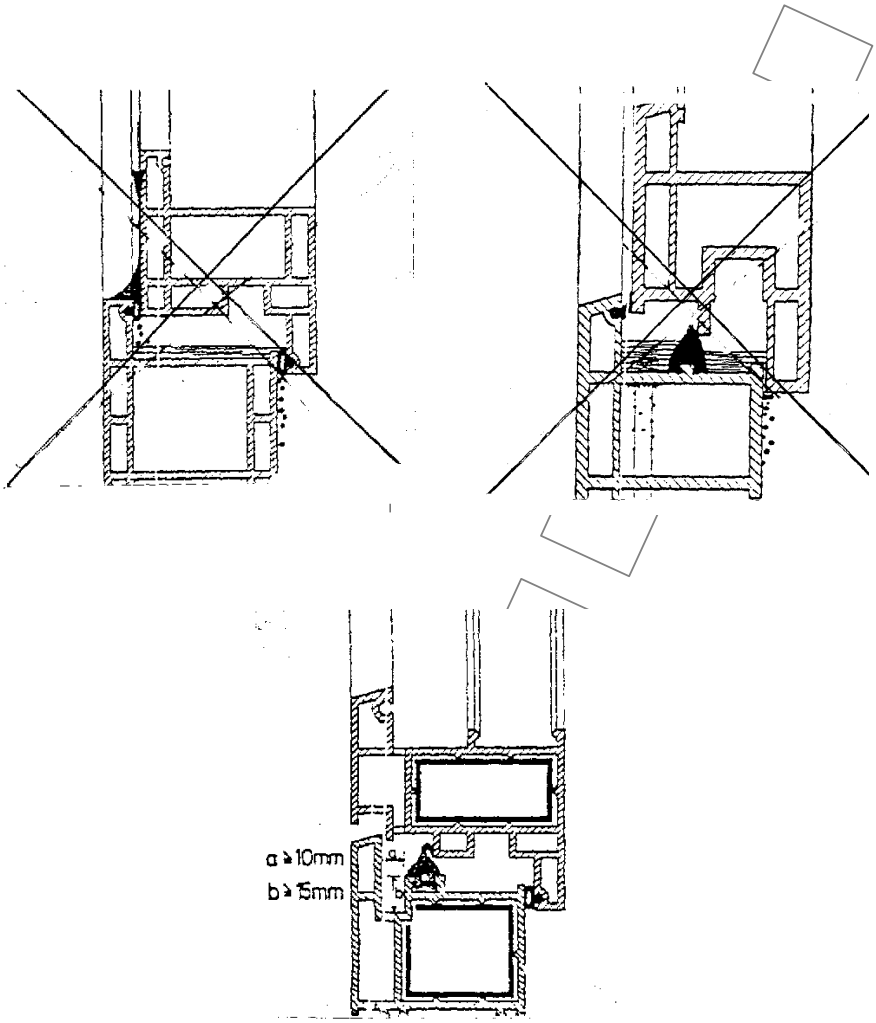
Για την αποφυγή περάσματος νερού μεταξύ κάσας και κινητού υαλοστασίου δεν αρκούν μόνο οι πολλαπλοί θάλαμοι.

Απαιτείται κατάλληλη διάταξη των πολλαπλών θαλάμων που να επιτρέπει εκτός της απορροής των νερών:

- Διαμόρφωση νεροχύτου
- Τοποθέτηση παρεμβύσματος στην σωστή τους θέση (μη προσβολή από υπεριώδη ακτινοβολία και μη καταστροφή τους από τις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στις επιφάνειες των PVC)

Προς τούτο πρέπει:

- Να ισχύουν οι διαστάσεις a και b
- Τα παρεμβύσματα να τοποθετούνται εσωτερικά

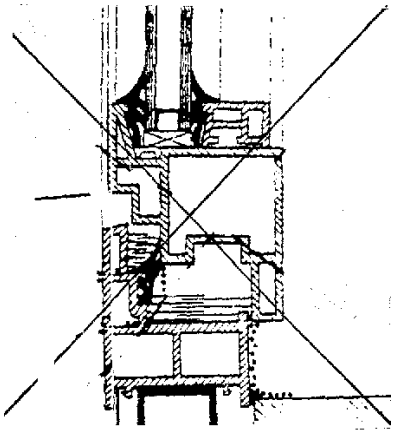


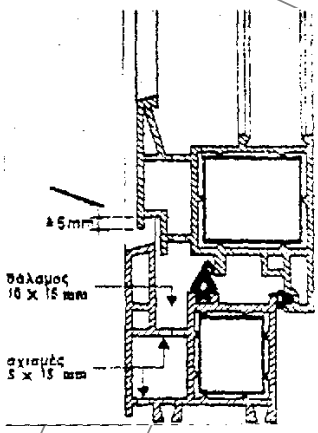
Για την αποφυγή περάσματος νερού μεταξύ κάσας και κινητού υαλοστασίου πρέπει:

- Τα παρεμβύσματα εκτός που να τοποθετούνται εσωτερικά να είναι από πολυμερισμένο χλωροπρένιο ή Αιθυλενικό-προπυλενικό-Τετραπολυμερικό καουτσούκ με συμβολισμό EPDM και να συνοδεύονται από σχετικό πιστοποιητικό.

- Τα παρεμβύσματα (τσιμούχες) πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 20mm από το συλλεκτήριο αυλάκι και να τοποθετούνται πάνω από πιθανή ανώτατη στάθμη νερών στο συλλεκτήριο αυλάκι.

© ΕΛΟΤ





Σημείωση

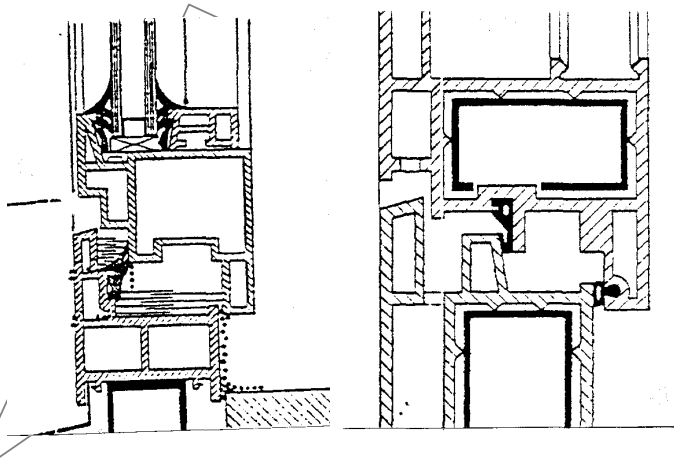
Εάν συμβεί το αντίθετο, τα παρεμβύσματα θα καταπονούνται από το νερό (από τα διαδοχικά περάσματα σε υγρή και στεγνή κατάσταση).

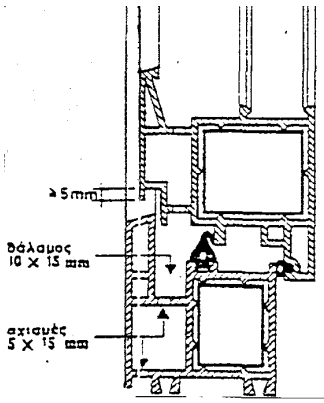
Για την αποφυγή περάσματος μεταξύ κάσας και κινητού υαλοστασίου πρέπει:

- Τα παρεμβύσματα (τσιμούχες) στις γωνίες δεν κολλούνται με λοξοτόμηση, αλλά χρησιμοποιούνται ειδικά γωνιακά τεμάχια και η κόλληση με τα ευθύγραμμα τμήματα, γίνεται μετά τις γωνίες.

- Η τοποθέτηση των παρεμβυσμάτων (τσιμούχες) πρέπει να γίνεται σε μήκη κατά τι μεγαλύτερα του μήκους της εγκοπής δεδομένου ότι οι τσιμούχες συρρικνούνται, καταπονούνται στις γωνίες εάν είναι τεντωμένες και τελικά σχίζονται.

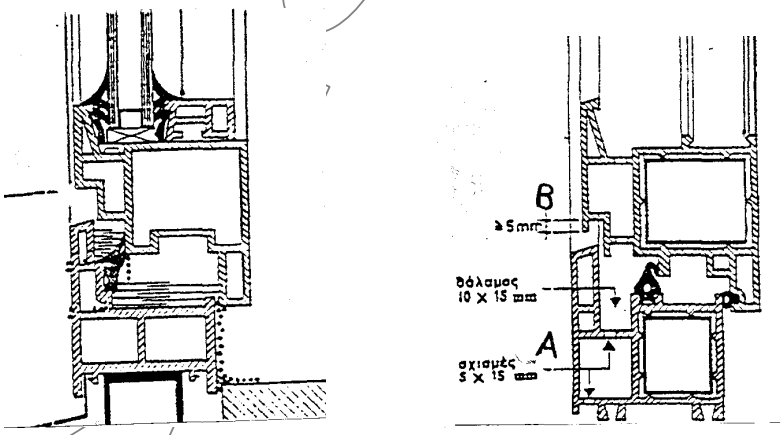
- Τα παρεμβύσματα να μη κολλούνται στις εγκοπές. Έχουν μικρότερη διάρκεια ζωής από τα κουφώματα οπότε θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν.





Για την αποφυγή περάσματος νερού μεταξύ κάσας και κινητού υαλοστασίου πρέπει:

- Να υπάρχει πάντοτε ένας θάλαμος συλλογής του βρόχινου νερού διαστάσεων τουλάχιστον 10Χ15mm.
- Οι οπές απορροής του θαλάμου συλλογής νερών όπως και οι υπόλοιπες οπές των εξωτερικών διαμερισμάτων, πρέπει να έχουν διαστάσεις 5Χ15mm (σχισμές) ή διαμέτρους Φ8 και σε αριθμό τουλάχιστον 3 ανά τρέχον μέτρο.
- Στον θάλαμο συλλογής νερών πρέπει να επικρατεί η αυτή πίεση με τον εξωτερικό αέρα γιατί αλλιώτικα εμποδίζεται η ομαλή απορροή του νερού. Γι' αυτό τον λόγο πρέπει να υπάρχει μία ανοικτή σχισμή στο Α.
- Το έξω τοίχωμα του εξωτερικού θαλάμου, να καταλήγει σε νεροσταλάκτη στο σημείο Β.
- Η απορροή των νερών να μην γίνεται από τους θαλάμους όπου έχουν ενσωματωθεί οι μεταλλικές ενισχύσεις.



1.2 Κίνδυνος ρηγμάτωσης κάσας λόγω άκαμπτης σύνδεσης με τα οικοδομικά στοιχεία του ανοίγματος

© ΕΛΟΤ

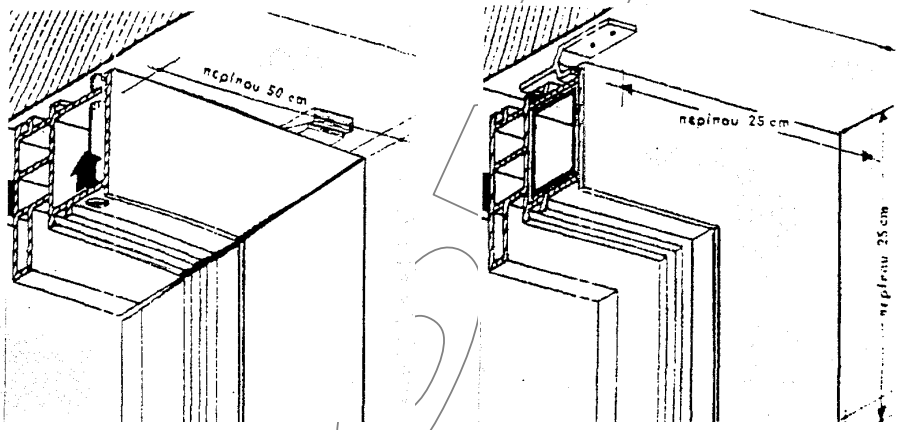
Παράρτημα Β

Κίνδυνος ρηγμάτωσης κάσας λόγω άκαμπτης σύνδεσης με τα οικοδομικά στοιχεία του ανοίγματος

Υπάρχει πάντοτε κίνδυνος παραμορφώσεων της κάσας και ρηγμάτωσής της όταν μεταφέρονται φορτία από τα οικοδομικά στοιχεία και όταν παρεμποδίζονται οι θερμικές μεταβολές μήκους.

Για την αποφυγή των ως άνω κινδύνων πρέπει:

- Η στερέωση της κάσας να γίνεται με ειδικά γαλβανισμένα τζινέτια συρταρωτά στους πίσω οδηγούς της κάσας.
- Οι αποστάσεις των τζινετιών να είναι ≤0,60m και σε 0,25m από την γωνία.
- Να αποφεύγεται η στερέωση με βίδες διότι αναγκαστικά θα τρυπηθούν οι θάλαμοι με μεταλλικές ενισχύσεις.

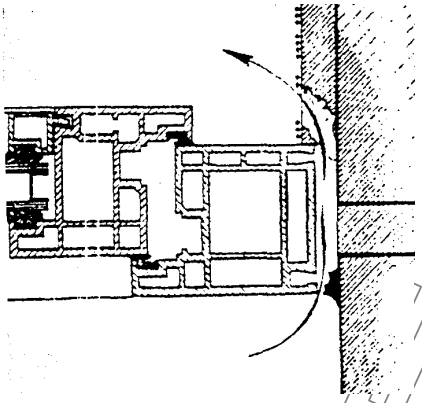


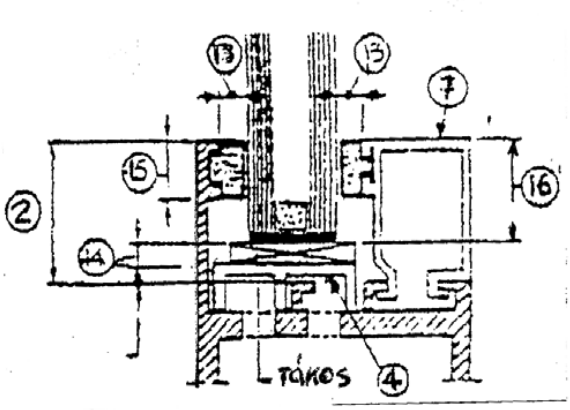
Όταν ο υπάρχον αρμός μεταξύ κάσας και οικοδομικών στοιχείων κουφώματος γεμίσει με κονίαμα, είναι βέβαιο ότι σε λίγο θα παρουσιασθούν ρηγματώσεις.

Για την αποφυγή των ρηγματώσεων αυτών πρέπει οι αρμοί:

- Να γεμίζουν μ΄ αφρώδες υλικό κλειστών κυψελών
- Να σφαγιάζονται μέσα και έξω μ΄ ελαστικό στόκο (σιλικόνη) αφού ασταρωθούν
- Να καλύπτονται με αρμοκάλυπτρα πλαστικά ή αλουμινίου δυνάμενα ν΄ αφαιρούνται

© ΕΛΟΤ

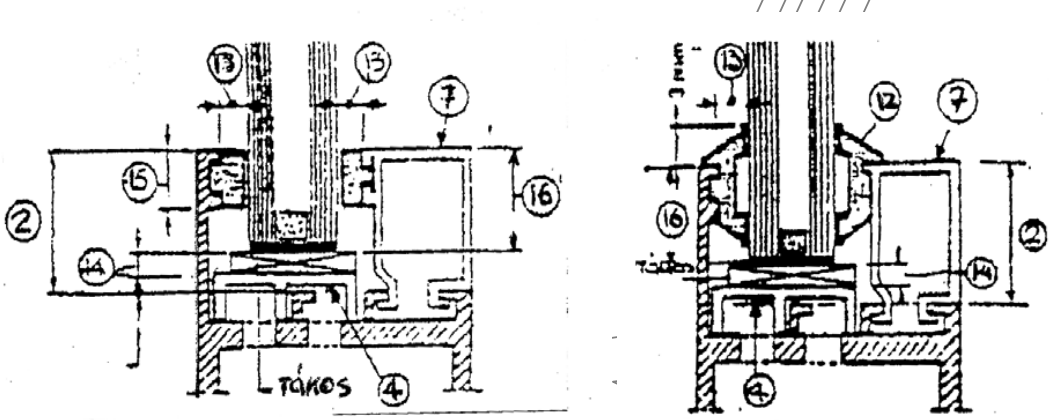




© ΕΛΟΤ

Ημιπερίμετρος υαλοπινάκων P (m)			
P≤2,5	2,5<P≤5	5<P≤7	P>7
8	8	10	12

Πλευρικός αρμός (Τμήμα 13,14)



Είδος πλαισίου	Ξύλινο		Σκυρόδεμα σίδηρος, αλουμίνιο ανοικτού χρώματος		Αλουμίνιο σκούρου χρώματος		PVC ανοικτού χρώματος	
Είδος στεγάνωσης	P	G	P	G	P	G	P	G
Ελαιοπλαστικά	3	3	3	4	4	-	-	-
Κορδόνι	3	3	3	4	4	6	6	6
Πλαστική σφράγιση	4	4	4	4	4	6	6	6
Ελαστική σφράγιση	4	4	4	4	4	4	4	4

Σημείωση: Στην κατηγορία P με ημιπερίμετρο ≤2,5 m Στην κατηγορία G με ημιπερίμετρο >2,5 m

Περιμετρικός αρμός πυθμένα (14) ώστε να δύναται να τοποθετηθεί ο τάκος έδρασης

© ΕΛΟΤ

Ημιπερίμετρος υαλοπινάκων P (m)			
P≤2,5	2,5<P≤5	5<P≤7	P>7
3	4	5	6

ΥΠΟΜΕΙΔΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες

Single layer and laminated glass glazing

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 18

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01 «**Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **5**

1 Αντικείμενο **7**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **7**

3 Όροι και ορισμοί **8**

3.1 Είδη δομικής υάλου **8**

3.2 Υλικά τακαρίσματος **10**

3.3 Υλικά σφραγίσματος και στεγανοποίησης αρμών τοποθέτησης υαλοπινάκων **10**

4 Απαιτήσεις **11**

4.1 Κριτήρια επιλογής μονών υαλοπινάκων από τη φάση μελέτης **11**

4.2 Καθρέπτες **12**

4.3 Κριτήρια επιλογής υλικών σφράγισης και στεγάνωσης αρμών τοποθέτησης υαλοπινάκων, ανάλογα του εκτεθειμένου στο ανεμοβρόχι **12**

4.4 Κριτήρια συμβατότητας των υλικών τακαρίσματος και αρμολόγησης των υαλοπινάκων με τα υλικά των πλαισίων των υαλοστασίων και τα υλικά μορφοποίησης των υαλοπινάκων (πολλαπλοί και θερμομονωτικοί) **14**

4.5 Τρόποι τοποθέτησης των υλικών αρμολόγησης και στεγάνωσης υαλοπινάκων **14**

4.6 Παραλαβή των υαλοπινάκων– έλεγχος και αποδοχή τους **14**

4.7 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο **17**

4.8 Συνεργεία **18**

4.9 Χρόνος έναρξης εργασιών **18**

4.10 Προστασία **18**

4.11 Προετοιμασία **19**

4.12 Συντονισμός **19**

4.13 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών **19**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **19**

5.1 Τακάρισμα υαλοπινάκων **19**

5.2 Σφράγισμα και στεγανοποίηση αρμών τοποθέτησης υαλοπινάκων **19**

5.3 Τοποθέτηση υαλοπινάκων σε πατούρες που διαμορφούνται με πηχίσκους **20**

5.4 Τοποθέτηση υαλοπινάκων σε πατούρες που δεν διαμορφούνται με πηχίσκους **20**

5.5 Κόλληση των ελεύθερων σόκορων υαλοπινάκων σε σειρά ή υαλοπινάκων κάθετων μεταξύ τους (βλ. Παράρτημα Α, σχήματα 3,4,6,8 έως 14)....21

5.6 Τοποθέτηση υαλοπινάκων ασφαλείας (με ενδιάμεσες μεμβράνες) σε πατούρες....22

5.7 Τοποθέτηση υαλοπινάκων όψεων μόνο με κόλληση επί ειδικού πρόσθετου μεταλλικού σκελετού επί αντίστοιχου φέροντος....22

5.8 Τοποθέτηση έγχρωμων υαλοπινάκων στις όψεις....22

5.9 Διατάξεις ακαμψίας υαλοπινάκων μεγάλων επιφανειών (βιτρίνες)....22

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....23

6.1 Ανοχές....23

6.2 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος....23

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....24

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....24

Παράρτημα Α....28

Παράρτημα Β....39

Βιβλιογραφία....52

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΑ

© ΕΛΟΤ

Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01 αφορά στην περιγραφή των ελάχιστων απαιτήσεων ποιότητας υλικών από πλευράς επιλογής ως και οι ελάχιστες απαιτήσεις έντεχνης τοποθέτησης των μονών υαλοπινάκων, εσωτερικά και εξωτερικά σε ανοίγματα με πλαίσια ή χωρίς πλαίσια, κατακόρυφα, οριζόντια ή με κλίση, σε συνδυασμό πάντοτε με τις δυνατότητες συμπεριφοράς και αντοχής των υαλοπινάκων έναντι των κλιματικών και θερμοκρασιακών καταπονήσεων συμπεριλαμβανομένων και των σχετικών εξαρτημάτων καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλειών και συσκευών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά τεύχη και σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Οι διαστάσεις, οι μορφές και τα λοιπά χαρακτηριστικά καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Οι απαιτήσεις υλικών και ο τρόπος κατασκευής των κουφωμάτων, στα οποία τοποθετούνται οι υαλοπίνακες, αναφέρονται στις Προδιαγραφές που αφορούν τα κουφώματα: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00	Wooden windows and doors -- Ξύλινα κουφώματα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00	Steel windows and doors -- Σιδηρά κουφώματα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00	Aluminium windows and doors -- Κουφώματα αλουμινίου
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00	Synthetic windows and doors -- Κουφώματα από συνθετικά υλικά
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Είδη δομικής υάλου

Η δομική ύαλος μπορεί να είναι πρώτης η δεύτερης διαλογής:

- Στην πρώτη διαλογή κατατάσσονται οι ύαλοι χωρίς κανένα φανερό ελάττωμα. Επιτρέπεται μόνον η ύπαρξη πολύ λεπτών φυσαλίδων, που διακρίνονται με φακό, στην περίμετρο των φύλλων και με αναλογία 10 ανά m^2.

- Στη δεύτερη διαλογή κατατάσσονται οι ύαλοι χωρίς κανένα φανερό ελάττωμα. Επιτρέπεται μόνον η ύπαρξη πολύ λεπτών φυσαλίδων, που διακρίνονται με το μάτι, στην περίμετρο των φύλλων, από απόσταση 20 cm και με αναλογία 15 ανά m^2.

Τα κυριότερα είδη ύαλου δομικής χρήσεως είναι τα ακόλουθα:

α) Κοινοί υαλοπίνακες με ελάχιστο πάχος 2 mm, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για συνήθη παράθυρα με μέγιστη διάσταση πλαισίου 0,80 m.

β) Υαλοπίνακες απλής ή διπλής λείανσης με πάχος 3 - 5 mm (ημικρύσταλλα), χωρίς οπτικά ελαττώματα οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε παράθυρα με μεγαλύτερες διαστάσεις πλαισίων από 0,80 m. Έχουν μεγαλύτερη αντοχή και καλύτερη διαφάνεια από τους κοινούς υαλοπίνακες και χρησιμοποιούνται σε μεγέθη με μεγαλύτερη διάσταση από 1,5 m.

γ) Υαλοκρύσταλλα (υαλοπίνακες με ειδική κατεργασία των επιφανειών τους), με ελάχιστο πάχος 5 mm που χρησιμοποιούνται σε βιτρίνες και εξώθυρες. Κατασκευάζονται σε πάχη 5-5,5-6,5-8-10-12-15-19 και 21 mm από ρευστή υαλομάζα εκλεκτής ποιότητας που έχει λειανθεί και στις δύο επιφάνειές της. Χρησιμοποιούνται για μεσαία και μεγάλου μεγέθους κουφώματα.

δ) Κρύσταλλα ματ. Κατασκευάζονται σε πάχος από 3 mm και πάνω και χρησιμοποιούνται σε χώρους όπου επιδιώκεται η μείωση της ορατότητας. Η κατασκευή τους επιτυγχάνεται με υδροφορικό οξύ ή με αμμοβολή.

ε) Ημικρύσταλλα διαμαντέ. Κατασκευάζονται συνήθως με την μία επιφάνειά τους να φέρει ανάγλυφα γεωμετρικά ή άλλα διακοσμητικά σχέδια που αποτυπώθηκαν με ειδικά καλούπια κατά την πρώτη φάση της παραγωγής τους.

στ) Οπλισμένοι υαλοπίνακες που αποτελούνται από απλούς υαλοπίνακες πάχους 4-8 mm, στους οποίους έχει ενσωματωθεί σιδηρούν πλέγμα. Το σιδηρούν πλέγμα έχει ορθογωνικές οπές των 12,5 ή 25 mm. Χρησιμοποιείται και σε φεγγίτες μικρών διαστάσεων, σε πυράντοχες πόρτες. Η παρουσία του οπλισμού μειώνει κατά 30% τις επιτρεπόμενες τάσεις κάμψης και τούτο γιατί δημιουργείται μία ανομοιογένεια στη μάζα του γυαλιού.

ζ) Καθρέπτες, που κατασκευάζονται από κρύσταλλα Α' διαλογής, έχουν ελάχιστο πάχος 3,5 mm και ανακλαστική επιφάνεια που αποτελείται από πολύ λεπτό στρώμα μετάλλου, το οποίο προστατεύεται από την υγρασία με μια στρώση βερνικιού.

η) Υαλοπίνακες ασφαλείας. Αποτελούνται από πολλαπλούς εν επαφή υαλοπίνακες με ενδιάμεσες συνθετικές μεμβράνες.

- Υαλοπίνακες έναντι βανδαλισμών.

  Οι μεμβράνες που χρησιμοποιούνται είναι:

  - είτε BUTURAL DE POLYVINYLE σε πάχη 2x0,38 mm με ένδειξη PVB.
  - είτε METHACRULATED DE METHYLE σε πάχη 1,2 mm με ένδειξη MM.

© ΕΛΟΤ

Οι επιμέρους υαλοπίνακες δύνανται να είναι απλοί ή SECURIT.

– Αλεξίσφαιροι υαλοπίνακες.

Οι επιμέρους υαλοπίνακες θα πρέπει να είναι διαφορετικών παχών πάντοτε με ενδιάμεσες μεμβράνες όπως προηγούμενα π.χ. σε πάχη 12-10-6-3 mm.

– Αλεξίσφαιροι υαλοπίνακες από POLYCARBONATE.

Σε διάφορα πάχη μέχρι και 35 mm.

– Αλεξίσφαιροι υαλοπίνακες με υάλινους υαλοπίνακες και συνθετικούς POLYCARBONATE.

– Υαλοπίνακες ασφαλείας – συναγερμού.

Ανάμεσα σε δύο μεμβράνες παρεμβάλλεται δίκτυο λεπτών χάλκινων συρμάτων Φ70μ, όπου σε περίπτωση θραύσης ενεργοποιείται το σύστημα συναγερμού που είναι συνδεδεμένο.

Σημείωση αναφορικά με το χαρακτηρισμό των υαλοπινάκων ασφαλείας με ενδιάμεσες μεμβράνες:

Ανάλογα του αριθμού και του πάχους των υαλοπινάκων ως και του τύπου της μεμβράνης χαρακτηρίζονται π.χ.:

- οι διπλοί με 4.4-2 δηλαδή δύο υαλοπίνακες των 4mm με μεμβράνη 2x0,38 PVB ή 4.4-1 δηλαδή δύο υαλοπίνακες των 4mm με μεμβράνη 1x1,2 ΜΜ.
- οι τριπλοί με 6.6.6-4 δηλαδή τρεις υαλοπίνακες των 6mm με μεμβράνες 2x2x0,38 PVB ή 6.6.6-2 δηλαδή τρεις υαλοπίνακες των 6mm με μεμβράνες 2x1x1,2 ΜΜ.
- οι τριπλοί 6.8.6-2 δηλαδή δύο ακραίοι υαλοπίνακες των 6mm και ένας ενδιάμεσος των 8mm με μεμβράνες 2x1x1,2 ΜΜ.

θ) Υαλοπίνακες προστασίας ακτίνων Χ.

ι) Θερμοχρωμικά κρύσταλλα.

ια) Ανακλαστικά κρύσταλλα.

ιβ) Μορφοποιημένα κρύσταλλα U.

ιγ) Ειδικά κρύσταλλα:

– Ηλεκτροχρωμικά

– Πρισματικοί υαλοπίνακες

– Μη ανακλαστικά

– Κρύσταλλα οπαλίνας

– Υαλοπίνακες πλέγματος

– Κρύσταλλα ελέγχου περιβάλλοντος

ιδ) Κρύσταλλα SECURIT.

ιε) Κρύσταλλα ΒΙΤΡΩ, κλπ.

3.2 Υλικά τακαρίσματος

α) Τύποι τάκων:

Διακρίνονται στους τάκους έδρασης, στους πλευρικούς τάκους και στους περιμετρικούς (βλ. σχήματα 1,2,3,5).

β) Υλικό τάκων:

- Ξύλινοι τάκοι από σκληρό ξύλο, εμποτισμένοι έναντι σαπίσματος ικανοί να δεχθούν πίεση 15kg/cm2.
- Ελαστομερείς τάκοι POLYCHLOROPRENE σκληρότητας κατά SHORE 70±5 για τους έδρασης και 60±5 για τους υπόλοιπους.

γ) Θέση τοποθέτησης:

Ανάλογα του τύπου του υαλοστασίου, όπως στα σχήματα 1,2,3,5. Ειδικά για ορισμένα υαλοστάσια αλουμινίου όπου στον πυθμένα υπάρχουν προεξέχοντα στοιχεία ακαμψίας, προηγείται η τοποθέτηση ειδικής διατομής που γεφυρώνει τα προεξέχοντα στοιχεία πριν από την τοποθέτηση των τάκων. (βλ. επίσης Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00).

δ) Μήκος τάκου έδρασης

Σε πρώτη προσέγγιση προκύπτει σε συνάρτηση της επιφάνειας S σε m^2 του υαλοπίνακα . Για σκληρό ξύλο το μήκος σε cm είναι 0,8 S και για ελαστομερή τάκο 2,9 S. Ο ακριβής προσδιορισμός του μήκους L προκύπτει από τη σχέση

$$L=\frac{25S}{2P}$$

όπου:

25: η μάζα του υαλοπίνακα σε kg/m^2 και ανά cm πάχους

S: η επιφάνεια του υαλοπίνακα σε m^2

P: η εξασκούμενη πίεση σε κάθε τάκο σε kg/m^2

3.3 Υλικά σφραγίσματος και στεγανοποίησης αρμών τοποθέτησης υαλοπινάκων

α) Υλικά που διατηρούν την αρχική τους πλαστικότητα:

Πρόκειται για υλικά με βάση τα συνθετικά πολυμερικά (POLYBUTENE, POLYISOBUTENE, BUTYLS) με τα ανάλογα λεπτόκοκκα πρόσμικτα. Ορισμένα από τα ως άνω υλικά σχηματίζουν επιφανειακή επιδερμίδα και άλλα διατηρούν τη συνοχή τους και την κολλητική τους ικανότητα. Χρησιμοποιούνται κυρίως για γέμισμα των εσωτερικών αρμών των υαλοπινάκων.

β) Υλικά περιορισμού βάθους αρμού:

Πρόκειται για υλικό από αφρώδες συνθετικό (BUTUL, POLYETHYLENES, POLYURETHANES) που έχει διογκωθεί με αέρα ή άζωτο με κλειστούς πόρους. Χρησιμοποιείται ως κορδόνι ορθογωνικής διατομής, και τοποθετείται έτσι ώστε να αφήνει ελεύθερο τμήμα ύψους 4 - 5 mm στο πάνω τμήμα του πλευρικού εξωτερικού αρμού για τη στεγάνωσή του.

γ) Υλικά στεγάνωσης του αρμού:

Πρόκειται για προϊόντα με βάση τα ελαστομερή (SOLICONE, POLYURETHANE, POLYCHLOROPROPENE) τα οποία μετά τον πολυμερισμό τους αποκτούν ελαστική σύσταση.

© ΕΛΟΤ

Τοποθετούνται σε συνδυασμό με τα προηγούμενα υλικά όταν είναι απαραίτητη η πλήρης στεγανότητα του αρμού.

δ) Ελαστομερείς προκατασκευασμένες διατομές (EPDM):

Από αιθυλενικο-προπυλενικο-τετραπολυμερικό ελαστικό. Χρησιμοποιούνται δύο τύποι διατομών:

- αυτές που τοποθετούνται εκατέρωθεν των υαλοπινάκων στους προβλεπόμενους αρμούς
- αυτές που έχουν σχήμα Π και περιβάλλουν τον υαλοπίνακα πριν από την τοποθέτησή του

Με τις διατομές πρώτου τύπου δεν απαιτούνται οι πλευρικοί τάκοι.

Με τις διατομές δευτέρου τύπου δεν απαιτούνται οι περιμετρικοί και πλευρικοί τάκοι.

4 Απαιτήσεις

4.1 Κριτήρια επιλογής μονών υαλοπινάκων από τη φάση μελέτης

α) Από πλευράς επιδιωκόμενης άνεσης κατοίκησης:

Για την ακουστική άνεση οι μονοί υαλοπίνακες πρέπει να έχουν το μεγαλύτερο δυνατό πάχος.

Για τη θερμική άνεση οι μονοί υαλοπίνακες δεν έχουν επίδραση (απαιτούνται διπλοί).

β) Από πλευράς αντοχής σε ανεμοπίεση:

Η επιλογή του πάχους θα πρέπει να προέλθει έπειτα από σχετικό υπολογισμό σύμφωνα με το Παράρτημα Α.

γ) Από πλευράς συμπεριφοράς των μονών έγχρωμων υαλοπινάκων σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις ως και από πλευράς συμβολής αυτών στη θερμική άνεση των χώρων:

Η επιλογή θα πρέπει να γίνεται με βάση:

- τον συντελεστή απορρόφησης, όπως δίδεται από τους κατασκευαστές υαλοπινάκων.
- τη μελέτη ηλιασμού των όψεων από την οποία θα προκύψουν οι δυσμενείς για τους έγχρωμους υαλοπίνακες σκιάσεις.
- τη θερμική αδράνεια των στοιχείων της πατούρας τοποθέτησης των υαλοπινάκων (βλ. Παράρτημα Β).

δ) Την επάρκεια διαστάσεων πατούρας τοποθέτησης υαλοπινάκων ως και την αντοχή τοιχωμάτων πατούρας σε οριζόντιες από τους υαλοπίνακες καταπονήσεις.

(βλ. σχετικές Προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00).

ε) Την ευστάθεια μεγάλων υάλινων επιφανειών (βιτρίνες) με μονούς, ασφαλείας ή SECURIT υαλοπίνακες χωρίς ενδιάμεσους μεταλλικούς κατακόρυφους ορθοστάτες:

Με βάση σχετική μελέτη και ανάλογα:

- του αριθμού των υαλοπινάκων (σταθερών - ανοιγόμενων)
- της παρουσίας ή όχι σταθερών ή ανοιγόμενων φεγγιτών

– του είδους της πατούρας τοποθέτησης των υαλοπινάκων (άνω-κάτω-ακραίες πλευρικές).

Θα πρέπει να καθορισθεί ο αριθμός και η θέση τοποθέτησης των διατάξεων ακαμψίας (αντιανέμιες διατάξεις) από υαλοπίνακες (βλ. Παράρτημα Α).

στ) Την προστασία ατόμων από πτώση και πρόσκρουση επί υαλοπινάκων ή από βανδαλισμούς ή από επιθέσεις με πυροβόλα όπλα.

Με βάση σχετικές μελέτες θα πρέπει να προσδιορίζονται οι υαλοπίνακες ασφαλείας ως και ο τρόπος στερέωσής τους ώστε να αποφεύγονται οι ρηγματώσεις, οι θραύσεις και οι αποσπάσεις από τις στηρίξεις τους.

Οι απαιτήσεις ασφαλείας αφορούν:

– τα κιγκλιδώματα με υάλινα στοιχεία πλήρωσης (ταμπλάδες).

– υάλινες ποδιές παραθύρων (αντί των κτιστών).

– υαλοστάσια όψεων ύψους ορόφου χωρίς ενδιάμεσες προστατευτικές τραβέρσες.

– τους χώρους όπου υπάρχει περίπτωση να δεχθούν επιθέσεις με πυροβόλα όπλα. (π.χ. γκισέ τραπεζών – χώροι καταμέτρησης χρημάτων κλπ.).

4.2 Καθρέπτες

Η επιφάνεια των καθρεπτών θα πρέπει να είναι επίπεδη, καθαρή, διαφανής με καθαρή και μη παραμορφωτική αντανάκλαση.

4.3 Κριτήρια επιλογής υλικών σφράγισης και στεγάνωσης αρμών τοποθέτησης υαλοπινάκων, ανάλογα του εκτεθειμένου στο ανεμοβρόχι

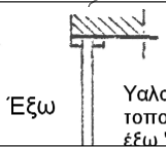
Η επιλογή των ως άνω υλικών εξαρτάται:

– από τις κατηγορίες του εκτεθειμένου στο ανεμοβρόχι των υαλοστασίων οι οποίες καθορίζονται:

- από τη θέση που βρίσκεται το κτίριο (βλ. παράρτημα Α).
- από τη θέση του υαλοστασίου ως προς την επιφάνεια της όψης
- από την παρουσία ή όχι προστασίας στο ανεμοβρόχι
- από τη θέση καθ' ύψος του υαλοστασίου ως προς το έδαφος (βλ. παράρτημα Α).

Η κατάταξη σε κατηγορίες δίδεται από τον κάτωθι Πίνακα 1:

Πίνακας 1

Θέση του υαλοστασίου ως προς την όψη	Υψος της πάνω στάθμης του υαλοστασίου από το έδαφος	Θέση της κατασκευής		
		a,b	c	d
	6 m	E_1	E_1	E_2
	6 με 18 m	E_2	E_3	E_3
	18 με 28 m	E_3	E_3	E_E

© ΕΛΟΤ

	28 με 50 m	E_3	E_3	E_E
	Ενδιάμεσοι όροφοι			
	Δύο τελευταίοι όροφοι	E_E	E_E	E_E
	6 m	E_1	E_1	E_2
	6 με 18 m	E1	E_2	E_2
	18 με 28 m	E_2	E_2	E_3
	28 με 50 m	E_2	E_2	E_3
	Ενδιάμεσοι όροφοι			
	Δύο τελευταίοι όροφοι	E_3	E_3	E_E
	6 m	E_1	E_1	E_1
	6 με 18 m	E_1	E_1	E_1
	18 με 28 m	E_1	E_1	E_2
	28 με 50 m	E_1	E_1	E_2
	Ενδιάμεσοι όροφοι			
	Δύο τελευταίοι όροφοι	E_2	E_2	E_3

Η ως άνω κατάταξη πρέπει να συνδυάζεται με τις επόμενες κατηγορίες στεγανότητας στο νερό των υαλοστασίων και σύμφωνα με τα παρακάτω κριτήρια, δηλ. να μην παρουσιάζουν δίοδο νερού για μία ελάχιστη παροχή νερού 1lit/mn/m^2 επιφάνειας υαλοστασίου μέχρις μιας μέγιστης 2lit/mn/m2 για πιέσεις σε PASCALS στα υαλοστάσια:

- για την κατηγορία E1≥ 50Pα και < 150Pα.
- για την κατηγορία E2≥ 150Pα και < 300Pα.
- για την κατηγορία E3≥ 300Pα και < 500Pα.

(1Pα = 0,1 kg/m^2)

Η κατάταξη των υαλοστασίων σε μία από τις παραπάνω κατηγορίες από πλευράς στεγανότητας στο νερό γίνεται μόνο εργαστηριακά.

Πάντως αυτή η κατάταξη σε συνδυασμό με τις κατηγορίες του εκτεθειμένου των υαλοπινάκων του Πίνακα 1 οδηγεί στη κατάλληλη επιλογή στεγάνωσης των αρμών.

Έτσι π.χ. δεν μπορεί να παραμείνει εξωτερικός αρμός χωρίς σφράγιση με σιλικόνη, όταν είναι κατηγορίας εκτεθειμένου Ε2, έστω και εάν έχουν τοποθετηθεί ελαστομερείς προκατασκευασμένες διατομές (EPDM).

Ομοίως υαλοπίνακας κατηγορίας εκτεθειμένου Ε1 δύναται να σφραγισθεί με υλικά της παραγράφου 3.2.

4.4 Κριτήρια συμβατότητας των υλικών τακαρίσματος και αρμολόγησης των υαλοπινάκων με τα υλικά των πλαισίων των υαλοστασίων και τα υλικά μορφοποίησης των υαλοπινάκων (πολλαπλοί και θερμομονωτικοί)

Τα υλικά που θα προταθούν θα πρέπει να συνοδεύονται από επίσημα εργαστηριακά πιστοποιητικά που να αποδεικνύουν ότι:

- δεν πρόκειται να προσβάλλουν τα ενδιάμεσα πλαστικά φύλλα των υαλοπινάκων ασφαλείας και των συστημάτων στεγάνωσης των θερμομονωτικών υαλοπινάκων
- δεν πρόκειται να προσβληθούν τα υλικά των υαλοστασίων στις πατούρες από όξινη αντίδραση των μαστιχών
- τα υλικά καθαρισμού από λιπαρές ουσίες των στοιχείων των υαλοστασίων δε θα έχουν επίδραση στα υλικά αυτών (π.χ. υαλοστάσια PVC)
- δεν προκειται να υπάρξουν φυσικές ή χημικές αλληλοεπιδράσεις μεταξύ των υλικών εμποτισμού των ξύλων και των μαστιχών στεγανοποίησης.

4.5 Τρόποι τοποθέτησης των υλικών αρμολόγησης και στεγάνωσης υαλοπινάκων

α) Στεγανώσεις με μαστίχες

Πριν από την εφαρμογή των μαστιχών πρέπει να:

- τοποθετούνται εκατέρωθεν του αρμού χάρτινες ταινίες για προστασία από λέκιασμα των στοιχείων του υαλοστασίου και των υαλοπινάκων.
- να καθαρίζονται τα τοιχώματα της πατούρας από λιπαρές ουσίες.

β) Σφραγίσεις με ελαστομερείς προκατασκευασμένες διατομές (EPDM)

- Οι διατομές που τοποθετούνται εκατέρωθεν του υαλοπίνακα πρέπει να επιλέγονται έτσι ώστε να τοποθετούνται σφηνωτά στους αρμούς χωρίς να προκαλούνται επιμηκύνσεις.
- Στις γωνίες πρέπει να κόβονται υπό γωνία 45° και να κολλιούνται ή να χρησιμοποιούνται ειδικά γωνιακά τεμάχια που να κολλιούνται με τα ευθύγραμμα τμήματα.
- Όταν οι διατομές έχουν σχήμα Π είτε θα κόβονται και θα κολλιούνται όπως προηγούμενα (πράγμα δύσκολο) είτε θα προμηθεύονται μαζί με τους υαλοπίνακες υπό μορφή κλειστού πλαισίου που να ταιριάζουν πλήρως και στις πατούρες και στους υαλοπίνακες.
- Οι διατομές Π που τοποθετούνται στην κάτω πατούρα πρέπει να έχουν οπές αποστράγγισης και το τακάρισμα με τάκους έδρασης να προηγείται της τοποθέτησης του υαλοπίνακα.
- Θα πρέπει να αποφεύγεται να υπάρχουν διατομές που να προεξέχουν της πατούρας περισσότερο των 3mm ώστε να μειώνεται το τμήμα που προσβάλλεται από την ηλιακή ακτινοβολία.
- Στην περίπτωση υαλοπινάκων κατηγορίας εκτεθειμένου Ε2 ή Ε3 (βλ. Πίνακα 1) θα πρέπει η ακραία κατάληξη της εξωτερικής διατομής να κόβεται έτσι ώστε να υπάρχει δυνατότητα στεγάνωσης με μαστίχα σιλικόνης σε βάθος τουλάχιστον 3mm.

4.6 Παραλαβή των υαλοπινάκων– έλεγχος και αποδοχή τους

Ο εργοδότης θα έχει το δικαίωμα και πριν από την κοπή των υαλοπινάκων όπως και κατά την προσκόμισή τους στο έργο να προβαίνει στους παρακάτω ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

4.6.1 Έλεγχος πάχους υαλοπινάκων

Ο έλεγχος του πάχους προκύπτει από τον μέσο όρο των μετρήσεων στις τέσσερις πλευρές και στο μέσον (εφ' όσον είναι τούτο δυνατό).

Σημειώνεται ότι πάντοτε υπάρχει μια απόκλιση ίση με ± 0,2-0,3 mm μεταξύ μετρηθέντος πάχους και ονομαστικού. Η μέτρηση του πάχους σε ήδη τοποθετούμενο υαλοπίνακα δύναται να γίνεται με το ειδικό παχύμετρο της BOUSSOIS.

4.6.2 Έλεγχος επιλογής έγχρωμων υαλοπινάκων

Η επιλογή τους, θα πρέπει να έχει γίνει σύμφωνα με την εκπονηθείσα μελέτη (όπως τούτο αναφέρεται στο Παράρτημα Β) από την οποία θα προκύπτει εάν οι επιλεγέντες έγχρωμοι υαλοπίνακες θα είναι κοινοί ή SECURIT. Στην περίπτωση απουσίας μελέτης θα πρέπει να αιτιολογηθεί από τον Ανάδοχο η επιλογή τους με βάση το ως άνω παράρτημα.

4.6.3 Έλεγχος επιλογής υαλοπινάκων ασφαλείας

Η επιλογή τους τόσο από πλευράς επιδιωκόμενης ασφάλειας (τύπος υαλοπίνακα) όσο και από πλευράς πάχους και τρόπου τοποθέτησής τους, θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με σχετική μελέτη όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.1 του παρόντος.

4.6.4 Έλεγχος για την ενδεχόμενη παρουσία ενσωματούμενων ελαττωμάτων στους υαλοπίνακες

Ο εργοδότης θα πρέπει να αποφασίσει εάν οι υαλοπίνακες που επιλέγησαν από τον Ανάδοχο και παρουσιάζουν ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω αναφερόμενα ελαττώματα, δύνανται να γίνουν δεκτοί στο έργο.

i) Οπτικά ελαττώματα:

Πρόκειται για ελαττώματα που προέρχονται από τη μάζα ή την επιφάνεια του γυαλιού και που έχουν σαν αποτελέσματα την αλλοίωση της θέας και τη δημιουργία οπτικών παραμορφώσεων.

1. Έντονες τοπικές κυματώσεις που χαρακτηρίζονται από παράλληλες παραμορφώσεις της εικόνας.
2. Υάλινες πολύ λεπτές ανομοιογενείς ίνες στην επιφάνεια, αισθητές πολλές φορές στην επαφή.
3. Δέσμη πολύ λεπτών, πυκνών και παράλληλων γραμμών που προκαλούν σημαντικές αλλοιώσεις στην ορατότητα.

ii) Εμφανή μετρούμενα ελαττώματα:

Τα ελαττώματα αυτά έχουν αισθητά περιορισμένες διαστάσεις, οι οποίες αντιστοιχούν στη διάμετρο του περιγεγραμμένου κύκλου ή στην απόσταση των πλέον απομακρυσμένων σημείων.

1. Προσκολλημένα ξένα σώματα ή σκόνη γυαλιού.
2. Ενσωμάτωση στη μάζα γυαλιού, αερίου ή αλάτων, σχήματος ωοειδούς ή φακού.
3. Επιφανειακή προσκόλληση ασπριδερών μορίων αποτελούμενα συνήθως από φθαρμένο γυαλί.
4. Τοπική επιφανειακή εξέλκωση του γυαλιού που προκαλείται από τριβή ξένου σώματος συνήθως γυαλιού.
5. Ενσωμάτωση στο γυαλί αδιαφανών κόκκων διαφόρου μορφής και χρώματος.
6. Υάλινη ενσωμάτωση και μορφή δακρύου που καταλήγει σε ίνες, διαμέτρου λίγο μικρότερης ή μεγαλύτερης των 3 mm.

iii) Ελαττώματα εμφάνισης που δεν θεωρούνται μετρήσιμα:

1. Ακαθαρσίες στην επιφάνεια παρουσιαζόμενες ως σημεία, λεκέδες ή γραμμικές.
2. Ρωγμή περιορισμένης έκτασης που εκτείνεται πλήρως ή μερικώς στο πάχος του γυαλιού.
3. Επιφανειακές χαραγές, ευθύγραμμες ή καμπύλες συνεχείς ή ακανόνιστες.
4. Ιριδισμός λόγω επιφανειακής χημικής αλλοίωσης που οφείλεται στην υγρασία. Το ελάττωμα αυτό δεν πρέπει να συγχέεται με την πόλωση του φωτός που παρατηρείται στους εμβαπτισμένους υαλοπίνακες.
5. Επιφανειακή τοπική παραμόρφωση του γυαλιού στην πλαστική φάση, είτε από κύλινδρο ή από ξένα σώματα.
6. Επιφανειακή ανάκλαση εμφάνισης όπως η φλούδα πορτοκαλιού.
7. Μικροσκοπικές κοιλότητες διασκορπισμένες στην επιφάνεια με ή χωρίς ξένο σώμα.

4.6.5 Έλεγχος διαστάσεων κοπής υαλοπινάκων και ποιότητας ακμών κοπής

Δε θα πρέπει να γίνουν δεκτοί στο έργο υαλοπίνακες των οποίων οι διαστάσεις κοπής δεν επιτρέπουν:

i) την τοποθέτηση των τάκων έδρασης

ii) την εισχώρηση αυτών εντός της πατούρας σε ορισμένο βάθος

(βλ. σχετικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00).

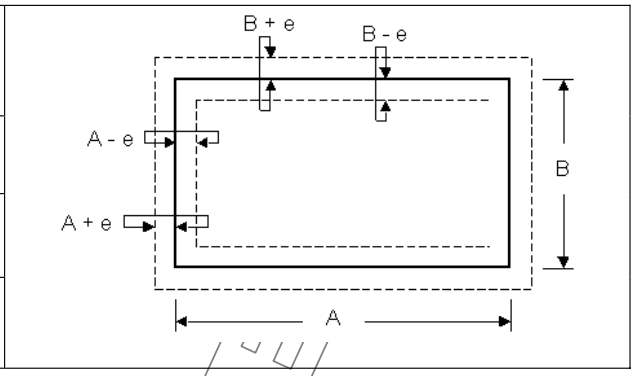
Επιπλέον, δε θα πρέπει να γίνουν δεκτοί υαλοπίνακες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από την ορθογωνικότητα, δηλ. εκείνοι που το περίγραμμά τους όπως έχει κοπεί με τις ονομαστικές διαστάσεις δεν μπορεί:

- Να εγγραφεί σε ένα ορθογώνιο με τις αυτές ονομαστικές διαστάσεις αυξημένες με την απόκλιση e του επόμενου πίνακα.
- Να περιγραφεί εντός ορθογωνίου με τις αυτές ονομαστικές διαστάσεις μειωμένες με την απόκλιση e του επόμενου πίνακα 2.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 2

Διαστάσεις μεγαλύτερης πλευράς	Αποκλίσεις e mm
< 2 m	2
2 έως 4 m	3
> 4 m	4



Από πλευράς ποιότητας κοπής ακμών, θα πρέπει να αποκλισθούν οι υαλοπίνακες που παρουσιάζουν:

- Στις ακμές, αρχές ρωγμής στο σύνολο του πάχους ή μερική ρωγμή.
- Θρυμματισμένες γωνίες.
- Αποφλιώσεις ακμών.
- «τσιμπιδιάσματα» εισέχοντα ή εξέχοντα που έχουν γίνει με ειδικό κοπτάκι, και δεν έχουν τροχισθεί.

4.6.6 Έλεγχος δυνατότητας τοποθέτησης πλευρικών παρεμβυσμάτων σφράγισης και στεγάνωσης αρμών

Δε θα πρέπει να τοποθετηθούν οι υαλοπίνακες όταν οι διαστάσεις της πατούρας τοποθέτησής τους δεν επιτρέπουν πρόβλεψη αρμού 4 mm μεταξύ υαλοπίνακα και τοιχωμάτων πατούρας.

Το πλάτος αυτό του αρμού, ειδικά στα υαλοστάσια αλουμινίου, θα μετριέται από τις υπάρχουσες προεξοχές (δόντια) της κατάληξης των τοιχωμάτων της πατούρας (βλ. σχετική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00).

4.7 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Η παράδοση, η διακίνηση και η αποθήκευση των υλικών θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Τα υλικά πρέπει να προστατεύονται στο εργοστάσιο κατασκευής, κατά τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο και στους χώρους αποθήκευσης, μέχρι κάθε στοιχείο να τοποθετηθεί και να στερεωθεί στη θέση του.

Οι υαλοπίνακες μεταφέρονται σε ειδικές συσκευασίες με πυραμοειδή πυρήνα στο μέσον με ελάχιστη κλίση προς τα μέσα. Μεταξύ των υαλοπινάκων τοποθετείται διαχωριστικό αφρώδες χαρτί. Θα πρέπει να φυλάσσονται κατακόρυφοι, σε ξηρό αεριζόμενο χώρο που να παρέχει ασφάλεια από την εν γένει δραστηριότητα του έργου και θα μεταφέρονται κατά τρόπο ασφαλή και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους στα σημεία της τελικής θέσης τους.

Πρέπει να αποφεύγεται η συσσώρευση θερμότητας στους στοιβαγμένους υαλοπίνακες. Γι αυτό τον λόγο, είναι απαραίτητο, οι υαλοπίνακες να στοιβάζονται με ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό πάχους 10mm τουλάχιστον. Αυτό το μέτρο είναι απολύτως απαραίτητο όταν πρόκειται για θερμομονωτικούς υαλοπίνακες και τούτο ανεξάρτητα θέσης αποθήκευσης. Η αποθήκευση κάτω από την επίδραση του ήλιου πρέπει πάντοτε να αποκλείεται, έστω και αν η στοίβα σκεπάζεται με καραβόπανα γιατί τότε η συσσώρευση της θερμότητας γίνεται πολύ έντονη.

Τα ειδικά κρύσταλλα θα πρέπει να τοποθετούνται αμέσως αποφεύγοντας τη μετακίνηση και αποθήκευση.

Για την διευκόλυνση του ελέγχου και της εργασίας τοποθέτησης κάθε υαλοπίνακας και καθρέπτης οφείλει να φέρει αυτοκόλλητη αφαιρετή ετικέτα με κωδικό αριθμό αντίστοιχο του κουφώματος αλουμινίου, ή της εσωτερικής θύρας/παραθύρου, ή του χώρου στον οποίο τοποθετείται.

4.8 Συνεργεία

Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης των υαλοπινάκων θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία και υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής.

β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

γ) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα, κινητά ικριώματα και σκάλες, όλα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση. Τα συνεργεία θα διατηρούν τα εργαλεία καθαρά και σε καλή κατάσταση και τυχόν ελλείψεις τους θα αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της επίβλεψης.

ε) να υποβάλλουν 3 δείγματα 15 cm x 30 cm από κάθε είδος υαλοπίνακα, καθώς και δείγματα μικρουλικών του εμπορίου που θα χρησιμοποιήσουν στην εγκατάσταση των υαλουργικών υλικών (τάκοι PVC, κόλλες). Μαζί με τα δείγματα υλικών ή μικρουλικών θα υποβάλλουν και έντυπα τεχνικά στοιχεία με αναφορά προς πρότυπες προδιαγραφές καθώς και πιστοποιητικά ποιοτικών χαρακτηριστικών. Επίσης θα υποβάλλουν αποτελέσματα εργαστηριακών ελέγχων για την διαπίστωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υλικών κάθε φορά που διενεργούνται αυτοί.

4.9 Χρόνος έναρξης εργασιών

Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων μπορεί να γίνει μόλις τοποθετηθούν τα κουφώματα, ολοκληρωθούν όλες οι οικοδομικές εργασίες, προχωρούν οι χρωματισμοί, έχει καθαριστεί η περιοχή από κάθε υπόλειμμα των προηγούμενων εργασιών, και εγκρίνει ο επιβλέπων.

4.10 Προστασία

Όταν η θερμοκρασία είναι ή αναμένεται να είναι ίση ή χαμηλότερη των 4 C° ή ίση ή ψηλότερη των 38 C° οι εργασίες στο κτίριο θα διακόπτονται.

Οι υαλοπίνακες κατά την διάρκεια της κατασκευής θα προστατεύονται από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχαία χτυπήματα).

Μετά την τοποθέτησή των υαλοπινάκων στο έργο, αυτοί θα σημαίνονται με χρωματιστές αυτοκόλλητες ταινίες ταινίες ή κατάλληλα χρώματα τα οποία θα έχουν αλκαλική βάση (π.χ. άσβεστος δεν επιτρέπεται), ώστε να αποφεύγονται ατυχήματα από όσους κυκλοφορούν στο έργο. Η σήμανση σε ηλιοαπορροφητικούς υαλοπίνακες και σε υαλοπίνακες με επιφανειακές επιστρώσεις πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Θα λαμβάνονται όλες οι προφυλάξεις ώστε οι υαλοπίνακες να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση και καθαροί μέχρι την παράδοση του έργου. Υαλοπίνακες λερωμένοι, σπασμένοι και γενικά ελαττωματικοί δε θα γίνονται δεκτοί.

© ΕΛΟΤ

4.11 Προετοιμασία

Ο ανάδοχος θα πρέπει πριν από την τοποθέτηση των υαλοπινάκων να ελέγξει ότι:

- Τα υαλοστάσια δεν παρουσιάζουν παραμορφώσεις, κυρτώσεις, αποκλίσεις από τις γωνίες
- Οι πατούρες τοποθέτησης των υαλοπινάκων είναι καθαρές και οι διαστάσεις αυτών είναι κανονικές για τους υαλοπίνακες που θα τοποθετηθούν επιτρέποντας το σωστό τακάρισμα και τοποθέτηση των παρεμβυσμάτων (ελαστομερείς προκατασκευασμένες διατομές EPDM σύμφωνα με την παράγραφο 3.2 του παρόντος).
- Οι επιφάνειες της πατούρας έχουν υποστεί την απαραίτητη επιφανειακή προστασία έναντι διαβρώσεων.

4.12 Συντονισμός

Ο συντονισμός των παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου των κουφωμάτων.

4.13 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής και τοποθέτησης των υαλοπινάκων , τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής και τοποθέτησης, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Τακάρισμα υαλοπινάκων

α) Υλικά και διαστάσεις τάκων:

Βλέπε παράγραφο 3.2 του παρόντος.

β) Θέσεις τοποθέτησης τάκων:

Οι θέσεις τοποθέτησης των τάκων έδρασης C1 των περιμετρικών C2 και των πλευρικών C3 δίδεται στα σχήματα 1,2,3, και 5.

5.2 Σφράγισμα και στεγανοποίηση αρμών τοποθέτησης υαλοπινάκων

α) Υλικά

Βλέπε παράγραφο 3.3 του παρόντος.

β) Επιλογή υλικών ανάλογα του εκτεθειμένου στο ανεμοβρόχι

Βλέπε παραγράφους 4.3. και 4.4. του παρόντος.

γ) Τρόποι τοποθέτησης

Βλέπε παράγραφο 4.5. του παρόντος.

5.3 Τοποθέτηση υαλοπινάκων σε πατούρες που διαμορφούνται με πηχίσκους

1. Οι υαλοπίνακες δύνανται να τοποθετούνται σε πατούρες κατά τις τέσσερεις, τρεις ή και δύο απέναντι πλευρές, πάντοτε με αντίστοιχο υπολογισμό του πάχους αυτών σύμφωνα με το Παράρτημα Α (παράγραφοι Α.2.1, Α.2.2, Α.2.3 και Α.2.4).

   (Βλέπε σχετικά και σημειώσεις της παραγράφου Α.2.1 του Παραρτήματος Α αναφορικά με το πότε).

   – τοποθέτηση σε τρεις πατούρες, εξομοιούται με τοποθέτηση σε τέσσερεις.

   – κολλήσεις υαλοπινάκων μεταξύ τους εξομοιούνται με τοποθετήσεις σε πατούρα.

2. Περιορισμοί ως προς τα ελάχιστα πάχη των μονών υαλοπινάκων.

   Βλέπε παράγραφο Α.2.3 Παραρτήματος Α.

3. Τοποθέτηση υαλοπινάκων με ελεύθερες προσπελάσιμες ακμές (στο κοινό) με υποχρεωτική επεξεργασία αυτών.

   Βλέπε σημειώσεις παραγράφου Α.2.3 Παραρτήματος Α.

4. Διαμόρφωση πατούρας με πηχίσκους.

   – Σε ξύλινα υαλοστάσια:

     Οι πηχίσκοι δύνανται να είναι από εμποτισμένη σκληρή ξυλεία, από ειδικές διατομές ορείχαλκου, αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα, στερεούμενοι πάντοτε μηχανικά. Η βάση έδρασης των πηχίσκων θα είναι τουλάχιστον 15 mm. Το ύψος του πηχίσκου από την πλευρά του υαλοπίνακα θα είναι τέτοιο ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις αναφορικά με τις διαστάσεις στις πατούρες όπως αυτές αναφέρονται στη Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00.

     Πηχίσκοι στερεούμενοι εξωτερικά, εάν δεν προβλέπονται οπές αποστράγγισης των νερων της πατούρας, θα πρέπει να έχουν στην κάτω επιφάνειά τους τρεις τουλάχιστον εγκοπές 8x3 mm.

     Οι στερεώσεις των πηχίσκων θα γίνονται με ορειχάλκινες ή ανοξείδωτες βίδες σε απόσταση από τα άκρα 75 mm και σε αποστάσεις μεταξύ τους 150 mm.

   – Σε υαλοστάσια αλουμινίου:

     Οι πηχίσκοι που τοποθετούνται εσωτερικά, θα πρέπει εκτός από το «κούμπωμα» αυτών να στερεούνται και μηχανικά ώστε να αποφεύγεται η απόσπαση των υαλοπινάκων σε έντονη ανεμοπίεση. Πατούρες που πρόκειται να δεχθούν παρεμβύσματα της παραγράφου 3.1.3 του παρόντος θα πρέπει να έχουν τις κατάλληλες προεξοχές για τη σταθεροποίηση αυτών, πάντοτε ανάλογα του τύπου του παρεμβύσματος. Οι διαστάσεις του πηχίσκου, θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00.

     Στην περίπτωση μεγάλων επιφανειών υαλοπινάκων (>5 m^2) εκτεθειμένων σε έντονες ανεμοπιέσεις με τους πηχίσκους τοποθετούμενους εξωτερικά, θα πρέπει η σταθερή πλευρά της πατούρας να έχει τις κατάλληλες ενισχύσεις ώστε να αντέχει στις προκαλούμενες ωθήσεις.

5.4 Τοποθέτηση υαλοπινάκων σε πατούρες που δεν διαμορφούνται με πηχίσκους

1. Συρταρωτή τοποθέτηση υαλοπινάκων σε υαλοστάσια αλουμινίου (σχήμα 4α).

   Η τοποθέτηση πραγματοποιείται από μία τουλάχιστον αποσυνδεόμενη διατομή. Παρόμοια τοποθέτηση προϋποθέτει ότι η ημιπερίμετρος του υαλοπίνακα δεν είναι μεγαλύτερη του 1m και ότι θα υπάρχει εκατέρωθεν του υαλοπίνακα αρμός τουλάχιστον 4mm.

© ΕΛΟΤ

Στην περίπτωση ύπαρξης γωνιακών ακαμψίας στις πατούρες, το βάθος της πατούρας θα μετριέται από αυτά.

2. Προσαρμογή και συνδεσμολογία των στοιχείων του υαλοστασίου αλουμινίου επί των υαλοπινάκων (σχήμα 4b).

   Προϋπόθεση παρόμοιας τοποθέτησης είναι ότι οι διατομές του υαλοστασίου θα είναι ικανές να δεχθούν τις προβλεπόμενες καταπονήσεις και όχι να βασίζονται στις αντοχές του υαλοπίνακα.

   Πάντοτε θα πρέπει να δημιουργείται εκατέρωθεν του υαλοπίνακα αρμός τουλάχιστον 4mm.

3. Τοποθέτηση υαλοπινάκων σε απέναντι παράλληλες πατούρες διαμορφούμενες σε ξύλο, μέταλλο, σκυρόδεμα με εγκοπή (σχήμα 4c).

   Παρόμοια τοποθέτηση προϋποθέτει ότι:

   - Η πάνω πατούρα θα έχει τέτοιο πλάτος και τέτοιο βάθος ώστε ο υαλοπίνακας με ανύψωση να εισχωρήσει σε αυτή με λοξώς (κίνηση 1), ώστε έτσι να δύναται να κινηθεί πλάγια χωρίς να συναντήσει εμπόδιο από την κάτω πατούρα (κίνηση 2).

   - Μετά την καθετοποίηση κατά τη φάση τοποθέτησης ο υαλοπίνακας θα δύναται να εισχωρήσει στην κάτω πατούρα (κίνηση 3).

   - Τα βάθη της πατούρας θα είναι σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-00.

   - Στην περίπτωση πολλαπλών στη σειρά υαλοπινάκων, ο ακραίος υαλοπίνακας θα δύναται να ολισθήσει σε κατακόρυφη πατούρα και οι υπόλοιποι υαλοπίνακες με τις ελεύθερες ακμές τους θα κολληθούν μεταξύ τους.

   - Στην πάνω πατούρα θα τοποθετηθούν ειδικά ελαστομερή παρεμβύσματα για να καλύψουν το μεγαλύτερο πλάτος της, που αναγκαστικά προβλέφθηκε.

5.5 Κόλληση των ελεύθερων σόκορων υαλοπινάκων σε σειρά ή υαλοπινάκων κάθετων μεταξύ τους (βλ. Παράρτημα Α, σχήματα 3,4,6,8 έως 14)

1. Υλικά

   Δεν δύνανται να χρησιμοποιηθούν οι κοινές σιλικόνες εμπορίου που τοποθετούνται για αρμολογήσεις και στεγανώσεις.

   Τα υλικά που θα προταθούν θα πρέπει να συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά ότι δύνανται να εξασφαλίσουν:

   - Πλήρη και διαρκή πρόσφυση επί των σόκορων των υαλοπινάκων και επί των πλευρών αυτών.

   - Μια αντοχή πολύ ανώτερη των καταπονήσεων που μπορούν να υποστούν οι υαλοπίνακες (εφελκυσμό-θλίψη-διάτμηση).

   - Μια ορισμένη ελαστικότητα στα μόνιμα φορτία ώστε να δύνανται να απορροφήσουν τις διαστολές και παραμορφώσεις λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών και μηχανικών καταπονήσεων.

   - Μόνιμη συνοχή στη μάζα του πολυμερισμένου υλικού.

   Κανονικά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά ελαστομερή με βάση τη σιλικόνη ή ειδικές εποξειδικές ρητίνες που ονομάζονται «σιμέντα γυαλιού» που διατηρούν την ελαστικότητά τους, τα οποία θα προταθούν από τους κατασκευαστές συνθετικών ελαστομερών υλικών για τη συγκεκριμένη θέση εφαρμογής.

2. Διαδικασία εφαρμογής της κόλλησης

   - Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της κόλλας και μέχρις πλήρους πολυμερισμού της πρέπει οι υαλοπίνακες να εξασφαλίζονται με προσωρινά ειδικά ικριώματα (χρήση βεντουζών) έναντι οιασδήποτε δόνησης.

   - Θα πρέπει να προηγείται τέλειος καθορισμός των επιφανειών που θα κολληθούν με διαλυτικό (κυρίως από λιπαρές ουσίες) και να ακολουθεί στεγνό καθάρισμα με ειδικό μαλακό χαρτί για να απομακρυνθούν τα λίπη που διαλύθηκαν και κόλλησαν στον υαλοπίνακα.

   - Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίδεται στη δοσολογία όταν το υλικό είναι δύο συστατικών.

5.6 Τοποθέτηση υαλοπινάκων ασφαλείας (με ενδιάμεσες μεμβράνες) σε πατούρες

1. Εκτεθειμένοι στο ανεμοβρόχι υαλοπίνακες:

   Ανεξάρτητα της αποτελεσματικότητας της στεγανοποίησης της κάτω πατούρας θα πρέπει να προβλέπεται και αποστράγγιση αυτής, δεδομένου ότι οι μεμβράνες θα αρχίσουν από τα σόκορα του υαλοπίνακα να καταστρέφονται με την παρουσία νερού και υδρατμών.

2. Αντοχή των υαλοπινάκων ασφαλείας έναντι απόσπασης από τις πατούρες τοποθέτησής τους:

   Μεγάλες επιφάνειες υαλοπινάκων ασφαλείας που τοποθετούνται σε βιτρίνες καταστημάτων και κινδυνεύουν να υποστούν ωθήσεις από βανδαλισμούς πολλών ατόμων μπορεί να μη ρηγματωθούν αλλά να αποσπασθούν από τις πατούρες τους.

   Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να υπολογίζονται ειδικά τα εσωτερικά τοιχώματα της πατούρας ώστε να αντέξουν στις εξασκούμενες ωθήσεις.

5.7 Τοποθέτηση υαλοπινάκων όψεων μόνο με κόλληση επί ειδικού πρόσθετου μεταλλικού σκελετού επί αντίστοιχου φέροντος

Παρόμοιος τρόπος θα πρέπει να γίνεται με περίσκεψη, εκτός εάν πραγματοποιείται από ειδικά προς τούτο συνεργεία, και μόνο όταν εργαστηριακά έχει εξασφαλισθεί η αντοχή του υλικού κόλλησης στο χρόνο απέναντι στις καταπονήσεις που θα δέχεται (στιγμιαίες και επαναλαμβανόμενες δράσεις ανέμου, περιοδικά φαινόμενα συστοδιαστολών, ηλιακή ακτινοβολία).

5.8 Τοποθέτηση έγχρωμων υαλοπινάκων στις όψεις

Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα αναφερόμενα στο Παράρτημα Β αναφορικά με:

- την επιλογή των έγχρωμων υαλοπινάκων (βλ. σχετικά και παράγραφο 4.1 του παρόντος).

- τις συνθήκες τοποθέτησής τους ως προς άλλα υπάρχοντα στοιχεία τα οποία δύνανται να επιβαρύνουν τις θερμοκρασιακές καταπονήσεις τους.

5.9 Διατάξεις ακαμψίας υαλοπινάκων μεγάλων επιφανειών (βιτρίνες)

Οι υαλοπίνακες βιτρινών είτε τοποθετούνται σε εγκοπές επί των οικοδομικών στοιχείων (στο δάπεδο και οροφή όπως στην παράγραφο 5.4 του παρόντος) είτε σε μεταλλικές προεξέχουσες του δαπέδου και της οροφής πατούρες (σχήματα 6,8 - Παράρτημα Α) συνήθως από αλουμίνιο (με ή χωρίς βουρτσάκι, σχήμα 7 - Παράρτημα Α). Θα πρέπει - ανάλογα της επιφάνειάς τους και κατόπιν υπολογισμού - να προστατεύονται (εφ' όσον για αισθητικούς λόγους δεν προβλέπεται μεταλλικός σκελετός) με υάλινα στοιχεία ακαμψίας (όπως στην παράγραφο Α.3 του Παραρτήματος Α αναφέρεται) έναντι ωθήσεων από ανεμοπίεση.

Σημειούται ότι παρόμοια διάταξη:

© ΕΛΟΤ

- Απαιτεί κόλληση των κατακόρυφων αρμών μεταξύ των υαλοπινάκων σε σειρά όπως στην παράγραφο 5.5. του παρόντος αναφέρεται

- Δεν εξασφαλίζει τις βιτρίνες έναντι βανδαλισμών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Ανοχές

Οι υαλοπίνακες γενικά θα παρουσιάζουν επιφάνειες που δεν θα παραμορφώνουν τα κατοπτριζόμενα είδωλα Οι υαλοπίνακες πρέπει να είναι επίπεδοι, λείοι και τα αντικείμενα που εμφανίζονται μέσω αυτών, να μην φαίνονται παραμορφωμένα, από απόσταση παρατήρησης 25 cm και σε γωνία:

α) 20° για την πρώτη διαλογή.

β) 30° για τη δεύτερη διαλογή.

(βλ. σχετικά και παράγραφο 4.6.4. του παρόντος)

Ο έλεγχος του πάχους του υαλοπίνακα θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.6.1 του παρόντος.

Κάθε υαλοπίνακας θα πρέπει να είναι ορθογωνισμένος, ο δε έλεγχος αυτού θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 4.6.5. του παρόντος.

Το βέλος κάμψης υαλοπίνακα από ανεμοπίεση και λοιπά φορτία μπορεί να είναι έως 1/300 και όχι περισσότερο από 6 mm για οποιοδήποτε τύπο υλικού και κατασκευής. Ο έλεγχος προκύπτει κατόπιν υπολογισμού ανάλογα του τρόπου έδρασης των υαλοπινάκων.

Οι διαστάσεις των τυποποιημένων υαλοπινάκων με τις προβλεπόμενες ανοχές καθορίζονται στα DIN 1259-1/2:2001:(Glass-Part 1:terminology for glasses types and groups/Part 2: terminology of glasses products) και DIN 1249/86:(Glass for use in building construction: glass edges: concept, characteristics of edge types and finishes).

Η επιπεδότητα ελέγχεται με ευθύγραμμο κανόνα τοποθετούμενο κατά οποιαδήποτε διαγώνιο όχι μεγαλύτερη από 0,4 mm στο μέσον.

6.2 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από την επίβλεψη ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ και ότι οι υαλοπίνακες δεν αποκλίνουν από τις καθοριζόμενες διαστάσεις και ανοχές.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει την ελεύθερη πρόσβαση της υπηρεσίας για επιθεώρηση των εργασιών στους χώρους τοποθετήσεως των υαλοπινάκων.

Κατά την προσκόμιση των υαλοπινάκων η υπηρεσία ελέγχει την ύπαρξη των σχετικών πιστοποιητικών και τις περιεχόμενες σε αυτά πληροφορίες:

α) ηχομονωτική ικανότητα (dB).

β) θερμομονωτικές ιδιότητες.

γ) χρώμα (να είναι το απαιτούμενο από τη μελέτη).

Πριν από την ολοκλήρωση της τοποθέτησης η υπηρεσία ελέγχει ότι τα ελαστικά παρεμβύσματα είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ των Κουφωμάτων και το παρόν.

Μετά την τοποθέτηση των υαλοπινάκων η Υπηρεσία ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη μελέτη, το παρόν, και τις εντολές της και συγκεκριμένα ως προς τα ακόλουθα:

α) τη στερέωση των διατομών και των παρεμβυσμάτων υποδοχής τους, καθώς και των επιβαλλόμενων κενών.

β) τη συμφωνία των επιλεγμένων υαλοπινάκων με τις απαιτήσεις του έργου όσον αφορά στη διαφάνεια, στην ημιδιαφάνεια (translucence), στη διάχυση (diffusion) και στην αντοχή (βλ. και παράγραφο 4.1 του παρόντος).

γ) να μην παρουσιάζουν χρωματικές διαφορές μεταξύ τους οι χρωματιστοί υαλοπίνακες.

δ) τους αρμούς ως προς τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης, που πρέπει να έχουν την απαραίτητη αντοχή στη θερμοκρασία της περιοχής.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται στην οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων», και στην Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 778/80, Π.Δ. 399/94, Π.Δ. 105/95, Π.Δ. 16/96, Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 90/99, Π.Δ. 159/99 , κ.λπ.).

β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ). Δηλαδή:

- Προστατευτική ενδυμασία: ΕΛΟΤ ΕΝ 863.
- Προστασία χεριών και βραχιόνων: ΕΛΟΤ ΕΝ 388.
- Προστασία κεφαλιού: ΕΛΟΤ ΕΝ 397.
- Προστασία ποδιών: ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345.

Κατά την λειτουργία των ηλεκτρικών εργαλείων και των εργαλείων χειρός, λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα:

α) Τα φορητά ηλεκτρικά εργαλεία πρέπει να λειτουργούν γενικά σε χαμηλή τάση, για να αποφεύγεται όσο το δυνατόν ο κίνδυνος θανατηφόρας ηλεκτροπληξίας.

β) Τα αιχμηρά εργαλεία, όταν δεν χρησιμοποιούνται και κατά την διάρκεια της μεταφοράς τους, πρέπει να βρίσκονται σε θήκες, προστατευτικά καλύμματα, κουτιά ή άλλους κατάλληλους κλωβούς.

γ) Μόνο εργαλεία μη σπινθηριστικά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε περιβάλλον με εύφλεκτη ή εκρηκτική σκόνη ή ατμούς.

Είναι υποχρεωττική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρως τοποθετημένου υαλοπίνακα, με βάση τα χαρακτηριστικά του (πάχος, επεξεργασία, οπλισμός κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

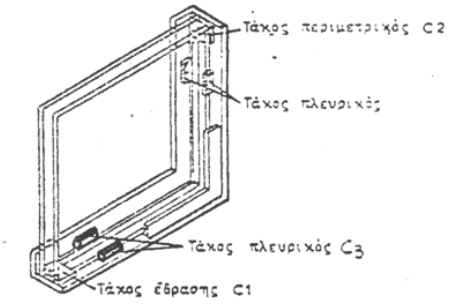
Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη

© ΕΛΟΤ

συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

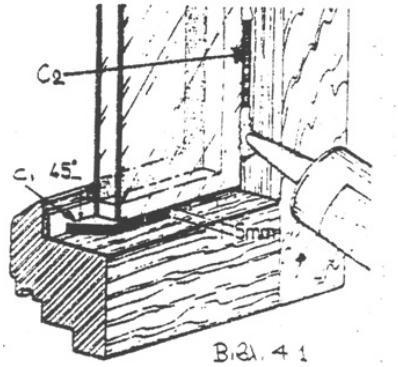
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ



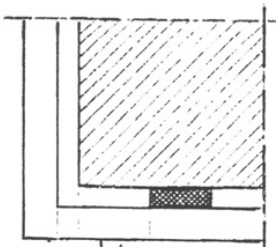
Σχήμα 1

Κατηγορίες τάκων



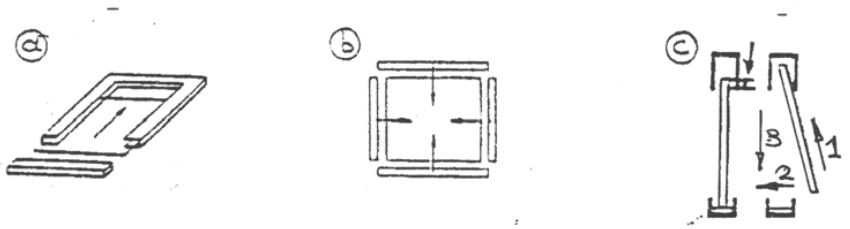
Σχήμα 2

Μεταξύ των τάκων προβλέπεται μαστίχα όταν δεν τοποθετούνται προκατασκευασμένες ελαστομερείς διατομές



Σχήμα 3

Θέση τάκου έδρασης ως προς τη γωνία του υαλοπίνακα όπου L το μήκος του υαλοπίνακα

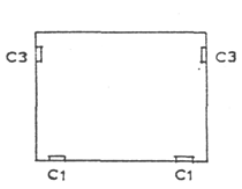


Σχήμα 4

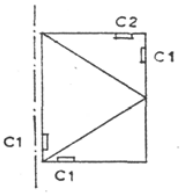
a-συρταρωτή τοποθέτηση του υαλοπίνακα
b-τα στοιχεία του υαλοστασίου συναρμολογούνται μεταξύ τους επί του υαλοπίνακα
c-τοποθέτηση υαλοπίνακα σε δυο παράλληλες σταθερές πατούρες, χωρίς πηχάκια (οι δυο άλλες πλευρές του υαλοπίνακα είναι ελεύθερες)

© ΕΛΟΤ

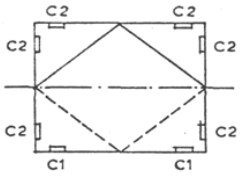
1. Πλαίσιο σταθερό



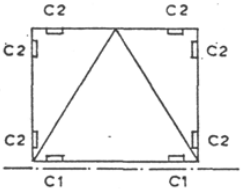
2. Πλαίσιο με κατακόρυφο άξονα περιστροφής



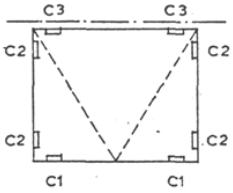
3. Πλαίσιο με ενδιάμεσο άξονα



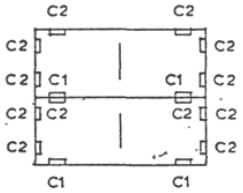
4. Πλαίσιο με κάτω οριζόντιο άξονα



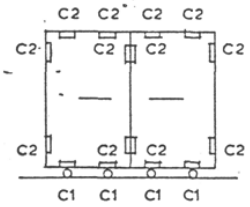
5. Πλαίσιο με πάνω οριζόντιο άξονα



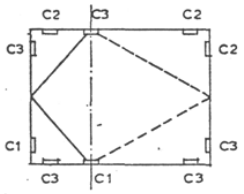
6. Πλαίσιο καρμανιόλα



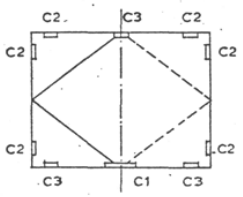
7. Κυλιόμενο πλαίσιο



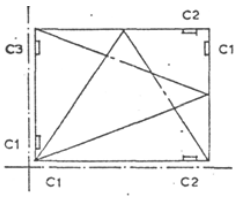
8. Πλαίσιο μ' έκκεντρο κατακόρυφο άξονα περιστροφής



9. Πλαίσιο με κεντρικό άξονα περιστροφής



10. Πλαίσιο περιστρεφόμενο οριζόντιο άξονα



Σχήμα 5 - Θέσεις τάκων ανάλογα του τρόπου λειτουργίας των υαλοστασίων

Παράρτημα Α

Διατάξεις υπολογισμού του πάχους των υαλοπινάκων σε ανεμοπίεση μεμβράνες

Α.1 Συμβατικές τιμές ανεμοπίεσης

Βασίζονται σε μία απλοποίηση των κανόνων που αναφέρονται στον Ευρωκώδικα 1 όπου λαμβάνονται υπόψη και διάφοροι παράμετροι όπως:

- το υψόμετρο της θέσης του κτιρίου
- η θέση που βρίσκεται το κτίριο
- η θέση από πλευράς ύψους του υαλοστασίου στο κτίριο
- το προστατευόμενο ή όχι της όψης έναντι των δράσεων του ανέμου

α) Περιοχή που βρίσκεται η κατασκευή από πλευράς υψομέτρου

- η περιοχή Α με υψόμετρο μικρότερο των 1000 Μ.
- η περιοχή Β με υψόμετρο μεγαλύτερο των 1000 Μ.

β) Θέση που βρίσκεται το κτίριο

- Θέση a: εσωτερικό μεγάλων κατοικημένων περιοχών (πόλεις με λιγότερα από τα μισά κτίρια της έχουν ύψος 4 ορόφων).
- Θέση b: μικρές ή μεσαίες πόλεις ή περίχωρα μεγάλων πόλεων με κτίρια μικρότερα των 4 ορόφων.
- Θέση c: εξοχικές περιοχές.
- Θέση d: κατασκευές κοντά στη θάλασσα (όταν αυτές βρίσκονται σ' απόσταση από τη θάλασσα 15 φορές το ύψος τους) εκτός αν τα υαλοστάσια είναι προστατευμένα.

γ) Θέση του υαλοστασίου από πλευράς ύψους σε συσχετισμό με το έδαφος

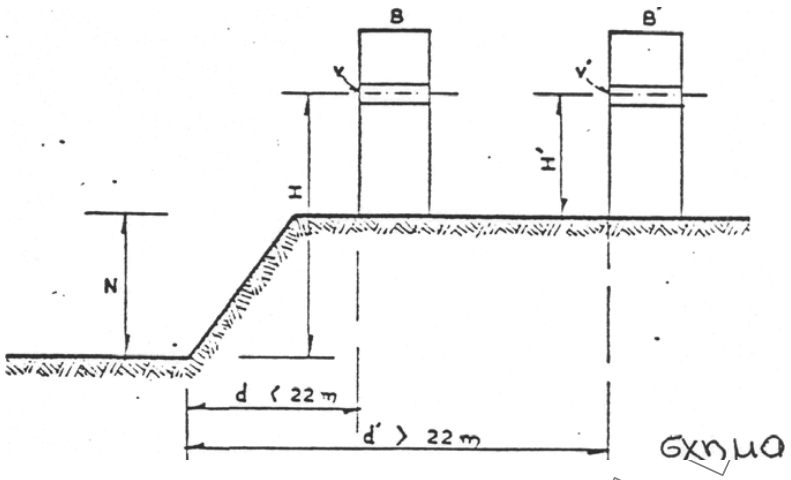
- κάτω από 6 m
- μεταξύ 6 και 18 m
- μεταξύ 18 και 28 m
- μεταξύ 28 και 50 m
- μεταξύ 50 και 100 m

*Όταν μια κατασκευή είναι ελεύθερη μπροστά κι έχει μεγάλο μήκος, λαμβάνεται σαν ύψος πάνω στο έδαφος το ύψος από την υψηλότερη στάθμη του εδάφους.

*Όταν μία κατασκευή βρίσκεται σε υπερυψωμένη περιοχή, -με κλίση πλαγιάς μεγαλύτερη των (45°), τότε το ύψος πάνω από το έδαφος, θα υπολογίζεται από το πόδι του πρανούς, εκτός αν η κατασκευή βρίσκεται σ' απόσταση οριζόντια από το πόδι του πρανούς, μεγαλύτερη του διπλάσιου του ύψους του.

Έτσι το ύψος πάνω από το έδαφος του υαλοστασίου ν του κτιρίου Β θα είναι Η ενώ του υαλοστασίου ν' του κτιρίου Β' θα είναι Η' (βλέπε γι αυτό και το σχήμα 1).

© ΕΛΟΤ



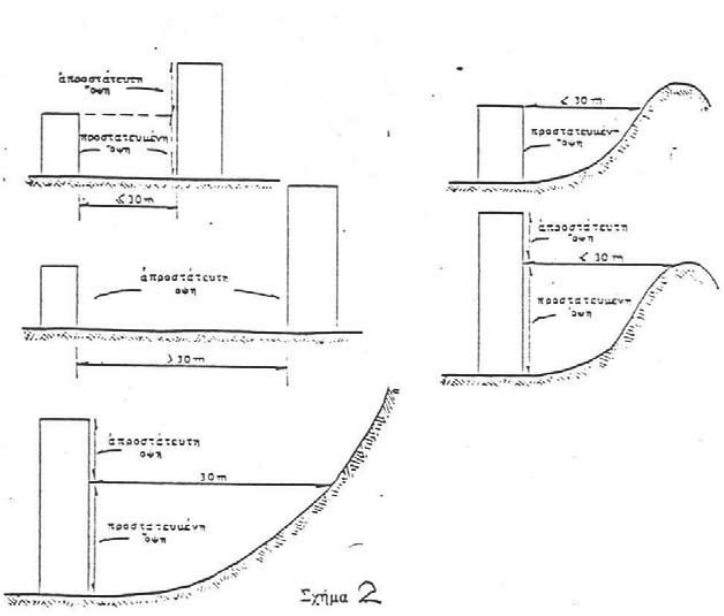
Σχήμα 1

δ) Προστατευμένο ή όχι των όψεων έναντι του ανέμου

Διακρίνονται οι όψεις σε προστατευμένες ή όχι προστατευμένες.

Μία όψη θεωρείται προστατευμένη όταν βρίσκεται πάνω σε ένα δρόμο (η έννοια του δρόμου προϋποθέτει μία συνέχεια των απέναντι κατασκευών) ή όταν βρίσκεται απέναντι από υπερυψωμένο έδαφος.

Στο σχήμα 2 δίδονται όλες οι περιπτώσεις που χαρακτηρίζουν μία όψη προστατευμένη.



Συμβατικές τιμές ανεμοπίεσης σε Kg/m' για τον υπολογισμό του πάχους των υαλοπινάκων

Πίνακας 1

Υψος υαλοστασίου πάνω από το έδαφος	Προστατευμένες όψεις υαλοστασίων	Απροστάτευτες από τον άνεμο όψεις υαλοστασίων						
	Περιοχή Α και Β	Περιοχή Α				Περιοχή Β		
	Θέση α και b	Θέση				Θέση		
		a	b	c	d	a	b	c
μικρότερο των 6 Μ	60	60	60	50	140	80	90	130
Μεταξύ 6 και 18 Μ	60	60	80	110	150	90	110	160
Μεταξύ 18 και 28 Μ	60	70	90	120	170	100	130	180
Μεταξύ 28 και 50 Μ	-	90	110	130	180	130	160	200

Α.2 Υπολογισμός του πάχους των υαλοπινάκων

Υπολογίζονται κατ' αρχάς τα πάχη των απλών υαλοπινάκων σε κινητά υαλοστάσια και με ορισμένους συντελεστές μείωσης ή προσαύξησης υπολογίζονται τα αντίστοιχα πάχη, όταν είναι σταθερά τα υαλοστάσια και όταν αντί των απλών υαλοπινάκων, προβλέπονται υαλοπίνακες SECURIT, διπλοί ή πολλαπλοί με ενδιάμεσες μεμβράνες ή θερμομονωτικοί.

Α.2.1. Πάχος απλών υαλοπινάκων (RECUITS) επί κινητών υαλοστασίων

Προκύπτει από τον επόμενο πίνακα 2 όπου:

e = το πάχος του υαλοπίνακα σε mm

L = η πιο μεγάλη πλευρά του υαλοπίνακα

l = η πιο μικρή πλευρά του υαλοπίνακα (ή μήκος του ελεύθερου άκρου για τους υαλοπίνακες που εδράζονται σε δύο πλευρές) σε m

S = επιφάνεια του υαλοπίνακα σε m^2

P = συμβατική πίεση σε Kg/m2 όπως αυτή προκύπτει από τον πίνακα 1.

Πίνακας 2

<table>
<tr><td colspan="3">Υαλοπίνακες εδραζόμενοι σε 4 πλευρές (πατούρες)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Αν $L/l \le 3$ $e=\sqrt{\frac{30SP}{72}}$ Αν $L/l > 3$ $e=$</td></tr>
<tr><td colspan="3">Υαλοπίνακες εδραζόμενοι σε 3 πλευρές</td></tr>
<tr><td>Η ελεύθερη πλευρά είναι ίση με τη μικρότερη l</td><td colspan="2">Η ελεύθερη πλευρά είναι ίση με τη μικρότερη L</td></tr>
<tr><td>$e=\frac{l\sqrt{10P}}{4,9}$</td><td>Αν $L/l \le 9$ $e=\sqrt{\frac{30SP}{72}}$</td><td>Αν $L/l > 9$ $e=\frac{3.l\sqrt{10P}}{4,9}$</td></tr>
<tr><td colspan="3">Υαλοπίνακες εδραζόμενοι σε δύο απέναντι πλευρές</td></tr>
<tr><td>$e=\frac{l\sqrt{10P}}{4,9}$</td><td colspan="2">Σε αυτήν την περίπτωση το l παριστάνει την ελεύθερη πλευρά έστω κι αν αυτό το μήκος αντιστοιχεί στη μεγαλύτερη πλευρά</td></tr>
</table>

© ΕΛΟΤ

Σημείωση:

1. Ένας μη ορθογώνιος υαλοπίνακας, εξομοιούται με ορθογώνιο, που περικλείει τον μη ορθογώνιο.

2. Ένας υαλοπίνακας που τοποθετείται κατά τις τρεις πλευρές του σε πατούρες, εξομοιούται με υαλοπίνακα τοποθετημένο σε πατούρες κατά τις τέσσερις πλευρές, όταν μία των διαστάσεων είναι ίση με το μήκος του ελεύθερου άκρου (εκτός πατούρας) και η άλλη πλευρά έχει μήκος ίσο με το τριπλάσιο της διπλανής πλευράς προς την ελεύθερη.

3. Η κόλληση υαλοπίνακα μπορεί να εξομοιωθεί ως τοποθέτηση σε πατούρα, εάν συγχρόνως ισχύουν οι περιπτώσεις:

   – ο υαλοπίνακας έχει τοποθετηθεί σε πατούρες πάνω και κάτω.

   – η πάνω στάθμη του υαλοπίνακα απέχει λιγότερο των 6,0 m από το έδαφος.

   – η κόλληση έχει πραγματοποιηθεί σε όλο το ύψος των κατακόρυφων στοιχείων, έστω και εάν αυτή πραγματοποιείται είτε:

     • σε ένα κάθετο στοιχείο υαλοπίνακα πάχους e_2 ίσο με το τάχος e_1, του κυρίως υαλοπίνακα (σχήμα 3^{α}).

     • σε ένα υάλινο στοιχείο ακαμψίας πάχους τουλάχιστον 10 mm (σχήμα 3b).

     • σε ένα υάλινο στοιχείο ακαμψίας πάχους τουλάχιστον 15 mm που τοποθετείται στην ένωση με κόλληση δύο υαλοπινάκων (σχήμα3c).



Σχήμα 3

Α.2.2 Πάχος απλών υαλοστασίων (RECUITS) επί σταθερών υαλοστασίων

Τα πάχη των υαλοπινάκων από τους τύπους του Πίνακα 2 πολλαπλασιάζονται με:

– 0,9 για όλες τις γενικές περιπτώσεις

– 0,8 για τα υαλοστάσια που η πάνω στάθμη τους βρίσκεται σε ύψος μικρότερο των 6 m από το έδαφος και που έχουν:

  • είτε περισσότερο των 5,0 m^2 επιφάνεια και στηρίζονται σε. 3 ή 4 πλευρές

  • είτε μήκος της ελεύθερης πλευράς μεγαλύτερης των 2 m όταν στηρίζονται σε δύο απέναντι πλευρές

Α.2.3 Περιορισμοί στο πάχος των απλών υαλοπινάκων (RECUITS)

Οποιοδήποτε και αν είναι το αποτέλεσμα του υπολογισμού του πάχους, ισχύουν οι παρακάτω περιορισμοί:

1. υαλοπίνακες τοποθετούμενοι σε ύψη μεγαλύτερα των 28m πρέπει vu έχουν πάχος 6 mm τουλάχιστον.

2. υαλοπίνακας επιφάνειας μεγαλύτερης των 5 m^2 θα πρέπει να έχει ελάχιστο ονομαστικό πάχος:

   – 6mm όταν η κάτω στάθμη του απέχει από το έδαφος απόσταση μεγαλύτερη του 0,60 m.

   – 8 mm όταν βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη του 0,60 mm.

3. υαλοπίνακας επιφάνειας μεγαλύτερης του 1 m^2 που παρουσιάζει ελεύθερη προσπελάσιμη ακμή (χωρίς τοποθέτηση σε πατούρα) πρέπει να έχει πάχος:

   – 8 mm εάν το μήκος της ελεύθερης ακμής είναι μικρότερη των 2,0 m.

   – 10 mm εάν το ως άνω μήκος είναι μεγαλύτερο των 2,0 m.

   Σημείωση:

   – Ελεύθερες ακμές που είναι προσπελάσιμες δεν πρέπει να παραμένουν χωρίς επεξεργασία μετά την κοπή τους.

     Ελεύθερη ακμή θεωρείται κάθε ακμή που δεν έχει τοποθετηθεί σε πατούρα υαλοστασίου ή σε εγκοπή οικοδομικού στοιχείου, δεν αποτελεί ένα γύρισμα (σχήμα 3a) ένα στοιχείο ακαμψίας (σχήμα 3b).

     Αυτός ο κανόνας αποσκοπεί στην αποφυγή τραυματισμών όταν οι ακμές παραμένουν όπως προήλθαν από την κοπή.

     Τα πάχη των υαλοπινάκων με προσπελάσιμες ακμές πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο Α.2.3.

     Στην έννοια επεξεργασία των ακμών, περιλαμβάνεται η εξαφάνιση των γωνιών με λειότριψη και λείανση των τεθλασμένων επιφανειών που προκύπτουν.

   – Ελεύθερες ακμές υαλοπίνακα ακαμψίας σε διελεύσεις κοινού

     Όταν ένας απλός υαλοπίνακας (RECUIT) έχει μια ελεύθερη ακμή σε διελεύσεις κοινού (περίπτωση υαλοπίνακα Β όταν η πόρτα είναι SECURIT (σχήμα 4) θα πρέπει να σχηματίζει ορθή γωνία με ένα πρόσθετο υαλοπίνακα κολλημένο στη γωνία (υαλοπίνακας Α μικρού πλάτους) ώστε οι ακμές του Β να μην κινδυνεύουν να τραυματίσουν τους διερχόμενους.

     Ο πρόσθετος υαλοπίνακας Α που χρησιμοποιείται και ως στοιχείο ακαμψίας πρέπει να είναι SECURIT.

     Όταν ένας φεγγίτης πάνω από πόρτα, αποτελείται από κοινό υαλοπίνακα RECUIT με ελεύθερη την κάτω ακμή θα πρέπει να έχει κατάλληλη προστασία, έτσι ώστε σε περίπτωση θραύσης να μην είναι αιτία τραυματισμού των διερχομένων (περίπτωση των σχημάτων 6,8).

     Στην περίπτωση αυτή τοποθετείται μια οριζόντια λωρίδα ικανού πλάτους από υαλοπίνακα SECURIT κολλημένη στην ελεύθερη ακμή του φεγγίτη ώστε να συγκρατήσει τα θραύσματα και συγχρόνως να αποτελέσει και ένα στοιχεία ακαμψίας του συνόλου.

Α.2.4 Πάχος υαλοπινάκων εκτός των απλών

Για ένα υαλοπίνακα εκτός του απλού (RECUIT όχι οπλισμένου) υπολογίζεται το ελάχιστο θεωρητικό πάχος e_t με τον πολλαπλασιασμό του πάχους e που έχει υπολογισθεί (παράγραφοι 2.1 και 2.2) με ένα συντελεστή ισοδυναμίας ε όπως δίδεται από τον Πίνακα 3 δηλαδή $e_t = ε.e$.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 3

Τύπος υαλοπίνακα		ε
Οπλισμένος υαλοπίνακας		1,20
Απλός υαλοπίνακας SECURIT	εάν P<90 kg/m^2	0,80
Πολλαπλός υαλοπίνακας με ενδιάμεσες μεμβράνες	διπλός	1,30
Θερμομονωτικός υαλοπίνακας	διπλός	1,50

Σημείωση αναφορικά με την εφαρμογή του συντελεστή ε (Πίνακα 3)

1. Στους πολλαπλούς και στους θερμομονωτικούς υαλοπίνακες ο συντελεστής ε εφαρμόζεται όταν η διαφορά στα πάχη των επιμέρους υαλοπινάκων δεν είναι μεγαλύτερη των 2 mm.

2. Δύναται να εφαρμοσθεί και για μεγαλύτερες των 2 mm διαφορές όταν ικανοποιούνται συγχρόνως οι παρακάτω συνθήκες:

   – η διαφορά μεταξύ των επιμέρους υαλοπινάκων είναι το πολύ ίση με 6 mm.

   – το πάχος της ενδιάμεσης στρώσης αέρα είναι το πολύ ίση με 10 mm.

   – το μέγιστο πάχος των επιμέρους υαλοπινάκων να είναι 10 mm.

   – η μικρότερη διάσταση του υαλοπίνακα είναι μεγαλύτερη ή ίση των 0,40 m.

3. Για τους υαλοπίνακες SECURIT καθιερώνεται να είναι ο συντελεστής ε μεγαλύτερος για τις μικρότερες πιέσεις, ώστε να αποφεύγονται πάχη που οδηγούν σε υπερβολικά βέλη.

4. Για τους πολλαπλούς και θερμομονωτικούς υαλοπίνακες τα πάχη που προκύπτουν αναφέρονται στο άθροισμα των επιμέρους στοιχείων χωρίς όμως να περιλαμβάνονται τα πάχη των ενδιάμεσων μεμβρανών ή τα πάχη των ενδιάμεσων στρώσεων του αέρα.

Παραδείγματα υπολογισμού πάχους υαλοπινάκων

– Ζητείται το πάχος υαλοπίνακα RECUIT διαστάσεων 1,65X2,35 εδραζόμενο σε τέσσερις πατούρες ανοιγόμενου υαλοστασίου, σε πίεση 170 Kg/m2.

  L/l = 2,35/1,65-1,42<3

  e= $\sqrt{1,65.2,35.10.170/72}$ = 9,57 (σύμφωνα με πίνακα)

  επιλέγεται υαλοπίνακας ονοματικού πάχους 10 mm και ελάχιστου πάχους κατασκευής 9,7 mm.

– Ζητείται το πάχος του αυτού ως άνω υαλοπίνακα εάν το υαλοστάσιο είναι σταθερό

  Σύμφωνα με την παράγραφο Α.2.2.

  e = 0.9.9,57=8,61 mm

  επιλέγεται πάλι υαλοπίνακας ονομαστικού πάχους 10 mm.

- Ζητείται το πάχος θερμομονωτικού υαλοπίνακα με διαστάσεις όπως του πρώτου παραδείγματος και που αποτελείται από δύο υαλοπίνακες RECUIT.

  Προκύπτει από το πάχος του απλού υαλοπίνακα 9,57 εάν πολλαπλασιασθεί με τον συντελεστή ε του πίνακα 17 ήτοι 9,57Χ1,50=14,35 mm πράγμα που οδηγεί σε δύο υαλοπίνακες ονομαστικού πάχους των 8 mm και ελάχιστου πάχους κατασκευής 7,7 mm ο καθένας ήτοι 7,7Χ2=15,40 mm.

- Ζητείται το πάχος θερμομονωτικού υαλοπίνακα όπως στο προηγούμενο παράδειγμα αλλά για σταθερό υαλοστάσιο.

  Το προηγούμενο πάχος πολλαπλασιάζεται με το συντελεστή 0,9 ήτοι 14,35Χ0,90=12,92 mm με άθροισμα παχών.

  5,8 + 7,7= 13,5mm.

- Ζητείται το πάχος υαλοπίνακα όπως του πρώτου παραδείγματος, όπου όμως αντί να είναι RECUIT είναι πολλαπλός.

  Το πάχος προκύπτει εάν πολλαπλασιασθεί το πάχος του RECUIT με το συντελεστή e από τον πίνακα.

  17 ήτοι:

  9,57 Χ 1,3 = 12,45 mm, πράγμα που σημαίνει ότι δύναται να επιλέγει πολλαπλός υαλοπίνακας 6.8-2 ή 8.8-2.

- Ζητείται το πάχος θερμομονωτικού σταθερού υαλοπίνακα διαστάσεων όπως του πρώτου παραδείγματος που αποτελείται από ένα υαλοπίνακα RECUIT και ένα πολλαπλό.

  Ανεξάρτητα του τύπου των υαλοπινάκων το πάχος του υαλοπίνακα των 9,57 mm πολλαπλασιάζεται με τον συντελεστή ε = 1,50 και τον συντελεστή 0,9 (λόγω σταθερού) οπότε προκύπτει το ελάχιστο θεωρητικό πάχος 12,92 mm.

  Ο καθορισμός των επιμέρους στοιχείων ακολουθεί πρακτικό τρόπο:

  - με πρώτη παραδοχή: ίσης αρχικής κατανομής:

    → ότι το πάχος του υαλοπίνακα RECUIT είναι ίσο με 12,92/2 = 6,46 mm πράγμα που οδηγεί σε πάχος 8 mm.

    → ότι το πάχος του πολλαπλού υαλοπίνακα είναι ίσο με 12,92/2 = 1,30 =8,40 mm πράγμα που οδηγεί σε ένα υαλοπίνακα 5.5-2 ελαχίστου πάχους κατασκευής 2Χ4,8 = 9,60 mm.

  - με δεύτερη παραδοχή: άνισης κατανομής αλλά με διαφορά μεταξύ των δύο στοιχείων όχι μεγαλύτερη των 2 mm:

    π.χ. κατανομή των 12,92 mm σε 7,7+5,22 που οδηγεί σ' ένα υαλοπίνακα RECUIT των 8 mm και σε ένα πολλαπλό υαλοπίνακα 5,22 Χ 1,3 = 6,79 mm δηλαδή σε ένα τύπου 4.4 - 2 ελάχιστου πάχους κατασκευής 2 Χ 3,80 = 7,6 mm.

    Ο τρόπος αυτός μπορεί να θεωρηθεί αυθαίρετος πλην όμως αντέχει στον έλεγχο αντοχής σε πίεση 170 kg/m2 εάν ακολουθηθεί αντίστροφη πορεία δηλαδή να προκύψει η πίεση P από τη σχέση:

    (7,7 + 7,6). 1,50 .0,9 = $\sqrt{1,65.2,35.10.P/72}$

Α.3 Διατάξεις ακαμψίας (ή αντιανεμικές διατάξεις) βιτρινών

Αποτελούνται από υαλοπίνακες SECURIT και διακρίνονται:

© ΕΛΟΤ

- σε αυτές που τοποθετούνται πάνω στους φεγγίτες (σχήματα 5a, 8b, 8c).
- σε αυτές που τοποθετούνται σε όλο το ύψος της βιτρίνας σε ένα ή δύο στοιχεία από τη μία πλευρά του υαλοπίνακα (σχήμα 3b) ελάχιστου πάχους 10m ή στην ένωση των δύο υαλοπινάκων πάχους 15mm (σχήμα 3c) σύμφωνα με το σχήμα 5Β ελάχιστου πλάτους 25 cm.
- σε αυτές τοποθετούνται σε όλο το ύψος της βιτρίνας σε ένα τεμάχιο και κατά τα λοιπά όπως προηγούμενα άλλα ελάχιστου πλάτους 20cm (σχήμα 5C)

Δεν προβλέπονται διατάξεις ακαμψίας σε βιτρίνες με υαλοπίνακα SECURIT:

- όταν ο φεγγίτης αποτελείται από ένα υαλοπίνακα και οι διαστάσεις AR ή BR είναι μικρότερες των 300mm, οποιαδήποτε και εάν είναι η άλλη διάσταση (σχήματα 14b, 6b).
- όταν ο φεγγίτης αποτελείται από πολλούς υαλοπίνακες και οι διαστάσεις AR ή BR είναι μικρότερες των 300mm, οποιαδήποτε και εάν είναι η άλλη διάσταση (σχήματα 14a, 14c, 6a, 6c, 8).

Προβλέπονται διατάξεις ακαμψίας σε βιτρίνες με υαλοπίνακες SECURIT

- όταν ο φεγγίτης βιτρίνας με πόρτα αποτελείται από ένα υαλοπίνακα και οι διαστάσεις AR ή BR είναι μεγαλύτερες των 300mm, πάντοτε ανάλογα του τρόπου στερέωσης των υαλοπινάκων σύμφωνα με τον επόμενο Πίνακα 4.

Πίνακας 4

Τρόπος στερέωσης	Απαιτείται διάταξη ακαμψίας εάν:
σε μεταλλικές πατούρες	AR + BR μεγαλύτερο των 1600 mm
σε εγκοπές στα φέροντα στοιχεία	AR + BR μεγαλύτερο των 1800mm

- όταν ο φεγγίτης βιτρίνας με πόρτα αποτελείται από πολλούς υαλοπίνακες και οι διαστάσεις AR ή BR είναι μεγαλύτερες των 300mm, πάντοτε ανάλογα του τρόπου στερέωσης των υαλοπινάκων σύμφωνα με τον επόμενο Πίνακα 5.

Πίνακας 5

Τρόπος στερέωσης	Απαιτείται διάταξη ακαμψίας εάν:
Σε μεταλλικές πατούρες	AR + BR μεγαλύτερο των 1400 mm
Σε εγκοπές στα φέροντα στοιχεία	AR + BR μεγαλύτερο των 1600mm

- όταν ο φεγγίτης βιτρίνας χωρίς πόρτα αποτελείται από πολλούς υαλοπίνακες οποιοσδήποτε και εάν είναι ο τρόπος στερέωσης εάν AR + BR> 3500mm (σχήματα 14 c, 6c).
- όταν οι βιτρίνες είναι μικτές από πλευράς υαλοπινάκων: SECURIT για τα φύλλα της πόρτας και το φεγγίτη και υαλοπίνακες RECUIT στις υπόλοιπες επιφάνειες.

α) με φεγγίτη πάνω από την πόρτα μη περιστρεφόμενο (σχήμα 10)

- στα τμήματα, εκατέρωθεν της πόρτας που είναι από υαλοπίνακες RECUIT, δεν θα πρέπει σε αυτούς να συσφίγγονται στοιχεία στήριξης, πράγμα που σημαίνει από πλευράς ευστάθειας, ότι

πρόκειται για ένα κενό, οπότε τα στοιχεία ακαμψίας θα πρέπει να τοποθετηθούν επί των BR και DP. Σε αυτή την περίπτωση εάν είναι AR+BR μεγαλύτερο των 1400 mm, θα ισχύσει ο πίνακας 5.

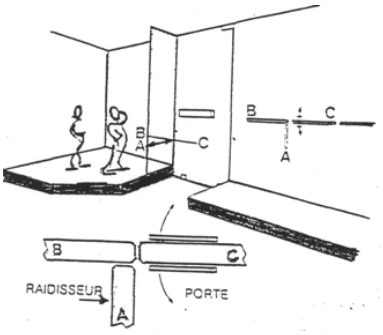
- στην περίπτωση του σχήματος II, εάν ο άξονας περιστροφής είναι στο R και η χειρολαβή στο Z, θα πρέπει να προστατευθεί το πέρασμα, η ελεύθερη ακμή του διπλανού υαλοπίνακα, με την τοποθέτηση του στοιχείου ακαμψίας στην BC (βλέπε σχήμα 4)

- στην περίπτωση επίσης του σχήματος \ \, εάν ο άξονας περιστροφής είναι στο P και η χειρολαβή στο X, δεν υπάρχει ανάγκη προστασίας της PC, το δε στοιχείο ακαμψίας τοποθετείται στο BP.

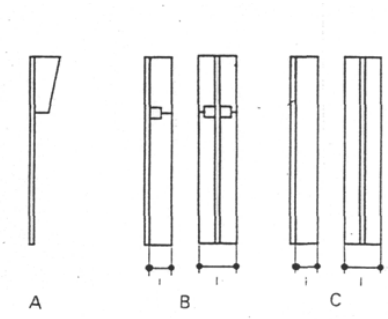
β) με περιστρεφόμενο φεγγίτη πάνω από την πόρτα

- στην περίπτωση του σχήματος 13 είναι απαραίτητη η τοποθέτηση στοιχείων ακαμψίας στα AC και BD, επί πλέον η τοποθέτηση οριζόντιας σταθερής μεταλλικής τραβέρσας κάτω από τον φεγγίτη.

- Στην περίπτωση του σχήματος 12, εάν δεν είναι δυνατή (λόγω περιορισμένου ύψους) η τοποθέτηση της προηγούμενης τραβέρσας θα πρέπει να τοποθετηθεί οροφή μικρού πλάτους (οριζόντιος υαλοπίνακας SECURIT πάνω από την πόρτα) και στοιχεία ακαμψίας στα AC, BD



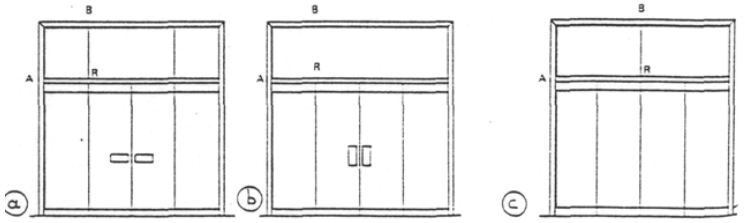
Σχήμα 4



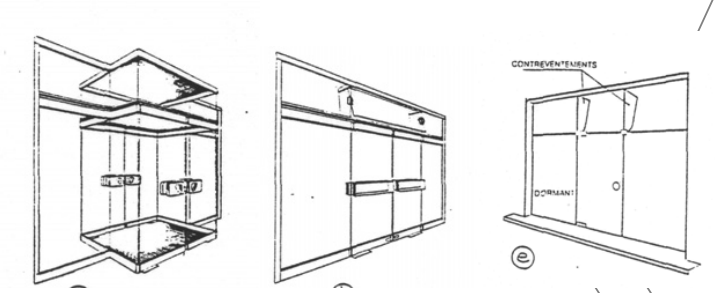
Σχήμα 5

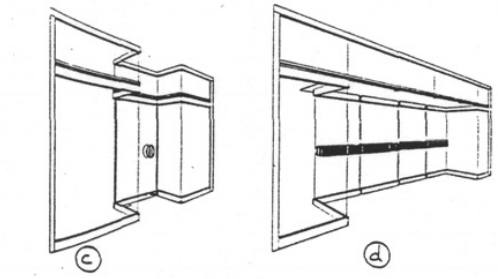
ενιαία σε όλο το ύψος.

© ΕΛΟΤ

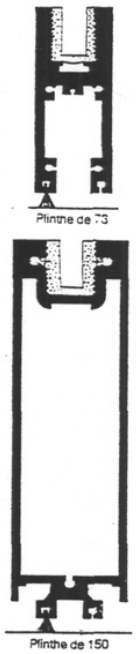


Σχήμα 6

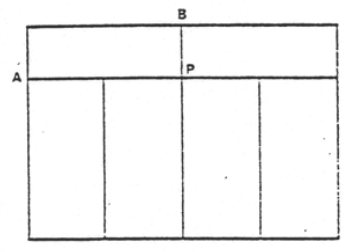




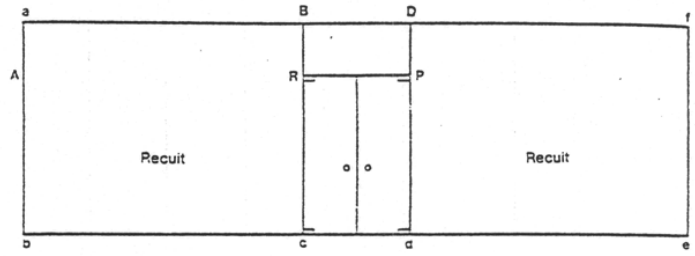
Σχήμα 8



Σχήμα 7

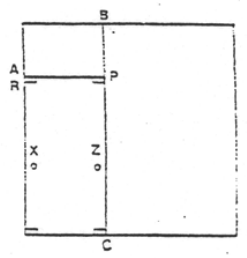


Σχήμα 9

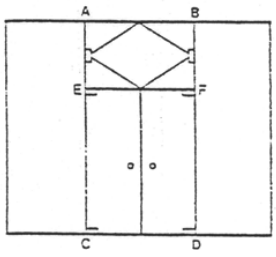


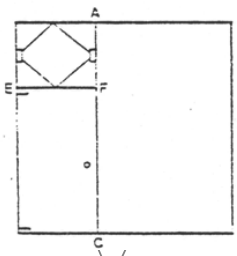
Σχήμα 10

© ΕΛΟΤ

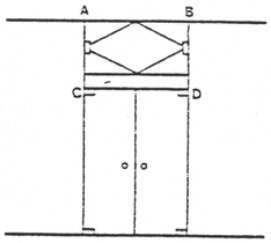


Σχήμα 11

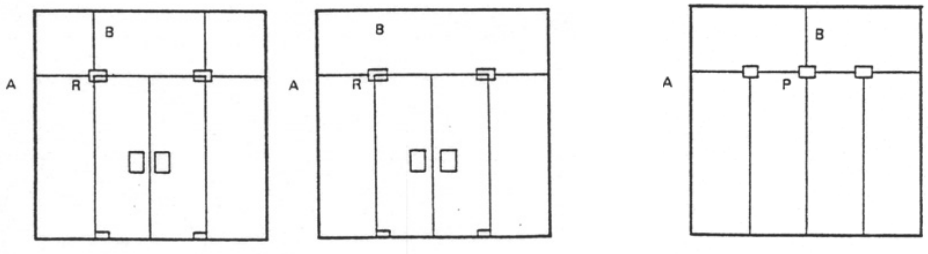




Σχήμα 12



Σχήμα 13



a b c

Σχήμα 14

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Β

Κριτήρια επιλογής εγχρώμων μονών ή πολλαπλών υαλοπινάκων από πλευράς αντοχής τους σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις

Β.1. Γενικά - Κρίσιμες Αποκλίσεις θερμοκρασίας (ΚΑΘ)

Πάντοτε οι υαλοπίνακες υπό την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας θα θερμανθούν τόσο περισσότερο όσο μεγαλύτερη είναι η ενεργειακή τους απορρόφηση.

Στην περίπτωση που υπάρχουν μόνιμες ή περιστασιακές σκιάσεις θα προκληθούν στους υαλοπίνακες αποκλίσεις θερμοκρασίας μεταξύ δύο σημείων του (με τις χαμηλότερες στις περιμετρικές πατούρες τοποθέτησής τους) ικανές να δημιουργήσουν τοπικά εφελκυστικές τάσεις και να προκαλέσουν θραύσεις και ρηγματώσεις τους, εάν αυτές οι αποκλίσεις της θερμοκρασίας καταλήξουν σε τιμές που μπορεί να θεωρηθούν κρίσιμες για τους εξεταζόμενους υαλοπίνακες.

Σημειώσεις αναφορικά με τις Κρίσιμες Αποκλίσεις Θερμοκρασίας (ΚΑΘ)

- Οι (ΚΑΘ) προκύπτουν από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ δύο σημείων του αυτού υαλοπίνακα και όχι από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος που ο υαλοπίνακας διαχωρίζει.

- Οι τιμές των (ΚΑΘ) εξαρτώνται από τον τύπο του υαλοπίνακα και τις συνθήκες τοποθέτησής τους (υλικό πατούρας και κλίση υαλοπίνακα).

- Συνδέονται επίσης με την επεξεργασία ή όχι των ακμών κοπής των υαλοπινάκων. Ανάλογα του είδους του υαλοπίνακα ένα στρογγύλευμα ή σπάσιμο των γωνιών των ακμών ώστε να μειωθούν τα ελαττώματα κοπής, δύναται να γίνουν δεκτές υψηλότερες τιμές των (ΚΑΘ).

- Αντιστρόφως οι (ΚΑΘ) είναι ασθενέστερες σε ορισμένους υαλοπίνακες (οπλισμένους, πολλαπλούς με ενδιάμεσες μεμβράνες) όπου η κοπή τους δεν μπορεί να μην παρουσιάζει ελαττώματα.

- Όταν υπάρχει υπέρβαση των (ΚΑΘ) σε ορισμένους υαλοπίνακες λόγω ηλιασμού ή παρουσίας θερμαντικού σώματος σε μικρή απόσταση, θα πρέπει αυτοί να επιλέγονται με βάση τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3 του παρόντος.

- Όταν υπάρχει περίπτωση, να βρεθεί ένας υαλοπίνακας με (ΚΑΘ) μεγαλύτερες των 25°C (με ανωμαλίες κοπής) ή μεγαλύτερες των 33°C (χωρίς ανωμαλίες κοπής), θα πρέπει αυτός να είναι αυξημένης αντοχής σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις δηλαδή να είναι του τύπου SECURIT.

Β.2 Παράγοντες που συμβάλλουν στη δημιουργία Κρίσιμων Αποκλίσεων Θερμοκρασίας

Στους εκτεθειμένους στον ηλιασμό υαλοπίνακες, θα προκύψουν παθολογικές περιπτώσεις ρηγμάτωσης όταν παρουσιάζονται Κρίσιμες Αποκλίσεις Θερμοκρασίας μεταξύ δύο σημείων του αυτού υαλοπίνακα, εάν δεν είναι ανθεκτικός στις θερμοκρασιακές καταπονήσεις.

Οι αποκλίσεις θερμοκρασίας εξαρτώνται:

- από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής (ηλιακή ακτινοβολία, ημερήσιες αποκλίσεις θερμοκρασίας, άνεμος, προσανατολισμός των όψεων, εποχή, υψόμετρο)

- από το είδος και τη σύνθεση των υαλοπινάκων (αριθμός των επιμέρους υαλοπινάκων, ενεργειακά χαρακτηριστικά του, τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας Κ)

- από το είδος του υλικού της πατούρας όπου τοποθετούνται ως και από το περιβάλλον αυτής (θερμική αδράνεια)

- από την κλίση των υαλοπινάκων ως προς την οριζόντια
- από το είδος και τη μορφή των τοιχωμάτων απέναντι και γύρω από τους υαλοπίνακες σχήματα 17 έως 19.
- από τις δημιουργούμενες σκιάσεις επί των υαλοπινάκων
- από διάφορες ειδικές περιπτώσεις που δεν εμπίπτουν στις προηγούμενες όπως: i) συρόμενοι ή επάλληλοι υαλοπίνακες, ii) υαλοπίνακες εκ των υστέρων χρωματισμένοι μερικώς ή ολικώς, iii) υαλοπίνακες με επικολλημένα εσωτερικά διάφορα διαφημιστικά ή με επικολλημένες μεμβράνες διαφόρων τύπων, iv) υαλοπίνακες εκτεθειμένοι στην επίδραση θερμαντικής πηγής.

Κλιματικές συνθήκες περιοχής

Θεωρούνται ότι είναι εκτεθειμένοι σε ηλιασμό οι κατακόρυφοι υαλοπίνακες ή αυτοί που εξομοιούνται με κατακόρυφους (στην περίπτωση που σχηματίζουν γωνία μεγαλύτερη ή ίση των 60° με την οριζόντια) των οποίων η κάθετος προς αυτούς περιλαμβάνεται στη διαγραμμισμένη γωνία AOB του σχήματος 1 εκτός εάν είναι πλήρως και μόνιμα προστατευμένοι από τον ήλιο. Οι υαλοπίνακες των οποίων η κλίση τους ως προς την οριζόντια είναι μικρότερη των 30° θεωρούνται και αυτοί ότι υφίστανται τον ηλιασμό.

Το είδος και η σύνθεση των υαλοπινάκων

Κάθε στοιχείο υαλοπίνακα (απλού ή πολυσύνθετου) προσδιορίζεται από τα αυθύπαρκτα ενεργητικά του χαρακτηριστικά (συντελεστές απορρόφησης ανάκλασης, διαπέρασης).

Τα χαρακτηριστικά αυτά αναφέρονται για κάθε όψη του στοιχείου

1. Υαλοπίνακες με ττυρολυτική επιφανειακή επικάλυψη

   Πρέπει πάντοτε να λαμβάνεται υπόψη η θέση της επικαλυπτικής στρώσης και η εκπεμπτικότητά* της ανάλογα με την τοποθέτηση του υαλοπίνακα ως προς το εξωτερικό.

   Οι πολλαπλοί υαλοπίνακες με επικαλυπτική στρώση σε επαφή με την ενδιάμεση μεμβράνη ή ορισμένοι πολλαπλοί υαλοπίνακες διαμορφωμένοι με υαλοπίνακες διαφόρων αποχρώσεων, θα θεωρούνται ως απλοί υαλοπίνακες με διαφορετικά χαρακτηριστικά ανάλογα της θέσης τοποθέτησης.

   Στο επόμενο σχήμα 2 δίδονται παραδείγματα θέσης τοποθέτησης των επιφανειακών επικαλύψεων.

   Το είδος του υλικού της πατούρας όπου τοποθετούνται ως και το περιβάλλον αυτής (θερμική αδράνεια, σχήματα 3 έως 16)

   Οι θερμικές συνθήκες στα περιμετρικά άκρα των υαλοπινάκων, εντός της πατούρας και πλησίον αυτής διαφέρουν αισθητά των αντιστοίχων συνθηκών που επικρατούν στην υπόλοιπη επιφάνεια των υαλοπινάκων.

   Οι δημιουργούμενες θερμικές καταπονήσεις είναι τόσο περισσότερο σημαντικές όσον:

   - μεγαλύτερη είναι η θερμική* αδράνεια της πατούρας από αυτή του υαλοπίνακα
   - ο υαλοπίνακας είναι λιγότερο θερμομονωτικός από το υλικό που αποτελεί την πατούρα
   - το εύρος της ημερήσιας απόκλισης της θερμοκρασίας είναι σημαντικό

   Οι πατούρες από πλευράς υλικών διαμόρφωσης τους διακρίνονται σε τρεις τύπους ως προς τη θερμική* τους αδράνεια.

   * Σημείωση αναφορικά με την έννοια της θερμικής αδράνειας (Θ-Α)

   Είναι πάντοτε μία ασαφής έννοια που δεν μπορεί να εκφρασθεί με αριθμούς και τύπους. Πρόκειται για

© ΕΛΟΤ

έναν ποιοτικό χαρακτηρισμό που δεν μετριέται με ένα αριθμό τουλάχιστον από πρακτικής πλευράς ή πλευράς κανονισμών.

Για τον λόγο αυτόν εισάγεται από τους κανονισμούς η έννοια της κατηγορίας της θερμικής αδράνειας της οποίας ο χαρακτηρισμός γίνεται σε συνάρτηση με τη μάζα και την επιφάνεια των τοιχωμάτων. Τα στοιχεία που επηρεάζουν τη θερμική αδράνεια είναι:

- ο συντελεστής απορρόφησης των τοιχωμάτων
- η επιφανειακή θερμική αγωγιμότητα του υλικού ακόμα δε περισσότερο, το γινόμενο αυτής της αγωγιμότητας με τη θερμοχωρητικότητα (γινόμενο της ειδικής θερμότητας με τη μάζα του) και τούτο γιατί με τη μεταβολή της θερμότητας το γινόμενο αυτό. είναι που συμβάλλει στην αποτελεσματική αδράνεια του υλικού.

Η (Θ.Α.) είναι συνάρτηση από τη μια μεριά της ικανότητας των τοιχωμάτων, στο να αποθηκεύουν θερμότητα, δηλαδή συνάρτηση της μάζας τους και από την άλλη μεριά της ικανότητας των τοιχωμάτων, αν αποδίδουν θερμότητα από την επιφάνεια τους, με μία ορισμένη απόκλιση χρόνου, που φθάνει τις 8 με 10 ώρες.

Η κλίση του υαλοπίνακα ως προς την οριζόντια

Ανάλογα της κλίσης του υαλοπίνακα ως προς την οριζοντία, θα πρέπει ένα μέρος λίγο ή πολύ σημαντικό των καταπονήσεων που προέρχονται από το ίδιο βάρος, να επιπροστεθεί στις θερμοκρασιακές καταπονήσεις.

Με βάση την κλίση του υαλοπίνακα ως προς την οριζοντία, οι υαλοπίνακες διακρίνονται:

- στους κατακόρυφους ή στους εξομοιούμενους με τους κατακόρυφους όταν η γωνία της κλίσης είναι μεγαλύτερη των 60°
- στους υαλοπίνακες με κλίση όταν η σχηματιζόμενη γωνία με την οριζόντια είναι μεταξύ των 60° και 30°
- στους οριζόντιους υαλοπίνακες όταν η γωνία της κλίσης είναι μικρότερη των 30°

Για τους ανοιγόμενους υαλοπίνακες, μετριέται η γωνία κλίσης όταν αυτοί είναι σε θέση κλειστή.

Το είδος και η μορφή των τοιχωμάτων (σταθερών και κινητών) γύρω από τους υαλοπίνακες

- Η παρουσία πετασμάτων (STORES)

Πάντοτε θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η παρουσία πετασμάτων, τόσο από πλευράς ενεργητικών χαρακτηριστικών (συντελεστές απορρόφησης, ανάκλασης, διαπέρασης), όσο και από πλευράς υλικού και τρόπου τοποθέτησής τους.

Σημαντική παράμετρος είναι ο αερισμός της ενδιάμεσης στρώσης αέρα μεταξύ υαλοπινάκων και πετασμάτων, έστω και εάν πρόκειται για υφασμάτινα πετάσματα. Πετάσματα από μεταλλικές κινητές περσίδες, πρέπει να απέχουν απόσταση μεγαλύτερη των 5 cm από τον υαλοπίνακα.

Στην περίπτωση υαλοπινάκων που δεν είναι ανθεκτικοί στις θερμικές καταπονήσεις (δεν είναι τύπου SECURIT), τα πετάσματα δεν θα πρέπει να είναι για μεγάλο χρονικό διάστημα, σε επαφή με τους υαλοπίνακες.

Εσωτερικό πέτασμα σε διπλωμένη θέση που δεν αποκαλύπτει πλήρως τον υαλοπίνακα, θα πρέπει να θεωρείται ότι είναι αδιαφανές τοίχωμα.

Η επίδραση των κατακόρυφων κινητών πετασμάτων στην συμπεριφορά των υαλοστασίων απέναντι στον ηλιασμό λαμβάνεται όταν τα πετάσματα είναι μισο-κατεβασμένα.

Στην περίπτωση που δεν δίδονται τα ενεργητικά τους χαρακτηριστικά από τους κατασκευαστές, θα πρέπει στο στάδιο προμελέτης να λαμβάνονται τιμές Standard της:

i) απορρόφηση: 50%

ii) ανάκλαση: 40%

iii) διαπέραση: 10%

Σε χώρους όπου απαιτείται πλήρης συσκότιση (αίθουσες π.χ. προβολών) για τους υπολογισμούς των επιπτώσεων του ηλιασμού επί των υαλοπινάκων πρέπει τα πετάσματα STORES να είναι μαύρα με συντελεστές.

i) Απορρόφηση: 90%

ii) Ανάκλαση: 10%

iii) Διαπέραση: 0

2. Υαλοπίνακες μπροστά αδιαφανή στοιχεία

Οι υαλοπίνακες που είναι εκτεθειμένοι στον ηλιασμό και βρίσκονται έστω και μερικώς μπροστά από αδιαφανές στοιχείο όπως π.χ. δοκός, υποστυλώματα, χαμηλούς τοίχους, χαμηλά έπιπλα, ράφια με στοιβαγμένα DOSSIERS, μετώπες ψευδοροφών σε απόσταση από τους υαλοπίνακες, χαμηλό χώρισμα βιτρίνας, έπιπλο που καλύπτει θερμαντικό σώμα, θα πρέπει ανάλογα των ενεργητικών χαρακτηριστικών τους να διαθέτουν μεγάλη αντοχή στις θερμικές καταπονήσεις και στις θερμικές κρούσεις, εκτός εάν αυτά τα αδιαφανή στοιχεία έχουν μειωμένες διαστάσεις, είναι αρκετά απομακρυσμένα από τους υαλοπίνακες και υπάρχει δυνατότητα αερισμού του ενδιάμεσου κενού, (βλέπε ενδεικτικές περιπτώσεις στα σχήματα 17 έως 19).

Δημιουργούμενες σκιάσεις επί των υαλοπινάκων

Οι σκιάσεις που δημιουργούνται επί των υαλοπινάκων από την παρουσία ηλιοπετασμάτων, πλακών σε πρόβολο, μπαλκονιών, βεραντών με τα υαλοστάσια σε εσοχή, λαμπάδων τοίχων, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και να εξετάζεται εάν οι υαλοπίνακες δύνανται να δεχθούν τις θερμοκρασιακές καταπονήσεις που προκύπτουν από τις αποκλίσεις θερμοκρασίας μεταξύ δύο σημείων του αυτού υαλοπίνακα. Στο σχήμα 20 δίδονται οι διάφορες περιπτώσεις σκίασης από τις οποίες, της άνω σειράς δεν θεωρούνται επικίνδυνες για διαφορική θέρμανση τον υαλοπίνακα, της μεσαίας παρουσιάζουν κάποιους κινδύνους και της κάτω σειράς είναι βέβαιο πως θα δημιουργήσει προβλήματα στον υαλοπίνακα από διαφορική θέρμανση και κυρίως από θερμική κρούση, τα οποία προβλήματα θα γίνουν πλέον έντονα όταν· υπάρχουν ανωμαλίες και δόντια στις ακμές (τσιμπίδιασμα στα σόκορα).

Ειδικές περιπτώσεις

– Συρόμενοι ή επάλληλοι υαλοπίνακες

Οι υαλοπίνακες επί συρομένων υαλοστασίων ή δυνάμενων λόγω λειτουργίας τους να τοποθετηθούν μπροστά από άλλο υαλοπίνακα παρουσιάζουν ένα ιδιαίτερο πρόβλημα απέναντι στους κινδύνους θραύσης από θερμικές καταπονήσεις.

Το καλοκαίρι υπάρχει περίπτωση στα συρόμενα υαλοστάσια (παραθύρων μπαλκονοθυρών) που είναι μερικώς ή πλήρως ανοικτά, να αποτελούν ένα τετραπλό υαλοπίνακα (δύο επάλληλοι θερμομονωτικοί) με τον ενδιάμεσο κενό, πολύ λίγο αεριζόμενο, να παρουσιασθούν σε αυτά υπερθερμάνσεις και θραύσεις των υαλοπινάκων. Παρόμοια περίπτωση πρέπει να αντιμετωπίζεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3 του παρόντος.

– Υαλοπίνακες λευκοί χρωματισμένοι εκ των υστέρων (πλήρως ή μερικώς) ή με επικολλημένα διάφορα διαφημιστικά εσωτερικά

© ΕΛΟΤ

Έχουν όλες τις πιθανότητες να θραυσθούν από θερμοκρασιακές καταπονήσεις (εμπόδιση της ροής θερμότητας να διαχυθεί προς τα μέσα) εάν δεν είναι υψηλής θερμικής αντοχής.

- Υαλοπίνακες με επικολλημένες εκ των υστέρων μεμβράνες διαφόρων τύπων

  Θα πρέπει για κάθε μεμβράνη που θα επικολληθεί να δίδεται από τον κατασκευαστή η επαύξηση του συντελεστή απορρόφησης που θα επέλθει στον υαλοπίνακα ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα θραύσης.

- Υαλοπίνακες εκτεθειμένοι στην επίδραση θερμαντικής πηγής

  Κατά γενικό κανόνα, πρέπει να αποφεύγεται να υφίστανται οι υαλοπίνακες την άμεση και τοπική επίδραση θερμικής ακτινοβολίας.

  Υαλοπίνακες που δέχονται υπό γωνία θερμό αέρα από θερμαντική πηγή ή παράλληλα προς τον υαλοπίνακα σε απόσταση μικρότερη των 20 cm πρέπει να είναι αυξημένης αντοχής σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις όταν:

  i) υπάρχει μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος.

  ii) η θερμοκρασία του αέρα ευθύς αμέσως μετά από τα στόμια, είναι μεγαλύτερη των 40°C.

  iii) Η ταχύτητα ροής του αέρα είναι μεγαλύτερη εκείνης με την οποία έχει συμβατικά καθορισθεί ο συντελεστής εναλλαγής με μετάβαση (περίπου 20 cm ανά δευτερόλεπτο) οπότε αλλάζει και η τιμή του συντελεστή θερμοπερατότητας K του υαλοπίνακα (γίνεται μεγαλύτερος).

Β.3 Επιλογή υαλοπινάκων με βάση τους επιτρεπόμενους συντελεστές απορρόφησης

Με βάση τους συντελεστές απορρόφησης των επομένων Πινάκων 20 έως 23, εφόσον δεν υπάρχει υπέρβαση αυτών, η επιλογή των υαλοπινάκων δύναται να περιορίζεται σε αυτούς που δεν έχουν αυξημένες αντοχές σε θερμοκρασιακές απαιτήσεις, δηλαδή υαλοπίνακες RECUITS με την προϋπόθεση ότι:

- το υψόμετρο που βρίσκονται οι υαλοπίνακες είναι μικρότερο των 1000 m
- εφόσον υπάρχουν εσωτερικά STORES (συνήθως μεταλλικές περσίδες) αυτές βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 5 cm από τον υαλοπίνακα, αεριζόμενες από τις τρεις πλευρές
- εκτός εάν ειδικά δεν αναφέρεται, οι υαλοπίνακες δεν έχουν ειδική επεξεργασία των ακμών κοπής
- υπάρχει περίπτωση να προκληθούν σκιάσεις επί των υαλοπινάκων
- εφόσον υπάρχουν εξωτερικές περσίδες αυτές δεν είναι σε επαφή με τους υαλοπίνακες.

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 20

Χαρακτηριστικά υαλοπινάκων			Θερμική αδράνεια πατούρας [4]		
Κλίση [1]	Είδος	Στήριξη	Χαμηλή Τύπος Α	Μέση Τύπος Β	Υψηλή Τύπος C
β>60"	Μονολιθικοί [2]	Περιμετρική άλλου είδους	75 56	58 42	42 26
β>60"	Πολλαπλοί [3]	Περιμετρική άλλου είδους	61 42	44 28	32 16
30"> β < 60"	Πολλαπλοί [3]	Περιμετρική άλλου είδους	36 22	22 8	14 ***

[1] βλέπε παράγραφο 2.4

[2] που αποτελείται από ένα υαλοπίνακα

[3] που αποτελείται από δύο ή περισσότερους υαλοπίνακες με ενδιάμεσες συνθετικές μεμβράνες

[4] βλέπε παράγραφο 2.3

*** υποχρεωτικά πρέπει να είναι ο υαλοπίνακας υψηλής αντοχής στις θερμικές κρούσεις

Επιλογή απλών ή πολλαπλών υαλοπινάκων με βάση τις τιμές των συντελεστών απορρόφησης του Πίνακα 2, ώστε εφόσον δεν υπερβαίνονται, δεν υπάρχει ανάγκη χρησιμοποίησης υαλοπινάκων με αυξημένες αντοχές σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις

Πίνακας 21

Χαρακτηριστικά υαλοπινάκων			Θερμική αδράνεια πατούρας (4)							
Κλίση	Είδος	Στήριξη	Χαμηλή και ΕΚΥ				Μέση			
			Εξωτερική		Εσωτερική		Εξωτερική		Εσωτερική	
			I	II	I	II	I	II	I	II
β≥60°	Μονολιθικοί (2)	Περιμετρική άλλου είδους	41 27	54 38	27 14	39 25	35 23	44 29	11 ***	21 7
	Πολλαπλοί (3)	Περιμετρική άλλου είδους	31 18	54 38	18 ***	39 25	25 14	44 29	*** ***	21 7

Για 1,2,3,4 και *** βλέπε πίνακα 20

ΕΚΥ: Εξωτερικοί κολλητοί υαλοπίνακες.

Ένδειξη I: σημαίνει ότι οι τιμές αναφέρονται σε υαλοπίνακες με ακμές όπως προκύπτουν από το κόψιμο.

Ένδειξη II: σημαίνει ότι οι τιμές αναφέρονται σε υαλοπίνακες με στρογγυλεμένες ακμές κοψίματος.

Οι τιμές των πολλαπλών υαλοπινάκων στη στήλη II αναφέρονται σε υαλοπίνακες κατασκευασμένους σε σταθερές διαστάσεις, με τις ακμές των επιμέρους στοιχείων στρογγυλεμένες.

Όπου στις στήλες αναφέρεται Εξωτερική ή Εσωτερική τούτο σημαίνει ότι πηχάκι σχηματισμού της πατούρας τοποθετείται εξωτερικά ή εσωτερικά.

Επιλογή θερμομονωτικών υαλοπινάκων χωρίς πρόσθετες ελαφριάς εκπεμπτικότητας στρώσεις (σχήμα 97) με ή χωρίς προς το εσωτερικό περσίδες, με βάση τις τιμές των συντελεστών απορρόφοσης του πίνακα, ώστε εφόσον δεν υπερβαίνονται, δεν υπάρχει ανάγκη χρησιμοποίησης επιμέρους υαλοπίνακες με αυξημένες αντοχές σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 22

Χαρακτηριστικά υαλοπινάκων			Θερμική αδράνεια πατούρας [4]							
Συντελεστής θερμοπερατότητας K W/m^2K	Είδος	Στήριξη	Εξωτερική		Εσωτερική		Εξωτερική		Εσωτερική	
			Χαμηλή και ΕΚΥ				Μέση			
			I	II	I	II	I	II	I	II
2,3<K<2,7 β≥60°	Μονολιθικοί [2]	Περιμετρική άλλου είδους	40 28	49 36	21 10	32 19	32 22	41 27	11 ***	16 ***
	Πολλαπλοί [3]	Περιμετρική άλλου είδους	31 19	49 36	13 ***	32 19	24 14	41 27	*** ***	16 ***
1,6<K<2,3 β≥60°	Μονολιθικοί [2]	Περιμετρική άλλου είδους	37 26	47 35	18 7	28 16	32 23	39 26	9 ***	13 ***
	Πολλαπλοί [3]	Περιμετρική άλλου είδους	29 18	47 35	10 ***	28 16	24 15	39 26	*** ***	13 ***
Βλέπε πίνακα 21 για την επεξήγηση των διαφόρων ενδείξεων όπως και για τους όρους “Εξωτερική”, “Εσωτερική”										

Επιλογή θερμομονωτικών υαλοπινάκων με πρόσθετες ελαφριάς εκπεμπτικότητας στρώσεις (σχήμα 97) με ή χωρίς προς το εσωτερικό περσίδες, με βάση τις τιμές των συντελεστών απορρόφοσης του πίνακα, ώστε εφόσον δεν υπερβαίνονται, δεν υπάρχει ανάγκη χρησιμοποίησης επιμέρους υαλοπίνακες με αυξημένες αντοχές σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις.

Πίνακας 23

		Θερμομονωτικοί υαλοπίνακες	
	Απλοί υαλοπίνακες	Χωρίς στρώση ελαφριάς εκπεμπτικότητας	Με στρώση ελαφριάς εκπεμπτικότητας
Μονολιθικοί [2]	20	14	***
Πολλαπλοί [3]	17	-	-
Μονολιθικοί ή πολλαπλοί	24	20	***
Για [2], [3] και *** βλέπε Πίνακα 20			

Επιλογή απλών, πολλαπλών ή θερμομονωτικών υαλοπινάκων σε συρόμενα οριζοντίως ή κατακορύφως υαλοστάσια χωρίς περσίδες με βάση τις τιμές των συντελεστών απορρόφησης του Πίνακα, ώστε εφόσον δεν υπερβαίνονται, δεν υπάρχει ανάγκη χρησιμοποίησης υαλοπινάκων με αυξημένες αντοχές σε θερμοκρασιακέ; καταπονήσεις.

Β.4 Παραδείγματα επιλογής απλών, πολλαπλών ή θερμομονωτικών υαλοπινάκων χωρίς περαιτέρω διερεύνηση εάν πρέπει να είναι αυξημένης αντοχής σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις

Τα παραδείγματα που δίδονται με τους επόμενους Πίνακες αναφέρονται στη δυνατότητα χρησιμοποίησης υαλοπινάκων RECUITS σύμφωνα με τις επόμενες προϋποθέσεις:

- οι υαλοπίνακες τοποθετούνται σε πατούρες σε όλη την περίμετρο τους
- εάν υπάρχουν εσωτερικά STORES (περσίδες) αυτές βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 5 cm από τον υαλοπίνακα και ότι αερίζονται στις τρεις πλευρές

- εάν υπάρχουν εξωτερικές περσίδες, αυτές δεν είναι σε επαφή με ους υαλοπίνακες
- υπάρχουν περιπτώσεις να προκληθούν σκιάσεις επί των υαλοπινάκων
- το υψόμετρο που βρίσκονται οι υαλοπίνακες είναι μικρότερο των 1000 m

Τα στοιχεία των Πινάκων 24 και 25 που αναφέρονται στους θερμομονωτικούς υαλοπίνακες δεν ισχύουν για την περίπτωση όπου η στρώση ελαφριάς εκπεμπτικότητας είναι τοποθετημένη στην όψη 3 όπως στο σχήμα 2 e. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να δίδονται διευκρινήσεις από τον Κατασκευαστή αναφορικά με τις αντοχές του σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις.

Πίνακας 24

Τύπος υαλοστασίων	Θερμική αδράνεια πατούρας υαλοστασίου	Δυνάμενοι να χρησιμοποιηθούν τύποι υαλοπινάκων χωρίς περαιτέρω διερεύνηση ως προς τις αντοχές τους, σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις
Κατακόρυφα Όχι συρόμενα υαλοστάσια (6)	Χαμηλή (1)	Κρύσταλλα λευκά max 25 mm Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 666-4 Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 444-4* Κρύσταλλα λευκά max 10 mm με ανακλαστική πυρολυτική στρώση
	Μέση (2)	Κρύσταλλα λευκά max 19 mm Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 55-2 Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 666-4* Κρύσταλλα λευκά max 10 mm με ανακλαστική πυρολυτική στρώση
	Υψηλή (3)	Κρύσταλλα λευκά max 15 mm Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 44-4 Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 444-2* Κρύσταλλα λευκά max 10 mm με ανακλαστική πυρολυτική στρώση
Συρόμενα υαλοστάσια (6)	Χαμηλή (1)	Κρύσταλλα λευκά max 10 mm Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 44-2 Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 66-2*

(1), (2), (3) βλέπε παράγραφο 2.3. αναφορικά με τους τύπους πατούρας ως προς τη θερμική τους αδράνεια

* όπου υπάρχει αστερίσκος, σημαίνει ότι οι πολλαπλοί υαλοπίνακες κατασκευάζονται σε σταθερές διαστάσεις και έχουν τις ακμές των επιμέρους στοιχείων στρογγυλεμένες

(6) Πρόκειται για υαλοπίνακες που υπάρχει περίπτωση να βρεθούν ο ένας επί του άλλου, χωρίς δυνατότητα αερισμού ενδιάμεσου κενού

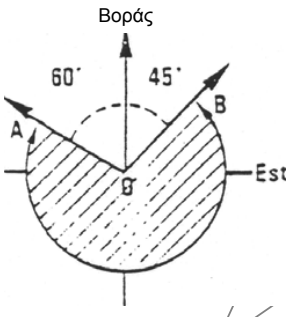
Παραδείγματα επιλογής απλών ή πολλαπλών υαλοπινάκων με ή χωρίς περσίδες προς το εσωτερικό ανάλογα του τύπου του υαλοστασίου και ανάλογα της θερμικής αδράνειας της πατούρας τοποθέτησής τους.

© ΕΛΟΤ

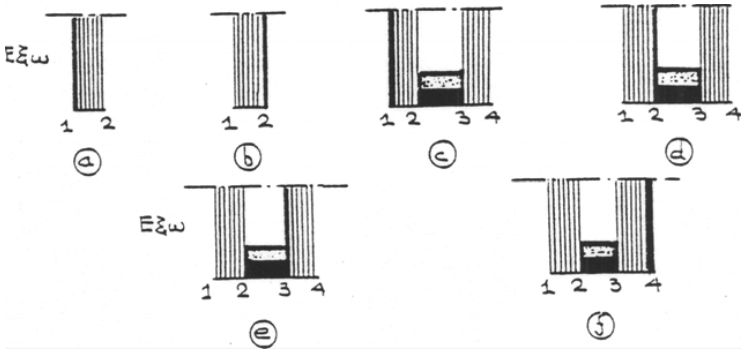
Πίνακας 25

Τύπος υαλοστασίου	Θερμική αδράνεια πατούρας υαλοστασίου	Δυνάμενοι να χρησιμοποιηθούν τύποι υαλοπινάκων χωρίς περαιτέρω διερεύνηση ως προς τις αντοχές τους, σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις				
		Εξωτερικός υαλοπίνακας			Εσωτερικός υαλοπίνακας	
Κατακόρυφα Όχι συρόμενα υαλοστάσια (6)	Χαμηλή (I)	I	Κρύσταλλα λευκά (4) max 15 mm Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 66-2 ή 333-4	I	Κρύσταλλα λευκά (4) max 15 mm	
				II	Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 66-2 ή 333-4	
		I	Κρύσταλλα λευκά (4) με πρόσθετη ελαφριάς εκπεμπτικότητας στρώση στην όψη 2 (σχήμα 97d)		Κρύσταλλα λευκά (4) max 10 mm	
				I	Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 33-2	
					Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 66-2 ή 333-4*	
		I	Κρύσταλλα λευκά max 8 mm με ανακλαστική πυρολιτική στρώση (5)	I	Κρύσταλλα λευκά (4) max 15 mm	
				II	Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 66-2 ή 333-4*	
Συρόμενα υαλοστάσια	Μέση (2)	I	Κρύσταλλα λευκά (4) max 15 mm Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 66-2 ή 333-4	I	Κρύσταλλα λευκά (4) max 19 mm Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακας max 66-2 ή 333-4*	
		I	Κρύσταλλα λευκά με πρόσθετη ελαφριάς εκπεμπτικότητας στρώση στην όψη 2	I	Κρύσταλλα λευκά (4) max 8 mm Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακας max 33-2*	
		I	Κρύσταλλα λευκά max 8 mm με ανακλαστική πυρολιτική στρώση (5)	II	Κρύσταλλα λευκά (4) max 12 mm	
				II	Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακας max 66-2 ή 333-4*	
	Χαμηλή (I)	I	Κρύσταλλα λευκά max 6 mm	I	Κρύσταλλα λευκά max 6 mm	
		II	Κρύσταλλα λευκά max 10 mm	II	Κρύσταλλα λευκά max 10 mm	
		II	Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 55-2*	II	Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακας max 55-2*	
Για (I), (2), (3), (4),(5), (6) και * βλέπε Πίνακα 24 Για ένδειξη I και II βλέπε Πίνακα 21						

Παράδειγμα επιλογής θερμομονωτικών υαλοπινάκων με περσίδες προς το εσωτερικό ανάλογα του τύπου του υαλοστασίου και ανάλογα της θερμικής αδράνειας της πατούρας τοποθέτησής τους:



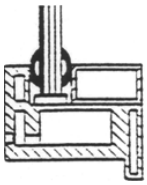
Σχήμα 1



Σχήμα 2

Τύπος Α: πατούρες χαμηλής θερμικής* αδράνειας

Αι: Θερμομονωμένη πατούρα



Σχήμα 3

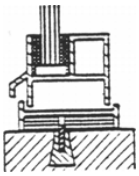
Πατούρα ξύλινου υαλοστασίου



Σχήμα 4

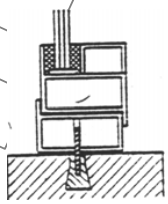
Πατούρα υαλοστασίου από συνθετικό υλικό (PVC)

A_2: Πατούρες ελαφρά αγώγιμες



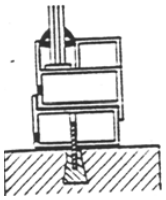
Σχήμα 5

Πατούρα ανοιγόμενου χαλύβδινου υαλοστασίου, λεπτών διατομών



Σχήμα 6

Πατούρα ανοιγόμενου υαλοστασίου αλουμινίου με ή χωρίς διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών



Σχήμα 7

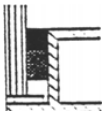
Πατούρα ανοιγόμενου υαλοστασίου αλουμινίου με ή χωρίς διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών



Σχήμα 8

Πατούρα σταθερού υαλοστασίου αλουμινίου λεπτών διατομών με ή χωρίς διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών και χωρίς επαφή με οικοδομικά στοιχεία ή μεταλλικό σκελετό

A^3: Πατούρες υαλοπινάκων εξωτερικά κολλημένων



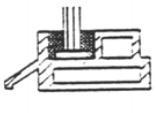
Σχήμα 9 - Υαλοπίνακες κολλημένοι εσωτερικά σε φέροντα στοιχεία αλουμινίου

© ΕΛΟΤ

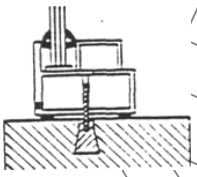
Τύπος Β: Πατούρες μέσης θερμικής αδράνειας

B_1: Πατούρες υαλοστασίων διατομών μεγάλου πάχους

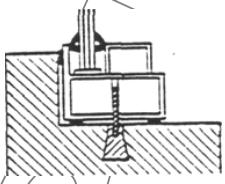
B_2: Πατούρες σταθερών υαλοστασίων αλουμινίου ή χάλυβος, σε επαφή με οικοδομικά στοιχεία ή μεταλλικό σκελετό διατομών μεγάλου πάχους



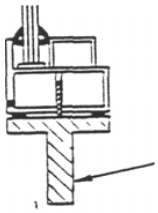
Σχήμα 10 - Πατούρα σταθερού ή ανοιγόμενου υαλοστασίου από χαλύβδινες διατομές μεγάλου πάχους



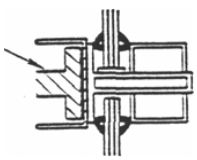
Σχήμα 11 - Πατούρα υαλοστασίου αλουμινίου με ή χωρίς διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών, στερεούμενου (έστω και κατά το ένα άκρο) απ" ευθείας σε τοίχο ή σε πατούρα σκυροδέματος



Σχήμα 12 - Πατούρα υαλοστασίου αλουμινίου με ή χωρίς διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών, στερεούμενου (έστω και κατά το ένα άκρο) απ' ευθείας σε ένα τοίχο ή σε σχηματιζόμενη γωνία από τοίχο ή σε πατούρα σκυροδέματος



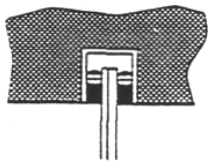
Σχήμα 13 - Πατούρα σταθερού υαλοστασίου αλουμινίου ή χάλυβος λεπτών διατομών με ή χωρίς διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών, σε επαφή με χαλύβδινο σκελετό βαριάς κατασκευής, έστω κατά τη μία πλευρά του υαλοπίνακα



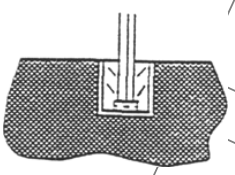
Σχήμα 14 - Πατούρα σταθερού υαλοστασίου αλουμινίου ή χάλυβος λεπτών διατομών με ή χωρίς

διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών, σε επαφή με χαλύβδινο σκελετό βαριάς κατασκευής, έστω κατά τη μία πλευρά του υαλοπίνακα

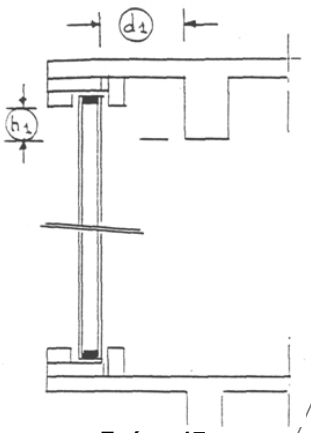
Τύπος C: Πατούρες υψηλής θερμικής αδράνειας



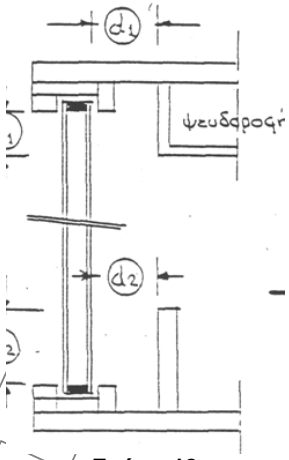
Σχήμα 15 - C_1 Πατούρα διαμορφωμένη σε ανόργανα υλικά (σκυρόδεμα, οπτοπλινθοδομή, λιθοδομή)



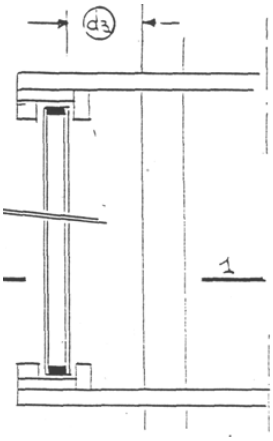
Σχήμα 16 - C_2 Μεταλλική πατούρα υαλοπίνακα τοποθετούμενη σε εγκοπή σε ανόργανα υλικά (έστω κατά τη μια πλευρά του υαλοπίνακα)



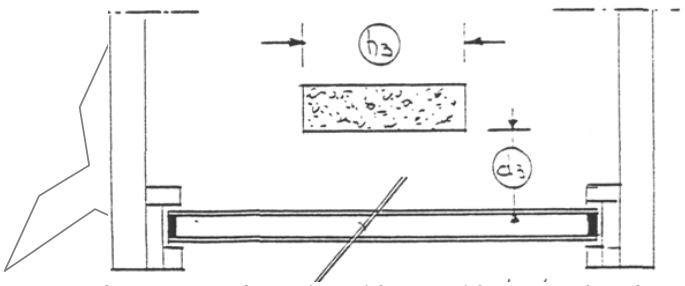
Σχήμα 17



Σχήμα 18



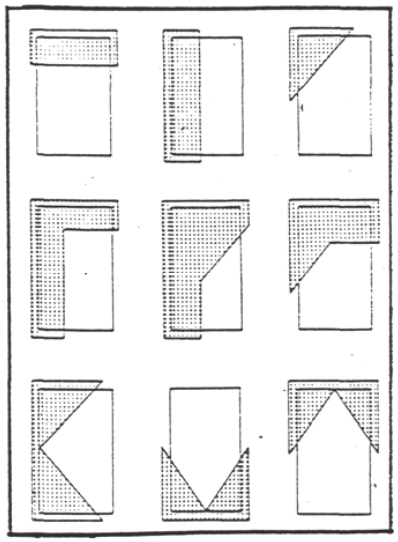
Σχήμα 19



Στις κατακόρυφες τομές των σχημάτων 17, 18 και 19, οι υαλοπίνακες θεωρούνται ότι είναι μπροστά από ένα «αδιαφανές τοίχωμα» εάν di<0,8m με hi≥0,5 di±0,02m ή εάν $d_2<h_2$

© ΕΛΟΤ

Στο σχήμα 19α (οριζόντια τομή του σχήματος 19) ο υαλοπίνακας θεωρείται ότι είναι μπροστά από «αδιαφανές τοίχωμα» εάν $d_3 < h_3$.



Σχήμα 20

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 1288.01	Glass in building. Determination of the bending strength of glass. – Part 1: Fundamentals of testing glass -- Ύαλος για δομική χρήση - Προσδιορισμός αντοχής υάλου σε κάμψη - Μέρος 1: Βασικές αρχές για δομικές υάλου
ΕΛΟΤ EN 12898	Glass in building. Determination of the emissivity -- Ύαλος για δομική χρήση - Προσδιορισμός ικανότητας εκπομπής
EN 1748-1	Glass in building - Special basic products - Part 1: Borosilicate glasses -- Δομική ύαλος. Ειδικά βασικά προϊόντα. Μέρος 1: Βοριοπυριτικά κρύσταλλα.
EN 12898	Glass in building - Determination of the emissivity -- Ύαλος για δομική χρήση - Προσδιορισμός ικανότητας εκπομπής
EN 12150-1	Glass in building - Thermally toughened soda lime silicate safety glass - Part 1: Definition and description -- Ύαλος για δομική χρήση - Θερμικά σκληρυμένο ασβέστιο-νάτριο-πυριτικό γυαλί ασφάλειας - Μέρος 1: Ορισμός και περιγραφή
EN 12337-1	Glass in building - Chemically strengthened soda lime silicate glass - Part 1: Definition and description -- Νατριοασβεστοπυριτική ύαλος ενισχυμένη χημικά – Μέρος 1: Ορισμός και περιγραφή
EN 1863-1	Glass in building - Heat strengthened soda lime silicate glass - Part 1: Definition and description. -- Δομική ύαλος. Νατριοασβεστιοπυριτική ύαλος ενισχυμένη θερμικά. Μέρος 1: Ορισμός και περιγραφή
DIN 52210-6	Testing of acoustics in buildings; airborne impact and sound insulation; measurement of level difference -- Ελεγχοι ακουστικής κτιρίων. Ηχομόνωση έναντι αερομεταφερομένου και κρουστικού θορύβου. Μέτρηση στάθμης απόσβεσης
ΕΛΟΤ EN 673/A3	Glass in building. Determination of thermal transmittance (U value). Calculation method -- Δομική ύαλος. Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης (συντελεστής U) - Μέθοδος υπολογισμού
ΕΛΟΤ EN 674	Glass in building. Determination of thermal transmittance (U value). Guarded hot plate method -- Δομική ύαλος. Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης (συντελεστής U) - Μέθοδος προστατευομένου θερμού δακτυλίου
ΕΛΟΤ EN 356	Glass in building. Security glazing. Testing and classification of resistance against manual attack -- Δομική ύαλος. Υαλοπίνακες ασφαλείας. Δοκιμές και ταξινόμηση της αντοχής έναντι κτυπήματος με το χέρι.
ΕΛΟΤ EN 13541	Glass in building. Security glazing. Testing and classification of resistance against explosion pressure -- Ύαλος για δομική χρήση - Υαλοστάσια ασφαλείας - Δοκιμές για ταξινόμηση της αντίστασης σε πίεση λόγω έκρηξης
ΕΛΟΤ EN 1063	Glass in building. Security glazing. Testing and classification of resistance against bullet attack -- Υαλοπίνακες ασφαλείας - Δοκιμές και ταξινόμηση της αντίστασης έναντι προσβολής από σφαίρα
ΕΛΟΤ EN 1096-1	Glass in building. Coated glass. Definitions and classification -- Επικαλυμμένοι υαλοπίνακες: Ορισμοί, ταξινόμηση, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ EN 410	Glass in building. Determination of luminous and solar characteristics of glazing -- Δομική ύαλος. Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών φωτεινότητας και φάσματος ηλιακού φωτός των υαλοστασίων.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN 572-1 E2	Glass in building. Basic soda lime silicate glass products. Definitions and general physical and mechanical properties -- Υαλος για δομική χρήση - Βασικά προϊόντα από νάτριο-άσβεστο-πυριτική ύαλο - Μέρος 1: Ορισμοί και γενικές φυσικές και μηχανικές ιδιότητες
ΕΛΟΤ EN 675	Glass in building. Determination of thermal transmittance (U value). Heat flow meter method --- Υάλος δομικών εφαρμογών. Προσδιορισμός θερμοπερατότητας (συντελεστής U) με χρήση θερμορροομέτρου.
DIN 4108 Beiblatt	Θερμική μόνωση και εξοικονόμηση ενεργείας στα κτίρια.
VDI 2078	Υπολογισμός ψυκτικού φορτίου σε κλιματιζόμενα δωμάτια
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 165	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό

Insulated (double) glazing

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02 «**Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Όροι και ορισμοί....5

3 Τυποποιητικές παραπομπές....5

4 Κριτήρια αποδοχής και επιλογής διπλών υαλοπινάκων με ενδιάμεσο κενό....6

4.1 Ποιοτικά χαρακτηριστικά μορφοποίησης διπλών υαλοπινάκων με ενδιάμεσο κενό....6

4.2 Κριτήρια επιλογής διπλών υαλοπινάκων από τη φάση μελέτης....8

4.3 Βοηθητικά υλικά ενσωμάτωσης των διπλών υαλοπινάκων στις πατούρες υαλοστασίων9

4.4 Παραλαβή των διπλών υαλοπινάκων με ενδιάμεσο κενό - Έλεγχος και αποδοχή....9

4.5 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο....10

5 Μέθοδος κατασκευής....11

5.1 Συνεργείο....11

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών....11

5.3 Προετοιμασία....11

5.4 Συντονισμός....11

5.5 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής....11

5.6 Προστασία....12

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....13

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος....13

6.2 Ανοχές....13

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας....14

7.1 Γενικές απαιτήσεις....14

7.2 Προστασία εργαζομένων....14

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών....14

8 Τρόπος επιμέτρησης....15

Παράρτημα Α....16

Βιβλιογραφία....19

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΧ

© ΕΛΟΤ

Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02 αφορά στον καθορισμό των ποιοτικών χαρακτηριστικών μορφοποίησης των διπλών υαλοπινάκων με ενδιάμεσο κενό, των κριτηρίων επιλογής και αποδοχής ως και των κανόνων έντεχνης τοποθέτησης στα εξωτερικά υαλοστάσια (νέα και υφιστάμενα) πάντοτε σε κατακόρυφα, οριζόντια ή με κλίση πλαίσια αλουμινίου, ξύλου, σιδηρά, PVC, συμπεριλαμβανομένων και των σχετικών εξαρτημάτων και βοηθητικών υλικών, μετά του απαραίτητου εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού εργαλείων και συσκευών σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Οι απαιτήσεις των υλικών των υαλοστασίων στα οποία τοποθετούνται οι υαλοπίνακες καθώς και ο τρόπος κατασκευής τους όπως αναφέρονται στις αντίστοιχες προδιαγραφές.

2 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

3 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.

ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

4 Κριτήρια αποδοχής και επιλογής διπλών υαλοπινάκων με ενδιάμεσο κενό

4.1 Ποιοτικά χαρακτηριστικά μορφοποίησης διπλών υαλοπινάκων με ενδιάμεσο κενό

4.1.1 Διπλοί υαλοπίνακες επί νέων υαλοστασίων

α) Χρησιμοποιούμενοι στη μορφοποίηση υαλοπίνακες

Ανάλογα των απαιτήσεων της Μελέτης του Έργου χρησιμοποιούνται υαλοπίνακες διαφανείς ή έγχρωμοι, RECUIT ή SECURIT πολλαπλοί ασφαλείας με ενδιάμεσες μεμβράνες.

Στην περίπτωση έγχρωμων υαλοπινάκων χρησιμοποιούνται έγχρωμοι στη μάζα τους ή με επιφανειακή επικάλυψη ανόργανης σύστασης εφαρμοσμένης με τη μέθοδο της πυρόλυσης.

Κατά τη φάση μορφοποίησης των διπλών υαλοπινάκων η επιφανειακή επικάλυψη δύναται να είναι σε μια από τις τέσσερις πλευρές (Σχήμα 1) ανάλογα πάντοτε των επιδιωκομένων να έχουν συντελεστών απορρόφησης ανάκλησης, διαπέρασης, ηλιακού συντελεστή και συντελεστή θερμοπερατότητας του μορφοποιημένου διπλού υαλοπίνακα.

β) Πάχη επιμέρους υαλοπινάκων

Τα πάχη των υαλοπινάκων προκύπτουν έπειτα από μελέτη αντοχής στην ανεμοπίεση σύμφωνα με το συνημμένο Παράρτημα 1 στην προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-08-07-01.

Τα πάχη των επιμέρους υαλοπινάκων δύναται να είναι από 4 έως 12 mm.

Η διαφορά σε πάχη μεταξύ των δύο υαλοπινάκων δύναται να είναι μεγαλύτερη των 2mm χωρίς να υπερβεί τα 6 mm με την προϋπόθεση ότι:

- το ενδιάμεσο κενό θα είναι μικρότερο ή ίσο των 10 mm
- το πάχος του κάθε υαλοπίνακα θα είναι μικρότερο ή ίσο των 10 mm
- η μικρότερη διάσταση του υαλοπίνακα θα είναι μεγαλύτερη ή ίση των 40 cm

Στην περίπτωση πάχους ενδιάμεσου κενού μεγαλύτερου των 10 mm απαιτείται να γίνει ιδιαίτερη μελέτη.

Στην περίπτωση που απαιτείται οι διπλοί υαλοπίνακες να είναι και ηχομονωτικοί, θα πρέπει πάντοτε να υπάρχει η ως άνω αναφερόμενη διαφορά σε πάχη.

γ) Πάχος ενδιάμεσο κενού

Τα συνήθη πάχη του ενδιάμεσου κενού είναι 6,8,10,12 mm, δύναται να φθάσουν και μέχρις 20 mm. Πάντως για τους θερμομονωτικούς υαλοπίνακες το πάχος δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 12 mm. Αντίθετα για τους αντίστοιχους ηχομονωτικούς τα μεγαλύτερα πάχη είναι αποτελεσματικότερα από ηχομονωτικής πλευράς.

δ) Τύποι παρεμβυσμάτων για την δημιουργία του ενδιάμεσου κενού

i. Συνήθης τύπος για θερμομονωτικούς υαλοπίνακες

© ΕΛΟΤ

Χρησιμοποιούνται μεταλλικά σωληνωτά παρεμβύσματα κλειστής διατομής (συνήθως ορθογωνικής) από αλουμίνιο ή γαλβανισμένη λαμαρίνα, που φέρουν στην άνω επιφάνεια τους, προς το εσωτερικό του κενού σχισμές πάχους 0,2 mm.

Το πάχος των παρεμβυσμάτων είναι πάντοτε μικρότερο κατά 1 mm του πάχους του ενδιάμεσου κενού ώστε να είναι δυνατό να τοποθετηθεί στεγάνωση μεταξύ αυτού και του υαλοπίνακα (βλέπε σχήμα 2).

ii. Ειδικός τύπος για θερμομονωτικούς και ηχομονωτικούς διπλούς υαλοπίνακες (σχήμα 7)

Αντί των μεταλλικών σωληνωτών παρεμβυσμάτων, χρησιμοποιείται ειδικό κορδόνι από POLYISOBUTYLENE στο οποίο έχουν ενσωματωθεί κόκκοι πυριτίου για την αφυδάτωση του αέρα του ενδιάμεσου κενού.

Το κορδόνι, εκτός από παρέμβυσμα, χρησιμοποιείται και ως πρώτο μέτωπο στεγάνωσης.

iii. Ειδικά σωληνωτά μεταλλικά παρεμβύσματα για ηχομονωτικούς διπλούς υαλοπίνακες.

Πρόκειται για ειδικού τύπου, επί του οποίου παρεμβάλλονται ελαστικά στοιχεία εκατέρωθεν των πλαϊνών πλευρών του με την προϋπόθεση ότι υπάρχει αυξημένο πλάτος ενδιάμεσου κενού.

ε) Διαμόρφωση των παρεμβυσμάτων σε κλειστό ορθογωνικό πλαίσιο

Μορφοποιούνται με διαστάσεις τέτοιες ώστε να υπάρχει πάντοτε περιθώριο τουλάχιστον 0.5 mm για την περιμετρική στεγάνωση .

Πάντοτε πρέπει να ενισχύονται με ειδικά γωνιακά όπως στα σχήματα 3 και 6.

στ) Πλήρωση των σωληνωτών διατομών του παρεμβύσματος με υλικό αφυδάτωσης του αέρα του ενδιάμεσου κενού

Προτού διαμορφωθούν σε κλειστό πλαίσιο οι σωληνωτές διατομές πληρούνται με κόκκους πυριτίου ή προτιμότερο κόκκους ζεόλιθου (πυριτικά άλατα νατρίου ασβεστίου) για την αφυδάτωση του εγκλωβισμένου αέρα.

Μεταξύ των δύο ειδών κόκκων, πρέπει να προτιμούνται του ζεόλιθου με τους οποίους αποφεύγεται το φαινόμενο της απώθησης (DESORPTION) υδρατμών προς το ενδιάμεσο κενό, που παρατηρείται με την αύξηση της θερμοκρασίας στο παρέμβυσμα λόγο έντονης ηλιακής ενέργειας.

Σημείωση: Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι τοποθετούμενοι κόκκοι δεν επαρκούν για να απορροφήσουν τους υδρατμούς που ενδεχομένως θα περάσουν στο ενδιάμεσο κενό, δεδομένο ότι η περιμετρική στεγανωτική κόλληση των διπλών υαλοπινάκων δεν αντέχει στη διαπίδυση υδρατμών που θα προέρθουν από συγκέντρωση νερού στην κάτω πατούρα των υαλοστασίων.

ζ) Περιμετρική στεγάνωση των διπλών υαλοπινάκων

Προβλέπεται ένα κορδόνι από μαστίχα POLYSURFURE δύο συστατικών που καλύπτει τον περιμετρικό αρμό μεταξύ των δύο υαλοπινάκων (Σχήμα 2) και τοποθέτηση πλευρικά των τοιχωμάτων του παρεμβύσματος μαστίχας BUTYL (Σχήμα 2).

η) Διοχέτευση αφυδατωμένου αέρα στο ενδιάμεσο κενό των διπλών υαλοπινάκων

Μετά την ολοκλήρωση της περιμετρικής στεγάνωσης διοχετεύεται από οπή (που σφραγίζεται αμέσως) αφυδατωμένος αέρας με σημείο δρόσου -10°C, ο οποίος λόγω της παρουσίας των κόκκων στα παρεμβύσματα, θα πρέπει να φθάσει να έχει σημείο δρόσου σε 110 με 120 ημέρες -50°Cέως -60°C.

Σημείωση: Ονομάζεται σημείο δρόσου ενός διπλού υαλοπίνακα με ενδιάμεσο κενό, η θερμοκρασία που πρόκειται να ψυχθεί ο αέρας του κενού για να αρχίσουν να εμφανίζονται συμπυκνώσεις υδρατμών στις επιφάνειες προς το κενό των υαλοπινάκων.

Το επιδιωκόμενο σημείο δρόσου των -50°C έως -60 °C δίδει ζωή 30 χρόνων στον υαλοπίνακα για να μην εμφανίσει θαμβώματα από συμπυκνώσεις υδρατμών στο ενδιάμεσο κενό. Η διάρκεια αυτή αντιστοιχεί στον απαραίτητο χρόνο, που χρειάζεται το σημείο δρόσου του αέρα του κενού να φθάσει τις θερμοκρασίες γύρω από τους 0°C μέχρις+5 °C, όπου σε αυτές αρχίζουν να είναι ορατές οι μόνιμες εσωτερικές συμπυκνώσεις, και τούτο γιατί με την πάροδο του χρόνου γίνεται σε αργό ρυθμό μια μετακίνηση (διαπίδυση) της υγρασίας του περιβάλλοντος αέρα ή των υδρατμών από συγκέντρωση νερού στην κάτω πατούρα τοποθέτησης, προς το ενδιάμεσο κενό, δεδομένου ότι η περιμετρική στεγάνωση δεν είναι στεγανή στους υδρατμούς.

θ) Διαστάσεις κοπής επιμέρους υαλοπινάκων

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

ι) Διπλοί υαλοπίνακες για τοποθέτησή τους σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 900m

Στην περιμετρική στεγάνωση μεταξύ των δύο υαλοπινάκων φέρουν ειδική βαλβίδα για την εξισορρόπηση των πιέσεων πριν από την τοποθέτησή τους.

4.1.2 Διπλοί υαλοπίνακες επί υπαρχόντων υαλοστασίων στη θέση απλών

Πρόκειται για την περίπτωση (Σχήματα 8 - 14) όπου οι πατούρες των υαλοστασίων από πλευράς διαστάσεων, κυρίως πλάτους δεν επιτρέπουν στη θέση μονού υαλοπίνακα, να τοποθετηθεί διπλός.

Χρησιμοποιούνται ειδικά πλαίσια από αλουμίνιο που περιβάλλουν τους διπλούς υαλοπίνακες, με όλα τα παρεμβύσματα και τις απαραίτητες στεγανώσεις που φέρουν όμως ειδική πλευρική ή προς τα κάτω προεξοχή για τη στερέωσή τους στο υπάρχον υαλοστάσιο είτε αυτό είναι αλουμινίου, είτε ξύλινο.

4.1.3 Μονοί υαλοπίνακες τοποθετούμενοι εσωτερικά επί υπαρχόντων υαλοστασίων με αντίστοιχους μονούς

Ο σύνδεσμος υπάρχοντος και νέου, δημιουργούν τις απαραίτητες συνθήκες ώστε να είναι το υαλοστάσιο κυρίως ηχομονωτικό, ιδίως μάλιστα εάν τοποθετηθεί ηχαπορροφητική επένδυση περιμετρικά στο πλαίσιο μεταξύ των δύο υαλοπινάκων.

4.2 Κριτήρια επιλογής διπλών υαλοπινάκων από τη φάση μελέτης

α) Από πλευράς επιδιωκόμενης άνεσης κατοίκησης

i. Για τη θερμική άνεση πρέπει να επιλέγονται ανάλογα του επιδιωκομένου συντελεστή θερμοπερατότητας ο οποίος εξαρτάται:

- από το πάχος του ενδιάμεσου κενού (όχι μεγαλύτερο των 12 mm)
- από την επιφάνεια που έχουν εναποτεθεί ημιαγώγιμα μεταλλικά άλατα (βέλτιστη θέση είναι η επιφάνεια 3 του σχήματος1)
- από την ανακλαστική εξωτερική επιφάνεια

ii. Για την ακουστική άνεση πρέπει να επιλέγονται υαλοπίνακες:

- με ειδικό ενδιάμεσο παρέμβυσμα (βλέπε παράγραφο 2.1.1 – δ ii. και δ iii. της παρούσης)
- με διαφορετικά πάχη (βλέπε παράγραφο 2.1.1. - β της παρούσης)
- με μεγάλο ενδιάμεσο κενό. Στην περίπτωση υπαρχόντων υαλοστασίων, για επαύξηση της ηχομονωτικής ικανότητας δύναται να επενδυθεί η εσωτερική περιμετρική επιφάνεια του υαλοστασίου με ηχοαπορροφητικό υλικό (σχήμα 15)

β) Από πλευράς αντοχής σε ανεμοπίεση

© ΕΛΟΤ

Τα πάχη των υαλοπινάκων θα πρέπει να ελέγχονται σύμφωνα με το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

γ) Από πλευράς συμπεριφοράς των έγχρωμων διπλών υαλοπινάκων με ενδιάμεσο κενό στις θερμοκρασιακές καταπονήσεις (βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01).

δ) Από πλευράς επάρκειας διαστάσεων πατούρας τοποθέτησης (βλέπε Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00)

ε) Από πλευράς προστασίας ατόμων από πτώση και πρόσκρουσης επί διπλών υαλοπινάκων ή από βανδαλισμούς ή από επιθέσεις με πυροβόλα όπλα (βλέπε παράγραφο 2.12.στ της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01).

4.3 Βοηθητικά υλικά ενσωμάτωσης των διπλών υαλοπινάκων στις πατούρες υαλοστασίων

Εμπίπτουν τα όσα ορίζονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

4.4 Παραλαβή των διπλών υαλοπινάκων με ενδιάμεσο κενό - Έλεγχος και αποδοχή

4.4.1 Οι εισαγόμενοι υαλοπίνακες

Ο Ανάδοχος των υαλοπινάκων πρέπει να συνοδεύει τους υαλοπίνακες με επίσημα πιστοποιητικά εξουσιοδοτημένου οργανισμού ελέγχων , από τα οποία να προκύπτει ότι τα επιμέρους στοιχεία ανταποκρίνονται στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της παραγράφου 4.1 της παρούσης , στα κριτήρια επιλογής της παραγράφου 4.2 και με υπεύθυνες βεβαιώσεις να δηλώνει:

α) ότι πριν από την παραγγελία των υαλοπινάκων, προέβη στο έλεγχο των υαλοστασίων και διαπίστωσε:

i. ότι δεν παρουσιάζουν διαφορές διαστάσεων μεγαλύτερες των 2 mm στις μετρήσεις δύο απέναντι πλευρών (ύψη, πλάτη) όταν αυτές γίνονται από πυθμένα σε πυθμένα πατούρας.

ii. ότι δεν παρουσιάζουν διαφορές διαστάσεων μεγαλύτερες των 4 mm στις μετρήσεις των διαγωνίων που πραγματοποιούνται όταν το πλαίσιο του υαλοστασίου τοποθετηθεί οριζόντια σε επίπεδη επιφάνεια.

iii. ότι από πλευράς δομής και ακαμψίας τα υαλοστάσια δεν πρόκειται να είναι αίτια:

- δημιουργίας διατμητικών τάσεων μεταξύ των επί μέρους υαλοπινάκων
- χαλάρωσης των συγκολλήσεων μεταξύ των υαλοπινάκων
- συγκέντρωσης νερού στην κάτω πατούρα τοποθέτησής τους

β) ότι κατά τη λήψη των διαστάσεων για την παραγγελία των υαλοπινάκων έλαβε υπόψη του:

i. τα πάχη των τάκων που θα πρέπει να τοποθετηθούν, ή τα πάχη των ελαστικών παρεμβυσμάτων.

ii. το βάθος που είναι απαραίτητο να εισχωρήσει ο υαλοπίνακας στις πατούρες. (βλέπε Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00).

4.4.2 Εγχώρια μορφοποίηση των υαλοπινάκων

Ο Ανάδοχος, εκτός από τα πιστοποιητικά και τις βεβαιώσεις που αναφέρονται στην πρώτη περίπτωση, οφείλει να γνωρίσει στον Εργοδότη, το Εργαστήριο όπου μορφοποιούνται οι διπλοί υαλοπίνακες, ώστε να έχει τη δυνατότητα των επί τόπου ελέγχων των διάφορων φάσεων συναρμολόγησης και της ποιότητας των

επιμέρους στοιχείων, σύμφωνα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της παραγράφου 4.1 και τα κριτήρια επιλογής της παραγράφου 4.2 της παρούσης προδιαγραφής.

4.4.3 Επί τόπου δειγματοληπτικός έλεγχος παραδοθέντων υαλοπινάκων

Ο Εργοδότης θα έχει το δικαίωμα να αποσυνδέσει ένα παραδοθέντα υαλοπίνακα, για να διαπιστώσει τον τρόπο συνδεσμολογίας του πλαισίου του μεταλλικού παρεμβύσματος όπως επίσης να διαπιστώσει εάν τα σωληνωτά παρεμβύσματα περιέχουν στο σύνολό τους κόκκους πυριτίου ή ζεόλιθου.

4.4.4 Πιστοποιητικό διάρκειας ζωής του διπλού υαλοπίνακα από πλευράς μη εμφάνισης υδρατμών στο ενδιάμεσο κενό

Ο Ανάδοχος των υαλοπινάκων είτε είναι εισαγόμενοι, είτε μορφοποιούνται εγχώρια θα πρέπει να δώσει πιστοποιητικό από το οποίο θα προκύπτει η διάρκεια ζωής του υαλοπίνακα κατά την οποία δεν θα εμφανίσει συμπυκνώσεις στο ενδιάμεσο κενό.

Στο ως άνω πιστοποιητικό, ο Ανάδοχος θα έχει το δικαίωμα να θέση ως προϋπόθεση ισχύος του, ότι δεν θα υπάρξει περίπτωση να συγκεντρωθούν νερά στη κάτω πατούρα τοποθέτησης των υαλοπινάκων λόγω αδυναμίας αποστράγγισης αυτής, χωρίς όμως να επικαλεσθεί θέμα αποτελεσματικότητας στεγάνωσης.

4.4.5 Δείγματα επιμέρους υλικών μορφοποίησης των διπλών υαλοπινάκων ως και δείγματα βοηθητικών υλικών τοποθέτησης στις πατούρες των υαλοστασίων

Ο Ανάδοχος μαζί με τους προσκομιζόμενους στο έργο διπλούς υαλοπίνακες οφείλει να παραδώσει στον Εργοδότη δείγματα όλων των υλικών με τα οποία μορφοποιήθηκε ο υαλοπίνακας όπως και δείγματα υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για την τοποθέτηση στις πατούρες (βλέπε παράγραφο 4.3 της παρούσης προδιαγραφής).

4.4.6 Έλεγχος των παραδιδομένων στο έργο υαλοπινάκων από πλευράς ταύτισης διαστάσεων των επιμέρους υαλοπινάκων

Όταν ο ένας υαλοπίνακας προεξέχει του άλλου περισσότερο του 1 mm για μήκη μέχρις 2 m ή 1,5 mm για μήκη 2 m έως 4 m δεν θα πρέπει να γίνεται δεκτός, εκτός εάν με κατάλληλο τακάρισμα ή με τα ελαστικά προκατασκευασμένα παρεμβύσματα, αποφευχθεί η δημιουργία διατμητικών καταπονήσεων μεταξύ των δύο επιμέρους υαλοπινάκων.

4.4.7 Έλεγχος επιπεδότητας των επιμέρους υαλοπινάκων

Δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν βέλος μεγαλύτερο του 0.5 mm στο μέσο ευθύγραμμου κανόνα κατάλληλου μήκους που τοποθετείται κατά τις διαγώνιους.

4.5 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Η παράδοση, η διακίνηση και η αποθήκευση των υλικών θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Τα υλικά πρέπει να προστατεύονται στο εργοστάσιο κατασκευής, κατά τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο, και στους χώρους αποθήκευσης, μέχρι κάθε στοιχείο να τοποθετηθεί και να στερεωθεί στη θέση του.

Οι υαλοπίνακες μεταφέρονται σε ειδικές συσκευασίες με πυραμοειδή πυρήνα στο μέσον με ελάχιστη κλίση προς τα μέσα. Μεταξύ των υαλοπινάκων τοποθετείται διαχωριστικό αφρώδες χαρτί. Θα πρέπει να φυλάσσονται κατακόρυφοι σε ξηρό αεριζόμενο και στεγασμένο χώρο που να παρέχει ασφάλεια από την εν γένει δραστηριότητα του Εργου και θα μεταφέρονται κατά τρόπο ασφαλή και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους στα σημεία της τελικής θέσης τους.

Πρέπει να αποφεύγεται η συσσώρευση θερμότητας στους στοιβαγμένους υαλοπίνακες. Γι'αυτό τον λόγο, είναι απαραίτητο, οι υαλοπίνακες να στοιβάζονται με ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό πάχους 10 mm τουλάχιστον. Αυτό το μέτρο είναι απολύτως απαραίτητο όταν πρόκειται για θερμομονωτικούς υαλοπίνακες και τούτο ανεξάρτητα

© ΕΛΟΤ

θέσης αποθήκευσης. Η αποθήκευση κάτω από την επίδραση του ήλιου πρέπει πάντοτε να αποκλείεται, έστω και αν η στοίβα σκεπάζεται με καραβόπανα γιατί τότε η συσσώρευση της θερμότητας γίνεται πολύ έντονη.

Τα ειδικά κρύσταλλα θα πρέπει να τοποθετούνται αμέσως, αποφεύγοντας τη μετακίνηση και την αποθήκευση.

Για την διευκόλυνση του ελέγχου και της εργασίας τοποθέτησης κάθε υαλοπίνακας οφείλει να φέρει αυτοκόλλητη αφαιρετή ετικέτα με κωδικό αριθμό αντίστοιχο του κουφώματος αλουμινίου, ή της εσωτερικής θύρας/παραθύρου, ή του χώρου στον οποίο τοποθετείται.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης των υαλοπινάκων θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία και υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής.

β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

γ) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία, δηλαδή: εξοπλισμό μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα, κινητά ικριώματα και σκάλες, όλα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση. Τα συνεργεία θα διατηρούν τα εργαλεία καθαρά και σε καλή κατάσταση και τυχόν ελλείψεις τους θα αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της Επίβλεψης.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων μπορεί να γίνει μόλις τοποθετηθούν τα κουφώματα, ολοκληρωθούν όλες οι οικοδομικές εργασίες, προχωρούν οι χρωματισμοί, έχει καθαριστεί η περιοχή από κάθε υπόλειμμα των προηγούμενων εργασιών, και το επιτρέπει ο επιβλέπων.

5.3 Προετοιμασία

Ο Ανάδοχος προβαίνει σε όλους τους ελέγχους που αναφέρονται στην παράγραφο 4.4.1 της παρούσης και επιπλέον ελέγχει την δυνατότητα πραγματοποίησης του προβλεπόμενου τακαρίσματος και της έντεχνης και αποτελεσματικής αρμολόγησης των αρμών εκατέρωθεν του υαλοπίνακα σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.3 της παρούσης.

Πριν από την τοποθέτηση των υαλοπινάκων, θα έχει προηγηθεί η απαραίτητη επιφανειακή επεξεργασία των επιφανειών της πατούρας για προστασίας τους από διαβρώσεις στα σιδηρά και ξύλινα υαλοστάσια.

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός των παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου των κουφωμάτων.

5.5 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής

5.5.1 Τοποθέτηση διπλών υαλοπινάκων σε νέα υαλοστάσια

α) Τακάρισμα υαλοπινάκων

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο 5.5.1 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

Ειδικά για τους διπλούς υαλοπίνακες, το πλάτος του τάκου έδρασης θα πρέπει να είναι ίσο με το πλάτος της πατούρας μειωμένο κατά 5 mm εκατέρωθεν και τούτο για την αποφυγή εκτροπής του υαλοπίνακα από το κατακόρυφο επίπεδο και δημιουργίας διατμητικών τάσεων στους υαλοπίνακες λόγω ανομοιόμορφης έδρασης (σχήμα 16).

β) Σφράγιση και στεγανοποίηση των αρμών εκατέρωθεν του υαλοπίνακα

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.5.2 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

γ) Τοποθέτηση υαλοπινάκων σε πατούρες με πηχίσκους

Υποχρεωτικά πρέπει να τοποθετούνται και οι τέσσερις πλευρές τους σε πατούρες όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.5.5-4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

δ) Τοποθέτηση υαλοπινάκων σε πατούρες που δεν διαμορφούνται με πηχίστους

Ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραγράφους 5.5.4-1 και 5.5.4-2 και της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

ε) Τοποθέτηση έγχρωμων διπλών υαλοπινάκων στις όψεις

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.5.8 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

στ) Τοποθέτηση διπλών υαλοπινάκων σε μεγαλύτερο των 900 m υψόμετρο

Πριν από την τοποθέτηση στις πατούρες θα πρέπει να αφαιρεθεί η ειδική βαλβίδα για ένα λεπτό ώστε να επέλθει εξισορρόπηση των πιέσεων.

5.5.2 Τοποθέτηση διπλών υαλοπινάκων σε υπάρχοντα υαλοστάσια (σχήματα 8 έως 14)

Επιδιώκεται πάντοτε να υπάρχει:

- ένα τακάρισμα μεταξύ της κάτω επιφάνειας του πλαισίου του υαλοπίνακα και της οριζόντιας επιφάνειας της ανοικτής πατούρας
- ένα σφράγισμα των κενών που δημιουργούνται είτε με προκατασκευασμένα ελαστομερή κορδόνια που προμηθεύονται μαζί με τους ειδικούς αυτούς υαλοπίνακες, είτε με πλαστομερείς ή ελαστομερείς στόκους.

5.6 Προστασία

Όταν η θερμοκρασία είναι ή αναμένεται να είναι ίση ή χαμηλότερη των 4 C° ή ίση ή ψηλότερη των 38 C° οι εργασίες στο κτίριο θα διακόπτονται.

Οι υαλοπίνακες κατά την διάρκεια της κατασκευής θα προστατεύονται από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχαία χτυπήματα).

Μετά την τοποθέτηση των υαλοπινάκων στο έργο, αυτοί θα σημαίνονται με χρωματιστές αυτοκόλλητες ταινίες ή κατάλληλα χρώματα τα οποία θα έχουν αλκαλική βάση (π.χ. άσβεστος δεν επιτρέπεται) ώστε να αποφεύγονται ατυχήματα από όσους κυκλοφορούν στο έργο. Η σήμανση σε ηλιοαπορροφητικούς υαλοπίνακες και σε υαλοπίνακες με επιφανειακές επιστρώσεις πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Θα λαμβάνονται όλες οι προφυλάξεις ώστε οι υαλοπίνακες να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση και καθαροί μέχρι την παράδοση του έργου. Υαλοπίνακες λερωμένοι, σπασμένοι και γενικά ελαττωματικοί δεν θα γίνονται δεκτοί.

© ΕΛΟΤ

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από την Επίβλεψη ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και οι υαλοπίνακες δεν αποκλίνουν από τις καθοριζόμενες διαστάσεις και ανοχές.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει την ελεύθερη πρόσβαση της Υπηρεσίας για επιθεώρηση των εργασιών στους χώρους τοποθετήσεως των υαλοπινάκων(βλ. επίσης παράγραφο 4.4.3 της παρούσης).

Κατά την προσκόμιση των υαλοπινάκων, η Υπηρεσία ελέγχει την ύπαρξη των σχετικών πιστοποιητικών και βεβαιώσεων όπως αναφέρονται στις παραγράφους 4.4.1, 4.4.2 και 4.4.4.

Πριν από την ολοκλήρωση της τοποθέτησης η Υπηρεσία ελέγχει ότι τα ελαστικά παρεμβύσματα και υλικά στερέωσης είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

Μετά την τοποθέτηση των υαλοπινάκων η Υπηρεσία ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη μελέτη, το παρόν, και τις εντολές της και συγκεκριμένα ως προς τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.5 της παρούσης.

6.2 Ανοχές

Οι υαλοπίνακες γενικά θα παρουσιάζουν επιφάνειες που δεν θα παραμορφώνουν τα κατοπτριζόμενα είδωλα. Οι υαλοπίνακες πρέπει να είναι επίπεδοι, λείοι και τα αντικείμενα που εμφανίζονται μέσω αυτών, να μην φαίνονται παραμορφωμένα, από απόσταση παρατήρησης 25 cm και σε γωνία:

α) 20° για την πρώτη διαλογή

β) 30° για τη δεύτερη διαλογή

Οι επιφάνειες των επιμέρους υαλοπινάκων δεν θα παρουσιάζουν ενσωματωμένα ελαττώματα όπως αναφέρονται στην παράγραφο 4.3.4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

Οι διαστάσεις των τυποποιημένων υαλοπινάκων με τις προβλεπόμενες ανοχές θα καθορίζονται στα Πρότυπα DIN 1259-1/2 και DIN 1249/86

Το πάχος του κάθε επιμέρους υαλοπίνακα δύναται να παρουσιάζει αποκλίσεις ίσες με ±0,2 mm έως ±0,3 από το ονομαστικό του πάχος.

Οι διαστάσεις κοπής του επιμέρους υαλοπίνακα δύναται να παρουσιάζουν αποκλίσεις όπως ορίζονται στην παράγραφο 4.3.5 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

Τα υαλοστάσια επί των οποίων τοποθετούνται οι διπλοί υαλοπίνακες δεν μπορούν να παρουσιάζουν αποκλίσεις μεγαλύτερες των αναφερομένων στην παράγραφο 4.4.1 της παρούσης προδιαγραφής.

Μεταξύ των επιμέρους υαλοπινάκων δεν θα πρέπει να παρουσιάζονται αποκλίσεις διαστάσεων μεγαλύτερες των αναφερομένων στην παράγραφο 4.4.6 της παρούσης προδιαγραφής.

Οι επιμέρους υαλοπίνακες, ελεγχόμενοι από πλευράς επιπεδότητας θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με τη παράγραφο 4.4.7 της παρούσης προδιαγραφής.

Βέλη κάμψης από καταπονήσεις λόγω ανεμοπίεσης ή ανεμοπίεσης και χιονιού (περίπτωση οριζοντίων ή με κλίση υαλοπινάκων) δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερα των 5 mm, υπολογιζόμενα για τετραέριστη στήριξη.

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Κατά την λειτουργία των ηλεκτρικών εργαλείων και των εργαλείων χειρός, λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα:

α) Τα φορητά ηλεκτρικά εργαλεία πρέπει να λειτουργούν γενικά σε χαμηλή τάση, για να αποφεύγεται όσο το δυνατόν ο κίνδυνος θανατηφόρας ηλεκτροπληξίας.

β) Τα αιχμηρά εργαλεία όταν δεν χρησιμοποιούνται, και κατά την διάρκεια της μεταφοράς τους, πρέπει να βρίσκονται σε θήκες, προστατευτικά καλύμματα, κουτιά ή άλλους κατάλληλους κλωβούς.

γ) Μόνον εργαλεία μη σπινθηριστικά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε ή κοντά σε περιβάλλον με εύφλεκτη ή εκρηκτική σκόνη ή ατμούς.

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

© ΕΛΟΤ

Μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής και τοποθέτησης των υαλοπινάκων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής και τοποθέτησης, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρως τοποθετημένου διπλού υαλοπίνακα, με βάση τα χαρακτηριστικά του (πάχος εκατέρωθεν υαλοπινάκων και διακένου, επεξεργασία, κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

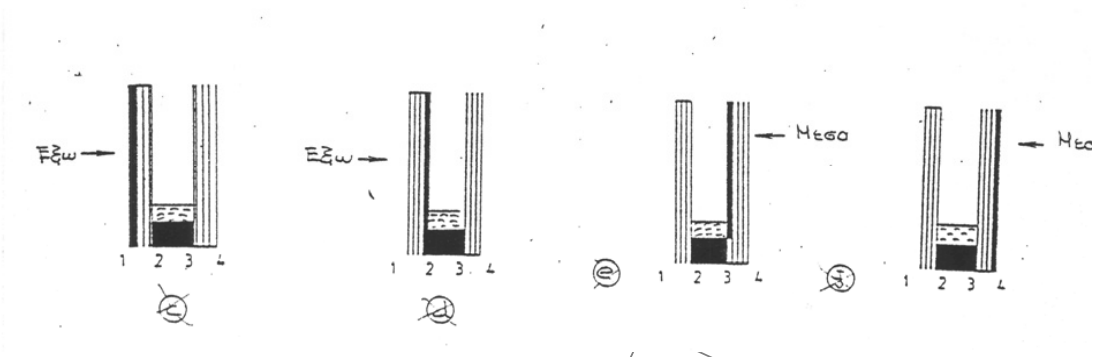
Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

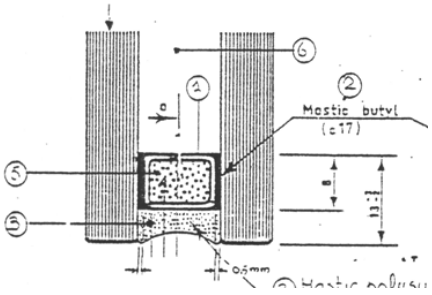
 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

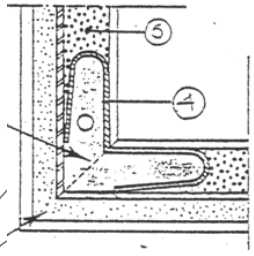
Σχήματα



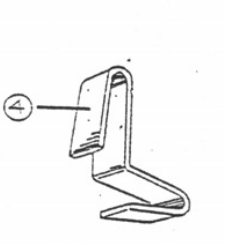
Σχήμα 1



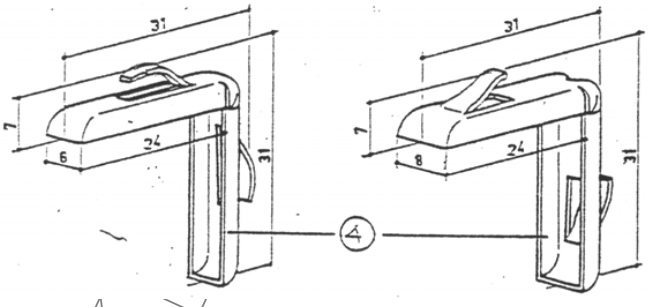
Σχήμα 2



Σχήμα 3

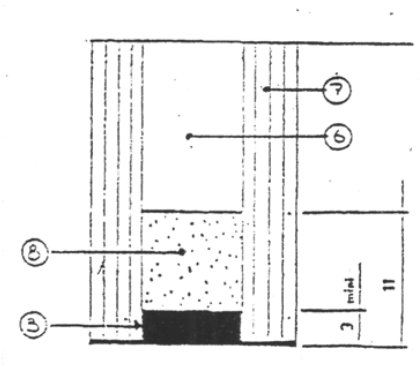


Σχήμα 4



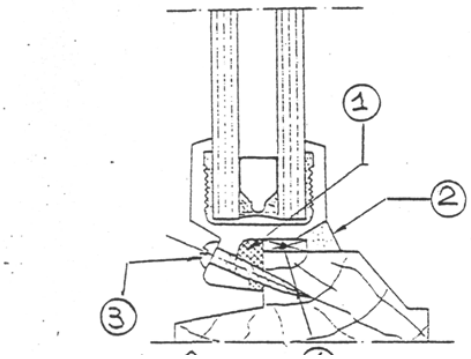
Σχήμα 5 *Σχήμα 6*

© ΕΛΟΤ

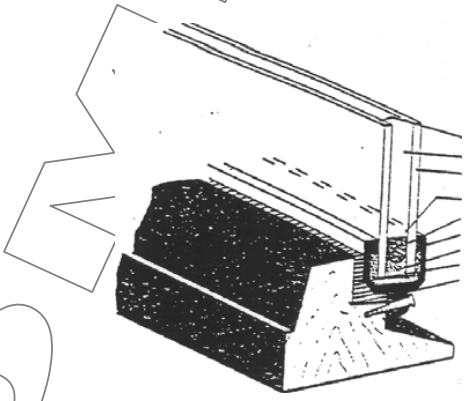


Σχήμα 7

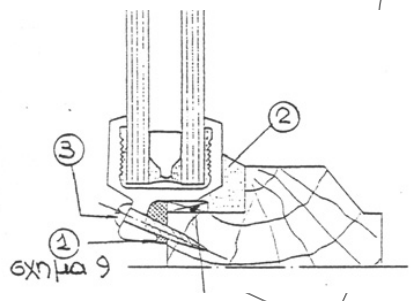
1. Μεταλλικό παρέμβυσμα από αλουμίνιο ή γαλβανισμένη λαμαρίνα
2. πρώτο μέτωπο στεγάνωσης με μαστίχα BUTYL
3. δεύτερο μέτωπο στεγάνωσης με μαστίχα POLYSULFURE
4. μεταλλική γωνιακή ενίσχυση
5. κόκκοι πυριτίου ή ζεόλιθου
6. ενδιάμεσο κενό με αφυδατωμένο αέρα
7. υαλοπίνακες RECUITS ή SECURIT
8. στεγανωποιητικό κορδόνι-παρέμβυσμα POLYISOBUTYLENE με ενσωματωμένους κόκκους πυριτίου



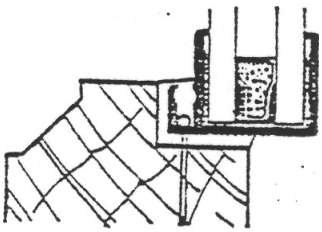
Σχήμα 8



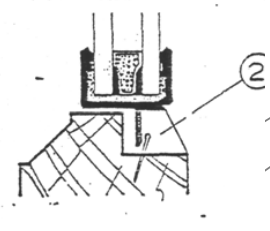
Σχήμα 10



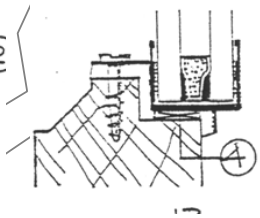
σχημα 9



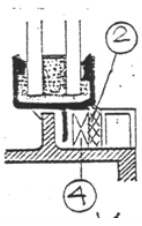
Σχήμα 11



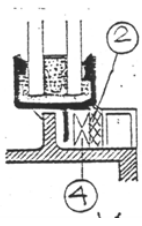
Σχήμα 12



Σχήμα 13

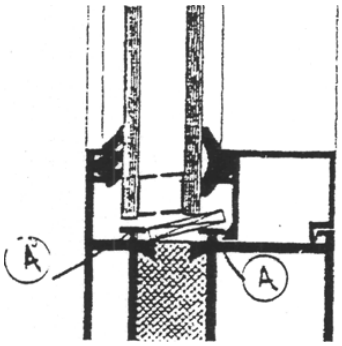


Σχήμα 14



Σχήμα 15

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 16

Όταν ο τάκος έχει μικρό πλάτος κινδυνεύει να ολισθήσει και να πέσει ανάμεσα στις νευρώσεις Α.

Θα παρουσιασθεί ολίσθηση του ενός υαλοπίνακα ως προς τον άλλο & παραμόρφωση του περεμβύσματος.

1. προκατασκευασμένο κορδόνι
2. ελαστομερής μαστίχα
3. ανοξείδωτη βίδα
4. τάκος έδρασης
5. ηχοαπορροφητικό υλικό

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 1748	Glass in building-special basic products -- Ειδικά βασικά προϊόντα
ΕΛΟΤ EN 1288	Glass in building-Determination of the bending strength of glass -- Προσδιορισμός αντοχής ύαλου σε κάμψη
ΕΛΟΤ EN 12898	Glass in building-determination of the emessivity -- Προσδιορισμός ικανότητας εκπομπής
DIN 52210-6	Testing of acoustics in buildings: airborne impact and sound insulation: measurement of level difference Συντελεστής μείωσης ήχου ().
ΕΛΟΤ EN 673	Glass in building-Determination of thermal transmittance (U value)-Calculation method -- Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης (συντελεστής U) - Μέθοδος υπολογισμού
ΕΛΟΤ EN 674	Glass in building-Determination of thermal transmittance (U value)-Guarded hot plate method -- Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης (συντελεστής U) - Μέθοδος προστασίας θερμού δακτυλίου
ΕΛΟΤ EN 12337-1	Glass in building-Chemically strengthened soda lime silicate safety glass-Part 1:Definition and description -- Νατριοασβεστοπυριτική ύαλος ενισχυμένη χημικά: Ορισμός και περιγραφή
ΕΛΟΤ EN 1863-1	Glass in building-Heat strengthened soda lime silicate safety glass- Part 1:Definition and description -- Νατριοασβεστιοπυριτική ύαλος ενισχυμένη θερμικά - Μέρος 1: Ορισμός και περιγραφή
ΕΛΟΤ EN 1096	Glass in building-Coated glass- part 1: Definition and classification -- Επικαλυμμένοι υαλοπίνακες - Μέρος 1: Ορισμοί, ταξινόμηση
ΕΛΟΤ EN 410	Glass in building-Determination of luminous and solar characteristics of glazing -- Υαλοστάσια - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών φωτεινότητας και φάσματος ηλιακού φωτός των υαλοστασίων
ΕΛΟΤ EN 572-1/2/3/4/5	Υαλοστάσια - Κύρια προϊόντα από νατριοασβεστοπυριτική ύαλο(Glass in building-basic soda lime silicate glass products).
ΕΛΟΤ EN 675	Glass in building-Determination of thermal transmittance (U value)-Heat flow meter method -- Υαλοστάσια - Προσδιορισμός Θερμοπερατότητας (συντελεστής U) - Μέθοδος με θερμορροόμετρο
ΕΛΟΤ EN 4108-1/2/3/4/6/8	Thermal insulation and energy economy in buildings -- Θερμοπερατότητα και οικονομία ενέργειας στα κτήρια
VDI 2078	Cooling load calculation of air-conditioned rooms -- Υπολογισμός ψυκτικού φορτίου σε κλιματιζόμενα δωμάτια
DIN 18545-1/2/3	Glazing with sealant -- Στεγανωτικά υλικά για υαλοστάσια με μόνωση
DIN 7863	Non cellular elastomer glazing and panel gaskets: technical delivery condition -- Τεχνικές απαιτήσεις μεταφοράς για στεγανωτικά προφίλ
ASTM – E 330	Standard test methods for structural performance of exterior windows, doors, skylights and curtain walls by uniform static air pressure difference
ASTM – E 331	Standard test methods for water penetration of exterior windows, doors, skylights and curtain walls by uniform static air pressure difference
ASTM – E 238	Standard test methods for strength wind pressure of exterior windows, doors, skylights and curtain walls by uniform static air pressure difference
AFNOR P 78 - 451	Δοκιμές αντοχής στο πέρασμα υδρατμών στο ενδιάμεσο κενό των διπλών υαλοπίνακα.
AFNOR P 78 - 452	Μέθοδος μέτρησης του σημείου δρόσου στους διπλούς υαλοπίνακες.

2009-12-23 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πυράντοχοι υαλοπίνακες - Πυράντοχοι τοίχοι με υαλότουβλα

Fire resistant glazing - Fire resistant wall partitions with glass tiles

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03 «**Πυράντοχοι υαλοπίνακες - Πυράντοχοι τοίχοι με υαλότουβλα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Όροι και ορισμοί....5

3 Τυποποιητικές παραπομπές....5

4 Κριτήρια επιλογής των απλών ή σύνθετων υαλοπινάκων, των υαλοπλίνθων και των βοηθητικών υλικών από πλευράς αντοχής σε φωτιά....6

4.1 Υαλοπίνακες πρώτης κατηγορίας....6

4.2 Υαλοπίνακες πρώτης και δεύτερης κατηγορίας....7

4.3 Βοηθητικά υλικά....7

4.4 Έλεγχος και αποδοχή υλικών....7

4.5 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο....8

5 Μέθοδος κατασκευής....8

5.1 Συνεργείο....8

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών....9

5.3 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής....9

5.4 Προστασία....10

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....10

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος....10

6.2 Ανοχές....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας....11

7.1 Γενικές απαιτήσεις....11

7.2 Προστασία εργαζομένων....11

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών....12

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

Παράρτημα Α....14

Βιβλιογραφία....15

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Πυράντοχοι υαλοπίνακες – Πυράντοχοι τοίχοι με υαλότουβλα

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03 αφορά στα κριτήρια επιλογής των διαφόρων τύπων απλών ή σύνθετων πυράντοχων υαλοπινάκων και υαλοπλίνθων, ανάλογα των απαιτήσεων ως προς την αντίδραση και αντοχή τους στη φωτιά, καθώς και οι κανόνες τοποθέτησης σε πυράντοχες πόρτες και σε πυράντοχα χωρίσματα, συμπεριλαμβανομένων και των σχετικών εξαρτημάτων και βοηθητικών υλικών, μετά του απαραίτητου εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων και συσκευών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Οι απαιτήσεις των υλικών των πυράντοχων θυρών και πυράντοχων χωρισμάτων στα οποία τοποθετούνται και ο τρόπος κατασκευής τους όπως αναφέρονται στις αντίστοιχες προδιαγραφές.

2 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

3 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.

ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

4 Κριτήρια επιλογής των απλών ή σύνθετων υαλοπινάκων, των υαλοπλίνθων και των βοηθητικών υλικών από πλευράς αντοχής σε φωτιά

Οι υαλοπίνακες και οι υαλόπλινθοι, ανάλογα της εκ των υστέρων επεξεργασίας τους, της μορφοποίησής τους (απλοί, οπλισμένοι, διπλοί) των διαστάσεών τους και του τρόπου τοποθέτησής τους, διακρίνονται σε δυο κατηγορίες:

- Κατηγορία πρώτη: σε αυτούς που παρουσιάζουν μηχανική αντοχή και στεγανότητα στις φλόγες και στα θερμά αναφλέξιμα αέρια.

- Κατηγορία δεύτερη: σε αυτούς που παρουσιάζουν επιπλέον και μόνωση από την εκπεμπόμενη θερμότητα από τη φωτιά.

Κάθε υαλοπίνακας της κάθε κατηγορίας χαρακτηρίζεται επιπλέον από τον χρόνο που αντέχει στις καταπονήσεις από τη φωτιά.

4.1 Υαλοπίνακες πρώτης κατηγορίας

α) Οπλισμένοι υαλοπίνακες (κρύσταλλα) πάχους 6,5mm ± 1mm με λειασμένες και τις δύο επιφάνειες, οπλισμένοι με μεταλλικό πλέγμα βρόγχου 12,5mm, τοποθετούμενοι σε σταθερό σιδηρούν πλαίσιο.

Διάρκεια αντοχής: μέχρι 2 ώρες.

β) Μη οπλισμένοι υαλοπίνακες (κρύσταλλα) πάχους 6,5mm ± 0,5mm χωρίς επιφανειακές εναποθέσεις μεταλλικών αλάτων που έχουν δεχθεί ειδική χημική επεξεργασία και πρόσθετη θερμική μετά την αρχική εξέλαση και έχουν αποκτήσει πολύ χαμηλό συντελεστή γραμμικής διαστολής (3,2 * 10 –6 / oC για θερμοκρασίες 20 oC έως 3000 oC έναντι 9 * 10 –6 / oC του κοινού υαλοπίνακα) και αυξημένη θερμοκρασίας μάλθωσης.

Η κοπή και η διάτρησή τους επιτρέπεται μα γίνεται πριν την ειδική επεξεργασία τους.

Τοποθετούνται σε πυράντοχες πόρτες, σε πόρτες στεγανές στον καπνό, σε πόρτες ανελκυστήρων, σε ενδιάμεσα υάλινα χωρίσματα, σε βιτρίνες εκθέσεων.

Διάρκεια αντοχής: μέχρις δύο ώρες.

Σημείωση: Σε διπλούς πολλαπλούς υαλοπίνακες με διπλές ενδιάμεσες μεμβράνες 2*0,38mm από BUTURAL DE POLYVINYLE (PVB) μπορεί να μην αντέξουν οι μεμβράνες σε υψηλές θερμοκρασίες εκτός εάν έχουν δεχθεί ειδική επιφανειακή επεξεργασία οι υαλοπίνακες.

γ) Υαλότουβλα σε τοιχώματα πυροδιαμερισμάτων (σχήματα 1,2,3)

Πρόκειται για υάλινα τετράγωνα στοιχεία με ενδιάμεσο εσωτερικό κενό, διαστάσεων 190*190mm, 240*240mm ή 300*300mm και πάχους στοιχείου 80 ή 100 m που δομούνται ανάμεσα σε στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος.

Διάρκεια αντοχής μέχρις 2 ώρες.

© ΕΛΟΤ

4.2 Υαλοπίνακες πρώτης και δεύτερης κατηγορίας

α) Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό

Πρόκειται για διπλούς υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό που έχουν μορφοποιηθεί ανάλογα της επιδιωκόμενης μηχανικής αντοχής με υαλοπίνακες securit σε διάφορα πάχη ανάλογα των διαστάσεων ή με διπλούς υαλοπίνακες 4.4-2 με ενδιάμεσες μεμβράνες PVB οι οποίοι έχουν υποστεί ειδική επιφανειακή επεξεργασία.

Η μορφοποίηση του ενδιάμεσου κενού πραγματοποιείται με την παρεμβολή ενδιάμεσου μεταλλικού πλαισίου ορθογωνικής διατομής και στεγανοποίησης με άκαυστο στεγανοποιητικό υλικό.

Η αντοχή στη φωτιά επαυξάνεται με την πλήρωση του ενδιάμεσου κενού, με ένα διαφανές και υδαρές GEL που διογκούται με την θερμοκρασία της φωτιάς.

Κατασκευάζονται δύο τύποι από πλευράς πάχους: από 26,5 έως 35,2 mm και από 38 έως 51,6 mm με ελάχιστες διαστάσεις 20*20 cm και μέγιστες 150*205 cm.

Παρόμοιοι υαλοπίνακες χρησιμοποιούνται αποκλειστικά στο εσωτερικό και σε θερμοκρασίες χώρου από –10 ^{o}C έως + 50 ^{o}C (όχι φωτιά).

Διάρκεια αντοχής του πρώτου τύπου: 30 λεπτά

Διάρκεια αντοχής του δεύτερου τύπου: 60 λεπτά

β) Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεση μεμβράνη διογκωτικού υλικού

Μορφοποιούνται κατά προτίμηση με υαλοπίνακες της παραγράφου 2.1-2 ή με υαλοπίνακες securit.

Η αντοχή στη φωτιά επαυξάνεται με την διόγκωση του υλικού της μεμβράνης.

Διάρκεια αντοχής από 30 λεπτά έως 60 λεπτά ανάλογα των διαστάσεων.

4.3 Βοηθητικά υλικά

4.3.1 Υλικά τάκων

Αποκλειστικά από σκληρό ξύλο δρυός. Αναφορικά με τη θέση τοποθέτησης των τάκων και το μήκος τάκου έδρασης ισχύον τα αναφερόμενα στην παράγραφο 2.2.1 γ και δ της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01 «Μονοί υαλοπίνακες».

4.3.2 Υλικό προκατασκευασμένων διατομών τοποθετούμενων στους αρμούς τοιχωμάτων πατούρας και υαλοπίνακα

Χρησιμοποιούνται αποκλειστικά, ειδικά κορδόνια από ίνες πυριτικού αλουμινίου συνδεόμενες μεταξύ τους με κόλλα νεοπρενίου.

4.4 Έλεγχος και αποδοχή υλικών

Οι προσκομιζόμενοι στο έργο πυράντοχοι υαλοπίνακες πρέπει να συνοδεύονται με επίσημα πιστοποιητικά εξουσιοδοτημένου οργανισμού ελέγχων από τα οποία προκύπτει ότι ανήκουν σε μια από τις δυο κατηγορίες πυραντίστασης του κεφαλαίου 2 της παρούσης προδιαγραφής. Στα ως άνω πιστοποιητικά θα πρέπει να καθορίζονται οι προϋποθέσεις ισχύος αυτών από πλευράς πλευρικών παρεμβυσμάτων αρμών τοποθέτησης, βάθους πατούρας και γενικά οι ιδιαιτερότητες των πυράντοχων στοιχείων όπου τοποθετούνται.

Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ορισμένοι υαλοπίνακες που έχουν υποστεί ειδική εκ των υστέρων επεξεργασία όπως αυτών των παραγράφων 2.1-2 θα παρουσιάζουν επιφανειακές ανωμαλίες ορατές υπό ορισμένη γωνία.

4.5 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Η παράδοση, η διακίνηση και η αποθήκευση των υλικών θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Τα υλικά πρέπει να προστατεύονται στο εργοστάσιο κατασκευής, κατά τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο και στους χώρους αποθήκευσης, μέχρι κάθε στοιχείο να τοποθετηθεί και να στερεωθεί στη θέση του.

Οι υαλοπίνακες μεταφέρονται σε ειδικές συσκευασίες με πυραμοειδή πυρήνα στο μέσον με ελάχιστη κλίση προς τα μέσα. ,μεταξύ των υαλοπινάκων τοποθετείται διαχωριστικό αφρώδες χαρτί. Θα πρέπει να φυλάσσονται κατακόρυφοι σε ξηρό αεριζόμενο χώρο που να παρέχει ασφάλεια από την εν γένει δραστηριότητα του Έργου και θα μεταφέρονται κατά τρόπο ασφαλή και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους στα σημεία της τελικής θέσης τους.

Πρέπει να αποφεύγεται η συσσώρευση θερμότητας στους στοιβαγμένους υαλοπίνακες. Γι΄ αυτόν τον λόγο, είναι απαραίτητο, οι υαλοπίνακες να στοιβάζονται με ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό πάχους 10mm τουλάχιστον. Αυτό το μέτρο είναι απολύτως απαραίτητο όταν πρόκειται για θερμομονωτικούς υαλοπίνακες και τούτο ανεξάρτητα θέσης αποθήκευσης. Η αποθήκευση κάτω από την επίδραση του ήλιου πρέπει πάντοτε αν αποκλείεται, έστω και αν η στοίβα σκεπάζεται με καραβόπανα, γιατί τότε είναι που η συσσώρευση της θερμότητας γίνεται πλέον έντονη.

Τα ειδικά κρύσταλλα θα πρέπει να τοποθετούνται αμέσως, αποφεύγοντας τη μετακίνηση και αποθήκευση.

Για την διευκόλυνση του ελέγχου και της εργασίας τοποθέτησης, κάθε υαλοπίνακας οφείλει να φέρει αυτοκόλλητη αφαιρετή ετικέτα με κωδικό αριθμό αντίστοιχο του κουφώματος αλουμινίου, ή της εσωτερικής θύρας/ παραθύρου, ή του χώρου στον οποίο τοποθετείται.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης των υαλοπινάκων πυρασφαλείας θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία και υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής.

β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

γ) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία: εξοπλισμό μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα, κινητά ικριώματα και σκάλες, όλα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση. Τα συνεργεία θα διατηρούν τα εργαλεία καθαρά και σε καλή κατάσταση και τυχόν ελλείψεις τους θα αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της Επίβλεψης.

ε) να υποβάλλουν 3 δείγματα 15 cm x 30 cm από κάθε είδος υαλοπίνακα πυρασφαλείας, καθώς και δείγματα μικρουλικών του εμπορίου που θα χρησιμοποιήσουν στην εγκατάσταση των υαλουργικών υλικών (τάκοι PVC, κόλλες). Μαζί με τα δείγματα υλικών ή μικρουλικών θα υποβάλλουν και έντυπα τεχνικά στοιχεία με αναφορά προς πρότυπες προδιαγραφές καθώς και πιστοποιητικά ποιοτικών χαρακτηριστικών. Επίσης θα υποβάλλουν αποτελέσματα εργαστηριακών ελέγχων για την διαπίστωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υλικών κάθε φορά που διενεργούνται αυτοί.

© ΕΛΟΤ

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Για τις πυράντοχες πόρτες στις οποίες προβλέπονται πυράντοχοι υαλοπίνακες, δεν τίθεται προθεσμία έναρξης εργασιών διότι αυτές προμηθεύονται από το εργοστάσιο κατασκευής τους μαζί με τους ειδικούς υαλοπίνακες.

Για τα πυράντοχα διαφανή χωρίσματα με ή χωρίς πόρτες με υαλοπίνακες μεγάλων επιφανειών, η τοποθέτηση των πυραντοχών υαλοπινάκων θα πραγματοποιείται μετά την παραλαβή του φέροντος οργανισμού αυτών και μετά την διαπίστωση ότι οι πατούρες τοποθέτησής τους είναι σύμφωνες προς τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των πυραντοχών υαλοπινάκων.

Για τα πυράντοχα σταθερά διαφανή χωρίσματα με υαλότουβλα η εργασία τοποθέτησης αυτών θα δύναται να αρχίσει μετά την αποπεράτωση των στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος επί των οποίων θα εδρασθούν με ελαστική διάταξη, με την προϋπόθεση ότι έχουν προβλεφθεί οι απαραίτητες πατούρες τοποθέτησής τους.

5.3 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής

5.3.1 Τοποθέτηση πυρασφαλών υαλοπινάκων σε πυράντοχες πόρτες και πυράντοχα χωρίσματα

α) Τακάρισμα υαλοπινάκων μεγάλης επιφάνειας σε πλαίσια ελάχιστου κατασκευαστικού πλάτους. Ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραγράφους 3.5.1 των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02 και στην παράγραφο 2.3.1 της παρούσης προδιαγραφής.

β) Κοπή και διάτρηση υαλοπινάκων

Εκτός από τους οπλισμένους υαλοπίνακες όλοι οι άλλοι τύποι θα πρέπει να κόβονται και να διατρυπώνται πριν από την πρόσθετη επιφανειακή επεξεργασία.

γ) Διαστάσεις κοπής: βλέπε παράγραφο 2.3.5. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

δ) Βάθος εισχώρησης των υαλοπινάκων εντός της πατούρας.

Ανάλογα της απαιτούμενης διάρκειας πυραντίστασης υαλοπινάκων πρώτης και δεύτερης κατηγορίας θα είναι 12 ± 2mm για διάρκεια 30 λεπτών και 20 ± 3mm για διάρκεια αντοχής από μια έως δύο ώρες.

ε) Σφράγιση των αρμών εκατέρωθεν του υαλοπίνακα.

Αναγκαστικά θα γίνεται με το ειδικό πυράντοχο παρέμβυσμα κορδόνι σύμφωνα με την παράγραφο 2.3.2 της παρούσης προδιαγραφής.

στ) Διατάσεις και στερεώσεις πηχίσκων τοποθέτησης υαλοπινάκων.

Το ύψος των πηχίσκων θα πρέπει να είναι ίσο με το βάθος εισχώρησης του υαλοπίνακα στις πατούρες (βλέπε παράγραφο 3.3.1-3 της παρούσης) προσαυξημένο κατά τα πάχη των τάκων έδρασης και περιμετρικών τάκων.

Οι πηχίσκοι υποχρεωτικά θα πρέπει να στερεούνται και μηχανικά, ανεξάρτητα των διαστάσεων των υαλοπινάκων.

5.3.2 Τρόπος τοποθέτησης υαλότουβλων σε πυράντοχα χωρίσματα πυροδιαμερισμάτων

Δομούνται με τσιμεντοκονία με οριζόντιους αρμούς πάχους 10 έως 20 mm, οπλισμένους με δυο ράβδους Φ6. Η δόμησή τους, που πραγματοποιείται ανάμεσα σε στοιχεία σκυροδέματος, προϋποθέτει ότι θα προβλεφθούν σε αυτά πατούρες και ότι θα παρεμβληθεί λωρίδα από ελαστικό εύκαμπτο και πυράντοχο υλικό (π.χ. από ίνες πυριτικού αλουμινίου, συνδεόμενες μεταξύ τους με κόλλα νεοπρενίου, σχήματα 1,2,3).

5.4 Προστασία

Όταν η θερμοκρασία είναι ή αναμένεται να είναι εκτός των ορίων 4-38°C οι εργασίες στο κτίριο θα διακόπτονται.

Οι υαλοπίνακες κατά την διάρκεια της κατασκευής θα προστατεύονται από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχαία χτυπήματα).

Μετά την τοποθέτηση των υαλοπινάκων στο έργο, αυτοί θα σημαίνονται με χρωματιστές αυτοκόλλητες ταινίες ή κατάλληλα χρώματα τα οποία θα έχουν αλκαλική βάση (π.χ. άσβεστος δεν επιτρέπεται) ώστε να αποφεύγονται ατυχήματα από όσους κυκλοφορούν στο έργο. Η σήμανση σε ηλιοαπορροφητικούς υαλοπίνακες και σε υαλοπίνακες με επιφανειακές επιστρώσεις πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Θα λαμβάνονται όλες οι προφυλάξεις ώστε οι υαλοπίνακες να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση και καθαροί μέχρι την παράδοση του έργου. Υαλοπίνακες λερωμένοι, σπασμένοι και γενικά ελαττωματικοί δεν θα γίνονται δεκτοί.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από την Επίβλεψη, ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και ότι οι υαλοπίνακες δεν αποκλίνουν από τις καθοριζόμενες διαστάσεις και ανοχές.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει την ελεύθερη πρόσβαση της Υπηρεσίας για επιθεώρηση των εργασιών στους χώρους τοποθετήσεως των υαλοπινάκων.

6.2 Ανοχές

Οι υαλοπίνακες γενικά θα παρουσιάζουν επιφάνειες που δεν θα παραμορφώνουν τα κατοπτριζόμενα είδωλα. Οι υαλοπίνακες πρέπει να είναι επίπεδοι, λείοι και τα αντικείμενα που εμφανίζονται μέσω αυτών, να μην φαίνονται παραμορφωμένα, από απόσταση παρατήρησης 25 cm και σε γωνία:

α) 20° για την πρώτη διαλογή.

β) 30° για την δεύτερη διαλογή.

Οι επιφάνειες των υαλοπινάκων δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν ενσωματωμένα ελαττώματα όπως αναφέρονται στην παράγραφο 4.3.4 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

Εξαίρεση των ανωτέρω αποτελούν οι υαλοπίνακες της παραγράφου 4.1-2 της παρούσας προδιαγραφής που παρουσιάζουν επιφανειακές ανωμαλίες και κυματώσεις λόγω της εκ των υστέρων ειδικής επιφανειακής επεξεργασίας.

Οι διαστάσεις των τυποποιημένων υαλοπινάκων με τις προβλεπόμενες ανοχές καθορίζονται στα DIN 1259-1/2: (Glass-Part 1: terminology for glasses types and groups/Part 2: terminology of glasses products) και DIN 1249-11:(Glass in building; glass edges; concept, characteristics of edge types and finishes -- Υάλος δομικών εφαρμογών. Απολήξεις κρυστάλλων. Έννοιες, χαρακτηριστικά και τελειώματα διαμόρφωσης άκρων).

Οι αποκλίσεις στα πάχη των διαφόρων πυραντοχών υαλοπινάκων πρέπει να είναι σύμφωνες με τις αναφερόμενες στην παράγραφο 4.1 της παρούσης προδιαγραφής.

Οι αποκλίσεις κοπής των υαλοπινάκων θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.3.5 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

© ΕΛΟΤ

Τα πλαίσια τοποθέτησης των διπλών πυράντοχων υαλοπινάκων της παραγράφου 4.2-1 της παρούσης προδιαγραφής στα υάλινα τοιχώματα με ή χωρίς υάλινες πυράντοχες πόρτες, δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν αποκλίσεις μεγαλύτερες των αναφερομένων στην παράγραφο 4.4.1 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02.

Ομοίως δεν θα πρέπει να παρουσιάζονται αποκλίσεις διαστάσεων μεταξύ των επιμέρους υαλοπινάκων της παραγράφου 4.2-1 της παρούσης προδιαγραφής, μεγαλύτερες των αναφερομένων στην παράγραφο 2.4.6 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02.

Η επιπεδότητα των επιμέρους υαλοπινάκων της παραγράφου 4.2-1 της παρούσης προδιαγραφής δεν θα πρέπει να παρουσιάζει αποκλίσεις των αναφερομένων στην παράγραφο 4.4.7 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02.

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Κατά την λειτουργία των ηλεκτρικών εργαλείων και των εργαλείων χειρός, λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα:

α) Τα φορητά ηλεκτρικά εργαλεία πρέπει να λειτουργούν γενικά σε χαμηλή τάση, για να αποφεύγεται όσο το δυνατόν ο κίνδυνος θανατηφόρας ηλεκτροπληξίας.

β) Τα αιχμηρά εργαλεία, όταν δεν χρησιμοποιούνται και κατά την διάρκεια της μεταφοράς τους, πρέπει να βρίσκονται σε θήκες, προστατευτικά καλύμματα, κουτιά ή άλλους κατάλληλους κλωβούς.

γ) Μόνον εργαλεία μη σπινθηριστικά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε ή κοντά σε περιβάλλον με εύφλεκτη ή εκρηκτική σκόνη ή ατμούς.

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα, οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής και τοποθέτησης των υαλοπινάκων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής και τοποθέτησης, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρως εγκατεστημένων πυραντόχων υαλοπινάκων ή ολοκληρωμένης κατασκευής πυραντόχων υαλοτοίχων, με βάση τα χαρακτηριστικά αυτών (πάχος και κλάση πυραντοχής υαλοπινάκων, διαστάσεις και κλάση πυραντοχής υαλοτούβλων κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

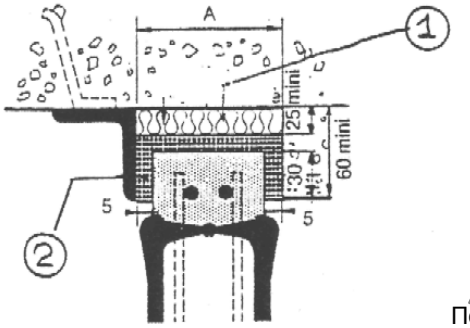
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

 © ΕΛΟΤ

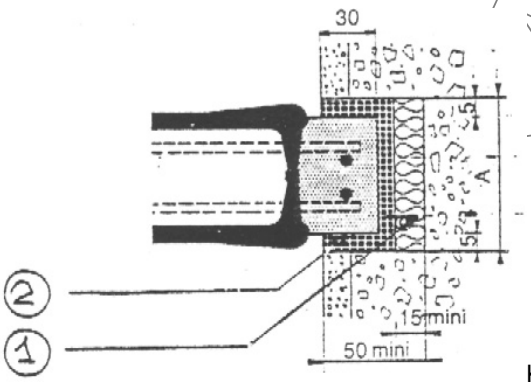
Παράρτημα Α

Δόμηση πυράντοχου τοίχου με υαλότουβλα



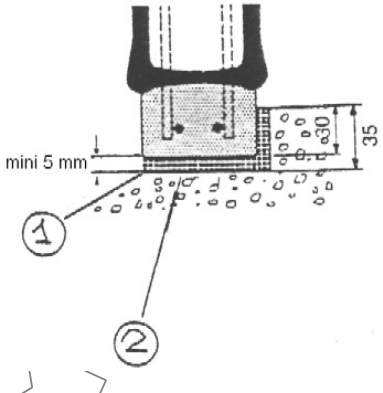
Πάνω τμήμα του τοίχου

Σχήμα 1



Κατακόρυφο τμήμα του τοίχου

Σχήμα 2



Κάτω τμήμα του τοίχου

Σχήμα 3

Χ συμπιεσμένο υλικό (λίθος) βάμβακος μεγάλης πυκνότητας

ϒ ελαστική προκατασκευασμένη λωρίδα από ίνες πυριτικού αλουμινίου με κόλλα νεοπρενίου

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 357	Glass in building - Fire resistant glazed elements with transparent or translucent glass products - Classification of fire resistance -- Υαλος δομικών εφαρμογών. Πυράντοχα υαλοπετάσματα από διαφανή ή διαφώτιστα προϊόντα υάλου - Ταξινόμηση ως προς την αντοχή στη φωτιά
ΕΛΟΤ EN 13501-1	Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά
BS 6262	Code of practice for glazing for buildings -- Πρακτικές για την κατασκευή υαλοστασίων
BS 5588-0	Fire precautions in the design, construction and use of buildings. Guide to fire safety codes of practice for particular premises/applications -- Μέτρα πυροπροστασία στο σχεδιασμό, κατασκευή και χρήση κτιρίων. Πρακτικές για την πυρασφάλεια κατά περίπτωση και απαίτηση.

ΥΠΟΜΑ

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-09-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΕΛΟΤ

Υαλόθυρες από γυαλί ασφαλείας

Glass doors made of security glass

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 10

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-09-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-09-00 «**Υαλόθυρες από γυαλί ασφαλείας**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-09-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-09-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Όροι και ορισμοί....5

3 Τυποποιητικές παραπομπές....5

4 Είδη υαλοπινάκων για τις θύρες SECURIT -διαδικασία επαύξησης μηχανικών και θερμικών αντοχών- εξαρτήματα για διάφορους τύπους θυρών SECURIT....5

4.1 Υαλοπίνακες για θύρες SECURIT....5

4.2 Διαδικασία επαύξησης των μηχανικών και θερμικών αντοχών των υαλοπινάκων....6

4.3 Εξαρτήματα θυρών....6

4.4 Παραλαβή και έλεγχος αποδοχής των θυρών και των εξαρτημάτων τους....9

4.5 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο....9

5 Μέθοδος κατασκευής....10

5.1 Συνεργείο....10

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών....10

5.3 Προετοιμασία....10

5.4 Συντονισμός....10

5.5 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής....11

5.6 Προστασία....11

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....12

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος....12

6.2 Ανοχές....12

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας....14

7.1 Μέτρα υγιεινής και ασφάλειας....14

7.2 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών....14

8 Τρόπος επιμέτρησης....14

Παράρτημα Α....16

Παράρτημα Β....18

Βιβλιογραφία....24

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Υαλόθυρες από γυαλί ασφαλείας

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-09-00 αφορά στις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και τους κανόνες έντεχνης κατασκευής, προμήθειας και τοποθέτησης όλων των υαλοθυρών SECURIT, εσωτερικών ή εξωτερικών, συμπεριλαμβανομένων και των σχετικών εξαρτημάτων, καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων και συσκευών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά τεύχη και σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας

Οι διαστάσεις, οι μορφές, τα μεγέθη κλπ., καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

2 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

3 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-09-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

NF P 78-304 Verre trempe pour vitrage de batiment. -- Εμβαπτισμένοι υαλοπίνακες για υαλοστάσια κτιρίων..

4 Είδη υαλοπινάκων για τις θύρες SECURIT -διαδικασία επαύξησης μηχανικών και θερμικών αντοχών- εξαρτήματα για διάφορους τύπους θυρών SECURIT

4.1 Υαλοπίνακες για θύρες SECURIT

Οι υαλοπίνακες που υπεισέρχονται στη μορφοποίηση των θυρών SECURIT, θα έχουν πάχη 8,10,12 mm ανάλογα του μεγέθους τους, δύνανται δε να αποτελούνται από:

- Κρύσταλλα διαφανή
- Κρύσταλλα διαφώτιστα (αφήνουν να περνάει το φως και όχι η εικόνα)
- Κρύσταλλα έγχρωμα στη μάζα τους (σύνηθες χρώμα Bronze)

- Κρύσταλλα ανακλαστικά που προκύπτουν με επιφανειακή επικάλυψη (εναπόθεση) ανόργανης σύστασης η οποία σταθεροποιείται με πυρόλυση (θερμική επεξεργασία υπό πίεση χωρίς αέρα ή οξυγόνο)

Σημείωση: Αποκλείεται να χρησιμοποιηθούν τα κρύσταλλα των οποίων η ανακλαστική επιφάνεια έχει προκύψει με καθοδικό καταιονισμό στρώσης οργανικών οξειδίων. Σε αυτή την περίπτωση πραγματοποιείται η εναπόθεση της ανακλαστικής επιφάνειας μετά από τη θερμική ή χημική επεξεργασία των κρυστάλλων.

4.2 Διαδικασία επαύξησης των μηχανικών και θερμικών αντοχών των υαλοπινάκων

Η διαδικασία πραγματοποιείται με μια από τις δυο επόμενες μεθόδους:

α) Με επιπρόσθετη ειδική θερμική επεξεργασία. Γίνεται βαθμιαία θέρμανση μέχρι σημείου μάλθωσης με απότομη, στη συνέχεια, ψύξη με παγωμένο αέρα και από τις δύο όψεις. Η διαδικασία γίνεται σε κατακόρυφη ή οριζόντια θέση του κρυστάλλου. Με την βαθμιαία θέρμανση το κρύσταλλο διαστέλλεται ομοιόμορφα. Με την απότομη ψύξη συστέλλονται στην αρχή οι εξωτερικές στρώσεις, μετά από ένα χρονικό διάστημα, πράγμα που έχει σαν αποτέλεσμα να βρεθούν οι εξωτερικές στρώσεις που έχουν ήδη παγώσει και συσταλεί, σε κατάσταση θλίψης.

β) Με εμβάπτιση των κρυστάλλων σε διάλυμα αλάτων που δημιουργούν μια ανταλλαγή ιόντων, με αποτέλεσμα την παραγωγή κρυστάλλων με πολύ μεγαλύτερη αντοχή.

Με τους παραπάνω τρόπους δημιουργείται ένα είδος «προεντεταμένης υάλου» που παρουσιάζει αυξημένες αντοχές τόσο στις μηχανικές καταπονήσεις, όσο και στις θερμικές κρούσεις. Κατά τη θραύση του, ο υαλοπίνακας μετατρέπεται σε μικρά θραύσματα που δεν μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό. Τα χαρακτηριστικά της ασφαλούς θραύσης καθορίζονται από το BS 6206/1981 (Specification for impact performance requirements for flat safety glass and safety plastics for use in building).

Όταν μια ρωγμή (τραυματισμός) σε υαλοπίνακα SECURIT έχει φτάσει τις στρώσεις που βρίσκονται σε εφελκυσμό (ρωγμή βάθους 2mm για υαλοπίνακα 10mm και γενικά σε βάθος 1/5 του πάχους του) αποδεσμεύονται αυτόματα οι εσωτερικές τάσεις και ο υαλοπίνακας σπάει σε άπειρα μικρά κομμάτια με ταχύτητα προώθησης της ρηγμάτωσης μεγαλύτερη των 1500m/sec, δηλ. σπάει ακαριαία. Γι' αυτόν τον λόγο, όλες οι εγκοπές και οι οπές τους για την υποδοχή των μεταλλικών εξαρτημάτων στερεώσεως και λειτουργίας, είναι επακριβώς καθορισμένες προ της σκλήρυνσεώς, καθώς οι υαλοπίνακες SECURIT δεν αποδέχονται οποιαδήποτε κοπή μετά την σκλήρυνση τους.

Το κρύσταλλο SECURIT παρόλο που παρουσιάζει μεγάλη αντοχή σε κάμψη είναι εύθραυστο σε κρούση με σκληρό και αιχμηρό σώμα.

4.3 Εξαρτήματα θυρών

4.3.1 Είδη εξαρτημάτων

Κάθε θύρα θα παραδίδεται στο έργο με τα απαραίτητα εξαρτήματα (όπως ενδεικτικά αναφέρεται στη συνέχεια) αφού προηγουμένως έχει εγκριθεί σχετικός κατάλογος που θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία.

α. Άνω και κάτω αναρτήσεις με στροφέα τοποθετούμενοι χωνευτοί σε οικοδομικά στοιχεία όταν οι θύρες δεν αποτελούν συνέχεια παράπλευρης υάλινης επιφάνειας (βιτρίνα) (περιπτώσεις σχήματος 3 και 6).

β. Ειδικοί άνω στροφείς με διατάξεις στερέωσης σε παράπλευρους και άνωθεν της θύρας υαλοπίνακες (περιπτώσεις σχήματος 4).

γ. Κάτω στροφείς για τις περιπτώσεις των σχημάτων 4.

Κλείθρα τοποθετούμενα στις κάτω πλευρές των θυρών (περιπτώσεις σχημάτων 3 και 4).

δ. Στροφείς χωνευτοί στο δάπεδο με μηχανισμούς επαναφοράς των θυρών.

© ΕΛΟΤ

ε. Κλείθρα τοποθετούμενα σε μονόφυλλες θύρες σε ύψος 0,80-0,90 m από το δάπεδο.

στ. Χειρολαβές από κρύσταλλο (στρογγυλό ή παραλληλεπίπεδο) εκατέρωθεν του φύλλου της θύρας ή από αλουμίνιο.

ζ. Κάτω τραβέρσα (μπάζα) από αλουμίνιο ύψους 73mm που δύναται να φέρει βουρτσάκι στεγανοποίησης, άξονα περιστροφής (με πλάκα υποδοχής επί του δαπέδου, κλείθρο ή και σύρτη (σχήματα 6,7,11).

η. Κάτω τραβέρσα όπως η προηγούμενη αλλά ύψους 150mm που φέρει ενσωματωμένο μηχανισμό επαναφοράς (σχήμα 10).

θ. Ενδιάμεση τραβέρσα τοποθετούμενη σε ύψος 0,80-0,90m από το δάπεδο με χειρολαβή και ενσωματωμένο κλείθρο.

ι. Άνω τραβέρσα (μπάζα) με στροφέα.

ια. Διατομές αλουμινίου ύψους 50mm για τοποθέτηση της θύρας σε πλαίσιο στην περίπτωση συρόμενης (χειροκίνητης ή αυτόματου κλεισίματος).

Σημείωση: Όλες οι τραβέρσες (μπάζες) θα έχουν ειδικό τεμάχιο σφράγισης των πλαϊνών αυτών (σοκόρων).

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται θα προέρχονται από μια κατασκευαστική εταιρεία ανά ομάδα ομοειδών εργασιών.

Όλα γενικά τα μεταλλικά υλικά, θα είναι ανθεκτικά στην διάβρωση και την οξείδωση από την επίδραση του περιβάλλοντος και εκείνη των συνδεομένων υλικών. Όλα αυτά θα είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα, κατά περίπτωση, πρότυπα και θα χρησιμοποιηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Στροφείς, ράουλα κύλισης, μηχανισμοί ανάρτησης και τα συναφή θα έχουν μέγεθος ανάλογο με την κατασκευή όπου θα τοποθετηθούν, σύμφωνα με τους πίνακες του κατασκευαστή τους. Μη οξειδούμενοι, αυτολιπαινόμενοι, ή λιπαινόμενοι χωρίς να χρειάζεται αποσυναρμολόγησή τους, αντικαταστάσιμοι με την μεγαλύτερη δυνατή ευκολία και απλά συνηθισμένα εργαλεία, χωρίς άλλη επέμβαση στην κατασκευή, με αφαιρούμενους άξονες και ένσφαιρους τριβείς. Θα είναι γενικά ανθεκτικοί, αξιόπιστοι, εύκολοι στο χειρισμό, αθόρυβοι και γενικά κατάλληλοι για τις συνθήκες του έργου.

Τα κλείθρα, θα είναι άριστης ποιότητας, μη οξειδούμενες, αξιόπιστες, εύκολες στο χειρισμό και θα ανταποκρίνονται στις ανάγκες του έργου και στο γενικό σύστημα κελιδιών που θα εγκριθεί. Επίσης θα ανταποκρίνονται στους κανονισμούς για την πυροπροστασία, τις συνθήκες πανικού, την ασφάλεια, κλπ.

Μηχανισμοί αυτόματου κλεισίματος, προτεραιότητας, συγκράτησης φύλλω στην ανοικτή θέση και λοιπά, θα είναι αξιόπιστοι, ανθεκτικοί και θα ανταποκρίνονται πλήρως στις ανάγκες του έργου και τις συνθήκες λειτουργίας τους και θα καλύπτουν όλες τις απαιτήσεις των σχετικών κανονισμών που ισχύουν.

Οι διαστάσεις των κατάλληλων μηχανισμών κλεισίματος για κάθε θύρα πρέπει να συμφωνούν με αυτές που προτείνονται από τον κατασκευαστή της θύρας.

Οι μηχανισμοί επαναφοράς στην κλειστή θέση με χρονική καθυστέρηση στο άνω μέρος της θύρας χρησιμοποιούνται σε θύρες που δεν ανοίγουν μέχρι 180ο και όπου δεν υπάρχει παρακείμενος τοίχος για την τοποθέτηση μηχανισμού συγκράτησης ή αναστολέα έπ' αυτού.

4.3.2 Εξαρτήματα και συσκευές για αυτόματα ανοιγόμενες συρόμενες θύρες SECURIT

Σε περίπτωση τοποθέτησης μηχανισμού αυτόματου συρόμενου ανοίγματος τότε η κατασκευή ακολουθεί τα παρακάτω καθοριζόμενα:

α) Ο μηχανισμός θα στερεώνεται σε οριζόντια μεταλλική δοκό τύπου «γάμμα» ανάλογης διατομής εντός κατάλληλα διαμορφωμένου κυτίου κλειστού τύπου κατασκευασμένου από ανοξείδωτη λαμαρίνα ποιότητας κατά AISI 316.

β) Η πόρτα θα σύρεται σε οδηγό από ειδικό ανθεκτικό προφίλ αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη για αθόρυβη λειτουργία, και πολλαπλές τροχαλίες σε ρουλεμάν μπίλιας.

γ) Η μονάδα οδήγησης του μοτέρ θα είναι κατάλληλη για το βάρος και το μέγεθος του συρόμενου ανοίγματος και θα ενεργοποιείται με ανάλογα radars μικροκυμάτων ρυθμιζόμενης εμβέλειας από 1500 έως 2500mm.

δ) Θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας του ανοίγματος σε περίπτωση διακοπής ρεύματος τουλάχιστον για δύο ώρες μέσω μπαταρίας ενσωματωμένης στον όλο μηχανισμό. Η θύρα θα διαθέτει δύο τουλάχιστον φωτοκύτταρα ασφαλείας για έλεγχο κατά την παρεμβολή εμποδίων και εύχρηστο σύστημα μόνιμου ανοίγματος σε περίπτωση κινδύνου.

ε) Ειδικός μηχανισμός ασφαλείας θα ειδοποιεί για το σωστό κλείδωμα της πόρτας, το οποίο θα εξασφαλίζεται μέσω ηλεκτρονικού κλειδοδιακόπτη με κλειδί ασφαλείας.

στ) Θα υπάρχει χειριστήριο το οποίο θα ρυθμίζει ή θα τροποποιεί τις παραμέτρους λειτουργίας της υαλόθυρας (ταχύτητα ανοίγματος – κλεισίματος, χρόνος παραμονής σε ανοικτή θέση, κλπ.) καθώς και θα πραγματοποιεί ακριβή διάγνωση προβλήματος σε περίπτωση βλάβης και αυτόματο έλεγχο της μπαταρίας, με ειδοποίηση προ της αποφόρτισής της.

ζ) Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης χειροκίνητης λειτουργίας, ανοίγματος μόνο για είσοδο ή μόνο για έξοδο στο χώρο, μειωμένο αυτόματο άνοιγμα, μόνιμο άνοιγμα, ειδικό κλείδωμα νυκτός, κ.α.

η) Οι μηχανισμοί θα είναι τοποθετημένοι σε ειδικό κουτί εύκολα επισκέψιμο από το συνεργείο συντήρησης.

θ) Όλα τα εξαρτήματα ηλεκτρονικά και μη, του εξοπλισμού της υαλόθυρας SECURIT, θα είναι κατασκευής του ίδιου εργοστασίου, θα εξασφαλίζεται η άριστη συνεργασία και συμβατότητα μεταξύ τους, και θα παρέχεται η δυνατότητα 24ώρου service.

4.3.3 Διαδικασία έγκρισης ειδικών εξαρτημάτων

Πριν ο Ανάδοχος παραγγείλει οποιοδήποτε εξάρτημα, πρέπει να υποβάλει προς έγκριση σχετικό κατάλογο εις διπλούν στην Υπηρεσία:

α) αντίγραφο του καταλόγου των εξαρτημάτων με την ονομασία του εργοστασίου κατασκευής και τους αντίστοιχους κωδικούς τους.

β) πιστοποιητικά επισήμων οργανισμών ελέγχου που έχουν γίνει, για τα εξαρτήματα που θα καταπονούνται από την χρήση θυρών.

γ) πιστοποιητικά ελέγχων ανοδίωσης όλων των εξαρτημάτων αλουμινίου.

δ) πιστοποιητικά στεγανότητας όλων των ενσωματούμενων στο δάπεδο μηχανισμών επαναφοράς και ότι κάθε εξάρτημα αυτών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

4.3.4 Τοποθέτηση εξαρτημάτων στις θύρες

Ο Ανάδοχος οφείλει μετά την έγκριση από την Υπηρεσία του καταλόγου εξαρτημάτων να τον κοινοποιήσει στον Κατασκευαστή που θα πραγματοποιήσει την θερμική ή χημική επεξεργασία του υαλοπίνακα της θύρας ώστε να μεριμνήσει για την εκ των προτέρων διαμόρφωση των οπών και εγκοπών για την τοποθέτηση των επιλεγμένων εξαρτημάτων.

© ΕΛΟΤ

4.4 Παραλαβή και έλεγχος αποδοχής των θυρών και των εξαρτημάτων τους

4.4.1 Πιστοποιητικό ότι οι υαλοπίνακες των θυρών έχουν υποστεί την πρόσθετη θερμική ή χημική επεξεργασία.

Οι θύρες που προσκομίζονται στο Έργο, θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό επίσημου οργανισμού ελέγχων, ότι πράγματι έχουν υποστεί την προβλεπόμενη εξεργασία για την επαύξηση της αντοχής τους σε μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις.

Σημειούται ότι μόνο για τις θύρες, των οποίων η θερμική επεξεργασία γίνεται σε κατακόρυφη θέση, είναι δυνατόν να ελεγχθεί, εάν είναι ή όχι SECURIT, από τα ίχνη που έχουν παραμείνει στον υαλοπίνακα από την κατακόρυφη ανάρτηση.

4.4.2 Επί τόπου δοκιμή για επιβεβαίωση θύρας SECURIT

Στην περίπτωση, που δεν προσκομίζεται το ως άνω πιστοποιητικό, η Υπηρεσία θα έχει το δικαίωμα να προβεί σε επί τόπου δοκιμή, έστω κι αν πρόκειται να καταστραφεί η θύρα.

Η δοκιμή αυτή θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο NF P 78-304 ή σχετικό πρότυπο ΕΕ σύμφωνα με την μέθοδο ελεύθερης πτώσης μεταλλικής σφαίρας, που πέφτει από ύψος 1,05m για πάχος υαλοπίνακα 8mm, 1,20 για πάχος 10mm και 1,30m για πάχος 12mm.

Σημειούται ότι υπάρχει δυνατότητα για μη καταστροφικό έλεγχο της θύρας με την χρήση ειδικών πολωτικών γραμμικών φίλτρων. Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει ο Ανάδοχος να έχει ενημερωθεί από ειδικά προς τούτο εργαστήρια για την μεθοδολογία της δοκιμής.

4.4.3 Έλεγχος της επεξεργασίας των ακμών της θύρας

Οι ακμές των θυρών που θα προσκομισθούν στο έργο θα πρέπει να είναι τριγωνικά κομμένες (μπιζουτάρισμα), οι δε νέες δημιουργημένες ακμές θα είναι στρογγυλεμένες και οι νέες επιφάνειες τελείως λειασμένες.

4.4.4 Έλεγχος παρουσίας ελαττωμάτων στην υαλόθυρα

Δεδομένου ότι για την μορφοποίηση των θυρών χρησιμοποιούνται κρύσταλλα άριστης ποιότητας, δεν θα πρέπει να παρουσιάζονται τα συνήθη ελαττώματα των υαλοπινάκων.

4.4.5 Έλεγχος πάχους υαλοπίνακα

Το πάχος του υαλοπίνακα προκύπτει από τον μέσο όρο των μετρήσεων που γίνονται στο μέσο της κάθε πλευράς με παχύμετρο και με ακρίβεια 1/100 mm.

Το μετρηθέν πάχος, δεν θα πρέπει να παρουσιάζει διαφορά του ονομαστικού $\pm$ 0,3mm.

4.4.6 Έλεγχος επιπεδότητας υαλοπίνακα θύρας SECURIT

Πραγματοποιείται σύμφωνα με την παράγραφο 4.2.2 της παρούσας προδιαγραφής.

4.5 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Η παράδοση, η διακίνηση και η αποθήκευση των υλικών θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα υλικά πρέπει να προστατεύονται στο εργοστάσιο κατασκευής, κατά τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο και στους χώρους αποθήκευσης, μέχρι κάθε στοιχείο να τοποθετηθεί και να στερεωθεί στη θέση του.

Οι υαλόθυρες μεταφέρονται σε ειδικές συσκευασίες με πυραμοειδή πυρήνα στο μέσον με ελάχιστη κλίση προς τα μέσα (3-6°). Μεταξύ των υαλοθυρών τοποθετείται διαχωριστικό αφρώδες χαρτί, ξύλο ή μαλακό

υλικό. Θα φυλάσσονται με τον ίδιο τρόπο, σχεδόν κατακόρυφες σε ξηρό αεριζόμενο και στεγασμένο χώρο, που να παρέχει ασφάλεια από την εν γένει δραστηριότητα του Έργου και θα μεταφέρονται κατά τρόπο ασφαλή και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους στα σημεία της τελικής θέσης τους. Είναι απολύτως απαγορευτική η επαφή τους κατά την μεταφορά και τοποθέτηση με μέταλλο, πέτρα ή ,μπετόν. Επίσης είναι απαγορευτική η επαφή τους με αλκαλικά υλικά.

Πρέπει να αποφεύγεται η συσσώρευση θερμότητας στις στοιβαγμένες υαλόθυρες. Γι' αυτόν τον λόγο, είναι απαραίτητο, να στοιβάζονται με ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό πάχους 10 mm τουλάχιστον. Αυτό το μέτρο είναι απολύτως απαραίτητο όταν πρόκειται για θερμομονωτικούς υαλοπίνακες και τούτο ανεξάρτητα θέσης αποθήκευσης. Η αποθήκευση κάτω από την επίδραση του ήλιου πρέπει πάντοτε να αποκλείεται, έστω και αν η στοίβα σκεπάζεται με καραβόπανα, γιατί τότε η συσσώρευση της θερμότητας γίνεται πολύ έντονη.

Για την διευκόλυνση του ελέγχου και της εργασίας τοποθέτησης κάθε υαλόθυρα οφείλει να φέρει αυτοκόλλητη αφαιρετή ετικέτα με κωδικό αριθμό αντίστοιχο του κουφώματος, της κάσας ή του χώρου στον οποίο τοποθετείται.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης των υαλοθυρών SECURIT θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία και υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής.

β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

γ) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία, δηλαδή: εξοπλισμό μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα, κινητά ικριώματα και σκάλες, όλα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση. Τα συνεργεία θα διατηρούν τα εργαλεία καθαρά και σε καλή κατάσταση και τυχόν ελλείψεις τους θα αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της Επίβλεψης.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Η τοποθέτηση των υαλοθυρών SECURIT μπορεί να γίνει μόλις ολοκληρωθούν όλες οι οικοδομικές εργασίες, προχωρούν οι χρωματισμοί, έχει καθαριστεί η περιοχή από κάθε υπόλειμμα των προηγούμενων εργασιών, και το επιτρέπει ο επιβλέπων.

5.3 Προετοιμασία

Ο Ανάδοχος ελέγχει τις διαστάσεις και τα πάχη των κατασκευαστικών σχεδίων, ώστε όταν οι υαλόθυρες SECURIT τοποθετηθούν να μην αφήνουν κενά πλέον των προβλεπομένων και να εφαρμόζουν σωστά.

Πριν από οποιαδήποτε εργασία τοποθέτησης των υαλοθυρών SECURIT ο Ανάδοχος ελέγχει τη σταθερότητα και την ευθυγράμμιση των κουφωμάτων σύμφωνα με την προδιαγραφή των ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ και την παρούσα. Σε περίπτωση ατελειών ή κακοτεχνιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να τις αποκαταστήσει.

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου των κουφωμάτων.

© ΕΛΟΤ

5.5 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής

Οι υαλόθυρες SECURIT έχουν συνήθως τις παρακάτω τυπικές μορφές:

α) Μονόφυλλες ή δίφυλλες ανοιγόμενες με ή χωρίς σταθερά μέρη και φεγγίτες.

β) Μονόφυλλες ή δίφυλλες παλινδρομικές με ή χωρίς σταθερά μέρη και φεγγίτες.

γ) Πόρτες φυσαρμόνικα.

δ) Τετράφυλλες συρτές με ή όχι σταθερό επάνω μέρος.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, ως προς την επιλογή των κατάλληλων υλικών.

Όλες οι διαστάσεις θα λαμβάνονται επί τόπου. Οι παραγγελίες των υλικών θα γίνονται βάσει πραγματικών μεγεθών και ποσοτήτων και όχι από τα σχέδια. Κατά τη λήψη των διαστάσεων θα ελέγχονται τα πλαίσια και οι πατούρες εφόσον απαιτούνται για την τοποθέτησή τους η παραλληλότητα και οριζοντιότητα δαπέδου και οροφής οικοδομικών στοιχείων όταν η θύρα δεν αποτελεί μέρος υάλινης επιφάνειας όπως επίσης η παραλληλότητα και οριζόντια δαπέδου και υάλινων στοιχείων πάνω από τη θύρα. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τις διαστάσεις κοπής των φύλλων των θυρών σύμφωνα με την παράγραφο 4.2.3.

Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για τη σωστή κοπή των υαλοθυρών SECURIT. Η κοπή θα γίνεται με προσοχή ώστε τα κομμένα άκρα να βρίσκονται μέσα στις προβλεπόμενες ανοχές να είναι ευθύγραμμα, να μην έχουν γρέζια ούτε τριχοειδείς ρηγματώσεις.

Στα κρύσταλλα SECURIT, η πρόβλεψη οπών και εγκοπών για την υποδοχή εξαρτημάτων γίνεται κατά την κατασκευή του κρυστάλλου και πριν αυτό σκληρυνθεί, διότι μετά την κατασκευή τα κρύσταλλα αυτά δεν επιδέχονται κοπή. Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος υποχρεούται να έχει προβλέψει τις θέσεις αυτές πριν την παραγγελία του κρυστάλλου. Σε αντίθετη περίπτωση η δαπάνη ανακατασκευής του κρυστάλλου βαρύνει τον ίδιο.

Κατά την διάνοιξη οπών στις υαλόθυρες λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

α) Η μικρότερη διάμετρος της οπής είναι ίση με το πάχος της υάλου.

β) Η μεγαλύτερη διάμετρος οπής είναι ίση με το 1/3 της μικρότερης διάστασης του φύλλου της υάλου.

γ) Η θέση των οπών, οι ακμές της υάλου και οι γωνίες της υάλου εξαρτώνται από την λεπτότητά της, τις συνολικές διαστάσεις, το σχήμα του φύλλου και τον αριθμό και το μέγεθος των οπών.

δ) Ορθογώνια ανοίγματα μέσα στο σώμα της υάλου πρέπει να κόβονται με ελάχιστο γωνιακό «radius» ίσο με το πάχος της υάλου.

Μεταξύ των υαλοπινάκων SECURIT και της κάσας, καθώς και μεταξύ των φύλλων, αφήνεται κενό από 5 έως 7 mm, εκτός εάν ο κατασκευαστής καθορίζει άλλως. Για την κάλυψη αυτών των κενών χρησιμοποιούνται λεπτές διατομές αλουμινίου με ψήκτρες (βουρτσάκια), που περιορίζουν στο ελάχιστο τα μειονεκτήματα των υποχρεωτικών κενών.

Για τις υαλόθυρες SECURIT που τοποθετούνται σε μεγάλες επιφάνειες βιτρινών πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα αναφερόμενα στη σημείωση 2 της παραγράφου 2.3, ως και τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3 του συνημμένου στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ 1. Για την τοποθέτηση αυτομάτως ανοιγομένων συρόμενων θυρών SECURIT βλέπε παράγραφο 2.3.2 της παρούσης.

5.6 Προστασία

Οι υαλόθυρες SECURIT κατά την διάρκεια της κατασκευής, θα προστατεύονται από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχαία χτυπήματα).

Μετά την τοποθέτησή τους στο έργο θα σημαίνονται με χρωματιστές αυτοκόλλητες ταινίες ή κατάλληλα χρώματα (χρήση χρωμάτων με αλκαλική βάση, π.χ. άσβεστος δεν επιτρέπεται) ώστε να αποφεύγονται ατυχήματα από όσους κυκλοφορούν στο έργο.

Θα λαμβάνονται όλες οι προφυλάξεις ώστε οι κατασκευές να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση και καθαρές μέχρι την παράδοση του έργου. Υαλόθυρες SECURIT λερωμένες, σπασμένες και γενικά ελαττωματικές δεν γίνονται δεκτές.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από την Επίβλεψη ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και ότι οι υαλόθυρες δεν αποκλίνουν από τις καθοριζόμενες διαστάσεις και ανοχές.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει την ελεύθερη πρόσβαση της Υπηρεσίας για επιθεώρηση των εργασιών στους χώρους τοποθετήσεως των υαλοθυρών SECURIT.

Κατά την προσκόμιση των υαλοθυρών SECURIT η Υπηρεσία ελέγχει την ύπαρξη των σχετικών πιστοποιητικών και τις περιεχόμενες σε αυτά πληροφορίες: όπως αναφέρονται στις παραγράφους 2.3.2 και 2.4 της παρούσης προδιαγραφής.

Μετά την τοποθέτηση των υαλοθυρών η Υπηρεσία ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη μελέτη, το παρόν, και τις εντολές της και συγκεκριμένα ως προς τα ακόλουθα:

α) τη σωστή στερέωση των υαλοθυρών, των μηχανισμών υποδοχής τους, καθώς και τα επιβαλλόμενα κενά.

β) τη συμφωνία των επιλεγμένων υαλοπινάκων με τις απαιτήσεις του έργου όσον αφορά στη διαφάνεια, στην ημιδιαφάνεια (translucence), στη διάχυση (diffusion) και στην αντοχή.

γ) εάν παρουσιάζουν χρωματικές διαφορές μεταξύ τους οι χρωματιστοί υαλοπίνακες (δεν πρέπει να παρουσιάζουν).

δ) τον ορθογωνισμό των υαλοπινάκων, σύμφωνα με την παράγραφο 4.2-3 της παρούσης προδιαγραφής.

6.2 Ανοχές

α) Ανοχές στα πάχη

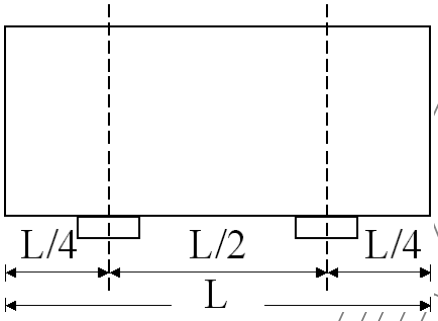
Για πόρτες με πάχη 8,10 ή 12mm οι ανοχές επιτρέπεται να είναι ±0,3mm.

β) Ανοχές στα βέλη

- Ορισμός βέλους: είναι η μέγιστη απόκλιση μεταξύ ευθύγραμμης απαραμόρφωτης ράβδου και κοίλης επιφάνειας – Χαρακτηρίζει την έλλειψη επιπεδότητας του εξεταζόμενου υαλοπίνακα SECURIT. Εξαρτάται από το πάχος του υαλοπίνακα τις διαστάσεις και του μήκους/πλάτους.

- Μέτρηση βέλους: για την μέτρηση του βέλους, τοποθετείται κατακόρυφα κατά την μεγαλύτερη του πλευρά επί δύο τάκων σύμφωνα με το σχήμα.

© ΕΛΟΤ



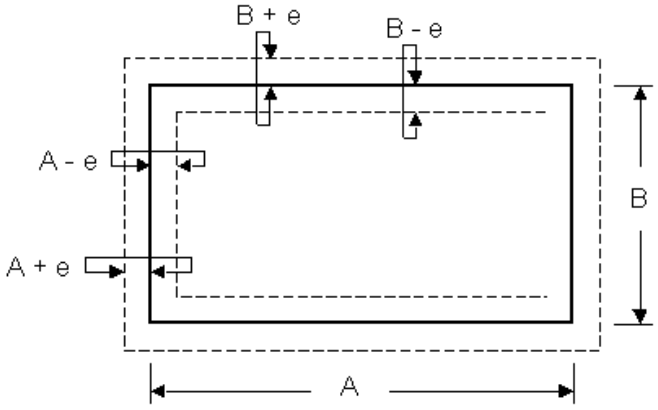
Σχήμα 1

Ελέγχεται η επιπεδότητα με μετρήσεις στις τέσσερις πλευρές και στις δύο διαγώνιους. Η μέγιστη απόκλιση όπως ορίσθηκε προηγούμενα, εκφραζόμενη σε mm και διαιρούμενη με τις διαστάσεις των έξι προηγούμενων μεγεθών σε m δίδει το βέλος σε mm ανά m.

- Μέγιστη τομή παραδεκτού βέλους: Το βέλος καμπυλότητας και κύρτωσης που μετριέται στις έξι παραπάνω διαστάσεις όπως προηγούμενα αναφέρεται δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 2mm.

γ) Ανοχές στις διστάσεις κοπής

Οι διαστάσεις κοπής των υαλοπινάκων πριν από την θερμική ή χημική επεξεργασία τους για την επαύξηση των μηχανικών και θερμικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να είναι δυνατόν να εγγραφεί και περιγραφεί σε δυο ορθογώνια όπως στο επόμενο σχήμα.



Σχήμα 2

Με μηδενική ανώτερη απόκλιση και ελάχιστη απόκλιση 3 mm

δ) Ανοχές στις κυλινδρικές οπές που πραγματοποιούνται πριν από τη θερμική ή χημική επεξεργασία

- Για διάμετρο ≤50mm ανοχή +1 0 mm
- Για διάμετρο μεταξύ 50 και 100mm ανοχή + 2 0 mm

ε) Ανοχές στις αποστάσεις των κέντρων των οπών από τις ακμές: ±2mm.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας

7.1 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

α) να συμμορφώνονται στην οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων», και στην Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 778/80, Π.Δ. 399/94, Π.Δ. 105/95, Π.Δ. 16/96, Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 90/99, Π.Δ. 159/99 , κλπ.).

β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ). Δηλαδή:

- Προστατευτική ενδυμασία: ΕΛΟΤ ΕΝ 863.
- Προστασία χεριών και βραχιόνων: ΕΛΟΤ ΕΝ 388
- Προστασία κεφαλιού: ΕΛΟΤ ΕΝ 397
- Προστασία ποδιών ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Κατά την λειτουργία των ηλεκτρικών εργαλείων και των εργαλείων χειρός, λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα:

α) Τα φορητά ηλεκτρικά εργαλεία πρέπει να λειτουργούν γενικά σε χαμηλή τάση, για να αποφεύγεται όσο το δυνατόν ο κίνδυνος θανατηφόρας ηλεκτροπληξίας.

β) Τα αιχμηρά εργαλεία όταν δεν χρησιμοποιούνται και κατά την διάρκεια της μεταφοράς τους, πρέπει να βρίσκονται σε θήκες, προστατευτικά καλύμματα, κουτιά ή άλλους κατάλληλους κλωβούς.

γ) Μόνον εργαλεία μη σπινθηριστικά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε ή κοντά σε περιβάλλον με εύφλεκτη ή εκρηκτική σκόνη ή ατμούς.

7.2 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής και τοποθέτησης υαλοθυρών SECURIT, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής και τοποθέτησης, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρως εγκατεστημένων υαλοθυρών από κρύσταλλο ασφαλείας, με τον σκελετό ανάρτησης από διατομές υάλου και τους μηχανισμούς ανάρτησης, με βάση το πάχος και τα λοιπά χαρακτηριστικά του κρυστάλλου ασφαλείας, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

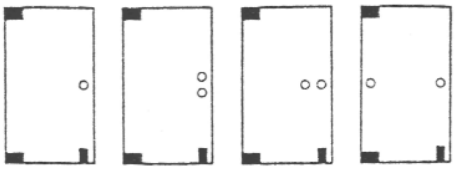
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

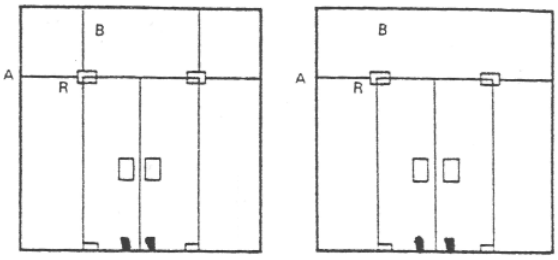
 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

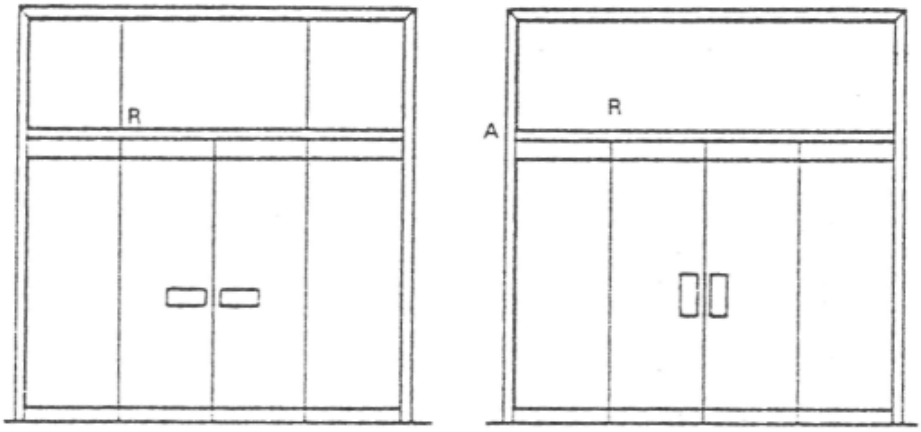
Σχήματα



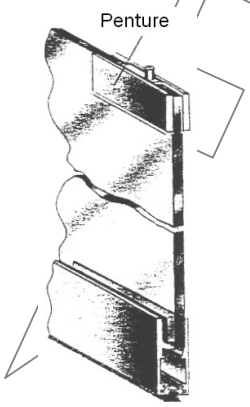
Σχήμα 3



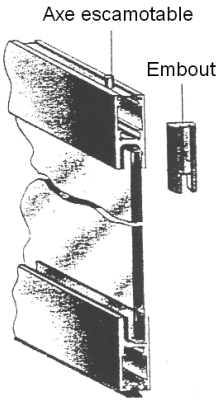
Σχήμα 4



Σχήμα 5

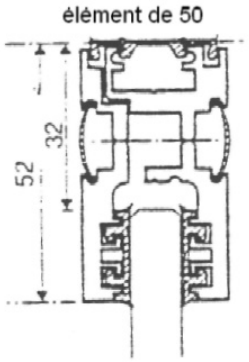


Σχήμα 6

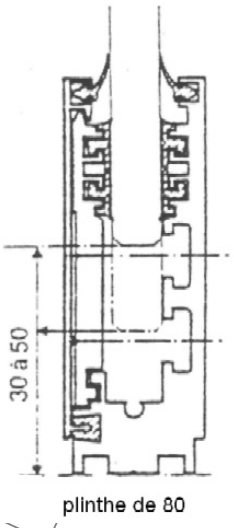


Σχήμα 7

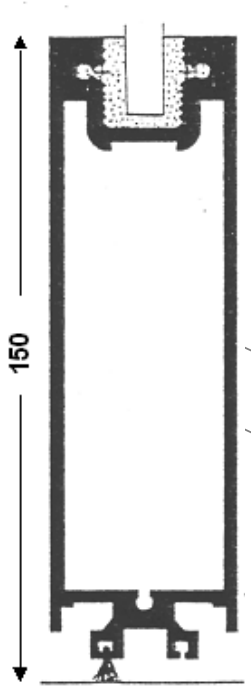
© ΕΛΟΤ

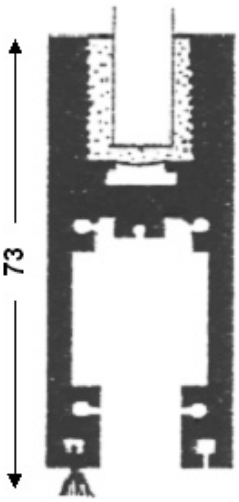


Σχήμα 8



Σχήμα 9

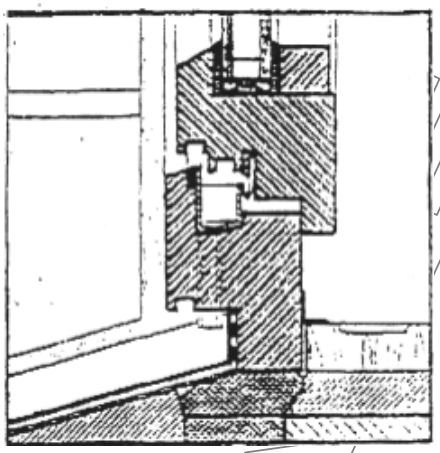




 © ΕΛΟΤ

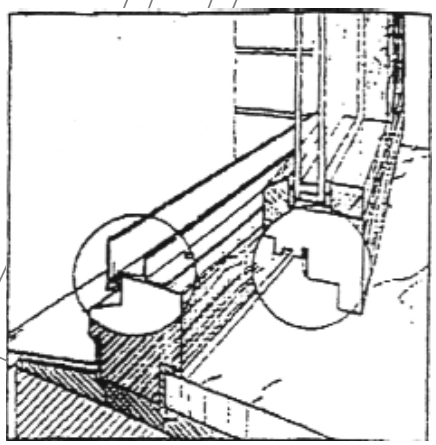
Παράρτημα Β

1 Χαρακτηριστικές κατασκευαστικές λεπτομέρειες ξύλινων κουφωμάτων



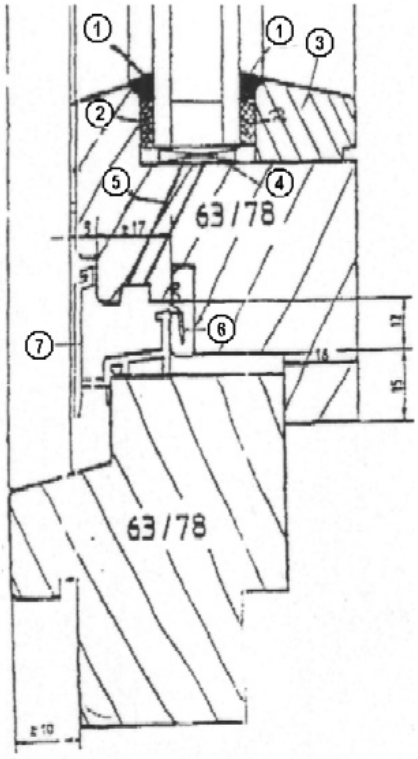
Σχήμα 1

Η πατούρα της κάσας θα πρέπει να έχει μεταλλική επένδυση όπως στο σχήμα 1, από ανοξείδωτο έλασμα με πλαϊνά στις άκρες και σωληνίσκους που διασχίζουν το ξύλο (2 με 4 τεμ. Φ 8 ή 10 mm).



Σχήμα 2

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 3

(1) σφράγιση αρμού

(2) αφρώδες κορδόνι

(3) πηχάκι στερέωσης υαλοπίνακα

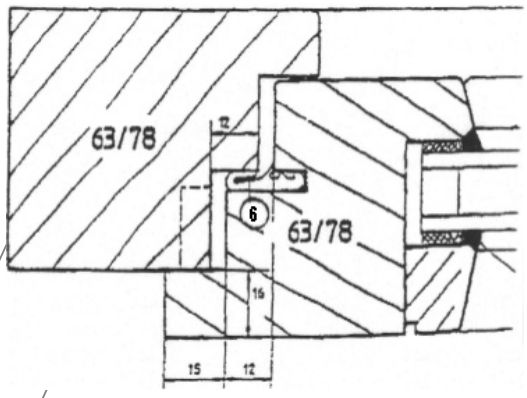
(4) τάκος έδρασης υαλοπίνακα

(5) οπή απορροής νερών από την πατούρα τοποθέτησης του υαλοπίνακα

(6) ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης

(7) εξωτερικό μεταλλικό λούκι

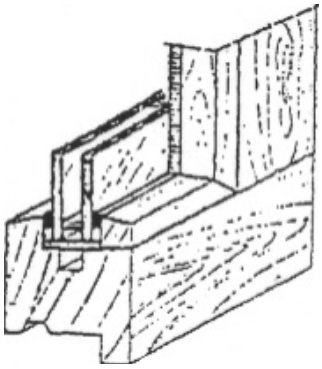
Η συγκέντρωση των νερών δύναται να γίνει σε πρόσθετο εξωτερικό μεταλλικό λούκι όπως στα σχήματα 2 και 3.



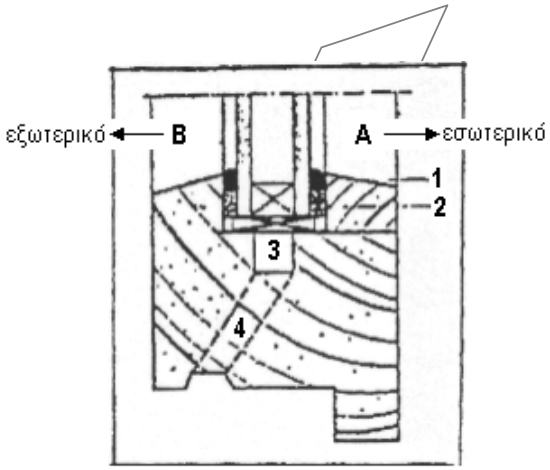
Σχήμα 4

 © ΕΛΟΤ

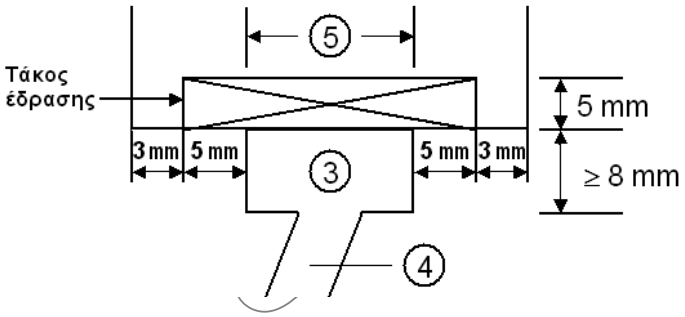
2 Αποστραγγιζόμενη και αεριζόμενη κάτω πατούρα τοποθέτησης υαλοπίνακα



Σχήμα 5



Σχήμα 6



Σχήμα 7

Υπόμνημα

(1) σφράγιση αρμού

(2) αφρώδες κορδόνι

(3) αεριζόμενη πατούρα κάτω από την πατούρα τοποθέτησης του υαλοπίνακα

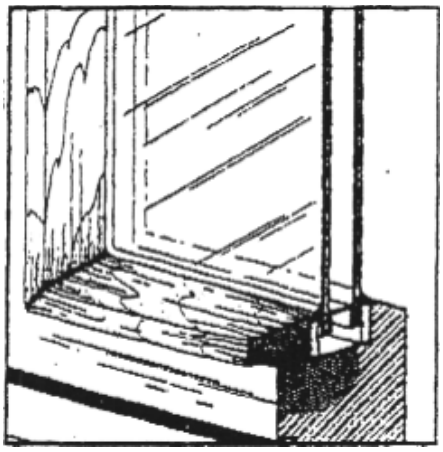
(4) οπή απορροής νερών από την πατούρα τοποθέτησης του υαλοπίνακα

(5) το πλάτος της αεριζόμενης πατούρας καθορίζεται σε συνάρτηση με το πλάτος τάκου έδρασης υαλοπίνακα (σχ.7)

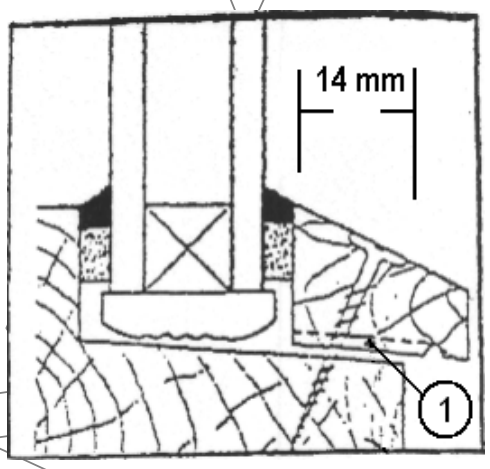
Παρατήρηση

Η αεριζόμενη κάτω πατούρα τοποθέτησης του υαλοπίνακα συνδυάζεται πάντοτε με οπές αερισμού της άνω πατούρας.

© ΕΛΟΤ

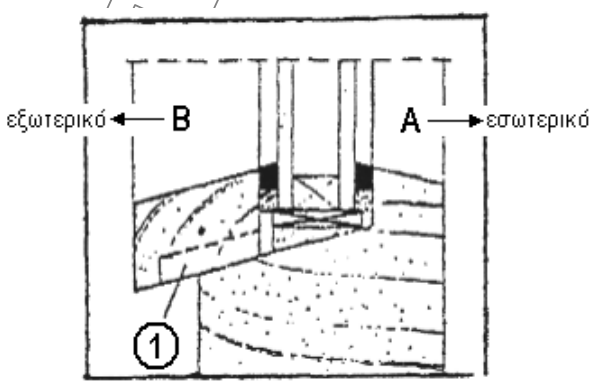


Σχήμα 8



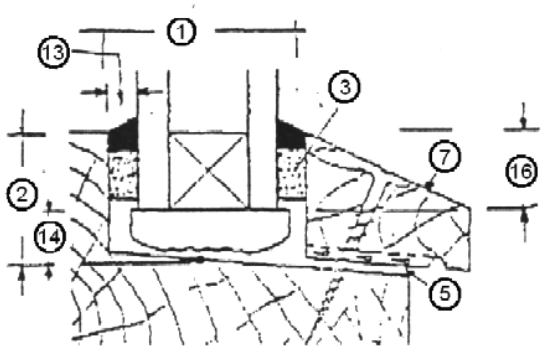
Σχήμα 9

(1) εγκοπές 6x6 mm στο πηχάκι στερέωσης του υαλοπίνακα που τοποθετείται εξωτερικά για την αποστράγγιση και τον αερισμό της κάτω πατούρας του υαλοπίνακα - πυκνότητα εγκοπών >3.

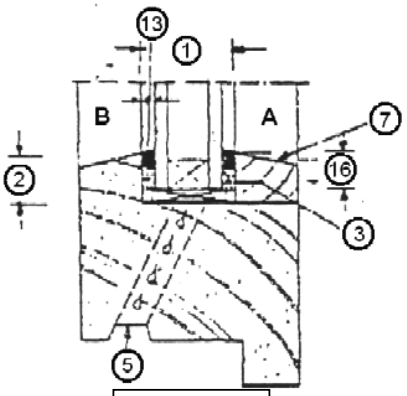


Σχήμα 10: το πηχάκι της πατούρας τοποθετείται εξωτερικά

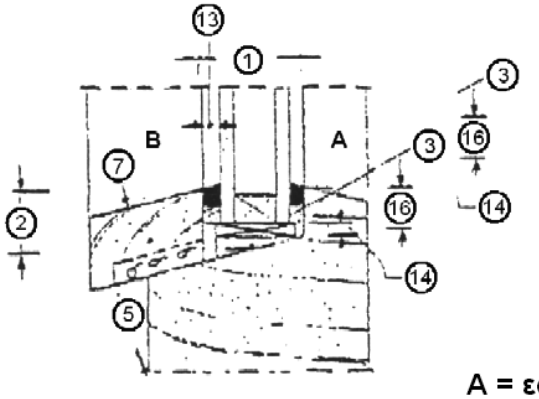
 © ΕΛΟΤ



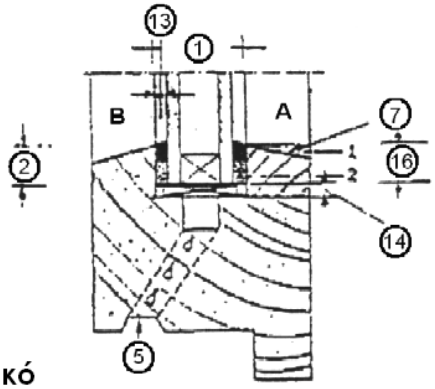
Σχήμα 11



Σχήμα 12



Σχήμα 13



Σχήμα 14

A = εσωτερικό
B = εξωτερικό

Υπόμνημα

(1) χρήσιμο πλάτος πατούρας

(2) χρήσιμο ύψος πατούρας

(3) ελατοπλαστική στεγάνωση ή τσιμούχα

(4) πλαστική ή ελαστική σφράγιση

(5) οπή απορροής νερών

(7) πηχάκι στερέωσης

(13) πλευρικός αρμός

(14) τάκος έδρασης υαλοπίνακα

(15) ελάχιστο βάθος τοποθέτησης υαλοπίνακα

Πλευρικός αρμός (με ένδειξη 13 στα σχήματα):

P ημιπερίμετρος υαλοστασίου ≥ 2,5 m

© ΕΛΟΤ

G ημιπερίμετρος υαλοστασίου > 2,5 m με τη μεγαλύτερη πλευρά > 2,0 m

Χρήσιμο πλάτος πατούρας (με ένδειξη 1 στα σχήματα):

πάχος υαλοπίνακα + 2 x πλευρικό αρμό

Είδος πλαισίου	Ξύλινο	
Είδος στεγάνωσης	τύπου P	τύπου G
Ελαιοπλαστικά	3	3
Τσιμούχα	3	3
Πλαστική σφράγιση	4	4
Ελαστική σφράγιση	4	4

Χρήσιμο ύψος πατούρας (ένδειξη 2 στα σχήματα)

Υαλοπίνακας		Ημιπερίμετρος υαλοπίνακα Π σε m			
Είδος	Πάχος	Π ≤ 2,5	2,5 ≤ 11 ≤ 5	5 < Π ≤7	Π > 7
Απλός	e ≤ 15 mm	12 (1)	16	20	25
Απλός	e > 15 mm	16 (1)	16	20	25
Διπλός	e ≤ 20 mm	16 (2)	20	25	30
Διπλός	e > 20 mm	20	20	25	30

Ελάχιστο βάθος τοποθέτησης υαλοπίνακα (ένδειξη 16 στα σχήματα)

Ημιπερίμετρος υαλοπίνακα Π σε m			
Π ≤ 2,5	2,5 ≤ 11 ≤ 5	5 < Π ≤7	Π > 7
8 mm	8 mm	10 mm	12 mm

	Ημιπερίμετρος υαλοπίνακα Π σε m			
Περιμετρικός αρμός πυθμένα*	Π ≤ 2,5	2,5 ≤ 11 ≤ 5	5 < Π ≤7	Π > 7
	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm

* ένδειξη 14 στα σχήματα

Βιβλιογραφία

- *Οδηγία 92/57/ΕΕ: «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων».*
- *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 778/80, Π.Δ 399/94, Π.Δ 105/95, Π.Δ. 16/96,*
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1748-1 Glass in building - Special basic products - Part 1: Borosilicate glasses -- Δομική ύαλος. Ειδικά βασικά προϊόντα. Μέρος 1: Βοριοπυριτικά κρύσταλλα.
- ΕΛΟΤ ΕΝ 12898 Glass in building - Determination of the emissivity -- Ύαλος για δομική χρήση - Προσδιορισμός ικανότητας εκπομπής
- ΕΛΟΤ ΕΝ 12150-1 Glass in building - Thermally toughened soda lime silicate safety glass - Part 1: Definition and description -- Ύαλος για δομική χρήση - Θερμικά σκληρυμένο ασβέστιο-νάτριο-πυριτικό γυαλί ασφάλειας - Μέρος 1: Ορισμός και περιγραφή
- ΕΛΟΤ ΕΝ 12337-1 Glass in building - Chemically strengthened soda lime silicate glass - Part 1: Definition and description -- Νατριοασβεστοπυριτική ύαλος ενισχυμένη χημικά: Μέρος 1: Ορισμός και περιγραφή
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1863-1 Glass in building - Heat strengthened soda lime silicate glass - Part 1: Definition and description. -- Δομική ύαλος. Νατριοασβεστιοπυριτική ύαλος ενισχυμένη θερμικά. Μέρος 1: Ορισμός και περιγραφή
- ΕΛΟΤ ΕΝ 12051 Building hardware - Door and window bolts - Requirements and test methods -- Μεντεσέδες για παράθυρα και πόρτες - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
- ΕΛΟΤ ΕΝ 12209 Building hardware - Locks and latches - Mechanically operated locks, latches and locking plates - Requirements and test methods -- Κλειδαριές και μοχλοί κλειδαριών - μηχανικές κλειδαριές, μοχλοί και πλάκες κλειδώματος - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
- ΕΛΟΤ ΕΝ 12320 Building hardware - Padlocks and padlock fittings - Requirements and test methods -- Κλειδαριές και εξαρτήματα κλειδαριών - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1935 Building hardware - Single-axis hinges - Requirements and test methods -- Οικοδομικά σιδηρικά. Μονοαξονικοί μεντεσέδες - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών
- ΕΛΟΤ ΕΝ 1158 Building hardware - Door coordinator devices - Requirements and test methods -- Μεταλλικά εξαρτήματα κτιρίων. Διατάξεις συντονισμού πόρτας - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-09-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΕΛΟΤ

Εντοιχισμένα ή σταθερά έπιπλα

Built-in furniture

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 7

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-09-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-09-01-00 «**Εντοιχισμένα ή σταθερά έπιπλα** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-09-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-09-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Υλικά κατασκευής - Κριτήρια αποδοχής....6

4.1 Ξυλεία....6

4.2 Κόντρα πλακέ (Plywood)....7

4.3 Πηχόπλακες (Πλακάζ – Blockboards)....8

4.4 Μοριοσανίδες (Chipboards, Νοβοπάν)....8

4.5 Ινοσανίδες (Fibreboard)....8

4.6 Καπλαμάδες....8

4.7 Σκληρά φαινοπλαστικά φύλλα (Formica)....8

4.8 Συνδετικά μέσα....8

4.9 Ελαστικά παρεμβλήματα....9

5 Μέθοδος κατασκευής / εγκατάστασης – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....9

5.1 Καθορισμός ποιοτικών απαιτήσεων υλικών κατασκευής....9

5.2 Παραλαβή - έλεγχος και αποδοχή των υλικών / στοιχείων κατασκευών....9

5.3 Αποθήκευση των υλικών....10

5.4 Κατασκευή - Τοποθέτηση....10

5.5 Χρόνος εκτέλεσης των εργασιών....10

5.6 Κατασκευαστικές απαιτήσεις - Ανοχές....10

5.7 Λειτουργικές απαιτήσεις....12

6 Ποιοτικοί έλεγχοι αποδοχής κατασκευών....15

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....16

7.1 Γενικές απαιτήσεις....16

7.2 Προστασία εργαζομένων....16

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος....17

8 Τρόπος επιμέτρησης....17

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εντοιχισμένα ή σταθερά έπιπλα

1 Αντικείμενο

Στην παρούσα προδιαγραφή καθορίζονται οι κατασκευαστικές και ποιοτικές απαιτήσεις ποιότητας υλικών και οι κανόνες για τα εντοιχισμένα συνήθη έπιπλα, όπως ντουλάπες, ερμάρια, πάγκους κλπ.

Τα εντοιχισμένα/ σταθερά έπιπλα αποτελούν κατασκευές που εντάσσονται στον σταθερό εξοπλισμό του κτιριακού έργου, σε αντιδιαστολή με τις λοιπές επιπλώσεις (γραφείων, εργαστηρίων, χώρων υποδοχής, χώρων συγκεντρώσεων κλπ) που εντάσσονται στον κινητό εξοπλισμό και κατά κανόνα δεν συμπεριλαμβάνονται στο αντικείμενο της εργολαβίας κτιριακών έργων.

Οι ανωτέρω κατασκευές μπορεί να είναι επί μέτρω ή τυποποιημένα βιομηχανικής προέλευσης προϊόντα, από διάφορους τύπους φυσικού ξύλου ή/ και συνθετικής ξυλείας.

Οι διαστάσεις, η διάταξή τους και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους καθορίζονται από τη μελέτη εξοπλισμού του έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

BS 5669	Particleboard. Code of practice for the selection and application of particleboards for specific purposes
BS 1186	Timber for and workmanship in joinery. Specification for wood trim and its fixing
BS 1203	Hot-setting phenolic and aminoplastic wood adhesives. Classification and test method
BS 1204	Specification for type MR phenolic and aminoplastic synthetic resin adhesives for wood
ΕΛΟΤ EN EN 438	High-pressure decorative laminates (HPL) - Sheets based on thermosetting resins (usually called Laminates) -- Διακοσμητικά ελασματοειδή υψηλής πίεσης (HPL) - Φύλλα βασισμένα σε θερμοσκληρυνόμενες ρητίνες
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις

ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες[- Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Υλικά κατασκευής - Κριτήρια αποδοχής

Οι σταθερές επιπλώσεις κατασκευάζονται από ποικιλία υλικών με βάση την φυσική ξυλεία, παράγωγα αυτής ή/ και συνθετικά υλικά. Συνήθως δε χρησιμοποιούνται συνδυασμοί όλων των ανωτέρω υλικών για την κατασκευή των επί μέρους στοιχείων της σταθερής επίπλωσης.

Τα υλικά εμφανίζουν ευρεία διακύμανση ως προς τα χαρακτηριστικά, την ποιότητα, την αντοχή στο χρόνο, αλλά και το κόστος. Οι απαιτήσεις για την χρησιμοποιούμενη ξυλεία καθορίζονται στη μελέτη του έργου.

Παρατίθενται στη συνέχεια τα βασικά χαρακτηριστικά ανά κατηγορία συνήθων υλικών και οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν κατά περίπτωση (ελάχιστες απαιτήσεις, κριτήρια αποδοχής).

4.1 Ξυλεία

Ομοιομορφία υλικού

Οι κατασκευές που παραδίδονται με διαφανείς επιστρώσεις (βερνίκια) θα αποτελούνται στο σύνολό τους από τον αυτό τύπο ξυλείας. Διαφορετικοί τύποι ξυλείας επιτρέπονται μόνο στις κατασκευές που προβλέπεται να στοκαρισθούν και να βαφούν.

Περιεχόμενη υγρασία

Η αυξημένη περιεκτικότητα σε υγρασία οδηγεί σε παραμορφώσεις της κατασκευής (σκέβρωμα). Για τον λόγο αυτό η ξυλεία που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να έχει ξηρανθεί είτε στον αέρα είτε με κατάλληλη θέρμανση σε κλίβανο. Στον πίνακα που ακολουθεί δίδονται τα μέγιστα αποδεκτά ποσοστά υγρασίας για διάφορους τύπους ξυλείας.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – Μέγιστα αποδεκτά ποσοστά υγρασίας για διάφορους τύπους ξυλείας

ΕΙΔΟΣ ΞΥΛΕΙΑΣ	ΧΡΗΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ
Κωνοφόρα	Εξωτερική	15%
	Εσωτερική	12%
Φυλλοβόλα	Εξωτερική	12%
	Εσωτερική	10%
Τροπικά	Εξωτερική	12%
	Εσωτερική	10%

Ρόζοι

Στα στοιχεία των κατασκευών που πρόκειται να βερνικωθούν επιτρέπονται μόνον ενδιάμεσοι νωποί ρόζοι ενσωματωμένοι συμπαγώς στο ξύλο, με διάμετρο έως 6 mm και σε πυκνότητα έως δύο ανά μέτρο μήκους του στοιχείου.

Στα στοιχεία που προβλέπεται να χρωματιστούν επιτρέπεται να υπάρχουν ρόζοι, με την προϋπόθεση η τελική επιφάνεια να μην φέρει ίχνη τους (επαρκές στοκάρισμα).

Θύλακες με ρετσίνι, σομφό ξύλο, λειψάδες, εμφανής εντεριώνη

Μπορούν να γίνουν αποδεκτά μόνον σε αφανής επιφάνειες (εσωτερικά στοιχεία) με την προϋπόθεση ότι θα γίνει σχετική επεξεργασία (ξύσιμο, εμποτισμός, στοκάρισμα) και θα ακολουθήσει αδιαφανής βαφή.

Προσβολές μυκήτων ή εντόμων

Δεν επιτρέπονται σε κανένα στοιχείο των κατασκευών (λόγος απόρριψης του στοιχείου).

Στρεβλώσεις

Δεν επιτρέπονται σε κανένα στοιχείο των κατασκευών (λόγος απόρριψης του στοιχείου).

4.2 Κόντρα πλακέ (Plywood)

Διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

α) Ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες και το νερό (WBP), κατάλληλα για εξωτερικούς χώρους.

β) Ανθεκτικά στην υγρασία (MS), κατάλληλα για εσωτερικούς χώρους και χώρους με αυξημένη υγρασία.

γ) Συνήθη (INT), κατάλληλα μόνο για εσωτερικούς χώρους χωρίς υγρασία.

Απαιτήσεις επιφανειακού τελειώματος:

α) Εμφανής πλευρά χωρίς κανένα ελάττωμα, αφανής πλευρά ως έχει (αδιόρθωτα ελαττώματα), για τις κατασκευές που προβλέπεται να βερνικωθούν.

β) Εμφανής πλευρά με διορθωμένα ελαττώματα, αφανής πλευρά ως έχει (αδιόρθωτα ελαττώματα), για τις κατασκευές που προβλέπεται να βαφούν.

 © ΕΛΟΤ

4.3 Πηχόπλακες (Πλακάζ – Blockboards)

Σύνθετες διατομές αποτελούμενες εξωτερικά από κόντρα πλακέ των τριών φύλλων πάχους 3,0 mm (και στις δύο πλευρές) και εσωτερικά από λωρίδες ξυλείας συγκολλημένες εν θερμώ σε ξυλουργική πρέσα με κόλλες ανθυγρού τύπου.

Σύνηθες πάχος σύνθετου φύλλου (πλάκας) 19 mm.

Οι επιφάνειες θα είναι χωρίς ελαττώματα όταν οι πλάκες χρησιμοποιούνται σε στοιχεία που προβλέπεται να βερνικωθούν. Όταν προβλέπεται χρωματισμός τυχόν ελαττώματα θα στοκάρονται.

4.4 Μοριοσανίδες (Chipboards, Νοβοπάν)

Οι μοριοσανίδες επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνον σε στοιχεία κατασκευών εσωτερικού χώρου.

Το ειδικό βάρος τους θα είναι τουλάχιστον 500 kg/m^3 και το πάχος τους τουλάχιστον 8 mm.

Η επιφάνειά τους θα είναι λεία (συγκέντρωση λεπτών διαβαθμισμένων "μορίων" στην επιφάνεια) και το συγκολλητικό μέσο ανθεκτικό στην υγρασία (τύπος WBP κατά BS 5669 ή ισοδύναμος).

Οι μοριοσανίδες μπορούν να φέρουν επιστρώσεις στην μία ή/ και τις δύο πλευρές διαμορφωμένες στο εργοστάσιο:

- καπλαμάδες διαφόρων τύπων.
- φύλλο μελαμίνης (διάφορες αποχρώσεις).
- επίστρωση συνθετικών ρητινών (διάφορες αποχρώσεις).

4.5 Ινοσανίδες (Fibreboard)

Οι ινοσανίδες είναι κατάλληλες μόνον για κατασκευές εσωτερικών χώρων. Αποτελούνται από λεπτές ίνες ξύλου συγκολλημένες εν θερμώ υπό πίεση με κόλλες βάσεως φορμαλδεΰδης.

Διακρίνονται σε ινοσανίδες μέσης πυκνότητας (MDF), από 550 έως 800 kg/m^3 και ινοσανίδες υψηλής πυκνότητας (HDF), από 800 έως 1300 kg/m^3. Συνήθως χρησιμοποιούνται ινοσανίδες MDF (medium density fiberboards).

4.6 Καπλαμάδες

Θα είναι ελάχιστου πάχους 0,6 mm.

4.7 Σκληρά φαινοπλαστικά φύλλα (Formica)

Θα είναι ελάχιστου πάχους 1 mm, με κατάλληλο υπόστρωμα για την συγκόλλησή τους επί του υποκείμενου φύλλου. Τα φαινοπλαστικά φύλλα θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΝ 438-2.

4.8 Συνδετικά μέσα

Χρησιμοποιούνται συνήθως τα ακόλουθα συνδετικά μέσα:

- Καρφιά με διαμόρφωση και μέγεθος ανάλογα του πάχους των στοιχείων κατασκευής. Για κατασκευές στο εξωτερικό του κτιρίου, επιβάλλεται να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.
- Ξυλόβιδες και βίδες κατάλληλες για μοριοσανίδες και ινοσανίδες, μεγέθους ανάλογου του πάχους του στοιχείου. Για κατασκευές στο εξωτερικό του κτιρίου, επιβάλλεται να είναι γαλβανισμένες εν θερμώ ή να αποτελούνται από φωσφορούχο ορείχαλκο.

© ΕΛΟΤ

- Δίχαλα μηχανής (staples) επιτρέπονται μόνον για πρόχειρη στερέωση κομματιών πριν από το πρεσάρισμα.

- Ξυλουργικές κόλλες σύμφωνα με τα πρότυπα BS 1186, BS 1203 και BS 1204. Για κατασκευές στο εξωτερικό του κτιρίου, οι κόλλες θα είναι ανθεκτικές στις καιρικές συνθήκες και το νερό (WBP) λ.χ. με βασικά συστατικά ρεζορσινόλη-φορμαλδεΰδη ή φαινόλη-φορμαλδεΰδη. Για κατασκευές στο εσωτερικό του κτιρίου με υγρασία, οι κόλλες θα είναι ανθεκτικές στην υγρασία (MR), π.χ. ουρίας-φορμαλδεΰδης ή μελαμίνης-φορμαλδεΰδης.

Τα μεταλλικά στηρίγματα και ειδικά τεμάχια θα είναι:

- γαλβανισμένα εν θερμώ, ελάχιστου πάχους 2 mm, τυποποιημένα, βιομηχανικής προέλευσης.

- εκτονούμενα ή χημικά βύσματα στήριξης, ανθεκτικά στην σκουριά και τη διάβρωση, με αφαιρούμενη βίδα ή βιδωτό παξιμάδι ανάλογα με την εκάστοτε εφαρμογή. Τα βύσματα θα προέρχονται από κατασκευαστικό οίκο με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9002 παραγωγική διαδικασία.

4.9 Ελαστικά παρεμβλήματα

Τα παρεμβλήματα απόσβεσης κραδασμών ή κρούσεων, θα είναι βιομηχανικής προέλευσης, από μαλακό PVC ή EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer: συνθετικό ελαστικό).

5 Μέθοδος κατασκευής / εγκατάστασης – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Καθορισμός ποιοτικών απαιτήσεων υλικών κατασκευής

Όλα τα υλικά κατασκευής των εντοιχισμένων/ σταθερών επιπλώσεων θα είναι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου και τα λοιπά συμβατικά τεύχη.

- Ξυλεία: καθορισμός τύπου και είδους ξυλείας καθώς και χώρας προέλευσης.

- Κόντρα πλακέ: καθορισμός πάχους, αριθμού φύλλων, ανθεκτικότητας στην υγρασία και ποιότητας επιφανειών.

- Πηχόπλακες: καθορισμός πάχους και ποιότητας επιφανειών.

- Μοριοσανίδες: καθορισμός πάχους, πυκνότητας, ανθεκτικότητας στην υγρασία και ποιότητας/ τύπου επιφανειακών τελειωμάτων.

- Ινοσανίδες: καθορισμός πάχους, πυκνότητας, κατηγορίας (MDF ή HDF) και ποιότητας/ τύπου επιφανειακών τελειωμάτων.

- Καπλαμάδες: καθορισμός πάχους, τύπου ξυλείας και χώρας προέλευσης.

- Φαινοπλαστικά φύλλα: καθορισμός υφής, πάχους, χρώματος, παραγωγή/ πιστοποιητικά σύμφωνα με το πρότυπο EN 438.

5.2 Παραλαβή - έλεγχος και αποδοχή των υλικών / στοιχείων κατασκευών

Τα προσκομιζόμενα υλικά ή/ και στοιχεία των κατασκευών θα ελέγχονται, προς επιβεβαίωση ότι πληρούν τις συμβατικές απαιτήσεις και τότε μόνο θα γίνονται αποδεκτά προς ενσωμάτωση/ συναρμολόγηση/ τοποθέτηση.

5.3 Αποθήκευση των υλικών

Με την παραλαβή τους στο εργοτάξιο τα υλικά ή έτοιμα στοιχεία της σταθερής επίπλωσης θα αποθηκεύονται, μέχρι την ενσωμάτωση/ συναρμολόγησή τους σε χώρους προστατευμένους, με υγρασία που δεν θα υπερβαίνει το 70%.

Τα πάσης φύσεως μεταλλικά εξαρτήματα θα φυλάσσονται μέσα στις συσκευασίες τους μέχρι να ενσωματωθούν στις κατασκευές.

Τα έτοιμα στοιχεία των κατασκευών (ράφια, πόρτες, πάγκοι κ.λπ.) θα φέρουν προστατευτικό περιτύλιγμα από χαρτόνι, χαρτί οντουλέ ή πλαστικά φύλλα με αεροκυψέλες για την προστασία τους από εκδορές ή χτυπήματα.

Στοιχεία κατασκευών ή υλικά που υφίστανται φθορά κατά την αποθήκευση και τους κάθε είδους χειρισμούς τους και πλάγιες μεταφορές εντός του εργοταξίου δεν θα γίνονται αποδεκτά προς χρήση/ τοποθέτηση και θα αντικαθίστανται με επιβάρυνση του Αναδόχου.

5.4 Κατασκευή - Τοποθέτηση

- Τα στοιχεία των εντοιχισμένων/ σταθερών επιπλώσεων θα κατασκευάζονται στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή. Στο εργοτάξιο θα εκτελούνται μόνον εργασίες συναρμολόγησης και τοποθέτησης από ειδικευμένο προσωπικό του κατασκευαστή, υπό την καθοδήγηση έμπειρου τεχνικού του.

- Το συνεργείο συναρμολόγησης/ τοποθέτησης θα διαθέτει όλα τα απαιτούμενα εργαλεία χειρός, ηλεκτροεργαλεία και βοηθητικό εξοπλισμό για την ασφαλή και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.

- Το προσωπικό του συνεργείου θα συμμορφώνεται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής του εργοταξίου και θα χρησιμοποιεί υποχρεωτικά τα μέσα ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π.) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου.

- Ο επί τόπου τεχνικός υπεύθυνος του κατασκευαστή θα συμμορφώνεται προς τις εντολές της Επίβλεψης.

- Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να ζητήσει την τοποθέτηση δείγματος πλήρους τυπικού στοιχείου της εντοιχιζόμενης/ σταθερής επίπλωσης προς έλεγχο και αξιολόγηση και στη συνέχεια να δώσει εντολή για την εκτέλεση των προβλεπόμενων εργασιών.

5.5 Χρόνος εκτέλεσης των εργασιών

Τα ενσωματούμενα στις χονδροκατασκευές στοιχεία, όπως κάσες, ψευτόκασες, σταθερά πλαίσια, θα τοποθετούνται συγχρόνως με την εκτέλεση των εργασιών αυτών για την εξασφάλιση πλήρους πάκτωσης και συναρμογής τους.

Τα κινητά μέρη και τα στοιχεία των τελειωμάτων θα τοποθετούνται με το πέρας των εργασιών εγκατάστασης επιχρισμάτων, χυτών δαπέδων, επικαλύψεων τοίχων και δαπέδων με πλακίδια, μάρμαρα κλπ. και αφού έχουν ολοκληρωθεί οι χρωματισμοί των τοίχων και έχουν τοποθετηθεί οι υαλοπίνακες των κτιρίων. Εάν προβλέπεται η εκ των υστέρων εκτέλεση εργασιών που μπορούν να προκαλέσουν ζημιές στις τελικές επιφάνειες, όλες οι εκτιθέμενες επιφάνειες θα επικαλύπτονται με προστατευτικά φύλλα από χαρτί ή πλαστικό.

Πριν από την τοποθέτηση/ εγκατάσταση των κατασκευών θα ελέγχεται επισταμένως εάν έχει ολοκληρωθεί η εγκατάσταση των απαιτούμενων παροχών λειτουργίας και ασφάλειας στις επιφάνειες που πρόκειται να καλυφθούν από τις ξυλουργικές κατασκευές.

5.6 Κατασκευαστικές απαιτήσεις - Ανοχές

5.6.1 Γενικά

Οι ανοχές διαστάσεων καθορίζονται σε ±0,5 mm εν σχέσει με τις διαστάσεις των σχεδίων λεπτομερειών.

© ΕΛΟΤ

Η κοπή, το γώνιασμα, το ξεχόντρισμα, το πλάνισμα των επί μέρους στοιχείων κλπ. θα γίνεται με κατάλληλα ξυλουργικά μηχανήματα, ώστε να προκύπτουν ακριβώς οι διατομές που προβλέπονται στα σχέδια, χωρίς ελαττώματα. Οι οπές, τόρμοι, εντορμίες και λοιπές εγκοπές θα γίνονται με κατάλληλα κοπτικά εργαλεία (και όχι με το χέρι). Οι βίδες και τα άλλα στοιχεία που ενσωματώνονται θα περνούν με ακρίβεια και κάθετα στις επιφάνειες.

Οι κόλλες θα εφαρμόζονται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους και τυχόν υπερχειλίσεις θα καθαρίζονται εγκαίρως.

Οι τελικές επιφάνειες των στοιχείων θα είναι λείες και δεν θα παρουσιάζουν ελαττώματα (ίχνη από γυαλοχάρτισμα, λεκέδες, λειψάδες κλπ.) που μπορεί να αφήσουν ίχνη μετά την εφαρμογή του προβλεπόμενου τελειώματος (βερνίκωμα, χρωματισμός κλπ.).

Οι ακμές των ευπαθών υλικών και εκείνων που το τελείωμά τους είναι ευτελές εκ κατασκευής (π.χ. μοριοσανίδες) θα εγκιβωτίζονται σε πατούρες ή θα καλύπτονται με σύγκόλληση λωρίδων από φυσικό ξύλο (πηχάκια) ή θερμοκόλληση πλαστικών ταινιών ελάχιστου πάχους 2,0 mm.

Σκληρά ξύλα ή προϊόντα ξύλου δε θα καρφώνονται ή θα βιδώνονται απ' ευθείας, αλλά αφού προηγουμένως διανοιχθεί οπή με δράπανο.

Πριν από την οριστικοποίηση των συνδέσεων ή στηρίξεων (τελική σύσφιξη) θα ευθυγραμμίζονται και θα «αλφαδιάζονται» όλα τα στοιχεία της κατασκευής.

Στην περίπτωση τοποθέτησης εντοιχισμένων ερμαρίων με "πλάτη" σε χώρους με αυξημένη υγρασία, ο καλυπτόμενος τοίχος θα παραδίδεται επιχρισμένος με τσιμεντοκονίαμα (συνιστάται η προσθήκη πολυμερών προσθέτων), εάν δεν προβλέπεται επένδυση με κεραμικά πλακίδια.

5.6.2 Κάσες και σταθερά πλαίσια

Οι κάσες και τα σταθερά πλαίσια θα στερεώνονται με τρία (3) στηρίγματα ανά ορθοστάτη, κατασκευασμένα από εν θερμώ γαλβανισμένη λάμα, ενδεικτικών διαστάσεων 2x30 mm. Ο κορμός των ελασμάτων θα βιδώνεται με δύο γαλβανισμένες ξυλόβιδες στην κάσα ή το πλαίσιο και η προεξοχή τους θα πακτώνεται με τσιμεντοκονίαμα σε φωλιές ανοιγμένες στην τοιχοποιία.

Στις περιπτώσεις ερμαρίων με περισσότερα του ενός φύλλα, θα τοποθετούνται στηρίγματα και στο πανωκάσι (τουλάχιστον ένα στο μέσον).

Μέχρι την πήξη του κονιάματος πάκτωσης των στηριγμάτων στις φωλιές, οι κάσσες και τα πλαίσια θα παραμένουν σταθεροποιημένα με συνδέσμους ακαμψίας.

Ο αρμός μεταξύ κάσας και τοιχοποιίας θα σφραγίζεται επιμελώς με εισπίεση αφρώδους πολυουρεθάνης ή άλλο υλικό πληρώσεως της εγκρίσεως της Υπηρεσίας. Μετά την στερεοποίηση του υλικού πλήρωσης θα αποκόπτονται τυχόν υπερχειλίσεις και ο σφραγισμένος αρμός θα καλύπτεται με το επίχρισμα του τοίχου.

Τυχόν προβλεπόμενα αρμοκάλυπτρα (περβάζια) θα εφαρμόζονται αφού στεγνώσουν πλήρως τα επιχρίσματα.

Με την ολοκλήρωση της πήξης, το επίχρισμα καλύπτεται με επίπεδο ξύλινο αρμοκάλυπτρο (περβάζι) από ξύλο 12x50 mm καρφωτό ανά 400 mm περίπου στην κάσα από όλες τις πλευρές ή από ημικυκλικό αρμοκάλυπτρο 25x25 mm (γωνιακός αρμός).

Οι κάσσες και τα σταθερά πλαίσια θα φέρουν προδιαμορφωμένες (στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή) υποδοχές στροφέων, κλειδαριάς και λοιπών εξαρτημάτων. Απαγορεύεται η διάνοιξη των εγκοπών/ υποδοχών επί τόπου του έργου.

5.6.3 Φύλλα

Οι κάσσες, τα πλαίσια και τα αντίστοιχα φύλλα θα φέρουν κατάλληλη σήμανση ώστε να μπορούν να αντιστοιχηθούν μονοσήμαντα. Τα φύλλα θα τοποθετούνται αφού δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας και θα

ρυθμίζονται ώστε να ανταποκρίνονται στις προβλεπόμενες ανοχές του κατασκευαστή και να λειτουργούν ανεμπόδιστα και αθόρυβα.

5.6.4 Παρεμβύσματα στεγανότητας και απόσβεσης κρούσεων

Τα προβλεπόμενα παρεμβύσματα στεγανότητας (τσιμούχες, λάστιχα), εφ' όσον προβλέπονται θα τοποθετούνται στις υποδοχές τους μετά την ολοκλήρωση των πάσης φύσεως χρωματισμών και αφού έχουν στεγνώσει τελείως τα χρώματα. Οι υποδοχές τους θα καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν ίχνη χρωματισμού ή άλλων ρύπων.

Στις γωνίες και στις θέσεις ματίσεων τα παρεμβύσματα θα "μισοκόβονται" (κατά μήκος τομή στο ήμισυ του πάχους) και θα συγκολλούνται ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχειά τους και να επιτυγχάνεται η προβλεπόμενη στεγανότητα.

5.6.5 Μηχανισμοί λειτουργίας - πλάκες προστασίας

Θα τοποθετούνται τελευταίοι, αφού έχει ολοκληρωθεί η συναρμολόγηση, στερέωση και ρύθμιση όλων των υπολοίπων στοιχείων, ώστε να ρυθμιστούν με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών τους.

5.7 Λειτουργικές απαιτήσεις

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης ή/ και την Τεχνική Περιγραφή των εργασιών έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

5.7.1 Ερμάρια χωρίς κουτί (μόνον με πόρτες, ανοικτά ερμάρια)

- Η συνολική επιφάνεια του ερμαρίου θα διαιρείται έτσι ώστε το μέγιστο πλάτος του φύλλου να μην υπερβαίνει τα 0,60 m ενώ το μέγιστο ύψος να μην υπερβαίνει τα 2,15 m.

- Ο σκελετός (κάσσα) θα είναι διαστάσεων 45x65 mm χωρίς πατούρες, με μέλη συνδεδεμένα με κανονικές ξυλοσυνδέσεις και κόλλα.

- Τα φύλλα θα αντιστοιχούν στις διαστάσεις του σκελετού προσαυξημένες κατά 6 mm περιμετρικά ώστε να εφάπτονται στην κάσσα.

- Τα φύλλα μπορούν, εναλλακτικά, να είναι διαμορφωμένα ως εξής:

  α) Από πηχόπλακες με περιμετρική επένδυση από φυσικό ξύλο διαστάσεων 20x20 mm, χωρίς πατούρα.

  β) Από μοριοσανίδες ελάχιστου πάχους 16 mm και λοιπών χαρακτηριστικών όπως οι πηχόπλακες. Οι μοριοσανίδες μπορεί να είναι επενδεδυμένες με καπλαμά ή μελαμίνη ή να είναι βαμμένες στο εργοστάσιο και στις δύο πλευρές με την ίδια επένδυση ή διαφορετικά μέσα-έξω.

  Εφ' όσον χρησιμοποιηθούν επενδύσεις με μελαμίνη ή formica, επιτρέπεται περιμετρικά η τοποθέτηση με θερμοκόλληση ειδικού καλύμματος PVC πάχους τουλάχιστον 2 mm.

  γ) Από ινοσανίδες MDF ελάχιστου πάχους 16 mm (επίπεδες) ή 19 mm (εγχάρακτες μόνον στην όψη). Δεν απαιτείται περιμετρική επένδυση με πηχάκια. Κατά τα λοιπά όπως στην παραπάνω παράγραφο (β).

  δ) Πρεσσαριστά φύλλα, ελάχιστου πάχους 30 mm, συγκολλημένα με κόλλα ανθεκτική στην υγρασία (MR = moisture resistant), με πλαίσιο από ξυλεία διατομής 20x70 m, πλήρωση με κυψέλες πεπιεσμένου χαρτιού ή με εσωτερικό σκελετό από πηχάκια 20x20 mm και επένδυση αμφίπλευρη με κόντρα πλακέ πάχους 5 mm.

© ΕΛΟΤ

Όταν το φύλλο προβλέπεται να παραδοθεί βερνικωμένο θα φέρει και περιμετρική επένδυση όμοια με του καπλαμά των επιφανειών. Γενικώς τα φύλλα θα φέρουν πατούρα 13x20 mm και θα είναι εφοδιασμένη με ελατηριωτούς στροφείς.

ε) Περαστά ελάχιστου πάχους 35 mm, με πλαίσιο από φυσικό ξύλο 35x70 mm (διαμορφωμένο με ξυλοσύνδεση και σφήνες), περιμετρική πατούρα διαστάσεων 13x25 mm και πατούρα υποδοχής ταμπλά διαστάσεων 15x25 mm.

Οι ταμπλάδες θα είναι διαμορφωμένοι (εναλλακτικά) ως εξής:

- Από κόντρα πλακέ μονού αριθμού φύλλων πάχους 9 mm, ποιότητας "χωρίς ελαττώματα" για επικάλυψη με βερνίκι ή με "διορθωμένα ελαττώματα" για χρωματισμό.
- Από μοριοσανίδα με επένδυση καπλαμά ή μελαμίνη ή λακαρισμένη και από τις δύο πλευρές (στο εργοστάσιο), ελάχιστου πάχους 12 mm.
- Από ινοσανίδα MDF πάχους 19 mm επίπεδη ή εγχάρακτη από την μία πλευρά.
- Από τεμάχια φυσικού ξύλου πάχους 12 mm συνδεδεμένα μεταξύ τους με τόρμους (finger joints) και κόλλα ανθεκτική στην υγρασία (MR).

5.7.2 Ερμάρια με κουτί (κλειστού τύπου)

Θα αποτελούνται από πλήρες κλειστό κουτί με ή χωρίς πόδια και θα εδράζονται στο δάπεδο ή θα αναρτώνται από δομικά στοιχεία (επαρκούς αντοχής για την ανάληψη του φορτίου).

α) Κουτί (σταθερό περίβλημα)

Το κουτί θα αποτελείται από μοριοσανίδες επενδεδυμένες αμφίπλευρα στο εργοστάσιο με μελαμίνη, ελάχιστου συνολικού πάχους 16 mm. Οι εμφανείς τομές θα επενδύονται υποχρεωτικά με θερμοκολλημένη ταινία PVC πάχους τουλάχιστον 2 mm.

Οι συνδέσεις οριζοντίων και κατακόρυφων στοιχείων (πετασμάτων) θα γίνονται κατ' ορθή γωνία (ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης επαφή των συνδεομένων τεμαχίων), με ξυλουργική κόλλα και ξυλόβιδες ανά τουλάχιστον 150 mm.

Τα κατακόρυφα διαχωριστικά πετάσματα του κουτιού θα φέρουν ενισχύσεις στις θέσεις εφαρμογής διπλών μεντεσέδων (ένας για κάθε φύλλο), οι οποίες θα έχουν επιμεληµένα περιμετρικά τελειώματα (π.χ. με θερμοκολλητή ταινία PVC) ή θα αποτελούνται από τεμάχια MDF βαμμένα στην κατάλληλη απόχρωση.

Η "πλάτη" θα αποτελείται από μοριοσανίδα επενδεδυμένη τουλάχιστον στην εσωτερική πλευρά (ή και αμφίπλευρα εάν είναι εμφανής) ελαχίστου πάχους 9 mm, τοποθετημένη σε κατάλληλα διαμορφωμένη πατούρα (χωνευτή) με κόλλα και ξυλόβιδες.

β) Φύλλα

Ισχύουν οι ελάχιστες απαιτήσεις της § 3.7.1.

5.7.3 Ερμάρια με συρόμενα φύλλα

Η εμπρόσθια όψη του ερμαρίου, όσον αφορά τις επικαλύψεις του πλαισίου και τις ανοχές θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην § 3.7.1.

α) Πλαίσιο (κάσα)

Το πλαίσιο θα είναι διατομής 55xA mm (όπου A = δύο πάχη φύλλων + 50 mm) και όχι μικρότερο από 55x75 mm, και θα φέρει διπλή εγκοπή (γκινισιά) πλάτους όσο το πάχος του φύλλου συν 3 mm και βάθους 13 mm στα μπόϊα άνω και 8 mm στα μπόϊα κάτω. Ο πυθμένας των κάτω γκινησιών (οδηγός) θα επιστρώνεται με ταινία σκληρού PVC ή προβαμμένου αλουμινίου πάχους 2 mm.

β) Φύλλα

Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην § 3.7.1.

Τα φύλλα αντί μεντεσέδων θα φέρουν τροχίσκους (ράουλα) κύλισης στην κάτω παρειά, τουλάχιστον δύο τεμάχια τοποθετημένα σε απόσταση 70 mm από το άκρο του φύλλου (χωνευτά). Τα ράουλα θα είναι τοποθετημένα σε εγκοπή διαμορφωμένη με κατάλληλο κοπτικό μηχάνημα.

5.7.4 Συρτάρια

Από φυσικό ξύλο

Θα αποτελούνται από πλήρες πλαίσιο φυσικού ξύλου, πάχους τουλάχιστον 15 mm διαμορφωμένο με ξυλοσυνδέσεις. Ο πυθμένας θα είναι από κόντρα πλακέ πάχους τουλάχιστον 5 mm και θα εφαρμόζει σε εγκοπές (γκινησιές) διατομής 5x5 mm στα πλαϊνά και την όψη (συρταρωτός). Στην πίσω πλευρά θα στερεώνεται με τρία τουλάχιστον καρφιά.

Συρτάρια πλάτους ή μήκους μεγαλυτέρου των 0,60 m θα φέρουν ενίσχυση κάτω από τον πυθμένα (πάτο) από πήχη διατομής 15x30 mm, στερεωμένο κατά την εκάστοτε μικρότερη διάσταση.

Ο οδηγός των συρταριών θα αποτελείται από σκληρό ξύλο, διατομής 10x15 mm, καρφωμένο και κολλημένο στα πλαϊνά του φορέα των συρταριών, σε απόσταση 30 mm από την όψη. Πλευρικά τα συρτάρια θα φέρουν επιμήκη εγκοπή (γκινησιά) στο μέσο του ύψους, διατομής 11x10 mm.

Το διάκενο μεταξύ του συρταριού και του φορέα δεν θα υπερβαίνει τα 5 ± 0,5 mm.

Στην όψη των συρταριών τα διάκενα μεταξύ φορέα συρταριών ή μεταξύ διπλανών συρταριών δεν θα υπερβαίνει τα 2 ± 0,5 mm.

Εναλλακτικά, ο οδηγός των συρταριών μπορεί να είναι μεταλλικός, βιομηχανικής προέλευσης. Οι μεταλλικοί οδηγοί θα βιδώνονται στο κάτω μέρος των πλευρικών τοιχωμάτων του συρταριού και στις εσωτερικές πλευρές του φορέα (κουτιού).

Τα συρτάρια γενικώς θα παραδίδονται με χειρολαβή.

Από μοριοσανίδες

Η μοριοσανίδα θα είναι επενδεδυμένη περιμετρικά με μελαμίνη, το δε συνολικό πάχος θα είναι τουλάχιστον 12 mm. Οι συνδέσεις θα γίνονται με κόλλα ή ειδικές βίδες κατά ορθή γωνία.

Ο πυθμένας και οι οδηγοί θα διαμορφώνονται όπως στην περίπτωση των συρταριών από φυσικό ξύλο.

5.7.5 Ράφια

Ράφια ανοίγματος έως 600 mm μπορούν να διαμορφώνονται από αντικολλητή ξυλεία πάχους τουλάχιστον 20 mm, μονοκόμματα κόντρα πλακέ πάχους 19 mm, μοριοσανίδες ελάχιστου πάχους 16 mm (με ή χωρίς επένδυση) ή ινοσανίδες MDF ελάχιστου πάχους 19 mm.

Σε περίπτωση χρήσης μοριοσανίδων οι περιμετρικές ακμές μοριοσανίδας θα επενδύονται με θερμοκολλητή ταινία PVC πάχους τουλάχιστον 2 mm ή ξύλινο πηχάκι πάχους 5 mm.

α) Στήριξη ραφιών σε ερμάρια κλειστού τύπου (με κουτί).

Θα διαθέτουν τέσσερα τουλάχιστον τυποποιημένα αφαιρούμενα μεταλλικά στηρίγματα που θα εφαρμόζονται εντός οπών στα πλαϊνά, επενδεδυμένων με σκληρό PVC (πλαστικές φωλιές).

Οι ανοχές μεταξύ ραφιών και πλευρικών πετασμάτων (κατακόρυφα στοιχεία του κουτιού) δεν θα υπερβαίνουν το 0,5 mm.

© ΕΛΟΤ

β) Στήριξη ραφιών σε κουτιά χωρίς "πλάτη".

Για εξασφάλιση του απαραμόρφωτου του κουτιού τα ράφια θα είναι εφοδιασμένα με χωνευτά στηρίγματα - κλειδιά, τα οποία θα συσφίγγονται με ειδικό κλειδί ή κατσαβίδι.

5.7.6 Επικάλυψη χαμηλών επιδαπέδιων ερμαρίων (επιφάνεια χρήσεως) - πάγκοι

Τα ερμάρια στην περίπτωση αυτή θα φέρουν επικάλυψη με μοριοσανίδα ή MDF ελάχιστου πάχους 30 mm, επενδεδυμένη σε όλες τις ορατές επιφάνειες με μελαμίνη, καπλαμά ή άλλο συνθετικό υλικό. Το υλικό επικάλυψης θα συνοδεύεται από εγγύηση του εργοστασίου κατασκευής.

Η περιμετρική επένδυση του φύλλου επικάλυψης μπορεί να είναι και από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα με κατάλληλα διαμορφωμένες τις απολήξεις του για την αποφυγή τραυματισμού των χρηστών.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι αποδοχής κατασκευών

Η Υπηρεσία πέραν των ελέγχων εκτέλεσης των εργασιών συναρμολόγησης/ τοποθέτησης των στοιχείων σταθερής/ εντοιχισμένης επίπλωσης, έχει την δυνατότητα παρακολούθησης και ελέγχου της παραγωγής των στοιχείων στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή.

Οι κατασκευές που αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή δεν θα γίνονται αποδεκτές στις εξής περιπτώσεις:

α) Εάν δεν έχουν τηρηθεί τα προβλεπόμενα από τη μελέτη όσον αφορά την διάταξη και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ερμαρίων, συρταριών, πάγκων κλπ.

β) Εάν δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής σχετικά με την ποιότητα των υλικών, την ποιότητα και ακρίβεια της εργασίας και την αρτιότητα και ακρίβεια της τοποθέτησης.

γ) Εάν δεν πληρούνται οι λειτουργικές απαιτήσεις των ερμαρίων και των συρταριών όπως καθορίζονται στα σχέδια και την τεχνική περιγραφή του έργου και της παρούσας προδιαγραφής.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αντικαθιστά κάθε στοιχείο κατασκευής (φύλλα ερμαρίου, συρτάρια, πάγκους κλπ.) το οποίο εμφανίζει φθορές, χρωματικές αλλοιώσεις ή παραμορφώσεις, καθώς και τους μηχανισμούς που δεν εμφανίζουν ομαλή λειτουργία.

Οι ανοχές των κατασκευών, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από τη μελέτη, είναι οι ακόλουθες:

- Απόκλιση γωνιάσματος πλαισίων ± 1ο (απαιτείται απόλυτη καθετότητα).
- Ανοχές διαστάσεων κασσών ± 2 ‰.
- Ανοχές πάχους φύλλων: από − 5% ως + 10%.
- Ανοχές διαστάσεων φύλλων ± 0,5 mm κατά πλάτος και ύψος.
- Ανοχές στις διαστάσεις διατομών ξυλείας: ± 2 mm.
- Τα εξαρτήματα πάσης φύσεως θα είναι συμμετρικά και απόλυτα ευθυγραμμισμένα (λ.χ. οι χειρολαβές δύο γειτονικών φύλλων θα είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένες, οι χειρολαβές επαλλήλων συρταριών θα είναι απόλυτα στοιχισμένες κ.ο.κ.).
- Ανοχές τυποποιημένων ερμαρίων σύμφωνα με τα στοιχεία των κατασκευαστών τους.
- Τα φύλλα θα είναι απολύτως επίπεδα, χωρίς κοιλότητες, ελεγχόμενα με πήχη σε οποιαδήποτε θέση.
- Τα θυρόφυλλα όταν είναι ανοικτά θα παραμένουν ακίνητα σε οποιαδήποτε θέση (χωρίς ρεύμα αέρος) με ανεκτή απόκλιση από την κατακόρυφο 1 mm.

(απόλυτα ζυγισμένοι και ευθυγραμμισμένοι μεντεσέδες)

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 2 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την χρήση των πάσης φύσεως μηχανημάτων και ηλεκτροεργαλείων επεξεργασίας ξύλου. Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

α) Δεν θα απομακρύνονται με γυμνά χέρια ροκανίδια και πριονίδια από ξυλουργικά μηχανήματα. Απαγορεύεται αυστηρά ο οποιοσδήποτε καθαρισμός κοπτικών, όταν τα μηχανήματα βρίσκονται σε λειτουργία.

β) Τα πάσης φύσεως μηχανήματα και ηλεκτροεργαλεία κοπής πρέπει να είναι επαρκώς προστατευμένα στις εκτός επιφάνειας κοπής πλευρές τους.

© ΕΛΟΤ

γ) Η σύσφιξη των κοπτικών επί των εργαλείων ή μηχανημάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, με τα κατάλληλα κατά περίπτωση κλειδιά, και θα ελέγχεται η σταθερότητά τους πριν τεθεί το μηχάνημα σε λειτουργία.

δ) Τα ηλεκτροεργαλεία που χρησιμοποιούνται θα είναι "πλήρως μονωμένα" ή "διπλής μόνωσης" και το καλώδιο τροφοδοσίας θα ελέγχεται σχολαστικά για τυχόν εκδορές ή φθορές. Ιδιαίτερα ευπαθή σημεία αποτελούν η σύνδεση καλωδίου στο ηλεκτροεργαλείο και η σύνδεση του καλωδίου με τον ρευματολήπτη (φίσσα).

ε) Όλα τα ηλεκτρικά εργαλεία θα επιθεωρούνται και συντηρούνται τακτικά από αρμόδιο ηλεκτρολόγο. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φθαρμένων εργαλείων ή εργαλείο με τραυματισμένο καλώδιο τροφοδοσίας.

στ) Τα κοπτικά και διατρητικά εργαλεία όταν δεν χρησιμοποιούνται ή κατά τη μεταφορά τους θα τοποθετούνται στις προστατευτικές θήκες τους.

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Σε τακτά διαστήματα κατά την εκτέλεση των εργασιών και στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας, οι χώροι θα καθαρίζονται από κατάλοιπα επεξεργασίας ξύλου και προϊόντων του και θα σφραγίζονται τα κουτιά με τις κόλλες, τα βερνίκια και τα χρώματα.

Τα συλλεγόμενα ρινίσματα, πριονίδια, κομμάτια ξύλου, άδεια κουτιά κλπ. απορρίμματα θα συγκεντρώνονται και θα τοποθετούνται σε πλαστικούς σάκους. Απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη διάθεση των απορριμμάτων αυτών για την αποφυγή διασκορπισμού τους από τον αέρα.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Τα εντοιχισμένα ή σταθερά έπιπλα, βιομηχανικής προέλευσης ή κατασκευαζόμενα επί τόπου του έργου, επιμετρώνται είτε σε τρέχοντα μέτρα (προκειμένου περί επιμήκων κατασκευών, όπως οι πάγκοι και τά ράφια), είτε σε τετραγωνικά μέτρα (π.χ. εντοιχισμένες ντουλάπες), είτε ακόμη και σε τεμάχια (π.χ. ερμάρια). Οι ως άνω κατασκευές νοούνται πλήρεις, με τους πάσης φύσεως μηχανισμούς λειτουργίας τους και εγκατεστημένες στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις.

Διακρίνονται με βάση τα χαρακτηριστικά τους και το υλικό κατασκευής, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η βαφή των μη επενδεδυμένων επιφανειών των επίπλων (π.χ. με μελαμίνη κλπ συνθετικά φύλλα) επιμετράται ιδιαιτέρως.

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος

Concrete painting

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 «**Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Ορισμοί....5

3 Τυποποιητικές παραπομπές....5

4 Υλικά - Κριτήρια αποδοχής....6

4.1 Υλικά....6

4.2 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών....7

4.3 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο....7

5 Μέθοδος κατασκευής....8

5.1 Συνεργείο....8

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών....8

5.3 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή....8

5.4 Συντονισμός....9

5.5 Γενικές επιλογές....9

5.6 Προετοιμασία....9

5.7 Εφαρμογή....11

5.8 Προφυλάξεις - Προστασία....14

6 Κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας....14

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος....14

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....15

7.1 Γενικές απαιτήσεις....15

7.2 Προστασία εργαζομένων....15

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών....15

8 Τρόπος επιμέτρησης....16

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α....17

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ....19

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των ελάχιστων απαιτήσεων ποιότητας υλικών και των κανόνων έντεχνης κατασκευής επί τόπου λεπτότατων[1] έγχρωμων ή άχρωμων επιφανειακών επιστρώσεων σε οικοδομικά στοιχεία από σκυρόδεμα οπλισμένο ή άοπλο με τυποποιημένα βιομηχανικώς παραγόμενα οργανικά υλικά με σκοπό την προστασία, το τελείωμα και την διακόσμησή τους.

Οι κανόνες του παρόντος εφαρμόζονται σε συνηθισμένα κτιριακά έργα και σε επιστρώσεις με οργανικά υλικά που χρησιμοποιούνται ευρέως.

Το είδος, το τελείωμα και η απόχρωση των λεπτότατων επιστρώσεων θα καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Ομοίως θα καθορίζεται και τυχόν απαίτηση για υλικά με ειδικές ιδιότητες, π.χ. αντιολισθητικά αντιρρυπαντικής προστασίας (αντιγκράφιτι), αυξημένη αντοχή σε χημικές δράσεις κλπ.

2 Ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

3 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 924	Paints and varnishes - Thick plastic wall coatings -- Χρώματα και βερνίκια - Ανάγλυφα επιχρίσματα τοίχων (ΡΕΛΙΕΦ)
ΕΛΟΤ 884-1	Paints of organic solvent type for exterior walls - Part 1: Whites -- Χρώματα οργανικού διαλύτη για εξωτερικούς τοίχους - Μέρος 1: Λευκά
ΕΛΟΤ 884-2	Solvent type paints for exterior masonry - Part 2: Tins deep tone paints -- Χρώματα οργανικού διαλύτη για εξωτερικούς τοίχους - Μέρος 2: Διάφορες αποχρώσεις
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις

[1] *Ως λεπτότατη επίστρωση ορίζεται η επίστρωση της οποίας το συνολικό πάχος δεν υπερβαίνει το 1 mm.*

ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

4 Υλικά - Κριτήρια αποδοχής

4.1 Υλικά

Τα υλικά διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Υλικά επίστρωσης με βάση την άσφαλτο (διαλυτά σε νερό ή διαλύτες) για σκυροδέματα σε επαφή με το έδαφος, το νερό και την υγρασία.
- Οργανικά υλικά συνθετικών ρητινών ανθεκτικά στα αλκάλια, διαλυτά σε νερό (ΕΛΟΤ 924) ή διαλύτες (ΕΛΟΤ 884-1 και ΕΛΟΤ 884-2) και πιγμέντα για βάση (αστάρωμα), ενδιάμεσες και τελικές επιστρώσεις, ανθεκτικά στην ηλιακή ακτινοβολία.
- Οι επιστρώσεις βάσης (αστάρωμα), οι ενδιάμεσες και τελικές επιστρώσεις χρωματισμού και διακόσμησης θα είναι συμβατές μεταξύ τους, ώστε να αποτελούν ενιαίο σύστημα προστασίας και χρωματισμού των επιφανειών από σκυρόδεμα που θα εξασφαλίζει τα απαιτούμενα πάχη επίστρωσης και θα παρέχει την κατά περίπτωση απαιτούμενη προστασία των κατασκευών.

Όλα τα υλικά βάσης, οι ενδιάμεσες και τελικές επιστρώσεις θα προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό, εκτός αν συναινεί ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με βάση τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- τα στοιχεία των παραγωγών τους,
- την εμπορική ονομασία τους,
- το είδος, το πεδίο εφαρμογής τους και την ελάχιστη αντοχή τους στο χρόνο,
- τους διαλύτες με τους οποίους θα καθαρίζεται το δέρμα των βαφέων, τα εργαλεία και οι κατασκευές,
- το ελάχιστο πάχος ξηράς μεμβράνης (dry film thickness) και τον τρόπο με τον οποίο αυτό επιτυγχάνεται,
- την ευφλεκτότητα και τα μέτρα αντιμετώπισής της,
- την τοξικότητα και τα μέτρα αντιμετώπισής της,
- οδηγίες για την προετοιμασία των επιφανειών και τον τρόπο εφαρμογής του υλικού,
- τον κωδικό χρωματολογίου του παραγώγου κατά RAL,
- τον τύπο του τελειώματός τους (στιλπνό, ημίστιλπνο, ματ, ανάγλυφο κλπ.)
- δείγματα εφόσον κρίνονται απαραίτητα από την Επίβλεψη.

© ΕΛΟΤ

Η Επίβλεψη μπορεί να ζητήσει το υλικό κάθε στρώσης να έχει διαφορετική απόχρωση ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος των πραγματοποιούμενων επιστρώσεων.

Τα υλικά θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου από την Επίβλεψη πριν από την έναρξη των εργασιών.

Τα υλικά επίστρωσης επιφανειών σκυροδέματος θα είναι συσκευασμένα σε σφραγισμένα δοχεία με ετικέτες στις οποίες θα αναγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- το όνομα του κατασκευαστή,
- η εμπορική ονομασία του προϊόντος,
- το είδος και την ποσότητα του υλικού,
- η ημερομηνία παραγωγής και η ημερομηνία λήξης του προϊόντος,
- τα πρότυπα στα οποία ανταποκρίνεται και
- στοιχεία χημικής επικινδυνότητας (σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις).

Τα προϊόντα συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου, από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωσή τους με τα κατά περίπτωση ισχύοντα πρότυπα (EN,ISO) καθώς και τα βασικά χαρακτηριστικά τους.

Τα μεγέθη των συσκευασιών θα είναι ανάλογα των απαιτήσεων του έργου.

Συσκευασίες μεγαλύτερες των 15 kg ανά δοχείο αποκλείονται εκτός αν η έκταση του έργου και το πρόγραμμα κατασκευής του το αιτιολογούν.

Η μη συμμόρφωση των υλικών με τα ανωτέρω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

4.2 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα ελέγχονται με κάθε πρόσφορο τρόπο, για να διαπιστωθεί εάν εκπληρούν τις απαιτήσεις της ως άνω & 4.1, και θα επιβεβαιώνεται ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, μόνον δε τότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Η Επίβλεψη, έχει το δικαίωμα να ζητήσει δοκιμοληψία και διενέργεια ελέγχων σε πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση των υλικών προς τα ισχύοντα πρότυπα κατά περίπτωση και τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

4.3 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται συσκευασμένα πάνω σε παλέτες σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να είναι προστατευμένα από την ηλιακή ακτινοβολία, την υπερβολική θερμότητα και το ψύχος, να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι πυρκαγιάς, να διευκολύνεται ο έλεγχος.

Η ανάλωσή τους θα γίνεται κατά την σειρά προσκόμισής τους.

Υλικά χρωματισμών που έχουν αλλοιωθεί ή έχει περάσει ο χρόνος αποθήκευσής τους θα απομακρύνονται αμέσως από το έργο.

Οι μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνονται με την ανάλογη προσοχή, ώστε οι συσκευασίες και οι ετικέτες τους να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση, τα δοχεία να μπορούν να ξανασφραγίζονται και οι ετικέτες τους να είναι αναγνώσιμες.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες επίστρωσης προστασίας ενδιάμεσων και τελικών επιστρώσεων χρωματισμού και διακόσμησης σκυροδεμάτων θα εκτελούνται από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εκτελέσει παρόμοια έργα.

Το συνεργείο κατά την εκτέλεση των εργασιών οφείλει:

α) Να συμμορφώνεται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτει και να χρησιμοποιεί μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) Να διαθέτει όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό μεταφοράς υλικών, χάραξης, ανάμειξης, καθαρισμού και επίστρωσης, χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.

γ) Να διατηρεί τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστά τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) Να συμμορφώνεται με τις εντολές του επιβλέποντα.

ε) Αν δεν ορισθεί από την Επίβλεψη να κατασκευάσει δείγματα εργασίας για έγκριση από την Επίβλεψη.

Αν δεν ορισθεί διαφορετικά από την Επίβλεψη θα κατασκευασθεί από ένα δείγμα για κάθε τύπο τελειώματος σε τσιμεντοσανίδα επιφάνειας 200x300 mm, πάχους τουλάχιστον 9,5 mm σύμφωνα με όσα ορίζονται στα 5.5, 5.6 και 5.7 του παρόντος.

Τα δείγματα θα παραμένουν μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτά.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες θα αρχίζουν μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες κατασκευής αυτοτελών τμημάτων του έργου και οπωσδήποτε εφ' όσον οι επιφάνειες από σκυρόδεμα έχουν αποκτήσει τις απαιτούμενες αντοχές και έχουν αποβάλλει κατά το μεγαλύτερο ποσοστό την περιεχόμενη σ' αυτά υγρασία και τουλάχιστον 28 ημέρες μετά την σκυροδέτησή τους. Είναι δυνατό η προετοιμασία, το αστάρωμα και οι τελικές στρώσεις να εκτελεστούν διαδοχικά χωρίς διακοπή.

5.3 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή

Θα καθοριστούν όλες οι επιφάνειες σκυροδέματος που θα υποστούν τις ακόλουθες επεξεργασίες:

α) Προστασία με υλικά ασφαλτικής βάσης

β) Προστασία με επίστρωση βάσης (αστάρι)

γ) Προστασία και τελικό χρωματισμό-διακόσμηση με τον προβλεπόμενο τύπο τελειώματος, τις προβλεπόμενες αποχρώσεις και τυχόν πολυχρωμίες. Στην περίπτωση αυτή θα καθοριστούν επίσης τα σημεία αλλαγής και όλες οι απαιτούμενες σχετικές λεπτομέρειες.

Όλα τα πιο πάνω θα αποτυπωθούν σε δείγματα ή κατάλληλη επισήμανση στα οικοδομικά στοιχεία από σκυρόδεμα και επιπρόσθετα αν απαιτείται σε αντίγραφα σχεδίων της μελέτης που θα υπογράφονται από τον Επιβλέποντα και τον Ανάδοχο.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των δειγμάτων τελικών αποχρώσεων και των τύπων τελειωμάτων από την Επίβλεψη. Ο Ανάδοχος θα παράσχει ό,τι απαιτείται για τον έλεγχο στον Επιβλέποντα Μηχανικό.

© ΕΛΟΤ

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του Αναδόχου.

Πριν από την έναρξη εφαρμογής των επιστρώσεων στα στοιχεία από σκυρόδεμα θα έχουν ενσωματωθεί όλες οι προβλεπόμενες κατασκευές π.χ. πλαίσια κουφωμάτων, φωτιστικά σώματα κλπ, θα έχουν ολοκληρωθεί οι σφραγίσεις των αρμών διαστολής και οι υποδομές τοποθέτησης αρμοκαλύπτρων, νεροχυτών, στέψεων στηθαίων κλπ.

5.5 Γενικές επιλογές

5.5.1 Αντοχή στο χρόνο

Τα συστήματα προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης επιφανειών από σκυρόδεμα, πριν εφαρμοστούν θα επιβεβαιώνεται ότι αντέχουν στην αλκαλική αντίδραση των σκυροδεμάτων. Ανάλογα με την αντοχή τους στον χρόνο κατατάσσονται ως εξής:

- Μεγάλης αντοχής «Η» 15 χρόνια και πάνω.
- Εφαρμογή στα στοιχεία όψης του κτιρίου και ιδιαίτερα σε όσα δεν είναι προσπελάσιμα χωρίς κατασκευή σκαλωσιάς.
- Μέση αντοχή «Μ» 5 έως 10 χρόνια, σε εξωτερικά στοιχεία προσπελάσιμα χωρίς σκαλωσιά και σε στοιχεία στο εσωτερικό του κτιρίου.

5.5.2 Αντοχή στις περιβάλλουσες συνθήκες

Πριν εφαρμοσθούν τα συστήματα προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης των εξωτερικών (εκτεθειμένων) επιφανειών σκυροδέματος, θα επιβεβαιώνεται ότι αντέχουν στις επικρατούσες συνθήκες του περιβάλλοντος.

5.5.3 Απαίτηση ελάχιστου συνολικού πάχους ξηράς μεμβράνης επίστρωσης

- Στο εσωτερικό του κτιρίου τουλάχιστον 120 μm
- Στο εξωτερικό του κτιρίου σε καθαρό περιβάλλον 125 μm
- Στο εξωτερικό του κτιρίου, σε αστικό ή βιομηχανικό περιβάλλον 160 μm
- Σε παραθαλάσσιες ζώνες 200 μm
- Σε διαβρωτικό βιομηχανικό περιβάλλον 240 μm

Σε επαφή με διαβρωτικά υγρά 300 μm (εσωτερικές επιστρώσεις επιφανειών σκυροδέματος βιομηχανικών κτιρίων).

5.5.4 Αναπνέουσα επίστρωση

Το σύστημα επίστρωσης εξωτερικών επιφανειών τοίχων από σκυρόδεμα που περιβάλλουν κλειστούς χώρους, πρέπει να επιτρέπει την διαπνοή του στοιχείου έτσι, ώστε τυχόν συγκεντρούμενη στο στοιχείο υγρασία να εκτονώνεται στον εξωτερικό χώρο και να μην εγκλωβίζεται στο σκυρόδεμα.

5.6 Προετοιμασία

5.5.1 Περιβάλλον εκτέλεσης εργασιών

Εάν οι εργασίες αφορούν το εσωτερικό του κτιρίου θα εξασφαλιστεί ικανοποιητικός φωτισμός και αερισμός, θερμοκρασία και υγρασία που απαιτούνται (βλ. πιο κάτω) που θα αποκλείουν την συμπύκνωση υδρατμών στις επιφάνειες από της έναρξης μέχρι του πέρατος των εργασιών.

Θα εξασφαλιστεί τρόπος διάθεσης των καταλοίπων χρωμάτων και άλλων αχρήστων μακριά από το εργοτάξιο. Η διάθεσή τους στους υδραυλικούς υποδοχείς και τα δίκτυα λυμάτων ή όμβριων του έργου απαγορεύεται.

Θα εγκατασταθούν ικριώματα που θα καλύπτουν όλους τους κανονισμούς ασφαλείας και θα είναι ανεξάρτητα και αυτοφερόμενα για να μην υφίστανται ζημίες οι διάφορες ήδη έτοιμες επιστρώσεις και οι λοιπές γειτονικές κατασκευές.

5.6.2 Γειτονικές επιφάνειες – Κατασκευές και εξοπλισμός στα σκυροδέματα

Όλες οι γειτονικές επιφάνειες (επιφάνειες διαφορετικών τελειωμάτων) θα προστατευτούν με κατάλληλα καλύμματα (αυτοκόλλητη χαρτοταινία, χαρτί-χαρτόνι, φύλλα πολυαιθυλενίου, λεπτά φύλλα μοριοσανίδας ή κόντρα πλακέ ή hard board), ώστε να εκλείψει κάθε κίνδυνος τραυματισμού και ρύπανσής τους.

Επίσης θα προστατευτούν όπως πιο πάνω, ή θα αφαιρεθούν πρόσθετες κατασκευές και εξοπλισμός (π.χ. φωτιστικά, στόμια, αρμοκάλυπτρα κλπ. στοιχεία) που είναι ενσωματωμένα στα σκυροδέματα και θα υποστούν διαφορετική επεξεργασία ή είναι ήδη τελειωμένα.

Τα αντικείμενα αυτά θα αποθηκευτούν κατάλληλα ώστε να μην υποστούν την παραμικρή βλάβη και θα ξανατοποθετηθούν μόλις οι επιστρώσεις σκληρυνθούν (τουλάχιστον μία εβδομάδα μετά την τελική επίστρωση).

5.6.3 Επιφάνειες σκυροδεμάτων

α. Οι επιφάνειες των εμφανών σκυροδεμάτων, θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-04-00.

Οι επιφάνειες θα επιθεωρούνται πριν από την έναρξη των χρωματισμών και τυχόν ελαττώματα θα αντικαθίστανται σύμφωνα με την ως άνω προδιαγραφή ή /και τις εντολές της Επίβλεψης.

Οι τελικές αποδεκτές επιφάνειες θα καθαρίζονται από εξοχές και ξεχειλίσματα του τσιμέντου, σκόνες, πιτσιλίσματα από κονιάματα, λεκέδες από αποκολλητικά ξυλοτύπων, λάδια και άλλους ρύπους που έχουν επικαθίσει σ' αυτές κατά την πρόοδο του έργου.

Οι καθαρισμοί θα εκτελούνται με την σπάτουλα, χειροκίνητες ή μηχανικές βούρτσες, ηλεκτροκίνητο τροχό και θα πλένονται με νερό.

β. Οι επιφάνειες από σκυρόδεμα που θα καλυφθούν από χώμα ή άλλα υλικά, θα επιθεωρούνται και θα εξομαλύνονται με αποκοπή των εξοχών, όλων των σαθρών τμημάτων και αφαίρεση τυχόν κομματιών ξυλότυπου που παρέμειναν ενσωματωμένα μετά το ξεκαλούπωμα.

Σύρματα, φουρκέτες, καθώς και ράβδοι οπλισμού εξέχουν χωρίς λόγο, θα κόβονται σε βάθος τουλάχιστον 30 mm από το νοητό επίπεδο της επιφάνειας. Οι αρμοί εργασίας θα καθαρίζονται επίσης σε βάθος τουλάχιστον 30 mm από το νοητό επίπεδο της επιφάνειας.

Οι δημιουργούμενες εσοχές, καθώς και όσες υπάρχουν στο σκυρόδεμα θα υγραίνονται και στη συνέχεια θα γεμίζονται με τσιμεντοκονίαμα 1:3 με μεσόκοκκη (0/3) άμμο λατομείου στο οποίο θα έχει προστεθεί συγκολλητικό και αντισυρρικνωτικό πρόσθετο.

Το τσιμεντοκονίαμα θα πιέζεται με το μυστρί, ώστε να γεμίσει τελείως τις κοιλότητες.

Τέλος θα αφαιρούνται χημικά, λάδια και άλλοι ρύποι που έχουν προκληθεί από αποκολλητικά ξυλοτύπων, διαρροές των μηχανών και των εργαλείων που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση των εργασιών.

5.6.4 Υλικά προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης

Όλα τα υλικά επίστρωσης, πριν χρησιμοποιηθούν θα ελέγχονται στις συσκευασίες τους για να διαπιστωθεί αν είναι σε καλή κατάσταση, και ότι δεν έχει παρέλθει το χρονικό όριο αποθήκευσής τους.

© ΕΛΟΤ

Θα αναδεύονται, θα αναμιγνύονται και θα αραιώνονται με τους συνιστώμενους διαλύτες στις ορθές αναλογίες, σωστά και με προσοχή, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού του, με καθαρά εργαλεία μέσα σε καθαρά δοχεία, ώστε να αποκτούν την απαραίτητη εργασιμότητα, ομοιογένεια, πυκνότητα και συνοχή και θα χρησιμοποιούνται μέσα στο χρόνο που συνιστά ο παραγωγός τους.

Η μη συμμόρφωση με τα ως άνω συνιστά λόγο απόρριψης του υλικού και απαγόρευσης χρησιμοποίησης του.

Τα υλικά δύο συστατικών θα αναμιγνύονται σε ποσότητες που τα συνεργεία εφαρμογής θα χρησιμοποιήσουν άμεσα και θα αναλώσουν εντός του προδιαγραφόμενου, από τον παραγωγό, χρόνου εργασιμότητας.

Απαγορεύεται η ανάμιξη ανομοιογενών υλικών και ακατάλληλων διαλυτών, καθώς και κατάλοιπων χρωμάτων για την δημιουργία νέων.

5.7 Εφαρμογή

5.7.1 Υλικά επίστρωσης με βάση την άσφαλτο

Οι επιστρώσεις αυτές εφαρμόζονται σε επιφάνειες που προβλέπεται να επιχωθούν. Για τον λόγο αυτό δεν θα επεκτείνονται καθ' ύψος πέραν των -10 cm από την τελική στάθμη επίχωσης, πεζοδρομίου κ.ο.κ.

Η επίστρωση θα εκτελείται με βούρτσα από φυτικές ίνες (χόρτινη) με πολλαπλές σταυρωτές κινήσεις έτσι ώστε να διαποτιστούν καλά οι επιφάνειες του σκυροδέματος.

Πρώτα θα ασταρώνονται οι ακμές, οι σκοτίες, οι εσοχές και οι στενές πλευρές και στη συνέχεια οι μεγάλες επιφάνειες αρχίζοντας πάντοτε από πάνω προς τα κάτω προσεκτικά, ώστε να μην εμφανιστούν ελαττώματα.

Μετά την επίστρωση, το αστάρι θα αφεθεί να στεγνώσει τελείως.

Επόμενες στρώσεις μέχρι να συμπληρωθεί το απαιτούμενο πάχος επίστρωσης (συνήθως δύο) θα εκτελεστούν κατά τον ίδιο τρόπο.

Τυχόν ελαττώματα (5.7.6) θα αποκαθίστανται κατά την πρόοδο της εργασίας όπως στο 5.7.6 προσδιορίζεται.

5.7.2 Στοκάρισμα

Η εξομάλυνση των εσοχών, το γέμισμα των μεγάλων πόρων και η αποκατάσταση των ακμών, θα εκτελείται προσεκτικά με την σπάτουλα με λεπτόκοκκο υλικό. Τα υλικά στοκαρίσματος διακρίνονται ως εξής:

α) Ανόργανα με βάση το λευκό τσιμέντο

Το στοκάρισμα με ανόργανο υλικό θα εκτελείται πριν το αστάρωμα.

Οι επιφάνειες που στοκάρονται θα ψεκάζονται με νερό, ώστε να διευκολύνεται η πρόσφυση του υλικού και η εισχώρησή του στις κοιλότητες και τους πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος. Το πάχος στρώσης του εναποτιθέμενου υλικού να είναι μόνον το απαιτούμενο.

Όπου απαιτείται επίστρωση πάχους μεγαλύτερου από 5 mm, η εφαρμογή θα γίνεται με διαδοχικά περάσματα αφού στεγνώσει κάθε προηγούμενο.

β) Οργανικά με βάση συνθετικές ρητίνες

Τα υλικά αυτά πρέπει να προσφύονται ισχυρά στην επίστρωση βάσης, να σκληρύνονται και να τρίβονται όσο και οι επιστρώσεις ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσφυση των επόμενων στρώσεων.

Το στοκάρισμα θα εκτελείται μετά το αστάρωμα και στην περίπτωση αυτή.

Οι επιφάνειες θα είναι γερές, ξηρές και καθαρές. Η εναπόθεση του υλικού θα γίνεται κατά τα ανωτέρω.

Τα στοκαρίσματα αφού στεγνώσουν εντελώς (συνήθως την επομένη) θα εξομαλυνθούν με τρίψιμο με ψιλό γυαλόχαρτο.

5.7.3 Επίστρωση βάσης (αστάρι)

Το αστάρι θα επιστρώνεται με βούρτσα ή πινέλο, άφθονο και με πολλαπλές σταυρωτές κινήσεις έτσι ώστε να διαποτιστούν καλά οι επιφάνειες του σκυροδέματος.

Πρώτα θα ασταρώνονται οι ακμές, οι σκοτίες, οι εσοχές και οι στενές πλευρές και στη συνέχεια οι μεγάλες επιφάνειες αρχίζοντας πάντοτε από πάνω προς τα κάτω.

Μετά την επίστρωση, το αστάρι θα αφήνεται να στεγνώσει τελείως (συνήθως μία ημέρα).

5.7.4 Επόμενες στρώσεις

Οι στρώσεις θα εφαρμόζονται με ρολό ή πινέλο σε προετοιμασμένη γερή, ξηρή, καθαρή, χωρίς σκόνες, λεία στο μέτρο του εφικτού και απαλλαγμένη από οποιοδήποτε ελάττωμα επιφάνεια, είτε από ελλιπή προεργασία (βλ. 5.6.3, 5.6.4), είτε από άστοχη εφαρμογή (βλ. 5.7.3).

Κάθε επόμενη στρώση θα είναι ίσης ή μεγαλύτερης αντοχής και πάχους από την προγενέστερη στρώση και θα εφαρμόζεται αφού αυτή έχει στεγνώσει τελείως, έχει υποστεί την απαραίτητη κατάλληλη προεργασία (βλ. 5.6.4) και έχουν αρθεί τυχόν ατέλειες και αστοχίες της (βλ. 5.7.3).

Δεν επιτρέπεται στρώση χρώματος ισχυρότερου στο σύνολό του ή ισχυρότερου διαλύτη πάνω σε στρώση χρώματος ασθενέστερου στο σύνολό του ή ασθενέστερου διαλύτη.

5.7.5 Πιθανά ελαττώματα - αποκατάσταση

Οι επιφάνειες των επιστρώσεων είναι πιθανό να εμφανίσουν ένα ή περισσότερα από τα πιο κάτω προβλήματα:

α) Ξεχειλίσματα, τρεξίματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- κακή ρύθμιση της ρευστότητας του υλικού επίστρωσης
- κακή ρύθμιση της ποσότητας του υλικού επίστρωσης στο μέσο επίστρωσης (πινέλο, ρολό, πιστόλι)
- ατελή κατεργασία της επίστρωσης ιδίως γύρω από τις γωνίες, τις εξοχές και τις εσοχές.

β) Μπιμπίκια, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- ακάθαρτα εργαλεία και λοιπό εξοπλισμό επίστρωσης
- αερόφερτη σκόνη και σωματίδια στο χώρο των εργασιών
- υλικά επίστρωσης που έχουν λερωθεί, ακάθαρτα δοχεία και εργαλεία προετοιμασίας.

γ) Σχισίματα – σκασίματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- λεπτότερη επίστρωση πάνω σε παχύτερη
- επόμενη επίστρωση πριν στεγνώσει η προηγούμενη
- αδυναμία της επίστρωσης να παρακολουθήσει την διαστολή του υποστρώματος
- έντονη καιρική μεταβολή κατά την διάρκεια της επίστρωσης.

δ) Ξεφλουδίσματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

© ΕΛΟΤ

- ελλιπή πρόσφυση της επίστρωσης λόγω κακής προετοιμασίας
- επόμενη στρώση πριν στεγνώσει η προηγούμενη
- ελλιπή προετοιμασία ή μεταβολή του υποστρώματος από απορρόφηση υγρασίας.

ε) Συρρικνώσεις και φαινόμενα ερπυσμού, οι οποίες μπορεί να οφείλονται σε:

- ελλιπή καθαρισμό του υποστρώματος
- επίστρωση ισχυρότερου υλικού πάνω σε ασθενέστερο
- πολύ παχύ στρώμα επίστρωσης.

στ) Φυσαλίδες, οι οποίες μπορεί να οφείλονται σε:

- επίστρωση πάνω σε υγρή επιφάνεια
- βεβιασμένο στέγνωμα της επίστρωσης με θέρμανση.

ζ) Επανθίσματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- υγρασία που υπάρχει ακόμη στο σκυρόδεμα
- υγρασία που προσβάλλει το σκυρόδεμα

η) Σχηματισμός μυκήτων (μούχλα), ο οποίος μπορεί να οφείλεται:

- στην υπερβολική υγρασία του χώρου
- στην συμπύκνωση υγρασίας επί της επιφάνειας από σκυρόδεμα

θ) Κιτρίνισμα – ξεθώριασμα, τα οποία μπορεί να οφείλονται:

- στην προσβολή του συνδετικού μέσου (έλαια, συνθετικές ρητίνες) από το οξυγόνο του αέρα και το φως,
- στην προσβολή των πιγμέντων από το οξυγόνο του αέρα και το φως.

ι) Εξαφάνιση της λάμψης - θάμπωμα, η οποία μπορεί να οφείλεται:

- σε λανθασμένη ή υπερβολική χρήση διαλύτη
- στις συνθήκες στεγνώματος της τελευταίας στρώσης.

Τα ανωτέρω συνιστούν ελαττώματα και δεν γίνονται αποδεκτά.

Η αποκατάστασή τους θα γίνεται πριν από την εφαρμογή της επόμενης στρώσης.

Ανάλογα με την έκταση και το είδος των ελαττωμάτων, θα εκτελείται συνολικό ή τοπικό καθάρισμα της επιφάνειας από το ελαττωματικό στρώμα με τρίψιμο με κατάλληλα διαβαθμισμένα αποξεστικά μέσα (γυαλόχαρτα, σμυριδόχαρτα, ντουκόχαρτα κλπ.) και επανάληψη της επίστρωσης, λαμβάνοντας υπ' όψη τις γενεσιουργές αιτίες των ελαττωμάτων ώστε αυτά να μην επαναληφθούν.

5.7.6 Τελική εικόνα

Οι τελικοί χρωματισμοί θα είναι ομοιογενείς και συγκρινόμενοι με το δείγμα, θα έχουν την ίδια απόχρωση και ενιαίο τελείωμα χωρίς κανένα από τα πιο πάνω (5.7.4) ελαττώματα, αλλιώς δεν θα γίνονται δεκτοί, οπότε θα επισκευάζονται όπως στο 5.7.4, χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

5.8 Προφυλάξεις - Προστασία

Απαγορεύεται η εκτέλεση χρωματισμών επιφανειών σκυροδεμάτων κάτω από ακατάλληλες συνθήκες όπως:

- Παρουσία αερόφερτης σκόνης και λοιπών σωματιδίων
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατώτερη των 5° C, ανώτερη 38° C
- Σχετική υγρασία μεγαλύτερη από 80%
- Σε πολύ κρύες ή πολύ θερμές επιφάνειες
- Σε επιφάνειες που δεν είναι τελείως στεγνές ή είναι πιθανό να υγρανθούν (βροχή, υγρασία, συμπυκνώματα) μόλις επιστρωθούν
- Σε επιφάνειες που είναι εκτεθειμένες σε ισχυρά ρεύματα αέρα που μπορούν να προκαλέσουν απότομο στέγνωμα της επίστρωσης
- Με ανεπαρκή φωτισμό και αερισμό των χώρων (περιπτώσεις χρωματισμών στο εσωτερικό του κτιρίου).

Στις χρωματιζόμενες περιοχές θα τοποθετούνται πινακίδες με την ένδειξη "προσοχή χρώματα" και αν είναι ανάγκη θα αποκλείονται εντελώς με κατάλληλα εμπόδια επί μία εβδομάδα τουλάχιστον μετά την επίστρωση του τελικού στρώματος.

Στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας:

α) τα δοχεία των χρωμάτων και των διαλυτών θα σφραγίζονται και θα αποθηκεύονται

β) τα εργαλεία θα καθαρίζονται και θα αποθηκεύονται

γ) κενά δοχεία, χαρτιά, πανιά, στουπιά, εμποτισμένα με διαλύτες και χρώμα, που χρησιμοποιήθηκαν για καθαρισμούς, θα συλλέγονται και θα απορρίπτονται σε ασφαλείς περιοχές ώστε να ελαχιστοποιούνται κίνδυνοι πυρκαγιάς και μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας για την ασφάλεια του προσωπικού και του έργου, εφ' όσον γίνεται χρήση χρωμάτων με τοξικούς, ιδιαίτερα εύφλεκτους και πτητικούς διαλύτες. Η Επίβλεψη μπορεί να επιβάλλει πρόσθετα μέτρα ασφάλειας σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις και να διακόψει τις εργασίες μέχρι την λήψη τους χωρίς ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση του Αναδόχου.

Τελειωμένες επιφάνειες θα προστατεύονται από "πιτσιλίσματα", χτυπήματα, κλπ, μέχρις ότου παραδοθεί το έργο σε άριστη κατάσταση. Επιφάνειες που έχουν υποστεί και την παραμικρή φθορά ή παρουσιάζουν ατέλειες θα ξαναχρωματίζονται.

6 Κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Η Επίβλεψη θα ελέγχει τις εκτελούμενες εργασίες κατά την πορεία εξέλιξης τους προκειμένου να διαπιστώνει εγκαίρως εάν πληρούνται οι όροι της παρούσας προδιαγραφής.

Ειδικότερα θα ελέγχονται:

α) οι συνθήκες εκτέλεσης των εργασιών και τα μέτρα εξασφάλισής τους,

β) ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών πριν από την εφαρμογή κάθε σταδίου επίστρωσης,

γ) το πάχος κάθε επίστρωσης με μη καταστροφικές μεθόδους (εάν προβλέπεται από την μελέτη),

© ΕΛΟΤ

δ) η απόδοση της ενιαίας απόχρωσης και του προβλεπόμενου τελειώματος σε σχέση με το δείγμα και η απουσία ελαττωμάτων.

Ο Ανάδοχος θα παρέχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και πληροφορίες σε εκπρόσωπους του παραγωγού ή /και του προμηθευτή των υλικών επίστρωσης εφ' όσον το επιθυμούν ή κληθούν από την Επίβλεψη να παρακολουθήσουν και να ελέγξουν την εφαρμογή των προϊόντων τους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα προστασίας από τοξικές αναθυμιάσεις, εφ' όσον τούτο απαιτείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των υλικών καθαρισμού και επίστρωσης, καθώς και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των υλικών επίστρωσης από το δέρμα.

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Μετά το πέρας των εργασιών, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται οι χώροι, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα εμφανούς επιφανείας, χωρίς να αφαιρούνται οι επιφάνειες των κουφωμάτων και διακρίνονται με βάση τα χαρακτηριστικά των υλικών βαφής που χρησιμοποιούνται. Το τυχόν εφαρμοζόμενο υπόστρωμα (αστάρι), επιμετράται ιδιαιτέρως.

Οταν η χρωματιζόμενη επιφάνεια έχει ύψος μεγαλύτερο των 4,00 m από το δάπεδο εργασίας, επιμετρώνται ιδιαιτέρως τα απαιτούμενα ικριώματα.

Επιμετράται επίσης ιδιαιτέρως η προετοιμασία της επιφανείας του υποστρώματος ώστε να καταστεί λεία και ομαλή, όταν αυτό προβλέπεται από την μελέτη.

Γενικώς, η διάκριση των εργασιών χρωματισμών για την επιμέτρηση αυτών γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Επισκευή, ανακαίνιση παλαιών χρωματισμών σκυροδεμάτων και διακόσμησης

1. Έκταση επισκευών - Κατάταξη - Κριτήρια

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα πρέπει από κοινού, ο Κύριος του Έργου και ο Ανάδοχος να καθορίσουν και να συμφωνήσουν την έκταση των εργασιών επισκευής και ανακαίνισης των χρωματισμών των επιφανειών από σκυρόδεμα.

Συνιστάται να ακολουθείται η εξής κατάταξη:

α) Κατηγορία Α.

Πλήρης αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρις εμφάνισης καθαρού σκυροδέματος και κατασκευή νέων.

β) Κατηγορία Β.

Τοπική αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρις εμφάνισης καθαρού σκυροδέματος, τοπική αποκατάσταση των επιστρώσεων και ολικός τελικός χρωματισμός – διακόσμηση.

γ) Κατηγορία Γ.

Απλός ολικός τελικός χρωματισμός – διακόσμηση.

Κριτήρια κατάταξης:

Η κατάταξη θα γίνεται με βάση τα κριτήρια της 3.5, σε συνδυασμό με τα ελαττώματα της 3.7.4 που έχουν εμφανισθεί στις επιστρώσεις κατά την διάρκεια της ζωής τους, ως εξής:

Κατηγορία Α: Έχει παρέλθει ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα τουλάχιστον στο 40% της επιφάνειας των επιστρώσεων.

Κατηγορία Β: Δεν έχει παρέλθει ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα το πολύ στο 30% της επιφάνειας των επιστρώσεων.

Κατηγορία Γ: Έχει συμπληρωθεί ο χρόνος αντοχής και δεν έχουν εμφανισθεί ελαττώματα, εκτός από κιτρίνισμα, ξεθώριασμα, θάμπωμα.

2. Κριτήρια επιλογής υλικών - Επισκευής - Ανακαίνισης

Εφ' όσον τα ελαττώματα οφείλονται στην:

Στην χρήση και λοιπές ανθρώπινες δράσεις, αρκεί η επισκευή – ανακαίνιση να εκτελείται με το ίδιο σύστημα επίστρωσης βάσης, ενδιάμεσης και τελικής επίστρωσης,

Εάν όμως οφείλεται σε αλλαγή των περιβαλλοντικών συνθηκών ή ανεπάρκεια του συστήματος προστασίας-χρωματισμού, τότε θα επιλέγεται ανθεκτικότερο σύστημα προστασίας και χρωματισμού.

3. Εκτέλεση επισκευής - Ανακαίνισης

Η επισκευή-ανακαίνιση των επιστρώσεων σκυροδεμάτων θα εκτελείται κατά κατηγορία επεμβάσεων, ως εξής:

Κατηγορία Α: Σύμφωνα με το παρόν πρότυπο, χωρίς τις παρ. 2.7 και 3.8

Κατηγορία Β: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις παρ. 2.7 και 3.8. και σύμφωνα με τα ακόλουθα.

Στην τοπική επίστρωση ασταριού και ενδιάμεσων στρωμάτων μέχρις εξίσωσης του πάχους παλαιών και νέων επιστρώσεων, δεν έχει εφαρμογή η 3.7.4.

Ο ολικός τελικός χρωματισμός-διακόσμηση θα εκτελείται σύμφωνα με την 3.7.3.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων, ώστε οι νεώτερες να εκπληρώνουν τους όρους αντοχής, πάχους επίστρωσης και διαλύτη της 3.7.3.

Η δοκιμή εκ των προτέρων σε τμήμα της ανακαινιζόμενης επιφάνειας είναι ο καλλίτερος τρόπος εάν δεν υπάρχει αρχείο του έργου.

Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία επιστρώσεις.

Κατηγορία Γ: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις παρ. 2.7 και 3.8.

Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία στρώσεις.

Πριν από τη νέα επίστρωση θα γίνεται αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων όπως και για την κατηγορία Β πιο πάνω αναφέρεται.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *RAL Design System Code series for professional color design -- Κωδικοποίηση χρωμάτων του Γερμανικού Ινστιτούτου Διασφάλισης και Πιστοποίησης (Διεθνούς εφαρμογής) (DIGK: Deutsches Institut fur Gutesicherung und Kennzeinchung)*

- ΕΛΟΤ EN ISO 1513 Paints and varnishes - Examination and preparation of samples for testing (ISO 1513) -- Χρώματα και βερνίκια - Εξέταση και προετοιμασία δειγμάτων για δοκιμή

- ΕΛΟΤ EN ISO 2810 Paints and varnishes - Natural weathering of coatings - Exposure and assessment (ISO 2810) -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός της αντοχής στο φως χρωμάτων για εσωτερική χρήση

- ΕΛΟΤ EN ISO 11890-1 Paints and varnishes - Determination of volatile organic compound (VOC) content - Part 1: Difference method (ISO 11890-1) -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) - Μέρος 1: Μέθοδος διαφοράς

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων

Render and plaster painting

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00 «**Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Ορισμοί....5

3 Τυποποιητικές παραπομπές....5

4 Υλικά - Κριτήρια αποδοχής....6

4.1 Υλικά....6

4.2 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών....7

4.3 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο....7

5 Μέθοδος κατασκευής....8

5.1 Συνεργείο....8

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών....8

5.3 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή....8

5.4 Συντονισμός....9

5.5 Γενικές επιλογές - Κριτήρια....9

5.6 Προετοιμασία....9

5.7 Εφαρμογή....11

5.8 Προστασία....14

6 Κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας....15

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος....15

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....15

7.1 Γενικές απαιτήσεις....15

7.2 Προστασία εργαζομένων....15

8 Τρόπος επιμέτρησης....16

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α....18

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β....20

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής αποτελούν οι ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και οι κανόνες έντεχνης κατασκευής επί τόπου λεπτότατων[1] έγχρωμων ή άχρωμων επιφανειακών επιστρώσεων σε οικοδομικά στοιχεία (τοίχοι, δάπεδα) επικαλυμμένα με κονιάματα, με τυποποιημένα βιομηχανικώς παραγόμενα υλικά οργανικής βάσης με σκοπό την προστασία, το τελείωμα και την διακόσμησή τους.

Οι κανόνες του παρόντος εφαρμόζονται σε συνηθισμένα κτιριακά έργα και σε επιστρώσεις με οργανικά υλικά που χρησιμοποιούνται ευρέως.

Το είδος, το τελείωμα και η απόχρωση των λεπτότατων επιστρώσεων πρέπει να καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Ομοίως θα καθορίζεται και τυχόν απαίτηση για ειδικά υλικά με ειδικές ιδιότητες, π.χ. αντιστατικά, αντιολισθητικά, αντιρρυπαντικής προστασίας (αντιγκράφιτι), αυξημένης αντοχής σε οξέα, ορυκτέλαια κλπ.

2 Ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

3 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 924	Paints and varnishes - Thick plastic wall coatings -- Χρώματα και βερνίκια - Ανάγλυφα επιχρίσματα τοίχων (ΡΕΛΙΕΦ) ή διαλύτες
ΕΛΟΤ 884-1	Paints of organic solvent type for exterior walls - Part 1: Whites -- Χρώματα οργανικού διαλύτη για εξωτερικούς τοίχους - Μέρος 1: Λευκά
ΕΛΟΤ 884-2	Solvent type paints for exterior masonry - Part 2: Tins deep tone paints -- Χρώματα οργανικού διαλύτη για εξωτερικούς τοίχους - Μέρος 2: Διάφορες αποχρώσεις) και πιγμέντα για βάση (αστάρωμα), ενδιάμεσες και τελικές επιστρώσεις, ανθεκτικά στο φως.
ΕΛΟΤ EN ISO 2810	Paints and varnishes - Natural weathering of coatings - Exposure and assessment -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός της αντοχής στο φως χρωμάτων για εσωτερική χρήση

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00	Coatings using in-situ mortars -- Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

4 Υλικά - Κριτήρια αποδοχής

4.1 Υλικά

- Υλικά επίστρωσης με βάση την άσφαλτο (διαλυτά σε νερό ή διαλύτες) για επιχρίσματα σε επαφή με το έδαφος, ή υποκείμενα σε επίδραση νερού και υγρασίας.

- Οργανικά υλικά συνθετικών ρητινών ανθεκτικά στα αλκάλια, διαλυτά σε νερό (ΕΛΟΤ 924) ή διαλύτες (ΕΛΟΤ 884-1 και ΕΛΟΤ 884-2) και πιγμέντα για βάση (αστάρωμα), ενδιάμεσες και τελικές επιστρώσεις, ανθεκτικά στο φως.

- Οι επιστρώσεις βάσης (αστάρωμα), οι ενδιάμεσες και τελικές επιστρώσεις χρωματισμού και διακόσμησης θα είναι συμβατές μεταξύ τους, ώστε να αποτελούν ενιαίο σύστημα προστασίας και χρωματισμού των επιφανειών από κονίαμα που θα αποδίδει τα απαιτούμενα πάχη επίστρωσης και θα παρέχει την κατά περίπτωση απαιτούμενη προστασία των κατασκευών.

Όλα τα υλικά βάσης, οι ενδιάμεσες και τελικές επιστρώσεις θα προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό, εκτός αν συναινεί ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με βάση:

- τα στοιχεία των παραγωγών τους,
- την εμπορική ονομασία τους,
- το είδος, το πεδίο εφαρμογής τους και την ελάχιστη αντοχή τους στο χρόνο
- τους διαλύτες που θα χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό του δέρματος των εργαζομένων, των εργαλείων και των κατασκευών από το υλικό επίστρωσης.
- το ελάχιστο πάχος ξηράς μεμβράνης (dry film thickness) και τον τρόπο με τον οποίο αυτό επιτυγχάνεται,
- την ευφλεκτότητα και τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται κατά την χρήση αντιμετώπισής της,
- την τοξικότητα και τα μέτρα αντιμετώπισή της,
- οδηγίες για την προετοιμασία των επιφανειών και τον τρόπο εφαρμογής τους,
- τον κωδικό χρωματολογίου τους

© ΕΛΟΤ

- τον τύπο του τελειώματός τους (στιλπνό, ημίστιλπνο, ματ, ανάγλυφο κλπ.) και δείγματα εφόσον είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους.

Ο εργοδότης μπορεί να ζητήσει το υλικό κάθε στρώσης να έχει διαφορετική απόχρωση ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος των πραγματοποιούμενων επιστρώσεων.

Τα υλικά θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών.

Τα υλικά επίστρωσης θα είναι κατάλληλα συσκευασμένα σε σφραγισμένα δοχεία σημασμένα με ετικέτες όπου θα αναγράφεται:

- το όνομα του κατασκευαστή,
- η εμπορική ονομασία,
- το είδος και η ποσότητα του υλικού,
- η ημερομηνία παραγωγής και η ημερομηνία λήξης του,
- τα πρότυπα στα οποία ανταποκρίνεται το υλικό και
- λοιπά στοιχεία που προβλέπει ο κατασκευαστής του υλικού και η κείμενη νομοθεσία

Τα υλικά θα συνοδεύονται από τα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης (αναγνωρισμένου εργαστηρίου).

Τα μεγέθη των συσκευασιών θα είναι ανάλογα των απαιτήσεων του έργου.

Συσκευασίες μεγαλύτερες των 15 kg ανά δοχείο γενικώς δεν θα γίνονται αποδεκτές εκτός αν η έκταση του έργου και το πρόγραμμα κατασκευής του το αιτιολογούν.

Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής των υλικών στο έργο.

4.2 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα ελέγχονται με κάθε πρόσφορο τρόπο, ότι εκπληρούν τα αναφερόμενα στα 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 πιο πάνω, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει την διενέργεια δοκιμασιών σε πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση των υλικών προς τα πρότυπα και τις απαιτήσεις του παρόντος.

Σχετικά με τις εργαστηριακές δοκιμές έχουν εφαρμογή το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2810.

4.3 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται συσκευασμένα πάνω σε παλέτες σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να είναι προστατευμένα από την ηλιακή ακτινοβολία, την υπερβολική θερμότητα και το ψύχος, να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι πυρκαγιάς, να διευκολύνεται ο έλεγχος και η ανάλωσή τους να γίνεται κατά την σειρά προσκόμισής τους.

Υλικά χρωματισμών που έχουν αλλοιωθεί ή έχει περάσει ο χρόνος αποθήκευσής τους θα απομακρύνονται αμέσως από το έργο.

Οι μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνονται με την ανάλογη προσοχή, ώστε οι συσκευασίες και οι ετικέτες τους να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση, τα δοχεία να μπορούν να ξανασφραγίζονται και οι ετικέτες τους να είναι αναγνώσιμες.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες επίστρωσης προστασίας ενδιάμεσων και τελικών επιστρώσεων χρωματισμού και διακόσμησης σκυροδεμάτων θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εκτελέσει παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό μεταφοράς υλικών, χάραξης, ανάμειξης, καθαρισμού και επίστρωσης, χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του Επιβλέποντα.

ε) να κατασκευάσουν δείγματα εργασίας για έγκριση από τον εργοδότη.

Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά θα κατασκευασθεί από ένα δείγμα για κάθε τύπο τελειώματος σε τσιμεντοσανίδα επιφάνειας 200 x 300 mm, πάχους τουλάχιστον 9,5 mm σύμφωνα με όσα ορίζονται στην § 5.5, 5.6 και 5.7 του παρόντος.

Τα δείγματα θα παραμένουν μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτά.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες θα αρχίζουν μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες κατασκευής αυτοτελών τμημάτων του έργου και οπωσδήποτε εφ' όσον οι καλυμμένες με κονιάματα επιφάνειες έχουν αποκτήσει τις απαιτούμενες αντοχές και έχουν αποβάλλει κατά το μεγαλύτερο ποσοστό την περιεχόμενη σ' αυτά υγρασία και τουλάχιστον 28 ημέρες μετά την εφαρμογή τους. Η προετοιμασία, το αστάρωμα και οι τελικές στρώσεις μπορούν να εκτελεστούν διαδοχικά χωρίς διακοπή.

5.3 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή

Θα καθοριστούν όλες οι επιφάνειες επιχρισμάτων στις οποίες θα εφαρμοσθούν:

α) Επίστρωση προστασία με ασφαλτικής βάσης υλικά.

β) Επίστρωση προστασίας βάσης.

γ) Επίστρωση προστασίας και τελικός χρωματισμός-διακόσμηση.

Στην περίπτωση (γ) θα καθοριστούν τα σημεία αλλαγής των προβλεπόμενων αποχρώσεων και τυχόν πολυχρωμιών και όλες οι απαιτούμενες σχετικές λεπτομέρειες.

Όλα τα πιο πάνω θα αποτυπωθούν σε δείγματα ή με κατάλληλη επισήμανση στα αντίστοιχα οικοδομικά στοιχεία και επιπρόσθετα αν απαιτείται και επί αντιγράφων σχεδίων της εγκεκριμένης μελέτης.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των δειγμάτων τελικών αποχρώσεων και των τύπων τελειωμάτων από τον εργοδότη. Ο Ανάδοχος θα παράσχει ό,τι απαιτείται για τον έλεγχο στην Επίβλεψη.

© ΕΛΟΤ

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του επικεφαλής του συνεργείου των χρωματισμών και κατ' επέκταση του Αναδόχου.

Στα επικαλυμμένα με κονιάματα οικοδομικά στοιχεία θα έχουν ενσωματωθεί όλα τα προβλεπόμενα στοιχεία π.χ. πλαίσια κουφωμάτων, φωτιστικά σώματα, στόμια, φεάτια κλπ., θα έχουν εκτελεσθεί όλες οι σφραγίσεις αρμών διαστολής και θα έχουν ολοκληρωθεί όλες οι υποδομές για τοποθέτηση αρμοκαλύπτρων, νεροχυτών, στέψεων στηθαίων, σχαρών κλπ.

5.5 Γενικές επιλογές - Κριτήρια

5.5.1 Αντοχή στο χρόνο

Πριν εφαρμοσθούν τα συστήματα προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης επιφανειών από κονίαμα, θα επιβεβαιώνεται ότι αντέχουν στον χρόνο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη και γενικά στα συμβατικά στοιχεία του έργου, κατατασσόμενα ως εξής:

- Μεγάλη αντοχή «Η», 15 χρόνια και πάνω: Συνήθως απαιτείται για τις φέρουσες κατασκευές, κρυφούς σκελετούς, μέσα και έξω από το κτίριο.
- Μέσης αντοχής «Μ», 5 έως 10 χρόνια: Λοιπές αφανείς και δύσκολα προσπελάσιμες κατασκευές μέσα στο κτίριο, λοιπές κατασκευές έξω από το κτίριο.
- Χαμηλής αντοχής «L», 2 έως 5 χρόνια: Προσιτές κατασκευές στο εσωτερικό του κτιρίου.

5.5.2 Απαίτηση ελάχιστου συνολικού πάχους ξηράς επίστρωσης

- Εσωτερικό του κτιρίου τουλάχιστον 120 μm
- Εξωτερικό του κτιρίου καθαρό περιβάλλον 125 μm
- Εξωτερικό του κτιρίου αστικό βιομηχανικό περιβάλλον 160 μm
- Παραθαλάσσιο περιβάλλον 200 μm
- Διαβρωτικό βιομηχανικό περιβάλλον 240 μm
- Σε επαφή με διαβρωτικά υγρά 300 μm

5.5.3 Αναπνέουσα επίστρωση

Το σύστημα επίστρωσης εξωτερικών επιχρισμένων τοίχων που περιβάλλουν κλειστούς χώρους, θα εξασφαλίζει την διαπνοή του στοιχείου έτσι, ώστε τυχόν συγκεντρούμενη στην μάζα του υγρασία να εκτονώνεται στον εξωτερικό χώρο και να μην εγκλωβίζεται.

5.6 Προετοιμασία

5.6.1 Περιβάλλον εκτέλεσης εργασιών

Στο χώρο εκτέλεσης εργασιών θα εξασφαλιστεί ικανοποιητικός φωτισμός και αερισμός και η θερμοκρασία και υγρασία που απαιτούνται (βλ. και πιο κάτω) για την αποφυγή της συμπύκνωσης υδρατμών στις επιφάνειες από της έναρξης μέχρι του πέρατος των εργασιών.

Θα εξασφαλιστεί τρόπος διάθεσης των καταλοίπων των χρωμάτων και άλλων αχρήστων μακριά από το εργοτάξιο. Η διάθεσή τους στους υδραυλικούς υποδοχείς και τα δίκτυα λυμάτων ή ομβρίων του έργου απαγορεύεται.

Θα εγκατασταθούν ικριώματα που θα πληρούν τους ισχύοντες σχετικούς κανονισμούς ασφαλείας τα οποία θα είναι ανεξάρτητα και αυτοφερόμενα για να μην υφίστανται ζημίες οι διάφορες επιστρώσεις και οι λοιπές γειτονικές κατασκευές.

5.6.2 Γειτονικές επιφάνειες – Κατασκευές και εξοπλισμός στα επικαλυμμένα με κονιάματα οικοδομικά στοιχεία

Όλες οι γειτονικές επιφάνειες θα προστατευτούν με κατάλληλα καλύμματα (αυτοκόλλητη χαρτοταινία, χαρτί-χαρτόνι, φύλλα πολυαιθυλενίου, λεπτά φύλλα μοριοσανίδας ή κόντρα πλακέ ή hard board), ώστε να εκλείψει κάθε κίνδυνος τραυματισμού και ρύπανσής τους.

Επίσης θα προστατευτούν όπως πιο πάνω, ή θα αφαιρεθούν τυχόν πρόσθετες κατασκευές και εξοπλισμός (π.χ. φωτιστικά, στόμια, αρμοκάλυπτρα, φρεάτια, σχάρες κλπ. στοιχεία) που είναι ενσωματωμένα στα σκυροδέματα και προβλέπεται να υποστούν διαφορετική επεξεργασία ή είναι ήδη τελειωμένα.

Τα αντικείμενα αυτά θα αποθηκευτούν κατάλληλα ώστε να μην υποστούν την παραμικρή βλάβη και θα ξανατοποθετηθούν μόλις οι επιστρώσεις σκληρυνθούν (τουλάχιστον μία εβδομάδα μετά την τελική επίστρωση).

5.6.3 Επιφάνειες κονιαμάτων

Οι επιφάνειες κονιαμάτων που θα επιστρωθούν, θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της οικείας προδιαγραφής και δεν πρέπει να έχουν κανένα ελάττωμα.

Οι επιφάνειες θα επιθεωρούνται ώστε τυχόν ελαττώματα να καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο και η αποκατάστασή τους να εκτελείται από αυτό σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00.

Οι αποδεκτές επιφάνειες (χωρίς ελαττώματα) θα καθαρίζονται από εξοχές και ξεχειλίσματα της συνδετικής ύλης, σκόνες, πιτσιλίσματα από κονιάματα, λεκέδες, λάδια και άλλους ρύπους που έχουν επικαθίσει σ' αυτές κατά την πρόοδο του έργου.

Οι καθαρισμοί θα εκτελούνται:

α. με την σπάτουλα, χειροκίνητες ή μηχανικές βούρτσες και διαδοχικό τρίψιμο με διαβαθμισμένα γυαλόχαρτα ώστε να προκύψει πορώδης λεία και ομαλή επιφάνεια και την απαιτούμενη προσοχή για να μην αλλοιωθούν οι ακμές, οι εσοχές, οι ποταμοί, τα κυμάτια και τυχόν ανάγλυφα διακοσμητικά στοιχεία που έχουν διαμορφωθεί στα επιχρίσματα, και τέλος σκούπισμα και ξεσκόνισμα.

β. Στα υποστρώματα δαπέδων από τσιμεντοκονίαμα, με σπάτουλα, βούρτσες χειροκίνητες ή μηχανικές και τρίψιμο με χοντρό γυαλόχαρτο ώστε να προκύψει τραχειά και ομαλή επιφάνεια. Τυχόν βλάβες (κυρίως σπασίματα) που προκλήθηκαν από τυχαία περιστατικά θα καθαρίζονται μέχρι το υγιές μέρος του κονιάματος ή ακόμη μέχρι το υπόβαθρο και οι δημιουργούμενες εσοχές θα υγραίνονται και στη συνέχεια θα γεμίζονται με κονίαμα όμοιο με το κονίαμα της επικάλυψης (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00).

Το κονίαμα θα πιέζεται με το μυστρί, ώστε να γεμίσει τελείως τις κοιλότητες και θα λειαίνεται με ψεκασμό νερού και τρίψιμο μόλις αρχίσει να πήζει.

5.6.4 Υλικά προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης

Όλα τα υλικά επίστρωσης, πριν χρησιμοποιηθούν θα ελέγχονται εντός της συσκευασίας τους εάν είναι σε καλή κατάσταση και θα εξακριβώνεται εάν έχουν υπερβεί τα χρονικά όρια αποθήκευσής τους, (σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους). Θα αναδεύονται, θα αναμιγνύονται ή /και θα αραιώνονται με τους συνιστώμενους διαλύτες στις ορθές αναλογίες με καθαρά εργαλεία μέσα σε καθαρά δοχεία, σωστά και με προσοχή ώστε να αποκτούν την απαραίτητη εργασιμότητα, ομοιογένεια, πυκνότητα και συνοχή και θα χρησιμοποιούνται εντός του χρονικού διαστήματος που συνιστά ο παραγωγός τους. Η μη συμμόρφωση προς τα παραπάνω συνεπάγεται απόρριψη του υλικού και απαγόρευση χρησιμοποίησης του.

© ΕΛΟΤ

Υλικά δύο συστατικών θα αναμιγνύονται σε ποσότητες που τα συνεργεία εφαρμογής θα χρησιμοποιήσουν άμεσα και θα αναλώσουν μέσα στον προδιαγραφόμενο, από τον παραγωγό, χρόνο (χρόνος εργασιμότητας υλικού).

Απαγορεύεται η ανάμιξη ανομοιογενών υλικών και ακατάλληλων διαλυτών, καθώς και κατάλοιπων χρωμάτων για την δημιουργία νέων.

5.7 Εφαρμογή

5.7.1 Υλικά επίστρωσης με βάση την άσφαλτο

Η επίστρωση θα εκτελείται με βούρτσα από φυσικές ίνες με πολλαπλές σταυρωτές κινήσεις έτσι ώστε να διαποτιστούν καλά οι επιφάνειες του κονιάματος.

Πρώτα θα ασταρώνονται οι ακμές, οι σκοτίες, οι εσοχές και οι στενές πλευρές και στη συνέχεια οι μεγάλες επιφάνειες αρχίζοντας πάντοτε από πάνω προς τα κάτω προσεκτικά, ώστε να μην εμφανιστούν ελαττώματα, η επιφάνεια να είναι λεία και το πάχος της στρώσης ομοιόμορφο.

Μετά την επίστρωση, το αστάρι θα αφεθεί να στεγνώσει τελείως, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Οι επόμενες στρώσεις, μέχρι να συμπληρωθεί το προβλεπόμενο πάχος επίστρωσης (συνήθως δύο) θα εκτελεστούν κατά τον ίδιο τρόπο.

Τυχόν ελαττώματα (5.7.6) θα αποκαθίστανται κατά την πρόοδο της εργασίας όπως στο 5.7.6 προσδιορίζεται.

5.7.2 Στοκάρισμα

Η εξομάλυνση εσοχών, το γέμισμα μεγάλων πόρων και η αποκατάσταση των ακμών, θα εκτελείται προσεκτικά με την σπάτουλα με χρήση λεπτόκοκκου υλικού:

α) Ανόργανο υλικό στοκαρίσματος με βάση το λευκό τσιμέντο

- Το στοκάρισμα με ανόργανο υλικό θα εκτελείται πριν το αστάρωμα.
- Οι επιφάνειες που στοκάρονται θα ψεκάζονται με νερό, ώστε να διευκολύνεται η πρόσφυση του υλικού και η εισχώρησή του στις κοιλότητες και τους πόρους της επιφάνειας του κονιάματος, το δε στρώμα του εναποτιθέμενου υλικού θα είναι μόνον το απαιτούμενο (ελαχιστοποίηση πάχους).
- Όταν απαιτείται επίστρωση πάχους υλικού μεγαλύτερου των > 5 mm, αυτή θα εκτελείται με διαδοχικά περάσματα αφού στεγνώσει κάθε προηγούμενο.

β) Οργανικό υλικό στοκαρίσματος με βάση συνθετικές ρητίνες

- Το στοκάρισμα θα εκτελείται μετά το αστάρωμα.
- Οι τελικές επιφάνειες θα είναι συμπαγείς (χωρίς χαλαρά ή ανεπαρκώς στερεωμένα υλικά), ξηρές και καθαρές. Η εναπόθεση του υλικού θα γίνεται όπως και στην παραπάνω § (α).
- Τα στοκαρίσματα αφού στεγνώσουν εντελώς (συνήθως την επομένη) θα εξομαλυνθούν με τρίψιμο με ψιλό γυαλόχαρτο.

5.7.3 Επίστρωση βάσης (αστάρι)

Το αστάρι θα επιστρώνεται με βούρτσα ή πινέλο, άφθονο και με πολλαπλές σταυρωτές κινήσεις έτσι ώστε να διαποτιστούν καλά οι επιφάνειες του κονιάματος.

Πρώτα θα ασταρώνονται οι ακμές, οι σκοτίες, οι εσοχές, τα κυμάτια, τα διακοσμητικά στοιχεία και οι στενές πλευρές και στη συνέχεια οι μεγάλες επιφάνειες αρχίζοντας πάντοτε από πάνω προς τα κάτω και από τα άκρα των τοίχων κλπ. επιφανειών προς τα τυχόν υπάρχοντα ανοίγματα.

Μετά την επίστρωση, το αστάρι θα αφήνεται να στεγνώσει τελείως (συνήθως μία ημέρα).

5.7.4 Σπατουλάρισμα

Όταν επιζητούνται στα εσωτερικά επιχρίσματα τελείως λείες επιστρώσεις, θα εκτελείται σπατουλάρισμα μετά την επίστρωση της βάσης (ασταριού).

Το υλικό σπατουλαρίσματος πρέπει να είναι λεπτόκοκκο, να έχει πολύ καλή πρόσφυση στο υλικό βάσης (αστάρι), να διογκώνεται ελαφρά κατά το στέγνωμα, να σκληραίνει και να τρίβεται όπως και οι επιστρώσεις και να εξασφαλίζει την ισχυρή πρόσφυση των επόμενων στρώσεων.

Το σπατουλάρισμα θα εκτελείται με διαδοχικά, κατά την ίδια κατεύθυνση περάσματα της φορτωμένης με υλικό σπάτουλας πάνω στις επιφάνειες, ώστε να γεμίζουν οι πόροι των επιχρισμάτων και να προκύπτει ενιαία επιφάνεια. Μετά την εκτέλεση της εργασίας η επιφάνεια θα αφήνεται να στεγνώσει επαρκώς και στην συνέχεια θα ξύνονται με καθαρή σπάτουλα τυχόν εξοχές και θα ακολουθεί δεύτερο πέρασμα ίδιο με το πρώτο, αλλά με κάθετη προς αυτό κατεύθυνση.

Συνολικά το σπατουλάρισμα θα έχει το ελάχιστον απαιτούμενο πάχος και μόλις στεγνώσει θα τριφτεί καλά με ψιλό γυαλόχαρτο σε τάκο ή σε παλμικό τριβείο. Οι τριμμένες επιφάνειες, και στην συνέχεια όλος ο χώρος, θα σκουπιστούν καλά, ώστε να μην υπάρχει σκόνη όταν θα γίνει η επίστρωση της ενδιάμεσης στρώσης όπως το 5.7.3 καθορίζεται.

Μετά το στέγνωμα της ενδιάμεσης στρώσης, θα ελέγχεται η παραχθείσα επιφάνεια και τυχόν ατέλειές της θα διορθώνονται με τοπικό ψιλοστοκάρισμα.

5.7.5 Επόμενες στρώσεις

Κάθε στρώση θα εφαρμόζεται με ρολλό ή πινέλο ή εκτόξευση με πιστόλι σε προετοιμασμένη συμπαγή, ξηρή, καθαρή, χωρίς σκόνες, λεία στο μέτρο του εφικτού και απαλλαγμένη από οποιοδήποτε ελάττωμα επιφάνεια, είτε από ελλιπή προεργασία (βλ. § 5.6.3, 5.6.4), είτε από άστοχη εφαρμογή (βλ. § 5.7.4).

Κάθε επόμενη στρώση θα είναι ίσης ή μεγαλύτερης αντοχής και πάχους από την προγενέστερη στρώση και θα εφαρμόζεται αφού αυτή έχει στεγνώσει τελείως, έχει υποστεί την απαραίτητη κατάλληλη προεργασία (βλ. 5.6.4) και έχουν αρθεί τυχόν ατέλειες και αστοχίες της (βλ. 5.7.4).

Δεν επιτρέπεται στρώση χρώματος ισχυρότερου (κατά κανόνα επιστρώσεις με βάση διαλύτη) στο σύνολό του ή ισχυρότερου διαλύτη, πάνω σε στρώση χρώματος ασθενέστερου (κατά κανόνα επιστρώσεις υδατοδιαλυτές) στο σύνολό του ή ασθενέστερου διαλύτη.

5.7.6 Πιθανά ελαττώματα - Αποκατάσταση

Κατά την επίστρωση είναι πιθανό να εμφανιστούν ένα ή περισσότερα από τα πιο κάτω φαινόμενα.

α) Ξεχειλίσματα, τρεξίματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- κακή ρύθμιση της ρευστότητας του υλικού επίστρωσης
- κακή ρύθμιση της ποσότητας του υλικού επίστρωσης στο μέσο επίστρωσης (πινέλο, ρολό, πιστόλι)
- ατελή κατεργασία της επίστρωσης ιδίως γύρω από τις γωνίες, τις εξοχές και τις εσοχές.

β) Μπιμπίκια, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- ακάθαρτα εργαλεία και λοιπό εξοπλισμό επίστρωσης
- αερόφερτη σκόνη και σωματίδια στο χώρο των εργασιών
- υλικά επίστρωσης που έχουν λερωθεί, ακάθαρτα δοχεία και εργαλεία προετοιμασίας.

© ΕΛΟΤ

γ) Σχισίματα – σκασίματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- λεπτότερη επίστρωση πάνω σε παχύτερη
- επόμενη επίστρωση πριν στεγνώσει η προηγούμενη
- αδυναμία της επίστρωσης να παρακολουθήσει την διαστολή του υποστρώματος
- έντονη καιρική μεταβολή κατά την διάρκεια της επίστρωσης.

δ) Ξεφλουδίσματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- ελλειπή πρόσφυση της επίστρωσης λόγω κακής προετοιμασίας
- επόμενη στρώση πριν στεγνώσει η προηγούμενη
- ελλειπή προετοιμασία ή μεταβολή του υποστρώματος από απορρόφηση υγρασίας.

ε) Συρρικνώσεις και φαινόμενα ερπυσμού, οι οποίες μπορεί να οφείλονται σε:

- ελλειπή καθαρισμό του υποστρώματος
- επίστρωση ισχυρότερου υλικού πάνω σε ασθενέστερο
- πολύ παχύ στρώμα επίστρωσης.

στ) Φυσαλίδες, οι οποίες μπορεί να οφείλονται σε:

- επίστρωση πάνω σε υγρή επιφάνεια
- βεβιασμένο στέγνωμα της επίστρωσης με θέρμανση.

ζ) Επανθίσματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- υγρασία που υπάρχει ακόμη στο κονίαμα
- υγρασία που προσβάλλει το κονίαμα

η) Σχηματισμός μυκήτων (μούχλα), ο οποίος μπορεί να οφείλεται:

- στην υπερβολική υγρασία του χώρου
- στην συμπύκνωση υγρασίας επί της επιφάνειας από κονίαμα

θ) Κιτρίνισμα – ξεθώριασμα, τα οποία μπορεί να οφείλονται:

- στην προσβολή του συνδετικού μέσου (έλαια, συνθετικές ρητίνες) από το οξυγόνο του αέρα και το φως,
- στην προσβολή των πιγμέντων από το οξυγόνο του αέρα και το φως.

ι) Εξαφάνιση της λάμψης - θάμπωμα, η οποία μπορεί να οφείλεται:

- σε λανθασμένη ή υπερβολική χρήση διαλύτη
- στις συνθήκες στεγνώματος της τελευταίας στρώσης.

Τα φαινόμενα αυτά συνιστούν ελαττώματα και δεν επιτρέπονται.

Η αποκατάστασή τους θα γίνεται πριν από την εφαρμογή της επόμενης στρώσης.

Ανάλογα με την έκταση και το είδος των ελαττωμάτων, θα εκτελείται συνολικό ή τοπικό καθάρισμα της επιφάνειας από το ελαττωματικό στρώμα με τρίψιμο με κατάλληλα διαβαθμισμένα αποξεστικά μέσα (γυαλόχαρτα, σμυριδόχαρτα, ντουκόχαρτα κλπ.) και επανάληψη της επίστρωσης, λαμβάνοντας υπ' όψη τις γενεσιουργές αιτίες των ελαττωμάτων ώστε αυτά να μην επαναληφθούν.

5.7.7 Τελική εικόνα

Οι τελικοί χρωματισμοί θα είναι ομοιογενείς και συγκρινόμενοι με το δείγμα, θα έχουν την ίδια απόχρωση και ενιαίο τελείωμα χωρίς κανένα από τα πιο πάνω (5.7.4) ελαττώματα, αλλιώς δεν θα γίνονται δεκτοί, οπότε θα επισκευάζονται όπως στο 5.7.4, χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

5.8 Προστασία

Απαγορεύεται η εκτέλεση χρωματισμών επιφανειών σκυροδεμάτων κάτω από ακατάλληλες συνθήκες όπως:

- Παρουσία αερόφερτης σκόνης και λοιπών σωματιδίων
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατώτερη των 5° C, ανώτερη 38° C
- Σχετική υγρασία μεγαλύτερη από 80%
- Σε πολύ κρύες ή πολύ θερμές επιφάνειες
- Σε επιφάνειες που δεν είναι τελείως στεγνές ή είναι πιθανό να υγρανθούν (βροχή, υγρασία, συμπυκνώματα) μόλις επιστρωθούν
- Σε επιφάνειες που είναι εκτεθειμένες σε ισχυρά ρεύματα αέρα που μπορούν να προκαλέσουν απότομο στέγνωμα της επίστρωσης
- Με ανεπαρκή φωτισμό και αερισμό των χώρων (περιπτώσεις χρωματισμών στο εσωτερικό του κτιρίου).

Στις χρωματιζόμενες περιοχές θα τοποθετούνται πινακίδες με την ένδειξη "προσοχή χρώματα" και αν είναι ανάγκη θα αποκλείονται εντελώς με κατάλληλα εμπόδια επί μία εβδομάδα τουλάχιστον μετά την επίστρωση του τελικού στρώματος.

Στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας:

α) τα δοχεία των χρωμάτων και των διαλυτών θα σφραγίζονται και θα αποθηκεύονται

β) τα εργαλεία θα καθαρίζονται και θα αποθηκεύονται

γ) κενά δοχεία, χαρτιά, πανιά, στουπιά, εμποτισμένα με διαλύτες και χρώμα, που χρησιμοποιήθηκαν για καθαρισμούς, θα συλλέγονται και θα απορρίπτονται σε ασφαλείς περιοχές ώστε να ελαχιστοποιούνται κίνδυνοι πυρκαγιάς και μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας για την ασφάλεια του προσωπικού και του έργου, εφ' όσον γίνεται χρήση χρωμάτων με τοξικούς, ιδιαίτερα εύφλεκτους και πτητικούς διαλύτες. Η Επίβλεψη μπορεί να επιβάλλει πρόσθετα μέτρα ασφάλειας σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις και να διακόψει τις εργασίες μέχρι την λήψη τους χωρίς ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση του Αναδόχου.

Τελειωμένες επιφάνειες θα προστατεύονται από "πιτσιλίσματα", χτυπήματα, κλπ, μέχρις ότου παραδοθεί το έργο σε άριστη κατάσταση. Επιφάνειες που έχουν υποστεί και την παραμικρή φθορά ή παρουσιάζουν ατέλειες θα ξαναχρωματίζονται.

© ΕΛΟΤ

6 Κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Κατά διαστήματα κατά την εκτέλεση των εργασιών θα διενεργείται έλεγχος από την Επίβλεψη προκειμένου να διαπιστώνει εάν τα υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας.

Ειδικότερα θα ελέγχονται:

α) Οι συνθήκες εκτέλεσης των εργασιών και τα μέτρα εξασφάλισής τους,

β) Ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών πριν από την εφαρμογή κάθε σταδίου επίστρωσης,

γ) Το πάχος κάθε επίστρωσης με μη καταστροφικές μεθόδους, εάν προβλέπεται σχετική διαδικασία στα συμβατικά τεύχη. Στην περίπτωση αυτή ο απαιτούμενος εξοπλισμός θα διατίθενται από τον Ανάδοχο.

δ) Η απόδοση της ενιαίας απόχρωσης και του προβλεπόμενου τελειώματος σε σχέση με το δείγμα.

ε) Η τυχόν ύπαρξη ελαττωμάτων.

Ο εργολάβος έχει την υποχρέωση να επιτρέπει και να παρέχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και πληροφορίες στον παραγωγό και προμηθευτή των υλικών επίστρωσης εφ' όσον ο τελευταίος επιθυμεί ή κληθεί από τον εργοδότη να παρακολουθήσει και να ελέγξει την εφαρμογή των προϊόντων του.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57 ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

Να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα προστασίας από τοξικές αναθυμιάσεις, εφ' όσον τούτο απαιτείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των υλικών καθαρισμού και επίστρωσης, καθώς και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των υλικών επίστρωσης από το δέρμα.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα εμφανούς επιφανείας, χωρίς να αφαιρούνται οι επιφάνειες των κουφωμάτων και διακρίνονται με βάση τα χαρακτηριστικά των υλικών βαφής που χρησιμοποιούνται, καθώς και σε εσωτερικούς και εξωτερικούς. Το τυχόν εφαρμοζόμενο υπόστρωμα (αστάρι), επιμετράται ιδιαιτέρως.

Οταν η χρωματιζόμενη επιφάνεια έχει ύψος μεγαλύτερο των 4,00 m από το δάπεδο εργασίας, επιμετρώνται ιδιαιτέρως τα απαιτούμενα ικριώματα.

Επιμετράται επίσης ιδιαιτέρως η προετοιμασία της επιφανείας του υποστρώματος ώστε να καταστεί λεία και ομαλή, όταν αυτό προβλέπεται από την μελέτη.

Γενικώς, η διάκριση των εργασιών χρωματισμών για την επιμέτρηση αυτών γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών

© ΕΛΟΤ

μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΔ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Επισκευή, ανακαίνιση παλαιών χρωματισμών επιχρισμάτων και διακόσμησης

1. Έκταση επισκευών - Κατάταξη - Κριτήρια

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα πρέπει από κοινού, εργοδότης και ο Ανάδοχος να καθορίζουν και να συμφωνούν στην έκταση των εργασιών επισκευής και ανακαίνισης.

Συνιστάται να ακολουθείται η εξής κατάταξη των εργασιών:

α) Κατηγορία Α.

Πλήρης αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρις εμφάνισης καθαρού επιχρίσματος και κατασκευή νέων.

β) Κατηγορία Β.

Τοπική αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρις εμφάνισης καθαρού επιχρίσματος, τοπική αποκατάσταση των επιστρώσεων και ολικός τελικός χρωματισμός – διακόσμηση.

γ) Κατηγορία Γ.

Απλός ολικός τελικός χρωματισμός – διακόσμηση.

Κριτήρια κατάταξης:

Η κατάταξη θα γίνεται με βάση τα κριτήρια της 3.5, σε συνδυασμό με τα ελαττώματα της 3.7.4 που έχουν εμφανισθεί στις επιστρώσεις κατά την διάρκεια της ζωής τους, ως εξής:

Κατηγορία Α: Έχει παρέλθει ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα τουλάχιστον στο 40% της επιφάνειας των επιστρώσεων.

Κατηγορία Β: Δεν έχει παρέλθει ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα το πολύ στο 30% της επιφάνειας των επιστρώσεων.

Κατηγορία Γ: Έχει συμπληρωθεί ο χρόνος αντοχής και δεν έχουν εμφανισθεί ελαττώματα, εκτός από κιτρίνισμα, ξεθώριασμα, θάμπωμα.

2. Κριτήρια επιλογής υλικών - Επισκευής - Ανακαίνισης

Εφ' όσον τα ελαττώματα οφείλονται:

α) στην χρήση και λοιπές ανθρώπινες δράσεις, τότε αρκεί η επισκευή – ανακαίνιση να εκτελείται με το ίδιο σύστημα επίστρωσης βάσης, ενδιάμεσης και τελικής επίστρωσης,

β) σε αλλαγή των περιβαλλουσών συνθηκών ή ανεπάρκεια του συστήματος προστασίας-χρωματισμού, τότε θα επιλέγεται ανθεκτικότερο σύστημα προστασίας και χρωματισμού.

© ΕΛΟΤ

3. Εκτέλεση επισκευής - Ανακαίνισης

Η επισκευή-ανακαίνιση των επιστρώσεων επιχρισμάτων και υποστρωμάτων θα εκτελείται κατά κατηγορία, ως εξής:

Κατηγορία Α: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις παρ. 2.7 και 3.8

Κατηγορία Β: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις παρ. 2.7 και 3.8. και σύμφωνα με τα ακόλουθα.

Στην τοπική επίστρωση ασταριού και ενδιάμεσων στρωμάτων μέχρις εξίσωσης του πάχους παλαιών και νέων επιστρώσεων, δεν έχει εφαρμογή η 3.7.4.

Ο ολικός τελικός χρωματισμός-διακόσμηση θα εκτελείται σύμφωνα με την 3.7.3.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων, ώστε οι νεώτερες να εκπληρώνουν τους όρους αντοχής, πάχους επίστρωσης και διαλύτη της 3.7.3.

Η δοκιμή εκ των προτέρων σε τμήμα της ανακαινιζόμενης επιφάνειας είναι ο καλλίτερος τρόπος εάν δεν υπάρχει αρχείο του έργου.

Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία επιστρώσεις.

Κατηγορία Γ: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις παρ. 2.7 και 3.8.

Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία στρώσεις.

Πριν από τη νέα επίστρωση θα γίνεται αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων όπως και για την κατηγορία Β πιο πάνω αναφέρεται.

 © ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

1. Φυσικοί και τεχνητοί λίθοι

Συνήθως οι φυσικοί λίθοι και πλάκες επιστρώνονται με λεπτότατες επιστρώσεις προστασίας από: α) υγρασία και παγετό, β) ρύπανση από διάφορες αιτίες.

Προτιμώνται διαφανή επιστρώματα ώστε να μην εξαφανίζεται η φυσική τους εμφάνιση.

Όλες οι επιστρώσεις πρέπει να είναι διαπερατές από υδρατμούς, (να αναπνέουν) ώστε να εκτονώνονται υπό μορφή υδρατμών τα συμπυκνώματα υγρασίας από το σώμα των φυσικών ή τεχνητών λιθοσωμάτων.

2. Γυψοσανίδες

Απαιτείται η επίστρωση βάσης με κατάλληλο υλικό ώστε να ρυθμιστεί η απορροφητικότητα των επιφανειών του χαρτιού σε σχέση με εκείνη των στοκαρισμάτων στους αρμούς.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών

Corrosion protection and painting of steel

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 «**Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 6

2 Τυποποιητικές παραπομπές 6

3 Ορισμοί 7

4 Υλικά - Κριτήρια αποδοχής 7

4.1 Υλικά επίστρωσης 7

4.2 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών 9

4.3 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο 9

4.4 Προκατασκευασμένα οικοδομικά στοιχεία από σίδηρο 9

5 Μέθοδος κατασκευής 10

5.1 Συνεργείο 10

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών 10

5.3 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή 10

5.4 Συντονισμός 11

5.5 Γενικές επιλογές - Κριτήρια 11

5.6 Προετοιμασία 12

5.7 Εφαρμογή 14

5.8 Τελικοί χρωματισμοί προκατασκευασμένων σίδηρών στοιχείων 16

5.9 Προστασία - Προφυλάξεις 16

6 Κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας 17

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος 17

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 17

7.1 Γενικές απαιτήσεις 17

7.2 Προστασία εργαζομένων 18

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών 18

8 Τρόπος επιμέτρησης 18

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α 20

Βιβλιογραφία 22

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΧ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00:2009 © ΕΛΟΤ

Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των κανόνων έντεχνης κατασκευής επί τόπου λεπτότατων[1] έγχρωμων επιφανειακών επιστρώσεων σε οικοδομικά στοιχεία από σίδηρο και τα κράμματά του με τυποποιημένα βιομηχανικώς παραγόμενα οργανικά υλικά επίστρωσης με σκοπό την προστασία από σκουριά, το τελείωμα και την διακόσμησή τους.

Οι κανόνες του παρόντος εφαρμόζονται σε συνηθισμένα κτιριακά έργα και αφορούν επιστρώσεις με υλικά (αντισκωριακά και χρώματα) που χρησιμοποιούνται ευρέως.

Το είδος, το τελείωμα (στιλπνό, ημίστιλπνο, ματ κλπ.) και η απόχρωση των λεπτότατων επιστρώσεων θα καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Ομοίως θα καθορίζεται και τυχόν απαίτηση για υλικά με ειδικές ιδιότητες, π.χ. αντιστατικά, αντιολισθητικά, αντιπυρικά, αντιγκράφιτι, αυξημένη αντοχή σε οξέα, ορυκτέλαια, υψηλές θερμοκρασίες κλπ.

Στην παρούσα προδιαγραφή εμπεριέχονται οι όροι και απαιτήσεις που καθορίζονται στο πρότυπο EN - ISO 12944 μέρη 1 έως 9.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 12944-1 Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 1: General introduction (ISO 12944-1) -- Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών με προστατευτικές επιστρώσεις - Μέρος 1: Γενική εισαγωγή

ΕΛΟΤ EN ISO 12944-2 Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 2: Classification of environments (ISO 12944-2) -- Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 2: Ταξινόμηση του περιβάλλοντος χώρου

ΕΛΟΤ EN ISO 12944-3 Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 3: Design considerations (ISO 12944-3) -- Χρώματα και

[1] *Ως λεπτότατη επίστρωση ορίζεται η επίστρωση της οποίας το συνολικό πάχος δεν υπερβαίνει το 1 mm.*

© ΕΛΟΤ

	βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 3: Βασικοί κανόνες σχεδιασμού
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-4	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 4: Types of surface and surface preparation (ISO 12944-4) -- Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 4: Τύποι και προετοιμασία επιφανειών
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-5	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 5: Protective paint systems (ISO 12944-5) -- Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 5: Συστήματα χρωμάτων
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-6	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 6: Laboratory performance test methods (ISO 12944-6) -- Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 6: Εργαστηριακές μέθοδοι αξιολόγησης
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-7	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 7: Execution and supervision of paint work (ISO 12944-7) -- Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 7: Διεξαγωγή και εποπτεία εργασιών βαφής
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-8	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 8: Development of specifications for new work and maintenance (ISO 12944-8) -- Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 8: Επεξεργασία προδιαγραφών για νέες κατασκευές και συντήρηση
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Υλικά - Κριτήρια αποδοχής

4.1 Υλικά επίστρωσης

Τα υλικά διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Υλικά με βάση την άσφαλτο ή την πίσσα για κατασκευές μέσα στο έδαφος, ή εγκιβωτισμένες σε σκυρόδεμα, τοιχοποιίες και πάσης φύσεως κονιάματα και επιχρίσματα.

- Αντισκωριακά συνθετικών ρητινών ενός ή δύο συστατικών σε διαλύτη, για αφανείς και εμφανείς κατασκευές.

- Ενδιάμεσες και τελικές στρώσεις χρωματισμού και διακόσμησης συνθετικών ρητινών ενός ή δύο συστατικών σε διαλύτη ή νερό με έγχρωμα πιγμέντα μεγάλης αντοχής στο φως για εμφανείς κατασκευές (πιγμένα=αδρομερή ανόργανα συστατικά του υλικού λεπτότατων επιστρώσεων).

Τα ως άνω υλικά θα επιλέγονται με βάση τους πίνακες των παραρτημάτων Α, Β και C του πρότυπου ISO 12944–5-Μέρος 5.

Οι επιστρώσεις αντισκωριακής προστασίας (αστάρωμα) και οι επιστρώσεις τελικού χρωματισμού και διακόσμησης θα είναι συμβατές μεταξύ τους, ώστε να αποτελούν ενιαίο σύστημα προστασίας και χρωματισμού των σιδηρών επιφανειών που θα εξασφαλίζει τα απαιτούμενα πάχη ξηράς μεμβράνης και θα παρέχει την κατά περίπτωση προβλεπόμενη αντισκωριακή προστασία και επιφανειακό τελείωμα των κατασκευών.

Όλα τα υλικά αντισκωριακής προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης σιδηρών επιφανειών, θα προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό, εκτός αν συναινεί ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με βάση τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- τα στοιχεία των παραγωγών τους,

- την εμπορική ονομασία τους,

- το είδος, το πεδίο εφαρμογής τους και την ελάχιστη αντοχή τους στο χρόνο

- τους διαλύτες με τους οποίους θα καθαρίζεται το δέρμα των βαφέων, τα εργαλεία και οι κατασκευές

- το ελάχιστο πάχος ξηράς μεμβράνης (dry film thickness) και τον τρόπο με τον οποίο αυτό επιτυγχάνεται,

- την ευφλεκτότητα και τα μέτρα αντιμετώπισής της,

- την τοξικότητα και τα μέτρα αντιμετώπισής της,

- οδηγίες για την προετοιμασία των επιφανειών και τον τρόπο εφαρμογής του υλικού,

- τον κωδικό χρωματολογίου του παραγωγού κατά RAL

- τον τύπο του τελειώματός τους (στιλπνό, ημίστιλπνο, ματ κλπ.)

- δείγματα εφόσον κρίνονται απαραίτητα από την Επίβλεψη.

Η Επίβλεψη μπορεί να ζητήσει το υλικό κάθε στρώσης να έχει διαφορετική απόχρωση ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος των πραγματοποιούμενων επιστρώσεων.

Τα υλικά θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου από την Επίβλεψη πριν από την έναρξη των εργασιών.

Τα υλικά αντισκωριακής προστασίας και χρωματισμών θα είναι συσκευασμένα σε σφραγισμένα δοχεία με ετικέτες που θα αναγραφούν τα ακόλουθα στοιχεία:

- το όνομα του κατασκευαστή,

- την εμπορική ονομασία του προϊόντος,

© ΕΛΟΤ

- το είδος και την ποσότητα του υλικού,
- την ημερομηνία παραγωγής και την ημερομηνία λήξης του,
- τα πρότυπα στα οποία ανταποκρίνεται
- στοιχεία χημικής επικινδυνότητας (σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία)
- τα προϊόντα θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωσή τους προς τα ισχύοντα κατά περίπτωση (ΕΝ,ISO) και τα βασικά χαρακτηριστικά τους.

Τα μεγέθη των συσκευασιών θα είναι ανάλογα των απαιτήσεων του έργου.

Συσκευασίες μεγαλύτερες των 15 kg ανά δοχείο αποκλείονται εκτός αν η έκταση του έργου και το πρόγραμμα κατασκευής του το αιτιολογούν.

Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

4.2 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα ελέγχονται με κάθε πρόσφορο τρόπο, ότι εκπληρούν τα αναφερόμενα στα 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 πιο πάνω, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει δοκιμοληψία και διενέργεια δοκιμασιών από πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα και τις απαιτήσεις του παρόντος.

Οι εργαστηριακές δοκιμασίες θα εκτελούνται σύμφωνα με το ISO 12944-6.

4.3 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται συσκευασμένα πάνω σε παλέτες σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να είναι προστατευμένα από την ηλιακή ακτινοβολία, την υπερβολική θερμότητα και το ψύχος, να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι πυρκαγιάς, να διευκολύνεται ο έλεγχος και η ανάλωσή τους να γίνεται κατά την σειρά προσκόμισής τους.

Υλικά χρωματισμών που έχουν αλλοιωθεί ή έχει περάσει ο χρόνος αποθήκευσής τους θα απομακρύνονται αμέσως από το έργο.

Οι μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνονται με την ανάλογη προσοχή, ώστε οι συσκευασίες και οι ετικέτες τους να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση, τα δοχεία να μπορούν να ξανασφραγίζονται και οι ετικέτες τους να είναι αναγνώσιμες.

4.4 Προκατασκευασμένα οικοδομικά στοιχεία από σίδηρο

Μεταλλικές κατασκευές που προσκομίζονται έτοιμες (προκατασκευασμένες) στο εργοτάξιο μπορούν να έχουν:

α. την τελική επίστρωσή τους, που δεν υπόκειται στις ρυθμίσεις του παρόντος, κατάλληλα προστατευμένη μέχρι την παράδοση του έργου και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης για την ποιότητα και αντοχή της στο χρόνο σύμφωνα με την 5.5.1 πιο κάτω.

β. αντισκωριακή επίστρωση με ελάχιστο πάχος 80 μm (δύο επιστρώσεις) και θα συνοδεύονται από σφραγισμένο δοχείο του αντισκωριακού υλικού για την επισκευή ζημιών της επίστρωσης κατά την μεταφορά και τοποθέτηση και από έγγραφη σύσταση του κατασκευαστή τους για το υλικό τελικής επίστρωσης, ώστε να ικανοποιείται ο πιο πάνω όρος της συμβατότητας των επιστρώσεων και οι όροι των 5.5.1, 5.5.2 και 5.5.3 του παρόντος.

Στις πιο πάνω κατασκευές περιλαμβάνονται και τα θερμαντικά σώματα.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες επίστρωσης αντισκωριακής προστασίας και τελικού χρωματισμού σιδηρών επιφανειών θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εκτελέσει παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό μεταφοράς υλικών, χάραξης, ανάμειξης, καθαρισμού και επίστρωσης, χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές του επιβλέποντα.

ε) να κατασκευάσουν δείγματα εργασίας για έγκριση από τον εργοδότη.

Θα κατασκευασθεί από ένα δείγμα για κάθε τύπο τελειώματος σε σιδερένια επιφάνεια 200x300 mm, πάχους τουλάχιστον 2 mm σύμφωνα με όσα ορίζονται στα 5.5, 5.6 και 5.7 του παρόντος.

Τα δείγματα θα παραμένουν μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτά.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

- Οι εργασίες αντισκωριακής προστασίας και τελικού χρωματισμού σιδηρών επιφανειών θα αρχίζουν ευθύς ως επιβεβαιωθεί ότι στο κτίριο δεν πρόκειται να προκληθεί σκόνη και υγρασία, ότι μπορεί να εξασφαλιστούν οι συνθήκες θερμοκρασίας, φωτισμού και εξαερισμού για την επίστρωση και το στέγνωμα των επιστρώσεων και ότι όλα τα στάδια προετοιμασίας, αντισκωριακής επίστρωσης και τελικού χρωματισμού-διακόσμησης μπορούν να εκτελεστούν σε συνεχή διαδοχή χωρίς διακοπή.

- Επιβάλλεται προετοιμασία και αντισκωριακή προστασία να εκτελούνται υπό τους όρους του παρόντος και σε πρωιμότερα στάδια προκειμένου να προστατεύονται καλυπτόμενες ή αφανείς σιδηρές επιφάνειες.

- Για τον σκοπό αυτό, θα εξασφαλίζονται δύο τουλάχιστον κλειστοί χώροι που καλύπτουν τις απαιτήσεις της 5.6.1 της παρούσης. Στον ένα θα εκτελείται η προετοιμασία, η αντισκωριακή προστασία, ο τελικός χρωματισμός και η διακόσμηση σιδηρών επιφανειών. Στον θα αποθηκεύονται μέχρι να στεγνώσουν οι σιδερένιες κατασκευές έπειτα από κάθε επίστρωση και μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Προηγούμενες εργασίες δεν θα καλύπτονται με επιστρώσεις αν δεν έχουν ελεγχθεί και εγκριθεί από τον εργοδότη.

5.3 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή

Θα καθοριστούν όλες οι σιδηρές επιφάνειες που θα υποστούν:

α) Αντισκωριακή προστασία με ασφαλτικά

© ΕΛΟΤ

β) Αντισκωριακή προστασία με συνθετικές ρητίνες

γ) Αντισκωριακή προστασία και τελικό χρωματισμό-διακόσμηση με τον προβλεπόμενο τύπο τελειώματος, τις προβλεπόμενες αποχρώσεις και τυχόν πολυχρωμίες, ώστε να καθοριστούν τα σημεία αλλαγής τους και όλες οι απαιτούμενες σχετικές λεπτομέρειες.

Όλα τα πιο πάνω θα αποτυπωθούν με δείγματα και κατάλληλη επισήμανση στα σιδηρά οικοδομικά στοιχεία και επιπρόσθετα αν απαιτείται σε σχέδια και σε περιγραφές κοινής αποδοχής.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των δειγμάτων τελικών αποχρώσεων και των τύπων τελειωμάτων από τον εργοδότη. Ο εργολάβος θα παράσχει ό,τι απαιτείται για τον έλεγχο στον επιβλέποντα.

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου.

Οι μεταλλικές κατασκευές μετά την αντισκωριακή προστασία τους θα ενσωματωθούν στο έργο με όλα τα στηρίγματα, τις υποδοχές, τα βοηθητικά εξαρτήματα κλπ. στοιχεία που προβλέπονται σ' αυτές, θα ελεγχθούν και θα δοκιμαστούν ότι έχουν καλώς και λειτουργούν σωστά, είναι αποδεκτές και επιτρέπει ο επιβλέπων την έναρξη ή την ολοκλήρωση των εργασιών του παρόντος. Διαφορετικά, οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαραίτητος συντονισμός και θα καταλογίζονται οι επί πλέον δαπάνες στον υπαίτιο εργολάβο.

5.5 Γενικές επιλογές - Κριτήρια

5.5.1 Αντοχή στο χρόνο

Τα συστήματα αντισκωριακής προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης μεταλλικών κατασκευών, πριν εφαρμοστούν θα επιβεβαιώνεται ότι αντέχουν στο χρόνο σύμφωνα με την κατάταξη του ISO 12944-1, ως εξής:

- Μεγάλη αντοχή «H» 15 χρόνια και πάνω.

  Φέρουσες κατασκευές, κρυφοί σκελετοί, μέσα και έξω από το κτίριο.

- Μέση αντοχή «M» 5 έως 10 χρόνια.

  Λοιπές αφανείς και δύσκολα προσπελάσιμες κατασκευές μέσα στο κτίριο, λοιπές κατασκευές έξω από το κτίριο.

- Χαμηλή «L» 2 έως 5 χρόνια.

  Προσιτές κατασκευές στο εσωτερικό του κτιρίου.

5.5.2 Αντοχή στις περιβάλλουσες συνθήκες

Τα συστήματα αντισκωριακής προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης μεταλλικών κατασκευών, πριν εφαρμοστούν θα επιβεβαιώνεται ότι αντέχουν στις συνθήκες του περιβάλλοντος στο εσωτερικό και το εξωτερικό του έργου, σύμφωνα με την κατάταξη του ISO 12944-2 σε συνδυασμό με την προσδοκώμενη (βλ. 5.5.1 πιο πάνω) αντοχή στο χρόνο και την συνολική ποιότητα εργασίας των μεταλλικών κατασκευών όπως ορίζεται στο ISO 12944-3.

Ειδικά τα θερμαντικά σώματα, οι σωληνώσεις θερμών ρευστών κλπ., θα επικαλύπτονται με υλικά που αντέχουν σε υψηλές θερμοκρασίες.

5.5.3 Απαίτηση ελάχιστου συνολικού πάχους ξερής επίστρωσης

- Εσωτερικό του κτιρίου τουλάχιστον 120 μm

- Εξωτερικό του κτιρίου καθαρό περιβάλλον 125 μm
- Εξωτερικό του κτιρίου αστικό βιομηχανικό περιβάλλον 160 μm
- Παραθαλάσσιο περιβάλλον 200 μm
- Διαβρωτικό βιομηχανικό περιβάλλον 240 μm
- Σε επαφή με διαβρωτικά υγρά 300 μm

5.5.4 Επιμεταλλωμένες σιδηρές επιφάνειες

Επιμεταλλωμένες εν θερμώ γαλβανισμένες, ηλεκτροφορημένες κλπ. σιδηρές επιφάνειες όπως προσδιορίζονται στο ISO 12944-4 θα επιστρώνονται σύμφωνα με τους πίνακες Α9 και Α10 του παραρτήματος Α του ISO 12944-4.

5.6 Προετοιμασία

5.6.1 Περιβάλλον εκτέλεσης εργασιών

Στο χώρο εκτέλεσης εργασιών θα εξασφαλιστεί ικανοποιητικός φωτισμός και αερισμός, θερμοκρασία και υγρασία που απαιτούνται (βλ. και 5.9 πιο κάτω) για να αποκλείεται η συμπύκνωση υδρατμών στις μεταλλικές επιφάνειες από της έναρξης μέχρι του πέρατος των εργασιών.

Για πρακτικούς λόγους, συνιστάται να επιλέγονται δύο κλειστοί ανεξάρτητοι γειτονικοί χώροι στο υπό κατασκευή έργο, οι οποίοι να πληρούν τις πιο πάνω προϋποθέσεις.

Στον ένα χώρο θα εκτελούνται οι προετοιμασίες, η αντισκωριακή προστασία, ο τελικός χρωματισμός και διακόσμηση όσων σιδερένιων κατασκευών μπορούν εύκολα να αφαιρεθούν από τις τελικές θέσεις τους χωρίς επίπτωση στην ποιότητα του έργου π.χ. θερμαντικά σώματα, φύλλα κουφωμάτων, διακοσμητικές επενδύσεις κλπ. και στον άλλο το στέγνωμα μετά από κάθε επίστρωση και η προσωρινή αποθήκευση μέχρι την επανατοποθέτησή τους.

Θα εξασφαλιστεί τρόπος διάθεσης των καταλοίπων χρωμάτων και άλλων αχρήστων μακρυά από το εργοτάξιο. Η διάθεσή τους στους υδραυλικούς υποδοχείς και τα δίκτυα λυμάτων ή ομβρίων του έργου δεν επιτρέπεται.

Θα εγκατασταθούν ικριώματα που θα καλύπτουν όλους τους κανονισμούς ασφαλείας και θα είναι ανεξάρτητα και αυτοφερόμενα για να μην υφίστανται ζημίες οι διάφορες επιστρώσεις και οι λοιπές γειτονικές κατασκευές.

5.6.2 Γειτονικές επιφάνειες – Εξοπλισμός λειτουργίας σιδηρών κατασκευών

Όλες οι γειτονικές επιφάνειες θα προστατευτούν με κατάλληλα καλύμματα (αυτοκόλλητη χαρτοταινία, χαρτί-χαρτόνι, φύλλα πολυαιθυλενίου, λεπτά φύλλα μοριοσανίδας ή κόντρα πλακέ ή hard board), ώστε να εκλείψει κάθε κίνδυνος τραυματισμού και ρύπανσής τους.

Επίσης θα προστατευτούν όπως πιο πάνω, ή θα αφαιρεθούν πρόσθετες κατασκευές (ηχοαπορροφητικές ή διακοσμητικές επενδύσεις, τελειώματα δαπέδων κλπ.) και εξαρτήματα (διακόπτες, χειρολαβές, φωτιστικά, διακοσμητικά κλπ.) που είναι ενσωματωμένα στις μεταλλικές κατασκευές και θα υποστούν διαφορετική επεξεργασία ή είναι τελειωμένα.

Τα αντικείμενα αυτά θα αποθηκευτούν κατάλληλα ώστε να μην υποστούν την παραμικρή βλάβη και θα ξανατοποθετηθούν μόλις οι επιστρώσεις σκληρυνθούν (τουλάχιστον μία εβδομάδα μετά την τελική επίστρωση).

© ΕΛΟΤ

5.6.3 Σιδηρές επιφάνειες

Οι σιδηρές επιφάνειες που θα χρωματισθούν για πρώτη φορά ή που θα υποστούν εκ νέου αντισκωριακή προστασία, χρωματισμό και διακόσμηση, θα προετοιμαστούν με την πρακτικά εφικτότερη και αποτελεσματικότερη για εργοτάξιο μέθοδο από τις αναφερόμενες στο ISO 12944-6, ώστε να καθαριστούν:

α) Από ετερογενείς ρύπους (λάδια κλπ. υλικά κατεργασίας, ρινίσματα, υπολείμματα κονιαμάτων, υπολείμματα χρωμάτων κλπ.) με την σπάτουλα και με πλύσιμο με ελαφρά χημικά διαλύματα οξέων ή βάσεων, διαβρωτικά (paint removers), διαλυτικά (βενζίνη, τετραχλωριούχο άνθρακα κλπ.), νερό και απορρυπαντικά και θα εκπλυθούν καλά με νερό ώστε να καθαρίσουν τελείως και θα στεγνώσουν με πεπιεσμένο αέρα.

β) Από εγγενείς ρύπους (σκουριά, ή άλλη χημική αλλοίωση του σιδήρου) με μηχανικές μεθόδους, χειρωνακτικά (σπάτουλα,βούρτσες, γυαλόχαρτο) ή μηχανικά (περιστροφικές βούρτσες, τροχοί, ή κάποιο εγκεκριμένο είδος αμμοβολής ή μεταλλοβολής).

Το κάψιμο με ειδικό καμινέτο και παράλληλα ο καθαρισμός με χειρωνακτικά και μηχανικά μέσα (σπάτουλα, βούρτσα, τριβείο, τροχός κλπ.), είναι αποτελεσματικά για ετερογενείς και εγγενείς ρύπους σε μικρές επιφάνειες.

Ο καθαρισμός θα γίνεται σε βάθος, ώστε να προκύψει καθαρή μεταλλική επιφάνεια λεία ή εκτραχυμένη σύμφωνα με τις υποδείξεις του παραγωγού των υλικών επίστρωσης και με την απαιτούμενη προσοχή ώστε:

- Να μην επεκτείνεται η δράση χημικών διαλυμάτων, διαβρωτικών και διαλυτικών πέρα από το επιθυμητό όριο. Οι ουσίες αυτές θα αποπλένονται πολύ καλά με άφθονο νερό και απορρυπαντικά και γενικά σύμφωνα με τις οδηγίες των παραγωγών τους ομοίως μετά την εξασφάλιση της επιθυμητής ποιότητας της σιδηράς επιφάνειας.
- Να μην αλλοιωθούν οι μορφές, οι γωνίες, οι σκοτίες κλπ. των σιδηρών στοιχείων.
- Να καθαριστούν πλήρως και όλα τα δυσπρόσιτα σημεία (αποφυγή εγκλωβισμού σκουριάς).
- Να μη βλαβούν γειτονικές κατασκευές ανεξάρτητα από τον βαθμό ολοκλήρωσής τους.

5.6.4 Προγενέστερες στρώσεις

Τυχόν προγενέστερες στρώσεις θα τρίβονται σε όλη τους την έκταση ελαφρά, με ψιλό γυαλόχαρτο, ώστε να εξομαλύνονται και να εκτραχύνονται χωρίς να απομειώνεται το πάχος τους σημαντικά με ιδιαίτερη προσοχή στις προεξοχές και τις γωνίες που είναι ιδιαίτερα ευπαθείς.

Στα δύσκολα σημεία (εξοχές, εσοχές, γωνίες, συγκολλήσεις, οπές), μπορεί να προστίθεται τοπικά επιπλέον επίστρωση ώστε να εξασφαλίζεται το ελάχιστο πάχος ξηράς μεμβράνης χωρίς όμως αυτή να διακρίνεται και να διαφέρει από την κανονική στρώση.

5.6.5 Υλικά αντισκωριακής προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης

Όλα τα υλικά αντισκωριακής προστασίας, χρωματισμών και διακόσμησης πριν χρησιμοποιηθούν θα ελέγχονται εντός της συσκευασίας τους προκειμένου να διαπιστωθεί ότι είναι σε καλή κατάσταση, δεν έχουν παρέλθει τα χρονικά όρια αποθήκευσής τους, και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

Θα αναδεύονται, θα αναμιγνύονται και θα αραιώνονται με τους συνιστώμενους διαλύτες με καθαρά εργαλεία, σε καθαρά δοχεία, στις ορθές αναλογίες, σωστά και με προσοχή ώστε να αποκτούν την απαραίτητη εργασιμότητα, ομοιογένεια, πυκνότητα και συνοχή και θα χρησιμοποιούνται εντός του χρόνου που συνιστά ο παραγωγός τους.

Η μη συμμόρφωση με τα ανωτέρω συνιστά λόγο απόρριψης των υλικών και απαγόρευσης της εφαρμογής τους.

Τα υλικά δύο συστατικών θα αναμιγνύονται σε ποσότητες που τα συνεργεία εφαρμογής θα χρησιμοποιήσουν άμεσα και θα αναλώσουν εντός του προδιαγραφόμενου, από τον παραγωγό, χρόνου εργασιμότητας.

Απαγορεύεται η ανάμιξη ανομοιογενών υλικών και ακατάλληλων διαλυτών, καθώς και κατάλοιπων χρωμάτων για την δημιουργία νέων.

5.7 Εφαρμογή

5.7.1 Μέθοδος εφαρμογής

Όταν στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και το παρόν, δεν καθορίζεται τεχνική εφαρμογής των επιστρώσεων, το συνεργείο χρωματισμών μπορεί να επιλέξει κατά την κρίση του (ρολό, πινέλο, πιστόλι κλπ.) την ενδεδειγμένη μέθοδο. Η μέθοδος που θα επιλεγεί θα πρέπει να συνιστάται από τον παραγωγό του συστήματος επίστρωσης, να αποδίδει, ομοιογενή, ομοιόχρωμη και χωρίς νερά επιφάνεια με ξηρό πάχος επίστρωσης, το κατά περίπτωση απαιτούμενο. (Βλ. 5.5.3)

5.7.2 Αντισκωριακή επίστρωση

Οι σιδηρές επιφάνειες πρέπει να επιστρώνονται με αντισκωριακό αμέσως μετά την προετοιμασία τους και κατά προτίμηση μέσα στην ίδια εργάσιμη ημέρα, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη προστασία.

Με βάση την απαίτηση αυτή θα γίνεται ο προγραμματισμός των εργασιών θεωρουμένου ότι προετοιμασία και αντισκωριακή επίστρωση αποτελούν ενιαίο στάδιο της εργασίας.

Η αντισκωριακή επίστρωση θα εφαρμόζεται όπως στο 5.7.3 καθορίζεται.

5.7.3 Επόμενες επάλληλες στρώσεις

Οι στρώσεις θα εφαρμόζονται σε προετοιμασμένη γερή, ξηρή, καθαρή, λεία και απαλλαγμένη από οποιοδήποτε ελάττωμα επιφάνεια, είτε από ελλειπή προεργασία (βλ. 5.6.3, 5.6.4), είτε από άστοχη εφαρμογή (βλ. 5.7.4), αρχίζοντας από τις ακμές, τις πατούρες, τις εσοχές, τις στενές πλευρές και πάντοτε από πάνω προς τα κάτω.

Κάθε επόμενη στρώση θα είναι ίσης ή μεγαλύτερης αντοχής και πάχους από την προγενέστερη στρώση και θα εφαρμόζεται αφού αυτή έχει στεγνώσει τελείως, έχει υποστεί την απαραίτητη κατάλληλη προεργασία (βλ. 5.6.4) και έχουν αρθεί τυχόν ατέλειες και αστοχίες της (βλ. 5.7.5).

Δεν επιτρέπεται στρώση χρώματος ισχυρότερου (κατά κανόνα επιστρώσεις διαλύτη) στο σύνολό του ή ισχυρότερου διαλύτη πάνω σε στρώση χρώματος ασθενέστερου (κατά κανόνα επιστρώσεις νερού) στο σύνολό του ή ασθενέστερου διαλύτη.

5.7.4 Γεμίσματα

Στις θέσεις που απαιτείται εξομάλυνση μικρής έκτασης ατελειών, ιδίως στα σημεία των συγκολλήσεων, οι σχετικές εργασίες θα εκτελούνται μετά την ολοκλήρωση της αντισκωριακής προστασίας με υλικά (στόκους ή κόλλες) που συνιστά ο παραγωγός του συστήματος των επιστρώσεων.

Τα υλικά αυτά πρέπει να προσφύονται στην αντισκωριακή επίστρωση, να σκληρύνονται και να τρίβονται όπως και οι επιστρώσεις, και να επιτρέπουν την πρόσφυση των επόμενων στρώσεων.

5.7.5 Πιθανά Ελαττώματα - Αιτίες - Αποκατάσταση

Οι επιφάνειες των επιστρώσεων είναι πιθανό να εμφανίσουν ένα ή περισσότερα από τα πιο κάτω προβλήματα:

α) Ξεχειλίσματα, τρεξίματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- κακή ρύθμιση της ρευστότητας του υλικού επίστρωσης

© ΕΛΟΤ

- κακή ρύθμιση της ποσότητας του υλικού επίστρωσης στο μέσο επίστρωσης (πινέλο, ρολό, πιστόλι)
- ατελή κατεργασία της επίστρωσης ιδίως γύρω από τις γωνίες, τις εξοχές και τις εσοχές.

β) Μπιμπίκια, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- ακάθαρτα εργαλεία και λοιπό εξοπλισμό επίστρωσης
- αερόφερτη σκόνη και σωματίδια στο χώρο των εργασιών
- υλικά επίστρωσης που έχουν λερωθεί, ακάθαρτα δοχεία και εργαλεία προετοιμασίας.

γ) Σχισίματα – σκασίματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- λεπτότερη επίστρωση πάνω σε παχύτερη
- επόμενη επίστρωση πριν στεγνώσει η προηγούμενη
- αδυναμία της επίστρωσης να παρακολουθήσει την διαστολή του υποστρώματος
- έντονη καιρική μεταβολή κατά την διάρκεια της επίστρωσης.

δ) Ξεφλουδίσματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- ελλειπή πρόσφυση της επίστρωσης λόγω κακής προετοιμασίας
- επόμενη στρώση πριν στεγνώσει η προηγούμενη
- ελλειπή προετοιμασία ή μεταβολή του υποστρώματος.

ε) Συρρικνώσεις και φαινόμενα ερπυσμού, οι οποίες μπορεί να οφείλονται σε:

- ελλειπή καθαρισμό του υποστρώματος
- επίστρωση ισχυρότερου υλικού πάνω σε ασθενέστερο
- πολύ παχύ στρώμα επίστρωσης.

στ) Φυσαλίδες, οι οποίες μπορεί να οφείλονται σε:

- επίστρωση πάνω σε υγρή από συμπυκνώματα επιφάνεια
- βεβιασμένο στέγνωμα της επίστρωσης με θέρμανση.

ζ) Σημάδια από το μέσο επίστρωσης, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- ακατάλληλα ή κακής ποιότητας μέσα επίστρωσης (πινέλα, ρολά, μπεκ ψεκασμού)
- ατελή κατεργασία της επίστρωσης
- υπερβολικά αραιωμένο υλικό επίστρωσης ή πολύ πτητικός διαλύτης
- ακατάλληλες συνθήκες εργασιών.

η) Κιτρίνισμα – ξεθώριασμα, τα οποία μπορεί να οφείλονται:

- στην προσβολή του συνδετικού μέσου (έλαια, συνθετικές ρητίνες)
- στην προσβολή των πιγμέντων από τον αέρα και το φως.

θ) Εξαφάνιση της λάμψης - θάμπωμα, η οποία μπορεί να οφείλεται:

- σε λανθασμένη ή υπερβολική χρήση διαλύτη
- στις συνθήκες στεγνώματος της τελευταίας στρώσης.

Τα ανωτέρω συνιστούν ελαττώματα και δεν γίνονται αποδεκτά.

Η αποκατάστασή τους θα γίνεται πριν από την εφαρμογή της επόμενης στρώσης.

Ανάλογα με την έκταση και το είδος των ελαττωμάτων, θα εκτελείται συνολικό ή τοπικό καθάρισμα της επιφάνειας από το ελαττωματικό στρώμα με τρίψιμο με κατάλληλα διαβαθμισμένα αποξεστικά μέσα (γυαλόχαρτα, σμυριδόχαρτα, ντουκόχαρτα κλπ.) και επανάληψη της επίστρωσης, λαμβάνοντας υπ' όψη τις γενεσιουργές αιτίες των ελαττωμάτων ώστε αυτά να μην επαναληφθούν.

5.7.6 Τελική εικόνα

Οι τελικοί χρωματισμοί θα είναι ομοιογενείς και συγκρινόμενοι με το δείγμα, θα έχουν την ίδια απόχρωση και ενιαίο τελείωμα χωρίς κανένα από τα πιο πάνω (5.7.5) ελαττώματα, αλλιώς δεν θα γίνονται δεκτοί, οπότε θα επισκευάζονται όπως στο 5.7.5, χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

5.8 Τελικοί χρωματισμοί προκατασκευασμένων σίδηρών στοιχείων

Πριν από την τελική επίστρωση θα επιβεβαιώνεται ότι οι κατασκευές αυτές έχουν ενσωματωθεί οριστικά στο έργο και είναι αποδεκτές από τον εργοδότη.

Στη συνέχεια θα γίνεται προσεκτικός έλεγχος της αντισκωριακής επίστρωσης και όπου αυτή έχει υποστεί ζημιά είτε κατά τις μεταφορές, είτε από τις εργασίες ενσωμάτωσης, θα επισκευάζεται.

Κατά την επισκευή τα βλαβέντα σημεία θα καθαρίζονται μέχρι να εμφανιστεί καθαρό μέταλλο που θα επικαλυφθεί με το αντισκωριακό που έχει προσκομίσει σφραγισμένο ο κατασκευαστής τους στο επιβεβλημένο πάχος (τουλάχιστον 80 μm, βλ. & 4.7).

Αφού στεγνώσουν τελείως όλα τα σημεία επισκευών και τα ελέγξει ο Επιβλέπων Μηχανικός, θα εφαρμόζεται ο τελικός χρωματισμός με το ενδεδειγμένο υλικό σύμφωνα με όσα προδιαγράφονται στα 4.7.β, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 και 5.7 του παρόντος.

5.9 Προστασία - Προφυλάξεις

Οι εργασίες της παρούσας προδιαγραφής δεν θα εκτελούνται όταν συντρέχουν μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες συνθήκες:

- Παρουσία αερόφερτης σκόνης και λοιπών σωματιδίων.
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατώτερη των 5° C, ανώτερη 38° C.
- Σχετική υγρασία μεγαλύτερη από 80%.
- Πολύ κρύες ή πολύ θερμές επιφάνειες εφαρμογής. Σωληνώσεις θέρμανσης και θερμαντικά σώματα δεν πρέπει να επιστρώνονται όταν η θέρμανση λειτουργεί
- Επιφάνειες εφαρμογής που είναι άμεσα εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία,
- Επιφάνειες υγρές ή που είναι πιθανό να υγρανθούν (βροχή, υγρασία, συμπυκνώματα) μόλις επιστρωθούν,
- Με ανεπαρκή φωτισμό και αερισμό των χώρων.

© ΕΛΟΤ

Στις χρωματιζόμενες περιοχές θα τοποθετούνται πινακίδες με την ένδειξη "προσοχή χρώματα" και αν είναι ανάγκη θα αποκλείονται εντελώς με κατάλληλα εμπόδια επί μία εβδομάδα τουλάχιστον μετά την επίστρωση του τελικού στρώματος.

Στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας:

α) τα δοχεία των χρωμάτων και των διαλυτών θα σφραγίζονται και θα αποθηκεύονται

β) τα εργαλεία θα καθαρίζονται και θα αποθηκεύονται

γ) κενά δοχεία, χαρτιά, πανιά, στουπιά, εμποτισμένα με διαλύτες και χρώμα, που χρησιμοποιήθηκαν για καθαρισμούς, θα συλλέγονται και θα απορρίπτονται σε ασφαλή περιοχή, ώστε να ελαχιστοποιούνται κίνδυνοι πυρκαγιάς και μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας για την ασφάλεια του προσωπικού και του έργου, εφόσον γίνεται χρήση χρωμάτων με τοξικούς, ιδιαίτερα εύφλεκτους και πτητικούς διαλύτες. Ο εργοδότης μπορεί να επιβάλλει πρόσθετα μέτρα ασφάλειας σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα και να διακόψει τις εργασίες μέχρι την λήψη τους χωρίς πρόσθετη επιβάρυνσή του.

Τελειωμένες επιφάνειες θα προστατεύονται από "πιτσιλίσματα", χτυπήματα, κλπ, μέχρις ότου παραδοθεί το έργο σε άριστη κατάσταση. Επιφάνειες που έχουν υποστεί και την παραμικρή φθορά ή παρουσιάζουν ατέλειες κατά την παράδοση του έργου, θα ξαναχρωματίζονται χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

6 Κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Η Επίβλεψη θα ελέγχει τις εκτελούμενες εργασίες κατά την πορεία εξέλιξής τους προκειμένου να διαπιστώνει εγκαίρως αν τηρούνται οι όροι της παρούσας προδιαγραφής.

Ειδικότερα θα ελέγχονται:

α) οι συνθήκες εκτέλεσης των εργασιών και τα μέτρα εξασφάλισής τους,

β) ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών πριν από την εφαρμογή κάθε σταδίου επίστρωσης,

γ) το πάχος και η συνολική ποιότητα κάθε επίστρωσης με μη καταστροφικές μεθόδους, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12944-7 προσδιορίζεται,

δ) η απόδοση της ενιαίας απόχρωσης και του προβλεπόμενου τελειώματος σε σχέση με το δείγμα και η απουσία ελαττωμάτων της παρ. 5.7.5.

Ο Ανάδοχος θα παρέχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και πληροφορίες σε εκπροσώπους του παραγωγού ή του προμηθευτή των υλικών επίστρωσης εφόσον το επιθυμούν ή κληθούν από την Επίβλεψη να παρακολουθήσουν και να ελέγξουν την εφαρμογή των προϊόντων τους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα προστασίας από τοξικές αναθυμιάσεις, εφ' όσον τούτο απαιτείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των υλικών καθαρισμού και επίστρωσης, καθώς και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των υλικών επίστρωσης από το δέρμα.

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Μετά το πέρας των εργασιών, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται οι χώροι, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι επιστρώσεις αντισκωριακής προστασίας σιδηρών επιφανειών επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα εμφανούς επιφανείας, με βάση τα χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιούνται (τύπος και πάχος ξηρού υμένα σε μm), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Το τυχόν εφαρμοζόμενο υπόστρωμα (αστάρι), επιμετράται ιδιαιτέρως.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Επισκευή, ανακαίνιση παλαιάς αντισκωριακής προστασίας, χρωματισμών και διακόσμησης

1. Έκταση επισκευών - Κατάταξη - Κριτήρια

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα πρέπει από κοινού, ο Κ.τ.Ε. και ο Ανάδοχος να καθορίσει και να συμφωνήσουν την έκταση των εργασιών επισκευής και ανακαίνισης.

Συνιστάται να ακολουθείται η εξής κατάταξη:

α) Κατηγορία Α.

Πλήρης αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρις εμφάνισης καθαρής σιδερένιας επιφάνειας και κατασκευή νέων.

β) Κατηγορία Β.

Τοπική αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρις εμφάνισης καθαρής σιδερένιας επιφάνειας, τοπική αποκατάσταση των επιστρώσεων και ολικός τελικός χρωματισμός – διακόσμηση.

γ) Κατηγορία Γ.

Απλός ολικός τελικός χρωματισμός – διακόσμηση.

Κριτήρια κατάταξης:

Η κατάταξη θα γίνεται με βάση τα κριτήρια της 3.5, σε συνδυασμό με τα ελαττώματα της 3.7.4 που έχουν εμφανισθεί στις επιστρώσεις κατά την διάρκεια της ζωής τους, ως εξής:

Κατηγορία Α: Έχει παρέλθει ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα τουλάχιστον στο 40% της επιφάνειας των σιδερένιων κατασκευών.

Κατηγορία Β: Δεν έχει παρέλθει ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα το πολύ στο 30% της επιφάνειας των σιδερένιων κατασκευών.

Κατηγορία Γ: Έχει συμπληρωθεί ο χρόνος αντοχής και δεν έχουν εμφανισθεί ελαττώματα.

2. Κριτήρια επιλογής υλικών - Επισκευής - Ανακαίνισης

Εφ'όσον τα ελαττώματα οφείλονται:

- στην χρήση και λοιπές ανθρώπινες δράσεις, αρκεί η επισκευή – ανακαίνιση να εκτελείται με το ίδιο σύστημα επίστρωσης αντισκωριακής προστασίας και χρώματος,

- Εάν όμως οφείλονται σε αλλαγή των περιβαλλοντικών συνθηκών ή ανεπάρκεια του συστήματος προστασίας-χρωματισμού, τότε θα επιλέγεται ανθεκτικότερο σύστημα προστασίας και χρωματισμού από τους πίνακες των παραρτημάτων Α, Β και C του ISO 12944-5 "Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems. Part 5: Protective paint systems", ή θα αυξάνονται τα πάχη επίστρωσης της 3.5.3 κατά μία τάξη.

© ΕΛΟΤ

3. Εκτέλεση επισκευής - Ανακαίνισης

Η επισκευή-ανακαίνιση των επιστρώσεων αντισκωριακής προστασίας και χρωματισμού σιδηρών επιφανειών θα εκτελείται κατά κατηγορία επεμβάσεων, ως εξής:

Κατηγορία Α: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις παρ. 4.7 και 5.8

Κατηγορία Β: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις παρ. 4.7 και 5.8. και σύμφωνα με τα ακόλουθα.

Στην τοπική επίστρωση αντισκωριακής προστασίας και ενδιάμεσων στρωμάτων μέχρις εξίσωσης του πάχους παλαιών και νέων επιστρώσεων, δεν έχει εφαρμογή η 5.7.4.

Ο τελικός χρωματισμός-διακόσμηση θα εκτελείται σύμφωνα με την 5.7.3.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στην αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων, ώστε οι νεώτερες να εκπληρώνουν τους όρους αντοχής, πάχους επίστρωσης και διαλύτη της 5.7.3. Η δοκιμή εκ των προτέρων σε τμήμα της ανακαινιζόμενης επιφάνειας είναι ο καλύτερος τρόπος εάν δεν υπάρχει αρχείο του έργου.

Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία επιστρώσεις.

Κατηγορία Γ: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις παρ. 4.7 και 5.8.

Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία στρώσεις.

Πριν από τη νέα επίστρωση θα γίνεται αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων όπως και για την κατηγορία Β πιο πάνω αναφέρεται.

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN ISO 1513	Paints and varnishes - Examination and preparation of samples for testing (ISO 1513) -- Χρώματα και βερνίκια - Εξέταση και προετοιμασία δειγμάτων για δοκιμή
ΕΛΟΤ EN ISO 11890-1	Paints and varnishes - Determination of volatile organic compound (VOC) content - Part 1: Difference method (ISO 11890-1) -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) - Μέρος 1: Μέθοδος διαφοράς

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Χρωματισμοί ξύλινων επιφανειών

Wood painting

Κλάση τιμολόγησης: 9

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00 «**Χρωματισμοί ξύλινων επιφανειών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00 εγκρίθηκε την 21η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Ορισμοί....6

4 Υλικά - Κριτήρια αποδοχής....6

4.1 Υλικά επίστρωσης ξύλινων επιφανειών....6

4.2 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών....7

4.3 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο....7

4.4 Έτοιμες κατασκευές από φυσική ή συνθετική ξυλεία προσκομιζόμενες στο εργοτάξιο....7

5 Μέθοδος εκτέλεσης....8

5.1 Συνεργείο....8

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών....8

5.3 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή....8

5.4 Συντονισμός....9

5.5 Γενικές επιλογές - Κριτήρια....9

5.6 Προετοιμασία....10

5.7 Εφαρμογή....12

5.8 Τελικοί χρωματισμοί προκατασκευασμένων ξύλινων στοιχείων....15

5.9 Προφυλάξεις - Προστασία....15

6 Κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας....16

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος....16

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....16

7.1 Γενικές απαιτήσεις....16

7.2 Προστασία εργαζομένων....16

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών....17

8 Τρόπος επιμέτρησης....17

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α....19

Βιβλιογραφία....21

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Χρωματισμοί ξύλινων επιφανειών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00 είναι ο καθορισμός των ελάχιστων απαιτήσεων ποιότητας υλικών και των κανόνων έντεχνης εφαρμογής επί τόπου του έργου λεπτότατων[1] άχρωμων ή έγχρωμων επιφανειακών επιστρώσεων σε οικοδομικά στοιχεία από φυσικό ή συνθετικό ξύλο με τυποποιημένα βιομηχανικώς παραγόμενα οργανικά υλικά επίστρωσης με σκοπό την προστασία αυτών από φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς, τις περιβάλλουσες συνθήκες, καθώς και το τελείωμα και την διακόσμησή τους.

Οι κανόνες του παρόντος εφαρμόζονται σε συνηθισμένα κτιριακά έργα και αφορούν επιστρώσεις με υλικά (συντηρητικά και χρώματα) που χρησιμοποιούνται ευρέως.

Το είδος, το τελείωμα (στιλπνό, ημίστιλπνο, ματ κλπ.) και η απόχρωση των λεπτότατων επιστρώσεων θα καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Ομοίως, θα καθορίζεται και τυχόν απαίτηση για υλικά με ειδικές ιδιότητες π.χ. αντιολισθητικά, αντιπυρικά, αντιγκράφιτι κλπ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

[1] Ως λεπτότατη επίστρωση ορίζεται η επίστρωση της οποίας το συνολικό πάχος δεν υπερβαίνει το 1 mm.

3 Ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Υλικά - Κριτήρια αποδοχής

4.1 Υλικά επίστρωσης ξύλινων επιφανειών

Τα υλικά διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Υλικά με βάση την άσφαλτο ή την πίσσα για κατασκευές μέσα στο έδαφος ή εγκιβωτισμένες σε σκυρόδεμα, τειχοποιίες και πάσης φύσεως κονιάματα και επιχρίσματα.
- Συντηρητικά ξύλων σε νερό ή διαλύτη.
- Ενδιάμεσες και τελικές στρώσεις διαφανών συνθετικών ρητινών (varnishes) ενός ή δύο συστατικών σε νερό ή διαλύτη με ή χωρίς έγχρωμα πιγμέντα ανθεκτικά στο φως.
- Ενδιάμεσες και τελικές στρώσεις αδιαφανών συνθετικών ρητινών (opaque) ενός ή δύο συστατικών σε νερό ή διαλύτη, άχρωμα ή έγχρωμα με πιγμέντα ανθεκτικά στην ηλιακή ακτινοβολία.
- Γεμιστικά υλικά των πόρων και των ατελειών του ξύλου, εφαρμοζόμενα όπως συνιστά ο παραγωγός των λεπτότατων επιστρώσεων.

Τα πιο πάνω υλικά επίστρωσης θα είναι συμβατά μεταξύ τους, ώστε να αποτελούν ενιαίο σύστημα προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης των επιφανειών από ξύλο που θα εξασφαλίζει τα απαιτούμενα πάχη επίστρωσης και θα παρέχει την κατά περίπτωση προβλεπόμενη προστασία των κατασκευών.

Τα υλικά προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης των ξύλων, θα προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό, εκτός αν συναινεί ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με βάση τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- τα στοιχεία των παραγωγών τους,
- την εμπορική ονομασία τους,
- το είδος, το πεδίο εφαρμογής τους και την ελάχιστη αντοχή τους στο χρόνο,
- τους διαλύτες με τους οποίους θα καθαρίζονται το δέρμα των βαφέων, τα εργαλεία και οι κατασκευές,
- το ελάχιστο πάχος ξηράς μεμβράνης (dry film thickness) και τον τρόπο με τον οποίο αυτό επιτυγχάνεται,
- την ευφλεκτότητα και τα μέτρα αντιμετώπισής της,
- την τοξικότητα και τα μέτρα αντιμετώπισής της,
- οδηγίες για την προετοιμασία των επιφανειών και τον τρόπο εφαρμογής των υλικών,
- τον κωδικό του χρωματολογίου του παραγωγού κατά RAL,
- τον τύπο του τελειώματός τους (στιλπνό, ημίστιλπνο, ματ κ.λπ.),
- δείγματα εφόσον κρίνονται απαραίτητα από την Επίβλεψη.

Η Επίβλεψη μπορεί να ζητήσει το υλικό κάθε στρώσης να έχει διαφορετική απόχρωση ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος των πραγματοποιούμενων επιστρώσεων.

© ΕΛΟΤ

Τα υλικά θα προσκομίζονται έγκαιρα ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου από την Επίβλεψη πριν από την έναρξη των εργασιών.

Τα υλικά προστασίας χρωματισμών θα είναι συσκευασμένα σε σφραγισμένα δοχεία με ετικέτες στις οποίες θα αναγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- το όνομα του κατασκευαστή,
- η εμπορική ονομασία του προϊόντος,
- το είδος και την ποσότητα,
- η ημερομηνία παραγωγής και την ημερομηνία λήξης του προϊόντος,
- τα πρότυπα στα οποία ανταποκρίνεται και
- στοιχεία χημικής επικινδυνότητας (σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία).

Τα υλικά θα συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωσή τους προς τα ισχύοντα πρότυπα ΕΝ (και απουσία αυτών προς τα πρότυπα ISO), καθώς και τα βασικά χαρακτηριστικά τους.

Τα μεγέθη των συσκευασιών θα είναι ανάλογα των απαιτήσεων του έργου. Συσκευασίες μεγαλύτερες των 15 kg ανά δοχείο αποκλείονται εκτός αν η έκταση του έργου και το πρόγραμμα κατασκευής του το αιτιολογούν.

Η μη συμμόρφωση των υλικών με τα παραπάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής τους στο έργο.

4.2 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα ελέγχονται με κάθε πρόσφορο τρόπο για να διαπιστωθεί εάν εκπληρούν τις απαιτήσεις (§ 4.1) και θα επιβεβαιώνεται ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, μόνον δε τότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Η Επίβλεψη έχει το δικαίωμα να ζητήσει την διενέργεια ελέγχων σε πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση των υλικών προς τα σχετικά πρότυπα και τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

4.3 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά θα αποθηκεύονται συσκευασμένα πάνω σε παλέτες σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να είναι προστατευμένα από την ηλιακή ακτινοβολία, την υπερβολική θερμότητα και το ψύχος, να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι πυρκαγιάς, να διευκολύνεται ο έλεγχος. Η ανάλωσή τους θα γίνεται κατά την σειρά προσκόμισής τους.

Υλικά χρωματισμών που έχουν αλλοιωθεί ή έχει περάσει ο χρόνος αποθήκευσής τους θα απομακρύνονται αμέσως από το έργο.

Οι μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνονται με την ανάλογη προσοχή, ώστε οι συσκευασίες και οι ετικέτες τους να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση, τα δοχεία να μπορούν να ξανασφραγίζονται και οι ετικέτες τους να είναι αναγνώσιμες.

4.4 Έτοιμες κατασκευές από φυσική ή συνθετική ξυλεία προσκομιζόμενες στο εργοτάξιο

Για τις κατασκευές από φυσική ή τεχνητή ξυλεία που προσκομίζονται στο εργοτάξιο έτοιμες να ενσωματωθούν στο έργο, έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

α. Όταν παραδίδονται με την τελική τους επίστρωση θα είναι κατάλληλα προστατευμένες, μέχρι την παράδοση του έργου και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης για την ποιότητα και αντοχή της επίστρωσής τους στο χρόνο σύμφωνα με την § 5.5.1 της παρούσας.

β. Όταν παραδίδονται μόνον με επίστρωση συντηρητικού θα συνοδεύονται από σφραγισμένο δοχείο με το ίδιο συντηρητικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε στο εργοστάσιο για την επισκευή ζημιών της επίστρωσης κατά την μεταφορά και τοποθέτηση και από οδηγίες του κατασκευαστή τους για το υλικό τελικής επίστρωσης, ώστε να ικανοποιείται ο προαναφερθείς όρος της συμβατότητας των επιστρώσεων και οι όροι των § 5.5.1, 5.5.2 και 5.5.3 της παρούσας προδιαγραφής.

5 Μέθοδος εκτέλεσης

5.1 Συνεργείο

Οι εργασίες επίστρωσης προστασίας και τελικού χρωματισμού των ξύλινων επιφανειών θα εκτελούνται από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εκτελέσει παρόμοια έργα.

Το συνεργείο κατα την εκτέλεση των εργασιών οφείλει:

α) Να συμμορφώνεται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτει και να χρησιμοποιεί μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) Να διαθέτει όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό μεταφοράς υλικών, χάραξης, ανάμιξης, καθαρισμού και επίστρωσης, χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.

γ) Να διατηρεί τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστά τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) Να συμμορφώνεται με τις εντολές της Επίβλεψης.

ε) Να κατασκευάσει δείγματα εργασίας για έγκριση από την Επίβλεψη.

Αν δεν ορισθεί διαφορετικά από την Επίβλεψη θα κατασκευασθεί από ένα δείγμα για κάθε τύπο τελειώματος σε κομμάτι από ξύλο ίδιο (είδος και κατεργασία) με εκείνο των κατασκευών, επιφάνειας 120 x 300 mm, πάχους τουλάχιστον 12 mm σύμφωνα με όσα ορίζονται στις § 5.5, 5.6 και 5.7 του παρόντος.

Τα δείγματα θα παραμένουν μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτά.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

- Οι εργασίες προστασίας ενδιάμεσων και τελικών επιστρώσεων ξύλινων επιφανειών θα αρχίζουν ευθύς ως επιβεβαιωθεί ότι στο κτίριο δεν πρόκειται να δημιουργηθεί σκόνη και να εισέλθει υγρασία, ότι μπορεί να εξασφαλιστούν οι συνθήκες θερμοκρασίας, φωτισμού και εξαερισμού, για την επίστρωση και το στέγνωμα των επιστρώσεων και ότι όλα τα στάδια προετοιμασίας, επίστρωσης συντηρητικού, ενδιάμεσου και τελικού χρωματισμού-διακόσμησης μπορούν να εκτελεστούν σε συνεχή διαδοχή χωρίς διακοπή.

- Επιβάλλεται η προετοιμασία και επίστρωση συντηρητικού στα ξύλινα στοιχεία που έχουν προσκομιστεί στο εργοτάξιο κατεργασμένα, το ταχύτερο δυνατό από την άφιξή τους, ώστε να προλαμβάνεται η απορρόφηση υγρασίας και η παραμένουσα ρύπανση από εργοταξιακούς ρύπους.

Προηγούμενα στάδια των εργασιών δεν θα καλύπτονται με επιστρώσεις αν δεν έχουν ελεγχθεί και εγκριθεί από τον εργοδότη.

5.3 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή

Θα καθοριστούν όλες οι ξύλινες επιφάνειες που θα υποστούν τις ακόλουθες επεξεργασίες:

α) Επίστρωση με ασφαλτικής βάσης υλικά προστασίας.

β) Επίστρωση με συντηρητικά για προστασία.

γ) Επίστρωση με συντηρητικά για προστασία, ενδιάμεσες επιστρώσεις και τελική στρώση με διαφανή άχρωμα ή έγχρωμα βερνίκια. Στην περίπτωση αυτή θα καθοριστούν επίσης ο προβλεπόμενος τύπος τελειώματος, οι προβλεπόμενες αποχρώσεις και τυχόν πολυχρωμίες, τα σημεία αλλαγής και όλες οι απαιτούμενες σχετικές λεπτομέρειες.

δ) Επίστρωση με συντηρητικό για προστασία, αδιαφανείς ενδιάμεσες και τελική επίστρωση για χρωματισμό και διακόσμηση. Στην περίπτωση αυτή θα καθοριστούν επίσης ο προβλεπόμενος τύπος τελειώματος, οι προβλεπόμενες αποχρώσεις και τυχόν πολυχρωμίες, τα σημεία αλλαγής τους και όλες οι απαιτούμενες σχετικές λεπτομέρειες.

Όλα τα πιο πάνω θα αποτυπωθούν σε δείγματα, με κατάλληλη επισήμανση στα ξύλινα οικοδομικά στοιχεία και επιπρόσθετα, αν απαιτείται, σε αντίγραφο σχεδίου της μελέτης, που θα υπογράφονται από τον "Επιβλέποντα" και τον Ανάδοχο.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των δειγμάτων των τελικών αποχρώσεων και των τύπων τελειωμάτων από την Επίβλεψη. Ο Ανάδοχος θα παράσχει ό,τι απαιτείται για την διενέργεια των ελέγχων από την Επίβλεψη.

5.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του Αναδόχου.

Οι ξύλινες κατασκευές μετά τις προστατευτικές επιστρώσεις με συντηρητικό θα ενσωματωθούν στο έργο με όλα τα στηρίγματα, τις υποδοχές, τα βοηθητικά εξαρτήματα κ.λπ. στοιχεία που προβλέπονται σ' αυτές, θα ελεγχθούν και θα δοκιμαστούν ότι έχουν καλώς και λειτουργούν σωστά, σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές και τότε μόνον θα επιτρέπει ο Επιβλέπων την έναρξη των εργασιών της παρούσας. Διαφορετικά, οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαραίτητος συντονισμός, χωρίς αυτό να συνεπάγεται οποιαδήποτε πρόσθετη αποζημίωση του Αναδόχου.

5.5 Γενικές επιλογές - Κριτήρια

5.5.1 Αντοχή στο χρόνο

Τα συστήματα προστασίας, βερνικώματος, χρωματισμού και διακόσμησης ξύλινων κατασκευών, ως προς την αντοχή τους στο χρόνο, διακρίνονται ως εξής:

- Μεγάλης αντοχής «Η», 15 χρόνια και πάνω.
- Μέσης αντοχής «Μ», 5 έως 10 χρόνια (συνήθως προς εφαρμογή σε φέρουσες αφανείς και δύσκολα προσπελάσιμες κατασκευές μέσα στο κτίριο).
- Χαμηλής αντοχής «L», 2 έως 5 χρόνια (συνήθως προς εφαρμογή σε προσιτές κατασκευές στο εσωτερικό του κτιρίου όλες οι κατασκευές στο εξωτερικό του κτιρίου).

5.5.2 Αντοχή στις περιβάλλουσες συνθήκες

Πριν εφαρμοστούν τα συστήματα προστασίας, βερνικώματος, χρωματισμού και διακόσμησης ξύλινων κατασκευών, θα επιβεβαιώνεται ότι αντέχουν στις επικρατούσες συνθήκες του περιβάλλοντος στο εσωτερικό και το εξωτερικό του έργου, σε συνδυασμό με την προσδοκώμενη (βλ. § 5.5.1 πιο πάνω) αντοχή στο χρόνο και την συνολική ποιότητα εργασίας των ξύλινων κατασκευών, όπως ορίζεται στις κατά περίπτωση εφαρμοζόμενες προδιαγραφής για τις ξύλινες κατασκευές (κουφώματα, ερμάρια - εντοιχιζόμενα έπιπλα, επενδύσεις, φέρουσες ξύλινες κατασκευές, πέργκολες κλπ.).

5.5.3 Απαίτηση ελάχιστου συνολικού πάχους ξηράς επίστρωσης (dry film thickness)

- Εσωτερικό του κτιρίου τουλάχιστον 120 μm

- Εξωτερικό του κτιρίου σε καθαρό περιβάλλον 125 μm
- Εξωτερικό του κτιρίου σε αστικό βιομηχανικό περιβάλλον 160 μm
- Παραθαλάσσιο περιβάλλον 200 μm
- Διαβρωτικό βιομηχανικό περιβάλλον 240 μm

Επισημαίνεται ότι τα ανωτέρω ελάχιστα πάχη επίστρωσης είναι τα συνήθως εφαρμοζόμενα. Σε κάθε περίπτωση θα έχουν εφαρμογή τα ελάχιστα πάχη που καθορίζονται στα εγκεκριμένα σχέδια και την τεχνική περιγραφή του έργου.

5.6 Προετοιμασία

5.6.1 Περιβάλλον εκτέλεσης εργασιών

Στο χώρο εκτέλεσης εργασιών θα εξασφαλιστεί ικανοποιητικός φωτισμός και αερισμός, θερμοκρασία και υγρασία που απαιτούνται (βλ. § 5.9 πιο κάτω) για να αποκλειστεί η συμπύκνωση υδρατμών στις ξύλινες επιφάνειες από της έναρξης μέχρι του πέρατος των εργασιών.

Για πρακτικούς λόγους, συνιστάται να επιλέγονται δύο κλειστοί ανεξάρτητοι γειτονικοί χώροι στο υπό κατασκευή έργο, οι οποίοι να πληρούν τις πιο πάνω προϋποθέσεις.

Στον ένα χώρο θα εκτελούνται οι προετοιμασίες, η προστασία, το βερνίκωμα και ο τελικός χρωματισμός όσων ξύλινων κατασκευών μπορούν εύκολα να αφαιρεθούν από τις τελικές θέσεις τους, χωρίς επίπτωση στην ποιότητα του έργου (π.χ. φύλλα κουφωμάτων, φύλλα ερμαρίων, διακοσμητικές επενδύσεις) και στον άλλο το στέγνωμα μετά από κάθε επίστρωση και η προσωρινή αποθήκευση μέχρι την επανατοποθέτησή τους.

Επισημαίνεται η απαίτηση εξασφάλισης τρόπου διάθεσης των καταλοίπων χρωμάτων και άλλων αχρήστων μακριά από το εργοτάξιο. Η διάθεσή τους στους υδραυλικούς υποδοχείς και τα δίκτυα λυμάτων ή ομβρίων του έργου δεν επιτρέπεται.

Για την εκτέλεση των εργασιών θα εγκατασταθούν ικριώματα που θα συμμορφώνονται προς όλους τους σχετικούς κανονισμούς ασφαλείας και θα είναι ανεξάρτητα και αυτοφερόμενα για να μην υφίστανται ζημίες οι διάφορες επιστρώσεις και οι λοιπές γειτονικές κατασκευές.

5.6.2 Γειτονικές επιφάνειες – Εξοπλισμός λειτουργίας ξύλινων κατασκευών

Όλες οι γειτονικές επιφάνειες θα προστατευτούν με κατάλληλα καλύμματα (αυτοκόλλητη χαρτοταινία, χαρτί-χαρτόνι, φύλλα πολυαιθυλενίου, λεπτά φύλλα μοριοσανίδας ή κόντρα πλακέ ή hard board), ώστε να εκλείψει κάθε κίνδυνος τραυματισμού και ρύπανσής τους.

Επίσης θα προστατευτούν όπως πιο πάνω, ή θα αφαιρεθούν τυχόν πρόσθετες κατασκευές (διακοσμητικές επενδύσεις, μοκέτες κ.λπ.) και εξαρτήματα (διακόπτες, χειρολαβές, φωτιστικά, διακοσμητικά κ.λπ.) που είναι ενσωματωμένα στις ξύλινες κατασκευές που προβλέπεται να υποστούν διαφορετική επεξεργασία ή είναι ήδη τελειωμένα.

Τα αντικείμενα αυτά θα αποθηκευτούν κατάλληλα ώστε να μην υποστούν την παραμικρή βλάβη και θα ξανατοποθετηθούν μόλις οι επιστρώσεις σκληρυνθούν και τουλάχιστον μία εβδομάδα μετά την τελική επίστρωση.

5.6.3 Κατασκευές από ξυλεία (φυσική ή συνθετική)

Τα ξύλα και οι ξύλινες κατασκευές θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο ή θα διαμορφώνονται επί τόπου με τα ακόλουθα τελειώματα προ της έναρξης των διαδικασιών προστασίας και βαφής τους:

α) Τα προοριζόμενα για διαφανείς επιστρώσεις (βερνίκωμα) στοιχεία θα έχουν πλήρως σφραγισμένους τους αρμούς, επεξεργασμένους όλους τους ρόζους και πλήρως λειοτριμμένες, χωρίς κανένα

© ΕΛΟΤ

επιφανειακό ελάττωμα επιφάνειες. Αφού τελειώσει η επί τόπου επεξεργασία τους αν δεν προσκομίζονται έτοιμα από το εργοστάσιο) θα προστατεύονται με οικοδομικό χαρτί.

β) Τα προοριζόμενα για αδιαφανείς επιστρώσεις (χρωματισμό) στοιχεία θα έχουν πλήρως σφραγισμένους τους αρμούς, επεξεργασμένους όλους τους ρόζους και επιφάνειες λειασμένες με ελάχιστα επιφανειακά ελαττώματα (π.χ. τρύπες από καρφιά ή βίδες), τα οποία να μπορούν όμως να αποκατασταθούν χωρίς την επέμβαση ξυλουργού.

Πριν από την επίστρωση συντηρητικού θα ελέγχεται η περιεχόμενη στα φυσικά ξύλα υγρασία, η οποία συνιστάται να κυμαίνεται στα ακόλουθα επίπεδα:

- από 12%~15% για κατασκευές στο εξωτερικό του κτιρίου,
- από 10%~12% για κατασκευές στο εσωτερικό του κτιρίου.

Ο προσδιορισμός αυτός μπορεί να γίνει εμπειρικά ή εργαστηριακά (στην περίπτωση σημαντικών έργων).

Οι κατασκευές θα πρέπει να εγκλιματίζονται, ώστε η υγρασία τους να βρίσκεται κατά το δυνατόν εντός των ανωτέρω ορίων.

Στη συνέχεια, οι επιφάνειες θα καθαρίζονται επιμελώς:

α) Από ετερογενείς ρύπους (υπερχειλίσεις από κόλλες, υλικά κατεργασίας, ρινίσματα, υπολείμματα κονιαμάτων, υπολείμματα χρωμάτων κλπ.) με:

- σπάτουλα και ξύστρα.
- τρίψιμο με ψιλό γυαλόχαρτο κατά την φορά των ινών του ξύλου.
- ξεσκόνισμα και σκούπισμα.

β) Από εγγενείς ρύπους (ρετσίνι, ελαιώδη εκκρίματα, στίγματα, μαυρίσματα κλπ.) με:

- αφαίρεση των θυλάκων του ρετσινιού με σπάτουλα και πολλαπλό τρίψιμο με ύφασμα εμποτισμένο με νέφτι ή ελαφρό πετρέλαιο (white spirit),
- καθαρισμό και αποχρωματισμό των στιγμάτων και των ελαιωδών εκκριμάτων με κατάλληλα νιτρώδη υλικά καθαρισμού,
- ελαφρό τρίψιμο κατά την φορά των ινών του ξύλου με ψιλό γυαλόχαρτο,
- ξεσκόνισμα και σκούπισμα από τα κατάλοιπα επεξεργασίας και καθαρισμού.

Τυχόν παλαιές επιστρώσεις χρωμάτων αφού μαλακώσουν με χημικά διαλύματα οξέων ή βάσεων (π.χ. καυστική ποτάσα), τυποποιημένα διαβρωτικά (paint removers), διαλυτικά, ή κάψιμο με καμινέτο, θα απομακρύνονται με σπάτουλα και ξύστρα. Αφού αφαιρεθούν όλα τα χρώματα, τα ξύλινα στοιχεία θα ξεπλένονται από τα χημικά με νερό και ελαφρό απορρυπαντικό και θα αφήνονται για στέγνωμα και εγκλιματισμό.

Οι εργασίες καθαρισμού θα εκτελούνται με την απαιτούμενη προσοχή ώστε να μην προκληθούν ζημιές στις ακμές, τις γωνίες, τις συνδέσεις κλπ. που θα μπορούσαν να αλλοιώσουν την μορφή των ξύλινων κατασκευών.

Θα ελέγχονται επίσης όλα τα μεταλλικά στηρίγματα, οι μεταλλικοί σύνδεσμοι, οι βίδες, τα καρφιά κλπ. ότι είναι σωστά τοποθετημένα, έχουν την απαιτούμενη αντισκωριακή προστασία και τελείωμα, άλλως θα επικαλύπτονται τοπικά με αντισκωριακό συνθετικών ρητινών (βλ. αντίστοιχη προδιαγραφή).

5.6.4 Ρόζοι

Οι ξεροί χαλαροί ρόζοι πρέπει να έχουν ήδη αντικατασταθεί ή αποκατασταθεί κατά την φάση των ξυλουργικών εργασιών.

Οι ξηροί σταθεροί ρόζοι και οι νωποί ρόζοι θα καθαρίζονται από το ρετσίνι με τρίψιμο, με νέφτι ή white spirit, ή κάψιμο με καμινέτο και θα καθαρίζονται με το σκαρπέλο ώστε να σχηματίζουν ελαφρά εσοχή σε σχέση με την γειτονική επιφάνεια.

Μετά την επίστρωση του συντηρητικού οι ξηροί σταθεροί ρόζοι καλύπτονται με κατάλληλα γεμιστικά υλικά, σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες του παραγωγού των επικείμενων επιστρώσεων.

Οι νωποί ρόζοι θα απομονώνονται με το υλικό που συνιστά ο παραγωγός των επιστρώσεων ή με γομαλάκα (1:4 με οινόπνευμα), ή με χρώμα βάσεως αλουμινίου.

5.6.5 Προγενέστερες στρώσεις

Κάθε προγενέστερη στρώση θα τρίβεται κατά την φορά των ινών του ξύλου σε όλη της την έκταση ελαφρά, με ψιλό γυαλόχαρτο, ώστε να εξομαλύνεται και να εκτραχύνεται, χωρίς όμως να απομειώνεται σημαντικά το πάχος της, με ιδιαίτερη προσοχή στις προεξοχές και τις γωνίες που είναι ιδιαίτερα ευπαθείς.

Στα δύσκολα σημεία (εξοχές, εσοχές, γωνίες, οπές), μπορεί να προστίθεται τοπικά επί πλέον επίστρωση ώστε να εξασφαλίζεται το ελάχιστο πάχος επίστρωσης χωρίς όμως αυτή να διακρίνεται και να διαφέρει από την κανονική στρώση.

5.6.6 Υλικά επίστρωσης (συντηρητικά, βερνίκια, χρώματα)

Όλα τα υλικά επίστρωσης, πριν χρησιμοποιηθούν, θα ελέγχονται εντός της συσκευασίας τους προκειμένου να διαπιστωθεί ότι είναι σε καλή κατάσταση και δεν έχουν αλλοιωθεί. Θα ελέγχεται επίσης εάν έχουν υπερβεί τα χρονικά όρια αποθήκευσής τους, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

Τα υλικά θα αναδεύονται, θα αναμιγνύονται και θα αραιώνονται με τους συνιστώμενους διαλύτες, στις ορθές αναλογίες, σωστά και με προσοχή, με καθαρά εργαλεία μέσα σε καθαρά δοχεία ώστε να αποκτήσουν την απαιτούμενη εργασιμότητα, ομοιογένεια, πυκνότητα και συνοχή και θα χρησιμοποιούνται μέσα στο χρόνο που συνιστά ο παραγωγός τους. Η μη συμμόρφωση με τα ως άνω συνιστά λόγο απόρριψης του υλικού και απαγόρευσης χρησιμοποίησής τους.

Στο τέλος κάθε βάρδιας εργασίας, τα δοχεία θα κλείνονται πολύ καλά και θα αποθηκεύονται έως την επόμενη χρήση τους.

Τα υλικά δύο συστατικών θα αναμιγνύονται σε ποσότητες που τα συνεργεία εφαρμογής θα χρησιμοποιήσουν άμεσα και θα αναλώσουν εντός του προδιαγραφόμενου, από τον παραγωγό, χρόνου εργασιμότητας.

Απαγορεύεται η ανάμιξη ανομοιογενών υλικών και ακατάλληλων διαλυτών, καθώς και κατάλοιπων χρωμάτων για την δημιουργία νέων.

5.7 Εφαρμογή

5.7.1 Επιστρώσεις με υλικά προστασίας ασφαλτικής βάσης ή συντηρητικά ξύλου

Τα ασφαλτικής βάσης υλικά προστασίας θα επιστρώνονται με βούρτσα από φυτικές ίνες σε τρεις επιστρώσεις και κατά τα λοιπά όπως και τα συντηρητικά.

Τα συντηρητικά θα επιστρώνονται με βούρτσα ή πινέλο, άφθονα και με πολλαπλές σταυρωτές κινήσεις έτσι ώστε το ξύλο να «μουσκεύει» με συντηρητικό μέχρις αρνήσεως (να μην απορροφά άλλο συντηρητικό) αρχίζοντας από τις ακμές, τις εσοχές και τις συνδέσεις. Όπου το ξύλο φαίνεται ότι απορροφά το συντηρητικό, η επίστρωση θα συνεχίζεται μέχρι το ξύλο να κορεστεί και να πάψει να απορροφά το συντηρητικό.

© ΕΛΟΤ

Στην περίπτωση των κουφωμάτων θα αφαιρούνται τα πηχάκια συγκράτησης των υαλοπινάκων, ώστε να επιστρώνονται οι πατούρες υποδοχής των υαλοπινάκων και τα πηχάκια σε όλο το ανάπτυγμά τους.

Μετά την επίστρωση το συντηρητικό θα αφήνεται να στεγνώσει τελείως.

5.7.2 Μέθοδος εφαρμογής για τα άλλα είδη επίστρωσης (διαφανή-αδιαφανή)

Όπου στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και την παρούσα προδιαγραφή, δεν καθορίζεται τεχνική εφαρμογής των επιστρώσεων, το συνεργείο βαφής μπορεί να επιλέξει κατά την κρίση του (ρολό, πινέλο, πιστόλι κλπ.) την ενδεδειγμένη μέθοδο. Η μέθοδος που θα επιλεγεί θα πρέπει να συνιστάται από τον παραγωγό του συστήματος επίστρωσης, να αποδίδει ομοιογενή, ομοιόχρωμη και χωρίς νερά επιφάνεια με το επιθυμητό τελείωμα και το ξηρό πάχος επίστρωσης, που κατά περίπτωση απαιτείται. (Βλ. § 5.5.3)

5.7.3 Επάλληλες στρώσεις για όλα τα είδη επίστρωσης (διαφανή-αδιαφανή)

Κάθε στρώση θα εφαρμόζεται σε προετοιμασμένη σταθερή, ξηρή, καθαρή, λεία και απαλλαγμένη από οποιοδήποτε ελάττωμα επιφάνεια, είτε από ελλιπή προεργασία (βλ. § 5.6.3, 5.6.4), είτε από άστοχη εφαρμογή (βλ. § 5.7.4), αρχίζοντας από τις ακμές, τις εσοχές, τις στενές πλευρές και πάντοτε από πάνω προς τα κάτω.

Κάθε επόμενη στρώση θα είναι ίσης ή μεγαλύτερης αντοχής και πάχους από την προηγούμενη στρώση και θα εφαρμόζεται αφού αυτή έχει στεγνώσει τελείως, έχει υποστεί την απαραίτητη κατάλληλη προεργασία (βλ. § 5.6.4) και έχουν αρθεί τυχόν ατέλειες και αστοχίες της (βλ. § 5.7.6).

Δεν επιτρέπεται στρώση χρώματος ισχυρότερου (κατά κανόνα επιστρώσεις με βάση διαλύτη) στο σύνολό του ή ισχυρότερου διαλύτη πάνω σε στρώση χρώματος ασθενέστερου (κατά κανόνα επιστρώσεις υδατοδιαλυτές) στο σύνολό του ή ασθενέστερου διαλύτη.

5.7.4 Γεμίσματα (στοκάρισμα) για όλα τα είδη επίστρωσης (διαφανή-αδιαφανή)

Όπου προκύπτει ανάγκη εξομάλυνσης μικρής έκτασης ατελειών των ξύλινων επιφανειών (π.χ. τρύπες καρφιών), αυτή θα εκτελείται μετά την ολοκλήρωση της επίστρωσης των ξύλων με συντηρητικό με υλικά που συνιστά ο παραγωγός του συστήματος των επιστρώσεων.

Τα υλικά αυτά πρέπει να προσφύονται στην επιστρωμένη με συντηρητικό επιφάνεια του ξύλου, να σκληρύνονται και να τρίβονται όπως και οι άλλες επιστρώσεις και να εξασφαλίζουν την πρόσφυση των επόμενων στρώσεων.

Ειδικά στις διαφανείς επιστρώσεις, τα υλικά αυτά θα έχουν χρώμα και υφή παρόμοια εκείνης του φυσικού ξύλου.

Η επίστρωσή τους θα γίνεται προσεκτικά με την σπάτουλα, ώστε να εναποτίθεται μόνον το απαιτούμενο υλικό και ποτέ περισσότερο.

Το γέμισμα κοιλοτήτων πρέπει να εκτελείται με διαδοχικά σταυρωτά περάσματα, αφού στεγνώσει το προηγούμενο ώστε να εξουδετερώνεται η συστολή από το στέγνωμα του υλικού.

5.7.5 Παχύ υπόστρωμα – Σπατουλάρισμα (μόνο στις αδιαφανείς επιστρώσεις)

Θα εκτελείται με διαδοχικά σταυρωτά περάσματα της φορτωμένης με υλικό (βλ. § 5.7.4) σπάτουλας πάνω στις επιφάνειες που θα χρωματισθούν (αδιαφανείς επιστρώσεις), ώστε να γεμίσει μόνον τους πόρους του ξύλου και να αποδώσει πλήρη ενιαία επιφάνεια. Πρέπει να έχει το ελάχιστο δυνατό πάχος ιδιαίτερα στις επιφάνειες που είναι εκτεθειμένες σε υγρασία (π.χ. εξωτερικό του κτιρίου και οι εξωτερικές επιφάνειες εξωτερικών κουφωμάτων).

5.7.6 Πιθανά ελαττώματα - Αποκατάσταση

Οι επιφάνειες των επιστρώσεων είναι πιθανόν να εμφανίσουν ένα ή περισσότερα από τα πιο κάτω προβλήματα:

α) Ξεχειλίσματα, τρεξίματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- κακή ρύθμιση της ρευστότητας του υλικού επίστρωσης
- κακή ρύθμιση της ποσότητας του υλικού επίστρωσης στο μέσο επίστρωσης (πινέλο, ρολό, πιστόλι)
- ατελή κατεργασία της επίστρωσης ιδίως στις γωνίες, τις εξοχές και τις εσοχές.

β) Μπιμπίκια, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- ακάθαρτα εργαλεία και λοιπό εξοπλισμό επίστρωσης
- αερόφερτη σκόνη και σωματίδια στο χώρο των εργασιών
- υλικά επίστρωσης που έχουν λερωθεί, ακάθαρτα δοχεία και εργαλεία προετοιμασίας.

γ) Σχισίματα – σκασίματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- λεπτότερη επίστρωση πάνω σε παχύτερη
- επόμενη επίστρωση πριν στεγνώσει η προηγούμενη
- αδυναμία της επίστρωσης να παρακολουθήσει την διαστολή του υποστρώματος
- έντονη καιρική μεταβολή κατά την διάρκεια της επίστρωσης.

δ) Ξεφλουδίσματα, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- ελλιπή πρόσφυση της επίστρωσης λόγω κακής προετοιμασίας
- επόμενη στρώση πριν στεγνώσει η προηγούμενη
- ελλιπή προετοιμασία ή μεταβολή του υποστρώματος.

ε) Συρρικνώσεις και φαινόμενα ερπυσμού, οι οποίες μπορεί να οφείλονται σε:

- ελλιπή καθαρισμό του υποστρώματος
- επίστρωση ισχυρότερου υλικού πάνω σε ασθενέστερο
- πολύ παχύ στρώμα επίστρωσης.

στ) Φυσαλίδες, οι οποίες μπορεί να οφείλονται σε:

- επίστρωση πάνω σε υγρή από συμπυκνώματα επιφάνεια
- βεβιασμένο στέγνωμα της επίστρωσης με θέρμανση.

ζ) Σημάδια από το μέσο επίστρωσης, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε:

- ακατάλληλα ή κακής ποιότητας μέσα επίστρωσης (πινέλα, ρολλά, μπεκ ψεκασμού)
- ατελή κατεργασία της επίστρωσης
- υπερβολικά αραιωμένο υλικό επίστρωσης ή πολύ πτητικός διαλύτης
- ακατάλληλες συνθήκες εργασιών.

η) Κιτρίνισμα – ξεθώριασμα, τα οποία μπορεί να οφείλονται:

© ΕΛΟΤ

- στην προσβολή του συνδετικού μέσου (έλαια, συνθετικές ρητίνες)
- στην προσβολή των πιγμέντων από τον αέρα και το φως.

Τα ανωτέρω συνιστούν ελαττώματα και δεν γίνονται αποδεκτά.

Η αποκατάστασή τους θα γίνεται πριν από την εφαρμογή της επόμενης στρώσης με συνολικό ή τοπικό, ανάλογα με την έκταση των τελειωμάτων, καθάρισμα της επιφάνειας από το ελαττωματικό στρώμα με τρίψιμο με κατάλληλα διαβαθμισμένα αποξεστικά μέσα (γυαλόχαρτα, σμυριδόχαρτα, ντουκόχαρτα κ.λπ.) και επανάληψη της επίστρωσης, λαμβάνοντας υπ' όψη τις γενεσιουργές αιτίες των ελαττωμάτων ώστε αυτά να μην επαναληφθούν.

5.7.7 Τελική εικόνα

Οι τελικοί χρωματισμοί θα είναι ομοιογενείς και συγκρινόμενοι με το δείγμα, θα έχουν την ίδια απόχρωση και ενιαίο τελείωμα χωρίς κανένα από τα πιο πάνω (3.7.4) ελαττώματα, αλλιώς δεν θα γίνονται δεκτοί.

5.8 Τελικοί χρωματισμοί προκατασκευασμένων ξύλινων στοιχείων

Πριν από την τελική επίστρωση θα επιβεβαιώνεται ότι οι κατασκευές αυτές έχουν ενσωματωθεί οριστικά στο έργο και είναι αποδεκτές από τον εργοδότη.

Στη συνέχεια θα γίνεται προσεκτικός έλεγχος της επίστρωσης με συντηρητικό και όπου αυτή έχει υποστεί ζημιές είτε κατά τις μεταφορές, είτε από τις εργασίες ενσωμάτωσης, θα επισκευάζεται.

Κατά την επισκευή τα βλαβέντα σημεία θα τρίβονται, θα σκουπίζονται και θα επιστρώνονται με συντηρητικό που έχει προσκομίσει σφραγισμένο ο κατασκευαστής τους.

Αφού στεγνώσουν τελείως όλα τα σημεία επισκευών και τα ελέγξει ο Επιβλέπων Μηχανικός, θα εφαρμόζεται το βερνίκωμα ή ο χρωματισμός με το ενδεδειγμένο υλικό σύμφωνα με όσα προδιαγράφονται στις § 4.7.β, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 και 5.7 της παρούσης.

5.9 Προφυλάξεις - Προστασία

Οι εργασίες που αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή δεν θα εκτελούνται υπό τις ακόλουθες συνθήκες:

- Παρουσία αερόφερτης σκόνης και λοιπών σωματιδίων.
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατώτερη των 5° C ή ανώτερη 38° C.
- Σχετική υγρασία μεγαλύτερη από 80%.
- Σε πολύ κρύες ή πολύ θερμές επιφάνειες.
- Σε επιφάνειες που είναι άμεσα εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία.
- Σε επιφάνειες που δεν είναι τελείως στεγνές ή είναι πιθανό να υγρανθούν (βροχή, υγρασία, συμπυκνώματα) μόλις επιστρωθούν.
- Με ανεπαρκή φωτισμό και αερισμό των χώρων.

Στις χρωματιζόμενες περιοχές θα τοποθετούνται πινακίδες με την ένδειξη "προσοχή χρώματα" και αν είναι ανάγκη θα αποκλείονται εντελώς με κατάλληλα εμπόδια επί μία εβδομάδα τουλάχιστον μετά την επίστρωση του τελικού στρώματος.

Στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας:

α) τα δοχεία των χρωμάτων και των διαλυτών θα κλείνονται καλά και θα αποθηκεύονται μέχρι την επόμενη χρήση τους.

β) τα εργαλεία θα καθαρίζονται και θα αποθηκεύονται μέχρι την επόμενη χρήση τους.

γ) κενά δοχεία, χαρτιά, πανιά, στουπιά, εμποτισμένα με διαλύτες και χρώμα, που χρησιμοποιήθηκαν για καθαρισμούς, θα συλλέγονται και θα απορρίπτονται σε ασφαλή χώρο, ώστε να ελαχιστοποιούνται κίνδυνοι πυρκαγιάς και μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας του προσωπικού και του έργου, εφ' όσον γίνεται χρήση συντηρητικών, βερνικιών και χρωμάτων με τοξικούς, ιδιαίτερα εύφλεκτους και πτητικούς διαλύτες. Ο εργοδότης μπορεί να επιβάλλει πρόσθετα μέτρα ασφάλειας σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις και να διακόψει τις εργασίες μέχρι την λήψη τους χωρίς πρόσθετη αποζημίωση του Αναδόχου.

Οι τελειωμένες επιφάνειες θα προστατεύονται από "πιτσιλίσματα", χτυπήματα, κ.λπ. και θα διατηρούνται σε άριστη κατάσταση μέχρις ότου παραδοθεί το έργο. Επιφάνειες που έχουν υποστεί και την παραμικρή φθορά ή παρουσιάζουν ατέλειες θα ξαναχρωματίζονται.

6 Κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας

6.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Η Επίβλεψη θα ελέγχει τις εκτελούμενες εργασίες κατά την πορεία εξέλιξής τους προκειμένου να διαπιστώσει εγκαίρως εάν πληρούνται οι όροι της παρούσας προδιαγραφής.

Ειδικότερα θα ελέγχονται:

α) οι συνθήκες εκτέλεσης των εργασιών και τα μέτρα εξασφάλισής τους,

β) ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών πριν από την εφαρμογή κάθε σταδίου επίστρωσης,

γ) το πάχος κάθε επίστρωσης με μη καταστροφικές μεθόδους (εάν απαιτείται),

δ) η απόδοση της ενιαίας απόχρωσης και του προβλεπόμενου τελειώματος σε σχέση με το δείγμα και η απουσία ελαττωμάτων.

Ο Ανάδοχος θα παρέχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και πληροφορίες σε εκπροσώπους του παραγωγού ή του προμηθευτή των υλικών επίστρωσης εφ' όσον το επιθυμεί ή κληθούν από την Επίβλεψη να παρακολουθήσουν και να ελέγξουν την εφαρμογή των προϊόντων τους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

© ΕΛΟΤ

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα προστασίας από τοξικές αναθυμιάσεις, εφ' όσον τούτο απαιτείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των υλικών καθαρισμού και επίστρωσης, καθώς και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των υλικών επίστρωσης από το δέρμα.

7.3 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

Μετά το πέρας των εργασιών, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται οι χώροι, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι χρωματισμοί ξυλίνων επιφανειών επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα εμφανούς επιφανείας, με βάση τα χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιούνται, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Το τυχόν εφαρμοζόμενο υπόστρωμα (αστάρι), επιμετράται ιδιαιτέρως.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΔ

© ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Επισκευή, ανακαίνιση παλαιών βερνικωμάτων, χρωματισμών και διακόσμησης.

1. Έκταση επισκευών - Κατάταξη - Κριτήρια

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα πρέπει από κοινού, ο Κύριος του Έργου και ο Ανάδοχος να καθορίσουν και να συμφωνήσουν την έκταση των εργασιών επισκευής και ανακαίνισης παλαιών βερνικωμάτων και χρωματισμών ξύλινων επιφανειών.

Συνιστάται να ακολουθείται η εξής κατάταξη:

α) Κατηγορία Α.

Πλήρης αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρις εμφάνισης καθαρής ξύλινης επιφάνειας και κατασκευή νέων.

β) Κατηγορία Β.

Τοπική αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρις εμφάνισης καθαρής ξύλινης επιφάνειας, τοπική αποκατάσταση των επιστρώσεων και ολικός τελικός χρωματισμός και διακόσμηση.

γ) Κατηγορία Γ.

Απλός ολικός τελικός χρωματισμός και διακόσμηση.

Κριτήρια κατάταξης:

Η κατάταξη θα γίνεται με βάση τα κριτήρια της 3.5, σε συνδυασμό με τα ελαττώματα της 3.7.4 που έχουν εμφανισθεί στις επιστρώσεις κατά την διάρκεια της ζωής τους, ως εξής:

Κατηγορία Α: Έχει παρέλθει ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα στο 40% της επιφάνειας των ξύλινων κατασκευών.

Ειδικά οι επιστρώσεις που δημιουργούν σκληρή υαλώδη μεμβράνη και έχουν παρουσιάσει τα ελαττώματα 3 και 4 της παρ. 3.7.6 πρέπει να αφαιρούνται εντελώς.

Κατηγορία Β: Δεν έχει συμπληρωθεί ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί τα ελαττώματα έως το 40% της επιφάνειας των ξύλινων κατασκευών.

Κατηγορία Γ: Έχει συμπληρωθεί ο χρόνος αντοχής και δεν έχουν εμφανισθεί ελαττώματα.

2. Κριτήρια επιλογής - Επισκευής - Ανακαίνισης

Εφ' όσον τα ελαττώματα οφείλονται στην χρήση και λοιπές ανθρώπινες δράσεις, τότε αρκεί η επισκευή – ανακαίνιση να εκτελείται με το ίδιο σύστημα επίστρωσης προστασίας, ενδιάμεσων και τελικών στρώσεων,

Εάν τα ελαττώματα οφείλονται στην αλλαγή των περιβαλλοντικών συνθηκών ή την ανεπάρκεια του συστήματος προστασίας (ενδιάμεσων και τελικών στρώσεων), τότε θα επιλέγεται ανθεκτικότερο σύστημα επιστρώσεων ή θα αυξάνονται τα πάχη επίστρωσης της § 3.5.3 κατά μία τάξη.

3. Εκτέλεση επισκευής - Ανακαίνισης

Η επισκευή-ανακαίνιση των επιστρώσεων ενδιάμεσων και τελικών ξύλινων επιφανειών θα εκτελείται κατά κατηγορία επεμβάσεων ως εξής:

Κατηγορία Α: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις § 2.7 και 3.8

Η εργασία καθαρισμού και αφαίρεσης παλαιών χρωμάτων πρέπει να εκτελείται με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην αλλοιώνεται η μορφή και η ποιότητα των ξύλινων κατασκευών.

Κατηγορία Β: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις § 2.7 και 3.8.

Στην τοπική επίστρωση προστασίας, ενδιάμεσων επιστρώσεων μέχρις εξίσωσης του πάχους των παλαιών επιστρώσεων, δεν έχει εφαρμογή η 3.7.4.

Η ολική τελική επίστρωση θα εκτελείται σύμφωνα με τις § 3.6.5 και 3.7.3.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στην αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων, ώστε οι νεώτερες να εκπληρώνουν τους όρους αντοχής, πάχους και διαλύτη της § 3.7.3. Η δοκιμή εκ των προτέρων σε τμήμα της ανακαινιζόμενης επιφάνειας είναι ο καλύτερος τρόπος αν δεν υπάρχει αρχείο του έργου.

Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία επιστρώσεις.

Κατηγορία Γ: Σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, χωρίς τις § 2.7 και 3.8.

Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία στρώσεις.

Πριν από τη νέα επίστρωση θα γίνεται αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων όπως και για την κατηγορία Β πιο πάνω αναφέρεται.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *RAL Design System Code series for professional color design. Κωδικοποίηση χρωμάτων του Γερμανικού Ινστιτούτου Διασφάλισης και Πιστοποίησης (Διεθνούς εφαρμογής) (DIGK:Deutsches Institut fur Gutesicherung und Kennzeinchung)*
- *DIN 68800-2 Wood preservation in building construction - Preventive structural measures -- Προστασία ξυλείας κτιριακών κατασκευών. Λήψη προστατευτικών δομικών μέτρων*
- *NF P 74201 Travaux de peinture des batiments. -- Εργασίες βαφής κτιρίων*
- ΕΛΟΤ EN ISO 2810 Paints and varnishes - Natural weathering of coatings - Exposure and assessment (ISO 2810) -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός της αντοχής στο φως χρωμάτων για εσωτερική χρήση
- ΕΛΟΤ EN ISO 11890-1Paints and varnishes - Determination of volatile organic compound (VOC) content - Part 1: Difference method (ISO 11890-1) -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) - Μέρος 1: Μέθοδος διαφοράς

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Building piping systems under pressure with black welded steel tubes

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00 **«Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες με ραφή 6

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα 6

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό 7

4.3 Γενικές απαιτήσεις 7

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες με ραφή 7

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών 7

5.2 Μέθοδος κατασκευής - Γενικά 7

5.3 Μέθοδος κατασκευής – Ειδικά 8

5.4 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων 9

5.5 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχίων 9

5.6 Χιτώνια διελεύσεων σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων 10

5.7 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων 10

5.8 Απόσταση στηριγμάτων 11

5.9 Αποσύνδεση σωληνώσεων 12

5.10 Βαφή σωληνώσεων 12

6 Έλεγχοι – Δοκιμές 12

6.1 Δοκιμές στεγανότητας σωλήνωσης 12

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης 12

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια 13

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 13

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 13

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 13

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας 14

Βιβλιογραφία 15

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διαμόρφωση υδραυλικών δικτύων (ανοικτού ή κλειστού κυκλώματος) με μαύρους χαλυβδοσωλήνες με ραφή.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 10255	Non-Alloy steel tubes suitable for welding and threading - Technical delivery conditions – Μη κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για συγκόλληση και κατασκευή σπειρωμάτων – Τεχνικοί όροι παράδοσης.
ΕΛΟΤ 266	Steel sockets screwed according to ELOT 267 – Χαλύβδινοι σύνδεσμοι (μούφες) κοχλιοτομημένοι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 267.
ΕΛΟΤ 267.01	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads-Part 1: Designation, dimensions and tolerances – Σπειρώματα σωλήνων για συνδέσεις με στεγανότητα στα σπειρώματα - Μέρος 1: Χαρακτηρισμός, διαστάσεις και ανοχές.
ΕΛΟΤ 267.02	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Part 2: Verification by means of limit gauges – Σπειρώματα σωλήνων για στεγανές υπό πίεση συνδέσεις – Μέρος 2: Έλεγχος με οριακούς ελεγκτήρες.
ΕΛΟΤ 268	Steel tubes suitable for screwing in accordance with the Hellenic Standard ELOT 267.01 - Heavy series – Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 267.1 - Σειρά βαρέος τύπου.
ΕΛΟΤ 567	Malleable cast iron fittings threaded to ELOT 267.1 - Εξαρτήματα από μαλακτό χυτοσίδηρο που έχουν κοχλιοτομηθεί σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 267.01 (σχέδιο γ).
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.

ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection – Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες με ραφή

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα

Οι σωληνώσεις με χαλύβδινους σωλήνες μετά ραφής θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τους χαλύβδινους σωλήνες μετά ραφής και τα λοιπά εξαρτήματα, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποιητικών παραπομπών).

- Πρωτόκολλα παραλαβής σωλήνων και εξαρτημάτων από χαλύβδινους σωλήνες μετά ραφής.

- Πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών πιέσεως.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

Οι χαλυβδοσωλήνες έχουν εφαρμογή σε δίκτυα θέρμανσης και κλιματισμού.

Ανάλογα με την πίεση λειτουργίας των δικτύων, έχουμε:

- Δίκτυα πιέσεων λειτουργίας 10-16 atm στα οποία χρησιμοποιούνται σωλήνες βαρέως τύπου.

- Δίκτυα πιέσεων λειτουργίας 6-10 atm στα οποία πρέπει να χρησιμοποιούνται σωλήνες βαρέως τύπου ή μεσαίου τύπου.

- Δίκτυα πιέσεων λειτουργίας 0-6 atm (ανοικτά δίκτυα) στα οποία είναι επιτρεπτό να χρησιμοποιούνται σωλήνες ελαφρού τύπου.

© ΕΛΟΤ

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Υδραυλικού, αποδεικνυόμενη από πιστοποιούμενη εμπειρία ή πτυχίο κατάρτισης.

4.3 Γενικές απαιτήσεις

Οι σωληνώσεις αναλόγως της εγκατάστασης (θέρμανσης ή κλιματισμού) θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ 2421-Μέρος 1/86 και ΤΟΤΕΕ 2423/86). Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

- Οι μαύροι χαλυβδοσωλήνες με ραφή συνιστάται να χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων έως 2".

- Απαγορεύεται ρητά η τοποθέτηση χάλκινων τμημάτων σε σωληνώσεις κατασκευασμένες από μαύρο σιδηροσωλήνα με ραφή, εκτός εάν παρεμβάλλονται ειδικά εξαρτήματα (διηλεκτρικοί σύνδεσμοι) για αποφυγή πρόκλησης διάβρωσης οφειλόμενης σε φαινόμενα ηλεκτρόλυσης.

- Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Η διέλευση τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα, τις οροφές ή και τοίχους θα γίνεται μέσω προστατευτικών χιτωνίων, ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.

- Όλες οι σωληνώσεις θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους μόνο με εξαρτήματα (μούφες, γωνίες, ταυ κ.λπ.), αποκλειόμενης της χρήσης συγκόλλησης.

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες με ραφή

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, που θα προκαλούσαν κατ΄ επέκταση αδυναμία ροής νερού μέσω της σωλήνωσης ή αδυναμία στήριξής της στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

5.2 Μέθοδος κατασκευής - Γενικά

Οι σωληνώσεις θα κατασκευαστούν με τέτοιον τρόπο, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου. Η κάμψη των σωλήνων απαγορεύεται χωρίς την χρησιμοποίηση του κατάλληλου εξοπλισμού και γίνεται μόνον εφόσον κριθεί απαραίτητη με την σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα πρέπει να εξασφαλισθούν επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους, εκτός ειδικών περιπτώσεων και με την σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού, και οπωσδήποτε θα βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές καλωδιώσεις.

- Οι σωλήνες θα κόβονται σε κατάλληλα μεγέθη και θα τοποθετούνται χωρίς παραμορφώσεις ικανές να προκαλέσουν τάσεις στρέψης ή κάμψης του υλικού.

- Οι σωλήνες προ της τοποθέτησής τους θα καθαρίζονται με βούρτσα και θα τοποθετούνται με τρόπο τέτοιο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή τους, χωρίς να προκαλούνται βλάβες στα οικοδομικά στοιχεία, στις συνδέσεις τους ή στα στηρίγματα.

- Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν, για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα θα είναι σταθερά και η χρήση χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη αποτελεσματικών μέσων αποκλείεται.

- Στις περιπτώσεις που πιθανόν απαιτηθεί να γίνει στερέωση των σωλήνων στους τοίχους, αυτή θα γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου. Το κονίαμα που θα επικαλύπτει τους χωνευτούς σωλήνες δεν θα πρέπει να προσβάλλει τα μέταλλα.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα εξαρτήματα θα είναι με κοχλιωτούς συνδέσμους (π.χ. ρακόρ), ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη στεγανότητα και η εύχερής αποσυναρμολόγηση – συναρμολόγηση των εξαρτημάτων.

5.3 Μέθοδος κατασκευής – Ειδικά

- Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε αποστάσεις μεταξύ τους και από τα οικοδομικά στοιχεία, ώστε να είναι δυνατή η αποσυναρμολόγησή τους. Το διάκενο που θα παραμένει θα είναι: για μη θερμομονούμενες σωληνώσεις 40 mm για διαμέτρους μέχρι 2" και 50 mm για τις μεγαλύτερες διαμέτρους. Στις θερμομονούμενες σωληνώσεις θα παραμένει διάκενο τουλάχιστον 25 mm (μετά την μόνωσή τους).

- Οι σωληνώσεις που οδεύουν κοντά στο δάπεδο θα απέχουν τουλάχιστον 75 mm από την τελική επιφάνειά του.

- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου των 3 m, η κοπή του σωλήνα θα γίνει με σιδηροπρίονο ή κόφτη και θα λειαίνονται τα κομμένα άκρα ώστε να ανοιχθεί το κωνικό σπείρωμα με τον βιδολόγο (φηλιέρα).

- Κατά την κοπή και το άνοιγμα του σπειρώματος στους σωλήνες θα καταβληθεί προσπάθεια ώστε να μην κακοποιηθούν κατά την σύσφιξή τους στην μέγγενη. Αυτό εξασφαλίζεται με την παρεμβολή κατάλληλων παρεμβυσμάτων. Σωλήνες κακοποιημένοι θα απορρίπτονται.

- Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων, για την επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα κοχλιωτά, με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας από ελατό χυτοσίδηρο, εκτός από τους σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους εν ψυχρώ με την χρήση κουρμπαδόρου (αποκλειόμενης εντελώς της χρήσης θέρμανσης οιασδήποτε μορφής), η δε μέση ακτίνα καμπυλότητας ρ θα πρέπει να είναι $\rho \geq 4d$ (όπου d η διάμετρος του σωλήνα). Οπωσδήποτε, με την κάμψη του σωλήνα δεν θα πρέπει να παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του.

- Σε περίπτωση που απαιτείται ακτίνα καμπυλότητας $\rho \leq 4d$, σε θέσεις όπου το επιβάλλουν ανυπέρβλητα εμπόδια, θα χρησιμοποιηθεί έτοιμη (προκατασκευασμένη) γωνία ή καμπύλη.

- Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για την τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων θα γίνονται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα (ταυ, σταυρούς κ.λπ.). Οι διακλαδώσεις θα κατασκευάζονται με προσοχή, ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στην ροή ή ο σχηματισμός θυλάκων αέρα. Επίσης, η διάταξη των διακλαδώσεων θα επιτρέπει την κανονική και πλήρη εκκένωση του δίκτύου.

- Στις αλλαγές διατομής οριζόντιων σωλήνων θα γίνεται χρήση έκκεντρων συστολών ή διαστολών κατά περίπτωση με το επάνω μέρος της διαμορφούμενης σωλήνωσης σε ευθεία.

- Σε όλα τα ειδικά τεμάχια ως και τα εξαρτήματα των σωληνώσεων που έχουν εσωτερικό σπείρωμα, αυτό θα είναι προκατασκευασμένο.

© ΕΛΟΤ

- Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για τον σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνον με την χρήση συνδέσμων (μούφες) από ελατό χυτοσίδηρο.

- Ως υλικό παρεμβύσματος για στεγάνωση θα χρησιμοποιείται κατάλληλη ταινία (ειδικό ΤΕΦΛΟΝ), η οποία πρέπει να εμφανίζει αντοχή σε θερμοκρασίες από 2 oC μέχρι 110 oC και να μην παρουσιάζει οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση κατά την λειτουργία της εγκατάστασης.

5.4 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Γενικά δεν προβλέπεται η τοποθέτηση χαλυβδοσωλήνων εντός των επιχρισμάτων ή των λοιπών οικοδομικών στοιχείων, για την αποφυγή προβλημάτων οξείδωσης. Χωνευτή τοποθέτηση μπορεί να γίνει μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Σε περιπτώσεις όμως που θα απαιτηθεί κάτι τέτοιο, θα ακολουθείται η εξής διαδικασία:

- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια (με παλινδρομικό ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα εργαλείο χειρός και σε ελάχιστες περιπτώσεις με καλέμι και σφυρί), ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Απαγορεύεται η διάνοιξη οπών ή φωλεών σε οποιοδήποτε στοιχείο του φέροντος οργανισμού του κτιρίου (σε δοκούς, τοιχεία, υποστυλώματα κ.λπ.), χωρίς την προηγούμενη σύμφωνη γνώμη του Μελετητή του Έργου και αφού εφαρμοσθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ενίσχυσης που θα υποδειχθούν από αυτόν.

- Οι χωνευτοί και μονωμένοι σωλήνες θα τοποθετούνται πριν του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 10 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα.

- Όλοι οι χωνευτοί σωλήνες θα είναι καλυμμένοι καθ' όλο το μήκος τους με προστατευτικό μανδύα είτε από πλαστικούς σωλήνες είτε από κατάλληλες ταινίες, για την αποφυγή προσβολής του υλικού των χαλυβδοσωλήνων από το υλικό του κονιάματος.

- Σε περιπτώσεις που κατά την διάρκεια χρήσης του δικτύου προβλέπεται να εμφανιστεί διαφορά θερμοκρασίας του ρέοντος υγρού εντός της σωλήνωσης έναντι της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, τότε το δίκτυο θα θερμομονώνεται με τα κατάλληλα υλικά.

5.5 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων

Για την διέλευση της σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων, θα προβλέπονται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης.

- Τα χιτώνια θα είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή από εγκεκριμένο υλικό PVC και θα εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου ανεβαίνουν σωλήνες διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό, όπως π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου ως παρέμβυσμα. Χιτώνια, τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται επαρκώς έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.

- Όπου τοποθετούνται χιτώνια διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρώνεται με σταθερό άκαυστο υλικό.

- Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοκεντρικά με τους σωλήνες.

- Όπου σωλήνες περνούν διαμέσου φερόντων τοίχων ή δαπέδων και υπάρχει πιθανότητα εισροής υπογείων υδάτων στο κτίριο, θα τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτήν την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πρέπει να γεμιστεί κατάλληλα, ώστε να προκύψει μία υδατοστεγής σύνδεση.

- Όλα τα χιτώνια που απαιτείται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τμήματα του σκελετού από σκυρόδεμα, θα τοποθετούνται πριν γίνει η έγχυση του σκυροδέματος και θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα στερέωσής τους, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης. Στην συνέχεια θα περνά μέσα στο αντίστοιχο χιτώνιο.

5.6 Χιτώνια διελεύσεων σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων

Για την διέλευση της σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων, θα προβλέπονται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης, περίπου κατά 5 mm.

- Τα χιτώνια θα είναι είτε από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα, είτε από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα, είτε από χαλκοσωλήνα, είτε από εγκεκριμένο πλαστικό υλικό. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου ανεβαίνουν σωλήνες διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό, π.χ. με σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου ως παρέμβυσμα. Χιτώνια τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.

- Όπου χιτώνια τοποθετούνται διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρούται με σταθερό άκαυστο υλικό.

- Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοαξονικά με τους σωλήνες.

- Όπου περνούν σωλήνες διαμέσου φερόντων υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να προκαλέσουν την είσοδο υπογείων υδάτων στο κτίριο, θα τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή με υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτή την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πληρωθεί με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να προκύψει μία υδατοστεγής σύνδεση.

- Όλα τα χιτώνια που απαιτούνται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τμήματα του σκελετού από σκυρόδεμα, θα τοποθετούνται πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος και θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή (ακινητοποίηση) των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

- Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, τότε αν κριθεί αναγκαίο λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης, η μόνωση θα προστατεύεται στην επιφάνεια διέλευσης από το προστατευτικό χιτώνιο με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους έως 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης.

5.7 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων θα στηρίζονται πάνω σε διμερή στηρίγματα ή σκάλες, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

© ΕΛΟΤ

- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής, θα είναι μεταλλικά και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου (διαβρωτικό περιβάλλον) γαλβανισμένα.

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε ειδικά προφίλ γαλβανισμένα με στηρίγματα Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από μορφοσίδηρο γαλβανισμένα και θα συνδέονται με τις σιδηρογωνιές μέσω κοχλιών, περικοχλίων και ροδελλών τύπου γκρόβερ γαλβανισμένων.

- Οι σιδηρογωνιές, κατά περίπτωση θα στερεώνονται με αγκύρωση σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή. Η αγκύρωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά μεταλλικά βύσματα και κοχλίες. Στην περίπτωση αναρτήσεως θα χρησιμοποιούνται ράβδοι μεταλλικές ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο, αλλά πάντως όχι μικρότερης “ισοδυνάμου” διαμέτρου από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα (Πίνακας 1). Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών

5.8 Απόσταση στηριγμάτων

Ο πιο κάτω Πίνακας 1 ισχύει για μεμονωμένους σωλήνες και θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου απαιτείται η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών, διαστολικών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία, όπου και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Πίνακας 1 - Μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων μεμονωμένων σωλήνων

Διάμετρος Σωλήνος	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Οριζόντιες Σωληνώσεις	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Κατακόρυφες Σωληνώσεις	Διάμετρος Ράβδου Στηρίξεως
Μέχρι Φ 1”	2 m	2,5 m	6 mm
Φ 1 $^1/_4$”	2 m	3,0 m	6 mm
Φ 1 $^1/_2$”	2,5 m	3,5 m	8 mm
Φ 2”	2,5m	3,5 m	8mm
Φ 2 $^1/_2$”	3,0 m	4,5 m	10 mm
Φ 3”	3,0 m	4,5 m	10 mm
Φ 4”	3,5 m	4,5 m	12 mm
Φ 6” & άνω	3,5 m	4,5 m	20 mm

5.9 Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να γίνεται εύκολα η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή, χωρίς χρήση εργαλείων κοπής ή κόφτη οξυγόνου. Για τον σκοπό αυτό, σε όλα τα σημεία όπου θα είναι αναγκαίο, θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι, ρακόρ, φλάντζες ή συστολοδιαστολές.

5.10 Βαφή σωληνώσεων

Μετά το πέρας της εγκατάστασης όλες οι σωληνώσεις θα απολιπανθούν, θα καθαριστούν και θα προστατευτούν με μία στρώση αστάρι και δύο τουλάχιστον στρώσεις αντισκωριακής βαφής. Οι σωληνώσεις που δεν έχουν μόνωση θα έχουν την απόχρωση που θα επιλέξει η Επίβλεψη του Έργου, ανάλογης αντοχής με την θερμοκρασία του ρέοντος υγρού σε αυτές (βλέπε σχετική ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01). Οι μονωμένες σωληνώσεις θα έχουν δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής (αστάρι και τελικό χρώμα) με υλικά κατάλληλα για αντοχή στη θερμοκρασία του ρέοντος υγρού. Τα πάχη κάθε στρώσεως βαφής (ξηρού υμένα) θα είναι σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00.

6 Έλεγχοι – Δοκιμές

6.1 Δοκιμές στεγανότητας σωλήνωσης

Η δοκιμή στεγανότητας του δικτύου σωληνώσεων θα γίνει με πίεση τουλάχιστον 50% μεγαλύτερη της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας. Η δοκιμή θα γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνούς εκροής και ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής, πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης, πλην ενός που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό. Στην συνέχεια αφού πωματιστεί και το τελευταίο ελεύθερο άκρο, αυξάνεται η πίεση, μέχρι του 50% επί πλέον της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας και διατηρείται επί 8 ώρες τουλάχιστον.

Κατόπιν γίνεται έλεγχος και αποκατάσταση τυχών διαρροών σε περίπτωση αστοχίας της στεγανότητας και επαναλαμβάνεται η δοκιμή προ της παράδοσης για λειτουργία.

Εφιστάται η προσοχή, να μην καλυφθεί κανένα τμήμα της σωλήνωσης (εντός ψευδοροφών, εντός δαπέδων, υπόγεια δίκτυα κ.λπ.), πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του δικτύου.

Για κάθε μία από τις παραπάνω δοκιμές θα συντάσσεται σχετικό Πρακτικό το οποίο θα υπογράφεται από τον Ανάδοχο και τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη, τα στηρίγματα (πυκνότητα αυτών) και την αντιδιαβρωτική προστασία τους εφόσον έχει ζητηθεί.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.
- Εάν διαπιστωθούν, θα δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών, σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- Χρήση γύψου για την στερέωση του δικτύου.

© ΕΛΟΤ

- Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του εγκατεστημένου σωλήνα. Θα τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και θα ακολουθεί πάκτωση με τσιμεντοειδή υλικά.
- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.
- Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/ σύνδεσης των κιβωτίων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

 © ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τρέχον μέτρο μήκους (m) των σωληνώσεων που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή. Δεν περιλαμβάνονται τα όργανα διακοπής και μέτρησης.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΤΟΤΕΕ 2412	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις.*
ΤΟΤΕΕ 2421- Μέρος 1	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων.*
ΤΟΤΕΕ 2423	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Κλιματισμός κτηριακών χώρων.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	*Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01	*Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων.*

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Building piping systems under pressure with seamless steel tubes

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00 **«Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής....7

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα....7

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό....8

4.3 Γενικές απαιτήσεις....8

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής....9

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών....9

5.2 Μέθοδος κατασκευής - Γενικά....9

5.3 Μέθοδος κατασκευής - Ειδικά....9

5.4 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων....10

5.5 Χιτώνια διελεύσεων σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων....11

5.6 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων....11

5.7 Απόσταση στηριγμάτων....12

5.8 Αποσύνδεση σωληνώσεων....12

5.9 Βαφή σωληνώσεων....12

6 Έλεγχοι - Δοκιμές....13

6.1 Έλεγχοι συγκολλήσεων....13

6.2 Δοκιμές στεγανότητας σωλήνωσης....13

6.3 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης....13

6.4 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....14

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 14

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....14

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....14

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας....15

Βιβλιογραφία 16

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διαμόρφωση υδραυλικών δικτύων (ανοικτού ή κλειστού κυκλώματος) με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 280	Seamless plain and tubes made from unalloyed steel and without quality requirements - Σωλήνες χωρίς ραφή και χωρίς σπείρωμα από κοινό χάλυβα χωρίς ποιοτικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ 496	Steel tubes – Wall thickness -- Χαλυβδοσωλήνες - Πάχη τοιχώματος.
ΕΛΟΤ 497	Steel tubes – Outside diameters -- Χαλυβδοσωλήνες - Εξωτερικές διάμετροι.
ΕΛΟΤ 504	Welded or seamless steel tubes for water, sewage and gases - Χαλυβδοσωλήνες με ραφή ή χωρίς ραφή για δίκτυα νερού, λυμάτων και αερίων.
ΕΛΟΤ 541	Steel tubes – Tolerance systems --Χαλυβδοσωλήνες - Συστήματα ανοχών.
ΕΛΟΤ 567	Malleable cast iron fittings threaded to ELOT 267.1 - Εξαρτήματα από μαλακτό χυτοσίδηρο που έχουν κοχλιοτομηθεί σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 267.01 (σχέδιο γ).
ΕΛΟΤ EN 10208.02	Steel pipes for pipelines for combustible fluids - Technical delivery conditions - Part 2: Pipes of requirement class B -- Χαλυβδοσωλήνες για δίκτυα καυσίμων υγρών - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 2: Απαιτήσεις για σωλήνες κατηγορίας Β.
ΕΛΟΤ EN 10216.01	Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για εγκαταστάσεις υπό πίεση. Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασία δωματίου.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10220	Seamless and welded steel tubes - Dimensions and masses per unit length -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής και συγκολλητοί - Διαστάσεις και μάζες ανά μονάδα μήκους.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10297.01	Seamless circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy and alloy steel tubes -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για μηχανικές και γενικές κατασκευαστικές εφαρμογές - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι και κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10246.01	Non destructive testing of steel tubes - Part 1: Automatic electromagnetic testing of seamless and welded (except submerged arc welded) ferromagnetic steel tubes for verification of hydraulic leak-tightness - Μη καταστροφικοί έλεγχοι χαλυβδοσωλήνων - Μέρος 1: Αυτόματος ηλεκτρομαγνητικός έλεγχος συγκολλημένων φερρομαγνητικών χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή (εκτός των συγκολλημένων με εμβαπτιζόμενο ηλεκτρόδιο τόξου) για την επιβεβαίωση της υδραυλικής υδατοστεγανότητας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10246.07	Non destructive testing of steel tubes - Part 7: Automatic full peripheral ultrasonic testing of seamless and welded (except submerged arc welded) steel tubes for the detection of longitudinal imperfections ---- Μη καταστροφικοί έλεγχοι χαλυβδοσωλήνων- Μέρος 7: Αυτόματος έλεγχος με υπερήχους σε όλη την περιφέρεια χαλυβδοσωληνών χωρίς ραφή ή συγκολλημένων (εκτός των συγκολλημένων με βυθισμένο ηλεκτρόδιο τόξου), για την ανίχνευση διαμήκων ατελειών.
ΕΛΟΤ ΕΝ 27963	Welds in steel - Calibration block No 2 for ultrasonic examination of welds (ISO 7963) - Συγκολλήσεις χάλυβα - Τεμάχιο βαθμονόμησης No 2 για υπερηχητική εξέταση συγκολλήσεων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Personal eye-protection – Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

© ΕΛΟΤ

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα

Οι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής και τα εξαρτήματά τους θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τους χαλυβδοσωλήνες και τα λοιπά εξαρτήματα, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποητικών παραπομπών).

- Πρωτόκολλα παραλαβής χαλυβδοσωλήνων και εξαρτημάτων.

- Πρακτικά δοκιμής συγκολλήσεων.

- Πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών πιέσεως.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

Οι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής έχουν εφαρμογή σε δίκτυα με υψηλές απαιτήσεις πιέσεων, μηχανικής αντοχής και αντοχής έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας.

Πεδίο εφαρμογής:

- δίκτυα πυρόσβεσης

- δίκτυα θέρμανσης- κλιματισμού

- δίκτυα υγρών και αερίων καυσίμων

Οι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε δίκτυα νερού οικιακής χρήσης (κρύο ή ζεστό νερό χρήσης).

Πίνακας 1 - Αντιστοιχίες ονομαστικών διαμέτρων με εσωτερικές/εξωτερικές διαμέτρους

Ονομ.Διάμ. (ins)	Διατομή (mm)	Ονομ.Διάμ. (ins)	Διατομή (mm)	Ονομ.Διάμ. (ins)	Διατομή (mm)	Ονομ.Διάμ. (ns)	Διατομή (mm)
Ø 1/4"	10/13	Ø 1 1/4"	32/37	Ø 3"	76/83	Ø 6"	156,1/165,1
Ø 1/2"	14/18	Ø 1 1/2"	38/43	Ø 3 1/2"	88/95	Ø 8"	207/219
Ø 3/4"	22/26	Ø 2"	51/56	Ø 4"	107,1/114,3	Ø 10"	254/267
Ø 1"	25/29	Ø 2 1/2"	64/70	Ø 5"	131,7/139,7	Ø 12"	310/324

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Υδραυλικού, με ικανότητα συγκολλήσεων, αποδεικνυόμενη από Πιστοποιούμενη Εμπειρία ή Πτυχίο Κατάρτισης.

4.3 Γενικές απαιτήσεις

Οι σωληνώσεις, αναλόγως της εγκατάστασης (αποχέτευσης, πυρόσβεσης, θέρμανσης, κλιματισμού ή καυσίμου αερίου), θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. και ΦΕΚ (ΤΟΤΕΕ 2412/86, ΤΟΤΕΕ 2451/86, ΤΟΤΕΕ 2421-Μέρος 1/86, ΤΟΤΕΕ 2421-Μέρος 2/86, ΤΟΤΕΕ 2423/86, ΦΕΚ 963/Β/15-07-2003). Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

- Οι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής συνιστάται να χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων άνω των 2" και με μικρότερες διαμέτρους σε δίκτυα με μεγάλες πιέσεις (άνω των 16 atm).

- Απαγορεύεται ρητά η τοποθέτηση χάλκινων τμημάτων σε σωληνώσεις (διηλεκτρικοί σύνδεσμοι) κατασκευασμένες από χαλυβδοσωλήνα, εκτός εάν χρησιμοποιηθούν ειδικά εξαρτήματα για αποφυγή διάβρωσης από φαινόμενα ηλεκτρολύσεως.

- Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα, τις οροφές ή τους τοίχους θα γίνεται με προστατευτικά χιτώνια, ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.

- Όλες οι σωληνώσεις θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους με εξαρτήματα (γωνίες, καμπύλες, ταυ, συστολές κ.λπ.), με την χρήση συγκόλλησης.

© ΕΛΟΤ

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, που θα προκαλούσαν κατ΄ επέκταση αδυναμία ροής νερού μέσω της σωλήνωσης ή αδυναμία στήριξής της στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

5.2 Μέθοδος κατασκευής - Γενικά

Οι σωληνώσεις θα κατασκευαστούν με τέτοιον τρόπο, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου. Η κάμψη των σωλήνων απαγορεύεται χωρίς την χρησιμοποίηση του κατάλληλου εξοπλισμού και γίνεται μόνον εφ' όσον κριθεί απαραίτητη με την σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Εφ' όσον απαιτείται από το ρέον ρευστό, θα θερμομονώνονται αφού προηγουμένως έχουν βαφεί σύμφωνα με το παρακάτω εδάφιο 5.9.

- Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα πρέπει να εξασφαλισθούν επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους εκτός ειδικών περιπτώσεων και με την σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού. Οπωσδήποτε θα βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές καλωδιώσεις.

- Οι σωλήνες θα κόβονται σε κατάλληλα μεγέθη και θα τοποθετούνται χωρίς παραμορφώσεις ικανές να προκαλέσουν τάσεις στρέψης ή κάμψης του υλικού.

- Οι σωλήνες προ της τοποθέτησής τους θα καθαρίζονται με βούρτσα και θα τοποθετούνται με τρόπο τέτοιο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή τους, χωρίς να προκαλούνται βλάβες στα οικοδομικά στοιχεία, στις συνδέσεις τους ή στα στηρίγματα.

- Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν, για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα θα είναι σταθερά, αποκλειόμενης της χρήσης χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη αποτελεσματικών μέσων.

- Στις περιπτώσεις που πιθανόν απαιτηθεί να γίνει στερέωση των σωλήνων στους τοίχους, αυτή θα γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου, τόσο σε επαφή με την σωλήνωση, όσο και με τα στηρίγματα ανάρτησής της.

- Οι συγκολλήσεις των σωλήνων με τα εξαρτήματα θα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα.

5.3 Μέθοδος κατασκευής - Ειδικά

- Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε αποστάσεις μεταξύ τους και από τα οικοδομικά στοιχεία, που θα επιτρέπουν την αποσυναρμολόγησή τους. Το διάκενο που θα παραμένει θα είναι: για μη θερμομονούμενες σωληνώσεις 40 mm για διαμέτρους μέχρι 2" και 50 mm για τις μεγαλύτερες διαμέτρους. Στις θερμομονούμενες σωληνώσεις θα παραμένει διάκενο τουλάχιστον 25 mm (μετά την μόνωσή τους).

- Οι σωληνώσεις που οδεύουν κοντά στο δάπεδο, θα απέχουν τουλάχιστον 75 mm από την τελική επιφάνειά του.

- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου των 3 m, η κοπή του σωλήνα θα γίνει με σιδηροπρίονο ή τροχό κοπής και θα διαμορφωθεί περιμετρική απότμηση 45ο (εντορμία), ώστε να κολληθεί μέχρι την "ρίζα" ο σχηματιζόμενος αρμός με το υλικό συγκόλλησης και θα λειαίνονται τα κομμένα άκρα.

- Κατά την κοπή και συγκόλληση στους σωλήνες θα καταβληθεί προσπάθεια να μην κακοποιηθούν κατά την σύσφιξή τους στην μέγγενη. Αυτό εξασφαλίζεται με την παρεμβολή κατάλληλων παρεμβυσμάτων. Σωλήνες κακοποιημένοι θα απορρίπτονται.

- Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων, για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με (προκατασκευασμένες) γωνίες ή καμπύλες με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, από χυτοχάλυβα (αποκλειόμενης εντελώς της χρήσης θέρμανσης οιασδήποτε μορφής για την κάμψη των σωλήνων).

- Σε περίπτωση που απαιτείται πολύ μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας ή για μικρές αξονικές εκτροπές, τότε είναι δυνατή η χρησιμοποίηση κουρμπαδόρου, πάντοτε εν ψυχρώ.

- Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων θα γίνονται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα (ταυ, σταυροί κ.λπ.). Οι διακλαδώσεις θα κατασκευάζονται με προσοχή, ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στην ροή ή ο σχηματισμός θυλάκων αέρα. Επίσης, η διάταξη των διακλαδώσεων θα επιτρέπει την κανονική και πλήρη εκκένωση του δικτύου.

- Στις αλλαγές διατομής, συνιστάται η χρήση έκκεντρων συστολών, με το επάνω μέρος της διαμορφούμενης σωλήνωσης σε ευθεία.

- Όλοι οι σωλήνες και όλα τα εξαρτήματα των σωληνώσεων θα έχουν περιμετρικά εντορμία με απότμηση 45ο, για την επίτευξη της σωστής συγκόλλησης τύπου V, μέχρι την ρίζα της.

- Οι ενώσεις των τεμαχίων θα γίνονται με επενδεδυμένα ηλεκτρόδια συγκόλλησης βολταϊκού τόξου (ηλεκτροκόλληση), ή με γυμνό μεταλλικό ηλεκτρόδιο συγκόλλησης βολταϊκού τόξου σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου (αργκονοκόλληση) ή με συγκόλληση τήξης μετάλλου (χωρίς ηλεκτρόδιο).

5.4 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Δεν προβλέπεται εντοιχισμός των χαλυβδοσωλήνων, παρά μόνο η διέλευση μέσω των οικοδομικών στοιχείων (τοίχοι, πλάκες κ.λπ.). Γενικά, δεν προβλέπεται η τοποθέτηση χαλυβδοσωλήνων εντός των επιχρισμάτων ή των λοιπών οικοδομικών στοιχείων, για την αποφυγή προβλημάτων οξείδωσης. Χωνευτή τοποθέτηση μπορεί να γίνει μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Σε περιπτώσεις όμως που θα απαιτηθεί κάτι τέτοιο, θα ακολουθείται η εξής διαδικασία:

- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια (με παλινδρομικό ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα εργαλείο χειρός και σε ελάχιστες περιπτώσεις με καλέμι και σφυρί), ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Απαγορεύεται η διάνοιξη οπών ή φωλεών σε οποιοδήποτε στοιχείο του φέροντος οργανισμού του κτιρίου (δοκοί, τοιχεία, υποστυλώματα κ.λπ.), χωρίς την προηγούμενη σύμφωνη γνώμη του Μελετητή του έργου και αφού εφαρμοσθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ενίσχυσης που θα υποδειχθούν από αυτόν.

- Οι χωνευτοί και μονωμένοι σωλήνες θα τοποθετούνται προ του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 10 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα.

© ΕΛΟΤ

- Όλοι οι χωνευτοί σωλήνες θα είναι καλυμμένοι καθ' όλο το μήκος τους με προστατευτικό μανδύα είτε από πλαστικούς σωλήνες είτε από κατάλληλες ταινίες, για την αποφυγή προσβολής του υλικού των χαλυβδοσωλήνων από το υλικό του κονιάματος.

- Σε περιπτώσεις που κατά την διάρκεια χρήσης του δικτύου προβλέπεται να εμφανιστεί διαφορά θερμοκρασίας του ρέοντος υγρού εντός της σωλήνωσης έναντι της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, τότε το δίκτυο θα θερμομονώνεται.

5.5 Χιτώνια διελεύσεων σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων

Για την διέλευση της σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων θα προβλέπονται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης.

- Τα χιτώνια θα είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή από εγκεκριμένο υλικό PVC. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου σωλήνες ανεβαίνουν διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό, όπως π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου ως παρέμβυσμα. Χιτώνια, τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.

- Όπου τοποθετούνται χιτώνια διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρούται με σταθερό άκαυστο υλικό.

- Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοκεντρικά με τους σωλήνες.

- Όπου σωλήνες περνούν διαμέσου φερόντων υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να προκαλέσουν την είσοδο υπογείων υδάτων στο κτίριο, θα τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή με υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτή την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα γεμίζεται με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να προκύψει μία υδατοστεγής σύνδεση.

- Όλα τα χιτώνια που απαιτείται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τμήματα του σκελετού από σκυρόδεμα θα τοποθετούνται πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος και θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα στερέωσής τους, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή (ακινητοποίηση) των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

- Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης. Στην συνέχεια θα περνά μέσα στο αντίστοιχο χιτώνιο.

5.6 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

- Οι εμφανείς σωληνώσεις για την διαμόρφωση των δικτύων θα στηρίζονται πάνω σε ειδικά διμερή στηρίγματα ή σκάλες, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής θα είναι μεταλλικά και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου (διαβρωτικό περιβάλλον) γαλβανισμένα.

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε ειδικά προφίλ γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα είναι από μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνιές μέσω κοχλιών, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων.

- Οι σιδηρογωνιές κατά περίπτωση θα στερεώνονται με αγκύρωση σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή. Η αγκύρωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά μεταλλικά βύσματα και κοχλίες. Στην περίπτωση αναρτήσεως θα χρησιμοποιούνται ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο, αλλά πάντως όχι μικροτέρας "ισοδυνάμου" διαμέτρου από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω Πίνακα 2. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

5.7 Απόσταση στηριγμάτων

Ο πιο κάτω Πίνακας 2 ισχύει για μεμονωμένους σωλήνες και θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου απαιτείται η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών, διαστολικών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία και θα πρέπει να τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Πίνακας 2 - Μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων μεμονωμένων σωλήνων

Διάμετρος Σωλήνος	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Οριζόντιες Σωληνώσεις	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Κατακόρυφες Σωληνώσεις	Διάμετρος Ράβδου Στηρίξεως
Φ $2\,^1/_2$"	3,0 m	4,5 m	10 mm
Φ 3"	3,0 m	4,5 m	10 mm
Φ 4"& άνω	3,5 m	4,5 m	12 mm

5.8 Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής ή με την χρήση οξυγόνου. Για τον σκοπό αυτό σε όλα τα σημεία όπου κρίνεται αναγκαίο θα προβλέπονται φλάντζες περαστού τύπου (SLIP-ON) συγκολλημένες στις σωληνώσεις ή διμερείς σφικτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης, με αντοχή σε νερό θερμοκρασίας μεταξύ +1°C και έως τουλάχιστον 95°C.

5.9 Βαφή σωληνώσεων

Αν απαιτείται βαφή, μετά το πέρας της εγκατάστασης όλες οι σωληνώσεις θα απολιπανθούν και θα προστατευτούν με δύο τουλάχιστον στρώσεις αντισκωριακής βαφής. Οι σωληνώσεις που δεν έχουν μόνωση θα έχουν δύο στρώματα τελικής βαφής στην απόχρωση που θα επιλέξει η Επίβλεψη του Έργου, ανάλογης αντοχής με την θερμοκρασία του ρέοντος υγρού σε αυτές (βλέπε σχετική ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01). Είναι επιθυμητό οι μονωμένοι σωλήνες να έχουν δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής.

© ΕΛΟΤ

6 Έλεγχοι - Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι συγκολλήσεων

Οι έλεγχοι των συγκολλήσεων θα γίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10246-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 10246-7 και ΕΛΟΤ ΕΝ 27963.

Μετά την εργασία συγκόλλησης θα εκτελείται ο έλεγχος της ραφής, με την βοήθεια φορητής συσκευής υπερήχων, μέσω της οποίας εντοπίζεται η θέση και το βάθος πιθανών ατελειών.

Σε περιπτώσεις που εμφανίζεται επιφανειακή ατέλεια της ραφής, η συγκόλληση θα συμπληρώνεται. Σε περιπτώσεις όμως που η ραφή εμφανίζει ατέλεια σε βάθος, τότε θα αφαιρείται το υλικό της συγκόλλησης μέχρι την ρίζα της ραφής και θα επαναλαμβάνεται τοπικά το γέμισμα. Σε περιπτώσεις που η ραφή εμφανίζει περισσότερες από μία ατέλειες, η συγκόλληση θα επαναλαμβάνεται εξ αρχής με αφαίρεση ολόκληρης της ραφής. Μετά από την οποιαδήποτε επέμβαση αποκατάστασης θα εκτελείται νέος έλεγχος.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων και επανελέγχων θα τηρούνται στον Φάκελο του Έργου.

6.2 Δοκιμές στεγανότητας σωλήνωσης

Η δοκιμή στεγανότητας του δικτύου σωληνώσεων θα γίνεται με πίεση τουλάχιστον κατά 50% μεγαλύτερη της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας. Η δοκιμή θα γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνούς εκροής και ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής, πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό. Στην συνέχεια, αφού πωματιστεί και το τελευταίο ελεύθερο άκρο αυξάνεται η πίεση, μέχρι του 50% επιπλέον της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας και διατηρείται επί 8 ώρες τουλάχιστον.

Κατόπιν γίνεται έλεγχος και αποκατάσταση τυχών διαρροών σε περίπτωση αστοχίας της στεγανότητας και επαναλαμβάνεται η δοκιμή προ της παράδοσης για λειτουργία.

Εφιστάται η προσοχή, να μην καλυφθεί κανένα τμήμα της σωλήνωσης (εντός ψευδοροφών, εντός δαπέδων, υπόγεια δίκτυα κ.λπ.), πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του δικτύου.

6.3 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη, τα στηρίγματα (πυκνότητα αυτών) και την αντιδιαβρωτική προστασία τους εφόσον έχει ζητηθεί.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.
- Εάν διαπιστωθούν, θα δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών, σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- Χρήση γύψου για την στερέωση του δικτύου.
- Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του εγκατεστημένου σωλήνα.
- Θα τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και θα ακολουθεί πάκτωση με τσιμεντοειδή υλικά.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.
- Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

6.4 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις βαρέων αντικειμένων.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χρήση συσκευών συγκόλλησης (ηλεκτροκόλληση, αργκονοκόλληση, οξυγονοκόλληση).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/σύνδεσης των κιβωτίων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection – Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τρέχον μέτρο μήκους (m) των σωληνώσεων που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής. Δεν περιλαμβάνονται τα όργανα διακοπής και μέτρησης.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01	*Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων.*
ΤΟΤΕΕ 2412	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις.*
ΤΟΤΕΕ 2421 - Μέρος 1	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων.*
ΤΟΤΕΕ 2421 - Μέρος 2	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων.*
ΤΟΤΕΕ 2423	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Κλιματισμός κτηριακών χώρων.*
ΤΟΤΕΕ 2451	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Μόνιμα Πυροσβεστικά συστήματα με νερό.*
ΦΕΚ 963/Β/15-07-2003	*Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar.*

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Building piping systems under pressure with copper tubes

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες

ΣΧΕΔΙΟ

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00 **«Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με χαλκοσωλήνες....7

4.1 Γενικά....7

4.2 Σωλήνες....7

4.3 Εξαρτήματα σύνδεσης....10

4.4 Πρόσθετα υλικά κολλήσεων....10

4.5 Λοιπά υλικά....10

4.6 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό....10

4.7 Γενικές απαιτήσεις....10

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με χαλκοσωλήνες....11

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών....11

5.2 Μέθοδος κατασκευής - Γενικά....11

5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων....12

5.4 Χιτώνια διελεύσεων σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων....13

5.5 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων....13

5.6 Απόσταση στηριγμάτων....14

6 Έλεγχοι - Δοκιμές....15

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας σωλήνωσης - Θέση σε λειτουργία του δικτύου....15

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης....16

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....16

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 16

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....16

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....17

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας....17

Βιβλιογραφία....18

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΚΑ

© ΕΛΟΤ

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την διαμόρφωση δικτύων σωληνώσεων με χαλκοσωλήνες, σκληρούς, ημίσκληρους και μαλακούς.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1057	Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Στρογγυλοί χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής για νερό και αέριο σε εγκαταστάσεις υγείας και θερμάνσεως.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13348	Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for medical gases or vacuum -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Κυκλικοί χαλκοσωλήνες άνευ ραφής για ιατρικά αέρια ή για κενό.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12735.01	Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for air conditioning and refrigeration - Part 1: Tubes for piping systems -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Στρογγυλοί σωλήνες χαλκού άνευ ραφής για κλιματισμό και ψύξη - Μέρος 1: Σωλήνες για δίκτυα σωληνώσεων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13347	Copper and copper alloys - Rod and wire for welding and braze welding -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Ράβδος και σύρμα για συγκόλληση και μπρουντζοκόλληση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13349	Copper and copper alloys - Pre-insulated copper tubes with solid covering -- Χαλκός και κράματα χαλκού. Εργοστασιακά μονωμένοι χαλκοσωλήνες με συμπαγή επένδυση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1254.01	Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 1: Fittings with ends for capillary soldering or capillary brazing to copper tubes -- Χαλκός και κράματα χαλκού-Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 1: Εξαρτήματα για σύνδεση χαλκοσωλήνων με τριχοειδή μαλακή ή σκληρή συγκόλληση.

ΕΛΟΤ EN 1254.02	Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 2: Fittings with compression ends for use with copper tubes -- Χαλκός και κράματα χαλκού -- Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 2: Εξαρτήματα μηχανικής σύσφιγξης για σύνδεση με χαλκοσωλήνες.
ΕΛΟΤ EN 1254.04	Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 4: Fittings combining other end connections with capillary or compression ends -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 4: Εξαρτήματα που συνδυάζουν συνδέσεις άκρων σωλήνων με τριχοειδή συγκόλληση ή μηχανική σύσφιξη.
ΕΛΟΤ EN 1254.05	Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 5: Fittings with short ends for capillary brazing to copper tubes -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 5: Εξαρτήματα με κοντά άκρα για σύνδεση με χαλκοσωλήνες με σκληρή τριχοειδή συγκόλληση.
ΕΛΟΤ EN ISO 9453	Soft solder alloys - Chemical compositions and forms – Chemical compositions and forms -- Κράματα μαλακής κόλλησης – Χημικές συνθέσεις και μορφές.
ΕΛΟΤ EN 1044	Brazing - Filler metals -- Σκληρή κόλληση - Προστιθέμενα μέταλλα.
ΕΛΟΤ EN 1045	Brazing - Fluxes for brazing - Classification and technical delivery conditions -- Σκληρές κολλήσεις - Συλλιπάσματα για σκληρές κολλήσεις - Συνθήκες ταξινόμησης και τεχνικής διανομής.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.
prEN 1254.06	Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 6: Fitting with push-fit ends - Χαλκός και κράματα χαλκού - Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων – Μέρος 6: Εξαρτήματα για σύνδεση χαλκοσωλήνων με ταχυσυνδέσμους.
prEN 1254.07	Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 7: Fittings with press ends for metallic tubes - Χαλκός και κράματα χαλκού - Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 7: Εξαρτήματα με πρεσσαριστά άκρα για μεταλλικούς σωλήνες.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

© ΕΛΟΤ

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με χαλκοσωλήνες

4.1 Γενικά

Οι σωληνώσεις χαλκοσωλήνων και τα εξαρτήματά τους θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τους χαλκοσωλήνες και τα λοιπά εξαρτήματα, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποιητικών παραπομπών).
- Πρωτόκολλα παραλαβής χαλκοσωλήνων και εξαρτημάτων.
- Πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών πιέσεως.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

4.2 Σωλήνες

Οι χαλκοσωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό αποξειδωμένο με φώσφορο (CU 99,9% και P=0,0015%-0,04%) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1057, καθαροί, ομαλοί και ελεύθεροι ελαττωμάτων. Ο Πίνακας 1 περιγράφει τον συνιστώμενο τρόπο παράδοσης.

Η σήμανση των σωλήνων εξωτερικής διαμέτρου από 10 mm έως 54 mm σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1057 γίνεται ανά 60 cm.

Θα αναγράφονται:

- Αριθμός Ευρωπαϊκού Προτύπου (ΕΛΟΤ ΕΝ 1057).
- Χαρακτηρισμός της μεταλλουργικής κατάστασης (π.χ. R250).
- Εξωτερική διάμετρος x πάχος τοιχώματος.
- Εργοστάσιο παραγωγής.
- Ημερομηνία παραγωγής :τρίμηνο (I-IV) και έτος ή μήνα (1-12) και έτος.

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Συνιστώμενος τρόπος παράδοσης

Τρόπος παράδοσης	**Εξωτ. Διάμετρος (mm)**		**Μήκος (m)**	**Μεταλλουργική κατάσταση**
	από	*έως*		
Ευθέα τμήματα	6	267	3,4,5	R 250 (ημίσκληρος) R 290 (σκληρός)
Κουλούρες	6	28	25,50	R220 (μαλακός)

Οι χαλκοσωλήνες διατίθενται:

- οι σκληροί και ημίσκληροι σε ευθύγραμμα τμήματα,
- οι μαλακοί σε κουλούρες.

Οι χαλκοσωλήνες έχουν εφαρμογή σε δίκτυα με υψηλές απαιτήσεις πιέσεων και αντοχής έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας και των θερμοκρασιών λειτουργίας.

Πίνακας 2 - Μηχανικές ιδιότητες των χαλκοσωλήνων

Μεταλλουργική Κατάσταση		**Εξωτερική Ονομαστική Διάμετρος (σε mm)**		**Τάση εφελκυσμού (σε MP)a**	**Επιμήκυνση %**	**Σκληρότης HV 5**
Σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1057	*Συνήθης Ονομασία*	*min*	*max*	*min*	*min*	
R 220	Μαλακός (ανοπτημένος)	6	54	220	40	40-70
R 250	Ημίσκληρος	6	66,7	250	30	75-100
		6	159		20	
R 290	Σκληρός	6	267	290	3	ελάχιστο 100

Στις σωληνώσεις χαλκοσωλήνων μπορεί να ενσωματώνονται :

- Χαλκοσωλήνες άνευ ραφής, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1057 γυμνοί (**Πίνακας 3**).
- Χαλκοσωλήνες για κλιματισμό και ψύξη, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12735-1.
- Χαλκοσωλήνες επενδεδυμένοι, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13349.
- Χαλκοσωλήνες για ιατρικά αέρια ή κενό, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13348.

Συνήθεις εφαρμογές:

- Δίκτυα ύδρευσης.
- Δίκτυα αποχέτευσης συμπυκνωμάτων κλιματισμού.
- Δίκτυα θέρμανσης – κλιματισμού.
- Δίκτυα φυσικού αερίου για πίεση μέχρι 1 bar.
- Δίκτυα υγραερίου για πίεση μέχρι 2 bar.

© ΕΛΟΤ

- Δίκτυα ελαίου (υδραυλικά) πίεσης έως 10 bar.
- Μόνιμα πυροσβεστικά υδροδοτικά δίκτυα.
- Δίκτυα ιατρικών αερίων.

Οι χαλκοσωλήνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δίκτυα νερού οικιακής χρήσης εκτός εάν αυτό απαγορεύεται για ειδικούς λόγους (π.χ. νερά χαλκοδιαλύοντα).

Σε δίκτυα νερού οικιακής χρήσης και για διάμετρο σωλήνων μέχρι 28 mm, όταν για την κατασκευή τους χρησιμοποιείται κόλληση, συνιστάται να χρησιμοποιείται μαλακή κόλληση.

Πίνακας 3 - Ονομαστικές εξωτερικές διάμετροι και πάχη

Ονομαστική εξωτερική διάμετρος	**Ονομαστικό πάχος τοιχώματος e σε mm**											
d												
mm	**0,5**	**0,6**	**0,7**	**0,8**	**0,9**	**1,0**	**1,1**	**1,2**	**1,5**	**2,0**	**2.5**	**3,0**
6	X	R		R		R						
8	X	R		R		R						
10	X	R	R	R		R						
12	X	R	X	R		R						
14	X		X	X		X						
15			R	R		R		X	X			
16				X		X		X				
18		X		R		R		X	X			
22		X		X	R	R	X	R	R			
28		X		X	R	R		R	R			
35			X	X		X	X	R	R	X		
42				X		X		R	R	X		
54				X	X	X		R	R	R		
64									X	R	X	
76,1								X	R	R	X	
80						X				X		
88,9										R	X	X
108								X	R	X	R	X
133									R	X		R
159									X	R		R
219												R
267												R
Το R υποδηλώνει τις Ευρωπαϊκές συνιστώμενες διαστάσεις **Το X υποδηλώνει άλλες Ευρωπαϊκές διαστάσεις**												

4.3 Εξαρτήματα σύνδεσης

Τα εξαρτήματα σύνδεσης που χρησιμοποιούνται στη διαμόρφωση των σωληνώσεων (καμπύλες, συστολές, ταυ κ.λπ.) θα είναι κατασκευασμένα από χαλκό ή κράματά του, κατάλληλα για:

- τριχοειδή κόλληση κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1254.01,
- μηχανική σύσφιξη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1254.02,
- ταχυσυνδέσμους (push fit εξαρτήματα) κατά prEN 1254.06,
- πρεσσαριστά εξαρτήματα κατά prEN 1254.07.

Επιπλέον θα χρησιμοποιούνται εξαρτήματα σύνδεσης με κοντά άκρα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1254.05, για τριχοειδή κόλληση και βιδωτά ή φλαντζωτά για διαμέτρους μεγαλύτερες από 54 mm.

4.4 Πρόσθετα υλικά κολλήσεων

Τα πρόσθετα υλικά (ράβδοι, σύρματα) που χρησιμοποιούνται στη διαμόρφωση των σωληνώσεων, θα είναι:

- για κολλήσεις και συγκολλήσεις κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13347,
- σκληρών κολλήσεων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1044 (με συλλιπάσματα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1045),
- μαλακών κολλήσεων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 29453 (με συλλιπάσματα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 29453).

4.5 Λοιπά υλικά

Στη διαμόρφωση των σωληνώσεων θα χρησιμοποιούνται επίσης:

- Λυόμενοι ορειχάλκινοι σύνδεσμοι (ρακόρ).
- Διαστολικοί σύνδεσμοι για την παραλαβή των συστολοδιαστολών
- Αντικραδασμικά εξαρτήματα.
- Εξαρτήματα στήριξης, έδρασης και ανάρτησης των σωλήνων.

4.6 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό

Η εγκατάσταση των χαλκοσωλήνων θα γίνεται από Αδειούχο Εγκαταστάτη Υδραυλικό, με αντίστοιχη ειδικότητα, η οποία θα αποδεικνύεται με βάση το Π.Δ. 38/91, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 55/2000.

4.7 Γενικές απαιτήσεις

Οι σωληνώσεις αναλόγως της εγκατάστασης (ύδρευσης, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων κλιματισμού, πυρόσβεσης, θέρμανσης, υδραυλικών λαδιού ή κλιματισμού, ιατρικών αερίων, καυσίμου αερίου κ.λπ.) θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους Τεχνικούς κανονισμούς και τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ 2411, ΤΟΤΕΕ 2412, ΤΟΤΕΕ 2421-ΜΕΡΟΣ 1, ΤΟΤΕΕ 2421-ΜΕΡΟΣ 2, ΤΟΤΕΕ 2423, ΤΟΤΕΕ 2451, ΤΟΤΕΕ 2491, ΦΕΚ 963/Β/15-07-2003).

© ΕΛΟΤ

Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

- Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντος μηχανικού και με κατάλληλη σήμανση της όδευσης.

- Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα ή τις οροφές θα γίνεται διαμέσου προστατευτικών χιτωνίων από υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση (π.χ. χαλκοσωλήνα ή από PVC ή πολυαιθυλένιο), ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία. Το προστατευτικό χιτώνιο θα έχει εσωτερική διάμετρο μεγαλύτερη περίπου κατά 0,5 mm από την εξωτερική διάμετρο του χαλκοσωλήνα.

- Σε περίπτωση συνδέσεων χαλκοσωλήνων με χαλύβδινους σωλήνες ή χαλύβδινα στοιχεία (π.χ. δοχεία αποθήκευσης θερμού ύδατος), αυτές θα γίνονται με τη χρήση κατάλληλων ορειχάλκινων εξαρτημάτων ή διηλεκτρικών συνδέσμων, για την αποφυγή του φαινομένου της γαλβανικής διάβρωσης των χαλύβδινων σωλήνων. Οι ενώσεις αυτές θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.

- Για να διευκολύνονται οι εργασίες συντήρησης και επισκευής, θα εξασφαλίζεται, όπου αυτό είναι δυνατόν, η επισκεψιμότητα των σωληνώσεων.

- Οι σωληνώσεις θα εξασφαλίζονται έναντι της μόνιμης υγρασίας (εντός δαπέδων, υπογείων, σε τοίχους και δάπεδα μπάνιων κ.λπ.). Η χρησιμοποίηση επενδεδυμένων χαλκοσωλήνων δίνει λύση στο πρόβλημα της μόνιμης υγρασίας καθώς και σ' αυτό της εγκατάστασης μέσα στο έδαφος.

- Οι σωληνώσεις που τοποθετούνται σε εξωτερικούς χώρους θα προστατεύονται από τον παγετό με κατάλληλη μόνωση και θα διαθέτουν διάταξη (κρουνό) εκκένωσης.

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με χαλκοσωλήνες

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι διαβρώσεων και φθορών.

5.2 Μέθοδος κατασκευής - Γενικά

Η κατασκευή των δικτύων θα γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου των σωλήνων (δεν προβλέπονται εσωτερικές συστολές, που μειώνουν την ονομαστική διατομή της σωλήνωσης).

- Οι σωληνώσεις μπορούν κατά περίπτωση να εγκαθίστανται:
  - ακάλυπτες σε απόσταση από τοίχο,
  - σε κατακόρυφα φρεάτια και οριζόντια κανάλια,
  - κάτω από το επίχρισμα.
- Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους, εκτός ειδικών περιπτώσεων όπου λαμβάνονται ειδικά μέτρα διαχωρισμού μεταξύ των σωληνώσεων και των λοιπών εγκαταστάσεων και με την σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντος Μηχανικού.

Για τα αέρια καύσιμα οι ελάχιστες αποστάσεις καθορίζονται στους αντίστοιχους Τεχνικούς Κανονισμούς.

- Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν, για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα θα είναι σταθερά, αποκλειομένης της χρήσης χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη κατάλληλων μέσων.

- Στις περιπτώσεις που θα γίνει κάλυψη των σωλήνων στους τοίχους, οι σωλήνες θα είναι προστατευμένοι έναντι διάβρωσης. Σ' αυτές τις περιπτώσεις συνιστάται η χρήση επενδυμένων χαλκοσωλήνων.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα εξαρτήματα θα γίνονται με:

  - τριχοειδή κόλληση, σκληρή ή μαλακή κατά περίπτωση,

  - μηχανική σύσφιξη,

  - συγκόλληση,

  - με κατάλληλο αντίστοιχο εξάρτημα, ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη στεγανότητα.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τις συσκευές ή τα όργανα θα γίνονται με χρήση συνδέσμων λυόμενων με εργαλείο ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη στεγανότητα.

- Σε περίπτωση που θα γίνει κοπή του σωλήνα, επιβάλλεται μετά την κοπή και πριν την σύνδεση των χαλκοσωλήνων να γίνεται η διόρθωση της διατομής των άκρων.

5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Γενικά δεν συνιστάται η τοποθέτηση γυμνών χαλκοσωλήνων εντός των επιχρισμάτων ή των λοιπών οικοδομικών στοιχείων. Όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σωληνώσεις κάτω από επιχρίσματα ή χωνευτές μέσα σε οικοδομικά υλικά, τότε συνιστάται η χρησιμοποίηση επενδυμένων χαλκοσωλήνων. Η χωνευτή τοποθέτηση σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να γίνει μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντος Μηχανικού.

Επίσης, δεν συνιστάται η χρησιμοποίηση γυμνών χαλκοσωλήνων εντός του εδάφους π.χ. σε κήπους, χώρους προστασίας, γιατί η ύπαρξη λιπασμάτων, τέφρας, νιτρικών κ.α. είναι δυνατόν να προσβάλουν τους γυμνούς χαλκοσωλήνες. Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιούνται επενδεδυμένοι χαλκοσωλήνες.

Για τα αέρια καύσιμα, από τους αντίστοιχους Τεχνικούς Κανονισμούς απαγορεύεται η τοποθέτηση των σωλήνων μέσα σε πλάκες από σκυρόδεμα ή στο πάτωμα.

Σε περιπτώσεις χωνευτής τοποθέτησης γυμνών χαλκοσωλήνων θα γίνονται τα εξής:

- Όλοι οι χωνευτοί σωλήνες θα είναι καλυμμένοι καθ' όλο το μήκος τους με πλαστικούς σωλήνες ή πλαστική επένδυση ή άλλη κατάλληλη αντιδιαβρωτική πυροπροστασία (π.χ. ασφαλτόπανα).

- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και της τοιχοποιίας. Απαγορεύεται η διάνοιξη οπών ή φωλεών σε οποιοδήποτε στοιχείο του φέροντος οργανισμού του κτηρίου (δοκοί, τοιχία, υποστυλώματα κ.λπ.), χωρίς την προηγούμενη σύμφωνη γνώμη του Μελετητή του έργου και αφού εφαρμοσθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ενίσχυσης που θα υποδειχθούν από αυτόν.

- Οι χωνευτοί σωλήνες θα τοποθετούνται προ του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 10 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή "οδηγών" από λίγο επίχρισμα.

© ΕΛΟΤ

- Για τα αέρια καύσιμα στους αντίστοιχους Τεχνικούς Κανονισμούς καθορίζεται τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 15 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου, ώστε οι σωλήνες να θεωρηθούν πυροπροστατευμένοι.

- Σε περιπτώσεις που το ρέον υγρό εντός της σωλήνωσης μεταφέρει θερμότητα (π.χ. σωληνώσεις θέρμανσης, θερμού νερού χρήσης), τότε το δίκτυο θα θερμομονώνεται. Η θερμομόνωση δεν αντικαθιστά την αντιδιαβρωτική προστασία.

5.4 Χιτώνια διελεύσεων σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων

Για την διέλευση της σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων θα προβλέπονται χιτώνια με εσωτερική διάμετρο μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης περίπου κατά 5 mm.

- Τα χιτώνια θα είναι από υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση (π.χ χαλκοσωλήνα ή PVC ή πολυαιθυλένιο). Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου σωλήνες ανεβαίνουν διαμέσου δαπέδων σε μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό, όπως π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου ως παρέμβυσμα. Χιτώνια, τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.

- Όπου τοποθετούνται χιτώνια διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρούται με σταθερό άκαυστο υλικό.

- Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοαξονικά με τους σωλήνες.

- Όπου σωλήνες περνούν διαμέσου φερόντων υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να προκαλέσουν είσοδο υπογείων υδάτων στο κτήριο, θα τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτή την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πληρούται με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να προκύψει μία υδατοστεγής σύνδεση.

- Όλα τα χιτώνια που απαιτείται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τμήματα του σκελετού από σκυρόδεμα, θα τοποθετούνται πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος, και θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή (ακινητοποίηση) των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

- Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, τότε αν κριθεί αναγκαίο λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης, η μόνωση θα προστατεύεται στην επιφάνεια διέλευσης από το προστατευτικό χιτώνιο (π.χ. με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης).

5.5 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων θα στερεώνονται πάνω σε τοίχους ή σχάρες ή θα αναρτώνται από οροφές με κατάλληλα στηρίγματα, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα, θα είναι (από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση) από χάλυβα και θα έχουν αντισκωριακή προστασία κατά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 ή γαλβανισμένα κατά τα πρότυπα που αναφέρονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03.

- Για τους αγωγούς αέριων καυσίμων οι Τεχνικοί Κανονισμοί απαιτούν τα υλικά των στηριγμάτων να είναι και άκαυστα.

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με στηρίγματα αγκυρωμένα σε οικοδομικά στοιχεία. Αν απαιτείται λόγω θερμικών διαστολών (σωληνώσεις θέρμανσης, θερμού νερού χρήσης), η σωλήνωση θα διαμορφώνεται και θα στερεώνεται έτσι ώστε να παραλαμβάνονται οι συστολοδιαστολές.

5.6 Απόσταση στηριγμάτων

Ο παρακάτω Πίνακας 4 εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου απαιτείται η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ., που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Πίνακας 4 – Αποστάσεις στηριγμάτων

Διάμετρος Σωλήνας *(mm)*	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Οριζόντιες Σωληνώσεις *(m)*	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Κατακόρυφες Σωληνώσεις *(m)*
Φ 10	1,0	1,0
Φ 12	1,0	1,0
Φ 15	1,2	1,8
Φ 22	1,8	2,4
Φ 28	1,8	2,4
Φ 35	2,4	3,0
Φ 42	2,4	3,0
Φ 54	2,7	3,0
Φ 67	3,0	3,6
Φ 76,1	3,0	3,6
Φ 108*(& άνω)*	3,0	3,6

Για τα αέρια καύσιμα στους αντίστοιχους Τεχνικούς Κανονισμούς καθορίζονται μέγιστες αποστάσεις στηρίξεων για οριζόντιες σωληνώσεις, σύμφωνα με τον Πίνακα 5.

Πίνακας 5 – Αποστάσεις στερέωσης οριζόντιων χαλκοσωλήνων για αέρια καύσιμα

Εξωτερική Διάμετρος d_a	Απόσταση Στερέωσης	Εξωτερική Διάμετρος d_a	Απόσταση Στερέωσης	Εξωτερική Διάμετρος d_a	Απόσταση Στερέωσης
mm	*m*	*mm*	*m*	*mm*	*m*
12	1,25	35	2,75	88,9	4,75
15	1,25	42	3,00	108	5,00
18	1,50	54	3,50	133	5,00
22	2,00	64	4,00	159	5,00
28	2,25	76,1	4,25		

© ΕΛΟΤ

6 Έλεγχοι - Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας σωλήνωσης - Θέση σε λειτουργία του δικτύου

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, οι σωληνώσεις, αφού καθαρισθούν πλήρως ώστε να απομακρυνθούν ξένα σώματα και υπολείμματα από την κατασκευή (π.χ. γρέζια, άμμο, υλικά συσκευασίας κ.α.), υφίστανται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας πριν τεθούν σε λειτουργία.

Ο καθαρισμός των σωληνώσεων που μεταφέρουν νερό γίνεται με ξέπλυμα. Το ξέπλυμα θα συνεχίζεται μέχρι το νερό να βγαίνει τελείως καθαρό.

Ο καθαρισμός των σωληνώσεων που μεταφέρουν αέρια μπορεί να γίνεται μηχανικά (με βούρτσες), με αναρρόφηση (ηλεκτρική σκούπα) ή με εμφύσηση αέρα ή αδρανούς αερίου (π.χ. άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα). Απαγορεύεται η χρήση οξυγόνου στον καθαρισμό σωληνώσεων αερίων καυσίμων.

Η εγκατάσταση θα δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά πριν την κάλυψη των σωληνώσεων.

Οι δοκιμές αντοχής και στεγανότητας των δικτύων φυσικού αερίου και υγραερίου καθορίζονται στους αντίστοιχους τεχνικούς κανονισμούς.

Οι σωληνώσεις ιατρικών αερίων υφίστανται δοκιμή αντοχής με νερό και δοκιμή στεγανότητας με αέρα ή αδρανές αέριο. Αν η πίεση λειτουργίας είναι χαμηλή, μέχρι 2 bar, μπορεί να γίνει συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και στεγανότητας με αέρα ή αδρανές αέριο.

Η δοκιμή αντοχής γίνεται με πίεση δοκιμής 1,5 φορές την πίεση λειτουργίας και η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 15 λεπτά.

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται με πίεση δοκιμής 1,1 φορές την πίεση λειτουργίας. Η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 2 ώρες, αφού επέλθει εξισορρόπηση της θερμοκρασίας του αερίου (περίπου 2 ώρες).

Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.

Οι σωληνώσεις υγρών μπορούν να υποστούν συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και στεγανότητας με νερό.

Η δοκιμή θα γίνεται στο δίκτυο κρύου νερού με πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας για 10 λεπτά τουλάχιστον. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.

Η δοκιμή θα γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνούς εκροής και ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής, πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός, που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν θα πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση πίεσης.

Τυχόν διαρροές θα αποκαθίστανται και θα επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

Εφιστάται η προσοχή, να μην καλυφθεί κανένα τμήμα της σωλήνωσης (εντός ψευδοροφών, εντός δαπέδων, υπόγεια δίκτυα κ.λπ.), πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του δικτύου.

Η θέση σε λειτουργία των δικτύων φυσικού αερίου και υγραερίου καθορίζεται στους αντίστοιχους τεχνικούς κανονισμούς.

Για τα δίκτυα ύδρευσης, εάν το χρονικό διάστημα μεταξύ αποπεράτωσης και λειτουργίας είναι μεγάλο, συνιστάται μετά το ξέπλυμα και την δοκιμή πίεσης το δίκτυο να εκκενώνεται πλήρως και να ταπώνεται. Εναλλακτικά, εάν διατηρηθεί το δίκτυο γεμάτο με νερό, αυτό θα ανανεώνεται στις σωληνώσεις με φρέσκο ανοίγοντας τουλάχιστον δύο φορές τον μήνα τον κρουνό εκκένωσης καθώς σε ένα νέο δίκτυο χαλκοσωλήνων, τους πρώτους μήνες λειτουργίας του, με τη ροή του νερού, σχηματίζεται μια λεπτή επιφανειακή επίστρωση από οξείδιο του χαλκού, η οποία και προστατεύει το χαλκοσωλήνα από διάβρωση.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών) και την αντιδιαβρωτική προστασία και θερμομόνωση, αν προβλέπονται. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα σημεία στήριξης, στην αντιδιαβρωτική προστασία και την θερμομόνωση.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διαβρώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.

  Εάν διαπιστωθούν, θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

- Χρήση γύψου για την στερέωση του δικτύου.

  Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του αντίστοιχου σωλήνα. Θα τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και θα ακολουθεί νέα πάκτωση με τα κατάλληλα (τσιμεντοειδή) υλικά.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

  Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χρήση συσκευών κόλλησης.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

© ΕΛΟΤ

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/ σύνδεσης των κιβωτίων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear– Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τρέχον μέτρο μήκους (m) των σωληνώσεων που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες. Δεν περιλαμβάνονται τα όργανα διακοπής και μέτρησης.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΦΕΚ 963 Β'/15-7-2003	*Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar.*
ΦΕΚ 1257 Β'/3-9-2003	*Τεχνικός κανονισμός εγκαταστάσεων υγραερίου στα κτήρια (πλην βιομηχανιών- βιοτεχνιών).*
Π.Δ.38/1991	*Θερμοϋδραυλικές κ.λπ. εγκαταστάσεις κτηρίων. Άδειες επαγγέλματος.*
Π.Δ.55/2000	*Τροποποίηση Π.Δ.38/1991 (Θερμοϋδραυλικές κ.λπ. εγκαταστάσεις κτηρίων. Άδειες επαγγέλματος).*
ΤΟΤΕΕ 2491	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Διανομή κρύου-ζεστού νερού.*
ΤΟΤΕΕ 2412	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις.*
ΤΟΤΕΕ 2421 - Μέρος 1	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων.*
ΤΟΤΕΕ 2421 - Μέρος 2	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων.*
ΤΟΤΕΕ 2423	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Κλιματισμός κτηριακών χώρων.*
ΤΟΤΕΕ 2451	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Μόνιμα Πυροσβεστικά συστήματα με νερό.*
ΤΟΤΕΕ 2491	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Αποθήκευση και διανομή αερίων για ιατρική χρήση.*
ΦΕΚ 963/Β/15-07-2003	*Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	*Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03	*Εσχάρες και σκάλες καλωδίων.*

———————

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Building piping systems under pressure with polyethylene tubes

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01 **« Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με σωλήνες πολυπροπυλενίου 6

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα 6

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό 7

4.3 Γενικές απαιτήσεις 7

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με σωλήνες πολυπροπυλενίου 7

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών 7

5.2 Μέθοδος κατασκευής – Γενικά 8

5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων 8

5.4 Σύνδεση με θερμική αυτοσυγκόλληση 9

5.5 Χιτώνια διελεύσεων σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων 9

5.6 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων 10

5.7 Απόσταση στηριγμάτων 10

5.8 Παραλαβή θερμικών γραμμικών διαστολών του δικτύου 11

5.9 Αποσύνδεση σωληνώσεων 12

6 Έλεγχοι – Δοκιμές 12

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης 12

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης 13

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια 13

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 13

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 13

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 14

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας 14

Βιβλιογραφία 15

ΕΛΟΤ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διαμόρφωση υδραυλικών δικτύων με πλαστικούς σωλήνες από πολυπροπυλένιο (PP-H, PP-B και PP-R). Έχουν εφαρμογή σε δίκτυα με περιορισμένες απαιτήσεις πιέσεων, μηχανικής αντοχής, αντοχής έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας, αλλά υψηλές απαιτήσεις αντοχής σε χημικώς διαβρωτικό περιβάλλον.

Συνήθεις εφαρμογές:

- δίκτυα ύδρευσης,
- δίκτυα θέρμανσης,
- δίκτυα αποχέτευσης.
- δίκτυα νερού οικιακής χρήσης με την προϋπόθεση ότι το υλικό διαθέτει σχετική πιστοποίηση καταλληλότητας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1451.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Polypropylene (PP) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτηριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.
ΕΛΟΤ ENV 1451.02	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Polypropylene (PP) - Part 2: Guidance for the assessment of conformity - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτηριακή αποχέτευση (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 2: Οδηγός αξιολόγησης της συμμόρφωσης.
ΕΛΟΤ EN ISO 12162	Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications - Classification and designation - Overall service (design) coefficient - Θερμοπλαστικά υλικά για σωλήνες και εξαρτήματα σε εφαρμογές υπό πίεση - Ταξινόμηση και χαρακτηρισμός - Ολικός συντελεστής λειτουργίας (σχεδιασμού).

ΕΛΟΤ EN 13501.01	Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests - Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με σωλήνες πολυπροπυλενίου

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα

Οι σωληνώσεις με ευθύγραμμους σωλήνες από ενισχυμένο πολυπροπυλένιο θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τους σωλήνες από πολυπροπυλένιο και τα λοιπά εξαρτήματα, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποιητικών παραπομπών).
- Πρωτόκολλα παραλαβής σωλήνων και εξαρτημάτων από πολυπροπυλένιο.
- Πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών πίεσεως.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

Οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματα θα φέρουν περιμετρική ταινία, στην οποία, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1451.01, θα αναγράφονται τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Αριθμός Ευρωπαϊκού Προτύπου (ΕΛΟΤ ΕΝ 1451.01).
- Υλικό (PP).

© ΕΛΟΤ

- Ονομαστική διάμετρος.
- Ονομαστική γωνία εξαρτήματος.
- Σειρά.
- Δείκτης τήξης.
- Εργοστάσιο παραγωγής.
- Ημερομηνία παραγωγής.
- Κατηγορία καύσης (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501.01).

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Υδραυλικού, αποδεικνυόμενη από Πιστοποιούμενη Εμπειρία ή Πτυχίο Κατάρτισης.

4.3 Γενικές απαιτήσεις

Οι σωληνώσεις, αναλόγως της εγκατάστασης (ύδρευσης ή θέρμανσης), θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ 2411 και ΤΟΤΕΕ 2421-Μέρος 1). Επιπλέον, θα τηρούνται και τα εξής:

- Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα, τις οροφές ή και τοίχους θα γίνεται με προστατευτικά χιτώνια, ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.

- Οι ενώσεις πλαστικών σωλήνων με χαλκοσωλήνες ή με χαλύβδινους σωλήνες ή στοιχεία (π.χ. δοχεία αποθήκευσης θερμού ύδατος, θερμαντικά σώματα) θα γίνονται μέσω κατάλληλων συνδέσμων και θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.

- Για να διευκολύνονται οι εργασίες συντήρησης και επισκευής θα εξασφαλίζεται, όπου αυτό είναι δυνατό, η επισκεψιμότητα των σωληνώσεων.

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με σωλήνες πολυπροπυλενίου

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα αποθηκεύονται, σύμφωνα με τους κανόνες του κατασκευαστή, ώστε να διατηρούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και να προστατεύονται από κακώσεις.

Κατά την μεταφορά τους θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα, ώστε τα ρολά που μεταφέρονται όρθια, να προστατεύονται από χτυπήματα. Όταν μεταφέρονται ευθέα μήκη θα πρέπει η κάτω στρώση να εφάπτεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια. Αν σχηματίζονται κυψέλες με ξύλινα δοκάρια, θα πρέπει αυτές να έχουν μέγιστο ύψος στοιβάγματος 1,5 m και μέγιστο πλάτος 2 m. Στην περίπτωση που οι σωλήνες είναι διαφορετικών

διαμέτρων και τύπων, τότε οι πλέον ενισχυμένοι θα τοποθετούνται στο κάτω μέρος, προς αποφυγή παραμόρφωσης των διαμέτρων τους.

Κατά την φορτοεκφόρτωσή τους οι σωλήνες δεν θα ρίχνονται ή σέρνονται σε ανώμαλες επιφάνειες. Αν χρησιμοποιούνται συρματόσχοινα ή αλυσίδες, θα προστατεύονται οι σωλήνες από πιθανά γδαρσίματα.

Ο χώρος αποθήκευσης των υλικών θα πρέπει να τα προστατεύει από την ηλιακή ακτινοβολία και τις υψηλές θερμοκρασίες. Η παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση μπορεί να προκαλέσει πλάτυνση της διαμέτρου και στρέβλωση ή λύγισμα του σωλήνα.

5.2 Μέθοδος κατασκευής – Γενικά

Η κατασκευή των σωληνώσεων θα γίνεται με τέτοιον τρόπο, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου (δεν προβλέπονται εσωτερικές συστολές που μειώνουν την ονομαστική διατομή της σωλήνωσης).

Επίσης, κύριο χαρακτηριστικό της τοποθέτησης και στήριξης των σωληνώσεων είναι η πρόβλεψη ώστε οι συνδέσεις να γίνονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγονται οι καταπονήσεις λόγω διαστολών.

- Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους, εκτός ειδικών περιπτώσεων, όπου λαμβάνονται ειδικά μέτρα διαχωρισμού μεταξύ των σωληνώσεων και των λοιπών εγκαταστάσεων, με την σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού.
- Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν. Τα πώματα θα είναι σταθερά, αποκλειόμενης της χρήσης χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη κατάλληλων μέσων.
- Η διαμόρφωση της σωλήνωσης θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με την χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ημιγωνίες, ταυ κ.λπ.) με θερμική αυτοσυγκόλληση. Απαγορεύεται η δημιουργία καμπυλών (εν θερμώ ή εν ψυχρώ).
- Για την επίτευξη ομοιογένειας και ασφάλειας στις συγκολλήσεις, δεν επιτρέπεται η θερμική αυτοσυγκόλληση σωλήνων ή εξαρτημάτων διαφορετικών υλικών, ή του ιδίου υλικού από διαφορετικό κατασκευαστικό οίκο.
- Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 5 ^{o}C, θα αποφεύγονται απότομα χτυπήματα στους σωλήνες για την αποφυγή μόνιμων βλαβών, ρηγματώσεων, στρεβλώσεων κ.λπ.
- Στις κοχλιωτές συνδέσεις πλαστικών με ορειχάλκινα εξαρτήματα, θα αποφεύγεται η υπερβολική χρήση ταινίας Teflon (αποκλειόμενης της χρήσης κάνναβης), αφού τα σπειρώματα εξασφαλίζουν στεγανότητα με την κωνική μορφή τους.

5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Γενικά, δεν προβλέπεται η τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων εντός των επιχρισμάτων ή των λοιπών οικοδομικών στοιχείων. Η χωνευτή τοποθέτηση μπορεί να γίνει μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού. Σε αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να γίνονται τα εξής:

- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια (με παλινδρομικό, ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα εργαλείο χειρός και σε ελάχιστες περιπτώσεις με καλέμι και σφυρί), ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και της τοιχοποιίας. Απαγορεύεται η διάνοιξη οπών ή φωλεών σε οποιοδήποτε στοιχείο του φέροντος οργανισμού του κτηρίου (δοκοί, τοιχία, υποστυλώματα κ.λπ.), χωρίς την προηγούμενη σύμφωνη γνώμη του Στατικού μελετητή του έργου και αφού εφαρμοσθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ενίσχυσης που θα υποδειχθούν από αυτόν.

- Οι χωνευτοί σωλήνες θα τοποθετούνται προ του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστο 10 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου. Αυτό επιτυγχάνεται σε νέα οικοδομή με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα.

© ΕΛΟΤ

- Σε περιπτώσεις που κατά την διάρκεια χρήσης του δικτύου προβλέπεται να εμφανιστεί διαφορά θερμοκρασίας του ρέοντος υγρού εντός της σωλήνωσης σε σχέση με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τότε το δίκτυο θα θερμομονώνεται.

5.4 Σύνδεση με θερμική αυτοσυγκόλληση

Η διαμόρφωση της σωλήνωσης θα γίνεται με θερμική αυτοσυγκόλληση, με την χρήση ειδικών συσκευών εγκεκριμένων από τον κατασκευαστή των σωληνώσεων και σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες του.

Τα προς συγκόλληση τμήματα σωλήνων κόβονται σε κάθετη ως προς τον άξονά του τομή και στην συνέχεια καθαρίζονται και στεγνώνονται επιμελώς.

Η θερμοκρασία της πλάκας, πάνω στην οποία είναι τοποθετημένες οι μήτρες, θα ελέγχεται από θερμοστάτη ακριβείας ώστε να διατηρείται στους 260 ^{o}C.

Η συγκόλληση των διαφόρων διατομών θα γίνεται με τοποθέτηση στην πλάκα της συσκευής, για κάθε διατομή σωλήνα του αντίστοιχου ζεύγους μητρών (αρσενικό-θηλυκό). Οι μήτρες θα φέρουν αντικολλητική επένδυση και θα διατηρούνται καθαρές και χωρίς χτυπήματα.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα ακόλουθα:

- Το κόψιμο των σωλήνων θα γίνεται με ειδικούς κόφτες, οι δε σωλήνες θα είναι στεγνοί και καθαροί στην περιοχή συγκόλλησης.

- Ο χρόνος παραμονής του σωλήνα μέσα στην μήτρα θα ακολουθεί τον πίνακα χρόνου-διατομής του κατασκευαστή.

- Το βάθος εισχώρησης του σωλήνα στην μήτρα θα είναι ανάλογο της διατομής σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ο έλεγχος ή η χρήση του δικτύου μπορεί να γίνει μετά από δύο (2) ώρες τουλάχιστον από την ώρα της συγκόλλησης

5.5 Χιτώνια διελεύσεων σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων

Για την διέλευση της σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων, θα προβλέπονται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης, περίπου κατά 5 mm.

- Τα χιτώνια θα είναι είτε από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα, είτε από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα, είτε από χαλκοσωλήνα, είτε από εγκεκριμένο πλαστικό υλικό. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου ανεβαίνουν σωλήνες διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό, π.χ. με σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου ως παρέμβυσμα. Χιτώνια τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.

- Όπου χιτώνια τοποθετούνται διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρούται με σταθερό άκαυστο υλικό.

- Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοαξονικά με τους σωλήνες.

- Όπου περνούν σωλήνες διαμέσου φερόντων υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να προκαλέσουν την είσοδο υπογείων υδάτων στο κτήριο, θα τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή με υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτή την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πληρωθεί με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να προκύψει μία υδατοστεγής σύνδεση.

- Όλα τα χιτώνια που απαιτούνται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τμήματα του σκελετού από σκυρόδεμα, θα τοποθετούνται πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος και θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή (ακινητοποίηση) των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

- Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, τότε αν κριθεί αναγκαίο λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης, η μόνωση θα προστατεύεται στην επιφάνεια διέλευσης από το προστατευτικό χιτώνιο με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους έως 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης.

5.6 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν με πλαστικούς σωλήνες πάνω σε ειδικά διμερή στηρίγματα ή σκάλες, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα, θα είναι από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση.

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε ειδικές μεταλλικές ράγες ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια στηριγμάτων από χάλυβα, γαλβανισμένων.

- Η αγκύρωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά μεταλλικά βύσματα και κοχλίες. Στην περίπτωση αναρτήσεως θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικές ράβδοι (ντίζες) ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένες, διατομής 6, 8, 10 ή 12 mm, ανάλογα με το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

- Στις αλλαγές διεύθυνσης θα αφήνονται τα απαραίτητα περιθώρια για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.

5.7 Απόσταση στηριγμάτων

Ο παρακάτω Πίνακας 1 θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου απαιτείται η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1

Διάμετρος Σωλήνος	Διαφορά θερμοκρασίας κατά την λειτουργία δικτύου						
	0°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C
Φ 20	1,20 m	0,90 m	0,90 m	0,85 m	0,85 m	0,80 m	0,70 m
Φ 25	1,40 m	1,05 m	1,05 m	0,85 m	0,85 m	0,80 m	0,70 m
Φ 32	1,60 m	1,20 m	1,20 m	1,10 m	1,10 m	1,05 m	0,95 m
Φ 40	1,80 m	1,35 m	1,35 m	1,25 m	1,25 m	1,20 m	1,10 m
Φ 50	2,05 m	1,55 m	1,55 m	1,45 m	1,45 m	1,35 m	1,30 m
Φ 63	2,30 m	1,75 m	1,75 m	1,65 m	1,65 m	1,55 m	1,45 m
Φ 75	2,45 m	1,85 m	1,85 m	1,75 m	1,75 m	1,65 m	1,55 m
Φ 90	2,60 m	1,95 m	1,95 m	1,85 m	1,75 m	1,75 m	1,65 m
Φ 110	2,90 m	2,15 m	2,10 m	2,00 m	1,90 m	1,80 m	1,70 m
Φ 125	3,20 m	2,40 m	2,25 m	2,15 m	1,95 m	1,85 m	1,75 m

5.8 Παραλαβή θερμικών γραμμικών διαστολών του δικτύου

Οι σωληνώσεις των δικτύων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες θα πρέπει να κατασκευάζονται με ιδιαίτερη προσοχή ως προς το θέμα της παραλαβής των θερμικών διαστολών από την γραμμική επιμήκυνση των δικτύων.

Η μεταβολή του μήκους με τις αλλαγές της θερμοκρασίας ανάλογα με τον συντελεστή γραμμικής διαστολής του υλικού του σωλήνα προκύπτει από τη σχέση:

$$\Delta l = \alpha \times L \times (t_T - t_A)$$

όπου:

Δl : Η γραμμική επιμήκυνση της σωλήνωσης (m).

α : Ο συντελεστής θερμικής γραμμικής διαστολής (ανάλογα με το υλικό, βλέπε ΤΟΤΕΕ 2421/86 (μέρος 1, Πίνακας 2-26, σελ. 61). Είναι στοιχείο που συνήθως δίδεται από τον κατασκευαστικό οίκο, για κάθε επιμέρους προϊόν.

L : Το αρχικό μήκος της σωλήνωσης (m).

t_T : Η τελική (max) θερμοκρασία (θερμοκρασία λειτουργίας) του δικτύου (°C).

t_A : Η αρχική (min) θερμοκρασία (θερμοκρασία περιβάλλοντος) του δικτύου (°C)

5.9 Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να γίνεται εύκολα η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή, χωρίς χρήση εργαλείων κοπής. Για τον σκοπό αυτό σε όλα τα σημεία όπου θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται ρακόρ, φλάντζες ή διμερείς σφικτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

6 Έλεγχοι – Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης οι σωληνώσεις, αφού καθαρισθούν πλήρως ώστε να απομακρυνθούν ξένα σώματα και υπολείμματα από την κατασκευή, υφίστανται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας πριν τεθούν σε λειτουργία.

Ο καθαρισμός των σωληνώσεων που μεταφέρουν νερό γίνεται με ξέπλυμα. Το ξέπλυμα θα συνεχίζεται μέχρι το νερό να βγαίνει τελείως καθαρό.

Η εγκατάσταση θα δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά, πριν την κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή του δικτύου μπορεί να γίνει δύο ώρες τουλάχιστον μετά από την πραγματοποίηση της συγκόλλησης.

Η δοκιμή αντοχής γίνεται με πίεση δοκιμής 1,5 φορές την πίεση λειτουργίας και η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 30 λεπτά.

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται με πίεση δοκιμής 1,1 φορές την πίεση λειτουργίας. Η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 2 ώρες.

Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.

Οι σωληνώσεις υγρών μπορούν να υποστούν συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και στεγανότητας με νερό.

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται στο δίκτυο κρύου νερού με πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας για 10 λεπτά τουλάχιστον. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.

Η δοκιμή θα γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνούς εκροής και ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής, πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός, που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν θα πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση πίεσης.

Τυχόν διαρροές θα αποκαθίστανται και θα επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

© ΕΛΟΤ

Εφίσταται η προσοχή, να μην καλυφθεί κανένα τμήμα της σωλήνωσης (εντός ψευδοροφών, εντός δαπέδων, υπόγεια δίκτυα κ.λπ.), πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του δικτύου.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών) και την αντιδιαβρωτική προστασία των στηριγμάτων.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.
- Εάν διαπιστωθούν, θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- Χρήση γύψου για την στερέωση του δικτύου.
- Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του αντίστοιχου σωλήνα. Θα τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και θα ακολουθεί νέα πάκτωση με κατάλληλα τσιμεντοειδή υλικά.
- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.
- Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.
- Μη σωστή τοποθέτηση των στηριγμάτων της σωλήνωσης για την παραλαβή των συστολοδιαστολών του δικτύου.
- Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αφαίρεσης των στηριγμάτων και επανατοποθέτησής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).

- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χειρισμός συσκευής συγκόλλησης.
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/ σύνδεσης των κιβωτίων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τρέχον μέτρο μήκους (m) των σωληνώσεων που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου. Δεν περιλαμβάνονται τα όργανα διακοπής και μέτρησης.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΤΟΤΕΕ 2411 *Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Διανομή κρύου – ζεστού νερού.*

ΤΟΤΕΕ 2412 *Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις.*

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Building piping systems under pressure with flexible, reinforced plastic tubes

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02 «**Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **6**

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες **6**

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα **6**

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό **7**

4.3 Γενικές απαιτήσεις **7**

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες **7**

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών **7**

5.2 Μέθοδος κατασκευής – Γενικά **8**

5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων **8**

5.4 Θερμική αυτογενής συγκόλληση **8**

5.5 Σύνδεση με σύσφιξη των εξαρτημάτων **9**

5.6 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων **9**

5.7 Παραλαβή θερμικών γραμμικών διαστολών του δικτύου **9**

5.8 Αποσύνδεση σωληνώσεων **10**

6 Έλεγχοι – Δοκιμές **10**

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης - Λειτουργία **10**

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης **11**

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια **11**

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος **11**

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών **11**

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας **12**

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας **12**

Βιβλιογραφία **13**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝΑΙ

© ΕΛΟΤ

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διαμόρφωση υδραυλικών δικτύων (ανοικτού ή κλειστού κυκλώματος) με εύκαμπτους ενισχυμένους σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE-VPE-XPE) ή πολυβουτένιο (PB).

Οι σωληνώσεις εύκαμπτων ενισχυμένων πλαστικών σωλήνων έχουν εφαρμογή σε δίκτυα με περιορισμένες απαιτήσεις μηχανικής αντοχής, πιέσεων, αντοχής έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας, αλλά υψηλές απαιτήσεις αντοχής σε χημικώς διαβρωτικό περιβάλλον.

Συνήθεις εφαρμογές:

- δίκτυα ύδρευσης,
- δίκτυα θέρμανσης,
- δίκτυα νερού οικιακής χρήσης με την προϋπόθεση ότι το υλικό διαθέτει σχετική πιστοποίηση καταλληλότητας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 12201.01	Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Γενικά.
ΕΛΟΤ EN 12201.02	Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 2: Σωλήνες.
ΕΛΟΤ EN 12201.03	Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 3: Εξαρτήματα.
ΕΛΟΤ EN 12201.04	Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 4: Βαλβίδες.

ΕΛΟΤ EN 12201.05	Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the system – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 5: Καταλληλότητα για χρήση του συστήματος.
ΕΛΟΤ ENV 12108	Plastics piping systems - Guidance for the installation inside buildings of pressure piping systems for hot and cold water intended for human consumption – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Οδηγός για την εγκατάσταση εντός κτηρίων συστημάτων σωληνώσεων πίεσης για θερμό και κρύο νερό που προορίζεται για κατανάλωση από άνθρωπο.
ΕΛΟΤ EN ISO 8795	Plastics piping systems for the transport of water intended for human consumption - Migration assessment - Determination of migration values of plastics pipes and fittings and their joints (ISO 8795:2001) -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για την μεταφορά νερού που προορίζεται για κατανάλωση από τον άνθρωπο - Αξιολόγηση της μετανάστευσης - Προσδιορισμός των τιμών μετανάστευσης πλαστικών σωληνώσεων και εξαρτημάτων και συνδέσμων τους.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection – Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα

Οι σωληνώσεις με εύκαμπτους, ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

© ΕΛΟΤ

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τους εύκαμπτους, ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες από πολυαιθυλένιο και πολυβουτένιο και τα λοιπά εξαρτήματα, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποιητικών παραπομπών).

- Πρωτόκολλα παραλαβής σωλήνων και εξαρτημάτων από πολυπροπυλένιο.

- Πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών πιέσεως.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

Ειδικά για την περίπτωση δικτύων ύδρευσης, θα τηρούνται και οι προδιαγραφές των ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 8795 και ΕΛΟΤ ΕΝV 12108.

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Υδραυλικού, αποδεικνυόμενη από Πιστοποιούμενη Εμπειρία ή Πτυχίο Κατάρτισης.

4.3 Γενικές απαιτήσεις

Οι σωληνώσεις, αναλόγως της εγκατάστασης (ύδρευσης ή θέρμανσης), θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ 2411 και ΤΟΤΕΕ 2421-Μέρος 1). Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

- Οι εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες χρησιμοποιούνται κυρίως για μονοσωλήνιες εγκαταστάσεις ύδρευσης και κεντρικής θέρμανσης, τοποθετημένες εντός του δαπέδου. Στην περίπτωση αυτή οι σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου θα τοποθετούνται μέσα σε spiral μανδύα επίσης από πολυαιθυλένιο και θα στερεώνονται στο δάπεδο με πλαστικά στηρίγματα, ανά διαστήματα του ενός μέτρου, που θα καρφώνονται με ατσαλόκαρφα. Όλες οι χωνευτές σωληνώσεις θα τοποθετούνται σύμφωνα με την αντίστοιχη μελέτη.

- Δεν προβλέπονται εμφανείς σωληνώσεις από εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες.

- Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα ή τις οροφές θα γίνεται με προστατευτικά χιτώνια ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.

- Όλες οι σωληνώσεις θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους μόνο με εξαρτήματα (ρακόρ κ.λπ.), αποκλειομένης της χρήσης άμεσης συγκόλλησης των δύο τμημάτων του δικτύου.

- Οι ενώσεις πλαστικών σωλήνων με χαλκοσωλήνες ή με χαλύβδινους σωλήνες ή στοιχεία (π.χ. δοχεία αποθήκευσης θερμού ύδατος, θερμαντικά σώματα) θα γίνονται μέσω κατάλληλων συνδέσμων, οι οποίοι θα είναι της έγκρισης της Επίβλεψης, και θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα αποθηκεύονται σύμφωνα με τους κανόνες του κατασκευαστή, ώστε να διατηρούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και να προστατεύονται από κακώσεις.

Οι εύκαμπτοι σωλήνες διατίθενται σε ρολά. Κατά την μεταφορά τους θα λαμβάνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε τα ρολά που μεταφέρονται όρθια να προστατεύονται από χτυπήματα.

Κατά την φορτοεκφόρτωσή τους οι σωλήνες δεν θα ρίχνονται ή ανατρέπονται από το μέσο μεταφοράς τους.

Ο χώρος αποθήκευσής τους θα πρέπει να τα προστατεύει από την ηλιακή ακτινοβολία και τις υψηλές θερμοκρασίες. Η παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση της διαμέτρου τους.

5.2 Μέθοδος κατασκευής – Γενικά

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην ελαττωθεί καθ' οιονδήποτε τρόπο η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα (δεν προβλέπονται εσωτερικές συστολές που μειώνουν την ονομαστική διατομή της σωλήνωσης).

Επίσης, κύριο χαρακτηριστικό της τοποθέτησης και στήριξης των σωληνώσεων είναι η πρόβλεψη ώστε οι συνδέσεις να γίνονται με κατάλληλο τρόπο για να αποφεύγονται οι καταπονήσεις λόγω διαστολών.

5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Η τοποθέτηση των εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων θα γίνεται εντός των οικοδομικών στοιχείων (τοιχοποιίες, δάπεδα) και θα στηρίζονται σε διαστήματα του ενός μέτρου. Τα στηρίγματα θα είναι μεταλλικά με πλαστική επένδυση και θα καρφώνονται στο κατακόρυφο στοιχείο ή δάπεδο με ατσαλόκαρφα.

Η τοποθέτηση του σωλήνα θα είναι οφιοειδής (όχι ευθύγραμμη) και σε περίπτωση αποστάσεων μεγαλυτέρων από 4 m τοποθετείται σε κατάλληλο σημείο (καμπύλη 90° ή διπλή καμπύλη S) κοχύλι από αφρώδες πλαστικό. Αν δεν υπάρχει καμπύλη θα δημιουργηθεί ειδικά για τον σκοπό αυτό. Το κοχύλι θα τοποθετηθεί σε όλο το μήκος της καμπύλης και έτσι θα επιτρέπει την ελεύθερη συστολοδιαστολή του σωλήνα στο σημείο εκείνο, μετά από την πλήρωση του δαπέδου με την τελική στρώση.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα σημεία που ο σωλήνας εξέρχεται από το δάπεδο, ώστε η έξοδος να είναι κατακόρυφη. Αναλυτικά, θα γίνονται τα εξής:

- Οι χωνευτοί σωλήνες θα τοποθετούνται προ του τελικού δαπέδου και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 30 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του δαπέδου.

- Θα εξασφαλίζεται η στερέωση και η προστασία της ενδοδαπέδιας σωλήνωσης, ώστε να μην τραυματιστεί κατά την διάρκεια των λοιπών εργασιών της οικοδομής, μέχρις ότου καλυφθούν από την τελική επίστρωση του δαπέδου.

- Θα πρέπει να βρίσκονται εντός πλαστικών σωλήνων που θα χρησιμεύουν ως οδηγοί για την πιθανή αντικατάσταση φθαρμένων ενδοδαπέδιων τμημάτων της σωλήνωσης.

Χωνευτή τοποθέτηση σε σκυρόδεμα, μπορεί να γίνει μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

5.4 Θερμική αυτογενής συγκόλληση

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου συγκολλούται αυτογενώς με δύο μεθόδους:

- Μετωπική συγκόλληση.

- Ηλεκτροσυγκόλληση.

© ΕΛΟΤ

5.5 Σύνδεση με σύσφιξη των εξαρτημάτων

Η διαμόρφωση της σωλήνωσης με σύσφιξη απαιτεί την χρήση ειδικών εξαρτημάτων ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη στεγανότητα.

5.6 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων

Για την διέλευση της σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων θα προβλέπονται χιτώνια με εσωτερική διάμετρο μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης περίπου κατά 5 mm.

- Τα χιτώνια θα είναι από υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση (π.χ. γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα, γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα, χαλκοσωλήνα, PVC). Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου σωλήνες ανεβαίνουν διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου, ως παρέμβυσμα. Χιτώνια τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.

- Όπου χιτώνια τοποθετούνται διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρούται με σταθερό άκαυστο υλικό.

- Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοαξονικά με τους σωλήνες.

- Όπου σωλήνες περνούν διαμέσου φερόντων υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να προκαλέσουν την είσοδο υπογείων υδάτων στο κτήριο, θα τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή με υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτή την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πληρώνεται με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να προκύψει μία υδατοστεγής σύνδεση.

- Όλα τα χιτώνια που απαιτούνται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τμήματα του σκελετού από σκυρόδεμα, θα τοποθετηθούν πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος και θα ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή (ακινητοποίηση) των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, τότε αν κριθεί αναγκαίο λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης, η μόνωση θα προστατεύεται στην επιφάνεια διέλευσης από το προστατευτικό χιτώνιο (π.χ. με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους έως 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης).

5.7 Παραλαβή θερμικών γραμμικών διαστολών του δικτύου

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων από εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες θα κατασκευάζονται με ιδιαίτερη προσοχή στο θέμα της παραλαβής των θερμικών διαστολών από την γραμμική επιμήκυνση των δικτύων.

Η μεταβολή του μήκους με τις αλλαγές της θερμοκρασίας, ανάλογα με τον συντελεστή γραμμικής διαστολής του υλικού του σωλήνα, προκύπτει από την σχέση:

$\Delta l = \alpha \times L \times (t_T - t_A)$

όπου:

Δl : Η γραμμική επιμήκυνση της σωλήνωσης (m).

α : Ο συντελεστής θερμικής γραμμικής διαστολής (ανάλογα με το υλικό, βλέπε ΤΟΤΕΕ 2421/86 (μέρος 1, Πίνακας 2-26, σελ. 61). Είναι στοιχείο που συνήθως δίδεται από τον κατασκευαστικό οίκο, για κάθε επιμέρους προϊόν.

L : Το αρχικό μήκος της σωλήνωσης (m).

t_T : Η τελική (max) θερμοκρασία (θερμοκρασία λειτουργίας) του δικτύου (^oC).

t_A : Η αρχική (min) θερμοκρασία (θερμοκρασία περιβάλλοντος) του δικτύου (^oC)

5.8 Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να γίνεται εύκολα η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή, χωρίς χρήση εργαλείων κοπής. Για τον σκοπό αυτό, σε όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο, θα προβλέπονται ρακόρ, φλάντζες ή διμερείς σφικτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

6 Έλεγχοι – Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης - Λειτουργία

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, οι σωληνώσεις, αφού καθαρισθούν πλήρως ώστε να απομακρυνθούν ξένα σώματα και υπολείμματα από την κατασκευή, υφίστανται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας πριν τεθούν σε λειτουργία.

Ο καθαρισμός των σωληνώσεων που μεταφέρουν νερό γίνεται με ξέπλυμα. Το ξέπλυμα θα συνεχίζεται μέχρι το νερό να βγαίνει τελείως καθαρό.

Η εγκατάσταση θα δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά, πριν την κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή του δικτύου μπορεί να γίνεται δύο ώρες τουλάχιστον μετά από την πραγματοποίηση της συγκόλλησης.

Η δοκιμή αντοχής γίνεται με πίεση δοκιμής 1,5 φορές την πίεση λειτουργίας και η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 30 λεπτά.

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται με πίεση δοκιμής 1,1 φορές την πίεση λειτουργίας. Η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 2 ώρες.

Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.

Οι σωληνώσεις υγρών μπορούν να υποστούν συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και στεγανότητας με νερό.

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται στο δίκτυο κρύου νερού με πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας για 10 λεπτά τουλάχιστον. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.

Η δοκιμή θα γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνούς εκροής και ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής, πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός, που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν θα πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση πίεσης.

© ΕΛΟΤ

Τυχόν διαρροές θα αποκαθίστανται και θα επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

Εφίσταται η προσοχή, να μην καλυφθεί κανένα τμήμα της σωλήνωσης (εντός ψευδοροφών, εντός δαπέδων, υπόγεια δίκτυα κ.λπ.), πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του δικτύου.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών) και την προστασία τους.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις ή στρεβλώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου. Εάν διαπιστωθούν, θα δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις. Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

- Μη σωστή τοποθέτηση των στηριγμάτων της σωλήνωσης για παραλαβή των συστολοδιαστολών του δικτύου. Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αποξήλωσης των στηριγμάτων και ανατοποθέτησής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χειρισμός συσκευής συγκόλλησης.
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/ σύνδεσης των κιβωτίων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τρέχον μέτρο μήκους (m) των σωληνώσεων που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες. Δεν περιλαμβάνονται τα όργανα διακοπής και μέτρησης.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΤΟΤΕΕ 2411	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Διανομή κρύου – ζεστού νερού.*
ΤΟΤΕΕ 2421 - Μέρος 1	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων.*

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Building piping systems under pressure with welded, galvanized steel tubes

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00 «**Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή6

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα....6

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό....6

4.3 Γενικές απαιτήσεις....6

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή....7

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών....7

5.2 Μέθοδος κατασκευής – Γενικά....7

5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων....9

5.4 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων....9

5.5 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων....10

5.6 Απόσταση στηριγμάτων....10

5.7 Αποσύνδεση σωληνώσεων....11

5.8 Βαφή στηριγμάτων - σωληνώσεων....11

6 Έλεγχοι – Δοκιμές....11

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης....11

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης....12

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....12

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 12

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....12

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....13

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας....13

Βιβλιογραφία....14

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διαμόρφωση δικτύων σωληνώσεων γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων με ραφή.

Συνήθεις εφαρμογές:

- Δίκτυα ύδρευσης.
- Δίκτυα αποχέτευσης συμπυκνωμάτων κλιματισμού.
- Δίκτυα πυρόσβεσης.
- Δίκτυα αερίων μη ιατρικής χρήσης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 266	Steel sockets screwed according to ELOT 267 – Χαλύβδινοι σύνδεσμοι (μούφες) κοχλιοτομημένοι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 267.
ΕΛΟΤ 267.01	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads-Part 1: Designation, dimensions and tolerances – Σπειρώματα σωλήνων για συνδέσεις με στεγανότητα στα σπειρώματα - Μέρος 1: Χαρακτηρισμός, διαστάσεις και ανοχές.
ΕΛΟΤ 267.02	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Part 2: Verification by means of limit gauges – Σπειρώματα σωλήνων για στεγανές υπό πίεση συνδέσεις – Μέρος 2: Έλεγχος με οριακούς ελεγκτήρες.
ΕΛΟΤ 268	Steel tubes suitable for screwing in accordance with the Hellenic Standard ELOT 267.01 - Heavy series – Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 267.1 - Σειρά βαρέος τύπου.
ΕΛΟΤ 496	Steel tubes – Wall thickness -- Χαλυβδοσωλήνες - Πάχη τοιχώματος.
ΕΛΟΤ 497	Steel tubes – Outside diameters -- Χαλυβδοσωλήνες - Εξωτερικές διάμετροι.
ΕΛΟΤ 567	Malleable cast iron fittings threaded to ELOT 267.1 - Εξαρτήματα από μαλακτό χυτοσίδηρο που έχουν κοχλιοτομηθεί σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 267.1 (σχέδιο γ).

ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα

Οι σωληνώσεις με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή, θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τους γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή και τα λοιπά εξαρτήματα, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποιητικών παραπομπών).
- Πρωτόκολλα παραλαβής σωλήνων και εξαρτημάτων.
- Πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών πιέσεως.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Υδραυλικού, αποδεικνυόμενη από Πιστοποιούμενη Εμπειρία ή Πτυχίο Κατάρτισης.

4.3 Γενικές απαιτήσεις

Οι σωληνώσεις, αναλόγως της εγκατάστασης (ύδρευσης, πυρόσβεσης, θέρμανσης ή κλιματισμού), θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ 2411/86, ΤΟΤΕΕ 2451/86, ΤΟΤΕΕ 2421-Μέρος 1/86, ΤΟΤΕΕ 2421-Μέρος 2/86, ΤΟΤΕΕ 2423/86). Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

© ΕΛΟΤ

- Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες με ραφή συνιστάται να χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων έως 2".

- Σε περίπτωση συνδέσεων γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων με χαλκοσωλήνες, αυτές θα γίνονται μέσω κατάλληλων ορειχάλκινων εξαρτημάτων ή διηλεκτρικών συνδέσμων, για την αποφυγή του φαινομένου της γαλβανικής διάβρωσης των χαλυβδοσωλήνων. Οι ενώσεις αυτές θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.

- Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία αεροθυλάκων. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού και με κατάλληλη σήμανση της όδευσης.

- Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα, τις οροφές ή και τοίχους, θα γίνεται μέσω προστατευτικών χιτωνίων, ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.

- Όλες οι σωληνώσεις θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους μόνο με εξαρτήματα (μούφες, γωνίες, ταυ κ.λπ.), αποκλειομένης της χρήσης συγκόλλησης. Σε περίπτωση που πρέπει να γίνει συγκόλληση γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων και εξαρτημάτων τους, τότε απαιτείται το εν θερμώ γαλβάνισμα των συγκολλημένων τμημάτων.

- Οι σωληνώσεις που τοποθετούνται σε εξωτερικούς χώρους θα προστατεύονται από τον παγετό με κατάλληλη μόνωση και θα διαθέτουν διάταξη (κρουνό) εκκένωσης.

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα εξασφαλίζει τα υλικά έναντι διαβρώσεων και φθορών.

5.2 Μέθοδος κατασκευής – Γενικά

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην ελαττωθεί καθ' οιονδήποτε τρόπο η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα (δεν προβλέπονται εσωτερικές συστολές που μειώνουν την ονομαστική διατομή της σωλήνωσης).

Επίσης, κύριο χαρακτηριστικό της τοποθέτησης και στήριξης των σωληνώσεων είναι η πρόβλεψη ώστε οι συνδέσεις να γίνονται με κατάλληλο τρόπο για να αποφεύγονται οι καταπονήσεις λόγω διαστολών.

- Ανάλογα με την πίεση λειτουργίας των δικτύων χρησιμοποιούνται:

  - Σωλήνες βαρέως τύπου για πιέσεις από 10 έως 16 Atm.

  - Σωλήνες βαρέως τύπου ή μεσαίου τύπου (όπως καθορίζεται στην Μελέτη), για πιέσεις από 6 έως 10 Atm.

  - Σωλήνες ελαφρού τύπου, για πιέσεις από 0 έως 6 Atm (εκτός από αέρια σύμφωνα με το ΦΕΚ 963 β/15-7-2003 “Εσωτερικές εγκαταστάσεις φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar“).

- Οι σωληνώσεις μπορούν κατά περίπτωση να εγκαθίστανται:

  - Ακάλυπτες σε απόσταση από τοίχο.

  - Σε κατακόρυφα φρεάτια (shafts) και οριζόντια κανάλια.

  - Κάτω από το επίχρισμα.

- Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε τέτοιες αποστάσεις μεταξύ τους και από τα οικοδομικά στοιχεία, που θα επιτρέπουν την αποσυναρμολόγησή τους. Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους και οπωσδήποτε θα βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές σωληνώσεις.

- Οι σωλήνες προ της τοποθέτησής τους θα καθαρίζονται με βούρτσα και θα τοποθετούνται με τρόπο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή τους, χωρίς να προκαλούνται βλάβες στα οικοδομικά στοιχεία, στις συνδέσεις τους ή στα στηρίγματα.

- Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν, για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα θα είναι σταθερά, αποκλειομένης της χρήσης χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη αποτελεσματικών μέσων.

- Στις περιπτώσεις που πιθανόν απαιτηθεί να γίνει στερέωση των σωλήνων στους τοίχους, αυτή θα γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου. Το κονίαμα που θα επικαλύπτει τους χωνευτούς σωλήνες δεν θα πρέπει να προσβάλλει τα μέταλλα.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα γαλβανισμένα εξαρτήματα θα είναι κοχλιωτές, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα. Μέσα στο πάχος των οροφών, τοίχων ή δαπέδων, απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τις συσκευές ή τα όργανα θα γίνονται με την χρήση λυόμενων συνδέσμων, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

- Δεν επιτρέπεται η εκδορά των σωληνώσεων και γενικά η καταστροφή της επιψευδαργύρωσης.

- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου των 3 m, η κοπή του σωλήνα θα γίνεται με σιδηροπρίονο ή κόφτη και θα λειαίνονται τα κομμένα άκρα, ώστε να ανοιχθεί το κωνικό σπείρωμα με τον βιδολόγο (θηλιέρα). Κατά την κοπή και το άνοιγμα του σπειρώματος στους σωλήνες θα πρέπει να καταβληθεί προσπάθεια ώστε να μην κακοποιηθούν κατά την σύσφιξή τους στη μέγγενη. Αυτό εξασφαλίζεται με την παρεμβολή κατάλληλων παρεμβυσμάτων. Σωλήνες κακοποιημένοι θα απορρίπτονται.

- Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου θα πραγματοποιούνται με ειδικά γαλβανισμένα τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας από ελατό χυτοσίδηρο, εκτός από τους σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με την χρήση κουρμπαδόρου, η δε ακτίνα καμπυλότητας ρ θα πρέπει να είναι $\rho \geq 4d$ (όπου d, η διάμετρος του σωλήνα). Οπωσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα δεν θα παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του.

- Σε περίπτωση κατά την οποία απαιτείται ακτίνα καμπυλότητας $\rho \leq 4d$, σε θέσεις όπου αυτό επιβάλλεται, θα χρησιμοποιηθεί έτοιμη (προκατασκευασμένη) γωνία ή καμπύλη.

- Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων θα γίνονται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα (ταυ, σταυρούς κ.λπ.). Οι διακλαδώσεις θα κατασκευάζονται με προσοχή, ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στην ροή ή ο σχηματισμός θυλάκων αέρα. Επίσης, η διάταξη των διακλαδώσεων θα επιτρέπει την κανονική και πλήρη εκκένωση του δικτύου.

© ΕΛΟΤ

- Στις αλλαγές διατομής συνιστάται η χρήση έκκεντρων συστολών με το επάνω μέρος της διαμορφούμενης σωλήνωσης σε ευθεία.

- Όλα τα εξαρτήματα των σωληνώσεων θα έχουν εσωτερικό προκατασκευασμένο σπείρωμα.

- Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για τον σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνον με την χρήση γαλβανισμένων συνδέσμων (μούφες) από μαλακτό χυτοσίδηρο (malleable).

- Ως υλικό παρεμβύσματος για την στεγάνωση των σπειρωμάτων στις συνδέσεις θα χρησιμοποιείται ταινία Teflon, η οποία θα εμφανίζει αντοχή σε θερμοκρασίες από 2 oC μέχρι 110 oC και δεν θα παρουσιάζει οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση κατά την λειτουργία της εγκατάστασης.

- Ειδικά για τις εγκαταστάσεις ύδρευσης (πόσιμου νερού), απαιτείται η ταινία Teflon να έχει υγειονομική έγκριση καταλληλότητας.

5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Γενικά δεν συνιστάται η τοποθέτηση γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων εντός των επιχρισμάτων ή των λοιπών οικοδομικών στοιχείων. Η χωνευτή τοποθέτηση σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να γίνει μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Σε περιπτώσεις χωνευτής τοποθέτησης των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων θα γίνονται τα εξής:

- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές της τοιχοποιίας. Απαγορεύεται η διάνοιξη οπών ή φωλεών σε οποιοδήποτε σημείο του φέροντος οργανισμού του κτηρίου (δοκοί, τοιχία, υποστυλώματα κ.λπ.). Εάν αυτό κρίνεται απαραίτητο, θα πρέπει να υπάρχει προηγούμενη σύμφωνη γνώμη του Μελετητή του Έργου και θα εφαρμοσθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ενίσχυσης που θα υποδειχθούν από αυτόν.

- Στις χωνευτές σωληνώσεις θα αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον οπλισμό του μπετόν. Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του οπλισμού απαγορεύεται αυστηρά.

- Οι χωνευτοί σωλήνες θα τοποθετούνται προ του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστο 10 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα.

- Όλοι οι χωνευτοί σωλήνες θα είναι καλυμμένοι καθ' όλο το μήκος τους με πλαστικούς σωλήνες, για την αποφυγή προσβολής του υλικού των σιδηροσωλήνων από το υλικό του κονιάματος.

Σε περιπτώσεις όπου κατά την διάρκεια χρήσης του δικτύου προβλέπεται να εμφανιστεί διαφορά θερμοκρασίας του ρέοντος υγρού εντός της σωλήνωσης έναντι της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, τότε το δίκτυο θα θερμομονώνεται.

5.4 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων

Για την διέλευση της σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων, θα προβλέπονται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης.

- Τα χιτώνια θα είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή PVC. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου ανεβαίνουν σωλήνες διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα μη τοξικά υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου ως παρέμβυσμα. Χιτώνια, τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιηθούν επαρκώς έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.

- Όπου τοποθετούνται χιτώνια διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρούται με σταθερό άκαυστο υλικό.

- Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοκεντρικά με τους σωλήνες.

- Όπου περνούν σωλήνες διαμέσου φερόντων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να προκληθεί η είσοδος υπογείων υδάτων στο κτήριο, θα τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή με υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτήν την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πληρώνεται με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να προκύψει μία υδατοστεγής σύνδεση.

- Όλα τα χιτώνια που απαιτείται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τμήματα του σκελετού από σκυρόδεμα, θα τοποθετηθούν πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος, και θα ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή (ακινητοποίηση) των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

- Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, τότε αν κριθεί αναγκαίο λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης, η μόνωση θα προστατεύεται στην επιφάνεια διέλευσης από το προστατευτικό χιτώνιο (π.χ. με κυλινδρικό μανδύα, από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης).

5.5 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων θα στηριχθούν πάνω σε τοίχους (με στηρίγματα) ή σκάλες ή θα αναρτηθούν από οροφές με κατάλληλα στηρίγματα σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησεως ή άλλα ελάσματα, θα είναι από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση.

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με στηρίγματα αγκυρούμενα σε οικοδομικά στοιχεία. Αν απαιτείται λόγω θερμικών διαστολών, η σωλήνωση θα διαμορφώνεται και θα στερεώνεται έτσι ώστε να παραλαμβάνονται οι συστολοδιαστολές.

- Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνίες ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνίες μέσω κοχλιών, περικοχλίων και ροδελών τύπου γκρόβερ γαλβανισμένων.

- Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Στην περίπτωση αναρτήσεως θα χρησιμοποιηθούν ράβδοι ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το εκάστοτε φορτίο, αλλά πάντως όχι μικρότερης “ισοδύναμης” διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω Πίνακα 1. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

5.6 Απόσταση στηριγμάτων

Η επιλογή των στηριγμάτων θα γίνεται έτσι ώστε να:

- Μην υπάρχει κίνδυνος ηλεκτρολυτικής διάβρωσης με τους σωλήνες.

- Μην οξειδώνονται όταν τοποθετούνται σε υγρό περιβάλλον.

- Αντέχουν στις μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις.

Στον παρακάτω Πίνακα 1 δίδονται οι μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου απαιτείται η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων μεμονωμένων σωλήνων

Διάμετρος Σωλήνος	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Οριζόντιες Σωληνώσεις	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Κατακόρυφες Σωληνώσεις	Διάμετρος Ράβδου Στηρίξεως
Μέχρι Φ 1”	2,5 m	2,5 m	10 mm
Φ 1 $^1/_4$”	2,5 m	3,0 m	12 mm
Φ 1 $^1/_2$”	3 m	3,5 m	12 mm
Φ 2”	3 m	3,5 m	12 mm
Φ 2 $^1/_2$”	3,5 m	4,5 m	16 mm
Φ 3”	3,5 m	4,5 m	16 mm
Φ 4”& άνω	3,5 m	4,5 m	16 mm

5.7 Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή, χωρίς χρήση εργαλείων κοπής ή κόφτη οξυγόνου. Για τον σκοπό αυτό, σε όλα τα σημεία όπου θα είναι αναγκαίο, θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ ή φλάντζες).

5.8 Βαφή στηριγμάτων - σωληνώσεων

Μετά το πέρας της εργασίας τοποθέτησης της εγκατάστασης όλα τα στηρίγματα θα απολιπανθούν, θα καθαρισθούν με μεταλλοβολή σε βαθμό Sa 2 1/2 και θα προστατευτούν με στρώσεις αντισκωριακής βαφής σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 και σε ειδικές περιπτώσεις και κατόπιν υποδείξεως του Επιβλέποντα Μηχανικού θα βάφονται οι σωληνώσεις μετά την κατάλληλη προετοιμασία (βλέπε σχετική ΕΛΟΤ ΤΠ).

6 Έλεγχοι – Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, οι σωληνώσεις, αφού καθαριστούν πλήρως ώστε να απομακρυνθούν ξένα σώματα και υπολείμματα από την κατασκευή, υφίστανται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας.

Ο καθαρισμός των σωληνώσεων που μεταφέρουν νερό γίνεται με ξέπλυμα, μέχρι το νερό να βγαίνει τελείως καθαρό.

Η εγκατάσταση θα δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά, πριν την κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή θα γίνεται στο δίκτυο με πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας για 10 λεπτά τουλάχιστον. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν θα πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση πίεσης.

Τυχόν διαρροές θα αποκαθίστανται και θα επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

Η δοκιμή θα γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνούς εκροής, ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής και πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός, που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές.

Εφιστάται η προσοχή ώστε να μην καλυφθεί κανένα τμήμα της σωλήνωσης (εντός ψευδοροφών, εντός δαπέδων, υπόγεια δίκτυα κ.λπ.) πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του δικτύου.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών), την καταστροφή του γαλβανίσματος, την θερμομόνωση (αν προβλέπεται) και την αντισκωριακή προστασία/βαφή.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.

  Θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

- Χρήση γύψου για την στερέωση του δικτύου.

  Θα δίνεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του εγκατεστημένου σωλήνα. Θα τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και θα ακολουθεί νέα πάκτωση με τσιμεντοειδή υλικά.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

  Θα δίδεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

© ΕΛΟΤ

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/σύνδεσης των κιβωτίων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τρέχον μέτρο μήκους (m) των σωληνώσεων που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή. Δεν περιλαμβάνονται τα όργανα διακοπής και μέτρησης.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

ΦΕΚ 963/Β/15-07-2003	*Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar.*
ΤΟΤΕΕ 2411	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Διανομή κρύου – ζεστού νερού.*
ΤΟΤΕΕ 2421 – Μέρος 1	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων.*
ΤΟΤΕΕ 2423	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Κλιματισμός κτηριακών χώρων.*
ΤΟΤΕΕ 2451	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό.*
Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων.*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ. 17/96.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	*Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών.*

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Building piping systems under pressure with seamless, galvanized steel tubes

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00 **«Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής 6

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα 6

4.2 Πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών πιέσεως 6

4.3 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό 6

4.4 Γενικές απαιτήσεις 7

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με γαλβανισμένους χαλυυβδοσωλήνες άνευ ραφής 8

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών 8

5.2 Μέθοδος κατασκευής – Γενικά 8

5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων 9

5.4 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων 9

5.5 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων 9

5.6 Απόσταση στηριγμάτων 10

5.7 Αποσύνδεση σωληνώσεων 10

5.8 Βαφή στηριγμάτων - σωληνώσεων 11

6 Έλεγχοι – Δοκιμές 11

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης 11

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης 11

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια 12

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 12

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 12

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 12

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας 13

Βιβλιογραφία 14

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διαμόρφωση δικτύων σωληνώσεων γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων άνευ ραφής.

Έχουν εφαρμογή σε δίκτυα με υψηλές απαιτήσεις πιέσεων, μηχανικής αντοχής και αντοχής έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας.

Συνήθεις εφαρμογές:

- δίκτυα ύδρευσης,
- δίκτυα θέρμανσης – κλιματισμού,
- δίκτυα πυρόσβεσης,
- δίκτυα ομβρίων,
- δίκτυα απορροής συμπυκνωμάτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 10220	Seamless and welded steel tubes - Dimensions and masses per unit length -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής και συγκολλητοί - Διαστάσεις και μάζες ανά μονάδα μήκους.
ΕΛΟΤ EN 10297.01	Seamless circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy and alloy steel tubes -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για μηχανικές και γενικές κατασκευαστικές εφαρμογές - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι και κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες.
ΕΛΟΤ 496	Steel tubes – Wall thickness -- Χαλυβδοσωλήνες - Πάχη τοιχώματος.
ΕΛΟΤ 497	Steel tubes – Outside diameters -- Χαλυβδοσωλήνες - Εξωτερικές διάμετροι.

ΕΛΟΤ 504	Welded or seamless steel tubes for water, sewage and gases -- Χαλυβδοσωλήνες με ραφή ή χωρίς ραφή για δίκτυα νερού, λυμάτων και αερίων.
ΕΛΟΤ 541	Steel tubes – Tolerance systems -- Χαλυβδοσωλήνες - Συστήματα ανοχών.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα

Οι σωληνώσεις με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή, θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τους γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής και τα λοιπά εξαρτήματα, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποιητικών παραπομπών).
- Πρωτόκολλα παραλαβής σωλήνων και εξαρτημάτων.

4.2 Πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών πιέσεως

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

4.3 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Υδραυλικού, αποδεικνυόμενη από Πιστοποιούμενη Εμπειρία ή Πτυχίο Κατάρτισης.

© ΕΛΟΤ

4.4 Γενικές απαιτήσεις

Οι σωληνώσεις, αναλόγως της εγκατάστασης (ύδρευσης, πυρόσβεσης, θέρμανσης ή κλιματισμού), θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ ΤΟΤΕΕ 2411, ΤΟΤΕΕ 2412, ΤΟΤΕΕ 2421-Μέρος 1, ΤΟΤΕΕ 2423 ΤΟΤΕΕ 2451). Στον Πίνακα 1 εμφανίζονται οι αντιστοιχίες ονομαστικών διαμέτρων με εσωτερικές / εξωτερικές διαμέτρους.

Πίνακας 1 - Αντιστοιχίες ονομαστικών διαμέτρων με εσωτερικές /εξωτερικές διαμέτρους

Ονομ.Διάμ. [ins]	Διατομή [mm]	Ονομ.Διάμ. [ins]	Διατομή [mm]	Ονομ.Διάμ. [ins]	Διατομή [mm]	Ονομ.Διάμ. [ins]	Διατομή [mm]
Ø 1/4"	10/13	Ø 1 1/4"	32/37	Ø 3"	76/83	Ø 6"	150/159
Ø 1/2"	14/18	Ø 1 1/2"	38/43	Ø 3 1/2"	88/95	Ø 8"	207/219
Ø 3/4"	22/26	Ø 2"	51/56	Ø 4"	100/108	Ø 10"	254/267
Ø 1"	25/29	Ø 2 1/2"	64/70	Ø 5"	130/141	Ø 12"	310/324

Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

- Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής συνιστάται να χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων άνω των 2".

- Σε περίπτωση συνδέσεων γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων με χαλκοσωλήνες, αυτές θα γίνονται μέσω κατάλληλων εξαρτημάτων (διηλεκτρικών συνδέσμων), για την αποφυγή του φαινομένου της γαλβανικής διάβρωσης των χαλυβδοσωλήνων. Οι ενώσεις αυτές θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.

- Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία αεροθυλάκων. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού και με κατάλληλη σήμανση της όδευσης.

- Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα, τις οροφές ή τους τοίχους, θα γίνεται μέσω προστατευτικών χιτωνίων, ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.

- Όλες οι σωληνώσεις θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους με κοχλιωτά εξαρτήματα, γαλβανισμένες φλάντζες (καμπύλες, γωνίες, ταυ, συστολές κ.λπ.), με την χρήση διμερών συνδέσμων που επιτυγχάνουν υδραυλική στεγανότητα χρησιμοποιώντας στεγανοποιητικά παρεμβύσματα, αποκλειομένης της χρήσης συγκόλλησης. Σε περίπτωση που πρέπει να γίνει συγκόλληση γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων και εξαρτημάτων τους, τότε απαιτείται ειδική αντισκωριακή προστασία του τμήματος γύρω από τη ραφή με ειδικά υλικά (αστάρι – χρώμα) που θα περιέχουν μεγάλο ποσοστό ψευδαργύρου (ψυχρό γαλβάνισμα).

- Οι σωληνώσεις που τοποθετούνται σε εξωτερικούς χώρους θα προστατεύονται από τον παγετό με κατάλληλη μόνωση και θα διαθέτουν διάταξη (κρουνό) εκκένωσης.

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευόμενο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι διαβρώσεων και φθορών.

5.2 Μέθοδος κατασκευής – Γενικά

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην ελαττωθεί καθ' οιονδήποτε τρόπο η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα (δεν προβλέπονται εσωτερικές συστολές που μειώνουν την ονομαστική διατομή της σωλήνωσης).

Επίσης, κύριο χαρακτηριστικό της τοποθέτησης και στήριξης των σωληνώσεων είναι η πρόβλεψη ώστε οι συνδέσεις να γίνονται με κατάλληλο τρόπο για να αποφεύγονται οι καταπονήσεις λόγω διαστολών.

- Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε τέτοιες αποστάσεις μεταξύ τους και από τα οικοδομικά στοιχεία, που θα επιτρέπουν την αποσυναρμολόγησή τους. Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους και οπωσδήποτε θα βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις.

- Οι σωλήνες προ της τοποθέτησής τους θα καθαρίζονται με βούρτσα και θα τοποθετούνται με τρόπο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή τους, χωρίς να προκαλούνται βλάβες στα οικοδομικά στοιχεία, στις συνδέσεις τους ή στα στηρίγματα.

- Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν, για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα θα είναι σταθερά, αποκλειομένης της χρήσης χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη αποτελεσματικών μέσων.

- Στις περιπτώσεις που πιθανόν απαιτηθεί να γίνει στερέωση των σωλήνων στους τοίχους, αυτή θα γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία και αφού περιτυλιχθούν με ταινία πολυαιθελαίου. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου, τόσο σε επαφή με την σωλήνωση όσο και με τα στηρίγματα ανάρτησης.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα γαλβανισμένα εξαρτήματα θα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα. Μέσα στο πάχος των οροφών, τοίχων ή δαπέδων, απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τις συσκευές ή τα όργανα θα γίνονται με χρήση λυόμενων συνδέσμων, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

- Δεν επιτρέπεται η εκδορά των σωληνώσεων και γενικά η καταστροφή της επιψευδαργύρωσης.

- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου των 3 m, η κοπή του σωλήνα θα γίνει με σιδηροπρίονο ή κόφτη και θα λειαίνονται τα κομμένα άκρα ώστε να ανοιχθεί το κωνικό σπείρωμα με τον βιδολόγο (φηλιέρα). Κατά την κοπή και το άνοιγμα του σπειρώματος στους σωλήνες θα καταβληθεί προσπάθεια για να μην κακοποιηθούν κατά την σύσφιξή τους στην μέγγενη. Αυτό εξασφαλίζεται με την παρεμβολή κατάλληλων παρεμβυσμάτων. Σωλήνες κακοποιημένοι θα απορρίπτονται.

- Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για την επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου θα πραγματοποιούνται με ειδικά γαλβανισμένα τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας και

© ΕΛΟΤ

σε περίπτωση που απαιτείται ακτίνα καμπυλότητας ρ ≤ 4d, όπου αυτό επιβάλλεται, θα χρησιμοποιηθεί έτοιμη (προκατασκευασμένη) γωνία ή καμπύλη. Όταν απαιτείται μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας (ρ > 4d, όπου d η διάμετρος του σωλήνα) επιτρέπεται η χρήση κουρμπαδόρου, πάντοτε εν ψυχρώ.

- Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων θα γίνονται με ειδικά εξαρτήματα (ταυ, σταυρούς κ.λπ.). Οι διακλαδώσεις θα κατασκευάζονται με προσοχή, ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στην ροή ή ο σχηματισμός θυλάκων αέρα. Επίσης, η διάταξη των διακλαδώσεων θα επιτρέπει την κανονική και πλήρη εκκένωση του δικτύου.

5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Δεν προβλέπεται ο εντοιχισμός των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων άνευ ραφής, παρά μόνο η διέλευση μέσω των οικοδομικών στοιχείων. Απαγορεύεται η λάξευση των στοιχείων από σκυρόδεμα χωρίς την άδεια του Επιβλέποντα Μηχανικού.

5.4 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων

Για την διέλευση της σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων, θα προβλέπονται χιτώνια με εσωτερική διάμετρο μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης.

- Τα χιτώνια θα είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή PVC. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου ανεβαίνουν σωλήνες διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα μη τοξικά υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου, ως παρέμβυσμα. Χιτώνια, τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιηθούν επαρκώς έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.

- Όπου τοποθετούνται χιτώνια διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρούται με σταθερό άκαυστο υλικό.

- Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοκεντρικά με τους σωλήνες.

- Όπου περνούν σωλήνες διαμέσου φερόντων τοίχων ή δαπέδων, κι έτσι μπορεί να προκαλέσουν την είσοδο υπογείων υδάτων στο κτήριο, θα τοποθετηθούν φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή με υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτήν τη περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πληρωθεί με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να προκύψει μία υδατοστεγής σύνδεση.

- Όλα τα χιτώνια που απαιτείται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τμήματα του σκελετού από σκυρόδεμα, θα τοποθετηθούν πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος, και θα ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή (ακινητοποίηση) των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

- Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, τότε αν κριθεί αναγκαίο λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης, η μόνωση θα προστατεύεται στην επιφάνεια διέλευσης από το προστατευτικό χιτώνιο (π.χ. με κυλινδρικό μανδύα, από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους έως 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης).

5.5 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων θα στηριχθούν πάνω σε τοίχους (με στηρίγματα) ή σκάλες ή θα αναρτηθούν από οροφές με κατάλληλα στηρίγματα σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα, θα είναι από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση.

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με στηρίγματα αγκυρούμενα σε οικοδομικά στοιχεία. Αν απαιτείται λόγω θερμικών διαστολών, η σωλήνωση θα διαμορφώνεται και θα στερεώνεται έτσι, ώστε να παραλαμβάνονται οι συστολοδιαστολές.

- Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνίες ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο και θα συνδέονται με τις σιδηρογωνίες μέσω κοχλιών, περικοχλίων και ροδελών τύπου γκρόβερ γαλβανισμένων.

- Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Στην περίπτωση αναρτήσεως θα χρησιμοποιούνται ράβδοι ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης “ισοδύναμης” διατομής από την αναγραφόμενη στον παρακάτω Πίνακα 2. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

5.6 Απόσταση στηριγμάτων

Η επιλογή των στηριγμάτων θα γίνεται έτσι ώστε:

- Να μην υπάρχει κίνδυνος ηλεκτρολυτικής διάβρωσης με τους σωλήνες.

- Να μην οξειδώνονται όταν τοποθετούνται σε υγρό περιβάλλον.

- Να αντέχουν στις μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις.

Στον παρακάτω Πίνακα 2 δίνονται οι μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου απαιτείται η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Πίνακας 2 - Μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων μεμονωμένων σωλήνων

Διάμετρος Σωλήνος	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Οριζόντιες Σωληνώσεις	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Κατακόρυφες Σωληνώσεις	Διάμετρος Ράβδου Στηρίξεως
Φ 2 $^1/_2$”	3,5 m	4,5 m	16 mm
Φ 3”	3,5 m	4,5 m	16 mm
Φ 4”& άνω	3,5 m	4,5 m	16 mm

5.7 Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή, χωρίς χρήση εργαλείων κοπής ή κόφτη οξυγόνου. Για τον σκοπό αυτό, σε όλα τα σημεία όπου θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι.

© ΕΛΟΤ

5.8 Βαφή στηριγμάτων - σωληνώσεων

Μετά το πέρας της εργασίας τοποθέτησης της εγκατάστασης όλα τα στηρίγματα θα απολιπαίνονται και θα προστατεύονται με δύο τουλάχιστον στρώσεις αντισκωριακής βαφής για «Μέση Αντοχή» (Μ) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 μετά την κατάλληλη προετοιμασία.

Εάν τα στηρίγματα έχουν προκαταστευασθεί και βαφεί, μετά την τοποθέτηση των σωληνώσεων θα γίνεται πλήρης αποκατάσταση της βαφής τους σύμφωνα με τις υποδείξεις του επιβλέποντα Μηχανικού.

6 Έλεγχοι – Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, οι σωληνώσεις, αφού καθαριστούν πλήρως ώστε να απομακρυνθούν ξένα σώματα και υπολείμματα από την κατασκευή, υφίστανται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας.

Ο καθαρισμός των σωληνώσεων που μεταφέρουν νερό γίνεται με ξέπλυμα, μέχρι το νερό να βγαίνει τελείως καθαρό.

Η εγκατάσταση θα δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά, πριν την κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή θα γίνεται στο δίκτυο με πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας για 10 λεπτά τουλάχιστον. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν θα πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση πίεσης.

Τυχόν διαρροές θα αποκαθίστανται και θα επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

Η δοκιμή θα γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνούς εκροής, ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής και πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός, που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές.

Εφιστάται η προσοχή στο να μην καλυφθεί κανένα τμήμα της σωλήνωσης (εντός ψευδοροφών, εντός δαπέδων, υπόγεια δίκτυα κ.λπ.) πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα και στο σύνολο ενός δικτύου.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών), την καταστροφή του γαλβανίσματος, την θερμομόνωση (αν προβλέπεται) και την αντισκωριακή προστασία/βαφή.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.

  Θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

- Χρήση γύψου για την στερέωση του δικτύου.

  Θα δίνεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του εγκατεστημένου σωλήνα. Θα τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και θα ακολουθεί νέα πάκτωση με τσιμεντοειδή υλικά.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

  Θα δίδεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/ σύνδεσης των κιβωτίων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τρέχον μέτρο μήκους (m) των σωληνώσεων που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής. Δεν περιλαμβάνονται τα όργανα διακοπής και μέτρησης, εκτός εάν συμπεριλαμβάνονται στην τιμή ανά μέτρο μήκους.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Building piping systems under pressure with stainless steel tubes

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00 **«Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες....6

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα....6

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό....7

4.3 Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης....7

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες....7

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών....7

5.2 Μέθοδος κατασκευής – Γενικά....7

5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων....8

5.4 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων....8

5.5 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων....9

5.6 Απόσταση στηριγμάτων....9

5.7 Αποσύνδεση σωληνώσεων....10

5.8 Έλεγχοι συγκολλήσεων....10

6 Έλεγχοι – Δοκιμές....10

6.1 Δοκιμές στεγανότητας της σωλήνωσης....10

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης....11

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....11

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....12

Βιβλιογραφία.... 13

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00:2009**

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διαμόρφωση υδραυλικών δικτύων με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες με ή άνευ ραφή.

Έχουν εφαρμογή σε δίκτυα με υψηλές απαιτήσεις πιέσεων, χημικής και μηχανικής αντοχής, καθώς και υψηλής προστασίας έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας

Συνήθεις εφαρμογές:

- δίκτυα αποσκληρυμένου νερού,
- δίκτυα μεταφοράς υγρών τροφίμων (π.χ. γάλα, λάδι κ.λπ.).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ISO EN 1127	Stainless steel tubes - Dimensions, tolerances and conventional masses per unit length (ISO 1127:1992) -- Ανοξείδωτοι χαλύβδινοι σωλήνες - Διαστάσεις, ανοχές και συμβατικές μάζες ανά μονάδα μήκους.
ΕΛΟΤ EN 10216.05	Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 5: Stainless steel tubes -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 5: Ανοξείδωτοι χαλύβδινοι σωλήνες.
ΕΛΟΤ EN 10217.07	Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 7: Stainless steel tubes -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 7: Ανοξείδωτοι χαλύβδινοι σωλήνες.
ΕΛΟΤ EN 10297.02	Seamless steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 2: Stainless steel -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για μηχανικές και γενικές κατασκευαστικές εφαρμογές - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 2: Ανοξείδωτοι χάλυβες.

ΕΛΟΤ EN 10246.07	Non-destructive testing of steel tubes - Part 7: Automatic full peripheral ultrasonic testing of seamless and welded (except submerged arc welded) tubes for the detection of longitudinal imperfections -- Μή καταστροφικοί έλεγχοι χαλύβδινων σωλήνων - Μέρος 7: Αυτόματος έλεγχος με υπερήχους των άνευ ραφής και συγκολλητών χαλύβδινων σωλήνων πλήρους περιφέρειας (εκτός των συγκολλημένων με βυθισμένο ηλεκτρόδιο τόξου), για την ανίχνευση διαμηκών ατελειών.
ΕΛΟΤ EN 27963	Welds in steel - Calibration block No 2 for ultrasonic examination of welds (ISO 7963:1985) -- Συγκολλήσεις χάλυβα - Τεμάχιο βαθμονόμησης No 2 για υπερηχητική εξέταση συγκολλήσεων.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα

Οι σωληνώσεις με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες με ή άνευ ραφή, θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τους ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες με ή άνευ ραφή και τα λοιπά εξαρτήματα, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποιητικών παραπομπών).
- Πρωτόκολλα παραλαβής σωλήνων και εξαρτημάτων.
- Πρακτικά δοκιμής συγκολλήσεων.
- Πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών πιέσεως.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

© ΕΛΟΤ

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Υδραυλικού, με ικανότητα συγκολλήσεων, αποδεικνυόμενη από Πιστοποιούμενη Εμπειρία ή Πτυχίο Κατάρτισης.

4.3 Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης

Οι σωληνώσεις, αναλόγως της εγκατάστασης, θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες της Μελέτης. Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

- Οι ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες μετά ραφής, συνιστάται να χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων μέχρι 2".
- Οι ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής, συνιστάται να χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων άνω των 2".
- Απαγορεύεται η τοποθέτηση χάλκινων τμημάτων ή χαλύβδινων γαλβανισμένων τμημάτων σε σωληνώσεις κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χαλυβδοσωλήνα.
- Όλες οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.
- Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα, τις οροφές ή τους τοίχους θα γίνεται με προστατευτικά χιτώνια, ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.
- Όλες οι σωληνώσεις μέχρι 2" θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους με εξαρτήματα (γωνίες, καμπύλες, ταυ, συστολές κ.λπ.), που φέρουν προκατασκευασμένα σπειρώματα και οι σωληνώσεις άνω των 2" με εξαρτήματα συγκολλητά.

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευόμενο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι διαβρώσεων και φθορών.

5.2 Μέθοδος κατασκευής – Γενικά

Η κατασκευή των σωληνώσεων θα γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου. Δηλαδή, απαγορεύεται η κάμψη των σωλήνων χωρίς την χρησιμοποίηση του κατάλληλου εξοπλισμού και θα πραγματοποιείται μόνον εφόσον κριθεί απαραίτητη με την σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού.

- Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε τέτοιες αποστάσεις μεταξύ τους και από τα οικοδομικά στοιχεία που θα επιτρέπουν την αποσυναρμολόγησή τους. Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους και οπωσδήποτε θα βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές σωληνώσεις.

- Οι σωλήνες προ της τοποθέτησής τους θα καθαρίζονται με πεπιεσμένο αέρα και θα τοποθετούνται με τρόπο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή τους, χωρίς να προκαλούνται βλάβες στα οικοδομικά στοιχεία, στις συνδέσεις τους με συσκευές ή στα στηρίγματα.

- Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν, για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα θα είναι σταθερά, αποκλειόμενης της χρήσης χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη αποτελεσματικών μέσων.

- Στις περιπτώσεις που πιθανόν απαιτηθεί να γίνει στερέωση των σωλήνων στους τοίχους, αυτή θα γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου, τόσο σε επαφή με την σωλήνωση όσο και με τα στηρίγματα ανάρτησής της.

- Οι συνδέσεις ή οι συγκολλήσεις των σωλήνων με τα εξαρτήματα θα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα. Μέσα στο πάχος των οροφών, τοίχων ή δαπέδων, απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.

- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου των 3 m, η κοπή του σωλήνα θα γίνει με σιδηροπρίονο ή τροχό και θα λειαίνονται τα κομμένα άκρα.

- Κατά την κοπή και συγκόλληση στους σωλήνες, θα καταβληθεί προσπάθεια ώστε να μην κακοποιηθούν κατά την σύσφιξή τους στην μέγγενη. Αυτό εξασφαλίζεται με την παρεμβολή κατάλληλων παρεμβυσμάτων. Σωλήνες κακοποιημένοι θα απορρίπτονται.

- Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων, για την επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται με (προκατασκευασμένες) γωνίες ή καμπύλες με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, από ανοξείδωτο χάλυβα (αποκλειόμενης εντελώς της χρήσης θέρμανσης οιασδήποτε μορφής για την κάμψη των σωλήνων).

- Σε περίπτωση που απαιτείται πολύ μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας ή μικρές αξονικές εκτροπές, αυτές μπορούν να πραγματοποιηθούν με κουρμπαδόρο πάντοτε εν ψυχρώ.

- Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα γίνονται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα (ταυ, σταυρούς κ.λπ.). Οι διακλαδώσεις θα κατασκευάζονται με προσοχή, ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στην ροή ή ο σχηματισμός θυλάκων αέρα. Επίσης, η διάταξη των διακλαδώσεων θα επιτρέπει την κανονική και πλήρη εκκένωση του δικτύου.

- Όλοι οι σωλήνες και όλα τα εξαρτήματα των σωληνώσεων θα έχουν περιμετρικά εντορμία με απότμηση 45ο, για την επίτευξη της σωστής συγκόλλησης τύπου V, μέχρι την ρίζα της.

- Οι ενώσεις των τεμαχίων θα γίνονται με μεταλλικό ανοξείδωτο ηλεκτρόδιο συγκόλλησης τόξου σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου.

5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Δεν προβλέπεται ο εντοιχισμός των ανοξείδωτων χαλυβδοσωλήνων παρά μόνο η διέλευση μέσω των οικοδομικών στοιχείων. Απαγορεύεται η λάξευση των στοιχείων από σκυρόδεμα χωρίς την άδεια του Επιβλέποντα Μηχανικού.

5.4 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων

Για τη διέλευση της σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων, θα προβλέπονται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης.

- Τα χιτώνια θα είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα είτε από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή PVC. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου σωλήνες ανεβαίνουν διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό όπως π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα

© ΕΛΟΤ

εγκεκριμένα υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου, ως παρέμβυσμα. Χιτώνια τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.

- Όπου τοποθετούνται χιτώνια διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το διάστημα μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρούται με σταθερό άκαυστο υλικό.

- Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοκεντρικά με τους σωλήνες.

- Όπου σωλήνες περνούν διαμέσου υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να προκαλέσουν την είσοδο υπογείων υδάτων στο κτήριο, θα τοποθετούνται φλάντζες με είδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή με υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτή την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πληρούται με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να δημιουργεί μία υδατοστεγή σύνδεση.

- Όλα τα χιτώνια που απαιτείται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τμήματα του σκελετού από σκυρόδεμα, θα τοποθετούνται πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος και θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή (ακινητοποίηση) των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

- Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, τότε αν κριθεί απαραίτητο λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης, η μόνωση θα προστατεύεται στην επιφάνεια διέλευσης από το προστατευτικό χιτώνιο π.χ. με κυλινδρικό μανδύα, από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1.00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, που θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης.

5.5 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων θα στηριχθούν πάνω σε τοίχους (με στηρίγματα) ή σκάλες (ή θα αναρτηθούν από οροφές) σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής θα είναι από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση.

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε στηρίγματα αγκυρούμενα σε οικοδομικά στοιχεία. Αν απαιτείται λόγω θερμικών διαστολών, η σωλήνωση θα διαμορφώνεται και θα στερεώνεται έτσι ώστε να παραλαμβάνονται οι συστολοδιαστολές.

- Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνίες ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνίες μέσω κοχλιών, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων.

- Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Στην περίπτωση αναρτήσεως θα χρησιμοποιούνται ράβδοι ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης “ισοδύναμης” διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω Πίνακα 1. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστοδιαστολών.

5.6 Απόσταση στηριγμάτων

Στον παρακάτω Πίνακα 1 δίνονται οι μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου απαιτείται η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ., που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία και που θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Πίνακας 1 - Μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων μεμονωμένων σωλήνων

Διάμετρος Σωλήνος	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Οριζόντιες Σωληνώσεις	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Κατακόρυφες Σωληνώσεις	Διάμετρος Ράβδου Στηρίξεως
Φ 2 $^1/_2$"	3,5 m	4,5 m	16 mm
Φ 3"	3,5 m	4,5 m	16 mm
Φ 4"& άνω	4 m	4,5 m	16 mm

5.7 Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς την χρήση εργαλείων κοπής ή με την χρήση οξυγόνου. Για τον σκοπό αυτό, σε όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο, θα προβλέπονται φλάντζες ή διμερείς σφιγκτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

5.8 Έλεγχοι συγκολλήσεων

Κατά τη διάρκεια των ελέγχων των συγκολλήσεων θα εφαρμόζονται τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10246.07 και ΕΛΟΤ ΕΝ 27963.

Μετά την εργασία συγκόλλησης θα εκτελείται ο έλεγχος της ραφής με την βοήθεια φορητής συσκευής υπερήχων, με την οποία εντοπίζεται η θέση και το βάθος πιθανών ατελειών.

Σε περιπτώσεις που εμφανίζεται επιφανειακή ατέλεια της ραφής, η συγκόλληση συμπληρώνεται. Όταν όμως η ραφή εμφανίζει ατέλεια σε βάθος, τότε θα αφαιρείται το υλικό της συγκόλλησης μέχρι τη ρίζα της ραφής και θα επαναλαμβάνεται τοπικά το γέμισμα. Σε περιπτώσεις που η ραφή εμφανίζει περισσότερες από μία ατέλειες, η συγκόλληση θα επαναλαμβάνεται εξ αρχής με αφαίρεση ολόκληρης της ραφής. Μετά από την οποιαδήποτε επέμβαση αποκατάστασης θα εκτελείται νέος έλεγχος.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων και επανελέγχων θα τηρούνται στον φάκελο του Έργου.

6 Έλεγχοι – Δοκιμές

6.1 Δοκιμές στεγανότητας της σωλήνωσης

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, οι σωληνώσεις, αφού καθαριστούν πλήρως ώστε να απομακρυνθούν ξένα σώματα και υπολείμματα από την κατασκευή, υφίστανται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας.

Οι σωληνώσεις θα καθορίζονται με πεπιεσμένο αέρα.

Η εγκατάσταση θα δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά, πριν την κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή θα γίνεται στο δίκτυο με πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας για 10 λεπτά τουλάχιστον. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό. Θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν θα πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση της πίεσης.

© ΕΛΟΤ

Τυχόν διαρροές θα αποκαθίστανται και θα επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς τη διάταξη και τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών).

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.

  Θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

- Χρήση γύψου για την στερέωση του δικτύου.

  Θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του εγκατεστημένου σωλήνα. Θα τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και θα ακολουθεί νέα πάκτωση με τσιμεντοειδή υλικά.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

  Θα δίδεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χρήση συσκευών συγκόλλησης (αργκονοκόλληση).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τρέχον μέτρο μήκους (m) των σωληνώσεων που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες. Δεν περιλαμβάνονται τα όργανα διακοπής και μέτρησης.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων.*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

ΥΓΙΟΜΕΔΙ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Building piping systems with linear plastic tubes using free flow

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **6**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01 «**Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1. Αντικείμενο **5**

2. Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3. Όροι και ορισμοί **7**

4. Απαιτήσεις **7**

4.1. Αποδεκτά υλικά **7**

4.2. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών **7**

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **8**

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό **8**

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων ευθύγραμμων πλαστικών σωλήνων **8**

5.3. Τρόπος εγκατάστασης ευθύγραμμων πλαστικών σωληνώσεων **8**

5.4. Δοκιμές στεγανότητας σωλήνωσης **12**

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή **13**

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά **13**

6.2. Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης **13**

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια **14**

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος **14**

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **14**

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **14**

8. Τρόπος επιμέτρησης **15**

Βιβλιογραφία **16**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την διαμόρφωση υδραυλικών δικτύων με φυσική ροή ρευστού (λόγω βαρύτητας), με πλαστικούς σωλήνες από σκληρό PVC, U-PVC κ.λπ.

Οι σωληνώσεις ευθύγραμμων άκαμπτων πλαστικών σωλήνων έχουν εφαρμογή σε δίκτυα με περιορισμένες απαιτήσεις μηχανικής αντοχής, πιέσεων, αντοχής σε χημικώς διαβρωτικό περιβάλλον.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1401.01	Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα.
ΕΛΟΤ 686	Unplasticized polyvinyl chloride (PVC) pipes and fittings for soil and waste discharge (low and high temperature) systems inside buildings - Specifications -- Σωλήνες και εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για συστήματα αποχέτευσης μέσα σε κτίρια (για χαμηλή και υψηλή θερμοκρασία) - Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15493	Plastics piping systems for industrial applications - Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS), unplasticized poly(vinyl cloride) (PVC-U) and chlorinated poly(vinyl cloride) (PVC-C) - Specifications for components and the system - Metric series (ISO 15493:2003) -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για βιομηχανικές εφαρμογές - Ακρυλονιτρίλιο-βουταδιένιο-στυρένιο (ABS), μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) και χλωριωμένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-C). Προδιαγραφές για τα στοιχεία και το σύστημα σωληνώσεων - Μετρικές σειρές.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1329.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση υγρών αποβλήτων (χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας) εντός κτιριακών εγκαταστάσεων - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινιλοχλωρίδιο (U- PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και σωληνώσεων.

ΕΛΟΤ EN 1451.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Polypropylene (PP) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτιριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.
ΕΛΟΤ EN 1455.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) - within the building structure - Acfrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) - Part 1: Requirements for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτηριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Ακρυλονιτρίλιο-βουταδένιο-στυρένιο (ABS) - Μέρος 1: Απαιτήσεις σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.
ΕΛΟΤ EN 1456.01	Plastics piping systems for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for piping components and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπόγειων και υπέργειων δικτύων αποστράγγισης και αποχέτευσης υπό πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για τα δομικά στοχεία του δικτύου σωληνώσεων και το σύστημα.
ΕΛΟΤ EN 1565.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - styrene copolymer blends (SAN+PVC) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτηριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Μίγματα συμπολυμερών Στυρενίου (SAN+PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και του συστήματος.
ΕΛΟΤ EN 1566.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτηριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Χλωριούχο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.
ΕΛΟΤ EN 1852.01	Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polypropylene (PP) - Part 1 : Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποχέτευση ομβρίων και λυμάτων χωρίς πίεση - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 1 : Προδιαγραφές για σωληνώσεις, εξαρτήματα και το σύστημα.
ΕΛΟΤ ENV 13801	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Thermoplastics - Recommended practice for installation -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση (χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας) εντός κτηριακών εγκαταστάσεων - Θερμοπλαστικά - Συνιστώμενη μέθοδος εγκατάστασης.
ΕΛΟΤ EN ISO 9000	Quality management systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.2. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν κατ' επέκταση αδυναμία ροής νερού μέσω της σωλήνωσης, ή αδυναμία στήριξής της στα οικοδομικά στοιχεία.

Κατά την μεταφορά οι σωλήνες δεν θα προεξέχουν από την καρότσα, ούτε θα είναι "ατάκτως" τοποθετημένοι μέσα σε αυτή. Θα τοποθετούνται σε στρώσεις στο όχημα μεταφοράς και οι μούφες θα βρίσκονται σε "εναλλάξ" θέσεις. Επίσης είναι απαραίτητο, τα οχήματα μεταφοράς να έχουν λείες επιφάνειες χωρίς προεξοχές που θα τραυματίσουν τους σωλήνες. Για καλύτερη προστασία είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται ξύλινες σανίδες, τόσο στο δάπεδο όσο και στις πλευρές.

Κατά την φόρτωση-εκφόρτωση, απαγορεύεται η ρίψη και το σύρσιμο των σωλήνων στο δάπεδο. Αυτό απαγορεύεται ρητώς διότι προκαλούνται κακώσεις. Επί προσθέτως τα τεμάχια συνδέσεων θα πρέπει να μεταφέρονται (φορτώνονται-εκφορτώνονται) με την ίδια προσοχή όπως και οι πλαστικοί σωλήνες.

Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα, που θα προκαλούσε ομοίως κακώσεις στα ως άνω υλικά. Οι σωλήνες δεν θα στοιβάζονται πέραν του προβλεφθέντος από τον κατασκευαστή φορτίου, τόσο κατά την μεταφορά τους όσο και κατά την απόθεσή τους. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος στοιβασίας είναι H = 1,50 m.

Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι ηλιακής ακτινοβολίας (όχι υπαίθρια απόθεση), υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν αλλοιώσεις και φθορές. Επιτρέπεται η υπαίθρια απόθεση, με την προϋπόθεση το έδαφος να είναι επίπεδο (να μην έχει πέτρες και προεξοχές) και χωρίς άμεση ηλιακή ακτινοβολία.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα αποθηκεύονται σε κλειστό δροσερό χώρο.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα των εγκαταστατών είναι αυτή του Υδραυλικού αποδεικνυόμενη από Πιστοποιημένη εμπειρία ή πτυχίο κατάρτισης.

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων ευθύγραμμων πλαστικών σωλήνων

Οι σωληνώσεις, αναλόγως της εγκατάστασης (αποχέτευση λυμάτων, ακαθάρτων, ομβρίων κ.λπ.), θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ). Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

- Η ροή των υγρών (και των μεταφερόμενων από αυτά στερεών μέσα σε μία εγκατάσταση αποχέτευσης) θα εξασφαλίζεται με ταχύτητα φυσικής ροής και θα αποκλείεται η οποιαδήποτε απόθεση στερεών ή στερεοποιούμενων υλών μέσα σ' αυτές.

- Τα ειδικά τεμάχια – εξαρτήματα ελέγχονται πριν την εγκατάσταση, ώστε να αποκλείεται η χρήση τους σε περιπτώσεις που αυτά παρουσιάζουν ελαττώματα τραυματισμού ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που θα επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

- Οι ενώσεις των πλαστικών σωλήνων με σωλήνες από άλλο υλικό (χαλυβδοσωλήνες, χυτοσιδηροί σωλήνες κ.λπ.), θα γίνονται μέσω κατάλληλων για τον σκοπό αυτό συνδέσμων και θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.

- Απαγορεύεται γενικά να γίνονται συνδέσεις μέσα σε τοίχους, πλάκες, υποστυλώματα ή δοκούς.

- Σε περιπτώσεις που δεν μπορεί να αποφευχθεί, ακόμη και με ειδικές προβλέψεις, η φόρτιση και καταπόνηση των πλαστικών σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία, τότε αυτές θα προστατεύονται με χυτοσιδηρούς ή χαλύβδινους σωληνωτούς μανδύες και αμφίπλευρη αρθρωτή σύνδεση των σωληνώσεων στα σημεία φόρτισης.

- Οι στηρίξεις, σε συνδυασμό με τις συνδέσεις, πρέπει να επιτρέπουν την δυνατότητα παραλαβής των αξονικών συστολοδιαστολών από τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.

- Απαγορεύεται ρητώς η χρήση οποιασδήποτε μορφής θέρμανσης (φλόγιστρο, αερόθερμο κ.λπ.) για την διαμόρφωση της σωλήνωσης.

- Δεν θα γίνονται εργασίες μεταφοράς ή εγκατάστασης των σωλήνων όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 5 oC, για την αποφυγή μόνιμων βλαβών στα υλικά λόγω κτυπημάτων, ρηγματώσεων, κοψιμάτων, στρεβλώσεων κ.λπ.

5.3. Τρόπος εγκατάστασης ευθύγραμμων πλαστικών σωληνώσεων

- Οι σωληνώσεις θα εγκατασταθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου του σωλήνα.

- Η μείωση της διατομής σωληνώσεων κατά την φορά της ροής δεν επιτρέπεται. Αλλαγή της διατομής προς μεγαλύτερα μεγέθη πραγματοποιείται μόνο με ειδικά τεμάχια σύνδεσης, των οποίων μάλιστα η κάτω πλευρά είναι συνεχής.

- Εάν για την τοποθέτηση των στηριγμάτων των σωλήνων χρησιμοποιηθούν οικοδομικά υλικά, ως υλικό σταθεροποίησης επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μόνο το τσιμέντο ή τσιμεντοειδή υλικά.

© ΕΛΟΤ

5.3.1 Γενικά

- Όταν οι πλαστικές σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων, δίκτυα ύδρευσης, θέρμανσης, κ.λπ.), τότε θα απέχουν από αυτές ανάλογα προς τις γειτνιάζουσες εγκαταστάσεις και οπωσδήποτε θα βρίσκονται κάτω από τις σωληνώσεις ηλεκτρικών καλωδίων.

- Όλες οι σωληνώσεις, πριν την τοποθέτησή τους στην εγκατάσταση, ελέγχονται για να εξασφαλισθεί η καθαριότητα της εσωτερικής τους επιφάνειας.

- Η διαμόρφωση της σωλήνωσης θα γίνεται αποκλειστικά και μόνον με τα αντίστοιχα εξαρτήματα (γωνίες, ημιγωνίες, ταυ, ημιταύ, συστολές, σταυρούς κ.λπ.), απαγορευομένης ρητώς της δημιουργίας καμπυλών, με χρήση οιασδήποτε πηγής θέρμανσης, όπως φλόγιστρα, αερόθερμα κ.λπ.

- Όλες οι σωληνώσεις θα διακλαδίζονται μόνο με εξαρτήματα (ταυ, ημιταύ κ.λπ.).

- Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν.

5.3.2 Μέθοδοι συνδέσεων σωληνώσεων

Για την αντιμετώπιση των θερμικών διαστολών των σωληνώσεων (π.χ. αποχετεύσεις οικιών κ.λπ.), χωρίς παραμένουσες τάσεις, είναι επιβεβλημένο να χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες, των οποίων η στεγανότητα των συνδέσεων εξασφαλίζεται μέσω κεφαλών (καμπάνες) και ελαστικών δακτυλίων. Είναι αποδεκτό τα δίκτυα πλαστικών σωληνώσεων αυτού του τύπου να κατασκευάζονται με συγκολλητούς πλαστικούς σωλήνες υπό την προϋπόθεση ότι έχει προβλεφθεί, σε τακτά διαστήματα, η τοποθέτηση διατάξεων παραλαβής των συστολοδιαστολών.

Γενικώς συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω οδηγίες συνδέσεων:

- Στις πλαστικές σωληνώσεις, οι κεφαλές των εξαρτημάτων και των ευθύγραμμων τμημάτων να τοποθετούνται ανάντη της ροής.

- Πρέπει να παραμένει ένα κενό 10 mm μεταξύ βάθους κεφαλής και ευθύγραμμου άκρου του επόμενου σωλήνα μετά την συναρμολόγηση, για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.

- Να στερεώνονται με ένα κολάρο σε απόσταση 5 cm κάτω από την κεφαλή και στην συνέχεια ανά τρία μέτρα περίπου, για να υπάρχει δυνατότητα παραλαβής αξονικών συστολοδιαστολών.

- Να μην ενσωματώνονται ποτέ μέσα σε πλάκες μπετόν ή τοίχους. Όπου οι σωλήνες διέρχονται από πλάκες μπετόν ή τοίχους θα πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλο χιτώνιο.

- Το κόψιμο των πλαστικών σωλήνων να γίνεται πάντοτε σε γωνία 90° σε σχέση με τον άξονα της σωλήνωσης.

- Όλα τα ευθύγραμμα τμήματα των σωληνώσεων, να ενώνονται μεταξύ τους με τις προβλεπόμενες από τον κατασκευαστική κεφαλές τους, άλλως θα χρησιμοποιούνται εξαρτήματα (μούφες), αποκλειόμενης της "κατασκευής" κεφαλών επί τόπου του έργου, στο ένα από τα δύο ευθύγραμμα τμήματα των σωλήνων του δικτύου.

- Για σωλήνες χωρίς κεφαλή, για την σύνδεση τους χρησιμοποιείται σύνδεσμος (μούφα) του ιδίου υλικού (με ή χωρίς εσωτερική πατούρα) και η στεγανότητα εξασφαλίζεται με στεγανοποιητικό δακτύλιο ή συγκόλληση.

5.3.3 Εγκιβωτισμός σωληνώσεων

Γενικά επιτρέπεται η τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων και εντός δαπέδων ή εντός χώματος. Σε αυτές τις περιπτώσεις θα γίνονται τα εξής:

- Προ της σκυροδέτησης (κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων), θα έχει γίνει η τοποθέτηση, η σύνδεση των εξαρτημάτων και η στήριξη των πλαστικών σωλήνων που εγκιβωτίζονται στα δάπεδα.

- Η σωλήνωση θα έχει την προβλεπόμενη από την Μελέτη κλίση.

- Η εκ των υστέρων λάξευση φερόντων οικοδομικών στοιχείων από σκυρόδεμα (τοιχείων, υποστυλωμάτων, δοκών κ.λπ.) απαγορεύεται.

- Στις χωνευτές σωληνώσεις θα αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον οπλισμό του μπετόν. Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του οπλισμού απαγορεύεται αυστηρά.

- Σε περιπτώσεις που κατά την διάρκεια χρήσης του δικτύου, προβλέπεται να εμφανιστεί εντός της σωλήνωσης θερμοκρασία του ρέοντος υγρού μεγαλύτερη των 45 oC ή μικρότερη των 4 oC, τότε θα θερμομονώνεται το τμήμα του δικτύου.

- Καμία εγκιβωτισμένη σωλήνωση δεν θα "κλείνει" πριν την τμηματική παραλαβή της από τον Επιβλέποντα Μηχανικό. Επίσης θα πρέπει να φωτογραφίζεται σε σχέση με λοιπά "σταθερά" σημεία του κτηριακού κελύφους της κατασκευής και οι φωτογραφίες (as built), θα επισυνάπτονται στον Φάκελο Μητρώου του Έργου.

5.3.4 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων δια μέσου οικοδομικών στοιχείων

Για την διέλευση σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων, θα προβλέπονται χιτώνια με εσωτερική διάμετρο μεγαλύτερη από την αντίστοιχη εξωτερική της σωλήνωσης.

- Τα χιτώνια θα είναι είτε από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα, είτε από χαλκοσωλήνα είτε από εγκεκριμένο υλικό PVC. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου ανεβαίνουν σωλήνες διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλο εγκεκριμένο υλικό. Χιτώνια, τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.

- Όπου τοποθετούνται χιτώνια διαμέσου πυράντοχων τοίχων ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα γεμίζει από σταθερό άκαυστο υλικό.

  Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοκεντρικά με τους σωλήνες.

- Όπου περνούν σωλήνες διαμέσου φερόντων υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να επιτρέψουν την είσοδο υπογείων υδάτων στο κτήριο, θα προβλέπονται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση ή υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτή την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα γεμίζει με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να δημιουργεί μία υδατοστεγανή σύνδεση.

- Όλα τα χιτώνια που απαιτείται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τσιμεντένια τμήματα του σκελετού, θα τοποθετηθούν πριν γίνει η σκυροδέτηση και θα ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλισθεί η ακινητοποίηση των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

© ΕΛΟΤ

- Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας ή φύλλο αλουμινίου πάχους τουλάχιστον 0,60 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης. Στην συνέχεια θα περνά μέσα στο αντίστοιχο χιτώνιο.

5.3.5 Ορατή τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

Η στήριξη των σωληνώσεων επιτρέπεται μόνο με ειδικά για αυτές στηρίγματα. Αυτά θα περιβάλλουν την σωλήνωση σε όλη την περιφέρειά της και θα είναι απόλυτα προσαρμοσμένα στην εξωτερική της διάμετρο, μέσω ελαστικού δακτύλιου.

Κατά την στήριξη των σωληνώσεων θα λαμβάνεται υπ' όψη η συστολοδιαστολή τους, ανάλογα με τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.

- Οι εμφανείς σωληνώσεις θα συγκρατούνται από μεταλλικά διμερή στηρίγματα.

- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα, θα είναι μεταλλικά χαλύβδινα, γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα ή με την κατάλληλη αντισκωριακή βαφή (αστάρι – χρώμα) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 για διαβρωτικό περιβάλλον.

- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με στηρίγματα αγκυρούμενα σταθερά σε οικοδομικά στοιχεία. Τα στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος του άξονα συστολοδιαστολή των σωλήνων, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως.

- Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι χαλύβδινα γαλβανισμένα, ή ανοξείδωτα όπως και οι βίδες, περικόχλια και ροδέλες (γκρόβερ).

- Η αγκύρωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά μεταλλικά βύσματα γαλβανισμένα χαλύβδινα γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα. Στην περίπτωση αναρτήσεως θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικές ράβδοι (ντίζες) γαλβανισμένες ή ανοξείδωτες, διατομής σύμφωνα με την Μελέτη, ανάλογα με το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

  Το γαλβάνισμα γίνεται σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03.

- Σημαντική παράμετρος για την στήριξη σωλήνωσης από πλαστικούς σωλήνες, εκτός από την θερμοκρασία, είναι το δημιουργούμενο πλήγμα (π.χ. κατακόρυφες στήλες), που μπορεί να προκαλέσει ισχυρές μηχανικές καταπονήσεις. Για τον λόγο αυτό, θα προβλέπεται σε κάθε αλλαγή από την κατακόρυφη στην οριζόντια διεύθυνση (στον πόδα της κατακόρυφης στήλης) κατασκευή αντιπληγματικής διάταξης (χαλύβδινο ικρίωμα, κ.λπ.).

5.3.6 Απόσταση στηριγμάτων

Για μεμονωμένους σωλήνες και για τις περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων θα εφαρμόζονται τα παρακάτω:

Οι εξωτερικοί σωλήνες θα φέρουν καθ' ύψος ένα τουλάχιστον στήριγμα ανά 3,00 m (ανά 2,00 m στον τελευταίο όροφο του κτηρίου), οριζοντίως δε ένα στήριγμα ανά 10*D (D = εξωτ. διάμετρος), εκτός αν άλλως καθορίζεται στα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

Ανεξαρτήτως των ανωτέρω, κατά την οριζόντια έννοια θα πρέπει να υπάρχει στήριγμα αμέσως μετά τις μικρές συνδέσεις σε θέσεις συστολών, και δύο στηρίγματα εκατέρωθεν τυχόν ειδικών τεμαχίων (βάνες κ.λπ.).

5.3.7 Παραλαβή θερμικών διαστολών του δικτύου

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες θα κατασκευάζονται με ιδιαίτερη προσοχή σε ότι αφορά στο θέμα της παραλαβής των θερμικών διαστολών από την γραμμική επιμήκυνση των δικτύων.

Ο υπολογισμός των διαστολών θα προκύπτει από την σχέση:

$$\Delta l = \alpha \; x \; L \; x \; (t_T - t_A)$$

όπου:

Δl : Η γραμμική επιμήκυνση της σωλήνωσης.

α : Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής (ανάλογα με το υλικό, βλέπε ΤΟΤΕ 2421/86 (μέρος 1), Πίνακας 2-26, σελ.61). Είναι στοιχείο που συνήθως δίδεται από τον κατασκευαστικό οίκο για κάθε επιμέρους προϊόν.

L : Το αρχικό μήκος της σωλήνωσης.

t_T : Η τελική θερμοκρασία (θερμοκρασία λειτουργίας) του δικτύου.

t_A : Η αρχική θερμοκρασία (θερμοκρασία περιβάλλοντος) του δικτύου.

5.4. Δοκιμές στεγανότητας σωλήνωσης

Η εγκατάσταση πλαστικών σωλήνων θα ελέγχεται τόσο κατά την φάση κατασκευής, όσο και μετά την ολοκλήρωσή της. Σε κάθε περίπτωση θα συντάσσεται Πρακτικό Ελέγχου που θα τηρείται στον Φάκελο του Έργου.

Τμηματικοί έλεγχοι της λειτουργίας, ακόμη και με θετικά αποτελέσματα, δεν συνεπάγονται συμπεράσματα για την ποιοτική στάθμη της όλης κατασκευής και λειτουργίας της εγκατάστασης.

Έλεγχοι κατά τμήματα και σε όλες τις φάσεις του έργου τόσο για την ποιότητα κατασκευής όσο και για την λειτουργικότητα συνιστώνται, γιατί περιορίζουν τις επιπτώσεις που δημιουργεί η μη δυνατότητα δοκιμαστικού ελέγχου της πλήρους λειτουργίας.

5.4.1 Έλεγχος ανά φάση

Σε κάθε φάση του έργου θα ελέγχονται τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Η στεγανότητα των συνδέσεων.
- Η αποτελεσματική στήριξη των σωληνώσεων.
- Η προστασία των σωληνώσεων από την εισχώρηση ξένων υλικών μέσα σ' αυτές.
- Η διατήρηση ελεύθερης διατομής των σωληνώσεων από εσωτερικές προεξοχές, ιδιαίτερα στις περιοχές των συνδέσεων.

© ΕΛΟΤ

5.4.2 Έλεγχος της πλήρους λειτουργίας

Για να εξασφαλιστεί ότι η σωλήνωση έχει κατασκευαστεί για την ροή ρευστού με βαρύτητα και δεν θα κατακρατώνται στερεά, θα γίνει ο εξής έλεγχος:

- Επιλέγεται ένα από τα πλέον απομακρυσμένα σημεία του δικτύου και από εκεί εισάγεται μία πλήρως ελαστική μπάλα, μικρότερης διαμέτρου από την ελεγχόμενη σωλήνωση. Θα πρέπει να βρεθεί (μετά από μερικά λεπτά, αναλόγως του μήκους διαδρομής) στο κατώτερο σημείο της σωλήνωσης.

- Ο έλεγχος επαναλαμβάνεται και με την ροή νερού, ομοίως από το πλέον απομακρυσμένο σημείο της σωλήνωσης. Παράλληλα διαπιστώνεται και η υδατοστεγανότητα του ελεγχομένου τμήματος.

Επί πλέον θα γίνουν και οι δοκιμές της πλήρους εγκατάστασης, όπως προβλέπεται στην παράγραφο 5.4 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα παρακάτω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής.

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματουμένων υλικών.

- Έλεγχος πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ. για τα ενσωματούμενα υλικά.

- Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών πιέσεως.

6.2. Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη, τα στηρίγματα (πυκνότητα αυτών) και την αντιδιαβρωτική προστασία τους:

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις ή στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.

  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

- Χρήση γύψου για την στερέωση του δικτύου.

  Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης με τσιμεντοειδή υλικά.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδονται εντολές αποξήλωσης της σωλήνωσης και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

- Χρήση θέρμανσης (καμινέτο, αερόθερμο κ.λπ.) για την διαμόρφωση "κεφαλής" σε τμήματα ευθύγραμμου πλαστικού σωλήνα, με συνέπεια την καταστροφή (κάψιμο) του υλικού τους.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδονται εντολές αποξήλωσης των κατεστραμμένων τμημάτων και ανακατασκευής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

- Μη σωστή τοποθέτηση των στηριγμάτων της σωλήνωσης για την παραλαβή των συστολοδιαστολών του δικτύου.

  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδονται εντολές συμπλήρωσής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/ και στην Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα Προδιαγραφή.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Ασφάλειας και Υγείας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνουργικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

© ΕΛΟΤ

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τρέχον μέτρο μήκους τελειωμένης εργασίας (m) σωληνώσεως ευθύγραμμων πλαστικών σωλήνων, επί της οποίας εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Οι σωληνώσεις ευθύγραμμων πλαστικών σωλήνων, εγκιβωτισμένες ή ορατές, θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτησή τους. Η μέτρηση θα γίνεται στον άξονα των σωλήνων με αφετηρία ή τέρμα του μήκους κάθε τμήματος που μετριέται, το κέντρο διακλαδώσεως ή το άκρο απολήξεως σωλήνα ή το σημείο προσαρμογής σωλήνα πάνω σε υδραυλικό υποδοχέα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω σωλήνωση ευθύγραμμων πλαστικών σωλήνων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, όπως μούφες, γωνίες, ταυ, ημιταύ κ.λπ., σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Οι εργασίες εγκιβωτισμού, κατά την περίπτωση που απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του Έργου.
- Οι εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφθεί κατά την εργασία τοποθέτησης της σωλήνωσης.
- Τα πάσης φύσεως υλικά συνδέσεως, συγκολλήσεως, στερεώσεως, διελεύσεως μέσω οικοδομικών στοιχείων κλπ, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την παρούσα Προδιαγραφή.
- Η εργασία τοποθετήσεως, συνδέσεως, συγκολλήσεως, ελέγχων και ρυθμίσεων που απαιτούνται σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

General requirements for domestic sewerage systems

Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01 «**Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1. Αντικείμενο **5**

2. Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3. Όροι και ορισμοί **6**

4. Απαιτήσεις **6**

4.1. Αποδεκτά υλικά **6**

4.2. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών **8**

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **9**

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό **9**

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων **9**

5.3. Τρόπος εγκατάστασης σωληνώσεων εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων **10**

5.4. Δοκιμές στεγανότητας των σωληνώσεων εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων **14**

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή **16**

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά **16**

6.2. Δοκιμές και πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών **16**

6.3. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης **16**

6.4. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια **17**

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος **17**

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **17**

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **17**

8. Τρόπος επιμέτρησης **17**

Βιβλιογραφία **18**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τις απαιτήσεις για την διαμόρφωση, τον έλεγχο και την παραλαβή δικτύων αποχέτευσης αστικών λυμάτων σε εγκαταστάσεις κτηριακών έργων, δηλαδή τις κάθε μορφής και φύσης εργασίες για την πλήρη διαμόρφωση των παραπάνω δικτύων αποχέτευσης και την ενσωμάτωση σε αυτά των κάθε σχήματος και είδους ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων καθώς και των απαιτούμενων υλικών σύνδεσης, στερέωσης κ.λπ. ώστε να διαμορφωθεί πλήρως η εγκατάσταση.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1401.01 Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα.

ΕΛΟΤ EN 1329.01 Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση υγρών αποβλήτων (χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας) εντός κτηριακών εγκαταστάσεων - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινιλοχλωρίδιο (U- PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και σωληνώσεων.

ΕΛΟΤ EN 1451.01 Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Polypropylene (PP) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτηριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.

ΕΛΟΤ EN 1565.01 Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - styrene copolymer blends (SAN+PVC) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτηριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Μίγματα συμπολυμερών Στυρενίου (SAN+PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και του συστήματος.

ΕΛΟΤ EN 1566.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτηριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Χλωριούχο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.
ΕΛΟΤ EN 476	General requirements for components used in discharge pipes, drains and sewers for gravity systems -- Γενικές απαιτήσεις εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται σε δίκτυα αποχετεύσεως και ομβρίων, που λειτουργούν με βαρύτητα.
ΕΛΟΤ EN 12449	Copper and copper alloys - Seamless, round tubes for general purposes-- Χαλκός και κράματα χαλκού - Κυκλικοί σωλήνες άνευ ραφής για γενικές χρήσεις.
ΕΛΟΤ EN 1057	Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Στρογγυλοί χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής για νερό και αέριο σε εγκαταστάσεις υγιεινής και θερμάνσεως.
ΕΛΟΤ 496	Steel tubes - Wall thicknesses -- Χαλυβδοσωλήνες - Πάχη τοιχώματος.
ΕΛΟΤ 497	Steel tubes - Outside diameters -- Χαλυβδοσωλήνες - Εξωτερικές διάμετροι.
ΕΛΟΤ 541	Steel tubes - Tolerance systems -- Χαλυβδοσωλήνες - Συστήματα ανοχών.
ΕΛΟΤ 504	Welded or seamless steel tubes for water, sewage and gases -- Χαλυβδοσωλήνες με ραφή ή χωρίς ραφή για δίκτυα νερού, λυμάτων και αερίων.
ΕΛΟΤ EN ISO 9000	Quality Management Systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

© ΕΛΟΤ

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην εγκατάσταση αποχέτευσης αστικών λυμάτων είναι τα παρακάτω:

- Για την διαμόρφωση σωληνώσεων:
  - Πλαστικοί σωλήνες.
  - Χυτοσιδηροί σωλήνες.
  - Τσιμεντοσωλήνες.
- Για την διαμόρφωση χώρων υγιεινής:
  - Υδραυλικοί υποδοχείς.
  - Βοηθητικά υλικά και συσκευές ειδών υγιεινής.
  - Απορροές δαπέδου.
- Για την διαμόρφωση σημείων ελέγχου:
  - Φρεάτια και τάπες επίσκεψης και ελέγχου.
- Για την διαμόρφωση δεξαμενών συλλογής:
  - Σηπτικές Δεξαμενές.
- Για την άντληση και επεξεργασία λυμάτων:
  - Αντλητικά συγκροτήματα.
  - Μικρές (ατομικές) μονάδες βιολογικού καθαρισμού.
- Για την πλήρη διαμόρφωση των δικτύων, ειδικά τεμάχια και μικροϋλικά.
  Ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, τα οποία κατά κανόνα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό με αυτό των σωλήνων στους οποίους συνδέονται και έχουν μορφή (διαμόρφωση άκρων) τέτοια ώστε να εξασφαλίζονται οι προϋποθέσεις μιας σωστής και στεγανής σύνδεσης με αυτούς (σωληνοστόμια καθαρισμού, μούφες, ταυ, ημιταυ, S, ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας, μηχανοσίφωνες, μίκες αερισμού, βαλβίδες αντεπιστροφής κ.λπ.).

Όλα τα παραπάνω υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα αποχέτευσης αστικών λυμάτων, προδιαγράφονται στις αντίστοιχες Προδιαγραφές. Με την παρούσα όμως Προδιαγραφή, προδιαγράφονται οι γενικοί όροι και οι απαιτήσεις των πιο πάνω δικτύων ως ενιαίο σύνολο.

Είναι επιθυμητό να χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση τα υλικά του παρακάτω πίνακα, ανάλογα με την αντίστοιχη εφαρμογή.

Υλικό κατασκευής	Οικιακά - αστικά λύματα (αποχέτευση)	Οικιακά - αστικά λύματα (αερισμός)	Υψηλό βιολογικό φορτίο αποβλήτων	Χημικό - τοξικό φορτίο αποβλήτων	Θερμά απόβλητα ή λύματα
Σκληρό PVC με συγκόλληση	**A**	**E**			**A**
Σκληρό PVC με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**E**	**E**	**E**		**A**
U-PVC με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**E**	**E**	**E**		**A**
SAN+PVC & HT-A.B.S./A.S.A με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**E**	**E**	**E**	**E**	**A**
HDPE & HT-PP με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**
Χαλύβδινοι γαλβανισμένοι σωλήνες	**A**	**E**	**A**	**A**	**E**
Χυτοσιδηροί σωλήνες με ελαστικές συνδέσεις	**E**		**E**		**E**
Τσιμενοσωλήνες	**E**		**E**		**A**

Σημείωση: **E**: *Επιθυμητό* **A**: *Ακατάλληλο*

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.2. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν κατ΄ επέκταση αδυναμία ροής νερού μέσω της σωλήνωσης, ή αδυναμία στήριξής της στα οικοδομικά στοιχεία.

Κατά την μεταφορά, οι σωλήνες δεν θα προεξέχουν από την καρότσα, ούτε θα είναι "ατάκτως" τοποθετημένοι μέσα σε αυτή. Θα τοποθετούνται σε στρώσεις στο όχημα μεταφοράς και οι μούφες θα βρίσκονται σε "εναλλάξ" θέσεις. Επίσης είναι απαραίτητο, τα οχήματα μεταφοράς να έχουν λείες επιφάνειες χωρίς προεξοχές που θα τραυματίσουν τους σωλήνες. Για καλύτερη προστασία είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται ξύλινες σανίδες, τόσο στο δάπεδο όσο και στις πλευρές.

Κατά την φόρτωση-εκφόρτωση, απαγορεύεται η ρίψη και το σύρσιμο των σωλήνων στο δάπεδο. Αυτό απαγορεύεται ρητώς διότι προκαλούνται κακώσεις. Επί προσθέτως τα τεμάχια συνδέσεων θα μεταφέρονται (φορτώνονται - εκφορτώνονται) με την ίδια προσοχή όπως και οι πλαστικοί σωλήνες.

Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα, που θα προκαλούσε ομοίως κακώσεις στα ως άνω υλικά. Οι σωλήνες δεν θα στοιβάζονται πέραν του προβλεφθέντος από τον κατασκευαστή φορτίου, τόσο κατά την μεταφορά τους όσο και κατά την απόθεσή τους. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος στοιβασίας είναι H = 1,50 m.

© ΕΛΟΤ

Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι ηλιακής ακτινοβολίας (όχι υπαίθρια απόθεση), υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν αλλοιώσεις και φθορές. Επιτρέπεται η υπαίθρια απόθεση, με την προϋπόθεση ότι το έδαφος είναι επίπεδο (δεν έχει πέτρες και προεξοχές) και χωρίς άμεση ηλιακή ακτινοβολία.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα αποθηκεύονται σε κλειστό δροσερό χώρο.

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα για τις εγκαταστάσεις είναι αυτή του Υδραυλικού αποδεικνυόμενη από πιστοποιούμενη εμπειρία ή πτυχίο κατάρτισης.

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

Η πλήρης εγκατάσταση Αποχέτευσης θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ 2412/86). Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

Για τις σωληνώσεις αποχέτευσης:

- Η ροή των υγρών και των μεταφερόμενων από αυτά στερεών μέσα σε μία εγκατάσταση αποχέτευσης θα εξασφαλίζεται με φυσική ροή. Σε περιπτώσεις που αυτό δεν είναι εφικτό, τότε και μόνο τότε χρησιμοποιούνται αντλίες για την ανύψωση της στάθμης τους.
- Οι στήλες αποχέτευσης οδεύουν δια μέσου των ορόφων κατά το δυνατόν σε κατακόρυφες διαδρομές.
- Σε περιπτώσεις διέλευσης σωληνώσεων μέσα από στέγες ή οροφές, οι δίοδοι στεγανοποιούνται με ασφαλτικής ή σιλικονούχας βάσης υλικά, έτσι ώστε να αποκλείεται η διείσδυση νερού μέσα στην στέγη ή την μόνωσή της, χωρίς να είναι πάντα απαραίτητη η χρήση σωληνωτού μανδύα.
- Σε περιπτώσεις που δεν μπορεί να αποφευχθεί ακόμη και με ειδικές προβλέψεις η φόρτιση και καταπόνηση των σωληνώσεων αποχέτευσης από οικοδομικά στοιχεία, τότε αυτές θα προστατεύονται με χυτοσιδηρούς ή χαλύβδινους γαλβανισμένους σωληνωτούς μανδύες και αμφίπλευρη αρθρωτή σύνδεση των σωληνώσεων στα σημεία φόρτισης.
- Οι στηρίξεις σε συνδυασμό με τις συνδέσεις θα επιτρέπουν την δυνατότητα παραλαβής των αξονικών συστολοδιαστολών από τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.
- Οι στηρίξεις των καμπυλών ή ανοικτών καμπυλών στους πόδες των κατακόρυφων στηλών θα είναι τέτοιες, που θα παραλαμβάνουν τις ωθήσεις από το μέγιστο ύψος πτώσης των λυμάτων.
- Οι σωλήνες αποχέτευσης, όταν τοποθετούνται μέσα στο έδαφος, τοποθετούνται σε μεγαλύτερο βάθος από εκείνους της ύδρευσης. Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ονομαστική διάμετρος για υπεδάφιες σωληνώσεις είναι DN 100.
- Τα ειδικά τεμάχια – εξαρτήματα ελέγχονται πριν την εγκατάσταση, ώστε να αποκλείεται η χρήση τους σε περιπτώσεις που παρουσιάζουν ελαττώματα τραυματισμού ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που θα επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.
- Βαλβίδες αντεπιστροφής τοποθετούνται σε θέσεις εύκολα επισκέψιμες μέσα σε φρεάτιο.

Για τις σωληνώσεις αερισμού της αποχέτευσης:

- Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης θα αερίζονται, και για τον σκοπό αυτό λαμβάνονται ειδικά μέτρα. Η σύνδεση συστημάτων αερισμού χώρων και αερισμού αποχετευτικών εγκαταστάσεων απαγορεύεται.
- Στις περιπτώσεις συστήματος Κύριου Αερισμού του δικτύου, κάθε στήλη αποχέτευσης πρέπει να προεκτείνεται μέχρι και πάνω από την στέγη ενός κτηρίου, ως σωλήνωση αερισμού ίδιας διατομής με την αποχέτευση. Στις εγκαταστάσεις που προβλέπεται να υπάρξει μεγάλη ταχύτητα λυμάτων, είναι απαραίτητη η πρόβλεψη σωλήνωσης Παράπλευρου Αερισμού (Άμεσου ή Έμμεσου). Ο αερισμός αυτός θα είναι σύμφωνος με την ΤΟΤΕΕ 2412/86.

5.3. Τρόπος εγκατάστασης σωληνώσεων εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

5.3.1 Γενικά

Οι σωληνώσεις αποχέτευσης θα εγκαθίστανται με τέτοιον τρόπο, ώστε η απορροή των προς αποχέτευση υγρών και των στερεών που μεταφέρονται από αυτά να συντελείται έτσι, που να αποκλείει την οποιαδήποτε απόθεση των στερεών υλών μέσα σ' αυτές.

Ειδικά συνδετικά τεμάχια απαιτούνται οπωσδήποτε στις συνδέσεις και στις διακλαδώσεις σωλήνων, όπως επίσης και σε περιπτώσεις αλλαγής υλικού.

Η οριζόντια σωλήνωση μεταξύ δύο σημείων καθαρισμού τοποθετείται με την ίδια κλίση σε όλο το μήκος της. Η κλίση δεν επιτρέπεται να υπερβεί την σχέση 1:20 για την αποφυγή μεγάλων ταχυτήτων ροής των λυμάτων.

Η μείωση της διατομής σωληνώσεων κατά την φορά πορείας των λυμάτων δεν επιτρέπεται.

Η αλλαγή της διατομής προς μεγαλύτερα μεγέθη πραγματοποιείται μόνο με ειδικά τεμάχια σύνδεσης.

Η διπλή διακλάδωση δεν επιτρέπεται σε οριζόντιες σωληνώσεις.

Απαγορεύεται να γίνονται συνδέσεις μέσα σε τοίχους, πλάκες, υποστυλώματα ή δοκούς.

Οι στηρίξεις, σε συνδυασμό με τις συνδέσεις, πρέπει να επιτρέπουν την δυνατότητα παραλαβής των αξονικών συστολοδιαστολών από τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας. Η στήριξη έχει μεγάλη σημασία ως προς την μετάδοση του ήχου στα δομικά στοιχεία και από εκεί, μέσω του αέρα, στον χώρο. Γενικά, πρέπει να αποφεύγονται ηχογέφυρες με τα δομικά στοιχεία.

Εάν για την στήριξη χρησιμοποιηθούν οικοδομικά υλικά, ως υλικό σταθεροποίησης επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μόνο το τσιμέντο ή τσιμεντοειδή υλικά.

Σωληνώσεις που για την τοποθέτησή τους απαιτούν διάνοιξη χάνδακα, μετά την εγκατάστασή τους ελέγχονται και παραλαμβάνονται κατά κλάδο για να ακολουθήσει κατόπιν η επίχωσή τους.

Η διαμόρφωση των σωληνώσεων γίνεται με την χρήση τυποποιημένων ειδικών τεμαχίων από το ίδιο υλικό.

Επίσης για τις σωληνώσεις γενικώς συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω οδηγίες τοποθέτησης:

α. Στις καθόδους να τοποθετούνται με την κεφαλή προς τα επάνω.

β. Να μένει ένα κενό 10 mm μεταξύ βάθους κεφαλής και ευθύγραμμου άκρου του επόμενου σωλήνα.

γ. Να στερεώνονται με ένα κολάρο σε απόσταση 5 cm κάτω από την κεφαλή ή και με ένα ακόμα περίπου στο μέσον του σωλήνα ανάλογα με το μήκος του, για να υπάρχει δυνατότητα παραλαβής αξονικών συστολοδιαστολών.

© ΕΛΟΤ

δ. Να μην πακτώνονται ποτέ μέσα σε πλάκες μπετόν ή τοίχους. Όπου οι σωλήνες διέρχονται από πλάκες μπετόν ή τοίχους, θα γεμίζεται ο αρμός από κάποιο εύκαμπτο υλικό ή θα χρησιμοποιείται ένας μανδύας από τεμάχιο σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου και μαστίχη στεγανότητας.

ε. Απαγορεύεται να γίνονται συνδέσεις μέσα σε τοίχους, πλάκες, υποστυλώματα ή δοκούς.

5.3.2 Ιδιότητες – Αντοχές των σωλήνων αποχέτευσης

Οι σωλήνες, τα ειδικά τους τεμάχια και τα εξαρτήματα, πρέπει:

- Να είναι ανθεκτικά στις επιδράσεις των λυμάτων και των αερίων ή ατμών που δημιουργούνται από αυτά μέσα στην εγκατάσταση αποχέτευσης.
- Να έχουν κατάλληλη συνολική γεωμετρική διαμόρφωση και εσωτερική επεξεργασία και κατεργασία, ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση αλάτων ή καταλοίπων στις επιφάνειές τους για να αποκλείονται συνθήκες απόφραξης που μπορούν να προκληθούν από αυτά.
- Να αντέχουν για αποχέτευση λυμάτων σε μέγιστη θερμοκρασία 95°C και τα υπόγεια τμήματα σε 45°C.
- Τα υλικά των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων να είναι συνεργάσιμα μεταξύ τους ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα διαβρώσεων μετά την σύνδεση τους.
- Να έχουν επαρκή μηχανική αντοχή στα εσωτερικά και εξωτερικά φορτία.
- Να έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής.

5.3.3 Εμφανείς σωληνώσεις

Η στήριξη των σωληνώσεων επιτρέπεται μόνο με ειδικά στηρίγματα. Αυτά πρέπει να περιβάλλουν την σωλήνωση σε όλη την περιφέρειά της και να είναι απόλυτα προσαρμοσμένα στην εξωτερική της διάμετρο.

Κατά την στήριξη των σωληνώσεων θα λαμβάνεται υπ' όψη η συστολοδιαστολή τους με τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.

Η στήριξη των εμφανών σωλήνων θα γίνεται το πολύ ανά 3 m για τους κατακόρυφους σωλήνες και ανά 2 m για τους οριζόντιους.

Η στήριξη των σωληνώσεων κατάθλιψης αντλιών θα γίνεται ανά 1 m τουλάχιστον.

5.3.4 Εγκιβωτισμένες υπόγειες σωληνώσεις

Οι υπόγειες σωληνώσεις θα τοποθετηθούν εδραζόμενες πάνω σε βάση σκυροκονιάματος (gross beton) διακοσίων (200) kg τσιμέντου, πάχους τουλάχιστον 10 cm και πλάτους 30 cm, η οποία θα διαστρωθεί στον πυθμένα του αντίστοιχου χαντακιού με την ίδια κλίση όπως ο αποχετευτικός αγωγός.

Καμία εγκιβωτισμένη σωλήνωση δεν θα "κλείνει" πριν την τμηματική παραλαβή της από τον Επιβλέποντα Μηχανικό. Επίσης θα πρέπει να φωτογραφίζεται σε σχέση με λοιπά "σταθερά" σημεία του κτηριακού κελύφους και να αποτυπώνεται στα σχέδια αποτύπωσης της κατασκευής ("as built") που θα παραμένουν στον Φάκελο του Έργου (Μητρώο).

Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή της σωλήνωσης στο χαντάκι, αυτό θα γεμίζεται πρώτα με ισχνό σκυρόδεμα, καλύπτοντας τους σωλήνες και αφήνοντας ακάλυπτες τις συνδέσεις για τις απαιτούμενες δοκιμές και στην συνέχεια θα καλύπτεται πλήρως με προϊόντα εκσκαφής χωρίς πέτρες (κοσκινισμένο).

Σε περίπτωση που το έδαφος κρίνεται από την επίβλεψη στέρεο, τότε το σκυροκονίαμα περιορίζεται μόνο στα σημεία σύνδεσης και γενικότερα αγκύρωσης και στο υπόλοιπο μέρος τοποθετείται υπόστρωμα άμμου πάχους 10 cm τουλάχιστον.

Αν υπάρχει κίνδυνος μελλοντικής καθίζησης του εδάφους, θα τοποθετηθεί σιδηρός οπλισμός, εγκιβωτισμένος στο σκυρόδεμα του πυθμένα, για την προστασία της σωλήνωσης.

Πάνω και δίπλα από τους αγωγούς τοποθετείται επίσης στρώμα άμμου πάχους 10 cm καθ' όλο το πλάτος του χαντακιού και το χαντάκι τέλος γεμίζεται με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής.

Όπου οι αποχετευτικοί αγωγοί διέρχονται από σημεία που μπορεί να περάσουν οχήματα (ράμπες οχημάτων, υπόγειοι σταθμοί οχημάτων κ.λπ.), θα εγκιβωτίζονται σε μπετόν, αφού εξασφαλιστεί η δυνατότητα κατά μήκος συστολοδιαστολής τους (με την μη πλήρωση των προβλεφθέντων για την παραλαβή των συστολοδιαστολών διακένων).

Οι σωλήνες θα αγκυρώνονται ανά 3 m τουλάχιστον.

5.3.5 Προσυναρμολογήσεις

Όταν χρησιμοποιούνται προσυναρμολογημένα στοιχεία για την δόμηση μιας εγκατάστασης, θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Θα συσκευάζονται κατά τρόπο που να επιτρέπει την ασφαλή φορτοεκφόρτωση και μεταφορά τους και θα διασφαλίζει το απαραμόρφωτο από κρούσεις, πτώσεις και άλλους παράγοντες που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα λειτουργικά τους χαρακτηριστικά

- Θα είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο που να επιτρέπει την ευχερή και άρτια διασύνδεσή τους ή/ και την σύνδεσή τους με λοιπά στοιχεία της εγκατάστασης, χωρίς την εμφάνιση αξονικών τάσεων.

- Τα επιμέρους στοιχεία θα πρέπει να εξασφαλίζουν σταθερή την διατομή της σωλήνωσης.

- Τα επί μέρους εξαρτήματα θα είναι της αυτής ονομαστικής αντοχής με τα λοιπά επί τόπου συναρμολογημένα στοιχεία της εγκατάστασης.

5.3.6 Εξαρτήματα

Οσμοπαγίδες

Η οσμοπαγίδα συντελεί στο να αποκλείει την έξοδο των αερίων από την εγκατάσταση, χωρίς παράλληλα να παρεμποδίζει την μέσα από αυτή δίοδο των αποχετευμένων υγρών.

Η οσμοπαγίδα, είτε ενσωματωμένη είτε ως εξάρτημα, προστατεύει την απορροή κάθε υδραυλικού υποδοχέα ή σημείου στραγγισμού δαπέδου της εγκατάστασης αποχέτευσης.

Όλες οι οσμοπαγίδες πρέπει να τοποθετούνται με τέτοιον τρόπο, ώστε να διασφαλίζεται το απαιτούμενο βύθισμα (ύψος απομόνωσης). Επίσης πρέπει να προστατεύονται από τον παγετό και τις εξατμίσεις.

Η χρήση παγίδων σε κινητά τμήματα της εγκατάστασης απαγορεύεται.

Όλοι οι υδραυλικοί υποδοχείς φέρουν ατομική παγίδα σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Γενική Οσμοπαγίδα (μηχανοσίφωνας)

Μεταξύ κεντρικού συλλεκτηρίου αγωγού και αγωγού σύνδεσης τοποθετείται η γενική οσμοπαγίδα, με σκοπό την παρεμπόδιση της εισόδου αερίων από το δίκτυο υπονόμων προς την εγκατάσταση αποχέτευσης του κτηρίου ή του οικοπέδου.

© ΕΛΟΤ

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι τυποποιημένος με σχάρα καθαρισμού και βαλβίδα εισπνοής (μίκα) και θα τοποθετηθεί σε ιδιαίτερο φρεάτιο.

Η γενική οσμοπαγίδα τοποθετείται κοντά στον εξωτερικό τοίχο του κτηρίου, μέσα ή έξω από αυτόν και σε τέτοιο μέρος ώστε που να είναι πάντα εύκολα επισκέψιμη. Πρέπει να τοποθετείται σε φρεάτιο κλειστού τύπου και να φέρει στόμιο με πώμα για την επιθεώρηση και τον καθαρισμό της.

Η διάμετρος της γενικής οσμοπαγίδας θα είναι ίση με την διάμετρο του κεντρικού συλλεκτηρίου αγωγού και όχι μικρότερη από 120 mm.

Στόμια καθαρισμού

Τα στόμια καθαρισμού τοποθετούνται κατά τέτοιον τρόπο ώστε να είναι πάντοτε επισκέψιμα.

Ως στόμια καθαρισμού μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν τερματικά πώματα σωλήνων ή διακλαδώσεων υπό γωνία 45° (ακροστόμια).

Αυτόματη βαλβίδα αερισμού (μίκα)

Η αυτόματη βαλβίδα αερισμού συνδέεται στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό σε απόσταση το πολύ 1,00 m πριν από την είσοδο της γενικής οσμοπαγίδας.

Ο σωλήνας σύνδεσης της αυτόματης δικλείδας αερισμού, μέχρι ύψους 0,5 m από το φυσικό έδαφος θα είναι κατασκευασμένος από υλικό κατάλληλο για υπόγειες σωληνώσεις.

Δικλείδες - Βαλβίδες

Οι δικλείδες τοποθετούνται για να εξασφαλίσουν απόλυτο μηχανικό φραγμό της ροής των λυμάτων.

Σκοπός τους είναι να προστατεύουν την εγκατάσταση από ενδεχόμενη αναστροφή των λυμάτων του δικτύου αποχέτευσης, ειδικά όταν τμήματά της βρίσκονται χαμηλότερα από την στάθμη υπερύψωσης.

Η παρεμβολή βαλβίδας αντεπιστροφής σε αγωγό σύνδεσης που καταλήγει σε υπόνομο παντορροϊκού συστήματος είναι υποχρεωτική.

Βαλβίδες αντεπιστροφής τοποθετούνται σε θέσεις εύκολα επισκέψιμες μέσα σε φρεάτιο. Οι αρθρώσεις ή οι τριβείς θα είναι από δυσοξείδωτα μέταλλα. Απαγορεύονται ο κοινός χάλυβας (επινικελωμένος ή γαλβανισμένος), το αλουμίνιο, ο ψευδάργυρος και τα κράματά του.

Η διάμετρος των δικλείδων θα είναι ίση με αυτή των σωληνώσεων στις οποίες τοποθετούνται.

5.3.7 Προστασία στοιχείων της εγκατάστασης

Η μελέτη και η κατασκευή της Εγκατάστασης Αποχέτευσης θα πρέπει να εξασφαλίζουν την μέγιστη δυνατή διάρκεια ζωής της. Για να επιτευχθεί ο σκοπός αυτός θα λαμβάνονται ορισμένα μέτρα προστασίας όπως περιγράφονται παρακάτω:

- Από τον ήλιο

  Τα τμήματα σωληνώσεων που είναι εκτεθειμένα στον ήλιο είναι λίαν επιθυμητό να μην είναι πλαστικοί σωλήνες, έστω και αν υπάρχει ειδική προστασία με ειδική προστατευτική βαφή που πιστοποιείται (από τον κατασκευαστικό οίκο) με πιστοποιητικό καταλληλότητας.

- Από κρούσεις

  Τα τμήματα των σωληνώσεων που θα είναι εκτεθειμένα σε κινδύνους από κρούσεις θα έχουν προστασία με μεταλλικό χιτώνα (μεταλλικοί σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου). Το διάκενο μεταξύ των σωλήνων θα στεγανοποιείται με σιλικόνη.

- Από παγετό

  Όλα τα στοιχεία της Εγκατάστασης Αποχέτευσης θα προστατεύονται από τον παγετό. Τα τμήματα των σωληνώσεων που είναι τοποθετημένα στην εσωτερική επιφάνεια εξωτερικών τοίχων θα απέχουν από την εξωτερική επιφάνεια του τοίχου τουλάχιστον 20 cm, ώστε οι θερμομονωτικές ικανότητες αυτού να εξασφαλίζουν την απαραίτητη προστασία.

  Οι σωληνώσεις και οι οσμοπαγίδες εκτός κτηρίων θα τοποθετούνται σε τέτοιο βάθος, ανάλογα με τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες, ώστε να μην κινδυνεύουν από τον παγετό και θα είναι κατασκευασμένες για ανάλογες θερμοκρασίες.

- Από την είσοδο επιζήμιων υλικών

  Λύματα που περιέχουν στερεά ή υγρά υλικά ικανά να προκαλέσουν ζημιές στην εγκατάσταση θα υφίστανται κατάλληλους διαχωρισμούς και προεπεξεργασίες. Για παράδειγμα, στις εγκαταστάσεις με υψηλή περιεκτικότητα λίπους στα απόνερά τους θα εγκαθίστανται λιποσυλλέκτες.

- Από επικάθηση αλάτων

  Η συνολική διαμόρφωση της εγκατάστασης θα πρέπει να είναι τέτοια που να μην επιτρέπει την συσσώρευση αλάτων στην επιφάνειά της, η οποία μπορεί να προκαλέσει μείωση της ολισθηρότητας των τοιχωμάτων και τελικώς της διατομής της. Όπου αποχετεύονται υποδοχείς λυμάτων με αυξημένη περιεκτικότητα αλάτων, αυτοί θα συνδυάζονται στην εγκατάσταση και με άλλους υποδοχείς και θα αποχετεύονται σε κοινές στήλες. Όταν αυτό δεν είναι εφικτό θα προβλέπονται πρόσθετες διατάξεις περιοδικής έκπλυσης.

5.4. Δοκιμές στεγανότητας των σωληνώσεων εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

Η εγκατάσταση αποχέτευσης θα ελέγχεται τόσο κατά την φάση κατασκευής, όσο και μετά την ολοκλήρωσή της. Σε κάθε περίπτωση θα συντάσσεται Πρακτικό Ελέγχου που θα τηρείται στον Φάκελο του Έργου.

Τμηματικοί έλεγχοι της λειτουργίας, ακόμη και με θετικά αποτελέσματα, δεν συνεπάγονται συμπεράσματα για την ποιοτική στάθμη της όλης κατασκευής και λειτουργίας της εγκατάστασης, κυρίως λόγω της λειτουργικής και κατασκευαστικής της ιδιομορφίας.

Έλεγχοι κατά τμήματα και σε όλες τις φάσεις του έργου, τόσο για την ποιότητα κατασκευής όσο και για την λειτουργικότητα συνιστώνται, γιατί περιορίζουν τις επιπτώσεις που δημιουργεί η μη δυνατότητα δοκιμαστικού ελέγχου της πλήρους λειτουργίας.

5.4.1 Έλεγχος ανά φάση

Σε κάθε φάση του έργου θα ελέγχονται τουλάχιστον:

- Η χρήση κατάλληλων και συνεργαζόμενων υλικών.
- Η στεγανότητα των συνδέσεων.
- Η αποτελεσματική στήριξη των σωληνώσεων και η εξασφάλιση των απαιτούμενων κλίσεων.
- Η προστασία των σωληνώσεων από την εισχώρηση ξένων υλικών μέσα σ' αυτούς.
- Η διατήρηση ελεύθερης διατομής των σωληνώσεων από εσωτερικές προεξοχές, ιδιαίτερα στις περιοχές των συνδέσεων.

© ΕΛΟΤ

5.4.2 Έλεγχος της πλήρους λειτουργίας

Ο έλεγχος της πλήρους λειτουργίας της εγκατάστασης περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

Δοκιμή στεγανότητας με αέρα

Προετοιμασία

Όλες οι οσμοπαγίδες ελέγχονται για την λειτουργικότητα τους.

Μετά την πλήρωση όλων των οσμοπαγίδων με νερό, σφραγίζονται όλα τα υπάρχοντα ανοίγματα με εκτονούμενα ελαστικά βύσματα (π.χ. όλες οι απολήξεις των στηλών αποχέτευσης στην οροφή του κτηρίου).

Για να διασφαλιστεί η αεροστεγανότητα στην τελευταία κάτω κατάληξη των σωληνώσεων, μπορεί να διοχετεύεται μέσα στην εγκατάσταση μία μικρή ποσότητα νερού.

Στην απόληξη μιας στήλης της εγκατάστασης συνδέεται ειδικό τεμάχιο "Τ" με έναν κρουνό στο κάθε ένα από τα δύο ελεύθερα σκέλη του. Στο ένα σκέλος του "Τ" μέσω εύκαμπτου σωλήνα συνδέεται ένα μανόμετρο κατάλληλης κλίμακας μέτρησης και στο άλλο μία αντλία αέρα.

Μέσω της αντλίας εισάγεται αέρας στην εγκατάσταση, μέχρις ότου η φτάσει η πίεση στα 375 Pa (38 mm ΣΥ) και κλείνεται η εισαγωγή αέρα.

Έλεγχος

Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3 min.

Εντοπισμός σημείων διαρροής

Ο εντοπισμός των σημείων διαρροής σε περίπτωση που η δοκιμή είναι ανεπιτυχής γίνεται με κάψουλες καπνού ή δύσοσμων αερίων μέσα στην εγκατάσταση. Η επάλειψη των πιθανών σημείων διαρροής με σαπουνοδιάλυμα είναι δυνατόν να δώσει τα ίδια αποτελέσματα εντοπισμού των διαρροών.

Σε όλη την διάρκεια του εντοπισμού η πίεση πρέπει να παραμένει στα 375 Pa.

Η χρήση καπνογόνων φυσιγγίων θα αποφεύγεται σε εγκαταστάσεις που περιλαμβάνουν πλαστικούς σωλήνες από ABS ή U-PVC.

Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης

Προετοιμασία

Η δοκιμή αυτή εκτελείται μετά την επιτυχή δοκιμή της στεγανότητας. Είναι πολλαπλή και εκτελείται κατά τμήματα σε σωληνώσεις σύνδεσης, σε κατακόρυφες στήλες και σε οριζόντιες συλλεκτήριες σωληνώσεις. Για την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός υδραυλικών υποδοχέων, κατά το δυνατόν γειτονικών, που συνδέονται στον ίδιο κλάδο της εγκατάστασης, οριζόντιο ή κατακόρυφο.

Ο αριθμός και το είδος των επιλεγόμενων για ταυτόχρονη εκφόρτιση υποδοχέων γίνεται με βάση τον πίνακα 24 της ΤΟΤΕΕ 2412/86.

Ως εκφόρτιση υδραυλικού υποδοχέα νοείται:

- Το άνοιγμα του πώματος της απορροής του την χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής και εφ' όσον προηγουμένως αυτός έχει πληρωθεί με νερό μέχρι την στάθμη υπερχείλισης.
- Η θέση σε λειτουργία (π.χ. πίεση κομβίου) του δοχείου έκπλυσης των λεκανών WC την χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής μέχρι πλήρους εκκένωσης.

Μετά το πέρας των διαδοχικών (ταυτόχρονων ανά στήλη) δοκιμαστικών φορτίσεων κάθε στήλης, η εγκατάσταση σφραγίζεται αεροστεγώς, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς να εισαχθεί νερό σε καμία παγίδα της εγκατάστασης.

Στην εγκατάσταση εισάγεται αέρας όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα αλλά μέχρι πίεση 246 Pa (25 mmΣΥ) και κλείνεται η εισαγωγή του.

Έλεγχος

Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν επιτευχθεί η πίεση των 246 Pa και διατηρηθεί επί 3 min.

Εντοπισμός σημείων ανεπιτυχούς δοκιμής

Οσμοπαγίδες που δεν είναι σε θέση να συγκρατήσουν την πίεση δοκιμής εντοπίζονται είτε με τρόπο αντίστοιχο προς αυτό της δοκιμής στεγανότητας ή ακουστικά με αλλεπάλληλες δοκιμές.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.

6.2. Δοκιμές και πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών

- Έλεγχος του αρχείου φωτογραφιών των εγκιβωτισμένων σωληνώσεων και των σχεδίων που απεικονίζουν την εγκατάσταση, όπως κατασκευάστηκε "as built".
- Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών ανά φάση.
- Έλεγχος του πρακτικού της δοκιμής (πλήρους λειτουργίας) στεγανότητας στις συνδέσεις.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την απόρριψη της κατασκευής.

6.3. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Σε κάθε επί μέρους φάση κατασκευής της εγκατάστασης έχουν γίνει οπτικοί έλεγχοι για την παραλαβή των επιμέρους τμημάτων του δικτύου. Για την συνολική παραλαβή της εγκατάστασης, επαναλαμβάνονται οι οπτικοί έλεγχοι για την εξακρίβωση ότι τα χρησιμοποιηθέντα υλικά δεν εμφανίζουν κακώσεις, τραυματισμούς, ρηγματώσεις ή διάβρωση ώστε να γίνουν αποδεκτά. Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση που δεν ισχύει αυτό θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στην αποφυγή των εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου.
  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίνεται εντολή αποξήλωσης του τμήματος της εγκατάστασης και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

- Χρήση γύψου για την στερέωση ή στεγάνωση της εγκατάστασης.
  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης ή στεγάνωσης με τσιμεντοειδή υλικά.

© ΕΛΟΤ

- Χρήση θερμικής πηγής επί πλαστικών σωλήνων για την διαμόρφωσή τους.
  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του κατεστραμμένου τμήματος πλαστικού σωλήνα και η αντικατάστασή του.

6.4. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια διάταξης της μελέτης εφαρμογής ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα είδη και εξαρτήματα.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/ και στην Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα Προδιαγραφή.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση βαρέων και ογκωδών αντικειμένων σε συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Ασφάλειας και Υγείας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες που απαιτούνται για την εφαρμογή της παρούσας προδιαγραφής σχετικά με τις γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων δεν επιμετρώνται χωριστά.

Οι προαναφερθείσες εργασίες δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες στις επιμετρούμενες εργασίες κατασκευής εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων.

Βιβλιογραφία

ΤΟΤΕΕ 2412/86	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις.*
Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

ΥΓΙΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-02

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

General requirements for non-domestic sewerage systems

Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-02

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-02 «**Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1. Αντικείμενο....5

2. Τυποποιητικές παραπομπές....5

3. Όροι και ορισμοί....7

4. Απαιτήσεις....7

4.1. Αποδεκτά υλικά....7

4.2. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών....9

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....9

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό....9

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων....9

5.3. Τρόπος εγκατάστασης σωληνώσεων εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων.10

5.4. Δοκιμές - έλεγχοι....12

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....12

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά....12

6.2. Δοκιμές και πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών....12

6.3. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης....12

6.4. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....13

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος....13

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....13

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....13

7.3. Προστασία περιβάλλοντος....14

8. Τρόπος επιμέτρησης....14

Βιβλιογραφία....15

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τις απαιτήσεις για την διαμόρφωση, τον έλεγχο και την παραλαβή δικτύων αποχέτευσης αποβλήτων και λοιπών ακαθάρτων (πλην αστικών λυμάτων) σε εγκαταστάσεις κτηριακών έργων (π.χ. νοσοκομειακά ακάθαρτα, βιομηχανικά απόβλητα, κτηνοτροφικά λύματα κ.λπ.). Δηλαδή, για τις κάθε μορφής και φύσης εργασίες για την πλήρη διαμόρφωση των παραπάνω δικτύων αποχέτευσης και την ενσωμάτωση σε αυτά των κάθε σχήματος και είδους ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων καθώς και των απαιτούμενων υλικών σύνδεσης, στερέωσης κ.λπ. ώστε να διαμορφωθεί πλήρως η εγκατάσταση.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1401.01 Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1329.01 Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση υγρών αποβλήτων (χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας) εντός κτηριακών εγκαταστάσεων - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινιλοχλωρίδιο (U- PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και σωληνώσεων.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1451.01 Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Polypropylene (PP) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτηριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.

ΕΛΟΤ EN 1565.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - styrene copolymer blends (SAN+PVC) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτηριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Μίγματα συμπολυμερών Στυρενίου (SAN+PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και του συστήματος.
ΕΛΟΤ EN 1566.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτηριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Χλωριούχο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.
ΕΛΟΤ EN 476	General requirements for components used in discharge pipes, drains and sewers for gravity systems -- Γενικές απαιτήσεις εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται σε δίκτυα αποχετεύσεως και ομβρίων, που λειτουργούν με βαρύτητα.
ΕΛΟΤ EN 12449	Copper and copper alloys - Seamless, round tubes for general purposes-- Χαλκός και κράματα χαλκού - Κυκλικοί σωλήνες άνευ ραφής για γενικές χρήσεις.
ΕΛΟΤ EN 1057	Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Στρογγυλοί χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής για νερό και αέριο σε εγκαταστάσεις υγιεινής και θερμάνσεως.
ΕΛΟΤ 496	Steel tubes - Wall thicknesses -- Χαλυβδοσωλήνες - Πάχη τοιχώματος.
ΕΛΟΤ 497	Steel tubes - Outside diameters -- Χαλυβδοσωλήνες - Εξωτερικές διάμετροι.
ΕΛΟΤ 541	Steel tubes - Tolerance systems -- Χαλυβδοσωλήνες - Συστήματα ανοχών.
ΕΛΟΤ 504	Welded or seamless steel tubes for water, sewage and gases -- Χαλυβδοσωλήνες με ραφή ή χωρίς ραφή για δίκτυα νερού, λυμάτων και αερίων.
ΕΛΟΤ EN ISO 9000	Quality Management Systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.

© ΕΛΟΤ

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην εγκατάσταση αποχέτευσης αποβλήτων κτηριακών έργων είναι τα παρακάτω:

- Για την διαμόρφωση σωληνώσεων:
  - Κεραμικοί σωλήνες.
  - Πλαστικοί σωλήνες.
  - Χυτοσιδηροί σωλήνες.
  - Τσιμεντοσωλήνες.
  - Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες
  - Χαλκοσωλήνες.
- Για την διαμόρφωση χώρων υγιεινής:
  - Υδραυλικοί υποδοχείς.
  - Βοηθητικά υλικά και συσκευές ειδών υγιεινής.
  - Απορροές δαπέδου.
- Για την διαμόρφωση σημείων ελέγχου:
  - Φρεάτια και τάπες επίσκεψης και ελέγχου.
- Για την διαμόρφωση δεξαμενών συλλογής:
  - Ελαιοσυλλέκτες.
  - Λιποσυλλέκτες.
  - Βορβοροσυλλέκτες.
  - Σηπτικές Δεξαμενές.
- Για την άντληση και επεξεργασία λυμάτων:
  - Αντλητικά συγκροτήματα.

- Μονάδες Βιολογικού καθαρισμού.

- Μονάδες Χημικού καθαρισμού.

- Διατάξεις Συγκέντρωσης ραδιενεργών αποβλήτων.

- Για την πλήρη διαμόρφωση των δικτύων, ειδικά τεμάχια και μικροϋλικά:

  Ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, τα οποία κατά κανόνα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό με αυτό των σωλήνων στους οποίους συνδέονται και έχουν μορφή (διαμόρφωση άκρων) τέτοια ώστε να εξασφαλίζονται οι προϋποθέσεις μιας σωστής και στεγανής σύνδεσης με αυτούς (σωληνοστόμια καθαρισμού, μούφες, ταυ, ημιταύ, S, ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας, μηχανοσίφωνες, μίκες αερισμού, βαλβίδες αντεπιστροφής κ.λπ.).

Όλα τα παραπάνω υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα αποχέτευσης αστικών λυμάτων, προδιαγράφονται στις αντίστοιχες Προδιαγραφές. Με την παρούσα όμως Προδιαγραφή, προδιαγράφονται οι γενικοί όροι και οι απαιτήσεις των πιο πάνω δικτύων ως ενιαίο σύνολο.

Είναι επιθυμητό να χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση τα υλικά του παρακάτω πίνακα, ανάλογα με την αντίστοιχη εφαρμογή.

Υλικό κατασκευής	Οικιακά - αστικά λύματα (αποχέτευση)	Οικιακά - αστικά λύματα (αερισμός)	Υψηλό βιολογικό φορτίο αποβλήτων	Χημικό - τοξικό φορτίο αποβλήτων	Θερμά απόβλητα ή λύματα	Συμπυκνώματα
Σκληρό PVC με συγκόλληση	**Α**	**Ε**			**Α**	
Σκληρό PVC με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**Ε**	**Ε**	**Ε**		**Α**	
U-PVC με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**Ε**	**Ε**	**Ε**		**Α**	
SAN+PVC & HT-A.B.S./A.S.A με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**Ε**	**Ε**	**Ε**	**Ε**	**Α**	
HDPE & HT-PP με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**Ε**	**Ε**	**Ε**	**Ε**	**Ε**	**Α**
Χαλύβδινοι γαλβανισμένοι σωλήνες	**Α**	**Ε**		**Α**	**Ε**	**Ε**
Χυτοσιδηροί σωλήνες, με ελαστικές συνδέσεις	**Ε**		**Ε**		**Ε**	
Τσιμεντοσωλήνες	**Ε**		**Ε**		**Α**	
Χαλκοσωλήνες						**Ε**

Σημείωση: **Ε**: Επιθυμητό **Α**: Ακατάλληλο

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

© ΕΛΟΤ

4.2. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, που θα προκαλούσαν κατ΄ επέκταση αδυναμία ροής νερού μέσω της σωλήνωσης, ή αδυναμία στήριξής της στα οικοδομικά στοιχεία.

Κατά την μεταφορά, οι σωλήνες δεν θα προεξέχουν από την καρότσα, ούτε θα είναι "ατάκτως" τοποθετημένοι μέσα σε αυτή. Θα τοποθετούνται σε στρώσεις στο όχημα μεταφοράς και οι μούφες θα βρίσκονται σε "εναλλάξ" θέσεις. Επίσης, είναι απαραίτητο τα οχήματα μεταφοράς να έχουν λείες επιφάνειες χωρίς προεξοχές που θα τραυματίσουν τους σωλήνες. Για καλύτερη προστασία είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται ξύλινες σανίδες, τόσο στο δάπεδο όσο και στις πλευρές.

Κατά την φόρτωση-εκφόρτωση, απαγορεύεται η ρίψη και το σύρσιμο των σωλήνων στο δαπέδο. Αυτό απαγορεύεται ρητώς διότι προκαλούνται κακώσεις. Επί προσθέτως τα τεμάχια συνδέσεων θα πρέπει να μεταφέρονται (φορτώνονται-εκφορτώνονται) με την ίδια προσοχή όπως και οι πλαστικοί σωλήνες.

Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα, που θα προκαλούσε ομοίως κακώσεις στα ως άνω υλικά. Οι σωλήνες δεν θα στοιβάζονται πέραν του προβλεφθέντος από τον κατασκευαστή φορτίου, τόσο κατά την μεταφορά τους όσο και κατά την απόθεσή τους. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος στοιβασίας είναι H = 1,50 m.

Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι ηλιακής ακτινοβολίας (όχι υπαίθρια απόθεση), υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν αλλοιώσεις και φθορές. Επιτρέπεται η υπαίθρια απόθεση, με την προϋπόθεση ότι το έδαφος είναι επίπεδο (δεν έχει πέτρες και προεξοχές) και χωρίς άμεση ηλιακή ακτινοβολία.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα αποθηκεύονται σε κλειστό δροσερό χώρο.

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα για τις εγκαταστάσεις είναι αυτή του Υδραυλικού αποδεικνυόμενη από πιστοποιούμενη εμπειρία ή πτυχίο κατάρτισης.

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων

Η πλήρης Εγκατάσταση Αποχέτευσης θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ 2412/86). Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

Για τις σωληνώσεις αποχέτευσης:

- Το υλικό της σωλήνωσης θα είναι κατάλληλο για την ποιότητα των αποβλήτων και των λοιπών ακαθάρτων που θα μεταφέρει, πιστοποιούμενο με αντίστοιχο πιστοποιητικό καταλληλότητας του Κατασκευαστικού Οίκου.
- Η ροή των υγρών και των μεταφερόμενων από αυτά στερεών μέσα σε μία Εγκατάσταση Αποχέτευσης θα εξασφαλίζεται με φυσική ροή (βαρύτητα).
- Στις περιπτώσεις που δεν είναι εφικτή η φυσική ροή, θα χρησιμοποιούνται αντλίες για την ανύψωση της στάθμης τους, με πιστοποιητικό καταλληλότητας από τον Κατασκευαστικό Οίκο για την ποιότητα των αποβλήτων και των λοιπών ακαθάρτων που θα μεταφέρουν.
- Οι οδεύσεις θα είναι πάντοτε ευθύγραμμες, με σαφή και διακριτά σημεία αλλαγής διεύθυνσης.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα προδιαγραφόμενα για τις εγκαταστάσεις οικιακών υγρών αποβλήτων στην αντίστοιχη ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01, τόσο για τις σωληνώσεις αποχέτευσης όσο και για τις σωληνώσεις αερισμού.

5.3. Τρόπος εγκατάστασης σωληνώσεων εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων

5.3.1 Γενικά

Η εγκατάσταση σωληνώσεων αποχέτευσης αποβλήτων και λοιπών ακαθάρτων γίνεται με τους ίδιους βασικούς κανόνες όπως και οι σωληνώσεις των αστικών λυμάτων.

Επί πλέον, ανάλογα με το προβλεπόμενο φορτίο ή συνθήκη, θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την σχεδίαση και κατασκευή, ώστε να εξασφαλίζεται το προβλεπόμενο αποτέλεσμα, που είναι η ασφαλής μεταφορά για εξουδετέρωση ή εξισορρόπηση των λυμάτων.

5.3.2 Σωληνώσεις με βαρύ βιολογικό φορτίο ρύπων

Επιβάλλεται, η σωλήνωση της αποχέτευσης που δέχεται βαρύ βιολογικό φορτίο ρύπων, να είναι εξασφαλισμένης στεγανότητας με δυνατότητα ελέγχου της καθ' όλο το μήκος της.

Επιθυμητό υλικό κατασκευής της σωλήνωσης είναι το σκληρό PVC, χωρίς να αποκλείεται οποιοδήποτε άλλο υλικό που διαμορφώνει λείες εσωτερικές επιφάνειες σωλήνωσης και αλλαγής διεύθυνσης.

Απαγορεύεται η χρήση ανοικτών φρεατίων επίσκεψης και ελέγχου δικτύου αποχέτευσης που δέχεται βαρύ βιολογικό φορτίο (π.χ. αποχετευτικό δίκτυο σφαγείων, βιομηχανιών κρέατος κ.λπ.).

Οι σωληνώσεις που δέχονται λύματα με βαρύ φορτίο λιπαρών λυμάτων, επιβάλλεται να είναι ανεξάρτητες από το υπόλοιπο δίκτυο και να συγκεντρώνονται σε λιποσυλλέκτη. Η έξοδος του λιποσυλλέκτη μπορεί να συνδεθεί με το δίκτυο των υπολοίπων λυμάτων. Η μη τήρηση αυτής της απαίτησης οδηγεί στην εσωτερική επικάθιση λιπαρών στρωμάτων στις σωληνώσεις με τελικό αποτέλεσμα το φράξιμό της.

Οι σωληνώσεις που δέχονται ελαιώδη λύματα (μαγειρικά έλαια, ορυκτέλαια, πετρέλαια κ.λπ.) επιβάλλεται να οδηγούνται σε ελαιοσυλλέκτες, προ της ανάμιξης των λιπαρών λυμάτων με τα υπόλοιπα λύματα. Η έξοδος του ελαιοσυλλέκτη μπορεί να συνδεθεί με το κοινό δίκτυο. Ειδικά οι σωληνώσεις που δέχονται πετρελαιοειδή λύματα είναι επιθυμητό να κατασκευάζονται από γαλβανισμένους χαλύβδινους σωλήνες ή χυτοσιδηρούς σωλήνες (όχι από πλαστικό).

5.3.3 Σωληνώσεις με χημικό και τοξικό φορτίο ρύπων

Επιβάλλεται, η σωλήνωση της αποχέτευσης που δέχεται χημικό ή/ και τοξικό φορτίο ρύπων, (οποιουδήποτε βαθμού) να είναι εξασφαλισμένης στεγανότητας με δυνατότητα ελέγχου της καθ' όλο το μήκος της.

Επιθυμητό υλικό κατασκευής των σωληνώσεων αυτών είναι το υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) ή το πολυπροπυλένιο (HT-PP) ή το μη πλαστικοποιημένο PVC (U-PVC), χωρίς να αποκλείεται οποιοδήποτε άλλο υλικό που εμφανίζει (βάσει πιστοποιητικού κατάλληλότητας) χημική αδράνεια στο αναμενόμενο αποχετευόμενο φορτίο.

Απαγορεύεται η χρήση ανοικτών φρεατίων επίσκεψης και ελέγχου δικτύου αποχέτευσης που δέχεται χημικό ή/ και τοξικό ρύπο (π.χ. αποχετευτικό δίκτυο εργαστηρίων, βιομηχανιών χρωμάτων, απορρυπαντικών κ.λπ.).

Οι σωληνώσεις που δέχονται λύματα με χημικό φορτίο επιβάλλεται να είναι ανεξάρτητες από το υπόλοιπο δίκτυο και να συγκεντρώνονται σε δεξαμενή χημικής επεξεργασίας και ουδετέρωσης. Η έξοδος της δεξαμενής του χημικού καθαρισμού μπορεί να συνδεθεί με το δίκτυο των υπολοίπων λυμάτων.

Ομοίως οι σωληνώσεις που δέχονται λύματα με τοξικό φορτίο επιβάλλεται να είναι ανεξάρτητες από το υπόλοιπο δίκτυο και να συγκεντρώνονται σε δεξαμενή επεξεργασίας και ουδετέρωσης. Εφιστάται ιδιαίτερη

© ΕΛΟΤ

προσοχή στην μέθοδο ουδετέρωσης τοξικών λυμάτων που πρέπει να γίνεται βάσει του πρωτοκόλλου καταστροφής που δίδεται από τον οίκο παραγωγής της αντίστοιχης διάταξης. Η έξοδος της δεξαμενής ουδετέρωσης μπορεί να συνδεθεί με το δίκτυο των υπολοίπων λυμάτων.

Τα τμήματα των δικτύων που δέχονται χημικά ή/ και τοξικά λύματα θα πρέπει να έχουν "κλειστούς βρόχους" αερισμού, απαγορευομένης της κατασκευής ανοικτών δικτύων ή συνδεδεμένων με τα υπόλοιπα δίκτυα αερισμού.

5.3.4 Σωληνώσεις με ραδιενεργό φορτίο ρύπων

Απαγορεύεται ρητώς η απόρριψη ραδιενεργών στοιχείων ή υπολοίπων (οποιασδήποτε μορφής) μέσα σε αποχετευτικά δίκτυα.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται ραδιενεργά υλικά (για θεραπευτικούς ή/ και ερευνητικούς σκοπούς), θα εφαρμόζονται οι προβλεπόμενες διατάξεις του ΕΚΦΕ - Δημόκριτος για την καταστροφή ή απομάκρυνση των υπολοίπων αυτών, βάσει του αντίστοιχου πρωτοκόλλου. Η συνήθης πρακτική είναι η συγκέντρωσή τους σε δοχεία με θωράκιση μολύβδου και η αποστολή στο ΕΚΦΕ - Δημόκριτος.

Οι σωληνώσεις αποχέτευσης των δωματίων ασθενών που έχουν υποστεί ραδιοθεραπεία (π.χ. ραδιενεργό ιώδιο κ.λπ.) θα είναι ανεξάρτητες από το υπόλοιπο αποχετευτικό δίκτυο και θα συγκεντρώνονται σε ανεξάρτητη δεξαμενή, όπου θα γίνεται η επεξεργασία τους προ της ανάμιξής τους με το υπόλοιπο δίκτυο. Μετά την επεξεργασία, η ανάμιξη θα γίνεται με μικρή συνεχή ροή για την μείωση της συγκέντρωσης της ποσότητας ραδιενέργειας.

Επιθυμητό υλικό κατασκευής των σωληνώσεων αυτών είναι οι χυτοσιδηροί σωλήνες, ή οι γαλβανισμένοι χαλύβδινοι άνευ ραφής.

5.3.5 Ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας αποβλήτων και λοιπών λυμάτων

Οι βασικές απαιτήσεις αντοχής των σωληνώσεων αποχέτευσης προδιαγράφονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01, που αφορά τις εγκαταστάσεις οικιακών υγρών αποβλήτων. Επιπλέον αυτών των απαιτήσεων, λόγω των ακραίων συνθηκών που πρέπει να αντιμετωπιστούν, επιβάλλεται να ληφούν επιπρόσθετα μέτρα, ώστε οι σωληνώσεις να έχουν ανάλογη συμπεριφορά, δηλαδή:

- Το υλικό των σωληνώσεων θα αντέχει χωρίς αλλοιώσεις (σύνθεσης και μορφής) σε αυτές τις θερμοκρασίες και η λειτουργία του δικτύου θα συνεχίζει απρόσκοπτη.

- Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην παραλαβή των συστολοδιαστολών του δικτύου (βλπ. αντίστοιχες Προδιαγραφές).

<u>Υψηλές θερμοκρασίες (θ ≥ 45 ^{O}C) αποβλήτων ή/ και λοιπών ακαθάρτων</u>

- Επιθυμητό είναι οι σωληνώσεις που δέχονται θερμά λύματα (αποχέτευση πλυντηρίων, δάπεδα ατμοστασίων, λοιπά θερμά απόβλητα κ.λπ.) να μην κατασκευάζονται από πλαστικούς σωλήνες και εξαρτήματα, αλλά από χαλύβδινους γαλβανισμένους, ή χυτοσιδηρούς, καθ' όλο το μήκος της διαδρομής που τα λύματα θα είναι θερμά.

- Σε περίπτωση που η όδευση των σωληνώσεων με τα θερμά απόβλητα είναι ορατή, αυτή θα γίνεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 70 cm από το πλησιέστερο δίκτυο (ηλεκτρικό ή υδραυλικό).

- Η σωλήνωση αποχέτευσης δεν θερμομονώνεται αλλά βρίσκεται σε καλά αεριζόμενο χώρο, ώστε να απάγεται η θερμοκρασία και άρα να συντελείται η σταδιακή κατά μήκος της διαδρομής της μείωση θερμοκρασίας.

- Σε περίπτωση που η όδευση των σωληνώσεων με τα θερμά απόβλητα είναι εγκιβωτισμένη σε σκυρόδεμα, ομοίως θα απέχει απόσταση μεγαλύτερη από 30 cm από το πλησιέστερο δίκτυο (ηλεκτρικό ή υδραυλικό).

- Το σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των σωληνώσεων αποχέτευσης υψηλών θερμοκρασιών θα περιέχει τα κατάλληλα πρόσμικτα ώστε να αποφεύγονται οι ρηγματώσεις του.

- Εάν η παροχή των θερμών λυμάτων είναι μεγάλη, είναι λίαν επιθυμητό να γίνεται ανάκτηση θερμότητας με κατάλληλη διάταξη που θα προβλέπει η Μελέτη του Έργου.

Χαμηλές θερμοκρασίες (θ ≤ 4 ^{O}C) αποβλήτων ή/ και λοιπών ακαθάρτων

Οι σωληνώσεις που δέχονται ψυχρά λύματα (αποχέτευση δαπέδων ψυγείων, αεροψυκτήρων κ.λπ.) θα είναι από χαλύβδινους γαλβανισμένους ή χυτοσιδηρούς σωλήνες, έτσι ώστε να αποκλείεται η συγκράτηση υγρών εντός της σωλήνωσης (σιφωνισμοί) σε ψυχρούς χώρους.

5.4. Δοκιμές - έλεγχοι

Όλες οι απαραίτητες δοκιμές, οι έλεγχοι στεγανότητας και οι έλεγχοι ικανοποιητικής λειτουργίας προδιαγράφονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01, που αφορά τις Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων, για την διασφάλιση της ποιότητας της εγκατάστασης.

Εκτός από αυτούς τους ελέγχους και τις δοκιμές, θα γίνονται και οι αντίστοιχοι δειγματοληπτικοί έλεγχοι, οι αναλύσεις και οι μετρήσεις σύμφωνα με το Π.Δ. 1180 / 81, σε ό,τι αφορά στην ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων, προς διάθεση σε κεντρικά αποχετευτικά δίκτυα ή φυσικούς αποδέκτες.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματουμένων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.

6.2. Δοκιμές και πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών

- Έλεγχος του αρχείου φωτογραφιών των εγκιβωτισμένων σωληνώσεων και των σχεδίων που απεικονίζουν την εγκατάσταση όπως κατασκευάστηκε "as built".
- Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών ανά φάση.
- Έλεγχος του πρακτικού της δοκιμής (πλήρους λειτουργίας) στεγανότητας στις συνδέσεις.
- Έλεγχος των πιστοποιητικών εκτέλεσης των δοκιμών σύμφωνα με τις πρότυπες μεθόδους κατά ΕΛΟΤ ή άλλο διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την απόρριψη της κατασκευής.

6.3. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Σε κάθε επί μέρους φάση κατασκευής της εγκατάστασης έχουν γίνει οπτικοί έλεγχοι για την παραλαβή των επιμέρους τμημάτων του δικτύου. Για την συνολική παραλαβή της εγκατάστασης, επαναλαμβάνονται οι οπτικοί έλεγχοι για την εξακρίβωση ότι τα χρησιμοποιηθέντα υλικά δεν εμφανίζουν κακώσεις, τραυματισμούς, ρηγματώσεις ή διάβρωση. Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση που δεν ισχύει αυτό θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

© ΕΛΟΤ

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στην αποφυγή των εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου.

  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αποξήλωσης του τμήματος της εγκατάστασης και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

- Χρήση γύψου για την στερέωση ή στεγάνωση της εγκατάστασης.

  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης ή στεγάνωσης με τσιμεντοειδή υλικά.

- Χρήση θερμικής πηγής επί πλαστικών σωλήνων για την διαμόρφωσή τους.

  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του κατεστραμμένου τμήματος πλαστικού σωλήνα και η αντικατάστασή του.

6.4. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια διάταξης της μελέτης εφαρμογής ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα είδη και εξαρτήματα.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/και στην Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα Προδιαγραφή.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση βαρέων και ογκωδών αντικειμένων σε συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν τεκμηριωμένη εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

7.3. Προστασία περιβάλλοντος

Κάθε μία εγκατάσταση αποχέτευσης αποβλήτων και λοιπών ακαθάρτων θα εξασφαλίζει στα επεξεργασμένα λύματα τουλάχιστον τις Κατευθυντήριες Τιμές φορτίου BOD5 και COD, καθώς και τα όρια των τιμών pH που προβλέπονται από το Π.Δ. 1180 / 81 και τις μεταγενέστερες τροποποιήσεις του.

Επί πλέον αυτών θα τηρούνται και οι (μέγιστες) οριακές τιμές των ρύπων ουσιών στα επεξεργασμένα λύματα, για καθένα υδάτινο (φυσικό) αποδέκτη, που ορίζονται από τις εκάστοτε ισχύουσες υγειονομικές διατάξεις, ώστε να είναι ανάλογες με την αφομοιωτική ικανότητά του.

8. Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες που απαιτούνται για την εφαρμογή της παρούσας προδιαγραφής σχετικά με τις γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων δεν επιμετρώνται χωριστά.

Οι προαναφερθείσες εργασίες δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες στις επιμετρούμενες εργασίες κατασκευής εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/9.6*
Π.Δ. 1180/81	*Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει.*
Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
ΤΟΤΕΕ 2412/86	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01	*General requirements for domestic sewerage systems -- Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων.*

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Sanitary ware, common

Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01 «**Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1. Αντικείμενο **5**

2. Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3. Όροι και ορισμοί **9**

4. Απαιτήσεις **9**

4.1. Αποδεκτά υλικά **9**

4.2. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών **10**

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **11**

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό **11**

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης κοινών υδραυλικών υποδοχέων **11**

5.3. Τρόπος εγκατάστασης υδραυλικών υποδοχέων **12**

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή **20**

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά **20**

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης των υδραυλικών υποδοχέων **20**

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια **20**

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος **21**

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **21**

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **21**

8. Τρόπος επιμέτρησης **21**

Βιβλιογραφία **23**

ΕΛΟΤ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τους υδραυλικούς υποδοχείς, στην εγκατάστασή τους σε χώρους υγιεινής, στην σύνδεσή τους με τα δίκτυα αποχέτευσης και ύδρευσης και στην ενσωμάτωση σε αυτούς των κάθε σχήματος και είδους ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων καθώς και των απαιτούμενων υλικών σύνδεσης, στερέωσης κ.λπ., ώστε να διαμορφωθεί πλήρης εγκατάσταση για τους κάθε είδους υποδοχείς.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 3	Vitreous china sanitary appliances - Definitions, specifications and tests -- Είδη υγιεινής από υαλώδη πορσελάνη - Ορισμοί χαρακτηριστικά ποιότητας και δοκιμασίες.
ΕΛΟΤ 808	Vitreous china washdown W.C. pans with horizontal outlet - Materials, quality, performance and dimensions other than connecting dimensions -- Λεκάνη αποχωρητηρίου από υαλώδη πορσελάνη,με έκπλυση, στήριξη στο δάπεδο και οριζόντια έξοδο - Υλικά, ποιότητα, κατασκευή και διαστάσεις, εκτός από διαστάσεις συνδέσεως.
ΕΛΟΤ 902	Sanitary appliances - Test for resistance to shock -- Είδη υγιεινής - Δοκιμή αντοχής σε κρούσεις.
ΕΛΟΤ 903	Sanitary appliances - Resistance of the enamel to variations in temperature -- Είδη υγιεινής - Δοκιμές αντοχής του σμάλτου στις μεταβολές της θερμοκρασίας.
ΕΛΟΤ 904	Sanitary appliances - Resistance of appliances to static charge -- Είδη υγιεινής - Αντοχή των ειδών σε στατικά φορτία.
ΕΛΟΤ 906	Sanitary appliances - Resistance to domestic chemical agents and resistance to stains -- Είδη υγιεινής - Δοκιμή αντοχής σε χημικά προϊόντα οικιακής χρήσης και σε κηλίδωση.
ΕΛΟΤ 998	W.C. Flushing cisterns (including dual flush cisterns and flush pipes) -- Προδιαγραφή καζανακιών για λεκάνες αποχωρητηρίου (περιλαμβάνονται καζανάκια διπλής ροής και σωλήνες).
ΕΛΟΤ 1044	Specification for W.C. seats (plastics) -- Προδιαγραφές καθισμάτων λεκανών αποχωρητηρίου (από πλαστικά υλικά).

ΕΛΟΤ 1112	Sanitary appliances - Wall hung urinals - Overall dimensions -- Είδη υγιεινής - Ουρητήρια τοίχου - Εξωτερικές διαστάσεις.
ΕΛΟΤ 1113	Sanitary equipment - W.C. pans - Suitability for use -- Είδη υγιεινής - Έλεγχος καταλληλότητας λεκανών αποχωρητηρίου.
ΕΛΟΤ 1120	Sanitary appliances - Sanitary ceramic bidets -- Είδη υγιεινής - Πυγολουτήρες (μπιντέ) από κεραμικά υλικά.
ΕΛΟΤ 1134	Sanitary appliances - Sanitary ceramic WC pans -- Είδη υγιεινής - Λεκάνες αποχωρητηρίου από κεραμικά υλικά υγιεινής.
ΕΛΟΤ 1144	Sanitary appliances - Sanitary ceramic wash basins -- Είδη υγιεινής - Νιπτήρες από κεραμικά υλικά κατάλληλα για είδη υγιεινής.
ΕΛΟΤ 1147	Sanitary appliances - Checking the appearance of enamelled surfaces - Test method -- Είδη υγιεινής - Έλεγχος της εμφάνισης των επισμαλτωμένων επιφανειών – Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ 1148	Sanitary appliances - Enamelled sanitary ceramic ware - General specifications -- Επισμαλτωμένα κεραμικά υλικά κατάλληλα για είδη υγιεινής - Γενικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ 1149	Sanitary appliances - Dimensional inspection - Test method -- Είδη υγιεινής - Έλεγχος διαστάσεων - Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ 1235	Είδη υγιεινής - Ντουζιέρες από επισμαλτωμένα υλικά.
ΕΛΟΤ 1236	Είδη υγιεινής - Νεροχύτες από επισμαλτωμένα υλικά.
ΕΛΟΤ 1243	Είδη υγιεινής - Επισμαλτωμένος χάλυβας - Γενικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ 1244	Είδη υγιεινής - Επισμαλτωμένος χυτοσίδηρος - Γενικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ 1250	Είδη υγιεινής - Έλεγχος της υδατοστεγανότητας και της μάζας που απορροφάται από τα κεραμικά είδη.
ΕΛΟΤ 1261	Είδη υγιεινής - Μπαταρίες μονές και αναμίξεως - Γενικές τεχνικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ 1269	Sanitary tapware - Flow regulating devices - General technical specifications -- Είδη υγιεινής - Μπαταρίες - Μηχανισμοί ρυθμίσεως ροής - Γενικές τεχνικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN 31	Pedestal wash basins - Connecting dimensions -- Νιπτήρες με κολώνα - Διαστάσεις σύνδεσης.
ΕΛΟΤ EN 32	Wall-hung wash basins - Connecting dimensions -- Νιπτήρες με στήριξη στον τοίχο - Διαστάσεις σύνδεσης.
ΕΛΟΤ EN 33	Pedestal W.C. pans with close-coupled flushing cistern - Connecting dimensions -- Λεκάνες αποχωρητηρίου με δοχείο πλύσης και στήριξη στο δάπεδο - Διαστάσεις συνδέσεων.
ΕΛΟΤ EN 34	Wall hung W.C. pan with close coupled cistern - Connecting dimensions -- Λεκάνη αποχωρητηρίου με καζανάκι και στήριξη στον τοίχο - Διαστάσεις συνδέσεως.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΕΝ 35	Pedestal bidets with over-rim supply - Connecting dimensions -- Πυγολουτήρες (μπιντέ) με στήριξη στο δάπεδο και με εξωτερική μόνον παροχή νερού πάνω από το χείλος του - Διαστάσεις συνδέσεως.
ΕΛΟΤ ΕΝ 36	Wall hung bidets over-rim supply - Connecting dimensions -- Πυγολουτήρες (μπιντέ) με στήριξη στον τοίχο και με εξωτερική μόνο παροχή νερού πάνω από το χείλος του - Διαστάσεις συνδέσεως.
ΕΛΟΤ ΕΝ 37	Pedestal W.C. pans with independent water supply - Connecting dimensions -- Λεκάνη αποχωρητηρίου, με στήριξη στον τοίχο, ανεξάρτητη παροχή νερού και απευθείας έκπλυση - Διαστάσεις σύνδεσης.
ΕΛΟΤ ΕΝ 38	Wall hung W.C. pan with independent water supply - Connecting dimensions -- Λεκάνη αποχωρητηρίου, με στήριξη στον τοίχο, ανεξάρτητη παροχή νερού και απευθείας έκπλυση - Διαστάσεις συνδέσεως.
ΕΛΟΤ ΕΝ 80	Wall-hung urinals - Connecting dimensions -- Επιτοίχια ουρητήρια - Διαστάσεις σύνδεσης.
ΕΛΟΤ ΕΝ 111	Wall-hung hand rinse basins - Connecting dimensions -- Επίτοιχοι νιπτήρες για ξέπλυμα χεριών - Διαστάσεις συνδέσεως.
ΕΛΟΤ ΕΝ 198	Specification for finished baths for domestic purposes made of acrylic material -- Προδιαγραφή για λουτήρες οικιακής χρήσεως από ακρυλικά υλικά.
ΕΛΟΤ ΕΝ 232	Baths - Connecting dimensions -- Λουτήρες - Διαστάσεις συνδέσεων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 248	Sanitary tapware - General specification for electrodeposited coatings of Ni-Cr -- Κρουνοί ειδών υγιεινής - Κρουνοί ειδών υγιεινής - Γενική προδιαγραφή για επικαλύψεις νικελίου - χρωμίου με ηλεκτρολυτική απόθεση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 251	Shower trays - Connecting dimensions -- Λεκάνες καταιονητήρων (ντουζιέρες) - Διαστάσεις συνδέσεων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 263	Crosslinked cast acrylic sheets for baths and shower trays for domestic purposes -- Χυτά φύλλα διασταυρούμενου ακρυλικού για διαμόρφωση λουτήρων και λεκανών καταιονητήρων (ντουζιέρες) οικιακής χρήσης.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14483.01	Vitreous and porcelain enamels - Determination of resistance to chemical corrosion - Part 1: Determination of resistance to chemical corrosion by acids at room temperature -- Υαλοποιούμενα σμάλτα - Προσδιορισμός της αντοχής στη χημική διάβρωση - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντοχής στη χημική διάβρωση από οξέα σε θερμοκρασία δωματίου.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 8289	Vitreous and porcelain enamels - Low voltage test for detecting and locating defects -- Υαλοποιούμενα σμάλτα - Δοκιμή με ρεύμα χαμηλής τάσης για ανίχνευση και εντοπισμό ελαττωμάτων.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15695	Vitreous and porcelain enamels - Determination of scracth resistance of enamel finishes -- Υαλοποιούμενα σμάλτα - Προσδιορισμός της αντοχής στη χάραξη της επιφάνειας του σμάλτου.
ΕΛΟΤ ΕΝ 274.01	Waste fittings for sanitary appliances - Part 1: Requirements - Εξαρτήματα αποχέτευσης οικιακών υδραυλικών υποδοχέων - Μέρος 1: Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ ΕΝ 274.02	Waste fittings for sanitary appliances - Part 2: Test methods - Εξαρτήματα αποχέτευσης οικιακών υδραυλικών υποδοχέων - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.

ΕΛΟΤ EN 274.03	Waste fittings for sanitary appliances - Part 3: Quality control - Εξαρτήματα αποχέτευσης οικιακών υδραυλικών υποδοχέων - Μέρος 3: Έλεγχος ποιότητας.
ΕΛΟΤ EN 60335.02.60	Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-60: Particular requirements for whirlpool baths -- Ηλεκτρικές συσκευές οικιακής και παρόμοιας χρήσης - Ασφάλεια - Μέρος 2-60: Ειδικές απαιτήσεις για λουτήρες υδρομασάζ.
ΕΛΟΤ EN 60335.02.84	Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-84: Particular requirements for toilets -- Ηλεκτρικές συσκευές οικιακής και παρόμοιας χρήσης - Ασφάλεια - Μέρος 2-84: Ειδικές απαιτήσεις για τουαλέτες.
ΕΛΟΤ EN 1111	Sanitary tapware - Thermostatic mixing valves (PN 10) - General technical specification -- Είδη υγιεινής - Θερμοστατικές βαλβίδες (μπαταρίες) ανάμιξης (PN 10) - Γενική τεχνική προδιαγραφή.
ΕΛΟΤ EN 1286	Sanitary tapware - Low pressure mechanical mixing valves - General technical specification -- Κρουνοί ειδών υγιεινής - Αναμικτικοί κρουνοί χαμηλής πίεσης - Γενικές τεχνικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN 1287	Sanitary tapware - Low pressure thermostatic mixing valves - General technical specifications -- Κρουνοί ειδών υγιεινής - Θερμοστατικοί αναμικτικοί κρουνοί χαμηλής πίεσης - Γενικές τεχνικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN 13310	Kitchen sinks - Functional requirements and test methods -- Νεροχύτες κουζίνας -- Λειτουργικές απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 816	Sanitary tapware - Automatic shut-off valves PN 10 -- Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων υγιεινής - Διακόπτες αυτόματοι PN 10.
ΕΛΟΤ EN 817	Sanitary tapware - Mechanical mixing valves (PN 10) - General technical specifications -- Κρουνοί ειδών υγιεινής - Μηχανικοί αναμικτήρες (PN10) - Γενικές τεχνικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN 997	WC pans and WC suites with integral trap -- Λεκάνες WC και λεκάνες με δοχείο πλύσεως με ενσωματωμένη οσμοπαγίδα.
ΕΛΟΤ EN ISO 3822.02	Acoustics - Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations - Part 2: Mounting and operating conditions for draw-off taps and mixing valves -- Ακουστική - Εργαστηριακές δοκιμές σε θορύβους που προέρχονται από συσκευές και εξοπλισμό υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 2: Συνθήκες τοποθέτησης και λειτουργίας κρουνών και αναμικτήρων.
ΕΛΟΤ 907	Sanitary appliances - Control of the continuity of the enamel coating -- Είδη υγιεινής - Έλεγχος της συνέχειας της στρώσης του σμάλτου.
ΕΛΟΤ 905	Sanitary appliances - Test for resistance to acids at ambient temperature -- Είδη υγιεινής - Δοκιμή αντοχής στα οξέα στην θερμοκρασία περιβάλλοντος.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

© ΕΛΟΤ

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην εγκατάσταση των υδραυλικών υποδοχέων είναι τα παρακάτω:

- Για τοποθέτηση επί του δαπέδου.
  - Λεκάνες αποχωρητηρίου (WC) καθήμενου τύπου, χαμηλής πίεσης, πίσω ή κάτω απορροής με ενσωματωμένο δοχείο πλύσεως και καπάκι.
  - Πυγολουτήρες (μπιντέ).
- Για ενσωμάτωση εντός του δαπέδου.
  - Επιδαπέδιες λεκάνες αποχωρητηρίου (WC - ανατολικού τύπου).
  - Λουτήρες καθήμενου τύπου (μπανιέρες), απλοί ή με υδρομασάζ.
  - Λουτήρες όρθιου τύπου (ντουζιέρες).
  - Ουρητήρια.
- Για επίτοιχη τοποθέτηση και οι συνδέσεις ύδρευσης επ' αυτών.
  - Λεκάνες αποχωρητηρίου (WC) καθήμενου τύπου, χαμηλής πίεσης, πίσω απορροής χωρίς ενσωματωμένο δοχείο πλύσεως και καπάκι.
  - Πυγολουτήρες (μπιντέ).
  - Ουρητήρια.
  - Νιπτήρες με ή χωρίς κολώνα.
  - Νεροχύτες μαγειρείου.
  - Δοχεία πλύσεως λεκανών WC & ομαδικά ή μεμονωμένα δοχεία πλύσεως ουρητηρίων.
- Για τοποθέτηση εντός του τοίχου.
  - Δοχεία πλύσεως λεκανών WC & ομαδικά ή μεμονωμένα δοχεία πλύσεως ουρητηρίων.
- Για τοποθέτηση ένθετων επί πάγκου και οι συνδέσεις ύδρευσης εκτός των υποδοχέων.
  - Νιπτήρες.
  - Νεροχύτες.
- Ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, για σύνδεση των ειδών υγιεινής με την εγκατάσταση της ύδρευσης και της αποχέτευσης.

- Εύκαμπτοι ενισχυμένοι σωλήνες σύνδεσης με το δίκτυο ύδρευσης.
- Ενσωματούμενα σιφώνια.

Όλοι οι κοινοί υδραυλικοί υποδοχείς νοούνται πλήρεις με όλα τα παρελκόμενά τους. Όλα τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από επιχρωμιωμένο χυτό ορείχαλκο. Οι βίδες, ροζέτες κ.λπ. θα είναι κατασκευασμένες από ορείχαλκο με τελική επιχρωμίωση και με λουστραρισμένη επιφάνεια.

Στις επιμέρους παραγράφους αναφέρονται τα παρελκόμενα των υδραυλικών υποδοχέων.

Τα είδη κρουνοποιίας αναφέρονται αναλυτικά στην αντίστοιχη Προδιαγραφή.

Να ληφθεί υπ' όψη ότι, σύμφωνα με την ΔΤΥ/Β/1215/29483 Απόφαση Υπουργείου Υγείας και Προνοίας και τις Διεθνείς Συστάσεις, για τους χώρους διαμονής και νοσηλείας αναπήρων ή ατόμων με μειωμένη κινητικότητα απαιτούνται υδραυλικοί υποδοχείς ειδικού τύπου (βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02).

Τα υλικά που μπορούν να χρησιμοποιούνται για την κατασκευή υδραυλικών υποδοχέων είναι τα εξής:

Υλικά υαλώδους πορσελάνης

Η πορσελάνη ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις από πλευράς υγιεινής, αισθητικής και αντοχής της εξωτερικής επιφάνειας. Είναι το συνηθέστερα χρησιμοποιούμενο υλικό για τους υδραυλικούς υποδοχείς.

Χυτοσίδηρος

Ο χυτοσίδηρος, υλικό υψηλής αντοχής στην διάβρωση, χρησιμοποιείται στην κατασκευή ειδών υγιεινής ανθεκτικών στα αλκαλικά διαλύματα. Οι χυτοσιδηροί υποδοχείς πρέπει να είναι επισμαλτωμένοι.

Χαλυβδοελάσματα

Οι υποδοχείς από μη ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα πρέπει να είναι επισμαλτωμένοι για να επιτευχθεί η απαιτούμενη αντοχή σε διάβρωση.

Ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα

Οι υποδοχείς από εν ψυχρώ διαμορφωμένα ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα μπορεί να χρησιμοποιούνται χωρίς άλλη επεξεργασία επιφανείας.

Συνθετικά υλικά – πλαστικά

Τα ακρυλικά θερμοσκληρυνόμενα υλικά αποτελούν την πρώτη ύλη για χύτευση σε καλούπια μερικών υδραυλικών υποδοχέων σε προκατασκευασμένη μορφή. Είναι ανθεκτικά σε αλκαλικά διαλύματα και αραιωμένα οξέα, αλλά δεν παρουσιάζουν αντοχή σε ξυσίματα.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.2. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, ρωγμών, φθοράς ή αδυναμίας στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι επιδράσεων που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

© ΕΛΟΤ

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα των εγκαταστατών είναι αυτή του Υδραυλικού.

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης κοινών υδραυλικών υποδοχέων

- Οι στηρίξεις σε συνδυασμό με τις συνδέσεις θα επιτρέπουν την δυνατότητα παραλαβής των αξονικών συστολοδιαστολών από τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.
- Πρέπει να έχει γίνει η κατάλληλη προετοιμασία (αναμονές σύνδεσης αποχέτευσης και ύδρευσης) προ της κατασκευής του τελικού δαπέδου, ώστε κατά την τελική φάση να τοποθετηθούν και συνδεθούν οι υδραυλικοί υποδοχείς.
- Τα ειδικά τεμάχια – εξαρτήματα ελέγχονται πριν την εγκατάσταση, ώστε να αποκλείεται η χρησιμοποίησή τους σε περιπτώσεις που αυτά παρουσιάζουν ελαττώματα τραυματισμού ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που θα επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.
- Όλα τα είδη υγιεινής, πριν την τοποθέτησή τους στην εγκατάσταση, ελέγχονται για να εξασφαλισθεί η καθαριότητα της εσωτερικής τους επιφάνειας.
- Η τοποθέτηση των συσκευών θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της παρούσας Προδιαγραφής. Επίσης, οδηγίες στερέωσης αναφέρονται και από τους κατασκευαστές.
- Τα είδη μίας και της ιδίας κατηγορίας (π.χ. είδη πορσελάνης ή οι πάνω σ' αυτά δικλείδες κ.λπ.) θα είναι προέλευσης του ιδίου εργοστασίου κατασκευής και της ίδιας ποιοτικής στάθμης. Αποκλείεται η χρήση ειδών της ιδίας κατηγορίας με διαφορετική προέλευση.
- Ειδικά η εγκατάσταση και η προσαρμογή του στομίου κάθε υποδοχέα προς τον οχετό αποχέτευσης θα γίνει κατά τρόπο που να επιτρέπει την αφαίρεση του υποδοχέα χωρίς τον κίνδυνο να σπάσει. Στους περισσότερους υποδοχείς τούτο επιτυγχάνεται με την χρησιμοποίηση ειδικών ελαστικών παρεμβυσμάτων-δακτυλίων που εξασφαλίζουν και συναρμογή και απόλυτη στεγανότητα.
- Η καταλληλότητα των υδραυλικών υποδοχέων προϋποθέτει την κατασκευή τους (υλικό και διαμόρφωση) έτσι ώστε να πληρούν κατ' ελάχιστον τους εξής όρους:

  α. Να είναι ανθεκτικοί στις μηχανικές φορτίσεις που από την χρήση τους υφίστανται, ώστε να μην θραύονται, ρηγματώνονται ή παραμορφώνονται (ΕΛΟΤ 902 & ΕΛΟΤ 904).

  β. Να έχουν επιφάνειες λείες και όχι απορροφητικές ώστε να μην κατακρατούν υπολείμματα ακαθαρσιών και να καθαρίζονται εύκολα (ΕΛΟΤ 907 & ΕΛΟΤ 1250).

  γ. Να έχουν αντοχή στα οξέα και στα χημικά προϊόντα οικιακής χρήσης στην θερμοκρασία του περιβάλλοντος (ΕΛΟΤ 905 & ΕΛΟΤ 906).

  δ. Να έχουν τις τυποποιημένες διαστάσεις σύνδεσης με τα υποστηρικτικά τους δίκτυα, σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 33, ΕΛΟΤ ΕΝ 35, ΕΛΟΤ ΕΝ 232, ΕΛΟΤ ΕΝ 251 κ.λπ.).

5.3. Τρόπος εγκατάστασης υδραυλικών υποδοχέων

5.3.1 Γενικά

Οι υδραυλικοί υποδοχείς θα εγκαθίστανται με τέτοιο τρόπο, ώστε η απορροή των προς αποχέτευση υγρών και των στερεών που μεταφέρονται από αυτά να συντελείται έτσι, ώστε να αποκλείει την οποιαδήποτε απόθεση των στερεών υλών μέσα σ' αυτούς.

Ειδικά συνδετικά τεμάχια απαιτούνται οπωσδήποτε στις συνδέσεις των ειδών υγιεινής με τις σωληνώσεις αποχέτευσης.

Για τις συνδέσεις προς τα δίκτυα ύδρευσης απαιτούνται εύκαμπτα τεμάχια σωλήνων.

Εάν για την στήριξη χρησιμοποιηθούν οικοδομικά υλικά, ως υλικά σταθεροποίησης επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο τσιμεντοειδή, αποκλειομένου του γύψου.

5.3.2 Υδραυλικοί υποδοχείς για τοποθέτηση επί του δαπέδου

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων αυτού του τύπου γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής του τελικού δαπέδου. Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει να έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Να έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση τους κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης, αερισμού και ύδρευσης. Τα δίκτυα αυτά κατασκευάζονται και ταπώνονται με σταθερά καπάκια αποκλειομένων ως κάλυμμα των χαρτιών, στουπιών, διογκωμένων πολυστερινών, μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής του δαπέδου.
- Να είναι γνωστή (από την Μελέτη) η θέση εκροής των υγρών, ώστε να κατασκευαστεί με κατάλληλη διαμόρφωση (θέση και μήκος) η αναμονή σύνδεσης του δικτύου αποχέτευσης.

Οι υποδοχείς αυτοί θα τοποθετηθούν ελεύθεροι και δεν θα εφάπτονται σε κανέναν τοίχο. Θα τοποθετηθούν εγκάρσια ως προς τον τοίχο, σε απόσταση 15 – 25 cm από αυτόν επί του οποίου θα τοποθετηθεί το δοχείο πλύσης ή η βαλβίδα συνεχούς ροής ή η σύνδεση ύδρευσης, έτσι ώστε να μείνει χώρος για το εύκολο μοντάρισμά τους με τους αγωγούς που έρχονται από την αποχέτευση και το δίκτυο για την πλύση.

Ο υποδοχέας τοποθετείται στην θέση εγκατάστασής του, ώστε να βεβαιωθεί η ευστοχία της προβλεφθείσας θέσης και το μήκος του αποχετευτικού αγωγού που θα παραλαμβάνει τα εκρέοντα υγρά. Σημαδεύονται με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία όπου θα ανοιχθούν οι οπές για την στερέωσή του. Η διάμετρος των οπών αυτών είναι θα ίση με αυτή των βυσμάτων. Αντί βυσμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και φυτευτές βίδες. Στην συνέχεια απομακρύνεται ο υποδοχέας, ανοίγονται οι τρύπες για την στερέωσή του και κατόπιν γίνεται η σύνδεση της σωλήνωσης με τα υποστηρικτικά δίκτυα.

Μετά την σύνδεση των υποστηρικτικών δικτύων, σταθεροποιείται ο υποδοχέας στο δάπεδο με τους κοχλίες στήριξης που τον συνοδεύουν και το αντίστοιχο παρέμβυσμα και τελικά επιχρίεται στον αρμό του με τσιμεντοειδές ή πλαστικό υλικό συγκόλλησης. Πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε οι βίδες να σφιχτούν ομοιόμορφα (όχι μονόπατα). Ιδιαίτερα πρέπει να προσεχτεί το τελικό σφίξιμο, γιατί αν οι τρύπες δεν είναι καλές ή γίνει ανομοιόμορφο σφίξιμο, μπορεί να δημιουργηθούν τάσεις που είναι δυνατόν να σπάσουν τον υποδοχέα. Εφιστάται επίσης η προσοχή, κατά την τοποθέτηση των κοχλιών στήριξης, να μην παραμένουν "κρυφές" πλευρές τους, που δημιουργούν προβλήματα καθαρισμού και άρα υγιεινής.

Η στερέωση του υποδοχέα με τσιμεντοκονίαμα στο δάπεδο απαγορεύεται, διότι είναι δυνατόν να σπάσει εξαιτίας της διαφορετικής διαστολής των δύο υλικών, πορσελάνης και τσιμεντοκονιάματος και των τάσεων που αναπτύσσονται.

Λεκάνη αποχωρητηρίου καθήμενου τύπου χαμηλής πίεσης (σιφωνικής δράσης)

Τύπος λεκάνης

Η λεκάνη θα είναι "καθήμενου τύπου" και θα φέρει σιφώνι που η χάραξή του θα είναι τέτοια ώστε να διευκολύνει την έκπλυση. Το βάθος της οσμοπαγίδας (κόφτρα) θα είναι τουλάχιστον 5 cm, ώστε να μην προξενείται η κάθοδος της στάθμης ασφαλείας σε περιπτώσεις που η χρήση είναι μικρή ή σε αραιά χρονικά

© ΕΛΟΤ

διαστήματα. Η λεκάνη θα συνοδεύεται από τους κοχλίες στήριξής της, τα παρεμβύσματα, το δοχείο πλύσης (εφ' όσον δεν προβλέπεται διακόπτης συνεχούς ροής) και πλαστικό κάλυμμα ισχυρής κατασκευής.

Στόμια εισόδου νερού έκπλυσης & εξόδου ακαθάρτων

Το πίσω μέρος των χειλών του καθίσματος της λεκάνης θα είναι διαμορφωμένο σε στόμιο για τον σωλήνα νερού έκπλυσης. Το νερό έκπλυσης, ερχόμενο από το δοχείο πλύσης που βρίσκεται πάνω από στόμιο εκροής, πρέπει να κατευθύνεται κατά την μεγάλη του μάζα προς το σιφώνι της λεκάνης και μόνο μια μικρή ποσότητα, με την βοήθεια λαιμού, προς τις παρειές της λεκάνης. Η διάμετρος εξόδου του σιφωνίου θα είναι εσωτερικά τουλάχιστον 80 mm και εξωτερικά 100 mm. Το στόμιο εξόδου του σιφωνίου μπορεί να είναι εξωτερικό (πίσω ή πλάγιο) ή κεκαμμένο (κατακόρυφο), ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης και θα φέρει στόμιο αερισμού.

Ειδικά στοιχεία για την τοποθέτηση του υδραυλικού υποδοχέα

Πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε ο σωλήνας που έρχεται από το δοχείο πλύσης για να εισέλθει στον μαστό της λεκάνης να έχει μήκος 2 – 4 cm το πολύ, γιατί αλλιώς μπορεί να φραγεί ή έξοδος του νερού προς την λεκάνη. Η σύνδεση του αγωγού πρέπει να είναι ελαστική, διαφορετικά οι κραδασμοί που δημιουργούνται μεταφέρονται στον μαστό και μπορεί να τον σπάσουν. Για τον σκοπό αυτό θα χρησιμοποιείται ελαστικός σύνδεσμος.

Δοχεία πλύσεως ενσωματούμενα επί λεκανών αποχωρητηρίου

Υπάρχουν τύποι λεκανών που φέρουν εδραζόμενο επ' αυτών το δοχείο πλύσης. Για αυτές τις λεκάνες, ύστερα από την τοποθέτησή τους ακολουθεί η εγκατάσταση του δοχείου πλύσεως, για το οποίο θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Πρέπει να προβλεφθεί η θέση της τροφοδοσίας νερού του δικτύου ύδρευσης. Το δίκτυο ύδρευσης θα καταλήγει σε ευθεία ή γωνιακή σφαιρική βαλβίδα διακοπής (πεταλούδα ή καμπάνα) που θα περιμένει μέχρις ότου συνδεθεί το δοχείο πλύσης.
- Το δοχείο πλύσης θα είναι χωρητικότητας 6–9 L, με δυνατότητα ενεργοποίησης της βαλβίδας μέσω τραβηχτού ή πιεστικού μηχανισμού, θα είναι εφοδιασμένο με ρυθμιστική βαλβίδα (φλοτεροδιακόπτη), σύνδεση DN15 (Φ½") και έξοδο Φ32 mm.
- Το δοχείο πλύσης τοποθετείται στις ειδικές για τον σκοπό αυτό υποδοχές της λεκάνης, οπότε ταυτόχρονα γίνεται και η σύνδεση του σωλήνα έκπλυσης με το αντίστοιχο στόμιο. Η στερέωση του δοχείου γίνεται μέσω ελαστικού παρεμβύσματος, για την αποφυγή μεταφοράς κραδασμών στην λεκάνη και στο στόμιο εκροής του νερού. Κατόπιν, γίνεται και η τοποθέτηση του τροφοδοτικού σωλήνα ύδρευσης με την αυτόματη βαλβίδα (φλοτεροδιακόπτης) του δοχείου, με εύκαμπτο ενισχυμένο σωλήνα, μέσω ρακόρ σύνδεσης. Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανότητα της σύνδεσης παράλληλα με την ποιότητα του υλικού του σωληνίσκου.
- Απαγορεύεται η τοποθέτηση χάλκινου σωλήνα (χαλκοσύνδεση), όταν το υλικό του υπόλοιπου δικτύου ύδρευσης είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα.

Πυγολουτήρας (μπιντέ)

Ο πυγολουτήρας θα συνοδεύεται από τους κοχλίες στήριξής του, τα αντίστοιχα παρεμβύσματα και από βαλβίδα εκκενώσεως 1¼", ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, με ελαστικό πώμα και επιχρωμιωμένη αλυσίδα.

Η τοποθέτηση του πυγολουτήρα γίνεται, ομοίως, μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής του τελικού δαπέδου. Για τον λόγο αυτό πρέπει να προβλεφθεί η θέση της τροφοδοσίας νερού του δικτύου ύδρευσης. Το δίκτυο ύδρευσης θα καταλήγει σε ευθεία ή γωνιακή σφαιρική βαλβίδα διακοπής (πεταλούδα ή καμπάνα), στην οποία θα συνδεθεί το δοχείο πλύσης.

Ειδικά στοιχεία για την τοποθέτηση του υδραυλικού υποδοχέα

Μετά την τοποθέτηση του πυγολουτήρα και την σύνδεσή του με το δίκτυο αποχέτευσης (εφ' όσον φέρει τον αναμικτήρα επί της επιφάνειάς του) γίνεται και η τοποθέτηση των τροφοδοτικών σωλήνων ύδρευσης κρύου και ζεστού νερού χρήσης, με εύκαμπτους ενισχυμένους σωλήνες μέσω ρακόρ σύνδεσης. Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανότητα της σύνδεσης, παράλληλα με την ποιότητα του υλικού του σωληνίσκου.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση χάλκινου σωλήνα (χαλκοσύνδεση), όταν το υλικό του υπόλοιπου δικτύου ύδρευσης είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα.

5.3.3 Υδραυλικοί υποδοχείς για ενσωμάτωση εντός του δαπέδου

Η τοποθέτηση αυτού του τύπου των υποδοχέων γίνεται πριν την ολοκλήρωση της κατασκευής του τελικού δαπέδου και του περιτοιχίσματός τους. Για τον λόγο αυτό, θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Θα έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση της λεκάνης κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης και αερισμού.
- Θα έχει ελεγχθεί η στεγανότητα των υποστηρικτικών υδραυλικών δικτύων.
- Θα έχει προβλεφθεί σωστά η τελική στάθμη του δαπέδου.

Ο υποδοχέας τοποθετείται στην θέση εγκατάστασής του, μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή του δικτύου αποχέτευσης και έχει ελεγχθεί η στεγανότητά του. Γίνεται η στήριξή του επί του δαπέδου όπου εδράζεται, με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μη φορτίζεται ο αποχετευτικός σωλήνας που βρίσκεται στον πυθμένα από το βάρος των ατόμων που θα τον χρησιμοποιούν. Παράλληλα, η στήριξη αυτή πρέπει να είναι σταθερή και για τον λόγο αυτό αποκλείεται η απλή τοποθέτηση τούβλων χωρίς συνδετική τσιμεντοκονία.

Στην συνέχεια γίνεται η προσαρμογή της σωλήνωσης αποχέτευσης με το στόμιο εκροής της μέσω εύκαμπτου συνδέσμου και των λοιπών υποστηρικτικών σωληνώσεων. Θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανοποίηση των συνδέσεων, λόγω του ότι δεν θα μπορούν να ελέγχονται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους.

Τέλος, καλύπτεται το στόμιο εκροής με σταθερό κάλυμμα και σκεπάζεται ολόκληρη η επιφάνεια του υποδοχέα με κατάλληλο προστατευτικό κάλυμμα, ώστε να μην τραυματιστεί ή καταστραφεί η επιφάνειά της κατά την διάρκεια κατασκευής του τελικού δαπέδου και των επενδύσεων των τοίχων.

Εφιστάται η προσοχή στην στεγανοποίηση μεταξύ του υποδοχέα και των περιμετρικών οικοδομικών στοιχείων (τοίχοι, δάπεδα κ.λπ.) κατά την κατασκευή της τελικής επένδυσης.

Επιδαπέδια λεκάνη αποχωρητηρίου (ανατολικού τύπου)

Η λεκάνη WC δαπέδου τοποθετείται στην θέση εγκατάστασής της μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή του δικτύου αποχέτευσης και έχει ελεγχθεί η στεγανότητά του, όπως προαναφέρθηκε. Στην συνέχεια γίνεται η προσαρμογή της σωλήνωσης αποχέτευσης με το στόμιο εκροής της μέσω εύκαμπτου συνδέσμου και της σωλήνωσης αερισμού με το αντίστοιχο στόμιο του σιφωνίου της. Τέλος, προσαρμόζεται στο αντίστοιχο στόμιο ο σωλήνας εκροής του νερού έκπλυσης.

Λουτήρες καθημένου τύπου (μπανιέρα) απλοί ή με υδρομασάζ

Τύπος μπανιέρας

Οι μπανιέρες μπορεί να είναι διαφορετικών τύπων ως προς:

- Το μήκος, το πλάτος και γενικότερα το σχήμα (ορθογωνική, κυκλική, ημικυκλική κ.λπ.).
- Το υλικό (μεταλλική, πλαστική κ.λπ.).
- Την ύπαρξη ή όχι αντλίας για υδρομασάζ.

© ΕΛΟΤ

Όλες οι μπανιέρες θα έχουν στόμιο απορροής στον πυθμένα (βαλβίδα εκκενώσεως) 1¼", ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, με ελαστικό πώμα, επιχρωμιωμένη αλυσίδα και στόμιο υπερχείλισης, ομοίως ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο, λίγο πιο χαμηλά από το άνω χείλος της, ή από ειδικό πλαστικό που θα καθορίζεται στην μελέτη.

Το στόμιο υπερχείλισης θα συνδέεται με τον αποχετευτικό σωλήνα του πυθμένα και οπωσδήποτε προ της οσμοπαγίδας.

Η τοποθέτηση της μπανιέρας γίνεται επίσης πριν την ολοκλήρωση της κατασκευής του τελικού δαπέδου και του τοίχου.

Ειδικά στοιχεία για την τοποθέτηση του υδραυλικού υποδοχέα

Είναι λίαν επιθυμητή η τοποθέτηση πετροβάμβακα μεταξύ μπανιέρας και περιμετρικών οικοδομικών στοιχείων (στο κενό, κάτω και γύρω από αυτήν), ως θερμοηχομονωτικό υλικό.

Στην συνέχεια γίνεται η προσαρμογή της σωλήνωσης αποχέτευσης με το στόμιο εκροής και της υπερχείλισής της μέσω σταθερών σωλήνων και εύκαμπτων συνδέσμων. Στην αποχέτευση της μπανιέρας, εφ' όσον οδηγείται άμεσα προς το αποχετευτικό δίκτυο, θα παρεμβάλλεται σιφώνι που θα λειτουργεί ως οσμοπαγίδα. Αλλιώς θα οδηγείται σε σιφώνι δαπέδου που διαθέτει οσμοπαγίδα. Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανοποίηση των συνδέσεων, γιατί δεν θα μπορούν να ελέγχονται κατά την διάρκεια της λειτουργίας τους.

Λουτήρες ορθίου τύπου (ντουζιέρες)

Οι ντουζιέρες θα συνοδεύονται και με βαλβίδα εκκενώσεως 1¼", ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη ή από ειδικό πλαστικό που θα καθορίζεται στη μελέτη.

Οι ντουζιέρες θα έχουν στόμιο απορροής στον πυθμένα και σε θέση που θα εξασφαλίζεται η πλήρης αποχέτευση των υγρών.

Ειδικά στοιχεία για την τοποθέτηση του υδραυλικού υποδοχέα

Είναι λίαν επιθυμητή η τοποθέτηση πετροβάμβακα μεταξύ ντουζιέρας και περιμετρικών οικοδομικών στοιχείων (στο κενό, κάτω και γύρω από αυτήν), ως θερμοηχομονωτικό υλικό.

Στην συνέχεια γίνεται η προσαρμογή της σωλήνωσης αποχέτευσης με το στόμιο εκροής της μέσω σταθερών σωλήνων και εύκαμπτων συνδέσμων. Στην αποχέτευση της ντουζιέρας, εφ' όσον οδηγείται άμεσα προς το αποχετευτικό δίκτυο, θα παρεμβάλλεται σιφώνι που θα λειτουργεί ως οσμοπαγίδα. Αλλιώς θα οδηγείται σε σιφώνι δαπέδου που διαθέτει οσμοπαγίδα. Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανοποίηση των συνδέσεων, λόγω του ότι δεν θα μπορούν να ελέγχονται κατά την διάρκεια της λειτουργίας τους.

Ουρητήρια δαπέδου

Τα ουρητήρια δαπέδου θα έχουν στόμιο απορροής με σιφώνι στον πυθμένα και στόμιο για σύνδεση με την σωλήνωση έκπλυσης.

Ειδικά στοιχεία για την τοποθέτηση του υδραυλικού υποδοχέα

Τοποθετείται το ουρητήριο στην θέση εγκατάστασής του, μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή του δικτύου αποχέτευσης και έχει ελεγχθεί η στεγανότητά του. Γίνεται η σταθερή στήριξή του επί του δαπέδου όπου εδράζεται και στην συνέχεια γίνεται η προσαρμογή της σωλήνωσης αποχέτευσης με το στόμιο εκροής και του στομίου έκπλυσης με την αντίστοιχη σωλήνωση μέσω σταθερών σωλήνων και εύκαμπτων συνδέσμων. Η αποχέτευση του ουρητηρίου μπορεί να οδηγηθεί άμεσα προς το αποχετευτικό δίκτυο, αλλιώς θα οδηγείται σε "τυφλό" σιφώνι δαπέδου που διαθέτει οσμοπαγίδα.

Εφιστάται η προσοχή στην στεγανοποίηση μεταξύ του ουρητηρίου και των περιμετρικών οικοδομικών στοιχείων (τοίχοι, δάπεδα κ.λπ.) κατά την κατασκευή της τελικής επένδυσης. Επίσης, ιδιαίτερη προσοχή θα

δίδεται κατά την τοποθέτηση του υποδοχέα στην τελική του θέση, ώστε να μην υπάρχουν "κενά" ή δύσκολα καθαριζόμενα τμήματα στους τοίχους και στο δάπεδο για λόγους υγιεινής.

5.3.4 Υδραυλικοί υποδοχείς για επίτοιχη τοποθέτηση και οι συνδέσεις ύδρευσης επ' αυτών

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων αυτού του τύπου γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής της τελικής επένδυσης του τοιχώματος, επί του οποίου θα στηρίζονται. Για τον λόγο αυτό θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Θα έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση τους κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης, αερισμού και ύδρευσης. Τα δίκτυα αυτά κατασκευάζονται και ταπώνονται με σταθερά καπάκια, αποκλειομένων ως κάλυμμα των χαρτιών, στουπιών, διογκωμένων πολυστερινών, μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής της επένδυσης του τοιχώματος.
- Εφ' όσον το τοίχωμα επί του οποίου εδράζονται οι υποδοχείς αυτής της κατηγορίας είναι από γυψοσανίδα, θα έχει προβλεφθεί κατάλληλη μεταλλική βάση στήριξης (χαλύβδινη πλάκα επί χαλύβδινων γωνιών) που θα μεταφέρει το κύριο βάρος στο δάπεδο. Επίσης εφ' όσον το τοίχωμα γίνεται με διπλή γυψοσανίδα, η στήριξη μπορεί να είναι μία μεταλλική μόνο πλάκα για τις περιπτώσεις που ο υδραυλικός υποδοχέας δεν πρόκειται να μεταβιβάσει μεγάλο φορτίο στο τοίχωμα (π.χ. νιπτήρες, δοχεία πλύσεως κ.λπ.). Η βάση αυτή θα φέρει και τις αντίστοιχες οπές για σύνδεση των υποστηρικτικών δικτύων (αποχέτευση, αερισμός, σωλήνωση για το νερό έκπλυσης, ύδρευση κ.λπ.).
- Στους υδραυλικούς υποδοχείς που συνδέονται με το νερό χρήσης θα έχουν προβλεφθεί και οι αναμονές κρύου και ζεστού νερού. Έτσι, το δίκτυο ύδρευσης θα καταλήγει σε ευθεία ή γωνιακή σφαιρική βαλβίδα διακοπής (πεταλούδα ή καμπάνα), που θα περιμένει μέχρις ότου συνδεθεί ο υδραυλικός υποδοχέας.

Οι υποδοχείς αυτοί θα τοποθετηθούν σε επαφή με το τοίχωμα. Για τον λόγο αυτό, οι συνδέσεις με τα δίκτυα θα γίνουν "από μπροστά", εκτός εάν από την Μελέτη προβλέπεται διαφορετικά. Αυτό επισημαίνεται διότι θα πρέπει να μείνει χώρος για το εύκολο μοντάρισμά τους.

Μετά την ολοκλήρωση της τελικής επιφάνειας του τοιχώματος, επί του οποίου θα στηρίζεται ο υποδοχέας, εφ’ όσον είναι τυπική τοιχοποιία με τούβλα, για τους υποδοχείς που δεν φέρουν το βάρος ατόμων (νιπτήρες, δοχεία πλύσεως κ.λπ.), θα προσαρμόζεται προσωρινά η βάση τους και θα σημαδεύονται με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία που θα ανοιχθούν οι οπές για την στερέωσή τους. Η διάμετρός των οπών αυτών πρέπει να είναι ίση με αυτή των βυσμάτων. Αντί βυσμάτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και φυτευτές βίδες. Στην συνέχεια, απομακρύνεται η βάση του υποδοχέα, ανοίγονται οι τρύπες για την στερέωσή του και στερεώνεται η βάση του υποδοχέα επί του τοιχώματος. Εφιστάται επίσης η προσοχή, κατά την τοποθέτηση των κοχλιών στήριξης να μην παραμένουν "κρυφές" πλευρές τους, που δημιουργούν προβλήματα καθαρισμού και άρα υγιεινής.

Επί της βάσης τοποθετείται και στερεώνεται ο υποδοχέας και γίνεται η σύνδεση με τις σωληνώσεις των υποστηρικτικών δικτύων.

Λεκάνες WC καθήμενου τύπου, χαμηλής πίεσης, πίσω απορροής

Τύπος λεκάνης

Η λεκάνη θα είναι "καθήμενου τύπου" και θα φέρει σιφώνι που η χάραξή του θα είναι τέτοια ώστε να διευκολύνει την έκπλυση. Το βάθος της οσμοπαγίδας (κόφτρα) θα είναι τουλάχιστον 5 cm, ώστε να μην προξενείται κάθοδος της στάθμης ασφαλείας σε περιπτώσεις που η χρήση είναι μικρή ή κατά αραιά χρονικά διαστήματα. Η λεκάνη θα συνοδεύεται από τους κοχλίες στήριξής της, το δοχείο πλύσης (εφ' όσον δεν προβλέπεται διακόπτης συνεχούς ροής) και πλαστικό κάλυμμα ισχυρής κατασκευής.

© ΕΛΟΤ

Στόμια εισόδου νερού έκπλυσης & εξόδου ακαθάρτων

Το πίσω μέρος των χειλών του καθίσματος της λεκάνης θα είναι διαμορφωμένο σε στόμιο για το σωλήνα νερού έκπλυσης. Το νερό έκπλυσης, ερχόμενο από το δοχείο πλύσης, που βρίσκεται πάνω από στόμιο εκροής, πρέπει να κατευθύνεται κατά την μεγάλη του μάζα προς το σιφώνιο της λεκάνης και μόνο μια μικρή ποσότητά του με την βοήθεια λαιμού προς τις παρειές της λεκάνης. Η διάμετρος εξόδου του σιφωνίου θα είναι εσωτερικά τουλάχιστον 80 mm και εξωτερικά 100 mm. Το στόμιο εξόδου του σιφωνίου θα είναι εξωτερικό, "πίσω" και θα φέρει στόμιο αερισμού.

Ειδικά στοιχεία για την τοποθέτηση του υδραυλικού υποδοχέα

Οι λεκάνες WC αυτού του τύπου συνοδεύονται από τους κοχλίες στήριξης επί της επίτοιχης βάσης. Πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε ο σωλήνας που έρχεται από το δοχείο πλύσης για να εισέλθει στο μαστό της λεκάνης να έχει μήκος 2 – 4 cm το πολύ, γιατί αλλιώς μπορεί να φράγει η έξοδος του νερού προς την λεκάνη. Η σύνδεση του αγωγού πρέπει να είναι ελαστική, διαφορετικά οι κραδασμοί που δημιουργούνται μεταφέρονται στον μαστό και μπορεί να τον σπάσουν. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να χρησιμοποιηθεί ελαστικός σύνδεσμος.

Πυγολουτήρες (μπιντέ)

Ο πυγολουτήρας θα συνοδεύεται από τους κοχλίες επίτοιχης στήριξής του και από βαλβίδα εκκενώσεως 1¼", ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με ελαστικό πώμα και επιχρωμιωμένη αλυσίδα.

Η τοποθέτηση του πυγολουτήρα γίνεται, ομοίως, μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής της τελικής επικάλυψης του τοιχώματος.

Ειδικά στοιχεία για την τοποθέτηση του υδραυλικού υποδοχέα

Με την τοποθέτηση του πυγολουτήρα και την στήριξή του, γίνονται ταυτόχρονα οι συνδέσεις του με το δίκτυο αποχέτευσης και η τροφοδότησή του με νερό (κρύο και ζεστό), με εύκαμπτους ενισχυμένους σωλήνες, μέσω ρακόρ σύνδεσης. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανότητα της σύνδεσης.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση χάλκινου σωλήνα (χαλκοσύνδεση) όταν το υλικό του υπόλοιπου δικτύου ύδρευσης είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα.

Ουρητήρια

Το επίτοιχο ουρητήριο θα συνοδεύεται από τους κοχλίες επίτοιχης στήριξής του και από βαλβίδα εκκενώσεως 1¼", ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με ελαστικό πώμα και επιχρωμιωμένη αλυσίδα και από τον μαστό εισόδου του νερού έκπλυσης.

Η τοποθέτηση του ουρητηρίου γίνεται, ομοίως, μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής της τελικής επικάλυψης του τοιχώματος.

Ειδικά στοιχεία για την τοποθέτηση του υδραυλικού υποδοχέα

Μετά την τοποθέτηση του ουρητηρίου και την στήριξή του, θα πρέπει να γίνουν οι συνδέσεις με τα υπόλοιπα υποστηρικτικά δίκτυα. Η αποχέτευση του ουρητηρίου μπορεί να οδηγηθεί άμεσα προς το αποχετευτικό δίκτυο, αλλιώς θα οδηγείται σε "τυφλό" σιφώνι δαπέδου που διαθέτει οσμοπαγίδα. Απαγορεύεται η τοποθέτηση χάλκινου σωλήνα (χαλκοσύνδεση), όταν το υλικό του υπόλοιπου δικτύου ύδρευσης είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα.

Νιπτήρες με ή χωρίς κολώνα

Τύποι νιπτήρων

Οι νιπτήρες μπορεί να είναι διαφορετικών τύπων ως προς:

- το μήκος, το πλάτος και γενικότερα το σχήμα (ορθογωνικό, κυκλικό, ημικυκλικό, αχιβάδα κ.λπ.).
- εάν έχει ή όχι κολώνα.

Ο νιπτήρας πρέπει να έχει όσο το δυνατόν πιο απλό σχήμα, με στρογγυλεμένα χείλη και να παρουσιάζει τις ελάχιστες δυνατές ραβδώσεις, για τον εύκολο καθαρισμό του. Στο επάνω μέρος του θα φέρει υπερχείλιση, συνδεδεμένη εκ κατασκευής με την βαλβίδα.

Η λεκάνη μπορεί να εφάπτεται ή να απέχει από τον τοίχο. Στην πρώτη περίπτωση πρέπει να φέρει πλάτη, η οποία να χωνεύεται ελαφρά στον τοίχο, ενώ στη δεύτερη περίπτωση πρέπει να είναι χωρίς πλάτη. Επίσης μπορεί να φέρει και κολώνα για την κάλυψη του σιφωνιού.

Οι νιπτήρες θα συνοδεύονται και με τα εξής παρελκόμενα:

- Βαλβίδα εκκενώσεως 1¼", ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με ελαστικό πώμα και επιχρωμιωμένη αλυσίδα.
- Σιφώνι σχήματος "U", 1¼" ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο, με βάθος παγίδευσης του νερού (ύψος οσμοπαγίδας) τουλάχιστον 5 cm.
- Κατάλληλα στηρίγματα για την στήριξή του.

Εναλλακτικά η βαλβίδα ή και το σιφώνι μπορεί να είναι από ειδικό πλαστικό που θα καθορίζεται στη μελέτη.

Ειδικά στοιχεία για την τοποθέτηση του υδραυλικού υποδοχέα

Στους νιπτήρες που έχουν κολώνα, μετά την τοποθέτηση και στήριξή τους, το σιφώνι καλύπτεται με την κολώνα. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή η μέτρηση του ύψους τοποθέτησης, ώστε να μην φορτίζεται η κολώνα.

Η προσαρμογή του δικτύου αποχέτευσης προς την βαλβίδα γίνεται με την βοήθεια λυόμενου συνδέσμου, ενώ προς το επίτοιχο τμήμα με ελαστικό παρέμβυσμα, το οποίο θα καλύπτεται με επιχρωμιωμένη ροζέτα.

Η σύνδεση των κρουνών εκροής με το κρύο και το ζεστό νερό χρήσης, αντίστοιχα, θα γίνεται με ενισχυμένο σωλήνα, μέσω ρακόρ. Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανότητα της σύνδεσης παράλληλα με την ποιότητα του υλικού του σωληνίσκου.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση χάλκινου σωλήνα (χαλκοσύνδεση) όταν το υλικό του υπόλοιπου δικτύου ύδρευσης είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα.

Νεροχύτες μαγειρείου

Τύποι νεροχυτών

Ο νεροχύτης που χρησιμοποιείται για το πλύσιμο των επιτραπέζιων σκευών αποτελείται από την/τις σκάφη/ες πλυσίματος και την παραπλεύρως αυτών διάταξη για την τοποθέτηση πάνω σ' αυτήν των πλενομένων (στραγγιστήρας). Οι διαστάσεις των σκαφών μπορεί να ποικίλουν, γενικώς όμως είναι της τάξεως των 35x40 cm και βάθους τουλάχιστον 13 cm. Επίσης το μήκος του στραγγιστήρα πρέπει να είναι τουλάχιστον 55 cm να φέρει ραβδώσεις και ελαφρά κλίση προς τις σκάφες.

Ο νεροχύτης θα είναι κατασκευασμένος από στιλπνό ανοξείδωτο χρωμονικελιούχο χάλυβα ποιότητας (18/8) και πάχους τουλάχιστον 0,8 mm ή από ειδικό πλαστικό που θα καθορίζεται στην μελέτη. Ειδικό αντιηχητικό βερνίκι εφαρμόζεται με πιστολέτο στην εσωτερική όψη του νεροχύτη για να μειώνει στο ελάχιστο τις μεταλλικές δονήσεις. Ο νεροχύτης φέρει στην ράχη του ερεισίνωτο κατακόρυφο ή και οριζόντιο, ανάλογα της επί του τοίχου στήριξής του.

© ΕΛΟΤ

Ο νεροχύτης συνοδεύεται πάντοτε από τα στηρίγματα (κονσόλες) για την στήριξή του στον τοίχο. Ο νεροχύτης στο επάνω μέρος της σκάφης θα φέρει υπερχείλιση, ενώ στον πυθμένα του βαλβίδα με εσχάρα και θυρίδα υπερχείλισης.

Την βαλβίδα θα συνοδεύουν ένα πώμα με αλυσίδα επιχρωμιωμένη καθώς και σωλήνας, ο οποίος τοποθετούμενος μέσα στην βαλβίδα επιτρέπει την πλήρωση της σκάφης με νερό μέχρι ορισμένη στάθμη.

Δοχεία πλύσεως λεκανών WC & ομαδικά ή μεμονωμένα δοχεία πλύσεως ουρητηρίων

Το δοχείο πλύσης θα είναι χωρητικότητας 6–9 L, με ενεργοποίηση της βαλβίδας μέσω τραβηχτού ή πιεστικού μηχανισμού. Το δοχείο πλύσης θα είναι εφοδιασμένο με ρυθμιστική βαλβίδα (φλοτεροδιακόπτη), σύνδεση DN15 (Φ½") και έξοδο Φ32 mm.

Ειδικά στοιχεία για την τοποθέτηση του υδραυλικού υποδοχέα

Η τοποθέτηση του δοχείου πλύσης γίνεται στο κατάλληλο ύψος, ώστε να επιτυγχάνεται χωρίς προβλήματα (τσακίσματα κ.λπ.) η σύνδεση του σωλήνα έκπλυσης με το αντίστοιχο στόμιο της λεκάνης ή του ουρητηρίου. Η στερέωση του δοχείου γίνεται μέσω κοχλιών. Κατόπιν γίνεται και η τοποθέτηση του τροφοδοτικού σωλήνα ύδρευσης με την αυτόματη βαλβίδα (φλοτεροδιακόπτης) του δοχείου, με εύκαμπτο ενισχυμένο σωλήνα, μέσω ρακόρ σύνδεσης. Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανότητα της σύνδεσης, παράλληλα με την ποιότητα του υλικού του σωληνίσκου.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση χάλκινου σωλήνα (χαλκοσύνδεση), όταν το υλικό του υπόλοιπου δικτύου ύδρευσης είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα.

5.3.5 Για τοποθέτηση εντός του τοίχου

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων αυτού του τύπου (δοχεία πλύσεως λεκανών WC ή ουρητηρίων) γίνεται κατά την φάση της κατασκευής του τοιχώματος. Για τον λόγο αυτό θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Θα έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση τους κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης, αερισμού και ύδρευσης. Τα δίκτυα αυτά κατασκευάζονται και ταπώνονται με σταθερά καπάκια, αποκλειομένων ως κάλυμμα των χαρτιών, στουπιών, διογκωμένων πολυστερινών, μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής του τοίχου.
- Εφ' όσον το τοίχωμα επί του οποίου ενσωματώνονται τα δοχεία πλύσεως είναι από γυψοσανίδα, θα πρέπει να έχει προβλεφθεί κατάλληλη μεταλλική βάση στήριξης (χαλύβδινες γωνιές) που θα κατανέμει το βάρος στο τοίχωμα.
- Το δίκτυο ύδρευσης να καταλήγει σε ευθεία ή γωνιακή σφαιρική βαλβίδα διακοπής (πεταλούδα ή καμπάνα), που θα περιμένει μέχρις ότου συνδεθεί ο υδραυλικός υποδοχέας.

Κατά την κατασκευή του τοιχώματος επί του οποίου θα εδράζεται ο υποδοχέας, προσαρμόζεται το δοχείο πλύσεως και συνδέεται με το δίκτυο ύδρευσης και με την σωλήνωση απορροής προς την λεκάνη ή το/α ουρητήριο/α. Η διάμετρος των σωληνώσεων αυτών πρέπει να είναι ίση με αυτή των υποδοχέων. Εφιστάται επίσης η προσοχή, κατά την τοποθέτηση των δοχείων πλύσης να γίνεται επικάλυψη ηχομονωτικού υλικού, για την αποφυγή μετάδοσης θορύβων.

5.3.6 Για τοποθέτηση ένθετων επί πάγκου

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων αυτού του τύπου (νιπτήρες ή νεροχύτες) γίνεται κατά την φάση της κατασκευής ενός πάγκου, επί της επιφάνειας του οποίου εντάσσεται ο υποδοχέας. Τα είδη κρουνοποιίας έχουν και αυτά δική τους θέση, είτε επί του υποδοχέα, είτε επί του πάγκου.

Για τους υποδοχείς αυτούς θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Θα έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση τους κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης, αερισμού και ύδρευσης. Τα δίκτυα αυτά κατασκευάζονται και ταπώνονται με σταθερά καπάκια, αποκλειομένων ως κάλυμμα των χαρτιών, στουπιών, διογκωμένων πολυστερινών, μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής του τοίχου.
- Το δίκτυο ύδρευσης θα καταλήγει σε ευθεία ή γωνιακή σφαιρική βαλβίδα διακοπής (πεταλούδα ή καμπάνα) που θα περιμένει μέχρις ότου συνδεθεί ο υδραυλικός υποδοχέας.

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων γίνεται επί ενός "επίπλου" (πάγκου) επί του οποίου χαράσσεται το σχήμα του περιγράμματος του υποδοχέα με την χρήση "πατρόν". Το σχήμα κόβεται και αφαιρείται το τμήμα της επιφάνειας του επίπλου όπου θα τοποθετηθεί ο υποδοχέας. Μετά την κοπή, προσαρμόζεται ο υποδοχέας και σφραγίζονται όλοι οι αρμοί με ψυχρή υγροσκοπική σιλικόνη. Μετά την τοποθέτηση και την σφράγιση των αρμών, γίνεται η σύνδεση με τα υποστηρικτικά δίκτυα (αποχέτευσης και ύδρευσης).

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών στεγανότητας στις συνδέσεις.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής.

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης των υδραυλικών υποδοχέων

Υδραυλικοί υποδοχείς που εμφανίζουν κακώσεις, τραυματισμούς, ρηγματώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτοί και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στην αποφυγή των εξής:

- Τραυματισμών του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις τοποθέτησης των υδραυλικών υποδοχέων.

  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αποξήλωσης του υποδοχέα και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- Χρήσης γύψου για την στερέωση ή στεγάνωση των υποδοχέων.

  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης ή στεγάνωσης με τσιμεντοειδή υλικά.
- Χρήσης τσιμεντοκονίας αντί κοχλιών στις βάσεις στήριξης των λεκανών και πυγολουτήρων.

  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης της τσιμεντοκονίας και νέας πάκτωσης με τους κοχλίες και τα αντίστοιχα βύσματα.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια μελέτης εφαρμογής ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα είδη και εξαρτήματα.

Τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/ και στην Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα Προδιαγραφή.

© ΕΛΟΤ

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση βαρέων και ογκωδών αντικειμένων σε συνθήκες στενότητας χώρου.

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν τεκμηριωμένη εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχιο τελειωμένης εργασίας (τεμ.) για τους κοινούς Υδραυλικούς Υποδοχείς, επί των οποίων εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Οι κοινοί Υδραυλικοί Υποδοχείς θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση του δικτύου και την τοποθέτησή τους.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των κοινών Υδραυλικών Υποδοχέων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Τις εργασίες διάνοιξης αύλακος κ.λπ., κατά την περίπτωση που απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του Έργου.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφθεί κατά την εργασία τοποθέτησης των κοινών Υδραυλικών Υποδοχέων.
- Τα πάσης φύσεως υλικά συνδέσεως, στερεώσεως κ.λπ., σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την παρούσα Προδιαγραφή.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
ΔΥΓ/Β/1215/29483	*Απόφαση Υπουργείου Υγείας και Προνοίας, για τους χώρους διαμονής και νοσηλείας αναπήρων ή ατόμων με μειωμένη κινητικότητα.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02	*Sanitary ware for disabled persons -- Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ).*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Sanitary ware for disabled persons

Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02 «**Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1. Αντικείμενο **5**

2. Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3. Όροι και ορισμοί **7**

4. Απαιτήσεις **8**

4.1. Ενσωματούμενα υλικά **8**

4.2. Αποδεκτά υλικά **10**

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών **10**

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **11**

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό **11**

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης υδραυλικών υποδοχέων ΑΜΚ **11**

5.3. Τρόπος εγκατάστασης υδραυλικών υποδοχέων **12**

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή **15**

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά **15**

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης των υδραυλικών υποδοχέων **15**

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια **16**

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος **16**

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **16**

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **16**

8. Τρόπος επιμέτρησης **16**

Βιβλιογραφία **18**

ΕΛΟΤ ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02:2009

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02:2009**

Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τους υδραυλικούς υποδοχείς ΑΜΚ, την εγκατάστασή τους σε χώρους υγιεινής Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ), την σύνδεσή τους με τα δίκτυα αποχέτευσης και ύδρευσης και την ενσωμάτωση σε αυτά των κάθε σχήματος και είδους ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων καθώς και των απαιτούμενων υλικών σύνδεσης, στερέωσης κ.λπ., ώστε να διαμορφωθεί πλήρης εγκατάσταση για τους κάθε είδους υποδοχείς.

Σύμφωνα με την ΔΤΥ/Β/1215/29483 Απόφαση Υπουργείου Υγείας και Προνοίας και τις Διεθνείς Συστάσεις, για τους χώρους διαμονής και νοσηλείας αναπήρων ή ατόμων με μειωμένη κινητικότητα απαιτούνται υδραυλικοί υποδοχείς ειδικού τύπου.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 808	Vitreous china washdown W.C. pans with horizontal outlet - Materials, quality, performance and dimensions other than connecting dimensions -- Λεκάνη αποχωρητηρίου από υαλώδη πορσελάνη,με έκπλυση, στήριξη στο δάπεδο και οριζόντια έξοδο - Υλικά, ποιότητα, κατασκευή και διαστάσεις, εκτός από διαστάσεις συνδέσεως.
ΕΛΟΤ 902	Sanitary appliances - Test for resistance to shock -- Είδη υγιεινής - Δοκιμή αντοχής σε κρούσεις.
ΕΛΟΤ 903	Sanitary appliances - Resistance of the enamel to variations in temperature -- Είδη υγιεινής - Δοκιμές αντοχής του σμάλτου στις μεταβολές της θερμοκρασίας.
ΕΛΟΤ 904	Sanitary appliances - Resistance of appliances to static charge -- Είδη υγιεινής - Αντοχή των ειδών σε στατικά φορτία.
ΕΛΟΤ EN 14483.01	Vitreous and porcelain enamels - Determination of resistance to chemical corrosion - Part 1: Determination of resistance to chemical corrosion by acids at room temperature -- Υαλοποιούμενα σμάλτα - Προσδιορισμός της αντοχής στη χημική διάβρωση - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντοχής στη χημική διάβρωση από οξέα σε θερμοκρασία δωματίου.

ΕΛΟΤ 906	Sanitary appliances - Resistance to domestic chemical agents and resistance to stains -- Είδη υγιεινής - Δοκιμή αντοχής σε χημικά προϊόντα οικιακής χρήσης και σε κηλίδωση.
ΕΛΟΤ EN ISO 8289	Vitreous and porcelain enamels - Low voltage test for detecting and locating defects -- Υαλοποιούμενα σμάλτα - Δοκιμή με ρεύμα χαμηλής τάσης για ανίχνευση και εντοπισμό ελαττωμάτων.
ΕΛΟΤ 998	W.C. Flushing cisterns (including dual flush cisterns and flush pipes) -- Προδιαγραφή καζανακιών για λεκάνες αποχωρητηρίου (περιλαμβάνονται καζανάκια διπλής ροής και σωλήνες).
ΕΛΟΤ 1044	Specification for W.C. seats (plastics) -- Προδιαγραφές καθισμάτων λεκανών αποχωρητηρίου (από πλαστικά υλικά).
ΕΛΟΤ 1113	Sanitary equipment - W.C. pans - Suitability for use -- Είδη υγιεινής - Έλεγχος καταλληλότητας λεκανών αποχωρητηρίου.
ΕΛΟΤ 1115	Sanitary appliances - Wash basins - Conditions of assembly and instalation for accommodating handicapped persons -- Είδη υγιεινής - Νιπτήρες - Συνθήκες συναρμολόγησης και εγκατάστασης για εξυπηρέτηση ατόμων με ειδικές ανάγκες
ΕΛΟΤ 1120	Sanitary appliances - Sanitary ceramic bidets -- Είδη υγιεινής - Πυγολουτήρες (μπιντέ) από κεραμικά υλικά.
ΕΛΟΤ 1134	Sanitary appliances - Sanitary ceramic WC pans -- Είδη υγιεινής - Λεκάνες αποχωρητηρίου από κεραμικά υλικά υγιεινής.
ΕΛΟΤ 1144	Sanitary appliances - Sanitary ceramic wash basins -- Είδη υγιεινής - Νιπτήρες από κεραμικά υλικά κατάλληλα για είδη υγιεινής.
ΕΛΟΤ 1147	Sanitary appliances - Checking the appearance of enamelled surfaces - Test method -- Είδη υγιεινής - Έλεγχος της εμφάνισης των επισμαλτωμένων επιφανειών – Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ 1148	Sanitary appliances - Enamelled sanitary ceramic ware - General specifications -- Επισμαλτωμένα κεραμικά υλικά κατάλληλα για είδη υγιεινής - Γενικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ 1149	Sanitary appliances - Dimensional inspection - Test method -- Είδη υγιεινής - Έλεγχος διαστάσεων - Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ 1235	Είδη υγιεινής - Ντουζιέρες από επισμαλτωμένα υλικά.
ΕΛΟΤ 1243	Είδη υγιεινής - Επισμαλτωμένος χάλυβας - Γενικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ 1244	Είδη υγιεινής - Επισμαλτωμένος χυτοσίδηρος - Γενικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 15695	Vitreous and porcelain enamels - Determination of scracth resistance of enamel finishes -- Υαλοποιούμενα σμάλτα - Προσδιορισμός της αντοχής στη χάραξη της επιφάνειας του σμάλτου.
ΕΛΟΤ EN 33	Pedestal W.C. pans with close-coupled flushing cistern - Connecting dimensions -- Λεκάνες αποχωρητηρίου με δοχείο πλύσης και στήριξη στο δάπεδο - Διαστάσεις συνδέσεων.
ΕΛΟΤ EN 35	Pedestal bidets with over-rim supply - Connecting dimensions -- Πυγολουτήρες (μπιντέ) με στήριξη στο δάπεδο και με εξωτερική μόνον παροχή νερού πάνω από το χείλος του - Διαστάσεις συνδέσεως.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΕΝ 198	Specification for finished baths for domestic purposes made of acrylic material -- Προδιαγραφή για λουτήρες οικιακής χρήσεως από ακρυλικά υλικά.
ΕΛΟΤ ΕΝ 232	Baths - Connecting dimensions -- Λουτήρες - Διαστάσεις συνδέσεως.
ΕΛΟΤ ΕΝ 251	Shower trays - Connecting dimensions -- Λεκάνες καταιονιστήρων (ντουζιέρες) - Διαστάσεις συνδέσεως.
ΕΛΟΤ ΕΝ 263	Crosslinked cast acrylic sheets for baths and shower trays for domestic purposes -- Χυτά φύλλα διασταυρούμενου ακρυλικού για διαμόρφωση λουτήρων και λεκανών καταιονητήρων (ντουζιέρες) οικιακής χρήσης.
ΕΛΟΤ ΕΝ 274.01	Waste fittings for sanitary appliances - Part 1: Requirements - Εξαρτήματα αποχέτευσης οικιακών υδραυλικών υποδοχέων - Μέρος 1: Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ ΕΝ 274.02	Waste fittings for sanitary appliances - Part 2: Test methods - Εξαρτήματα αποχέτευσης οικιακών υδραυλικών υποδοχέων - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ ΕΝ 274.03	Waste fittings for sanitary appliances - Part 3: Quality control - Εξαρτήματα αποχέτευσης οικιακών υδραυλικών υποδοχέων - Μέρος 3: Έλεγχος ποιότητας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 60335.02.60	Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-60: Particular requirements for whirlpool baths -- Ηλεκτρικές συσκευές οικιακής και παρόμοιας χρήσης - Ασφάλεια - Μέρος 2-60: Ειδικές απαιτήσεις για λουτήρες υδρομασάζ.
ΕΛΟΤ ΕΝ 60335.02.84	Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-84: Particular requirements for toilets -- Ηλεκτρικές συσκευές οικιακής και παρόμοιας χρήσης - Ασφάλεια - Μέρος 2-84: Ειδικές απαιτήσεις για τουαλέτες.
ΕΛΟΤ 907	Sanitary appliances - Control of the continuity of the enamel coating -- Είδη υγιεινής - Έλεγχος της συνέχειας της στρώσης του σμάλτου.
ΕΛΟΤ 905	Sanitary appliances - Test for resistance to acids at ambient temperature -- Είδη υγιεινής - Δοκιμή αντοχής στα οξέα στην θερμοκρασία περιβάλλοντος.
ΕΛΟΤ 1250	Είδη υγιεινής - Έλεγχος της υδατοστεγανότητας και της μάζας που απορροφάται από τα κεραμικά είδη.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
prEN 13151	Sanitary Appliances - Terminology -- Είδη υγιεινής. Ορολογία.
prEN 1224	Sanitary Appliances - Determination of Water Absorption -- Είδη υγιεινής - Έλεγχος της απορρόφησης ύδατος.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην εγκατάσταση των υδραυλικών υποδοχέων ΑΜΚ, είναι τα παρακάτω:

- Για τοποθέτηση επί του δαπέδου.
  - Λεκάνες αποχωρητηρίου (WC) καθήμενου τύπου, χαμηλής πίεσης, πίσω ή κάτω απορροής με καπάκι.
- Για επίτοιχη τοποθέτηση.
  - Νιπτήρες.
  - Δοχεία πλύσεως λεκανών WC.
- Για τοποθέτηση εντός του τοίχου.
  - Δοχεία πλύσεως λεκανών WC.
- Για ενσωμάτωση εντός του δαπέδου.
  - Λουτήρες καθήμενου τύπου (μπανιέρες).
  - Λουτήρες δαπέδου (ντουσιέρες).
- Ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, για σύνδεση των ειδών υγιεινής με την εγκατάσταση της ύδρευσης και της αποχέτευσης.
  - Εύκαμπτοι ενισχυμένοι σωλήνες σύνδεσης με το δίκτυο ύδρευσης.
  - Ενσωματούμενα σιφώνια.

Όλα τα είδη υγιεινής νοούνται πλήρη με όλα τα παρελκόμενά τους. Όλα τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από επιχρωμιωμένο χυτό ορείχαλκο. Οι βίδες, ροζέτες, κ.λπ. θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο με τελική επιχρωμίωση και με λουστραρισμένη επιφάνεια.

Τα είδη κρουνοποιίας αναφέρονται αναλυτικά στην αντίστοιχη Προδιαγραφή.

4.1.1 Λεκάνες ΑΜΚ

Οι λεκάνες W.C. θα είναι καθήμενου τύπου από πορσελάνη, λευκού χρώματος. Οι λεκάνες θα πρέπει να παρέχουν την δυνατότητα εύκολης προσέγγισης από πρόσωπα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό θα η λεκάνη θα έχει:

- Σχήμα με όσο γίνεται πιο ομαλές καμπύλες.
- Βάση στήριξης στο δάπεδο με όσο γίνεται πιο μικρό μέγεθος και τοποθετημένη στο πίσω μέρος, ώστε να δίνει ένα τελικό σχήμα στην λεκάνη με το πάνω μέρος της να εξέχει όσο γίνεται περισσότερο.

Οι λεκάνες θα έχουν κατάλληλες διαστάσεις και θα τοποθετηθούν έτσι ώστε:

- Το εμπρός μέρος της λεκάνης να απέχει από τον τοίχο τουλάχιστον 70 cm.
- Το ύψος του καθίσματος από το δάπεδο του χώρου να είναι περίπου 50 cm (χρήση λεκανών ειδικής κατασκευής και ύψους 18" ή χρήση ειδικού καθίσματος για εξασφάλιση ύψους του καλύμματος από το δάπεδο περίπου 50 cm).

© ΕΛΟΤ

Οι λεκάνες της κατηγορίας αυτής θα συνοδεύονται από τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Βαλβίδα πλύσεως ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με μοχλό ή κομβίο χειρισμού αυτόματης επαναφοράς, κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 1,2 bar και χαμηλή στάθμη θορύβου (<20 db). Επιθυμητή είναι η χρήση πνευματικής βαλβίδας, σε απομακρυσμένη από το δοχείο θέση, για εύκολο χειρισμό από τον καθισμένο χρήστη.
- Κάθισμα λεκάνης υπερβαρέως τύπου, αποδεδειγμένα ειδικής κατασκευής για αναπήρους, ώστε να έχει την απαιτούμενη μηχανική αντοχή, σταθερότητα και στέρεη προσαρμογή στην λεκάνη.
- Πτυσσόμενους ή σταθερούς βραχίονες, ρυθμιζόμενου ύψους, για την υποστήριξη του καθήμενου ατόμου.

4.1.2 Νιπτήρες ΑΜΚ

Οι νιπτήρες θα είναι λευκοί από πορσελάνη, θα έχουν κατάλληλο σχήμα με μικρή εσοχή στο πρόσθιο μέρος και στρογγυλεμένες γωνίες. Οι νιπτήρες θα πληρούν τις παρακάτω ειδικές απαιτήσεις και θα παρέχουν τις παρακάτω διευκολύνσεις στους χρήστες:

(α) Δυνατότητα εύκολης προσέγγισης του νιπτήρα από άτομα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό ο νιπτήρας θα έχει:

- Το μικρότερο δυνατό βάθος λεκάνης (όχι μεγαλύτερο των 12,5 cm), ώστε να αφήνει όσο γίνεται περισσότερο χώρο από κάτω για τα πόδια του ατόμου που θα τον χρησιμοποιήσει.
- Λεκάνη κατάλληλου σχήματος που θα είναι πιο φαρδιά στην μπροστινή πλευρά, όπου θα διαμορφώνεται εσοχή προς το στήθος του χρήστη.
- Τοποθέτηση της βαλβίδας εκκενώσεως στο πίσω μέρος του νιπτήρα όσο γίνεται πιο κοντά στον τοίχο.

(β) Σύστημα ρύθμισης της κλίσης (από 0ο έως 15ο) σε μέσο ύψος 80 έως 85 cm από το τελικό δάπεδο μέσω κατάλληλου μηχανικού ή υδροπνευματικού μοχλισμού για χειρισμό με ελάχιστη δύναμη. Η ανάρτηση και η στήριξή του αυτή, θα πρέπει να αντέχουν σε φόρτιση 113,5 kg (250 POUNDS) τουλάχιστον για 5 λεπτά χωρίς να υφίστανται μόνιμη παραμόρφωση επειδή τα άτομα με μειωμένη κινητικότητα πολλές φορές μπορεί να στηριχθούν σ' αυτόν.

(γ) Σύνδεση όλων των υδραυλικών σωληνώσεων (ύδρευσης και αποχέτευσης) με εύκαμπτους και θερμομονωμένους κατά περίπτωση σωλήνες για την προστασία των ποδιών των ατόμων με αμαξίδια.

4.1.3 Λουτήρες καθημένου τύπου (μπανιέρες) ΑΜΚ

Οι λουτήρες (μπανιέρες) θα είναι λευκοί από πορσελάνη και θα έχουν ορθογωνικό σχήμα με στρογγυλεμένες γωνίες. Οι λουτήρες θα πληρούν τις παρακάτω ειδικές απαιτήσεις και θα παρέχουν διευκολύνσεις στους χρήστες, δηλαδή την δυνατότητα εύκολης προσέγγισης του λουτήρα από πρόσωπα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό ο λουτήρας θα έχει:

- Πλευρικό άνοιγμα, για την πρόσβαση εντός του λουτήρα των ατόμων χωρίς υπερπήδηση του άνω χείλους. Επίσης το εσωτερικό του λουτήρα θα είναι διαμορφωμένο ή θα έχει την δυνατότητα να δεχθεί κάθισμα.
- Θα έχει πτυσσόμενους ή σταθερούς ρυθμιζομένου ύψους βραχίονες για την στήριξη του χρήστη.

4.1.4 Λουτήρες δαπέδου (ντουσιέρες) ΑΜΚ

Οι λουτήρες δαπέδου (ντουσιέρες) θα είναι λευκοί από πορσελάνη και θα έχουν ορθογωνικό σχήμα με στρογγυλεμένες γωνίες. Οι λουτήρες θα πληρούν τις ειδικές απαιτήσεις και θα παρέχουν την δυνατότητα εύκολης προσέγγισης του λουτήρα από άτομα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό ο λουτήρας θα έχει:

- Εσωτερικό ειδικά διαμορφωμένο ή θα παρέχει την δυνατότητα να δεχθεί κάθισμα.
- Εσωτερική επιφάνεια δαπέδου με αντιολισθητική επεξεργασία, ώστε να προστατεύει από γλιστρήματα όσους χρήστες έχουν δυνατότητα όρθιας στάσης.
- Πτυσσόμενους ή σταθερούς ρυθμιζομένου ύψους βραχίονες για την στήριξη του χρήστη.

4.2. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα υλικά που μπορούν να χρησιμοποιούνται για την κατασκευή υδραυλικών υποδοχέων είναι τα εξής:

Υλικά υαλώδους πορσελάνης

Η πορσελάνη ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις από πλευράς υγιεινής, αισθητικής και αντοχής της εξωτερικής επιφάνειας. Είναι το συνηθέστερα χρησιμοποιούμενο υλικό για τους υδραυλικούς υποδοχείς.

Χυτοσίδηρος

Ο χυτοσίδηρος, υλικό υψηλής αντοχής στην διάβρωση, χρησιμοποιείται στην κατασκευή ειδών υγιεινής ανθεκτικών στα αλκαλικά διαλύματα. Οι χυτοσιδηροί υποδοχείς πρέπει να είναι επισμαλτωμένοι.

Χαλυβδοελάσματα

Οι υποδοχείς από μη ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα πρέπει να είναι επισμαλτωμένοι για να επιτευχθεί η απαιτούμενη αντοχή σε διάβρωση.

Ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα

Υποδοχείς από εν ψυχρώ διαμορφωμένα ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα μπορεί να χρησιμοποιούνται χωρίς άλλη επεξεργασία επιφανείας.

Συνθετικά υλικά – πλαστικά

Τα ακρυλικά θερμοσκληρυνόμενα υλικά αποτελούν την πρώτη ύλη για χύτευση σε καλούπια μερικών υδραυλικών υποδοχέων σε προκατασκευασμένη μορφή. Είναι ανθεκτικά σε αλκαλικά διαλύματα και αραιωμένα οξέα, αλλά δεν παρουσιάζουν αντοχή σε ξυσίματα.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, ρωγμών, φθοράς ή αδυναμίας στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη

© ΕΛΟΤ

εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα, που θα προκαλούσε ομοίως κακώσεις στα ως άνω υλικά. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι επιδράσεων, που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα των εγκαταστατών είναι αυτή του Υδραυλικού.

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης υδραυλικών υποδοχέων ΑΜΚ

- Οι στηρίξεις σε συνδυασμό με τις συνδέσεις θα επιτρέπουν την δυνατότητα παραλαβής των αξονικών συστολοδιαστολών από τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.
- Πρέπει να έχει γίνει η κατάλληλη προετοιμασία (αναμονές σύνδεσης αποχέτευσης και ύδρευσης) προ της κατασκευής του τελικού δαπέδου, ώστε κατά την τελική φάση να τοποθετηθούν και συνδεθούν οι υδραυλικοί υποδοχείς.
- Τα ειδικά τεμάχια – εξαρτήματα ελέγχονται πριν την εγκατάσταση, ώστε να αποκλείεται η χρησιμοποίησή τους σε περιπτώσεις που αυτά παρουσιάζουν ελαττώματα τραυματισμού ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που θα επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.
- Όλα τα είδη υγιεινής, πριν την τοποθέτησή τους στην εγκατάσταση, ελέγχονται για να εξασφαλισθεί η καθαριότητα της εσωτερικής τους επιφάνειας.
- Η τοποθέτηση των συσκευών θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της παρούσας Προδιαγραφής. Επίσης, οδηγίες στερέωσης αναφέρονται και από τους κατασκευαστές.
- Τα είδη μίας και της ιδίας κατηγορίας (π.χ. είδη πορσελάνης ή οι πάνω σ' αυτά δικλείδες κ.λπ.) θα είναι προέλευσης του ιδίου εργοστασίου κατασκευής και της ίδιας ποιοτικής στάθμης. Αποκλείεται η χρήση ειδών της ιδίας κατηγορίας με διαφορετική προέλευση.
- Ειδικά η εγκατάσταση και η προσαρμογή του στομίου κάθε υποδοχέα προς τον οχετό αποχέτευσης θα γίνει κατά τρόπο που να επιτρέπει την αφαίρεση του υποδοχέα χωρίς τον κίνδυνο να σπάσει. Στους περισσότερους υποδοχείς τούτο επιτυγχάνεται με την χρησιμοποίηση ειδικών ελαστικών παρεμβυσμάτων-δακτυλίων που εξασφαλίζουν και συναρμογή και απόλυτη στεγανότητα.
- Η καταλληλότητα των υδραυλικών υποδοχέων προϋποθέτει την κατασκευή τους (υλικό και διαμόρφωση) έτσι ώστε να πληρούν κατ' ελάχιστον τους εξής όρους:

  α. Να είναι ανθεκτικοί στις μηχανικές φορτίσεις που από την χρήση τους υφίστανται, ώστε να μην θραύονται, ρηγματώνονται ή παραμορφώνονται (ΕΛΟΤ 902 & ΕΛΟΤ 904).

  β. Να έχουν επιφάνειες λείες και όχι απορροφητικές ώστε να μην κατακρατούν υπολείμματα ακαθαρσιών και να καθαρίζονται εύκολα (ΕΛΟΤ 907 & ΕΛΟΤ 1250).

  γ. Να έχουν αντοχή στα οξέα και στα χημικά προϊόντα οικιακής χρήσης στην θερμοκρασία του περιβάλλοντος (ΕΛΟΤ 905 & ΕΛΟΤ 906).

  δ. Να έχουν τις τυποποιημένες διαστάσεις σύνδεσης με τα υποστηρικτικά τους δίκτυα, σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 33, ΕΛΟΤ ΕΝ 35, ΕΛΟΤ ΕΝ 232, ΕΛΟΤ ΕΝ 251 κ.λπ.).

5.3. Τρόπος εγκατάστασης υδραυλικών υποδοχέων

5.3.1 Γενικά

Οι υδραυλικοί υποδοχείς θα εγκαθίστανται με τέτοιο τρόπο, ώστε η απορροή των προς αποχέτευση υγρών και των στερεών που μεταφέρονται από αυτά να συντελείται έτσι, που να αποκλείει την οποιαδήποτε απόθεση των στερεών υλών μέσα σ' αυτούς.

Ειδικά συνδετικά τεμάχια απαιτούνται οπωσδήποτε στις συνδέσεις των ειδών υγιεινής με τις σωληνώσεις αποχέτευσης.

Εάν για την στήριξη χρησιμοποιηθούν οικοδομικά υλικά, ως υλικά σταθεροποίησης επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο τσιμεντοειδή.

Σύνδεση με σωληνώσεις ύδρευσης θα γίνεται με εύκαμπτα τεμάχια.

5.3.2 Λεκάνη αποχωρητηρίου καθήμενου τύπου ΑΜΚ

Η λεκάνη θα είναι καθήμενου τύπου όπως καθορίσθηκε προηγουμένως και θα φέρει σιφώνι που η χάραξή του θα είναι τέτοια ώστε να διευκολύνει την έκπλυση. Το βάθος της οσμοπαγίδας (κόφτρα) θα είναι τουλάχιστον 5 cm, ώστε να μην προξενείται κάθοδος της στάθμης ασφαλείας σε περιπτώσεις που η χρήση είναι μικρή ή σε αραιά χρονικά διαστήματα. Η λεκάνη θα συνοδεύεται από τους κοχλίες στήριξής της, τα παρεμβύσματα, το δοχείο πλύσης και πλαστικό κάλυμμα ισχυρής κατασκευής.

Για τις λεκάνες ΑΜΚ, ως προς την εγκατάστασή τους και την σύνδεσή τους με τα υποστηρικτικά δίκτυα ισχύουν τα ίδια όπως και στις κοινές λεκάνες καθημένου τύπου.

Το πίσω μέρος των χειλών του καθίσματος της λεκάνης θα είναι διαμορφωμένο σε στόμιο για τον σωλήνα νερού έκπλυσης. Το νερό έκπλυσης, ερχόμενο από το δοχείο πλύσης που βρίσκεται πάνω από στόμιο εκροής, πρέπει να κατευθύνεται κατά την μεγάλη του μάζα προς το σιφώνιο της λεκάνης και μόνο μια μικρή ποσότητά του με την βοήθεια λαιμού, προς τις παρειές της λεκάνης. Η διάμετρος εξόδου του σιφωνίου θα είναι εσωτερικά τουλάχιστον 80 mm και εξωτερικά 100 mm. Το στόμιο εξόδου του σιφωνίου μπορεί να είναι εξωτερικό (πίσω ή πλάγιο) ή κεκαμμένο (κατακόρυφο) ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης και θα φέρει στόμιο αερισμού.

Η τοποθέτηση της λεκάνης αποχωρητηρίου γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής του τελικού δαπέδου. Για τον λόγο αυτό θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Θα έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση της λεκάνης κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης και αερισμού. Τα δίκτυα αυτά κατασκευάζονται και ταπώνονται με σταθερά καπάκια αποκλειομένων ως καλυμμάτων των χαρτιών, στουπιών, διογκωμένων πολυστερινών, μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής του δαπέδου.
- Θα είναι γνωστή (από την Μελέτη) η θέση εκροής των υγρών, δηλαδή "πίσω" ή "κάτω" απορροής, ώστε να κατασκευαστεί με κατάλληλη διαμόρφωση (θέση και μήκος) η αναμονή σύνδεσης του δικτύου αποχέτευσης.

Η λεκάνη θα τοποθετηθεί ελεύθερη και δεν θα εφάπτεται με κανέναν τοίχο. Θα τοποθετηθεί εγκάρσια και απόσταση 15 – 25 cm από τον τοίχο επί του οποίου θα στηριχθεί η βαλβίδα πλύσεως, έτσι ώστε να μείνει χώρος για το εύκολο μοντάρισμά της με τους αγωγούς που έρχονται από την αποχέτευση και το δίκτυο για την πλύση.

Τέλος, σταθεροποιείται στο δάπεδο με τους κοχλίες στήριξης που την συνοδεύουν και με το αντίστοιχο παρέμβυσμα, που τελικά επιχρίεται στον αρμό του με τσιμεντοειδές ή πλαστικό υλικό συγκόλλησης. Θα δοθεί προσοχή, ώστε οι βίδες να σφιχτούν ομοιόμορφα (όχι μονόπατα). Ιδιαίτερα πρέπει να προσεχτεί το τελικό σφίξιμο, γιατί αν οι τρύπες δεν είναι καλές ή γίνει ανομοιόμορφο σφίξιμο, μπορεί να δημιουργηθούν τάσεις που δυνατόν να σπάσουν την λεκάνη. Εφιστάται επίσης η προσοχή, κατά την τοποθέτηση των κοχλιών

© ΕΛΟΤ

στήριξης να μην παραμένουν "κρυφές" πλευρές τους, που δημιουργούν προβλήματα καθαρισμού και άρα υγιεινής.

Η στερέωση της λεκάνης με τσιμεντοκονίαμα στο δάπεδο απαγορεύεται, διότι είναι δυνατόν να σπάσει η λεκάνη εξ αιτίας της διαφορετικής διαστολής των δύο υλικών, πορσελάνης και τσιμεντοκονιάματος και των τάσεων που αναπτύσσονται.

5.3.3 Λουτήρες καθημένου τύπου (μπανιέρα) ΑΜΚ

Οι λουτήρες θα έχουν στόμιο απορροής στον πυθμένα με ελαστική τάπα, που θα συγκρατείται από χρωμιωμένη αλυσίδα καθώς και στόμιο υπερχείλισης λίγο πιο κάτω από το άνω όριό της.

Το στόμιο υπερχείλισης θα συνδέεται με τον αποχετευτικό σωλήνα του πυθμένα και οπωσδήποτε προ της οσμοπαγίδας.

Η τοποθέτηση του λουτήρα γίνεται πριν την ολοκλήρωση της κατασκευής του τελικού δαπέδου και του τοίχου. Για τον λόγο αυτό θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Θα έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση του λουτήρα κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης.
- Θα έχει ελεγχθεί η στεγανότητα των υποστηρικτικών υδραυλικών δικτύων.

Το κύριο χαρακτηριστικό στοιχείο των λουτήρων ΑΜΚ, είναι ότι η τοποθέτησή τους γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπει την ελεύθερη πρόσβαση βοηθών του χρήστη από τις τρεις τουλάχιστον πλευρές τους. Στην τέταρτη πλευρά τοποθετούνται τα είδη κρουνοποιίας για την παροχή κρύου και ζεστού νερού.

Οι λουτήρες τοποθετούνται στην θέση εγκατάστασής τους μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή του δικτύου αποχέτευσης και έχει ελεγχθεί η στεγανότητά του. Γίνεται η στήριξή τους επί του δαπέδου με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην φορτίζεται η αποχετευτικός σωλήνας που βρίσκεται στον πυθμένα από το βάρος των ατόμων που θα τους χρησιμοποιούν. Παράλληλα, η στήριξη αυτή πρέπει να είναι σταθερή και για τον λόγο αυτό αποκλείεται η απλή τοποθέτηση τούβλων, χωρίς συνδετική τσιμεντοκονία.

Στην συνέχεια γίνεται η προσαρμογή της σωληνωσης αποχέτευσης με το στόμιο εκροής και της υπερχείλισής της μέσω σταθερών σωλήνων και εύκαμπτων συνδέσμων. Στην αποχέτευση, εφ' όσον οδηγείται άμεσα προς το αποχετευτικό δίκτυο, θα παρεμβάλλεται σιφώνιο που θα λειτουργεί ως οσμοπαγίδα, αλλιώς θα οδηγείται σε σιφώνιο δαπέδου που διαθέτει οσμοπαγίδα. Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανοποίηση των συνδέσεων, λόγω του ότι δεν θα μπορούν να ελέγχονται κατά την διάρκεια λειτουργίας τους.

Τέλος, καλύπτεται το στόμιο εκροής με σταθερό κάλυμμα και σκεπάζεται ολόκληρη η επιφάνεια του λουτήρα με κατάλληλο προστατευτικό κάλυμμα, ώστε να μην τραυματιστεί ή καταστραφεί η επιφάνειά του κατά την διάρκεια κατασκευής του περιτοιχίσματος και του τελικού δαπέδου.

Εφιστάται η προσοχή στην στεγανοποίηση μεταξύ του λουτήρα και των περιμετρικών οικοδομικών στοιχείων (τοίχων, δαπέδων κ.λπ.) κατά την κατασκευή της τελικής επένδυσης.



Λουτήρας δαπέδου ΑΜΚ

5.3.4 Λουτήρες δαπέδου (ντουζιέρες) ΑΜΚ

Οι ντουζιέρες ΑΜΚ έχουν στόμιο απορροής στον πυθμένα και σε θέση που εξασφαλίζεται η πλήρης αποχέτευση των υγρών.

Η τοποθέτηση της ντουσιέρας γίνεται πριν την ολοκλήρωση της κατασκευής του τελικού δαπέδου και του τοίχου. Για τον λόγο αυτό θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Θα έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση της ντουσιέρας κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης.
- Θα έχει ελεγχθεί η στεγανότητα των υποστηρικτικών υδραυλικών δικτύων.

Η τοποθέτηση της ντουζιέρας ΑΜΚ γίνεται στην θέση εγκατάστασής της, μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή του δικτύου αποχέτευσης και ελεγχθεί η στεγανότητά του. Γίνεται η στήριξή της επί του δαπέδου όπου εδράζεται με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην φορτίζεται ο αποχετευτικός σωλήνας που βρίσκεται στον πυθμένα από το βάρος των ατόμων που θα την χρησιμοποιούν. Παράλληλα, η στήριξη αυτή πρέπει να είναι σταθερή, και για τον λόγο αυτό αποκλείεται η απλή τοποθέτηση τούβλων χωρίς συνδετική τσιμεντοκονία.

Στην συνέχεια γίνεται η προσαρμογή της σωλήνωσης αποχέτευσης με το στόμιο εκροής της μέσω σταθερών σωλήνων και εύκαμπτων συνδέσμων. Στην αποχέτευση της ντουσιέρας, εφ' όσον οδηγείται άμεσα προς το αποχετευτικό δίκτυο, θα παρεμβάλλεται σιφώνιο που θα λειτουργεί ως οσμοπαγίδα, αλλιώς θα οδηγείται σε σιφώνιο δαπέδου που διαθέτει οσμοπαγίδα. Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανοποίηση των συνδέσεων, λόγω του ότι δεν θα μπορούν να ελέγχονται κατά την διάρκεια λειτουργίας τους.

Τέλος, καλύπτεται το στόμιο εκροής με σταθερό κάλυμμα και σκεπάζεται ολόκληρη η επιφάνεια της ντουσιέρας με κατάλληλο προστατευτικό κάλυμμα, ώστε να μην τραυματιστεί ή καταστραφεί η επιφάνειά της κατά την διάρκεια κατασκευής του περιτοιχίσματος και του τελικού δαπέδου.

Εφιστάται η προσοχή στην στεγανοποίηση μεταξύ της ντουσιέρας και των περιμετρικών οικοδομικών στοιχείων (τοίχων, δαπέδων κ.λπ.) κατά την κατασκευή της τελικής επένδυσης.

5.3.5 Νιπτήρες ΑΜΚ

Η τοποθέτηση των νιπτήρων ΑΜΚ γίνεται με παρόμοιο τρόπο όπως και των κοινών με μόνη διαφορά την ρυθμιζόμενου ύψους ανάρτηση και την εγκατάσταση εύκαμπτων υδραυλικών συνδέσεων (ύδρευσης και αποχέτευσης).

Η ρύθμιση του ύψους και της κλίσης του νιπτήρα ΑΜΚ επιτυγχάνεται μέσω μοχλισμού που είναι είτε χειροκίνητης ρύθμισης είτε υδροπνευματικός είτε ηλεκτροκίνητος. Η ρύθμιση μπορεί να γίνει σε κλίσεις από 0ο έως 15ο τουλάχιστον.

Η τοποθέτηση γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής της τελικής επένδυσης του τοιχώματος επί του οποίου θα εδράζονται. Για τον λόγο αυτό θα έχουν προηγηθεί οι εξής εργασίες:

- Θα έχει οριστεί (χαραχθεί) η ακριβής θέση τους κατά την διάρκεια της κατασκευής των δικτύων αποχέτευσης, αερισμού και ύδρευσης. Τα δίκτυα αυτά κατασκευάζονται και ταπώνονται με σταθερά καπάκια, αποκλειομένων ως καλυμμάτων των χαρτιών, στουπιών, διογκωμένων πολυστερινών, μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής της επένδυσης του τοιχώματος.
- Εφ' όσον το τοίχωμα επί του οποίου εδράζονται οι υποδοχείς αυτής της κατηγορίας είναι από γυψοσανίδα, θα έχει προβλεφθεί κατάλληλη μεταλλική βάση στήριξης (χαλύβδινη πλάκα επί χαλύβδινων γωνιών), που θα μεταφέρει το κύριο βάρος στο δάπεδο. Επίσης, εφ' όσον το τοίχωμα γίνεται με διπλή γυψοσανίδα, η στήριξη μπορεί να είναι μία μεταλλική πλάκα μόνο για τις περιπτώσεις που ο υδραυλικός υποδοχέας δεν πρόκειται να μεταβιβάσει μεγάλο φορτίο στο τοίχωμα (π.χ. νιπτήρες, δοχεία πλύσεως κ.λπ.). Η βάση αυτή θα φέρει και τις αντίστοιχες οπές για σύνδεση των υποστηρικτικών δικτύων (αποχέτευση, αερισμός, σωλήνωση για το νερό έκπλυσης, ύδρευση κ.λπ.).
- Θα έχουν προβλεφθεί και οι αναμονές κρύου και ζεστού νερού. Έτσι, το δίκτυο ύδρευσης θα καταλήγει σε ευθεία ή γωνιακή σφαιρική βαλβίδα διακοπής (πεταλούδα ή καμπάνα) που θα περιμένει μέχρις ότου συνδεθεί ο υδραυλικός υποδοχέας.
- Οι υποδοχείς αυτοί θα τοποθετηθούν σε επαφή με το τοίχωμα. Για τον λόγο αυτό, οι συνδέσεις με τα δίκτυα θα γίνουν "από μπροστά". Αυτό επισημαίνεται διότι θα πρέπει να μείνει χώρος για το εύκολο μοντάρισμά τους.

© ΕΛΟΤ

Μετά την ολοκλήρωση της τελικής επιφάνειας του τοιχώματος επί του οποίου θα στηρίζεται ο υποδοχέας, εφ όσον είναι τυπική τοιχοποιία με τούβλα, για τους υποδοχείς που δεν φέρουν το βάρος ατόμων (νιπτήρες, δοχεία πλύσεως κ.λπ.), θα προσαρμόζεται προσωρινά η βάση τους και θα σημαδεύονται με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία που θα ανοιχθούν οι οπές για την στερέωσή τους. Η διάμετρος των οπών αυτών θα είναι ίση με αυτή των βυσμάτων. Αντί βυσμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και φυτευτές βίδες. Στην συνέχεια απομακρύνεται η βάση του υποδοχέα, ανοίγονται οι τρύπες για την στερέωσή του και στερεώνεται η βάση του υποδοχέα επί του τοιχώματος. Εφιστάται επίσης η προσοχή, κατά την τοποθέτηση των κοχλιών στήριξης να μην παραμένουν "κρυφές" πλευρές τους, που δημιουργούν προβλήματα καθαρισμού και άρα υγιεινής.

Επί της βάσης τοποθετείται και στερεώνεται ο υποδοχέας και γίνεται η σύνδεση με τις σωληνώσεις των υποστηρικτικών δικτύων.

Οι νιπτήρες θα συνοδεύονται και από τα εξής παρελκόμενα:

(α) Βαλβίδα εκκενώσεως 1¼", ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με ελαστικό πώμα και επιχρωμιωμένη αλυσίδα.

(β) Σιφώνι σχήματος "U", 1¼" ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο, με βάθος παγίδευσης του νερού (ύψος οσμοπαγίδας) τουλάχιστον 5 cm.

(γ) Κατάλληλα στηρίγματα για την στήριξή του.

Η προσαρμογή του δικτύου αποχέτευσης προς την βαλβίδα γίνεται με την βοήθεια λυόμενου συνδέσμου. Επίσης και προς το επίτοιχο τμήμα, ομοίως με λυόμενο σύνδεσμο και εύκαμπτο σωλήνα.

Η σύνδεση των κρουνών εκροής με το κρύο και το ζεστό νερό χρήσεως αντίστοιχα, θα γίνεται με ενισχυμένο εύκαμπτο σωλήνα, μέσω ρακόρ. Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην στεγανότητα της σύνδεσης, παράλληλα με την ποιότητα του υλικού του σωληνίσκου.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών στεγανότητας στις συνδέσεις.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής.

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης των υδραυλικών υποδοχέων

Υδραυλικοί υποδοχείς που εμφανίζουν κακώσεις, τραυματισμούς, ρηγματώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτοί και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στην αποφυγή των εξής:

- Τραυματισμών του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις τοποθέτησης των υδραυλικών υποδοχέων.

  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αποξήλωσης του υποδοχέα και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- Χρήσης γύψου για την στερέωση ή στεγάνωση των υποδοχέων.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης ή στεγάνωσης με τσιμεντοειδή υλικά.

- Χρήσης τσιμεντοκονίας αντί κοχλιών στις βάσεις στήριξης των λεκανών και πυγολουτήρων.

  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης της τσιμεντοκονίας και νέας πάκτωσης με τους κοχλίες και τα αντίστοιχα βύσματα.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια διάταξης της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα είδη και εξαρτήματα.

Τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/ και στην Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα Προδιαγραφή.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση βαρέων και ογκωδών αντικειμένων σε συνθήκες στενότητας χώρου.

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν τεκμηριωμένη εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχιο (τεμ.) Υδραυλικών Υποδοχέων Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ), επί των οποίων εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Οι Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ) θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση του δικτύου και την τοποθέτησή τους.

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των Υδραυλικών Υποδοχέων Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ). Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Τις εργασίες διάνοιξης αύλακος κ.λπ., κατά την περίπτωση που απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του Έργου.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφθεί κατά την εργασία τοποθέτησης των Ειδών Υγιεινής.
- Τα πάσης φύσεως υλικά συνδέσεως, στερεώσεως κ.λπ., σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την παρούσα Προδιαγραφή.

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
ΔΥΓ/Β/1215/29483	*Απόφαση Υπουργείου Υγείας και Προνοίας, για τους χώρους διαμονής και νοσηλείας αναπήρων ή ατόμων με μειωμένη κινητικότητα.*
Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ	*Οδηγίες σχεδιασμού για τους χώρους Δημοσίων Αποχωρητηρίων για άτομα με ειδικές ανάγκες.*

ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Bath and WC ancillary equipment

Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03 «**Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1. Αντικείμενο **5**

2. Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3. Όροι και ορισμοί **6**

4. Απαιτήσεις **6**

4.1. Ενσωματούμενα υλικά **6**

4.2. Αποδεκτά υλικά **7**

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών **7**

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **7**

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό **7**

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης του βοηθητικού εξοπλισμού χώρων υγιεινής **7**

5.3. Τρόπος εγκατάστασης βοηθητικού εξοπλισμού χώρων υγιεινής **8**

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή **10**

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά **10**

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης του βοηθητικού εξοπλισμού χώρων υγιεινής **10**

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια **11**

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος **11**

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **11**

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **11**

8. Τρόπος επιμέτρησης **12**

Βιβλιογραφία **13**

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την συμπλήρωση της εγκατάστασης των υδραυλικών υποδοχέων σε χώρους υγιεινής κοινούς και ΑΜΚ, στην τοποθέτηση του λοιπού (βοηθητικού) εξοπλισμού και στην ενσωμάτωση σε αυτόν των κάθε σχήματος και είδους ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων καθώς και των απαιτουμένων υλικών σύνδεσης, στερέωσης κ.λπ., ώστε να διαμορφωθεί πλήρως η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 902	Sanitary appliances - Test for resistance to shock -- Είδη υγιεινής - Δοκιμή αντοχής σε κρούσεις.
ΕΛΟΤ 903	Sanitary appliances - Resistance of the enamel to variations in temperature -- Είδη υγιεινής - Δοκιμές αντοχής του σμάλτου στις μεταβολές της θερμοκρασίας.
ΕΛΟΤ 904	Sanitary appliances - Resistance of appliances to static charge -- Είδη υγιεινής - Αντοχή των ειδών σε στατικά φορτία.
ΕΛΟΤ EN 14483.01	Vitreous and porcelain enamels - Determination of resistance to chemical corrosion - Part 1: Determination of resistance to chemical corrosion by acids at room temperature -- Υαλοποιούμενα σμάλτα - Προσδιορισμός της αντοχής στη χημική διάβρωση - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντοχής στη χημική διάβρωση από οξέα σε θερμοκρασία δωματίου.
ΕΛΟΤ 906	Sanitary appliances - Resistance to domestic chemical agents and resistance to stains -- Είδη υγιεινής - Δοκιμή αντοχής σε χημικά προϊόντα οικιακής χρήσης και σε κηλίδωση.
ΕΛΟΤ EN ISO 8289	Vitreous and porcelain enamels - Low voltage test for detecting and locating defects -- Υαλοποιούμενα σμάλτα - Δοκιμή με ρεύμα χαμηλής τάσης για ανίχνευση και εντοπισμό ελαττωμάτων.
ΕΛΟΤ 1147	Sanitary appliances - Checking the appearance of enamelled surfaces - Test method -- Είδη υγιεινής - Έλεγχος της εμφάνισης των επισμαλτωμένων επιφανειών – Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ 1148	Sanitary appliances - Enamelled sanitary ceramic ware - General specifications -- Επισμαλτωμένα κεραμικά υλικά κατάλληλα για είδη υγιεινής - Γενικές προδιαγραφές.

ΕΛΟΤ 1149	Sanitary appliances - Dimensional inspection - Test method -- Είδη υγιεινής - Έλεγχος διαστάσεων - Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ 1243	Είδη υγιεινής - Επισμαλτωμένος χάλυβας - Γενικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ 1244	Είδη υγιεινής - Επισμαλτωμένος χυτοσίδηρος - Γενικές προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 15695	Vitreous and porcelain enamels - Determination of scracth resistance of enamel finishes -- Υαλοποιούμενα σμάλτα - Προσδιορισμός της αντοχής στη χάραξη της επιφάνειας του σμάλτου.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
prEN 13151	Sanitary Appliances - Terminology -- Είδη υγιεινής - Ορολογία.
prEN 1224	Sanitary Appliances - Determination of Water Absorption -- Είδη υγιεινής - Έλεγχος της απορρόφησης ύδατος.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην εγκατάσταση των βοηθητικών υλικών είναι τα παρακάτω:

- Εταζέρες νιπτήρων.
- Καθρέπτες νιπτήρων.
- Άγκιστρα.
- Πετσετοκρεμάστρες (κρίκοι, ευθύγραμμες κ.λπ.).
- Σαπωνοθήκες & Σαπωνοσπογγοθήκες.
- Χαρτοθήκες.
- Δοχείο υγρού σαπουνιού.
- Θήκες για χειροπετσέτες.
- Δοχείο αχρήστων χαρτιών υγείας.
- Βούρτσα καθαρισμού λεκάνης (με την βάση της).
- Βραχίονες στήριξης ΑΜΚ λεκάνης ή ντουζιέρας.
- Σταθερές χειρολαβές ΑΜΚ για χώρους υγιεινής.

© ΕΛΟΤ

- Καθίσματα ρυθμιζομένου ύψους ΑΜΚ.
- Καθρέφτες για ΑΜΚ.
- Βύσματα και κοχλίες για επίτοιχη τοποθέτηση του βοηθητικού εξοπλισμού.

Όλος ο λοιπός αυτός εξοπλισμός νοείται πλήρης με όλα τα παρελκόμενά του. Όλα τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από πορσελάνη, ανοξείδωτο χάλυβα ή επιχρωμιωμένο χυτό ορείχαλκο. Οι βίδες, ροζέτες κ.λπ. θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο με τελική επιχρωμίωση και με λουστραρισμένη επιφάνεια.

4.2. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των Προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, ρωγμών, φθοράς ή αδυναμίας στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα, που θα προκαλούσε ομοίως κακώσεις στα ως άνω υλικά. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι επιδράσεων, που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Δεν απαιτείται εξειδικευμένο αλλά μόνο έμπειρο προσωπικό για την εγκατάσταση του λοιπού εξοπλισμού.

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης του βοηθητικού εξοπλισμού χώρων υγιεινής

Ο λοιπός εξοπλισμός ελέγχεται πριν την εγκατάσταση, ώστε να αποκλείεται η χρήση του σε περιπτώσεις που παρουσιάζει ελαττώματα τραυματισμού ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που θα επηρεάσουν την αντοχή του και γενικά την καλή λειτουργία του.

Η καταλληλότητα του λοιπού εξοπλισμού προϋποθέτει την κατασκευή του (υλικό και διαμόρφωση) έτσι ώστε να πληρούνται κατ' ελάχιστον οι εξής όροι:

α. Να είναι ανθεκτικός στις μηχανικές φορτίσεις που από την χρήση του υφίσταται, ώστε να μην θραύεται, ρηγματώνεται ή παραμορφώνεται (ΕΛΟΤ 902 & ΕΛΟΤ 904).

β. Να έχει επιφάνειες λείες και όχι απορροφητικές, ώστε να μην κατακρατούνται υπολείμματα ακαθαρσιών και να καθαρίζεται εύκολα (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 8289 & prEN 1224).

γ. Να έχει αντοχή στα οξέα και στα χημικά προϊόντα οικιακής χρήσης στην θερμοκρασία του περιβάλλοντος (ΕΛΟΤ ΕΝ 14483.01 & ΕΛΟΤ 906).

5.3. Τρόπος εγκατάστασης βοηθητικού εξοπλισμού χώρων υγιεινής

5.3.1 Γενικά

Ο λοιπός εξοπλισμός διαχωρίζεται στις εξής τρεις κατηγορίες σε σχέση με την μέθοδο τοποθέτησής του σε χώρους υγιεινής:

- Εξοπλισμός που απαιτείται να ενσωματωθεί κατά την φάση τελικής διαμόρφωσης της επένδυσης του τοιχώματος.
- Εξοπλισμός που τοποθετείται επί της τελειωμένης επένδυσης του τοιχώματος.
- Εξοπλισμός που δεν χρειάζεται εγκατάσταση.

5.3.2 Εξοπλισμός που ενσωματώνεται κατά την φάση κατασκευής της επένδυσης του τοιχώματος

Εταζέρα νιπτήρα

Η εταζέρα νιπτήρα από λευκή υαλώδη πορσελάνη εντοιχίζεται κατά την φάση επένδυσης του τοιχώματος των χώρων υγιεινής με κεραμικά πλακίδια.

Αντιστοιχεί μία εταζέρα ανά νιπτήρα.

Χαρτοθήκες, σαπωνοθήκες, σαπωνοσπογγοθήκες

Ο λοιπός εξοπλισμός που είναι από λευκή υαλώδη πορσελάνη εντοιχίζεται κατά την φάση επένδυσης του τοιχώματος των χώρων υγιεινής με κεραμικά πλακίδια, έχοντας διαστάσεις τουλάχιστον 15 x 15 cm, εκτός από τις σαπωνοσπογγοθήκες που είναι διαστάσεων τουλάχιστον 15 x 30 cm με λαβή.

Οι χαρτοθήκες συνοδεύονται από πλαστικό, ξύλινο ή μεταλλικό άξονα, για την τοποθέτηση του χαρτιού υγείας.

Αντιστοιχούν τουλάχιστον μία χαρτοθήκη ανά λεκάνη WC, μία σαπωνοθήκη ανά νιπτήρα και μία σαπωνοσπογγοθήκη ανά λουτήρα (ντουσιέρα ή μπανιέρα).

Άγγιστρα, πετσετοκρεμάστρες

Ομοίως είναι από υαλώδη πορσελάνη και εντοιχίζονται κατά την φάση επένδυσης του τοιχώματος των χώρων υγιεινής με κεραμικά πλακίδια. Οι πετσετοκρεμάστρες είτε έχουν δύο στηρίγματα επί των τοιχωμάτων και ένα οριζόντιο άξονα μεταξύ τους, είτε διαθέτουν έναν κρίκο.

Αντιστοιχούν τουλάχιστον ένα άγγιστρο ανά νιπτήρα και μία πετσετοκρεμάστρα ανά λουτήρα (ντουσιέρα ή μπανιέρα).

5.3.3 Εξοπλισμός που τοποθετείται μετά την κατασκευή της επένδυσης του τοιχώματος

Εταζέρα νιπτήρα

Η εταζέρα νιπτήρα που είναι από επιχρωμιωμένα ή ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα ή επιχρωμιωμένο ορείχαλκο ή πλαστικά κ.λπ. υλικά, σε συνδυασμό με τζάμι ή όχι, δεν εντοιχίζεται, αλλά τοποθετείται με την βοήθεια βυσμάτων και κοχλιών σε αντίστοιχη όπως πιο πάνω θέση.

Αντιστοιχεί μία εταζέρα ανά νιπτήρα.

© ΕΛΟΤ

Χαρτοθήκες, σαπωνοθήκες, σαπωνοσπογγοθήκες

Ο λοιπός εξοπλισμός, που είναι από επιχρωμιωμένα ή ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα ή ανοξείδωτο χυτοχάλυβα ή επιχρωμιωμένο ορείχαλκο ή πλαστικά κ.λπ. υλικά, δεν εντοιχίζεται αλλά τοποθετείται με την βοήθεια βυσμάτων και κοχλιών στις αντίστοιχες όπως πιο πάνω θέσεις.

Αντιστοιχεί μία χαρτοθήκη ανά λεκάνη WC, μία σαπωνοθήκη ανά νιπτήρα και μία σαπωνοσπογγοθήκη ανά λουτήρα (ντουσιέρα ή μπανιέρα).

Άγκιστρα, πετσετοκρεμάστρες

Ομοίως όπως πιο πάνω, ο βοηθητικός εξοπλισμός που είναι από επιχρωμιωμένα ή ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα ή επιχρωμιωμένο ορείχαλκο ή πλαστικά κ.λπ. υλικά, δεν εντοιχίζεται αλλά τοποθετείται με την βοήθεια βυσμάτων και κοχλιών στις αντίστοιχες όπως πιο πάνω θέσεις.

Δοχείο υγρού σαπουνιού

Ομοίως όπως πιο πάνω, ο βοηθητικός εξοπλισμός που είναι από ανοξείδωτα ή επιχρωμιωμένα χαλυβδοελάσματα ή επιχρωμιωμένο ορείχαλκο ή πλαστικά κ.λπ. υλικά, τοποθετείται με την βοήθεια βυσμάτων και κοχλιών.

Αντιστοιχεί ένα δοχείο ανά έναν ή δύο νιπτήρες.

Θήκες για χειροπετσέτες

Οι θήκες για χειροπετσέτες είναι από ανοξείδωτα ή επιχρωμιωμένα χαλυβδοελάσματα ή επιχρωμιωμένο ορείχαλκο ή πλαστικά κ.λπ. υλικά και τοποθετούνται με την βοήθεια βυσμάτων και κοχλιών. Αντιστοιχεί μία θήκη ανά χώρο υγιεινής.

5.3.4 Εξοπλισμός που τοποθετείται χωρίς εγκατάσταση

Βούρτσα λεκάνης WC

Σε κάθε λεκάνη WC αντιστοιχεί μία βούρτσα καθαρισμού με την βάση της.

Δοχείο αχρήστων χαρτιών υγείας

Σε κάθε λεκάνη WC αντιστοιχεί ένα δοχείο αχρήστων χαρτιών υγείας.

5.3.5 Λοιπός Εξοπλισμός χώρων υγιεινής ΑΜΚ

Κινητοί Βραχίονες στήριξης ΑΜΚ λεκάνης WC ή πυγολουτήρα ή λουτήρα

Στους χώρους υγιεινής ΑΜΚ τοποθετούνται κινητοί βραχίονες στήριξης για τις λεκάνες WC, τους πυγολουτήρες και τους λουτήρες (ντουζιέρες). Η τοποθέτησή τους γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής της τελικής επίστρωσης του τοιχώματος. Οι βραχίονες στήριξης είναι είτε ανακλινόμενοι, είτε ρυθμιζόμενου ύψους, είτε και τα δύο μαζί, ανάλογα με τις προβλέψεις της Τεχνικής Περιγραφής.

Τοποθέτηση κινητού βραχίονα ΑΜΚ

Ο βραχίονας ΑΜΚ τοποθετείται στην θέση εγκατάστασής του, ώστε να σημαδευτούν με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία όπου θα ανοιχθούν οι οπές για την στερέωσή του. Η διάμετρός των οπών αυτών θα είναι ίση με αυτή των βυσμάτων. Στη συνέχεια απομακρύνεται ο βραχίονας, ανοίγονται οι τρύπες για την στερέωσή του και κατόπιν τοποθετείται και βιδώνονται οι βίδες στα βύσματα.

Σταθεροί Βραχίονες στήριξης ΑΜΚ χώρων υγιεινής

Η τοποθέτηση των βραχιόνων στήριξης των ΑΜΚ σε χώρους υγιεινής γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής της τελικής επίστρωσης του τοιχώματος. Οι βραχίονες στήριξης είναι σταθεροί επιμήκεις σωλήνες, τοποθετημένοι σε ύψος 80-85 cm από το δάπεδο, εντός ή εκτός των λουτήρων.

Τοποθέτηση σταθερού βραχίονα ΑΜΚ

Ο βραχίονας ΑΜΚ τοποθετείται στην θέση εγκατάστασής του, ώστε να σημαδευτούν με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία όπου θα ανοιχθούν οι οπές για την στερέωσή του. Η διάμετρός των οπών αυτών θα είναι ίση με αυτή των βυσμάτων. Στην συνέχεια απομακρύνεται ο βραχίονας, ανοίγονται οι τρύπες για την στερέωσή του και κατόπιν τοποθετείται και βιδώνονται οι βίδες στα βύσματα.

Ρυθμιζόμενου ύψους καθίσματα ΑΜΚ

Η τοποθέτηση των καθισμάτων ρυθμιζόμενου ύψους γίνεται σε χώρους υγιεινής ΑΜΚ, με λουτήρες δαπέδου (ντουζιέρες). Τα καθίσματα αυτά μπορεί να έχουν ή όχι ανακλινόμενους βραχίονες πλευρικής στήριξης, ανάλογα με τις προβλέψεις της Τεχνικής Περιγραφής. Η τοποθέτησή τους γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής της τελικής επίστρωσης του τοιχώματος.

Τοποθέτηση ρυθμιζόμενου ύψους καθίσματος ΑΜΚ

Η βάση του καθίσματος ΑΜΚ τοποθετείται στην θέση εγκατάστασής του, ώστε να σημαδευτούν με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία όπου θα ανοιχθούν οι οπές για την στερέωσή του. Η διάμετρος των οπών αυτών θα είναι ίση με αυτή των βυσμάτων. Στην συνέχεια απομακρύνεται η βάση και ανοίγονται οι τρύπες για την στερέωσή του. Κατόπιν τοποθετείται και βιδώνεται με τις βίδες στα βύσματα η βάση και συναρμολογείται επ' αυτής το υπόλοιπο κάθισμα.

Καθρέφτης ΑΜΚ

Σε χώρους υγιεινής ΑΜΚ τοποθετούνται καθρέφτες με δυνατότητα ανάκλισης, ώστε να μπορούν να τους χρησιμοποιούν και άτομα που κάθονται σε αναπηρική καρέκλα. Η τοποθέτησή τους γίνεται μετά από την ολοκλήρωση της κατασκευής της τελικής επίστρωσης του τοιχώματος.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών στεγανότητας στις συνδέσεις.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής.

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης του βοηθητικού εξοπλισμού χώρων υγιεινής

Λοιπός εξοπλισμός που εμφανίζει κακώσεις, τραυματισμούς, ρηγματώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνεται αποδεκτός και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής του με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στην αποφυγή χρήσης γύψου για την στερέωση του βοηθητικού εξοπλισμού.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης με τσιμεντοειδή υλικά.

© ΕΛΟΤ

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια μελέτης εφαρμογής ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα είδη και εξαρτήματα.

Τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/ και στην Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση βαρέων και ογκωδών αντικειμένων σε συνθήκες στενότητας χώρου.

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν τεκμηριωμένη εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχιο τελειωμένης εργασίας (τεμ.) για τον βοηθητικό εξοπλισμό χώρων υγιεινής, επί του οποίου εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Ο βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής θα επιμετράται μετά την πλήρη τοποθέτησή του.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση του βοηθητικού εξοπλισμού χώρων υγιεινής. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Τις εργασίες διάνοιξης αύλακος κ.λπ., κατά την περίπτωση που απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του Έργου.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφθεί κατά την εργασία τοποθέτησης του βοηθητικού εξοπλισμού χώρων υγιεινής.
- Τα πάσης φύσεως υλικά συνδέσεως, στερεώσεως κ.λπ., σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την παρούσα Προδιαγραφή.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Floor gullies, odour-trap

Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01 **«Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1. Αντικείμενο **5**

2. Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3. Όροι και ορισμοί **6**

4. Απαιτήσεις **6**

4.1. Αποδεκτά υλικά **6**

4.2. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών **6**

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **6**

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό **6**

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα **6**

5.3. Τρόπος εγκατάστασης διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου **7**

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή **8**

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά **8**

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης των διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου (σιφώνια) **8**

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια **9**

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος **9**

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **9**

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **9**

8. Τρόπος επιμέτρησης **10**

Βιβλιογραφία **11**

ΕΛΟΤ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τις διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα (ανοικτού και κλειστού τύπου), στην διαμόρφωση και σύνδεσή τους στα δίκτυα αποχέτευσης, στην ενσωμάτωση σε αυτά κάθε είδους ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, καθώς και στα απαιτούμενα υλικά σύνδεσης, στερέωσης κ.λπ.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1253.01	Gullies for buildings - Part 1: Requirements -- Στόμια και σιφώνια αποχέτευσης κτηρίων - Μέρος 1: Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1253.02	Gullies for buildings - Part 2: Test methods -- Στόμια και σιφώνια αποχέτευσης κτηρίων - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1253.03	Gullies for buildings - Part 3: Quality control -- Στόμια και σιφώνια για κτήρια - Μέρος 3: Έλεγχος ποιότητας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1253.04	Gullies for buildings - Part 4: Access covers -- Στόμια και σιφώνια για κτήρια - Μέρος 4: Καλύμματα ελέγχου.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3822.04	Acoustics - Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations - Part 4: Mounting and operating conditions for special appliances -- Ακουστική - Εργαστηριακές δοκιμές εκπομπών θορύβου από συσκευές και εξοπλισμό υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 4: Συνθήκες στήριξης και λειτουργίας ειδικών συσκευών.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000	Quality Management Systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.02	Hot rolled products of structural steels - Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Μη αποδεκτό υλικό είναι οποιοδήποτε είναι κατασκευασμένο ή έχει στην σύνθεσή του μόλυβδο.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην εγκατάσταση υδροσυλλογής δαπέδου είναι τα παρακάτω:

- Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου (σιφώνια) με οσμοπαγίδα (κόφτρα) ανοικτού τύπου.
- Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα κλειστού τύπου.
- Αύλακες υδροσυλλογής με οσμοπαγίδα ανοικτού τύπου.
- Ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα (σχάρες κ.λπ.)

4.2. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν κατ΄ επέκταση αδυναμία ροής λυμάτων ή ακαθάρτων μέσω των διατάξεων ή αδυναμία στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία.

Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα, που θα προκαλούσε, ομοίως, κακώσεις στα ως άνω υλικά. Μέχρι την τοποθέτησή τους θα φυλάσσονται σε χώρο που θα τα εξασφαλίζει από υγρασία, σκόνη και λοιπούς βλαπτικούς παράγοντες.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Υδραυλικού, αποδεικνυόμενη από Πιστοποιούμενη Εμπειρία ή Πτυχίο Κατάρτισης.

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα

Οι διατάξεις υδροσυλλογής με οσμοπαγίδα (σιφώνια) χρησιμοποιούνται σε δίκτυα αποχέτευσης, για την προστασία από οσμές των αποχετευόμενων χώρων (π.χ. χώρων υγιεινής) ή των υδραυλικών υποδοχέων. Για να επιτευχθεί η παγίδευση των οσμών από το αποχετευτικό δίκτυο επιβάλλεται η διατήρηση υψηλής στάθμης (πάνω από την "κάτω ακμή" της κόφτρας) του υγρού μέσα στις διατάξεις.

Η απώλεια του νερού απόφραξης πρέπει να εξισωθεί από την σύνδεση ενός υδραυλικού υποδοχέα υψηλής συχνότητας χρήσης.

© ΕΛΟΤ

Η στάθμη του υγρού κατεβαίνει και το σιφώνι χάνει την ιδιότητα της οσμοπαγίδας σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών ή όταν το υγρό παγώνει (και καταστρέφεται το σιφώνι) σε συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών.

Η εγκατάσταση των διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα θα γίνεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ 2412/86). Επιπλέον θα εξασφαλίζονται και τα εξής:

- Οι εργασίες της εγκατάστασης απορροών δαπέδου θα εκτελούνται με επιμέλεια και σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής, για να διασφαλίζεται η επίτευξη των επιδιωκόμενων αποτελεσμάτων.
- Οι στηρίξεις, σε συνδυασμό με τις συνδέσεις, θα επιτρέπουν την δυνατότητα παραλαβής των αξονικών συστολοδιαστολών από τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας των υγρών και του περιβάλλοντος.
- Όλες οι διατάξεις, πριν την τοποθέτηση τους στην εγκατάσταση, ελέγχονται για να εξασφαλισθεί η καθαριότητα της εσωτερικής τους επιφάνειας.

Οι διατάξεις ελέγχονται πριν την εγκατάσταση, ώστε να αποκλείεται η χρήση τους σε περιπτώσεις που παρουσιάζουν ελαττώματα τραυματισμού ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που θα επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

5.3. Τρόπος εγκατάστασης διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου

5.3.1 Γενικά

Οι διατάξεις υδροσυλλογής θα εγκαθίστανται με τέτοιον τρόπο, ώστε η ροή των αποχετευμένων υγρών ή και στερεών που μεταφέρονται από αυτά να γίνεται έτσι ώστε να αποκλείεται οποιαδήποτε απόθεση στερεάς ύλης μέσα σ' αυτές.

Ειδικά συνδετικά τεμάχια απαιτούνται οπωσδήποτε στις συνδέσεις και σε περιπτώσεις αλλαγής υλικού.

Εάν για την στήριξη χρησιμοποιηθούν υλικά σταθεροποίησης, επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο τσιμεντοειδή υλικά. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου.

5.3.2 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα (σιφώνια) ανοικτού τύπου

Γενικά

Τα ανοικτού τύπου σιφώνια χρησιμοποιούνται για την απορροή υγρών από δάπεδα και προστατεύουν από οσμές τους χώρους στους οποίους είναι εγκατεστημένα. Σε αυτά συνδέεται τουλάχιστον ένας υδραυλικός υποδοχέας μεγάλης συχνότητας χρήσης.

Εγκατάσταση

Τα σιφώνια αυτού του τύπου θα φέρουν σχάρα Φ100 mm ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη ή από ισχυρό πλαστικό.

Τα σιφώνια θα είναι εξ ολοκλήρου από πλαστικό, με τυποποιημένες διαστάσεις και ενσωματωμένη κόφτρα. Τα σιφώνια θα τοποθετούνται μέσα στο δάπεδο, κατά τρόπο ώστε το πάνω μέρος της σχάρας τους να είναι πλήρως ευθυγραμμισμένο (αλφαδιά) με το τελικό δάπεδο.

5.3.3 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα (σιφώνια) κλειστού τύπου

Γενικά

Τα κλειστού τύπου σιφώνια χρησιμοποιούνται για την απορροή υγρών από υδραυλικούς υποδοχείς που δεν διαθέτουν οσμοπαγίδα (π.χ. ουρητήρια). Εφ' όσον ο υδραυλικός υποδοχέας που προστατεύουν δεν είναι συχνής χρήσης, τότε συνδέεται σε αυτά και ένας τουλάχιστον υποδοχέας μεγάλης συχνότητας χρήσης.

Εγκατάσταση

Τα σιφώνια αυτού του τύπου θα φέρουν τάπα Φ100 mm, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη ή από ισχυρό πλαστικό.

Θα είναι εξ ολοκλήρου από πλαστικό, με τυποποιημένες διαστάσεις και ενσωματωμένη κόφτρα. Τα σιφώνια θα τοποθετούνται μέσα στο δάπεδο, κατά τρόπο ώστε το πάνω μέρος της τάπας τους να είναι πλήρως ευθυγραμμισμένο (αλφαδιά) με το τελικό δάπεδο.

5.3.4 Αύλακες απορροής δαπέδου με οσμοπαγίδα (σιφώνια)

Γενικά

Οι αύλακες υδροσυλλογής χρησιμοποιούνται για την συλλογή υγρών από δάπεδα και προστατεύουν από οσμές τους χώρους όπου είναι εγκατεστημένοι. Σε αυτές τις περιπτώσεις, επειδή η απορροή των υγρών είναι μεγάλης ποσότητας και συχνότητας (π.χ. δάπεδα μαγειρείων), δεν προβλέπεται επί πλέον σύνδεση υδραυλικού υποδοχέα.

Εγκατάσταση

Οι αύλακες υδροσυλλογής θα έχουν το προδιαγραφόμενο από την Μελέτη μήκος και πλάτος.

Εάν δεν είναι δυνατόν να τοποθετηθεί αύλακας υδροσυλλογής τυποποιημένης (και πιστοποιημένης) κατασκευής από σκληρό πλαστικό, τότε η κατασκευή των αυλάκων θα γίνεται από σκυρόδεμα C12/16, πάχους τουλάχιστον 10 cm. Ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία των 600 Kg τσιμέντου.

Επίσης, ο πυθμένας των αυλάκων θα έχει κλίση περίπου 0,5%. Στο βαθύτερο σημείο τους θα υπάρχει σιφώνιο με οσμοπαγίδα (κόφτρα).

Οι αύλακες υδρορροής, εφ' όσον είναι τυποποιημένης κατασκευής, θα φέρουν προκατασκευασμένη (και πιστοποιημένη για τον σκοπό αυτό) σχάρα από ισχυρό πλαστικό. Άλλως η σχάρα θα κατασκευάζεται από δομικό χάλυβα, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.02, γαλβανισμένο εν θερμώ. Οι σχάρες αυτού του τύπου θα σχηματιστούν από λάμες διατομής 20/3 mm και, εφόσον προβλέπεται από την Μελέτη, για αύξηση της μηχανικής αντοχής τους θα έχουν και εγκάρσιες ράβδους, οι οποίες θα σχηματίζουν καρέ.

Οι διαστάσεις κάθε σχάρας θα είναι τέτοιες, ώστε να καλύπτεται όλη η άνω επιφάνεια της αυλάκωσης.

Οι σχάρες κάλυψης των αυλακων θα έχουν περιφερειακό πλαίσιο (τελάρο) από σιδηρογωνίες, που θα φέρει περιμετρικά διατάξεις αγκύρωσης (τζινέτια) για την πάκτωση τους κατά την σκυροδέτηση της αυλάκωσης.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών στεγανότητας στις συνδέσεις.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής.

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης των διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου (σιφώνια)

Τα σιφώνια που εμφανίζουν κακώσεις, τραυματισμούς, ρηγματώσεις ή διαβρώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

© ΕΛΟΤ

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στην αποφυγή των παρακάτω:

- Τραυματισμών του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις τοποθέτησης των σιφωνίων. Εάν διαπιστωθούν, θα δίδεται εντολή αποξήλωσης του σιφωνίου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

- Χρήσης γύψου για την στερέωση ή στεγάνωση των σιφωνίων.
  Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης ή στεγάνωσης με τσιμεντοειδή.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια διάταξης της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα μεγέθη, είδη και εξαρτήματα.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση βαρέων και ογκωδών αντικειμένων σε συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν τεκμηριωμένη εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχιο τελειωμένης εργασίας (τεμ.) για τις διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα, επί των οποίων εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Οι διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτησή τους.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Τις εργασίες διάνοιξης φωλεάς ή αύλακος κ.λπ. κατά την περίπτωση που απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του Έργου.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφτεί κατά την εγκατάσταση.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια (π.χ. σχάρες), υλικά συνδέσεως, στερεώσεως, διελεύσεως μέσω οικοδομικών στοιχείων κ.λπ. σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την παρούσα Προδιαγραφή.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
ΤΟΤΕΕ 2412/86	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις.*

ΥΓΙΟΜΕΔΙ

2009-12-23

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Floor gullies, not odour-trap

Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02 «**Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1. Αντικείμενο....5

2. Τυποποιητικές παραπομπές....5

3. Όροι και ορισμοί....6

4. Απαιτήσεις....6

4.1. Αποδεκτά υλικά....6

4.2. Μέθοδος μεταφοράς, απόθεσης και φύλαξης υλικών....6

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....6

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό....6

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα....6

5.3. Τρόπος εγκατάστασης διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου....7

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....9

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά....9

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης των διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου (σιφώνια)....9

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....9

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος....10

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....10

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....10

8. Τρόπος επιμέτρησης....10

Βιβλιογραφία.... 12

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02:2009

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τις διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα (ομβρίων), στην διαμόρφωση και σύνδεσή τους σε δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων, στην ενσωμάτωση σε αυτά κάθε είδους ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, καθώς και στα απαιτούμενα υλικά σύνδεσης, στερέωσης κ.λπ.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 607	Eaves gutters and fittings made of PVC-U - Definitions, requirements and testing -- Οριζόντιες και κατακόρυφες υδρορροές και εξαρτήματά τους από PVC-U - Ορισμοί, απαιτήσεις και δοκιμές.
ΕΛΟΤ EN 1253.02	Gullies for buildings - Part 2: Test methods -- Στόμια και σιφώνια αποχέτευσης κτηρίων - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 1253.03	Gullies for buildings - Part 3: Quality control -- Στόμια και σιφώνια για κτήρια - Μέρος 3: Έλεγχος ποιότητας.
ΕΛΟΤ EN 1253.04	Gullies for buildings - Part 4: Access covers -- Στόμια και σιφώνια για κτήρια - Μέρος 4: Καλύμματα ελέγχου.
ΕΛΟΤ EN ISO 9000	Quality Management Systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο.
ΕΛΟΤ EN 10025.02	Hot rolled products of structural steels - Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Μη αποδεκτό υλικό είναι οποιοδήποτε είναι κατασκευασμένο ή έχει στην σύνθεσή του μόλυβδο.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην εγκατάσταση υδροσυλλογής δαπέδου είναι τα παρακάτω:

- Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα (κόφτρα).
- Διατάξεις υδροσυλλογής ταράτσας.
- Αύλακες υδροσυλλογής, χωρίς οσμοπαγίδα, ανοικτού τύπου.
- Ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα (σχάρες κ.λπ.).

4.2. Μέθοδος μεταφοράς, απόθεσης και φύλαξης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν κατ΄ επέκταση αδυναμία ροής υγρών μέσω των διατάξεων ή αδυναμία στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα που θα προκαλούσε, ομοίως, κακώσεις στα ως άνω υλικά. Μέχρι την τοποθέτησή τους θα φυλάσσονται σε χώρο που θα τα εξασφαλίζει από υγρασία, σκόνη και λοιπούς βλαπτικούς παράγοντες.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Υδραυλικού, αποδεικνυόμενη από Πιστοποιούμενη Εμπειρία ή Πτυχίο Κατάρτησης.

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα

Οι διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα χρησιμοποιούνται σε δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων. Τα δίκτυα ομβρίων δεν χαρακτηρίζονται από μεταφορά οσμών, για τον λόγο αυτό δεν τοποθετούνται οσμοπαγίδες. Τα αποχετευόμενα δάπεδα μπορεί να είναι δάπεδα μπαλκονιών, ταράτσες καθώς και δάπεδα υπογείων χώρων, δάπεδα χώρων στάθμευσης κ.λπ.

© ΕΛΟΤ

Η εγκατάσταση των διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα θα γίνεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ 2412/86). Επιπλέον θα εξασφαλίζονται και τα εξής:

- Οι εργασίες της εγκατάστασης απορροών δαπέδου αυτού του τύπου θα εκτελούνται με επιμέλεια και σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής, για να διασφαλίζεται η επίτευξη των επιδιωκόμενων αποτελεσμάτων.

- Οι στηρίξεις, σε συνδυασμό με τις συνδέσεις, θα επιτρέπουν την δυνατότητα παραλαβής των αξονικών συστολοδιαστολών από τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας των υγρών και του περιβάλλοντος.

- Όλες οι διατάξεις, πριν την τοποθέτησή τους στην εγκατάσταση, ελέγχονται για να εξασφαλισθεί η καθαριότητα της εσωτερικής τους επιφάνειας.

- Οι διατάξεις ελέγχονται πριν την εγκατάσταση ώστε να αποκλείεται η χρήση τους σε περιπτώσεις που παρουσιάζουν ελαττώματα τραυματισμού ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις που θα επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

5.3. Τρόπος εγκατάστασης διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου

5.3.1 Γενικά

Οι διατάξεις υδροσυλλογής θα εγκαθίστανται με τρόπο τέτοιο, ώστε η ροή των αποχετευομένων υγρών ή και στερεών που μεταφέρονται από αυτές να γίνεται έτσι, ώστε να αποκλείεται η οποιαδήποτε απόθεση στερεάς ύλης μέσα σ' αυτές και στα δίκτυα.

Ειδικά συνδετικά τεμάχια απαιτούνται οπωσδήποτε στις συνδέσεις και σε περιπτώσεις αλλαγής υλικού.

Εάν για την στήριξη χρησιμοποιηθούν υλικά σταθεροποίησης, αυτά επιτρέπεται να είναι μόνο τσιμεντοειδή υλικά. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου.

5.3.2 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα

Γενικά

Οι διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα χρησιμοποιούνται για την διοχέτευση κυρίως ομβρίων, από δάπεδα προς το αντίστοιχο αποχετευτικό δίκτυο.

Αυτού του τύπου οι διατάξεις έχουν είτε ορθογωνική είτε κυλινδρική διατομή (κυλινδρικού τύπου).

Εγκατάσταση

Οι κυλινδρικού τύπου διατάξεις υδροσυλλογής θα φέρουν σχάρα Φ100 mm, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη ή από ισχυρό πλαστικό. Οι ορθογωνικού τύπου θα φέρουν σχάρα 100 x 100 mm, ομοίως ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη ή από ισχυρό πλαστικό.

Οι σχάρες θα είναι εξ ολοκλήρου από πλαστικό με τυποποιημένες διαστάσεις. Τα σιφώνια θα τοποθετούνται μέσα στο δάπεδο, κατά τρόπο ώστε το πάνω μέρος της σχάρας τους να είναι πλήρως ευθυγραμμισμένο (αλφαδιά) με το τελικό δάπεδο.

5.3.3 Διατάξεις υδροσυλλογής ταράτσας

Γενικά

Οι διατάξεις υδροσυλλογής ταράτσας έχει επικρατήσει να χαρακτηρίζονται ως "ταρατσομόλυβα", από το υλικό που ήταν κατασκευασμένες. Το υλικό όμως κατασκευής αυτών απαγορεύεται πλέον να είναι

μόλυβδος. Χρησιμοποιούνται για την διοχέτευση των ομβρίων ταρατσών προς τις υδρορροές και έχουν συνήθως ορθογωνικό σχήμα.

Εγκατάσταση

Οι διατάξεις υδροσυλλογής ταράτσας (ταρατσομόλυβα) είναι είτε από ισχυρό πλαστικό (πιστοποιημένο για τον σκοπό αυτό), είτε από χυτοσίδηρο ή χάλυβα γαλβανισμένο, είτε από χαλκό και έχουν προκατασκευασμένη και διαμορφωμένη την χοάνη που θα παραλάβει τα προς αποχέτευση όμβρια, γωνιακού ή επίπεδου τύπου.

Οι διατάξεις αυτές τοποθετούνται προ της τοποθέτησης της στεγάνωσης της ταράτσας, ώστε το σύστημα υγρομόνωσης (ασφαλτικό, μεμβράνη κ.λπ.) να επικαλύψει τις απολήξεις της χοάνης. Η επικάλυψη αυτή συγκολλάται επιπλέον με πιστοποιημένη συγκολλητική ύλη (ασφαλτικής ή σιλικονούχου βάσης), ώστε να εξασφαλιστεί ότι η ροή των ομβρίων θα γίνεται προς την υδρορροή και δεν θα διεισδύει στα προστατευόμενα λοιπά οικοδομικά υλικά.

Οι ενώσεις με τις υδρορροές θα γίνονται αναλόγως του υλικού με την αντίστοιχη συγκόλληση.

5.3.4 Αύλακες υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα

Γενικά

Οι αύλακες υδροσυλλογής χρησιμοποιούνται για την συλλογή μεγάλης ποσότητας ομβρίων υδάτων από δάπεδα (π.χ. ράμπες εισόδου σταθμού οχημάτων, δάπεδα αιθρίων κ.λπ.).

Εγκατάσταση

Οι αύλακες υδροσυλλογής θα έχουν το προδιαγραφόμενο από την Μελέτη μήκος και πλάτος.

Εάν δεν είναι δυνατόν να τοποθετηθεί αύλακας υδροσυλλογής τυποποιημένης (και πιστοποιημένης) κατασκευής από σκληρό πλαστικό, τότε η κατασκευή των αυλάκων θα γίνεται από σκυρόδεμα C12/16, πάχους τουλάχιστον 10 cm. Ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία των 600 kg τσιμέντου.

Επίσης, ο πυθμένας των αυλάκων θα πρέπει να έχει κλίση περίπου 0,5%. Στο βαθύτερο σημείο τους θα υπάρχει σιφώνιο προς το δίκτυο ομβρίων. Η απορροή προς το δίκτυο ομβρίων θα γίνεται με υπερχείλιση, για προστασία από την είσοδο στερεών (άμμου, σκουπιδιών κ.λπ.) προς αυτά..

Οι αύλακες υδροσυλλογής, εφ' όσον είναι τυποποιημένης κατασκευής, θα φέρουν προκατασκευασμένη (και πιστοποιημένη για την αντίστοιχη κλάση) σχάρα από ισχυρό πλαστικό. Διαφορετικά, η σχάρα θα κατασκευάζεται από δομικό χάλυβα, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.02, γαλβανισμένο εν θερμώ.

Σχάρες κλάσης 12

Οι σχάρες αυτές θα σχηματιστούν από λάμες διατομής 40/8 mm και εγκάρσιες περαστές ράβδους διαμέτρου Φ8 mm, οι οποίες θα σχηματίζουν καρέ, διαστάσεων 35x75 mm. Οι διαστάσεις κάθε σχάρας θα είναι τέτοιες, που θα καλύπτουν όλη την άνω επιφάνεια της αυλάκωσης.

Οι σχάρες κάλυψης των αυλάκων θα έχουν περιφερειακό πλαίσιο (τελάρο) από σιδηρογωνίες 45x45x5 mm, επίσης γαλβανισμένες εν θερμώ, το οποίο θα φέρει περιμετρικά αγκύρια (τζινέτια) για την πάκτωσή τους κατά την σκυροδέτηση της αυλάκωσης.

Θα είναι κατάλληλες για κατηγορία οχημάτων 12 (20 KN /τροχό σε επιφάνεια 200x200 mm).

© ΕΛΟΤ

Σχάρα κλάσης 45

Οι σχάρες αυτές θα σχηματιστούν από λάμες διατομής 60/8 mm και εγκάρσιες περαστές ράβδους διαμέτρου Φ8 mm, οι οποίες θα σχηματίζουν καρέ διαστάσεων 35x75 mm. Οι διαστάσεις κάθε σχάρας θα είναι τέτοιες που θα καλύπτουν όλη την άνω επιφάνεια της απορροής.

Οι σχάρες κάλυψης των αυλάκων θα έχουν περιφερειακό πλαίσιο (τελάρο) από σιδηρογωνίες 70x70x7 mm, επίσης γαλβανισμένο εν θερμώ, το οποίο θα φέρει περιμετρικά αγκύρια (τζινέτια) για την πάκτωσή τους κατά την σκυροδέτηση της αύλακας.

Θα είναι κατάλληλες για κατηγορία οχημάτων 45 (75 KN/τροχό σε επιφάνεια 200x500 mm).

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών στεγανότητας στις συνδέσεις.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής.

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης των διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου (σιφώνια)

Τα σιφώνια που εμφανίζουν κακώσεις, τραυματισμούς, ρηγματώσεις ή διαβρώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στην αποφυγή των παρακάτω:

- Τραυματισμών του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις τοποθέτησης των διατάξεων υδροσυλλογής.
  Εάν διαπιστωθούν, θα δίδεται εντολή αποξήλωσης της απορροής και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

- Χρήσης γύψου για την στερέωση ή στεγάνωση των διατάξεων υδροσυλλογής.
  Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης με τσιμεντοειδή και στεγάνωσης με ασφαλτικά, ή σιλικονούχα υλικά.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια διάταξης της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα μεγέθη, είδη και εξαρτήματα.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών
- Διακίνηση βαρέων και ογκωδών αντικειμένων σε συνθήκες στενότητας χώρου
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.)
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού)
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά)

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν τεκμηριωμένη εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχιο τελειωμένης εργασίας (τεμ.) για τις διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα, επί των οποίων εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Οι διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτησή τους.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των διατάξεων υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

© ΕΛΟΤ

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Τις εργασίες διάνοιξης φωλεάς ή αύλακος κ.λπ. κατά την περίπτωση που απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του Έργου.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφτεί κατά την εγκατάσταση.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια (π.χ. σχάρες), υλικά συνδέσεως, στερεώσεως, διελεύσεως μέσω οικοδομικών στοιχείων κ.λπ. σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την παρούσα Προδιαγραφή.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
ΤΟΤΕΕ 2412/86	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις.*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Outdoor manholes of building sewerage systems

Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτηρίου (ανοικτής ροής)

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01 «**Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτηρίου (ανοικτής ροής)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1. Αντικείμενο....5

2. Τυποποιητικές παραπομπές....5

3. Όροι και ορισμοί....5

4. Απαιτήσεις....5

4.1. Αποδεκτά υλικά....5

4.2. Μέθοδος μεταφοράς, απόθεσης και φύλαξης υλικών....6

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....6

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό....6

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης ανοικτών φρεατίων....6

5.3. Προκατασκευασμένα φρεάτια επίσκεψης - ελέγχου δικτύου αποχέτευσης....7

5.4. Φρεάτια επίσκεψης – ελέγχου αποχέτευσης δικτύου (κατασκευή επί τόπου)....8

5.5. Φρεάτια πτώσης δικτύου αποχέτευσης (κατασκευή επί τόπου)....9

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....9

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά....9

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης φρεατίων ανοικτής ροής....9

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....10

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος....10

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....10

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....10

8. Τρόπος επιμέτρησης....10

Βιβλιογραφία....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτηρίου (ανοικτής ροής)

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τα ανοικτά φρεάτια επίσκεψης – ελέγχου της εγκατάστασης αποχέτευσης, τα οποία τοποθετούνται για τον έλεγχο υπεδαφίων σωληνώσεων εκτός των κτηριακών συγκροτημάτων. Σε αυτά ενσωματώνονται τα κάθε σχήματος ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, καθώς και τα απαιτούμενα υλικά σύνδεσης, στερέωσης κ.λπ.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 9000	Quality Management Systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για την εγκατάσταση των προκατασκευασμένων ή για την κατασκευή των ανοικτών φρεατίων επίσκεψης-ελέγχου δικτύου αποχέτευσης προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Μη αποδεκτό υλικό είναι οποιοδήποτε είναι κατασκευασμένο ή έχει στην σύνθεσή του μόλυβδο.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα σχετικά υλικά που ενσωματώνονται σε μία εγκατάσταση αποχέτευσης είναι:

- Φρεάτια ανοικτής ροής.
- Ειδικά τεμάχια / καλύμματα κατάλληλης μορφής που εξασφαλίζουν την σωστή και στεγανή σύνδεση με τα φρεάτια.

4.2. Μέθοδος μεταφοράς, απόθεσης και φύλαξης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, που θα προκαλούσαν κατ΄ επέκταση αδυναμία ροής υγρών μέσω των φρεατίων.

Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα που θα προκαλούσε, ομοίως, κακώσεις στα ως άνω υλικά.

Μέχρι την τοποθέτησή τους θα φυλάσσονται σε χώρο που θα τα εξασφαλίζει από βλαπτικούς παράγοντες.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Υδραυλικού, αποδεικνυόμενη από Πιστοποιούμενη Εμπειρία ή Πτυχίο Κατάρτησης.

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης ανοικτών φρεατίων

Τα ανοικτά φρεάτια επίσκεψης και ελέγχου των δικτύων αποχέτευσης χρησιμοποιούνται σε δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων ή ομβρίων και τοποθετούνται πάντοτε εκτός κτηρίου. Τα δίκτυα ομβρίων δεν χαρακτηρίζονται από μεταφορά οσμών, αντίθετα με τα δίκτυα ακαθάρτων και λυμάτων, στα οποία επιβάλλεται το κάλυμμα των ανοικτών φρεατίων να εμποδίζει την διάδοση οσμών. Ανάλογη με την χρήση του χώρου, στο δάπεδο του οποίου τοποθετούνται τα φρεάτια, θα είναι και η αντοχή του καλύμματος.

Η εγκατάσταση των φρεατίων θα γίνεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ 2412/86). Επιπλέον θα εξασφαλίζονται και τα εξής:

- Οι εργασίες της εγκατάστασης φρεατίων επίσκεψης – ελέγχου αποχέτευσης θα εκτελούνται με επιμέλεια και σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής, για να διασφαλίζεται η επίτευξη των επιδιωκόμενων αποτελεσμάτων.
- Όλα τα φρεάτια πριν την κατασκευή ή την τοποθέτησή τους στην εγκατάσταση ελέγχονται για να εξασφαλισθεί η καθαριότητα της εσωτερικής τους επιφάνειας.
- Τα ειδικά τεμάχια – καλύμματα φρεατίων ελέγχονται πριν την εγκατάσταση, ώστε να αποκλείεται η χρήση τους σε περιπτώσεις που παρουσιάζουν ελαττώματα τραυματισμού ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις που θα επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

Τα φρεάτια θα τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε η απορροή των προς αποχέτευση υγρών και των στερεών που μεταφέρονται από αυτά να συντελείται έτσι, ώστε να αποκλείει την οποιαδήποτε απόθεση των στερεών υλών μέσα σ' αυτά.

Οι διαστάσεις των ανοικτών φρεατίων θα είναι τέτοιες, ώστε να εξασφαλίζεται η δυνατότητα εισόδου κατάλληλων εργαλείων για τον καθαρισμό της σωλήνωσης ή/και του ίδιου του φρεατίου. Τουλάχιστον η μία

© ΕΛΟΤ

διάσταση του φρεατίου θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από το βάθος (μέχρι 1,00 m) της σωλήνωσης εξόδου του. Για μεγαλύτερα βάθη, συνιστάται η τοποθέτηση φρεατίων κλειστής ροής (βλπ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02) ή η κατασκευή κυλινδρικών φρεατίων με καλύμματα αντίστοιχης διατομής.

Όλα τα φρεάτια θα έχουν λείες εσωτερικές επιφάνειες και θα εξασφαλίζουν λειτουργική υδατοστεγανότητα.

5.3. Προκατασκευασμένα φρεάτια επίσκεψης - ελέγχου δικτύου αποχέτευσης

5.3.1 Γενικά

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια θα είναι από σκληρό πλαστικό (PVC) και θα έχουν πιστοποίηση για την χρήση για την οποία προορίζονται, καθώς και αντίστοιχη πιστοποίηση για την αντοχή του καλύμματός τους.

5.3.2 Τρόπος εγκατάστασης

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα. Για να εγκατασταθούν τα προκατασκευασμένα φρεάτια πρέπει να γίνουν οι παρακάτω εργασίες:

- Να κατασκευαστεί όρυγμα κατά 15-20 cm μεγαλύτερο από τις αντίστοιχες διαστάσεις μήκους - πλάτους και κατά 10 cm μεγαλύτερο από το συνολικό ύψος του φρεατίου.
- Να γίνει η προσαρμογή μήκους των αγωγών που θα εξυπηρετεί και να συγκολληθούν (εφ' όσον απαιτείται) στα σωληνοστόμια - υποδοχές του.
- Να γίνει η στήριξη του προκατασκευασμένου φρεατίου με μικρά χαλύβδινα στηρίγματα που θα το συγκρατούν στην προβλεπόμενη θέση, έτσι ώστε να μην μετακινηθεί κατά την φάση της σκυροδέτησης. Δίδεται προσοχή στην ευθυγράμμισή του (αλφάδιασμα) σε σχέση με την επιφάνεια του τελικού δαπέδου του χώρου που βρίσκεται.
- Να καλυφθεί με το κάλυμμά του, ώστε να μην εισχωρήσουν στο εσωτερικό του ξένα σώματα (χώματα, σκύρα, σκυρόδεμα κ.λπ.).
- Να σκυροδετηθεί όλο το κενό γύρω από το φρεάτιο, καλύπτοντας μέρος και των σωληνώσεων που συμβάλλουν σε αυτό.

5.3.3 Εγκιβωτισμός σωληνώσεων

Γενικά επιτρέπεται η τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων και εντός δαπέδων ή εντός χώματος. Σε αυτές τις περιπτώσεις θα γίνονται τα εξής:

- Προ της σκυροδέτησης (κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων), θα έχει γίνει η τοποθέτηση, η σύνδεση των εξαρτημάτων και η στήριξη των πλαστικών σωλήνων που εγκιβωτίζονται στα δάπεδα.
- Η σωλήνωση θα έχει την προβλεπόμενη από την Μελέτη κλίση.
- Η εκ των υστέρων λάξευση φερόντων οικοδομικών στοιχείων από σκυρόδεμα (τοιχείων, υποστυλωμάτων, δοκών κ.λπ.) απαγορεύεται.
- Στις χωνευτές σωληνώσεις θα αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον οπλισμό του μπετόν. Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του οπλισμού απαγορεύεται αυστηρά.
- Σε περιπτώσεις που κατά την διάρκεια χρήσης του δικτύου, προβλέπεται να εμφανιστεί εντός της σωλήνωσης θερμοκρασία του ρέοντος υγρού μεγαλύτερη των 45 ^{O}C ή μικρότερη των 4 ^{O}C, τότε θα θερμομονώνεται το τμήμα του δικτύου.

- Καμία εγκιβωτισμένη σωλήνωση δεν θα "κλείνει" πριν την τμηματική παραλαβή της από τον Επιβλέποντα Μηχανικό. Επίσης θα πρέπει να φωτογραφίζεται σε σχέση με λοιπά "σταθερά" σημεία του κτηριακού κελύφους της κατασκευής και οι φωτογραφίες (as built), θα επισυνάπτονται στον Φάκελο Μητρώου του Έργου.

5.4. Φρεάτια επίσκεψης – ελέγχου αποχέτευσης δικτύου (κατασκευή επί τόπου)

5.4.1 Γενικά

Τα φρεάτια αυτά θα κατασκευάζονται ακολουθώντας τις αντίστοιχες διαδικασίες που προβλέπονται τόσο για την κατασκευή οπτοπλινθοδομών (βλπ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00), όσο και σκυροδετήσεων με ελαφρύ οπλισμό ανάλογα με τον τύπο τους.

Τα φρεάτια θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να αποκλείεται η ανεξέλεγκτη είσοδος νερού μέσα σ' αυτά, είτε από την επιφάνεια είτε από άλλη πλευρά.

Η διέλευση οιασδήποτε άλλης σωλήνωσης πλην της αποχέτευσης (σωληνώσεις νερού, αερίων, πετρελαίου ή καλωδιώσεων) μέσα από τα φρεάτια αυτά ή τα τοιχώματά τους απαγορεύεται ρητώς.

5.4.2 Τρόπος κατασκευής

Τα τοιχώματα των φρεατίων κατασκευάζονται από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα των C12/16, πάχους τουλάχιστον 12 cm. Τα φρεάτια μέχρι 1,00 m μπορούν να κατασκευαστούν και από οπτοπλινθοδομή.

Τα φρεάτια που έχουν βάθος μεγαλύτερο από 1,00 m θα συνοδεύονται και από υπολογισμό στατικής αντοχής (πλάγιες ωθήσεις γαιών, κατακόρυφα φορτία κ.λπ.).

Σε περιπτώσεις που θα χρησιμοποιηθούν προκατασκευασμένοι δακτύλιοι σκυροδέματος, αυτοί θα συνοδεύονται από έντυπα στοιχεία του κατασκευαστή που θα αποδεικνύουν την καταλληλότητά τους για αυτή την χρήση.

Ο πυθμένας των φρεατίων θα διαστρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C12/16. Στον πυθμένα εγκιβωτίζεται ένα κομμάτι πλαστικού σωλήνα ίδιας διατομής με την σωλήνωση εξόδου (και ως προέκτασή της), κομμένο κατά μήκος δύο γενετειρών διαμετρικά αντιθέτων, ώστε να διαμορφωθεί κοίλη επιφάνεια ροής των υγρών. Είναι σαφές ότι ο πυθμένας των φρεατίων δεν θα πρέπει να βρίσκεται σε στάθμη χαμηλότερη από αυτήν του κάτω μέρους της σωλήνωσης εξόδου.

Τέλος, ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες των φρεατίων, είτε έχουν κατασκευασθεί από σκυρόδεμα είτε από οπτοπλινθοδομή, θα επιχρισθούν με τσιμεντοκονίαμα των 600 Kg τσιμέντου.

Κατά την κατασκευή των τοιχωμάτων, είτε με σκυροδέτηση είτε με οπτοπλινθοδομή, θα εγκιβωτίζεται στην τελική επιφάνεια του στομίου το τελάρο στήριξης-συγκράτησης του καλύμματος.

Τόσο τα φρεάτια όσο και τα καλύμματα τους πρέπει να αντέχουν στα σταθερά ή κινητά φορτία που πιθανόν να τα καταπονήσουν.

Η προσαγωγή πολλών σωληνώσεων μέσα στο αυτό φρεάτιο ανοιχτής ροής καλό είναι να αποφεύγεται.

Τα καλύμματα των φρεατίων ασφαλίζονται (από πλευράς στεγάνωσης) ώστε να αποκλείονται ανεπιθύμητες διαρροές οσμών.

5.4.3 Καλύμματα φρεατίων

Τα επί τόπου κατασκευαζόμενα φρεάτια ανοικτής ροής θα φέρουν κάλυμμα στεγανού τύπου. Το κάλυμμα και το πλαίσιό του θα είναι κατασκευασμένα με χύτευση υπό πίεση. Το βάρος τους, ανάλογα με τις διαστάσεις τους, θα είναι περίπου όπως παρακάτω:

© ΕΛΟΤ

Εξωτερικές Διαστάσεις (*cm*)	Βάρος ολικό (*Kg*)
15x15	1,50
20x20	2,90
25x25	5,50
25x35	6,60
30x30	7,60
30x40	9,60
35x45	12,50
40x40	14,60
40x50	16,00
50x50	22,00
50x60	24,60
60x60	29,50
60x70	38,00
70x70	50,00

5.5. Φρεάτια πτώσης δικτύου αποχέτευσης (κατασκευή επί τόπου)

5.5.1 Γενικά

Τα φρεάτια αυτά πρέπει να κατασκευάζονται με όμοιο τρόπο όπως και τα αντίστοιχα φρεάτια της παραγράφου 5.4, έτσι ώστε η ροή εντός των σωληνώσεων να μην παρουσιάζει μεγάλη ταχύτητα.

Χρησιμοποιούνται στην Εγκατάσταση Αποχέτευσης για την γεφύρωση σημείων που έχουν μεγάλη διαφορά στάθμης (όταν η νοητή γραμμή που ενώνει τα δύο σημεία έχει κλίση μεγαλύτερη από 1:20).

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματουμένων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών στεγανότητας στις συνδέσεις και τα καλύμματα.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής.

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης φρεατίων ανοικτής ροής

Τα φρεάτια και τα καλύμματά τους, που εμφανίζουν κακώσεις, τραυματισμούς, ρηγματώσεις ή διαβρώσεις, δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στην αποφυγή χρήσης γύψου για την στερέωση ή στεγάνωση των φρεατίων.

Εάν διαπιστωθεί η χρήση γύψου, θα δίδεται εντολή αφαίρεσής του και νέας πάκτωσης με τσιμεντοειδή και στεγάνωσης με ασφαλτικά ή σιλικονούχα υλικά.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια διάταξης της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα από άποψη διαστάσεων είδη και εξαρτήματα.

Τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/ και στην Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα Προδιαγραφή.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση βαρέων και ογκωδών αντικειμένων σε συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν τεκμηριωμένη εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχιο τελειωμένης εργασίας (τεμ.) για τα φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτηρίου (ανοικτής ροής), επί των οποίων εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Τα φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτηρίου (ανοικτής ροής) θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση ή τοποθέτησή τους.

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των φρεατίων δικτύων αποχέτευσης εκτός κτηρίου (ανοικτής ροής). Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, (π.χ. καλύμματα) και τα υλικά συνδέσεως και στερεώσεως σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Τις εργασίες διάνοιξης ορύγματος, φωλεάς ή αύλακος κ.λπ. κατά την περίπτωση που απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του Έργου.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφθεί κατά την εργασία τοποθέτησης των φρεατίων.
- Την εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηρωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους από τον έλεγχο παραλαβής.

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
ΤΟΤΕΕ 2412/86	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02	*Inspection-cleaning outlets of buildings sewerage piping, inside or without manholes --- Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτηρίων, εντός ή εκτός φρεατίου.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00	*Clay bricks masonry -- Τοίχοι από οπτόπλινθους.*

2009-12-23

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Inspection-cleaning outlets of buildings sewerage piping, inside or withou

Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτηρίων, εντ φρεατίου

ΕΛΟΤ ΠΡΟΤΥΠΟ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02 «**Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτηρίων, εντός ή εκτός φρεατίου»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

ΕΓΓΡΑΦΟ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1. Αντικείμενο.....

2. Τυποποιητικές παραπομπές.....

3. Όροι και ορισμοί.....

4. Απαιτήσεις.....

4.1. Αποδεκτά υλικά.....

4.2. Μέθοδος μεταφοράς, απόθεσης και φύλαξης υλικών.....

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας.....

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό.....

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης σημείων ελέγχου.....

5.3. Σημεία επίσκεψης - ελέγχου δικτύου αποχέτευσης.....

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή.....

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά.....

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης φρεατίων "κλειστής" ροής.....

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια.....

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος.....

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών.....

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων.....

8. Τρόπος επιμέτρησης.....

Βιβλιογραφία.....

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02:2009

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από
και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών
χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανο
ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελλην
Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στο
σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό ο
λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΣΤΟΜΕΣΑ

© ΕΛΟΤ **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-0**

Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσ κτηρίων, εντός ή εκτός φρεατίου

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τις τάπες καθα φρεατίων κλειστής ροής σε μια εγκατάσταση αποχέτευσης. Τοποθετούνται για τον έλεγχο πλαστικών σωληνώσεων εντός και εκτός των κτηριακών συγκροτημάτων. Σε αυτές ενσωματών σχήματος ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, καθώς και τα απαιτούμενα υλικά σύνδεσης, στερέωση

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δ χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παρ χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτ εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσ παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 9000	Quality Management Systems - Fundamentals and vocabulary διαχείρισης της ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστ μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέ προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02:2009

Μη αποδεκτό υλικό είναι οποιοδήποτε είναι κατασκευασμένο ή έχει στην σύνθεσή του μόλυβδο.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Τα σχετικά υλικά που ενσωματώνονται σε μία εγκατάσταση αποχέτευσης είναι:

- Ειδικά τεμάχια, τάπες, καμπύλες, ανοικτές γωνίες (135°), ημιταύ κ.λπ. που χρησιμο την διαμόρφωση σημείων ελέγχου της εγκατάστασης αποχέτευσης και εξασ προϋποθέσεις σωστής και στεγανής (αεροστεγούς και υδατοστεγούς) σύνδεσης.
- Φρεάτια "κλειστής" ροής.
- Καλύμματα φρεατίων κλειστής ροής.

4.2. Μέθοδος μεταφοράς, απόθεσης και φύλαξης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσ αποφυγή κακώσεων, που θα προκαλούσαν κατ΄ επέκταση αδυναμία ροής υγρών μέσω των φρ

Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον ο υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότ προκαλούσε, ομοίως, κακώσεις στα ως άνω υλικά. Μέχρι την τοποθέτησή τους θα φυλάσσο που θα τα εξασφαλίζει από βλαπτικούς παράγοντες.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Υδραυλικού, αποδεικ Πιστοποιούμενη Εμπειρία ή Πτυχίο Κατάρτισης.

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης σημείων ελέγχου

Τα σημεία επίσκεψης-ελέγχου δικτύου αποχέτευσης με τάπες, τοποθετούμενες εντός ή εκτ φρεατίων, χρησιμοποιούνται σε δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων ή ομβρίων εντός ή εκτός κτηρί

Όταν η τάπα καθαρισμού τοποθετηθεί εντός φρεατίου, τότε το κάλυμμα του φρεατίου θα πρέπ κατάλληλη αντοχή, αναλόγως της χρήσης του χώρου στο δάπεδο του οποίου τοποθετούνται τα

Επίσης, η τάπα καθαρισμού, εφ' όσον τοποθετείται σε δάπεδο, μπορεί να προσεγγιστ κατάλληλης οπής με κάλυμμα.

Η εγκατάσταση των σημείων επίσκεψης-ελέγχου θα γίνεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικέ Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ 2412/86). Επιπλέον θα εξασφαλίζονται και τα εξής:

- Οι εργασίες της εγκατάστασης των σημείων επίσκεψης - ελέγχου αποχέτευσης θα ε επιμέλεια και σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής, για να διασφαλίζεται η επιδιωκόμενων αποτελεσμάτων.
- Όλα τα υλικά που απαιτούνται για την διαμόρφωση του σημείου επίσκεψης και ελέγ

© ΕΛΟΤ

Τα σημεία ελέγχου δικτύου αποχέτευσης με τις τάπες καθαρισμού θα τοποθετούνται με τέτοιο τ
απορροή των προς αποχέτευση υγρών και των στερεών που μεταφέρονται μέσω του ελεγχο
να γίνεται απρόσκοπτα και να αποκλείεται η οποιαδήποτε απόθεση στερεών υλών στα δίκτυα α

Οι διαστάσεις των οπών που καλύπτονται με τάπες καθαρισμού θα είναι τέτοιες ώστε να εξ
δυνατότητα εισόδου κατάλληλων εργαλείων για τον καθαρισμό της σωλήνωσης.

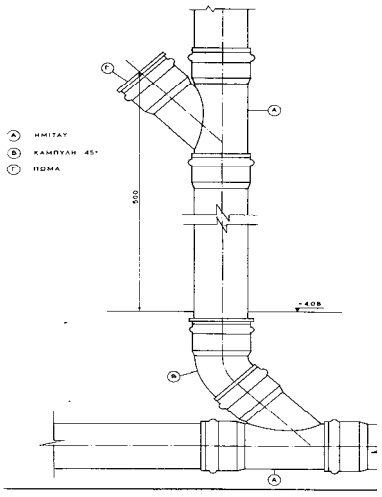
5.3. Σημεία επίσκεψης - ελέγχου δικτύου αποχέτευσης

5.3.1 Γενικά

Τα σημεία ελέγχου προβλέπονται από την Μελέτη του Έργου και βρίσκονται σε θέσεις τέτ
ανάντη της ροής), ούτως ώστε όλα τα τμήματα του δικτύου αποχέτευσης να μπορούν να ελεγχ
καθαριστούν μέσω των σημείων αυτών.

5.3.2 Ειδικά

Παρακάτω δίδονται μερικά ενδεικτικά παραδείγματα τοποθέτησης επί του δικτύου, ώστε να γίνει κατανοητός ο τρόπος τοποθέτησης και εγκατάστασης.



Σχ.1-Σημείο ελέγχου, κατακόρυ

Σημείο ελέγχου, κατακόρυφης στήλης (Α)

Η τάπα καθαρισμού τοποθετείται σε ημιταύ, προ της εισόδου στο δάπεδο, κατά την κάθοδο κατακόρυφης στήλης.

Αυτή η θέση του σημείου επιτρέπει τον έλεγχο της διακλάδωσης, σε περιπτώσεις που είναι δεδομένη η αδυναμία τοποθέτησης σημείου ελέγχου στον οριζόντιο αγωγό του δικτύου.

Το προτεινόμενο ύψος τοποθέτησης από την στάθμη του τελικού δαπέδου είναι περίπου 0,50 m.

Η διεύθυνση της τάπας μπορεί να είναι η οποιαδήποτε εξυπηρετεί τον σχεδιασμό του χώρου στον οποίο βρίσκεται, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι δυνατότητες στροφής των "εργαλείων" καθαρισμού είναι πολλές και καθ' όλες τις κατευθύνσεις.

Κατά τα λοιπά, η διαμόρφωση της σωλήνωσης είναι σαφής και αποτυπώνεται πλήρως στην διάταξη του σχήματος 1 (Σχ.1).

Σημείο ελέγχου, κατακόρυφης στήλης (Β)



ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02:2009

Η τάπα καθαρισμού τοποθετείται σε επέκταση του οριζόντιου τμήματος του δικτύου (ανάντη
βρίσκεται εντός φρεατίου ή εντός κατάλληλης κυλινδρικής διαμόρφωσης με κάλυμμα.

Το βάθος οριζοντίωσης του δικτύου δεν είναι αποτελεί κρίσιμο μέγεθος, δεδομένου ότι η τάπα
μπορεί να τοποθετηθεί σε προσβάσιμο βάθος (προτεινόμενο μέγιστο βάθος τοποθέτησης
σύνδεσή της με την αντίστοιχη διακλάδωση μπορεί να γίνεται μέσω παράλληλου τμήματος
αγωγού.

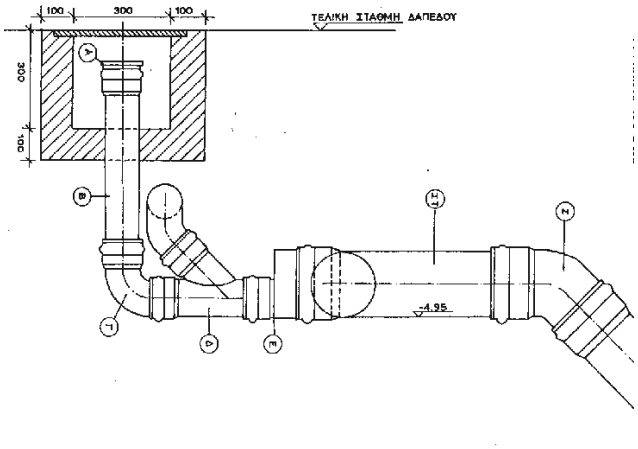
Στις περιπτώσεις των προκατασκευασμένων φρεατίων από σκληρό πλαστικό (PVC),
πιστοποίηση για την χρήση για την οποία προορίζονται, καθώς και αντίστοιχη πιστοποίηση γ
του καλύμματός τους. Ομοίως, στις περιπτώσεις κατασκευής φρεατίου για την τοποθέτησ
καθαρισμού, το κάλυμμα του φρεατίου θα είναι πιστοποιημένης αντοχής.

Σημείο ελέγχου, διακλάδωσης εντός δαπέδου

Σημείο ελέγχου μπορεί να εγκατασταθεί σε οποιαδήποτε διακλάδωση εντός του δαπέδου και δεν είναι απαραίτητο να έχει την ίδια διατομή με την ελεγχόμενη σωλήνωση.

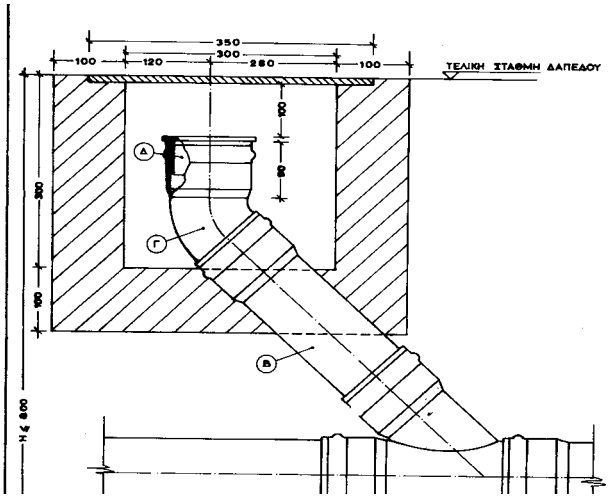
Βασική προϋπόθεση είναι να δίνει τη δυνατότητα καθαρισμού όλων των σημείων όπου είναι πιθανόν να εμφανιστεί έμφραξη της σωλήνωσης.

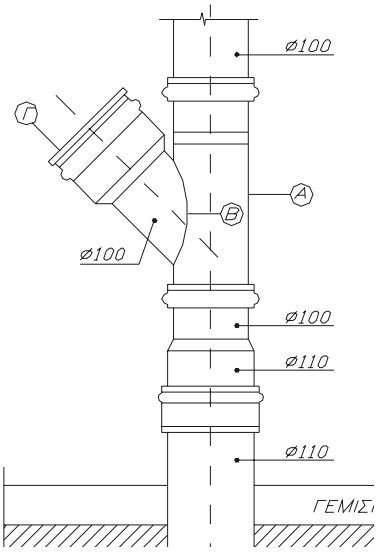
Το βάθος του φρεατίου "κλειστής" ροής που περιέχει την τάπα καθαρισμού είναι πάντοτε μικρό. Η τάπα καθαρισμού συνδέεται μέσω τμήματος σωλήνα με το ελεγχόμενο σημείο του δικτύου.



Σχ.4 - Σημείο ελέγχου, διακλάδωσης εντός δαπ

Σημείο ελέγχου, κατακόρυφου ή οριζόντιου αγωγού





© ΕΛΟΤ

Σημεία ελέγχου τοποθετούνται σε κατακόρυφους ή οριζόντιους αγωγούς, ανεξαρτήτως απαίτησης ελέγχου διακλάδωσης. Στα σχήματα Σχ.5 και Σχ.6 δίδεται ενδεικτικά η εγκατάσταση τέτοιων σημείων ελέγχου.

5.3.3 Τρόπος τοποθέτησης προκατασκευασμένων φρεατίων "κλειστής" ροής

Τα φρεάτια κλειστής ροής, όπως προαναφέρθηκε, περιέχουν την τάπα καθαρισμού και για την κατασκευή τους ισχύουν τα ίδια που ισχύουν και για τα φρεάτια ανοικτής ροής (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01). Τα προκατασκευασμένα φρεάτια εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα. Για να εγκατασταθούν τα προκατασκευασμένα φρεάτια θα γίνουν οι παρακάτω εργασίες:

- Θα κατασκευαστεί όρυγμα κατά 15-20 cm μεγαλύτερο από τις αντίστοιχες διαστάσεις μήκους - πλάτους του φρεατίου και κατά 10 cm μεγαλύτερο από το συνολικό ύψος του φρεατίου.
- Θα γίνει η προσαρμογή μήκους των αγωγών που θα εξυπηρετεί και θα συγκολληθούν (εφ' όσον απαιτείται) στα σωληνοστόμια - υποδοχές του.
- Θα γίνει η στήριξη του προκατασκευασμένου φρεατίου με μικρά χαλύβδινα στηρίγματα που θα το συγκρατούν στην προβλεπόμενη θέση, έτσι ώστε να μην μετακινηθεί κατά την φάση της σκυροδέτησης. Δίδεται προσοχή στην ευθυγράμμισή του (αλφάδιασμα) σε σχέση με την επιφάνεια του τελικού δαπέδου του χώρου όπου βρίσκεται.
- Θα καλυφθεί με το κάλυμμά του ώστε να μην εισχωρήσουν στο εσωτερικό του ξένα σώματα (χώματα, σκύρα, σκυρόδεμα κ.λπ.).
- Θα σκυροδετηθεί όλο το κενό γύρω από το φρεάτιο, καλύπτοντας μέρος των σωληνώσεων που συμβάλλουν σε αυτό.

5.3.4 Τρόπος κατασκευής επί τόπου φρεατίων "κλειστής ροής"

Τα φρεάτια αυτά θα κατασκευάζονται ακολουθώντας τις αντίστοιχες διαδικασίες που προβλέπονται τόσο για την κατασκευή οπτοπλινθοδομών (βλπ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00) όσο και σκυροδετήσεων με ελαφρύ οπλισμό, ανάλογα με τον τύπο τους.

Τα φρεάτια θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να αποκλείεται η ανεξέλεγκτη είσοδος νερού μέσα σ' αυτά, είτε από την επιφάνεια είτε από άλλη πλευρά.

Η διέλευση οιασδήποτε άλλης σωλήνωσης πλην της αποχέτευσης (σωληνώσεις νερού, αερίων, πετρελαίου ή καλωδιώσεων) μέσα από τα φρεάτια αυτά ή τα τοιχώματά τους απαγορεύεται ρητώς.

Τα τοιχώματα των φρεατίων κατασκευάζονται από ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα των C12/16, πάχους τουλάχιστον 12 cm ή από οπτοπλινθοδομή.

Ο πυθμένας των φρεατίων θα διαστρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C12/16. Ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες των φρεατίων (είτε είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα είτε από οπτοπλινθοδομή) θα επιχρισθούν με τσιμεντοκονίαμα των 600 Kg τσιμέντου.

Κατά την κατασκευή των τοιχωμάτων, είτε με σκυροδέτηση είτε με οπτοπλινθοδομή, θα εγκιβωτίζεται στην τελική επιφάνεια του στομίου το πλαίσιο στήριξης-συγκράτησης του καλύμματος.

Τόσο τα φρεάτια, όσο και τα καλύμματά τους, πρέπει να αντέχουν στα σταθερά ή κινητά φορτία που πιθανόν να τα καταπονήσουν.

5.3.5 Καλύμματα φρεατίων

Τα επί τόπου κατασκευαζόμενα φρεάτια ανοικτής ροής θα φέρουν κάλυμμα στεγανού τύπου, το οποίο μαζί με το πλαίσιό του θα είναι κατασκευασμένο με χύτευση υπό πίεση

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματουμένων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών στεγανότητας στις συνδέσεις και τα καλύμματα.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής.

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης φρεατίων "κλειστής" ροής

Τα φρεάτια και τα καλύμματά τους, που εμφανίζουν κακώσεις, τραυματισμούς, ρηγματώσεις ή διαβρώσεις, δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στην αποφυγή των εξής:

- Τραυματισμών του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις τοποθέτησης των φρεατίων.

  Εάν διαπιστωθούν, θα δίδεται εντολή αποξήλωσης του φρεατίου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- Χρήσης γύψου για την στερέωση ή στεγάνωση των δικτύων και των φρεατίων.

  Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης με τσιμεντοειδή και στεγάνωσης με ασφαλτικά, ή σιλικονούχα υλικά.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια διάταξης της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα μεγέθη, είδη και εξαρτήματα.

Τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/ και στην Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα Προδιαγραφή.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση βαρέων και ογκωδών αντικειμένων σε συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

© ΕΛΟΤ

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν τεκμηριωμένη εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχιο τελειωμένης εργασίας (τεμ.) για τα φρεάτια "κλειστής" ροής, επί των οποίων εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Τα φρεάτια "κλειστής" ροής θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση ή τοποθέτησή τους. Οι τάπες καθαρισμού δεν επιμετρώνται ιδιαιτέρως, αποτελώντας τμήμα της πλαστικής σωλήνωσης αποχέτευσης.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των φρεατίων δικτύων αποχέτευσης εκτός κτηρίου (ανοικτής ροής). Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, (π.χ. καλύμματα) και τα υλικά συνδέσεως και στερεώσεως σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Οι εργασίες διάνοιξης ορύγματος, φωλεάς ή αύλακος κ.λπ. κατά την περίπτωση που απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του Έργου.
- Οι εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφτεί κατά την εργασία τοποθέτησης των φρεατίων.
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους από τον έλεγχο παραλαβής.

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
ΤΟΤΕΕ 2412/86	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01	*Outdoor manholes of building sewerage systems -- Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτηρίου (ανοικτής ροής).*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00	*Clay bricks masonry -- Τοίχοι από οπτόπλινθους.*

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Fire hose reels' cabin

Πυροσβεστικές φωλεές

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01 «**Πυροσβεστικές φωλεές»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης πυροσβεστικών φωλεών....6

4.1 Πυροσβεστικές φωλεές - Εξοπλισμός....6

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό....6

4.3 Γενικές απαιτήσεις....6

5 Μέθοδος εγκατάστασης πυροσβεστικών φωλεών....7

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών....7

5.2 Μέθοδος εγκατάστασης – Γενικά....7

6 Έλεγχοι....7

6.1 Οπτικός έλεγχος....7

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....8

Βιβλιογραφία....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Πυροσβεστικές φωλεές

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση πυροσβεστικών φωλεών, με τον πλήρη εξοπλισμό τους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 671.01	Fixed firefighting systems - Hose systems - Part 1: Hose reels with semi-rigid hose -- Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης - Συστήματα με εύκαμπτους σωλήνες - Μέρος 1 : Πυροσβεστικές φωλιές με ημιάκαμπτο σωλήνα.
ΕΛΟΤ EN 671.02	Fixed firefighting systems - Hose systems - Part 2 : Hose systems with lay-flat hose -- Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης - Συστήματα με εύκαμπτους σωλήνες - Μέρος 2 : Πυροσβεστικές φωλιές με επίπεδους σωλήνες.
ΕΛΟΤ EN 671.03	Fixed fire fighting systems - Hose systems - Part 3: Maintenance of hose reels with semi-rigid hose and hose systems with lay-flat hose -- Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης - Συστήματα με σωλήνες - Μέρος 3: Συντήρηση τυλικτήρων σωλήνων με ημιάκαμπτο σωλήνα και συστημάτων σωλήνων με επίπεδο σωλήνα.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης πυροσβεστικών φωλεών

4.1 Πυροσβεστικές φωλεές - Εξοπλισμός

Οι πυροσβεστικές φωλεές θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων π.φ. και εξοπλισμού προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τις πυροσβεστικές φωλεές και τον λοιπά εξοπλισμό, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποητικών παραπομπών).

- Πρωτόκολλα παραλαβής πυροσβεστικών φωλεών και εξοπλισμού.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την τοποθέτηση του ερμαρίου και την εγκατάσταση των υδραυλικών στοιχείων της πυροσβεστικής φωλεάς είναι η ειδικότητα του Υδραυλικού, αποδεικνυόμενη από Πιστοποιούμενη Εμπειρία ή Πτυχίο Κατάρτισης.

4.3 Γενικές απαιτήσεις

Η πυροσβεστική φωλεά θα περιλαμβάνει, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά από την Μελέτη, τα εξής:

- Μεταλλικό ερμάριο με θύρα επίσης μεταλλική, κατάλληλη για εντοιχισμένη ή επίτοιχη εγκατάσταση ανάλογα με τα καθοριζόμενα στην Μελέτη.

- Το ερμάριο θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα ψυχρής ελάσεως (DKP), πάχους 1,5 mm. Το πλαίσιο του ερμαρίου στο οποίο θα στηρίζεται η πόρτα, όπως και οι πλευρικές ενισχύσεις της πόρτας, θα επιτυγχάνονται με διπλό στραντζάρισμα της λαμαρίνας. Το πλαίσιο της πόρτας θα είναι στο ίδιο επίπεδο με το πλαίσιο του ερμαρίου.

- Η πόρτα θα φέρει δύο βαρέως τύπου κρυφούς μεντεσέδες, που συγκολλούνται στο εσωτερικό των πλαισίων ερμαρίου - πόρτας, ώστε η πόρτα να εφαρμόζει χωρίς διάκενο στο πλαίσιο. Θα φέρει επίσης χειρολαβή κατασκευασμένη από ανοδειωμένο αλουμίνιο.

- Το ερμάριο θα καθαρισθεί και θα βαφεί εσωτερικά και εξωτερικά με αντισκωριακό χρώμα σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00.

- Αποφρακτική δικλείδα με κεκλιμένη έδρα και επιστόμιο χειρισμού εγκεκριμένου τύπου από την Πυροσβεστική Υπηρεσία διαμέτρου 2", πίεσης δοκιμής 15 atm, με ταχυσύνδεσμο Φ 1 ¾΄΄ από αλουμίνιο ή ορείχαλκο (κορμός με ημισύνδεσμο STORZ).

- Εύκαμπτο καννάβινο σωλήνα (μάνικα) Φ 1 ¾΄΄ (45 mm) επενδεδυμένο εσωτερικά με ελαστικό πάχους τουλάχιστον 1 mm (TREVIRA) και μήκους 20 m. Ο σωλήνας θα φέρει και στα δύο άκρα ταχυσυνδέσμους STORZ από ορείχαλκο ή αλουμίνιο Φ1 ¾΄΄.

- Διπλωτήρα ή τυλικτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα ισχυρής κατασκευής για να δέχεται διπλωμένο ή τυλιγμένο τον εύκαμπτο σωλήνα.

© ΕΛΟΤ

- Αυλό (ακροφύσιο) ορειχάλκινο ή αλουμίνιου, με ρυθμιζόμενη διάμετρο οπής εξόδου, με δυνατότητα δέσμης και νέφους, βαρέως τύπου, ικανότητας 380 L/min υπό πίεση 4-6 atm, ο οποίος θα φέρει στο άκρο ταχυσύνδεσμο STORZ από ορείχαλκο ή αλουμίνιο Φ 1 ¾΄΄. Σε περίπτωση κινδύνου θα πρέπει να μπορεί να διακοπεί πλήρως η ροή του νερού, με μία κίνηση του χειριστή.

5 Μέθοδος εγκατάστασης πυροσβεστικών φωλεών

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν κατ' επέκταση τραυματισμό στο ερμάριο και στον εξοπλισμό της φωλεάς, ή αδυναμία στήριξής της στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα, που θα προκαλούσε ομοίως κακώσεις στα ως άνω υλικά. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

5.2 Μέθοδος εγκατάστασης – Γενικά

- Στην εγκατάσταση του πυροσβεστικού ερμαρίου περιλαμβάνεται η τυχόν διάνοιξη οπής σε οποιαδήποτε μη φέρουσα δομική κατασκευή, η αποκατάσταση των τυχόν ζημιών (μερεμέτια), καθώς και η τοποθέτηση του πυροσβεστικού ερμαρίου. Απαγορεύεται ρητώς ο τραυματισμός του φέροντος οργανισμού του κτηρίου, εάν όμως συμβεί θα δίδεται εντολή άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού. Τέλος, εάν διαπιστωθεί ότι έχει χρησιμοποιηθεί γύψος για την στερέωση, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης αυτού και νέας στερέωσης με τσιμεντοειδή υλικά.

- Η τοποθέτηση των πυροσβεστικών φωλεών θα γίνεται κατά τρόπο τέτοιο, ώστε να εξασφαλίζεται το ευχερές άνοιγμα της πόρτας και η απρόσκοπτη εκτύλιξη του πυροσβεστικού σωλήνα.

6 Έλεγχοι

6.1 Οπτικός έλεγχος

Οπτικός έλεγχος θα διενεργείται για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ενσωματούμενα υλικά ή εξοπλισμός που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση των πυροσβεστικών φωλεών θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί στα προβλεπόμενα σημεία.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.

- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).

- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (κίνδυνος τραυματισμού).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχια (τεμ) των πυροσβεστικών φωλεών, που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των πυροσβεστικών φωλεών.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	*Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών.*
ΠΔ. 71/88	*Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτηρίων.*
ΦΕΚ 20/Β/1981	*ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ της 3ης Πυροσβεστικής Διάταξης.*
Τροπ.Πυρ.Διατ.3/81 (ΦΕΚ 717/Β/95)	*Πυροπροστασία αιθουσών.*

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Dry powder and carbon dioxide portable fire extinguishers

Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 «**Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως & διοξειδίου του άνθρακα....6

4.2 Γενικές απαιτήσεις....6

4.3 Ειδικές απαιτήσεις – Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως....7

4.4 Ειδικές απαιτήσεις – Φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα (CO_2)....7

4.5 Μέθοδος τοποθέτησης φορητών πυροσβεστήρων....8

4.6 Μεταφορά και απόθεση των υλικών....8

4.7 Μέθοδος τοποθέτησης – Γενικά....8

5 Έλεγχοι....8

5.1 Οπτικός έλεγχος....8

5.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....8

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....8

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....9

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας....9

Βιβλιογραφία....10

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή περιγράφει τα πλέον γνωστά και διαδεδομένα μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας που είναι οι φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα (CO_2).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 3.03	Portable fire extinguishers - Construction, resistance to pressure, mechanical tests -- Φορητοί πυροσβεστήρες - Κατασκευή, αντοχή στη πίεση, μηχανικές δοκιμές.
ΕΛΟΤ EN 3.06	Portable fire extinguishers - Part 6: Provisions for the attestation of conformity of portable fire extinguishers in accordance with EN 3 part 1 to part 5 -- Φορητοί πυροσβεστήρες - Μέρος 6: Προβλέψεις για την επιβεβαίωση συμμόρφωσης των φορητών πυροσβεστήρων σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 3 μέρος 1 μέχρι το μέρος 5.
ΕΛΟΤ EN 3.07	Portable fire extinguishers - Part 7: Characteristics, performance requirements and test methods -- Φορητοί πυροσβεστήρες - Μέρος 7: Χαρακτηριστικά, απαιτήσεις απόδοσης και μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 3.09	Portable fire extinguishers - Part 9: Additional requirements to EN 3-7 for pressure resistance of CO_2 extinguishers -- Φορητοί πυροσβεστήρες - Μέρος 9: Πρόσθετες απαιτήσεις στο EN 3-7 για αντοχή σε πίεση πυροσβεστήρων CO_2.
ΕΛΟΤ EN 615	Fire protection - Fire extinguishing media - Specifications for powders (other than class D powders) -- Πυροπροστασία - Μέσα πυρόσβεσης - Προδιαγραφές κόνεων (διάφορες από την κατηγορία κόνεων D).
ΕΛΟΤ EN 1866.01	Mobile fire extinguishers - Part 1: Characteristics, performance and test methods -- Τροχήλατοι πυροσβεστήρες - Μέρος 1 : Χαρακτηριστικά, απόδοση και μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ 953	Φορητοί πυροσβεστήρες - Διοξείδιο του άνθρακα.
ΕΛΟΤ 1279	Fire protection - Fire extinguishing media - Powder -- Πυροπροστασία - Μέσα πυρόσβεσης – Σκόνες.

ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως & διοξειδίου του άνθρακα

Οι φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως & διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων πυροσβεστήρων ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τους πυροσβεστήρες, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποιητικών παραπομπών).
- Πρωτόκολλα παραλαβής πυροσβεστήρων.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

4.2 Γενικές απαιτήσεις

Σε κάθε πυροσβεστήρα θα πρέπει απαραιτήτως να αναγράφονται τα παρακάτω, σε πινακίδα ή τυπωμένα πάνω στο σώμα του:

- Υλικό.
- Ποσότητα.
- Κατηγορίες πυρκαγιάς για τις οποίες είναι κατάλληλος: A (γενικά στερεά υλικά), B (υγρά καύσιμα), C (αέρια καύσιμα), E (ηλεκτρικές συσκευές ή εγκαταστάσεις υπό τάση).
- Οδηγίες λειτουργίας και αναγομώσεως στα Ελληνικά.

© ΕΛΟΤ

- Κατασβεστική ικανότητα.
- Λοιπά στοιχεία, όπως κατασκευαστής, έτος κατασκευής κ.λπ.

Κάθε φιάλη θα είναι ερυθρού χρώματος.

4.3 Ειδικές απαιτήσεις – Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως

Οι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως θα περιέχουν σαν κατασβεστικό μέσο νάτριο ή φωσφορικά άλατα υψηλής κατασβεστικής ικανότητας και διηλεκτρικής αντοχής, μη διαβρωτικά για στοιχεία μηχανών και εγκαταστάσεων και ακίνδυνα για τον άνθρωπο.

Ως προωθητικό μέσο χρησιμοποιείται διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) σε αέρια κατάσταση εντός χαλύβδινου φιαλιδίου.

Οι πυροσβεστήρες αυτοί είναι κατάλληλοι για κατάσβεση μικρών πυρκαγιών Α, Β, C, Ε.

Κάθε πυροσβεστήρας αποτελείται από το κυρίως κυλινδρικό δοχείο που θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοελάσματα, χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα, με χειρολαβή για την μεταφορά και με βαλβίδα τύπου σκανδάλης.

Στο επάνω μέρος ο πυροσβεστήρας θα φέρει ασφάλεια στο κλείστρο με βαλβίδα εκτόνωσης υπερπίεσης, μανόμετρο και στήριγμα για επίτοιχη τοποθέτηση.

Άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Πίεση λειτουργίας στους 20°C	10 bar
Δραστικό μήκος εκτόξευσης	5m – 6m

4.4 Ειδικές απαιτήσεις – Φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα (CO_2)

Περιέχουν σαν κατασβεστικό υλικό υγρό διοξείδιο του άνθρακα CO_2.

Οι πυροσβεστήρες αυτοί είναι κατάλληλοι για κατάσβεση μικρών πυρκαγιών, κατηγορίας Β, C, Ε και σε χώρους που δεν πρέπει να παραμείνουν κατάλοιπα μετά την κατάσβεση. Ενεργοποιούνται με το απλό σφίξιμο του μοχλού ενεργοποίησης που φέρει η κεφαλή του πυροσβεστήρα.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες CO_2 θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ της παρ. 2 κατά τρόπο τέτοιον ώστε να γίνεται εύκολα η αποσυναρμολόγηση και η αναγόμωσή τους. Θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ποιότητας και αντοχής.

Οι πυροσβεστήρες θα φέρουν εύκαμπτο σωλήνα που θα καταλήγει σε χοάνη εκτόξευσης του κατασβεστικού μέσου.

Ο ελαστικός σωλήνας θα είναι υψηλής αντοχής (πίεση λειτουργίας 250 atm και πίεση θραύσης 750 atm).

Η χοάνη θα είναι πεπλατυσμένη και θα κατασκευάζεται από δυσθερμαγωγό και δυσηλεκτραγωγό υλικό.

Το κλείστρο θα είναι πιεστικό για τους πυροσβεστήρες μικρής περιεκτικότητας.

Η χειρολαβή με το μοχλό ενεργοποίησης θα επιτρέπουν την ελεγχόμενη εκτόξευση του CO_2.

Άλλα τεχνικά χαρακτηριστηριστικά:

Πίεση λειτουργίας στους 20°C	56 bar
Δραστικό μήκος εκτόξευσης	2,1 m
Χρόνος συνεχούς εκτόξευσης	21 s

4.5 Μέθοδος τοποθέτησης φορητών πυροσβεστήρων

4.6 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν κατ΄ επέκταση τον τραυματισμό τους ή την αδυναμία στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα, που θα προκαλούσε ομοίως κακώσεις στα ως άνω υλικά. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

4.7 Μέθοδος τοποθέτησης – Γενικά

Η τοποθέτηση των Φορητών Πυροσβεστήρων θα γίνει μετά το τέλος όλων των οικοδομικών και λοιπών εργασιών, έτσι ώστε να μην αλλοιωθούν τα χαρακτηριστικά τους και να μην υποστούν κακώσεις.

Σε περιπτώσεις που απαιτείται η επίτοιχη στήριξη των Πυροσβεστήρων, θα ακολουθούνται οι οδηγίες του Κατασκευαστή για την τοποθέτηση των στηριγμάτων.

5 Έλεγχοι

5.1 Οπτικός έλεγχος

Οπτικός έλεγχος θα διενεργείται για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

5.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Οι θέσεις των Φορητών Πυροσβεστήρων θα ελέγχονται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης της ενεργητικής πυροπροστασίας, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί σύμφωνα με αυτά.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (κίνδυνος τραυματισμού).

© ΕΛΟΤ

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχια (τεμ) των φορητών πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα (CO_2), που τοποθετήθησαν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των φορητών πυροσβεστήρων.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχου.

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΚΥΑ 618/43/2005 (ΦΕΚ 52/Β/2005)	*Προϋποθέσεις διάθεσης στην αγορά πυροσβεστήρων, διαδικασίες συντήρησης, επανελέγχου και αναγόμωσης.*
ΚΥΑ 17230/671/2005 (ΦΕΚ 1218/Β/2005)	*Τροποποίηση της ΚΥΑ 618/43/2005.*
Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Dry powder automatic fire extinguishers

Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01 «**Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01 ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις – Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως....6

4.1 Γενικές απαιτήσεις....6

4.2 Ειδικές απαιτήσεις....6

5 Μέθοδος τοποθέτησης αυτοδιεγειρόμενων πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως....7

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών....7

5.2 Μέθοδος τοποθέτησης....7

6 Έλεγχοι....7

6.1 Οπτικός έλεγχος....7

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....7

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας....8

Βιβλιογραφία....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή περιγράφει τους αυτοδιεγειρόμενους πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως, οι οποίοι τοποθετούνται για τοπική προστασία περιορισμένων χώρων (π.χ. λεβητοστάσια κ.λπ.).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 615	Fire protection - Fire extinguishing media - Specifications for powders (other than class D powders) -- Πυροπροστασία - Μέσα πυρόσβεσης - Προδιαγραφές κόνεων (διάφορες από την κατηγορία κόνεων D).
ΕΛΟΤ 1279	Fire protection - Fire extinguishing media - Powder -- Πυροπροστασία - Μέσα πυρόσβεσης – Σκόνες.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις – Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως

4.1 Γενικές απαιτήσεις

Οι αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων πυροσβεστήρων ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τους πυροσβεστήρες, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποιητικών παραπομπών).

- Πρωτόκολλα παραλαβής πυροσβεστήρων.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

4.2 Ειδικές απαιτήσεις

Κάθε Αυτοδιεγειρόμενος Πυροσβεστήρας Ξηράς Κόνεως απαιτείται να έχει:

- Ξηρά σκόνη μέσα σε δοχείο από χαλυβδόφυλλο, σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ της παρ. 2, δοκιμασμένο σε πίεση 25 atm. Η σκόνη θα είναι πολλαπλής χρήσης κατάλληλη για φωτιές κατηγορίας B, C, E & D.

Κάθε δοχείο θα φέρει:

- Στόμιο στο οποίο θα είναι προσαρμοσμένη κεφαλή καταιονισμού (Sprinkler), η οποία θα ενεργοποιείται με στοιχείο τύπου εύθραυστου βολβού ή "τηκόμενο", γρήγορης αντίδρασης, απλής μορφής που δεν απαιτεί καμία συντήρηση. Η κεφαλή θα ενεργοποιείται στην "συνήθη" (ORDINARY) περιοχή θερμοκρασιών, δηλαδή 570 ^{O}C έως 770 ^{O}C.

- Φιάλη προωθητικού αερίου, διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) ή αζώτου (N), προσαρμοσμένη εξωτερικά πάνω στο δοχείο ξηράς σκόνης.

- Το δοχείο του προωθητικού μέσου θα έχει δοκιμασθεί σε πίεση 250 bar και θα έχει προσαρμοσμένη ασφαλιστική βαλβίδα υπερπίεσης και όργανο ένδειξης πιέσεως (μανόμετρο) ή δείκτη. Η κεφαλή θα συνδέεται με σωλήνα έγχυσης του προωθητικού αερίου μέσα στο δοχείο ξηράς σκόνης. Η φιάλη του προωθητικού μέσου θα είναι επαρκής για την χρησιμοποίηση του συνολικού όγκου της ξηράς σκόνης.

- Βάση για την ανάρτησή του από την οροφή του χώρου και πρόβλεψη ρυθμιζόμενου μήκους ράβδων (ντίζες) σε περίπτωση που το ελεγχόμενο σημείο βρίσκεται χαμηλά (π.χ. καυστήρας πετρελαίου).

- Πινακίδα με τα στοιχεία του πυροσβεστήρα.

© ΕΛΟΤ

5 Μέθοδος τοποθέτησης αυτοδιεγειρόμενων πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Οι αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες θα παραμένουν συσκευασμένοι στο εργοτάξιο προς αποφυγή παραμορφώσεων που θα προκαλούσαν αδυναμία στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε εκτέλεση οικοδομικής δραστηριότητας που θα μπορούσε να προκαλέσει κακώσεις. Επίσης ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να προστατεύει τους πυροσβεστήρες έναντι διαβρώσεων.

5.2 Μέθοδος τοποθέτησης

Θα πρέπει η τοποθέτηση των αυτοδιεγειρόμενων πυροσβεστήρων να γίνει μετά το τέλος κυρίως των οικοδομικών εργασιών, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος παραμόρφωσης των χαρακτηριστικών τους.

Οι πυροσβεστήρες θα αναρτώνται ακριβώς επάνω (όπου είναι αυτό εφικτό) ή πολύ κοντά στο επικίνδυνο σημείο. Όταν η θερμοκρασία ανέβει στους 57-77 ^{O}C θα ενεργοποιείται η κεφαλή καταιονισμού και θα αρχίσει να εκτοξεύεται η γόμωση.

6 Έλεγχοι

6.1 Οπτικός έλεγχος

Οπτικός έλεγχος θα διενεργείται για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Οι θέσεις των αυτοδιεγειρόμενων πυροσβεστήρων θα ελέγχονται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης από την Πυροσβεστική Υπηρεσία μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί σύμφωνα με αυτήν.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (κίνδυνος τραυματισμού).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχια (τεμ) των αυτοδιεγειρόμενων πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως, που εγκαταστάθηκαν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των αυτοδιεγειρόμενων πυροσβεστήρων.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχου.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΚΥΑ 618/43/2005 (ΦΕΚ 52/Β/2005)	*Προϋποθέσεις διάθεσης στην αγορά πυροσβεστήρων, διαδικασίες συντήρησης, επανελέγχου και αναγόμωσης.*
ΚΥΑ 17230/671/2005 (ΦΕΚ 1218/Β/2005)	*Τροποποίηση της ΚΥΑ 618/43/2005.*
Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-08-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Fire stations (closets)

Πυροσβεστικοί σταθμοί

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-08-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-08-00 «**Πυροσβεστικοί σταθμοί»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που σύνταχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-08-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-08-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις – Πυροσβεστικοί σταθμοί....5

4.1 Γενικές απαιτήσεις....5

4.2 Ειδικές απαιτήσεις....6

5 Μέθοδος τοποθέτησης πυροσβεστικών σταθμών....7

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών....7

5.2 Μέθοδος τοποθέτησης....7

6 Έλεγχοι....7

6.1 Οπτικός έλεγχος....7

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας....8

Βιβλιογραφία....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Πυροσβεστικοί σταθμοί

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή περιγράφει την εγκατάσταση πυροσβεστικών σταθμών, με τον εξοπλισμό που απαιτείται από την πυροσβεστική υπηρεσία.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 345	Specification for safety footwear for professional use -- Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις – Πυροσβεστικοί σταθμοί

4.1 Γενικές απαιτήσεις

Οι πυροσβεστικοί σταθμοί θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων πυροσβεστικών σταθμών ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τους πυροσβεστικούς σταθμούς, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποιητικών παραπομπών).

- Πρωτόκολλα παραλαβής πυροσβεστικών σταθμών.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

4.2 Ειδικές απαιτήσεις

Ο Πυροσβεστικός Σταθμός αποτελείται από μεταλλικό ερμάριο κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα ψυχρής εξελάσεως (DKP), πάχους ≥ 1,5 mm, κατάλληλο για επίτοιχη ή εντοιχισμένη εγκατάσταση.

Το πλαίσιο του ερμαρίου στο οποίο θα στηρίζεται η πόρτα, όπως και οι πλευρικές ενισχύσεις της πόρτας, θα επιτυγχάνονται με διπλό στραντζάρισμα της λαμαρίνας. Το πλαίσιο της πόρτας θα είναι στο ίδιο επίπεδο με το πλαίσιο του ερμαρίου.

Η πόρτα θα φέρει δύο ισχυρούς μεντεσέδες που συγκολλούνται στο εσωτερικό των πλαισίων ερμαρίου-πόρτας, ώστε η πόρτα να εφαρμόζει χωρίς διάκενο στο πλαίσιο του ερμαρίου. Θα φέρει επίσης χειρολαβή κατασκευασμένη από ανοδειωμένο αλουμίνιο.

Το ερμάριο αφού καθαρισθεί με μεταβολή κατηγορίας Sa 2 1/2, θα βαφεί εσωτερικά και εξωτερικά με αντισκωριακό αστάρι και με δύο στρώσεις εποξειδικής βαφής κόκκινου χρώματος (βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-.00).

Ο Πυροσβεστικός Σταθμός θα περιλαμβάνει εργαλεία και ειδικά μέσα για την αντιμετώπιση των αναγκών που θα παρουσιασθούν κατά την διάρκεια μιας πυρκαγιάς μέχρι την άφιξη των πυροσβεστών.

Οι Πυροσβεστικοί Σταθμοί διακρίνονται σε "τύπου Α" και "τύπου Β".

Οι Πυροσβεστικοί Σταθμοί "τύπου Α" θα περιέχουν:

- Έναν (1) λοστό διάρρηξης.
- Έναν (1) πέλεκυ μεγάλο.
- Ένα (1) φτυάρι.
- Μία (1) αξίνα.
- Ένα (1) σκεπάρνι.
- Μία (1) κουβέρτα διάσωσης (δύσφλεκτη).
- Δύο (2) φανούς χειρός.

Οι Πυροσβεστικοί Σταθμοί "τύπου Β" θα περιέχουν επί πλέον:

- Μία (1) αναπνευστική συσκευή.
- Δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο.
- Δύο (2) κράνη προστατευτικά.

© ΕΛΟΤ

5 Μέθοδος τοποθέτησης πυροσβεστικών σταθμών

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν τραυματισμό στο ερμάριο ή αδυναμία στήριξής του στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεση του ερμαρίου και του εξοπλισμού στο εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα που θα προκαλούσε φθορές στα ως άνω υλικά. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

5.2 Μέθοδος τοποθέτησης

Στην εγκατάσταση του πυροσβεστικού σταθμού περιλαμβάνεται η τυχόν διάνοιξη οπής (για εντοιχισμένη τοποθέτηση) σε οποιαδήποτε μη φέρουσα δομική κατασκευή, η αποκατάσταση των τυχόν ζημιών (μερεμέτια), καθώς και η τοποθέτηση του πυροσβεστικού ερμαρίου. Απαγορεύεται ρητώς ο τραυματισμός του φέροντος οργανισμού του κτηρίου, εάν όμως συμβεί θα δίνεται εντολή άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού. Τέλος, εάν διαπιστωθεί ότι έχει χρησιμοποιηθεί γύψος για την στερέωση, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης αυτού και νέας στερέωσης με τσιμεντοειδή υλικά.

Η τοποθέτηση των πυροσβεστικών σταθμών θα γίνεται κατά τρόπο τέτοιον ώστε να εξασφαλίζεται το ευχερές άνοιγμα της πόρτας.

6 Έλεγχοι

6.1 Οπτικός έλεγχος

Οπτικός έλεγχος θα διενεργείται για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΕΤΕΚ ΤΠ θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/ σωληνουργικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχια (τεμ) των πυροσβεστικών σταθμών, που εγκαταστάθηκαν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των πυροσβεστικών σταθμών.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχου.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	*Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών.*
Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Airducts of metallic sheets

Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01 «**Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4
1. Αντικείμενο....5
2. Τυποποιητικές παραπομπές....5
3. Όροι και ορισμοί....6
4. Απαιτήσεις....6
4.1. Ενσωματούμενα υλικά....6
4.2. Αποδεκτά υλικά....6
4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών....6
5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....7
5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό....7
5.2. Γενικές απαιτήσεις κατασκευής - εγκατάστασης δικτύων αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα....7
5.3. Επιθεώρηση - ρυθμίσεις δικτύων αεραγωγών....12
6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....12
6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά....12
6.2. Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης....12
6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....13
6.4. Έλεγχος παροχών και στεγανότητας δικτύων αεραγωγών....13
7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος....13
7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....13
7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....13
8. Τρόπος επιμέτρησης....14
Βιβλιογραφία…… 15

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την κατασκευή και τοποθέτηση αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα για την διαμόρφωση εγκαταστάσεων κλιματισμού και αερισμού.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1505	Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with rectangular cross section - Dimensions -- Αερισμός κτηρίων - Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα και εξαρτήματα ορθογωνικής διατομής - Διαστάσεις.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1506	Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with circular cross-section - Dimensions -- Αερισμός κτηρίων - Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα και εξαρτήματα κυκλικής διατομής - Διαστάσεις.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12237	Ventilation for buildings - Ductwork - Strength and leakage of circular sheet metal ducts -- Αερισμός κτηρίων - Δίκτυο αεραγωγών - Αντοχή και στεγανότητα κυκλικών αγωγών από μεταλλικά ελάσματα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1366.01	Fire resistance tests for service installation - Part 1: Ducts -- Δοκιμές πυραντίστασης για τεχνικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Αεραγωγοί.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000	Quality Management Systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα αεραγωγών είναι τα παρακάτω:

- αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα
- αεραγωγοί κυκλικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα
- διαφράγματα ρύθμισης ροής (volume dampers) ή διαχωρισμού (split dampers):
  - πολύφυλλα
  - μιας πτέρυγας
- απομονωτικά διαφράγματα
- διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers)
- στόμια
- ειδικά τεμάχια για την προσαρμογή των αεραγωγών στην διάταξη του χώρου (καμπύλες, αλλαγή διατομής, διακλαδώσεις κ.λπ.)
- στηρίγματα από μορφοσίδηρο.

4.2. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά κατασκευής των δικτύων αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των Προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, οποιωνδήποτε παραμορφώσεων και στρεβλώσεων ή/και φθορών που τους καθιστούν ακατάλληλους για την προσαρμογή και στήριξή τους στα δομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε χώρο αποθήκευσης προστατευμένο από υγρασία, σκόνη, οικοδομικά υλικά (σοβάδες, ασβέστη, χρώματα κ.λπ.) και λοιπούς παράγοντες που πιθανόν θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

© ΕΛΟΤ

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η εγκατάσταση των αεραγωγών θα γίνεται από εξειδικευμένο συνεργείο υπό την επίβλεψη έμπειρων τεχνικών.

5.2. Γενικές απαιτήσεις κατασκευής - εγκατάστασης δικτύων αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα

Οι αεραγωγοί θα κατασκευάζονται σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2423/1986 και τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της A.S.H.R.A.E. (American Society of Heating Refrigerating and Air - Conditioning Engineers) και της S.M.A.C.N.A. (Sheet Metal and Air Conditioning National Association Industries των ΗΠΑ).

Θα εφαρμόζονται επακριβώς οι διαστάσεις και η διαμόρφωση των αεραγωγών που προβλέπονται από την Μελέτη, η δε τοποθέτησή τους ως προς τα λοιπά οικοδομικά στοιχεία του κτηρίου, οι θέσεις των στομίων, η διάταξη των στηριγμάτων και τα απαιτούμενα ανοίγματα στα οικοδομικά στοιχεία (όπου αυτό επιτρέπεται) για την διέλευση των αεραγωγών θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών.

5.2.1 Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής (χαμηλής ταχύτητας)

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής θα κατασκευάζονται από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα. Μετά την εκτέλεση της αναδίπλωσης για την διαμόρφωσή τους δεν θα εμφανίζεται ουδεμία αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος.

Το πάχος της λαμαρίνας, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής του αεραγωγού σύμφωνα με τον πίνακα 5.1. Για την ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, όταν η μέγιστη διάστασή τους ξεπερνά τα 45 cm, θα στραντζάρονται χιαστί σε όλες τις πλευρές.

Πίνακας 5.1

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού (mm)	Πάχος λαμαρίνας (mm)
μέχρι 300	0,60
από 301 μέχρι 750	0,80
από 751 μέχρι 1200	1.00
από 1201 και άνω	1,25

Αεραγωγοί των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση είναι άνω του 1,50 m θα φέρουν ενισχύσεις από σιδηρογωνίες σε όλες τις πλευρές τους.

Όλοι οι αεραγωγοί θα είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Τα αρμοκάλυπτρα (συρτάρια) που θα χρησιμοποιούνται θα αποτελούνται από ελάσματα με πάχος μεγαλύτερο από αυτό της λαμαρίνας των αεραγωγών. Απαγορεύονται συνδέσεις των στοιχείων των αεραγωγών με λαμαρινόβιδες. Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους θα διαμορφώνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ΤΟΤΕΕ - 2423/86 ή/και τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

Οι κατά μήκος συνδέσεις των ελασμάτων των αεραγωγών θα είναι διαμορφωμένες με διπλή αναδίπλωση (διπλοθηλύκωμα). Για τις εγκάρσιες συνδέσεις και ενισχύσεις των επίπεδων τοιχωμάτων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στον πίνακα 5.2 (εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης).

Πίνακας 5.2

Μέγιστη διάσταση	Σύνδεση	Ενίσχυση
μέχρι 0,60 m	Με συρτάρι	Καμμία
μέχρι 1,00 m	Με συρτάρι	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3 mm σε απόσταση 1,00 m από την σύνδεση
μέχρι 1,50 m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 35x35x4 mm με κοχλίες Φ1/4" με γαλβανισμένα περικόχλια και "γκρόβερ" ανά 15 cm.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4 mm σε απόσταση 1,00 m από την σύνδεση.
μέχρι 2,50 m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 45x45x4 mm ανά 2,00 m.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x4 mm σε απόσταση 1,00 m από την σύνδεση.

Αεραγωγοί μεγάλης πλευράς πάνω από 75 cm δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους άνω των 1,20 m. Οι αεραγωγοί μικρής διατομής είναι δυνατόν να συνδέονται με φλάντζες από σιδηρογωνίες 25x25x3 mm για να υπάρχει η δυνατότητα αποσυναρμολόγησής τους.

Σε περίπτωση μετασχηματισμού της διατομής του αεραγωγού η κλίση των πλευρών δεν θα υπερβαίνει το 1:7 στις διαστολές και το 1:4 στις συστολές. Γενικά οι αυξομειώσεις διατομών θα γίνονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΤΟΤΕΕ 2423/86.

Στήριξη - Ανάρτηση

Οι αεραγωγοί κατά την οριζόντια διαδρομή τους θα αναρτώνται από την οροφή με κοχλιωτές ράβδους (ντίζες) και με εγκάρσιες σιδηρογωνίες. Οι ντίζες θα στερεώνονται στην οροφή με μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα. Απαγορεύεται αυστηρά η στερέωση των ελασμάτων αναρτήσεως στον χαλύβδινο οπλισμό του σκυροδέματος. Μεταξύ αεραγωγού και σιδηρογωνιών θα παρεμβάλλονται ελαστικά παρεμβύσματα απόσβεσης κραδασμών και προστασίας της μόνωσης (στην περίπτωση μονωμένων αεραγωγών).

Τα μεγέθη των εγκάρσιων σιδηρογωνιών και των ράβδων ανάρτησης θα είναι σύμφωνα με τον πίνακα 5.3.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 5.3

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού (mm)	Ράβδοι Ανάρτησης (mm)	Εγκάρσιες Σιδηρογωνίες (mm)	Μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ οριζόντιων στηριγμάτων - αναρτήσεων (mm)
έως 400	6	30x30x3	3000
από 410 έως 1000	6	40x40x3	2500
από 1010 έως 1600	6	40x40x4	2500
από 1610 έως 2000	8	40x40x4	1800
από 2010 και πάνω	10	50x50x5	1800

Για αεραγωγούς κατακόρυφων διαδρομών η στήριξη θα γίνεται με σιδηρογωνίες 40x40x4 mm, των οποίων η απόσταση δεν θα υπερβαίνει τα 2 m. Η στήριξη των αεραγωγών θα γίνεται μέσω παρεμβυσμάτων απόσβεσης κραδασμών για την αποφυγή μεταφοράς θορύβου δια μέσου του δικτύου σε ολόκληρο το κτήριο.

Τα στηρίγματα των αεραγωγών από μορφοσίδηρο θα προστατεύονται από διάβρωση με διπλή στρώση αντισκωριακού χρώματος (γραφιτούχου μινίου) ή αναλόγου. Η επίστρωση θα γίνεται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών και πριν από την τελική συναρμογή τους με τους αεραγωγούς, ώστε να προστατευτεί και η επιφάνεια που επικαλύπτεται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετά τη συναρμογή.

Επισημαίνονται επίσης τα εξής:

- Απαγορεύεται η έμμεση στήριξη ή ανάρτηση από τους αεραγωγούς άλλων εγκαταστάσεων (ηλεκτρολογικά, υδραυλικά κ.λπ.) ή λοιπών οικοδομικών στοιχείων (ψευδοροφές, ψευδοπατώματα κ.λπ.) και το αντίστροφο, δηλαδή η έμμεση στήριξη των αεραγωγών σ' αυτά.
- Απαγορεύεται η διάτρηση των αεραγωγών για την στήριξή τους (πέρασμα της ντίζας μέσα από τον αεραγωγό).

Ειδικές διατάξεις

- Στις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που προβλέπονται από την Μελέτη θα παρεμβάλλονται διαφράγματα (dampers) ρύθμισης ή διαχωρισμού της ποσότητας του αέρα ή αποκλεισμού της ροής (διακοπής).
- Τα διαφράγματα πυροπροστασίας (Fire Dampers) θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας αναγνωρισμένου φορέα και θα τοποθετούνται στις θέσεις που προβλέπονται από την Μελέτη και κατ' ελάχιστον (ακόμη και αν δεν προβλέπονται από την Μελέτη) στις θέσεις διέλευσης μεταξύ γειτονικών πυροδιαμερισμάτων.
- Τα τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών θα είναι καμπύλα, με ακτίνα καμπυλότητας ίση με την διάσταση του αεραγωγού κατά την φορά στροφής και θα φέρουν οδηγά πτερύγια (εφαρμογή ΤΟΤΕΕ 2423/86). Όταν το επιβάλλουν αρχιτεκτονικοί λόγοι, επιτρέπεται η κατασκευή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, με την προϋπόθεση ότι θα τοποθετηθούν οδηγά πτερύγια στροφής διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος).

- Στις θέσεις που προβλέπεται δυνατότητα αποσυναρμολόγησης (π.χ. κρίσιμα σημεία διελεύσεως από τοιχία, μπετόν κ.λπ.), τα στοιχεία των αεραγωγών θα φέρουν ζεύγος φλαντζών από σιδηρογωνία (σύμφωνα με τα ανωτέρω) με κατάλληλο παρέμβυσμα στεγανότητας.
- Επιτρέπεται και η κατασκευή κυλινδρικών αεραγωγών χαμηλής ταχύτητας, ισοδύναμης διατομής με τους ορθογώνιους.

Συνιστάται οι αγωγοί να φέρουν αυτοκόλλητες πινακίδες ενδείξεως της λειτουργίας (προσαγωγής - απαγωγής) και της φοράς ροής του αέρα.

5.2.2 Αεραγωγοί κυκλικής διατομής (υψηλής ταχύτητας)

Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής (υψηλής ταχύτητας) θα είναι εργοστασιακής προέλευσης, ελικοειδούς ραφής, από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα πάχους σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 5.4 (εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην Μελέτη).

Πίνακας 5.4

Διάμετρος αεραγωγού (mm)	Πάχος ελάσματος (mm)
Έως 300	0,80
301 έως 750	0,90
751 έως 1200	1,00
1201 έως 1800	1,10
1801 έως 2500	1,25

Οι συνδέσεις των κυκλικών αεραγωγών θα γίνονται με εισχώρηση του ενός τμήματος μέσα στο άλλο, με επικάλυψη τουλάχιστον 50 mm κατά την φορά της ροής του αέρα. Η στεγάνωση των συνδέσεων θα εξασφαλίζεται με ελαστικό δακτύλιο από σκληρό καουτσούκ ή άλλο ανάλογο υλικό, σταθερά προσαρμοσμένο στο χείλος του προς ενσφήνωση άκρου.

Τα ειδικά τεμάχια των αεραγωγών κυκλικής διατομής (καμπύλες, ταυ, σταυροί κ.λπ.) θα είναι επίσης εργοστασιακής προέλευσης, από ελάσματα συνεχούς ηλεκτροσυγκόλλησης, γαλβανισμένα εν θερμώ μετά την κατασκευή τους.

Οι συνδέσεις των αεραγωγών με τα ειδικά τεμάχια αλλαγής διευθύνσεως ή διακλάδωσής τους θα γίνονται επίσης με εισχώρηση του ενός εντός του άλλου.

Οι κυκλικοί αεραγωγοί διαμέτρου άνω των 1000 mm θα φέρουν ενισχύσεις από δακτύλιο σιδηρογωνίας 35x35x3 mm ανά 2,0 m.

Ειδικές διατάξεις

Για την στήριξη - ανάρτηση των αεραγωγών καθώς και την αντιδιαβρωτική προστασία τους ισχύουν όσα αναφέρθηκαν και στην προηγούμενη παράγραφο.

Τα τμήματα στροφής (καμπύλες) των αεραγωγών θα διαμορφώνονται με ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας (του εσωτερικού της καμπύλης) ίση προς την ημιδιάμετρο του αεραγωγού.

© ΕΛΟΤ

Τα τμήματα διακλάδωσης (ταυ, "Υ" κ.λπ.) των αεραγωγών θα είναι κωνικής διαμόρφωσης με γωνία διακλάδωσης 45º.

5.2.3 Διαφράγματα ρύθμισης - διαχωρισμού – αποκλεισμού ροής

Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα παντός τύπου, όταν είναι πλήρως κλειστά, δεν θα υπερβαίνει το 5% της ονομαστικής παροχής του αεραγωγού. Τα διαφράγματα θα φέρουν στήριγμα σταθεροποίησης και δείκτη της θέσης των πτερύγιων και θα είναι εργοστασιακής κατασκευής.

Τα διαφράγματα μπορεί να είναι χειροκίνητα (αρχική ρύθμιση κατά την εγκατάσταση) ή ηλεκτροκίνητα (συνεχούς ρυθμίσεως).

Κατά την εγκατάσταση των διαφραγμάτων εφιστάται η προσοχή στα ακόλουθα:

- Ακριβής εφαρμογή για να μην πάλλονται τα πτερύγια και δημιουργούν θορύβους, που μέσω του δικτύου των αεραγωγών μεταφέρονται στο κτήριο.
- Τοποθέτηση στον μηχανισμό χειρισμού των ενδείξεων ΑΝΟΙΧΤΟ - ΚΛΕΙΣΤΟ για την εποπτεία των ρυθμίσεων (αυτοκόλλητες πινακίδες που πρέπει να συνοδεύουν τον εξοπλισμό).

Γενικώς τα διαφράγματα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Μονόφυλλα Διαφράγματα (ενός πτερυγίου)

  Θα είναι κατασκευασμένα από έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,6 mm και εν γένει κατάλληλα για αεραγωγούς μικρής διατομής (πλευράς έως 400 mm).

  Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος θα φέρει ρουλεμάν, ενώ το άλλο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα και θα καταλήγει σε χειρολαβή.

- Πολύφυλλα Διαφράγματα

  Τα ρυθμιστικά διαφράγματα της κατηγορίας αυτής αποτελούνται από μια σειρά αντίθετων ή ομόρροπων πτερυγίων από φύλλα γαλβάνισμένης λαμαρίνας και φέρουν στις ακμές παρέμβυσμα στεγάνωσης στην κλειστή θέση.

  Η σύνδεση με τον αεραγωγό θα γίνεται με πλαίσιο από γαλβανισμένη λαμαρίνα με κατάλληλα διαμορφωμένες άκρες.

  Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει θυρίδα επιθεώρησης.

  Όλα τα εξαρτήματα της διάταξης θα είναι γαλβανισμένα.

- Απομονωτικά Διαφράγματα

  Για τα διαφράγματα αυτά ισχύουν οι απαιτήσεις που αφορούν στα πολύφυλλα διαφράγματα. Θα περιλαμβάνουν ελατήρια που θα εξασφαλίζουν το ερμητικό κλείσιμο των πτερυγίων κατά την ενεργοποίησή τους.

5.3. Επιθεώρηση - ρυθμίσεις δικτύων αεραγωγών

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του δικτύου αεραγωγών και πριν από την γενική δοκιμή της εγκατάστασης θα γίνεται επιθεώρηση των αεραγωγών προκειμένου να διαπιστωθούν τα ακόλουθα:

- Η καλή λειτουργία όλων των διαφραγμάτων και διατάξεων ρύθμισης της παροχής και ροής του αέρα.
- Οι πιθανές διαρροές αέρα. Σε περίπτωση αστοχίας, για την στεγανοποίηση των αεραγωγών μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταινία αλουμινίου, κατάλληλη μαστίχη ή παρέμβυσμα.
- Η σωστή τοποθέτηση των στομίων, μονάδων ανεμιστήρων και λοιπών συσκευών.
- Η σωστή στήριξη των αεραγωγών προς αποφυγή κραδασμών και θορύβου στο κτήριο.
- Η σωστή λειτουργία των αρχιτεκτονικών στοιχείων (ψευδοροφές, ψευδοπατώματα κ.λπ.) σε σχέση με τους αεραγωγούς.

Πριν από την τελική δοκιμή, οι αεραγωγοί θα καθαρίζονται από τυχόν σκόνες και λοιπούς ρύπους που έχουν συγκεντρωθεί κατά την κατασκευή στο εσωτερικό τους. Για τον σκοπό αυτό θα ανοίγουν όλα τα διαφράγματα και θα τίθενται σε λειτουργία όλοι οι ανεμιστήρες της εγκατάστασης για περίοδο τουλάχιστον 30 min. Η διάρκεια καθαρισμού (φύσημα) θα παρατείνεται εφόσον από τα στόμια εξακολουθεί να βγαίνει σκόνη.

Μετά την ολοκλήρωση του καθαρισμού των αεραγωγών θα καθαρίζονται με επιμέλεια τα στόμια προσαγωγής και θα γίνεται η αρχική ρύθμιση των διαφραγμάτων.

Η τελική ρύθμιση θα γίνεται κατά την τελική δοκιμή των αεραγωγών.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Δειγματοληπτική μέτρηση του πάχους των αεραγωγών.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές του ΚτΕ, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

6.2. Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Εξαρτήματα ή τμήματα των υλικών που εμφανίζουν παραμορφώσεις, στρεβλώσεις ή φθορές δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τυχόν αποτμήσεις στοιχείων του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης των αεραγωγών.

  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης των αεραγωγών και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

- Μη τήρηση διαστάσεων αεραγωγών.

  Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αποξήλωσης και ανακατασκευής των υποδιαστασιολογημένων στοιχείων με δαπάνες του Αναδόχου.

- Αναρτήσεις αεραγωγών.

  Εάν διαπιστωθεί ότι δεν καλύπτονται οι απαιτήσεις που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο 5.2, θα αποκαθίστανται οι πάσης φύσεως ατέλειες ή ελλείψεις, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης και θα γίνεται επανέλεγχος της εγκατάστασης μετά την ολοκλήρωση των απαιτούμενων επεμβάσεων.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, για να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

Όλα τα τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη και θα φωτογραφίζονται όλα όσα πρόκειται να καλυφθούν από τα λοιπά οικοδομικά στοιχεία.

6.4. Έλεγχος παροχών και στεγανότητας δικτύων αεραγωγών

Οι παροχές τόσο των στομίων όσο και των επιμέρους τμημάτων του δικτύου των αεραγωγών θα πρέπει να ανταποκρίνονται προς την Μελέτη του έργου.

Μετά από την τελική ρύθμιση του δικτύου θα γίνεται μέτρηση της παρεχόμενης ποσότητας αέρα από τα στόμια και θα συγκρίνεται με την παρεχόμενη ποσότητα από τους ανεμιστήρες (έλεγχος ατελειών, διαφυγών).

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις ογκωδών υλικών με αιχμηρά άκρα.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση ικριωμάτων.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής αεραγωγών, κίνδυνος τραυματισμού).

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις εργασίες εγκατάστασης αεραγωγών.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε χιλιόγραμμα (kg) τελειωμένης εργασίας για τα δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα, επί των οποίων εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Τα δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτησή τους.

Οι αεραγωγοί θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg), βάσει επιμετρητικών σχεδίων (όχι φορτωτικών εγγράφων ή τιμολογίων), ως εξής:

Η επιμέτρηση θα γίνεται βάση του περιγράμματος, του μήκους και του πάχους ελάσματος του αεραγωγού (γεωμετρικές διαστάσεις χρήσιμης διατομής αεραγωγού) και επί του προκύπτοντος βάρους θα εφαρμόζεται προσαύξηση 25% για τα "γυρίσματα" της λαμαρίνας, τα ειδικά τεμάχια, τα ρυθμιστικά διαφράγματα, τα αρμοκάλυπτρα (συρτάρια), τις αναρτήσεις κ.λπ., τα οποία θεωρούνται σύμφωνα με τα προαναφερθέντα ανηγμένα στο βάρος της “καθαρής διατομής” του αεραγωγού.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των δικτύων αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Τα πάσης φύσης ειδικά τεμάχια (όπως τμήματα στροφής, γωνίες, διαφράγματα, στηρίγματα, αρμοκάλυπτρα κ.λπ.) σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Τις εργασίες διάνοιξης οπών για την διέλευση του αεραγωγού.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφθεί κατά την εργασία τοποθέτησης των αεραγωγών.
- Τα πάσης φύσης υλικά σύνδεσης, στερέωσης, διέλευσης μέσω οικοδομικών στοιχείων κ.λπ. σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την παρούσα Προδιαγραφή.
- Τις εργασίες τοποθέτησης, σύνδεσης, ελέγχων και ρυθμίσεων που απαιτούνται σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή .

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
ΤΟΤΕΕ 2423/1986	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Κλιματισμός κτηριακών χώρων.*

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα

Airducts insulation with glasswool or rockwool

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01 «**Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1. Αντικείμενο **5**

2. Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3. Όροι και ορισμοί **6**

4. Απαιτήσεις **6**

4.1. Ενσωματούμενα υλικά **6**

4.2. Αποδεκτά υλικά **7**

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών **7**

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **7**

5.1. Εξειδικευμένο / Πιστοποιημένο προσωπικό **7**

5.2. Γενικές απαιτήσεις τοποθέτησης μόνωσης αεραγωγών **7**

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή **9**

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά **9**

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης **9**

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια **9**

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος **9**

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **9**

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **9**

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας **10**

Βιβλιογραφία **11**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΝΕΙ

© ΕΛΟΤ

Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τη μόνωση των αεραγωγών προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου ή προκλιματισμένου αέρα με πλάκες ή πάπλωμα Υαλοβάμβακα ή Πετροβάμβακα.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 13501.01	Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά.
ΕΛΟΤ EN 12087	Thermal insulating products for building applications - Determination of long term water absorption by immersion -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτηριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της μακροχρόνιας απορρόφησης νερού με εμβάπτιση.
ΕΛΟΤ EN 1609	Thermal insulating products for building applications - Determination of dimensional short term water absorption by partial immersion -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτηριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός της βραχυχρόνιας απορρόφησης νερού με μερική εμβάπτιση.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 345	Specification for safety footwear for professional use -- Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.

ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ 788	Emulsion paints -- Χρώματα υδατικής διασποράς (πλαστικά χρώματα).

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Ενσωματούμενα υλικά

Ως θερμομονωτικά υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

- πλάκες ή πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 30 mm και πυκνότητας τουλάχιστον 12 Kg/m³.

Τα απαιτούμενα βασικά χαρακτηριστικά τους είναι τα ακόλουθα:

– Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Θερμοκρασία χρήσης σε °C	10	50	100	200	300
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	0.041	0.043	0.047	0.070	0,100

– Συμπεριφορά στην φωτιά: Κατηγορία A2, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501.01.

– Θερμοκρασία λειτουργίας: 300 °C σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501.01.

– Υδατοαπορρόφηση: <1 Kg/m² κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12087 και < 3 Kg/m² κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1609.

– Συμπεριφορά στους υδρατμούς: Συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών μ ≤1.

- πλάκες ή πάπλωμα πετροβάμβακα πάχους 30 mm και πυκνότητας τουλάχιστον 40 Kg/m³.

Τα απαιτούμενα βασικά χαρακτηριστικά τους είναι τα ακόλουθα:

– Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Θερμοκρασία χρήσης σε ° C	10	50	100	200	300	500
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	0.041	0.043	0.047	0.070	0,100	0.176

– Θερμοκρασία λειτουργίας: 750 °C για τις πλάκες σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501.01 και 1000 °C για τα παπλώματα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501.01.

© ΕΛΟΤ

- Υδατοαπορρόφηση: < 1 Kg/m^2 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12087 και < 3 Kg/m^2 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1609.
- Συμπεριφορά στους υδρατμούς: Συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών μ ≤1.

Επίσης θα χρησιμοποιηθούν τα εξής βοηθητικά υλικά:

- Κατάλληλες κόλλες σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστικού οίκου.
- Λευκό πλαστικό χρώμα τύπου Β κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ 788.
- Υαλοϋφάσματα, υαλοπηλίματα, υαλοπλέγματα, χαρτόνια.
- Γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο σύρμα.
- Γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,6 mm ή φύλλα αλουμινίου πάχους 1,0 mm.

4.2. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών και αλλοιώσεων.

Μέχρι την τοποθέτησή τους θα φυλάσσονται σε χώρο που θα τα εξασφαλίζει από υγρασία, σκόνη, υπεριώδη (ηλιακή) ακτινοβολία και λοιπούς βλαπτικούς παράγοντες.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο / Πιστοποιημένο προσωπικό

Η εφαρμογή των υλικών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και από έμπειρο προσωπικό. Είναι επιθυμητό το συνεργείο να είναι πιστοποιημένο από ~~τον~~ επίσημο φορέα και μέλος του Πανελληνίου Συνδέσμου Εταιριών Μόνωσης.

5.2. Γενικές απαιτήσεις τοποθέτησης μόνωσης αεραγωγών

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης, οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθαρίζονται και θα απολιπαίνονται επιμελώς.

Προ της μόνωσης θα έχουν τοποθετηθεί όλα τα ρυθμιστικά διαφράγματα, τα διαφράγματα διακοπής, τα όργανα ελέγχου και μετρήσεων, ώστε όταν κατασκευαστεί η μόνωση να μην υπάρχει πιθανότητα καταστροφής της. Οι μηχανισμοί και τα όργανα θα σημαίνονται επαρκώς, η μόνωση στο σημείο του αντίστοιχου οργάνου θα διακόπτεται με επιμέλεια και θα επικαλύπτεται με υλικό υγρομόνωσης όπως και η υπόλοιπη επιφάνεια, έτσι ώστε μετά την τοποθέτησή της τα όργανα να είναι αφενός ορατά και αφετέρου να εξασφαλίζεται η στεγανότητα της μόνωσης.

Εφιστάται η προσοχή κατά την στήριξη του μονωμένου αεραγωγού, ώστε να μην καταστραφεί από οποιαδήποτε αιτία. Για τον λόγο αυτό, τα στηρίγματα θα φέρουν προστατευτικό κάλυμμα από καουτσούκ ή ελαστομερές υλικό (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 04-07-02-02), ώστε να μην τραυματίζουν την μόνωση.

Διακρίνονται οι παρακάτω τρεις τύποι εφαρμογής μόνωσης:

5.2.1 Εσωτερικά μη εμφανή δίκτυα

Οι πλάκες μονωτικού υλικού θα συγκολλούνται πάνω στους αεραγωγούς με πολυουρεθανική κόλλα ή ψυχρή άσφαλτο ή ειδική κόλλα σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστικού οίκου της μόνωσης.

Τα σημεία σύνδεσης των πλακών και οι ακμές τους θα στεγανοποιηθούν τοποθετώντας ειδική αυτοκόλλητη πλαστική ταινία πλάτους τουλάχιστον 5 cm.

Ανά διαστήματα, κάθε 1m περίπου, η μόνωση θα περιβάλλεται περιμετρικά από την ίδια αυτοκόλλητη ταινία που χρησιμοποιείται για την σύνδεση των πλακών.

5.2.2 Εσωτερικά εμφανή δίκτυα

Η μόνωση θα κατασκευάζεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 5.2.1, αλλά η εξωτερική πλευρά του μονωτικού υλικού θα φέρει εργοστασιακά επικάλυψη υαλοϋφάσματος ή χαρτιού.

Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλάκες μονωτικού υλικού χωρίς επικάλυψη, που θα κολληθούν πάνω στους αεραγωγούς και θα καλυφθούν με ένα μανδύα από χαρτόνι (No 40) ο οποίος θα στερεωθεί με γαλβανισμένο σύρμα. Θα ακολουθήσει επάλειψη της μόνωσης με δύο στρώσεις λευκού πλαστικού χρώματος τύπου Β κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ 788, αποκλειομένου του γύψου.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί χαρτί ή χαρτόνι, ανάμεσα στις δύο στρώσεις του πλαστικού θα μπει ενδιάμεσος οπλισμός από υαλόπλεγμα ή υαλοπίλημα ή υαλοϋφασμα.

5.2.3 Εξωτερικά εμφανή δίκτυα

Για τα τμήματα των αεραγωγών που δέχονται τις επιδράσεις του περιβάλλοντος (π.χ. ημιυπαίθριος χώρος), χωρίς όμως να προσβάλλονται από την βροχή, θα ακολουθείται η συγκεκριμένη μορφή μόνωσης.

Οι πλάκες θα κολλούνται με ψυχρή άσφαλτο ή πολυουρεθανική ή ειδική κόλλα και θα δένονται με γαλβανισμένο σύρμα. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν παπλώματα με κοτετσόσυρμα. Η μόνωση στην συνέχεια θα περιτυλίγεται ελικοειδώς με ταινία από υαλοϋφασμα ή υαλόπλεγμα ή υαλοπίλημα βουτηγμένο σε μίγμα νερού – ασφαλτικού – τσιμέντου με αναλογία 5:4:1 αντίστοιχα, ή ειδική κόλλα, προκειμένου να επιτευχθεί απόλυτη συγκόλληση και τέλος θα επαλειφθεί με δύο στρώματα λευκού πλαστικού χρώματος τύπου Β (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 788).

Η εξωτερική επιφάνεια της μόνωσης θα στρωθεί και θα λειανθεί, μετά δε από την πάροδο δεκαημέρου θα βαφεί με δύο στρώσεις χρώματος αλουμινίου (SILVER LACK) με ασφαλτική βάση.

Στα σημεία διακοπής της μόνωσης θα τοποθετηθούν ορειχάλκινα δαχτυλίδια για την προστασία των ελεύθερων άκρων πλάτους τουλάχιστον 30 mm και πάχους 1 mm.

Στους εξωτερικούς αεραγωγούς, που κατά την διάρκεια λειτουργίας τους θα βρίσκονται εκτεθειμένοι στις καιρικές συνθήκες (ήλιος, βροχή κ.λπ.), όπως οι αεραγωγοί που οδεύουν στα shafts, στο δώμα ή τους εξωτερικούς τοίχους, η μόνωση των αεραγωγών θα προστατεύεται με κατασκευές από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,6 mm ή αλουμίνιο πάχους 1 mm.

Η κατασκευή της επένδυσης θα γίνεται μετά από την πλήρη εγκατάσταση των δικτύων και της μόνωσής τους, με τέτοιο τρόπο που θα αποκλείεται η εισροή νερού εντός του προστατευτικού μανδύα (οι ενώσεις των συνδέσεων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του καλύμματος, οι επικαλύψεις θα κατασκευάζονται από την πάνω πλευρά κ.λπ.).

© ΕΛΟΤ

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα παρακάτω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής:

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Εξαρτήματα ή τμήματα των υλικών που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή παραποίηση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Η εφαρμογή της μόνωσης θα εκτελείται και θα ελέγχεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου:

- Διαπίστωση πάχους μόνωσης μικρότερου του προβλεπομένου.

  Θα δίνονται εντολές αποξήλωσης των μη αποδεκτών τμημάτων της μόνωσης και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.
- Διαπίστωση ανεπαρκών ή ελλειπόντων θερμομονωτικών στηριγμάτων.

  Θα δίνονται εντολές συμπλήρωσης/ ανακατασκευής με δαπάνες του Αναδόχου.
- Διαπίστωση διακοπής της μόνωσης.

  Θα δίνονται εντολές συμπλήρωσης/ ανακατασκευής με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με το σχέδιο της εγκεκριμένης μελέτης ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Χρήση σκαλωσιάς, εργασία σε ύψος
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού)
- Χρήση κόλλας.

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ θα είναι προσωπικό με επαρκή εμπειρία στις εργασίες μονώσεων, σύμφωνα με την παράγραφο 5.1.

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο, είτε στους υπεργολάβους του).
- Την επισήμανση επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- Την Λήψη απαραίτητων μέτρων Ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.
- Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.
- Έλεγχος για την επάρκεια του φωτισμού.
- Έλεγχος ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets –- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφανείας μόνωσης αεραγωγού, επί της οποίας εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή μόνωσης αεραγωγών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02	*Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά - Airducts insulation with foamed elastomeric materials.*

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά

Airducts insulation with foamed elastomeric materials

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02 «**Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1. Αντικείμενο....5

2. Τυποποιητικές παραπομπές....5

3. Όροι και ορισμοί....5

4. Απαιτήσεις....6

4.1. Ενσωματούμενα Υλικά....6

4.2. Αποδεκτά υλικά....6

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών....7

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....7

5.1. Εξειδικευμένο / Πιστοποιημένο προσωπικό....7

5.2. Γενικές απαιτήσεις τοποθέτησης μόνωσης αεραγωγών....7

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....8

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά....8

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης....8

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....9

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος....9

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....9

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....9

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας....10

Βιβλιογραφία....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τη θερμική μόνωση των αεραγωγών προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου ή προκλιματισμένου αέρα με χρήση αφρωδών ελαστομερών υλικών.

Για την θερμική μόνωση των στοιχείων του δικτύου αεραγωγών κλιματισμού χρησιμοποιούνται υλικά με βάση τον πετροβάμβακα ή τον υαλοβάμβακα (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01).

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 4892.01	Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 1: General guidance -- Πλαστικά - Μέθοδοι έκθεσης σε εργαστηριακές πηγές φωτός - Μέρος 1: Γενικός οδηγός.
ΕΛΟΤ EN ISO 846	Plastics - Evaluation of the action of microorganisms -- Πλαστικά - Αξιολόγηση της δράσης μικροοργανισμών.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 345	Specification for safety footwear for professional use -- Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Ενσωματούμενα Υλικά

Τα απαιτούμενα βασικά χαρακτηριστικά των αφρωδών ελαστομερών υλικών είναι τα ακόλουθα:

- Να είναι εύκαμπτα και κλειστής κυτταρικής δομής σύνθετα υλικά.
- Να είναι κατάλληλα για την περιοχή θερμοκρασιών από –40 °C έως +85 °C.
- Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (λ) να κυμαίνεται μεταξύ:
  - $\lambda \leq 0,040$ W/(mk) σε μέση θερμοκρασία 0 °C,
  - $\lambda \leq 0,045$ W/(mk) σε μέση θερμοκρασία 40 °C.
- Ο συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών (μ) να είναι μ >2000.
- Το υλικό να είναι ελεύθερο αλογόνων (ενώσεις χλωρίου, βρωμίου) και λοιπών διαβρωτικών παραγόντων που μπορούν να επηρεάσουν τους αεραγωγούς.
- Το υλικό να μην περιέχει PVC ή λοιπές ουσίες που σε περίπτωση ανάφλεξης εκλύουν διοξίνες (Dioxins) και φουράνες (Furans).
- Το υλικό να είναι μη ευανάφλεκτο.
- Να πληροί τις παρακάτω απαιτήσεις ως προς την περιεκτικότητα του καπνού σε τοξικά στοιχεία, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Αέριο	**Μέγιστη συγκέντρωση**		
CO (mg/g)	100(mg/g)	CO	Μονοξείδιο του άνθρακα
CO_2 (mg/g)	800(mg/g)	CO_2	Διοξείδιο του άνθρακα
HBr (mg/g)	N.M. (mg/g)	HBr:	Υδροβρώμιο
HCl (mg/g)	10(mg/g)	HCl:	Υδροχλώριο
HCN (mg/g	10(mg/g	HCN	Υδροκυάνιο
SO_2 (mg/g)	10(mg/g	SO_2	Διοξείδιο του θείου
HF (mg/g)	1(mg/g)	HF	Υδροφθόριο

Σημείωση: Οι μετρήσεις της συμπεριφοράς στην φωτιά, θολερότητας και τοξικότητας αναφέρονται επί δοκιμίων τα οποία συμπεριλαμβάνουν την κόλλα που προτείνεται από τον κατασκευαστή για την στερέωση του μονωτικού υλικού επί του αεραγωγού.

4.2. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

© ΕΛΟΤ

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών και αλλοιώσεων.

Μέχρι την τοποθέτησή τους θα φυλάσσονται σε χώρο που θα τα εξασφαλίζει από υγρασία, σκόνη, υπεριώδη (ηλιακή) ακτινοβολία και λοιπούς βλαπτικούς παράγοντες.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο / Πιστοποιημένο προσωπικό

Η εφαρμογή των υλικών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και από έμπειρο προσωπικό. Είναι επιθυμητό το συνεργείο να είναι πιστοποιημένο από ~~τον~~ επίσημο φορέα και μέλος του Πανελληνίου Συνδέσμου Εταιριών Μόνωσης.

5.2. Γενικές απαιτήσεις τοποθέτησης μόνωσης αεραγωγών

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης, οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθαρίζονται και θα απολιπαίνονται επιμελώς.

Προ της μόνωσης θα έχουν τοποθετηθεί όλα τα ρυθμιστικά διαφράγματα, τα διαφράγματα διακοπής, τα όργανα ελέγχου και μετρήσεων, ώστε όταν κατασκευαστεί η μόνωση να μην υπάρχει πιθανότητα καταστροφής της. Οι μηχανισμοί και τα όργανα θα σημαίνονται επαρκώς, η μόνωση στο σημείο του αντίστοιχου οργάνου θα διακόπτεται με επιμέλεια και θα επικαλύπτεται με υλικό υγρομόνωσης όπως και η υπόλοιπη επιφάνεια, έτσι ώστε μετά την τοποθέτησή της τα όργανα να είναι αφενός ορατά και αφετέρου να εξασφαλίζεται η στεγανότητα της μόνωσης.

Εφιστάται η προσοχή κατά την στήριξη του μονωμένου αεραγωγού, ώστε να μην καταστραφεί από οποιαδήποτε αιτία. Για τον λόγο αυτό, τα στηρίγματα θα φέρουν προστατευτικό κάλυμμα από καουτσούκ ή ελαστομερές υλικό, ώστε να μην τραυματίζουν την μόνωση.

Διακρίνονται οι παρακάτω τρεις τύποι εφαρμογής μόνωσης:

5.2.1 Εσωτερικά μη εμφανή δίκτυα

Διαδικασία εφαρμογής: Στην επιφάνεια επαφής των μονωτικών πλακών θα απλώνεται ομοιόμορφα σε λεπτή στρώση η κόλλα που προβλέπεται από τον παραγωγό του υλικού. Η ίδια κόλλα θα απλώνεται και πάνω στην εξωτερική επιφάνεια του αεραγωγού.

Η κόλλα θα καλύπτει ολόκληρη την επιφάνεια επαφής αεραγωγού - μονωτικού. Στις ακμές των αεραγωγών θα εξασφαλίζεται η πλήρης επαφή των κάθετων μεταξύ τους πλακών κατά το πάχος τους.

Στα σημεία στήριξης των αεραγωγών θα τοποθετούνται οι προβλεπόμενες (τυποποιημένες) θερμομονωτικές λωρίδες για να αποφεύγεται η δημιουργία θερμογεφυρών και να εξασφαλίζεται η συνέχεια της μόνωσης.

Οι λωρίδες αυτές είναι συνήθως πλάτους από 75 mm έως 100 mm και πάχους 13, 19, ή 32 mm, ανάλογα με το πάχος της προβλεπόμενης μόνωσης, και αποτελούνται από αφρώδες ελαστομερές υλικό.

Στην εσωτερική πλευρά, οι ειδικές λωρίδες θα φέρουν ενσωματωμένα ορθογώνια στοιχεία από διογκωμένη πολυουρεθάνη, πυκνότητας τουλάχιστον 135 kg/m^3, για την εξασφάλιση επαρκούς στήριξης, ενώ στην εξωτερική πλευρά θα φέρουν φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0,6 mm.

Στην περίπτωση κυκλικών αεραγωγών, η κατασκευή της μόνωσης θα γίνεται όπως παραπάνω αλλά με χρήση ενός μόνον φύλλου, ώστε να δημιουργείται μόνο ένας αρμός σύνδεσης.

5.2.2 Εσωτερικά εμφανή δίκτυα

Η θερμική μόνωση θα κατασκευάζεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 5.2.1, αλλά η εξωτερική πλευρά του μονωτικού υλικού θα φέρει εργοστασιακά επικολλημένο φύλλο πάχους 0,18 mm από υφαντές ίνες υάλου με μεταλλικό γυαλιστερό φινίρισμα, οι δε αρμοί θα καλύπτονται με αυτοκόλλητες ταινίες του ιδίου υλικού. Το εργοστασιακό επικολλημένο υαλοϋφασμα θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά συμπεριφοράς στην φωτιά και χαρακτηριστικών εκλυόμενου καπνού, σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο 4.1.

5.2.3 Εξωτερικά εμφανή δίκτυα

Για τα τμήματα των αεραγωγών που δέχονται τις επιδράσεις του περιβάλλοντος (π.χ. ημιυπαίθριος χώρος), χωρίς όμως να προσβάλλονται από την βροχή, η θερμική μόνωση θα κατασκευάζεται όπως περιγράφεται στις παραγράφους 5.2.1.και 5.2.2.

Στην περίπτωση αυτή οι αρμοί δεν θα καλύπτονται με αυτοκόλλητη ταινία, αλλά με ελαστομερή μαστίχη του ιδίου οίκου (συμβατή με το μονωτικό υλικό).

Τα υλικά επικάλυψης θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αντοχής στην υπεριώδη ακτινοβολία (U.V. Tests) για 2000 ώρες κατά ΕΛΟΤ EN ISO 4892.03

Εναλλακτικά, εφ' όσον προβλέπεται από την Μελέτη μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυτοκόλλητα θερμομονωτικά φύλλα, τα οποία τοποθετούνται στο εσωτερικό μέρος των αεραγωγών.

Σε αυτή την περίπτωση οι διατομές των αγωγών θα πρέπει να αυξηθούν ώστε να αντισταθμιστεί η παρεμβολή της μόνωσης.

Τα αυτοκόλλητα θερμομονωτικά φύλλα θα κολλιούνται σε όλη την επιφάνεια του αεραγωγού αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός του.

Επισημαίνεται ότι τα εσωτερικώς τοποθετούμενα θερμομονωτικά φύλλα απαιτείται να έχουν από τον κατασκευαστικό οίκο ειδική επεξεργασία για την αποφυγή μετάδοσης μικροβίων και ανάπτυξης μυκήτων κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 846.

Τα αυτοκόλλητα εσωτερικά θερμομονωτικά φύλλα θα εφαρμόζονται πριν από την διαμόρφωση της λαμαρίνας (στραντζάρισμα).

Η μέθοδος αυτή δεν συνιστάται για αεραγωγούς που έχουν υψηλή ταχύτητα ροής του αέρα.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα παρακάτω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής.

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Εξαρτήματα ή τμήματα των υλικών που εμφανίζουν κακώσεις ή διαβρώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Η εφαρμογή της θερμομόνωσης θα πρέπει να εκτελείται και να ελέγχεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

© ΕΛΟΤ

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα παρακάτω:

- Διαπίστωση πάχους μόνωσης μικρότερου του προβλεπόμενου.

  Θα δίνονται εντολές πλήρους αποξήλωσης των μη αποδεκτών τμημάτων της μόνωσης και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.
- Διαπίστωση ανεπαρκών ή ελλειπόντων θερμομονωτικών στηριγμάτων.

  Θα δίνονται εντολές συμπλήρωσης / αποκατάστασης με δαπάνες του Αναδόχου.
- Διαπίστωση ασυνεχειών μόνωσης.

  Θα δίνονται εντολές συμπλήρωσης και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με το σχέδιο της εγκεκριμένης μελέτης για να διαπιστωθεί ότι έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Χρήση σκαλωσιάς, εργασία σε ύψος
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού)
- Χρήση κόλλας.

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ θα είναι προσωπικό με επαρκή εμπειρία στις εργασίες μονώσεων, σύμφωνα με την παράγραφο 5.1.

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο, είτε στους υπεργολάβους του).
- Την επισήμανση επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- Την λήψη απαραίτητων μέτρων Ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.
- Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.
- Έλεγχος για την επάρκεια του φωτισμού.
- Έλεγχος ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφανείας μόνωσης αεραγωγού, επί της οποίας εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή μόνωνσης αεραγωγών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01	*Μόνωση Αεραγωγών με Υαλοβάμβακα ή Πετροβάμβακα.*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Installation of steel boilers

Εγκατάσταση Χαλυβδίνων Λεβήτων

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00 «**Εγκατάσταση Χαλυβδίνων Λεβήτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1. Αντικείμενο **5**

2. Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3. Όροι και ορισμοί **6**

4. Απαιτήσεις **6**

4.1. Ενσωματούμενα υλικά **6**

4.2. Αποδεκτά υλικά **7**

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών **7**

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **7**

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό **7**

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης χαλύβδινων λεβήτων **8**

5.3. Δοκιμές – έλεγχοι **8**

5.4. Συντήρηση **8**

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή **9**

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά **9**

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης **9**

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος **9**

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **9**

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **9**

8. Τρόπος επιμέτρησης **10**

Βιβλιογραφία **11**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΝΕΙ

© ΕΛΟΤ

Εγκατάσταση χαλυβδίνων λεβήτων

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την εγκατάσταση χαλύβδινων λεβήτων παραγωγής ζεστού νερού.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 234	Boilers for central heating - Terminology - Nominal rating - Thermal requirements – Identification -- Λέβητες κεντρικής θερμάνσεως - Ορολογία - Ονομαστική ισχύς - Τεχνικές απαιτήσεις θερμάνσεως - Σήμανση.
ΕΛΟΤ 235	Boilers for central heating - Instructions for testing -- Λέβητες κεντρικής θερμάνσεως - Κανόνες δοκιμής.
ΕΛΟΤ ΕΝ 303.01	Heating boilers - Part 1: Heating boilers with forced draught burners - Terminology, general requirements, testing and marking -- Λέβητες θέρμανσης - Μέρος 1: Λέβητες θέρμανσης με καυστήρες εξαναγκασμένου ελκυσμού - Ορολογία, γενικές απαιτήσεις, δοκιμές και σήμανση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12952.01	Water-tube boilers and auxiliary installations - Part 1: General -- Υδραυλωτοί λέβητες και βοηθητικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Γενικά.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12953.01	Shell boilers - Part 1: General -- Αεριοαυλωτοί λέβητες - Μέρος 1: Γενικά.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1319	Domestic gas-fire forced convection air heaters for space heating, with fan assisted burners not exceeding a net heat input of 70kW -- Οικιακοί αερολέβητες αερίου για θέρμανση χώρου, βεβιασμένης κυκλοφορίας με καυστήρες με ανεμιστήρα, με κατώτερη θερμική ισχύ εισόδου μη υπερβαίνουσα τα 70 kW.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14222	Stainless steel shell boilers -- Αεριοαυλωτοί λέβητες από ανοξείδωτο χάλυβα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.01	Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000	Quality management systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο.

ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Ενσωματούμενα υλικά

Οι λέβητες θερμού νερού θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδόφυλλα, ηλεκτροσυγκολλητής κατασκευής, αεριοαυλωτού τύπου, με τριπλή διαδρομή καυσαερίων και πίεσης λειτουργίας 6 atm (φυσική κυκλοφορία).

Ο θάλαμος καύσης κάθε λέβητα θα εξασφαλίζει τέλεια καύση, ώστε να επιτυγχάνεται μείωση των ρύπων και προστασία του περιβάλλοντος και θα είναι κατάλληλος και για περίπτωση λειτουργίας βεβιασμένης απαγωγής καυσαερίων (forced draft).

Ο βαθμός απόδοσής του θα είναι τουλάχιστον 85%, ενώ θα είναι ικανός να δέχεται υπερφόρτιση μέχρι 20 % ή υποφόρτιση μέχρι 20% και θα έχει καυστήρα ικανό να ανταποκρίνεται στις παραπάνω διακυμάνσεις της φόρτισης.

Το διάφραγμα του λέβητα που βρίσκεται στην είσοδο της καπνοδόχου θα ακινητοποιείται (θα στερεώνεται με ασφάλεια σε μια ορισμένη θέση).

Οι απαιτούμενες δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τους αντίστοιχους κανονισμούς.

Όπου απαιτείται συγκόλληση στην κατασκευή, αυτή θα γίνεται αποκλειστικά με ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροσυγκόλληση).

Κάθε ιδιαίτερο τμήμα καθώς και ολόκληρος ο λέβητας μετά την συναρμολόγησή του θα είναι δοκιμασμένος υδροστατικά υπό πίεση.

Οι λέβητες θα φέρουν τουλάχιστον τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Λαβές ανύψωσης στα εμπρός και πίσω τμήματά τους, καθώς και πέδιλα ολίσθησης.
- Ειδικό μονωτικό περίβλημα με επένδυση αλουμινίου ή εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο πάχους τουλάχιστον 1,5 mm. Το πάχος του μονωτικού δεν θα είναι μικρότερο από 30 mm για υλικό ισοδύναμο θερμικά με τον υαλοβάμβακα, ώστε σε πλήρη λειτουργία του λέβητα η θερμοκρασία της εξωτερικής επιφάνειας της μόνωσης να μην υπερβαίνει τους 45 °C.
- Θυρίδα με μονωτικό υλικό, ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες για τον καθαρισμό του εσωτερικού του λέβητα και των αεραγωγών, και την ασφάλεια σε περίπτωση υπερπίεσης μέσα στον χώρο καύσης, με υαλόφρακτη οπή επιθεώρησης της καύσης.
- Χαλύβδινη ή χυτοσιδηρά μονωμένη πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα στην αντίστοιχη οπή.

© ΕΛΟΤ

- Η στεγανότητα μεταξύ του εμπρός τμήματος του λέβητα και της πλάκας προσαρμογής του καυστήρα θα εξασφαλίζεται με άκαυστο παρέμβυσμα.
- Χυτοσιδηρό περιλαίμιο για την έξοδο των καυσαερίων που βρίσκεται στο πίσω μέρος του λέβητα με διάφραγμα περιστρεφόμενου τύπου κατά ¼, το οποίο θα είναι δυνατό να ακινητοποιείται με ασφάλεια σε ορισμένη θέση, ώστε να εξασφαλίζεται θετική πίεση μέσα στο θάλαμο καύσης.
- Στόμια για την προσαρμογή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής θερμού νερού με φλάντζες που συνοδεύονται από τις πρόσθετες φλάντζες, τους κοχλίες και τα παρεμβύσματα.
- Κρουνό εκκένωσης στο κάτω μέρος, με σύστημα ταχείας εκκένωσης και ευχερούς χρήσης.
- Πίνακα αυτοματισμού με τα απαραίτητα όργανα λειτουργίας και ασφαλείας, ο οποίος περιλαμβάνει γενικό διακόπτη, διακόπτη καυστήρα, θερμοστάτες (τύπου εμβαπτίσεως) καυστήρα, κυκλοφορητή και θερμόμετρο.
- Μανόμετρο με κρουνό.
- Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας.
- Τα μονωτικά και στεγανωτικά υλικά δεν πρέπει να περιέχουν αμίαντο.

4.2. Αποδεκτά υλικά

Οι χαλύβδινοι λέβητες που είναι αποδεκτοί για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των Προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευόμενο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα.

Επίσης, ο χώρος αποθήκευσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και ρυπαρού περιβάλλοντος και υπεριώδους (ηλιακής) ακτινοβολίας που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του ειδικευμένου τεχνίτη στην εγκατάσταση λεβήτων.

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης χαλύβδινων λεβήτων

- Οι λέβητες θα τοποθετούνται πάνω σε βάση από σκυρόδεμα ύψους 10 cm.
- Η οριζόντια απόσταση μεταξύ της πλευράς του λέβητα που φέρει το άνοιγμα της εστίας του και του αντικείμενου τοίχου του λεβητοστασίου θα να είναι τουλάχιστον 1,50 m μέχρι 250.000 Kcal/h και 2,0 m για ισχύ άνω των 250.000 Kcal/h.
- Η οριζόντια απόσταση μεταξύ της πλευράς του λέβητα όπου βρίσκεται η έξοδος των καυσαερίων και του αντικείμενου τοίχου του λεβητοστασίου ή της αντικείμενης πλευράς της καπνοδόχου θα είναι τουλάχιστον ίση προς το μισό της παραπάνω καθοριζόμενης απόστασης.
- Η οριζόντια απόσταση μεταξύ των πλευρών του λέβητα και των αντικείμενων τοίχων του λεβητοστασίου, καθώς και σε περίπτωση πολλών λεβήτων η μεταξύ τους απόσταση, δεν θα είναι μικρότερη από 0,60 m.
- Σε περίπτωση παρεμβολής κάποιας συσκευής μεταξύ της εξόδου των καυσαερίων από το λέβητα και της καπνοδόχου, (π.χ. καπνοσυλλέκτη) θα υπάρχει ελεύθερη απόσταση γύρω από την συσκευή τουλάχιστον 0,80 m.

5.3. Δοκιμές – έλεγχοι

Οι δοκιμές – έλεγχοι καλής λειτουργίας του συστήματος περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Δοκιμές αντοχής των σωληνώσεων.
- Δοκιμές στεγανότητας των συνδέσεων.
- Δοκιμαστική λειτουργία κατά την οποία η εγκατάσταση, σε κανονική λειτουργία θέρμανσης, θερμαίνεται μέχρι την θερμοκρασία βρασμού του νερού και στην συνέχεια αφήνεται να κρυώσει. Ελέγχεται κυρίως η στεγανότητα των ενώσεων και των παρεμβυσμάτων κατά τις μεταβολές της θερμοκρασίας.

Η εγκατάσταση υποβάλλεται σε δοκιμαστική λειτουργία για να ελεγχθούν:

- Η ταχύτητα και η ικανοποιητική λειτουργία με την οποία θερμαίνονται όλα τα θερμαντικά σώματα.
- Η απρόσκοπτη και ασφαλής λειτουργία των διατάξεων ασφαλείας και ρύθμισης.
- Ο ικανοποιητικός ελκυσμός της καπνοδόχου και η ποιότητα των καυσαερίων.
- Η καλή λειτουργία του κυκλοφορητή (ρυθμίζεται από τις βάνες).
- Η ακρίβεια των ενδείξεων των οργάνων.

5.4. Συντήρηση

Καθαρισμός του λέβητα πρέπει να γίνεται –εκτός εκτάκτων περιπτώσεων– κάθε χρόνο. Οι εργασίες συντήρησης θα γίνονται από νόμιμα εξουσιοδοτημένο συνεργείο.

© ΕΛΟΤ

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη.

Εξαρτήματα ή τμήματα των υλικών που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή παραποίηση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις εργασίες εγκατάστασης χαλύβδινων λεβήτων.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets –- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

 © ΕΛΟΤ

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχιο τελειωμένης εργασίας (τεμ.) για τους Χαλύβδινους Λέβητες, επί των οποίων εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Οι κοινοί Χαλύβδινοι Λέβητες θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και την τοποθέτηση.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των κοινών Χαλύβδινων Λεβήτων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, υλικά σύνδεσης, στερέωσης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
ΤΟΤΕΕ 2421.02	*Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών έργων.*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Electrical installation piping with steel conduits

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 «**Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1. Αντικείμενο....5

2. Τυποποιητικές παραπομπές....5

3. Όροι και ορισμοί....6

4. Απαιτήσεις....6

4.1. Ενσωματούμενα υλικά....6

4.2. Αποδεκτά υλικά....7

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών....7

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....7

5.1. Εξειδικευμένο/ Πιστοποιημένο προσωπικό....7

5.2. Τρόπος εγκατάστασης χαλύβδινων σωληνώσεων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων....7

5.3. Αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνωσης και καλωδίων....9

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....9

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά....9

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης....10

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....10

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος....10

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....10

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....11

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας....12

Βιβλιογραφία....13

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Χαλύβδινες Σωληνώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τις χαλύβδινες (ή μεταλλικές) σωληνώσεις που χρησιμοποιούνται στην διαμόρφωση Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, για την διέλευση καλωδίων ή αγωγών, σε χώρους με υψηλή υγρασία ή με απαιτήσεις υψηλής μηχανικής αντοχής ή υψηλής προστασίας έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ HD 384	Requirements for electrical installations -- Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
ΕΛΟΤ EN 50085.01	Cable trunking systems and cable ducting systems for electrical installations - Part 1: General requirements -- Συστήματα καναλιών καλωδίων και συστήματα σωληνώσεων καλωδίων για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 61386.01	Conduit systems for cable management - Part 1: General requirements -- Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
IEC 60614.02.01	Specification for conduits for electrical installations - Part 2: Particular specifications for conduits - Section One: Metal conduits -- Προδιαγραφές σωλήνων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων- Μέρος 2: Εδάφιο 1- Μεταλλικοί σωλήνες.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.

ΕΛΟΤ EN 345	Specification for safety footwear for professional use -- Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στις Χαλύβδινες Σωληνώσεις για την διέλευση αγωγών και καλωδίων σε Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις είναι:

- Χαλύβδινοι σωλήνες μαύροι με ή άνευ ραφής, κατά IEC 60614.02.01 (Specification for conduits for electrical installations. Part 2: Particular specifications for conduits. Section One: Metal conduits -- Προδιαγραφές σωλήνων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Μέρος 2: Εδάφιο 1. Μεταλλικοί σωλήνες), με ή χωρίς εσωτερική μονωτική επένδυση, ελικοτομημένοι, κατάλληλοι για σύνδεση με κοχλιωτές μούφες από το ίδιο υλικό, τυποποιημένων διαμέτρων, ευθείς.
- Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες "σπιράλ", που αποτελούνται από δύο ελικοειδείς περιτυλίξεις σιδηροελασμάτινου φλοιού και συνδυάζονται με τους ευθείς χαλύβδινους.
- Γαλβανισμένοι εσωτερικά και εξωτερικά, χαλύβδινοι σωλήνες με γαλβάνισμα ηλεκτρολυτικό πάχους ≥ 15 μm ή εν θερμώ ελάχιστου πάχους αντίστοιχου προς 350 gr/m^2 (γαλβάνισμα πάχους 50 μm) ευθείς ή εύκαμπτοι.
- Χαλύβδινα κουτιά διακλαδώσεων και οργάνων (διακοπής) με ενσωματωμένο ακροδέκτη (βίδα με περικόχλιο) για την σύσφιξη της γείωσης.
- Χαλύβδινα κουτιά, γαλβανισμένα εν θερμώ, με ενσωματωμένο ακροδέκτη (βίδα με περικόχλιο) για την σύσφιξη της γείωσης και με κάλυμμα επίσης από γαλβανισμένη λαμαρίνα.
- Εξαρτήματα συνδέσεων (μούφες, καμπύλες, συστολές κ.λπ.).

Λοιπά υλικά:

- Στηρίγματα για επιφανειακή τοποθέτηση της σωλήνωσης.
- Αυτοεκτονούμενα βύσματα με τους αντίστοιχους κοχλίες για τα στηρίγματα.
- Μονωτικά υλικά για την διέλευση των σωληνώσεων μέσω των οικοδομικών στοιχείων.
- Κολάρα για την εξασφάλιση ηλεκτρικής αγωγιμότητας.

© ΕΛΟΤ

4.2. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν κατ' επέκταση τραυματισμό στις καλωδιώσεις κατά την έλξη τους μέσω της Σωλήνωσης, ή αδυναμία στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ Πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Αδειούχου Ηλεκτρολόγου.

5.2. Τρόπος εγκατάστασης χαλύβδινων σωληνώσεων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν κατά τρόπο ώστε να μπορούν να προστεθούν ή να αφαιρεθούν αγωγοί ή καλώδια με ευκολία και χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

5.2.1 Γενικά

- Όταν πολλές ηλεκτρικές σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων (π.χ. σωληνώσεις νερού κ.λπ.), τότε θα απέχουν αρκετά από αυτές ανάλογα προς τις γειτνιάζουσες εγκαταστάσεις και θα βρίσκονται οπωσδήποτε υψηλότερα από τις σωληνώσεις υδραυλικών δικτύων.
- Θα τοποθετούνται οδηγοί εντός των άδειων σωλήνων, οι οποίοι στην συνέχεια θα πωματίζονται.
- Η στερέωση των σωλήνων στους τοίχους θα γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου. Το κονίαμα που θα επικαλύπτει τους χωνευτούς σωλήνες δεν θα πρέπει να προσβάλλει τα μέταλλα.
- Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά διακλάδωσης κάθετα στο σημείο εισόδου.
- Οι σωλήνες θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και δεν θα παρουσιάζουν παγίδες (σιφώνια), ώστε σε περίπτωση που εισέλθει νερό σ' αυτούς, να οδεύει προς τα κουτιά.
- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα κουτιά θα είναι κοχλιωτές, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.
- Οι σωλήνες μεταξύ δύο κουτιών δεν θα έχουν περισσότερες από δύο (το μέγιστο) ενώσεις κάθε τρία μέτρα, ούτε θα έχουν ένωση όταν η απόσταση των κουτιών είναι μικρότερη ή ίση με ένα μέτρο. Μέσα στο πάχος των οροφών, τοίχων ή δαπέδων, απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.

5.2.2 Ειδικά

- Η διαμόρφωση των χαλύβδινων σωληνώσεων θα γίνεται με την χρήση εξαρτημάτων (ευθύγραμμοι σωλήνες, εύκαμπτοι σωλήνες, καμπύλες, συστολές, μούφες, κουτιά κ.λπ.), που θα βιδώνουν μεταξύ τους.
- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου από τα τυποποιημένα μήκη, η κοπή του σωλήνα θα γίνει με κόφτη και θα διαμορφωθεί σπείρωμα με τον βιδολόγο.
- Η κάμψη των ευθύγραμμων σωλήνων θα γίνεται εν ψυχρώ, (αποκλειόμενης εντελώς της χρήσης θέρμανσης οιασδήποτε μορφής) και η ακτίνα καμπυλότητας θα πρέπει να είναι $r \geq 4d$ (όπου d, η διάμετρος του σωλήνα).
- Σε περίπτωση που απαιτείται ακτίνα καμπυλότητας $r \leq 4d$, τότε θα χρησιμοποιηθεί ειδικό τεμάχιο (προκατασκευασμένο), γωνία ή καμπύλη.
- Όλα τα εξαρτήματα των σωληνώσεων θα έχουν εσωτερικό σπείρωμα προδιαμορφωμένο.

5.2.3 Χωνευτές χαλύβδινες σωληνώσεις

- Τα αυλάκια για την τοποθέτηση των σωλήνων θα ανοίγονται με επιμέλεια με παλινδρομικό ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα εργαλείο χειρός, ή καλέμι και σφυρί στις ελάχιστες απαιτούμενες διαστάσεις. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχία, υποστυλώματα, δοκοί κ.λπ.) απαγορεύεται.
- Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλαδώσεως, τα κουτιά των διακοπτών κ.λπ. θα τοποθετούνται προ της εφαρμογής του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο μ' αυτήν. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα.

<u>Χωνευτές γραμμές σε τοίχους ή οροφές (με επίχρισμα)</u>

Ανάλογα με την κατηγορία των χώρων και σύμφωνα με την Μελέτη, θα κατασκευασθούν σωληνώσεις που προκύπτουν από:

(α) Χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής (ευθείς).

(β) Εύκαμπτους χαλυβδοσωλήνες (σπιράλ).

(γ) Χαλυβδοσωλήνες με ραφή (ευθείς).

<u>Χωνευτές γραμμές μέσα στο μπετόν</u>

- Οι χωνευτές γραμμές εντός στοιχείων σκυροδέματος θα διαμορφώνονται προ της σκυροδέτησης με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής.
- Οι σωληνώσεις που θα εγκιβωτίζονται στα στοιχεία του κτηρίου από οπλισμένο σκυρόδεμα θα ακολουθούν την φορά του οπλισμού, θα τοποθετούνται κατά την κατασκευή του ξυλοτύπου και θα εξασφαλίζεται η ηλεκτρική αγωγιμότητα μεταξύ του σιδηρού οπλισμού των σωληνώσεων αυτών.

5.2.4 Εμφανείς χαλύβδινες σωληνώσεις

- Οι εμφανείς σωληνώσεις θα στηρίζονται σε ειδικά διμερή στηρίγματα.
- Οι εμφανείς σωληνώσεις θα στηρίζονται ανά ένα μέτρο. Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής θα είναι χαλύβδινα και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου (διαβρωτικό περιβάλλον) γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα αγκυρούνται με βύσματα.

© ΕΛΟΤ

5.2.5 Γείωση μεταλλικών σωληνώσεων

Κατά την τοποθέτηση των χαλύβδινων σωληνώσεων θα πρέπει να εξασφαλίζεται με προσοχή και επιμέλεια η ηλεκτρική αγωγιμότητα μεταξύ των διαφόρων μερών και εξαρτημάτων της. Για τον λόγο αυτό, τα τμήματα της σωλήνωσης θα γεφυρώνονται με χαλύβδινο αγωγό πάχους 6 mm (γαλβανισμένο για τους γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες), για να εξασφαλίζεται η ηλεκτρική συνέχεια.

5.3. Αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνωσης και καλωδίων

Η αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνα με τον αριθμό των αγωγών ανάλογα με την διατομή τους φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Για τις ηλεκτρικές γραμμές που θα κατασκευαστούν με καλώδια ισχύει ο κανόνας: η εσωτερική διάμετρος της σωλήνωσης θα είναι διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.

Πίνακας 5.1 - Μέγιστος αριθμός αγωγών σε αντιστοιχία με τις διαμέτρους της σωλήνωσης

Διατομή αγωγών (mm^2)	Μέγιστος αριθμός αγωγών σε διάμετρο σωλήνωσης						
	Φ 16 mm	Φ 20 mm	Φ 25 mm	Φ 32 mm	Φ 40 mm	Φ 50 mm	Φ 60 mm
1,5	6	9	13	-	-	-	-
2,5	4	6	9	17	-	-	-
4	-	5	7	14	-	-	-
6	-	4	6	10	18	-	-
10	-	3	4	8	13	-	-
16	-	-	3	5	9	-	-
25	-	-	2	3	6	9	
35	-	-	-	2	4	7	
50	-	-	-	-	3	5	
70	-	-	-	-	2	4	

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών) και την αντιδιαβρωτική προστασία τους.

Εξαρτήματα ή τμήματα της σωλήνωσης που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διαβρώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης της σωλήνωσης.

  Εάν διαπιστωθούν, θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης της σωλήνωσης και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

- Χρήση γύψου για την στερέωση της σωλήνωσης.

  Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης με κατάλληλα (τσιμεντοειδή) υλικά.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/και στην Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

© ΕΛΟΤ

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ θα είναι προσωπικό με επαρκή εμπειρία στις ηλεκτρολογικές εργασίες σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο, είτε στους υπεργολάβους του).
- Την επισήμανση επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- Την λήψη απαραίτητων μέτρων Ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.
- Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.
- Έλεγχος για την επάρκεια του φωτισμού.
- Έλεγχος ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets –- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε μέτρα (m) σωλήνωσης, επί της οποίας εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή χαλύβδινων σωληνώσεων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Electrical installation piping with plastic conduits

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 «**Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1. Αντικείμενο **5**

2. Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3. Όροι και ορισμοί **6**

4. Απαιτήσεις **6**

4.1 Ενσωματούμενα υλικά **6**

4.2 Αποδεκτά υλικά **7**

4.3 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών **7**

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **7**

5.1 Εξειδικευμένο/ Πιστοποιημένο προσωπικό **7**

5.2 Ιδιότητες - αντοχές των πλαστικών σωλήνων **7**

5.3 Τρόπος εγκατάστασης πλαστικών σωληνώσεων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων **8**

5.4 Αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνωσης και καλωδίων **10**

6. Απαιτήσεις ποιητικών ελέγχων για την παραλαβή **10**

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά **10**

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης **10**

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια **11**

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος **11**

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **11**

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **11**

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας **12**

Παράρτημα **13**

Βιβλιογραφία **14**

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝ

© ΕΛΟΤ

Πλαστικές Σωληνώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τις πλαστικές σωληνώσεις που χρησιμοποιούνται στην διαμόρφωση Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων για την ασφαλή διέλευση καλωδίων ή αγωγών.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ HD 384	Requirements for electrical installations -- Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
ΕΛΟΤ EN 50085.01	Cable trunking systems and cable ducting systems for electrical installations - Part 1: General requirements -- Συστήματα καναλιών καλωδίων και συστήματα σωληνώσεων καλωδίων για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 61386.01	Conduit systems for cable management - Part 1: General requirements -- Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 60423	Conduit systems for cable management - Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings -- Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Εξωτερικές διάμετροι σωλήνων για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και σπειρώματα για σωλήνες και εξαρτήματα.
ΕΛΟΤ EN 60670.01	Boxes and enclosures for electrical assessories for household and similar fixed electrical installations - Part 1: General requirements -- Κιβώτια και περιβλήματα για ηλεκτρικά εξαρτήματα για οικιακή και παρόμοιες σταθερές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
IEC 60614.01	Conduits for electrical installations - Specification - Part 1: General requirements -- Σωλήνες για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Προδιαγραφές - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
IEC 60614.02.05	Specifications for conduits for electrical installations - Part 2: Particular specifications for conduits - Section 5: Flexible conduits -- Σωλήνες για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Προδιαγραφές - Μέρος 2: Ειδικές προδιαγραφές για σωλήνες - Εύκαμπτοι σωλήνες.

ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 345	Specification for safety footwear for professional use -- Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στις Πλαστικές Σωληνώσεις για την διέλευση αγωγών και καλωδίων σε Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, είναι:

- Πλαστικοί σωλήνες ευθύγραμμοι, άκαμπτοι, διαμορφώσιμοι ή εύκαμπτοι και εξαρτήματα αυτών (ρακόρ, μούφες, καμπύλες, κ.λπ.) από υλικό ελεύθερο αλογόνων, κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 50085.01 και ΕΛΟΤ EN 50086.02.01 και ΕΛΟΤ EN 60423.
- Πλαστικοί σωλήνες κυματοειδείς (σπιράλ), διαμορφώσιμοι (που καμπυλώνονται με την εφαρμογή κάποιας δύναμης) και εύκαμπτοι (που καμπυλώνονται με την εφαρμογή μικρότερης δύναμης) καθώς και εξαρτήματα αυτών, κατασκευασμένα σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ EN 50086.01, ΕΛΟΤ EN 50086.02.02 και ΕΛΟΤ EN 50086.02.03 και ως προς τις διατομές σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60423.
- Εξαρτήματα όπως μούφες, καμπύλες, κολάρα, ρακόρ, κουτιά κ.λπ.
- Κουτιά διακλαδώσεων και οργάνων διακοπής σύμφωνα με IEC 60670.

Λοιπά υλικά:

- Στηρίγματα για την επιφανειακή τοποθέτηση των σωληνώσεων.
- Αυτοεκτονούμενα βύσματα με τους αντίστοιχους κοχλίες και στηρίγματα.
- Μονωτικά υλικά για την διέλευση των σωληνώσεων από τα οικοδομικά υλικά.

© ΕΛΟΤ

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν κατ' επέκταση τραυματισμό στις καλωδιώσεις κατά την έλξη τους μέσω της σωλήνωσης, ή αδυναμία στήριξής της στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Εξειδικευμένο/ Πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Αδειούχου Ηλεκτρολόγου Εγκαταστάτη.

5.2 Ιδιότητες - αντοχές των πλαστικών σωλήνων

5.2.1 Πλαστικοί σωλήνες ελαφρού τύπου

- Κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα, για χωνευτές εγκαταστάσεις εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφές κ.α., σε προκατασκευασμένα κτήρια, σε χώρους χωρίς υγρασία, με ελαφρές μηχανικές καταπονήσεις.
- Αντέχουν σε συμπίεση 320 - 750 Nt και σε κρούση ≥ 1 Joule (κατά IEC 60614.01).
- Θερμοκρασία χρήσεως από -25 ºC έως +60 ºC.
- Δεν διαδίδουν τις φλόγες για t < 30 sec.
- Εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 64, δηλαδή είναι στεγανοί στην σκόνη και σε πιτσιλίσματα νερού.

5.2.2 Πλαστικοί σωλήνες μεσαίου τύπου

- Κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές στο επίχρισμα, για χωνευτές εγκαταστάσεις (εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφές κ.λπ.), για προκατασκευασμένα κτήρια, για μέτριες μηχανικές καταπονήσεις, για εγκιβωτισμό μέσα στο σκυρόδεμα, για έργα υποδομής και υπόγεια δίκτυα.
- Αντέχουν σε συμπίεση 750 - 1250 Nt και σε κρούση ≥ 2 Joule (κατά IEC 60614.01).
- Θερμοκρασία χρήσεως από -25 ºC έως +60 ºC.
- Δεν διαδίδουν τις φλόγες για t < 30 sec.
- Εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 65, δηλαδή είναι στεγανοί στην σκόνη και στους πίδακες νερού.

5.2.3 Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου

- Κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα, για χωνευτές εγκαταστάσεις (εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφών κ.λπ.), για προκατασκευασμένα κτήρια, για εγκιβωτισμό μέσα στο σκυρόδεμα, για έργα υποδομής, για εξωτερικούς χώρους (δώματα, κήπους, κ.α.), για βιομηχανικούς χώρους, για εγκατάσταση σε όξινο και αλκαλικό περιβάλλον.
- Αντέχουν σε συμπίεση 1250 - 4000 Nt και σε κρούση ≥ 6 Joule (κατά IEC 60614.01).
- Θερμοκρασία χρήσεως από -25 ºC έως +60 ºC.
- Δεν διαδίδουν τις φλόγες για t < 30 sec.
- Εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 65, δηλαδή είναι στεγανοί στην σκόνη και στους πίδακες νερού.

5.3 Τρόπος εγκατάστασης πλαστικών σωληνώσεων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν κατά τρόπο ώστε να μπορούν να προστεθούν ή να αφαιρεθούν αγωγοί ή καλώδια με ευκολία και χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

5.3.1 Γενικά

- Όταν πολλές ηλεκτρικές σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων (π.χ. διελεύσεις ασθενών ρευμάτων, σωληνώσεις νερού κ.λπ.), τότε θα απέχουν από αυτές τουλάχιστον 30 cm και οπωσδήποτε θα βρίσκονται υψηλότερα από σωληνώσεις υδραυλικών δικτύων.
- Η στερέωση των σωλήνων επί των τοίχων θα γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου.
- Οι σωλήνες θα συναντούν τα σημεία εισόδου των κουτιών κατά την οριζόντια διακλάδωση ή την κάθετη διεύθυνση.
- Οι σωλήνες θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και δεν θα παρουσιάζουν παγίδες (σιφώνια), ώστε σε περίπτωση που εισέλθει νερό σ' αυτούς να οδεύει προς τα κουτιά.
- Μέσα στο πάχος των οροφών, τοίχων ή δαπέδων, απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.
- Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων ελαφρού τύπου θα είναι Φ13,5 mm και βαρέως τύπου Φ16 mm.
- Στις περιπτώσεις που υπάρχουν χώροι με ειδικές απαιτήσεις, οι γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στα σχέδια (γενικά ή λεπτομερειών).

5.3.2 Ειδικά

- Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων ελαφρού και μεσαίου τύπου με τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι περαστές.
- Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου με τα κουτιά διακλάδωσης θα γίνονται με κατάλληλα εξαρτήματα (ρακόρ).
- Στις σωληνώσεις βαρέως τύπου για τις οποίες προβλέπεται εγκιβωτισμός στο μπετόν (κατόπιν εντολής του Επιβλέποντος Μηχανικού), πρέπει να αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον οπλισμό του μπετόν. Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του οπλισμού απαγορεύεται αυστηρά. Ο σωλήνας θα στερεώνεται στον οπλισμό ή στον ξυλότυπο ώστε να εμποδίζεται η μετακίνησή του κατά την έγχυση του μπετόν.
- Οι καμπύλες της σωλήνωσης θα κατασκευάζονται με ειδικά προκατασκευασμένα τεμάχια.

© ΕΛΟΤ

- Πλαστικοί σωλήνες που διαπερνούν στοιχεία του κτηρίου, όπως δάπεδα, τοίχους, στέγες κ.λπ. σύμφωνα με το Π.Δ.71/88 και το Παράρτημα 7 της Π.Δ.3, θα σφραγίζονται σύμφωνα με τον προδιαγεγραμμένο βαθμό πυραντίστασης του αντίστοιχου στοιχείου της κατασκευής του κτηρίου. Οι σφραγίσεις που χρησιμοποιούνται θα είναι συμβατές με τα υλικά των σωληνώσεων, θα επιτρέπουν την θερμική διαστολή της ηλεκτρικής γραμμής χωρίς επιβάρυνση της ποιότητας του υλικού σφράγισης και θα έχουν επαρκή μηχανική σταθερότητα. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί μεταλλικός σωλήνας, δια μέσου του οποίου θα περάσει ο σωλήνας σε μήκος ± 250 mm από το όριο του πυροδιαμερίσματος (τοίχου ή δαπέδου).

5.3.3 Χωνευτές πλαστικές σωληνώσεις

- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια (με παλινδρομικό ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα εργαλείο χειρός, και σε ελάχιστες περιπτώσεις με καλέμι και σφυρί), ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχίων, υποστυλωμάτων, δοκών κ.λπ.) απαγορεύεται.

- Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλαδώσεως, τα κουτιά των διακοπτών κ.λπ. θα τοποθετούνται προ του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο μ' αυτήν. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα.

<u>Χωνευτές γραμμές σε τοίχους ή οροφές (με επίχρισμα)</u>

Ανάλογα με την κατηγορία των χώρων και σύμφωνα με την Μελέτη θα κατασκευασθούν σωληνώσεις που προκύπτουν από:

(α) Πλαστικούς σωλήνες ελαφρού τύπου (ευθείς).

Σε όλους τους χώρους καθώς και για τα τμήματα των γραμμών που δεν απαιτούν αυξημένη μηχανική αντοχή.

(β) Εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες ελαφρού τύπου (σπιράλ).

Σε όλους τους χώρους για τα τμήματα των γραμμών όπου απαιτείται μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας της σωλήνωσης.

<u>Χωνευτές γραμμές μέσα στο μπετόν</u>

- Οι χωνευτές γραμμές μέσα στο μπετόν μπορούν να κατασκευασθούν με πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου (ευθείς). Η χρησιμοποίηση εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων (σπιράλ) βαρέως ή μεσαίου τύπου επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού, στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει κίνδυνος να υποστούν οι σωλήνες αυτοί κακώσεις ή παραμορφώσεις κατά την σκυροδέτηση.
- Οι σωληνώσεις που θα εγκιβωτίζονται στις οροφές από οπλισμένο σκυρόδεμα θα ακολουθούν κυρίως την φορά του οπλισμού και θα τοποθετούνται κατά την κατασκευή του ξυλότυπου.

5.3.4 Εμφανείς πλαστικές σωληνώσεις

- Οι ορατοί πλαστικοί σωλήνες στηρίζονται πάνω σε ειδικά διμερή στηρίγματα σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.
- Όπου απαιτείται υψηλή μηχανική προστασία, οι ορατές γραμμές θα τοποθετούνται μέσα σε πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου.
- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ή άλλοι αναρτήρες ειδικής μορφής θα είναι κατάλληλα για την κατηγορία του χώρου εγκατάστασής τους (π.χ. διαβρωτικό περιβάλλον) και θα έχουν ανάλογη πιστοποίηση. Τα στηρίγματα θα αγκυρούνται στα οικοδομικά στοιχεία με βύσματα.

5.4 Αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνωσης και καλωδίων

Η αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνα με τον αριθμό των αγωγών ανάλογα με την διατομή τους φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Για τις ηλεκτρικές γραμμές που θα κατασκευαστούν με καλώδια ισχύει ο κανόνας: η εσωτερική διάμετρος της σωλήνωσης θα είναι διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.

Πίνακας 5.4 - Μέγιστος αριθμός αγωγών σε αντιστοιχία με τις διαμέτρους της σωλήνωσης

Διατομή αγωγών (mm^2)	Μέγιστος αριθμός αγωγών σε διάμετρο σωλήνωσης						
	Φ 13,5 mm	Φ 16 mm	Φ 20 mm	Φ 25 mm	Φ 32 mm	Φ 40 mm	Φ 50 mm
1,5	3	7	9	13	-	-	-
2,5		4	6	9	17	-	-
4		-	5	7	14	-	-
6		-	4	6	10	18	-
10		-	3	4	8	13	-
16		-	-	3	5	9	-
25		-	-	2	3	6	9
35		-	-	-	2	4	7
50		-	-	-	-	3	5
70		-	-	-	-	2	4

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών) και την αντιδιαβρωτική προστασία τους.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διαβρώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης της σωλήνωσης.

  Εάν διαπιστωθούν, θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης της σωλήνωσης και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

© ΕΛΟΤ

- Χρήση γύψου για την στερέωση της σωλήνωσης.

  Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης με κατάλληλα (τσιμεντοειδή) υλικά.

- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

  Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/και στην Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ θα είναι προσωπικό με επαρκή εμπειρία στις ηλεκτρολογικές εργασίες σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο , είτε στους υπεργολάβους του).
- Την επισήμανση επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- Την λήψη απαραίτητων μέτρων Ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.
- Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.

- Έλεγχος για την επάρκεια του φωτισμού.
- Έλεγχος ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets — Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε μέτρα (m) σωλήνωσης, επί της οποίας εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή πλαστικών σωληνώσεων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα

Ταξινόμηση

Η ταξινόμηση (ή χαρακτηρισμός ή κατηγοριοποίηση) των πλαστικών σωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με το παράρτημα Α του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 50086.01 και μετά από απαραίτητες δοκιμές σε εξουσιοδοτημένα εργαστήρια σύμφωνα με τα τεύχη 2-1, 2-2 και 2-3 του ως άνω προτύπου.

Ο Κωδικός Ταξινόμησης περιλαμβάνει δώδεκα (12) ψηφία τα οποία αναφέρονται σε:

1. Αντοχή στη συμπίεση (κλίμακα 1 έως 5)

   (*1: πολύ ασθενής, 2: ασθενής, 3: μέτρια, 4: ισχυρή, 5: πολύ ισχυρή*)

2. Αντοχή στην κρούση (κλίμακα 1 έως 5)

   (*1: πολύ ασθενής, 2: ασθενής, 3: μέτρια, 4: ισχυρή, 5: πολύ ισχυρή*)

3. Ελάχιστη μόνιμη θερμοκρασία εφαρμογής και εγκατάστασης (κλίμακα 1 έως 5)

   (*1: +5°C, 2: -5°C, 3: -15°C, 4: -25°C, 5: -45°C*)

4. Μέγιστη μόνιμη θερμοκρασία εφαρμογής και εγκατάστασης (κλίμακα 1 έως 7)

   (*1: +60°C, 2: +90°C, 3: +105°C, 4: +120°C, 5: +150°C, 6: +250°C, 7: +400°C*)

5. Αντίσταση στην κάμψη, (κλίμακα 1 έως 4)

   (*1: άκαμπτος, 2: διαμορφώσιμος, 3: διαμορφώσιμος/ αυτοεπαναφερόμενος, 4: εύκαμπτος*)

6. Ηλεκτρικές Ιδιότητες, (κλίμακα 0-3)

   (*0: δεν αναφέρεται καμία, 1: με χαρακτηριστικά ηλεκτρικής συνέχειας, 2: με χαρακτηριστικά ηλεκτρικής μόνωσης, 3: με χαρακτηριστικά ηλεκτρικής συνέχειας και μόνωσης*)

7. Αντίσταση στην εισδοχή στερεών αντικειμένων (κλίμακα 3 έως 6)

   (*3: προστασία από σώματα με φ ≥ 2.5 mm, 4: προστασία από σώματα με φ ≥ 1,0 mm, 5: προστασία από σκόνη, 6: στεγανό από σκόνη*)

8. Αντίσταση στη εισροή νερού (κλίμακα 0 έως 7)

   (*0: δεν αναφέρεται καμία, 1: προστασία από σταγόνες που πέφτουν κατακόρυφα, 2: προστασία από σταγόνες που πέφτουν κατακόρυφα και η κλίση σωλήνων <15°, 3: προστασία από ψεκασμό νερού, 4: προστασία από πιτσιλίσματα νερού, 5: προστασία από πίδακες νερού, 6: προστασία από ισχυρούς πίδακες νερού, 7: προστασία από τα αποτελέσματα της προσωρινής εμβάπτισης στο νερό*)

9. Αντίσταση στη διάβρωση μεταλλικών και σύνθετων συστημάτων σωλήνων (κλίμακα 1 έως 4)

   (*1: χαμηλή προστασία μέσα και έξω, 2: μέτρια προστασία μέσα και έξω, 3: μέτρια προστασία μέσα, υψηλή προστασία έξω, 4: υψηλή προστασία μέσα και έξω*)

10. Τάση εφελκυσμού (κλίμακα 0 έως 5)

    (*0: δεν αναφέρεται καμία, 1: πολύ ασθενής, 2: ασθενής, 3: μέτρια, 4: ισχυρή, 5: πολύ ισχυρή*)

11. Αντίσταση στη διάδοση φλόγας (κλίμακα 1 έως 2)

    (*1: δεν διαδίδει τις φλόγες, 2: τις διαδίδει*)

12. Φέρουσα ικανότητα αιωρούμενου φορτίου (κλίμακα 0 έως 5)

    (*0: δεν αναφέρεται καμία, 1: πολύ ασθενής, 2: ασθενής, 3: μέτρια, 4: ισχυρή, 5: πολύ ισχυρή*)

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
Π.Δ. 71/88	*Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτηρίων.*

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εσχάρες και σκάλες καλωδίων

Cable trays and ladders for cables

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 «**Εσχάρες και σκάλες καλωδίων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1. Αντικείμενο....5

2. Τυποποιητικές παραπομπές....5

3. Όροι και ορισμοί....6

4. Απαιτήσεις....6

4.1. Ενσωματούμενα υλικά....6

4.2. Αποδεκτά υλικά....8

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών....8

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

5.1. Εξειδικευμένο/ Πιστοποιημένο προσωπικό....8

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης εσχάρων – σκαλών....8

5.3. Ιδιότητες - αντοχές των γαλβανισμένων εσχάρων – σκαλών....8

5.4. Τρόπος κατασκευής γαλβανισμένων εσχαρών - σκαλών....9

5.5. Αντιστοιχία διαστάσεων εσχαρών ή σκαλών και καλωδίων....10

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....10

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά....10

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης....10

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....11

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος....11

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....11

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας....12

Βιβλιογραφία.... 13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΝΕΙ

© ΕΛΟΤ

Εσχάρες και Σκάλες Καλωδίων

1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι οι εσχάρες - σκάλες που χρησιμοποιούνται για την οριζόντια και κατακόρυφη διέλευση καλωδίων ή αγωγών σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση. Η χρήση τους διευκολύνει και απλοποιεί την επισκεψιμότητα και την προσθήκη ή αφαίρεση καλωδίων.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ HD 384	Requirements for electrical installations -- Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.
ΕΛΟΤ EN ISO 1460	Metallic coatings - Hot dip galvanized coatings on ferrous materials - Gravimetric determination of the mass per unit area -- Μεταλλικές επιστρώσεις - Επιστρώσεις με θερμή εμβάπτιση σε σιδηρούχα υλικά - Σταθμικός προσδιορισμός της μάζας ανά μονάδα επιφάνειας.
ΕΛΟΤ EN 10152	Electrolytically zinc coated cold rolled steel flat products for cold forming - Technical delivery conditions -- Πλατέα προϊόντα χάλυβα ψυχρής έλασης επιψευδαργυρωμένα με ηλεκτρόλυση για ψυχρή διαμόρφωση - Τεχνικοί όροι παράδοσης.
ΕΛΟΤ EN 1403	Corrosion protection of metals - Electrodeposited coatings - Method of specifying general requirements -- Προστασία των μετάλλων από διάβρωση - Ηλεκτρολυτικές επικαλύψεις - Μέθοδος καθορισμού γενικών απαιτήσεων.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.

ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 345	Specification for safety footwear for professional use -- Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα συστήματα εσχαρών/ σκαλών καλωδίων είναι τα ακόλουθα:

- Εσχάρες καλωδίων ελαφρού, μεσαίου και βαρέως τύπου, από γαλβανισμένη λαμαρίνα.
- Εσχάρες καλωδίων από χαλύβδινο σύρμα.
- Σκάλες καλωδίων ελαφρού, μεσαίου και βαρέως τύπου.
- Εξαρτήματα διακλάδωσης - σύνδεσης (ταυ, σταυροί, στροφές 45º, στροφές 90º, κατακόρυφες στροφές, χοάνες διαμήκεις, χοάνες εγκάρσιες, συστολικά τερματικά, σύνδεσμοι, αρμοκάλυπτρα κ.λπ.).
- Καπάκια εσχαρών - σκαλών κουμπωτά ή με μάνδαλο.
- Στηρίγματα εσχαρών - σκαλών ελαφρού, μεσαίου και βαρέως τύπου.

Ανάλογα με τις συνθήκες που υπάρχουν στους χώρους εγκατάστασης των εσχαρών - σκαλών επιλέγεται το ανάλογο υλικό κατασκευής τους:

- Λαμαρίνα προγαλβανισμένη εν θερμώ, με επιφανειακό στρώμα ψευδαργύρου πάχους 21 μm, για τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο με ξηρή ατμόσφαιρα.
- Λαμαρίνα γαλβανισμένη εν θερμώ μετά την κατασκευή, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461, με επιφανειακό στρώμα ψευδαργύρου πάχους τουλάχιστον 55 μm σε κάθε επιφάνεια (εσωτερική και εξωτερική) για λαμαρίνες πάχους 1,5-3 mm και τουλάχιστον 45 μm για λαμαρίνες πάχους μικρότερου από 1,5 mm. Οι γαλβανισμένες αυτές λαμαρίνες είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο ή υγρό εσωτερικό χώρο.
- Λαμαρίνα γαλβανισμένη ηλεκτρολυτικά μετά την κατασκευή, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1403 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12329, με επιφανειακό στρώμα ψευδαργύρου πάχους 10 μm, για τοποθέτηση σε ξηρό εσωτερικό χώρο.
- Λαμαρίνα γαλβανισμένη εν θερμώ μετά την κατασκευή και βαμμένη με εποξειδική βαφή φούρνου, με επιφανειακό στρώμα 120 – 200 μm, για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο ή σε υγρό εσωτερικό χώρο.

© ΕΛΟΤ

- Λαμαρίνα από ανοξείδωτο χάλυβα (INOX) για βιομηχανίες τροφίμων.
- Γαλβανισμένο σύρμα εν θερμώ για εξωτερικές εγκαταστάσεις ή υγρούς χώρους.
- Πλαστικοποιημένο σύρμα για εμφανείς εγκαταστάσεις υψηλών αισθητικών απαιτήσεων.

Δίδεται ο παρακάτω Πίνακας 4.1 με τα ελάχιστα πάχη επενδύσεων (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461/ Πίν.2).

Πίνακας 4.1 - Ελάχιστα πάχη γαλβανικής επένδυσης λαμαρινών

Είδος και πάχος	Ελάχιστο τοπικό πάχος (μm)	Ελάχιστο μέσο πάχος (μm)
Χάλυβας >ή =6 mm	70	85
Χάλυβας >ή=3 mm και <6 mm	55	70
Χάλυβας>ή= 1,5 mm και <3 mm	45	55
Χάλυβας <1,5 mm	35	45
Χυτά (σίδηρος ή χάλυβας) > ή = 6 mm	70	80
Χυτά < 6 mm	60	70

Στις περιπτώσεις που δίδεται το γαλβάνισμα ως μάζα ανά επιφάνεια, η αντιστοιχία για τον έλεγχο του πάχους βρίσκεται από το ειδικό βάρος του ψευδαργύρου ε = 7,1 g/cm3.

Για να γίνει αποδεκτό το υλικό πρέπει να ισχύουν υποχρεωτικώς τα παρακάτω:

α) κανένα δείγμα (ή καμία μέτρηση) να μη δείξει πάχος μικρότερο από το ελάχιστο τοπικό και

β) ο μέσος όρος πάχους των δειγμάτων (ή μετρήσεων) να είναι μεγαλύτερος ή ίσος από το ελάχιστο μέσο πάχος.

Δίδεται ο παρακάτω Πίνακας 4.2 με την αναμενόμενη διάρκεια ζωής σε έτη, για εσχάρες από προγαλβανισμένη λαμαρίνα ή από γαλβανισμένη λαμαρίνα εν θερμώ μετά την κατασκευή σε διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος.

Πίνακας 4.2 - Αναμενόμενη διάρκεια ζωής (σε έτη), ανάλογα με το περιβάλλον

Ατμοσφαιρικές συνθήκες	Προγαλβανισμένη λαμαρίνα	Γαλβανισμένη λαμαρίνα εν θερμώ μετά την κατασκευή
Ύπαιθρο	6 – 13	14 – 50
Παραθαλάσσια	1,5 – 8	4,5 – 20
Πόλη	3,5 – 20	10 – 35
Βιομηχανική	1,1 – 5,5	3 –13

Σημείωση:

Οι παράγοντες που ενισχύουν την διάβρωση του σιδήρου στον ατμοσφαιρικό αέρα είναι:

- η σχετική υγρασία (>60%) και η γρήγορη μεταβολή των θερμοκρασιών (και όχι η θερμοκρασία αυτή καθ' αυτήν),
- η παρουσία χλωριούχων και κυρίως θειικών ενώσεων με πιο επιβαρυντικό το θειικό οξύ.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο με προσοχή για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν κατ' επέκταση τραυματισμό στα καλώδια κατά την φάση της εργασίας τοποθέτησης τους πάνω στις εσχάρες, αδυναμία σύνδεσης των εσχαρών - σκαλών μεταξύ τους και με τα εξαρτήματα διακλάδωσης - σύνδεσης, αδυναμία στήριξης στα οικοδομικά στοιχεία. Η αποθήκευσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευόμενο χώρο, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα και ο οποίος θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και ρυπαρού περιβάλλοντος.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Εξειδικευμένο/ Πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Αδειούχου Ηλεκτρολόγου Εγκαταστάτη.

5.2 Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης εσχάρων – σκαλών

Οι εσχάρες - σκάλες χρησιμοποιούνται για οριζόντια ή κατακόρυφη διέλευση καλωδίων, αναρτώνται από την οροφή ή τοποθετούνται επάνω ή εν προβόλω σε τοίχο από μπετόν ή στερεά τοιχοποιία.

5.3 Ιδιότητες - αντοχές των γαλβανισμένων εσχάρων – σκαλών

- Είναι κατάλληλες για εσωτερικές και εξωτερικές εγκαταστάσεις ανάλογα με το γαλβάνισμα και σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.
- Έχουν τυποποιημένο μήκος (3 m).
- Οι εσχάρες φέρουν συνεχή διάτρηση στην βάση και στα πλευρικά τοιχώματα για εύκολη πρόσδεση και αερισμό των καλωδίων.
- Για την εγκατάσταση καλωδίων ισχύος μεγάλων διαμέτρων, όπου απαιτείται αερισμός για την απαγωγή της θερμότητας που αναπτύσσεται, συνιστάται η χρήση σκαλών καλωδίων με "σκαλοπάτια" από προγαλβανισμένη λαμαρίνα.
- Οι εσχάρες - σκάλες έχουν διαμορφωμένα τα άνω άκρα του πλευρικού τοιχώματος (καμπύλη 180°), για αύξηση της ακαμψίας τους και για αποφυγή τραυματισμού της μόνωσης των καλωδίων.
- Η επιλογή του πάχους του ελάσματος γίνεται με βάση το βάρος (kg/m) των καλωδίων που θα τοποθετηθούν στην εσχάρα - σκάλα, σε σχέση με τις καμπύλες φόρτισής της που δίνει ο κατασκευαστής.

© ΕΛΟΤ

- Η επιλογή της απόστασης των στηριγμάτων γίνεται ανάλογα με το βάρος (kg/m) των καλωδίων που θα τοποθετηθούν στην εσχάρα - σκάλα σε σχέση με τις καμπύλες φόρτισης που δίνει ο κατασκευαστής και κατ' ελάχιστον σύμφωνα με τα παρακάτω:

  - Τα στηρίγματα θα έχουν πλάτος τουλάχιστον 1 cm μεγαλύτερο από το πλάτος της εσχάρας που στηρίζουν και η αντοχή τους θα είναι για μέγιστο φορτίο 500 kg.

  - Οι αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων θα είναι τέτοιες, ώστε οι μεν εσχάρες πλάτους 100-300 mm να δέχονται φορτίο 100 kg/m ενώ οι εσχάρες πλάτους 400-600 mm φορτίο 150 kg/m.

- Οι ορθοστάτες θα είναι τουλάχιστον 3 mm, μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχάρων, μορφής διπλού "Π". Οι αποστάσεις μεταξύ τους καθορίζονται από τις αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων των εσχάρων σύμφωνα με τα προηγούμενα.

5.4 Τρόπος κατασκευής γαλβανισμένων εσχαρών - σκαλών

Οι σχάρες - σκάλες τοποθετούνται για ορατή όδευση ηλεκτρικών καλωδίων και επιτρέπουν την εύκολη προσθήκη ή αφαίρεση καλωδίων χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

5.4.1 Γενικά

- Τα καλώδια ισχυρών και ασθενών ρευμάτων απαγορεύεται να τοποθετούνται στην ίδια εσχάρα. Οι εσχάρες πρέπει να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 10 cm.

- Η απόσταση στηριγμάτων εσχαρών - σκαλών θα καθορίζεται από την Μελέτη και σε καμία περίπτωση δεν θα είναι μεγαλύτερη από 2 m.

- Η επιλογή του κατάλληλου στηρίγματος γίνεται με βάση:

  - την επιφάνεια στήριξης (τοίχος, οροφή κ.λπ.),

  - το φορτίο (σε kg).

5.4.2 Ειδικά

- Για την ένωση δύο εσχαρών χρησιμοποιείται ταχυσύνδεσμος με ή χωρίς βίδες.

- Για την ένωση εσχάρας με εξάρτημα (ταυ, σταυρό, στροφή κ.λπ.) οι σχάρες εισχωρούν σε προεξέχοντα πλευρικά τοιχώματα του εξαρτήματος και συνδέονται με αυτά με βίδες γαλβανισμένες.

- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο εσχάρας - σκάλας μήκους μικρότερου του τυποποιημένου, η κοπή θα γίνεται με ηλεκτρικό τροχό κοπής μετάλλων και θα ακολουθεί γαλβάνισμα των άκρων των δύο τμημάτων.

- Όταν οι εσχάρες - σκάλες διέρχονται από πυροδιαμερίσματα, τότε το κενό μεταξύ της εσχάρας και της οπής του τοιχώματος θα πληρούται με κατάλληλο άκαυστο υλικό.

- Τα διαχωριστικά των σχαρών (π.χ. για καλώδια UPS) θα είναι του ιδίου υλικού και ύψους με την εσχάρα.

- Τα καλώδια θα στερεώνονται στις εσχάρες, ώστε να είναι εύκολα αναγνωρίσιμα και επισκέψιμα, με σφιγκτήρες ανά 3 m περίπου.

5.5 Αντιστοιχία διαστάσεων εσχαρών ή σκαλών και καλωδίων

Η επιλογή των διαστάσεων της εσχάρας ή σκάλας γίνεται με βάση το πλήθος και τις διαμέτρους των καλωδίων που θα τοποθετηθούν. Με βάση τις διαμέτρους των καλωδίων επιλέγονται οι διαστάσεις της ως εξής:

$$D = 1{,}30 \cdot (100 + a) \cdot \frac{S}{100} \text{ με} \quad S = \sum_i \frac{\pi \cdot (d_i)^2}{4}$$

Όπου:

D: το εμβαδόν της απαιτούμενης σχάρας

α: το ποσοστό επί τις εκατό (%) ως πρόβλεψη για κενό χώρο στην σχάρα

S: το άθροισμα των εμβαδών όλων των καλωδίων

d_i: η διάμετρος του κάθε καλωδίου

Οπότε πλέον το πλευρικό ύψος (H) και πλάτος (B) της εσχάρας, ή της σκάλας προκύπτουν με βάση την σχέση:

$$B \; x \; H \geq D$$

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) των ενσωματούμενων υλικών.
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή διαβρωμένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.
- Δειγματοληπτική μέτρηση του πάχους των εσχαρών ή σκαλών και του πάχους γαλβανίσματος με όργανα που θα προσκομίσει ο Ανάδοχος χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη και την στήριξή τους.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης των εσχαρών - σκαλών. Εάν διαπιστωθούν, θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσής τους και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- Χρήση γύψου για την στερέωση των εσχαρών ή σκαλών.

© ΕΛΟΤ

Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης με τσιμεντοειδή υλικά.

- Τήρηση αποστάσεων των εσχαρών - σκαλών από λοιπές εγκαταστάσεις.
  Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίνονται εντολές αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ θα είναι προσωπικό με επαρκή εμπειρία στις ηλεκτρολογικές εργασίες σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο , είτε στους υπεργολάβους του).
- Την επισήμανση επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- Την Λήψη απαραίτητων μέτρων Ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.
- Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.
- Έλεγχος για την επάρκεια του φωτισμού.
- Έλεγχος ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets — Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε μέτρα (m) εσχαρών και σκαλών καλωδίων, επί της οποίας εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή εσχαρών και σκαλών καλωδίων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ — *Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*

Π.Δ. 17/96 — *Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*

Π.Δ. 159/99 — *Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλαστικά κανάλια καλωδίων

Plastic cable trunking

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06 «**Πλαστικά κανάλια καλωδίων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1. Αντικείμενο....5

2. Τυποποιητικές παραπομπές....5

3. Όροι και ορισμοί....6

4. Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....6

4.2 Αποδεκτά υλικά....7

4.3 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών....7

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....7

5.1 Εξειδικευμένο/ Πιστοποιημένο προσωπικό....7

5.2 Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης πλαστικών καναλιών....7

5.3 Ιδιότητες - αντοχές καναλιών....7

5.4 Τρόπος κατασκευής γαλβανισμένων πλαστικών καναλιών....8

5.5 Αντιστοιχία διαστάσεων καναλιών και καλωδίων....9

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....9

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά....9

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης....9

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....9

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος....10

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....10

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....10

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας....11

Βιβλιογραφία....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Πλαστικά κανάλια καλωδίων

1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι τα κανάλια καλωδίων που χρησιμοποιούνται για την εγκατάσταση καλωδίων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων. Η χρήση καναλιών για την διανομή επιτρέπει την αλλαγή της διάταξης των καλωδίων και την προσθήκη ή την αφαίρεση καλωδίων κατά την τροποποίηση της εγκατάστασης.

Τα κανάλια μπορούν να είναι κατασκευασμένα από πλαστικό, μέταλλο ή συνδυασμό των δύο υλικών (μεταλλικά με εσωτερική επένδυση από πλαστικό, ώστε να μην χρειάζεται να γειωθούν).

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ HD 384	Requirements for electrical installations -- Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
ΕΛΟΤ EN 50085.01	Cable trunking systems and cable ducting systems for electrical installations - Part 1: General requirements -- Συστήματα καναλιών καλωδίων και συστήματα σωληνώσεων καλωδίων για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ISO/IEC 11801	Commercial building telecommunications cabling standard - Planning and installing of structured wiring systems - Cable specification, performance and installation requirements -- Πρότυπο καλωδιώσεων επικοινωνιών εμπορικών κτηρίων - Σχεδιασμός και εγκατάσταση συστημάτων δομημένης καλωδίωσης - Προδιαγραφές καλωδίων, επιδόσεων και απαιτήσεων εγκατάστασης.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 345	Specification for safety footwear for professional use -- Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.

ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην κατασκευή των καναλιών για την τοποθέτηση καλωδίων στις Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις είναι:

- Κανάλια καλωδίων.
- Καλύμματα καναλιών.
- Διαχωριστικά στοιχεία καλωδίων.

Πιν. 4.1 - Πίνακας συνήθων διαστάσεων πλαστικών καναλιών

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (*mm*)	ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΝΑΛΙΟΥ (mm^2)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
20X10	110	
20X12,5	160	
32X12,5	285	
32X12,5	240	120+120 ΔΙΜΕΡΕΣ
40X16	400	
40X16	380	190+190 ΔΙΜΕΡΕΣ
60X16	470	135+200+135 ΤΡΙΜΕΡΕΣ
75X20	920	260+400+260 ΤΡΙΜΕΡΕΣ
110X20	960	500+310+150 ΤΡΙΜΕΡΕΣ
100X34	2,760	
100X50	3,100	
130X50	5,360	
130X50	4,720	2.360+2.360 ΔΙΜΕΡΕΣ
160X50	6,480	
160X50	5,940	2.970+2.790 ΔΙΜΕΡΕΣ
160X50	5,930	4.160+1.770 ΔΙΜΕΡΕΣ
160X50	5,280	1.770+1.840+1.770 ΤΡΙΜΕΡΕΣ
160X65	8,730	
160X65	8,000	4.000+4.000 ΔΙΜΕΡΕΣ
160X65	7,980	5.600+2.380 ΔΙΜΕΡΕΣ
160X65	7,240	2.380+2.480+2.380 ΤΡΙΜΕΡΕΣ
250X65	13,700	
250X65	12,960	6.480+6.480 ΔΙΜΕΡΕΣ
250X65	13,300	3.300+10.000 ΔΙΜΕΡΕΣ
250X65	10,810	3.750+3.310+3.750 ΤΡΙΜΕΡΕΣ
250X65	12,200	3.300+5.600+3.300 ΤΡΙΜΕΡΕΣ
250X65	11,460	3.300+2.430+2.430+3.300 ΤΕΤΡΑΜΕΡΕΣ

© ΕΛΟΤ

- Εξαρτήματα διακλάδωσης, σύνδεσης, τερματισμού (ακραία καλύμματα, γωνίες εσωτερικές – εξωτερικές, γωνίες επίπεδες ρυθμιζόμενες ή σταθερές, συνδετικά καλύμματα, διακλαδώσεις, κουτιά διακλάδωσης διακοπτικού υλικού, πλαίσια για τοποθέτηση επί του καναλιού ή πάνω από το κανάλι διακοπτικού υλικού κ.λπ.).
- Εξαρτήματα στήριξης του καναλιού στα οικοδομικά στοιχεία (εκτονούμενα στερεωτικά, βίδες, μπετόκαρφα κ.λπ.).
- Εξαρτήματα υπερύψωσης για τοποθέτηση καναλιού στο επίπεδο του δαπέδου.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν τραυματισμό, αδυναμία σύνδεσης των τμημάτων των καναλιών μεταξύ τους και με τα εξαρτήματα διακλάδωσης – σύνδεσης και αδυναμία στήριξης στα οικοδομικά στοιχεία. Θα αποθηκεύονται εντός της εργοστασιακής τους συσκευασίας σε προστατευόμενο χώρο, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα.

Επίσης, ο χώρος αποθήκευσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης καθώς και υπεριώδους (ηλιακής) ακτινοβολίας που θα τους προκαλούσαν φθορές.

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Εξειδικευμένο/ Πιστοποιημένο προσωπικό

Η εγκατάσταση θα γίνεται από Αδειούχο Ηλεκτρολόγο.

5.2 Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης πλαστικών καναλιών

Τα κανάλια χρησιμοποιούνται για την οριζόντια ή κατακόρυφη όδευση καλωδίων εντός των κτηρίων και τοποθετούνται στην οροφή, στο δάπεδο ή σε τοίχο, στο σοβατεπί ή στο περβάζι, δίνοντας πολλές εναλλακτικές λύσεις εγκατάστασης.

5.3 Ιδιότητες - αντοχές καναλιών

- Κατάλληλα για εσωτερικές εγκαταστάσεις.
- Τυποποιημένο μήκος καναλιών (2,0 m).

- Στα κανάλια με σταθερά ή προσαρμοζόμενα διαχωριστικά είναι δυνατός ο διαχωρισμός μεταξύ των ισχυρών και των ασθενών ρευμάτων.

- Τα εξαρτήματα των καναλιών πρέπει να εξασφαλίζουν τις απαιτήσεις των προτύπων ISO/IEC 11801 Commercial building telecommunications cabling standard - Planning and installing of structured wiring systems - Cable specification, performance and installation requirements -- Πρότυπο καλωδιώσεων επικοινωνιών εμπορικών κτηρίων - Σχεδιασμός και εγκατάσταση συστημάτων δομημένης καλωδίωσης - Προδιαγραφές καλωδίων, επιδόσεων και απαιτήσεων εγκατάστασης. Σχετικά με την ελάχιστη απαιτούμενη ακτίνα καμπυλότητας για εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης cat.5e και cat.6 καθώς και τον συνεχή διαχωρισμό μεταξύ ισχυρών και ασθενών ρευμάτων σε δύσκολα σημεία (π.χ. γωνίες).

5.4 Τρόπος κατασκευής γαλβανισμένων πλαστικών καναλιών

Τα κανάλια τοποθετούνται σε τοίχους ή οροφές για την όδευση καλωδίων και επιτρέπουν την εύκολη προσθήκη ή αφαίρεση καλωδίων χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

5.4.1 Γενικά

- Λόγω της ορατής τοποθέτησης των καναλιών θα πρέπει κατά την τοποθέτησή τους να δοθεί προσοχή στην τελική αισθητική τους εικόνα. Αυτό προϋποθέτει το αλφάδιασμα τόσο στις οριζόντιες όσο και στις κατακόρυφες οδεύσεις. Η στερέωσή τους γίνεται με συστήματα στερέωσης (βίδες, καρφιά, ειδικές σφήνες ή κόλλα) στα προχαραγμένα σημεία στήριξης, ανά 30 – 50 cm, ώστε να εξασφαλίζεται η στιβαρότητα της κατασκευής.

- Η αλλαγή κατεύθυνσης και η σύνδεση των καναλιών μεταξύ τους θα επιτυγχάνεται με την χρήση τυποποιημένων εξαρτημάτων (εσωτερικών, εξωτερικών και επίπεδων γωνιών, τμημάτων ταυ και σταυρών, συνδέσμων) με επάλληλη εφαρμογή, ώστε να αποκλείεται ο κίνδυνος π.χ. βραχυκυκλώματος λόγω κακής εφαρμογής καναλιών και εξαρτημάτων.

- Η τοποθέτηση καλυμμάτων σε όλο το μήκος των καναλιών εξασφαλίζει την πλήρη και συνεχή προστασία των καλωδίων. Η αφαίρεσή τους θα γίνεται μόνο με την χρήση εργαλείου (κατσαβίδι).

- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο καναλιού μήκους μικρότερου των 2 m, η κοπή θα γίνεται με κατάλληλο εργαλείο.

- Τελευταία φάση της εγκατάστασης θα είναι η τοποθέτηση των καλυμμάτων στα άκρα, στις γωνίες (εσωτερικές και εξωτερικές), στα ταυ κ.λπ.

5.4.2 Τοποθέτηση ρευματοδοτών και διακοπτικού υλικού

Υπάρχουν δύο τρόποι τοποθέτησης των ρευματοδοτών και του διακοπτικού υλικού (ισχυρών και ασθενών ρευμάτων) στα κανάλια:

α. Επί του καλύμματος του καναλιού μέσω αντίστοιχου εξαρτήματος. Εφαρμόζεται σε κανάλια με πλάτος μεγαλύτερο των 80 mm.

β. Τοποθέτηση μέσω αντίστοιχης βάσης στήριξης, εκτός του πλάτους του καναλιού.

Η τοποθέτηση των εξαρτημάτων θα γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, για να μην υπάρξουν φθορές. Η τοποθέτηση των ρευματοδοτών και του διακοπτικού υλικού θα γίνεται με την ίδια προσοχή και πάντότε σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή κάμψη των καλωδίων.

© ΕΛΟΤ

5.5 Αντιστοιχία διαστάσεων καναλιών και καλωδίων

Η επιλογή των διαστάσεων των καναλιών γίνεται με βάση το πλήθος και τις διαμέτρους των καλωδίων που θα τοποθετηθούν μέσα σε αυτά. Με βάση τις διαμέτρους των καλωδίων που θα τοποθετηθούν σε κάθε κανάλι επιλέγονται οι ελάχιστες διαστάσεις του ως εξής:

$$D = 1{,}20 \cdot (100 + a) \cdot \frac{S}{100} \text{ με } \quad S = \sum_i \frac{\pi \cdot (d_i)^2}{4}$$

Όπου:

D: το εμβαδόν διατομής του απαιτούμενου πλαστικού καναλιού

α: το ποσοστό επί τοις εκατόν (%) ως πρόβλεψη για κενό χώρο στο κανάλι

S: το άθροισμα των εμβαδών όλων των καλωδίων

d_i: η διάμετρος του κάθε καλωδίου

Η επιλογή του κατάλληλου πλαστικού καναλιού γίνεται από τον Πίνακα 4.1.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) των ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος υλικών ως προς την κατάστασή τους. Ελαττωματικά ή φθαρμένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Θα ελέγχεται η τελική αισθητική εικόνα που παρουσιάζουν τα κανάλια.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης των καναλιών.

  Εάν διαπιστωθούν τραυματισμοί, θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης των καναλιών και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- Χρήση γύψου για την στερέωση των καναλιών.

  Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης με κατάλληλα υλικά.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ θα είναι προσωπικό με επαρκή εμπειρία στις ηλεκτρολογικές εργασίες σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο , είτε στους υπεργολάβους του).
- Την επισήμανση επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- Την λήψη απαραίτητων μέτρων Ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.
- Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.
- Έλεγχος για την επάρκεια του φωτισμού.
- Έλεγχος ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets –- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

© ΕΛΟΤ

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε μέτρα (m) πλαστικών καναλιών καλωδίων, επί της οποίας εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή πλαστικών καναλιών καλωδίων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αγωγοί- καλώδια διανομής ενέργειας

Power distribution cables

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 «**Αγωγοί- καλώδια διανομής ενέργειας»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1. Αντικείμενο 5

2. Τυποποιητικές παραπομπές 5

3. Όροι και ορισμοί 6

4. Απαιτήσεις 6

4.1 Ενσωματούμενα υλικά 6

4.2 Αποδεκτά υλικά 8

4.3 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών 8

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 8

5.1 Εξειδικευμένο/ Πιστοποιημένο προσωπικό 8

5.2 Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης ηλεκτρικών γραμμών 8

5.3 Τρόπος εγκατάστασης καλωδίων για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων Χ.Τ. 9

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 17

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά 17

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης 17

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια 17

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος 17

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 17

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων 18

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας 18

Βιβλιογραφία 20

ΕΛΟΤ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας

1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι οι αγωγοί και τα καλώδια Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) με ονομαστική τάση μέχρι 1000 V, τα οποία χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσης (230 V/400 V).

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ HD 21	Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V -- Καλώδια με μόνωση από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750 V
ΕΛΟΤ 843	Polyvinyl chloride insulated and sheathed power cables for rated voltage 600/1000 V -- Καλώδια ισχύος ονομαστικής τάσης 600/1000 V με μόνωση και μανδύα από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC).
ΕΛΟΤ HD 361 S3	System for cable designation -- Σύστημα για τον χαρακτηρισμό καλωδίων.
ΕΛΟΤ 623.01	Rubber insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 1: General requirements -- Καλώδια με μόνωση από ελαστικό ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750 V - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ HD 384	Requirements for electrical installations -- Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
IEC 60502-1	Amendment 1 - Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) - Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV (Um = 1,2 kV) and 3 kV (Um = 3,6 kV).
BS 5467	Electric cables - Thermosetting insulated, armoured cables for voltages of 600/1000 V and 1900/3300 V.
BS 6724	Electric cables - Thermosetting insulated, armoured cables for voltages of 600/1000 V and 1900/3300 V, having low emission of smoke and corrosive gases when affected by fire.
VDE 0276-603	Power cables - Part 603: distribution cables of rated voltage 0.6/1kv.
VDE 0276-627	Power cables - Part 627: multicore & multipair cables for installation above and below ground.

ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 345	Specification for safety footwear for professional use -- Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Ο τρόπος εγκατάστασης των καλωδίων προσδιορίζεται από:

- Το είδος των αγωγών ή καλωδίων.
- Τις συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία) στον χώρο εγκατάστασης.

όπως περιγράφεται στον Πίνακα 4.1 που ακολουθεί.

Ο συμβολισμός των αγωγών και καλωδίων θα είναι σύμφωνος με τον κώδικα σήμανσης καλωδίων και μεμονωμένων αγωγών Χ.Τ. σύμφωνα με την CENELEC (HD 361 “Σύστημα για το χαρακτηρισμό καλωδίων” και ΕΛΟΤ 410).

Τα αποδεκτά υλικά θα φέρουν την σήμανση ΕΛΟΤ<HAR>. Η σήμανση ΕΛΟΤ<HAR> σημαίνει “εναρμονισθείς αγωγός ή καλώδιο κατά CENELEC” και ότι η κατασκευή τους ελέγχεται συνεχώς.

Γενικά τα αποδεκτά υλικά πρέπει να φέρουν σήμανση του εθνικού φορέα τυποποίησης όπως για παράδειγμα ΕΛΟΤ ◁HAR▷, NF ◁HAR▷, BS ◁HAR▷ κ.λπ.

Τα πρότυπα προσδιορίζουν όλα τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά, τις δοκιμές και την χρήση των καλωδίων, όπως:

- υλικά αγωγών,

© ΕΛΟΤ

- μείγματα ή υλικά που χρησιμοποιούνται σαν μονωτικά,
- μείγματα ή υλικά που χρησιμοποιούνται στον μανδύα,
- διαστάσεις,
- μηχανικές, θερμικές και ηλεκτρικές ιδιότητες,
- χρώμα και τρόπος συμβολισμού και σήμανσης καλωδίων,
- χρήση,
- δοκιμές, κ.ά.

Πίνακας 4.1 - Τύποι καλωδίων και οι αντίστοιχες χρήσεις τους

Τύπος καλωδίων	Παλαιότερη ονομασία	Ονομαστική τάση	Προδιαγραφή	Περιγραφή	Χρήση
H05V-K		300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Λεπτοπολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγώγός κατάλληλος για σταθερές, προστατευμένες εγκαταστάσεις, μέσα σε συσκευές και μέσα ή πάνω σε βάσεις φωτιστικών
H07V-U	NYA (re)	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Μονόκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους
H07V-R	NYA (rm)	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Πολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους
H07V-K	NYAF	450/750V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.3)	Εύκαμπτος, λεπτοπολύκλωνος αγωγός με μόνωση PVC χωρίς μανδύα	Αγωγός για γενικές χρήσεις, κατάλληλος για τοποθέτηση σε σωλήνες, πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους
H05VV-U	NYM/A05VV-U	300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.4)	Ελαφρύ καλώδιο, με δύσκαμπτο μονόκλωνο αγωγό χαλκού, με μόνωση και μανδύα PVC	Καλώδιο κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους
H05VV-R	NYM (rm)/A05VV-R	300/500V	ΕΛΟΤ 563 (HD 21.4)	Ελαφρύ καλώδιο, με δύσκαμπτο πολύκλωνο αγωγό χαλκού, με μόνωση και μανδύα PVC	Καλώδιο κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους
	NYIFY-J& NYIFY-O	230/400V	VDE 0250.201	Καλώδιο πεπλατυσμένο, εύκαμπτο, με παράλληλους μονόκλωνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από PVC	Ελαφρύ καλώδιο, δύσκαμπτο, για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις όπου η μορφή του διευκολύνει. Σε ξηρούς χώρους, κάτω από το επίχρισμα
H03VH-H	NYFAZ	300/300V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Καλώδιο πεπλατυσμένο, εύκαμπτο, με παράλληλους πολύκλωνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από PVC	Πολύ εύκαμπτο καλώδιο για πολύ ελαφρές χρήσεις σε κατοικίες και γραφεία. Ακατάλληλο για τροφοδότηση συσκευών με υψηλές θερμοκρασίες
H03VV-F	NYLHY	300/300V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Εύκαμπτο καλώδιο με μόνωση και μανδύα από PVC, ελαφρού τύπου	Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, μαγειρεία και γραφεία. Για την τροφοδότηση ελαφρών φορητών συσκευών όπου χρειάζεται ευκαμπτότητα χωρίς μεγάλες καταπονήσεις. Ακατάλληλο για τροφοδότηση συσκευών με υψηλές θερμοκρασίες.
H05VV-F	NYMHY	300/500V	ΕΛΟΤ 563.5 (HD 21.5)	Εύκαμπτο καλώδιο με μόνωση και μανδύα από PVC	Εύκαμπτο καλώδιο για γενική χρήση σε κατοικίες, μαγειρεία και γραφεία και για την τροφοδότηση συσκευών ακόμα και σε ξηρούς ή υγρούς χώρους και μέτριες καταπονήσεις.
H07RN-F	NSHou	450/750V	ΕΛΟΤ 623.4 (HD 22.4)	Καλώδιο με πολύκλωνους αγωγούς με μόνωση και μανδύα από ελαστικό	Καλώδιο κατάλληλο για εγκατάσταση σε ξηρούς, υγρούς ή βρεγμένους χώρους, στο ύπαιθρο. Για μέσες μηχανικές καταπονήσεις στις βιομηχανίες, σε εργοτάξια και αγροτικά έργα, για κινητές ή σταθερές εγκαταστάσεις.
E1W-U	NYY-0.6/1KV/J1V V-U	600/1000 V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μάνδυα PVC, με μονόκλωνους, στρογγυλούς αγωγούς	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
E1W-R	NYY-0.6/1KV/J1V V-R	600/1000 V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μάνδυα PVC, με μονόκλωνους, στρογγυλούς αγωγούς	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
E1W-S	NYY-0.6/1KV/J1V V-S	600/1000 V	ΕΛΟΤ 843	Καλώδιο ισχύος με μόνωση και μάνδυα PVC, με πολύκλωνους, αγωγούς κυκλικού τομέα	Καλώδιο ισχύος για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
	XLPE/PVC	600/1000 V	IEC 60502.01	Καλώδιο ισχύος με μόνωση XLPE και μανδύα από PVC	Καλώδιο για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
	XLPE/PVC/SWA/PVC &	600/1000 V	BS 5467	Οπλισμένο καλώδιο ισχύος με μόνωση XLPC, εσωτερικό και εξωτερικό μανδύα από	Καλώδιο ισχύος, οπλισμένο, για σταθερή εγκατάσταση σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους, στον αέρα ή απευθείας

	XLPE/PVC/AWAA/PVC			PVC	στο έδαφος.
	XLPE/LSF(LSZH)/SWA/LSF(LSZH)	600/1000 V	BS 6724	Οπλισμένο καλώδιο ισχύος, με μόνωση XLPE, εσωτερικό και εξωτερικό μανδύα από LSF, χαμηλών επιπέδων εκπομπής τοξικών αερίων και καπνού κατά την καύση	Καλώδιο ισχύος ελεύθερο αλογόνων για σταθερή εγκατάσταση σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος εντός σωλήνων. Κατάλληλο για χώρους, όπου σε περίπτωση φωτιάς, από την έκλυση καπνού, απειλούνται άνθρωποι και ο υπάρχον εξοπλισμός.
	NYCY & NYCWY	600/1000 V	VDE 0276-603,VDE 0276-627	Καλώδιο ισχύος και ελέγχου με μόνωση και μανδύα από PVC, συγκεντρικό αγωγό	Καλώδιο ισχύος και ελέγχου για σταθερή εγκατάσταση σε ξηρούς ή υγρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή κακώσεων που θα είχαν σαν συνέπεια την φθορά του αγωγού (διακοπή συνέχειας του αγωγού κ.λπ.) ή των μονώσεων. Η αποθήκευσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο απαλλαγμένο από υγρασία και σκόνη, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Τα υλικά θα προστατεύονται οπωσδήποτε από τον ήλιο και την υψηλή θερμοκρασία.

Τα καλώδια δεν θα δέχονται πιέσεις ή κρούσεις από άλλα οικοδομικά υλικά κατά την μεταφορά και απόθεσή τους.

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Εξειδικευμένο/ Πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα των εγκαταστατών είναι αυτή του αδειούχου Ηλεκτρολόγου με πτυχίο ανάλογης κατηγορίας και με αποδεδειγμένη εμπειρία.

5.2 Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης ηλεκτρικών γραμμών

- Όλες οι γραμμές (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα προς τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα γραμμών σε διαφορετικές θέσεις, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού. Στην περίπτωση αυτή, οι γραμμές θα τοποθετούνται απαραίτητα μέσα σε χαλυβδοσωλήνες (Βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01).
- Όλα τα κατακόρυφα τμήματα των γραμμών που διαπερνούν δάπεδα, κλιμακοστάσια ή οροφές θα προστατεύονται μέχρι το ύψος των 1,60 m με χαλυβδοσωλήνες. Επίσης με χαλυβδοσωλήνες θα προστατεύονται και όλα τα οριζόντια τμήματα των γραμμών που τοποθετούνται σε χαμηλότερο ύψος από το συνηθισμένο (h ≤ 2,20 m) (Βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01).
- Όλοι οι αγωγοί θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους μόνο μέσα σε ειδικά κουτιά διακλάδωσης με την βοήθεια διακλαδωτήρων ή κοχλιών συσφίγξεως πάνω σε μονωτικές βάσεις.
- Σε κάθε νέο ή υφιστάμενο κτήριο ή τμήμα κτηρίου που προορίζεται για κατοικία ή εργασία ή παραμονή ατόμων (εξαιρουμένων των βιομηχανικών χώρων ή ειδικών χώρων όπου η παρουσία

© ΕΛΟΤ

ατόμων περιορίζεται σε εξειδικευμένα άτομα χειριζόμενα ειδικές εγκαταστάσεις), απαγορεύεται η στήριξη γραμμών των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων επί μονωτήρων.

- Οι ορατές γραμμές που βρίσκονται σε ύψος κάτω των 2,40 m στους διάφορους χώρους πρέπει να παρουσιάζουν επαρκή μηχανική αντοχή ή να προστατεύονται κατάλληλα. Χωνευτές γραμμές κατασκευάζονται γενικά εντός σωλήνων, εκτός των περιπτώσεων όπου χρησιμοποιούνται εγκεκριμένου τύπου καλώδια σε ύψος 2,40 m πάνω από το δάπεδο.
- Απαγορεύεται η λάξευση του φέροντα οργανισμού για την χωνευτή τοποθέτηση ή την στήριξη γραμμών ή συσκευών από τον υπεύθυνο Εγκαταστάτη, χωρίς την άδεια του Επιβλέποντος Μηχανικού.
- Οι χωνευτές γραμμές τοποθετούνται κυρίως στο επίχρισμα και σε βάθος τουλάχιστον 5 mm από την τελική επιφάνεια. Γραμμές μέσα στο σκυρόδεμα (ξυλότυπο) επιτρέπονται μόνο μέσα σε χαλυβδοσωλήνες επαρκούς αντοχής ή σε εγκεκριμένους για τέτοια χρήση πλαστικούς σωλήνες, απαγορευομένης της κοπής ή παραμόρφωσης του σιδηρού οπλισμού του σκυροδέματος κατά την τοποθέτηση των σωλήνων (Βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01).
- Απαγορεύεται η ορατή τοποθέτηση αγωγών.

5.3 Τρόπος εγκατάστασης καλωδίων για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων Χ.Τ.

5.3.1 Γενικά

Ο επιτρεπόμενος τρόπος εγκατάστασης αγωγών και καλωδίων ανάλογα με τον τύπο τους καθορίζεται στον ακόλουθο Πίνακα κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384, Πίνακας 52.Α:

Αγωγοί και καλώδια		Τρόπος εγκατάστασης					
		Χωρίς στερέωση	Απευθείας στερέωση	Μέσα σε σωλήνα ή κανάλι ή οχετό	Πάνω σε φορέα καλωδίων ή βραχίονες ή εσχάρες καλωδίων	Σε μονωτήρες	Με φέρον σύρμα
Γυμνοί αγωγοί		-	-	-	-	+	-
Μονωμένοι αγωγοί		-	-	+	-	+	-
Καλώδια με μανδύα[1]	Πολυπολικά	+	+	+	+	0	+
	Μονοπολικά	0	+	+	+	0	+

+ : Επιτρέπεται
- : Δεν επιτρέπεται
0 : Δεν έχει εφαρμογή ή δεν χρησιμοποιείται συνήθως στην πράξη
(1) : Περιλαμβάνονται και τα οπλισμένα καλώδια

Ενδεικτικοί τρόποι εγκατάστασης των ηλεκτρικών γραμμών, ανάλογα με την θέση τοποθέτησης περιλαμβάνονται στον ακόλουθο Πίνακα κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384, Πίνακας 52.Β:

	Τρόπος εγκατάστασης							
Θέσεις	Χωρίς στερέωση	Απευθείας στερέωση	Μέσα σε σωλήνα	Μέσα σε οχετό	Μέσα σε κανάλι	Πάνω σε φορέα καλωδίων ή βραχίονες ή εσχάρες καλωδίων	Σε μονωτήρες	Με φέρον σύρμα
Κοιλότητες του κτηρίου	**+**	**0**	**+**	**-**	**+**	**+**	**-**	**-**
Αυλάκια καλωδίων	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**-**	**-**
Θαμμένα στο έδαφος	**+**	**0**	**+**	**-**	**+**	**0**	**-**	**-**
Χωνευτά, ενσωματωμένα στην κατασκευή	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**0**	**-**	**-**
Ορατά	**-**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**-**
Εναέρια	**-**	**-**	**0**	**0**	**-**	**+**	**+**	**+**

+ : Επιτρέπεται
- : Δεν επιτρέπεται
0 : Δεν έχει εφαρμογή ή δεν χρησιμοποιείται συνήθως στην πράξη

- Ένα πολυπολικό καλώδιο, ένας σωλήνας ή ένα διαμέρισμα οχετού καλωδίων επιτρέπεται να περιλαμβάνει μόνο τους αγωγούς του ίδιου κυκλώματος, εκτός αν πρόκειται για καλώδια τηλεπικοινωνίας, μετάδοσης ήχου ή εικόνας και μεταφοράς δεδομένων. Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η τοποθέτηση των αγωγών διαφορετικών κυκλωμάτων στο ίδιο πολυπολικό καλώδιο, στον ίδιο σωλήνα ή στο ίδιο διαμέρισμα οχετού καλωδίων μόνο όταν ισχύουν τα ακόλουθα:
  - Όλοι οι αγωγοί έχουν μόνωση κατάλληλη για την υψηλότερη των ονομαστικών τάσεων αυτών των κυκλωμάτων.
  - Όλοι οι αγωγοί ανήκουν σε κυκλώματα που έχουν κοινή γενική διάταξη προστασίας και απομόνωσης.
  - Κάθε κύκλωμα έχει ιδιαίτερη προστασία έναντι υπερεντάσεων.
  - Όταν οι σωλήνες ή οι οχετοί καλωδίων είναι μεταλλικοί, οι αγωγοί φάσεων πρέπει να έχουν την ίδια διατομή ή οι διατομές τους να μην διαφέρουν περισσότερο από 1:2 (απόσταση τριών διαδοχικών τυποποιημένων διατομών).
- Όταν μονοπολικά καλώδια κυκλωμάτων εναλλασσόμενου ρεύματος τοποθετούνται μέσα σε περιβλήματα από σιδηρομαγνητικό υλικό, πρέπει όλοι οι αγωγοί κάθε κυκλώματος να περιέχονται μέσα στο ίδιο περίβλημα, διαφορετικά είναι δυνατό να προκληθεί υπερθέρμανση ή και υπερβολική πτώση τάσης λόγω φαινομένων επαγωγής.
- Τα καλώδια θα επιλέγονται έτσι ώστε να είναι κατάλληλα για την υψηλότερη και την χαμηλότερη θερμοκρασία περιβάλλοντος και θα εξασφαλίζεται ότι κατά την κανονική τους λειτουργία δεν θα υπάρχει υπέρβαση της οριακής θερμοκρασίας η οποία είναι:
  - Για αγωγούς και καλώδια με μόνωση από PVC: 70ºC.
  - Για καλώδια με μόνωση από XLPE ή EPR: 90ºC.

© ΕΛΟΤ

- Όταν μέσα στο ίδιο περίβλημα εγκαθίστανται καλώδια που έχουν διαφορετικές οριακές θερμοκρασίες, ως οριακή θερμοκρασία του συστήματος θα λαμβάνεται η χαμηλότερη οριακή θερμοκρασία.
- Για να αποφεύγονται οι επιδράσεις από την θερμότητα που προέρχεται από εξωτερικές πηγές θερμότητας, όπως συστήματα θερμού νερού, συσκευές ή φωτιστικά σώματα, ηλιακή ακτινοβολία, θα εφαρμόζεται μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες μεθόδους:
    - Προστατευτικό διάφραγμα.
    - Τοποθέτηση σε επαρκώς μεγάλη απόσταση από την πηγή θερμότητας.
    - Κατάλληλη επιλογή του καλωδίου λαμβανομένης υπόψη της πρόσθετης αύξησης θερμοκρασίας που μπορεί να προκύψει.
    - Τοπική ενίσχυση της μόνωσης.
- Τα καλώδια θα επιλέγονται και θα εγκαθίστανται έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων. Σε εγκαταστάσεις όπου υπάρχει τέτοιος κίνδυνος θα τοποθετούνται μέσα σε σωλήνες.
- Τα καλώδια που στηρίζονται ή συνδέονται σε κατασκευές ή σε συσκευές που υπόκεινται σε μέτριες ή ισχυρές δονήσεις θα είναι κατάλληλα γι' αυτές τις συνθήκες. Ειδικά για την σύνδεση συσκευών που παρουσιάζουν δονήσεις συνιστάται η χρησιμοποίηση εύκαμπτων καλωδίων.
- Τα καλώδια θα επιλέγονται και θα εγκαθίστανται έτσι ώστε κατά την εγκατάσταση, χρήση και συντήρηση να αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και στις μονώσεις των καλωδίων και των μονωμένων αγωγών.
- Όταν οι σωλήνες ή οι οχετοί καλωδίων ενσωματώνονται στην κτηριακή κατασκευή, πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πλήρως η τοποθέτησή τους πριν τραβηχτούν μέσα σ' αυτούς οι μονωμένοι αγωγοί ή τα καλώδια.
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη των καλωδίων ή των μονωμένων αγωγών.
- Όταν οι αγωγοί και τα καλώδια δεν υποστηρίζονται συνεχώς σε όλο το μήκος τους, πρέπει να στηρίζονται σε κατάλληλα εξαρτήματα τοποθετημένα σε τέτοια διαστήματα, ώστε οι αγωγοί και τα καλώδια να μην υφίστανται βλάβη από το βάρος τους.
- Όταν ένα καλώδιο υφίσταται μόνιμη εφελκυστική καταπόνηση (π.χ. από το ίδιο βάρος του στις κατακόρυφες διαδρομές), αυτό θα λαμβάνεται υπόψη για την επιλογή του κατάλληλου τύπου και διατομής καλωδίου.
- Σε ηλεκτρικές γραμμές όπου οι αγωγοί ή τα καλώδια τοποθετούνται με έλξη (τράβηγμα), θα προβλέπονται κατάλληλα μέσα πρόσβασης, ώστε να μπορεί να εκτελεσθεί αυτή η εργασία.
- Τα καλώδια τα οποία είναι τοποθετημένα μέσα σε δάπεδο θα προστατεύονται επαρκώς, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη που θα μπορούσε να προκληθεί από την προβλεπόμενη χρήση του δαπέδου.
- Οι ηλεκτρικές γραμμές, οι οποίες είναι μόνιμα στερεωμένες ή ενσωματωμένες στους τοίχους, θα έχουν διαδρομή οριζόντια ή κατακόρυφη και παράλληλη προς τις ακμές του χώρου, ενώ εκείνες που τοποθετούνται σε διάκενα τοίχων χωρίς να είναι στερεωμένες σ' αυτούς μπορούν να ακολουθούν την συντομότερη δυνατή διαδρομή. Οι ηλεκτρικές γραμμές που οδεύουν στην οροφή ή στο δάπεδο μπορούν να ακολουθούν την συντομότερη δυνατή διαδρομή.
- Τα εύκαμπτα καλώδια θα εγκαθίστανται έτσι ώστε να αποφεύγεται η υπερβολική εφελκυστική καταπόνηση των αγωγών και των συνδέσεών τους.
- Τα στηρίγματα των καλωδίων δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές.

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 5.1 - Η μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση διαρροής αγωγών (για πτώση τάσης έως 3% - V), σε μονοφασικά κυκλώματα, συναρτήσει της απόστασης του φορτίου από την ενεργειακή πηγή (σε Ampere)

Απόσταση σε (m)	Διατομή μεμονωμένου αγωγού σε mm^2						
	1,5	*2,5*	*4*	*6*	*10*	*16*	*25*
0-15	17	24	32	41	55	72	94
15,1-20	11	19	31	41	55	72	94
20,1-25	9	16	25	37	55	72	94
25,1-30	8	13	21	31	51	72	94
30,1-35	7	11	18	27	44	70	94
35,1-40	6	10	15	23	38	61	94
40,1-45	5	9	14	21	34	54	86
45,1-50	5	8	12	19	31	49	78
50,1-55	-	7	11	17	28	44	71
55,1-60	-	6	10	15	26	41	65
60,1-65	-	6	9	14	24	38	60
65,1-70	-	6	9	13	22	35	55
70,1-80	-	-	8	12	19	31	49
80,1-90	-	-	-	-	17	27	43
90,1-100	-	-	-	-	15	24	39

Πίνακας 5.2 - Η μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση διαρροής αγωγών (για πτώση τάσης έως 3% - V), σε τριφασικά κυκλώματα, συναρτήσει της απόστασης του φορτίου από την ενεργειακή πηγή (σε Ampere)

Απόσταση σε (m)	Διατομή μεμονωμένου αγωγού σε mm^2									
	1,5	*2,5*	*4*	*6*	*10*	*16*	*25*	*35*	*50*	*70*
0-15	15	21	28	36	50	66	87	105	130	160
15,1-20	15	21	28	36	50	66	87	105	130	160
20,1-25	15	21	28	36	50	66	87	105	130	160
25,1-30	15	21	28	36	50	66	87	105	130	160
30,1-35	13	21	28	36	50	66	87	105	130	160
35,1-40	11	19	28	36	50	66	87	105	130	160
40,1-45	10	17	27	36	50	66	87	105	130	160
45,1-50	9	16	25	36	50	66	87	105	130	160
50,1-55	8	14	22	34	50	66	87	105	130	160
55,1-60	8	13	21	31	50	66	87	105	130	160
60,1-65	7	12	19	29	47	66	87	105	130	160
65,1-70	7	11	18	27	44	66	87	105	130	160
70,1-80	6	10	15	23	38	61	87	105	130	160
80,1-90	5	9	14	21	34	54	86	105	130	160
90,1-100	5	8	12	19	31	49	78	105	130	160

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 5.3 - Συντελεστές διόρθωσης, για ομαδική όδευση σε κοινό σωλήνα πολλών κυκλωμάτων, συναρτήσει του πλήθους των αγωγών, για τις περιπτώσεις των παραπάνω πινάκων 3-1 & 3-2

Αριθμός αγωγών με φορτίο σε κοινή όδευση						
4	***6***	***8***	***10***	***12***	***16***	***20 και περισσότεροι***
0,80	0,69	0,62	0,59	0,55	0,51	0,48

Πίνακας 5.4 - Η μέγιστη επιτρεπόμενη ένταση διαρροής καλωδίων (για πτώση τάσης έως 3% - V), σε τριφασικά κυκλώματα, συναρτήσει της απόστασης του φορτίου από την ενεργειακή πηγή (σε Ampere)

Απόσταση σε (m)	Διατομή αγωγών καλωδίου σε mm^2											
	1,5	***2,5***	***4***	***6***	***10***	***16***	***25***	***35***	***50***	***70***	***95***	***120***
0 - 35	15	21	28	36	50	66	87	105	130	155	185	215
35,1-40	11	19	28	36	50	66	87	105	130	155	185	215
40,1-45	10	17	27	36	50	66	87	105	130	155	185	215
45,1-50	9	16	25	36	50	66	87	105	130	155	185	215
50,1-55	8	14	22	34	50	66	87	105	130	155	185	215
55,1-60	8	13	21	31	50	66	87	105	130	155	185	215
60,1-65	7	12	19	29	47	66	87	105	130	155	185	215
65,1-70	7	11	18	27	44	66	87	105	130	155	185	215
70,1-75	6	10	16	25	41	65	87	105	130	155	185	215
75,1-80	6	10	15	23	38	61	87	105	130	155	185	215
80,1-85	5	9	15	22	36	58	87	105	130	155	185	215
85,1-90	5	9	14	21	34	54	86	105	130	155	185	215
90,1-95	5	8	13	20	32	51	82	105	130	155	185	215
95,1-100	5	8	12	19	31	49	78	105	130	155	185	215
100,1-110	-	7	11	17	28	44	71	100	130	155	185	215
110,1-120	-	6	10	15	26	41	65	92	124	155	185	215
120,1-130	-	6	9	14	24	38	60	85	114	155	185	215
130,1-140	-	6	9	13	22	35	55	79	106	155	185	215
140,1-150	-	-	8	12	20	33	52	73	99	146	185	215
150,1-160	-	-	8	12	19	31	49	69	93	137	178	209
160,1-170	-	-	-	11	18	29	46	65	87	129	167	197
170,1-180	-	-	-	-	17	27	43	61	82	122	158	186
180,1-190	-	-	-	-	16	26	41	58	78	115	150	176
190,1-200	-	-	-	-	15	24	39	55	74	110	143	165

- Ο ουδέτερος αγωγός, αν υπάρχει, πρέπει να έχει την ίδια διατομή με τον αγωγό (ή τους αγωγού) φάσεων:
    - Στα μονοφασικά κυκλώματα δύο αγωγών, ανεξάρτητα από την διατομή τους.
    - Στα τριφασικά κυκλώματα καθώς και στα μονοφασικά κυκλώματα τριών αγωγών αν η διατομή των αγωγών φάσεων είναι μικρότερη ή ίση με 16 mm^2 για τους αγωγούς χαλκού ή 25 mm^2 για τους αγωγούς αλουμινίου.
- Στα τριφασικά κυκλώματα με αγωγούς φάσεων που έχουν διατομή μεγαλύτερη από 16 mm2 για αγωγούς χαλκού ή 25 mm^2 για αγωγούς αλουμινίου, ο ουδέτερος επιτρέπεται να έχει μικρότερη διατομή από αυτή των αγωγών φάσεων, αν πληρούνται συγχρόνως οι ακόλουθες προϋποθέσεις:
    - Το μέγιστο ρεύμα που αναμένεται να διαρρέει τον ουδέτερο αγωγό σε κανονική λειτουργία, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται και οι ενδεχόμενες αρμονικές, δεν υπερβαίνει το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα που αντιστοιχεί στην μειωμένη διατομή του ουδέτερου αγωγού. Το φορτίο του κυκλώματος πρέπει, σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας, να είναι πρακτικά ισοκατανεμημένο στους αγωγούς φάσεων.
    - Ο ουδέτερος αγωγός προστατεύεται έναντι υπερεντάσεων σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.3, “Electrical Installations of buildings - Part 3: Assessment of general characteristics -- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτηρίων - Μέρος 3: Προσδιορισμός γενικών χαρακτηριστικών”.
    - Η διατομή του ουδέτερου αγωγού είναι τουλάχιστον ίση με 16 mm2 για τους αγωγούς χαλκού και 25 mm^2 για τους αγωγούς αλουμινίου.
- Λόγω της ορατής τοποθέτησης των καναλιών θα πρέπει κατά την τοποθέτησή τους να δοθεί προσοχή στην τελική αισθητική τους εικόνα. Αυτό προϋποθέτει το αλφάδιασμα τόσο στις οριζόντιες όσο και στις κατακόρυφες οδεύσεις. Η στερέωσή τους γίνεται με συστήματα στερέωσης (βίδες, καρφιά, ειδικές σφήνες ή κόλλα) στα προχαραγμένα σημεία στήριξης, ανά 30 – 50 cm, ώστε να εξασφαλίζεται η στιβαρότητα της κατασκευής.
- Η αλλαγή κατεύθυνσης και η σύνδεση των καναλιών μεταξύ τους θα επιτυγχάνεται με την χρήση τυποποιημένων εξαρτημάτων (εσωτερικών, εξωτερικών και επίπεδων γωνιών, τμημάτων ταυ και σταυρών, συνδέσμων) με επάλληλη εφαρμογή, ώστε να αποκλείεται ο κίνδυνος π.χ. βραχυκυκλώματος λόγω κακής εφαρμογής καναλιών και εξαρτημάτων.
- Η τοποθέτηση καλυμμάτων σε όλο το μήκος των καναλιών εξασφαλίζει την πλήρη και συνεχή προστασία των καλωδίων. Η αφαίρεσή τους θα γίνεται μόνο με την χρήση εργαλείου (κατσαβίδι).
- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο καναλιού μήκους μικρότερου των 2 m, η κοπή θα γίνεται με κατάλληλο εργαλείο.
- Τελευταία φάση της εγκατάστασης θα είναι η τοποθέτηση των καλυμμάτων στα άκρα, στις γωνίες (εσωτερικές και εξωτερικές), στα ταυ κ.λπ.

5.3.2 Τοποθέτηση

- Τα καλώδια με μέση τάση (διαφορά δυναμικού V > 600 Volt μεταξύ φάσης και γείωσης) θα εγκαθίστανται μακριά από τα υπόλοιπα καλώδια σε ανεξάρτητες οδεύσεις (σχάρες, σωληνώσεις κ.λπ.).
- Η τοποθέτηση των αγωγών ή καλωδίων μέσα στις εγκατεστημένες σωληνώσεις (βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01), θα γίνεται με την χρήση "της ατσαλίνας" που χρησιμοποιείται από δύο τεχνίτες (για το τράβηγμα - οδήγηση των καλωδίων).
- Σε περίπτωση που τοποθετούνται καλώδια με προστατευτικό μανδύα μέσα σε σωλήνες, η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα θα είναι τουλάχιστον διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του μανδύα των καλωδίων (βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02).
- Σε περίπτωση όδευσης μέσα σε σχάρες ή πάνω σε σκάλες, η χωρητικότητά τους σε καλώδια θα είναι τουλάχιστον κατά 20% μεγαλύτερη από τον χώρο που καταλαμβάνουν όλα τα καλώδια μαζί.

© ΕΛΟΤ

- Η εσωτερική ακτίνα (D) καμπύλωσης των καλωδίων (όπου και αν τοποθετούνται) θα είναι D ≥ 10d για καλώδια με μόνωση PVC και D ≥ 12d για καλώδια XPLE, όπου d η εξωτερική διάμετρος του μανδύα των καλωδίων.
- Τα καλώδια θα εγκαθίστανται ή θα σημαίνονται κατά τρόπο που θα επιτρέπει την εύκολη αναγνώρισή τους κατά τους ελέγχους, τις δοκιμές, τις επισκευές ή τις τροποποιήσεις της εγκατάστασης.
- Η διαδρομή των υπόγειων γραμμών θα αποτυπώνεται σε ένα σχέδιο κατά τρόπο που να είναι δυνατός ο εντοπισμός τους, χωρίς να υπάρχει η ανάγκη δοκιμαστικών εκσκαφών.
- Ο ουδέτερος αγωγός και ο αγωγός προστασίας θα είναι αναγνωρίσιμοι από τον χρωματισμό τους (ΕΛΟΤ 699, διπλός χρωματισμός πράσινο/ κίτρινο για τον αγωγό προστασίας, χρώμα ανοιχτό μπλε για τον ουδέτερο). Δεν επιτρέπεται η χρήση αγωγών με χρώμα πράσινο ή κίτρινο εκτός αν πρόκειται αποκλειστικά για κυκλώματα μετρήσεων ή τηλεπικοινωνιών.
- Σε κυκλώματα που δεν περιλαμβάνουν αγωγό προστασίας, στην περίπτωση γραμμών που αποτελούνται από μονοπολικά καλώδια (μονωμένοι αγωγοί), δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται καλώδιο με διπλό χρωματισμό πράσινο/ κίτρινο. Στην περίπτωση πολυπολικών καλωδίων δεν επιτρέπεται η χρήση καλωδίων που έχουν έναν αγωγό με διπλό χρωματισμό πράσινο/ κίτρινο. Αν δεν υπάρχουν διαθέσιμα παρά μόνο τέτοια καλώδια επιτρέπεται η χρήση τους υπό τον όρο να μην χρησιμοποιηθεί ο αγωγός με χρωματισμό πράσινο/ κίτρινο.
- Σε κυκλώματα που δεν περιλαμβάνουν ουδέτερο αγωγό, στην περίπτωση γραμμών που αποτελούνται από μονοπολικά καλώδια (μονωμένοι αγωγοί) δεν πρέπει να χρησιμοποιείται καλώδιο με χρώμα ανοιχτό μπλε. Στην περίπτωση πολυπολικών καλωδίων, αν υπάρχει αγωγός με χρώμα ανοιχτό μπλε, αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε άλλη χρήση εκτός από αγωγός προστασίας.
- Οι αγωγοί PEN, όταν είναι μονωμένοι, πρέπει να είναι αναγνωρίσιμοι από τον χρωματισμό τους κατά έναν από τους δύο ακόλουθους τρόπους:
    - είτε θα έχουν διπλό χρωματισμό πράσινο/ κίτρινο σε όλο το μήκος τους με μια επισήμανση με χρώμα ανοιχτό μπλε στα άκρα τους
    - είτε θα έχουν χρώμα ανοιχτό μπλε σε όλο το μήκος τους με μια επισήμανση με διπλό χρωματισμό πράσινο/ κίτρινο στα άκρα τους.

5.3.3 Συνδέσεις

- Οι συνδέσεις μεταξύ αγωγών καθώς και οι συνδέσεις των αγωγών προς συσκευές ή άλλα υλικά πρέπει να εξασφαλίζουν μια ανθεκτική στο χρόνο ηλεκτρική συνέχεια και να έχουν επαρκή μηχανική αντοχή.
- Κατά την επιλογή των μέσων σύνδεσης θα λαμβάνονται υπόψη, κατά περίπτωση, τα ακόλουθα:
    - Το υλικό του αγωγού και της μόνωσής του.
    - Το πλήθος και το σχήμα των συρμάτων που αποτελούν τον αγωγό.
    - Η διατομή του αγωγού.
    - Το πλήθος των αγωγών που πρέπει να συνδεθούν μαζί.
- Η χρήση συνδέσεων με συγκόλληση γενικώς απαγορεύεται.
- Όλες οι συνδέσεις θα είναι προσιτές για επιθεώρηση, δοκιμή και συντήρηση εκτός από τις ακόλουθες:
    - Ενώσεις γεμάτες με μονωτική μάζα ή σφραγισμένες.
    - Συνδέσεις μεταξύ του ψυχρού τμήματος και του θερμαντικού στοιχείου σε συστήματα θέρμανσης οροφής, ενδοδαπέδιας θέρμανσης και παρόμοια.

- Αν χρειάζεται, θα λαμβάνονται μέτρα ώστε η θερμοκρασία η οποία αναπτύσσεται στις συνδέσεις σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας να μην επηρεάζει την μόνωση των αγωγών.
- Προκειμένου να συνδεθούν τα καλώδια, θα αφαιρείται ο προστατευτικός μανδύας με προσοχή, ώστε να μη χαλάσει το μονωτικό των αγωγών του, και στην συνέχεια θα αφαιρείται και η μόνωση. Θα χρησιμοποιείται η κατάλληλη μήτρα (αναλόγως της διατομής του αγώγιμου υλικού και του υλικού της μόνωσης) στο εργαλείο (μηχανικό ή υδραυλικό) απογύμνωσης των άκρων των αγωγών, ώστε αφ' ενός να μην τραυματίζεται η διατομή του αγώγιμου υλικού και αφ' ετέρου να μην τραυματίζεται το υπόλοιπο μονωμένο μέρος του.
- Θα χρησιμοποιείται η κατάλληλη μήτρα στο εργαλείο κοπής, ώστε να μην παραμορφώνεται ούτε το τεμνόμενο αγώγιμο υλικό, ούτε το υπόλοιπο τμήμα του μονωμένου αγωγού.
- Η σύνδεση των αγωγών θα γίνεται είτε με σύσφιξη σε κλέμες είτε με συστροφή καπς. Πάντοτε όμως θα πρέπει τα άκρα των αγωγών να είναι απολύτως καθαρά, η διατομή της σύνδεσης των κλεμών ή των καπς κατάλληλη για την διάμετρο των αγωγών που συνδέουν και οι συνδέσεις σε θέσεις ελεγχόμενες. Εφιστάται η προσοχή των εγκαταστατών, ώστε τα άκρα των αγωγών που θα κοπούν και στην συνέχεια θα συνδεθούν, να μη μείνουν εκτεθειμένα στον ατμοσφαιρικό αέρα περισσότερο από 4 h και ιδιαίτερα όταν η ατμόσφαιρα είναι υγρή.

5.3.4 Ειδικά

- Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια επιτρέπεται να εγκαθίστανται μόνο σε ξηρούς χώρους και μόνο μέσα ή πάνω από το επίχρισμα το οποίο πρέπει να τα καλύπτει σε όλο το μήκος τους.
- Αν τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια εγκαθίστανται σε κοιλότητες οροφής ή τοίχου που αποτελείται από σκυρόδεμα, πέτρα ή άκαυστα υλικά, δεν είναι απαραίτητο να καλύπτονται με επίχρισμα.
- Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται πάνω σε εύφλεκτα υλικά π.χ. ξύλο ακόμα και αν είναι καλυμμένα με επίχρισμα.
- Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια δεν επιτρέπεται να γίνονται δέσμες. Η συγκέντρωσή τους στα σημεία εισόδου ηλεκτρικού εξοπλισμού π.χ. πινάκων διανομής δεν θεωρείται σχηματισμός δέσμης.
- Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια επιτρέπεται να στερεώνονται μόνο με την χρήση μέσων τα οποία θα εξασφαλίζουν ότι η μόνωση δεν θα πάθει βλάβη ούτε θα παραμορφωθεί π.χ.
  - Επίχρισμα.
  - Σφιγκτήρες προσαρμοσμένοι στο σχήμα των αγωγών και κατασκευασμένοι από μονωτικό υλικό ή από μέταλλο με μονωτική επένδυση.
  - Κόλληση.
  - Κάρφωμα με κατάλληλα καρφιά με μονωτικούς παράκυκλους (ροδέλες).
- Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια δεν επιτρέπεται να εγκαθίστανται κάτω από γυψοσανίδες, εκτός αν αυτές είναι εξ ολοκλήρου στερεωμένες με επίχρισμα.
- Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια δεν επιτρέπεται να εγκαθίστανται απευθείας πάνω ή κάτω από μεταλλικό ενισχυτικό στοιχείο του επιχρίσματος όπως συρματόπλεγμα, μεταλλικό πλέγμα κλπ.
- Τα πεπλατυσμένα οικιακά καλώδια επιτρέπεται να ενώνονται μόνο μέσα σε κουτιά διακλαδώσεων κατασκευασμένα από μονωτικό υλικό.
- Στην περίπτωση παράλληλης όδευσης σε τοίχους ή οροφές περισσότερων των τριών ορατών γραμμών καλωδίων A05VV ή E1VV, τα στηρίγματα των γραμμών θα βρίσκονται σε ευθεία και θα είναι ειδικής μορφής ώστε να στερεώνονται σε ειδικής μορφής μεταλλικές ράβδους (σιδηρόδρομους) .

© ΕΛΟΤ

- Στην περίπτωση τοποθέτησης καλωδίων A05VV ή E1VV σε σχάρα θα λαμβάνεται μέριμνα για την σωστή τους πρόσδεση. Κάθε καλώδιο θα προσδένεται με ειδική πλαστική ταινία και σε αποστάσεις που δεν ξεπερνούν το 1,5m. Τα καλώδια θα είναι τακτικά τοποθετημένα πάνω στην σχάρα, ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της διαδρομής κάθε καλωδίου σε όλο το μήκος του καθώς και η αντικατάστασή του χωρίς να καταστραφεί.
- Η χρησιμοποίηση μεταλλικών διμερών στηριγμάτων επιτρέπεται για την στήριξη ορατών καλωδίων μεγάλης διατομής για τα οποία δεν υπάρχουν πλαστικά διμερή στηρίγματα κατάλληλων διαστάσεων.
- Στην περίπτωση ορατής τοποθέτησης καλωδίων, στις διακλαδώσεις θα χρησιμοποιούνται ειδικά πλαστικά κουτιά, “ανθυγρού” τύπου.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή παραποιημένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης ελέγχονται ως προς την καλή κατάσταση των καλωδίων (δεν πρέπει να έχει προκληθεί φθορά στην μόνωση των καλωδίων), την διάταξη, τα στηρίγματα (πυκνότητα αυτών) και τις συνδέσεις.

Τμήματα της εγκατάστασης τα οποία εμφανίζουν φθορές δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης ώστε να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έχει γίνει σύμφωνα με τα προβλεπόμενα.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ θα είναι προσωπικό με επαρκή εμπειρία στις ηλεκτρολογικές εργασίες σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο , είτε στους υπεργολάβους του).
- Την επισήμανση επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- Την λήψη απαραίτητων μέτρων Ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.
- Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.
- Έλεγχος για την επάρκεια του φωτισμού.
- Έλεγχος ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.
- Την τήρηση των μέτρων ασφαλείας κατά τη διάρκεια των δοκιμών και των μετρήσεων.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets –- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε μέτρα (m) αγωγών-καλωδίων, επί της οποίας εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή αγωγών-καλωδίων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

© ΕΛΟΤ

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01	*Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-23-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)

Uninterrupted power supply units (UPS)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-23-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-23-05-00 «**Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-23-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-23-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1. Αντικείμενο **5**

2. Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3. Όροι και ορισμοί **6**

4. Απαιτήσεις **6**

4.1 Ενσωματούμενα υλικά **6**

4.2 Αποδεκτά υλικά **6**

4.3 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών **7**

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **7**

5.1 Λειτουργικές απαιτήσεις συστήματος **7**

5.2 Χαρακτηριστικά υποσυστημάτων **7**

5.3 Κατασκευαστική διαμόρφωση – γενική διάταξη του συστήματος **10**

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή **10**

6.1 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης ..... Error! Bookmark not defined.

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια ..... Error! Bookmark not defined.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος **11**

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **11**

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **11**

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας **12**

Βιβλιογραφία **13**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)

1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της Προδιαγραφής είναι η προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS), μονοφασικών ή τριφασικών για την εξασφάλιση της απαιτούμενης ισχύος συγκεκριμένων κρισίμων φορτίων και για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 50091.01.01	Uninterruptible power systems (UPS) - Part 1-1: General and safety requirements for UPS used in operator access area -- Συστήματα αδιάλειπτης παροχής (ΣΑΠ) - Μέρος 1-1: Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφαλείας για ΣΑΠ που χρησιμοποιούνται σε χώρους που είναι προσιτοί στους χειριστές.
ΕΛΟΤ ΕΝ 62040.01	Uninterruptible power systems (UPS) - Part 1: General and safety requirements for UPS -- Συστήματα αδιάλειπτης ισχύος (UPS) - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 345	Specification for safety footwear for professional use -- Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα συστήματα UPS αποτελούνται κατά κανόνα από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία:

- Ανορθωτή/φορτιστή με ρυθμιζόμενες διόδους (Thyristors).
- Μετατροπέα συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο (DC/AC).
- Συστοιχία συσσσωρευτών (μπαταριών).
- Ηλεκτρονικό μεταγωγικό διακόπτη.
- Χειροκίνητο μεταγωγικό διακόπτη.
- Πίνακα οργάνων ελέγχου και συναγερμών με μιμικό διάγραμμα (εάν προβλέπεται από την Μελέτη).

Στην πινακίδα του συστήματος θα αναγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- Κατασκευαστής.
- Τύπος συσκευής.
- Αριθμός κατασκευής (serial number).
- Ονομαστική ισχύς.
- Συντελεστής ισχύος.
- Τάση εισόδου.
- Ονομαστική τάση εξόδου και συχνότητα.

Ο κατασκευαστικός οίκος θα πρέπει να διαθέτει ευρύ πελατολόγιο (references) καθώς και τμήμα τεχνικής υποστήριξης το οποίο θα παρέχει τις απαραίτητες υπηρεσίες και πληροφορίες, τόσο κατά την φάση της εγκατάστασης λειτουργίας και συντήρησης του συστήματος, όσο και για την αποκατάσταση τυχόν προβλημάτων που θα προκύψουν.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

© ΕΛΟΤ

4.3 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή κακώσεων που θα είχαν σαν συνέπεια την φθορά του αγωγού (διακοπή συνέχειας του αγωγού κ.λπ.) ή των μονώσεων. Η αποθήκευσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο απαλλαγμένο από υγρασία και σκόνη, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Τα υλικά θα προστατεύονται οπωσδήποτε από τον ήλιο και την υψηλή θερμοκρασία.

Τα καλώδια δεν θα δέχονται πιέσεις ή κρούσεις από άλλα οικοδομικά υλικά κατά την μεταφορά και απόθεσή τους.

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Λειτουργικές απαιτήσεις συστήματος

Τα συστήματα αδιάλειπτης παροχής θα έχουν τις ακόλουθες δυνατότητες λειτουργίας:

- On-line

  Τα κρίσιμα φορτία θα είναι μόνιμα συνδεδεμένα με το σύστημα και θα τροφοδοτούνται με εναλλασσόμενο ρεύμα από την έξοδο του μετατροπέα. Ο μετατροπέας θα τροφοδοτείται με συνεχές ρεύμα από την έξοδο του ανορθωτή και ταυτόχρονα θα διατηρεί τις μπαταρίες σε κατάσταση πλήρους φόρτισης.

- Από συσσωρευτές

  Σε περίπτωση διακοπής (βλάβης) του δικτύου της ΔΕΗ, ο μετατροπέας θα τροφοδοτείται αυτόματα από την συστοιχία των συσσωρευτών. Μετά την επαναφορά του δικτύου ή την παροχή τάσεως από το Ηλεκτροπαράγωγο Ζεύγος (Η/Ζ), διακόπτεται ακαριαία η τροφοδοσία από τους συσσωρευτές, τίθεται εντός το κύκλωμα ανόρθωσης και αποκαθίσταται η τροφοδοσία των κρισίμων φορτίων από το δίκτυο μέσω του μετατροπέα.

  Εάν δεν αποκατασταθεί η βλάβη, τα φορτία θα συνεχίσουν να τροφοδοτούνται από το UPS μέχρι ένα κατώτατο όριο τάσης της συστοιχίας, οπότε και αυτόματα θα επέλθει διακοπή ώστε να προστατευτούν οι μπαταρίες από πλήρη εκφόρτιση.

- Λειτουργία παράκαμψης (by pass)

  Σε περίπτωση βλάβης ή υπερφόρτισης του μετατροπέα θα ενεργοποιείται αυτόματα ο ηλεκτρονικός μεταγωγικός διακόπτης, ο οποίος θα απομονώνει τον μετατροπέα και θα εξασφαλίζει την συνέχεια της τροφοδότησης των φορτίων απ' ευθείας από το δίκτυο.

  Εάν χρειαστεί να απομονωθεί το UPS (π.χ. για έλεγχο ή επισκευή), θα χρησιμοποιηθεί ο χειροκίνητος μεταγωγικός διακόπτης.

- Λειτουργία χωρίς συσσωρευτές

  Η μονάδα θα διαθέτει διακόπτη απομόνωσης των συσσωρευτών για την περίπτωση που θα χρειαστεί να αποσυνδεθούν από τον ανορθωτή και τον μετατροπέα.

5.2 Χαρακτηριστικά υποσυστημάτων

5.2.1 Ανορθωτής/ φορτιστής

Ο ανορθωτής/φορτιστής (με ρυθμιζόμενες διόδους πύλης: Thyristors) μετατρέπει την εναλλασσόμενη τάση του δικτύου σε σταθερή συνεχή και τροφοδοτεί τον μετατροπέα ή/ και φορτίζει τις μπαταρίες και τις διατηρεί σε κατάσταση πλήρους φόρτισης.

Το υποσύστημα ανόρθωσης θα είναι σε θέση να λειτουργεί κανονικά με διακυμάνσεις της τάσης του δικτύου ± 10%, και θα διαθέτει τις εξής ενδείξεις στον πίνακα ελέγχου και συναγερμών:

- Οπτική ένδειξη ότι ο ανορθωτής είναι υπό τάση (λειτουργία).
- Οπτική και ακουστική ένδειξη διακοπής μιας φάσης του δικτύου τροφοδοσίας (προστατευτική διάταξη εκτός).
- Οπτική και ακουστική ένδειξη πτώσης του δικτύου τροφοδοσίας ενώ ο μετατροπέας βρίσκεται σε λειτουργία (εκφόρτιση συστοιχίας).
- Οπτική και ακουστική ένδειξη απόκλισης της τάσης εξόδου του ανορθωτή από τα επιτρεπτά όρια (απόκλιση τάσης).

Επίσης το υποσύστημα ανόρθωσης θα διαθέτει διάταξη βηματικής εκκίνησης για τον περιορισμό του ρεύματος εκκίνησης.

Στην περίπτωση παράλληλων συστημάτων θα πρέπει η εκκίνηση του ενός να ξεκινάει αμέσως μετά την ολοκλήρωση της εκκίνησης του προηγούμενου ώστε να περιορίζεται το ρεύμα εκκίνησης.

5.2.2 Μετατροπέας συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο (DC/AC)

Ο μετατροπέας (μονοφασικός ή τριφασικός) μετατρέπει την συνεχή τάση (DC) σε εναλλασσόμενη (AC). Θα είναι συνδεδεμένος με τον ζυγό (μπάρα) των καταναλώσεων μέσω ηλεκτρονικού συστήματος αποσύνδεσης, το οποίο θα ενεργοποιείται σε περίπτωση δυσλειτουργίας. Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα, η τροφοδότηση των κρίσιμων φορτίων θα γίνεται αυτόματα με μεταγωγή στο δίκτυο.

Θα διαθέτει διάταξη συνεχούς ελέγχου των χαρακτηριστικών εξόδου (με μικροεπεξεργαστή), ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρηση αυτών στα καθοριζόμενα όρια (κυρίως διατήρηση χαμηλής αρμονικής παραμόρφωσης της τάσης εξόδου σε μη γραμμικά φορτία).

Ο μετατροπέας θα είναι ασφαλισμένος έναντι βραχυκυκλώματος στην έξοδο.

Ο ουδέτερος του μετατροπέα θα είναι ηλεκτρικά μονωμένος από το σώμα του UPS (περιπτώσεις τριφασικών συστημάτων).

Ο μετατροπέας θα διαθέτει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα όργανα μέτρησης και σημάνσεις στον πίνακα ελέγχου και συναγερμών:

- Βολτόμετρα στην έξοδο του, κλάσης 1,5, περιοχής 0-250 V, με ρυθμιζόμενη την μηδενική θέση και μεταγωγικό διακόπτη για τις ρυθμίσεις R-O, S-O, T-O.
- Αμπερόμετρα κλάσης 1,5, με ρυθμιζόμενη την μηδενική θέση.
- Συχνόμετρα.
- Οπτική ένδειξη λειτουργίας (ο μετατροπέας τροφοδοτείται από την είσοδό του και τροφοδοτεί από την έξοδό του).
- Οπτική ένδειξη που δηλώνει ότι ο μετατροπέας τροφοδοτείται από την είσοδό του αλλά στην έξοδο λειτουργεί εν κενώ.
- Οπτική και ακουστική ένδειξη που δηλώνει ότι ο μετατροπέας είναι αποσυνδεδεμένος και από την είσοδο και από την έξοδό του (ένδειξη βλάβης).

Η ψύξη του μετατροπέα θα γίνεται με ενσωματούμενο ανεμιστήρα.

© ΕΛΟΤ

5.2.3 Συστοιχία συσσωρευτών (μπαταριών)

Οι μπαταρίες θα είναι μολύβδου, κλειστού τύπου (να μην απαιτούν συντήρηση), ταχείας εκφόρτισης, χωρητικότητας ανταποκρινόμενης στο ονομαστικό φορτίο εξόδου του συστήματος. Η αναμενόμενη διάρκεια ζωής τους δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 10 χρόνια και αυτό θα αποδεικνύεται με βεβαίωση του κατασκευαστή.

Τα στοιχεία της μπαταρίας θα είναι τοποθετημένα σε διαφανές πλαστικό κιβώτιο ανθεκτικό στην θερμότητα (HEAT RESISTANT) και στα χτυπήματα (SHOCK-ABSORBING). Η όλη κατασκευή του κιβωτίου και του καλύμματος θα είναι στεγανή ώστε να μην υπάρχει η παραμικρή διαρροή ηλεκτρολύτη κατά την διάρκεια ζωής του στοιχείου. Τα καλύμματα των στοιχείων θα είναι εφοδιασμένα με τάπες εξαερισμού ανθεκτικές σε εκρήξεις (EXPLOSION-RESISTANT VENT CAPS).

Οι ακροδέκτες των στοιχείων θα φέρουν κοχλίες συνδέσεως και περικόχλια ανθεκτικά σε διαβρώσεις οξέων.

Η συστοιχία των μπαταριών θα συνοδεύεται απαραίτητα από τα παρακάτω βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα:

- Μεταλλικό ικρίωμα στερέωσης συσσωρευτών.
- Μπάρες χαλκού ή καλώδια διασυνδέσεως των στοιχείων για την πλήρη διαμόρφωση της συστοιχίας, συμπεριλαμβανομένων και όλων των εξαρτημάτων, ακροδεκτών και κοχλίων συνδέσεως που απαιτούνται.
- Συσκευή ανύψωσης των στοιχείων (αναλόγως του μεγέθους του συστήματος).

Το UPS θα διαθέτει αυτόματο ή χειροκίνητο έλεγχο της κατάστασης των μπαταριών, με δυνατότητα προγραμματισμού.

5.2.4 Ηλεκτρονικός Μεταγωγικός Διακόπτης (ΗΜΔ)

Ο ηλεκτρονικός μεταγωγικός διακόπτης θα είναι στατός και θα έχει σαν στοιχεία ζεύξης δύο αντιπαράλληλα θυρίστορς σε κάθε φάση.

Θα υπάρχουν επίσης ηλεκτρονικές συσκευές επιτήρησης του μετατροπέα και συγχρονισμού της τάσης και της συχνότητας του μετατροπέα και του δικτύου.

Ο ΗΜΔ θα εξασφαλίζει την αδιάλειπτη τροφοδοσία των κρίσιμων φορτίων απευθείας από το δίκτυο στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Συντήρηση του συστήματος UPS.
- Βλάβης του μετατροπέα (στην τάση, στην συχνότητα κλπ.).
- Αύξησης της θερμοκρασίας του μετατροπέα.

Ο ΗΜΔ θα επανασυνδέει το φορτίο στην κανονική λειτουργία αυτόματα μετά την αποκατάσταση του σφάλματος που οδήγησε την μεταγωγή σε λειτουργία παράκαμψης. Η μεταγωγή αυτή θα πρέπει να έχει μία χρονική καθυστέρηση τουλάχιστον 10 sec για την αποφυγή ταλαντώσεων.

5.2.5 Χειροκίνητος Μεταγωγικός Διακόπτης

Ο χειροκίνητος μεταγωγικός διακόπτης αποσκοπεί στην χωρίς διακοπή τροφοδότηση των φορτίων (manual overide) σε περίπτωση ανάγκης.

5.2.6 Πίνακας οργάνων ελέγχου-χειρισμών και συναγερμών

Ο πίνακας ελέγχου θα διαθέτει οθόνη LCD η οποία θα παρέχει ενδείξεις καταστάσεων και συναγερμών για τον ανορθωτή, τις μπαταρίες, τον μετατροπέα, τον ηλεκτρονικό μεταγωγικό διακόπτη και το φορτίο.

Εάν προβλέπεται από την Μελέτη, το σύστημα θα είναι εφοδιασμένο με πλήρες μιμικό διάγραμμα, με ενδεικτικές λυχνίες, το οποίο θα εμφανίζει την λειτουργική κατάσταση του συστήματος κάθε στιγμή (κυρίως σε συστήματα μεγαλύτερης ισχύος).

Κάθε βλάβη του συστήματος UPS θα επισημαίνεται με ηχητική σήμανση μέσω σειρήνας. Η παύση της σειρήνας θα γίνεται με την βοήθεια κομβίου που θα βρίσκεται στον πίνακα.

5.3 Κατασκευαστική διαμόρφωση – γενική διάταξη του συστήματος

Ο αερισμός του συστήματος θα επιτυγχάνεται με εξαναγκασμένη κίνηση του αέρα (ανεμιστήρες) από κάτω προς τα πάνω, με ελεγχόμενη ταχύτητα για την σωστή ψύξη του μηχανήματος και την καλύτερη απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας.

Γενικά, οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνονται στο μπροστινό μέρος της συσκευής. Το περίβλημα θα είναι διαμορφωμένο έτσι ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση σε όλες τις μονάδες του για να ελαχιστοποιείται ο χρόνος επισκευής του σε περίπτωση βλάβης (διαιρουμένου τύπου πλαίσιο).

Η στάθμη θορύβου κατά την λειτουργία δεν θα υπερβαίνει τα 70db (A), μετρούμενη σε απόσταση ενός μέτρου (m) από την μονάδα.

Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει χωρίς κανένα πρόβλημα στις παρακάτω συνθήκες λειτουργίας:

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 0-40 ^{o}C
- Σχετική υγρασία: έως 95%

Το UPS θα πρέπει να περιέχει κατάλληλες διατάξεις περιορισμού της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας EMI και RFI, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62040.01.

Ο συνολικός βαθμός αποδόσεως του, σε καμιά περίπτωση δεν θα είναι μικρότερος από 85%.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

Κατά την παραλαβή του συστήματος θα ελέγχονται τα παρακάτω:

- Τα συνοδευτικά έγγραφα, όπως:
  - Μονογραμμικό σχέδιο του συστήματος.
  - Περιγραφή του πίνακα χειρισμού-συναγερμών και του μιμικού διαγράμματος.
  - Δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών στο εργοστάσιο.
  - Βεβαίωση του κατασκευαστή για την αναμενόμενη διάρκεια ζωής των συσσωρευτών.
- Η ύπαρξη εγχειριδίου συντήρησης λειτουργίας με τεχνική μετάφραση στην Ελληνική.
- Οι συνδεσμολογίες της συσκευής με τις γραμμές εισόδου – εξόδου.
- Η εγγύηση του κατασκευαστή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους συμβατικούς όρους του έργου. Στην συνέχεια θα γίνεται πλήρης δοκιμή του συστήματος υπό φορτίο για όλες τις περιπτώσεις λειτουργίας.

© ΕΛΟΤ

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διακίνηση βαρέων αντικειμένων σε συνθήκες στενότητας χώρου (ιδιαίτερα όταν πρόκειται για μονάδες UPS μεγάλης ισχύος).
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός (κατσαβίδια, κόφτες κλπ.) με ακατάλληλη ή φθαρμένη μόνωση.

Είναι επιθυμητό να χρησιμοποιούνται εργαλεία πιστοποιημένα σύμφωνα με το πρότυπο IEC 900.

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ θα είναι προσωπικό με επαρκή εμπειρία στις ηλεκτρολογικές εργασίες σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο, είτε στους υπεργολάβους του).
- Την επισήμανση επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- Την λήψη απαραίτητων μέτρων Ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.
- Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.
- Έλεγχος για την επάρκεια του φωτισμού.
- Έλεγχος ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.
- Την τήρηση των μέτρων ασφαλείας κατά τη διάρκεια των δοκιμών και των μετρήσεων.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets –- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας

Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχια (τεμ.) συστημάτων αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS), επί της οποίας εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή συστημάτων αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS) ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας

Air termination system of lightning protection systems

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00 «**Διατάξεις σύλληψης κεραυνού συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1. Αντικείμενο....5

2. Τυποποιητικές παραπομπές....5

3. Όροι και ορισμοί....6

4. Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....6

4.2 Αποδεκτά υλικά....7

4.3 Μέθοδος μεταφοράς, απόθεσης και φύλαξης υλικών....8

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

5.1 Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό....8

5.2 Λειτουργικές απαιτήσεις συστήματος....8

5.3 Συλλεκτήριο σύστημα....9

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....14

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά....14

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης....14

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια....14

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος....14

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....14

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....14

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας....15

Βιβλιογραφία 16

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΝΕΙ

© ΕΛΟΤ

Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας

1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η κατασκευή του συλλεκτηρίου συστήματος κεραυνού της εγκατάστασης αντικεραυνικής προστασίας. Περιλαμβάνονται οι συλλεκτήριοι αγωγοί, οι ακίδες, τα στηρίγματα και τα πάσης φύσεως εξαρτήματα στήριξης.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 1197	Protection of structures against lightning - Part 1: General principles -- Προστασία κατασκευών από κεραυνούς - Μέρος 1: Γενικές αρχές.
ΕΛΟΤ EN 50164.01	Lightning Protection Components (LPC) - Part 1: Requirements for connection components -- Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 1: Απαιτήσεις για εξαρτήματα σύνδεσης.
ΕΛΟΤ EN 50164.02	Lightning Protection Components (LPC) - Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes -- Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 2: Απαιτήσεις για αγωγούς και ηλεκτρόδια γείωσης.
ΕΛΟΤ EN 50164.03	Lightning Protection Components (LPC) - Part 3: Requirements for isolating spark gaps -- Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 3: Απαιτήσεις για μονωτικά διάκενα σπινθηριστή.
ΕΛΟΤ EN 62305.01	Protection against lightning - Part 1: General principles -- Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 1: Γενικές αρχές.
ΕΛΟΤ EN 62305.02	Protection against lightning - Part 2: Risk management -- Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης.
ΕΛΟΤ EN 62305.03	Protection against lightning - Part 3: Physical damage to structures and life hazard -- Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 3: Φυσική βλάβη σε δομές και κίνδυνος για τη ζωή.
ΕΛΟΤ 1412	Protection of structures against lightning - Guide A: Lightning risk assessment and selection of protection level for a lightning protection system (LPS) -- Προστασία κατασκευών από κεραυνούς - Οδηγία Α: Εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας και επιλογή επιπέδου προστασίας συστήματος αντικεραυνικής προστασίας (ΣΑΠ).

ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 345	Specification for safety footwear for professional use -- Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην κατασκευή του συλλεκτηρίου συστήματος, ανάλογα με τα προβλεπόμενα από την Μελέτη, είναι:

- Συλλεκτήριοι Αγωγοί
  - χάλκινοι συμπαγείς ή πολύκλωνοι,
  - χάλκινοι επικασσιτερωμένοι
  - χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι,
  - ανοξείδωτοι,
  - αλουμινίου
  - κράματος αλουμινίου
- Ράβδοι Σύλληψης (Ακίδες)
  - ορειχάλκινες επινικελωμένες,
  - χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες,
  - χάλκινες,
  - χάλκινες επικασσιτερωμένες,
  - κράματος αλουμινίου
  - συλλεκτήρια μανιτάρια χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα ή αλουμινίου (σε βατά δώματα).

© ΕΛΟΤ

- Στηρίγματα αγωγών

Εξαρτήματα στήριξης των αγωγών σε μπετόν, κεραμίδια, κυματοειδείς λαμαρίνες κ.λπ.:

  - χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα,
  - χάλκινα,
  - χάλκινα επικασσιτερωμένα,
  - ανοξείδωτα,
  - αλουμινίου
  - πλαστικά.

- Συστολικά – διαστολικά
  - χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα,
  - χάλκινα,
  - χάλκινα επικασσιτερωμένα
  - αλουμινίου
  - κράματος αλουμινίου.
- Λοιπά εξαρτήματα σύνδεσης όπως σφιγκτήρες, ακροδέκτες γεφύρωσης, περιλαίμια, κ.λπ.

Η επιλογή των υλικών θα γίνεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002 (Πίνακας 6, Σελ. 28) και το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305.03:

Πίνακας 1

Υλικό	Χρήση			Διάβρωση		
	Στον αέρα	Στο έδαφος	Στο σκυρόδεμα	Αντοχή	Κίνδυνος σε	Ηλεκτρολυτική με
Χαλκός	Συμπαγής Πολύκλωνος Ως περίβλημα	Συμπαγής Πολύκλωνος Ως περίβλημα	Συμπαγής	Έναντι πολλών υλικών	- Μεγάλη συγκέντρωση χλωριδίων - Θειικές ενώσεις - Οργανικά υλικά	-
Χάλυβας γαλβανισμένος εν θερμώ	Συμπαγής Πολύκλωνος	Συμπαγής	Συμπαγής	Καλή ακόμα και σε όξινα εδάφη	-	Χαλκό
Ανοξείδωτος χάλυβας	Συμπαγής Πολύκλωνος	Συμπαγής	-	Έναντι πολλών υλικών	Νερό με διαλυμένα χλωρίδια	-
Αλουμίνιο	Συμπαγής Πολύκλωνος	-	-	-	Βασικά εδάφη	Χαλκό
Μόλυβδος	Συμπαγής Ως περίβλημα	Συμπαγής Ως περίβλημα	-	Σε εδάφη με μεγάλη συγκέντρωση σε σουλφίδια	Όξινα εδάφη	Χαλκό

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3 Μέθοδος μεταφοράς, απόθεσης και φύλαξης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά και μικροϋλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα, εντός της εργοστασιακής συσκευασίας τους, ώστε να μην έρχονται σε επαφή εξαρτήματα από διαφορετικά μέταλλα.

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνεται από Αδειούχο Ηλεκτρολόγο με αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιας φύσης έργα.

5.2 Λειτουργικές απαιτήσεις συστήματος

Οι απαιτήσεις για τις εγκαταστάσεις ενός συστήματος αντικεραυνικής προστασίας (ΣΑΠ) καθορίζονται σύμφωνα με τα πρότυπα:

ΕΛΟΤ 1412	Protection of structures against lighting – Guide A. Lighting risk assessment and selection of protection level for a lighting protection system (LPS). Προστασία κατασκευών από κεραυνούς - Οδηγία Α : Εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας και επιλογή επιπέδου προστασίας του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας ΣΑΠ
ΕΛΟΤ EN 62305.01	Protection against lightning - Part 1: General principles. Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 1: Γενικές αρχές
ΕΛΟΤ EN 62305.02	Protection against lightning - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης. Protection against lightning - Part 2: Risk management
ΕΛΟΤ EN 62305.03	Protection against lightning - Part 3: Physical damage to structures and life hazard. Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 3: Φυσική βλάβη σε δομές και κίνδυνος για τη ζωή

Στα πρότυπα ΕΛΟΤ 1412, ΕΛΟΤ 1197 & ΕΛΟΤ EN 62305.02 καθορίζονται τέσσερις στάθμες προστασίας (I–IV).

Η επιλογή της στάθμης προστασίας βασίζεται στην αναμενόμενη συχνότητα πληγμάτων από άμεσους κεραυνούς (Nd) και στην αποδεκτή συχνότητα ζημιών από κεραυνό Nc. Ο προσδιορισμός της στάθμης προστασίας καθορίζεται από την Μελέτη.

© ΕΛΟΤ

5.3 Συλλεκτήριο σύστημα

5.3.1 Γενικά

Οι συλλεκτήριοι αγωγοί και οι αγωγοί καθόδου δημιουργούν έναν κλωβό Faraday, ο οποίος προστατεύει το κτήριο στο οποίο εγκαθίσταται οδηγώντας το κεραυνικό ρεύμα στη γη.

Τα συλλεκτήρια συστήματα αποτελούνται από συνδυασμούς των παρακάτω στοιχείων:

- Ράβδων σύλληψης (ακίδων).
- Βρόχων αγωγών.
- Τεταμένων αγωγών.

Η διαστασιολόγηση των βρόχων του συλλεκτηρίου συστήματος εξαρτάται από την στάθμη προστασίας του κτηρίου σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 2

Στάθμες προστασίας	Μέγεθος βρόχου M (m)
I	5x5
II	10x10
III	15x15
IV	20x20

5.3.2 Εγκατάσταση του συλλεκτήριου συστήματος

Το συλλεκτήριο σύστημα, το οποίο αποτελείται από αγωγούς (χάλκινους, χάλκινους επικασσιτερωμένους, αλουμινίου, κράματος αλουμινίου, χαλύβδινους, ανοξείδωτους), εγκαθίσταται στην οροφή του υπό προστασία κτηρίου, ώστε να σχηματίζονται κλειστοί βρόχοι. Σε περίπτωση που υπάρχουν στηθαία, θα τοποθετούνται αγωγοί και επί αυτών.

Το υλικό, η μορφή και η ελάχιστη διατομή των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος θα είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 3 (από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164.02 “Lightning protection components (LPC) Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes -- Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 2: Απαιτήσεις για αγωγούς και ηλεκτρόδια γείωσης”, σελ. 7, πίνακα 1).

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 3

Υλικό	Μορφή	Ελάχιστη διατομή[1]	Σημειώσεις
Χαλκός	Ταινία	50 mm²	ελάχιστο πάχος 2 mm
	Στρογγυλός[5]	50 mm²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50mm²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός[6,7]	200 mm²	διαμέτρου Φ16 mm
Χαλκός επικασσιτερωμένος[2]	Ταινία	50 mm²	ελάχιστο πάχος 2 mm
	Στρογγυλός[5]	50 mm²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός[6,7]	200 mm²	διαμέτρου Φ16 mm
Αλουμίνιο	Ταινία	70 mm²	ελάχιστο πάχος 3 mm
	Στρογγυλός	50 mm²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
Κράμα Αλουμινίου	Ταινία	50 mm ²	ελάχιστο πάχος 2,5 mm
	Στρογγυλός	50 mm²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός[6]	200 mm²	διαμέτρου Φ16 mm
Χάλυβας θερμά επιψευδαργυρωμένος[3]	Ταινία	50 mm²	ελάχιστο πάχος 2,5 mm
	Στρογγυλός	50 mm²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός[6,7]	200 mm²	διαμέτρου Φ16 mm
Ανοξείδωτος Χάλυβας[4]	Ταινία[8]	50 mm²	ελάχιστο πάχος 2 mm
	Στρογγυλός[8]	50 mm²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	70 mm²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός[6,7]	200 mm²	διαμέτρου Φ16 mm

[1] Επιτρεπτή ανοχή: - 3 %.

[2] Εν θερμώ ή ηλεκτρολυτικά, με ελάχιστο πάχος επικάλυψης 1 μm.

[3] Η επιφάνεια της επιψευδαργύρωσης πρέπει να είναι λεία και συνεχής με ελάχιστο πάχος 50 μm.

[4] Ανοξείδωτος χάλυβας με περιεκτικότητα Χρωμίου : ≥ 16 %, Νικελίου ≥ 8 %, Άνθρακα ≤ 0,07 %.

[5] 50 mm² (Φ8 mm) που μπορεί να μειωθεί σε 28 mm² (Φ6 mm) σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει απαίτηση μηχανικής αντοχής. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να δοθεί προσοχή στη μείωση της απόστασης μεταξύ των στοιχείων στερέωσης.

[6] Για χρήση μόνο ως ακίδες αλεξικέραυνου. Όταν οι μηχανικές καταπονήσεις (π.χ. από άνεμο) δεν είναι σημαντικές, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία ακίδα διαμέτρου Φ10 mm και μέγιστου μήκους 1,0 m.

[7] Για χρήση μόνο ως ράβδοι γείωσης με οδηγό εισαγωγής.

[8] Εάν οι θερμικοί και μηχανικοί παράγοντες είναι σημαντικοί, τότε οι τιμές αυτές θα πρέπει να αυξηθούν σε 78 mm² (Φ10 mm) για στρογγυλό αγωγό και σε 75 mm² (ελάχιστης διαμέτρου 3 mm) για την ταινία.

© ΕΛΟΤ

Η στήριξη των αγωγών θα γίνεται με κατάλληλα στηρίγματα ανάλογα με το είδος της στέγης, ανά:

- 1 m για τους μονόκλωνους αγωγούς με ελάχιστη διάμετρο 8 mm,
- 50 cm για τους μονόκλωνους αγωγούς με ελάχιστη διάμετρο 6 mm και
- 30 cm για τους πολύκλωνους αγωγούς.

Σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού θα τοποθετείται ένα στήριγμα προ και ένα μετά την αλλαγή.

Τα στηρίγματα θα έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόζονται σε κάθε επιφάνεια, όπως για παράδειγμα σε μονωμένη τοιχοποιία, κεραμίδια, μεταλλική στέγη, μονωμένο δώμα κ.α, έτσι ώστε να μην προκαλούν φθορές ή αλλοιώσεις.

Τα στηρίγματα που τοποθετούνται σε μονωμένο δώμα θα είναι κατασκευασμένα από υλικό ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία και στον παγετό και θα πληρώνονται εργοστασιακά με σκυρόδεμα υψηλής αντοχής σε παγετό.

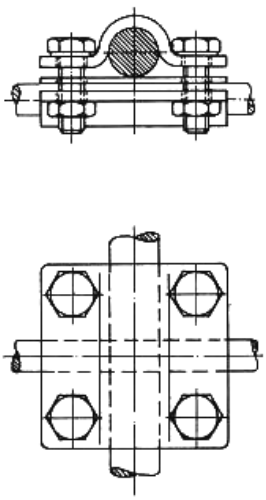
Κατά την τοποθέτησή τους στο δώμα, θα αποφεύγεται η διάτρηση της μόνωσης. Εάν αυτό είναι αναπόφευκτο, τότε θα λαμβάνονται μέτρα για την αποκατάσταση της στεγανότητας στο σημείο όπου τοποθετήθηκε το στήριγμα.

Τα στηρίγματα θα είναι από το ίδιο υλικό με εκείνο των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης. Εάν δεν είναι δυνατή η χρήση ιδίου υλικού, τότε θα παρεμβάλλεται διμεταλλικό εξάρτημα μεταξύ των δύο ανόμοιων υλικών ή θα χρησιμοποιείται εξάρτημα από υλικό συμβατό με αμφότερα τα υλικά (π.χ. ανοξείδωτα ή πλαστικά παρεμβύσματα κ.λπ.).

Υλικό αγωγού συλλεκτηρίου συστήματος	**Υλικό στηρίγματος αγωγού**
Χαλκός	Χάλκινο, χάλκινο επικασσιτερωμένο, πλαστικό, ανοξείδωτο
Χαλκός επικασσιτερωμένος	Χάλκινο, χάλκινο επικασσιτερωμένο, πλαστικό, ανωξείδωτο
Χάλυβας θερμά επιψευδαργυρωμένος	Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, ανοξείδωτο, πλαστικό
Αλουμίνιο	Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, ανοξείδωτο, πλαστικό
Ανοξείδωτος χάλυβας	Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, ανοξείδωτο, πλαστικό

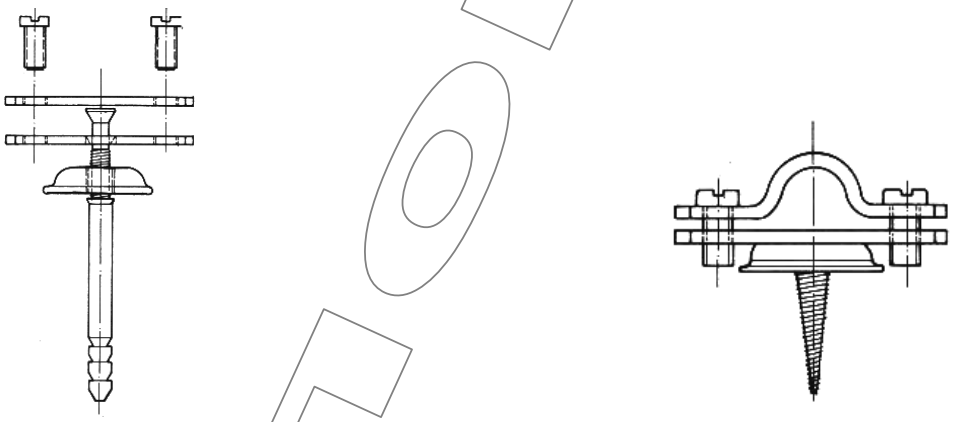
Η σύνδεση των αγωγών επιτυγχάνεται με τους κατάλληλους σφιγκτήρες διασταυρώσεως – συνδέσεως (Σχήμα 1).

 © ΕΛΟΤ

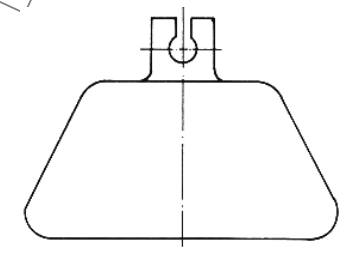


Σχήμα 1

Ανάλογα με το είδος της επιφάνειας θα χρησιμοποιούνται διαφορετικά στηρίγματα. Σε μη στεγανοποιημένη επιφάνεια θα χρησιμοποιούνται ειδικά στηρίγματα (σχήμα 2). Όταν τοποθετούνται σε οριζόντια επιφάνεια, είναι απαραίτητη η χρήση ροδέλας στεγανοποιήσεως από ελαστικό τύπου NEOPREN.



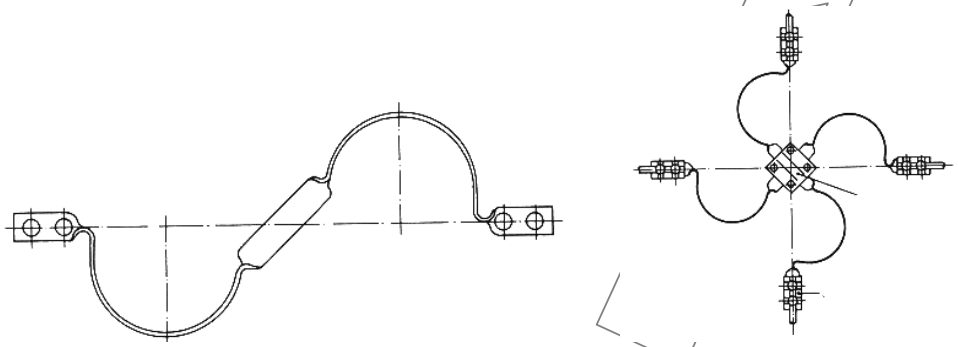
Σχήμα 2



Σχήμα 3

© ΕΛΟΤ

Σε μονωμένες ή στεγανοποιημένες επιφάνειες θα χρησιμοποιούνται διαφορετικά στηρίγματα (Σχήμα 3) με πλαστικό περίβλημα, ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες, τα οποία θα είναι εργοστασιακά γεμισμένα με μη συρρικνούμενο κονίαμα. Η σταθεροποίηση του στηρίγματος επιτυγχάνεται δια επαλείψεως της εξωτερικής επιφάνειας με ειδικό ασφαλτικό συγκολλητικό.



Σχήμα 4

Εξαρτήματα απορρόφησης συστολών - διαστολών (Σχήμα 4) θα παρεμβάλλονται ανά 20 m μήκους του συλλεκτήριου αγωγού καθώς και σε διασταυρώσεις αγωγών και όπου αλλού προβλέπεται από την Μελέτη, με σκοπό την αποτροπή εφαρμογής δυνάμεων στον συλλεκτήριο αγωγό και την αποφυγή θραύσης του στηρίγματος ή της μόνωσης λόγω της δύναμης η οποία ασκείται επί των στηριγμάτων και των σημείων στήριξης αυτών.

Τα αντικείμενα (κλιματιστικές μονάδες, πύργοι ψύξης, σωληνώσεις κ.λπ.) που βρίσκονται στο δώμα ή στην οροφή του κτηρίου θα πρέπει να συνδέονται με τους συλλεκτήριους αγωγούς εάν ισχύει μία από τις ακόλουθες συνθήκες:

- προεξέχουν από την προστατευόμενη επιφάνεια πάνω από 30 cm,
- περικλείουν επιφάνεια μεγαλύτερη από 1 m^2 ή
- έχουν μήκος μεγαλύτερο από 2 m

Η σύνδεση θα γίνεται μέσω κατάλληλων συνδέσμων για τις μεταλλικές επίπεδες επιφάνειες ή μέσω κατάλληλων περιλαίμιων για τις σωληνώσεις, τις υδρορροές κ.λπ.

Στις μη αγώγιμες επιφάνειες (π.χ. καπνοδόχοι) θα τοποθετούνται ακίδες πάνω σε ιστούς (από χαλύβδινο σωλήνα άνευ ραφής, που αφού συγκολληθεί θα γαλβανισθεί εν θερμώ), οι οποίες θα συνδέονται με το συλλεκτήριο σύστημα μέσω κατάλληλου αγωγού.

Τα υπερυψωμένα τμήματα που είναι επισκέψιμα θα καλύπτονται από συλλεκτήριους αγωγούς, οι οποίοι θα συνδέονται μέσω δύο τουλάχιστον αγωγών με το κύριο συλλεκτήριο σύστημα.

Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης (σφιγκτήρες, ακροδέκτες γεφύρωσης, περιλαίμια, συστολο-διαστολικά, κ.λπ.) θα είναι εγκατεστημένα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και κατά τρόπο σταθερό και ασφαλή για τον γειτονικό εξοπλισμό και τα άτομα που κυκλοφορούν στο δώμα.

Τα παραπάνω εξαρτήματα είναι τύπου ”N” (normal type) ή ”H” (heavy type) κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 50164.01 σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος δελτίων αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 50164.
- Έλεγχος υλικών ως προς την κατάστασή τους. Υλικά φθαρμένα ή χημικώς διαβρωμένα δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Κατά την διάρκεια της εγκατάστασης θα πραγματοποιούνται έλεγχοι ως προς την διάταξη, την στήριξη, την ροπή σύσφιξης και την επιμετάλλωση των εξαρτημάτων.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίδεται στα παρακάτω:

- Τήρηση αποστάσεων από άλλα δίκτυα.
- Τοποθέτηση του συλλεκτηρίου συστήματος σε όλα τα σημεία που προεξέχουν του δώματος (ψυκτικές μονάδες, καμινάδες κ.λπ).
- Ισοδυναμικές συνδέσεις με άλλα δίκτυα.
- Τοποθέτηση εξαρτημάτων συστολών διαστολών σύμφωνα με την Μελέτη.
- Τοποθέτηση καταλλήλων στηριγμάτων βιομηχανικής προέλευσης ανάλογα με το είδος της επιφανείας διέλευσης (π.χ. μονωμένο δώμα).

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων για την πάκτωση των στηριγμάτων.
- Εργασία σε μη προστατευμένο δώμα (χωρίς στηθαία) ή κεκλιμένη στέγη.

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ θα είναι προσωπικό με επαρκή εμπειρία στις ηλεκτρολογικές εργασίες σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.

© ΕΛΟΤ

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο, είτε στους υπεργολάβους του).
- Την επισήμανση επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- Την λήψη απαραίτητων μέτρων Ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.
- Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.
- Έλεγχος για την επάρκεια του φωτισμού.
- Έλεγχος ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.
- Την τήρηση των μέτρων ασφαλείας κατά τη διάρκεια των δοκιμών και των μετρήσεων.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets –- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε μέτρα (m) διάταξης σύλληψης κεραυνού, επί της οποίας εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή διατάξεων σύλληψης κεραύνού συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

ΥΓΙΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας

Down conductors of lightning protection systems

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00 «**Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1. Αντικείμενο **5**

2. Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3. Όροι και ορισμοί **6**

4. Απαιτήσεις **6**

4.1 Ενσωματούμενα υλικά **6**

4.2 Αποδεκτά υλικά **7**

4.3 Μέθοδος μεταφοράς, απόθεσης και φύλαξης υλικών **8**

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **8**

5.1 Εξειδικευμένο/ Πιστοποιημένο προσωπικό **8**

5.2 Εγκατάσταση των αγωγών καθόδου **8**

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή **12**

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά **12**

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης **12**

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια **12**

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος **12**

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **12**

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **13**

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας **13**

Βιβλιογραφία **15**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΝΕΙ

© ΕΛΟΤ

Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας

1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η διαμόρφωση του συστήματος των αγωγών καθόδου.

Οι αγωγοί τοποθετούνται εξωτερικά στις επιφάνειες του κτιρίου ή εγκιβωτίζονται στο σκυρόδεμα των υποστυλωμάτων ή των τοιχίων του κτιρίου.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 1197	Protection of structures against lightning - Part 1: General principles -- Προστασία κατασκευών από κεραυνούς - Μέρος 1: Γενικές αρχές.
ΕΛΟΤ EN 50164.01	Lightning Protection Components (LPC) - Part 1: Requirements for connection components -- Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 1: Απαιτήσεις για εξαρτήματα σύνδεσης.
ΕΛΟΤ EN 50164.02	Lightning Protection Components (LPC) - Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes -- Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 2: Απαιτήσεις για αγωγούς και ηλεκτρόδια γείωσης.
ΕΛΟΤ EN 50164.03	Lightning Protection Components (LPC) - Part 3: Requirements for isolating spark gaps -- Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 3: Απαιτήσεις για μονωτικά διάκενα σπινθηριστή.
ΕΛΟΤ EN 62305.01	Protection against lightning - Part 1: General principles -- Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 1: Γενικές αρχές.
ΕΛΟΤ EN 62305.02	Protection against lightning - Part 2: Risk management -- Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης.
ΕΛΟΤ EN 62305.03	Protection against lightning - Part 3: Physical damage to structures and life hazard -- Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 3: Φυσική βλάβη σε δομές και κίνδυνος για τη ζωή.
ΕΛΟΤ 1412	Protection of structures against lightning - Guide A: Lightning risk assessment and selection of protection level for a lightning protection system (LPS) -- Προστασία κατασκευών από κεραυνούς - Οδηγία Α: Εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας και επιλογή επιπέδου προστασίας συστήματος αντικεραυνικής προστασίας (ΣΑΠ).

ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 345	Specification for safety footwear for professional use -- Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην κατασκευή του συστήματος αγωγών καθόδου, ανάλογα με τα προβλεπόμενα από την Μελέτη, είναι:

- Αγωγοί καθόδου
  - χάλκινοι,
  - χάλκινοι επικασσιτερωμένοι,
  - χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι,
  - κράματος αλουμινίου,
  - ανοξείδωτοι, κ.λπ.
- Στηρίγματα αγωγών
  - χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα,
  - χάλκινα,
  - χάλκινα επικασσιτερωμένα,
  - ανοξείδωτα,
  - πλαστικά κ.λπ.

© ΕΛΟΤ

- Εξαρτήματα σύνδεσης όπως σφιγκτήρες (για την σύνδεση αγωγών μεταξύ τους), ακροδέκτες γεφύρωσης (για την σύνδεση αγωγών με μεταλλικές εγκαταστάσεις), περιλαίμια (για την σύνδεση αγωγών με μεταλλικούς σωλήνες) κ.λπ.
  - χάλκινα,
  - χάλκινα επικασσιτερωμένα,
  - χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα,
  - κράματος αλουμινίου,
  - ανοξείδωτα κ.λπ.

Η επιλογή του υλικού θα γίνεται σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα 1 κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002

Πίνακας 1

Υλικό	Χρήση			Διάβρωση		
	Στον αέρα	Στο έδαφος	Στο σκυρόδεμα	Αντοχή	Κίνδυνος σε	Ηλεκτρολυτική με
Χαλκός	Συμπαγής Πολύκλωνος Ως περίβλημα	Συμπαγής Πολύκλωνος Ως περίβλημα	Συμπαγής	Έναντι πολλών υλικών	- Μεγάλη συγκέντρωση χλωριδίων - Θειϊκές ενώσεις - Οργανικά υλικά	-
Χάλυβας γαλβανισμένος εν θερμώ	Συμπαγής Πολύκλωνος	Συμπαγής	Συμπαγής	Καλή ακόμα και σε όξινα εδάφη	-	Χαλκό
Ανοξείδωτος χάλυβας	Συμπαγής Πολύκλωνος	Συμπαγής	-	Έναντι πολλών υλικών	Νερό με διαλυμένα χλωρίδια	-
Αλουμίνιο	Συμπαγής Πολύκλωνος	-	-	-	Βασικά εδάφη	Χαλκό
Μόλυβδος	Συμπαγής Ως περίβλημα	Συμπαγής Ως περίβλημα	-	Σε εδάφη με μεγάλη συγκέντρωση σε σουλφίδια	Όξινα εδάφη	Χαλκό

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3 Μέθοδος μεταφοράς, απόθεσης και φύλαξης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά και μικροϋλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα, εντός της εργοστασιακής συσκευασίας τους, ώστε να μην έρχονται σε επαφή εξαρτήματα από διαφορετικά μέταλλα.

5. Μέθοδος κατασκευής - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Εξειδικευμένο/ Πιστοποιημένο προσωπικό

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνεται από Αδειούχο Ηλεκτρολόγο με αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιας φύσης έργα.

5.2 Εγκατάσταση των αγωγών καθόδου

5.2.1 Γενικά

Οι αγωγοί καθόδου θα οδεύουν είτε κατακόρυφα εξωτερικά του κτιρίου είτε θα εγκιβωτίζονται στο σκυρόδεμα των υποστυλωμάτων και των τοιχίων του. Οι μεταξύ τους αποστάσεις θα καθορίζονται από την Μελέτη.

Ως φυσικοί αγωγοί καθόδου μπορούν να θεωρηθούν στοιχεία των κατασκευών, όπως είναι:

- οι μεταλλικές εγκαταστάσεις,
- ο χαλύβδινος οπλισμός,
- ο μεταλλικός σκελετός,

εφόσον τηρούνται οι προϋποθέσεις που ορίζονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002.

Ενδεικτικά, δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί οι τυπικές αποστάσεις μεταξύ των αγωγών καθόδου, ανάλογα με την στάθμη προστασίας του κτιρίου, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002.

Στάθμη προστασίας	Αποστάσεις (m) αγωγών καθόδου
I	10
II	15
III	20
IV	25

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305.03, οι τυπικές αποστάσεις μεταξύ των αγωγών καθόδου και των περιμετρικών δακτυλίων, ανάλογα με την στάθμη προστασίας του κτιρίου, δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Στάθμη προστασίας	Αποστάσεις (m) αγωγών καθόδου
I	10
II	10
III	15
IV	20

© ΕΛΟΤ

Το υλικό, η μορφή και η ελάχιστη διατομή των αγωγών καθόδου θα είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 2 (από το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 50164.02).

Πίνακας 2

Υλικό	Μορφή	Ελάχιστη διατομή[1]	Σημειώσεις
Χαλκός	Ταινία	50 mm²	ελάχιστο πάχος 2 mm
	Στρογγυλός[5]	50 mm²	διαμέτρου Φ 8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός[6,7]	200 mm²	διαμέτρου Φ16 mm
Χαλκός επικασσιτερωμένος[2]	Ταινία	50 mm²	ελάχιστο πάχος 2 mm
	Στρογγυλός[5]	50 mm²	διαμέτρου Φ 8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός[6,7]	200 mm²	διαμέτρου Φ16 mm
Αλουμίνιο	Ταινία	70 mm²	ελάχιστο πάχος 3 mm
	Στρογγυλός	50 mm²	διαμέτρου Φ 8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
Κράμα Αλουμινίου	Ταινία	50 mm²	ελάχιστο πάχος 2,5 mm
	Στρογγυλός	50 mm²	διαμέτρου Φ 8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός[6]	200 mm²	διαμέτρου Φ16 mm
Χάλυβας θερμά επιψευδαργυρωμένος[3]	Ταινία	50 mm²	ελάχιστο πάχος2,5 mm
	Στρογγυλός	50 mm²	διαμέτρου Φ 8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός[6,7]	200 mm²	διαμέτρου Φ16 mm
Ανοξείδωτος Χάλυβας[4]	Ταινία[8]	50 mm²	ελάχιστο πάχος 2 mm
	Στρογγυλός[8]	50 mm²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	70 mm²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός[6,7]	200 mm²	διαμέτρου Φ16 mm

[1] Επιτρεπτή ανοχή: - 3 %.

[2] Εν θερμώ ή ηλεκτρολυτικά, με ελάχιστο πάχος επικάλυψης 1 μm.

[3] Η επιφάνεια της επιψευδαργύρωσης πρέπει να είναι λεία και συνεχής με ελάχιστο πάχος 50 μm.

[4] Ανοξείδωτος χάλυβας με περιεκτικότητα Χρωμίου : ≥ 16 %, Νικελίου ≥ 8 %, Άνθρακα ≤ 0,07 %.

[5] 50 mm² (Φ8 mm) που μπορεί να μειωθεί σε 28 mm² (Φ6 mm) σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει απαίτηση μηχανικής αντοχής. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να δοθεί προσοχή στη μείωση της απόστασης μεταξύ των στοιχείων στερέωσης.

[6] Για χρήση μόνο ως ακίδες αλεξικέραυνου. Όταν οι μηχανικές καταπονήσεις (π.χ. από άνεμο) δεν είναι σημαντικές, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία ακίδα διαμέτρου Φ10 mm και μέγιστου μήκους 1,0 m.

[7] Για χρήση μόνο ως ράβδοι γείωσης με οδηγό εισαγωγής.

[8] Εάν οι θερμικοί και μηχανικοί παράγοντες είναι σημαντικοί, τότε οι τιμές αυτές θα πρέπει να αυξηθούν σε 78 mm² (Φ10 mm) για στρογγυλό αγωγό και σε 75 mm² (ελάχιστης διαμέτρου 3 mm) για την ταινία.

5.2.2 Ορατοί αγωγοί καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου θα οδεύουν εξωτερικά του κτιρίου, ακολουθώντας κατά το δυνατόν ευθύγραμμη κατακόρυφη διαδρομή και θα αποτελούν, όπου αυτό είναι εφικτό, προέκταση των συλλεκτήριων αγωγών.

Ο αριθμός των αγωγών θα είναι άρτιος, οι δε αποστάσεις από πόρτες, παράθυρα και λοιπά ανοίγματα θα ακολουθούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002. Η στήριξή τους, ανάλογα με την επιφάνεια καθόδου, ακολουθεί τους κανόνες που διέπουν και τους αγωγούς του συλλεκτηρίου συστήματος.

Τα στηρίγματα θα είναι από το ίδιο υλικό με εκείνο των αγωγών για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης. Εάν δεν είναι δυνατή η χρήση ιδίου υλικού, τότε θα παρεμβάλλεται διμεταλλικό εξάρτημα μεταξύ των δύο διαφορετικών υλικών ή θα χρησιμοποιείται εξάρτημα από υλικό συμβατό με αμφότερα τα υλικά.

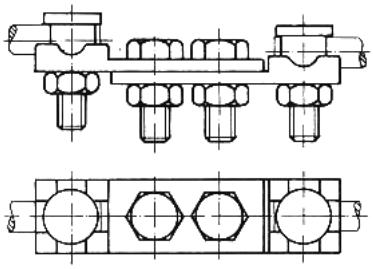
Υλικό αγωγού καθόδου	Υλικό στηρίγματος αγωγού
Χαλκός	Χάλκινο, χάλκινο επικασσιτερωμένο, πλαστικό, ανοξείδωτο
Χαλκός επικασσιτερωμένος	Χάλκινο, χάλκινο επικασσιτερωμένο, πλαστικό, ανοξείδωτο
Χάλυβας θερμά επιψευδαργυρωμένος	Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, ανοξείδωτο, πλαστικό
Αλουμίνιο	Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, ανοξείδωτο, πλαστικό
Ανοξείδωτος χάλυβας	Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, ανοξείδωτο, πλαστικό

Όταν η διαχωριστική απόσταση (d) μεταξύ των αγωγών καθόδου και των μεταλλικών εγκαταστάσεων είναι μικρότερη από την απόσταση ασφαλείας (s), όπως αυτή ορίζεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002, απαιτείται η μεταξύ τους γεφύρωση μέσω κατάλληλου σφιγκτήρα διασταύρωσης.

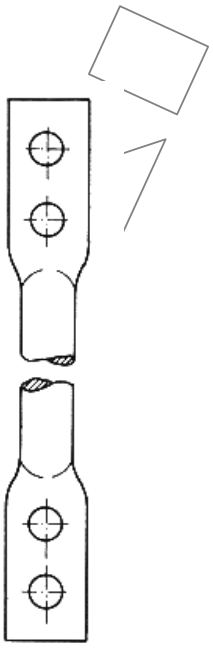
Σε απόσταση ενός έως δύο μέτρων από την είσοδο του αγωγού καθόδου στο έδαφος θα τοποθετείται σε κάθε αγωγό ένας λυόμενος σύνδεσμος ελέγχου (Σχήμα 1), για:

- την μέτρηση του συστήματος γείωσης,
- τον διαχωρισμό του συστήματος γείωσης από το συλλεκτήριο σύστημα και τους αγωγούς καθόδου,
- την συντήρηση του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Για επιπλέον προστασία του αγωγού καθόδου από μηχανικές καταπονήσεις, αντί του λυόμενου συνδέσμου, δύναται να χρησιμοποιείται προστατευτικός αγωγός ως μέρος του αγωγού καθόδου (Σχήμα 2), Φ16 mm, μήκους 2 m. Θα τοποθετείται 1,5 m πριν την είσοδο της καθόδου στο χώμα ενώ το υπόλοιπο 0,5 m του μήκους του που θα είναι εντός του εδάφους θα συνδέεται μέσω κατάλληλου αγωγού με την γείωση του κτιρίου. Δεν ενδείκνυται η χρησιμοποίηση πλαστικού ή μεταλλικού προστατευτικού σωλήνα διότι δεν θα εξασφαλίζεται ο οπτικός έλεγχος του αγωγού καθόδου.

Άλλος τρόπος μηχανικής προστασίας του αγωγού καθόδου είναι η συνέχιση του αγωγού με ταινία από επιψευδαργυρωμένο χάλυβα 30x3,5 mm με την παρεμβολή κατάλληλου λυόμενου συνδέσμου αγωγού - ταινίας.

Το υλικό κατασκευής του ενδιαμέσου τμήματος που συνδέει τον αγωγό καθόδου με το σύστημα γείωσης του κτιρίου εξαρτάται από το υλικό κατασκευής των επιμέρους τμημάτων της κατασκευής.

Η χρήση διμεταλλικών ελασμάτων (φύλλο αλουμινίου πρεσαρισμένο πάνω σε φύλλο χαλκού) για τη σύνδεση των μη συμβατών υλικών μεταξύ τους δεν συνίσταται εντός του εδάφους και του σκυροδέματος, διότι το αλουμίνιο διαβρώνεται άμεσα, σύμφωνα με πρότυπο ΕΛΟΤ 1197 και το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305.03. Για την εξάλειψη του φαινομένου της διάβρωσης, μεταξύ υλικών με διαφορετικό ηλεκτροχημικό δυναμικό, συνίσταται η χρήση ανοξείδωτων εξαρτημάτων.

Σε προσβάσιμο σημείο του αγωγού καθόδου θα τοποθετείται, αν προβλέπεται από την Μελέτη, απαριθμητής κεραυνών, ώστε να καταγράφονται τα κεραυνικά πλήγματα που πιθανόν θα δεχτεί η κατασκευή.

Οι αγωγοί καθόδου, για 30 cm πριν και μετά την είσοδό τους στο έδαφος, θα επενδύονται με αντιδιαβρωτική ταινία για την αποφυγή διάβρωσής τους λόγω της μετάβασης από το σκυρόδεμα στο έδαφος.

Η μορφή των εικονιζόμενων εξαρτημάτων, τα οποία παρατίθενται παραπάνω είναι ενδεικτική.

5.2.3 Εγκιβωτισμένοι αγωγοί καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου (Φ10) θα εγκιβωτίζονται στα υποστυλώματα και στα τοιχία του κτιρίου κατά την κατασκευή του και θα γεφυρώνονται με τον σιδηρό οπλισμό ανά 2 m με κατάλληλα στηρίγματα, εξασφαλίζοντας έτσι την στήριξή τους και την ηλεκτρική τους σύνδεση με τον οπλισμό του κτιρίου.

Τα στηρίγματα θα είναι από το ίδιο υλικό με εκείνο των αγωγών καθόδου για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

Τα πλεονεκτήματα αυτής της εγκατάστασης είναι:

- η προστασία από μηχανικές καταπονήσεις και διαβρώσεις των αγωγών από το σκυρόδεμα,
- το άρτιο αισθητικό αποτέλεσμα καθώς δεν είναι ορατοί οι αγωγοί.

Μέσω ειδικού σφιγκτήρα θα γίνεται η σύνδεση των αγωγών καθόδου με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος δελτίων αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 50164.
- Έλεγχος υλικών ως προς την κατάστασή τους. Υλικά φθαρμένα ή χημικώς διαβρωμένα δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Κατά την διάρκεια της εγκατάστασης θα πραγματοποιούνται έλεγχοι ως προς την διάταξη, την στήριξη, την ροπή σύσφιξης και την επιμετάλλωση των εξαρτημάτων.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα παρακάτω:

- Τήρηση αποστάσεων από άλλα δίκτυα.
- Ισοδυναμικές συνδέσεις με άλλα δίκτυα (όπως ορίζονται στην Μελέτη).
- Τήρηση του πλήθους των αγωγών καθόδου (όπως ορίζονται στην Μελέτη).
- Τοποθέτηση κατάλληλων στηριγμάτων βιομηχανικής προέλευσης ανάλογα με την επιφάνεια που θα τοποθετηθούν.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων για την στερέωση των αγωγών.
- Χρησιμοποίηση ικριωμάτων.

© ΕΛΟΤ

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ θα είναι προσωπικό με επαρκή εμπειρία στις ηλεκτρολογικές εργασίες σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο, είτε στους υπεργολάβους του).
- Την επισήμανση επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- Την λήψη απαραίτητων μέτρων Ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.
- Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.
- Έλεγχος για την επάρκεια του φωτισμού.
- Έλεγχος ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.
- Την τήρηση των μέτρων ασφαλείας κατά τη διάρκεια των δοκιμών και των μετρήσεων.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets –- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection – Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε μέτρα (m) αγωγών καθόδου, επί της οποίας εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή αγωγών καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

 © ΕΛΟΤ

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Οδηγία 92/57/ΕΕ	*Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
Π.Δ. 17/96	*Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*
Π.Δ. 159/99	*Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκοί

Prefabricated, post tensioned beams

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01 «**Προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκοί**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Κατασκευαστικές ανοχές....7

4.3 Σήμανση, φόρτωση, μεταφορά και αποθήκευση....9

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....10

5.1 Σκυροδέτηση Δοκών....10

5.2 Διαδικασία ανέγερσης....11

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....12

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....13

8 Τρόπος επιμέτρησης....13

Βιβλιογραφία....15

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκοί

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στην προκατασκευή, στη μεταφορά και στην τοποθέτηση ή στη συναρμολόγηση προεντεταμένων δοκών από σκυρόδεμα σε προϋπάρχοντα βάθρα για τη διαμόρφωση φορέων γεφυρών, ανοικτής διατομής (μορφής ταυ ή διπλού ταυ), ή κλειστής διατομής (μορφής κιβωτίου), με εφαρμογή της προέντασης επί των τενόντων είτε πριν από τη σκυροδέτηση (προεντεταμένη κλίνη) είτε μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος, είτε με συνδυασμό των ανωτέρω (ως προς την εφαρμογή της προέντασης).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 Concrete production and transportation -- Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 Concrete casting -- Διάστρωση σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 Concrete curing -- Συντήρηση σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 Work site concrete batching plants -- Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 Concrete compaction by vibration -- Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 Formation of final surfaces in cast concrete without use of mortars -- Διαμόρφωση τελικών επιφανειών σε έγχυτο σκυρόδεμα χωρίς χρήση επιχρισμάτων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 Scaffolding (falsework) -- Ικριώματα

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 Concrete formwork -- Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 Concrete post- & pre-tensioning -- Προένταση σκυροδέματος

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Προένταση πριν από την έγχυση του σκυροδέματος (Προεντεταμένη κλίνη)

Το τμήμα των τενόντων ή το συνολικό μήκος τους (σύρματα ή συρματόσχοινα) μέσω των οποίων επιβάλλεται η προένταση στον φορέα βρίσκεται σε άμεση επαφή με το σκυρόδεμα και αγκυρώνονται μέσω της συνάφειας.

3.2 Προένταση μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος

Οι τένοντες (ράβδοι ή συρματόσχοινα τοποθετούνται μέσα σε σωλήνες στους φορείς πριν από την σκυροδέτησή τους. Η προένταση ασκείται μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος και οι τένοντες αγκυρώνονται κατάλληλα σε προεπιλεγμένες θέσεις των φορέων (συνήθως στα άκρα). Η συνάφεια με το σκυρόδεμα αποκαθίσταται μέσω τσιμεντενεμάτων.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

α. Τα κύρια υλικά κατασκευής των δοκών είναι τα ακόλουθα:

- Σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C 30/37 ή σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.
- Χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος κατηγορίας S 500s.
- Χάλυβας προέντασης, συμπεριλαμβανομένων των βοηθητικών εξαρτημάτων (περιβλήματα, διατάξεις αγκύρωσης, κλπ.).
- Τσιμεντένεμα για την πλήρωση των σωλήνων προέντασης (για την περίπτωση προέντασης μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος)
- Υλικά πλήρωσης διακένων (διογκωμένη πολυστερίνη ή παρεμφερή υλικά).
- Οποιαδήποτε άλλα υλικά, π.χ. μεταλλικά ελάσματα, αν απαιτούνται σύμφωνα με την μελέτη.

β. Για τα ενσωματούμενα υλικά έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στους οικείους κανονισμούς και στα Πρότυπα και ειδικότερα:

- Για τα σκυροδέματα: ο ΚΤΣ (με τις αναθεωρήσεις) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας) και οι Προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00
- Για τα ικριώματα, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00
- Για τους τύπους (Καλούπια), η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00
- Για τους χαλύβδινους οπλισμούς σκυροδέματος, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00
- Για τους χάλυβες προέντασης, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 και

© ΕΛΟΤ

- Για το τσιμεντένεμα πλήρωσης των σωλήνων προέντασης, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00

Πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση, όλα τα απαιτούμενα κατασκευαστικά σχέδια εφαρμογής (περιλαμβανομένων και των λεπτομερειών), εφόσον αυτά τροποποιούν ή συμπληρώνουν τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.

Οι εργασίες προκατασκευής των δοκών θα εκτελούνται είτε σε εργοστάσιο παραγωγής προκατασκευασμένων στοιχείων (εργοστασιακή προκατασκευή), είτε σε προσωρινές εγκαταστάσεις παραγωγής εγγύς του έργου (εργοταξιακή προκατασκευής).

- Στην περίπτωση εργοστασιακής προκατασκευής, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία αντίγραφο της άδειας λειτουργίας του εργοστασίου προκατασκευής καθώς και τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας (ISO). Σε περίπτωση παραγωγής με εφαρμογή της προέντασης (ή μέρους αυτής) επί των τενόντων πριν από την χύτευση του σκυροδέματος, θα πρέπει να υποβάλλονται στην Υπηρεσία και στοιχεία για τα χαρακτηριστικά της κλίνης ή κλινών προέντασης όπως π.χ. τα μήκη και ο αριθμός τους, οι λεπτομέρειες των «κεφαλών» προέντασης , από τις οποίες θα προκύπτει η δυνατή διάταξη (κατά πλάτος και ύψος) των τενόντων καθώς και η μέγιστη δύναμη προέντασης για την οποία έχει σχεδιασθεί η εκάστοτε κλίνη.

  Ο Ανάδοχος θα κοινοποιεί στην Υπηρεσία εγγράφως την έναρξη της χύτευσης των δοκών τουλάχιστον μία εβδομάδα νωρίτερα.

- Στην περίπτωση εργοταξιακής προκατασκευής των δοκών, οι εργασίες θα πραγματοποιούνται σε κατάλληλα διαμορφωμένους (προσωρινούς) χώρους ώστε, αφ' ενός μεν να εξασφαλίζονται επαρκείς προφυλάξεις έναντι των καιρικών συνθηκών, αφ' ετέρου δε τα δάπεδα εργασίας να διαθέτουν την κατάλληλη επιπεδότητα και αντοχή (αποφυγή καθιζήσεων) ώστε να εκτελούνται απρόσκοπτα οι εργασίες προκατασκευής.

  Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία διάγραμμα του χώρου παραγωγής στο οποίο θα απεικονίζεται η διάταξη των τύπων που θα χρησιμοποιηθούν καθώς και οι χώροι αποθήκευσης των υλικών (χαλύβδινοι τένοντες και κάθε είδους άλλα υλικά όπως μεταλλικές πλάκες προέντασης , χαλύβδινα στοιχεία ενσωμάτωσης στο σκυρόδεμα κλπ.). Θα υποβάλλει επίσης στοιχεία για τον διατιθέμενο εξοπλισμό (silo παραγωγής σκυροδέματος – γερανοί κλπ.).

  Σε περίπτωση χρήσης και κλινών προέντασης, θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία και τα χαρακτηριστικά τους (όπως και στην εργοστασιακή προκατασκευή).

  Οι εργασίες προκατασκευής των δοκών θα εκτελούνται υπό την εποπτεία εμπείρου Μηχανικού του Αναδόχου, και θα απασχολείται προσωπικό κατάλληλα εκπαιδευμένο. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά εμπειρίας από τα οποία θα προκύπτει η καταλληλότητα του προσωπικού και του εποπτεύοντος Μηχανικού για την εκτέλεση των εργασιών.

  Ο Ανάδοχος θα κοινοποιεί στην Υπηρεσία εγγράφως την έναρξη των εργασιών προκατασκευής των δοκών δεκαπέντε τουλάχιστον ημέρες νωρίτερα για την επιθεώρηση των εγκαταστάσεων (τύποι, κλίνες κλπ.) και θα προσδιορίζει την ημερομηνία της πρώτης χύτευσης σκυροδέματος.

- Σε όλες τις περιπτώσεις προκατασκευής δοκών που θα χρησιμοποιηθεί τεχνική ωρίμανση του σκυροδέματος, θα υποβάλλεται και έκθεση μεθοδολογίας συνοδευόμενη από το διάγραμμα θερμικής επιβολής.

4.2 Κατασκευαστικές ανοχές

Οι αποδεκτές ανοχές των προκατασκευασμένων δοκών καθορίζονται στον παρακάτω Πίνακα 1.

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – Επιτρεπόμενες κατασκευαστικές ανοχές

α/α	Στοιχεία δοκού	**Ανοχές** [mm]
Α. Δοκοί ανοικτής διατομής		
1	Ύψος πελμάτων, κορμών	± 7
2	Ύψος ολικό	- 7 έως + 13
3	Πλάτος πελμάτων	- 7 έως + 10
4	Πάχος κορμού	- 5 έως + 5
5	Μήκος δοκού μετρούμενο στον άξονα της	- 25 έως + 12
6	Απόσταση μεταξύ κέντρων εφεδράνων	- 25 έως + 12
7	Άξονας εφεδράνων από το άκρο της δοκού	± 20
8	Εκτεθειμένα άκρα δοκού (απόκλιση από ορθή γωνία ή καθορισμένη λοξότητα): • οριζοντίως • κατακορύφως ανά 30 cm του ύψους της δοκού, ενώ συνολικά ανάλογα με το ύψος της δοκού: - για δοκούς ύψους ≤ 1600 mm - για δοκούς ύψους > 1600 mm	 ± 6 ± 3 13 20
9	Πλευρικά παρεμβύσματα (αποστάσεις μεταξύ των κέντρων παρεμβυσμάτων και από τα κέντρα παρεμβυσμάτων μέχρι τα άκρα των δοκών)	± 13
10	Επιφάνεια σκυροδέματος εφεδράνου (απόκλιση από το επίπεδο του πυθμένα της δοκού)	± 1,5
11	Προεξοχή ράβδων συνδετήρων πάνω από τη στέψη της δοκού	-20 έως + 10
12	Θέση ράβδων συνδετήρων: • μέση απόσταση όλων των ράβδων • απόκλιση διαστημάτων μεταξύ των ράβδων ανάλογα με την απόσταση τους d: - για d ≥ 30 cm - για d < 30 cm	 ± 13 - 50 έως +25 ± 13
13	Θέση τενόντων ως προς την θεωρητική χάραξη (περίπτωση προεντεταμένης κλίνης)	± 6
14	Γεωμετρία τενόντων στο άκρο της δοκού (περίπτωση προεντεταμένης κλίνης)	± 13
15	Χάραξη περιβλήματος τενόντων ως προς την θεωρητική (περίπτωση προέντασης μετά την σκλήρυνση σκυροδέματος)	± 6
16	Κατά μήκος θέση των σημείων όπου συγκρατείται ο καμπτόμενος τένοντας (περίπτωση προεντεταμένης κλίνης)	± 150
17	Κατά μήκος τοποθέτηση των διατάξεων ανάρτησης	± 50
Β. Δοκοί κλειστής διατομής		
1	Ύψος πελμάτων, κορμών	± 7
2	Ύψος ολικό	- 7 έως + 13
3	Πάχος τοιχώματος • άνω πλάκας (σε σχέση με το θεωρητικό, σε οποιαδήποτε θέση) • πλάκας πυθμένα (σε σχέση με το θεωρητικό, σε οποιαδήποτε θέση)	 ± 13 - 3 έως + 13

© ΕΛΟΤ

α/α	Στοιχεία δοκού	**Ανοχές** [mm]
4	Πάχος πλευρικών τοιχωμάτων (σε οποιαδήποτε θέση)	- 3 έως + 10
5	Μήκος δοκού μετρούμενο στον άξονα της	- 25 έως + 13
6	Αποκλίσεις παρειών δοκού από την ευθυγραμμία • για L < 12 m • για 12 ≤ L ≤ 18 m • για L > 18 m	 6 10 13
7	Χάραξη τενόντων (περίπτωση προεντεταμένης κλίνης)	± 6
8	Προεξοχή ράβδων συνδετήρων πάνω από τη στέψη της δοκού	± 20
9	Κατά μήκος θέση ράβδων συνδετήρων: • μέση απόσταση όλων των ράβδων • απόκλιση διαστημάτων μεταξύ των ράβδων ανάλογα με την απόσταση τους d: - για d ≥ 30 cm - για d < 30 cm	 ± 13 - 50 έως +25 ± 13
10	Κατά μήκος τοποθέτηση των διατάξεων ανάρτησης	± 150
11	Επιφάνεια σκυροδέματος στη θέση εφεδράνων (απόκλιση από το επίπεδο της επιφάνειας, όταν δοκιμάζεται με ευθύγραμμο πήχη)	± 3
12	Ορθογωνιότητα άκρων (απόκλιση από ορθή γωνία)	± 13
13	Λοξότητα άκρων (απόκλιση από την προκαθορισμένη λοξότητα)	± 13
14	Κατακόρυφα και λοξοκομμένα άκρα (απόκλιση από τις διαστάσεις των σχεδίων) ανάλογα με το ύψος H της δοκού: • για H ≤ 1200 mm • για H > 1200 mm	 ± 10 ± 16
15	Θέση περιβλημάτων (σωλήνων) προέντασης (περίπτωση προέντασης μετά την σκλήρυνση σκυροδέματος)	± 6
Γ. Τύποι (καλούπια) διακένων, εξωτερικές διαστάσεις		
	• μήκος • ύψος και πλάτος	± 13 - 23 έως + 3
Δ. Κλειστό κέλυφος σπογγώδους Neoprene		
	Παραμόρφωση παρειάς του τελειωμένου ελαστομεταλλικού εφεδράνου	± 3
Ε. Μέγιστο πλάτος καταστρώματος (απόσταση εξωτερικών δοκών)		
	Για κάθε αρμό μεταξύ των δοκών επιτρέπεται επιπλέον πλάτος από το προδιαγραμμένο	≤ 15

4.3 Σήμανση, φόρτωση, μεταφορά και αποθήκευση

Οι δοκοί θα φέρουν επισήμανση αναγνώρισης στην επιφάνεια του άνω πέλματός τους, η οποία θα περιλαμβάνει την σειρά, την ημερομηνία χύτευσης, το βάρος της δοκού και θα τίθεται σφραγίδα ποιοτικού ελέγχου. Απαγορεύονται προσωρινές σημάνσεις οποιουδήποτε είδους σε επιφάνεια των δοκών που θα είναι ορατή μετά το πέρας της κατασκευής.

Τόσο κατά τη φόρτωση για μεταφορά όσο και κατά την αποθήκευση θα χρησιμοποιούνται στοιχεία ανάρτησης ή έδρασης που θα εμποδίζουν την κύρτωση και παραμόρφωση των δοκών.

Οι δοκοί θα στοιβάζονται πάντα σε όρθια θέση κατά την αποθήκευσή τους, επαρκώς στηριζόμενες και με δεσίματα που θα αποσβένουν τους κραδασμούς κατά την διάρκεια της μεταφοράς. Καμία δοκός δεν επιτρέπεται να εξέχει του οχήματος μεταφοράς περισσότερο από το ένα τέταρτο του μήκους της.

Δεν επιτρέπεται η φόρτωση των δοκών για μεταφορά πριν η Υπηρεσία δώσει την έγγραφη έγκρισή της. Οι δοκοί μπορεί να φορτώνονται για μεταφορά αφού έχει ολοκληρωθεί η προβλεπόμενη τάνυση. Εφόσον η τάνυση προβλέπεται να γίνει κατά στάδια οι δοκοί δεν πρέπει να μετακινούνται πριν αυτές προενταθούν επαρκώς, ώστε να αντέχουν στις αναπτυσσόμενες δυνάμεις και καμπτικές ροπές λόγω της μετακίνησης αυτών.

Όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 5°C, οι δοκοί δεν θα μετακινούνται από τις κλίνες πριν να ξηραθεί πλήρως η επιφάνειά τους. Επίσης, οι δοκοί δεν θα βγαίνουν από την κλίνη, όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ δοκού και περιβάλλοντος υπερβαίνει τους 28°C.

Η ανάρτηση των δοκών για την μεταφορά θα γίνεται από τα σημεία που προβλέπονται από την μελέτη με τις διατάξεις που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια. Οι προεντεταμένες δοκοί θα αποθηκεύονται σε κατάλληλες θέσεις προσβάσιμες για επιθεώρηση μέχρις ότου αποκτήσουν την αντοχή των 28 ημερών, διατηρούμενες κατακόρυφες και οριζοντιωμένες.

Οι δοκοί θα προστατεύονται από φθορές της επιφάνειάς τους, η οποία πρέπει να διατηρείται καθαρή από λάσπες, λάδια, ή άλλα επιβλαβή υλικά.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Σκυροδέτηση Δοκών

5.1.1 Κλίνες προέντασης και σκυροδέτησης

Οι κλίνες σκυροδέτησης θα εδράζονται σε μη ενδοτικές θεμελιώσεις και θα καθαρίζονται μετά από κάθε χύτευση.

Πριν από την τάνυση των χαλύβδινων τενόντων θα επιθεωρείται η καθαριότητα του πυθμένα των τύπων, καθώς και η ακρίβεια της εφαρμοσθείσας χάραξης. Οι επιφάνειες επαφής των τύπων θα πρέπει να φέρουν επίχριση από κατάλληλο υλικό που θα εμποδίζει την επικόλλησή τους στο σκυρόδεμα. Η επίχριση θα πρέπει να έχει ξηραθεί πριν να έρθουν σε επαφή οι χαλύβδινοι τένοντες με αυτήν, για την αποφυγή ρύπανσης των τενόντων.

Οι χαλύβδινοι τένοντες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένο χώρο και θα διατηρούνται καθαροί από ρυπογόνα υλικά, όπως λιπαντικά, κερί, σκόνη, χρώματα, ψήγματα σκωρίας και άλλα παρόμοια.

5.1.2 Διαμόρφωση – Τοποθέτηση χαλύβδινων οπλισμών σκυροδέματος

Η διαμόρφωση και τοποθέτηση των χαλύβδινων οπλισμών θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και με τις προκαθορισμένες ανοχές (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00).

Η εξασφάλιση των απαιτουμένων επικαλύψεων θα γίνεται με τη χρήση αποστατών από ινοπλισμένο σκυρόδεμα ή άλλο κατάλληλο μη οξειδούμενο υλικό, αποκλειόμενων απολύτως υλικών μη στεγανών και μη σταθερού όγκου.

Η στερέωση των χαλύβδινων οπλισμών, στις προκαθορισμένες από τη μελέτη θέσεις, θα εξασφαλίζεται είτε με αποστάτες ως ανωτέρω, είτε με αναβολείς (χαλύβδινες ράβδοι) κατάλληλης διατομής και μορφής. Η προστασία των αναβολέων, των ράβδων στερέωσης ή των αποστατών από τη διάβρωση, θα επιτυγχάνεται με την τήρηση των επικαλύψεων που απαιτούνται και για τον οπλισμό του σκυροδέματος ή/και με εφαρμογή προσθέτων μέτρων έναντι της διάβρωσης, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

© ΕΛΟΤ

Οι ράβδοι οπλισμού επιτρέπεται να τοποθετούνται σε κλωβούς, αφού στερεωθούν επαρκώς με δέσιμο ή/και προσωρινές συγκολλήσεις (σύμφωνα με Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00). Οι κλωβοί κατά την τοποθέτηση τους δεν πρέπει να επιβαρύνουν τους τένοντες των δοκών.

5.1.3 Υλικά πλήρωσης διακένων

Για την διαμόρφωση των διακένων κλειστής διατομής (μορφής κιβωτίου) θα χρησιμοποιούνται τα υλικά πλήρωσης των διακένων που προδιαγράφονται στην εγκεκριμένη μελέτη, ή αυτά που θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου.

Κατά την τοποθέτηση των υλικών πλήρωσης, θα επιβεβαιώνεται η ορθή θέση τους, πριν από τη σκυροδέτηση, με έλεγχο ανά διαστήματα που δεν θα υπερβαίνουν τα 3 m.

Κατά την χύτευση και δόνηση του σκυροδέματος των δοκών, τα υλικά πλήρωσης των διακένων θα πρέπει να παραμένουν ακλόνητα στην θέση τους εντός των ανεκτών ανοχών (βλέπε παράγραφο 4.2). Αυτά τα υλικά δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή ή να συνδέονται με τους τένοντες προέντασης ή τα περιβλήματά τους.

Η στεγανότητα των διακένων θα εξασφαλίζεται με σφράγιση των κρίσιμων σημείων (άκρα, ενώσεις, κλπ.), ενώ παράλληλα θα προβλέπονται κατάλληλες οπές για την διαφυγή της υγρασίας.

5.1.4 Εφαρμογή προέντασης

Κατά την προκατασκευή των προεντεταμένων δοκών θα τηρείται αρχείο αποτελεσμάτων θραύσεως δοκιμιών κατά φάση, από το οποίο θα προκύπτει η αναπτυχθείσα αντοχή κατά την επιβολή της προέντασης (κατά στάδια ή εφ' άπαξ) καθώς και τα στοιχεία αποέντασης των τενόντων. Τα ως άνω στοιχεία θα συμπεριλαμβάνονται σε πρωτόκολλο που θα υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο.

Σε περιπτώσεις δοκών σημαντικού ανοίγματος (άνω των 40,0 m) ή σημαντικών χρονικών διαστημάτων μεταξύ της παραγωγής των δοκών του φορέα (τάξης μηνών πέραν των προβλεπομένων στην μελέτη), η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει τον έλεγχο του αντιβέλους του συνόλου των δοκών ως προς επιλεγόμενη δοκό αναφοράς προκειμένου να αντισταθμισθούν οι γεωμετρικές αποκλίσεις λόγω διαφοράς χρόνου εξέλιξης των ερπυστικών φαινομένων.

5.2 Διαδικασία ανέγερσης

5.2.1 Σχέδιο ανέγερσης

Σε συνεννόηση με την Υπηρεσία, πριν την έναρξη της ανέγερσης, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση, έκθεση μεθοδολογίας ανέγερσης των δοκών, στην οποία θα αναφέρεται το είδος του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί, η ανυψωτική ικανότητα των γερανών, η θέση αυτών κατά την ανύψωση, τα τυχόν απαιτούμενα ικριώματα, καθώς και η αλληλουχία της ανέγερσης των δοκών.

Οι τροχοί και οι διατάξεις στήριξης/σταθεροποίησης των γερανών και των οχημάτων μεταφοράς δεν θα προσεγγίζουν τα βάθρα σε απόσταση μικρότερη από την ελάχιστη απαιτούμενη για την μη επιβολή δράσεων οι οποίες δεν έχουν συνυπολογισθεί κατά τη στατική μελέτη. Ο ίδιος περιορισμός ισχύει και για οποιοδήποτε άλλο βαρύ κατασκευαστικό μηχάνημα του εργοταξίου.

Ο Ανάδοχος θα ανεγείρει τις δοκούς κατά τρόπον ώστε να αποφεύγεται η επιβολή δράσεων, πλέον αυτών που έχουν ληφθεί υπόψη κατά την μελέτη. Το θέμα θα αναλύεται επαρκώς στην ως άνω έκθεση μεθόδου που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος κατά τον σχεδιασμό των διαδικασιών ανέγερσης, θα λαμβάνονται υπόψη οι περιορισμοί που επιβάλλονται για την αποφυγή ρύπανσης ή και διατάραξης και βλάβης δικτύων, και βλάστησης εκτός του εύρους κατάληψης της οδού.

5.2.2 Ικριώματα

Τα τυχόν απαιτούμενα ικριώματα θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Τυχόν τροποποιήσεις της εν λόγω μελέτης, εφόσον επιθυμεί ο Ανάδοχος, θα γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό

και θα υποβάλλεται προς έγκριση στην Υπηρεσία 30 ημέρες πριν από την έναρξη της κατασκευής του ικριώματος.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στην επιλογή του τύπου των ικριωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν . πέραν δε των αναγραφομένων στα φυλλάδια των προμηθευτών ικριωμάτων, οι προμηθευτές θα πρέπει με ιδιαίτερη επιστολή τους να επιβεβαιώνουν τα χαρακτηριστικά αντοχής των ικριωμάτων σε όρους «φορτίου λειτουργίας», φορτίου ισχύος σε σχέση με το ύψος των εκάστοτε ενεργών ικριωμάτων.

Πριν από την έναρξη τοποθέτησης οποιουδήποτε φορτίου επί των ικριωμάτων, ο Ανάδοχος θα ενημερώνει εγγράφως την Υπηρεσία ότι το σύστημα ικριωμάτων έχει συναρμολογηθεί, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις απαιτήσεις του προμηθευτή των ικριωμάτων.

Η Υπηρεσία μπορεί να δώσει οδηγίες στον Ανάδοχο να εφαρμόσει περαιτέρω προστασία των ικριωμάτων (πέραν των μέτρων-διατάξεων που προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη) έναντι:

- πρόσκρουσης έπ' αυτών κυκλοφορούντων στην οδό οχημάτων ή του εξοπλισμού του εργοταξίου
- κραδασμών από την κυκλοφορία
- πλημμύρας
- ισχυρών ανέμων
- πρόσθετα ειδικά μέτρα που είναι απαραίτητα για την δημόσια ασφάλεια και την προστασία της υγείας των εργαζομένων.

5.2.3 Αποκατάσταση βλαβών ή ελαττωμάτων δοκών

Η επιδιόρθωση δοκών με βλάβες ή ελαττώματα θα γίνεται με διαδικασίες που θα προταθούν από τον Ανάδοχο και θα εγκριθούν από την Υπηρεσία. Όλα τα στοιχεία θα επιθεωρούνται από την Υπηρεσία μετά την επιδιόρθωση.

5.2.4 Ράβδοι ανάρτησης

Οι εγκάρσιες ράβδοι ανάρτησης των δοκών θα τοποθετούνται στις δοκούς σε ειδικές οπές οι οποίες θα προβλέπονται από την μελέτη και θα έχουν υλοποιηθεί κατά την χύτευση των δοκών με κατάλληλη πρόβλεψη ώστε να συγκρατείται ο πέριξ των οπών σιδηρούς οπλισμός κατά την σκυροδέτηση στις πρέπουσες θέσεις, προς αποφυγήν δυσμενών επιπτώσεων από τις τοπικές εντάσεις κατά την ανάρτηση.

Δεν επιτρέπεται η εκ των υστέρων (μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος) διάνοιξη οπών ανάρτησης, εκτός από ειδικές περιπτώσεις που αιτιολογημένα θα πρέπει να εκτεθούν και να υποβληθούν στην Υπηρεσία.

Σε κάθε περίπτωση οι δημιουργούμενες κατά την χύτευση ή διανοιγόμενες οπές (με παρεμβολή σωλήνα), θα έχουν διάμετρο μεγαλύτερη κατά τουλάχιστον 25 mm από την διάμετρο του πείρου ανάρτησης.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος του συστήματος διασφάλισης ποιότητας που εφαρμόζει ο κατασκευαστής των δοκών για την διαπίστωση ότι τα υλικά, οι μέθοδοι, οι τεχνίτες, το προσωπικό, οι διαδικασίες και οι επεξεργασίες που χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια της παραγωγής, της αποθήκευσης, της φόρτωσης και της μεταφοράς των προκατασκευασμένων προεντεταμένων δοκών συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

© ΕΛΟΤ

- Έλεγχος εκτέλεσης των προβλεπομένων μετρήσεων εφόσον απαιτηθούν του αντιβέλους των έτοιμων δοκών στις προκαθορισμένες χρονικές στιγμές (βλέπε παράγραφο 5.1.4), σύμφωνα με το πρόγραμμα των μετρήσεων που προβλέπεται από την μελέτη ή/και τις εντολές της Υπηρεσίας.

- Έλεγχος ότι οι προκατασκευασμένες δοκοί πριν από την ενσωμάτωσή τους στο έργο συμμορφώνονται με τις καθοριζόμενες ανοχές (βλέπε παράγραφο 4.2).

- Έλεγχος για επιβεβαίωση ότι κατά τη διαδικασία σκυροδέτησης και συντήρησης του σκυροδέματος έχουν τηρηθεί όλοι οι κανόνες που αφορούν την προκατασκευή δοκών σκυροδέματος και την εφαρμογή προέντασης (γίνεται κατά τη διάρκεια της προκατασκευής).

- Έλεγχος για επιβεβαίωση ότι οι εργασίες ανέγερσης στη θέση του έργου γίνονται σύμφωνα με τα συγκεκριμένα σχέδια (βλέπε παράγραφο 5.2.1).

- Έλεγχος για επιβεβαίωση ότι τα ικριώματα κατασκευάζονται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ικριωμάτων που έχει εγκριθεί (βλέπε παράγραφο 5.2.2).

- Έλεγχος για επιβεβαίωση ότι όλες οι εργασίες αποκατάστασης βλαβών και ελαττωμάτων των δοκών γίνονται σύμφωνα με τη διαδικασία που έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία.

- Έλεγχος για επιβεβαίωση ότι οι διατάξεις ανάρτησης έχουν διαμορφωθεί ή τοποθετηθεί σύμφωνα με την παρούσα (βλέπε παράγραφο 5.2.4).

- Αμέσως μετά την άφιξη στον τόπο ανέγερσης κάθε δοκός θα ελέγχεται για να επιβεβαιωθεί, ότι φέρει σφραγίδα έγκρισης από τον προηγηθέντα ποιοτικό έλεγχο και ότι δεν παρουσιάζει φθορές ή ρηγματώσεις λόγω κακής ανάρτησης κατά τη μεταφορά, ή πτώσης μετά από την επιθεώρηση στην εγκατάσταση προκατασκευής.

- Αμέσως μετά την άφιξη στον τόπο ανέγερσης κάθε δοκός θα ελέγχεται για να επιβεβαιωθεί, ότι φέρει σφραγίδα έγκρισης από τον προηγηθέντα ποιοτικό έλεγχο και ότι δεν παρουσιάζει φθορές ή ρηγματώσεις λόγω κακής ανάρτησης κατά τη μεταφορά, ή πτώσης μετά από την επιθεώρηση στην εγκατάσταση προκατασκευής.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Η ανέγερση προκατασκευασμένων προεντεταμένων δοκών αποτελεί δραστηριότητα υψηλού κινδύνου, λόγω μεγάλου βάρους και διαστάσεων των στοιχείων και διακίνησης για την τοποθέτησή τους σε μεγάλα ύψη.

Στην έκθεση μεθόδου ανέγερσης που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος προς έγκριση στην Υπηρεσία, σε συνδυασμό με το Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας (ΣΑΥ) του έργου θα καθορίζονται τα ληπτέα μέτρα ασφαλείας σύμφωνα με την ισχύουσα Κοινοτική και Ελληνική νομοθεσία περί ανυψωτικών διατάξεων (βλέπε Βιβλιογραφία).

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Οι εργασίες κατασκευής προκατασκευασμένων προεντεταμένων δοκών επιμετρώνται ως εξής:

- Το σκυρόδεμα έτοιμης κατασκευής, επιμετράται ανά κυβικό μέτρο (m^3) κατηγορίας σκυροδέματος βάσει θεωρητικών διατομών μελέτης.

- Ο χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος που τοποθετήθηκε, επιμετράται ανά χιλιόγραμμο (kg) κατηγορίας χάλυβα, βάσει πινάκων οπλισμού (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00).

- Ο χάλυβας προέντασης που τοποθετήθηκε, επιμετράται ανά χιλιόγραμμο (kg) κατηγορίας χάλυβα, βάσει πινάκων οπλισμού (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας κατασκευής σκυροδεμάτων προκατασκευασμένων προεντεταμένων δοκών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά

- τα απαιτούμενα συστήματα σιδηροτύπων για την κατασκευή των δοκών,
- η διαμόρφωση του χώρου σκυροδέτησης
- οι διαδικασίες ανάρτησης, προώθησης και τοποθέτησης επί των προβλεπομένων θέσεων και,
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΚΤΣ Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*
- *Ισχύουσα Νομοθεσία για θέματα υγείας και ασφάλειας (Υπ. Αποφάσεις για ΣΑΥ – ΦΑΥ κλπ)*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προβολοδόμηση γεφυρών με σπονδύλους σκυροδέματος επί τόπου

Bridge construction with the balanced cantilever method

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-02 «**Προβολοδόμηση γεφυρών με σπονδύλους σκυροδέματος επί τόπου**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....7

4.1 Γενικά....7

4.2 Ενσωματούμενα υλικά....8

4.3 Αποδεκτά υλικά....8

4.4 Απαιτήσεις ειδικού εξοπλισμού προβολοδόμησης (φορείο)....9

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....9

5.1 Γενικά....9

5.2 Τύποι....9

5.3 Έλεγχος γεωμετρίας σκυροδέτησης....10

5.4 Τοποθέτηση εξαρτημάτων προεντάσεων και μη - προεντεταμένου οπλισμού....13

5.5 Διαμόρφωση οπών - θυρίδων επισκέψεως....14

5.6 Σκυροδέτηση, συμπύκνωση και τελείωμα....14

5.7 Συντήρηση σκυροδέματος....17

5.8 Απομάκρυνση των τύπων....17

5.9 Λήψη ειδικών δοκιμίων....17

5.10 Επιβολή προέντασης....17

5.11 Εκτέλεση τσιμεντενέσεων....18

5.12 Ανοχές....19

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....20

6.1 Εγχειρίδιο ανέγερσης....20

6.2 Έλεγχος γεωμετρίας....21

6.3 Ανοχές ανέγερσης....21

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....22

8 Τρόπος επιμέτρησης....22

Βιβλιογραφία....24

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Προβολοδόμηση γεφυρών με σπονδύλους σκυροδέματος επί τόπου

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή φορέων γεφυρών κατά διακεκριμένα τμήματα πλήρους πλάτους και συγκεκριμένου μήκους (σπόνδυλοι) τα οποία σκυροδετούνται επί τόπου. Η κατασκευαστική διαδικασία ξεκινά από μία σταθερή βάση, η οποία συνήθως είναι η κεφαλή ήδη κατασκευασμένου μεσόβαθρου, και προωθείται συμμετρικά με την ταυτόχρονη κατασκευή των αντίστοιχων σπονδύλων οι οποίοι προβάλλουν από τα προηγουμένως κατασκευασθέντα τμήματα, προς τα οποία συνδέονται με τη βοήθεια προέντασης.

Το βάρος του νωπού σκυροδέματος των νέων σπονδύλων φέρεται από ειδικό εξοπλισμό, το φορείο προβολοδόμησης, ο οποίος εξάλλου φέρει τους τύπους (καλούπια) για τη διαμόρφωση της διατομής του φορέα και εξασφαλίζει τις απαραίτητες εξέδρες εργασίας και επιθεώρησης.

Η κατασκευή από κάθε βάση επεκτείνεται μέχρι τα μέσα των εκατέρωθεν ανοιγμάτων όπου και γίνεται η σύνδεση με τα αντίστοιχα τμήματα της γειτονικής βάσης με τη σκυροδέτηση των ειδικών σπονδύλων συνεχείας.

Η πρόοδος της κατασκευής επιδιώκεται να είναι πλήρως συμμετρική. Παρά ταύτα υστέρηση κατά έναν σπόνδυλο είναι συνήθως, αποδεκτή εφόσον βέβαια η υστέρηση αυτή έχει ελεγχθεί κατά την μελέτη. Σε ειδικές περιπτώσεις όπου η συμμετρική προβολοδόμηση δεν μπορεί να εφαρμοστεί, χρησιμοποιούνται σώματα παγίωσης (αντίβαρα) τα οποία διατάσσονται αντίπερα της διεύθυνσης προβολοδόμησης.

Η μέθοδος της προβολοδόμησης χρησιμοποιείται και για την κατασκευή καλωδιωτών γεφυρών οι οποίες όμως δεν καλύπτονται από την παρούσα Προδιαγραφή.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 Concrete production and transportation -- Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 Concrete casting -- Διάστρωση σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 Concrete curing -- Συντήρηση σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 Work site concrete batching plants -- Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 Concrete compaction by vibration -- Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00	Formation of final surfaces in cast concrete without use of mortars -- Διαμόρφωση τελικών επιφανειών σε έγχυτο σκυρόδεμα χωρίς χρήση επιχρισμάτων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	Scaffolding (falsework) -- Ικριώματα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	Concrete formwork -- Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00	Concrete post- & pre-tensioning -- Προένταση σκυροδέματος

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Σπόνδυλος (Segment)

Το κάθε διακεκριμένο τμήμα κατασκευής της ανωδομής της γέφυρας το οποίο έχει ένα συγκεκριμένο σχήμα διατομής και σχετικό μήκος, σύμφωνα με τα λεπτομερή σχέδια της μελέτης.

3.2 Σπόνδυλος συνεχείας (Closure Segment)

Ο σπόνδυλος με τον οποίο αποκαθίσταται η συνέχεια μεταξύ γειτονικών βραχιόνων προβόλων ή μεταξύ βραχίονος και τμήματος φορέα το οποίο κατασκευάζεται με άλλες μεθόδους.

3.3 Συμμετρική προβολοδόμηση (Balanced Cantilever Erection)

Οι σπόνδυλοι ανεγείρονται διαδοχικά συμμετρικά (αμφίπλευρα) του βάθρου σε πρόβολο, μέχρι του σημείου πέραν του οποίου η συνέχεια του ανοίγματος μεταξύ των ακραίων σπονδύλων των προβόλων (οι οποίοι έχουν κατασκευασθεί από δυο διαδοχικά βάθρα) αποκαθίσταται με τη χύτευση του σπονδύλου συνεχείας.

3.4 Μονόπλευρη προβολοδόμηση (Progressive Cantilever Erection)

Οι σπόνδυλοι ανεγείρονται προοδευτικά σε πρόβολο από τη μια πλευρά του βάθρου προς το επόμενο βάθρο. Τα εκ της μεθόδου αυτής προκαλούμενα προβλήματα ευσταθείας κατά τη διάρκεια της κατασκευής, αντιμετωπίζονται με τη σύνδεση των προβόλων με σώματα παγίωσης (αντίβαρα). Ως σώματα παγίωσης συνήθως χρησιμοποιούνται τα ακρόβαθρα της γέφυρας ή τμήματα ανοιγμάτων ειδικώς διαμορφωμένα ώστε να εξασφαλίζουν το απαιτούμενο για την ευστάθεια φορτίο.

3.5 Φορείο προβολοδόμησης (Form traveler)

Σύνθετος κινητός δικτυωτός σχηματισμός κατάλληλης μορφής, επί του οποίου φέρονται οι τύποι διαμόρφωσης της διατομής των σπονδύλων και τα απαραίτητα δάπεδα εργασίας. Επιπλέον δε, διαθέτει επαρκή αντοχή ώστε να παραλαμβάνει τα φορτία του νωπού σκυροδέματος των σπονδύλων και τα υπόλοιπα φορτία λόγω των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων.

3.6 Ερυθρά κατασκευής (Casting Curve)

Η γεωμετρία της «ερυθράς σκυροδέτησης» η οποία πρέπει να ακολουθείται κατά την κατασκευή για την επίτευξη της θεωρητικής μηκοτομής και της οριζόντιας χάραξης της γέφυρας, αφού θα έχουν επέλθει όλες οι άμεσες ελαστικές και χρόνιες παραμορφώσεις (ερπυσμός και συστολή ξήρανσης). Η ερυθρά σκυροδέτησης είναι ένας συνδυασμός της θεωρητικής χάραξης της γέφυρας στο χώρο και του αντιβέλους.

© ΕΛΟΤ

3.7 Αντιβέλος (Camber)

Είναι η απόκλιση της μηκοτομής του φορέα κατά τον χρόνο σκυροδέτησης από την θεωρητική (οριστική) μηκοτομή, προκειμένου ο φορέας να αποκτήσει την επιθυμητή μηκοτομή μετά την εκδήλωση όλων των παραμορφώσεων τόσο των άμεσων (λόγω βάρους και προέντασης) όσο και των χρονίων (ερπυσμός και συστολή ξήρανσης), κατά την διάρκεια όλων των ενδιάμεσων σταδίων ανέγερσης.

3.8 Υπερύψωση φορείου (Form traveler off set)

Η διόρθωση της στάθμης στην οποία τοποθετείται το ελεύθερο άκρο του φορείου. Η διόρθωση αυτή αντισταθμίζει το βέλος του φορείου.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Θα χρησιμοποιούνται μέθοδοι και διαδικασίες επαρκούς ασφαλείας για το κοινό κατά την διάρκεια των δραστηριοτήτων κατασκευής/ανέγερσης ή και της τοποθέτησης των φορείων για την προβολοδόμηση πάνω από κυκλοφορούμενες οδούς ή γενικά πάνω απ' την επιφάνεια εδάφους επί της οποίας αναπτύσσονται οποιεσδήποτε ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Πριν από την έναρξη της κατασκευής θα υποβάλλονται προς έγκριση από την Υπηρεσία λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια, υπολογισμοί και εγχειρίδια τα οποία περιλαμβάνουν, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, τα ακόλουθα:

1. Πρόγραμμα σκυροδέτησης και ανέγερσης των σπονδύλων, περιλαμβανομένης της σκυροδέτησης των διακένων για την αποκατάσταση της συνεχείας των ανοιγμάτων.

2. Χαρακτηριστικά και μέθοδος χρήσης του ειδικού εξοπλισμού ανέγερσης, τύπων, προσωρινών στηρίξεων κλπ., περιλαμβανομένων όλων των φορτίων ή αντιδράσεων, που επιβάλλονται στον δομούμενο φορέα κατά την διάρκεια της ανέγερσης και των χρόνιων επιδράσεων των φορτίων αυτών, σύμφωνα με το πρόγραμμα ανέγερσης.

3. Λεπτομέρειες των τύπων κατασκευής των σπονδύλων.

4. Λεπτομέρειες τοποθέτησης ενσωματούμενων στοιχείων (π.χ. σωλήνες, αγκύρια) ή διαμόρφωσης οπών για την στήριξη του φορείου, περιλαμβανομένης οποιασδήποτε απαραίτητης τοπικής ενίσχυσης, από τη συγκέντρωση φορτίων στα σημεία στήριξης, καθώς και τα υλικά και οι μέθοδοι για την πλήρωση και σφράγιση τέτοιων οπών και γενικά αποκατάστασης της επιφάνειας των σπονδύλων.

5. Λεπτομέρειες και συμπληρωματική περιγραφή των εξαρτημάτων εφαρμογής προέντασης, καθώς και οποιωνδήποτε άλλων στοιχείων που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα των σπονδύλων.

6. Όπου απαιτείται να γίνουν τροποποιήσεις στη γεωμετρία και στις διαστάσεις των σπονδύλων θα υποβάλλονται κατάλληλες λεπτομέρειες, περιλαμβανομένων και των αλλαγών στον οπλισμό. Όλες αυτές οι λεπτομέρειες θα συσχετίζονται επακριβώς με τα αντίστοιχα συμβατικά σχέδια.

7. Ο τύπος, καθώς και τα επιμέρους στοιχεία του συστήματος προέντασης που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Ο τύπος των περιβλημάτων των τενόντων, και οι αποστάσεις των στηρίξεων. Η θέση όλων των σχετικών λεπτομερειών και των στομίων εισόδων/εξόδων τσιμεντενέματος. Η μέθοδος διατήρησης της χάραξης και της θέσης των συνδέσμων αποκατάστασης της συνέχειας των σωλήνων προέντασης στους άρμούς των σπονδύλων. Θα διασφαλίζεται ότι όλες οι χαράξεις των τενόντων προέντασης είναι σύμφωνες με τα σχέδια, εκτός αν οι προτεινόμενες τροποποιήσεις από τον Ανάδοχο απαιτούν αλλαγές, οπότε θα υποβάλλονται πλήρεις λεπτομέρειες οριζοντίων και κατακόρυφων τομών.

8. Λεπτομέρειες και υπολογισμοί για οποιεσδήποτε αναπροσαρμογές του οπλισμού στις αγκυρώσεις, στα σώματα εκτροπής, στις διαδοκίδες και στα συναφή στοιχεία που απαιτούνται για την εγκατάσταση των στοιχείων του επιλεγέντος συστήματος προέντασης (π.χ. κεφαλές, πλάκες αγκύρωσης).

9. Ερυθρά σκυροδέτησης και στάθμες ανέγερσης, υπολογισμένες σύμφωνα με την επιλεγμένη μέθοδο, τη σειρά και το χρονοδιάγραμμα κατασκευής. Οι σχετικοί υπολογισμοί θα χρησιμοποιούν κατά το δυνατόν ακριβείς τιμές για την εξέλιξη του μέτρου ελαστικότητας του σκυροδέματος, την ανάπτυξη της αντοχής, καθώς και την εξέλιξη των συντελεστών ερπυσμού και συστολής ξήρανσης. Τα στοιχεία αυτά θα λαμβάνονται από αντίστοιχες εργαστηριακές δοκιμές και μετρήσεις στον τόπο του έργου.

10. Εγχειρίδιο σκυροδέτησης και ελέγχου της γεωμετρίας των σπονδύλων, σύμφωνα με την πληροφορία που παρέχεται από τα συμβατικά τεύχη, ή όπως απαιτείται από τις Προδιαγραφές.

11. Εγχειρίδιο για τη λεπτομερή βήμα προς βήμα ανέγερση των σπονδύλων, περιλαμβανομένων των ενδιάμεσων διαδικασιών που έχουν σχέση με κάθε είδους εξοπλισμό, ικριώματα, μετακινήσεις εξοπλισμού, στήριξη υδραυλικής πρέσας (jacking), προσωρινή στήριξη φορείου με προεντεινόμενες ράβδους, συντήρηση (κατεργασία) σκυροδέματος, αλληλουχία κύριας προέντασης τενόντων, δυνάμεις τάνυσης και μηκύνσεις, στάθμες ανέγερσης, τοπογραφική μέθοδο για τον έλεγχο της χάραξης με σκοπό την κατασκευή του αρχικού και στη συνέχεια των υπολοίπων σπονδύλων, καθώς και κάθε άλλη σχετική λειτουργία. Αυτό θα αναφέρεται ως «Εγχειρίδιο Ανέγερσης».

12. Μέθοδο ανάμιξης και εφαρμογής τσιμεντενεμάτων, περιγραφή εξοπλισμού, μελέτη σύνθεσης μιγμάτων.

13. Τον όγκο του σκυροδέματος, το βάρος του οπλισμού και των τενόντων σε κάθε σπόνδυλο, και κάθε άλλη σχετική πληροφορία που θα αναγράφεται σε πίνακες στα κατασκευαστικά σχέδια.

Γενικώς, για οποιαδήποτε αναθεώρηση των υλικών, των επιμέρους στοιχείων, των μεθόδων ή της αλληλουχίας ανέγερσης, που δείχνονται στα σχέδια ή/και στα προηγουμένως εγκριθέντα κατασκευαστικά σχέδια, απαιτούνται αντίστοιχες υποβολές (με την υπογραφή Μηχανικού κατάλληλων προσόντων) στην Υπηρεσία προς έγκριση.

4.2 Ενσωματούμενα υλικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Όσον αφορά τα ενσωματούμενα υλικά, αυτά είναι:

- Σκυρόδεμα της κατηγορίας τουλάχιστον C 30/37
- Χάλυβας οπλισμού S 500s
- Χάλυβας προέντασης
- Τσιμεντένεμα για την πλήρωση των σωλήνων προέντασης
- Λοιπά υλικά (μη συρρικνούμενο κονίαμα) για την πλήρωση των αρμών.

4.3 Αποδεκτά υλικά

Για τα ενσωματούμενα υλικά έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στους οικείους κανονισμούς και στα Πρότυπα και ειδικότερα:

- Για τα σκυροδέματα: ο ΚΤΣ (με τις αναθεωρήσεις) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας) και οι Προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-

© ΕΛΟΤ

01-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00

- Για τα ικριώματα, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00
- Για τους τύπους (Καλούπια), η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00
- Για τους χαλύβδινους οπλισμούς σκυροδέματος, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00
- Για τους χάλυβες προέντασης, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 και
- Για το τσιμεντένεμα πλήρωσης των σωλήνων προέντασης, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00
- Κονιάματα μη συρρικνούμενα για την πλήρωση των αρμών σύμφωνα με τη μελέτη, τα οποία θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

4.4 Απαιτήσεις ειδικού εξοπλισμού προβολοδόμησης (φορείο)

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει πλήρη στοιχεία του εξοπλισμού (φορείου) που προτίθεται να χρησιμοποιήσει προς έγκριση από την Επίβλεψη.

Τα απαιτούμενα στοιχεία οφείλουν να περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστον τα εξής:

- Βεβαίωση επαρκούς φέρουσας ικανότητας για τις απαιτήσεις σκυροδέτησης της συγκεκριμένης εφαρμογής. Η βεβαίωση θα συνοδεύεται και από τους απαραίτητους υπολογισμούς ελεγμένους από ειδική ανεξάρτητη Αρχή.
- Συνολικό βάρος εξοπλισμού προς έλεγχο συμβατότητας με τις παραδοχές μελέτης.
- Πλήρες εγχειρίδιο με λεπτομερή σχέδια των φερόντων και λοιπών μελών των διατάξεων στήριξης, υψομετρικών και οριζοντιογραφικών ρυθμίσεων και ανάρτησης των ξυλοτύπων για την κατασκευή των σπονδύλων, και γενικώς κάθε πληροφορίας που απαιτείται για την διαπίστωση της καταλληλότητας του προτεινόμενου εξοπλισμού.
- Υπολογισμός των αναμενόμενων παραμορφώσεων υπό τα φορτία κάθε φάσης κατασκευής.

Επάρκεια διαστάσεων σε κάτοψη του σπονδύλου κεφαλής των μεσόβαθρων για τη συναρμολόγηση και ανάπτυξη του φορείου.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Τα υλικά και οι διαδικασίες παραγωγής θα συμμορφώνονται με την παρούσα Προδιαγραφή και με όσα αναφέρονται στα σχέδια, ακολουθώντας τις ειδικότερες οδηγίες της Υπηρεσίας. Δεν επιτρέπεται η έναρξη της κατασκευής πριν η Υπηρεσία εγκρίνει τα σχετικά κατασκευαστικά σχέδια, τους υπολογισμούς, το εγχειρίδιο σκυροδέτησης, το σύστημα προέντασης και οποιαδήποτε προτεινόμενη αλλαγή σε σχέση με τα συμβατικά τεύχη.

Για την επιτόπου χύτευση προς αποκατάσταση τοπικών ασυνεχειών σκυροδέτησες ή για τα μέτρα επισκευής τυχόν βλαβών, θα λαμβάνεται εγγράφως η έγκριση της Υπηρεσίας.

5.2 Τύποι

Οι τύποι (καλούπια) θα κατασκευάζονται σύμφωνα με σχετική μελέτη που θα υποβάλλεται προς έγκριση στην Υπηρεσία. Για όλες τις ορατές επιφάνειες των σπονδύλων θα χρησιμοποιούνται τύποι από το ίδιο

υλικό, ώστε να προκύπτει ομοιομορφία στην υφή, και την εμφάνιση του σκυροδέματος. Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, πρέπει να λαμβάνεται πρόσθετη έγκριση της Υπηρεσίας για τους τύπους που έχουν ετοιμαστεί για χρήση.

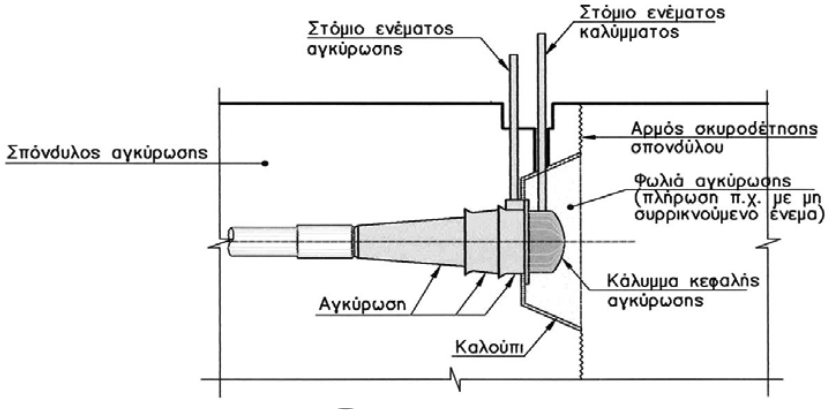
Οι τυχόν βλαβέντες ή για άλλο λόγο μη αποδεκτοί τύποι, θα επιδιορθώνονται ή θα αντικαθίστανται πριν από την σκυροδέτηση των σπονδύλων.

Στις θέσεις ένωσης των τύπων, το διάκενο μεταξύ των επιπέδων επιφανειών δεν θα υπερβαίνει τα 1,5 mm, ενώ στις γωνίες και καμπύλες, το διάκενο δεν θα υπερβαίνει τα 3 mm.

Θα διασφαλίζεται ότι όλοι οι αρμοί στα σημεία επαφής των κατακόρυφων μετώπων με τους ήδη κατασκευασμένους σπονδύλους σφραγίζονται επαρκώς ώστε να εμποδίζεται η απώλεια λεπτόρρευστου υλικού.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην διαμόρφωση των θέσεων στις οποίες πρόκειται να εγκατασταθούν τα μηχανικά μέρη της αγκύρωσης των τενόντων.

Ειδικότερα για την περίπτωση μη επισκέψιμων - επιθεωρήσιμων αγκυρώσεων (περίπτωση αγκυρώσεων εντός του σώματος του φορέα και όχι σε πρόσθετα σώματα αγκύρωσης) πρέπει να προβλέπονται λεπτομέρειες διαμορφώσεως ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρωση με ένεμα του χώρου μεταξύ φωλιάς αγκυρώσεως και μετώπου του επόμενου σπονδύλου (βλέπε Σχήμα 1).



Σχήμα 1 – Διαμόρφωση φωλιάς αγκύρωσης στο μέτωπο σπονδύλου

Οι τύποι θα επιθεωρούνται σε τακτική εβδομαδιαία βάση για να διασφαλίζεται η κατάλληλη στοίχιση και η γεωμετρική ακρίβεια. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται τύποι οι οποίοι αστοχούν στην τήρηση των προδιαγραμμένων ανοχών σκυροδέτησης μέχρις ότου γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις ώστε οι τελικά παραγόμενοι σπόνδυλοι να συμμορφώνονται με τις επιτρεπόμενες ανοχές.

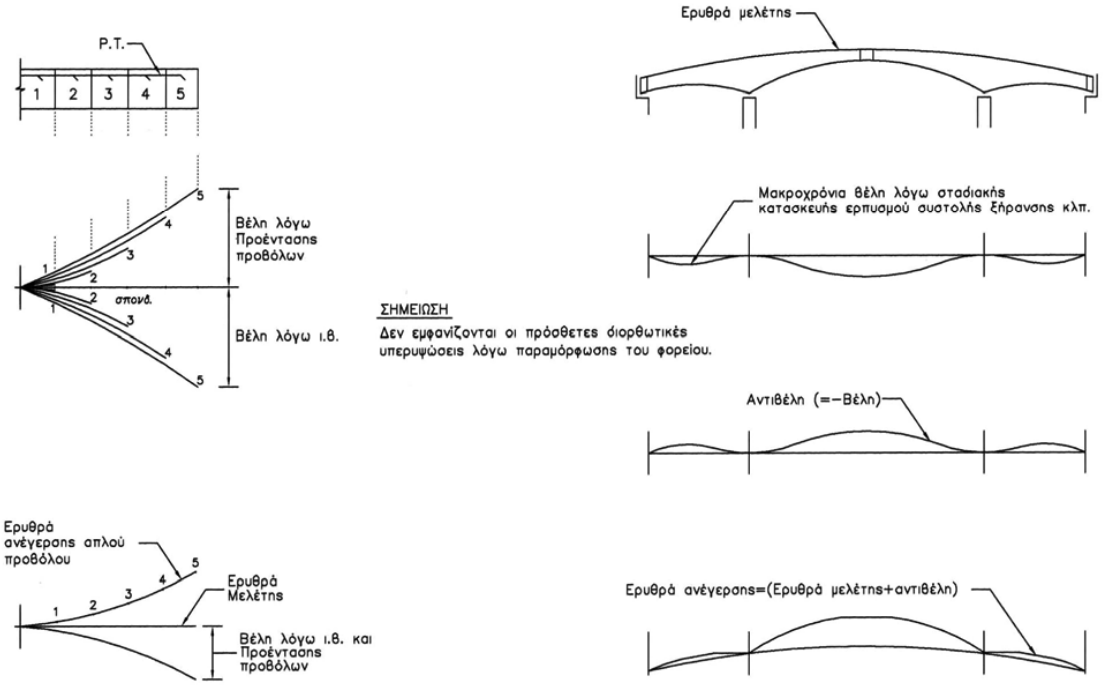
5.3 Έλεγχος γεωμετρίας σκυροδέτησης

5.3.1 Γενικά

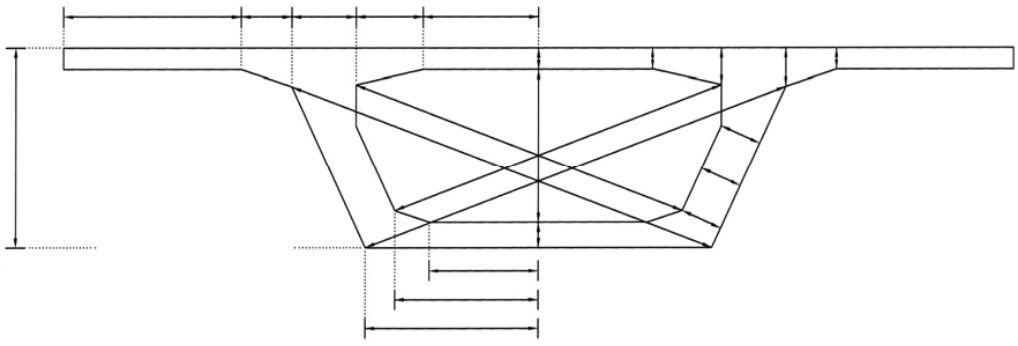
Η επίτευξη της κατά την Μελέτη τελικής γεωμετρίας του φορέα είναι δυσχερής σε όλες τις περιπτώσεις γεφυρών κατασκευαζόμενων κατά τμήματα, στην ειδική δε περίπτωση της προβολοδόμησης οι δυσχέρειες αυξάνονται πολύ περισσότερο επειδή οι παραμορφώσεις του φορέα μεταβάλλονται διαρκώς. Για τον υπολογισμό των απαραιτήτων διορθωτικών επεμβάσεων, απαιτείται πάντως να οριστεί ο χρόνος, μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής, στον οποίο στοχεύεται να επιτευχθεί η πλήρης σύμπτωση με την ‘’ερυθρά’’ της Μελέτης. Η λογική των διορθωτικών επεμβάσεων απεικονίζεται στο Σχήμα 2.

© ΕΛΟΤ

Πέραν των ανωτέρω θα πρέπει να διεξάγεται ο έλεγχος των διαστάσεων των τμημάτων της διατομής, ο οποίος οφείλει να γίνεται στα πλαίσια των συνήθων προγραμμάτων ελέγχου. Στο Σχήμα 3 εμφανίζονται ενδεικτικά οι συνήθεις έλεγχοι διαστάσεων.



Σχήμα 2 – Στάθμες ανέγερσης τυπικής προβολοδόμησης



Σχήμα 3 – Συνήθεις έλεγχοι διαστάσεων

5.3.2 Διαδικασία ελέγχου

Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, θα υποβάλλεται προς έγκριση στην Υπηρεσία, η έκθεση μεθοδολογίας ελέγχου της γεωμετρίας σε κάθε στάδιο της κατασκευής. Στην έκθεση αυτή («Εγχειρίδιο Σκυροδέτησης») θα περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστον τα εξής:

Περιγραφή του εξοπλισμού μετρήσεων, των διαδικασιών και της θέσης των σημείων ελέγχου. Σε κάθε σπόνδυλο θα ελέγχονται τουλάχιστον τέσσερα σημεία, δύο στις οριογραμμές της πλάκας καταστρώματος και άλλα δύο στις εξωτερικές ακμές κορμού και πλάκας πυθμένα (βλέπε Σχήμα 4).

Οι θέσεις και οι στάθμες όλων των μονίμων σημείων αναφοράς (repairs) στο πεδίο της κατασκευής.

Η διαδικασία γεωμετρικού ελέγχου της οριζόντιας και κατακόρυφης χάραξης των επιμέρους σπονδύλων, περιλαμβανομένων των τοπογραφικών ελέγχων και διαδικασιών, και των εφαρμοστέων τεχνικών επανορθώσεων σε περίπτωση σφάλματος.

Η ερυθρά σκυροδέτησης, και τα στοιχεία της οριζόντιας και κατακόρυφης χάραξης σε συνδυασμό με το αντιβέλος και τις διορθωτικές υπερυψώσεις (offsets) του άκρου του φορέα.

Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης θα γίνονται όλες οι απαιτούμενες διορθώσεις στη γεωμετρία των σπονδύλων, με βάση τα σημεία αναφοράς σε κάθε σπόνδυλο.

Η μέγιστη ανεκτή κατακόρυφη απόκλιση μεταξύ πραγματοποιούμενης και θεωρητικής ερυθράς ορίζεται από την παραβολική σχέση:

$$\Delta_h = \pm\left(\left(1+\frac{L*f}{625}\right)\right)$$

όπου: Δ_h (cm) η μέγιστη ανεκτή κατακόρυφη απόκλιση

L (cm) το θεωρητικό άνοιγμα μεταξύ στηρίξεων

$$f = \frac{x}{L}\left(1-\frac{x}{L}\right)$$

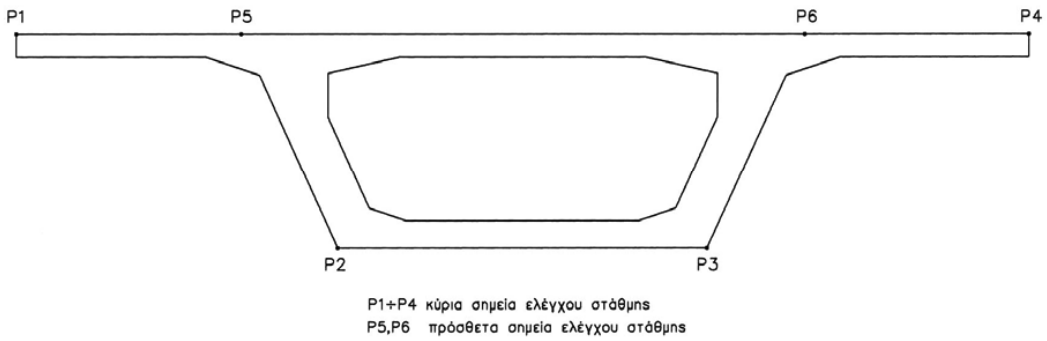
όπου: x (cm) θέση υπολογισμού της απόκλισης.

Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης θα ενημερώνεται σε ημερήσια βάση ένα διάγραμμα κατακόρυφης και οριζόντιας χάραξης «όπως σκυροδετήθηκε». Το διάγραμμα θα είναι σε στρεβλή κλίμακα ώστε να απεικονίζονται ευκρινώς οι μεταβολές του ύψους, σε σχέση με τη θεωρητική γεωμετρία της ερυθράς σκυροδέτησης, για ολόκληρό το τμήμα της γέφυρας μεταξύ των αρμών διαστολής. Αυτό το διάγραμμα θα διατηρείται σε καλή κατάσταση, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως στοιχείο αναφοράς κατά την διάρκεια της ανέγερσης.

Τα εξαρτήματα επισήμανσης των θέσεων γεωμετρικών ελέγχων των σπονδύλων (π.χ. κοχλίες χωροστάθμησης και στόχοι χάραξης) θα διατηρούνται στην θέση τους κατά την διάρκεια της ανέγερσης, ως σημεία αναφοράς για τους ελέγχους. Τα εξαρτήματα αυτά θα απομακρύνονται μετά την ολοκλήρωση της ανέγερσης του τμήματος της γέφυρας μεταξύ των αρμών συστολοδιαστολής.

Το προσωπικό που θα εκτελεί τις μετρήσεις και θα επιβλέπει την σκυροδέτηση θα είναι εξειδικευμένο. Γι' αυτό, πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία προς έγκριση κατάλογος του σχετικού προσωπικού, με τις απαραίτητες βεβαιώσεις που θα αποδεικνύουν την απαιτούμενη εμπειρία, ειδικότερα σε μετρήσεις υψηλής ακρίβειας.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 4 – Σημεία ελέγχου σπονδύλου

5.4 Τοποθέτηση εξαρτημάτων προεντάσεων και μη - προεντεταμένου οπλισμού

5.4.1 Γενικά

Μόνον διεθνώς εγκεκριμένα συστήματα προέντασης θα γίνονται αποδεκτά. Οι διατάξεις που ακολουθούν αναφέρονται κυρίως σε εσωτερικούς τένοντες με μεταγενέστερη συνάφεια. Η αντιδιαβρωτική προστασία και η γενικότερη ανθεκτικότητα των τενόντων θα εξασφαλίζεται με τα εξής:

α. Χρήση στεγανών και ανθεκτικών περιβλημάτων (σωλήνων) διέλευσης τενόντων.

β. Συνεχής πλήρωση του διακένου μεταξύ τένοντος και περιβλήματος με ένεμα κατάλληλης σύνθεσης.

γ. Εξασφάλιση επαρκούς κάλυψης των οπλισμών.

5.4.2 Ενσωματούμενα περιβλήματα των τενόντων προέντασης

Θα διασφαλίζεται ότι τα ενσωματούμενα περιβλήματα (σωλήνες) για τη διέλευση των τενόντων και οι ράβδοι οπλισμού βρίσκονται τοποθετημένοι με την απαιτούμενη ακρίβεια στις προβλεπόμενες θέσεις. Οι σωλήνες θα είναι βιομηχανικής παραγωγής και αναγνωρίσιμοι για να διασφαλίζεται, (αλλά και να μπορεί να επαληθεύεται μετά την προκατασκευή), η σωστή τοποθέτηση τους.

Οι σωλήνες θα στηρίζονται επαρκώς στον κλωβό οπλισμού κατά διαστήματα που δεν θα υπερβαίνουν τα 75 cm στην περίπτωση χαλύβδινων σωλήνων. Οι μικρής διαμέτρου και οι εύκαμπτοι σωλήνες απαιτούν πυκνότερες στηρίξεις.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στην εξασφάλιση της στεγανότητας στις θέσεις σύνδεσης των περιβλημάτων καθώς και στις θέσεις σύνδεσης αυτών με τις διατάξεις αγκύρωσης.

Οι προβλεπόμενες από την μελέτη επικαλύψεις θα εφαρμόζονται και στους βοηθητικούς συνδετήρες και ράβδους στήριξης.

Μετά από την τοποθέτηση των σωλήνων προέντασης στους τύπους, θα διασφαλίζεται ότι τα άκρα τους παραμένουν σφραγισμένα για να εμποδίζεται η είσοδος ύδατος, καθώς και φερτών και λεπτοκόκκων υλικών. Μετά από κάθε σκυροδέτηση, θα επιβεβαιώνεται ότι όλοι οι σωλήνες είναι κενοί και ελεύθεροι από νερά. Προς τούτο, διοχετεύεται καθαρός απαλλαγμένος από προσμίξεις ελαίων αέρας υπό πίεση σε συνδυασμό με προώθηση ειδικής ερευνητικής τορπίλης. Ο έλεγχος και η επιβεβαίωση επαναλαμβάνονται αμέσως πριν την τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης.

5.4.3 Πλάκες ακγύρωσης και κώνοι διέλευσης τενόντων

Πριν από τη σκυροδέτηση, οι πλάκες αγκύρωσης των τενόντων και οι κώνοι διέλευσης αυτών (καμπάνες), θα στερεώνονται στους τύπους στην προβλεπόμενη θέση, και θα συνδέονται με τους σωλήνες τους, οι οποίοι θα σφραγίζονται για να εμποδίζεται η εισροή σκυροδέματος ή άλλων υλικών.

Όλες οι αγκυρώσεις θα προστατεύονται με πλαστικά καλύμματα τα οποία με την ολοκλήρωση της προέντασης θα γεμίζουν με ένεμα.

5.4.4 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος

Ο χάλυβας οπλισμού θα διαμορφώνεται και θα τοποθετείται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ή σύμφωνα με τα υπερισχύοντα κατασκευαστικά σχέδια που έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Απαγορεύεται η κοπή ή αφαίρεση του οπλισμού από τις θέσεις του προκειμένου να επιτευχθεί η τοποθέτηση των σωλήνων προέντασης στην προβλεπόμενη θέση. Τυχόν ράβδοι οπλισμού που παρεμποδίζουν την διέλευση των σωλήνων, θα αντικαθίστανται με πρόσθετες ράβδους με επαρκές μήκος παράθεσης, κατόπιν σύμφωνης γνώμης της Επίβλεψης.

Η επικάλυψη του οπλισμού στη στέψη και στον πυθμένα της δοκού δεν θα αποκλίνει περισσότερο από ± 6 mm της προβλεπομένης στα σχέδια, εκτός εάν διαφορετικά καθορίζεται στην μελέτη.

5.5 Διαμόρφωση οπών - θυρίδων επισκέψεως

5.5.1 Προσωρινές οπές στην πλάκα καταστρώματος

Απαιτούνται κυρίως για τη δίοδο ράβδων αγκύρωσης ή ανάρτησης του φορείου. Η θέση τους θα καθορίζεται επακριβώς στις σχετικές υποβολές με τα πληροφοριακά στοιχεία του φορείου και δεν θα πρέπει να βρίσκονται πλησιέστερα από 30 cm από θέσεις αγκυρώσεως τενόντων, ενώ για την ασφαλή διάνοιξή τους επιτρέπονται μικρές τοπικές τροποποιήσεις της οριζόντιας χαράξεως των τενόντων. Η διαμόρφωση των οπών θα είναι κωνική με διάμετρο της άνω βάσεως κατά 2 cm μεγαλύτερη από την αντίστοιχη κάτω. Μετά τη χρήση, οι οπές θα γεμίζουν με μη συρρικνούμενο ταχείας πήξεως ή εποξειδικό ένεμα.

5.5.2 Ανθρωποθυρίδες επίσκεψης και αποστραγγιστικές οπές πλάκας πυθμένα

Οι ανθρωποθυρίδες θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, τα προβλεπόμενα από την μελέτη και τις ανάγκες της κατασκευής όπως αυτές διαμορφώνονται μετά τις τυχόν υποβληθείσες και εγκριθείσες τροποποιήσεις της μελέτης.

5.6 Σκυροδέτηση, συμπύκνωση και τελείωμα

5.6.1 Γενικά

Η έναρξη της σκυροδέτησης θα γίνεται αφού το σύνολο των διατάξεων των τύπων, του οπλισμού, των σωλήνων, των αγκυρώσεων και των άλλων ενσωματούμενων εξαρτημάτων, έχει επιθεωρηθεί και ελεγχθεί από την Υπηρεσία.

Θα εξασφαλίζεται η ομαλή τροφοδοσία των απαιτουμένων ποσοτήτων σκυροδέματος πριν απ' την έναρξη των σχετικών εργασιών.

5.6.2 Εξοπλισμός σκυροδέτησης

Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιείται (σε αριθμό, μέγεθος και είδος) θα επιτρέπει την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα. Πριν από τη χρήση, ο εξοπλισμός θα ελέγχεται και θα καθαρίζεται από τυχόν σκληρυμένα υπολείμματα σκυροδέματος ή άλλα υλικά.

© ΕΛΟΤ

Η τροφοδότηση του σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01.

5.6.3 Αλληλουχία σκυροδέτησης

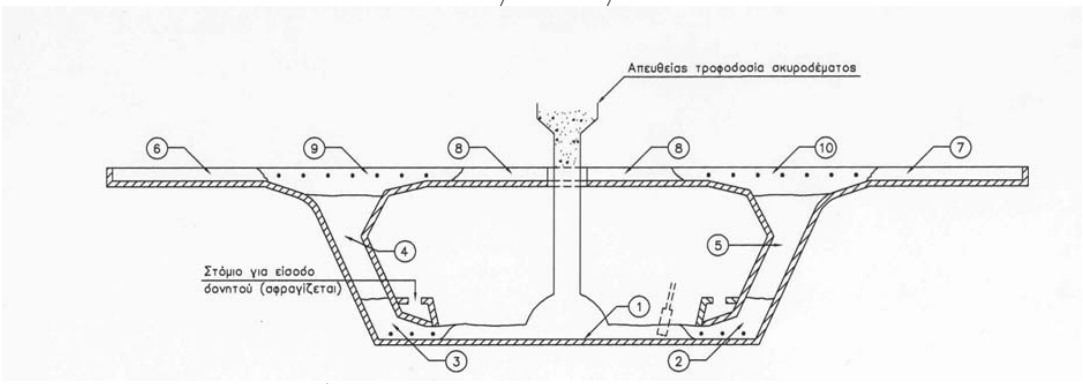
1. Προκειμένου περί της συνήθους περίπτωσης κιβωτιοειδών φορέων, θα ακολουθείται η εξής σειρά:

Πριν από την έναρξη των σκυροδετήσεων, γίνεται κατάλληλη κατεργασία του μετώπου επαφής του προηγουμένου σπονδύλου.

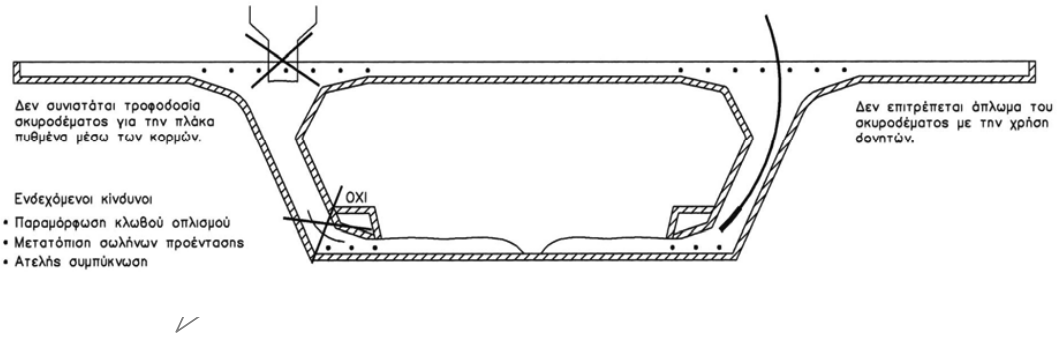
Πρώτα σκυροδετείται το κεντρικό μέρος της πλάκας του πυθμένα μεταξύ των εσωτερικών τύπων, αφήνοντας ένα κενό 150 έως 300 mm για την επιθεώρηση της συμπύκνωσης στις γωνίες του πυθμένα, όταν το επόμενο φορτίο πρόκειται να τοποθετηθεί στους κορμούς. Κατόπιν σκυροδετούνται διαδοχικά οι γωνίες του πυθμένα κάθε κορμού, τα εναπομένοντα τμήματα των κορμών, (σε στρώσεις που δεν υπερβαίνουν τα 50 cm), μέχρι την κάτω παρειά της πλάκας στέψης του στοιχείου. Σκυροδετείται τελικά η άνω πλάκα κατ' αρχήν στις εξωτερικές πλευρές και στις ενδιάμεσες περιοχές μεταξύ των κορμών, και τελικά και πάνω από τη στέψη των κορμών (βλέπε Σχήμα 5). Θεωρείται σκόπιμο να δοθούν στο Σχήμα 6 τεχνικές σκυροδέτησης οι οποίες θα πρέπει να αποφεύγονται.

2. Αλλαγή αλληλουχίας εργασιών

Η οποιαδήποτε εναλλακτική αλληλουχία των ως άνω φάσεων εργασίας θα πρέπει να εγκρίνεται από την Υπηρεσία.



Σχήμα 5 – Συνιστώμενη διαδοχή σκυροδετήσεων



Σχήμα 6 – Τεχνικές σκυροδετήσεων προς αποφυγή

 © ΕΛΟΤ

5.6.4 Σκυροδέτηση και συμπύκνωση

Κατά την χύτευση δεν επιτρέπεται να μετακινείται το σκυρόδεμα από θέση σε θέση μέσα στους τύπους με χρήση μηχανικών δονητών.

Η χύτευση του σκυροδέματος θα γίνεται με τρόπο ώστε οι σωλήνες των τενόντων, τα αγκύρια και τα οποιαδήποτε άλλα ενσωματούμενα εξαρτήματα να παραμένουν στις προβλεπόμενες θέσεις τους και να μην υφίστανται παραμορφώσεις (ιδιαιτέρως οι σωλήνες διέλευσης των τενόντων).

Το σκυρόδεμα θα συμπυκνώνεται με εσωτερικούς ή/και εξωτερικούς δονητές.

Οι εσωτερικοί δονητές θα έχουν ελάχιστη συχνότητα 8.000 (στροφές ανά λεπτό) και επαρκή ικανότητα για την αποτελεσματική συμπύκνωση του σκυροδέματος. Θα υπάρχουν τουλάχιστον δύο δονητές εν λειτουργία, και δύο σε επιφυλακή.

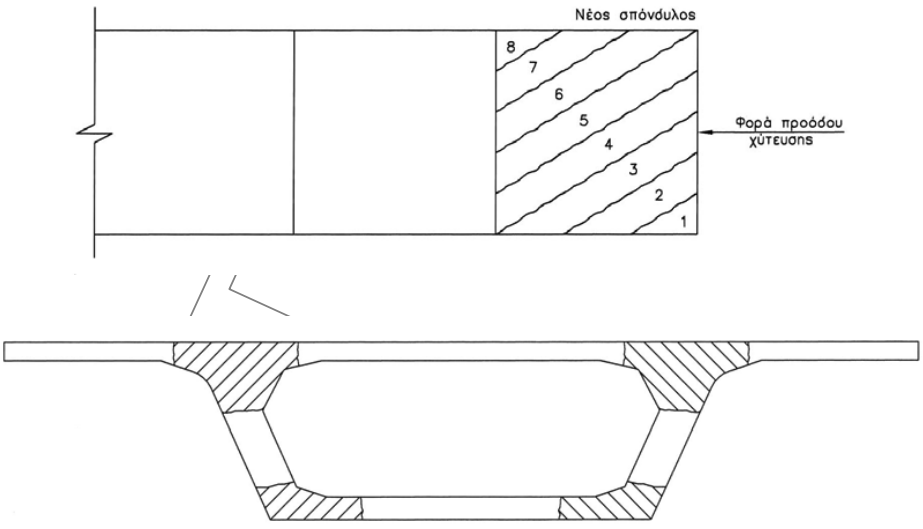
Οι εξωτερικοί δονητές θα χρησιμοποιούνται για την συμπύκνωση του σκυροδέματος στις θέσεις που είναι απρόσιτες από τους εσωτερικούς δονητές. Η χρησιμοποίησή τους προϋποθέτει ότι οι τύποι θα έχουν επαρκή προς τούτο ακαμψία.

Προς τούτο το σκυρόδεμα θα δονείται έτσι ώστε να αποφεύγεται η μετατόπιση του οπλισμού, των περιβλημάτων των τενόντων, των αγκυρίων και των άλλων ενσωματούμενων εξαρτημάτων.

Γενικώς δεν επιτρέπονται αρμοί διακοπής εντός του σπονδύλου, εκτός αν προβλέπεται τέτοιος αρμός από την μελέτη.

Τέλος, επειδή οι ράβδοι ανάρτησης των δαπέδων εργασίας αποτελούν το πιο εύκαμπτο τμήμα του φορείου, επιδιώκεται η κατά το δυνατόν ενωρίτερον φόρτισή τους διότι σε αντίθετη περίπτωση είναι ενδεχόμενο να σχηματισθεί αρμός μεταξύ παλαιού και νέου σπονδύλου.

Συνιστάται λοιπόν η σκυροδέτηση να προωθείται από το πρόσθιο άκρο προς τα πίσω (βλέπε Σχήμα 7).



Σχήμα 7 – Συνιστώμενος τρόπος φόρτισης φορείου

© ΕΛΟΤ

5.7 Συντήρηση σκυροδέματος

Η συντήρηση προς ωρίμανση του σκυροδέματος θα γίνεται με μεθόδους αποδεκτές από την Υπηρεσία.

- Η συντήρηση αποσκοπεί στην αντιμετώπιση απωλειών υγρασίας από τις εκτεθειμένες επιφάνειες (αυτές που δεν εφάπτονται στους τύπους ή στα κατακόρυφα μέτωπα). Για τον σκοπό αυτό θα εφαρμόζεται, το συντομότερο δυνατό μετά από την σκυροδέτηση, προστατευτικό κάλυμμα λινάτσας η οποία θα διατηρείται υγρή. Κατά την τοποθέτησή πρέπει να αποφεύγονται οι φθορές στο τελείωμα της επιφάνειας του καταστρώματος.

- Το προστατευτικό κάλυμμα θα παραμένει στη θέση του και κατά την διάρκεια τοπογραφικών ελέγχων της γεωμετρίας, κατά την αφαίρεση των εσωτερικών τύπων και των τύπων των πτερυγίων (προβόλων) και την εκτέλεση των εργασιών στη θέση επαφής των μετώπων. Καθ' όλη τη διάρκεια αυτών των εργασιών θα διατηρείται η υγρασία στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

- Μετά από την αφαίρεση των εξωτερικών και εσωτερικών τύπων θα συνεχίζεται η συντήρηση του χυτευμένου σκυροδέματος με κατάβρεγμα όλων των εκτεθειμένων επιφανειών. Εναλλακτικώς μετά από έγκριση της Επίβλεψης είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν ψεκαζόμενες μεμβράνες (curing compounds), (βλέπε σχετικά Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00).

5.8 Απομάκρυνση των τύπων

Οι τύποι θα διατηρούνται στη θέση τους μέχρις ότου το σκυρόδεμα αποκτήσει την αντοχή που προδιαγράφεται στα σχέδια και στην παρούσα Προδιαγραφή.

Για να δοθεί άδεια απομάκρυνσης των τύπων πρέπει να διαπιστώνεται ότι έχει αποκτηθεί η προβλεπόμενη από την μελέτη αντοχή, με θραύση ειδικών δοκιμίων λαμβανομένων κατά την σκυροδέτηση, τα οποία θα συντηρούνται κατάλληλα παρά το έργον (βλέπε και παράγραφο 5.9). Συνιστάται επίσης να συντάσσεται διάγραμμα αντοχής, του σκυροδέματος συναρτήσει του χρόνου.

Πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία ρωγμών ή βλαβών των σπονδύλων κατά την αφαίρεση των τύπων, ειδικά στις επιφάνειες επαφής με τους γειτονικούς σπονδύλους και με τους διατμητικούς συνδέσμους. Κάθε βλάβη που προκύπτει, αποκαθίσταται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

5.9 Λήψη ειδικών δοκιμίων

Θα γίνεται λήψη ειδικών δοκιμίων για τον έλεγχο της εξέλιξης της θλιπτικής αντοχής. Τα δοκίμια θα συντηρούνται με τον ίδιο τρόπο όπως τα δομικά στοιχεία (δεν πρόκειται για τα συμβατικά δοκίμια που φυλάσσονται στο εργαστήριο). Με την θραύση τους θα διαπιστώνεται η θλιπτική αντοχή που έχει αναπτυχθεί κατά τις ακόλουθες χρονικές στιγμές.

α. Πριν από την αφαίρεση των τύπων.

β. Πριν από την επιβολή της προέντασης.

Τα αποτελέσματα των δοκιμών σε θλίψη θα κοινοποιούνται άμεσα στην Επίβλεψη ώστε να δίδονται οι εγκρίσεις εκτέλεσης των διαφόρων κατασκευαστικών διαδικασιών.

5.10 Επιβολή προέντασης

Υπενθυμίζονται οι προηγηθέντες έλεγχοι της γεωμετρίας της χάραξης των τενόντων, της ακρίβειας της τοποθέτησης των τενόντων, καθώς και της επαρκείας των σωληνώσεων (τροφοδοσίας, εξαερισμού κλπ.) για την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων.

Πριν απ' την επιβολή της προέντασης θα ελέγχονται τα εξής:

- Ανεμπόδιστη διέλευση τενόντων διαμέσου των περιβλημάτων (π.χ. με χρήση κατάλληλης ερευνητικής τορπίλης).
- Αριθμός και μέγεθος συρματόσχοινων ανά τένοντα.
- Κατάσταση συρματόσκοινων (δεν θα εμφανίζουν εικόνα έναρξης διαβρώσεως).
- Εγκατάσταση τενόντων στις σωστές τροχιές.
- Εγκατάσταση κεφαλών και σφηνών στα μη τανυόμενα άκρα.
- Αντοχή σκυροδέματος στα στοιχεία αγκύρωσης.
- Αντοχή του σπονδύλου συνέχειας.
- Τήρηση της ορθής σειράς τάνυσης και έλεγχος συμβατότητας μετρουμένων-αναμενόμενων επιμηκύνσεων τενόντων. Η εφαρμοσθείσα δύναμη τάνυσης, η επιμήκυνση/ολίσθηση σφηνών καθώς και τυχόν απρόοπτα θα καταγράφονται στο ειδικό αρχείο προέντασης.

Μετά την ολοκλήρωση της επιβολής της προέντασης και μέχρι την εκτέλεση της τσιμεντένεσης, θα προστατεύονται τα ακροφύσια εφαρμογής του ενέματος έναντι εμφράξεως, αποκοπής κλπ. ζημιών.

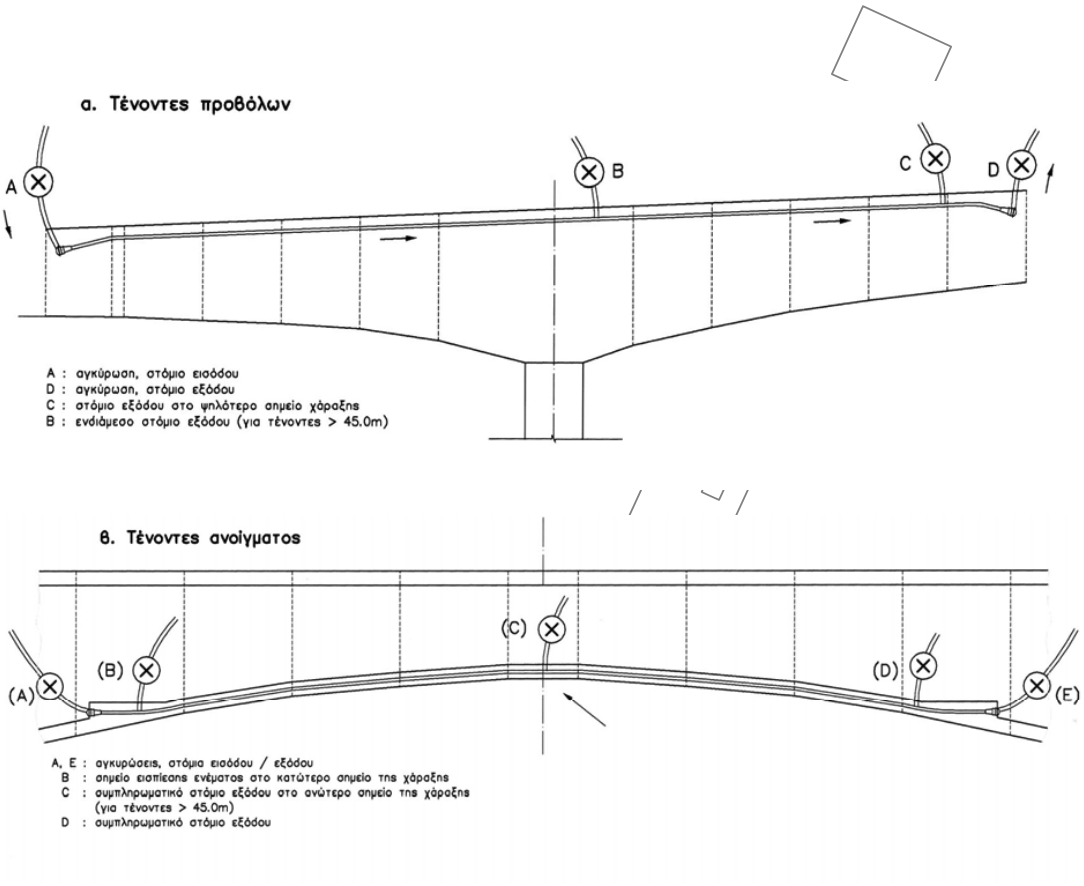
5.11 Εκτέλεση τσιμεντενέσεων

Η καλή ποιότητα του ενέματος και η επιτυχής εκτέλεση της τσιμεντένεσης αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες για την ανθεκτικότητα των τενόντων.

Για την συνεχή και χωρίς κενά πλήρωση με ένεμα των τενόντων προέντασης πρέπει να λαμβάνονται τα εξής μέτρα:

- Παραγωγή ενέματος και εκτέλεση της τσιμεντένεσης από έμπειρα συνεργεία αποκλειστικά.
- Έλεγχος της ρευστότητας του ενέματος (συνεχής).
- Εξασφάλιση προσβασιμότητας προς όλες τις θέσεις αγκυρώσεων.
- Για γενικώς οριζοντίους ή και με μικρές κλίσεις τένοντες θα προβλέπονται σημεία εξόδου στα ψηλά σημεία της χάραξης και θέσεις στράγγισης στα χαμηλά.
- Η παροχή του τσιμεντενέματος πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ των ορίων 30 και 45 λίτρων ανά λεπτό (30÷45 lt/min).
- Η εισπίεση του ενέματος θα διατηρείται μέχρις ότου το ένεμα στις θέσεις εξόδου να είναι της ίδιας ποιότητας με το εισπιεζόμενο.
- Μετά την σκλήρυνση του ενέματος αλλά πριν απ' την εφαρμογή μέτρων προστασίας στις κεφαλές των αγκυρώσεων, θα ελέγχονται όλα τα ψηλά σημεία των χαράξεων. Αν διαπιστωθούν κενά θα γεμίζονται με εφαρμογή καταλλήλων μεθόδων (vacuum assisted grouting). Σχηματική διάταξη τσιμεντενέσεων τενόντων δίνεται στο Σχήμα 8.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 8 – Διατάξεις τσιμεντενέσεων τενόντων

5.12 Ανοχές

5.12.1 Γενικά

Οι επιτρεπόμενες ανοχές των στοιχείων θα είναι αυτές που φαίνονται στον ακόλουθο Πίνακα 1 (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη).

Πίνακας 1 – Επιτρεπόμενες ανοχές σπονδύλων

1	Κιβωτιοειδείς σπόνδυλοι ανωδομής	
1.1	Πλάτος κορμού	± 6 mm
1.2	Πάχος κάτω και άνω πλάκας	± 5 mm
1.3	Συνολικό ύψος σπονδύλου	± 5 mm
1.4	Συνολικό πλάτος σπονδύλου	± 6 mm
1.5	Μήκος σπονδύλου	± 10 mm
1.6	Διαστάσεις διαδοκίδων	± 10 mm
2	Όλοι οι παραγόμενοι σπόνδυλοι	
2.1	Πλάτος και πάχος άκρων (απόκλιση από ένα επίπεδο): • ανά μήκος 6 m • συνολικά	 ± 6 mm < 13 mm
2.2	Επιπεδότητα επιφάνειας (απόκλιση από ένα επίπεδο) • σε κάθε θέση • συνολικά	 ± 2 mm < 6 mm

5.12.2 Επισκευές

Μικρής κλίμακας θραύσεις, θρυμματισμοί ή κυψελώσεις της επιφάνειας (βάθους < 25 mm) θα επισκευάζονται με μέθοδο εγκρινόμενη από την Επίβλεψη, ενώ εάν η κλίμακά τους είναι μεγαλύτερη (άνω των 25 mm) εναπόκειται στην κρίση της Επίβλεψης η αποδοχή του επισκευασθέντος στοιχείου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Εγχειρίδιο ανέγερσης

Πριν από την έναρξη των εργασιών ανέγερσης, θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση στην οποία θα αναλύονται οι διαδικασίες ανέγερσης των σπονδύλων υπό μορφή «Εγχειριδίου Ανέγερσης», η οποία θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

1. Την λεπτομερή, βήμα προς βήμα ανάλυση της αλληλουχίας των εργασιών ανέγερσης για κάθε τύπο σπονδύλου, με αναφορά στον εξοπλισμό ανέγερσης, τις προσωρινές και μόνιμες προεντάσεις και την αποκατάσταση της συνέχειας των ανοιγμάτων, των προβόλων, κλπ.

2. Διατάξεις ικριωμάτων τεχνικής ανύψωσης, διαδικασία αποδέσμευσης των ικριωμάτων, προσωρινοί πυλώνες, διατάξεις για την αποκατάσταση της συνέχειας και συναφή.

3. Τύπο και χρήση του εξοπλισμού ανέγερσης (είναι οι γερανοί, συσκευές δοκών και βαρούλκων ανάρτησης, γερανογέφυρες, δικτυώματα και συναφή) καθώς και διαδικασίες μετακίνησης, εισαγωγής και απομάκρυνσης των στηρίξεων της κατασκευής κατά την εκτέλεση των εργασιών.

4. Λεπτομερές πρόγραμμα για τις προσωρινές και μόνιμες εργασίες προέντασης, τις διαδικασίες ανέγερσης των προβόλων και τις εργασίες αποκατάστασης της συνέχειας.

5. Πίνακες τάνυσης και μηκύνσεων ανά τένοντα προέντασης.

© ΕΛΟΤ

6. Διαδικασίες εφαρμογής τσιμεντενεμάτων.

7. Μέθοδο εκτέλεσης των επιτόπου τοπογραφικών ελέγχων επιβεβαίωσης της γεωμετρίας της ανέγερσης (στάθμες και χαράξεις), με ιδιαίτερη αναφορά στους ελέγχους των κρισίμων σπονδύλων, (π.χ. των σπονδύλων κεφαλής βάθρων στην περίπτωση της συμμετρικής προβολοδόμησης).

6.2 Έλεγχος γεωμετρίας

Τα κύρια στάδια των ελέγχων ανέγερσης θα καθορίζονται στο «Εγχειρίδιο Ανέγερσης», (π.χ. κατασκευή σπονδύλου κεφαλής βάθρου, ενδιάμεσες φάσεις κατά την ανέγερση των σπονδύλων, φάσεις αποκατάστασης της συνέχειας κλπ.).

Το εγχειρίδιο ανέγερσης θα περιλαμβάνει πίνακα υψομέτρων ανά κύριο στάδιο της ανέγερσης (σύμφωνα με τα σχέδια), στοιχεία της γεωμετρίας σκυροδέτησης, καθώς και αναλυτικούς προσδιορισμούς του αντιβέλους.

Σε κάθε στάδιο της ανέγερσης θα ελέγχονται τα υψόμετρα και οι χαράξεις, και θα διορθώνονται ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση σφαλμάτων κατά την εξέλιξη της εργασίας.

Θα ελέγχονται η χάραξη και τα υψόμετρα των προβόλων με εκτέλεση δύο ανεξάρτητων τοπογραφικών μετρήσεων, εντός χρονικού διαστήματος μιας ώρας από την ανατολή του ηλίου. Τα αποτελέσματα των δύο αυτών μετρήσεων δεν πρέπει να διαφέρουν περισσότερο από 6 mm σε κάθε σημείο ελέγχου. Σε διαφορετική περίπτωση θα διακόπτεται η ανέγερση των σπονδύλων μέχρι να εντοπισθεί ο λόγος των αποκλίσεων αυτών. Εφόσον προβλέπεται απ' τη Σύμβαση, οι μετρήσεις αυτές κοινοποιούνται αυθημερόν προς τον Μελετητή, προκειμένου να δώσει οδηγίες για την τυχόν απαιτούμενη τροποποίηση των προβλεπομένων αντιβελών. Άλλως, οι σχετικές διορθώσεις αποφασίζονται σε συνεργασία Αναδόχου και Υπηρεσίας.

Η ακριβής θέση των σπονδύλων επί των βάθρων (αρχικοί σπόνδυλοι) είναι πολύ σημαντική γιατί καθορίζει την γραμμή και την κλίση των επομένων προβόλων. Η οριζόντια και κατακόρυφη διευθέτηση των σπονδύλων επί των βάθρων δεν θα πρέπει να εμφανίζει αποκλίσεις μεγαλύτερες από 2,0 mm, σκοπευόμενες από τα σημεία ελέγχου της χάραξης, που προβλέπονται στα εγκεκριμένα σχέδια της ανέγερσης.

Σε κάθε κύριο στάδιο της ανέγερσης θα ελέγχονται τα άκρα των προβόλων ως προς τις απαιτήσεις των υψομέτρων, σύμφωνα με τις εγκεκριμένες διαδικασίες ανέγερσης (πίνακες αντιβέλους).

Οποιαδήποτε απόκλιση από την προβλεπόμενη χάραξη θα συνορθώνεται με μέθοδο που θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

6.3 Ανοχές ανέγερσης

Οι ανοχές ανέγερσης καθορίζονται όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 2:

Πίνακας 2 – Ανοχές ανέγερσης

1)	Μέγιστη διαφορά μεταξύ εξωτερικών όψεων γειτονικών σπονδύλων στη θέση ανέγερσης	≤ 5 mm
2)	Εγκάρσια ή γωνιακή απόκλιση από τη θεωρητική διαφορά κλίσεων μεταξύ των αρμών δυο διαδοχικών σπονδύλων	≤ 0,001 rad
3)	Κατά μήκος ή γωνιακή απόκλιση από τη θεωρητική διαφορά κλίσεων μεταξύ των αρμών δυο διαδοχικών σπονδύλων	≤ 0,003 rad
4)	Οι αποστάσεις μεταξύ των σπονδύλων θα αντισταθμίζουν τις τυχόν αποκλίσεις διαστάσεων του σπονδύλου ούτως ώστε οι συνολικές διαστάσεις της ολοκληρωμένης κατασκευής να συμμορφώνονται με τα σχέδια. Η αντιστάθμιση των ανοχών των σπονδύλων θα γίνεται κατά τρόπον ώστε το συσσωρευμένο σφάλμα (μηκοτομικό ή οριζοντιογραφικό), να είναι σε σχέση με το μήκος	≤ 1/1000

Οι έλεγχοι των υψομέτρων και των χαράξεων θα γίνονται σε κάθε στάδιο της ανέγερσης και θα διορθώνονται όπως απαιτείται, ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση των τυχόν σφαλμάτων.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα καθοριζόμενα στις ακόλουθες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501:

- Για τα ικριώματα η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.
- Για τους ξυλοτύπους η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00.
- Για την παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.
- Για τη διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00.
- Για την προένταση η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Οι εργασίες κατασκευής φορέων γεφυρών με τη μέθοδο της προβολοδόμησης με χυτούς επί τόπου σπονδύλους επιμετρώνται ως εξής:

- Το σκυρόδεμα έτοιμης κατασκευής, επιμετράται ανά κυβικό μέτρο (m^3) κατηγορίας σκυροδέματος βάσει θεωρητικών διατομών μελέτης.
- Ο χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος που τοποθετήθηκε, επιμετράται ανά χιλιόγραμμο (kg) κατηγορίας χάλυβα, βάσει πινάκων οπλισμού (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00).
- Ο χάλυβας προέντασης που τοποθετήθηκε, επιμετράται ανά χιλιόγραμμο (kg) κατηγορίας χάλυβα, βάσει πινάκων οπλισμού (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00).

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας κατασκευής φορέων γεφυρών με τη μέθοδο της προβολοδόμησης με χυτούς επί τόπου σπονδύλους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά

- τα απαιτούμενα συστήματα σιδηροτύπων προβολοδόμησης,
- οι πυργογερανοί και τα αναβατόρια,
- τα πάσης φύσεως συστήματα ασφαλείας και,
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

– *ΚΤΣ Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κατασκευή φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους

Bridge construction with precast segments

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03 «**Κατασκευή φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4
1 Αντικείμενο....5
2 Τυποποιητικές παραπομπές....5
3 Όροι και ορισμοί....5
4 Απαιτήσεις....7
4.1 Γενικά....7
4.2 Ενσωματούμενα υλικά....9
4.3 Αποδεκτά υλικά....9
5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....9
5.1 Απαιτήσεις σκυροδέτησης....9
5.2 Τύποι....10
5.3 Έλεγχος γεωμετρίας σκυροδέτησης....10
5.4 Προεργασίες σκυροδέτησης εν επαφή μετώπων....11
5.5 Ενσωματούμενα εξαρτήματα....11
5.6 Σκυροδέτηση, συμπύκνωση και τελείωμα....12
5.7 Συντήρηση σκυροδέματος....13
5.8 Απομάκρυνση των τύπων....14
5.9 Λήψη ειδικών δοκιμίων....14
5.10 Ηλικία κατά την ανέγερση....15
5.11 Ανοχές....15
5.12 Φορτοεκφόρτωση, αποθήκευση και μεταφορά σπονδύλων....16
5.13 Ανέγερση....16
5.14 Στηθαία ασφαλείας και διατάξεις κεντρικής νησίδας....19
5.15 Υδατοστεγάνωση καταστρώματος....20
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....20
7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....20
8 Τρόπος επιμέτρησης....20
Βιβλιογραφία....21

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κατασκευή φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στην προκατασκευή, αποθήκευση, μεταφορά και ανέγερση προκατασκευασμένων σπονδύλων από σκυρόδεμα για την ανωδομή σύμφωνα με τις γραμμές και τις κλίσεις που προβλέπονται από τη μελέτη, τις διαστάσεις και λεπτομέρειες που δείχνονται στα σχέδια, και σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν αφορά προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκούς επί των οποίων σκυροδετείται η πλάκα του φορέα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 Concrete production and transportation -- Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 Concrete casting -- Διάστρωση σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 Concrete curing -- Συντήρηση σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 Work site concrete batching plants -- Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 Concrete compaction by vibration -- Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 Formation of final surfaces in cast concrete without use of mortars -- Διαμόρφωση τελικών επιφανειών σε έγχυτο σκυρόδεμα χωρίς χρήση επιχρισμάτων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 Scaffolding (falsework) -- Ικριώματα

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 Concrete formwork -- Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 Concrete post- & pre-tensioning -- Προένταση σκυροδέματος

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Προκατασκευασμένος σπόνδυλος (Segment)

Το μοναδιαίο τμήμα κατασκευής της ανωδομής γέφυρας που έχει ένα συγκεκριμένο σχήμα διατομής και μήκος, σύμφωνα με τα λεπτομερή σχέδια της μελέτης.

3.2 Σκυροδέτηση εν επαφή (Match Cast)

Η διαδικασία χύτευσης σκυροδέματος κατά την οποία ο νέος σπόνδυλος σκυροδετείται εν επαφή με τον προηγούμενο σπόνδυλο, ώστε να ταιριάζουν απολύτως τα εν επαφή μέτωπα. Αυτή επιτρέπει την επίτευξη της απαιτούμενης γεωμετρίας στην οριστική θέση. Η σκυροδέτηση εν επαφή εφαρμόζεται με τη μέθοδο, βραχείας, είτε με την μέθοδο μακράς γραμμής παραγωγής.

3.3 Βραχεία γραμμή παραγωγής (Short Line Casting)

Σκυροδέτηση ενός σπονδύλου κάθε φορά σε μία μονάδα σκυροδέτησης, έχοντας σε επαφή ένα κατακόρυφο μέτωπο στο ένα άκρο και τον προηγούμενο προκατασκευασμένο σπόνδυλο στο άλλο άκρο. Ο κάθε νέος σπόνδυλος σκυροδετείται μεταξύ ενός σταθερού κατακόρυφου μετώπου (επί του οποίου προσαρτώνται οι εσωτερικοί και εξωτερικοί τύποι χύτευσης) και του προηγούμενου κατασκευασθέντος σπονδύλου.

Μετά την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης, απομακρύνεται ο προηγούμενος (παλαιός) σπόνδυλος, ενώ ο νέος προωθείται ώστε να δημιουργηθεί το κατάλληλο διάκενο για τη σκυροδέτηση του επόμενου στη σειρά σπονδύλου.

3.4 Μακρά γραμμή παραγωγής (Long Line Casting)

Σκυροδέτηση σπονδύλων σε κλίνη σκυροδέτησης επαρκούς μήκους για την συνεχή σκυροδέτηση όλων των σπονδύλων ενός πλήρους ανοίγματος της γέφυρας, ή μήκους προβόλου μέχρι το τμήμα που σκυροδετείται επιτόπου για την αποκατάσταση της συνέχειας των εκατέρωθεν προβόλων. Με αυτή τη μέθοδο, ο πρώτος σπόνδυλος σκυροδετείται μεταξύ δυο κατακόρυφων μετώπων, και οι επόμενοι διαδοχικώς σε επαφή με τον προηγούμενο, κατά το ένα άκρο, και ενός κινητού κατακόρυφου μετώπου στο άλλο άκρο.

Κατ΄ αντίθεση προς τη μέθοδο βραχείας γραμμής παραγωγής, εδώ όλοι οι σπόνδυλοι παραμένουν στη θέση παραγωγής, μέχρις ότου να μεταφερθούν στην οριστική τους θέση για την υλοποίηση ενός πλήρους ανοίγματος της γέφυρας.

3.5 Μονάδα παραγωγής (Casting Cell)

Μια ειδική διάταξη καλουπιών, συνήθως αποτελούμενη από σταθερά κατακόρυφα μέτωπα του σχήματος της διατομής στο ένα άκρο και με ρυθμιζόμενη οροφή, και σύνολο εσωτερικών και εξωτερικών καλουπιών που έχουν σχεδιασθεί και συναρμολογηθεί για την υλοποίηση ενός μεμονωμένου σπονδύλου ανωδομής.

3.6 Σύστημα σύνδεσης με έγχυτο σκυρόδεμα (Wet Joint System)

Η περίπτωση κατασκευής σπονδύλων σε μονάδα παραγωγής μεταξύ κατακόρυφων μετώπων, και όχι με «σκυροδέτηση συναρμοζόμενων μετώπων». Οι σπόνδυλοι τοποθετούνται στην οριστική τους θέση, αφήνοντας διάκενο μεταξύ τους που σκυροδετείται επιτόπου. Κατά τη διάρκεια της ανέγερσης, όλοι οι σπόνδυλοι ενός ανοίγματος ή πολλαπλών ανοιγμάτων στηρίζονται επί ικριωμάτων, δικτυωμάτων ανάρτησης ή με άλλες τεχνικές, μέχρις ότου το σκυρόδεμα στα διάκενα αποκτήσει την απαιτούμενη αντοχή και εφαρμοστεί η τελική προένταση.

3.7 Ανέγερση άνοιγμα προς άνοιγμα (Span By Span Erection)

Η τοποθέτηση ενός συγκεκριμένου αριθμού σπονδύλων σε ένα προσωρινό σύστημα στήριξης, ή στοίχιση των σπονδύλων και η προένταση αυτών των σπονδύλων που σχηματίζουν ένα πλήρες άνοιγμα της ανωδομής.

3.8 Συμμετρική προβολοδόμηση (Balanced Cantilever Erection)

Οι σπόνδυλοι ανεγείρονται διαδοχικά συμμετρικά (αμφίπλευρα) του βάθρου σε πρόβολο, μέχρι του σημείου πέραν του οποίου η συνέχεια του ανοίγματος μεταξύ των ακραίων σπονδύλων των προβόλων μεταξύ δυο διαδοχικών βάθρων αποκαθίσταται με επιτόπου σκυροδέτηση.

© ΕΛΟΤ

3.9 Μονόπλευρη προβολοδόμηση (Progressive Cantilever Erection)

Οι σπόνδυλοι ανεγείρονται προοδευτικά σε πρόβολο από τη μια πλευρά του βάθρου προς το επόμενο βάθρο, χρησιμοποιώντας προσωρινά ενδιάμεσα βάθρα ή άλλα συστήματα που απαιτούνται για τη στήριξη του προβόλου μεταξύ των βάθρων.

3.10 Ερυθρά κατασκευής (Casting Curve)

Η γεωμετρία της «ερυθράς σκυροδέτησης» η οποία πρέπει να ακολουθείται στη μονάδα παραγωγής ή στην κλίνη για την επίτευξη της θεωρητικής μηκοτομής και της οριζόντιας χάραξης της γέφυρας, αφού θα έχουν επέλθει όλες οι άμεσες ελαστικές και χρόνιες παραμορφώσεις (ερπυσμός και συστολή ξήρανσης). Η ερυθρά σκυροδέτησης είναι ένας συνδυασμός της θεωρητικής χάραξης στο χώρο της γέφυρας και του αντιβέλους.

3.11 Αντιβέλος (Camber)

Είναι η απόκλιση της μηκοτομής του φορέα κατά τον χρόνο σκυροδέτησης από την θεωρητική (οριστική) μηκοτομή, προκειμένου ο φορέας να αποκτήσει την επιθυμητή μηκοτομή μετά την εκδήλωση όλων των παραμορφώσεων τόσο των αμέσων (λόγω βάρους και προέντασης) όσο και των χρονίων (ερπυσμός και συστολή ξήρανσης), κατά την διάρκεια όλων των ενδιάμεσων σταδίων ανέγερσης.

3.12 Στάθμη ανέγερσης (Erection Elevation)

Η στάθμη στην οποία τοποθετείται αρχικά ένας σπόνδυλος. Η στάθμη αυτή διαφέρει από την τελικώς επιθυμητή στάθμη κατά το μέγεθος των βελών τα οποία υπολογίζεται ότι θα αναπτυχθούν από τη στιγμή της τοποθέτησης και εφεξής.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Θα χρησιμοποιούνται μέθοδοι και διαδικασίες επαρκούς ασφαλείας για το κοινό κατά την διάρκεια των δραστηριοτήτων κατασκευής/ανέγερσης και/ή την τοποθέτηση των τύπων για την προβολοδόμηση πάνω από κυκλοφορούμενες οδούς ή γενικά πάνω απ' την επιφάνεια εδάφους επί της οποίας αναπτύσσονται οποιεσδήποτε ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Θα υποβάλλονται λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια, υπολογισμοί και εγχειρίδια τα οποία περιλαμβάνουν, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, τα ακόλουθα:

1. Πρόγραμμα σκυροδέτησης και ανέγερσης των προκατασκευασμένων σπονδύλων, περιλαμβανομένης της επιτόπου σκυροδέτησης των διακένων για την αποκατάσταση της συνέχειας των ανοιγμάτων.

2. Χαρακτηριστικά και μέθοδο χρήσης του ειδικού εξοπλισμού ανέγερσης, τύπων, προσωρινών στηρίξεων κλπ., περιλαμβανομένων όλων των φορτίων ή αντιδράσεων, που επιφέρονται στην κατασκευή κατά την διάρκεια της ανέγερσης και των χρόνιων επιδράσεων αυτών, σύμφωνα με το πρόγραμμα ανέγερσης.

3. Λεπτομέρειες των τύπων και των μονάδων κατασκευής των σπονδύλων.

4. Οριζοντιογραφία της κλίνης σκυροδέτησης στην οποία θα παρουσιάζονται τα λειτουργικά χαρακτηριστικά, οι μονάδες παραγωγής, η τοποθέτηση των οπλισμών και οι επιφάνειες αποθήκευσης υλικών, τα κινητά στέγαστρα προστασίας από βροχή και ήλιο, τα σημεία αναφοράς (τοποσταθερά) για τον έλεγχο της γεωμετρίας της κατασκευής, οι εγκαταστάσεις φόρτωσης και αποθήκευσης των σπονδύλων κλπ.

5. Υπολογισμούς και λεπτομέρειες για την ανύψωση, αποθήκευση ή στοιβασία των σπονδύλων. Σημειώνεται ότι οποιαδήποτε πρόσθετη ενίσχυση των προκατασκευασμένων σπονδύλων λόγω απαιτήσεων για την στοιβασία που επιλέγει ο Ανάδοχος, δε θα επιβαρύνει οικονομικά την Υπηρεσία.

6. Λεπτομέρειες τοποθέτησης ενσωματούμενων στοιχείων (π.χ. σωλήνες, αγκύρια) ή διαμόρφωσης οπών για την ανάρτηση των σπονδύλων προς μεταφορά, περιλαμβανομένης οποιασδήποτε απαραίτητης τοπικής ενίσχυσης, από τη συγκέντρωση φορτίων στα σημεία στήριξης, καθώς και τα υλικά και οι μέθοδοι για την πλήρωση και σφράγιση τέτοιων οπών και γενικά αποκατάστασης της επιφάνειας των σπονδύλων.

7. Λεπτομέρειες και υπολογισμούς τυχόν τοπικής ενίσχυσης για την παραλαβή φορτίων ή αντιδράσεων από οποιοδήποτε ειδικό εξοπλισμό ανάρτησης, που τοποθετείται σε θέσεις που δεν προβλέπονται από τα σχέδια.

8. Λεπτομέρειες και συμπληρωματική περιγραφή των εξαρτημάτων εφαρμογής προέντασης καθώς και οποιωνδήποτε άλλων στοιχείων που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα των σπονδύλων.

9. Αναλυτικά σχέδια, στην περίπτωση οποιασδήποτε τροποποίησης σε σχέση με τις όψεις και τις διαστάσεις που δείχνονται στα σχέδια, που θα δείχνουν την αναθεωρημένη γεωμετρία των σπονδύλων, περιλαμβανομένων προεξοχών, εσοχών, εγκοπών, ανοιγμάτων και άλλων διαμορφώσεων, με σαφή αναφορά στα σχετικά συμβατικά σχέδια επί των οποίων επιφέρονται αυτές οι τροποποιήσεις

10. Κατάλληλες λεπτομέρειες, περιλαμβανομένων και των αλλαγών στον οπλισμό, όπου γίνονται τροποποιήσεις στη γεωμετρία και στις διαστάσεις των σπονδύλων. Όλες αυτές οι λεπτομέρειες θα συσχετίζονται επακριβώς με τα αντίστοιχα συμβατικά σχέδια.

11. Τον τύπο, καθώς και τα επιμέρους στοιχεία του συστήματος προέντασης που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Τον τύπο των περιβλημάτων των τενόντων, και οι αποστάσεις των στηρίξεων. Την θέση όλων των σχετικών λεπτομερειών και των στομίων εισόδων/εξόδων τσιμεντενέματος. Την μέθοδο διατήρησης της χάραξης και θέσης των συνδέσμων αποκατάστασης της συνέχειας των σωλήνων προέντασης στους αρμούς των σπονδύλων. Θα διασφαλίζεται ότι όλες οι χαράξεις των τενόντων προέντασης είναι σύμφωνες με τα σχέδια, εκτός αν οι προτεινόμενες τροποποιήσεις από τον Ανάδοχο απαιτούν αλλαγές, οπότε θα υποβάλλονται πλήρεις λεπτομέρειες οριζοντίων και κατακόρυφων τομών.

12. Λεπτομέρειες και υπολογισμούς για οποιεσδήποτε αναπροσαρμογές του οπλισμού στις αγκυρώσεις, στα σώματα εκτροπής, στις διαδοκίδες και στα συναφή στοιχεία που απαιτούνται για την εγκατάσταση των στοιχείων του επιλεγέντος συστήματος προέντασης (π.χ. κεφαλές, πλάκες αγκύρωσης).

13. Ερυθρά σκυροδέτησης και στάθμες ανέγερσης, ετοιμασμένες σύμφωνα με την επιλεγμένη μέθοδο, τη σειρά και το χρονοδιάγραμμα κατασκευής.

14. Εγχειρίδιο σκυροδέτησης και ελέγχου της γεωμετρίας των σπονδύλων, σύμφωνα με την πληροφορία που παρέχεται από τα συμβατικά τεύχη, ή όπως απαιτείται από τις Προδιαγραφές.

15. Εγχειρίδιο για τη λεπτομερή βήμα προς βήμα ανέγερση των σπονδύλων, περιλαμβανομένων των ενδιάμεσων διαδικασιών που έχουν σχέση με κάθε είδους εξοπλισμό, ικριώματα, μετακινήσεις εξοπλισμού, στήριξη υδραυλικής πρέσας (jacking), προσωρινές προεντεινόμενες ράβδους, συντήρηση (κατεργασία) σκυροδέματος, αλληλουχία κύριας προέντασης τενόντων, φορτία τάνυσης και μηκύνσεις, στάθμες ανέγερσης, τοπογραφική μέθοδο για τον έλεγχο της χάραξης με σκοπό την τοποθέτηση του αρχικού και στη συνέχεια των υπολοίπων σπονδύλων και κάθε άλλη σχετική λειτουργία. Αυτό θα αναφέρεται ως «Εγχειρίδιο Ανέγερσης».

16. Μέθοδο ανάμιξης και εφαρμογής τσιμεντενεμάτων, περιγραφή εξοπλισμού, μελέτη σύνθεσης μιγμάτων.

17. Τον όγκο του σκυροδέματος, το βάρος του οπλισμού και των τενόντων σε κάθε σπόνδυλο. Όλη η σχετική πληροφορία θα αναγράφεται σε πίνακες στα κατασκευαστικά σχέδια.

Γενικώς, για οποιαδήποτε αναθεώρηση των υλικών, των επιμέρους στοιχείων, των μεθόδων ή της αλληλουχίας ανέγερσης, που δείχνονται στα σχέδια ή/και στα προηγουμένως εγκριθέντα κατασκευαστικά σχέδια, απαιτούνται αντίστοιχες υποβολές (με την υπογραφή μηχανικού που έχει τα κατάλληλα προσόντα) στην Υπηρεσία προς έγκριση.

© ΕΛΟΤ

4.2 Ενσωματούμενα υλικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Όσον αφορά τα ενσωματούμενα υλικά, αυτά είναι:

- Σκυρόδεμα της κατηγορίας τουλάχιστον C 30/37
- Χάλυβας οπλισμού S 500s
- Χάλυβας προέντασης
- Τσιμεντένεμα για την πλήρωση των σωλήνων προέντασης
- Λοιπά υλικά (μη συρρικνούμενο κονίαμα) για την πλήρωση των αρμών.

4.3 Αποδεκτά υλικά

Για τα ενσωματούμενα υλικά έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στους οικείους κανονισμούς και στα Πρότυπα και ειδικότερα:

- Για τα σκυροδέματα: ο ΚΤΣ (με τις αναθεωρήσεις) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας) και οι Προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00
- Για τα ικριώματα, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00
- Για τους τύπους (Καλούπια), η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00
- Για τους χαλύβδινους οπλισμούς σκυροδέματος, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00
- Για τους χάλυβες προέντασης, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 και
- Για το τσιμεντένεμα πλήρωσης των σωλήνων προέντασης, η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00
- Κονιάματα μη συρρικνούμενα για την πλήρωση των αρμών σύμφωνα με τη μελέτη, τα οποία θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Απαιτήσεις σκυροδέτησης

Τα υλικά και οι διαδικασίες θα συμμορφώνονται με την παρούσα Προδιαγραφή και με όσα αναφέρονται στα σχέδια, ακολουθώντας τις ειδικότερες οδηγίες της Υπηρεσίας. Δεν επιτρέπεται η έναρξη της προκατασκευής των σπονδύλων πριν η Υπηρεσία εγκρίνει τα σχετικά κατασκευαστικά σχέδια, τους υπολογισμούς, το εγχειρίδιο σκυροδέτησης, το σύστημα προέντασης και οποιαδήποτε προτεινόμενη αλλαγή σε σχέση με τα συμβατικά τεύχη.

Για την επιτόπου χύτευση σε θέσεις αρμών προς αποκατάσταση της συνέχειας των προβόλων ή για τα μέτρα επισκευής τυχόν βλαβών, θα λαμβάνεται εγγράφως η έγκριση της Υπηρεσίας.

Κάθε προκατασκευασμένος σπόνδυλος θα σημαίνεται με ένδειξη η οποία καθορίζει την θέση, τον προσανατολισμό και την σειρά ανέγερσής του. Θα σημαίνονται επίσης τα συναρμοζόμενα μέτωπα των

γειτονικών σπονδύλων, ώστε να ελέγχεται το σωστό ταίριασμα. Η σήμανση που αφορά την ανέγερση θα φαίνεται στα σχέδια και θα αναφέρεται στο «Εγχειρίδιο Ανέγερσης».

5.2 Τύποι

Οι τύποι (καλούπια) θα κατασκευάζονται σύμφωνα με σχετική μελέτη που θα υποβάλλεται προς έγκριση στην Υπηρεσία. Για όλες τις ορατές επιφάνειες των σπονδύλων θα χρησιμοποιούνται τύποι από το ίδιο υλικό, ώστε να προκύπτει ομοιομορφία στην υφή, στο χρώμα και στην εμφάνιση του σκυροδέματος. Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, πρέπει να λαμβάνεται η έγκριση της Υπηρεσίας για τους τύπους που έχουν ετοιμαστεί για χρήση.

Οι τυχόν βλαβέντες ή για άλλο λόγο μη αποδεκτοί τύποι, θα επιδιορθώνονται ή θα αντικαθίστανται πριν από την σκυροδέτηση των σπονδύλων.

Στις θέσεις ένωσης των τύπων, το διάκενο μεταξύ των επίπεδων επιφανειών δεν θα υπερβαίνει τα 1,5 mm, ενώ στις γωνίες και καμπύλες, το διάκενο δεν θα υπερβαίνει τα 3 mm.

Θα διασφαλίζεται ότι όλοι οι αρμοί στα σημεία επαφής των κατακόρυφων μετώπων με τους ήδη προκατασκευασμένους σπονδύλους σφραγίζονται επαρκώς ώστε να εμποδίζεται η απώλεια λεπτόρρευστου υλικού.

Οι τύποι θα επιθεωρούνται σε τακτική εβδομαδιαία βάση για να διασφαλίζεται η κατάλληλη στοίχιση και η γεωμετρική ακρίβεια. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται τύποι οι οποίοι αστοχούν στην τήρηση των προδιαγραμμένων ανοχών σκυροδέτησης μέχρις ότου γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις ώστε οι τελικά παραγόμενοι σπόνδυλοι να συμμορφώνονται με τις επιτρεπόμενες ανοχές.

5.3 Έλεγχος γεωμετρίας σκυροδέτησης

Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, θα υποβάλλεται προς έγκριση στην Υπηρεσία, η έκθεση μεθοδολογίας ελέγχου της γεωμετρίας των κατασκευαζόμενων σπονδύλων. Στην έκθεση αυτή («Εγχειρίδιο Σκυροδέτησης») θα περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστον τα εξής:

1. Περιγραφή του εξοπλισμού μετρήσεων, των διαδικασιών και της θέσης των σημείων ελέγχου σε κάθε σπόνδυλο.

2. Οι θέσεις και οι στάθμες όλων των μόνιμων σημείων αναφοράς (repairs) στο πεδίο της προκατασκευής.

3. Η διαδικασία γεωμετρικού ελέγχου της οριζόντιας και κατακόρυφης χάραξης των προκατασκευαζόμενων σπονδύλων, περιλαμβανομένων των τοπογραφικών ελέγχων και διαδικασιών, και των εφαρμοστέων τεχνικών επιδιορθώσεων.

4. Η ερυθρά σκυροδέτησης, και τα στοιχεία της οριζόντιας και κατακόρυφης χάραξης σε συνδυασμό με το αντιβέλος.

Η μέγιστη ανεκτή κατακόρυφη απόκλιση μεταξύ πραγματοποιούμενης και θεωρητικής ερυθράς ορίζεται από την παραβολική σχέση:

$$\Delta_h = \pm\left(\left(1+\frac{L*f}{625}\right)\right)$$

όπου: Δ_h (cm) η μέγιστη ανεκτή κατακόρυφη απόκλιση

L (cm) το θεωρητικό άνοιγμα μεταξύ στηρίξεων

$$f = \frac{x}{L}\left(1-\frac{x}{L}\right)$$

© ΕΛΟΤ

όπου: x (cm) θέση υπολογισμού της απόκλισης.

Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης θα γίνονται όλες οι απαιτούμενες διορθώσεις στη γεωμετρία των σπονδύλων, με βάση τα σημεία αναφοράς σε κάθε σπόνδυλο. Στην περίπτωση σκυροδέτησης εν επαφή μετώπων, μετά από τη σκυροδέτηση και πριν από την θραύση της συγκόλλησης για τον διαχωρισμό των σπονδύλων, πρέπει να ελέγχεται η θέση της νέας συναρμογής και πάλι. Εάν διαπιστωθούν αποκλίσεις, θα γίνονται διορθώσεις στον επόμενο σπόνδυλο.

Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης θα ενημερώνεται σε ημερήσια βάση, διάγραμμα κατακόρυφης και οριζόντιας χάραξης «όπως σκυροδετήθηκε». Το διάγραμμα θα είναι σε στρεβλή κλίμακα ώστε να απεικονίζονται ευκρινώς οι μεταβολές του ύψους, σε σχέση με τη θεωρητική γεωμετρία της ερυθράς σκυροδέτησης, για ολόκληρό το τμήμα της γέφυρας μεταξύ των αρμών διαστολής. Αυτό το διάγραμμα θα διατηρείται σε καλή κατάσταση, έτσι ώστε να μπορεί αν χρησιμοποιηθεί και ως στοιχείο αναφοράς κατά την διάρκεια της ανέγερσης.

Τα εξαρτήματα επισήμανσης των θέσεων γεωμετρικών ελέγχων των σπονδύλων (π.χ. κοχλίες χωροστάθμησης και στόχοι χάραξης) θα διατηρούνται στην θέση τους κατά την διάρκεια της ανέγερσης, ως σημεία αναφοράς για τους ελέγχους. Τα εξαρτήματα αυτά θα απομακρύνονται μετά την ολοκλήρωση της ανέγερσης του τμήματος της γέφυρας μεταξύ των αρμών διαστολής.

Το προσωπικό που θα εκτελεί τις μετρήσεις και θα επιβλέπει την σκυροδέτηση θα είναι εξειδικευμένο. Γι' αυτό, πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία προς έγκριση κατάλογος του σχετικού προσωπικού, με τις απαραίτητες βεβαιώσεις που θα αποδεικνύουν την απαιτούμενη εμπειρία, ειδικότερα σε μετρήσεις υψηλής ακρίβειας.

5.4 Προεργασίες σκυροδέτησης εν επαφή μετώπων

Όταν εφαρμόζεται «σκυροδέτηση εν επαφή μετώπων» είναι βασικής σημασίας η ορθή συναρμογή του προηγουμένως σκυροδετηθέντος σπονδύλου με τον προς σκυροδέτηση, ιδιαίτερα ότι συναρμοζόμενο μέτωπο δεν έχει στραφεί.

Θα διασφαλίζεται ότι όλα τα ενσωματούμενα στοιχεία στον σπόνδυλο που θα σκυροδετηθεί, βρίσκονται στην προβλεπόμενη θέση και είναι επαρκώς στηριγμένα ώστε να παραμένουν αμετακίνητα κατά την διάστρωση και συμπύκνωσή του σκυροδέματος. Θα προβλέπονται επίσης όλες οι προεξοχές, εσοχές, εγκοπές, τα ανοίγματα, οι αναμονές για οπές (blockouts) κλπ., σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια.

Οι γειτονικές επιφάνειες των κατακόρυφων μετώπων του σπονδύλου θα καλύπτονται με λεπτή μεμβράνη για την αποτροπή ανάπτυξης συνάφειας. Η μεμβράνη αυτή θα διαμορφώνεται από ειδικό σαπούνι και ταλκ, ή άλλο υλικό που θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία. Η καταλληλότητα του υλικού θα ελέγχεται σε δείγμα αποτελούμενο από προκατασκευασμένο στοιχείο, επί του οποίου θα σκυροδετηθεί σε επαφή στοιχείο επιφάνειας τουλάχιστον 0,4 m^2.

5.5 Ενσωματούμενα εξαρτήματα

5.5.1 Ενσωματούμενα περιβλήματα των τενόντων προέντασης

Θα διασφαλίζεται ότι τα ενσωματούμενα περιβλήματα (σωλήνες) για τη διέλευση των τενόντων και οι ράβδοι οπλισμού βρίσκονται τοποθετημένοι με την απαιτούμενη ακρίβεια στις προβλεπόμενες θέσεις. Οι σωλήνες θα είναι βιομηχανικής παραγωγής και αναγνωρίσιμοι για να διασφαλίζεται, (αλλά και να μπορεί να επαληθεύεται μετά την προκατασκευή), η σωστή τοποθέτηση τους.

Οι σωλήνες θα στηρίζονται επαρκώς στον κλωβό οπλισμού κατά διαστήματα που δε θα υπερβαίνουν τα 75 cm στην περίπτωση χαλύβδινων σωλήνων. Οι μικρής διαμέτρου και οι εύκαμπτοι σωλήνες απαιτούν πυκνότερες στηρίξεις.

Οι προβλεπόμενες από την μελέτη επικαλύψεις θα εφαρμόζονται και στους βοηθητικούς συνδετήρες και ράβδους στήριξης.

Μετά από την τοποθέτηση των σωλήνων προέντασης στους τύπους, θα διασφαλίζεται ότι τα άκρα τους παραμένουν σφραγισμένα για να εμποδίζεται η είσοδος νερών, φερτών και λεπτόκοκκων υλικών. Μετά από κάθε σκυροδέτηση, θα επιβεβαιώνεται ότι όλοι οι σωλήνες είναι κενοί και ελεύθεροι από νερά.

Αμέσως πριν από την τοποθέτηση του χάλυβα προέντασης, θα επιβεβαιώνεται και πάλι ότι οι αγωγοί είναι καθαροί από νερά και φερτά.

5.5.2 Πλάκες αγκύρωσης και κώνοι διέλευσης τενόντων προέντασης

Πριν από τη σκυροδέτηση, οι πλάκες αγκύρωσης των τενόντων και οι κώνοι διέλευσης τενόντων, θα στερεώνονται στους τύπους στην προβλεπόμενη θέση τους, και θα συνδέονται με τους σωλήνες τους, οι οποίοι θα σφραγίζονται για να εμποδίζεται η εισροή σκυροδέματος.

5.5.3 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος

Ο χάλυβας οπλισμού θα διαμορφώνεται και θα τοποθετείται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ή σύμφωνα με τα υπερισχύοντα κατασκευαστικά σχέδια που έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Δεν επιτρέπεται η κοπή ή απομάκρυνση του οπλισμού από τις θέσεις του προκειμένου να επιτευχθεί η τοποθέτηση των σωλήνων προέντασης στην προβλεπόμενη θέση. Τυχόν ράβδοι οπλισμού που παρεμποδίζουν την διέλευση των σωλήνων, θα αντικαθίστανται με πρόσθετες ράβδους με επαρκές μήκος επικάλυψης.

Η επικάλυψη του οπλισμού στη στέψη και στον πυθμένα της δοκού δεν θα αποκλίνει περισσότερο από ± 6 mm της προβλεπομένης στα σχέδια, εκτός εάν διαφορετικά καθορίζεται στην μελέτη.

5.6 Σκυροδέτηση, συμπύκνωση και τελείωμα

5.6.1 Γενικά

Η έναρξη της σκυροδέτησης θα γίνεται αφού το σύνολο των διατάξεων των τύπων, του οπλισμού, των σωλήνων, των αγκυρώσεων και των άλλων ενσωματούμενων εξαρτημάτων, έχει επιθεωρηθεί και ελεγχθεί από την Υπηρεσία.

Εάν το σκυρόδεμα μεταφέρεται με ταινιόδρομο, θα λαμβάνονται μέτρα προστασίας έναντι ξήρανσης, ανόδου της θερμοκρασίας, καθώς και από τυχόν αντίξοες καιρικές συνθήκες.

5.6.2 Εξοπλισμός σκυροδέτησης

Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιείται θα είναι του μεγέθους και σχεδιασμού που θα επιτρέπει την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα. Πριν από τη χρήση, ο εξοπλισμός θα ελέγχεται και θα καθαρίζεται από τυχόν σκληρυμένα υπολείμματα σκυροδέματος ή άλλα υλικά.

Η τροφοδότηση του σκυροδέματος θα γίνεται με ταινιόδρομο ή αντλίες σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

5.6.3 Αλληλουχία σκυροδέτησης

1. Κιβωτιοειδείς σπόνδυλοι

   Πρώτα σκυροδετείται το κεντρικό μέρος της πλάκας του πυθμένα μεταξύ των εσωτερικών τύπων, αφήνοντας ένα κενό 150 έως 300 mm για την επιθεώρηση της συμπύκνωσης στις γωνίες του πυθμένα, όταν το επόμενο φορτίο πρόκειται να τοποθετηθεί στους κορμούς. Κατόπιν σκυροδετούνται διαδοχικά οι γωνίες του πυθμένα κάθε κορμού, τα εναπομένοντα τμήματα των κορμών, (σε στρώσεις που δεν υπερβαίνουν τα 60 cm), μέχρι την κάτω παρειά της πλάκας στέψης του στοιχείου. Σκυροδετείται τελικά η άνω πλάκα κατ' αρχήν στις εξωτερικές πλευρές και στις ενδιάμεσες περιοχές μεταξύ των κορμών και τελικά και πάνω από τη στέψη των κορμών.

© ΕΛΟΤ

2. Αλλαγή αλληλουχίας εργασιών

   Η οποιαδήποτε εναλλακτική αλληλουχία των ως άνω φάσεων εργασίας θα πρέπει να εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

5.6.4 Σκυροδέτηση και συμπύκνωση

Κατά την χύτευση δεν επιτρέπεται να μετακινείται το σκυρόδεμα από θέση σε θέση μέσα στους τύπους με χρήση μηχανικών δονητών.

Η χύτευση του σκυροδέματος θα γίνεται με τρόπο ώστε οι σωλήνες των τενόντων, τα αγκύρια και τα οποιαδήποτε άλλα ενσωματούμενα εξαρτήματα να παραμένουν στις προβλεπόμενες θέσεις τους και να μη υπόκεινται σε βλάβη.

Το σκυρόδεμα θα συμπυκνώνεται με εσωτερικούς ή/και εξωτερικούς δονητές.

Οι εσωτερικοί δονητές θα έχουν ελάχιστη συχνότητα 8.000 και επαρκή ικανότητα για την αποτελεσματική συμπύκνωση του σκυροδέματος. Θα υπάρχουν επίσης τουλάχιστον δύο δονητές εν λειτουργία και δύο εφεδρικοί.

Οι εξωτερικοί δονητές θα χρησιμοποιούνται για την συμπύκνωση του σκυροδέματος στις θέσεις που είναι απρόσιτες από τους εσωτερικούς δονητές. Η χρησιμοποίησή τους προϋποθέτει ότι οι τύποι θα έχουν επαρκή ακαμψία.

Το σκυρόδεμα θα δονείται έτσι ώστε να αποφεύγεται η μετατόπιση οπλισμού, των περιβλημάτων των τενόντων, των αγκυρίων και των άλλων ενσωματούμενων εξαρτημάτων.

Γενικώς δεν επιτρέπονται αρμοί διακοπής εντός του προκατασκευαζόμενου σπονδύλου, εκτός αν προβλέπεται τέτοιος αρμός από την μελέτη.

5.7 Συντήρηση σκυροδέματος

5.7.1 Γενικά

Η συντήρηση προς ωρίμανση του σκυροδέματος θα γίνεται με μεθόδους αποδεκτές από την Υπηρεσία.

- Η συντήρηση αποσκοπεί στην αντιμετώπιση απωλειών υγρασίας από τις εκτεθειμένες επιφάνειες (αυτές που δεν εφάπτονται στους τύπους ή στα κατακόρυφα μέτωπα). Για τον σκοπό αυτό θα εφαρμόζεται, το συντομότερο δυνατό μετά από την σκυροδέτηση, προστατευτικό κάλυμμα σε απόσταση 30 cm από την επιφάνεια. Κατά την τοποθέτησή τους πρέπει να αποφεύγονται οι φθορές στο τελείωμα της επιφάνειας του καταστρώματος.

- Το προστατευτικό κάλυμμα θα παραμένει στη θέση του και κατά την διάρκεια τοπογραφικών ελέγχων της γεωμετρίας, κατά την αφαίρεση των εσωτερικών τύπων και των τύπων των πτερυγίων (προβόλων) και την εκτέλεση των εργασιών στη θέση επαφής των μετώπων. Καθ' όλη τη διάρκεια αυτών των εργασιών θα διατηρείται η υγρασία στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

- Μετά από την αφαίρεση των εξωτερικών και εσωτερικών τύπων θα συνεχίζεται η συντήρηση του χυτευμένου σκυροδέματος με εφαρμογή χυτών μεμβρανών (curing compounds) σε όλες τις εκτεθειμένες επιφάνειες.

- Το κάλυμμα συγκράτησης της υγρασίας διατηρείται επί 72 ώρες, ενώ εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί συντήρηση (κατεργασία) με ατμό, υπό την προϋπόθεση ότι η Υπηρεσία έχει εγκρίνει σχετική μελέτη.

- Εφόσον ο νέος προκατασκευαζόμενος σπόνδυλος βρίσκεται σε επαφή με τον γειτονικό προκατασκευασμένο σπόνδυλο, θα καλύπτονται και οι δύο με καλύμματα συντήρησης, ή με

άλλα εγκεκριμένα ισοδύναμα συστήματα, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των δύο σπονδύλων.

5.7.2 Συντήρηση (κατεργασία) με ατμό

Στην περίπτωση κατεργασίας με ατμό έχουν εφαρμογή και τα ακόλουθα:

1. Θα διατίθενται μια ή περισσότερες συσκευές καταγραφής της θερμοκρασίας σε τρεις θέσεις που απέχουν αρκετά μεταξύ τους σε κάθε μονάδα παραγωγής. Οι αισθητήρες θερμοκρασίας θα τοποθετούνται κοντά στη στέψη, στο μέσο και στον πυθμένα του έγκλειστου στοιχείου. Θα συντάσσονται θερμοκρασιακά διαγράμματα με αναγραφή της ώρας και της ημερομηνίας των μετρήσεων, καθώς και κωδικού αριθμού του σπονδύλου και θα παραδίδονται στην Υπηρεσία αμέσως μετά την ολοκλήρωση της κατεργασίας με τον ατμό.

2. Θα εφαρμόζεται σύστημα αναστολής ανάπτυξης συνάφειας στις επιφάνειες των μετώπων επαφής μεταξύ των σπονδύλων, το οποίο θα εξυπηρετεί τόσο τη αποφυγή της συγκόλλησης όσο και την προστασία της επιφάνειας κατά το διάστημα της συντήρησης.

5.8 Απομάκρυνση των τύπων

Οι τύποι θα διατηρούνται στη θέση τους μέχρις ότου το σκυρόδεμα αποκτήσει την αντοχή που προδιαγράφεται στα σχέδια και στην παρούσα Προδιαγραφή.

Για να δοθεί άδεια απομάκρυνσης των τύπων πρέπει να διαπιστώνεται ότι έχει αποκτηθεί η προβλεπόμενη από την μελέτη αντοχή, με θραύση ειδικών δοκιμίων λαμβανομένων κατά την σκυροδέτηση τα οποία θα συντηρούνται καταλλήλως παρά το έργον (βλέπε παράγραφο 5.9 της παρούσας). Συνιστάται επίσης να συντάσσεται διάγραμμα αντοχής, του σκυροδέματος συναρτήσει του χρόνου.

Πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία ρωγμών ή βλαβών των σπονδύλων κατά την αφαίρεση των τύπων, ειδικά στις επιφάνειες επαφής με τους γειτονικούς σπονδύλους και τους διατμητικούς συνδέσμους. Κάθε βλάβη που προκύπτει αποκαθίσταται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

5.9 Λήψη ειδικών δοκιμίων

Θα γίνεται λήψη δοκιμίων για τον έλεγχο της θλιπτικής αντοχής τόσο από το σκυρόδεμα του προκατασκευασμένου σπονδύλου όσο και από το υστερόχυτο σκυρόδεμα πλήρωσης των διακένων και αποκατάστασης της συνέχειας.

Ειδικά κυλινδρικά δοκίμια (δεν πρόκειται για τα συμβατικά δοκίμια που φυλάσσονται στο εργαστήριο), συντηρούμενα κατά τον ίδιο τρόπο όπως τα δομικά στοιχεία, θα λαμβάνονται για τον έλεγχο της εξέλιξης της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος. Συγκεκριμένα θα λαμβάνονται :

α. Πριν από την αποδέσμευση των αγκυρώσεων και μεταφορά της προέντασης στα στοιχεία στην προεντεταμένη κλίνη.

β. Πριν από την αφαίρεση των τύπων και την μετακίνηση των στοιχείων για αποθήκευση.

γ. Πριν από την προένταση των εγκαρσίων τενόντων, εφόσον το στοιχείο είναι ηλικίας μικρότερης των 28 ημερών.

δ. Πριν από την τοποθέτηση του στοιχείου στη θέση επί του τεχνικού έργου και την τάνυση των διαμηκών τενόντων, εφόσον η ηλικία του στοιχείου είναι μικρότερη από 28 ημέρες.

Τα αποτελέσματα των δοκιμών σε θλίψη θα κοινοποιούνται άμεσα στην Υπηρεσία ώστε να δίδονται οι εγκρίσεις εκτέλεσης των διαφόρων κατασκευαστικών διαδικασιών.

© ΕΛΟΤ

5.10 Ηλικία κατά την ανέγερση

Εκτός αν άλλως εγκρίνεται από την Υπηρεσία, τα προκατασκευασμένα στοιχεία πρέπει να είναι ηλικίας τουλάχιστον 14 ημερών κατά την εγκατάστασή τους στο τεχνικό έργο.

5.11 Ανοχές

5.11.1 Γενικά

Οι επιτρεπόμενες ανοχές των προκατασκευασμένων στοιχείων θα είναι οι ακόλουθες (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη).

Πίνακας 1 – Επιτρεπόμενες ανοχές προκατασκευασμένων σπονδύλων

1	Κιβωτιοειδείς σπόνδυλοι	
1.1	Πλάτος κορμού	± 6 mm
1.2	Πάχος κάτω και άνω πλάκας	± 5 mm
1.3	Συνολικό ύψος σπονδύλου	± 5 mm
1.4	Συνολικό πλάτος σπονδύλου	± 6 mm
1.5	Μήκος σπονδύλου	± 10 mm
1.6	Διαστάσεις διαδοκίδων	± 10 mm
2	Όλοι οι παραγόμενοι σπόνδυλοι	
2.1	Πλάτος και πάχος άκρων (απόκλιση από ένα επίπεδο): • ανά μήκος 6 m • συνολικά	 ± 6 mm < 13 mm
2.2	Επιπεδότητα επιφάνειας (απόκλιση από ένα επίπεδο) • σε κάθε θέση • συνολικά	 ± 2 mm < 6 mm

5.11.2 Συνόρθωση αποκλίσεων διαστάσεων

Με κατάλληλη διάταξη των σπονδύλων επί τόπου κατά την διάστρωση του υστερόχυτου σκυροδέματος αποκαταστάσεως συνέχειας θα αποκαθίστανται οι οποιεσδήποτε αποκλίσεις διαστάσεων των μεμονωμένων στοιχείων, έτσι ώστε οι συνολικές διαστάσεις της πλήρους κατασκευής να συμμορφώνονται με τα σχέδια.

5.11.3 Επισκευές

Μικρής κλίμακας θραύσεις, θρυμματισμοί ή κυψελώσεις της επιφάνειας (βάθους < 25 mm) θα επισκευάζονται με μέθοδο εγκρινόμενη από την Υπηρεσία, ενώ εάν η κλίμακά τους είναι μεγαλύτερη (άνω των 25 mm) εναπόκειται στην κρίση της Υπηρεσίας η αποδοχή του επισκευασθέντος στοιχείου.

Οι επιδιορθώσεις στους διατμητικούς συνδέσμους που έχουν βλάβη θα ολοκληρώνονται στο εργοτάξιο σκυροδέτησης, πριν από την φόρτωση των στοιχείων για την μεταφορά στον τόπο ανέγερσης.

Μετά από την ανέγερση των στοιχείων που γειτνιάζουν με τους διατμητικούς συνδέσμους, οι οποίοι έχουν υποστεί βλάβη (και πριν από την ανέγερση των πρόσθετων σπονδύλων), τα κενά που έχουν μείνει από τα φρεζαρίσματα πληρούνται με εποξειδικό κονίαμα.

Ένας σπόνδυλος θα θεωρείται ως αποδεκτός για ενσωμάτωση στο έργο εφόσον δεν παρουσιάζει, σε περισσότερο από το 40% της συνολικής επιφάνειας επαφής όλων των διατμητικών συνδέσμων, σε οποιοδήποτε στοιχείο κορμού, θραύση, θρυμματισμό ή κυψέλωση.

Επίσης, ως αποδεκτός για ενσωμάτωση στο έργο θα θεωρείται ένας σπόνδυλος εφόσον δεν υπάρχει θραύση, θρυμματισμός ή κυψέλωση σε περισσότερο από το 50 % της συνολικής επιφάνειας επαφής με τους συνδέσμους στοίχισης σε οποιοδήποτε στοιχείο της πλάκας (πτερύγια εν προβόλω, κεντρικοί σπόνδυλοι μεταξύ κορμών κλπ.). Όλα τα στοιχεία που θεωρούνται μη ικανοποιητικά και μη επισκευάσιμα μετά από επιθεώρηση της κατασκευής, θα απομακρύνονται, θα απορρίπτονται και θα αντικαθίστανται νέα στοιχεία χωρίς καμία επιβάρυνση του κυρίου του έργου.

5.12 Φορτοεκφόρτωση, αποθήκευση και μεταφορά σπονδύλων

Οι σπόνδυλοι θα φορτοεκφορτώνονται με χρήση του εξοπλισμού που δείχνεται στα κατασκευαστικά σχέδια. Η αποθήκευση των σπονδύλων θα γίνεται σε οριζόντια θέση. Οι σπόνδυλοι θα στηρίζονται σταθερά για την αποθήκευση και μεταφορά τους με εφαρμογή συστήματος τριών σημείων έδρασης το οποίο δεν θα προκαλεί στρέψη από το ίδιο βάρος. Γενικώς δεν επιτρέπεται η στοιβασία σπονδύλων ανωδομής σε επάλληλες σειρές.

Πριν από την μεταφορά στην θέση ανέγερσης, η Υπηρεσία θα επιθεωρεί λεπτομερώς κάθε σπόνδυλο για τυχόν βλάβες. Πριν από την φόρτωση θα γίνεται επιμελής καθαρισμός (με ελαφρά αμμοβολή), σε όλες τις επιφάνειες των αρμών για την απομάκρυνση τυχόν υπερχειλίσεων, θρυμμάτων συγκολλητικού υλικού και οποιωνδήποτε άλλων ξένων υλικών. Η επισκευή σε μικρούς θρυμματισμούς ή απολεπισμούς της επιφάνειας των αρμών, θα γίνεται μόνο μετά την ανέγερση των σπονδύλων.

Με την άφιξη των σπονδύλων στην θέση της γέφυρας, η Υπηρεσία θα επιθεωρεί και πάλι κάθε σπόνδυλο. Αν κατά την γνώμη της Υπηρεσίας έχει συμβεί οποιαδήποτε ζημιά κατά την διάρκεια της μεταφοράς, η οποία απομειώνει τη λειτουργία του σπονδύλου (δομικά, αισθητικά, κλπ.), ο σπόνδυλος θα απορρίπτεται. Οποιοσδήποτε απορριπτόμενος σπόνδυλος θα αντικαθίσταται με έναν άλλο, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

Όλοι οι παραπάνω έλεγχοι θα αποτυπώνονται με αντίστοιχα τυποποιημένα πρωτόκολλα.

5.13 Ανέγερση

5.13.1 Εγχειρίδιο Ανέγερσης

Πριν από την έναρξη των εργασιών ανέγερσης, θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση στην οποία θα αναλύονται οι διαδικασίες ανέγερσης των προκατασκευασμένων σπονδύλων υπό μορφή «Εγχειριδίου Ανέγερσης», η οποία θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

1. Την λεπτομερή, βήμα προς βήμα ανάλυση της αλληλουχίας των εργασιών ανέγερσης για κάθε τύπο προκατασκευασμένου σπονδύλου, με αναφορά στον εξοπλισμό ανέγερσης, τις προσωρινές και μόνιμες προεντάσεις και την αποκατάσταση της συνέχειας των ανοιγμάτων, των προβόλων, κλπ.

2. Διατάξεις ικριωμάτων τεχνικής ανύψωσης, διαδικασία αποδέσμευσης των ικριωμάτων, προσωρινοί πυλώνες, διατάξεις για την αποκατάσταση της συνέχειας και συναφή.

3. Τύπος και χρήση του εξοπλισμού ανέγερσης (είναι οι γερανοί, συσκευές δοκών και βαρούλκων ανάρτησης, γερανογέφυρες, δικτυώματα και συναφή) καθώς και διαδικασίες μετακίνησης, εισαγωγής και απομάκρυνσης των στηρίξεων της κατασκευής κατά την εκτέλεση των εργασιών.

4. Λεπτομερές πρόγραμμα για τις προσωρινές και μόνιμες εργασίες προέντασης, τις διαδικασίες ανέγερσης των προβόλων και τις εργασίες αποκατάστασης της συνέχειας.

5. Πίνακες τάνυσης και μηκύνσεων (παραμορφώσεις) ανά καλώδιο προέντασης.

6. Διαδικασίες εφαρμογής τσιμεντενεμάτων.

© ΕΛΟΤ

7. Μέθοδο εκτέλεσης των επιτόπου τοπογραφικών ελέγχων επιβεβαίωσης της γεωμετρίας της ανέγερσης (στάθμες και χαράξεις), με ιδιαίτερη αναφορά στους ελέγχους κατά την τοποθέτηση των κρίσιμων σπονδύλων (π.χ. των σπονδύλων που τοποθετούνται επί των βάθρων στην περίπτωση της συμμετρικής προβολοδόμησης).

8. Οποιεσδήποτε άλλες σχετικές διαδικασίες που απαιτούνται και έχουν εφαρμογή στο είδος του τεχνικού έργου και στην κατασκευαστική μέθοδο.

5.13.2 Έλεγχος γεωμετρίας κατά την ανέγερση

Τα κύρια στάδια των ελέγχων ανέγερσης θα καθορίζονται στο «Εγχειρίδιο Ανέγερσης», (π.χ. τοποθέτηση των πρώτων σπονδύλων επί του βάθρου κατά την συμμετρική προβολοδόμηση, ενδιάμεσες φάσεις κατά την ανέγερση των σπονδύλων, φάσεις αποκατάστασης της συνέχειας κλπ.).

Το εγχειρίδιο ανέγερσης θα περιλαμβάνει πίνακα υψομέτρων ανά κύριο στάδιο της ανέγερσης (σύμφωνα με τα σχέδια), στοιχεία της γεωμετρίας σκυροδέτησης, καθώς και αναλυτικούς προσδιορισμούς του αντιβέλους.

Σε κάθε στάδιο της ανέγερσης θα ελέγχονται τα υψόμετρα και οι χαράξεις, και θα διορθώνονται ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση σφαλμάτων κατά την εξέλιξη της εργασίας.

5.13.2.1 Ανέγερση κατά άνοιγμα με επιτόπου χύτευση αρμών (Span-by-Span and Wet Joint Erection)

Οι προκατασκευασμένοι σπόνδυλοι θα τοποθετούνται με βάση κατά μήκος κλίση του αντιβέλους και την εγκάρσια κλίση που προβλέπονται στα σχέδια. Η οριζόντια και κατακόρυφη απόκλιση του προκατασκευασμένου σπονδύλου δεν θα υπερβαίνει τις ανοχές που καθορίζονται στην μελέτη.

5.13.2.2 Συμμετρική και μονόπλευρη προβολοδόμηση

Θα ελέγχονται η χάραξη και τα υψόμετρα των προβόλων με εκτέλεση δύο ανεξάρτητων τοπογραφικών μετρήσεων, εντός χρονικού διαστήματος μιας ώρας από την ανατολή του ηλίου. Τα αποτελέσματα των δύο αυτών μετρήσεων δεν πρέπει να διαφέρουν περισσότερο από 6 mm σε κάθε σημείο ελέγχου. Σε διαφορετική περίπτωση θα διακόπτεται η ανέγερση των σπονδύλων μέχρι να εντοπισθεί ο λόγος των αποκλίσεων αυτών. Εφόσον προβλέπεται απ' τη Σύμβαση, οι μετρήσεις αυτές κοινοποιούνται αυθημερόν προς τον Μελετητή, προκειμένου να δώσει οδηγίες για την τυχόν απαιτούμενη τροποποίηση των προβλεπομένων αντιβελών. Άλλως, οι σχετικές διορθώσεις αποφασίζονται σε συνεργασία Αναδόχου και Υπηρεσίας.

Η ακριβής θέση των σπονδύλων επί των βάθρων (αρχικοί σπόνδυλοι) είναι πολύ σημαντική γιατί καθορίζει την γραμμή και την κλίση των επομένων προβόλων. Η οριζόντια και κατακόρυφη διευθέτηση των σπονδύλων επί των βάθρων δεν θα πρέπει να εμφανίζει αποκλίσεις μεγαλύτερες από 2,0 mm, σκοπευόμενες από τα σημεία ελέγχου της χάραξης, που προβλέπονται στα εγκεκριμένα σχέδια της ανέγερσης.

Σε κάθε κύριο στάδιο της ανέγερσης θα ελέγχονται τα άκρα των προβόλων ως προς τις απαιτήσεις των υψομέτρων, σύμφωνα με τις εγκεκριμένες διαδικασίες ανέγερσης (πίνακες αντιβέλους).

Οποιαδήποτε απόκλιση από την προβλεπόμενη χάραξη θα συνορθώνεται με μέθοδο που θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

5.13.3 Ανοχές ανέγερσης

Οι ανοχές ανέγερσης καθορίζονται στον ακόλουθο Πίνακα 2 ως εξής:

Πίνακας 2 – Ανοχές ανέγερσης

1)	Μέγιστη διαφορά μεταξύ εξωτερικών όψεων γειτονικών σπονδύλων στη θέση ανέγερσης	≤ 5 mm
2)	Εγκάρσια ή γωνιακή απόκλιση από τη θεωρητική διαφορά κλίσεων μεταξύ των αρμών δυο διαδοχικών σπονδύλων	≤ 0,001 rad
3)	Κατά μήκος ή γωνιακή απόκλιση από τη θεωρητική διαφορά κλίσεων μεταξύ των αρμών δυο διαδοχικών σπονδύλων	≤ 0,003 rad
4)	Οι αποστάσεις μεταξύ των σπονδύλων θα αντισταθμίζουν τις τυχόν αποκλίσεις διαστάσεων του σπονδύλου ούτως ώστε οι συνολικές διαστάσεις της ολοκληρωμένης κατασκευής να συμμορφώνονται με τα σχέδια. Η αντιστάθμιση των ανοχών των σπονδύλων θα γίνεται κατά τρόπον ώστε το συσσωρευμένο σφάλμα (μηκοτομικό ή οριζοντιογραφικό), να είναι σε σχέση με το μήκος	≤ 1/1000

Οι έλεγχοι των υψομέτρων και των χαράξεων θα γίνονται σε κάθε στάδιο της ανέγερσης και θα διορθώνονται όπως απαιτείται, ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση των τυχόν σφαλμάτων.

5.13.4 Διάφορες απαιτήσεις ανέγερσης

5.13.4.1 Ανέγερση κατά άνοιγμα με επιτόπου σκυροδέτηση του διακένου των αρμών
(Span-by-Span and Wet Joint Erection)

- **Αποκατάσταση συνέχειας**. Θα χρησιμοποιείται η ίδια κατηγορία σκυροδέματος όπως και στους σπόνδυλους και θα διασφαλίζεται ότι το σκυρόδεμα έχει αποκτήσει την ελάχιστη προβλεπόμενη αντοχή, πριν από την τάνυση. Οι τύποι που θα χρησιμοποιηθούν για την αποκατάσταση της συνέχειας θα συμμορφώνονται προς τις ανοχές που προδιαγράφονται στην παράγραφο 5.11.1 της παρούσας.

- **Επιτόπου σκυροδέτηση αρμών**. Θα εφαρμόζονται τα προαναφερθέντα για την πλήρωση των αρμών. Το άνοιγμα των αρμών αυτών πρέπει γενικώς να περιορίζεται μεταξύ 75 mm έως 225 mm.

- **Τύποι**. Στις θέσεις των αρμών που προβλέπεται χύτευση επιτόπου για την αποκατάσταση της συνέχειας των σπονδύλων, θα εξασφαλίζεται επαρκής στήριξη των τύπων ώστε να παραμένουν απαραμόρφωτοι κατά την σκυροδέτηση. Οι τύποι αυτοί θα απομακρύνονται αφού το χυτευμένο σκυρόδεμα αποκτήσει την προβλεπόμενη αντοχή και έχει επιβληθεί η προένταση.

5.13.4.2 Συμμετρική και μονόπλευρη προβολοδόμηση

- **Παραμορφώσεις**. Οι αναμενόμενες παραμορφώσεις, λόγω μεταβολών της έντασης συναρτήσει του χρόνου (λόγω ερπυσμού και συστολής ξήρανσης και μέτρου ελαστικότητας του σκυροδέματος) θα καθορίζονται από την μελέτη. Σχετικός πίνακας θα περιλαμβάνεται στο Εγχειρίδιο Ανέγερσης.

- **Χαρακτηριστικά εποξειδικού κονιάματος**. Τα συστατικά του εποξειδικού κονιάματος που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση του σπονδύλου θα πρέπει να έχουν την ικανότητα εφαρμογής στην περιοχή θερμοκρασιών από 4° έως 46°C. Θα πρέπει να προβλέπονται τουλάχιστον δύο (και κατά προτίμηση τρεις) συνθέσεις κονιάματος, κατάλληλες για εφαρμογή ανά υποπεδίο θερμοκρασιών (υποδιαίρεση του συνολικού πεδίου εφαρμογής σε δύο ή τρία υποπεδία με επικαλύψεις θερμοκρασίας τουλάχιστον 3°C.

© ΕΛΟΤ

- **Επιτρεπόμενα φορτία προβόλου**. Κατά την προβολοδόμηση επιτρέπεται ο ένας εκ των δύο προβόλων να προηγείται μόνο κατά έναν σπόνδυλο. Η μελέτη θα καθορίζει τα επιτρεπόμενα φορτία από τον εξοπλισμό ανέγερσης.

- **Επιτόπου χύτευση σκυροδέματος αποκατάστασης της συνέχειας**. Θα χρησιμοποιείται η ίδια κατηγορία σκυροδέματος όπως στους σπόνδυλους και θα διασφαλίζεται ότι το σκυρόδεμα έχει αποκτήσει την προβλεπόμενη αντοχή από την επιβολή της προέντασης. Θα διασφαλίζεται επίσης ότι οι τύποι που χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση της συνέχειας συμμορφώνονται προς τα όρια ανοχών που προδιαγράφονται στην παράγραφο 5.11.1 της παρούσας.

- **Ικριώματα και τύποι**. Τα ικριώματα και οι τύποι θα στηρίζονται στις θέσεις σκυροδέτησης στα άκρα των εκατέρωθεν προβόλων ή των τερματικών σπονδύλων κάθε σειράς. Οι τύποι θα ασφαλίζονται επί του σκυροδετηθέντος τμήματος του προβόλου κατά μήκος και εγκαρσίως. Οι διατάξεις ασφάλισης δεν θα απομακρύνονται πριν το χυτευμένο σκυρόδεμα αποκτήσει την προβλεπόμενη αντοχή και πριν την επιβολή της προέντασης. Υπολογισμοί και λεπτομέρειες των διατάξεων ασφάλισης θα περιλαμβάνονται στο Εγχειρίδιο Ανέγερσης.

5.13.5 Αποκατάσταση της συνέχειας με εποξειδικό υλικό

Η ένωση των προκατασκευασμένων σπονδύλων θα γίνεται με εποξειδικό υλικό δύο συστατικών, το οποίο σε κατάσταση εργασιμότητας θα λειτουργεί ως λιπαντικό μεταξύ των εν επαφή σπονδύλων, ενώ σε κατάσταση σκλήρυνσης θα λειτουργεί ως υδατοστεγής σφράγιση. Το κονίαμα θα γεμίζει πλήρως το διάκενο μεταξύ των εν επαφή σπονδύλων για την εξασφάλιση της μεταφοράς τάσεων.

5.13.6 Μη συρρικνούμενο κονίαμα αρμών και εφεδράνων

Μη συρρικνούμενο κονίαμα θα εφαρμόζεται όπου προβλέπεται από τα σχέδια, μετά από την τοποθέτηση των σπονδύλων ή των εφεδράνων στην οριστική τους στάθμη.

Τα ξηρά συστατικά του μη συρρικνούμενου κονιάματος θα αναμιγνύονται επαρκώς για να σχηματίσουν ένα ομοιογενές μίγμα και στην συνέχεια θα προστίθεται νερό για να παραχθεί ένα παχύρευστο μίγμα.

Διαδικασία εφαρμογής:

- Συναρμολογούνται οι τύποι γύρω από τον αρμό, αφήνοντας μια πλευρά ανοιχτή.

- Διασφαλίζεται ότι οι τύποι αντέχουν στις προβλεπόμενες δυνάμεις.

- Ακολουθείται η διαδικασία που προδιαγράφει ο προμηθευτής του κονιάματος, μέχρις ότου ο αρμός πληρωθεί στα όρια που δείχνουν τα σχέδια.

5.14 Στηθαία ασφαλείας και διατάξεις κεντρικής νησίδας

Διαδικασία εργασιών:

- Πριν από τη διαμόρφωση των στηθαίων ορίζονται οι στάθμες της γραμμής του ρείθρου ανά διαστήματα που δεν υπερβαίνουν τα 3 m.

- Κατόπιν καλουπώνεται η βάση του στηθαίου και της νησίδας, ώστε να δημιουργηθεί μια εσωτερική κατακόρυφη παρειά η οποία εκτείνεται από την επιφάνεια του σκυροδέματος του φορέα μέχρι σε μια στάθμη 75 mm πάνω από τη θεωρητική στάθμη της γραμμής του ρείθρου.

- Διατηρείται το κατακόρυφο επίπεδο στο ύψος των στηθαίων λαμβανομένων υπόψη των αποκλίσεων μεταξύ της θεωρητικής μηκοτομής και της διαμορφωθείσας μηκοτομής του στηθαίου και του ρείθρου.

5.15 Υδατοστεγάνωση καταστρώματος

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών φρεζαρίσματος και εξομάλυνσης της επιφάνειας κυκλοφορίας θα ελέγχονται όλοι οι αρμοί των σπονδύλων, η σφράγισή τους και η αποκατάσταση των οπών καταστρώματος ώστε να διασφαλισθεί η υδατοστεγανότητα. Θα γίνονται επιδιορθώσεις στις θέσεις με ενδείξεις διαρροής. Προς τούτο, θα διανοίγεται αύλακας 9 x 16 mm (πλάτος x βάθος). Θα καθαρίζεται και θα πληρούται με εποξειδικό υλικό, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής του. Οι υπερχειλίσεις του εποξειδικού υλικού, θα αφαιρούνται με τρόπο ώστε να μην φθείρεται ή κηλιδώνεται η επιφάνεια του σκυροδέματος. Δεν επιτρέπεται η χρήση σμυριδίου για τον καθαρισμό του εποξειδικού από τις επιφάνειες που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 25 mm από τις πλευρές του αύλακα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Θα διεξάγονται οι έλεγχοι που αναφέρονται στις παραγράφους 5.13.3 και 5.13.4 της παρούσας (διαπίστωση συμμόρφωσης προς τις καθοριζόμενες ανοχές).

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Οι τεχνικές κατασκευής γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους προϋποθέτουν την χρήση ανυψωτικών μέσων, ειδικών σιδηροτύπων, την εφαρμογή προέντασης, την εργασία σε μεγάλα ύψη, την χρήση εποξειδικών υλικών κλπ.

Η έκταση των κινδύνων και τα ληπτέα μέτρα ασφαλείας, αν και γενικής φύσεως ως άνω, εξαρτώνται από την εκάστοτε μεθοδολογία κατασκευής/ανέγερσης. Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας του έργου (ΣΑΥ).

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Οι εργασίες κατασκευής φορέων γεφυρών προκατασκευασμένων σπονδύλων ως εξής:

- Το σκυρόδεμα στοιχείων προκατασκευασμένων ή χυτών επί τόπου, το οποίο επιμετράται ανά κυβικό μέτρο (m^3) κατηγορίας σκυροδέματος βάσει θεωρητικών διατομών μελέτης.
- Ο χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος που τοποθετήθηκε, ο οποίος επιμετράται ανά χιλιόγραμμο (kg) κατηγορίας χάλυβα, βάσει πινάκων οπλισμού (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00).
- Χάλυβας προέντασης που τοποθετήθηκε, ο οποίος επιμετράται ανά χιλιόγραμμο (kg) κατηγορίας χάλυβα, βάσει πινάκων οπλισμού (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας κατασκευής φορέων γεφυρών προκατασκευασμένων σπονδύλων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά

- τα απαιτούμενα συστήματα σιδηροτύπων για την κατασκευή των φορέων,
- η διαμόρφωση του χώρου σκυροδέτησης

© ΕΛΟΤ

- οι διαδικασίες ανάρτησης, προώθησης και τοποθέτησης επί των προβλεπομένων θέσεων και,
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΚΤΣ Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*
- *Ισχύουσα Νομοθεσία για θέματα υγείας και ασφάλειας (Υπ. Αποφάσεις για ΣΑΥ – ΦΑΥ κλπ)*

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-05-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΕΛΟΤ

Ελαστομεταλλικά εφέδρανα

Elastomeric bearings

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-05-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-05-01 «**Ελαστομεταλλικά εφέδρανα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-05-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-05-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Τύποι ελαστομερών εφεδράνων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3....6

4.3 Κριτήρια αποδοχής εφεδράνων....9

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....14

5.1 Γενικά....14

5.2 Μεταφορά και αποθήκευση....14

5.3 Εγκατάσταση των εφεδράνων....15

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών....17

6.1 Γενικά....17

6.2 Έλεγχοι κατά την εγκατάσταση των εφεδράνων....18

6.3 Έλεγχοι κατά την ενεργοποίηση των εφεδράνων....18

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....19

8 Τρόπος επιμέτρησης....19

Παράρτημα Α....21

Παράρτημα Β....22

Βιβλιογραφία....25

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝΑΡΙ

© ΕΛΟΤ

Ελαστομεταλλικά εφέδρανα

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στον καθορισμό των ελαχίστων απαιτήσεων για τα χαρακτηριστικά και τις διαδικασίες εγκατάστασης των ελαστομεταλλικών εφεδράνων.

Τα εφέδρανα της κατηγορίας αυτής αποτελούνται από σκληρά ελαστομερή υλικά (φυσικό ελαστικό, πολυϊσοπρένιο, πολυχλωροπρένιο, neoprene κλπ.) οπλισμένα με χαλύβδινα ελάσματα ισχυρώς προσκολλημένα στο ελαστομερές υλικό με βουλκανισμό.

Τα χαλύβδινα ελάσματα είναι πλήρως εγκιβωτισμένα στο σώμα του εφεδράνου για την εξασφάλιση προστασίας τους έναντι διάβρωσης.

Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα έχουν την δυνατότητα παραλαβής κατακόρυφων και οριζοντίων δυνάμεων, μετακινήσεων στο επίπεδό τους και στροφών περί τρεις άξονες.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00	Works zone grubbing and clearing -- Καθαρισμός - εκχέρσωση - κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00	Removal of the top layer of the soil -- Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00	General excavations for Road and Hydraulic works -- Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	Management of excavation materials and exploitation of dumping sites -- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00	Dealing with public networks during excavation works -- Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04	Protective coatings of hydraulic concrete structures using in-situ or ready-mixed cement mortars -- Θωράκιση Επιφανειών Υδραυλικών Έργων με Τσιμεντοκονία ή Έτοιμα Κονιάματα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	Scaffolding (falsework) -- Ικριώματα
ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-1	Structural bearings – Part 1 : General design rules -- Εφέδρανα κατασκευών – Μέρος 1 : Γενικοί κανόνες σχεδιασμού

ΕΛΟΤ EN 10025-1	Hot rolled products of structural steels – Part 1: General technical delivery conditions. – Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ISO 37	Physical testing of rubber. Method for determination of tensile stress-strain properties -- Φυσικές δοκιμασίες ελαστικού. Προσδιορισμός εφελκυστικών τάσεων-παραμορφώσεων
ISO 34-1	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tear strength – Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces -- Ελαστικό, βουλκανισμένο ή θερμοπλαστικό. Προσδιορισμός της αντοχής σε απόσχιση. Μέρος 1: Δοκίμια μορφής πανταλονιού, γωνίας ή ημισελήνου
ISO 815	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of compression set at ambient, elevated or low temperatures -- Ελαστικό, βουλκανισμένο ή θερμοπλαστικό. Προσδιορισμός της συμπιεσιμότητος σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, υψηλή ή χαμηλή
ISO 188	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Accelerated ageing and heat-resistance tests -- Ελαστικό, βουλκανισμένο ή θερμοπλαστικό. Δοκιμές επιταχυνόμενης γήρανσης και θερμικής αντοχής βουλκανισμένων ελαστικών
ISO 1431-1	Rubber vulcanized or thermoplastic, resistance to ozone cracking – Part 1 static srain test -- Βουλκανισμένα ελαστικά και θερμοπλαστικά. Αντοχή σε ρηγμάτωση παρουσία όζοντος. Μέρος 1: Δοκιμή στατικού φορτίου
ISO 7619-1	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of indentation hardness – Part 1: Durometer method (Shore hardness) -- Ελαστικό, βουλκανισμένο ή θερμοπλαστικό. Προσδιορισμός της αντοχής σε οδόντωση. Μέρος 1: Μέθοδος σκληρομέτρου (σκληρότητα Shore)

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα χαρακτηρίζονται από την φέρουσα ικανότητά τους, το εύρος των επιτρεπομένων παραμορφώσεων και το τρόπο σύνδεσής τους με την ανωδομή και υποδομή.

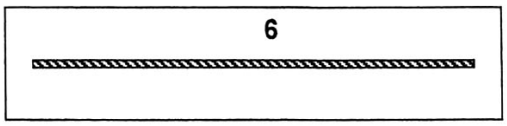
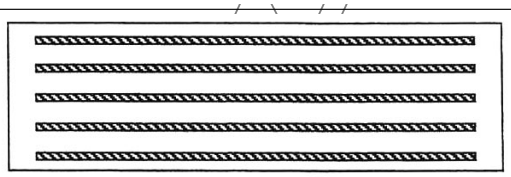
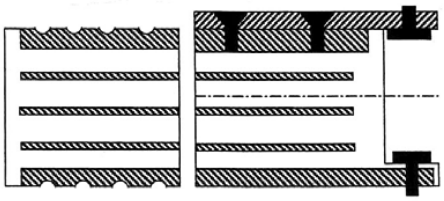
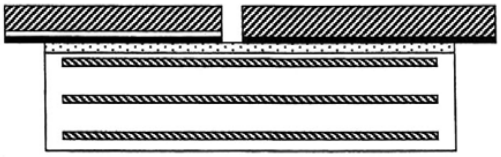
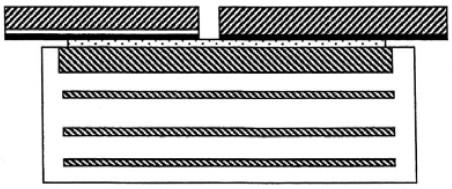
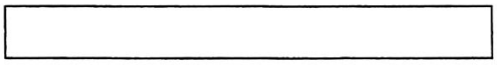
Ο συνδυασμός των εφεδράνων αυτών με διατάξεις ολίσθησης ή/και διατάξεις παγίωσης οδηγεί σε πληθώρα τύπων καλύπτουσα ευρύ φάσμα απαιτήσεων στατικής λειτουργίας λόγω των παρεχομένων δυνατοτήτων σχετικής μετακίνησης και στροφής της ανωδομής ως προς την υποδομή, τόσο σε στάδιο λειτουργίας όσο και κατά την φάση ή φάσεις της κατασκευής.

4.2 Τύποι ελαστομερών εφεδράνων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3, τα ελαστομερή εφέδρανα διακρίνονται σε έξι τύπους (A, B, C, D, E, F), όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Τυποποίηση εφεδράνων κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3

© ΕΛΟΤ

Τύπος A: Ελαστομεταλλικό εφέδρανο με ένα χαλύβδινο έλασμα πλήρως περιβεβλημένο με ελαστομερές υλικό.	
Τύπος B: Ελαστομεταλλικό εφέδρανο με δύο τουλάχιστον χαλύβδινα ελάσματα πλήρως περιβεβλημένα με ελαστομερές υλικό.	
Τύπος C: Ελαστομεταλλικά εφέδρανα με εξωτερικά ελάσματα. Σημείωση: Εκτός από τον εμφανιζόμενο στο σχήμα τρόπο αγκύρωσης, δύνανται να χρησιμοποιηθούν και άλλοι τρόποι σε συμφωνία με τον Κύριο του Έργου (ΚτΕ)	
Τύπος D: Όπως ο τύπος Β με φύλλα PTFE συγκολλημένα στο ελαστομερές.	
Τύπος E: Όπως ο τύπος C με μία εξωτερική πλάκα βουλκανισμένη με το ελαστομερές υλικό επί της οποίας είναι συγκολλημένο φύλλο PTFE.	
Τύπου F: Ελαστομερή εφέδρανα άοπλα (χωρίς χαλύβδινα ελάσματα) – ελαστομερείς ταινίες.	

Σημείωση 1: Όλοι οι παραπάνω τύποι δύνανται να συνδυασθούν μεταξύ τους.

Σημείωση 2: Δεν επιτρέπεται γενικά η χρήση αόπλων ελαστομερών εφεδράνων στην γεφυροποιία.

Στην αγορά έχει επικρατήσει να χαρακτηρίζονται τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα με τους κωδικούς αριθμούς 1, 2, 3, 4 και 5, σύμφωνα με τον Πίνακα 2:

 © ΕΛΟΤ

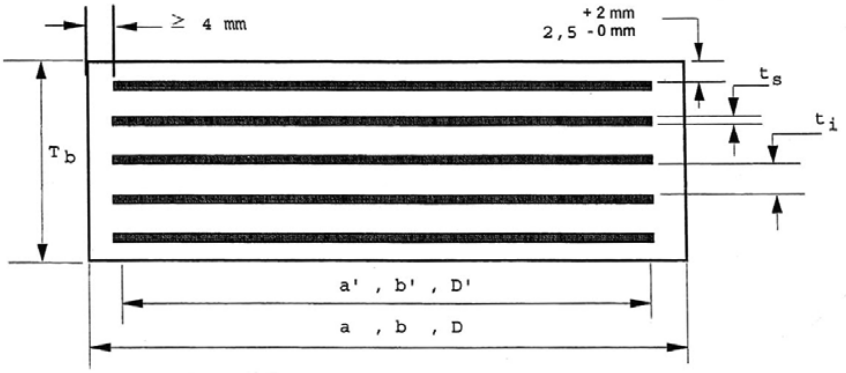
Πίνακας 2 – Τυποποίηση των εφεδράνων στην αγορά

Τύπου 1	ελαστομεταλλικά μη αγκυρούμενα εφέδρανα.
Τύπου 2	αγκυρούμενα ελαστομεταλλικά εφέδρανα με εξωτερικά μεταλλικά ελάσματα και βλήτρα αγκύρωσης.
Τύπου 3	αγκυρούμενα ελαστομεταλλικά εφέδρανα με εξωτερικά μεταλλικά ελάσματα και κοχλιωτά βλήτρα αγκύρωσης η άλλου είδους διατάξεις.
Τύπου 4	αγκυρούμενα ελαστομεταλλικά εφέδρανα με διπλά εξωτερικά μεταλλικά ελάσματα και βλήτρα αγκύρωσης.
Τύπου 5	ελαστομεταλλικά εφέδρανα με εξωτερικά μεταλλικά ελάσματα μετά νευρώσεων (μπακλαβαδωτά), συνδεόμενα με την ανωδομή και υποδομή μέσω κονιάματος.

Τονίζεται ότι τα εφέδρανα τύπου 5, με βάση τις εφαρμοζόμενες στην Ελλάδα Προδιαγραφές μελέτης γεφυρών, δεν θεωρούνται ως αγκυρούμενα.

Όλα τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα τα οποία χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι αντικαταστάσιμα.

Στον ακόλουθο Πίνακα 3 δίνονται οι τυποποιημένες διαστάσεις των εφεδράνων τύπου Β.



Σχήμα 1 – Τυπική διατομή τυποποιημένου εφεδράνου τύπου Β

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 3 – Τυποποιημένες διαστάσεις εφεδράνων τύπου Β

Διαστάσεις σε κάτοψη a x b (mm) ή D	ΠΑΧΟΣ σε mm						Στρώσεις ελαστομερούς n	
	Μη φορτισμένο εφέδρανο		Ελαστομερές (σύνολο)*		Στρώσεις ελαστομερούς	Χαλύβδινα ελάσματα	ελαχ.	μεγ.
	Ελαχ.	Μεγ.	Ελαχ.	Μεγ.				
100 x 150	30	41	16	24	8	3	2	3
100 x 200	30	41	16	24	8	3	2	3
150 x 200	30	52	16	32	8	3	2	4
φ 200	30	52	16	32	8	3	2	4
150 x 250	30	52	16	32	8	3	2	4
150 x 300	30	52	16	32	8	3	2	4
φ250	30	52	16	32	8	3	2	4
200 x 250	41	74	24	48	8	3	3	6
200 x 300	41	74	24	48	8	3	3	6
200 x 350	41	74	24	48	8	3	3	6
φ300	41	74	24	48	8	3	3	6
200 x 400	41	74	24	48	8	3	3	6
250 x 300	41	85	24	56	8	3	3	7
φ350	41	85	24	56	8	3	3	7
250 x 400	41	85	24	56	8	3	3	7
300 x 400	57	105	36	72	12	4	3	6
φ400	57	105	36	72	12	4	3	6
300 x 500	57	105	36	72	12	4	3	6
φ450	57	105	36	72	12	4	3	6
300 x 600	57	105	36	72	12	4	3	6
350 x 450	57	121	36	84	12	4	3	7
φ500	57	121	36	84	12	4	3	7
400 x 500	73	137	48	96	12	4	4	8
φ550	73	137	48	96	12	4	4	8
400 x 600	73	137	48	96	12	4	4	8
450 x 600	73	153	48	108	12	4	4	9
φ600	73	153	48	108	12	4	4	9
500 x 600	73	169	48	120	12	4	4	10
φ650	73	169	48	120	12	4	4	10
600 x 600	94	199	64	144	16	5	4	9
φ700	94	199	64	144	16	5	4	9
600 x 700	94	199	64	144	16	5	4	9
φ750	94	199	64	144	16	5	4	9
700 x 700	94	220	64	160	16	5	4	10
φ800	94	220	64	160	16	5	4	10
700 x 800	94	220	64	160	16	5	4	10
φ850	94	220	64	160	16	5	4	10
800 x 800	110	260	80	200	20	5	4	10
φ900	110	260	80	200	20	5	4	10
900 x 900	110	260	80	200	20	5	4	11

* Περιλαμβανομένου του πάχους της άνω και κάτω επικάλυψης του εφεδράνου από ελαστομερές υλικό.

4.3 Κριτήρια αποδοχής εφεδράνων

Τα εφέδρανα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-1 θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 93/68/ΕC (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

 © ΕΛΟΤ

4.3.1 Φυσικές και μηχανικές ιδιότητες ελαστομερούς

Το ελαστομερές των ελαστομεταλλικών εφεδράνων θα αποτελείται είτε από φυσικό καουτσούκ (NR) είτε από χλωροπρενιούχο καουτσούκ (CR) ως ακατέργαστο πολυμερές. Η ανάμιξη με άλλο πολυμερές σε ποσοστό μεγαλύτερο από 5% δεν είναι αποδεκτή. Δεν επιτρέπεται η χρήση αναγομωμένου ή βουλκανισμένου ελαστομερούς.

Σημείωση:

1. Εφέδρανα από φυσικό καουτσούκ δύνανται να περιβάλλονται με στρώση από CR, της οποίας ο βουλκανισμός γίνεται με την ίδια διαδικασία παραγωγής.

2. Η ύπαρξη φυσαλίδων αέρα στην μάζα του ελαστομερούς υλικού αποτελεί λόγο απόρριψης του εφεδράνου.

Το ελάχιστο ποσοστό κατά βάρος NR η CR στο μίγμα θα είναι:

60% για εφέδρανα με μέτρο διάτμησης = 0.7

55% για εφέδρανα με μέτρο διάτμησης = 0.9

50% για εφέδρανα με μέτρο διάτμησης = 1.15

Τα χαρακτηριστικά του ελαστομερούς σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3, περιλαμβάνονται στον παρακάτω Πίνακα 4.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 4 – Φυσικές και μηχανικές ιδιότητες του ελαστομερούς

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ			ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΟΚΙΜΗΣ
Μέτρο διάτμησης (MPα)	0,7	0,9	1,15	
Εφελκυστική αντοχή (MPα)				ISO 37
Δοκίμιο χυτευμένο ξεχωριστά	≥ 16	≥ 16	≥ 16	
Δοκίμιο από το εφέδρανο	≥ 14	≥ 14	≥ 14	
Ελάχιστη επιμήκυνση στη θραύση (%)				
Δοκίμιο χυτευμένο ξεχωριστά	450	425	300	
Δοκίμιο από το εφέδρανο	400	375	250	
Ελάχιστη τάση απόσχισης (kN/m)				ISO 34-1 Trouser (Method A)
CR	≥7	≥10	≥12	
NR	≥5	≥8	≥10	
Κάθιση μετά από συμπίεση (%) 24h ; 70°C	CR ≤15 NR ≤30			ISO 815 Φ29 X 12.5 mm Spacer 9.38 25%
Επιταχυνόμενη γήρανση Μέγιστη διαφορά από την τιμή πριν από την γήρανση				ISO 188
Σκληρότητα (IRHD)				
NR 7d, 70°C	-5+10			
CR 3d, 100°C	±5			
Εφελκυστική αντοχή (%)				
NR 7d, 70°C	±15			
CR 3d, 100°C	±15			
Επιμήκυνση της θραύση (%)				
NR 7d, 70°C	±25			
CR 3d, 100°C	±25			
Αντίσταση στο όζον Επιμήκυνση: 30% - 96h 40°C ± 2°C NR 25 pphm CR 100 pphm (ή 200 pphm αν ορίζεται σχετικά)	Χωρίς ρωγμές			ISO 1431-1
pphm = Μέρη ανά 100 εκατομ. κατ' όγκο, PTFE =Πολυτετραφθοροαιθυλένιο (τεφλόν)				

4.3.2 Χαλύβδινα ελάσματα

Τα εσωτερικά χαλύβδινα ελάσματα θα είναι κατηγορίας S235 J0 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10025-1 (Fe 360 κατά ISO) με ελάχιστη επιμήκυνση θραύσεως 18%. Το ελάχιστο πάχος των ελασμάτων θα είναι 2 mm (βλέπε Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1337-3).

Στα εφέδρανα τύπου C, το ελάχιστο πάχος του εξωτερικού χαλύβδινου ελάσματος θα είναι 18 mm, εκτός αν οι εσωτερικές στρώσεις ελαστομερούς έχουν πάχος ≤ 8 mm, οπότε το ελάχιστο πάχος των εξωτερικών χαλύβδινων ελασμάτων θα είναι 15 mm.

 © ΕΛΟΤ

4.3.3 Επιφάνειες ολίσθησης

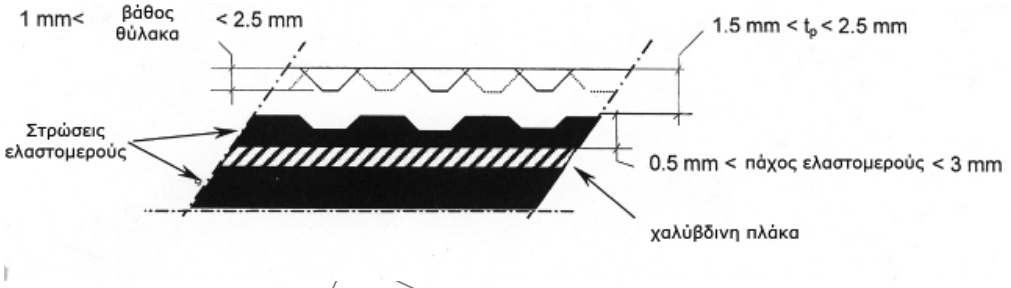
Στα ελαστομεταλλικά εφέδρανα ολίσθησης τύπου D και E (βλέπε Πίνακα 1) δύναται το ανοξείδωτο έλασμα να βουλκανισθεί μέσω στρώσεως ελαστομερούς μαζί με την πλάκα ολίσθησης.

Θα πληρούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Πάχος πλάκας ολίσθησης, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337 - Μέρος 2.
- Πάχος στρώσεως ελαστομερούς (αν υπάρχει) 2,0 ± 0,5 mm
- Ελάχιστο πάχος ανοξείδωτου ελάσματος 2,0 mm

Για την άνω επιφάνεια ολίσθησης των εφεδράνων τύπου D ισχύουν οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Ελάχιστο πάχος φύλλου PTFE t_p > 1,5 mm
- Μέγιστο πάχος φύλλου PTFE t_p < 2,5 mm
- Ελάχιστο πάχος ελαστομερούς κάτω από το φύλλο PTFE 0,5 mm
- Μέγιστο πάχος ελαστομερούς κάτω από το φύλλο PTFE 3,0 mm
- Ελάχιστο βάθος λιπαντικού θύλακα 1,0 mm
- Μέγιστο βάθος λιπαντικού θύλακα 2,5 mm



Σχήμα 2 - Τομή στην πάνω επιφάνεια ολίσθησης εφεδράνου τύπου D

4.3.4 Σήμανση

Κάθε εφέδρανο θα φέρει ανοξείδωτο πινακίδιο, επί του οποίου με ανεξίτηλη γραφή θα αναγράφονται η επωνυμία του κατασκευαστή, ο αριθμός παραγγελίας, ο αριθμός της παρτίδας του ελαστομερούς, το έτος κατασκευής, ο τύπος, τα μέγιστα επιτρεπόμενα φορτία σε κατακόρυφη και διατμητική φόρτιση, και οι μέγιστες επιτρεπτές παραμορφώσεις.

4.3.5 Χαρακτηριστικές τιμές των ιδιοτήτων των ελαστομεταλλικών εφεδράνων

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3, τα εφέδρανα θα υφίστανται έλεγχο των μηχανικών και άλλων ιδιοτήτων τους υπό μορφή δοκιμών τύπου (type tests) και δειγματοληπτικών δοκιμών παραγωγής (routine tests).

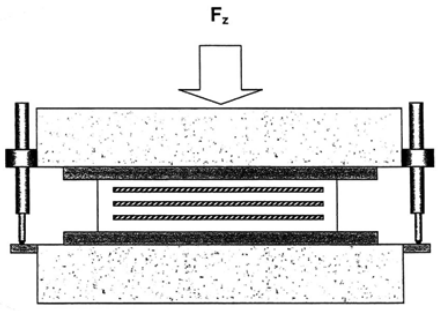
Αντίγραφα εκθέσεων των άνω ελέγχων θα συνοδεύουν τα προϊόντα και θα παραδίδονται στην Υπηρεσία προκειμένου να ελεγχθεί η συμβατότητά τους με τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού αυτού Προτύπου.

© ΕΛΟΤ

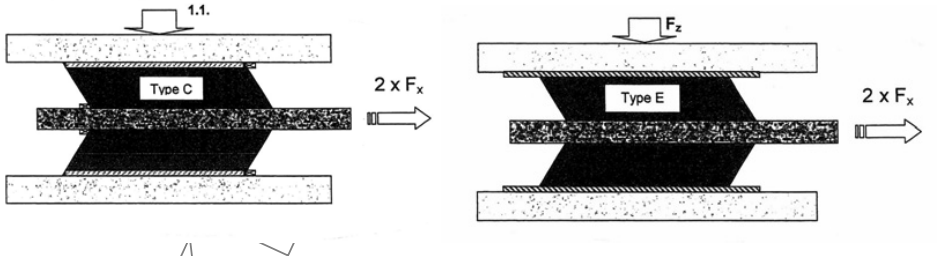
Οι δοκιμές αυτές, οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3 είναι οι παρακάτω:

- Δοκιμή προσδιορισμού μέτρου διάτμησης του εφεδράνου
- Δοκιμή προσδιορισμού συνάφειας μεταλλικού ελάσματος και ελαστομερούς
- Δοκιμή προσδιορισμού μέτρου ελαστικότητας σε-θλίψη
- Δοκιμή αντοχής σε επαναλαμβανόμενη θλιπτική φόρτιση
- Δοκιμή σε 2.000.000 κύκλους με συχνότητα 3 Hz μεταξύ των τιμών 7,5 και 25 Mpa
- Δοκιμή ικανότητας σε στατική στροφή
- Δοκιμή ανθεκτικότητας στο όζον
- Δοκιμή προσδιορισμού συνάφειας φύλλου PTFE/ελαστομερούς

Οι παραπάνω δοκιμές θα γίνονται με τον εξοπλισμό που περιγράφεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3 και τα αποτελέσματα θα παρουσιάζονται με την ονοματολογία που χρησιμοποιείται στο Πρότυπο.



Σχήμα 3 - Εργαστηριακή διάταξη προσδιορισμού μέτρου συμπίεσης



Σχήμα 4 - Εργαστηριακή διάταξη προσδιορισμού μέτρου διάτμησης

4.3.6 Ανοχές και διαστάσεις των ελαστομεταλλικών εφεδράνων

Οι ανοχές των εξωτερικών διαστάσεων θα είναι:

- Ως προς το μήκος και το πλάτος του εφεδράνου:

  - 2 mm / + 4mm.

- Ως προς το συνολικό πάχος του εφεδράνου:

± 2 mm για $T_{bo} \leq 100$ mm.

± 3 mm για 100 mm < $T_{bo} \leq 150$ mm.

± 4 mm για 150 mm < T_{bo}

όπου T_{bo} ο μέσος όρος των συνολικών υψών,μετρουμένων στις γωνίες και στο κέντρο της κάτοψης του εφεδράνου.

Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις των παραλαμβανομένων εφεδράνων θα ελέγχονται ως προς τις αντίστοιχες των κατασκευαστικών σχεδίων.

- Σχετικά με τα εσωτερικά πάχη των ελαστομερών στρώσεων και των χαλύβδινων ελασμάτων έχουν εφαρμογή τα οριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3.
- Ως προς την επιπεδότητα:

Ο έλεγχος της επιπεδότητας γίνεται με την βοήθεια κανόνα εφαρμοζομένου κατά την διαγώνιο ή την διάμετρο της επιφάνειας του εφεδράνου.

Το διάκενο μεταξύ του κανόνα και της επιφάνειας δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,3% της διαγωνίου ή της διαμέτρου του εφεδράνου ή τις παρακάτω αναγραφόμενες τιμές:

$T_{bo} \leq 50$ mm ± 1 mm.

50 mm < $T_{bo} \leq 150$ mm ± 1,5 mm.

100 mm < $T_{bo} \leq 150$ mm ± 2,0mm.

150 mm < T_{bo} ± 2,5mm.

Καθοριστική είναι η προκύπτουσα μεγαλύτερη τιμή ανοχής.

Στην περίπτωση κυρτών επιφανειών ο κανόνας θα σταθεροποιείται στο σημείο επαφής κατά τρόπο ώστε τα διάκενα που δημιουργούνται μεταξύ των άκρων του και της επιφάνειας του εφεδράνου να είναι ίσα.

Σημείωση: Εάν το ελαστομεταλλικό εφέδρανο συνδέεται με στοιχεία ολίσθησης συνιστάται η τήρηση αυστηρότερων ανοχών, ήτοι των προαναφερθεισών διαιρεμένων δια 2.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Για την μεταφορά, αποθήκευση και εγκατάσταση των εφεδράνων έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

- Το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-11: Μεταφορά, αποθήκευση και εγκατάσταση.
- Τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- Οι οδηγίες του Κατασκευαστή.

5.2 Μεταφορά και αποθήκευση

Η συσκευασία των εφεδράνων θα είναι τέτοια ώστε να μην προκύπτει καμία ζημία κατά τη μεταφορά τους.

© ΕΛΟΤ

Ο χειρισμός και η εγκατάσταση των εφεδράνων θα πραγματοποιείται από άτομα με τα κατάλληλα προσόντα και γνώσεις που θα αποδεικνύονται με βεβαιώσεις εμπειρίας/προϋπηρεσίας.

Ο χειρισμός των εφεδράνων θα γίνεται με προσοχή ούτως ώστε να προστατεύονται από ζημιές και ρύπους. Στο εργοτάξιο θα διατίθενται κατάλληλα μέσα και εξαρτήματα για την ανύψωση και την μετατόπισή τους.

Αν τα εφέδρανα δεν εγκατασταθούν στο έργο αμέσως μετά από την παράδοσή τους, θα φυλάσσονται σε κατάλληλο υπόστρωμα (π.χ. σανίδες), με προστατευτικό κάλυμμα και θα αερίζονται από κάτω.

Η προσωρινή φύλαξη θα είναι τέτοια ώστε τα εφέδρανα να μην ρυπανθούν ή υποστούν ζημία λόγω έκθεσής τους στις καιρικές συνθήκες (ζέστη, βροχή, χιόνι ή χαλάζι) ή σε άλλες φθοροποιές δράσεις όπως οι διεξαγόμενες εργασίες ή η κίνηση στο εργοτάξιο.

5.3 Εγκατάσταση των εφεδράνων

5.3.1 Γενικά

Επιτρέπεται να γίνονται αλλαγές στην κατάσταση των εφεδράνων όπως αυτά παραδίδονται μόνο όταν δίνονται σαφείς περί αυτού οδηγίες στο σχέδιο εγκατάστασης. Οι αλλαγές αυτές θα πραγματοποιούνται μόνο από άτομα με τα κατάλληλα προσόντα σύμφωνα με την παράγραφο 5.2 της παρούσας.

Αν απαιτείται, το πρώτο εφέδρανο ενός συγκεκριμένου τύπου (όπως έχει συμφωνηθεί μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών) πρέπει να εγκαθίσταται παρουσία τεχνικού του κατασκευαστή.

Τα εφέδρανα θα εγκαθίστανται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και σύμφωνα με τη σήμανση στην άνω επιφάνειά τους.

Η μέση θερμοκρασία που επικρατεί στην κατασκευή και, σε ειδικές περιπτώσεις, οι μεταβολές της θερμοκρασίας σε διαφορετικά σημεία της κατασκευής, θα προσδιορίζονται και θα χρησιμοποιούνται όταν απαιτείται να καθοριστεί η προρύθμιση (βλέπε Παράρτημα Α της παρούσας). Το ίδιο ισχύει και για προσωρινές αλλαγές στην τοποθέτηση και στερέωση των εφεδράνων.

Ανεξαρτήτως της μεθόδου έδρασης/στήριξης που θα εφαρμοσθεί, τα εφέδρανα πρέπει να εφάπτονται καθ' όλη την επιφάνεια των πλακών τους με το σκυρόδεμα του φορέα ή της υποδομής του. Η εγκατάσταση των εφεδράνων θα γίνεται κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η αντικατάσταση αυτών με τη χρήση ένθετων ανυψωτικών γρύλων (flat jacks).

5.3.2 Σχέδιο εγκατάστασης εφεδράνων

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-11, πρέπει να συνταχθεί σχέδιο εγκατάστασης των εφεδράνων στο οποίο θα παρουσιάζονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία (όπως διαστάσεις, επίπεδα, εκτροπές ή κλίσεις ως προς την οριζόντιο, πλευρική και διαμήκης θέση, ανοχές, ποιότητες του υλικού κατασκευής στον αρμό του εφεδράνου, προρύθμιση του εφεδράνου ως συνάρτηση της θερμοκρασίας της κατασκευής).

5.3.3 Έδραση των εφεδράνων επί της υποδομής

Στην γενική περίπτωση, τα εφέδρανα θα εδράζονται με εφαρμογή εξομαλυντικής στρώσης από μη συρρικνούμενο κονιάματος για την εξασφάλιση πλήρους έδρασης.

Μόνον εφέδρανα χωρίς εξωτερικά χαλύβδινα ελάσματα μπορούν να τοποθετούνται άνευ εξομαλυντικής στρώσης, υπό την προϋπόθεση ότι οι επιφάνειες έδρασης θα είναι καθαρές, χωρίς υγρασία, λείες, απαλλαγμένες από σαθρά υλικά και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-3, ήτοι:

- Η επιφάνεια έδρασης θα είναι οριζόντια επιτρεπομένης μεγίστης γωνιακής απόκλισης:
- 0,3% για εφέδρανα επί των οποίων εδράζονται προκατασκευασμένα η χαλύβδινα στοιχεία

- 1,0% για εφέδρανα επί των οποίων εδράζονται έγχυτα επί τόπου στοιχεία
- Η έκταση μεμονωμένων ανωμαλιών δεν θα είναι μεγαλύτερη από 100 mm^2 και δεν θα παρουσιάζουν υψομετρική διαφορά μεγαλύτερη από 2.5 mm. Η συνολική έκταση των ανωμαλιών αυτών δεν θα υπερβαίνει το 2% της επιφάνειας έδρασης.
- Ο έλεγχος της επιπεδότητας με την χρήση κανόνα τοποθετουμένου κατά την διαγώνιο δεν θα αποκαλύπτει διάκενα μεγαλύτερα από 2 mm ή 0.3% του μήκους της διαγωνίου (καθοριστική η μεγαλύτερη τιμή).

Όπου ορίζεται, θα χρησιμοποιούνται κοχλίες οριζοντίωσης για τη ρύθμιση της θέσης του εφεδράνου. Εναλλακτικά, για τη σωστή έδραση του εφεδράνου μπορούν να χρησιμοποιηθούν σφήνες ή άλλοι κατάλληλοι μηχανισμοί.

Απαγορεύεται αυστηρά η δημιουργία δυσκάμπτων περιοχών κάτω από το εφέδρανο. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με την αφαίρεση των προσωρινών στηριγμάτων του εφεδράνου μόλις το κονίαμα έχει αναπτύξει την απαιτούμενη αντοχή.

Το εφέδρανο μπορεί εναλλακτικά να εδρασθεί:

- Σε κυρτωμένο υπόστρωμα πλαστικού κονιάματος με τέτοιο τρόπο ώστε το κονίαμα που περισσεύει να συμπιεστεί προς τα έξω από όλες τις πλευρές.
- Σε υπόστρωμα ρεοπλαστικού κονιάματος το οποίο δημιουργείται με έγχυση η ένεση. Πρέπει να υπάρχει μέριμνα για τον κατάλληλο αερισμό. Τα εφέδρανα που φέρουν βλήτρα κεφαλής πρέπει να εγκαθίστανται γενικά με τεχνικές διάστρωσης κονιάματος με έγχυση ή ένεση.
- Κατά τέτοιο τρόπο ώστε το κονίαμα να μπορεί να τοποθετηθεί κάτω από το εφέδρανο με μηχανικό τρόπο. Η μέθοδος αυτή συνιστάται μόνο όταν η μικρότερη διάσταση (πλευρά) του εφεδράνου δεν υπερβαίνει τα 500 mm.

5.3.4 Εξομαλυντική στρώση κονιάματος

Το πάχος της άοπλης εξομαλυντικής στρώσης κονιαμάτων μεταξύ του εφεδράνου και της επιφανείας έδρασής του δεν πρέπει να υπερβαίνει την μικρότερη από τις παρακάτω τιμές:

- 50 mm, ή
- $0.1 \times \frac{\text{εμβαδόν διεπιφάνειας}}{\text{περίμετρος διεπιφάνειας}} + 15\,\text{mm}$, σε mm

Επίσης, το πάχος του κονιάματος δεν πρέπει να είναι μικρότερο από το τριπλάσιο του μεγίστου κόκκου των αδρανών.

Η καταλληλότητα του κονιάματος που χρησιμοποιείται και η μέθοδος εφαρμογής του θα επαληθεύονται μέσω δοκιμών σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες και προδιαγραφές.

Πριν από την εφαρμογή κονιάματος ή ενέματος με βασικό συστατικό το τσιμέντο, η επιφάνεια του βάθρου θα εμποτίζεται με νερό για να αποφευχθεί η ταχεία αφυδάτωση του κονιάματος, αμέσως δε πριν από την διάστρωσή του τυχόν νερά που έχουν παραμείνει στην επιφάνεια θα καθαρίζονται με πεπιεσμένο αέρα.

Για τα τσιμεντοκονιάματα βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04.

Όταν χρησιμοποιείται ρητινούχο κονίαμα, οι χημικές ιδιότητες της ρητίνης και ο λόγος βάρους ρητίνης/αδρανούς υλικού θα επιτρέπουν την επίτευξη ικανοποιητικής συνεκτικότητας και χρόνου ανάπτυξης αντοχών προκειμένου να εξασφαλιστεί η σωστή εγκατάσταση υπό συνθήκες εργοταξίου. Επίσης, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ανθεκτικότητα στο χρόνο αναφορικά με την αντοχή και την παραμόρφωση του κονιάματος.

© ΕΛΟΤ

Εάν το ρητινούχο κονίαμα που εφαρμόζεται θα βρίσκεται σε άμεση επαφή με το εφέδρανο θα πρέπει να επιβεβαιωθούν με δοκιμή η χημική συμβατότητά τους (κονιάματος – υλικού εφεδράνου) και ο συντελεστής τριβής, εκτός αν υπάρχει τεκμηρίωση προηγούμενης ικανοποιητικής συμπεριφοράς σε παρόμοιες συνθήκες.

Τα βοηθητικά εξαρτήματα εγκατάστασης του εφεδράνου θα σχεδιάζονται έτσι ώστε να διευκολύνουν την εγκατάσταση και να εξασφαλίζουν τη σωστή τοποθέτηση των εφεδράνων ή των δομικών στοιχείων σύμφωνα με τη μελέτη.

Οι ξυλότυποι διαμόρφωσης της εξομαλυντικής στρώσης κονιάματος θα παραμένουν μέχρι την σκλήρυνσή της αλλά θα έχουν οπωσδήποτε απομακρυνθεί πριν την ανάληψη φορτίου από το εφέδρανο. Απαγορεύεται η καταστροφή του ξυλοτύπου με καύση.

5.3.5 Σύνδεση των εφεδράνων με την ανωδομή

Σε περίπτωση φορέων σκυροδοτούμενων επί τόπου ο ξυλότυπος γύρω από την άνω πλάκα του εφεδράνου θα διαμορφώνεται με ιδιαίτερη επιμέλεια, ώστε να αποκλεισθούν διαρροές τσιμεντοκονίας. Η επιφάνεια του εφεδράνου και του δομικού στοιχείου πρέπει να είναι σε άμεση επαφή χωρίς την ύπαρξη ενδιάμεσης διαχωριστικής στρώσης από άλλο υλικό. Το καλούπι της ανωδομής στις θέσεις των πλακών του εφεδράνου θα στεγανοποιείται με ελαστικό παρέμβλημα ή σιλικόνη.

Σε περίπτωση έδρασης επί του εφεδράνου προκατασκευασμένων στοιχείων από σκυρόδεμα ή μεταλλικών κατασκευών, πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί η ομοιόμορφη και πλήρης επαφή τους με το εφέδρανο.

Η σύνδεση μέσω συγκόλλησης επιτρέπεται μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Η συγκόλληση αυτή πρέπει να εκτελείται από άτομα με τα κατάλληλα προσόντα σύμφωνα με τα όσα προβλέπονται στην παράγραφο 5.2. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε να αποφευχθεί ζημία λόγω της αναπτυσσόμενης θερμότητας στα ευαίσθητα στοιχεία του εφεδράνου όπως τα πλαστικά και ελαστικά τμήματά του.

Το σύστημα προστασίας έναντι διάβρωσης πρέπει μετά την συγκόλληση να ελέγχεται εκ νέου και να αποκαθίσταται τυχόν ζημία.

5.3.6 Έναρξη λειτουργίας (αποδέσμευση) εφεδράνων

Η επικάθιση της κατασκευής στα εφέδρανα πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα σχέδια κατασκευής. Τυχόν κοχλίες ρύθμισης θα παραμένουν ενεργοί έως ότου το κονίαμα της εξομαλυντικής στρώσης έχει σκληρυνθεί επαρκώς. Ακολούθως, όλα τα δύσκαμπτα υποθέματα, συσκευές και διατάξεις που χρησιμοποιήθηκαν για την τοποθέτηση του εφεδράνου θα αφαιρούνται πριν το εφέδρανο τεθεί σε πλήρη λειτουργία, εκτός αν οι κοχλίες οριζοντίωσης έχουν σχεδιαστεί να καθίστανται ανενεργοί με την επιβολή του τελικού φορτίου.

Όταν τα βοηθητικά μέσα εγκατάστασης αφαιρεθούν, πρέπει να αποφεύγεται κάθε απότομη μεταφορά φορτίου πάνω στο εγκατεστημένο εφέδρανο. Τα ελαστομεταλλικά εφέδρανα (εφέδρανα παραμόρφωσης) δεν πρέπει να παρεμποδίζονται ως προς την ελεύθερη παραμόρφωση των πλευρικών επιφανειών τους μετά την αφαίρεση των βοηθητικών εξαρτημάτων εγκατάστασης.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Γενικά

Τα εφέδρανα θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά εργοστασίου για την συγκεκριμένη παρτίδα παραγωγής, από τα οποία θα προκύπτει ότι καλύπτονται οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1337 και ότι τα εφέδρανα διαθέτουν τα χαρακτηριστικά που προβλέπονται από την μελέτη.

Στο εργοτάξιο, πριν από την εγκατάσταση, θα ελέγχεται και θα καταγράφεται η κατάσταση των εφεδράνων και ιδιαιτέρως τα ακόλουθα σημεία:

- Οι τυχόν εμφανείς ατέλειες ή/και ζημίες ιδιαίτερα στην προστασία έναντι διάβρωσης (βλέπε Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-9). Η φύση και η έκταση της ζημίας, αν υπάρχει, πρέπει να καταγράφεται στο σχέδιο εγκατάστασης των εφεδράνων μαζί με τις λεπτομέρειες τυχόν επιτρεπτής επανορθωτικής ενέργειας.
- Η καθαρότητά τους.
- Η καταλληλότητα των βοηθητικών διατάξεων συγκράτησης.
- Η συμμόρφωση με το σχέδιο εγκατάστασης και τα λεπτομερειακά σχέδια, αν αυτή δεν έχει ήδη διαπιστωθεί μέσω ποιοτικού ελέγχου ή ελέγχου αποδοχής.
- Η σήμανση στην άνω επιφάνεια του εφεδράνου και στην πινακίδα αναγνώρισης καθώς και σήμανση του άξονα x (διαμήκης) και y (εγκάρσιος) και, αν προβλέπεται, της προρύθμισης των άνω και κάτω μετωπικών επιφανειών του εφεδράνου. Επίσης, η εξακρίβωση της σήμανσης για τη μέτρηση της στροφής και της ολίσθησης.
- Η επάρκεια των μέσων ασφαλούς και ακριβούς τοποθέτησης και εγκατάστασης των εφεδράνων.
- Η διάταξη ένδειξης μετακίνησης που απαιτείται για τα κινητά εφέδρανα κατά την κύρια διεύθυνση κίνησης, όπου απαιτείται.
- Το μέγεθος και διεύθυνση προρύθμισης, όπου προβλέπεται.
- Η δυνατότητα επαναρύθμισης, όπου προβλέπεται.
- Οι όροι προσωρινής φύλαξης στο εργοτάξιο.

6.2 Έλεγχοι κατά την εγκατάσταση των εφεδράνων

Εφόσον δεν προβλέπεται άλλως στην μελέτη θα ελέγχονται και θα καταγράφονται στο σχετικό πρωτόκολλο τα παρακάτω:

- Ημερομηνία και ώρα εγκατάστασης.
- Θερμοκρασία της κατασκευής όπως ορίζεται στο Παράρτημα Α της παρούσας.
- Ρύθμιση του εφεδράνου.
- Θέση του εφεδράνου σε σχέση με την ανωδομή/υποδομή και με τους κύριους άξονες.
- Κατάσταση του εφεδράνου ιδιαίτερα της προστασίας έναντι διάβρωσης.
- Κάθε μεταβολή της ρύθμισης που έγινε.
- Θέση των βοηθητικών διατάξεων.
- Κατάσταση της δοκού και της πλίνθου έδρασης του εφεδράνου.
- Η συμβατότητα του κονιάματος σύμφωνα με τα περιλαμβανόμενα στην παράγραφο 5.3.4 της παρούσας.

6.3 Έλεγχοι κατά την ενεργοποίηση των εφεδράνων

Θα ελέγχονται και θα καταγράφονται:

- Η ημερομηνία και ώρα καταβιβασμού του φορέα.

© ΕΛΟΤ

- Η χαλάρωση και απομάκρυνση των προσωρινών διατάξεων ακινητοποίησης του εφεδράνου.
- Η ταύτιση της θέσης του εφεδράνου (μετά τη σκλήρυνση του κονιάματος και την λύση ή αφαίρεση των προσωρινών διατάξεων σταθεροποίησης) με την προβλεπόμενη στην μελέτη.
- Η ορθότητα των τιμών στροφής και ολίσθησης του εφεδράνου.
- Η καθαρότητα του χώρου γύρω από το εφέδρανο ώστε να διευκολύνονται μελλοντικές επιθεωρήσεις ή/και επεμβάσεις.

Για τους ελέγχους και τις καταγραφές που αναφέρονται στις παραγράφους 6.1, 6.2 και 6.3 της παρούσας, θα συντάσσεται πρωτόκολλο υπογραφόμενο από τον Ανάδοχο και την Επίβλεψη.

Το πρωτόκολλο μπορεί να παραλείπεται, εκτός αν απαιτείται ρητά από τον Κύριο του Έργου (ΚτΕ), στην περίπτωση αμφιερείστων φορέων ανοίγματος ≤ 25 m, ή υπερστατικών φορέων στις οποίες η απόσταση μεταξύ εδράσεων επί εφεδράνων και γειτονικών κόμβων δεν υπερβαίνει τα 25 m.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Η φορτοεκφόρτωση, ανύψωση και εγκατάσταση των εφεδράνων, λαμβανομένου υπόψη του βάρους των, του ύψους των μεσόβαθρων και ακροβάθρων και της περιορισμένης επιφανείας σε κάτοψη των δοκών επί των οποίων εδράζονται συνιστούν δραστηριότητες εγκυμονούσες κινδύνους.

Στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου θα καθορίζονται τα ληπτέα μέτρα ασφαλείας σύμφωνα με την ισχύουσα Κοινοτική και Ελληνική νομοθεσία περί ανυψωτικών διατάξεων κτλ.

Τα υλικά συσκευασίας των εφεδράνων θα απορρίπτονται σε χώρους της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά τύπο εφεδράνου, σε κυβικά δεκατόμετρα (dm^3, λίτρα) πλήρως τοποθετημένου εφέδρανου, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των ελαστομεταλλικών εφεδράνων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, η μεταφορά και η προσωρινή αποθήκευση των εφεδράνων, πριν από την ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Όλες οι εργασίες που απαιτούνται για την ακριβή τοποθέτηση των εφεδράνων στην προβλεπόμενη θέση, στερέωση τους, προσωρινή στερέωση του φορέα, τελική ρύθμισή τους και εν γένει κάθε απαιτούμενη εργασία για την τοποθέτησή τους.
- Η προμήθεια των υλικών της μη συρρικνούμενης τσιμεντοκονίας και των εποξειδικών ρητινών (εφόσον απαιτούνται) και η εργασία, και ο μηχανικός εξοπλισμός για την εφαρμογή τους.

 © ΕΛΟΤ

- Οι πάσης φύσεως μετρήσεις, αποτυπώσεις και έλεγχοι των παραμορφώσεων και μετακινήσεων των εφεδράνων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Προσδιορισμός της θερμοκρασίας του φορέα κατά την εγκατάσταση των εφεδράνων για τη ρύθμιση αυτών

Η μέση θερμοκρασία της κατασκευής μπορεί να προσδιορισθεί με μετρήσεις σε καταλλήλως επιλεγμένα σημεία. Η επιλογή των σημείων αυτών μέτρησης εξαρτάται από την διατομή του φορέα και τις τοπογραφικές συνθήκες.

Η θερμοκρασία επιφανείας του φορέα μπορεί να μετρηθεί, για παράδειγμα, με ψηφιακό θερμόμετρο με αισθητήρα μέτρησης θερμοκρασίας επιφανείας ή με την στερέωση κατάλληλων ελασμάτων θερμοστοιχείων.

Αν η γέφυρα εκτείνεται σε περιοχές με διαφορετικές τοπογραφικές συνθήκες (π.χ. πάνω από έδαφος και νερό), συνιστάται ο επιμερισμός της, κατά τη διαμήκη έννοια, σε τμήματα και η μέτρηση της μέσης θερμοκρασίας της κατασκευής σε κάθε τμήμα ξεχωριστά. Με βάση τις μέσες αυτές θερμοκρασίες θα υπολογισθεί στην συνέχεια η μετακίνηση κάθε τμήματος και θα προσδιορισθεί εάν απαιτείται ρύθμιση των εφεδράνων και το μέγεθος αυτής.

Για την επιλογή των σημείων μέτρησης της θερμοκρασίας, ανά τύπο φορέα παρέχονται οι ακόλουθες συστάσεις:

Πλάκες:

Η θερμοκρασία θα μετράται στο γεωμετρικό κέντρο της άνω και κάτω επιφάνειας. Ο μέσος όρος των δύο αυτών τιμών είναι η μέση θερμοκρασία της πλάκας.

Πλακοδοκοί:

Η θερμοκρασία της πλάκας θα λαμβάνεται ως ο μέσος όρος των θερμοκρασιών της άνω και κάτω επιφάνειας στο γεωμετρικό κέντρο της.

Η θερμοκρασία των δοκών θα λαμβάνεται ως ο μέσος όρος των θερμοκρασιών της επιφάνειας στο μέσον των εξωτερικών παρειών των δύο κυρίων εξωτερικών δοκών.

Η μέση θερμοκρασία της ανωδομής θα υπολογίζεται ως ο κεντροβαρικός μέσος όρος των ανωτέρω δύο μέσων θερμοκρασιών με βάρη την αναλογία των εμβαδών των διατομών της πλάκας και των δοκών προς το εμβαδόν της συνολικής διατομής του φορέα.

Κιβωτοειδείς διατομές:

Η θερμοκρασία του αέρα μέσα στο κιβώτιο μπορεί να ληφθεί ως η μέση θερμοκρασία της κατασκευής (συνήθως ισχύει με απόκλιση ±1°C).

Επειδή τα εφέδρανα συνήθως ρυθμίζονται πριν τοποθετηθεί στον φορέα η μόνωση και η ασφαλτική στρώση, δεν υπάρχει πρόβλημα στη μέτρηση της θερμοκρασίας στην άνω επιφάνεια της πλάκας. Όπου αυτά έχουν ήδη τοποθετηθεί πρέπει να συμφωνηθεί μια κατάλληλη μέθοδος για τη μέτρηση της θερμοκρασίας.

Μια εναλλακτική μέθοδος δίδεται στο Παράρτημα Β.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-10.

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Β

Υπόδειγμα πρωτοκόλλου

Θα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- Στις σειρές 1 – 7: τα στοιχεία των εφεδράνων με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια του κατασκευαστή των εφεδράνων.
- Στις σειρές 8 -15: η κατάσταση των εφεδράνων κατά την εκφόρτωσή τους στο εργοτάξιο
- Στην σειρά 18: η κατάσταση των επιφανειών εφαρμογής του κονιάματος
- Στις σειρές 19 – 23: πληροφορίες για την προ-ρύθμιση των εφεδράνων, την διαδικασία τοποθέτησης, καθώς και το κονίαμα έδρασης. Στην περίπτωση κατασκευής με έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα θα αναγράφεται η θερμοκρασία αέρα, η οποία θα μετράται με κατάλληλο όργανο υπό σκιάν, καθώς και η θερμοκρασία του σκυροδέματος της δοκού έδρασης των μεσόβαθρων ή στα ακρόβαθρα.

Προκειμένου περί εφεδράνων εφεδράνων γεφυρών που κατασκευάζονται με προώθηση ή στην περίπτωση αντικατάστασης εφεδράνων, θα χρησιμοποιείται παρόμοιο έντυπο.

Έργο (ονομασία, θέση):_____

Μέθοδος κατασκευής:_____

Κ.τ.Ε.:_____

Ανάδοχος:_____

Τύπος εφεδράνου:_____

Κατασκευαστής / αριθ.εντολής:_____

Ανεξάρτητος ελεγκτής (αν προβλέπεται):_____

Διάταξη συστήματος εφεδράνων ή/και αριθ. σχεδίου εγκατάστασης εφεδράνων:_____

Τύπος κονιάματος που χρησιμοποιήθηκε και δοκιμή καταλληλότητας:

Τρόπος κατασκευής στρώσεως: κάτω στρώση κονιάματος: άνω στρώση κονιάματος:

© ΕΛΟΤ

1	Θέση εγκατάστασης (αριθ. Στήριξης / θέση) σύμφωνα με το σχέδιο			
2	Πριν από την εγκατάσταση	Τύπος εφεδράνου (σύντμηση σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1337-1) Αριθ. Εφεδράνου		
3		Κατακόρυφο Φορτίο F_Z σε kN		
4		Οριζόντιες δυνάμεις F_x/F_y σε kN		
5		Υπολογιστική Μετακίνηση σε mm, «+» υποδεικνύει απομάκρυνση από το σταθερό σημείο	V_x ±	
			V_y ±	
6		Ρύθμιση σε mm	e_{vx}	
			e_{vy}	
7		Αριθ. σχεδίου / αριθ. Φύλλου		
8		Ημερομηνία παράδοσης		
9		Σωστά εκφορτωμένο, τοποθετημένο πάνω σε τετράγωνη ξύλινη παλέτα και καλυμμένο		
10		Θέση σήμανσης στην άνω επιφάνεια του εφεδράνου		
11		Ύπαρξη δείκτη		
12		Ύπαρξη πινακίδας αναγραφής τύπου του εφεδράνου		
13		Επίπεδο αναφοράς με χρήση 3 ακίδων στην κάτω επιφάνεια του εφεδράνου		
14		Καθαρότητα και προστασία έναντι διάβρωσης		
15		Σωστή και σταθερή σύνδεση των προσωρινών διατάξεων περιορισμού κινητότητας		
16		Θέση εγκατάστασης σύμφωνα με τη σειρά 1		
17		Υπερύψωση ανωδομής Ημερομηνία και ώρα		
18		Καθαρότητα επιφανειών έδρασης από κονίαμα		
19	Εγκατάσταση	Διεύθυνση και μέγεθος προρύθμισης σε mm, «+» υποδεικνύει απομάκρυνση από το σταθερό σημείο		
20		Απόκλιση από το οριζόντιο επίπεδο, σε mm ανά m, όπως καθορίζεται στα σημεία μέτρησης (διαμήκης / εγκάρσια)		
21		Τοποθέτηση κονιάματος	Ημερομηνία	
			Ώρα (από…….. έως……..)	
22		Θερμοκρασία αέρα / θερμοκρασία κατασκευής, σε βαθμούς Κελσίου		
23		Πάχος κονιάματος έδρασης σε χιλιοστά (u) = άοπλο, (b) = οπλισμένο	Άνω	
			Κάτω	

 © ΕΛΟΤ

24	Έναρξη λειτουργίας	Χαμήλωμα ανωδομής Ημερομηνία / ώρα	
25		Έλεγχος αποδέσμευσης /αφαίρεσης των προσωρινών διατάξεων παρεμπόδισης μετακίνησης του εφεδράνου	
26		Έλεγχος προστασίας των επιφανειών ολίσθησης	
27		Καθαρότητα και προστασία έναντι διάβρωσης	
28	Αρχικές μετρήσεις	Ημερομηνία / ώρα	
29		Θερμοκρασία αέρα / κατασκευής, σε °C	
30		Απόκλιση από το οριζόντιο επίπεδο, σε mm ανά m, όπως καθορίζεται στα σημεία μέτρησης (διαμήκης, εγκάρσια)	
31		Μετακίνηση σε mm, «+» υποδεικνύει απομάκρυνση από το σταθερό σημείο u_x/u_y	
32		Διατιθέμενο διάκενο ολίσθησης σε mm μεγ / ελαχ.	
33		Διατιθέμενο διάκενο κλίσης σε mm μεγ / ελαχ.	
34	Σχόλια ή άλλες πληροφορίες, π.χ. όσον αφορά στις διαδικασίες ανέγερσης, στις προσωρινές μετατροπές των σταθερών σημείων, κ.λ.π.		
Υπόδειξη : Τα εφέδρανα πρέπει να ρυθμίζονται μόνο με κοχλίες οριζοντίωσης			

Συντάχθηκε **Ελέγχθηκε**

Ημερομηνία: **Ημερομηνία:**

Για τον Ανάδοχο **Για την Επίβλεψη**

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *93/68/EC - Ευρωπαϊκή Οδηγία για θέματα υγείας και ασφάλειας*
- *Ισχύουσα Ελληνική Νομοθεσία για θέματα ασφάλειας, υγείας και προστασίας περιβάλλοντος.*
- *ΕΛΟΤ EN 10051 + A1 Specifications for continuously hot-rolled and coated paltes, sheet and trip of non-alloy and alloy steel – Tolerances dimension and shape – Μη επικαλυμμένες πλάκες, φύλλα και ταινίες συνεχούς θερμής έλασης από μη κεκραμένους και κεκραμένους χάλυβες - Ανοχές, διαστάσεις και σχήματα*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Αρμοί συστολο-διαστολής γεφυρών

Bridge deck joints

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-06-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-06-00 «**Αρμοί συστολο-διαστολής γεφυρών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Γενικά....5

4.2 Αποδεκτά υλικά....6

4.3 Είδος αρμών....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....6

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....8

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αρμοί συστολο-διαστολής γεφυρών

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση αρμών συστολο-διαστολής γεφυρών στεγανού τύπου εργοστασιακής κατασκευής του προβλεπόμενου από τη μελέτη εύρους μετακίνησης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

DIN 1072 Road bridges; design loads. Explanations -- Φορτία σχεδιασμού οδικών γεφυρών. Επεξηγήσεις.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Όσον αφορά τα ενσωματούμενα υλικά, αυτά είναι:

- οι πλήρως προδιαμορφωμένοι αρμοί εργοστασιακής κατασκευής,
- τα στοιχεία αγκύρωσής τους
- τα σφραγιστικά στοιχεία
- τα υλικά στεγάνωσης
- φύλλα διογκωμένης πολυστερίνης
- μη συρρικνούμενα κονιάματα.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Οι προσκομιζόμενοι προς εγκατάσταση αρμοί θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του κατασκευαστή και τυπικά σχέδια λεπτομερειών, από τα οποία θα προκύπτει ότι ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της εγκεκριμένης μελέτης. Θα συνοδεύονται επίσης από οδηγίες εγκατάστασης-ρύθμισης και συντήρησης. Οι αρμοί θα πρέπει να εξασφαλίζουν την διατήρηση της ομαλότητας του καταστρώματος κυκλοφορίας της γέφυρας.

Ο Ανάδοχος έχει την δυνατότητα να προτείνει την τοποθέτηση αρμών άλλου κατασκευαστή σε σχέση με τον προβλεπόμενο από την μελέτη ύστερα από σύμφωνη γνώμη του Κυρίου του Έργου (ΚτΕ) και του μελετητή.

4.3 Είδος αρμών

4.3.1 Αρμοί ολικού εύρους μετακίνησης > 20 mm

Σε κάθε περίπτωση οι προς τοποθέτηση αρμοί θα καλύπτουν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Η άνω στάθμη των σφραγιστικών στοιχείων θα βρίσκεται σε εσοχή, χαμηλότερα από την τελική επιφάνεια του καταστρώματος, τα δε στοιχεία αυτά θα στερεώνονται ή θα αγκυρώνονται στα μεταλλικά προφίλ εκατέρωθεν του ανοίγματος του αρμού.

β. Στην περίπτωση χρήσης δύο ή περισσοτέρων σφραγιστικών στοιχείων θα εξασφαλίζεται ισοκατανομή του ανοίγματος του αρμού σε όλα τα σφραγιστικά στοιχεία (συμμετρική διάταξη).

γ. Η διάταξη των σφραγιστικών στοιχείων θα επιτρέπει τον αυτοκαθαρισμό τους, και δεν θα οδηγεί στην ανάπτυξη υψηλών θλιπτικών τάσεων κατά την συστολή.

δ. Στα άκρα των σφραγιστικών στοιχείων θα προβλέπονται στεγανά πώματα.

ε. Οι αρμοί θα διαθέτουν έδρανα ή γλύστρες συγκράτησης των κινητών μερών από πολυουρεθάνη, ή άλλο συνθετικό υλικό, για την σταθερή έδραση αυτών και την αθόρυβη λειτουργία.

4.3.2 Αρμοί ολικού εύρους μετακίνησης ≤ 20 mm

Στην περίπτωση αρμών ολικού εύρους μετακίνησης μικρότερης ή ίσης προς 20 mm είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν «βυθισμένοι τύποι αρμών» καλυπτόμενοι από ασφαλτικές στρώσεις.

Για αρμούς ολικού εύρους μετακίνησης μικρότερης των 10 mm μπορεί να χρησιμοποιηθούν οι αρμοί από ελαστικό χωρίς ενίσχυση από χαλύβδινο έλασμα.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Η εγκατάσταση των αρμών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες εγκατάστασης-ρύθμισης, συντήρησης κλπ. του εργοστασίου παραγωγής, τις οποίες υποχρεωτικά θα προσκομίζει ο Ανάδοχος συνοδευόμενες από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική υπογεγραμμένη από Διπλωματούχο Μηχανικό.

Για την εγκατάσταση των αρμών συστολο-διαστολής των γεφυρών, θα χρησιμοποιούνται τεχνικοί του εργοστασίου κατασκευής, ή των αντιπροσώπων του εργοστασίου, με αποδεδειγμένη σχετική εμπειρία.

Το διάκενο του αρμού θα ρυθμίζεται με βάση την μέση θερμοκρασία της γέφυρας κατά την ώρα της εγκατάστασης σύμφωνα με το Πρότυπο DIN 1072.

Οι εργασίες στεγάνωσης του καταστρώματος της γέφυρας θα γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή στις θέσεις των αρμών συστολο-διαστολής ώστε να επιτυγχάνεται στεγανή σφράγιση των παρειών του αρμού.

© ΕΛΟΤ

Τα στοιχεία του αρμού, θα είναι αφαιρετά (λυόμενα) για περιοδικές επιθεωρήσεις αλλά και τυχόν αντικατάσταση.

Κατά την εγκατάσταση των αρμών διακρίνονται γενικά οι ακόλουθες φάσεις:

α. Χάραξη του αρμού και κοπή του ασφαλτοτάπητα.

- Η Χάραξη θα γίνεται με την βοήθεια π.χ. οδηγού και κιμωλίας και αφορά τόσο τον άξονα του αρμού όσο και τις θέσεις τομής του ασφαλτοτάπητα εκατέρωθεν του άξονά του στην απαιτούμενη από το μέγεθος του αρμού απόσταση.

- Η κοπή του ασφαλτοτάπητα θα γίνεται κάθετα προς την επιφάνειά του με την χρήση ασφαλτοκόπτη.

- Στη συνέχεια θα απομακρύνεται ο ασφαλτοτάπητας στο καθορισθέν, όπως παραπάνω αναφέρεται, εύρος και θα γίνεται επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του σκυροδέματος επί της οποίας πρόκειται να εδρασθεί ο αρμός με απομάκρυνση όλων των χαλαρών υλικών. Με την χρήση μικρού κρουστικού πιστολέτου η επιφάνεια έδρασης του αρμού θα «αγριεύεται» ώστε να αποκαλυφθεί καθαρό – υγιές σκυρόδεμα.

β. Διάστρωση ισοπεδωτικής στρώσης μη συρρικνούμενου κονιάματος:

- Για την διάστρωση της ισοπεδωτικής στρώσης μη συρρικνούμενου κονιάματος τοποθετούνται φύλλα διογκωμένης πολυστερίνης καταλλήλου πάχους στο διάκενο μεταξύ φορέα και ακροβάθρου (ακραίος αρμός) η στο διάκενο μεταξύ γειτονικών φορέων (ενδιάμεσος αρμός) τα οποία θα λειτουργήσουν σαν καλούπι.

- Εφιστάται ιδιαίτερα η προσοχή στο πάχος της ισοπεδωτικής στρώσης. Μεγάλου πάχους ισοπεδωτική στρώση απαιτεί οπλισμό κατάλληλα συνδεδεμένο με τον οπλισμό του φορέα και του ακροβάθρου.

- Η παρασκευή και διάστρωση του κονιάματος θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

- Υψομετρικός έλεγχος ώστε η έδραση του αρμού να γίνει σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη και την διαμορφωθείσα εκατέρωθεν του αρμού επιφάνεια κύλισης.

γ. Τοποθέτηση των αγκυρίων:

- Η διάνοιξη των οπών για την τοποθέτηση των αγκυρίων θα γίνεται με χρήση περιστροφικού/κρουστικού δραπάνου, αφού η ισοπεδωτική στρώση του κονιάματος σκληρυνθεί επαρκώς.

- Οι οπές θα καθαρίζονται επιμελώς με πεπιεσμένο αέρα και θα ελέγχεται το βάθος τους με την βοήθεια ενός αγκυρίου.

- Με την βοήθεια αναδευτήρα ανακατεύονται τα συστατικά της εποξειδικής ρητίνης και στην συνέχεια γίνεται η έγχυσή της στις οπές και η τοποθέτηση των αγκυρίων.

- Κατά τη διάρκεια της σκλήρυνσης της εποξειδικής ρητίνης τα αγκύρια θα πρέπει να συγκρατούνται στη σωστή τους θέση με την βοήθεια πλάκας οδηγού η με οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο τρόπο.

δ. Τοποθέτηση των αρμών:

- Η τοποθέτηση των αρμών θα γίνεται από το χαμηλότερα υψομετρικό μέρος του αρμού.

- Οι οπές των αρμών θα καθαρίζονται επιμελώς με πεπιεσμένο αέρα.

- Η σύσφιγξη των κοχλιών (αγκυρόβιδων) θα γίνεται με δυναμομετρικό εργαλείο (δυναμόκλειδο), επιβαλλομένης της υπό του προμηθευτή προβλεπομένης ροπής, αφού η εποξειδική ρητίνη έχει αποκτήσει αρκετή αντοχή.

- Μετά τη σύσφιγξη και τον έλεγχο της ροπής γίνεται σφράγιση με κατάλληλο υλικό των οπών του αρμού (συνήθως ελλειπτικών).

ε. Συναρμογή του αρμού με τις παρακείμενες επιφάνειες κύλισης:

- Η συναρμογή του αρμού συνίσταται στην πλήρωση των κενών μεταξύ των παραπλεύρων επιφανειών του σώματος του αρμού και των προηγηθεισών τομών της επιφάνειας κύλισης με κατάλληλο υλικό (εποξειδικό κονίαμα).

- Τα κενά καθαρίζονται επιμελώς με τη βοήθεια πεπιεσμένου αέρα.

- Η όλη εργασία παρασκευής, διάστρωσης, συμπύκνωσης, τελειώματος θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση αρμών που απαιτούν μεταλλικό υπόβαθρο (μεταλλικά ελάσματα στις παρυφές των υπό του αρμού γεφυρωμένων επιφανειών) θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή τόσο στην αρχική τοποθέτησή τους όσο και στην παραμονή τους κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης στην σωστή θέση, σε συσχετισμό με την επιμελημένη δόνηση του σκυροδέματος για την επίτευξη της αγκύρωσης των ελασμάτων και αποφυγής δημιουργίας κενών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

α. Έλεγχοι πριν από την έναρξη εγκατάστασης των αρμών:

- Έλεγχος των πιστοποιητικών που συνοδεύουν τους αρμούς για την διαπίστωση της καταλληλότητας αυτών για τις μετακινήσεις και τα φορτία σχεδιασμού της γέφυρας και την διατήρηση της ομαλότητας της επιφάνειας κύλισης του καταστρώματος.

- Όταν προβλέπονται αρμοί με δυνατότητα μετακινήσεων κατά δυο διευθύνσεις (διαμήκη και εγκάρσια) θα ελέγχονται τα πιστοποιητικά και ως προς τα χαρακτηριστικά αυτά.

- Έλεγχος των πιστοποιητικών αντοχής και αντιδιαβρωτικής προστασίας του αρμού.

- Έλεγχος των πιστοποιητικών εμπειρίας των τεχνιτών που θα απασχοληθούν για την εγκατάσταση των αρμών.

- Έλεγχος της προβλεπόμενης μεθοδολογίας εγκατάστασης των αρμών.

β. Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος της άνω στάθμης των σφραγιστικών στοιχείων για την επιβεβαίωση ότι αυτά βρίσκονται σε στάθμη χαμηλότερη της επιφάνειας κύλισης, στην περίπτωση αρμών ολικής μετακίνησης > 20 mm.

- Έλεγχος της υδατοστεγανότητας του αρμού.

- Έλεγχος της προσαρμογής του αρμού με την επιφάνεια κύλισης της γέφυρας.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Οι εργασίες επιμετρώνται ανά μέτρο μήκους (μμ) πλήρως εγκατεστημένου αρμού διαστολής–συστολής γεφυρών για κάθε τύπο, με βάση το ολικό εύρος μετακίνησης σε χιλιοστά (mm), είτε δι' αναγωγής των μέτρων μήκους των αρμών διαφόρων τύπων, είτε σε μέτρα μήκους συμβατικού αρμού ολικού εύρους μετακίνησης 60 mm.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-07-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στεγάνωση καταστρώματος γεφυρών με συνθετικές μεμβράνες

Bridge deck waterproofing with synthetic membranes

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-07-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-07-01 «**Στεγάνωση καταστρώματος γεφυρών με συνθετικές μεμβράνες**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-07-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-07-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **6**

4 Απαιτήσεις **6**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **7**

5.1 Προετοιμασία της επιφάνειας του φορέα **7**

5.2 Εφαρμογή εποξειδικής ρητίνης **7**

5.3 Εφαρμογή μεμβράνης από μαλακό PVC (PVC- P) **9**

5.4 Εφαρμογή στρώσης πολυουρεθάνης **10**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **11**

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **11**

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **11**

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας **11**

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος **12**

8 Τρόπος επιμέτρησης **12**

Βιβλιογραφία **13**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Στεγάνωση καταστρώματος γεφυρών με συνθετικές μεμβράνες

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στην στεγάνωση των καταστρωμάτων των γεφυρών με χρήση συνθετικών μεμβρανών (υπό μορφή ρολών, ή χυτών επί τόπου).

Περιλαμβάνονται η προετοιμασία της επιφάνειας και η εφαρμογή της στρώσης στεγάνωσης και των στρώσεων προστασίας αυτής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00	Works zone grubbing and clearing -- Καθαρισμός - εκχέρσωση - κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00	Removal of the top layer of the soil -- Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00	General excavations for Road and hydraulic works -- Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων -- Management of excavation materials and exploitation of dumping sites
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00	Dealing with public networks during excavation works -- Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	Scaffolding (falsework) -- Ικριώματα
ΕΛΟΤ EN 1504-10	Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions – Requirements - Quality control and evaluation of conformity – Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης – Μέρος 10: Επί τόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας εργασιών
ΕΛΟΤ EN ISO 527-1	Plastics - Determination of tensile properties – Part 1: General principles – Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού Μέρος 1: Γενικές αρχές
ΕΛΟΤ EN ISO 178	Plastics - Determination of flexural properties -- Πλαστικά. Προσδιορισμός ιδιοτήτων κάμψης

ΕΛΟΤ EN 13970	Flexible sheets for waterproofing – Bitumen water vapour control layers – Definitions and characteristics. -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης. Ασφαλτόπανα για τον έλεγχο της διαπεράτοτητας των ατμών - Ορισμοί και χαρακτηριστικά
ΕΛΟΤ EN 1548	Flexible sheets for waterproofing – Plastic and rubber sheets for roof waterproofing – Method for exposure to bitumen -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης – Πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Μέθοδος για την έκθεση σε ασφαλτικά
ΕΛΟΤ 34-1	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tear strength - Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces -- Ελαστικό, βουλκανισμένο ή θερμοπλαστικό. Προσδιορισμός της αντοχής σε απόσχιση. Μέρος 1: Δοκίμια μορφής πανταλονιού, γωνίας και ημισελήνου
DIN 53505	Testing of rubber – Shore A and Shore B hardness test -- Μέθοδοι δοκιμής σκληρότητας ελαστικού Shore A και B
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες – Μέθοδος δοκιμής : Αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Industrial safety helmets -- Κράνη προστασίας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Τα συστήματα στεγάνωσης με συνθετικές μεμβράνες κατηγοριοποιούνται ως εξής:

1. Ως προς την κυρίως στρώση στεγάνωσης:
    - Στεγανοποίηση με εφαρμογή μονής ή διπλής ασφαλτικής μεμβράνης (απλό ή διπλό ασφαλτόπανο) με πολυμερισμένη άσφαλτο.
    - Στεγανοποίηση με εφαρμογή συνθετικής στεγανωτικής μεμβράνης από μαλακό PVC (PVC-P).
    - Στεγανοποίηση με σχηματισμό εύκαμπτης μεμβράνης από ελαστομερή πολυουρεθάνη (PUR) εφαρμοζόμενη σε υγρή μορφή ή με ψεκασμό.
2. Ως προς την στρώση προστασίας της μεμβράνης:

© ΕΛΟΤ

Οι απαιτήσεις για την στρώση προστασίας της μεμβράνης εξαρτώνται από τον τρόπο κατασκευής του υπερκείμενου οδοστρώματος και ιδιαίτερα αν πρόκειται να εφαρμοσθεί ασφαλτική στρώση κυλινδρούμενη εν θερμώ.

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη, η στρώση προστασίας θα διαμορφώνεται με σκυρόδεμα οπλισμένο με γαλβανισμένο πλέγμα πυκνού βρόχου με ράβδους μικρής διαμέτρου.

3. Ως προς τις απαιτήσεις επάλειψης και σφράγισης της επιφάνειας σκυροδέματος του φορέα:

   - Σφράγιση με εποξειδική ρητίνη σε δύο τουλάχιστον στρώσεις με επίπαση σκληρής χαλαζιακής άμμου ώστε να δημιουργείται τραχεία επιφάνεια για την εξασφάλιση ισχυρής πρόσφυσης του συστήματος στεγάνωσης.

   - Εφαρμογή στρώσεως ισχυρού τσιμεντοκονιάματος (συνήθως στις περιπτώσεις τραχείας επιφανείας του σκυροδέματος του φορέα).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία της επιφάνειας του φορέα

Η προς στεγανοποίηση επιφάνεια του φορέα θα είναι λεία, ομοιόμορφη και απαλλαγμένη από σκόνες, τέφρα, λάδια ή άλλες ξένες ουσίες και χαλαρά υλικά.

Συνιστάται ο καθαρισμός με νερό υπό υψηλή πίεση σε συνδυασμό με μηχανικό σάρωθρο οδοστρωμάτων.

Η επιφάνεια του σκυροδέματος πρέπει να παρουσιάζει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

   - Επιπεδότητα: να μην υπάρχουν εξάρσεις ή κοιλότητες μεγαλύτερες από 1,0 cm επί μήκους 4,00 m.

   - Τραχύτητα 0,3 έως 1,0 mm, εφ' όσον θα εφαρμοστεί σφραγιστική επάλειψη με εποξειδική ρητίνη.

Στις θέσεις όπου η τραχύτητα υπερβαίνει τα 5,0 mm πρέπει να εφαρμόζεται επισκευαστικό κονίαμα για την εξομάλυνση των επιφανειών.

Για πάχη τσιμεντοκονιάματος από 1.0 έως 3.5 cm, θα χρησιμοποιούνται τσιμεντοκονιάματα με πλαστικές ύλες, ενώ για πάχη επίστρωσης με πάχη > 3.5 cm μπορούν να χρησιμοποιούνται και κοινά τσιμεντοκονιάματα.

Ο έλεγχος της τραχύτητας θα διεξάγεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10.

5.2 Εφαρμογή εποξειδικής ρητίνης

Οι εποξειδικές ρητίνες θα έχουν ειδικό βάρος 1,0 - 1,10 kg/l, δεν θα περιέχουν διαλύτες και θα είναι χαμηλού ιξώδους. Θα εφαρμόζονται δύο στρώσεις, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη. Η δεύτερη στρώση μπορεί, αν απαιτείται, να εφαρμοσθεί και σε υγρή επιφάνεια.

Η ανάλωση για την πρώτη στρώση θα είναι τουλάχιστον 400 g/m^2, ενώ για τη δεύτερη στρώση τουλάχιστον 250 g/m^2.

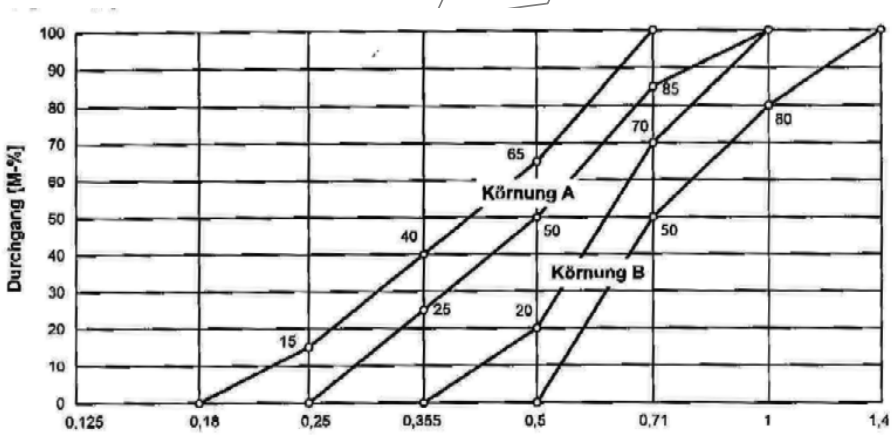
Επί της δεύτερης στρώσης θα γίνεται επίπαση με ξηρανθείσα πυριτική άμμο για την εξασφάλιση ισχυρής πρόσφυσης της επικείμενης στεγανωτικής στρώσης.

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των εποξειδικών στρώσεων έχουν ως εξής:

 © ΕΛΟΤ

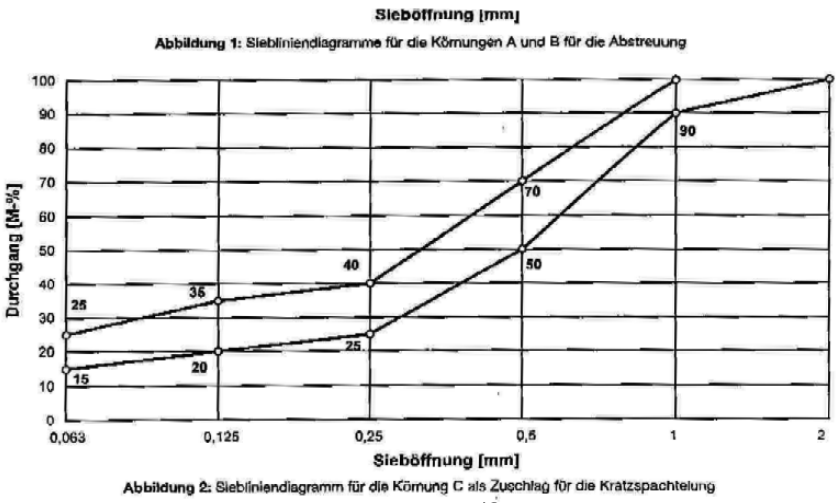
Πίνακας 1 – Χαρακτηριστικά εποξειδικού υποστρώματος στεγανοποιητικών στρώσεων

		Για την εφαρμογή ασφαλτικών μεμβρανών	Για την εφαρμογή χυτής πολυουρεθάνης
I	**Πρώτη στρώση**	1η. στρώση ≥ 400 g/m² επίπαση με περίπου 1 kg/m² άμμο κοκκομετρίας A	—
II	**Πρώτη στρώση και σφραγιστική επάλειψη**	1η στρώση ≥ 400 g/m² επίπαση με περίπου 1 kg/m² άμμο κοκκομετρίας B 2η στρώση ≥ 300 g/m²	1η στρώση ≥ 400 g/m² 2η στρώση ≥ 300 g/m² Επίπαση με άμμο κοκκομετρίας B
III	**Πρώτη στρώση και σπατουλάρισμα**	Πρώτη στρώση ≥ 400 g/m² σπατουλάρισμα ≥ 600 g/m² (κοκκομετρία C) επίπαση με άμμο ≈ 1 kg/m² κοκκομετρίας A	
IV	**Πρώτη στρώση, σπατουλάρισμα και σφραγιστική επάλειψη**	Πρώτη στρώση ≥ 400 g/m² σπατουλάρισμα ≥ 600 g/m² (κοκκομετρία C) επίπαση με περίπου 1 kg/m² άμμο κοκκομετρίας B σφραγιστική επάλειψη ≥ 300 g/m² επίπαση (μόνο σεστεγανοποιήσεις με ρευστά πλαστικά υλικά) με άμμο κοκκομετρίας B ≈1 kg/m²	



Σχήμα 1 – Κοκκομετρικές καμπύλες A και B για την άμμο επίπασης

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 2 – Κοκκομετρική καμπύλη C για τα αδρανή υλικά σπατουλαρίσματος

5.3 Εφαρμογή μεμβράνης από μαλακό PVC (PVC- P)

Το σύστημα στεγάνωσης έχει την ακόλουθη δομή:

α. Προεπάλειψη με ασφαλτικό γαλάκτωμα σε αναλογία 300 g/m^2.

β. Επάλειψη με ασφαλτική κόλλα τουλάχιστον σε αναλογία 2.5 kg/m^2 αφού στεγνώσει καλά η προεπάλειψη.

γ. Εφαρμογή μεμβράνης από μαλακό PVC (PVC-P) ή από ασφαλτικό αιθυλικό συμπολυμερές (ECB Ethylene Copolymer Bitumen).

Οι μεμβράνες από μαλακό PVC (PVC-P) θα είναι συμβατές με τα ασφαλτικά υλικά (μέθοδος δοκιμής του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1548) και θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, εκτός αν προβλέπεται άλλως από την μελέτη:

Πίνακας 2 – Χαρακτηριστικά μεμβρανών από μαλακό PVC (PVC-P)

Δοκιμή	Απαιτήσεις
Εφελκυστική αντοχή (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 527-1)	>15 N/mm^2
Επιμήκυνση στην θραύση (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 527-1)	>200%
Αντίσταση στη διάδοση σχισίματος (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 178)	> 80 N/mm^2
Αναδίπλωση σε χαμηλή θερμοκρασία (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 178)	Χωρίς ρωγμές στην αναδίπλωση υπό θερμοκρασία - 20°C
Αντίσταση σε σχίσιμο υπό πίεση (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 178)	4 bar σε διάρκεια 72 ωρών
Συμπεριφορά μετά από αποθήκευση σε υψηλή θερμοκρασία (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 178)	6 h στους 80°C, χωρίς φουσκάλες

Το πάχος της μεμβράνης θα είναι τουλάχιστον 2 mm.

Επισημαίνεται ότι στην συνήθη του μορφή το PVC-P δεν είναι συμβατό με την θερμή άσφαλτο.

Εάν η μεμβράνη είναι κατάλληλη για επαφή με το ασφαλτικό σκυρόδεμα (δοκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1548) δεν απαιτείται προστατευτική στρώση.

Διαφορετικά, θα εφαρμόζεται στρώση αμμασφάλτου ελαχίστου πάχους 2,0 cm, εκτός εάν προβλέπεται η διάστρωση σκυροδέματος ρύσεων (οπότε δεν απαιτείται προστατευτική στρώση).

Υπό το πεζοδρόμιο δεν απαιτείται προστατευτική στρώση για οποιονδήποτε τύπο μεμβράνης.

5.4 Εφαρμογή στρώσης πολυουρεθάνης

Τα συστήματα στεγανοποίησης με εφαρμογή στεγανωτικής μεμβράνης από πολυουρεθάνη σε υγρή μορφή (PUR) έχουν την ακόλουθη δομή:

- Σφραγιστική στρώση από εποξειδική ρητίνη.
- Μέσο πρόσφυσης και primer (αν απαιτείται).
- Στεγανωτική στρώση από πολυουρεθάνη δύο συστατικών.
- Συνδετική στρώση (αν απαιτείται).
- Προστατευτική στρώση (ασφαλτική στρώση ή προστατευτική στρώση σκυροδέματος).

Πίνακας 3 – Προδιαγραφές στρώσης πολυουρεθάνης

Πάχος στρώσης	Το ελάχιστο πάχος θα είναι τουλάχιστον 3 mm, σε καμία θέση να είναι ≥2 mm και ≤ 6 mm.
Γενική εμφάνιση	Δεν θα εμφανίζει φυσαλίδες, πόρους και κοιλότητες.
Υδατοπερατότητα	Πλήρης στεγανότητα σε εναλλασσόμενη πίεση 0.0 έως 0.5 N/mm^2 σε δοκίμια με την εφαρμογή 1000 κύκλων φόρτισης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13970.
Συμπεριφορά σε υψηλή θερμοκρασία	Θα παραμείνει σταθερή στους 250°C χωρίς σχηματισμό κοιλοτήτων.
Απορρόφηση νερού	Να μην υπάρχει δυσμενής επίδραση στην υδατοστεγανότητα, την γεφύρωση ρωγμών και την εφελκυστική αντοχή πρόσφυσης.
Χημικές ιδιότητες	Σταθερότητα έναντι ασφάλτου, καυσίμων, ελαίων και αλκαλίων.
Περιεκτικότητα σε στερεά	>99%
Επιμήκυνση σε θραύση κατά ISO 34-1	>300%
Σκληρότητα Shore κατά DIN 53505	>60
Εφελκυστική αντοχή	>5.0 N/mm^2

Θα εφαρμόζεται πολυουρεθάνη (PUR) δύο συστατικών, μεγάλης ελαστικότητας, με χρήση μηχανικών μέσων. Η διάστρωση θα γίνεται κατά δύο διευθύνσεις.

Η στρώση θα είναι ομοιογενής και δεν θα παρουσιάζει ρηγματώσεις και ασυνέχειες.

Η θερμοκρασία του καταστρώματος της γέφυρας κατά την διάστρωση θα είναι τουλάχιστον 8°C.

© ΕΛΟΤ

Η στεγανωτική στρώση θα εφαρμόζεται μετά από επαρκή σκλήρυνση του ασταριού και όχι λιγότερο από 30 min.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Το πάχος της στεγανωτικής στρώσης θα ελέγχεται με παχύμετρο κατά την διάρκεια της κατασκευής έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι εφαρμόζεται το προβλεπόμενο από την μελέτη πάχος και να λαμβάνονται άμεσα τα απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα.

Θα λαμβάνονται δείγματα του στεγανωτικού υλικού επί δισκίων από γυαλί, PE ή τεφλόν. Μετά από παρέλευση 7 ημερών θα αποκόπτονται τετραγωνικά δοκίμια πλευράς 50 ± 1 mm για τον εργαστηριακό έλεγχο.

Για επιφάνεια προς στεγανοποίηση έως 250 m^2 θα πραγματοποιείται τουλάχιστον μία σειρά δοκιμών και για κάθε επιπλέον 500 m^2 επιφανείας, μία επιπλέον δοκιμή.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Αναθυμιάσεις συνθετικών υλικών σε υγρή μορφή
- Χειρισμός εποξειδικών ρητινών
- Χειρισμός θερμών υλικών

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

- Η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία (ΠΔ 17/96 και ΠΔ 159/99 κλπ) στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).
- Συμμόρφωση προς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.
- Υποχρεωτική χρησιμοποίηση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:
  - Προστατευτική ενδυμασία (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 863)
  - Προστασία χεριών και βραχιόνων (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388)
  - Προστασία κεφαλιού (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397)
  - Προστασία αναπνοής (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ149)
  - Προστασία ματιών και προσώπου (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 165)
  - Προστασία ποδιών (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345)

Κατά την εφαρμογή ρητινών και πολυουρεθανικών υλικών επιβάλλεται η χρήση προστατευτικού εξοπλισμού (γάντια και γυαλιά προστασίας, προστασία της αναπνοής) και η αποφυγή επαφής των υλικών με τα μάτια και τον βλεννογόνο της μύτης.

Επισημαίνεται ότι πολλά από τα πολυουρεθανικά υλικά σε υγρή μορφή περιέχουν ισοκυάνιο, υλικό τοξικό για τον άνθρωπο.

Κατά την εφαρμογή των συνθετικών υλικών σε υγρή μορφή θα διασφαλίζεται ότι επί του κατά-στρώματος της γέφυρας δεν γίνεται χρήση γυμνής φλόγας και συσκευών ηλεκτροσυγκόλλησης.

Τα συνθετικά υλικά σε υγρή μορφή και θερμοκρασίες 40-50°C δημιουργούν αναθυμιάσεις, οι οποίες σε μεγάλες συγκεντρώσεις μπορεί να είναι τοξικές.

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Τα πάσης φύσεως άχρηστα υλικά ή υπολείμματα αυτών, καθώς και οι συσκευασίες τους θα συγκεντρώνονται και θα μεταφέρονται προς απόρριψη ως στερεά απόβλητα σε κατάλληλους χώρους.

Τα άχρηστα υλικά σε καμία περίπτωση δεν θα αποτίθενται υπό την γέφυρα.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) στεγανωθείσας επιφάνειας, ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μέθοδο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω στεγάνωση των καταστρωμάτων γεφυρών με χρήση συνθετικών μεμβρανών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα Υ&Α (Π.Δ 17/96 και Π.Δ 159/99, ΣΑΥ κλπ.)*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ - Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*
- *ΕΛΟΤ ΕΝ 1731 Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-08-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Σύστημα αποχέτευσης γεφυρών

Bridge drainage systems

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-08-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-08-00 «**Σύστημα αποχέτευσης γεφυρών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-08-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-08-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Στόμια υδροσυλλογής....6

4.3 Αγωγοί....6

4.4 Στοιχεία στήριξης αγωγών....7

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Τοποθέτηση....7

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....8

6.1 Στόμια υδροσυλλογής....8

6.2 Αγωγοί....8

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

Βιβλιογραφία....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Σύστημα αποχέτευσης γεφυρών

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή συστήματος αποχέτευσης γεφυρών. Ειδικότερα στην εργασία περιλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση στον φορέα γεφυρών των στοιχείων συλλογής και απαγωγής των ομβρίων του καταστρώματος (στόμια συλλογής και αγωγοί).

Για τη διάταξη των στοιχείων της αποχέτευσης των καταστρωμάτων των γεφυρών (θέσεις και πύκνωση των στομίων υδροσυλλογής) ισχύουν τα καθοριζόμενα στις ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας), εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

Στις ΟΜΟΕ καθορίζεται επίσης η διάταξη των αγωγών απαγωγής των συλλεγόμενων νερών (στη θέση του στομίου εκτός του φορέα, κατά μήκος του φορέα της γέφυρας, με ανάρτηση από τον φορέα ή στην περίπτωση κιβωτιοειδών φορέων στο εσωτερικό της διατομής).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transportation -- Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00	Building piping systems under pressure with welded, galvanized steel tubes -- Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02	Pressurized u-PVC pipe networks for sewage -- Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-04-00	Ductile iron pipe networks -- Δίκτυα από Σωλήνες Ελατού Χυτοσιδήρου
ΕΛΟΤ ΕΝ 10027-1	Designation systems for steels - Part 1: Steel names -- Συστήματα χαρακτηρισμού για χάλυβες. Μέρος 1: Ονοματολογία χαλύβων
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods – Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-1	Stainless steels - Part 1: List of stainless steels -- Ανοξείδωτοι χάλυβες. Μέρος 1: Κατάλογος ανοξείδωτων χαλύβων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Όσον αφορά τα ενσωματούμενα υλικά αυτά είναι:

- **Στόμια υδροσυλλογής**: εργοστασιακής προέλευσης (χαλύβδινα γαλβανισμένα) ή από αλουμίνιο (χυτό), κατάλληλα για γέφυρες, με δυνατότητα ρύθμισης του ύψους του στομίου.
- **Σωλήνες**:
  - Από PVC
  - Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες
  - Από ελατό χυτοσίδηρο
  - Από ανοξείδωτο χάλυβα κατηγορίας 1.4404 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-1 για τον εγκιβωτισμό στον φορέα της γέφυρας, τμήμα του αγωγού (όπου προβλέπεται από τη μελέτη).

4.2 Στόμια υδροσυλλογής

Θα είναι εργοστασιακής προέλευσης και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών αναγνωρισμένων εργαστηρίων.

Οι τυπικές τους διαστάσεις κυμαίνονται από 300 x 100 mm έως 500 x 500 mm, η δε σχάρα τους συνδέεται με το πλαίσιο με στροφείς (μεντεσέδες) και φέρει στοιχείο ασφάλισης (κλείδωμα) με χωνευτή βίδα τύπου Alen (κατ' ελάχιστον).

4.3 Αγωγοί

Για τους αγωγούς ισχύουν οι απαιτήσεις που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις αγωγών

Σωλήνες από υλικό PVC	Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02
Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες	Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00
Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο	Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-04-00
Ειδικά τεμάχια σωλήνων	Πρόκειται για τις γωνίες (“L”) και τα “T” που χρησιμοποιούνται για την συνδεσμολογία και ως αναμονές εισπίεσης νερού για την έκπλυση και καθαρισμό των αγωγών. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από υλικό, αντίστοιχο με εκείνο των σωληνώσεων.
Ελαστικοί σύνδεσμοι	Θα είναι από ελαστομερές υλικό με σπειροειδή οπλισμό. Εφαρμόζονται στις θέσεις των αρμών διαστολής των γεφυρών για την εξασφάλιση στεγανότητας του δικτύου κατά τις συστολοδιαστολές του φορέα (περιπτώσεις αμφιερείστων φορέων καταστρώματος, και θέσεις ακροβάθρων) μεταξύ των δυο συνδεόμενων σωλήνων. Στην περίπτωση σύνδεσης κατακόρυφων σωληνώσεων (π.χ. μετάβαση από σωλήνα στηριζόμενο στο φορέα σε σωλήνα στηριζόμενο σε βάθρο που φέρει εφέδρανο), οι ελαστικοί σύνδεσμοι μπορεί να υποκαθίστανται από ειδικές διατάξεις χοάνης από χαλυβδόφυλλα κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10027-1, γαλβανισμένα εν θερμώ (hot dip galvanized) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461

4.4 Στοιχεία στήριξης αγωγών

Θα είναι εργοστασιακής προέλευσης διατάξεις με τους απαιτούμενους κοχλίες, περικόχλια, κολάρα, πλάκες αγκύρωσης σκυροδέματος της γέφυρας κλπ. Όλα τα υλικά των συνδέσμων θα είναι γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η πυκνότητα τοποθέτησης των στομίων υδροσυλλογής και η διάταξη των σωλήνων καθορίζεται από την Μελέτη. Τυπικά τα στόμια υδροσυλλογής τοποθετούνται σε απόσταση 2-3 m ανάντη (κατά την έννοια της κατά μήκος κλίσης) των αρμών του καταστρώματος.

5.2 Τοποθέτηση

5.2.1 Στόμια υδροσυλλογής

Τοποθετούνται επί του φορέα με τη μεγάλη διάσταση τους κατά μήκος του άξονα της γέφυρας και με την άνω επιφάνεια της σχάρας στη στάθμη της επιφανείας κυλίσεως.

Στη θέση τοποθέτησης τους διακόπτεται το σύστημα μεμβρανών υδρομόνωσης του καταστρώματος της γέφυρας και εφαρμόζονται ειδικά μέτρα σφράγισης γύρω από τα εξωτερικά τοιχώματα του στομίου σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του στομίου.

Εφιστάται η προσοχή στην διάταξη της σχάρας: η σχάρα πρέπει να στρέφεται αντίθετα προς την κατεύθυνση της κυκλοφορίας.

5.2.2 Αγωγοί

Τοποθετούνται στις θέσεις που ορίζονται στα σχέδια της μελέτης και στηρίζονται με τις ειδικές διατάξεις που προαναφέρθηκαν, σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών.

Η σύνδεση των αγωγών γίνεται με ελαστικούς συνδέσμους ή διατάξεις τύπου χοάνης σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.4 της παρούσας.

Η πύκνωση των στηρίξεων καθορίζεται και από τις οδηγίες του κατασκευαστή των συστημάτων στήριξης.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Στόμια υδροσυλλογής

- Έλεγχος των διαστάσεων των σχαρών των στομίων για την επιβεβαίωση ότι είναι αυτές που προβλέπονται από την μελέτη αποχέτευσης ομβρίων και διαπίστωση εάν η απορροφητικότητα τους, (σύμφωνα με βεβαίωση του κατασκευαστή τους), καλύπτει τις απαιτήσεις της μελέτης αποχέτευσης.

- Έλεγχος της ακριβούς υψομετρικής διάταξης του στομίου. Στόμια με υψομετρικές διαφορές μεγαλύτερες των +/- 2,0 cm από την τελική στάθμη του καταστρώματος θα αποξηλώνονται και θα επανατοποθετούνται.

- Έλεγχος των θέσεων τοποθέτησης (πύκνωση) σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και της φοράς ανοίγματος της σχάρας εν σχέση με την κατεύθυνση της κυκλοφορίας επί του καταστρώματος.

- Έλεγχος των συνδέσεων στομίου – αγωγού απαγωγής για την διαπίστευση τυχόν εμφανών προβλημάτων στεγανότητας.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

6.2 Αγωγοί

- Έλεγχος συμμόρφωσης του τύπου και της διατομής των τοποθετηθέντων σωλήνων με τις απαιτήσεις της μελέτης

- Έλεγχος συνδέσμων από ελαστομερές υλικό με σπειροειδή οπλισμό σε κάθε περίπτωση. Κατ΄ εξαίρεση επιτρέπεται η εφαρμογή διατάξεων τύπου χοάνης μόνο σε κατακόρυφες σωληνώσεις.

- Έλεγχος ότι όλες οι διατάξεις στήριξης των σωλήνων στα στοιχεία της γέφυρας είναι από γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή συστήματος αποχέτευσης γεφυρών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Τα στόμια υδροσυλλογής, τα οποία επιμετρώνται ανά χιλιόγραμμο (kg) βάρους πλήρως εγκατεστημένου και συνδεδεμένου στομίου.
- Οι σωλήνες, οι οποίοι επιμετρώνται ανά μέτρο μήκους (μμ), ανά είδος, μέγεθος και τύπο σωλήνα.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

– *ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Αποχέτευση-Στράγγιση, Υδραυλικά Έργα Οδών του ΥΠΕΧΩΔΕ και ειδικότερα «ΟΔΙΚΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ»*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-09-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στήριξη στηθαίων ασφαλείας και ιστών οδοφωτισμού επί γεφυρών ή τοίχων

Fixing of guard rails and lighting poles on bridge decks and walls

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-09-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-09-02 «**Στήριξη στηθαίων ασφαλείας και ιστών οδοφωτισμού επί γεφυρών ή τοίχων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-09-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-09-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Ενσωματούμενα υλικά....9

4.3 Αποδεκτά υλικά....10

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....11

5.1 Στήριξη μεταλλικών στηθαίων ασφάλειας....11

5.2 Ιστοί οδοφωτισμού....11

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....12

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....12

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

Βιβλιογραφία....14

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Στήριξη στηθαίων ασφαλείας και ιστών οδοφωτισμού επί γεφυρών ή τοίχων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια και τοποθέτηση στοιχείων έδρασης/στήριξης μεταλλικών στηθαίων ασφαλείας και ιστών οδοφωτισμού επί τεχνικών έργων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-01-00	Road guard rails -- Στηθαία ασφαλείας οδών
ΕΛΟΤ ΕΝ 1317-1	Road restraint systems - Part 1: Terminology and general criteria for test methods -- Οδικά συστήματα αναχαίτισης - Μέρος 1: Ορολογία και γενικά κριτήρια για μεθόδους δοκιμής
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 4032	Hexagon nuts, style 1 - Product grades A and B -- Εξαγωνικά περικόχλια, τυπος 1. Κατηγορίες προϊόντος Α και Β
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 7089	Plain washers - Normal series - Product grade A -- Επίπεδες ροδέλες - Κανονική σειρά - Κατηγορία προϊόντος Α
ΕΛΟΤ ΕΝ 10027-1	Designation systems for steels - Part 1: Steel names -- Συστήματα χαρακτηρισμού για χάλυβες. Μέρος 1: Ονοματολογία χαλύβων
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods – Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ έτοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ ΕΝ 14640	Welding consumables - Solid wires and rods for fusion welding of copper and copper alloys - Classification -- Αναλώσιμα συγκολλήσεων. Συμπαγή σύρματα και ράβδοι για συγκόλληση τήξεως χαλκού και κραμάτων αυτού. Κατηγοριοποίηση
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025	General requirements for the competence of testing and calibration laboratories -- Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 4034	Hexagon nuts - Product grade C -- Εξάγωνα περικόχλια – Κατηγορία προϊόντος C

ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων ΕΛΟΤ EN 397 Industrial safety helmets -- Κράνη προστασίας
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Λεξιλόγιο

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

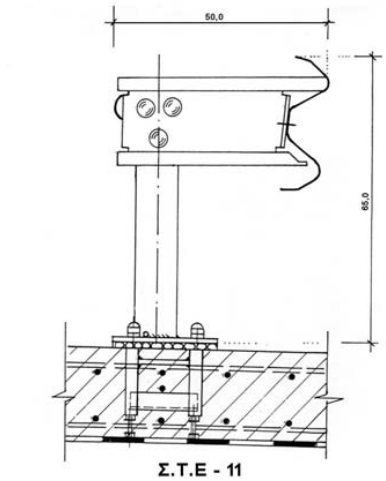
4.1 Γενικά

4.1.1 Διατάξεις στήριξης μεταλλικών στηθαίων ασφάλειας

Για την στήριξη των ορθοστατών των μεταλλικών στηθαίων σε Τεχνικά Έργα θα χρησιμοποιούνται κατάλληλες διατάξεις εργοστασιακής κατασκευής (βλέπε Σχήμα 1), με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

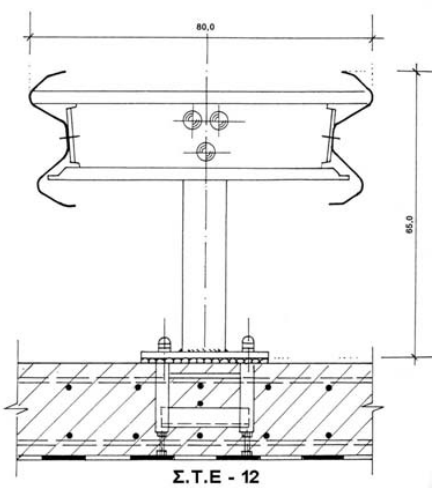
- Δυνατότητα ανάληψης του προβλεπόμενου φορτίου πρόσκρουσης, η οποία θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου για το σύνολο στηθαίου-αγκύρωσης, για επίπεδο συγκράτησης Η2 ή Η3 ή Η4 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1317-1, σύμφωνα με την μελέτη ασφάλισης της οδού (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-01-00).
- Δυνατότητα οριζόντιας ρύθμισης κατά την κοχλίωση (οι διατάξεις θα φέρουν ελλειπτικές οπές διέλευσης κοχλίων).
- Δυνατότητα υψομετρικής ρύθμισης (κατακορύφωσης των στηθαίων) με την παρεμβολή π.χ. πλάκας NEOPRENE.
- Εφαρμογή εργοστασιακής αντιδιαβρωτικής προστασίας σε όλα τα μεταλλικά μέρη των διατάξεων στερέωσης.
- Τυποποίηση και ακρίβεια των διαστάσεων, (διάταξη οπών κοχλίωσης) για την αποφυγή προβλημάτων συναρμογής των στηθαίων.

© ΕΛΟΤ



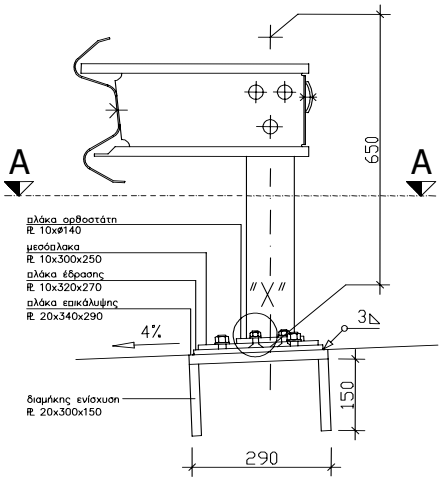
Σ.Τ.Ε - 11

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ

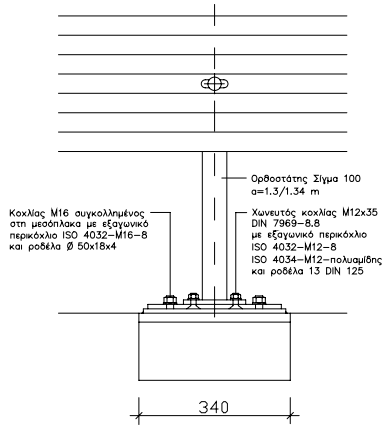


Σ.Τ.Ε - 12

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ

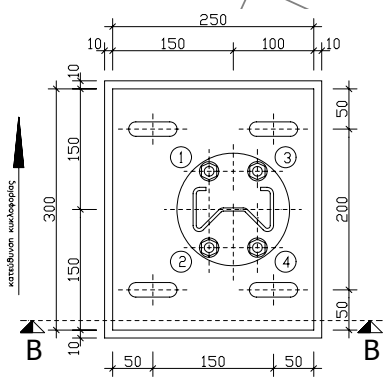


(ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)

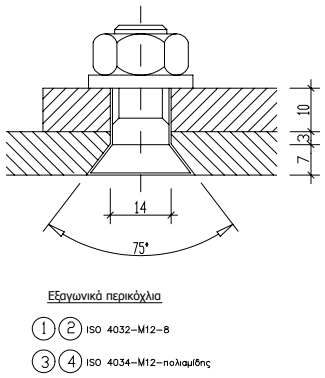


(ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)

Τομή Β-Β

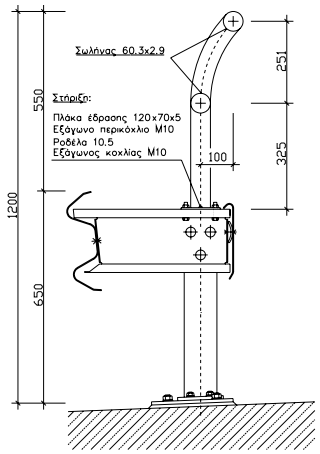


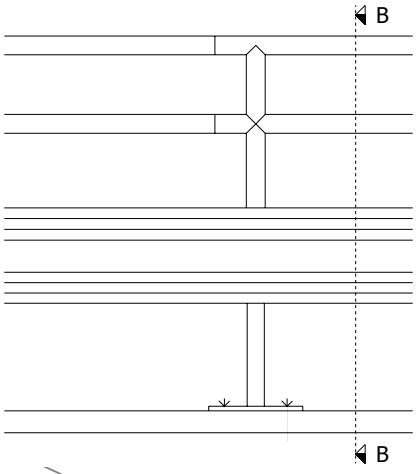
Όψη



 © ΕΛΟΤ

Τομή Α-Α **Λεπτομέρεια "Χ" κοχλία χωνευτής κεφαλής**





Τομή Β-Β (Στηθαίο με χειρολισθήρα) **Όψη (Στηθαίο με χειρολισθήρα)**

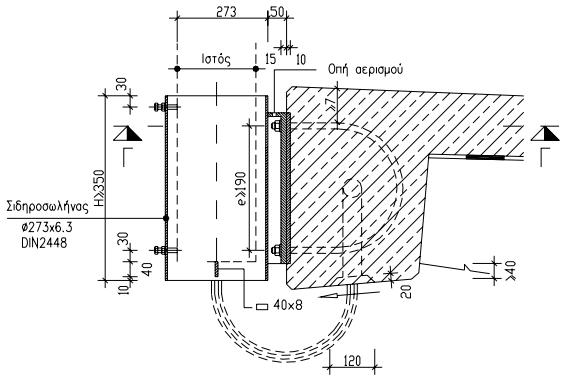
Σχήμα 1 – Ενδεικτική διάταξη στήριξης ορθοστατών μεταλλικών στηθαίων ασφαλείας

4.1.2 Διατάξεις στήριξης ιστών οδοφωτισμού

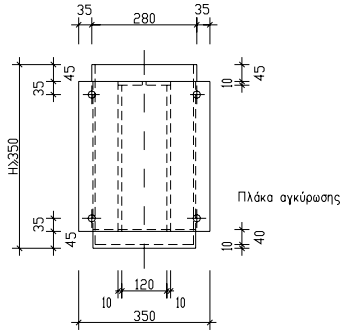
Όταν το πλάτος του πεζοδρομίου επί γεφυρών ή σε θέσεις τοίχων είναι περιορισμένο και δεν υπάρχει χώρος για την τοποθέτηση του ιστού οδοφωτισμού πίσω από το στηθαίο ασφαλείας, θα εφαρμόζονται διατάξεις έδρασης του επόμενου Σχήματος 2, εάν δεν προβλέπονται άλλες από την μελέτη του έργου.

Πρόκειται για ειδικά διαμορφωμένες μεταλλικές υποδοχές, εργοστασιακής κατασκευής οι οποίες αγκυρώνονται επί στοιχείων του φορέα ή επί του τοίχου. Οι υποδοχές αυτές επιτρέπουν την ασφαλή στερέωση του ιστού μέσω κοχλιώσεων και την αφαίρεση αυτού χωρίς βλάβη ούτε του ιδίου ούτε της υποδοχής.

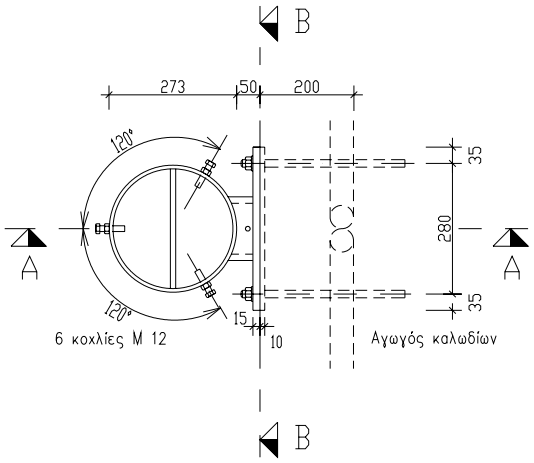
© ΕΛΟΤ



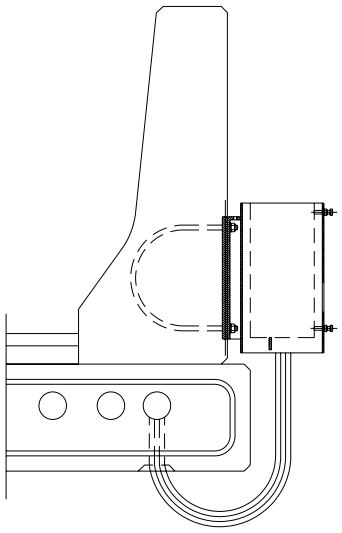
Τομή Α-Α



Όψη



Τομή Γ-Γ



Στήριξη σε στηθαίο ασφαλείας

Σχήμα 2 – Τυπική διάταξη στήριξης για ιστό ύψους H ≤ 8,00 m

4.2 Ενσωματούμενα υλικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Τα στοιχεία στήριξης/στερέωσης περιλαμβάνουν τα εξής επί μέρους υλικά:

4.2.1 Μεταλλικά στηθαία ασφαλείας

- Κοχλίες χωνευτής κεφαλής με εξαγωνικά περικόχλια κατά τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 4032 και ISO 4034-M12-πολυαμίδης και ροδέλες 13 ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 7089.
- Κοχλίες με εξαγωνικά περικόχλια κατά το Πρότυπο ΕΝ ISO 4032 και ροδέλες Ø50 x 18 x 4.
- Χαλύβδινα ελάσματα πάχους 10 και 20 mm.
- Κλωβούς αγκύρωσης η χαλύβδινα ελάσματα ακαμψίας για την περίπτωση τοποθέτησης των σε χαλύβδινους φορείς.

4.2.2 Ιστοί οδοφωτισμού

- Μεταλλικό σωλήνα υποδοχής ιστού.
- Πλάκα αγκύρωσης πάχους 10 mm.
- Πλάκα (κατακόρυφη) στήριξης του σωλήνα πάχους 15 mm.
- Αγκύρια σχήματος U.
- Ρυθμιστικούς κοχλίες σύσφιγξης ιστού επί του σωλήνα.
- Χαλύβδινες λάμες συγκολλημένες στο σωλήνα και την κατακόρυφη πλάκα.
- Χαλύβδινη λάμα συγκολλημένη στην διάμετρο του κάτω άκρου σωλήνα διαστάσεων 40 x 8 mm υποδοχής και έδρασης του ιστού.

4.3 Αποδεκτά υλικά

4.3.1 Γενικά

Τα επιμέρους στοιχεία των στηριγμάτων θα είναι από χάλυβα κατηγορίας S235J ή ανώτερης κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10027-1, γαλβανισμένα εν θερμώ μετά το πέρας της επεξεργασίας κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461.

Οι συγκολλήσεις θα έχουν γίνει σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου DIN EN 14640.

4.3.2 Για τα μεταλλικά στηθαία ασφαλείας

Οι διατάξεις στερέωσης θα είναι βιομηχανικής κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια πιστοποιημένης διάταξης στηθαίου, για το επίπεδο συγκράτησης κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1317-1 το οποίο καθορίζεται από την μελέτη. Στα σχέδια θα καθορίζονται οι διαστάσεις, τα πάχη και οι συγκολλήσεις όλων των μερών της κατασκευής.

4.3.3 Για τους ιστούς οδοφωτισμού

Το μήκος, η διάμετρος, και το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα, οι διαστάσεις και το πάχος της πλάκας αγκύρωσης, τα αγκύρια σχήματος U, οι κοχλίες σύσφιξης, οι διαστάσεις των ελασμάτων στήριξης, θα είναι σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής (με βάση τα φορτία που μεταφέρει ο ιστός).

Για ιστούς ύψους Η 8,00 m οι τυπικές διαστάσεις και ποιότητες υλικών έχουν ως εξής:

- Σωλήνας άνευ ραφής, κατηγορίας χάλυβα S235J κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10027-1, μήκους ≥ 350 mm, εξωτερικής διαμέτρου 193,7 mm, πάχους τοιχώματος d=5,6 mm

© ΕΛΟΤ

- Κοχλίες σύσφιγξης τύπου M12
- Πλάκα αγκύρωσης από χαλύβδινο έλασμα διαστάσεων τουλάχιστον 260 x 350 x 10 mm
- Πλάκα (κατακόρυφη) στήριξης του σωλήνα διαστάσεων 260 x 350 x 15 mm
- Έλασμα συγκολλημένο επί και κατά τη διάμετρο του σωλήνα διαστάσεων 40 x 8 mm
- Αγκύρια μορφής U

Όλα τα μεταλλικά στοιχεία θα είναι γαλβανισμένα κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461, με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 70 μm.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Στήριξη μεταλλικών στηθαίων ασφάλειας

Η στήριξη των ορθοστατών των μεταλλικών στηθαίων ασφαλείας θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης του τεχνικού έργου, ή/και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η εργασία θεωρείται ότι έχει περαιωθεί μόνο αφού διαπιστωθεί από την Υπηρεσία η ορθή διάταξη των στηριγμάτων.

Οι οπές διέλευσης των κοχλιών στην πλάκα έδρασης θα πληρούνται μετά την τελική σύσφιγξη εργασίας με ασφαλτικό υλικό για να αποτρέπεται η παρακράτηση νερού.

Η εργασία θα εκτελείται με πλήρη εφαρμογή των οδηγιών του προμηθευτή του πιστοποιημένου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1317-1 στηθαίου ασφαλείας.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την συμπύκνωση του σκυροδέματος στις θέσεις του κλωβού αγκύρωσης.

Η σύσφιγξη των κοχλιών θα γίνεται <u>υποχρεωτικά</u> με δυναμομετρικό εργαλείο.

5.2 Ιστοί οδοφωτισμού

Η διάταξη στήριξης διαμορφώνεται με μεταλλικό σωλήνα που αγκυρώνεται επί του φορέα του τεχνικού έργου (βλέπε Σχήμα 2). Ο μεταλλικός σωλήνας συνδέεται με την πλάκα έδρασης με δύο λάμες συγκολλημένες κατά γενέτειρα στο εξωτερικό του σωλήνα και στην λάμα. Οι δύο λάμες καλύπτονται με οριζόντιο έλασμα συγκολλημένο στην άνω απόληξή τους (καπάκι), το οποίο θα φέρει οπή αερισμού.

Η πλάκα αγκύρωσης πακτώνεται στην παρειά του φορέα (πεζοδρόμιο ή στηθαίο NJ) μαζί με τα δύο αγκύρια σχήματος U (συνολικά 4 σημεία αγκύρωσης).

Ο ιστός τοποθετείται μέσα στο σωλήνα και ρυθμίζεται η κατακορυφότητά του, με δύο τριάδες κοχλιών διατεταγμένες κατά οριζόντιο επίπεδο (30 και 70 mm από το άνω και κάτω άκρο του σωλήνα αντίστοιχα). Κατά την κατακόρυφη έννοια οι κοχλίες διατάσσονται ανά δύο σε κατακόρυφα επίπεδα που τέμνονται μεταξύ τους στον άξονα του σωλήνα υπό γωνίες 120°.

Στο κάτω μέρος του μεταλλικού σωλήνα και κατά τη διάμετρο συγκολλείται λάμα διαστάσεων 40 x 8 mm για την έδραση του ιστού.

Η σύσφιγξη των κοχλιών θα γίνεται υποχρεωτικά με δυναμομετρικό εργαλείο.

Τα ενσωματούμενα εντός του σκυροδέματος αγκύρια σχήματος U θα διατάσσονται κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστη επικάλυψή τους 7 cm.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την συμπύκνωση του σκυροδέματος στις θέσεις των αγκυρίων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος διαστάσεων και διάταξης των στηριγμάτων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.
- Έλεγχος των πιστοποιητικών για τις συγκολλήσεις και το γαλβάνισμα των μεταλλικών εξαρτημάτων. Τα σχετικά πιστοποιητικά θα προέρχονται από αναγνωρισμένο εργαστήριο (διαπιστευμένο κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025).
- Δειγματοληπτικός έλεγχος σύσφιγξης των κοχλιών με δυναμομετρικό εργαλείο.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία (ΠΔ 17/96 και ΠΔ 159/99 κλπ) στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις σωληνουργικές/ ηλεκτρολογικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Προστασία χεριών και βραχιόνων: σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388.
- Προστασία κεφαλιού: σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397.
- Προστασία ποδιών: σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345.
- Προστασία οφθαλμών: σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 165

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω προμήθεια και τοποθέτηση στοιχείων έδρασης/ στήριξης μεταλλικών στηθαίων ασφαλείας και ιστών οδοφωτισμού επί τεχνικών έργων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η αγκύρωση των στηθαίων τεχνικών έργων εκτός από την περίπτωση του στηθαίου ΣΤΕ.1 (το οποίο επιμετράται ιδιαιτέρως).
- Η αγκύρωση των ιστών φωτισμού γεφυρών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

ΥΠΟΜΕΙΑ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα Υ&Α* Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159.99 κλπ.
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ* Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.
- *ΕΛΟΤ ΕΝ 1731 Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.080.10**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα

Kerbs, gutters and roadside concrete lined drainage ditches

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00 «**Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

1	Αντικείμενο	5
2	Τυποποιητικές παραπομπές	5
3	Όροι και ορισμοί	5
4	Ενσωματούμενα υλικά	6
5	Μέθοδοι κατασκευής	7
5.1	Γενικά	7
5.2	Επί τόπου σκυροδέτηση	7
5.3	Σκυροδέτηση με ολισθαίνοντα σιδηρότυπο	7
5.4	Ρείθρα	7
5.5	Κρασπεδόρειθρα	8
5.6	Τάφροι	9
6	Έλεγχοι - δοκιμές	9
7	Τρόπος επιμέτρησης	10
Βιβλιογραφία		12

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή ή επανακατασκευή (επαναφορά) κρασπέδων, ρείθρων, κρασπεδορείθρων και τάφρων αποχέτευσης ομβρίων από άοπλο σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1342	Setts of natural stone for external paving - Requirements and test methods -- Κυβόλιθοι από φυσικούς λίθους για εξωτερικές πλακοστρώσεις - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1340	Concrete kerb units - Requirements and test methods. Κράσπεδα από σκυρόδεμα. Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ ΕΝ 13369	Common rules for precast concrete products -- Κοινοί κανόνες για τα προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1343	Kerbs of natural stone for external paving - Requirements and test methods -- Κράσπεδα από φυσικούς λίθους για εξωτερικές πλακοστρώσεις - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1	Concrete – Part1 : Specification, performance, production and conformity – Σκυρόδεμα – Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transport -- Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	Road pavement layers with unbound aggregates -- Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00	Paving slabs and cobblestones for pedestrian areas --Πλακοστρώσεις – Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων & πλατειών

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ανοικτά ρείθρα: είναι οι αβαθείς τάφροι, βατές (κλίση max υ:β=1:6) από οχήματα στην επιφάνεια που αποτελεί συνέχεια του οδοστρώματος. Είναι ανοικτοί αγωγοί περιορισμένης παροχετευτικής ικανότητας που διατάσσονται κατά μήκος των άκρων του οδοστρώματος. Ανάλογα με τη διατομή τους διακρίνονται σε τριγωνικά, τραπεζοειδή ή κοίλα ρείθρα. Στα ρείθρα καταλήγουν οι απορροές των επιφανειών του οδοστρώματος και των τεχνητών πρανών, και οδηγούνται, κατά κανόνα, σε φρεάτια υδροσυλλογής ή έργα εξόδου.

3.2 Κρασπεδόρειθρα: είναι οι κατασκευές που αποτελούνται από μία ορθογωνική διατομή που λειτουργεί σαν στερεό εγκιβωτισμού του οδοστρώματος και σαν ρείθρο στην πάνω επιφάνειά του και από ένα υπερβατό ή μη κράσπεδο με κατακόρυφη ή επικλινή παρειά . Στα κρασπεδόρειθρα καταλήγει η απορροή των ομβρίων από την επιφάνεια των πεζοδρομίων και των οδοστρωμάτων (ανάλογα με την επίκλιση της οδού).

3.3 Τάφροι : είναι οι ανοικτοί (επενδεδυμένοι ή ανεπένδυτοι) αγωγοί, μη βατοί από όχημα, που διαμορφώνονται συνήθως κατά μήκος υπεραστικών οδών. Ανάλογα με την διατομή τους διακρίνονται σε τριγωνικές, τραπεζοειδείς, ορθογωνικές ή κοίλες και διαθέτουν μεγαλύτερη παροχετευτικότητα συγκριτικά με εκείνη των ρείθρων. Στις τάφρους καταλήγουν οι απορροές των εσωτερικών λεκανών της οδού (επιφάνειες οδοστρώματος και τεχνιτών πρανών) καθώς και εκείνες των φυσικών κλιτύων.

4 Ενσωματούμενα υλικά

α. Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης σε στοιβασίες οι οποίες θα εξασφαλίζουν τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Όσον αφορά τα ενσωματούμενα υλικά :

- **Τα Ρείθρα θα κατασκευάζονται: από έ**γχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας C16/20 ή λίθοι επί στρώσης σκυροδέματος κατηγορίας C12/15.
- **Τα Κρασπεδόρειθρα θα κατασκευάζονται ως εξής:** το ρείθρο τους από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας C16/20, ενώ το κράσπεδό τους, από προκατασκευασμένα στοιχεία σκυροδέματος ελάχιστης κατηγορίας C16/20 ή φυσικοί λίθοι. Για την έδραση τόσο του ρείθρου όσο και του κρασπέδου, θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, ως στρώση έδρασης.
- Οι **Τάφροι θα κατασκευάζονται: από έ**γχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας C20/25.

β. Τα σκυροδέματα όλων των κατηγοριών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή, θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που προβλέπονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00. Επιπλέον θα πρέπει να είναι χαμηλής υδατοπερατότητας και υψηλής αντοχής σε παγετό κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1.

γ. Στην περίπτωση όπου η μελέτη προβλέπει λιθόστρωτα ρείθρα (π.χ. όταν υφίστανται ιδιαίτερες αισθητικές απαιτήσεις), οι χρησιμοποιούμενοι λίθοι πρέπει να είναι καθαροί, υγιείς, απαλλαγμένοι ρωγμών, να έχουν ύψος τουλάχιστον 12 cm, να είναι ανθεκτικοί στις καιρικές και κυκλοφοριακές συνθήκες και να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1342.

δ. Το κράσπεδο μπορεί να είναι είτε από προκατασκευασμένα στοιχεία σκυροδέματος κατηγορίας τουλάχιστον C16/20 κατά το Πρότυππο ΕΛΟΤ ΕΝ 1340.

ε. Τα προκατασκευασμένα κράσπεδα σκυροδέματος θα πρέπει να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13369.

στ. Τα κράσπεδα από φυσικούς λίθους θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1343

© ΕΛΟΤ

5 Μέθοδοι κατασκευής

5.1 Γενικά

Τα επί τόπου σκυροδετούμενα έργα θα κατασκευάζονται είτε με χρήση λυόμενων τύπων είτε με αυτοκινούμενο μηχάνημα με ολισθαίνοντα σιδηρότυπο (slip form paver). Σύνδεση των τύπων δια μέσου του σώματος του σκυροδέματος δεν επιτρέπεται. Οι τύποι θα επαλείφονται με λάδι που δεν αποχρωματίζει και δεν κηλιδώνει το σκυρόδεμα.

Για να αποφεύγεται η απολέπιση, λόγω πρώιμης ξήρανσης του σκυροδέματος κατά την κατασκευή, η επιφάνεια του σκυροδέματος θα ψεκάζεται με υγρό που δημιουργεί προστατευτική μεμβράνη (curing compound) ή θα λαμβάνονται άλλα κατάλληλα προς επίτευξη του σκοπού αυτού μέτρα.

Τα προκατασκευασμένα τεμάχια και οι φυσικοί λίθοι θα πρέπει να μεταφέρονται από τη μονάδα παραγωγής στη θέση του έργου, συσκευασμένα σε παλέτες. Η φορτοεκφόρτωση των τεμαχίων αυτών θα γίνεται με περονοφόρα οχήματα ή γερανούς, έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι φθορές.

5.2 Επί τόπου σκυροδέτηση

Στην περίπτωση κατασκευής με χρήση λυόμενων τύπων, αυτοί θα είναι υποχρεωτικώς μεταλλικοί ώστε να παράγεται λείο επιφανειακό τελείωμα.. Σε οριζοντιογραφικές καμπύλες ακτίνας μικρότερης των 30 m, θα χρησιμοποιούνται ειδικά διαμορφωμένοι τύποι.

Για την απόδειξη της ικανότητας κατασκευής ρείθρων, κρασπεδορείθρων και τάφρων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας θα κατασκευάζεται δοκιμαστικό τμήμα μήκους τουλάχιστον 5,0 m.

Η κατασκευή δεν θα συνεχίζεται πριν από την έγκριση του 5μετρου δοκιμαστικού τμήματος.

Ανά 3,0 m θα κατασκευάζονται αρμοί ελεγχόμενης ρηγμάτωσης σε βάθος ίσο με το 1/3 του πάχους του σκυροδέματος και πλάτους 3 mm. Όταν το ρείθρο, το κρασπεδόρειθρο ή η τάφρος κατασκευάζονται κατά μήκος οδοστρώματος από σκυρόδεμα, οι κατασκευαστικοί αρμοί των δυο κατασκευών θα πρέπει να συμπίπτουν.

Αρμοί διαστολής θα μορφώνονται κάθε 20 m και θα έχουν πλάτος 2 cm. Αυτοί θα σφραγίζονται με ασφαλτική μαστίχη ή άλλο ελαστομερές υλικό ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία. Όταν το ρείθρο, το κρασπεδόρειθρο ή η τάφρος κατασκευάζονται κατά μήκος οδοστρώματος από σκυρόδεμα, οι αρμοί διαστολής των δυο κατασκευών θα πρέπει να συμπίπτουν.

5.3 Σκυροδέτηση με ολισθαίνοντα σιδηρότυπο

Το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ηλεκτρονικό σύστημα αυτόματης οριζοντιογραφικής και μηκοτομικής προσαρμογής του μεταλλότυπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της χάραξης.

Τα τμήματα των κατασκευών που παρουσιάζουν βυθίσεις (πλαστικές παραμορφώσεις) μεγαλύτερες από 5 mm, ή τυχόν ελαττωματικά ή κατεστραμμένα τμήματα, θα καθαιρούνται και θα επανακατασκευάζονται. Δεν επιτρέπεται η χειρωνακτική αποκατάσταση των βυθίσεων των παραμορφώσεων ή άλλων ελαττωμάτων.

Οι αρμοί ελεγχόμενης ρηγμάτωσης (ψευδαρμοί) και οι αρμοί διαστολής θα διαμορφώνονται αφού το σκυρόδεμα έχει σκληρυνθεί αρκετά.

5.4 Ρείθρα

Τα ρείθρα ανοικτού τύπου θα κατασκευάζονται από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C16/20, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη.

Γενικώς η κλίση του πυθμένα των ανοικτών ρείθρων είναι ίση με την κατά μήκος κλίση του προσκείμενου άκρου της προς αποχέτευση επιφάνειας (οδοστρώματος, πεζόδρομου κτλ.). Για την εξασφάλιση

αποτελεσματικής ροής εντός του ρείθρου με πυθμένα από σκυρόδεμα, η κατά μήκος κλίση θα είναι μεγαλύτερη από 0,5%, ενώ στην περίπτωση ρείθρου με λιθόστρωτο πυθμένα η κατά μήκος κλίση θα είναι τουλάχιστον 1%.

Η άνω επιφάνεια του ρείθρου όπου εφάπτεται με την επιφάνεια κύλισης, κατασκευάζεται πάντοτε στην ίδια στάθμη με αυτήν.

Η διατομή των ρείθρων ανοικτού τύπου διαμορφώνεται από στρώση σκυροδέματος ελάχιστου πάχους 20 cm, η οποία εδράζεται επί στρώσης οδοστρωσίας ελαχίστου πάχους 10 cm, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00. Τα ρείθρα που δέχονται φορτία από κυκλοφορία οχημάτων, κατασκευάζονται υποχρεωτικά από οπλισμένο με δομικό πλέγμα σκυρόδεμα.

Για την τοποθέτηση των φυσικών λίθων στα λιθόστρωτα ρείθρα, ακολουθούνται οι αρχές τις μεθόδου «κολυμβητής» τοποθέτησης που περιγράφεται στην αντίστοιχη παράγραφο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00. Τότε όμως η πλήρωση των αρμών γίνεται υποχρεωτικά από τσιμεντοκονίαμα περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου ανά 1,0 m³ ξηράς άμμου.

Σε ειδικές περιπτώσεις όπου κατασκευάζονται λιθόστρωτα ρείθρα από φυσικούς λίθους, αυτοί τοποθετούνται επί τσιμεντοκονιάματος περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου ανά 1,0 m³ ξηράς άμμου, το οποίο διαστρώνεται επί τόπου του έργου.

5.5 Κρασπεδόρειθρα

Το κράσπεδο και το ρείθρο που αποτελούν το κρασπεδόρειθρο, θα θεμελιώνονται επί στρώσης έδρασης από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, με ελάχιστο πάχος 15 cm. Η στρώση αυτή θα κατασκευάζεται επί στρώσης οδοστρωσίας ελαχίστου πάχους 10 cm, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.

Τα ρείθρα θα κατασκευάζονται με εφ' άπαξ διάστρωση σκυροδέματος διαστάσεων σύμφωνα με την μελέτη, από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον C16/20.

Η εξωτερική ακμή του ρείθρου ακολουθεί την στάθμη της επιφάνειας κύλισης, η δε εγκάρσια κλίση του ρείθρου (προς το κράσπεδο) είναι κατά κανόνα 8% ώστε να διαμορφώνεται ρείθρο τριγωνικής διατομής ανεξάρτητα της επίκλισης του οδοστρώματος.

Η προς το πεζοδρόμιο παρειά του κρασπέδου θα στηρίζεται κατά τα 2/3 του ύψους του με στερεό σκυροδέματος κατηγορίας C16/20 τραπεζοειδούς διατομής, το οποίο θα διαμορφώνεται με βάση 15 cm και στέψη 8 cm κατ' ελάχιστον. Οι διαστάσεις του κρασπέδου καθορίζονται από την μελέτη.

Τόσο τα πρόχυτα κράσπεδα όσο και τα κράσπεδα από φυσικούς λίθους θα καθαρίζονται και θα διαβρέχονται πριν από την τοποθέτηση τους και θα συγκολλούνται με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου ανά 1,0 m^3 ξηράς άμμου ελαχίστου πάχους 2 cm επί του σκυροδέματος εξομάλυνσης. Η αρμολόγηση θα γίνεται με τσιμεντοκονίαμα του ιδίου τύπου.

Εγκατεστημένα πρόχυτα κράσπεδα ή κράσπεδα από φυσικούς λίθους που πρόκειται να επανατοποθετηθούν, θα αφαιρούνται χωρίς να υφίστανται φθορές, θα καθαρίζονται και θα φυλάσσονται. Εφ΄ όσον κατά την τοποθέτηση τους κριθεί αναγκαίο, μπορεί να τεμαχίζονται ή να προσαρμόζονται ανάλογα. Τα κατεστραμμένα ή φθαρμένα κράσπεδα θα αντικαθίστανται.

Ειδικά στα σημεία πρόσβασης σε χώρους στάθμευσης αυτοκινήτων και στις διαβάσεις Ατόμων με Ειδικές Ανάγκες (ΑΜΕΑ), θα χρησιμοποιούνται υπερβατά τεμάχια είτε πρόχυτων κρασπέδων είτε κρασπέδων από φυσικούς λίθους.

Η διαμόρφωση του κρασπεδορείθρου και του πεζοδρομίου στα σημεία που προβλέπεται διάβαση ΑΜΕΑ, πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις των ισχυουσών Οδηγιών του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία).

Διαμόρφωση καμπυλών με τοποθέτηση ευθύγραμμων τεμαχίων κρασπέδων, θα επιτρέπεται μόνον όταν το μήκος των τεμαχίων που θα χρησιμοποιούνται θα είναι τέτοιο ώστε, η προκύπτουσα τεθλασμένη σε κανένα σημείο της να μην αποκλίνει της θεωρητικής καμπύλης περισσότερο από 3 cm.

© ΕΛΟΤ

5.6 Τάφροι

Όταν για την κατασκευή του κρασπεδορείθρου χρησιμοποιείται η μέθοδος ολισθαίνοντα σιδηροτύπου επιτρέπεται η ταυτόχρονη ενιαία κατασκευή κρασπεδορείθρου και στρώσης έδρασης, υπό την προϋπόθεση ότι το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C16/20 (για την επιμέτρηση όμως της στρώσης έδρασης θα λαμβάνεται ως σκυρόδεμα C12/15).

Η διατομή και διαστάσεις της τάφρου θα καθορίζονται από την μελέτη. Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C20/25 και ελάχιστου πάχους 12 cm.

6 Έλεγχοι - δοκιμές

- Έλεγχος των σκυροδεμάτων όλων των κατηγοριών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των αντίστοιχων Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501.
- Έλεγχος της υδατοπερατότητας και της αντοχής σε πάγετό των σκυροδεμάτων, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1.
- Έλεγχος των προκατασκευασμένων κρασπέδων σκυροδέματος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13369.
- Έλεγχος των κρασπέδων από φυσικούς λίθους, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1343.
- Οπτικός έλεγχος των προκατασκευασμένων στοιχείων και των φυσικών λίθων για τυχόν φθορές (ρηγματώσεις, σπασίματα κλπ.) που έχουν προκληθεί κατά τη φορτοεκφόρτωση, την μεταφορά, ή την τοποθέτησή τους. Στην περίπτωση που τα προκατασκευασμένα στοιχεία και οι φυσικοί λίθοι παρουσιάζουν φθορές, θα αξιολογούνται από την Υπηρεσία, η οποία θα απορρίπτει ή θα αποδέχεται εγγράφως την ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Έλεγχος των διαστάσεων και της ποιότητας των χρησιμοποιούμενων λίθων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1342.
- Έλεγχος για την επιβεβαίωση ότι οι θέσεις εφαρμογής και οι διατομές των ρείθρων, των κρασπεδορείθρων και των τάφρων είναι σύμφωνες με τη μελέτη.
- Έλεγχος της ομαλότητας της άνω επιφάνειας και της όψης των κρασπέδων και των ρείθρων με τη χρήση 3μετρου ευθύγραμμου πήχη. Κατά την τοποθέτηση του πήχη επί των επιφανειών δεν πρέπει να προκύπτουν αποκλίσεις μεγαλύτερες από 5 mm, εξαιρουμένων των περιοχών που βρίσκονται σε καμπύλη επί κατακόρυφης χάραξης.
- Έλεγχος της γεωμετρικής ακρίβειας της κατασκευής των ρείθρων, των κρασπεδορείθρων και των τάφρων σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Γεωμετρική ακρίβεια της κατασκευής ρείθρων, καρασπεδορείθρων και τάφρων

Οριζόντια χάραξη. Απόκλιση από το θεωρητικό άξονα ανά τμήμα μήκους 6 m	15 mm
Κατακόρυφη χάραξη. Απόκλιση από μια γραμμή παράλληλη προς τη θεωρητική στάθμη οδοστρώματος ανά τμήμα μήκους 6 m	15 mm
Απόκλιση από την οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη μεταξύ των διαδοχικών κατασκευών	5 mm

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα τοποθετούμενα προκατασκευασμένα κράσπεδα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m). Στην εργασία περιλαμβάνεται το σκυρόδεμα στήριξης επί του στερεού έδρασης του κτασπεδορείθρου.

Οι εργασίες κατασκευής ρείθρων, επενδεδυμένων τάφρων και στερεών έδρασης κρασπεδορείθρων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα [m^3] σκυροδέματος, ανά κατηγορία ποιότητος. Δεν προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση των απαιτουμένων ξυλοτύπων ή μεταλλοτύπων (περιλαμβάνονται ανηγμένοι στις αντίστοιχες επιμετρούμενες μονάδες του σκυροδέματος.

Οι τυποποιημένες επενδεδυμένες τάφροι εδράζονται επί στρώσεως υπόβασης οδοστρωσίας. Κατά συνέπεια δεν επιμετράται η διαμόρφωση ορύγματος τάφρου.

Για τα λιθόστρωτα ρείθρα ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή προκατασκευασμένων κρασπέδων, επενδεδυμένων τάφρων και στερεών έδρασης κρασπεδορείθρων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά στην θέση ενσωμάτωσης όλων των υλικών και στοιχείων, προκατασκευασμένων, φυσικών ή λατομικής προέλευσης.
- Η δαπάνη αντικατάστασης όσων στοιχείων εμφανίζουν φθορές και δεν γίνονται αποδεκτά από την Επίβλεψη προς ενσωμάτωση στο έργο.
- Η κάθε είδους εργασία για την κατασκευή ρείθρων, κρασπεδορείθρων, τάφρων και στρώσεων έδρασης κρασπεδορείθρων από σκυρόδεμα, την εφαρμογή τσιμεντοκονιάματος συγκόλλησης και αρμολόγησης καθώς και την μόρφωση των αρμών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

© ΕΛΟΤ

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η κατασκευή της στρώσης οδοστρωσίας επί της οποίας εδράζονται οι ως άνω κατασκευές (κράσπεδα, ρείθρα, κρασπεδόρειθρα και τάφροι από άοπλο σκυρόδεμα), επιμετράται ιδιαιτέρως, σύμφωνα με την οικεία Προδιαγραφή.

ΥΠΟΜΕΔ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- ΥΠΕΧΩΔΕ- Οδηγίες Σχεδιασμού για την Αυτόνομη Διακίνηση και Διαβίωση ΑΜΕΑ

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.080.10

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλακοστρώσεις – Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών

Paving slabs and cobblestones for pedestrian areas

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00 «Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Ενσωματούμενα υλικά....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Απαιτήσεις....7

4.2.1 Σκυρόδεμα....7

4.2.2 Άμμος....7

4.2.3 Τσιμεντόπλακες....7

4.2.4 Τεχνητοί Κυβόλιθοι από Σκυρόδεμα....7

4.2.5 Κεραμικά Πλακίδια, Πλίνθοι και Κυβόλιθοι....7

4.2.6 Φυσικές Πλάκες και Κυβόλιθοι....7

5 Μέθοδοι κατασκευής....7

5.1 Γενικά....7

5.2 «Κολυμβητή» Τοποθέτηση....8

5.3 Τοποθέτηση «εν ξηρώ»....9

6 Ποιοτικοί έλεγχοι....10

7 Τρόπος επιμέτρησης....11

Βιβλιογραφία....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Πλακοστρώσεις – λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην επίστρωση δαπέδων εξωτερικών χώρων, όπως πλατειών, πεζοδρόμων, πεζοδρομίων, περιβάλλοντος χώρου κτιρίων, κτλ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1339	Concrete paving flags - Requirements and test methods – Πλάκες πεζοδρομίου από σκυρόδεμα – Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ ΕΝ 13369	Common rules for precast concrete products -- Κοινοί κανόνες για τα προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1338	Concrete paving blocks - Requirements and test methods -- Κυβόλιθοι από σκυρόδεμα - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ ΕΝ 1344	Clay pavers - Requirements and test methods -- Κεραμικά επιστρώσεων - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1341	Slabs of natural stone for external paving - Requirements and test methods -- Πλάκες από φυσικούς λίθους για εξωτερικές πλακοστρώσεις - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ ΕΝ 1342	Setts of natural stone for external paving - Requirements and test methods -- Κυβόλιθοι από φυσικούς λίθους για εξωτερικές πλακοστρώσεις - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transport -- Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	Concrete casting -- Διάστρωση σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00	General excavations. Road and hydraulic works -- Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	Road pavement layers with unbound aggregates -- Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Τσιμεντόπλακες

Οι τσιμεντόπλακες είναι τυπικές τετραγωνικές πλάκες πεζοδρομίου από σκυρόδεμα (50 x 50 cm) σε λευκό χρώμα ή τσιμεντόπλακες νέου τύπου με ανάγλυφη επιφάνεια με αυλακώσεις σε διάφορα σχέδια και χρώματα ή βοτσαλόπλακες. Εκτός των προαναφερομένων διαστάσεων, προκατασκευασμένες πλάκες διατίθενται και σε άλλες διαστάσεις, όπως 30 x 30 cm και 40 x 40 cm, ενώ το πάχος τους ποικίλει από 2,5 έως 5 cm.

3.2 Τεχνικοί Κυβόλιθοι από σκυρόδεμα

Οι τεχνητοί κυβόλιθοι είναι συμπαγή προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα σε διάφορα σχήματα και διαστάσεις (ελάχιστου ύψους 6 cm), και μεγάλης ποικιλίας χρωμάτων.

Λόγω της υψηλής αντοχής τους σε θλίψη και της αντιολισθηρής τους επιφάνειας, αποτελούν κατάλληλο υλικό επίστρωσης δαπέδων επί των οποίων κυκλοφορούν οχήματα, ακόμη και βαρέα (π.χ. σταθμοί λεωφορείων, χώροι φορτοεκφορτώσεων, χώροι στάθμευσης).

Στο εμπόριο διατίθενται κυβόλιθοι διαφόρων τύπων (ως προς την αντοχή σε θλίψη, την τραχύτητα της επιφάνειας κτλ).

Οι συνηθέστεροι τύποι τεχνητών κυβόλιθων είναι:

- Κοινοί παραλληλεπίπεδοι κυβόλιθοι κάτοψης ορθογωνικού σχήματος:

  Τοποθετούνται σε ευθείες σειρές με εναλλασσόμενους αρμούς ή σε μορφή «ψαροκόκαλου».

- Κυβόλιθοι κάτοψης μη κανονικού (π.χ. καμπύλου) σχήματος:

Το σχήμα της κάτοψής τους είναι διαμορφωμένο ώστε κατά την τοποθέτησή τους να συναρμόζει το ένα στοιχείο με το άλλο.

3.3 Κεραμικά Πλακίδια , Πλίνθοι και Κυβόλιθοι

Είναι προκατασκευασμένα στοιχεία από κεραμικό υλικό (klinker) που χρησιμοποιούνται όταν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις αντοχής σε χημικές δράσεις, πάγετό κτλ..

3.4 Φυσικές Πλάκες και Κυβόλιθοι

Οι φυσικές πλάκες και φυσικοί κυβόλιθοι κανονικού ή ακανόνιστου σχήματος (από μάρμαρο, σχιστόλιθο, γρανίτη κτλ.), χρησιμοποιούνται όταν υπάρχουν ιδιαίτερες αισθητικές απαιτήσεις για το υλικό επίστρωσης δαπέδων εξωτερικών χώρων με παραδοσιακό χαρακτήρα.

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Γενικά

α. Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης σε στοιβασίες οι οποίες θα εξασφαλίζουν τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

β. Για τις ως άνω κατασκευές απαιτούνται τα εξής υλικά:

- Αδρανή υλικά για την κατασκευή της στρώσης (ή των στρώσεων) έδρασης.

- Άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα για την κατασκευή της πλάκας δαπέδου και του περιμετρικού στερεού εγκιβωτισμού της άμμου, σε περίπτωση τοποθέτησης «εν ξηρώ» των στοιχείων επίστρωσης.

© ΕΛΟΤ

- Υλικά για την επίστρωση των δαπέδων εξωτερικών χώρων που μπορεί να είναι: είτε τσιμεντόπλακες είτε τεχνικοί κυβόλιθοι από σκυρόδεμα είτε κεραμικά πλακίδια, πλίνθοι και κυβόλιθοι είτε φυσικές πλάκες και κυβόλιθοι.

- Άμμος για την «εν ξηρώ» τοποθέτηση των στοιχείων επίστρωσης.

4.2 Απαιτήσεις

4.2.1 Σκυρόδεμα

Το χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα, άοπλο ή οπλισμένο, θα συμμορφώνεται στις απαιτήσεις των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00. Η κατηγορία του σκυροδέματος θα καθορίζεται στη μελέτη.

4.2.2 Άμμος

Η άμμος για την «εν ξηρώ» τοποθέτηση των στοιχείων επίστρωσης, θα πρέπει να είναι μέσης κοκκομετρικής διαβάθμισης.

4.2.3 Τσιμεντόπλακες

Οι προκατασκευασμένες πλάκες από σκυρόδεμα που προορίζονται για πλακόστρωση πεζοδρομίων και γενικά επιφανειών επί των οποίων δεν προβλέπεται κυκλοφορία οχημάτων, πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1339. Ιδιαιτέρως ενδιαφέρει η συμμόρφωση των πλακών με τα κριτήρια που αναφέρονται στην ανοχή των διαστάσεων, αντοχή σε θλίψη, φθορά σε τριβή και στην υδατοαπορροφητικότητα. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13369.

4.2.4 Τεχνητοί Κυβόλιθοι από Σκυρόδεμα

Οι τεχνητοί κυβόλιθοι από σκυρόδεμα που προορίζονται για την επίστρωση επιφανειών ανεξάρτητα από τη φύση της κυκλοφορίας, θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1338. Ιδιαιτέρως ενδιαφέρει η συμμόρφωση των κυβόλιθων με τα κριτήρια που αναφέρονται στην ανοχή των διαστάσεων, αντοχή σε θλίψη, φθορά σε τριβή, υδατοαπορροφητικότητα και στην ολισθηρότητα. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13369.

4.2.5 Κεραμικά Πλακίδια, Πλίνθοι και Κυβόλιθοι

Τα στοιχεία από κεραμικό υλικό που προορίζονται για την επίστρωση επιφανειών ανεξάρτητα από τη φύση της κυκλοφορίας, θα πρέπει να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1344. Ιδιαιτέρως ενδιαφέρει η συμμόρφωση των στοιχείων με τα κριτήρια που αναφέρονται στην ανοχή των διαστάσεων, αντοχή σε θλίψη, φθορά σε τριβή, υδατοαπορροφητικότητα, ολισθηρότητα, καθώς και στην αντοχή σε παγετό και χημικές επιδράσεις.

4.2.6 Φυσικές Πλάκες και Κυβόλιθοι

Τα στοιχεία από φυσικούς λίθους που προορίζονται για την επίστρωση επιφανειών, ανεξάρτητα από τη φύση της κυκλοφορίας, θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1341 για φυσικές πλάκες και του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1342, για φυσικούς κυβόλιθους.

5 Μέθοδοι κατασκευής

5.1 Γενικά

Η διαμόρφωση της σκάφης επί του φυσικού εδάφους, επί της οποίας εδράζεται η κατασκευή του δαπέδου, θα γίνεται σύμφωνα την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00.

Η κατασκευή της στρώσης (ή των στρώσεων) έδρασης από θραυστό υλικό, θα συμμορφώνεται με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.

Η κατασκευή της πλάκας δαπέδου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα και του περιμετρικού στερεού εγκιβωτισμού της άμμου από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα, θα συμμορφώνεται με τις Προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00.

Τα χαρακτηριστικά (τύπος, σχήμα, χρώμα και διαστάσεις) των στοιχείων που θα χρησιμοποιηθούν στην επίστρωση εξωτερικών χώρων, καθώς και η διάταξη αυτών (ευθύγραμμη, καμπυλόγραμμη, σε μορφή «ψαροκόκαλου» κτλ.) θα συμφωνούν με τα καθοριζόμενα στην μελέτη, ή τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας.

Σε θέσεις όπου απαιτείται προσαρμογή των διαστάσεων ή του σχήματος των πλακών επίστρωσης, η διαμόρφωση των πλακών θα γίνεται αποκλειστικά με κατάλληλο τροχό κοπής (αναλόγως του υλικού).

Όλα τα υλικά επίστρωσης θα πρέπει να μεταφέρονται από τη μονάδα παραγωγής ή προμήθειας στην θέση του έργου, συσκευασμένα σε παλέτες. Η φορτοεκφόρτωση των τεμαχίων αυτών θα γίνεται μόνο με περονοφόρα οχήματα ή γερανούς, έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι φθορές.

Οι μέθοδοι τοποθέτησης που εφαρμόζονται για την επίστρωση των υλικών εξωτερικών χώρων περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους.

5.2 «Κολυμβητή» Τοποθέτηση

Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί για την τοποθέτηση όλων γενικά των υλικών που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 3 της παρούσας (πλάκες και κυβόλιθοι από σκυρόδεμα ή φυσικοί λίθοι κτλ.).

Επί πλάκας δαπέδου από σκυρόδεμα τοποθετούνται τα στοιχεία με την παρεμβολή στρώσης ισχυρού τσιμεντοκονιάματος, το οποίο λειτουργεί ως συγκολλητικό υλικό. Σε περιπτώσεις με ειδικές απαιτήσεις πρόσφυσης, αντιπαγετικής προστασίας κτλ., είναι δυνατόν αντί του συγκολλητικού τσιμεντοκονιάματος να χρησιμοποιηθεί ειδική ακρυλική κόλλα πλακιδίων.

Η πλάκα δαπέδου θα κατασκευάζεται από σκυρόδεμα ελάχιστης κατηγορίας C12/15 και θα εδράζεται ομοιόμορφα επί συμπυκνωμένης στρώσης θραυστού υλικού σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις, ελάχιστου πάχους 10 cm. Όταν πρόκειται για επίστρωση επιφάνειας, η οποία θα δέχεται εκτός από πεζούς και κυκλοφορία οχημάτων, επιβάλλεται ο οπλισμός της πλάκας, κατά κανόνα με δομικό πλέγμα. Οι βασικές κλίσεις της τελικής επιστρωμένης επιφάνειας θα υλοποιούνται με την υψομετρική διαμόρφωση της πλάκας δαπέδου.

Ανάλογα με τη φύση της κυκλοφορίας (πεζών, οχημάτων κτλ.) που προβλέπεται στην επιστρωμένη επιφάνεια και το προβλεπόμενο μέγεθος των φορτίων που θα ασκούνται, θα διαστασιολογούνται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της πλάκας δαπέδου:

- πάχος, ποιότητα και βαθμός συμπύκνωσης της στρώσης (των στρώσεων) θραυστού υλικού
- πάχος και ποιότητα σκυροδέματος της πλάκας δαπέδου
- οπλισμός της πλάκας.

Σε ό,τι αφορά τα προηγούμενα στοιχεία διαστασιολόγησης της πλάκας δαπέδου, θα εφαρμόζονται τα οριζόμενα στη μελέτη, ή με τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας.

Το τσιμεντοκονίαμα, με το οποίο θα συγκολλούνται τα στοιχεία επί της πλάκας δαπέδου, πρέπει να είναι αρκετά συνεκτικό με μικρή περιεκτικότητα σε νερό (με κατά μάζα λόγο συνολικού νερού προς τσιμέντο το πολύ 0,40). Η περιεκτικότητα του τσιμεντοκονιάματος σε τσιμέντο πρέπει να είναι τουλάχιστον 650 kg ανά 1 m^3 ξηράς άμμου.

Το συγκολλητικό τσιμεντοκονίαμα θα διαστρώνεται σε συνεχείς στρώσεις πάχους από 2 έως 2,5 cm κατά μέγιστο. Σε περίπτωση τοποθέτησης στοιχείων με διαφορετικό πάχος, η ενιαία τελική στάθμη της επίστρωσης θα επιτυγχάνεται με διαφοροποίηση του πάχους της στρώσης του συγκολλητικού

© ΕΛΟΤ

τσιμεντοκονιάματος. Η διάστρωση του τσιμεντοκονιάματος θα προηγείται της τοποθέτησης των στοιχείων το πολύ κατά 2 – 3 σειρές, ώστε να διευκολύνεται η εργασία των τεχνιτών χωρίς να μειώνεται η πρόσφυση των στοιχείων λόγω ξήρανσης του τσιμεντοκονιάματος.

Κάθε στοιχείο θα εφαρμόζεται επί του νωπού συγκολλητικού τσιμεντοκονιάματος με ελαφρά δόνηση του στοιχείου και κάθε σειρά επίστρωσης στοιχείων πιέζεται ώστε να ισοπεδωθεί με τη βοήθεια ενός πήχη εφοδιασμένου με αλφάδι.

Μεταξύ των στοιχείων κατά την τοποθέτησή τους θα αφήνονται αρμοί, οι οποίοι σε περίπτωση διαμόρφωσης ευθύγραμμων σειρών, πρέπει να είναι σταθερού πλάτους 10 έως 20 mm, ενώ σε περίπτωση διαμόρφωσης καμπυλόγραμμων σειρών, οι αρμοί μπορεί να είναι μεταβλητού πλάτους. Σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. επίστρωση με κεραμικά πλακίδια και πλίνθους), το πλάτος των αρμών μπορεί να είναι μικρότερο (της τάξης των 3 έως 8 mm). Όλοι οι αρμοί θα πρέπει να υλοποιούνται υποχρεωτικά με αποστάτες ειδικούς για διαμόρφωση αρμών. Εφ΄ όσον η σχηματική απεικόνιση και η διαμόρφωση των παρειών των στοιχείων επίστρωσης επιτρέπει τη μη διαμόρφωση αρμών, αυτοί θα παραλείπονται υπό την προϋπόθεση ότι εξασφαλίζεται η σταθερή μεταξύ τους σύνδεση, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας.

Μετά την σκλήρυνση του συγκολλητικού τσιμεντοκονιάματος, είτε οι αρμοί θα πληρούνται με παχύρρευστο τσιμεντοκονίαμα ή η επιφάνεια της επίστρωσης θα διαστρώνεται με λεπτόκοκκη τσιμεντοκονία, η οποία θα εισχωρεί μέσα στους αρμούς και στη συνέχεια, αφού αφαιρεθεί η περίσσειά της, η επιφάνεια της επίστρωσης διαβρέχεται με νερό. Αν το υλικό της αρμολόγησης κατακαθίσει μέσα στους αρμούς, επαναλαμβάνεται η διαδικασία.

Τέλος, μετά τη σκλήρυνση των τσιμεντοκονιαμάτων, η επιστρωμένη επιφάνεια θα καθαρίζεται από τα υπολείμματα των υλικών με τη βοήθεια σκληρής βούρτσας και νερού υπό πίεση.

5.3 Τοποθέτηση «εν ξηρώ»

Η μέθοδος αυτή μπορεί επίσης να εφαρμοστεί για την τοποθέτηση όλων γενικά των υλικών που αναφέρονται στην παράγραφο 3 της παρούσας.

Αρχικά θα διαμορφώνεται μια στρώση έδρασης, η οποία μπορεί να είναι είτε από οπλισμένο ή άοπλο (ανάλογα με τις συνθήκες κυκλοφορίας) σκυρόδεμα κατασκευασμένο σύμφωνα με τα προαναφερθέντα στην περίπτωση της «κολυμβητής» τοποθέτησης, ή από συμπυκνωμένο θραυστό αμμοχάλικο. Οι βασικές κλίσεις της τελικής επιστρωμένης επιφάνειας θα υλοποιούνται με την υψομετρική διαμόρφωση της στρώσης έδρασης.

Πριν από την διάστρωση της άμμου, στην περίμετρο της προς επίστρωση επιφάνειας, θα διαμορφώνεται ένα στερεό εγκιβωτισμού της άμμου από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ή από ειδικά τεμάχια τεχνητών ή φυσικών κυβόλιθων.

Στην συνέχεια, επί της διαμορφωμένης στρώσης έδρασης διαστρώνεται η χαλαζιακή άμμος, η οποία μετά τη συμπύκνωσή της με μηχανικό τρόπο θα πρέπει να έχει ομοιόμορφο πάχος 5 cm περίπου.

Για να εξασφαλιστεί ένα ομοιόμορφο πάχος στη στρώση της άμμου, η διάστρωση και συμπύκνωσή της θα διεξάγεται κατά λωρίδες. Γι' αυτό τοποθετούνται κατά μήκος επί της στρώσης έδρασης παράλληλες μεταξύ τους ξύλινες δοκίδες αντίστοιχου πάχους (5 cm) και μεταξύ των οδηγών δοκίδων διαστρώνεται η άμμος και συμπυκνώνεται στο επιθυμητό πάχος. Μετά τη διάστρωση και συμπύκνωση ενός αριθμού διαδοχικών λωρίδων, αφαιρούνται οι δοκίδες και το κενό που απομένει, συμπληρώνεται με άμμο.

Σε περίπτωση τοποθέτησης στοιχείων με διαφορετικό πάχος, η ενιαία τελική στάθμη της επίστρωσης θα επιτυγχάνεται με διαφοροποίηση του πάχους της στρώσης άμμου.

Ανάλογα με τη φύση της κυκλοφορίας (πεζών, οχημάτων κτλ.) που προβλέπεται για την επιστρωμένη επιφάνεια και το προβλεπόμενο μέγεθος των φορτίων που θα ασκούνται, θα διαστασιολογούνται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της προαναφερόμενης στρώσης έδρασης:

- πάχος, ποιότητα και βαθμός συμπύκνωσης της στρώσης (των στρώσεων) θραυστού αμμοχάλικου

- πάχος και ποιότητα σκυροδέματος της πλάκας δαπέδου
- οπλισμός της πλάκας.

Σε ότι αφορά τα στοιχεία διαστασιολόγησης της στρώσης έδρασης, θα εφαρμόζονται τα οριζόμενα στην μελέτη ή με τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας.

Κάθε στοιχείο θα εφαρμόζεται επί της στρώσης άμμου με ελαφρά δόνηση και κάθε σειρά επίστρωσης στοιχείων θα πιέζεται να ισοπεδωθεί με τη βοήθεια ενός πήχη εφοδιασμένου με αλφάδι.

Μεταξύ των στοιχείων κατά την εφαρμογή τους επί της στρώσης άμμου (σε απλή παράθεση ή σε διακοσμητικούς συνδυασμούς) θα αφήνονται αρμοί, οι οποίοι, στην περίπτωση που προβλέπονται κατά ευθύγραμμες σειρές, πρέπει να είναι σταθερού πλάτους 5 έως 10 mm. Σε περιπτώσεις πλήρωσης των αρμών με τσιμεντοκονίαμα, το πλάτος των αρμών μπορεί να είναι μεγαλύτερο (μέχρι 20 mm).

Σε περιπτώσεις πλήρωσης αρμών με λεπτόκοκκη άμμο, η εργασία εκτελείται ως εξής:

- Επάνω στην επιφάνεια της επίστρωσης, διαστρώνεται η άμμος, η οποία, με επιπλέον δόνηση που ασκείται στα τοποθετημένα στοιχεία με τη βοήθεια δονητικής πλάκας, εισχωρεί εντός των αρμών.
- Αν το υλικό της αρμολόγησης κατακαθίσει μέσα στους αρμούς, επαναλαμβάνεται η διαδικασία μέχρι πλήρους πλήρωσης των αρμών.

Μετά την πλήρωση των αρμών, η επιστρωμένη επιφάνεια θα καθαρίζεται από την περίσσεια της άμμου και τυχόν υπολείμματα των υλικών κατασκευής.

Όλοι οι αρμοί θα πρέπει να υλοποιούνται υποχρεωτικά με αποστάτες ειδικούς για διαμόρφωση αρμών.

Όταν η μορφή της επιφάνειας και των παρειών των στοιχείων επίστρωσης το επιτρέπουν οι αρμοί μπορούν να παραλείπονται, υπό την προϋπόθεση ότι θα εξασφαλίζεται η σταθερή σύνδεσή τους.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι

- Έλεγχος διαμόρφωσης της σκάφης επί του φυσικού εδάφους, επί της οποίας εδράζεται η κατασκευή του δαπέδου, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00.
- Έλεγχος κατασκευής της στρώσης (ή των στρώσεων) έδρασης από θραυστό υλικό, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.
- Έλεγχος κατασκευής της πλάκας δαπέδου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα και του περιμετρικού στερεού εγκιβωτισμού της άμμου με έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00,.
- Έλεγχος αποδοχής υλικών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 4.2 της παρούσας.
- Οπτικός έλεγχος των υλικών επίστρωσης για τυχόν φθορές (ρηγματώσεις, θραύσεις κλπ.) που έχουν προκληθεί κατά την φορτοεκφόρτωση και την μεταφορά, ή λόγω ατελειών κατά την κατασκευή τους. Στην περίπτωση όπου τα προκατασκευασμένα υλικά επίστρωσης και οι φυσικοί λίθοι παρουσιάζουν φθορές, θα αξιολογούνται από την Υπηρεσία η οποία θα αποδέχεται εγγράφως την ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Έλεγχος των θέσεων εφαρμογής των πλακοστρώσεων - λιθοστρώσεων ώστε να είναι σύμφωνες με τη μελέτη.

© ΕΛΟΤ

- Έλεγχος της υψομετρικής ακρίβειας της κατασκευής των πλακοστρώσεων – λιθοστρώσεων, ώστε η απόκλιση από μια γραμμή παράλληλη προς τη θεωρητική στάθμη, σε οποιαδήποτε διεύθυνση, ανά τμήμα μήκους 6,0 m να μην υπερβαίνει τα 15 mm.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επίστρωσης δαπέδων εξωτερικών χώρων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα [m²] πλήρως περαιωμένων, ανάλογα με τον τύπο υλικού έδρασης (θραυστό υλικό ή στρώση από σκυρόδεμα). Το υλικό επίστρωσης (πλάκες, κυβόλιθοι από σκυρόδεμα ή φυσικοί λίθοι κτλ.), και την μέθοδο τοποθέτησης αυτών («κολυμβητή» ή «εν ξηρώ»), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα κατά περίπτωση στα συμβατικά τεύχη.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω επίστρωση δαπέδων εξωτερικών χώρων, όπως πλατειών, πεζοδρόμων, πεζοδρομίων, περιβάλλοντος χώρου κτιρίων, κτλ. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου και οι φορτοεκφορτώσεις των υλικών επίστρωσης (πλακών και κυβόλιθων από σκυρόδεμα ή φυσικούς λίθους κτλ.) που απαιτούνται.
- Η αντικατάσταση προκατασκευασμένων τεμαχίων ή φυσικών λίθων που απορρίπτονται από την Υπηρεσία λόγω ελαττωμάτων.
- Η κατασκευή των διαφόρων στρώσεων του τσιμεντοκονιάματος και της άμμου, επί των οποίων εδράζονται τα στοιχεία επίστρωσης.
- Η πλήρωση των αρμών και η αρμολόγηση αυτών με τις μεθόδους και τα υλικά που περιγράφονται στην παρούσα.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 1926	Natural stone test methods - Determination of compressive strength -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη
ΕΛΟΤ EN 12372	Natural stone test methods - Determination of flexural strength under concentrated load -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε κάμψη υπό συγκεντρωμένο φορτίο.
ΕΛΟΤ EN 13755	Natural stone test methods - Determination of water absorption at atmospheric pressure – Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός υδατοαπορροφητικότητας υπό ατμοσφαιρική πίεση.
ΕΛΟΤ EN 1936	Natural stone test methods - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους
DIN 52108	Testing of inorganic non-metallic materials - Wear test using the grinding wheel according to Bohme - Grinding wheel method -- Δοκιμές ανόργανων, μη μεταλλικών υλικών. Δοκιμή φθοράς κατά Bohme με τροχό απότριψης.

2009-12-23 **ICS: 91.100.01**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αντιρρυπαντική επάλειψη

Antigraffiti coatings

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00 «Αντιρρυπαντική επάλειψη» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-0105-02-03-00 , ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Γενικές απαιτήσεις....5

4.2 Απαιτήσεις συσκευασίας - αποθήκευσης....7

4.3 Υλικά επαλείψεων τύπου I (μιας χρήσεως)....7

4.4 Υλικά επαλείψεων τύπου II (πολλαπλών χρήσεων)....7

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - έλεγχοι....8

5.1. Γενικές απαιτήσεις....8

5.2 Προετοιμασία επιφανείας....8

5.3 Εφαρμογή επάλειψης....9

5.4 Κριτήρια αποδοχής εργασιών....10

6 Τρόπος επιμέτρησης....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αντιρρυπαντική επάλειψη

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η εφαρμογή επαλείψεων επί εμφανών επιφανειών σκυροδέματος, τσιμεντοκονιαμάτων, πλινθοδομών, λιθοδομών, καθώς και μεταλλικών ή και από άλλα υλικά επιφανειών για την διευκόλυνση της αφαίρεσης ανεπιθύμητων επ' αυτών αναγραφών κειμένων ή σχεδίων (graffiti), επικολλουμένων αφισσών κλπ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Προς το παρόν δεν υπάρχουν διαθέσιμα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για τις αντιρρυπαντικές επαλείψεις.

3 Όροι και ορισμοί

Διακρίνονται δύο κατηγορίες επάλειψης:

3.1 Αντιρρυπαντική επάλειψη Τύπου Ι : Είναι η επάλειψη που καταστρέφεται κατά την αφαίρεση του ρύπου (θυσιαζόμενη επέλειψη μιας χρήσης).

3.2 Αντιρρυπαντική επάλειψη Τύπου ΙΙ: Είναι επάλειψη μόνιμης αντιρρυπαντικής προστασίας, η οποία είναι ανθεκτική σε ικανό αριθμό καθαρισμών από ρύπους, με χρήση νερού υπό πίεση και ειδικών διαλυτών.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις

Αποδεκτά υλικά είναι εκείνα που δεν προκαλούν αλλοίωση του χρωματισμού της επιφανείας επί της οποίας εφαρμόζονται με την πάροδο του χρόνου, έχουν μακρά αντοχή υπό έκθεση στις συνθήκες περιβάλλοντος, δεν είναι τοξικά και γενικώς δεν αντιδρούν χημικώς με τα υλικά της επιφανείς επί της οποίας εφαρμόζονται.

Το εφαρμοζόμενο προϊόν θα έχει την ιδιότητα να παράγει αμετάβλητη, συνεχή και ομοιόμορφη μεμβράνη, απαλλαγμένη από φυσαλίδες, ρηγματώσεις ή άλλες ατέλειες και θα παρουσιάζει ικανοποιητική πρόσφυση. Η υφή της τελικής επιφανείας, μετά την ξήρανση, δεν πρέπει να είναι στιλπνή, ούτε να εμφανίζει ανακλαστικότητα (επιφάνεια ''ματ'').

Η πυκνότητα του υλικού θα επιτρέπει την ευχερή εφαρμογή του με ψεκασμό, ρολλό ή βούρτσα και δεν θα αλλοιώνεται, όταν η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας ή της επιφάνειας εφαρμογής υπερβαίνει τους 10°C.

Όταν ο παραγωγός του υλικού συνιστά την προεπάλειψη της επιφάνειας με αστάρι, αυτό θα είναι απολύτως συμβατό με το υλικό της επάλειψης και κατά προτίμηση η προμήθειά του πρέπει να γίνεται από τον ίδιο Οίκο.

Το υλικό της αντιρρυπαντικής επάλειψης θα επιτρέπει την πλήρη και χωρίς παραμένοντα ίχνη αφαίρεση όλων των ειδών βαφής και των λοιπών ρύπων από επιφάνειες στις οποίες έχει εφαρμοσθεί, χωρίς να προξενείται φθορά σ΄ αυτές ή το υπόστρωμά τους.

Θα πρέπει να πιστοποιείται ότι τα προϊόντα αντιρρυπαντικής επάλειψης πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Θα είναι μη τοξικά, μη εύφλεκτα, βιοδιασπώμενα, με pH 7 έως 8,5.
- Θα είναι μη υγροαπορροφητικά.
- Η περιεκτικότητα του υλικού σε πτητικές οργανικές ενώσεις δε θα υπερβαίνει τα 350 g/L.
- Η περιεκτικότητα σε μόλυβδο δε θα υπερβαίνει το 0,06% της μάζας του υλικού σε ξηρή κατάσταση.

Θα παρέχονται επίσης στοιχεία εργαστηριακών δοκιμών για τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Συνεκτικότητα του υλικού σε θερμοκρασία 25°C.
- Ποσοστό των περιεχομένων στερεών.
- Χρόνοι ξήρανσης σε θερμοκρασία 20°C.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση τεχνικά φυλλάδια για το υλικό επάλειψης που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Σύνθεση του υλικού.
- Πυκνότητα και ποσοστό στερεών συστατικών του υλικού.
- Χημικές και μηχανικές ιδιότητες του υλικού
- Στοιχεία χημικής επικινδυνότητας υλικού (MSDS: Material Safety Data Sheeet)
- Οδηγίες για την διαχείριση, αποθήκευση και εφαρμογή του υλικού.
- Πληροφορίες για τις μεθόδους και τα απαιτούμενα υλικά αφαίρεσης των ρύπων.
- Πιστοποιητικά ποιότητας του εργοστασίου παραγωγής.
- Στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής του υλικού σε διάφορα έργα.
- Την εγγύηση που παρέχει ο παραγωγός του υλικού.

Οσον αφορά την καταλληλότητα προς χρήση των ως άνω αποδεκτών προϊόντων που προσκομίζονται στο εργοτάξιο, καθορίζονται οι εξής απαιτήσεις:

- Κατά το άνοιγμα των δοχείων συσκευασίας δεν θα διακρίνεται υπερβολικό ίζημα.
- Το υλικό θα αναδεύεται εύκολα και θα είναι ομογενοποιημένο, χωρίς θρομβώσεις και φλοιούς.
- Το υλικό δεν θα παρουσιάζει διαχωρισμό των συστατικών του όταν ρέει επί καθαρής υάλινης επιφανείας.
- Δεν θα αλλοιώνεται όταν φυλάσσεται στην εργοστασιακή συσκευασία του, μετά την πάροδο 6μηνης αποθήκευσης σε ξηρό χώρο θερμοκρασίας μέχρι και 50°C.

© ΕΛΟΤ

4.2 Απαιτήσεις συσκευασίας - αποθήκευσης

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την αντιρρυπαντική επάλειψη, θα είναι συσκευασμένο σε ανθεκτικά δοχεία τα οποία δε θα έχουν ανοιχθεί και θα φέρουν πινακίδα του κατασκευαστή με τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Εμπορική επωνυμία του προϊόντος.
- Περιγραφή του προϊόντος (περιληπτική κατάταξη).
- Σύνθεση, αριθμός παρτίδας και ημερομηνία παραγωγής.
- Καθαρό βάρος του περιεχομένου.
- Όγκος, % περιεκτικότητα των στερεών και των πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC).
- Κωδικός χρώματος.
- Επωνυμία και διεύθυνση του κατασκευαστή.

Τα υλικά της αντιρρυπαντικής επάλειψης θα φυλάσσονται σε ερμητικώς κλειστά δοχεία που θα αποθηκεύονται σε καλά αεριζόμενο χώρο, ελάχιστης θερμοκρασίας 7°C. Τα δοχεία θα διατηρούνται καθαρά, απαλλαγμένα από ξένα υλικά. Ο χώρος αποθήκευσης θα είναι εύτακτος.

Θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για την προστασίας του χώρου αποθήκευσης από φωτιά.

4.3 Υλικά επαλείψεων τύπου Ι (μιας χρήσεως)

Τα υλικά επαλείψεων τύπου Ι είναι διαυγή ή διαφανή μιας χρήσης, δηλαδή καταστρέφονται κατά την πλύση για την αφαίρεση του ρύπου.

Η αφαίρεση των ρύπων θα επιτυγχάνεται με νερό υπό πίεση μικρότερη από 100 atm και θερμοκρασίας μικρότερης από 80°C. Τα υλικά δε θα προξενούν φθορά στο υπόστρωμα της καθαριζόμενης επιφάνειας κατά τη διάρκεια της πλύσης με υπό πίεση νερό.

Η σχηματιζόμενη μεμβράνη θα μπορεί να αγγιχτεί σε διάστημα μιας ώρας από την εφαρμογή της χωρίς να προξενηθεί φθορά, ενώ σε διάστημα 4 ωρών θα πρέπει να έχει ξηρανθεί πλήρως.

4.4 Υλικά επαλείψεων τύπου ΙΙ (πολλαπλών χρήσεων)

Τα υλικά επαλείψεων τύπου ΙΙ είναι χημικώς ανθεκτικά υλικά που επιτρέπουν την αφαίρεση ρύπων με χρήση διαλυτών ή άλλων χημικών ουσιών. Κατά την χρήση των διαλυτών ή λοιπών χημικών ουσιών ή/και συνδυασμού αυτών, δεν θα προξενείται φθορά ή αποχρωματισμός της σχηματισμένης επί της επιφάνειας εφαρμογής μεμβράνης.

Οι επαλείψεις τύπου ΙΙ δεν απαιτούν επανεπάλειψη για το χρονικό διάστημα που αναφέρεται ως εγγύηση του παραγωγού, ανεξαρτήτως του αριθμού των καθαρισμών κατά το διάστημα αυτό. Σε κάθε περίπτωση θα είναι ανθεκτικές σε τουλάχιστον 120 κύκλους καθαρισμού συγκεκριμένης περιοχής χωρίς να παρουσιάζουν εμφανή φθορά.

Ο Ανάδοχος θα καταθέσει στην Υπηρεσία εγγύηση του παραγωγού του προϊόντος.

Το χρώμα τους θα συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις της μελέτης ή της Υπηρεσίας.

Η σχηματιζόμενη μεμβράνη θα μπορεί να αγγιχτεί σε διάστημα μιας ώρας από την εφαρμογή της χωρίς να προξενηθεί φθορά, ενώ σε διάστημα 4 ωρών θα πρέπει να έχει ξηρανθεί πλήρως.

Τα υλικά αφαίρεσης των ρύπων (καθαριστικά) θα είναι μη καυστικά, βιοδιασπώμενα και δεν θα απαιτούν την χρήση μηχανήματος υδροβολής υψηλής πίεσης ή θερμού νερού.

Η απαιτούμενη αντοχή της ξηράς μεμβράνης των επιστρώσεων σε διάφορα χημικά καθαριστικά καθορίζεται ως εξής:

- Μεθυλ-αιθυλ-κετόνη (MEK): καμία επίδραση μετά από την πάροδο 5 ημερών από την εφαρμογή.
- Καρβοξυλικό οξύ:καμία επίδραση μετά από την πάροδο 5 ημερών από την εφαρμογή.
- Διάλυμα 75% φωσφορικού οξέως: καμία επίδραση μετά από την πάροδο 5 ημερών από την εφαρμογή.
- Διάλυμα 37% υδροχλωρικού οξέως: εμφάνιση φλυκταινών μετά από την πάροδο 3 ωρών από την εφαρμογή.
- Διάλυμα 50% θειικού οξέως: καμία επίδραση μετά από την πάροδο 5 ημερών από την εφαρμογή.
- Διάλυμα 20% NIT: εμφάνιση φλυκταινών μετά από την πάροδο 68 ωρών από την εφαρμογή.

Ο Ανάδοχος, εάν τούτο προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου, θα παραδίδει στις αποθήκες του αρμοδίου Φορέα Συντήρησης, τουλάχιστον 12 δοχεία των 0,5 L (ή όσο προβλέπεται) υλικού αφαίρεσης ρύπων συσκευασμένου σε δοχεία που θα φέρουν πινακίδα η οποία θα αναγράφει τα απαραίτητα στοιχεία.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - έλεγχοι

5.1. Γενικές απαιτήσεις

Πριν από την έναρξη των εργασιών της αντιρρυπαντικής επάλειψης, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση δείγμα του αντιρρυπαντικού υλικού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει και περιγραφή της μεθόδου εργασίας, στην οποία θα περιλαμβάνονται και τα μέτρα προστασίας που θα ληφθούν για το προσωπικό και το περιβάλλον.

Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει εκτέλεση δοκιμών επί των επιφανειών που εφαρμόσθηκε η αντιρρυπαντική επάλειψη.

5.2 Προετοιμασία επιφανείας

5.2.1 Γενικά

Τυχόν αντικείμενα επί των επιφανειών εφαρμογής του αντιρρυπαντικού υλικού, τα οποία δεν πρέπει να επαλειφθούν, θα απομακρύνονται, ή εφόσον τούτο δεν είναι εφικτό λόγω βάρους ή μεγέθους, θα καλύπτονται με κατάλληλα μέσα. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών τα αντικείμενα αυτά θα επανατοποθετούνται ή θα αποκαλύπτονται, αντίστοιχα.

Ο καθαρισμός των επιφανειών θα προγραμματίζεται έτσι ώστε η σκόνη και τα άλλα παράγωγα της εργασίας καθαρισμού να μην επηρεάζουν πρόσφατα επαλειφθείσες επιφάνειες.

Σε πορώδεις ή ανώμαλες επιφάνειες, πριν από την εφαρμογή του αντιρρυπαντικού υλικού, θα προηγείται εφαρμογή υποστρώματος βάσης νερού, με υψηλό ποσοστό περιεχόμενων στερεών συστατικών, συμβατό με το υλικό αντιρρυπαντικής επάλειψης, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

Το υλικό της επάλειψης θα εφαρμόζεται μόνον εφόσον έχουν ολοκληρωθεί οι ως άνω προεργασίες και οι επιφάνειες είναι απολύτως ξηρές.

© ΕΛΟΤ

5.2.2 Επιφάνειες από σκυρόδεμα, τσιμεντοκονίαμα, λιθοδομές, πλινθοδομές κ.λ.π.

Κατά την προετοιμασία των επιφανειών, αυτών θα απομακρύνεται η βλάστηση, η σκόνη και οι κάθε είδους ρύποι που τυχόν υπάρχουν στην επιφάνεια. Στη συνέχεια η επιφάνεια θα τραχύνεται φια την εξασφάλιση πρόσφυσης της αντιρρυπαντικής επίστρωσης. Στην περίπτωση που επί της επιφανείας έχουν ήδη εφαρμοσθεί άλλες επιστρώσεις συντήρησης ή προστασίας θα χρησιμοποιούνται μηχανικές μέθοδοι τράχυνσης (λ.χ. αμμοβολή).

Οταν η υγρασία των επιφανειών υπερβαίνει τα προδιαγραφόμενα όρια του εργοστασίου παραγωγής του αντιρρυπαντικού υλικού, θα προηγείται στέγνωμα με πεπιεσμένο αέρα..

5.2.3 Μεταλλικές επιφάνειες

Οι μεταλλικές επιφάνειες κάθε είδους θα καθαρίζονται από τυχόν πρόχειρες επαλείψεις, οξειδώσεις, γράσο, λάδι, κάθε είδους ρύπους και όλα τα ξένα υλικά που βρίσκονται επί αυτών.

5.3 Εφαρμογή επάλειψης

5.3.1 Γενικά

Η εφαρμογή του αντιρρυπαντικού υλικού θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής. Γενικώς πρέπει να ικανοποιούνται και οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Η θερμοκρασία της επιφάνειας να κυμαίνεται μεταξύ 7 και 35°C.
- Η θερμοκρασία της επιφάνειας να είναι τουλάχιστον 3°C υψηλότερη από τη θερμοκρασία υγροποίησης των υδρατμών.
- Η υγρασία της ατμόσφαιρας να είναι λιγότερη από 85%, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά από το εργοστάσιο παραγωγής του αντιρρυπαντικού υλικού.

Εφόσον οι καιρικές συνθήκες δεν επιτρέπουν την εκτέλεση των εργασιών, είναι αποδεκτό να ληφθούν κατάλληλα μέτρα (τοποθέτηση προσωρινού στεγάστρου, αφύγρανση κ.λπ.) ώστε να ικανοποιηθούν οι προαναφερόμενες απαιτήσεις.

Μεταξύ διαδοχικών επαλείψεων θα μεσολαβεί το απαιτούμενο χρονικό διάστημα ξήρανσης. Δεν επιτρέπεται επανεπάλειψη μιας επιφάνειας εφόσον η αρχική επάλειψη δεν έχει ξηρανθεί πλήρως. Πριν από την εφαρμογή δεύτερης επάλειψης, θα αποκαθίστανται οι τυχόν ατέλειες της μεμβράνης της πρώτης επάλειψης.

Η ανάδευση του υλικού θα γίνεται με μηχανικά μέσα, για ικανό χρονικό διάστημα και θα επαναλαμβάνεται κατά τη διάρκεια της εφαρμογής. Απαγορεύεται η αραίωση του υλικού, εκτός αν τούτο αναφέρεται ρητά στις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής. Στην περίπτωση αυτή θα τηρούνται σχολαστικά οι οδηγίες του εργοστασίου.

Η εφαρμογή θα γίνεται μεθοδικά από εξειδικευμένους τεχνίτες, ώστε να μη δημιουργούνται ροές, κενά, περιοχές με λεπτότερη επάλειψη ή ρηγματώσεις κατά τη διάρκεια της περιόδου σκλήρυνσης. Η εφαρμογή του υλικού μπορεί να γίνεται με βούρτσα, ψεκασμό, ρολό και σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

Η βούρτσα που θα χρησιμοποιηθεί για την επάλειψη, θα έχει κατάλληλο τρίχωμα ώστε να απλώνει ομοιόμορφα το υλικό. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται βούρτσες σχήματος κυκλικού, ωοειδούς ή ορθογωνικού, όχι φαρδύτερες από 12 cm.

Το μηχάνημα ψεκασμού που θα χρησιμοποιηθεί θα έχει κατάλληλο δοχείο και φίλτρα που θα απομακρύνουν το νερό και το λάδι από τον πεπιεσμένο αέρα, για την αποφυγή μαύρων στιγμάτων ή κηλίδων νερού στην τελική επιφάνεια της επάλειψης. Το είδος και το μέγεθος των ακροφυσίων θα είναι αυτά που συστήνονται από το εργοστάσιο παραγωγής του προϊόντος.

Ρολό θα χρησιμοποιείται μόνο σε επίπεδες και ομαλές επιφάνειες. Δεν επιτρέπεται χρήση ρολών που δημιουργούν ανώμαλη υφή.

Εφ' όσον δεν καλύπτονται οι προδιαγραφόμενες απαιτήσεις πάχους ξηράς μεμβράνης, το αντιρρυπαντικό υλικό θα αφαιρείται ή θα ακολουθεί πρόσθετη επάλειψη.

Στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας θα απομακρύνονται όλα τα κενά δοχεία και τα λοιπά απορριφθέντα υλικά από το χώρο του έργου.

Μετά το πέρας των εργασιών θα καθαρίζονται οι γειτονικές επιφάνειες που τυχόν έχουν λερωθεί, χωρίς να δημιουργούνται εκδορές ή άλλες φθορές επ' αυτών.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών, οι επιφάνειες που δεν προβλέπεται να επαλειφθούν, επικαλυμμένες ή μη, θα προστατεύονται περιμετρικά με ταινίες ή με άλλο κατάλληλο μέσο. Εάν λερωθούν θα καθαρίζονται και θα αποκαθίστανται στην προτέρα τους κατάσταση, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Οι επιφάνειες που επαλείφονται θα επισημαίνονται με ευανάγνωστες πινακίδες που θα αναγράφουν "Προσοχή – Υγρό χρώμα". Μετά από την ξήρανση του αντιρρυπαντικού υλικού, θα απομακρύνονται οι πινακίδες και τα λοιπά προστατευτικά μέτρα.

5.3.2 Εφαρμογή σε επιφάνειες από σκυρόδεμα, τσιμεντοκονίαμα, λιθοδομές, πλινθοδομές κ.λ.π.

Πριν από την εφαρμογή του αντιρρυπαντικού υλικού θα προηγείται επάλεοψη με υλικό βάσης (αστάρι, primer) ώστε να κλείσουν όλοι οι πόροι της επιφάνειας, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής. Το πάχος της ξηράς μεμβράνης του υποστρώματος θα είναι 75 - 100 μm ή όσο συνιστά ο παραγωγός του υλικού. Ακολουθεί η επάλειψη με αντιρρυπαντικό υλικό σε τουλάχιστον 2 στρώσεις, ή όσες συνιστά ο παραγωγός του υλικού.

Το συνολικό πάχος της ξηράς μεμβράνης της αντιρρυπαντικής επάλειψης θα είναι 75 έως 100 μm.

5.3.3 Εφαρμογή επί μεταλλικών επιφανειών

Θα εφαρμόζεται επάλειψη με αντιρρυπαντικό υλικό σε τουλάχιστον 2 στρώσεις, ώστε το συνολικό πάχος της ξηράς μεμβράνης να είναι 75 έως 100 μm.

5.4 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

Για την παραλαβή της εργασίας από την Υπηρεσία απαιτείται επίδειξη της εξασφακιζόμενης αντιρρυπαντικής προστασίας σε πραγματικές συνθήκες, σύμφωνα με τα ακόλουθα.

Σε θέση επιλεγόμενη από την Υπηρεσία, θα βαφεί με σπρέυ αλκυδικής βάσης επιφάνεια τουλάχιστον 0,2 m^2. Μετά την πάροδο τουλάχιστον 5 ημερών από την βαφή θα εφαρμοσθεί η προβλεπόμενη διαδικασία αντιρρύπανσης, η οποία πρέπει να αποδειχθεί απολύτως επιτυχής.

Επιπροσθέτως θα διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος των θέσεων εφαρμογής της αντιρρυπαντικής επάλειψης σύμφωνα με τη μελέτη.
- Οπτικός έλεγχος των επιφανειών ώστε να διαπιστωθεί εάν είναι λείες και ομοιογενείς, απαλλαγμένες από τραχύτητα, ανωμαλίες ή άλλα ελαττώματα.

6 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών αντιρρυπαντικής επάλειψης, γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο [m^2] πλήρους κατασκευής (εργασία και υλικά), ανά τύπο επάλειψης (I ή II).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη

© ΕΛΟΤ

συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασία αντιρρυπαντικής επάλειψης. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η χρήση μηχανημάτων, συσκευών, βοηθητικών κατασκευών, ικριωμάτων κ.λπ.
- Η προετοιμασία της επιφάνειας στην οποία θα εφαρμοσθεί η αντιρρυπαντική επάλειψη (καθαρισμός, εφαρμογή υποστρώματος επάλειψης [ασταριού]) .
- Η εφαρμογή της αντιρρυπαντικής επάλειψης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας.
- Η κατασκευή δειγμάτων καθώς και η εκτέλεση των δοκιμών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

2009-12-23 ICS: 93.080.10

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ηχοπετάσματα οδών

Road sound barriers

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-04-00 «**Ηχοπετάσματα οδών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Πετάσματα....7

4.3 Ηχοαπορροφητικά υλικά....8

4.4 Πλαίσια σύνδεσης των ηχοπετασμάτων....8

4.5 Ορθοστάτες και οριζόντιες δοκοί στερέωσης....9

4.6 Μικροϋλικά στερέωσης και σύνδεσης των επιμέρους τεμαχίων....9

5 Εγκατάσταση των πετασμάτων....9

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή....10

7 Τρόπος επιμέτρησης....11

Βιβλιογραφία....12

ΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ηχοπετάσματα οδών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια και εγκατάσταση αντιθορυβικών διατάξεων (ηχοπετασμάτων), παραπλεύρως οδικών ή σιδηροδρομικών διαδρομών ή ακόμη και στην κεντρική νησίδα αυτοκινητοδρόμων, οι οποίες τοποθετούνται:

- με στήριξη σε στηθαία ασφαλείας χαλύβδινα ή σκυροδέματος,
- σε περίπτωση επιχώματος, στο έρεισμα της οδού ή του σιδ/κου διαδρόμου,
- σε περίπτωση ορύγματος, στη στέψη των πρανών,
- στις πλευρές φορέων γεφυρών και στη στέψη τοίχων αντιστήριξης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 206-1	Concrete – Part1 : Specification, performance, production and conformity – Σκυρόδεμα – Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση
ΕΛΟΤ EN 1793-1	Road traffic noise reducing devices - Test method for determining the acoustic performance - Part 1: Intrinsic characteristics of sound absorption -- Διατάξεις μείωσης του θορύβου της τροχαίας κίνησης - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό των ακουστικών επιδόσεων - Μέρος 1: Ενδογενή χαρακτηριστικά ηχοαπορρόφησης.
ΕΛΟΤ EN 1793-2	Road traffic noise reducing devices - Test method for determining the acoustic performance - Part 2: Intrinsic characteristics of airborne sound insulation -- Διατάξεις μείωσης του θορύβου της τροχαίας κίνησης - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό των ακουστικών επιδόσεων - Μέρος 2: Ενδογενή χαρακτηριστικά ηχομόνωσης αερόφερτου ήχου
ΕΛΟΤ EN 1794-1	Road traffic noise reducing devices - Non-acoustic performance - Part 1: Mechanical performance and stability requirements -- Συστήματα μείωσης θορύβου οδικής κυκλοφορίας - Μη-ακουστικές επιδόσεις - Μέρος 1: Μηχανικές επιδόσεις και απαιτήσεις ευστάθειας
ΕΛΟΤ EN ISO 1182	Reaction to fire tests for building products - Non-combustibility tests -- Δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά για δομικά προϊόντα - Δοκιμή ακαυστότητας.
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών

ΕΛΟΤ EN 10346	Continuously hot-dip coated steel flat products - Technical delivery conditions -- Επικαλυμμένα χαλύβδινα πλατέα προϊόντα, συνεχούς εμβάπτισης εν θερμώ - Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10169-2	Continuously organic coated (coil coated) steel flat products - Part 2: Products for building exterior applications -- Χαλύβδινα πλατέα προϊόντα με οργανική συνεχή επικάλυψη κατά το στάδιο της παραγωγής του ρόλου - Μέρος 2: Προϊόντα για εξωτερικές δοκιμές εφαρμογής
ΕΛΟΤ EN ISO 62 E2	Plastics - Determination of water absorption -- Πλαστικά - Προσδιορισμός της απορρόφησης νερού
ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1	Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Visual assessment of surface cleanliness -- Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας - Μέρος 1: Κατηγορίες σκωρίασης και κατηγορίες προετοιμασίας μη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την ολική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων.
ΕΛΟΤ EN ISO 306	Plastics - Thermoplastic materials - Determination of Vicat softening temperature (VST) -- Πλαστικά - Θερμοπλαστικά υλικά - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας μαλακώματος Vicat (VST)
ΕΛΟΤ EN ISO 13468-1	Plastics - Determination of total luminous transmittance of transparent materials - Part 1: Single-beam instrument -- Πλαστικά υλικά - Προσδιορισμός της συνολικής μετάδοσης φωτός σε διαφανή υλικά - Μέρος 1: Όργανο απλής δέσμης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00	Antigraffiti coatings -- Αντιρρυπαντική επάλειψη

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ηχοπετάσματα

Αντιθορυβικές διατάξεις παραπλεύρως οδικών ή σιδηροδρομικών διαδρομών ή ακόμη και στην κεντρική νησίδα αυτοκινητοδρόμων, οι οποίες τοποθετούνται:

- με στήριξη σε στηθαία ασφαλείας χαλύβδινα ή σκυροδέματος,
- σε περίπτωση επιχώματος, στο έρεισμα της οδού ή του σιδ/κου διαδρόμου,
- σε περίπτωση ορύγματος, στη στέψη των πρανών,
- στις πλευρές φορέων γεφυρών και στη στέψη τοίχων αντιστήριξης.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Όσον αφορά τα ενσωματούμενα υλικά αυτά θα είναι:

α. Πετάσματα

© ΕΛΟΤ

- Μεταλλικά, κοίλης ορθογωνικής διατομής, ηχοαντανακλαστικά ή με διάτρητη τη μια ή και τις δυο όψεις.
- Ξύλινα, με επικολλημένη σχάρα από ξύλινους πηχίσκους στη μια ή και στις δυο επιφάνειες (παρέχουν την δυνατότητα ανάπτυξης αναρριχόμενων φυτών).
- Αλουμινίου, κοίλης ορθογωνικής διατομής, ηχοαντανακλαστικά, ή με διάτρητη τη μια ή και τις δυο όψεις.
- Συνθετικά διαφανή ή αδιαφανή, κατασκευασμένα από εξελασμένα μετακρυλικά ή πολυκαρβονικά υλικά, συμπαγή ή διάτρητα.
- Από σκυρόδεμα, υπό μορφή προκατασκευασμένων πλακών.

β. Πορώδη ηχοαπορροφητικά υλικά, τα οποία τοποθετούνται εντός κοίλων διατομών διάτρητων μεταλλικών πετασμάτων, ή μεταξύ των συνθετικών πετασμάτων (εφ' όσον το ένα εξ αυτών προβλέπεται διάτρητο).

γ. Πλαίσια σύνδεσης των πετασμάτων (εφ΄ όσον απαιτούνται).

δ. Ορθοστάτες ή/ και οριζόντιες δοκοί στερέωσης των πετασμάτων από χάλυβα, ή αλουμίνιο ή από σκυρόδεμα.

ε. Μικροϋλικά στερέωσης και σύνδεσης των επιμέρους τεμαχίων.

4.2 Πετάσματα

Τα πετασματα θα είναι κατηγορίας A2 (DL_α 4 - 7 dB) ή A3 (DL_α 8 - 11 dB) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1793-1 ως προς την ηχοαπορροφητικότητα και κατηγορίας B3 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1793-2 ως προς την ηχομόμωση έναντι του αερόφερτου θορύβου (DL_R > 24 dB).

Η άμεση συνιστώσα του συντελεστή φωτεινής αντανάκλασης των πετασμάτων θα είναι μικρότερη του 10% υπό γωνία πρόσπτωσης 60°, απαραίτητη προϋπόθεση για να μη δημιουργούνται εκτυφλωτικές αντανακλάσεις από τους προβολείς των οχημάτων.

Η διαμόρφωση των πετασμάτων με κοίλη διατομή θα πρέπει να διασφαλίζει τη μη κατακράτηση ομβρίων υδάτων στο εσωτερικό τους.

Τα πετάσματα θα είναι άκαυστα υπό της συνθήκες της δοκιμής που προδιαγράφεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1182, και θα είναι ικανά να φέρουν το βάρος των υπερκείμενων τεμαχίων αλλά και την ανεμοπίεση σχεδιασμού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1794-1.

Όλοι οι τύποι των πετασμάτων θα έχουν τη δυνατότητα προσαρμογής στην εκάστοτε κατά μήκος κλίση της οδού και θα πρέπει να διατίθενται σε ποικιλία χρωμάτων ώστε να ικανοποιούν κατά περίπτωση τις αισθητικές απαιτήσεις. Ο χρωματισμός θα είναι της επιλογής της Επίβλεψης.

Όταν το σύστημα των πετασμάτων δεν περιλαμβάνει πλαίσια σύνδεσης των τεμαχίων θα διαθέτει ελαστικά παρεμβύσματα για τη σταθερή στερέωσή επί των ορθοστατών ή των οριζόντιων δοκών που προβλέπονται (στην περίπτωση αυτή) από την μελέτη.

Αναλόγως του τύπου του πετάσματος, ισχύουν επιπροσθέτως οι ακόλουθες απαιτήσεις:

α Τα μεταλλικά πετάσματα θα φέρουν αντιδιαβρωτική προστατευτική στρώση από θερμό γαλβάνισμα βάρους τουλάχιστον 275 g/m2 (≈ 20 μm), σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10346, ή από οργανική επικάλυψη πάχους τουλάχιστον 25 μm, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10169-2.

β. Τα ξύλινα πετάσματα θα είναι εμποτισμένα και κατεργασμένα εντός κλιβάνου με ανόργανα άλατα υδατοστεγάνωσης, για την προστασία τους από εξωτερικές επιδράσεις (συνήθως αποτελούνται από συμπαγή ξύλινο πλαίσιο εντός του οποίου εφαρμόζεται ηχοαπορροφητικό υλικό, π.χ. ορυκτοβάμβακας – mineral wool).

Στην όψη προς την πηγή του θορύβου τοποθετείται ξύλινη διχτυωτή επιφάνεια που επιτρέπει την ανάπτυξη αναρριχόμενων φυτών, ενώ στην πίσω όψη εφαρμόζεται συνεχές σανίδωμα ώστε να σχηματισθεί ενιαία επιφάνεια.

γ. Τα πετάσματα αλουμινίου θα έχουν προστατευτική επίστρωση ελάχιστου πάχους 70 μm στις εξωτερικές και στις εσωτερικές τους επιφάνειες, από πολυεστερικές πούδρες χαμηλής θερμοκρασίας, ανθεκτικές στις εξωτερικές επιδράσεις, εφαρμοζόμενες με ηλεκτροστατικές μεθόδους και πολυμερισμένες σε φούρνο.

δ. Τα συνθετικά ηχοπετάσματα (διαφανή ή αδιαφανή) θα έχουν τις εξής ιδιότητες:

– Ανθεκτικότητα στην υπεριώδη ακτινοβολία του ήλιου.

– Αντοχή σε κρούση 120 Nm κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1794-1 χωρίς παραγωγή θραυσμάτων, με ελάχιστες απαιτήσεις:

– Θα είναι άκαυστα κατά την δοκιμή κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1182

– Θα έχουν θερμοκρασία μαλακώματος Vicat (VST) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 306 >110 kJ/m^2,

– Απομένουσα φωτοπερατότητα > 88%, μία δεκαετία μετά την εγκατάσταση, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13468-1.

Το πάχος των πετασμάτων θα καθορίζεται κατά περίπτωση από τη μελέτη (βάσει του βάρους των υπερκείμενων φύλλων και της ανεμοπίεσης σχεδιασμού), όμως σε κάθε περίπτωση θα είναι τουλάχιστον 15 mm.

Τα συνθετικά πετάσματα θα έχουν τη δυνατότητα εφαρμογής κατά στρώσεις σε κοινό ορθοστάτη ή πλαίσιο (από ένα έως τρία φύλλα, λ.χ. διάτρητο-συμπαγές-διάτρητο ώστε να ικανοποιούν τις εκάστοτε απαιτήσεις ηχοαπορρόφησης της μελέτης.

ε. Τα πετάσματα από σκυρόδεμα θα αποτελούνται από προκατασκευασμένες οπλισμένες πλάκες κατηγορίας C30/37, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1.

Τα πετάσματα από σκυρόδεμα θα φέρουν διακοσμητικά σχήματα (ανάγλυφα κλπ.), και μοναδικό αριθμό σειράς (serial number), ευανάγνωστο, σε σημείο μη ορατό στην τελειωμένη κατασκευή. Πετάσματα με δυσανάγνωστο αριθμό σειράς, θα απορρίπτονται σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής και θα αντικαθίστανται.

Ο αισθητικός έλεγχος θα γίνεται για όλα τα τεμάχια υπό συνθήκες φυσικού φωτισμού σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης (υψηλής ποιότητας τελείωμα).

Τεμάχια που δε θα συμμορφώνονται στις αισθητικές απαιτήσεις της μελέτης θα απορρίπτονται.

Όλες οι προκατασκευασμένες πλάκες θα φέρουν και στις δυο όψεις τους αντιρρυπαντική επάλειψη σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00.

4.3 Ηχοαπορροφητικά υλικά

Το πάχος των ηχοαπορροφητικών υλικών θα προσδιορίζεται στη μελέτη σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1793-1. Τα υλικά δεν θα αλλοιώνονται με την υγρασία και θα είναι ανθεκτικά σε χημικά και στις καιρικές μεταβολές. Ο βαθμός υγροσκοπικότητάς τους θα είναι μικρότερος από 0,2% κατ΄ όγκο, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 62 Ε2.

4.4 Πλαίσια σύνδεσης των ηχοπετασμάτων

Τα πλαίσια σύνδεσης των πετασμάτων, εφόσον προβλέπονται, θα είναι κατάλληλες διατομές αλουμινίου με δυνατότητα τοποθέτησης 1 έως 3 (σε τομή) τεμαχίων πετασμάτων και 1 έως 2 τεμαχίων ηχοαπορροφητικού υλικού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης και τα σχέδια λεπτομερειών του κατασκευαστικού οίκου.

© ΕΛΟΤ

Τα πλαίσια αλουμινίου θα φέρουν προστατευτική επίστρωση ελάχιστου πάχους 70 μm από πολυεστερικές πούδρες χαμηλής θερμοκρασίας, ανθεκτικές στις εξωτερικές επιδράσεις, εφαρμοζόμενες με ηλεκτροστατικές μεθόδους και πολυμερισμένες σε φούρνο.

Τα πλαίσια θα συνοδεύονται από τυποποιημένα ελαστικά παρεμβύσματα για τη σταθερή στερέωση των πλαισίων.

4.5 Ορθοστάτες και οριζόντιες δοκοί στερέωσης

Οι ορθοστάτες και οι οριζόντιες δοκοί (σε περίπτωση εφαρμογής οριζόντιων πετασμάτων - σε πρόβολο - μορφής Γ) στερέωσης των πετασμάτων θα είναι από χάλυβα ή από αλουμίνιο διατομής Η, διαστάσεων σύμφωνα με τη μελέτη.

Μόνο τα πετάσματα από σκυρόδεμα επιτρέπεται να στηρίζονται σε ορθοστάτες από σκυρόδεμα.

Όταν οι ορθοστάτες (οποιουδήποτε τύπου) προβλέπεται να στερεωθούν με αγκύρια πακτούμενα σε σκυρόδεμα, θα φέρουν πλάκα έδρασης διαστάσεων σύμφωνα με στατική μελέτη που πρέπει να εκπονηθεί.

Οι ορθοστάτες, οι πλάκες έδρασης και οι δοκοί από χάλυβα θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ ελάχιστου πάχους 80 μm σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461, μετά από κύκλο αμμοβολής κατηγορίας SA 2 ½ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 8501-1. Όταν προβλέπεται βαφή των εν λόγω στοιχείων ο κύκλος βαφής θα πρέπει να είναι ο ίδιος με εκείνον των μεταλλικών πετασμάτων.

Οι ορθοστάτες, οι πλάκες έδρασης και οι δοκοί από αλουμίνιο θα έχουν προστατευτική επίστρωση ελάχιστου πάχους 80 μm (αντίστοιχη των πετασμάτων από αλουμίνιο).

Ηλεκτροσυγκολλήσεις ή διατρήσεις επί τόπου του έργου απαγορεύονται.

Οι ορθοστάτες από σκυρόδεμα θα είναι κατασκευασμένοι από οπλισμένο σκυρόδεμα (φυγοκεντρικό ή δονητικό) κατηγορίας C30/37, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1.Το σχήμα των πασσάλων θα είναι κολουροκωνικό ή μορφής κόλουρου πυραμίδας, διατομής κυκλικής ή σχήματος κανονικού οκταγώνου/ εξαγώνου ή όπως ορίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια. Ο εγκάρσιος και διαμήκης οπλισμός των πασσάλων θα είναι σταθερός σε όλο το μήκος τους, κατηγορίας B500C και σύμφωνος με τα κατασκευαστικά σχέδια.

Ο έλεγχος των πασσάλων θα γίνεται σε διαπιστευμένο εργαστήριο σε ποσοστό 0,5% του πλήθους των πασσάλων που τοποθετούνται στο έργο, και κατ΄ ελάχιστο σε 2 τεμάχια. Οι προς δοκιμή πάσσαλοι θα λαμβάνονται τυχαία από τους πασσάλους που έχουν προσκομισθεί στο εργοτάξιο.

4.6 Μικροϋλικά στερέωσης και σύνδεσης των επιμέρους τεμαχίων.

Τα διάφορα μικροϋλικά στερέωσης και σύνδεσης (κοχλίες, περικόχλια κλπ.) θα είναι γαλβανισμένα κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία πιστοποιητικό για την ποιότητα του γαλβανίσματος των χαλύβδινων τεμαχίων.

5 Εγκατάσταση των πετασμάτων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Υπηρεσία προς έγκριση κατασκευαστικά σχέδια του συστήματος των ηχοπετασμάτων που προτίθεται να εφαρμόσει. Τα σχέδια θα περιλαμβάνουν λεπτομέρειες όλων των εξαρτημάτων, τον τρόπο σύνδεσης και στερέωσης και τις μέγιστες επιτρεπόμενες κατασκευαστικές ανοχές.

Προϋπόθεση για την έναρξη των εργασιών εγκατάστασης είναι η έγκριση από την Υπηρεσία των εν λόγω κατασκευαστικών σχεδίων.

Τυχόν φθορές κατά την φορτοεκφόρτωση μεταφορά και εγκατάσταση, των γαλβανισμένων και χρωματισμένων εξαρτημάτων και πετασμάτων από σκυρόδεμα (σπασίματα, ραγίσματα κλπ.) θα

αποκαθίστανται με κατάλληλη επιδιόρθωση ή/ και αντικατάσταση τεμαχίων εφόσον αυτό ορίσει η Υπηρεσία με δαπάνη του Αναδόχου.

Κατά τη μεταφορά των τεμαχίων θα χρησιμοποιούνται αποστάτες από υλικό που δεν προξενεί φθορές στις μεταλλικές επιφάνειες και στις επιφάνειες από σκυρόδεμα (π.χ. από ξύλο), ώστε τα τεμάχια να μην έρχονται σε επαφή μεταξύ τους ή με τα μεταλλικά μέρη του μέσου μεταφοράς.

Όλα τα πετάσματα μεταλλικά, από αλουμίνιο και συνθετικά θα είναι επενδεδυμένα με προστατευτικές μεμβράνες, οι οποίες θα αφαιρούνται κατά το στάδιο της εγκατάστασης.

Τα αγκύρια (στην περίπτωση στήριξης των ορθοστατών με πλάκα έδρασης) θα τοποθετούνται στην στάθμη και στις αποστάσεις που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια.

Πριν από την πάκτωσή τους στο σκυρόδεμα, θα χρησιμοποιούνται οδηγοί (πατρόν) για την ακριβή οριζοντιογραφική τοποθέτησή τους. Το μήκος του σπειρώματος των αγκυρίων θα είναι επαρκές για την ρύθμιση των περικοχλίων κατακορύφωσης, και θα προεξέχει τουλάχιστον 1 cm από το περικόχλιο στερέωσης της πλάκας, μετά από την τελική εφαρμογή του πετάσματος.

Όλοι οι ορθοστάτες θα είναι τοποθετημένοι κατακόρυφα στην προδιαγραφόμενη θέση και αποστάσεις μεταξύ.

Όταν οι ορθοστάτες στερεώνονται με πάκτωση, θα διανοίγονται οπές διαμέτρου ανάλογης της διατομής τους, σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια. Οι ορθοστάτες πριν από την πάκτωσή τους, θα στηρίζονται με προσωρινά συστήματα που θα εξασφαλίζουν την κατακορυφότητα και τη μεταξύ τους απόσταση.

Ο σχεδιασμός των προσωρινών συστημάτων στήριξης θα υποβάλλεται προς έγκριση στην Υπηρεσία. Η προσωρινή στήριξη των ορθοστατών δε θα αφαιρείται πριν από τη συμπλήρωση τουλάχιστον 40 h από την ολοκλήρωση της εργασίας πάκτωσης με σκυρόδεμα στη διανοιχθείσα οπή.

Όταν οι ορθοστάτες προβλέπεται να στηριχθούν επί υφιστάμενων μεταλλικών στηθαίων ασφαλείας, θα εξασφαλίζεται ότι σε ενδεχόμενη πρόσκρουση οχήματος δεν θα αποκολληθούν.

Τα πετάσματα είτε μεμονωμένα είτε εντός πλαισίων, (σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια), θα τοποθετούνται πάντοτε με εφαρμογή ελαστικών παρεμβλημάτων στα σημεία επαφής με τους ορθοστάτες, για την εξασφάλιση της σταθερής στερέωσής τους.

Τα φύλλα ή τα πλαίσια των πετασμάτων θα τοποθετούνται κεντρικά μεταξύ των ορθοστατών. Όταν οι ανοχές στις διαστάσεις του πετάσματος υπερβαίνουν τις μέγιστες των κατασκευαστικών σχεδίων (π.χ. λόγω απόκλισης της απόστασης μεταξύ δυο διαδοχικών ορθοστατών), ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει με δικές του δαπάνες νέο πέτασμα του απαιτουμένου μήκους.

Ο Ανάδοχος πριν από την κατασκευή των πετασμάτων στις προβλεπόμενες στη μελέτη θέσεις, θα πρέπει να προετοιμάσει δοκιμαστικό τμήμα αποτελούμενο από τρεις ορθοστάτες και δυο πετάσματα, προκειμένου η Υπηρεσία να αποφανθεί για το αισθητικό αποτέλεσμα. Εφόσον αυτό το τμήμα εγκριθεί από την Υπηρεσία (με όποιες τροποποιήσεις απαιτηθούν), τα υλικά θα ενσωματωθούν στο έργο.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

(α) Έλεγχος των αριθμών σειράς των πετασμάτων από πλάκες σκυροδέματος.

(β) Έλεγχος των κοίλων διατομών των πετασμάτων για τη βεβαίωση ότι δεν επιτρέπουν κατακράτηση ομβρίων υδάτων στο εσωτερικό τους.

(γ) Οπτικός έλεγχος των πετασμάτων για εκδορές, ρηγματώσεις και λοιπές φθορές ή ατέλειες στην επιφάνεια τους. Εάν κάποιες προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος παρουσιάζουν φθορές, θα αξιολογούνται από την Υπηρεσία η οποία θα καθορίζει εάν επιτρέπεται να ενσωματωθούν στο έργο ή όχι. Στην περίπτωση αποδοχής, οι προκατασκευασμένες πλάκες θα επιδιορθώνονται με τρόπο που θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

© ΕΛΟΤ

(δ) Στην περίπτωση προκατασκευασμένων πλακών σκυροδέματος:

- Έλεγχος του ορθογωνικού σχήματος της πλάκας, και του μήκους των διαγωνίων της. Η αποδεκτή διαφορά των μηκών των διαγωνίων είναι ≤ 1,5 cm.
- Έλεγχος της ομαλότητας της επιφάνειας των πετασμάτων. Αποκλίσεις μεγαλύτερες από 1 cm, μετρούμενες με ευθύγραμμο πήχη μήκους 1,5 m δεν γίνονται αποδεκτές.
- Έλεγχος της ποιότητας της αντιρρυπαντικής επάλειψης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της αντίστοιχης Προδιαγραφής.

(ε) Έλεγχος εάν οι ορθοστάτες αποτελούν στοιχεία εργοστασιακής προέλευσης και δεν φέρουν πρόσθετες διατρήσεις ή ηλεκτροσυγκολλήσεις. Επίσης οπτικός έλεγχος των μεταλλικών ορθοστατών για τυχόν φθορές στη γαλβανισμένη επιφάνειά τους.

(στ) Έλεγχος εάν το μήκος του εμφανούς τμήματος του σπειρώματος των αγκυρίων στερέωσης των ορθοστατών προεξέχει τουλάχιστον 1 cm από το άνω περικόχλιο.

(ζ) Έλεγχος των θέσεων και του μήκους εφαρμογής των πετασμάτων.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες προμήθειας και εγκατάστασης αντιθορυβικών διατάξεων (ηχοπετάσματα) επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα ηχοαπορροφητικής ή ηχοανακλαστικής επιφανείας πετάσματος. Οι εργασίες διακρίνονται με βάση το υλικό κατασκευής του πετάσματος.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω προμήθεια και εγκατάσταση αντιθορυβικών διατάξεων (ηχοπετασμάτων). Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η εργασία και τα υλικά για την αποκατάσταση τυχόν φθορών κατά τη μεταφορά και εγκατάσταση των πετασμάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ZTV-Lsw 06 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen – Πρόσθετοι τεχνικοί όροι και οδηγίες για την εγκατάσταση ηχοπετασμάτων οδών.*
- ΕΛΟΤ EN 1793-3 Road traffic noise reducing devices - Test method for determining the acoustic performance - Part 3: Normalized traffic noise spectrum -- Διατάξεις μείωσης του θορύβου της τροχαίας κίνησης - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό των ακουστικών επιδόσεων - Μέρος 3: Κανονικοποιημένο ηχητικό φάσμα τροχαίας κίνησης
- ΕΛΟΤ CEN/TS 1793-4 Road traffic noise reducing devices - Test method for determining the acoustic performance - Part 4: Intrinsic characteristics - In situ values of sound diffraction -- Διατάξεις μείωσης θορύβου από οδική κυκλοφορία - Μέθοδος δοκιμής προσδιορισμού ακουστικής επίδοσης - Μέρος 4: Εγγενή χαρακτηριστικά - Επιτόπου τιμές σκέδασης ήχου
- ΕΛΟΤ CEN/TS 1793-5 Road traffic noise reducing devices - Test method for determining the acoustic performance - Part 5: Intrinsic characteristics - In situ values of sound reflection and airborne sound insulation -- Διατάξεις μείωσης του θορύβου της τροχαίας κίνησης - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό των ακουστικών επιδόσεων - Μέρος 5: Ενδογενή χαρακτηριστικά - Τιμές πεδίου ανάκλασης ήχου και ηχομόνωσης αερόφερτου ήχου
- ΕΛΟΤ EN 1794-2 Road traffic noise reducing devices - Non-acoustic performance - Part 2: General safety and environmental requirements -- Συστήματα μείωσης θορύβου οδικής κυκλοφορίας - Μη-ακουστικές επιδόσεις - Μέρος 2: Γενικές απαιτήσεις για την ασφάλεια και το περιβάλλον

2009-12-23 ICS: 93.080.10

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αντιθαμβωτικές διατάξεις οδών

Road anti glare systems

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **2**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-05-00 «Αντιθαμβωτικές διατάξεις οδών» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

4 Κατασκευή, τοποθέτηση, απαιτήσεις και έλεγχοι **5**

4.1 Γενικά **5**

4.2 Τρόποι κατασκευής **6**

4.3 Απαιτήσεις **6**

4.4 Ποιοτικοί έλεγχοι **7**

5 Τρόπος επιμέτρησης **7**

ΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΟ

© ΕΛΟΤ

Αντιθαμβωτικές διατάξεις οδών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια και εγκατάσταση αντιθαμβωτικών διατάξεων που τοποθετούνται επί στηθαίων ασφαλείας σκυροδέματος ή χαλύβδινων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών

ΕΛΟΤ EN 573-3 Aluminium and aluminium alloys - Chemical composition and form of wrought products - Part 3: Chemical composition and form of products -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Χημική σύσταση και μορφή των κατεργασμένων προϊόντων - Μέρος 3: Χημική σύσταση και μορφή των προϊόντων

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Αντιθαμβωτικές διατάξεις : είναι τα συστήματα που εμποδίζουν την ορατότητα από τη θέση οδήγησης προς το αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας. Χρησιμοποιούνται με σκοπό να προστατεύουν τους οδηγούς από τη θάμβωση που μπορεί να προκληθεί από τα εκτυφλωτικά φώτα των αντιθέτως κινούμενων οχημάτων

4 Κατασκευή, τοποθέτηση, απαιτήσεις και έλεγχοι

4.1 Γενικά

α. Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης σε στοιβασίες οι οποίες θα εξασφαλίζουν τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

β. Για την εκτέλεση της εργασίας απαιτούνται τα εξής υλικά:

- Διαμήκεις οριζόντιοι ράβδοι στερέωσης του συστήματος επί των στηθαίων ασφαλείας.

- Διατάξεις στερέωσης των κατακόρυφων λεπίδων επί των διαμήκων ράβδων.
- Κατακόρυφες λεπίδες.
- Μικροϋλικά στερέωσης και σύνδεσης των επιμέρους τεμαχίων.

Αναλόγως του τύπου του αντιθαμβωτικού συστήματος, οι κατακόρυφες λεπίδες μπορεί να είναι στερεωμένες εργοστασιακά στις διαμήκεις ράβδους αποτελώντας ενιαίο τεμάχιο συγκεκριμένου μήκους και επομένως οι διατάξεις στερέωσης των κατακόρυφων λεπίδων παραλείπονται.

4.2 Τρόποι κατασκευής

Η τοποθέτηση των αντιθαμβωτικών διατάξεων θα γίνεται μετά την έγκρισή τους από την Υπηρεσία, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι διαμήκεις οριζόντιες ράβδοι στερέωσης του συστήματος επί των στηθαίων ασφαλείας, δεν θα πρέπει να προβάλουν στο χώρο κυκλοφορίας των οχημάτων. Στην περίπτωση προκατασκευασμένων στηθαίων σκυροδέματος καμία ράβδος δεν επιτρέπεται να στηρίζεται επί δυο διαφορετικών τεμαχίων στηθαίου. Η συνέχεια των ράβδων θα πρέπει να διακόπτεται στους αρμούς των στηθαίων. Οι ράβδοι θα στερεώνονται επί των στηθαίων είτε με αγκύρια, εφόσον πρόκειται για στηθαίο σκυροδέματος, είτε με κατάλληλες μεταλλικές διατάξεις εφόσον πρόκειται για μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας.

Στην περίπτωση στερέωσης με αγκύρια, θα διανοίγεται με δράπανο οπή κατάλληλης διαμέτρου επί της στέψης του στηθαίου σκυροδέματος. Πριν από την εφαρμογή του κάθε αγκυρίου θα πρέπει η διανοιχθείσα οπή να καθαρίζεται με αέρα υπό πίεση.

Οι λεπίδες θα πρέπει μετά τη στερέωση τους να βρίσκονται σε απολύτως κατακόρυφη θέση, ενώ η στέψη τους δεν επιτρέπεται να ακολουθεί τις τυχόν ανωμαλίες της επιφάνειας επί της οποίας στερεώνεται η οριζόντια ράβδος. Αυτές θα τοποθετούνται υπό γωνία όπως ορίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια ώστε να εμποδίζουν την ορατότητα σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Απ' ευθείας σύνδεση των λεπίδων στα στηθαία σκυροδέματος δεν επιτρέπεται.

4.3 Απαιτήσεις

Οι αντιθαμβωτικές διατάξεις θα πρέπει να συνίστανται από ανθεκτικά σε πρόσκρουση πολυμερή ή από θερμοπλαστική πολυολεφίνη (TPO) υλικά, ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία του ήλιου. Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται η χρήση αντιθαμβωτικών λεπίδων από μεταλλικά υλικά ή πλεγμάτων με μεταλλικούς ορθοστάτες.

Οι διαμήκεις οριζόντιοι ράβδοι στερέωσης του συστήματος επί των στηθαίων ασφαλείας και οι διατάξεις στερέωσης των κατακόρυφων λεπίδων εφόσον τέτοιες προβλέπονται μπορεί να είναι:

- είτε μεταλλικά στοιχεία γαλβανισμένα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461,
- είτε στοιχεία αλουμινίου, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 573-3.

Τα μικροϋλικά στερέωσης του συστήματος επί των στηθαίων και σύνδεσης των επιμέρους στοιχείων θα πρέπει να είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461.

Η ποιότητα του γαλβανίσματος ή η ποιότητα του αλουμινίου των μεταλλικών στοιχείων επί των οποίων θα στηρίζονται οι κατακόρυφες λεπίδες θα βεβαιώνεται από έγκυρα πιστοποιητικά.

Οι διατάξεις στερέωσης των κατακόρυφων λεπίδων επί των διαμήκων ράβδων, θα πρέπει να συγκρατούν τις κατακόρυφες λεπίδες με τουλάχιστον δυο πύρους ασφαλείας, οι οποίοι θα πρέπει να αφαιρούνται εύκολα και γρήγορα για συντήρηση ή σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.

© ΕΛΟΤ

Οι αντιθαμβωτικές κατακόρυφες λεπίδες θα είναι υποχρεωτικά μη μεταλλικές με στρογγυλεμένες ακμές, από υλικό ανθεκτικό στην υπεριώδη ακτινοβολία του ηλίου. Θα πρέπει επίσης να είναι εύκαμπτες ώστε σε περίπτωση πρόσκρουσης να κάμπτονται, χωρίς να θραύονται.

Το ύψος τους πρέπει να είναι τουλάχιστον 70 cm. Ο συνδυασμός του πλάτους, της γωνίας και της απόστασης τοποθέτησης των λεπίδων θα πρέπει να εξασφαλίζει την παρεμπόδιση ορατότητας σε γωνία τουλάχιστον 20° ως προς την κατεύθυνση κυκλοφορίας.

Το χρώμα των κατακόρυφων λεπίδων θα πρέπει να είναι πράσινο ή γκρι σκυροδέματος, και αυτές θα πρέπει να προσφέρουν τη δυνατότητα τοποθέτησης επάνω τους αντανακλαστικών στοιχείων, εφόσον αυτό απαιτηθεί από την Υπηρεσία ή προβλέπεται στη μελέτη.

Πριν από την προσκόμιση στον τόπο του έργου των απαιτούμενων αντιθαμβωτικών διατάξεων θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία προς έγκριση τα κατασκευαστικά σχέδια αυτών.

4.4 Ποιοτικοί έλεγχοι

- Έλεγχος της τοποθέτησης των αντιθαμβωτικών διατάξεων στις προβλεπόμενες από τη μελέτη θέσεις.
- Έλεγχος της ποιότητας του υλικού των αντιθαμβωτικών λεπίδων για την διαπίστωση ότι αυτό πληρεί τις απαιτήσεις, σύμφωνα με την παράγραφο 4.3 της παρούσας.
- Έλεγχος των πιστοποιητικών ποιότητας γαλβανίσματος ή της ποιότητας του αλουμινίου όλων των μεταλλικών στοιχείων του συστήματος.
- Έλεγχος της εργασίας τοποθέτησης για την διαπίστωση ότι αυτή εκτελείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος.
- Έλεγχος της θέσης και της γωνίας τοποθέτησης των λεπίδων για να διαπιστωθεί ότι έχουν τηρηθεί τα κατασκευαστικά σχέδια και ότι η στέψη τους δεν σχηματίζει τεθλασμένη γραμμή.

5 Τρόπος επιμέτρησης

Οι αντιθαμβωτικές διατάξεις επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) και διακρίνονται με βάση το υλικό κατασκευής αυτών

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή αντιθαμβωτικών διατάξεων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

© ΕΛΟΤ

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.080.10

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Βαθμιδωτά ρείθρα πρανών και φρεάτια εισροής - εκροής αυτών

Stepped slope gutters and inflow - outflow structures

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-06-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-06-00«**Βαθμιδωτά ρείθρα πρανών και φρεάτια εισροής - εκροής αυτών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Κατασκευή, τοποθέτηση, απαιτήσεις και έλεγχοι....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Αποδεκτά υλικά....6

4.3 Τρόποι κατασκευής....7

4.4 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....8

5 Τρόπος επιμέτρησης....8

Βιβλιογραφία....10

ΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βαθμιδωτά ρείθρα πρανών και φρεάτια εισροής - εκροής αυτών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή βαθμιδωτών ρείθρων επί των πρανών επιχωμάτων, καθώς και των φρεατίων αυτών στη στέψη και στη βάση του επιχώματος, σύμφωνα με τη μελέτη αποχέτευσης του καταστρώματος της οδού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00	Paving slabs and cobblestones for pedestrian areas -- Πλακοστρώσεις – Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών»
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transport -- Παραγωγή και Μεταφορά Σκυροδέματος
ΕΛΟΤ EN 206-1	Concrete – Part1 : Specification, performance, production and conformity – Σκυρόδεμα – Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση
ΕΛΟΤ EN 1342	Setts of natural stone for external paving - Requirements and test methods -- Κυβόλιθοι από φυσικούς λίθους για εξωτερικές πλακοστρώσεις - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Βαθμιδωτά ρείθρα : εννοούνται αβαθείς ανοικτοί αγωγοί, περιορισμένης παροχετευτικής ικανότητας, επί των πρανών των υψηλών επιχωμάτων. Τα βαθμιδωτά ρείθρα εφαρμόζονται για την εκτόνωση των διαμήκων αβαθών τάφρων στην οριογραμμή των οδών, στη στέψη υψηλών επιχωμάτων, σύμφωνα με τα σχέδια. Διακρίνονται σε προκατασκευασμένα ή επί τόπου κατασκευαζόμενα. Τα βαθμιδωτά ρείθρα οδηγούν την απορροή των διαμήκων τάφρων της οριογραμμής των οδών κατά κανόνα σε συλλεκτήρια τάφρο που κατασκευάζεται και γι΄ αυτό το σκοπό στο πόδι του πρανούς ή σε φυσικό αποδέκτη.

3.2 Φρεάτια εισροής βαθμιδωτών ρείθρων : εννοούνται κατασκευές στη στέψη των υψηλών επιχωμάτων παράπλευρα των διαμήκων αβαθών τάφρων, με σκοπό να εκτρέπουν τη ροή των τάφρων προς τα βαθμιδωτά ρείθρα. Αναλόγως της θέσης εφαρμογής τους διακρίνονται σε τερματικά (όταν εφαρμόζονται στο κατάντη πέρας των αβαθών διαμήκων τάφρων) και σε ενδιάμεσα (όταν εφαρμόζονται στα βαθιά ή σε ενδιάμεσα σημεία των αβαθών διαμήκων τάφρων της οδού).

 © ΕΛΟΤ

3.3 Φρεάτια εκροής βαθμιδωτών ρείθρων : εννοούνται κατασκευές στο πόδι των πρανών των υψηλών επιχωμάτων όπου καταλήγουν τα βαθμιδωτά ρείθρα τα οποία λειτουργούν ως σημεία συγκέντρωσης της παροχής των βαθμιδωτών ρείθρων και στη συνέχεια εκβολής αυτής σε φυσικό ή τεχνητό αποδέκτη.

4 Κατασκευή, τοποθέτηση, απαιτήσεις και έλεγχοι

4.1 Γενικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Όσον αφορά τα ενσωματούμενα υλικά αυτά είναι:

- έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, για την κατασκευή φρεατίων εισροής και εκροής,
- προκατασκευασμένα στοιχεία βαθμιδωτών ρείθρων από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20,
- λιθόδεμα με σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, για την κατασκευή φρεατίων εκροής,
- σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 για την έδραση των βαθμιδωτών ρείθρων και των φρεατίων εισροής και εκροής.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα σκυροδέματα όλων των κατηγοριών που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή, θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που προβλέπονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-00-00-00. Επιπλέον θα πρέπει να είναι χαμηλής υδατοπερατότητας και υψηλής αντοχής σε παγετό κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1

Στην περίπτωση όπου η μελέτη προβλέπει κατασκευή των φρεατίων εκροής από λιθόδεμα, οι χρησιμοποιούμενοι λίθοι θα πρέπει να είναι καθαροί, υγιείς, απαλλαγμένοι ρωγμών, να έχουν ύψος τουλάχιστον 12 cm, να είναι ανθεκτικοί στις καιρικές συνθήκες και να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1342.

Το σκυρόδεμα για όλα τα προκατασκευασμένα στοιχεία θα πρέπει να είναι κατηγορίας τουλάχιστον C16/20 κατά τον Κ.Τ.Σ. (βλέπε Βιβλιογραφία).

Τα φρεάτια εισροής θα διακρίνονται στους ακόλουθους τρεις τύπους:

- Τερματικό φρεάτιο, τοποθετούμενο στο κατάντη πέρας της αβαθούς τάφρου.
- Ενδιάμεσο φρεάτιο διπλής εισόδου, τοποθετούμενο σε χαμηλό σημείο της αβαθούς τάφρου.
- Ενδιάμεσο φρεάτιο μονής εισόδου, τοποθετούμενο σε ενδιάμεσα σημεία της αβαθούς τάφρου.

Η μορφή των προκατασκευασμένων βαθμιδωτών ρείθρων, θα καθορίζει μονοσήμαντα τον τρόπο τοποθέτησης των τεμαχίων ώστε οι δημιουργούμενοι αρμοί να μην επιτρέπουν τη διείσδυση ομβρίων υδάτων στο σώμα του επιχώματος. Γι' αυτό το λόγο τα άκρα τους θα έχουν κατάλληλη διαμόρφωση, η οποία θα εξασφαλίζει την προαναφερόμενη απαίτηση, αλλά και την ασφαλή σύνδεση μεταξύ τους. Επίσης όλα τα τεμάχια θα φέρουν διαμόρφωση χαλινού στο ανάντη μέρος τους για την αγκύρωση στο σκυρόδεμα έδρασής τους

Τα φρεάτια εκροής μειώνουν το ύψος ενέργειας και το βάθος της ροής και αυξάνουν το πλάτος της πριν από την έξοδο των ομβρίων στον τελικό αποδέκτη (σύμφωνα με τη μελέτη).

© ΕΛΟΤ

4.3 Τρόποι κατασκευής

4.3.1 Γενικές απαιτήσεις

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση τα κατασκευαστικά σχέδια των προκατασκευασμένων βαθμιδωτών ρείθρων και των τυπικών φρεατίων εισροής και εκροής, που προτίθεται να εφαρμόσει.

Η κλίση του πυθμένα των βαθμιδωτών ρείθρων θα είναι ίση με την κλίση του πρανούς του επιχώματος. Εφαρμογή ηπιότερης κλίσης με λοξή χάραξη επί του πρανούς απαγορεύεται, γιατί δημιουργεί συνθήκες υπερπήδησης της ροής.

Λόγω της μεγάλης κατά μήκος κλίσης της κατασκευής, απαιτείται επαρκής αγκύρωση για την αποφυγή ολίσθησης. Κατ' ελάχιστον, θα κατασκευάζονται χαλινοί ανά 6,0 m (απόσταση μετρούμενη επί του κεκλιμένου πρανούς) στο σκυρόδεμα έδρασης επί του πρανούς του επιχώματος. Το ελάχιστο βάθος των χαλινών θα είναι 30 cm.

Πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος έδρασης, θα πραγματοποιείται εκσκαφή της επιφάνειας του επιχώματος στις διαστάσεις που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια.

Μετά το πέρας της κατασκευής η επιφάνεια του επιχώματος στη θέση του έργου θα αποκαθίσταται, συναρμοζόμενη με την κατασκευή του βαθμιδωτού ρείθρου, έτσι ώστε οι παρειές των βαθμιδωτών ρείθρων και η φυτική γη επένδυσης του επιχώματος να αποτελούν συνεχή επιφάνεια.

4.3.2 Κατασκευή επί τόπου του έργου

Τα επί τόπου σκυροδετούμενα φρεάτια θα κατασκευάζονται με χρήση μεταλλικών λυόμενων τύπων ώστε να παράγεται λείο τελείωμα επιφάνειας. Σύνδεση των τύπων δια μέσου του σώματος του σκυροδέματος δεν επιτρέπεται. Οι τύποι θα επαλείφονται με λάδι που δεν θα αποχρωματίζει ή θα κηλιδώνει το σκυρόδεμα.

Για να αποφεύγεται η απολέπιση, λόγω πρώιμης ξήρανσης του σκυροδέματος μετά τη σκυροδέτηση, η επιφάνεια του σκυροδέματος θα ψεκάζεται με υγρό που δημιουργεί προστατευτική μεμβράνη (curing) ή θα λαμβάνονται άλλα προς επίτευξη του σκοπού αυτού μέτρα.

Προς απόδειξη της δυνατότητας κατασκευής επί τόπου του έργου βαθμιδωτών ρείθρων και φρεατίων στα ανάντη και κατάντη σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παρόντος, θα γίνεται κατασκευή δοκιμαστικών στοιχείων σε θέση του έργου, επιλεγόμενη από την Υπηρεσία. Η κατασκευή δε θα συνεχίζεται πριν από την έγκριση του εν λόγω δοκιμαστικού τμήματος.

Η τοποθέτηση των φυσικών λίθων στα φρεάτια εκροής θα είναι «κολυμβητή» (όπως περιγράφεται στην αντίστοιχη παράγραφο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00, με πλήρωση των αρμών με τσιμεντοκονίαμα περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου ανά 1,0 m^3 ξηράς άμμου.

4.3.3 Προκατασκευή

Τα προκατασκευασμένα βαθμιδωτά ρείθρα, θα τοποθετούνται έτσι ώστε να αποτρέπεται η κατείσδυση νερών στο σώμα του επιχώματος. Ενδεικτικά, το κατάντη τεμάχιο θα πρέπει να επικαλύπτεται από το άκρο του ανάντη τεμαχίου κατά περίπου 10 cm.

Τα προκατασκευασμένα στοιχεία βαθμιδωτών ρείθρων ή/ και φρεατίων θα θεμελιώνονται σε στρώση έδρασης από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, με ελάχιστο πάχος 15 cm, η οποία θα διαμορφώνεται με χαλινούς, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.3.1 της παρούσας.

Όλα τα προκατασκευασμένα τεμάχια πριν από την τοποθέτησή τους θα καθαρίζονται και θα διαβρέχονται. Η αρμολόγηση (όπου προβλέπεται από την μελέτη) θα γίνεται με τσιμεντοκονίαμα περιεκτικότητας 650 kg τσιμέντου ανά 1,0 m^3 ξηράς άμμου.

4.4 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

- Έλεγχος των σκυροδεμάτων όλων των κατηγοριών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή, σύμφωνα με τις απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.
- Έλεγχος των προκατασκευασμένων στοιχείων σκυροδέματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 4.2 της παρούσας.
- Οπτικός έλεγχος των προκατασκευασμένων στοιχείων για τυχόν φθορές (ρηγματώσεις, σπασίματα κ.λπ.) που έχουν προκληθεί κατά τη φορτοεκφόρτωση και τη μεταφορά, ή ατέλειες κατά την κατασκευή τους. Στην περίπτωση όπου τα προκατασκευασμένα στοιχεία παρουσιάζουν φθορές, θα αξιολογούνται από την Υπηρεσία η οποία θα κρίνει εάν απαιτείται αντικατάστασή τους.
- Έλεγχος των διαστάσεων των χρησιμοποιούμενων λίθων, για την κατασκευή των φρεατίων εκροής με λιθόδεμα.
- Έλεγχος για την επιβεβαίωση ότι οι θέσεις εφαρμογής και η διατομή των βαθμιδωτών ρείθρων, πληρούν τις απαιτήσεις της μελέτης.
- Έλεγχος της ορθής τοποθέτησης και των τελειωμάτων της εργασίας σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια και τις απαιτήσεις της παραγράφου 4.3.1 της παρούσας.

5 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.Ειδικότερα:

α. Τα βαθμιδωτά ρείθρα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m) πλήρους κατασκευής. Στην περίπτωση προκατασκευασμένων ρείθρων δεν επιμετρώνται οι επικαλύψεις.

β. Τα φρεάτια εισροής και εκροής των βαθμιδωτών επιμετρώνται ως τεμάχια (τεμ) πλήρως ολοκληρωμένων κατασκευών, σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή βαθμιδωτών ρείθρων επί των πρανών επιχωμάτων, καθώς και των φρεατίων αυτών στη στέψη και στη βάση του επιχώματος. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά στη θέση ενσωμάτωσης του έργου των προκατασκευασμένων τεμαχίων και των απαιτούμενων υλικών για την επιτόπου σκυροδέτηση.
- Η κάθε είδους εργασία για την κατασκευή βαθμιδωτών ρείθρων και φρεατίων εισροής και εκροής, όπως η εκσκαφή του επιχώματος, η κατασκευή στρώσης έδρασης από σκυρόδεμα, η αρμολόγηση, η αποκατάσταση της επιφάνειας του επιχώματος και λοιπές εργασίες για την πλήρη ολοκλήρωση των αντικειμένων σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της εγκεκριμένης μελέτης.
- Η αποκατάσταση της επιφάνειας του επιχώματος καθώς και η απομάκρυνση και απόρριψη των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής και των λοιπών πλεοναζόντων υλικών.
- Η κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος βαθμιδωτού ρείθρου και η εργασία αποξήλωσής του στην περίπτωση μη αποδοχής από την Υπηρεσία της ενσωμάτωσής του στο έργο.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΚΤΣ - Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.020

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΕΛΟΤ

Φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων

Rockfall protection barriers

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00 «**Φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

3.2 Ορισμοί 9

4 Απαιτήσεις 10

4.1 Αποδεκτά υλικά 10

4.2 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών 10

5 Μέθοδος εγκατάστασης – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 11

5.1 Ανέγερση φρακτών 11

5.2 Ελεγχοι για την παραλαβή του συστήματος 11

6 Απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας 11

7 Τρόπος επιμέτρησης 12

Βιβλιογραφία 13

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα υλικά και τις διαδικασίες εγκατάστασης των φραχτών απορρόφησης ενέργειας, ειδικών συστημάτων προστασίας πρανών που αποσκοπούν στην διαφύλαξη της οδικής ασφαλείας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτήν, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

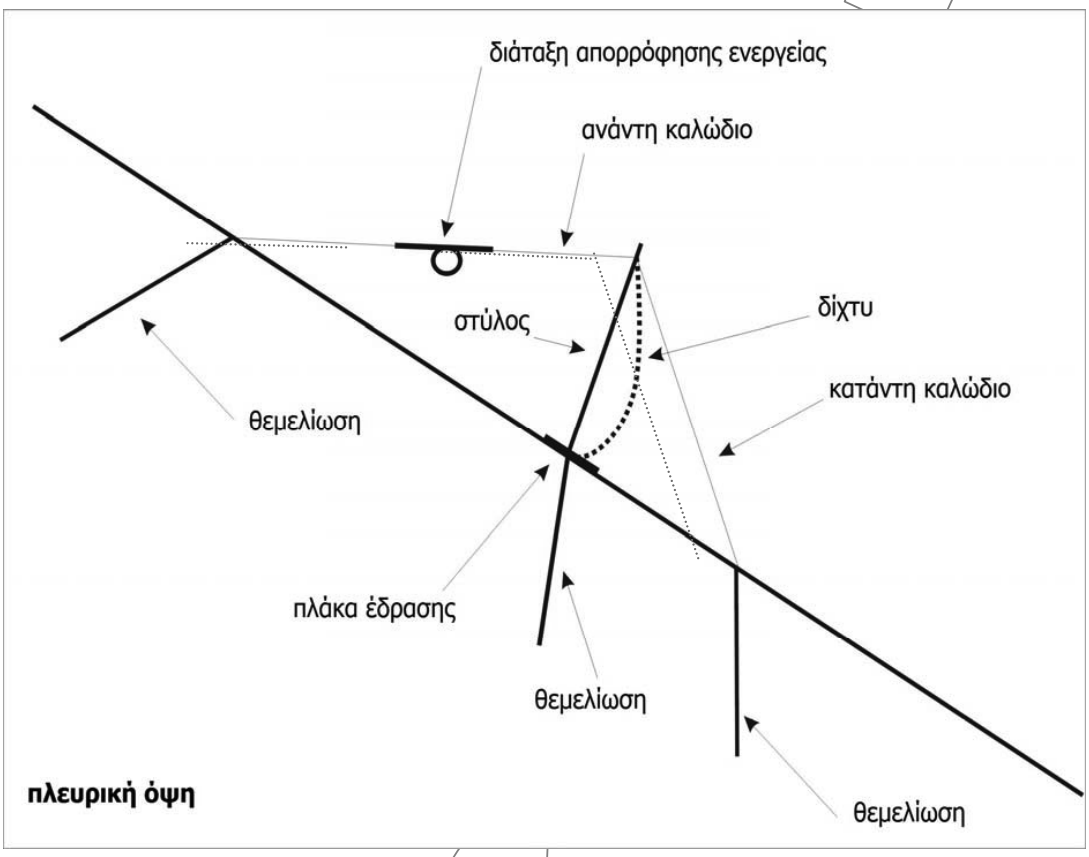
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ ISO EN 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality management systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις.

3. Όροι και ορισμοί

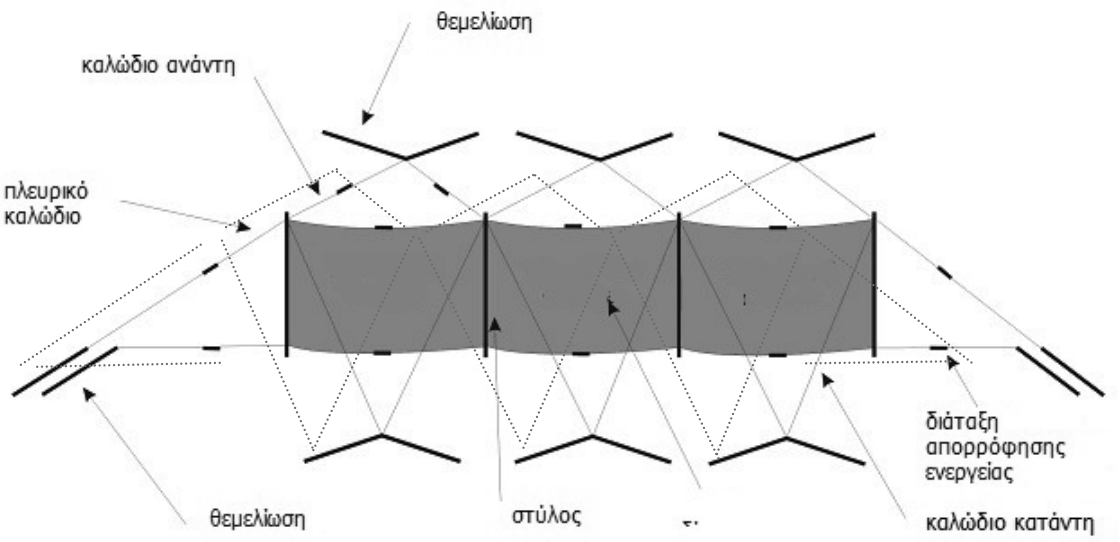
3.1 Γενική διάταξη συστήματος ανάσχεσης βραχοπτώσεων

Η γενική διάταξη του συστήματος ανάσχεσης βροχοπτώσεων φαίνεται στα παρακάτω Σχήματα 1 και 2

© ΕΛΟΤ

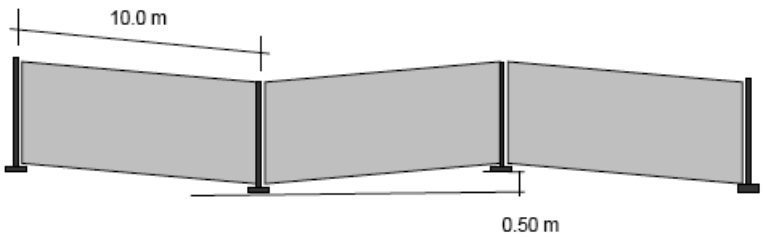


Σχήμα 1 - Πλευρική όψη

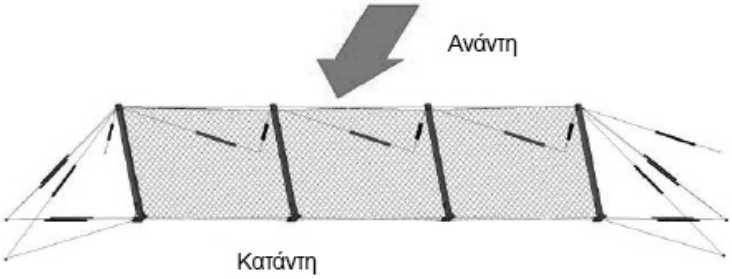


Σχήμα 2- Εμπρόσθια όψη

© ΕΛΟΤ



Κατάντη καλώδια (downstream cables) εφαρμόζονται όταν η υψομετρική διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών ορθοστατών είναι μεγαλύτερη από 0,50 m.



Σύμφωνα με την Οδηγία ETAG 027 (βλέπε Βιβλιογραφία), οι φράκτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων αποτελούν ‘’σύστημα’’, αποτελούμενο από τα μέρη που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Βασικά μέρη του «Συστήματος'' ανάσχεσης βραχοπτώσεων

Βασικά στοιχεία	Εξαρτήματα	Λειτουργία
Σύστημα ανάσχεσης	Βασικό δίχτυ κατασκευασμένο από συρματόσχοινα, σύρματα ή/και ράβδους διαφόρων τύπων και υλικών (π.χ. δίχτυ από συρματόσχοινα συνδεδεμένο με σφικτήρες, δακτυλοειδή δίχτυα συνδεδεμένα μεταξύ τους).	Δέχεται την άμεση πρόσκρουση της πίπτουσας βραχομάζας, παραμορφώνεται ελαστικά ή/και πλαστικά, μεταφέρει τις τάσεις στους συνδέσμους, το σύστημα στήριξης και την θεμελίωση
Σύστημα στήριξης	Στύλοι διαφόρων διατομών και μηκών κατασκευασμένοι από διάφορα υλικά (σωλήνες, διάφορα προφίλ) οι οποίοι στην βάση τους μπορούν να φέρουν άρθρωση	Διατηρεί το σύστημα ανάσχεσης στην θέση του. Μπορεί να είναι συνδεδεμένο με το σύστημα ανάσχεσης άμεσα ή μέσω συνδέσμων
Σύνδεσμοι	Συνδέουν τα συρματόσχοινα, τα σύρματα ή/και τις ράβδους διαφόρων μορφών και υλικών, τους σφικτήρες, τους κόμβους και τις διατάξεις απορρόφησης ενέργειας (στοιχεία τα οποία έχουν δυνατότητα καταστροφής ενέργειας ή υφίστανται καθορισμένη μετακίνηση όταν δέχονται την επιβολή φορτίων)	Μεταδίδουν τις τάσεις στην θεμελίωση κατά την πρόσκρουση της πίπτουσας βραχομάζας και διατηρούν το σύστημα ανάσχεσης στην θέση του.
Θεμελίωση	Δεν αποτελεί αντικείμενο της ETAG 27 και της παρούσας ΠΕΤΕΠ.	Μεταφέρει τις δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την πρόσκρουση στο έδαφος.

Τα συστήματα ανάσχεσης βραχοπτώσεων κατηγοριοποιούνται με βάση την Ενεργειακή Στάθμη Λειτουργίας σε kJ (ΕΣΛ = SEL = Service Energy Level) και την Μέγιστη Ενεργειακή Στάθμη σε kJ (ΜΕΣ = MEL = Maximum Energy Level) , όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 2:

Πίνακας 2 - Κατηγοριοποίηση συστημάτων ανάσχεσης βραχοπτώσεων,

με βάση την Ενεργειακή Στάθμη Λειτουργίας

Τύπος Συστήματος Ανάσχεσης	SEL (kJ)	MEL (kJ) (τουλάχιστον)
1	85	250
2	170	500
3	330	1000
4	500	1500
5	660	2000
6	1000	3000
7	1500	4500
8	> 1500	> 4500

© ΕΛΟΤ

Ως ΕΣΛ (SEL) ορίζεται η κινητική ενέργεια ενός βραχοτεμαχίου κανονικών διαστάσεων που προσκρούει στον φράκτη. Ο φράκτης πληροί τα κριτήρια κατάταξής του ως προς την ΕΣΛ όταν:

- το σύστημα συγκρατεί το βραχοτεμάχιο (κατά την 1η και 2η πτώση)
- δεν επέρχονται θραύσεις συνδέσμων
- δεν επέρχεται άνοιγμα βροχίδων του πλέγματος πέραν του διπλάσιου του αρχικού ανοίγματος
- το ύψος των στύλων (χωρίς να αφαιρεθεί το βραχοτεμάχιο) διατηρείται σε ποσοστό τουλάχιστον 70% του αρχικού
- το βραχοτεμάχιο δεν προσεγγίζει το έδαφος (στάθμη οδού) υπό συνθήκες μέγιστης παραμόρφωσης του δικτυωτού πλέγματος (κατά την 1η και εν συνέχεια την 2η πτώση)

Ως ΜΕΣ (MEL) ορίζεται η κινητική ενέργεια που είναι τριπλάσια (x3) της SEL. Ο φράκτης πληροί τα κριτήρια κατάταξής του ως προς την ΜΕΣ όταν:

- το σύστημα συγκρατεί το βραχοτεμάχιο (πραγματοποιείται μόνον μία πρόσκρουση)
- το βραχοτεμάχιο δεν προσεγγίζει το έδαφος (στάθμη οδού) υπό συνθήκες μέγιστης παραμόρφωσης του δικτυωτού πλέγματος

Επιπροσθέτως οι φράχτες κατατάσσονται σε τρείς κατηγορίες ως προς το απομένον ύψος, υπό συνθήκες Μέγιστης Ενεργειακής Στάθμης (ΜΕΣ):

- **Κατηγορία Α** : απομένον ύψος ≥50 % ονομαστικού ύψους
- **Κατηγορία Β**: 30% ονομαστικού ύψους < απομένον ύψος < 50 % ονομαστικού ύψους
- **Κατηγορία C**: απομένον ύψος ≤30 % ονομαστικού ύψους

3.2 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής έχουν εφαρμογή οι όροι και ορισμοί που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Όροι και ορισμοί

Σύστημα προστασίας από βραχοπτώσεις falling rock protection kit	Προϊόν αποτελούμενο από δίχτυα, στύλους, συρματόσχοινα και συνδέσμους
Δίχτυ net	Φέρον στοιχείο που φορτίζεται κατ' επιφάνεια
Στύλος post	Στοιχείο του συστήματος στήριξης επί του οποίου μεταφέρονται τα φορτία από τα δίχτυα και τα συρματόσχοινα
Ανάντη καλώδια upstream cables	Καλώδια συνδεδεμένα στην κορυφή του στύλου, οδεύοντα προς τα ανάντη μέσω των οποίων τα φορτία μεταφέρονται στης αγκυρώσεις.
Κατάντη καλώδια downstream cables	Καλώδια συνδεδεμένα στην κορυφή του στύλου, οδεύοντα προς τα κατάντη (προς τη βάση του πρανούς) τα οποία συγκρατούν τους στύλους στην προβλεπόμενη γωνία ως προς το πρανές. Εφαρμόζονται όταν η υψομετρική

	διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών ορθοστατών είναι μεγαλύτερη από 0,50 m.
Πλευρικά καλώδια (side cables)	Καλώδια σταθεροποίησης ακραίων στύλων
Διάταξη απορρόφησης ενέργειας (energy dissipating device	Διατάξεις (ειδικές διαμορφώσεις) επί των καλωδίων για την απορρόφηση ενεργείας
Δευτερεύον δίχτυ Secondary mesh	Πρόσθετο δίχτυ στην ανάντη πλευρά του κυρίου
Αγκυρώσεις anchorages	Φέροντα στοιχεία που μεταφέρουν τα φορτία των στύλων και των καλωδίων στο έδαφος
Ενεργειακή στάθμη Energy level	Ως ενεργειακή στάθμη ενός συστήματος ανάσχεσης βραχοπτώσεων ορίζεται η κινητική ενέργεια του συγκρατουμένου βραχοτεμαχίου
Κλίση αναφοράς Reference slope	Η κλίση που αντιστοιχεί στην μέγιστη επιμήκυνση του διχτυού του φράχτη προς τα κατάντη. Η κλίση αυτή προσδιορίζεται με βάση την τροχιά του πίπτοντος βραχοτεμαχίου κατά το τελευταίο μέτρο της διαδρομής του πριν από την πρόσκρουση, με απόκλιση έως $\pm 20°$
Ονομαστικό ύψος h_N Nominal Height	Μετράται κάθετα προς την κλίση αναφοράς και ισούται με την ελάχιστη απόσταση μεταξύ του άνω καλωδίου και του καλωδίου τάνυσης του διχτυού στην βάση των στύλων του συστήματος.

4 Απαιτήσεις

4.1 Αποδεκτά υλικά

Οι φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων θα προέρχονται από εργοστάσιο κατασκευής με πιστοποιημένο σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Οι δοκιμές για την χορήγηση του πιστοποιητικού του συστήματος θα έχουν πραγματοποιηθεί σύμφωνα με την Οδηγία ETAG-027 (βλέπε Βιβλιογραφία)

Ο Ανάδοχος πριν από την προσκόμιση του φράχτη απορρόφησης ενέργειας στο έργο προς εγκατάσταση, θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία φάκελο των τεχνικών στοιχείων του συστήματος στον οποίο θα περιέχονται.

- Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής του συστήματος φράχτη απορρόφησης ενέργειας και πληροφοριακό υλικό από το οποίο θα προκύπτει η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.
- Αντίγραφο πιστοποιητικού αναγνωρισμένου εργαστηρίου για τις προβλεπόμενες δοκιμές από την Οδηγία ETAG-027 (βλέπε Βιβλιογραφία), από το οποίο θα προκύπτει η ενεργειακή στάθμη του συστήματος ανάσχεσης και η συμμόρφωσή του με τις λοιπές απαιτήσεις αυτής.
- Οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος την συναρμολόγηση και τοποθέτηση του φράχτη.

4.2 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Κατά τη φορτοεκφόρτωση για να αποφευχθούν παραμορφώσεις ή και πιθανοί τραυματισμοί της αντιδιαβρωτικής επίστρωσης θα χρησιμοποιηθούν ιμάντες ανάρτησης με ελαστική ή πλαστική επικάλυψη. Τα προσκομιζόμενα στο εργοτάξιο υλικά του φράχτη καθώς και τα στοιχεία σύνδεσης, θα πρέπει να αποθηκεύονται σε προστατευμένους χώρους για την αποφυγή φθορών από τον διακινούμενο μηχανικό εξοπλισμό.

© ΕΛΟΤ

5 Μέθοδος εγκατάστασης – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Ανέγερση φρακτών

Η εγκατάσταση των φρακτών απορρόφησης ενεργείας θα γίνεται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, όσον αφορά τις θέσεις εφαρμογής, την ενεργειακή στάθμη, την γωνία αναφοράς, το ονομαστικό ύψος και το ανάπτυγμα του φράκτη.

Οι αγκυρώσεις παραλαβής των φορτίων των καλωδίων θα έχουν την φέρουσα ικανότητα που συνιστά ο κατασκευαστής του συστήματος ανάσχεσης. Το αυτό ισχύει και για τις λοιπές προβλέπόμενες διατάξεις θεμελίωσης. Οι εν λόγω εργασίες δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής.

Η συναρμολόγηση θα γίνεται σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή, από έμπειρο προσωπικό, υπό την επίβλεψη εξειδικευμένου τεχνικού του εργοστασίου παραγωγής ή του προμηθευτού του συστήματος

5.2 Έλεγχοι για την παραλαβή του συστήματος

Το σύστημα ανάσχεσης που θα εγκατασταθεί θα διαθέτει το σύνολο των τεχνικών χαρακτηριστικών που αναφέρονται στον εγκεκριμένο από την Υπερεσία φάκελλο τεχνικών στοιχείων που υπέβαλε ο Ανάδοχος. Ειδικότερα θα ελέγχονται:

- οι αγκυρώσεις και η τάνυση των καλωδίων του συστήματος (όπως προβλέπεται από τον κατασκευαστή του συστήματος)
- ο αριθμός των διατάξεων απορρόφησης ενεργείας που έχουν εγκατασταθεί
- το ονομαστικό ύψος και η γωνία αναφοράς του φράκτη

6 Απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας

Η συναρμολόγηση και τοποθέτηση του φράχτη ανάσχεσης βραχοπτώσεων θα γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό.

Η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ (βλέπε Βιβλιογραφία), είναι υποχρεωτική (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την ισχύουσα Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία).

Το συνεργείο θα διαθέτει και θα χρησιμοποιεί τα μέτρα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το σχέδιο υγείας-ασφάλειας του έργου (ΣΑΥ) και κατ' ελάχιστον κράνος, γάντια προστασίας και εργοταξιακά προστατευτικά υποδήματα. Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα ΜΑΠ φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα 4:

Πίνακας 4 – Απαιτήσεις μέσων ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργαζόμενοι επί των βραχωδών πρανών θα προσδένονται με ιμάντες ασφαλείας από σταθερά σημεία (αγκύρια πακτωμένα στον βράχο κλπ). Ο εξοπλισμός ανάρτησης θα είναι πιστοποιημένος.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι φράχτες απορρόφησης ενέργειας επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m), πλήρως εγκατεστημένου συστήματος, κατά τύπο Μέγιστης Ενεργειακής Στάθμης (ΜΕΣ) σε kJ και ονομαστικό ύψος σε m (π.χ. φράκτης απορρόφησης ενεργείας μέχρι 500 kJ ύψους 4 m)

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση συστήματος ανάσχεσης βραχοπτώσεων.

Στις επιμετρούμενες εργασίες δεν περιλαμβάνονται οι ακόλουθες εργασίες, οι οποίες επιμετρώνται ιδιαίτερα:

- Η κατασκευή των απαιτούμενων προσπελάσεων προς τους αναβαθμούς, οι οποίες θα παραμείνουν για την συντήρηση του φράκτη
- Οι αγκυρώσεις παραλαβής των φορτίων των καλωδίων
- Οι απαιτούμενες εργασίες θεμελίωσης
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99, Π.Δ. 305/96 περί ελάχιστων μέτρων ασφάλειας στα εργοτάξια, Υπ. Αποφάσεις για ΣΑΥ – ΦΑΥ κλπ).*
- *Οδηγία 92/57.ΕΕ- Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*
- *ETAG-027 - Guideline for European Technical Approval of falling Rock Protection Kits. Complete Certification -- Κατευθυντήρια οδηγία Ευρωπαϊκων Τεχνικών Εγκρίσεων (ΕΤΕ), για συστήματα προστασίας από πτώσεις βράχων.*
- *ΕΛΟΤ EN 10025-2 Hot rolled products of structural steels – part 2: Technical deliver conditions for non-alloy structural steels -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατάσκευών*
- *ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles – Specifications and test. -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ έτοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών ΕΛΟΤ ΕΝ 12385-4+A1 Steel wire ropes Safety Part 4. Standard ropes for general lifting applications -- Χαλύβδινα συρματόσχοινα - Ασφάλεια - Μέρος 4: Συρματόσχοινα με κλώνους για γενικές εφαρμογές ανύψωσης*
- *ΕΛΟΤ EN 10244-2 Steel wire and wire products – Non ferrous metallic coatings on steel wire – Zinc or zinc-alloy coatings -- Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα - Μέρος 2: Επικαλύψεις ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου*
- *DIN 18196 Earthworks and foundations - Soil classification for civil engineering purposes -- Εκσκαφές και επιχώσεις. Κατηγοριοποίηση εδαφών*
- *ΕΛΟΤ EN 13286-2Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor.*

2009-12-23 **ICS: 93.080.20**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά

Road pavement subgrade layer with unbound soil

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00 «Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Αποδεκτά ενσωματούμενα υλικά 6

4.1 Γαιώδη υλικά 6

4.2 Θραυστά υλικά 8

4.3 Σταθεροποιημένα υλικά 8

5 Τρόποι κατασκευής 8

5.1 Γενικές απαιτήσεις 8

5.2 Μόρφωση πυθμένα εκσκαφής 9

5.3 Δοκιμαστικό τμήμα 9

5.4 Συμπύκνωση 10

6 Ποιοτικοί έλεγχοι - δοκιμές 10

6.1 Έλεγχοι δοκιμές κατά την κατασκευή 10

6.2 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή 12

7 Όροι υγείας, ασφάλειας & προστασίας του περιβάλλοντος 13

7.1 Μέτρα υγείας και ασφάλειας 13

7.2 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος 13

8 Τρόπος επιμέτρησης 13

Βιβλιογραφία 15

ΕΛΟΤ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα υλικά

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή της στρώσης έδρασης οδοστρωμάτων οδών, αεροδρομίων, δαπέδων στάθμευσης κλπ από ασύνδετα εδαφικά υλικά.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-09-01-00	Soil improvement and stabilization with lime, pozzolans, cement and calcareous fly ash -- Εξυγιάνσεις και σταθεροποιήσεις εδαφών με εφαρμογή υδρασβέστου, υδραυλικών κονιών, τσιμέντου και ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01	Road pavement subgrade layers and embankment bedding layers with lime stabilized soil -- Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00	Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials -- Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	Road pavement layers with unbound aggregates -- Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	Quarry sites and borrow areas development and exploitation -- Ανάπτυξη – εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-02	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό. Συμπύκνωση Proctor.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-03	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 3: Test methods for laboratory reference density and water content - Vibrocompression with controlled parameters. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 3: Εργαστηριακοί μέθοδοι δοκιμής αναφορικά με την φαινόμενη πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε νερό – Δονητική θλίψη υπό ελεγχόμενες παραμέτρους

prEN ISO 22476-13	Geotechnical investigation and testing — Part 13: plate loading test -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές . Μέρος 13: Δοκιμή φορτιζόμενης πλάκας.
ΕΛΟΤ EN 13139	Aggregates for mortar -- Αδρανή κονιαμάτων
ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1	Geotechnical investigation and testing -- Sampling methods and groundwater measurements -- Part 1: Technical principles for execution -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Μέθοδοι δειγματοληψίας και μετρήσεις υπόγειου νερού - Μέρος 1: Τεχνικές αρχές εκτέλεσης εργασιών
ΕΛΟΤ EN 932-1	Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 1: Μέθοδοι δειγματοληψίας.
ΕΛΟΤ EN 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Στρώση έδρασης οδοστρώματος : (Σ.Ε.Ο.) ορίζεται το αμέσως κάτω του οδοστρώματος συμπυκνωμένο και διαμορφωμένο σύμφωνα με την Προδιαγραφή αυτή έδαφος ή υλικό επίχωσης.

Ειδικότερα :

- Στις περιοχές επιχωμάτων, στη Σ.Ε.Ο, περιλαμβάνεται και η τυχόν προβλεπόμενη από τη μελέτη, Στρώση Στράγγισης του Οδοστρώματος (Σ.Σ.Ο) ή Στρώση Αντιπαγετικής Προστασίας (Σ.Α.Π).
- Στις περιοχές ορυγμάτων, στη Σ.Ε.Ο περιλαμβάνεται εκτός από την Σ.Σ.Ο ή Σ.Α.Π (εφ' όσον προβλέπονται) και η ισοπεδωτική στρώση βραχωδών ορυγμάτων.

4 Αποδεκτά ενσωματούμενα υλικά

4.1 Γαιώδη υλικά

- Τα γαιώδη υλικά, από πλευράς καταλληλότητας αυτών, κατατάσσονται στις 5 κατηγορίες Ε0,Ε1,Ε2,Ε3 και Ε4, των οποίων τα χαρακτηριστικά δίδονται στον παρακάτω Πίνακα 1.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Κατηγορίες γαιωδών εδαφικών υλικών

(Δεν περιλαμβάνονται τα προϊόντα βραχωδών ορυγμάτων)

α/α	Κατηγορία εδαφικού υλικού	Χαρακτηριστικά υλικού	Όρια Atterberg	Μέγιστη πυκνότητα κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης **kgr/m³**	CBR[1]	Περιεκτικότητα σε οργανικά[3]	Αξιολόγηση υλικού
1	2	3	4	5	6	7	8
1	E4	Μέγιστος κόκκος <80 mm Διερχόμενο % από Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-02 ανοίγματος 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		>20 και μηδενική διόγκωση[2]	0%	Επίλεκτο ΙΙ
2	E3	Μέγιστος κόκκος <80 mm Διερχόμενο % από Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-02 ανοίγματος 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		>10 και μηδενική διόγκωση[2]	0%	Επίλεκτο Ι
3	E2	Μέγιστος κόκκος <100 mm Διερχόμενο % από Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-02 ανοίγματος0,063 mm <35%	LL<40	>1.940	>5 και διόγκωση[2] <2%	<1%	Κατάλληλο
4	E1	Γαιώδες υλικό με μέγιστη διάσταση κόκκου D<150mm Περιεκτικότητα σε κόκκους 100<D<150mm μέχρι 25%	LL<40 ή LL<65 και PI<(0,6x LL-9)	>1.600	>3 και διόγκωση[2] <3%	<3%	Αποδεκτό
5	E0	Εδαφικό υλικό που δεν ανήκει στις άλλες κατηγορίες					Ακατάλληλο, εφόσον δεν υπάρξει μελέτη βελτίωσής του για χρήση

Όπου :

(1) CBR = Τιμή του Καλιφορνιακού Λόγου Φέρουσας Ικανότητας.
(2) Κατά τη δοκιμή CBR.
(3) Θα προσδιορισθεί με τη μέθοδο της "υγρής οξείδωσης" (Πρότυπο AASHTO T-194).
LL = Όριο Υδαρότητας (Ε 105-86 Μέθοδος 5 - Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ – βλέπε Βιβλιογραφία).
PI = Δείκτης Πλαστικότητας (Ε 105-86 Μέθοδος 6 - Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ – βλέπε Βιβλιογραφία).
Κόσκινο κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ISO 565. Ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων) ανοίγματος 0,063 mm.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Η τιμή CBR προσδιορίζεται σύμφωνα με τη Μέθοδο 12 των Προδιαγραφών Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής (Ε 105-86) επί δοκιμίων, τα οποία συμπυκνώνονται στο 90% της μέγιστης πυκνότητας της Τροποποιημένης Δοκιμής Συμπύκνωσης (Ε 105-86 Μέθοδος 11 - Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ – βλέπε Βιβλιογραφία), με τη βέλτιστη υγρασία και μετά από υδρεμποτισμό 4 ημερών. Κατ' εξαίρεση επί φυσικώς συγκολλημένων εδαφών και για έργα σε όρυγμα, για τον υπολογισμό της φέρουσας ικανότητας της "υποκείμενης στρώσης" οδοστρωμάτων θα γίνεται συμπληρωματικά και προσδιορισμός του CBR με δοκιμή "επί τόπου".

- Τα Υλικά κατηγορίας Ε0 δεν είναι αποδεκτά για την στρώση έδρασης, εάν προηγουμένως δεν έχουν υποστεί κατάλληλη επεξεργασία (βελτίωση), σύμφωνα με τα οριζόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-09-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01, ή/ και τα προβλεπόμενα από τη γεωτεχνική μελέτη του έργου.

- Η φέρουσα ικανότητα της Στρώσης Έδρασης και το είδος του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή της είναι καθοριστικά για τον προσδιορισμό του απαιτούμενου πάχους και του είδους του οδοστρώματος.

- Εδαφικά υλικά τα οποία περιέχουν διαλυτά θεϊκά άλατα σε ποσότητα εκφρασμένη ως SO_3 μεγαλύτερη από 1,9 gr ανά λίτρο, μετρούμενη σύμφωνα με την μέθοδο BS 1377 δοκιμή 10, με λόγο νερού προς εδαφικά υλικά 2:1, δεν θα χρησιμοποιούνται σε θέσεις που απέχουν λιγότερο από 50 cm από κατασκευές σκυροδέματος ή από κατεργασμένο θραυστό αμμοχάλικό με τσιμέντο (ΚΘΑ) ή από Σταθεροποιημένο Εδαφικό Υλικό με Τσιμέντο (ΣΕΥ).

- Υλικά με ολική περιεκτικότητα σε θειικά άλατα εκφρασμένα ως SO3 μεγαλύτερη από 0,5% κατά βάρος, μετρούμενη σύμφωνα με τη μέθοδο του Προτύπου BS 1377-3 δοκιμή 9, δεν θα χρησιμοποιούνται σε θέσεις που απέχουν λιγότερο από 50 cm από μεταλλικές κατασκευές.

4.2 Θραυστά υλικά

Στις περιπτώσεις που δεν διατίθενται κατάλληλα γαιώδη υλικά για την κατασκευή της στρώσης έδρασης και εφ' όσον η εδαφοτεχνική έρευνα αποδείξει ότι δεν είναι τεχνικά και οικονομικά σκόπιμη η εξυγίανση των υπαρχόντων γαιωδών εδαφών με σταθεροποίηση με άσβεστο ή υδραυλικές κονίες (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-09-01-00) θα χρησιμοποιούνται προϊόντα δανειοθαλάμων ή θραυστά υλικά λατομείου ή ορυχείου ή προϊόντα ανακύκλωσης σκυροδέματος μετά από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας. Τα υλικά αυτά θα πληρούν τις απαιτήσεις του προηγούμενου Πίνακα 1.

4.3 Σταθεροποιημένα υλικά

Τα επιτόπου υλικά (όχι κατ' ανάγκη κατηγορίας μόνον E_0 αλλά και των άλλων κατηγοριών E_1,E_2) είναι δυνατόν να σταθεροποιηθούν σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-09-01-00 και να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή της Στρώσης Έδρασης, εφ' όσον με τεχνικοοικονομική μελέτη αποδειχθεί ότι με την χρήση σταθεροποιημένων επιτόπου υλικών και την αύξηση της φέρουσας ικανότητας της στρώσης έδρασης, το συνολικό κόστος κατασκευής του οδοστρώματος είναι μικρότερο.

5 Τρόποι κατασκευής

5.1 Γενικές απαιτήσεις

α. Ισχύουν γενικά τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 και πέραν αυτών τα ακόλουθα:

© ΕΛΟΤ

- Το τελικό πάχος των συμπυκνωμένων στρώσεων δεν θα είναι μεγαλύτερο από 25 cm εκτός από ειδικές περιπτώσεις, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας και εφόσον κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος αποδειχθεί ότι επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος βαθμός και η ομοιομορφία συμπύκνωσης κατά την έννοια του βάθους.

- Δεν θα διαστρώνεται επικείμενη στρώση αν δεν έχει επαληθευθεί ότι η υποκείμενη συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής. Ιδιαιτέρως επισημαίνονται οι απαιτήσεις που αφορούν τον βαθμό συμπύκνωσης και την επιπεδότητα της επιφάνεια της στρώσης.

- Όταν η υποκείμενη στρώση εμφανίζει αυξημένη υγρασία (π.χ. λόγω βροχοπτώσεων) δεν θα διαστρώνεται η επικείμενη πριν επέλθει επαρκής αποξήρανση αυτής.

β. Κλιματικοί περιορισμοί κατασκευής

Οι εργασίες θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 2°C καθώς και κατά την διάρκεια έντονης ή παρατεταμένης βροχόπτωσης.

Σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για την εξασφάλιση επιφανειακής απορροής των ομβρίων και την αποφυγή εισροής τους στην μάζα της στρώσης έδρασης ή και του επιχώματος, όπως περιμετρικές συλλεκτήριες τάφροι, σειράδια προϊόντων εκσκαφών κλπ.

γ. Κυκλοφορία

Επί των υπό κατασκευή στρώσεων δεν θα κυκλοφορούν οχήματα. Αυτό επιτρέπεται μόνον αφού ολοκληρωθεί η προβλεπόμενη συμπύκνωση.

Για τον σκοπό αυτόν ο Ανάδοχος πρέπει να οργανώσει κατάλληλα την εκτέλεση των εργασιών, ώστε τα οχήματα που θα μεταφέρουν το προς διάστρωση υλικό να κινούνται επί ήδη συμπυκνωθέντων τμημάτων.

5.2 Μόρφωση πυθμένα εκσκαφής

Στη στάθμη χωματουργικών (πυθμένα) των βραχωδών ορυγμάτων, εάν προβλέπεται από την μελέτη, θα κατασκευάζεται ισοπεδωτική στρώση συμπυκνωμένου υλικού, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 μέσου πάχους 0,10 m και ελάχιστου πάνω από τις εξάρσεις 0,08 m.

Η εν λόγω στρώση θα συνυπολογίζεται στο πάχος της Σ.Ε.Ο.

5.3 Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της στρώσης έδρασης, θα κατασκευάζονται δύο τουλάχιστον δοκιμαστικά τμήματα, ένα σε περιοχή ορυγμάτων και άλλο ένα σε περιοχή επιχωμάτων. Οι θέσεις των δοκιμαστικών τμημάτων θα προτείνονται από τον Ανάδοχο και θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

Σκοπός της κατασκευής των δοκιμαστικών τμημάτων είναι η διαπίστωση της καταλληλότητας μεθοδολογίας συμπύκνωσης που προτίθεται να εφαρμόσει ο Ανάδοχος, ο προσδιορισμός του αριθμού διελεύσεων των συμπυκνωτών για την επίτευξη της απαιτούμενης συμπύκνωσης και η βαθμονόμηση των πυρηνικών συσκευών ελέγχου, που ενδεχομένως θα χρησιμοποιηθούν, για τον προσδιορισμό της περιεχόμενης υγρασίας και της επιτυγχανόμενης πυκνότητας.

Τα δοκιμαστικά τμήματα, θα έχουν μήκος τουλάχιστον 100 m και θα κατασκευάζονται με τα υλικά και τον μηχανικό εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή της στρώσης έδρασης στο συνολικό μήκος του ελεγχόμενου τμήματος.

Κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος θα διεξάγονται όλοι οι έλεγχοι που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 6 της παρούσας.

Εάν τα αποτελέσματα των ελέγχων αποδειχθούν ικανοποιητικά, το δοκιμαστικό τμήμα θα ενσωματώνεται στο έργο, αλλιώς θα πρέπει να γίνουν διορθωτικές εργασίες.

Στην περίπτωση όπου ακόμα και μετά από την εκτέλεση των διορθωτικών εργασιών τα αποτελέσματα των ελέγχων συμπύκνωσης αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, το δοκιμαστικό τμήμα αποξηλώνεται και τα υλικά θα απομακρύνονται από το έργο. Ο Ανάδοχος στην περίπτωση αυτή θα κατασκευάσει εκ νέου δοκιμαστικό τμήμα.

Η κατασκευή της στρώσης έδρασης θα γίνεται με υλικά και μίγματα και τον μηχανικό εξοπλισμό, που χρησιμοποιήθηκαν κατά την διάρκεια κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος.

Εάν, κατά την διάρκεια της κατασκευής του έργου, τα προαναφερόμενα μηχανήματα και υλικά διαφοροποιηθούν σημαντικά κατά την κρίση της Υπηρεσίας, θα κατασκευάζεται νέο δοκιμαστικό τμήμα από τον Ανάδοχο και εφ΄ όσον αυτό ελεγχθεί και εγκριθεί από την Υπηρεσία, θα επιτρέπεται η συνέχιση της κατασκευής της Σ.Ε.Ο στο έργο.

5.4 Συμπύκνωση

Για τα εδαφικά υλικά της Στρώσης Έδρασης Οδοστρώματος (Σ.Ε.Ο), αν δεν γίνεται ιδιαίτερη μνεία στη μελέτη, εξασφαλίζεται ελάχιστη ξηρά φαινόμενη πυκνότητα 98% της πρότυπης εργαστηριακής πυκνότητας και την τροποποίηση μεθόδου Proctor (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-03).

Ο έλεγχος της συμπύκνωσης μπορεί να γίνεται και επί τόπου και με συσκευές ραδιοϊσοτόπων, σύμφωνα με τα Πρότυπα ASTM D 1922 και D3017-04, μετά από κατάλληλη βαθμονόμηση αυτών (συνιστάται να γίνεται κατά την κατασκευή των δοκιμαστικών τμημάτων).

6 Ποιοτικοί έλεγχοι - δοκιμές

6.1 Έλεγχοι δοκιμές κατά την κατασκευή

6.1.1 Σκοπός και είδος ελέγχων

Οι έλεγχοι αποσκοπούν στην εξακρίβωση:

α. της καταλληλότητας των υλικών

β. της περιεχόμενης υγρασίας

γ. του βαθμού συμπύκνωσης

δ. της συμμόρφωσης των υψομέτρων της επιφάνειας ως προς τις απαιτήσεις

6.1.2 Διαδικασία ελέγχων

Για κάθε κατασκευασμένη επιμέρους στρώση της Σ.Ε.Ο θα ελέγχεται η επιτευχθείσα συμπύκνωση με την εφαρμοζόμενη μεθοδολογία σε σχέση με τον τύπο συμπυκνωτών και τον αριθμό διελεύσεων τους.

Στις περιπτώσεις χονδρόκοκκων βραχωδών υλικών δεν είναι εφικτή η εξακρίβωση της συμπύκνωσης κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-03 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-02 και για τον λόγο αυτό θα εφαρμόζεται η μέθοδος φόρτισης πλάκας κατά DIN 18134 (ο έλεγχος αυτός είναι απαραίτητος για έργα μεγάλης σπουδαιότητας).

Το «μέτρο παραμόρφωσης» EV 2, κατά τη δεύτερη φόρτιση της εν λόγω δοκιμής, πρέπει να έχει (ανάλογα με την επιδιωκόμενη τιμή CBR) τιμή EV2, σύμφωνα με τις τιμές του παρακάτω Πίνακα 2:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 2 - Ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή EV2, (MN/m^2), ανάλογα με το CBR:

	Είδος εδάφους	Ελάχιστη τιμή E_{v2}, (MN/m^2) για			
		CBR≥20	CBR≥10	CBR≥5	CBR≥3
(1)	Για συνεκτικά εδάφη (διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 933-02 ανοίγματος 0,063mm μεγαλύτερο από 35% κ.β.)	45	35	25	18
(2)	Για κοκκώδη εδάφη (διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 933-02 ανοίγματος 0,063mm μέχρι 35% κ.β.)	60	47	33	24

Οι έλεγχοι συμπύκνωσης θα γίνονται κατά αποστάσεις που δεν θα υπερβαίνουν τα 200 m. Όταν ο βαθμός συμπύκνωσης τίθεται υπό αμφισβήτηση λόγω διαφοροποιήσεως του υλικού, υγρών καιρικών συνθηκών ή χρησιμοποίησης διαφορετικού εξοπλισμού, η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να αποκτήσει την πύκνωση των ελέγχων ή /και (όπως προαναφέρθηκε) την κατασκευή νέου δοκιμαστικού τμήματος.

Στην περίπτωση συνεκτικών εδαφικών υλικών (ποιότητας κατώτερης από Ε4) συνιστάται η ακόλουθη διαδικασία.

Φορτηγό βάρους τουλάχιστον 10 tn θα διατρέξει με μικρή και σταθερή ταχύτητα την Σ.Ε.Ο (ή το υπόστρωμά της, κατά περίπτωση) σε ολόκληρο το μήκος του προς έλεγχο τμήματος. Κατά μήκος της διαδρομής θα επισημανθούν οι θέσεις αυξημένων παραμορφώσεων και κατ' επιλογή απ' αυτές θα γίνει δειγματοληψία για τον προσδιορισμό της συμπύκνωσης και των ορίων Atterberg.

6.1.3 Δοκιμές

Οι προς εκτέλεση δοκιμές και τα αντίστοιχα πρότυπα φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 3:

Πίνακας 3 - Διενεργούμενοι έλεγχοι - δοκιμές

ΔΙΕΝΕΡΓΟΥΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ - ΔΟΚΙΜΗ	ΙΣΧΥΟΝ ΠΡΟΤΥΠΟ
Μέθοδοι δειγματοληψίας.	ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1
Πρακτική έρευνας και δειγματοληψίας εδαφών με διάνοιξη οπών με γεωδράπανο.	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 22475-1
Πρότυπο για την προπαρασκευή ξηρών εδαφικών δειγμάτων για την κοκκομετρική ανάλυση και τον προσδιορισμό των εδαφικών σταθερών.	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 22475-1
Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων.	ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2
Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας (LL)	Προδιαγραφή Ε 105-86/5/ΥΠΕΧΩΔΕ
Προσδιορισμός ορίου πλαστικότητας (PL)	Προδιαγραφή Ε 105-86/6/ΥΠΕΧΩΔΕ
Δείκτης πλαστικότητας (PI)	Προδιαγραφή Ε 105-86/6/ΥΠΕΧΩΔΕ
Πρότυπη προδιαγραφή αδρανών κονιαμάτων τοιχοποιίας.	ΕΛΟΤ ΕΝ 13139
Συμπύκνωση με τη μέθοδο Proctor.	ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2
Δονητική συμπύκνωση με ελεγχόμενες παραμέτρους.	ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-3
Προσδιορισμός της παραμόρφωσης και των χαρακτηριστικών αντοχής του εδάφους με την μέθοδο της φορτιζόμενης πλάκας	prEN-ISO 22476-13

6.1.4 Ανοχές στάθμης

Η περαιωθείσα επιφάνεια της Σ.Ε.Ο θα είναι ομαλή και στις προβλεπόμενες από την μελέτη στάθμες, με ανοχή ± 3 cm.

Οι κλίσεις, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην μελέτη, θα είναι στα μεν συνεκτικά εδάφη τουλάχιστον 4%, στα δε μη συνεκτικά τουλάχιστον 2%.

Η παραλαβή θα γίνεται με γεωμετρική χωροστάθμιση ανά διατομή, σε όλα τα σημεία αλλαγής κλίσεων κατά την μελέτη και κατ' ελάχιστον στον άξονα και τις εκατέρωθεν απολήξεις της Σ.Ε.Ο

Η ομαλότητα της προς παραλαβή επιφάνειας θα επιβεβαιώνεται με χρήση πεντάμετρου (5 m) ευθύγραμμου πήχη, που θα τοποθετείται κατά μήκος του άξονα της οδού, είτε εγκάρσια σ' αυτόν και επί εκάστης διατομής της μελέτης εφαρμογής, αν δεν αναφέρεται πυκνότερη αποτύπωση/ παραλαβή από τα λοιπά συμβατικά τεύχη (π.χ. ανά 10 m μήκους αντί του συνήθους ανά 20 m μήκους της οδού).

6.2 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

- Έλεγχος αποδοχής της ποιότητας των εδαφικών και των αδρανών υλικών που ενσωματώνονται στη στρώση έδρασης, σύμφωνα με την παράγραφο 6.1.2 της παρούσας.
- Έλεγχος στάθμης άνω επιφάνειας σύμφωνα με την παράγραφο 6.1.4 της παρούσας.
- Έλεγχος συμπύκνωσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παράγραφο 6.1.2 της παρούσας.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι υγείας, ασφάλειας & προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

α) Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

β) Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

γ) Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, θα ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων).

δ) Το προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις για κάθε τύπο μηχανήματος.

ε) Οι χειριστές των εκσκαφέων θα χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

στ) Θα τηρούνται οι προβλεπόμενες από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στην θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

7.2 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Όταν τα υλικά κατασκευής της Σ.Ε.Ο προέρχονται από δανειοθαλάμους, έχουν εφαρμογή οι όροι προστασίας περιβάλλοντος που αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00.

Σε κάθε δε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι περιβαλλοντικοί όροι του έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κατασκευής της Σ.Ε.Ο θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m3), βάσει διατομών οριζομένων μεταξύ της τελικής στάθμης των χωματουργικών που θα παραλαμβάνεται πριν από την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών της Σ.Ε.Ο. και της τελικής στάθμης της Σ.Ε.Ο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της στρώσης έδρασης οδοστρωμάτων οδών, αεροδρομίων, δαπέδων στάθμευσης κλπ από ασύνδετα εδαφικά υλικά. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτουμένου προσωπικού, μηχανικού εξοπλισμού, μέσων και αναλωσίμων
- Η διάστρωση και συμπύκνωση της Σ.Ε.Ο σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.
- Η δαπάνη δειγματοληψιών και ελέγχων στο εργαστήριο και στο πεδίο.
- Η κατασκευή των δοκιμαστικών τμημάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση των υλικών στη περίπτωση που η αποτυχία του δοκιμαστικού τμήματος οφείλεται σε υπαιτιότητα του Αναδόχου.

- Οι δαπάνες αποξήλωσης και επανακατασκευής στρώσεων σε περίπτωση διαπίστωσης μη συμμόρφωσης με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Δεν περιλαμβάνεται και επιμετράται ιδιαιτέρως η προμήθεια υλικών προέλευσης δανειοθαλάμου ή λατομείου για την κατασκευή της Σ.Ε.Ο.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Ε105-86/5/ΥΠΕΧΩΔΕ - Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής - Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας (LL)*
- *Ε105-86/6/ΥΠΕΧΩΔΕ - Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής - Προσδιορισμός ορίου πλαστικότητας (PL) και Δείκτη πλαστικότητας (PI)*
- *Ε105-86/11 ΥΠΕΧΩΔΕ - Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής - Δοκιμή Συμπύκνωση*
- *BS 1377 Methods of test for soils for civil engineering purposes. Chemical and electro-chemical tests. -- Μέθοδοι δοκιμών εδάφους και την κατασκευή τεχνικών έργων. Χημικές και ηλεκτροχημικές δοκιμές.*
- *AASHTO T-194 Standard Method of Test for Determination of Organic Matter in Soils by Wet Combustion -- Μέθοδος ''υγρής οξείδωσης'' για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε οργανικά.*
- *ASTM D 1922 & D3017-04 Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth). -- Πρότυπη δοκιμή επιτόπιου προσδιορισμού της περιεκτικότητας σε νερό του εδαφικού υλικού και του βράχου με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους*

2009-12-23 ICS: 93.080.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο

Road pavement subgrade layers and embankment bedding layers with lime stabilized soil

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01 «Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο **»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-001 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης καί έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Αποδεκτά ενσωματούμενα υλικά....6

4.1 Εδαφικό υλικό....6

4.2 Υδράσβεστος....6

4.3 Νερό....7

4.4 Ασφαλτικό γαλάκτωμα....7

5 Απαιτήσεις εργαστηριακής μελέτης σύνθεσης....7

6 Τρόποι κατασκευής....8

6.1 Γενικά....8

6.2 Εξοπλισμός....8

6.3 Εκτέλεση εργασίας εκτός της θέσης της σκάφης της οδού....8

6.4 Εκτέλεση εργασίας επιτόπου....11

6.5 Δοκιμαστικό τμήμα....12

7 Ποιοτικοί έλεγχοι – δοκιμές για την παραλαβή....13

8 Τρόπος επιμέτρησης....15

Βιβλιογραφία....16

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν αφ' ενός μεν την κατασκευή σταθεροποιημένης με άσβεστο στρώσης για τη χρήση της στην κατασκευή της στρώσης έδρασης οδοστρώματος και αφ' ετέρου την ανάμιξη υδρασβέστου με εδαφικό υλικό και τη συμπύκνωση του μίγματος στις επιφάνειες, κλίσεις και διαστάσεις που ορίζονται από τη μελέτη, για την εξυγίανση-σταθεροποίηση της σκάφης ή της στρώσης έδρασης επιχώματος της οδού.

Η προσθήκη υδρασβέστου στα εδαφικά υλικά γίνεται με σκοπό τη βελτίωση των φυσικών χαρακτηριστικών τους. Το κυριότερο πλεονέκτημα της χρήσης της υδρασβέστου είναι η μείωση του δείκτη πλαστικότητας στα αργιλικά εδάφη. Η προσθήκη υδρασβέστου στα αργιλικά εδάφη αποσκοπεί στη μείωση και ελαχιστοποίηση των μεταβολών του όγκου που παρουσιάζονται στα αργιλικά εδάφη και στην αύξηση της φέρουσας ικανότητας και της ευστάθειας του εδαφικού υλικού για τις προβλεπόμενες κυκλοφοριακές φορτίσεις και περιβαλλοντικές δράσεις.

Οι αργιλικοί κόκκοι τείνουν να συνενώνονται όταν προστίθεται υδράσβεστος και αυτή η βελτίωση οδηγεί στη βελτίωση των ιδιοτήτων του εδάφους. Με την προσθήκη υδρασβέστου σε συγκεκριμένους τύπους εδάφους, βελτιώνεται η αντοχή τους.

Αυτά τα χρήσιμα αποτελέσματα οφείλονται γενικά σε σύνθετες φυσικο-χημικές και χημικές αντιδράσεις που συμβαίνουν κατά την ανάμιξη του εδάφους με την υδράσβεστο και το νερό.

Η ποσότητα της απαιτούμενης υδρασβέστου και του νερού, προσδιορίζονται με δοκιμές σε δείγματα εδάφους που πρόκειται να εξυγιανθεί. Οι αναλογίες θα προδιαγράφονται στη μελέτη ή θα καθορίζονται από την Υπηρεσία, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των δοκιμών. Το βάθος και το πλάτος της εξυγίανσης θα προσδιορίζεται στη μελέτη ή θα καθορίζεται από την Υπηρεσία.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 459-1 Building lime - Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria -- Δομική άσβεστος - Μέρος 1: Ορισμοί, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης

ΕΛΟΤ EN 13286-2 Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό. Συμπύκνωση Proctor.

ΕΛΟΤ EN 13286-41	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 41: Test method for the determination of the compressive strength of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 41: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε θλίψη σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων.
ΕΛΟΤ EN 13286-47	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 47: Test method for the determination of California bearing ratio, immediate bearing index and linear swelling -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 47: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό του Καλιφορνιακού δείκτη φέρουσας ικανότητας (CBR), του άμεσου δείκτη φέρουσας ικανότητας και της γραμμικής διόγκωση.
ΕΛΟΤ EN 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Αποδεκτά ενσωματούμενα υλικά

Για την εκτέλεση της εργασίας απαιτούνται τα εξής υλικά:

- Εδαφικό υλικό.
- Υδράσβεστος σε μορφή σκόνης ή πολτού.
- Νερό.
- Ασφαλτικό γαλάκτωμα για τη σφράγιση της στρώσης, εφ' όσον προβλέπεται στη μελέτη.

4.1 Εδαφικό υλικό

Το εδαφικό υλικό θα είναι είτε το επί τόπου υλικό της σκάφης της οδού ή από δάνεια υλικά μεταφερόμενα από άλλες θέσεις. Στο χρησιμοποιούμενο υλικό δεν επιτρέπεται να περιέχονται φυτικές γαίες, ρίζες φυτών ή άλλα αλλοιώσιμα υλικά και βραχώδη ή στερεά υλικά, , αλλά μπορεί να περιέχει μη συμπαγείς σβώλους εδάφους.

Το εδαφικό υλικό θα πρέπει να είναι λεπτόκοκκο αργιλώδες, με σχετικά μεγάλη πλαστικότητα και διογκοσιμότητα και με μικρή περιεκτικότητα (ποσοστό;) σε λίθους μεγάλου μεγέθους (μέγιστη επιτρεπόμενη διάσταση 50 mm).

Οι λίθοι, που τυχόν περιέχονται στο εδαφικό υλικό με διάμετρο μεγαλύτερη των 50 mm, δημιουργούν δυσκολίες στην ανάμιξη και διαμόρφωση της επιφάνειας και προκαλούν φθορές στα μηχανήματα ανάμιξης, γι' αυτό πρέπει να απομακρύνονται.

4.2 Υδράσβεστος

Η υδράσβεστος που θα χρησιμοποιείται για την εξυγίανση-σταθεροποίηση των εδαφικών υλικών, σε μορφή σκόνης ή σε μορφή πολτού.

© ΕΛΟΤ

Η υδράσβεστος θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 459-1.

Συνήθως μεταφέρεται στη θέση εφαρμογής χύδην σε σιλό. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει πιστοποιητικά συμμόρφωσης της υδρασβέστου στα απαιτούμενα πρότυπα.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει τα απαιτούμενα προληπτικά και προστατευτικά μέτρα στο προσωπικό που θα εκτελέσει τις εργασίες με την υδράσβεστο, εξαιτίας της υψηλής καυστικότητας και της διαβρωτικής φύσης της.

4.3 Νερό

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι καθαρό και απαλλαγμένο από επιβλαβή συστατικά όπως λάδι, οξύ, αλκάλια, οργανικές ύλες ή άλλα συστατικά. Επίσης δεν πρέπει να περιέχει περισσότερα από 650 μέρη στο εκατομμύριο χλωριδίων, ούτε περισσότερα από 1300 μέρη στο εκατομμύριο σουλφιδίων,.

4.4 Ασφαλτικό γαλάκτωμα

Το ασφαλτικό γαλάκτωμα που θα χρησιμοποιηθεί για τη σφράγιση της στρώσης (εφόσον απαιτείται ή προβλέπεται), θα είναι –ανάλογα με το υλικό της σταθεροποιημένης στρώσης– ανιονικό ή κατιονικό γρήγορου διαχωρισμού με περιεκτικότητα σε άσφαλτο τουλάχιστον 50% σύμφωνα με τις προδιαγραφές της μελέτης.

5 Απαιτήσεις εργαστηριακής μελέτης σύνθεσης

Η εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες κατ' ελάχιστον:

- Κοκκομετρική διαβάθμιση εδαφικού υλικού με κόσκινα και με αραιόμετρο.
- Όρια Atterberg και μεταβολή αυτών σε σχέση με το ποσοστό της υδρασβέστου. Αν το εδαφικό υλικό περιέχει σβώλους οι οποίοι δύσκολα θρυμματίζονται, θα πρέπει να εξετασθεί η μεταβολή των ορίων Atterberg συναρτήσει του ποσοστού της υδρασβέστου και του χρόνου που μεσολαβεί από την ανάμιξη μέχρι την εξέταση του δείγματος. Επίσης εξετάζεται μακροσκοπικά η μεταβολή της ευθρυπτότητας του εδαφικού υλικού συγκρίνοντας την ευκολία θραύσεως σβώλων από μίγματα εδαφικού υλικού με διάφορα ποσοστά υδρασβέστου.
- Δοκιμές συμπύκνωσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2, με ενέργεια συμπυκνώσεως 0,6MJ/m^3 με το εδαφικό υλικό χωρίς την προσθήκη υδρασβέστου και με διάφορα ποσοστά υδρασβέστου.
- Δοκιμές CBR σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-47.

  Έως την ισχύ του νέου Ευρωπαϊκού προτύπου θα ισχύει η Προδιαγραφή Ε105-86 μέρος 12 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία), για διάφορα ποσοστά υδρασβέστου. Ως ελάχιστη τιμή θεωρείται η χαρακτηριστική τιμή με 10% ποσοστιμόριο δηλ. η τιμή εκείνη για την οποία υπάρχει πιθανότητα να βρεθεί μικρότερη τιμή μόνο 10%.

  Κατά την εργαστηριακή μελέτη σταθεροποίησης προσδιορίζεται το ποσοστό του σταθεροποιητή κατά βάρος ξηρού υλικού, με το οποίο επιτυγχάνεται τιμή CBR ίση με 5%. Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες επιτυγχάνονται τιμές CBR μεγαλύτερες του 5% με ποσοστά σταθεροποιητή τα οποία είναι πρόσφορα από οικονομική και τεχνική άποψη, η προδιαγραφόμενη - απαιτούμενη από τη μελέτη χαρακτηριστική τιμή CBR, η οποία αποκαλείται προδιαγραφόμενη τιμή, θα χρησιμοποιηθεί στον έλεγχο ποιότητας του έργου.
- Αντοχή σε θλίψη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-41. Επιπλέον για να εξασφαλιστεί η ανθεκτικότητα του σταθεροποιημένου υλικού, πρέπει ο μέσος όρος της θλιπτικής αντοχής 5 δοκιμίων ηλικίας 28 ημερών που παρασκευάστηκαν με το ποσοστό του σταθεροποιητή που προσδιορίστηκε παραπάνω, να έχει τιμή μετά από 7ήμερο υδρεμποτισμό η οποία δεν πρέπει

να είναι μικρότερη από το 80% της αντοχής των κανονικώς συντηρηθέντων δοκιμίων της αυτής ηλικίας. Ο υδρεμποτισμός γίνεται το τελευταίο 7-ήμερο (από 21 έως 28) Τα δοκίμια μετά τον υδρεμποτισμό δεν πρέπει να παρουσιάζουν εμφανή ρηγμάτωση ή διόγκωση.

6 Τρόποι κατασκευής

6.1 Γενικά

Το προς εξυγίανση εδαφικό υλικό μπορεί να είναι, είτε το επιτόπου εδαφικό υλικό της σκάφης, είτε να προέρχεται από τις θέσεις λήψης δανείων υλικών που προβλέπονται στη μελέτη. Η εργασία της εξυγίανσης-σταθεροποίησης του υλικού αυτού μπορεί να γίνει, είτε επιτόπου, είτε στη θέση λήψης των δανείων, οπότε στη συνέχεια το έτοιμο μίγμα θα μεταφερθεί, θα διαστρωθεί και θα συμπυκνωθεί στην επιθυμητή θέση.

6.2 Εξοπλισμός

Όλος ο μηχανικός εξοπλισμός που είναι απαραίτητος για την εκτέλεση της εργασίας (όπως ειδικά μηχανήματα σταθεροποίησης/ θρυμματισμού-ανάμιξης (ανακυκλωτές), μηχανήματα θρυμματισμού εδάφους, άροτρα, βυτιοφόρα, διαμορφωτές, ισοπεδωτές, καθώς και συμπυκνωτικά μηχανήματα όπως ελαστιχοφόροι συμπυκνωτές και συμπυκνωτές με λείο μεταλλικό τύμπανο κ.λπ.) θα πρέπει να βρίσκεται στη θέση του έργου πριν από την έναρξη των εργασιών εξυγίανσης του εδαφικού υλικού. Εκτός εάν στη μελέτη προδιαγράφεται διαφορετικά, για την ανάμιξη θα χρησιμοποιείται συνδυασμός μηχανημάτων με άροτρα τύπου βαρέως δίσκου και υψηλής ταχύτητας περιστροφικών αναμικτήρων. Οι δίσκοι θα πρέπει να έχουν ελάχιστη διάμετρο 60 cm, ενώ οι περιστροφικοί αναμικτήρες θα πρέπει να έχουν ικανότητα ανάμιξης στρώσης ελάχιστου πάχους 25 cm, όταν κινούνται με ταχύτητα τουλάχιστον 6 km/h και να καλύπτουν ελάχιστο πλάτος 2 m.

Όλα τα οχήματα που θα μεταφέρουν υδράσβεστο σε μορφή σκόνης θα πρέπει να είναι καλυμμένα, ώστε να αποφεύγονται προβλήματα στο περιβάλλον.

6.3 Εκτέλεση εργασίας εκτός της θέσης της σκάφης της οδού

Αφορά στην περίπτωση όπου η εργασία εξυγίανσης-σταθεροποίησης του εδαφικού υλικού εκτελείται εκτός της θέσης της σκάφης της οδού και το μίγμα που παράγεται μεταφέρεται στην τελική θέση εφαρμογής του.

6.3.1 Προετοιμασία χώρου εκτέλεσης εργασίας

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ετοιμάσει, αναμίξει και ολοκληρώσει την εργασία σταθεροποίησης του εδαφικού υλικού με υδράσβεστο, σε χώρους που προβλέπει η μελέτη ή εγκρίνει η Υπηρεσία.

Πριν από την έναρξη της διαδικασίας εξυγίανσης με υδράσβεστο, θα πρέπει στην περιοχή εκτέλεσης της εργασίας να αφαιρεθεί η φυτική γη και η επιφάνεια της να συμπυκνωθεί και να καταστεί ομαλή.

Όταν ολοκληρωθούν οι εργασίες και δεν υπάρχει πλέον η ανάγκη κατάληψης του χώρου, θα πρέπει αυτός να επαναδιαμορφωθεί, αφού αφαιρεθεί το υφιστάμενο εδαφικό υλικό σε πάχος 10 cm, και να καλυφθεί ομοιόμορφα με τη φυτική γη που είχε αρχικά αφαιρεθεί.

6.3.2 Διάστρωση υδρασβέστου.

α. Γενικά

Η ποσότητα της υδρασβέστου που θα διαστρώνεται θα πρέπει να είναι αυτή που έχει προσδιορισθεί από τις εργαστηριακές δοκιμές για κάθε συγκεκριμένο τύπο εδαφικού υλικού. Δεν επιτρέπεται απόκλιση περισσότερο από το 10% της προδιαγραμμένης ποσότητας υδρασβέστου ανά τετραγωνικό μέτρο της επεξεργασμένης επιφάνειας, σύμφωνα με την παράγραφο 4 του παρόντος.

© ΕΛΟΤ

Η υδράσβεστος δεν επιτρέπεται να διαστρώνεται όταν το εδαφικό υλικό έχει παγώσει ή η θερμοκρασία του αέρα είναι 4°C υπό σκιά σε κάθοδο. Επίσης δεν επιτρέπεται να διαστρώνεται όταν επικρατούν άνεμοι που τη διασκορπίζουν στο περιβάλλον.

β. Διάστρωση υδρασβέστου σε μορφή σκόνης

Η υδράσβεστος σε μορφή σκόνης θα πρέπει να διαστρώνεται ομοιόμορφα στην επιφάνεια του εδαφικού υλικού στην προβλεπόμενη ποσότητα, και να διαβρέχεται ελαφρώς με νερό ώστε να ελαχιστοποιείται η δημιουργία σκόνης και ο διασκορπισμός της στον αέρα. Η διάστρωση μπορεί να γίνεται είτε με μηχανικό διανομέα, είτε με άνοιγμα σάκων που έχουν τοποθετηθεί σε διάταξη κανάβου, σε κατάλληλες αποστάσεις ανάλογα με την ποσότητα υδρασβέστου που περιέχουν.

γ. Διάστρωση υδρασβέστου σε μορφή πολτού

Η υδράσβεστος θα αναμιγνύεται με νερό ώστε να σχηματίζεται πολτός πριν από τη διάστρωσή της στην επιφάνεια του εδαφικού υλικού. Ο πολτός θα δημιουργείται με ανάμιξη 1t υδρασβέστου σε κατ' ελάχιστο 1900 L νερού. Το νερό θα μετράται με διακριβωμένη μετρητική συσκευή και η υδράσβεστος θα ζυγίζεται σε εγκεκριμένους ζυγούς.

Μετά την ανάμιξη με το νερό, θα εκτελείται ανατάραξη/ ανάδευση του πολτού είτε με πτερύγια είτε με αντλία ανακύκλωσης είτε με συνδυασμό αυτών των δυο συσκευών. Ο πολτός θα πρέπει να διατηρείται ως ομοιογενές μίγμα έως ότου διαστρωθεί στην επιφάνεια του εδαφικού υλικού και να διαστρώνεται ομοιόμορφα στην επιφάνεια του εδαφικού υλικού στην προβλεπόμενη ποσότητα. Ο πολτός θα πρέπει να εφαρμόζεται υπό πίεση με ψεκασμό από διανομείς που θα αναταράσσουν διαρκώς το μίγμα. Πριν από τον ψεκασμό του εδαφικού υλικού με πολτό υδρασβέστου, θα πρέπει η επιφάνεια αυτού να αναμοχλεύεται ελαφρώς ώστε να διευκολύνεται η απορρόφηση του πολτού και να εμποδίζεται η απορροή του.

6.3.3 Ανάμιξη

Το εδαφικό υλικό, η υδράσβεστος (σε σκόνη ή πολτό) και το νερό θα αναμιγνύονται με χρήση περιστροφικών αναμικτήρων, έως ότου να δημιουργηθεί ομοιογενές μίγμα. Κατά τη διάρκεια της αρχικής ανάμιξης με υδράσβεστοσε σκόνη, απαιτούνται τουλάχιστον δυο διαδοχικοί ψεκασμοί με νερό, όπου θα ακολουθεί ανάμιξη με άροτρο και με περιστροφικό αναμικτήρα υψηλής ταχύτητας.

Το πάχος της στρώσης του εδαφικού υλικού που θα εξυγιαίνεται δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερο από το βάθος που ο μηχανικός εξοπλισμός μπορεί να αναμίξει αποτελεσματικά. Η διαδικασία διαβροχής-ανάμιξης θα επαναλαμβάνεται έως ότου το εδαφικό υλικό, η άσβεστος και το νερό αποτελούν ομοιόμορφο μίγμα χωρίς θύλακες εδαφικού υλικού ή ασβέστου.

Όταν η εργασία ανάμιξης ολοκληρωθεί, θα πρέπει η περιεχόμενη υγρασία του μίγματος να μην είναι μικρότερη από την τυπική βέλτιστη, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2.

Μετά την ανάμιξη, η επεξεργασμένη με υδράσβεστο στρώση θα πρέπει να σφραγίζεται ώστε να ελαχιστοποιείται η εξάτμιση της υγρασίας, η ενανθράκωση της υδρασβέστου και η υπερβολική διαβροχή λόγω βροχόπτωσης ή άλλων παραγόντων. Η σφράγιση θα πρέπει να εκτελείται με ελαφρά συμπύκνωση της επιφάνειας της επεξεργασμένης στρώσης, με ελαστιχοφόρο ή μεταλλικού τύμπανου οδοστρωτήρα ή με άλλη μέθοδο εγκρινόμενη από την Υπηρεσία.

Η ανάμιξη πρέπει να αρχίζει μέσα σε 6 ώρες από τη διάστρωση της υδρασβέστου. Όταν η υδράσβεστος εκτίθεται στην ατμόσφαιρα μετά τη διάστρωση, για περισσότερο από 6 ώρες, πριν από την ανάμιξη, η εργασία δεν θα γίνεται αποδεκτή.

Η ανάμιξη της υδρασβέστου, του εδάφους και του νερού θα πρέπει να ολοκληρώνεται για κάθε τμήμα εντός της ίδιας μέρας.

6.3.4 Ωρίμανση

Το μίγμα του εδαφικού υλικού με τη υδράσβεστο θα πρέπει να ωριμάζει τουλάχιστον 72 ώρες, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά στη μελέτη. Κατά τη διάρκεια αυτή, θα πρέπει η περιεχόμενη υγρασία του μίγματος να διατηρείται πάνω από την τυπική βέλτιστη με διαβροχή, επανανάμιξη και επανασφράγιση σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο 6.3.3 της παρούσας.

Μετά το πέρας της περιόδου ωρίμανσης και πριν από την τελική εφαρμογή του μίγματος, το σταθεροποιημένο υλικό θα πρέπει να θρυμματιστεί, έτσι ώστε όλοι οι μη κορεσμένοι κόκκοι υδρασβέστου που συγκρατούνται από κόσκινο με τετραγωνικό άνοιγμα, να απομακρύνονται. Το εναπομένον υλικό θα πρέπει να έχει την εξής διαβάθμιση:

Άνοιγμα κοσκίνου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-02 [mm]	**Ελάχιστο ποσοστό διερχόμενου υλικού**
50	100%
4,5	60%

6.3.5 Διάστρωση μίγματος

Το μίγμα εδάφους - υδρασβέστου δεν επιτρέπεται να διαστρώνεται επί της σκάφης της οδού πριν από την ολοκλήρωση της προετοιμασίας της επιφανείας της, σύμφωνα με τις σχετικές απαιτήσεις. Επίσης, δεν επιτρέπεται να διαστρώνεται επί παγωμένης επιφάνειας ή κατά τη διάρκεια καθοδικής πορείας της θερμοκρασίας από 4°C.

Ακριβώς πριν από τη διάστρωση του επεξεργασμένου μίγματος, αναμοχλεύεται ελαφρά η επιφάνεια της σκάφης και διαβρέχεται ώστε να αναπτυχθεί συνοχή με το επεξεργασμένο με υδράσβεστο εδαφικό υλικό. Κατά την διάρκεια των εργασιών διάστρωσης του μίγματος, δεν πρέπει να υπάρχει επί της επιφάνειας της σκάφης συγκεντρωμένο νερό.

Το επεξεργασμένο εδαφικό μίγμα διαστρώνεται ομοιόμορφα σε όλο το πλάτος της σκάφης, σε πάχος ώστε μετά τη συμπύκνωση να αποκτηθεί το προδιαγραμμένο πάχος της στρώσης.

Το επεξεργασμένο μίγμα μπορεί να εκφορτωθεί επίσης σε σωρούς, και στη συνέχεια να διαστρωθεί με κατάλληλο μηχάνημα.

Κατά τη διάρκεια της διάστρωσης και της συμπύκνωσης, η περιεχόμενη υγρασία του μίγματος θα πρέπει να διατηρείται εντός του προδιαγραφόμενου εύρους, και να μην είναι μικρότερη από την τυπική βέλτιστη, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2.

6.3.6 Συμπύκνωση

Το μίγμα εδάφους - υδρασβέστου - νερού θα συμπυκνώνεται με οδοστρωτήρες με κατσικοπόδαρα, με ελαστιχοφόρο ή μεταλλικού τυμπάνου οδοστρωτήρες, ή με συνδυασμό αυτών.

Η συμπύκνωση θα αρχίζει το ταχύτερο δυνατό και οπωσδήποτε σε διάστημα λιγότερο από 24 ώρες μετά από την τελική ανάμιξη.

Κατά τη διάρκεια της συμπύκνωσης, θα πρέπει η περιεχόμενη υγρασία του μίγματος να διατηρείται πάνω από την τυπική βέλτιστη.

Όταν το απαιτούμενο πάχος του σταθεροποιούμενου υλικού είναι ≤25 cm, τότε θα συμπυκνώνεται σε μια στρώση. Όταν το απαιτούμενο πάχος είναι μεγαλύτερο από 25 cm θα συμπυκνώνεται σε 2 ή περισσότερες στρώσεις. Σε καμία περίπτωση στρώση δεν θα έχει πάχος μεγαλύτερο από 25 cm.

© ΕΛΟΤ

Ανάλογα με τον τύπο του οδοστρωτήρα, συνιστάται η εργασία της συμπύκνωσης να αρχίζει από τα κατάντη της διατομής προς τα ανάντη.

Το σταθεροποιημένο με υδράσβεστο υλικό συμπυκνώνεται στη σχετική πυκνότητα ≥95%, εκτός αν αυτή ελαττωθεί στο 92% με την προϋπόθεση ότι ο Ανάδοχος με δικά του έξοδα αυξήσει την περιεκτικότητα σε υδράσβεστο κατά 0,5%. Η σχετική πυκνότητα θα υπολογίζεται με βάση την πρότυπη πυκνότητα της ξηρής μάζας του υλικού, η οποία προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2. Η επιτόπου ξηρή πυκνότητα θα προσδιορίζεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή του ΥΠΕΧΩΔΕ: Ε 106-86/2 (βλέπε Βιβλιογραφία), ή άλλη μέθοδο που θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Πριν από την έναρξη της εργασίας συμπύκνωσης, λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα του μίγματος για:

- την εκτέλεση εργαστηριακών ελέγχων συμπύκνωσης (εξακρίβωση/ επιβεβαίωση της μέγιστης ξηρής πυκνότητας και της βέλτιστης υγρασίας).
- παρασκευή δοκιμίων για δοκιμές αντοχής ή και δοκιμές CBR.
- προσδιορισμό των ορίων Atterberg

6.3.7 Τελείωμα

Η επιφάνεια της στρώσης δεν πρέπει να παρουσιάζει τοπικές υψομετρικές διαφορές μεγαλύτερες από ±3 cm σε σχέση με τα αντίστοιχα υψόμετρα που ορίζονται από την μελέτη. Επίσης πρέπει να είναι κλειστή απαλλαγμένη από ρηγματώσεις και τοπικές επιφανειακές αποφλοιώσεις του νωπού μίγματος.

6.3.8 Συντήρηση - Μεμβράνη σφράγισης

Στην περίπτωση όπου η κατασκευή της υπερκείμενης της στρώσης με το σταθεροποιημένο εδαφικό υλικό προβλέπεται να καθυστερήσει, ή εφ' όσον προβλέπεται από την μελέτη, σφραγίζεται το συμπυκνωμένο υλικό με ασφαλτικό γαλάκτωμα του είδους και της ποσότητας που προδιαγράφεται από την μελέτη. Η δημιουργούμενη ασφαλτική μεμβράνη θα πρέπει να διατηρείται ανέπαφη μέχρις ότου να διαστρωθεί η επόμενη στρώση που θα την καλύψει.

Εφαρμόζεται πρόσθετη σφράγιση σε εκείνες τις περιοχές όπου αυτή έχει καταστραφεί λόγω εργοταξιακής κυκλοφορίας ή γειτονικών εργασιών χωρίς καμία επιβάρυνση της Υπηρεσίας.

Το υλικό σφράγισης θα εφαρμόζεται σε ποσότητα 0,15 έως 0,90 L/m^2 επιφάνειας. Η ακριβής ποσότητα θα καθορίζεται από τον Επιβλέποντα.

Η σφράγιση θα εφαρμόζεται την ίδια ημέρα που θα έχει ολοκληρωθεί η ανάμιξη του εδαφικού υλικού με την υδράσβεστο. Κατά τη σφράγιση το μίγμα θα πρέπει να έχει τη βέλτιστη υγρασία.

6.4 Εκτέλεση εργασίας επιτόπου

Αφορά στην εργασία εξυγίανσης-σταθεροποίησης του εδαφικού υλικού που εκτελείται επιτόπου, χωρίς την απομάκρυνση και με επαναδιάστρωση του εδαφικού υλικού.

6.4.1 Προετοιμασία επιφάνειας

Η επιφάνεια της σκάφης πριν από τη διάστρωση της υδρασβέστου, θα πρέπει να έχει συμπυκνωθεί και διαμορφωθεί στα υψόμετρα, τις κλίσεις και τις επικλίσεις της μελέτης, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η προδιαγραφόμενη διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας και το πάχος της σταθεροποίησης.

Περιοχές της επιφάνειας που τυχόν παρουσιάζουν υποχώρηση, πλαστιμότητα, αυλακώσεις και υψομετρικά σφάλματα, θα πρέπει να διορθώνονται με αφαίρεση, αντικατάσταση ή επαναδιαμόρφωση.

Μετά από την ολοκλήρωση της προετοιμασίας της επιφάνειας της σκάφης, ακολουθεί αναμόχλευση του υλικού της σκάφης σε όλο το πλάτος και βάθος που προδιαγράφεται από τη μελέτη.

Ακολουθεί θρυμματισμός με μηχανικά μέσα του αναμοχλευμένου εδαφικού υλικού μέχρις ότου όλοι οι σβώλοι να θρυμματιστούν. Απομακρύνονται όλα τα μη αποδεκτά υλικά καθώς και οι λίθοι με διάσταση μεγαλύτερη από 50 mm.

6.4.2 Διάστρωση υδρασβέστου

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.2 της παρούσας.

6.4.3 Ανάμιξη

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.3 της παρούσας.

6.4.4 Ωρίμανση

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.4 της παρούσας.

6.4.5 Συμπύκνωση

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.6 της παρούσας.

6.4.6 Τελείωμα

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.7 της παρούσας.

6.4.7 Συντήρηση - Μεμβράνη σφράγισης

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.3.8 της παρούσας.

6.5 Δοκιμαστικό τμήμα

Δέκα ημέρες το λιγότερο πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει δοκιμαστικό τμήμα τουλάχιστον 400 m^2 με το εδαφικό υλικό που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, τους σταθεροποιητές (μορφές υδρασβέστου) στις αναλογίες που προβλέπει η μελέτη σύνθεσης, στο μέγιστο πάχος στρώσης που πρόκειται σύμφωνα με τη μελέτη να εφαρμοσθεί, με το μηχανικό εξοπλισμό και το προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή του έργου εξυγίανσης-σταθεροποίησης. Θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι που προβλέπονται στην παρούσα προδιαγραφή ώστε να επιβεβαιωθεί ότι ο Ανάδοχος με τα μέσα που διαθέτει μπορεί να κατασκευάσει τη στρώση σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας και τους λοιπούς όρους των συμβατικών τευχών.

Η έναρξη των κυρίως εργασιών θα γίνει μόνο μετά από την έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας με την ολοκλήρωση των ελέγχων του δοκιμαστικού τμήματος. Η έγκριση ή απόρριψη πρέπει να γίνεται σε διάστημα που δε θα υπερβαίνει τις 10 ημέρες από την περάτωση του δοκιμαστικού τμήματος. Εφ' όσον τα αποτελέσματα των ελέγχων είναι ικανοποιητικά, τότε το δοκιμαστικό τμήμα εντάσσεται στο κύριο έργο του Αναδόχου.

© ΕΛΟΤ

7 Ποιοτικοί έλεγχοι – δοκιμές για την παραλαβή

α. Επιθεώρηση του μηχανικού εξοπλισμού του Αναδόχου και όλων των μηχανημάτων που προδιαγράφονται ή προτείνεται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση της εργασίας.

β. Έλεγχος των πιστοποιητικών ποιότητας της χρησιμοποιούμενης υδρασβέστου ως προς τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του παρόντος. Εφ΄ όσον χρησιμοποιείται πολτός υδρασβέστου παραγόμενος από τον Ανάδοχο, ελέγχεται η περιεκτικότητα του πολτού σε υδρασβέστου.

γ. Έλεγχος του βάθους αναμόχλευσης του εδαφικού υλικού.

δ. Οπτικός έλεγχος του εδαφικού υλικού ώστε να διαπιστωθεί εάν περιέχει φυτικές γαίες, ρίζες φυτών ή άλλα αλλοιώσιμα υλικά και βραχώδη ή στερεά υλικά διάστασης μεγαλύτερης από 50 mm.

ε. Έλεγχος της ποσότητας της υδρασβέστου που προστίθεται στο εδαφικό υλικό. Σε κάθε τμήμα που πρόκειται να διαστρωθεί υδράσβεστος και τουλάχιστον σε κάθε παρτίδα, θα γίνονται τρεις τουλάχιστον έλεγχοι της ποσότητας της υδρασβέστου που προστίθεται. Ως παρτίδα νοείται η ποσότητα του εδαφικού υλικού μιας απλής στρώσης όχι μεγαλύτερης από 800 m^2. Αν χρησιμοποιείται μηχανικός διανομέας θα τοποθετείται στην επιφάνεια της στρώσης που πρόκειται να εξυγιανθεί πλαστικό φύλλο ή μουσαμάς ή κατάλληλο δοχείο γνωστής επιφάνειας και θα συλλέγεται και θα ζυγίζεται η ποσότητα της υδρασβέστου που διανεμήθηκε σ' αυτό μετά τη διέλευση του διανομέα. Αν η διανομή γίνεται με άνοιγμα σάκων θα ελέγχεται η ακρίβεια τοποθέτησης των σάκων.

Δεν επιτρέπεται η απόκλιση περισσότερο από το 10% της προδιαγραμμένης ποσότητας υδρασβέστου ανά τετραγωνικό μέτρο της επεξεργασμένης επιφάνειας.

στ. Έλεγχος του πάχους ανάμιξης με κατάλληλο κανόνα. Ο έλεγχος αυτός θα είναι συνεχής ώστε το πάχος της στρώσης μετά το πέρας της συμπύκνωσης να είναι το απαιτούμενο.

Η ανάμιξη σε επιπλέον βάθος μεγαλύτερο από το 10% του προδιαγραμμένου αποτελεί ένδειξη ανεπάρκειας της ποσότητας υδρασβέστου και θα πρέπει να προστεθεί επιπλέον ποσότητα υδρασβέστου με επιβάρυνση του Αναδόχου.

ζ. Έλεγχος της υγρασίας του μίγματος μετά την ανάμιξη, τη διάστρωση και κατά τη συμπύκνωση με μια τυχαία δοκιμή σε κάθε παρτίδα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2.

η. Έλεγχος της ανάμιξης με ψεκασμό της επιφάνειας με διάλυμα δείκτη από οινόπνευμα φαινολοφθαλεΐνης. Όταν η επιφάνεια του σταθεροποιημένου υλικού (εκτός από τους σβώλους με διάσταση μεγαλύτερη από 25 mm) δεν παρουσιάζει αλλαγή στο χρώμα της, αυτό αποτελεί ένδειξη ανεπαρκούς ανάμιξης.

θ. Έλεγχος της διαβάθμισης του θρυμματισμένου σταθεροποιημένου μίγματος, για να επιβεβαιώνεται ότι αυτή συμφωνεί με την αναφερόμενη στα προηγούμενα διαβάθμιση. Θα εκτελούνται τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης σε κάθε παρτίδα.

ι. Έλεγχος της συμπύκνωσης της στρώσης του σταθεροποιημένου υλικού, σε πέντε δοκίμια ανά παρτίδα (ένα δοκίμιο κάθε 160 m^2).

Μια παρτίδα θα γίνεται αποδεκτή όταν τα αποτελέσματα των πέντε δοκιμών πυκνότητας δείχνουν ότι τηρείται κατά μέσο όρο 96% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας, χωρίς οποιαδήποτε δοκιμή να έχει αποτέλεσμα μικρότερο από 92%, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2.

ια. Έλεγχος της τελικής στάθμης της επιφάνειας και της ομαλότητας κάθε στρώσης, για την επιβεβαίωση ότι δεν παρουσιάζονται τοπικές υψομετρικές διαφορές μεγαλύτερες από ±3 cm σε σχέση με τα αντίστοιχα υψόμετρα που ορίζονται από τη μελέτη.

ιβ. Έλεγχος της σύνθεσης του ασφαλτικού γαλακτώματος της σφραγιστικής μεμβράνης (εφόσον προβλέπεται), σύμφωνα με τις απαιτήσεις την μελέτης.

ιγ. Στην περίπτωση εκτέλεσης της εργασίας εκτός της θέσης της σκάφης της οδού, έλεγχος μετά το πέρας των εργασιών της αποκατάστασης του χώρου κατάληψης.

Η σταθεροποιημένη στρώση πρέπει να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Το συνολικό πάχος της συμπυκνωμένης σταθεροποιημένης στρώσης δε θα διαφέρει πάνω από 15 mm του συμβατικού πάχους. Έλεγχοι πάχους διενεργούνται ταυτόχρονα με τον έλεγχο συμπύκνωσης. Αν οι έλεγχοι πυκνότητας γίνονται με πυρηνικές μεθόδους τότε οι έλεγχοι πάχους στρώσεως γίνονται με διάνοιξη οπών σε όλο το βάθος της σταθεροποιημένης στρώσης.

Αρχικά γίνονται έλεγχοι πάχους κάθε 100 m σε τυχαίες θέσεις. Εφ' όσον το πάχος ικανοποιεί την απαίτηση αυτή οι έλεγχοι μπορούν να γίνουν κάθε 300 m. Αν αντιθέτως παρουσιαστεί περίπτωση μη συμμόρφωσης προς τα τεθέντα όρια οι έλεγχοι πυκνώνουν έτσι ώστε να εντοπισθεί πλήρως η περιοχή με μειωμένο πάχος. Αν πάχος είναι μικρότερο του συμβατικού μέχρι 25 mm η στρώση παραλαμβάνεται αλλά επιβάλλεται μείωση της τιμής κατά 45%. Αν το πάχος είναι μικρότερο του συμβατικού περισσότερο από 25 mm τότε ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με δικά του έξοδα να αποξηλώσει τη στρώση και να την επανακατασκευάσει με το ίδιο υλικό και τους ίδιους σταθεροποιητές στο ορθό πάχος. Η διάνοιξη των οπών (τόσο για τον έλεγχο του πάχους όσο και για το έλεγχο της συμπύκνωσης) και η επαναπλήρωση αυτών με υλικά κατάλληλα συμπυκνωμένα θα εκτελείται με δαπάνες και μέριμνα του Αναδόχου και υπό την επίβλεψη της Υπηρεσίας.

β. Η πυκνότητα της σταθεροποιημένης στρώσης πρέπει να είναι 100% της μέγιστης πυκνότητας που προσδιορίζεται από την πρότυπη δοκιμή συμπυκνώσεως Proctor, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2 (ενέργεια συμπυκνώσεως 0,6 MJ/m^3). Ο έλεγχος γίνεται πριν περάσουν 12 ώρες από το πέρας των εργασιών συμπύκνωσης, σύμφωνα με την Προδιαγραφή Ε106-86/2 του ΥΠΕΧΩΔΕ(βλέπε Βιβλιογραφία) σε 5 τουλάχιστον δείγματα ανά ελεγχόμενο τμήμα. Ο μέσος όρος των 5 προσδιορισμών πυκνότητας δεν πρέπει να είναι μικρότερος από το 100% και καμία μεμονωμένη τιμή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το 96% της ως άνω μέγιστης εργαστηριακής τιμής. Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου της πυκνότητας επιτόπου σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D2922-04, το κριτήριο συμμόρφωσης παραμένει το ίδιο, αλλά ο ρυθμός δειγματοληψίας και ελέγχων τουλάχιστον διπλασιάζεται.

γ. Ο μέσος όρος X_6 6-δοκιμών CBR να ικανοποιεί τη σχέση 1 και οι μεμονωμένες τιμές στην εξάδα τη σχέση 2. Η δοκιμή CBR εκτελείται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-47 ή σύμφωνα με την Προδιαγραφή Ε105-86 Μέρος 12 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία), σε δοκίμια που παρασκευάζονται από το επιτόπου μίγμα εδαφικού υλικού σταθεροποιητή και νερού πριν από την έναρξη της συμπύκνωσης και συμπυκνώνονται στο εργαστήριο σύμφωνα με την πρότυπη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor (ενέργεια συμπύκνωσης 0,6 MJ/m^3).

$$\bar{X}_6 >= CBR_{\pi\rho o\delta} + 1.10S \qquad (1)$$

$$X_\iota >= CBR_{\pi\rho o\delta} - 1\ \% \qquad (2)$$

όπου S η τυπική απόκλιση των τιμών CBR των 6 δοκιμίων

1. $\bar{X}_6 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} X_i$ ο μέσος όρος των 6 τιμών CBR

2. X_i οι μεμονωμένες τιμές CBR = 1,2,3,…6

$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}{5}}$ η τυπική απόκλιση των 6 τιμών CBR 6

© ΕΛΟΤ

όπου : $CBR_{προδ}$ είναι η απαιτούμενη (προδιαγραφόμενη) χαρακτηριστική τιμή CBR

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κυβικά μέτρα [m^3] με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, υπό την παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας, και αναλυτική ογκομέτρηση βάσει αυτών.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή στρώσης έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά στη θέση ενσωμάτωσης του έργου όλων των απαιτούμενων υλικών.
- Η προετοιμασία του χώρου εκτέλεσης των εργασιών εξυγίανσης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα.
- Η διάστρωση υδρασβέστου (σε μορφή σκόνης είτε σε μορφή πολτού), η ανάμιξη, η διάστρωση του μίγματος, η συμπύκνωση και η συντήρηση της στρώσης (μεμβράνη σφράγισης).
- Η αποξήλωση και απομάκρυνση των υλικών μη αποδεκτού δοκιμαστικού τμήματος, όταν για την απόρριψη ευθύνεται ο Ανάδοχος. Σε αντίθετη περίπτωση οι εργασίες αυτές επιμετρώνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Προδιαγραφές Ε105-86 (ΥΠΕΧΩΔΕ) -Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής (ΦΕΚ 955/31.12.86).*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106-86/2 - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής. Μέθοδος προσδιορισμού της πυκνότητας εδαφών επί τόπου με τη μέθοδο της άμμου και τη βοήθεια κώνου.*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/12 - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής. Μέθοδος προσδιορισμού χωρίς βάρη επιφόρτισης*
- *ASTM D2922-04 Standard Test Methods for Density of Soil and Soil-Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth) -- Πρότυπη επιτόπου δοκιμή συμπύκνωσης εδαφικών υλικών και μιγμάτων εδάφους - αδρανών με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).*
- *ASTM D3017-04 Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth). -- Πρότυπη δοκιμή επιτόπιου προσδιορισμού της περιεκτικότητας σε νερό του εδαφικού υλικού και του βράχου με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).*

2009-12-23 ICS: 93.080.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στρώση έδρασης οδοστρώματος από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο και τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά

Road pavement subgrade layers with cement stabilized soil and cement bound granular materials

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **12**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-02«**Στρώση έδρασης οδοστρώματος από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο και τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά »** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^{η} ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-02 εγκρίθηκε την 23^{η} Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....6

3 Όροι και ορισμοί....7

4 Αποδεκτά ενσωματούμενα υλικά....8

4.1 Γενικά....8

4.2 Τσιμέντο....8

4.3 Εδαφικά κοκκώδη υλικά....9

4.4 Νερό....11

4.5 Πρόσμικτα υλικά....11

4.6 Τύπος και σύνθεση μίγματος....11

5 Τρόπος κατασκευής....13

5.1 Εξοπλισμός....13

5.2 Εκτέλεση εργασίας....15

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....19

6.1 Πυκνότητα....19

6.2 Μηχανική αντοχή....19

6.3 Διαμόρφωση τελικής επιφάνειας, κλίσεις, πλάτος & πάχος στρώσης....19

6.4 Ομαλότητα επιφάνειας....20

7 Ποιοτικοί έλεγχοι - δοκιμές για την παραλαβή....20

7.1 Γενικά....20

7.2 Έλεγχος της ποιότητας των υλικών....20

7.3 Έλεγχος εκτέλεσης των εργασιών....21

7.4 Αποδοχή ελέγχων τελειωμένης εργασίας....24

7.5 Κριτήρια αποδοχής η απόρριψης....24

7.6 Τεχνικές προδιαγραφές - σήμα ποιότητας CE....26

8 Τρόπος επιμέτρησης....26

Βιβλιογραφία....28

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Στρώση έδρασης οδοστρώματος από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο και τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την κατασκευή στρώσης έδρασης οδοστρώματος από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο και τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά.

Τα σταθεροποιημένα υλικά με τσιμέντο συντίθενται από το ομοιογενές μίγμα καθορισμένων αναλογιών κοκκωδών ή εδαφικών υλικών, τσιμέντου, νερού και πιθανώς πρόσμικτων υλικών, το οποίο παράγεται σε κατάλληλες εγκαταστάσεις.

Αυτό το μίγμα, αφού συμπυκνωθεί κατάλληλα, χρησιμοποιείται ως στρώση έδρασης οδοστρωμάτων.

Έως την παραγωγή του τελικού προϊόντος, απαιτούνται οι ακόλουθες ενέργειες:

- Εκπόνηση μελέτης για τον προσδιορισμό των αναλογιών του μίγματος και καθορισμός της μεθόδου εργασίας.
- Παραγωγή του μίγματος σε κατάλληλη μονάδα.
- Προετοιμασία υπάρχουσας επιφάνειας.
- Μεταφορά και διάστρωση του μίγματος.
- Προρηγμάτωση (όπου απαιτείται).
- Συμπύκνωση και διαμόρφωση.
- Συντήρηση και προστασία τελειωμένης επιφάνειας.

Η παρούσα προδιαγραφή περιλαμβάνει:

- Σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο (τύπος μίγματος SC 40 και SC 20).
- Τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά (τύπος μίγματος GC 25 και GC 20).

Τα εν λόγω μίγματα εφαρμόζονται σε οδούς, ανάλογα με την κατηγορία της μέσης ημερήσιας κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων (βλέπε παρακάτω Πίνακα 1).

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Κατηγορία οδού

Κυκλοφορία βαρέων οχημάτων	T00	T0	T1	T2	T3	T4
Μέση ημερήσια κυκλοφορία βαρέων οχημάτων [βαρέα οχήματα / ημέρα]	≥4000	<4000	<2000	<800	<200	<50
		≥2000	≥800	≥200	≥50	

Ο φόρτος βαρέων οχημάτων που καθορίζει την κατηγορία της οδού (T00 έως T4), αφορά στο φόρτο της ημέρας έναρξης λειτουργίας της οδού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 196-1 — Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 1: Προσδιορισμός αντοχών.

ΕΛΟΤ EN 196-3 — Methods of testing cement - Part 3 : Determination of setting times and soundness -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 3: Προσδιορισμός χρόνου πήξης και σταθερότητας όγκου

ΕΛΟΤ EN 197-1 — Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.

ΕΛΟΤ EN 197-2 — Cement - Part 2: Conformity evaluation -- Τσιμέντο - Μέρος 2 : Αξιολόγηση συμμόρφωσης

ΕΛΟΤ EN 1744-1 — Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση

ΕΛΟΤ EN 1744-3 — Tests for chemical properties of aggregates - Part 3: Preparation of eluates by leaching of aggregates -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 3: Παρασκευή εκλουόμενου διαλύματος με έκπλυση των αδρανών

ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-3 — Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 3 : Determination of particle density - Pycnometer method -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 3 : Προσδιορισμός πυκνότητας κόκκων - Μέθοδος πυκνόμετρου

ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12 — Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12: Determination of Atterberg limits -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφικών υλικών. Μέρος 12: Προσδιορισμός ορίων Atterberg

ΕΛΟΤ EN 933-1 — Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων
ΕΛΟΤ EN 933-3	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς.
ΕΛΟΤ EN 933-5	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 5: Determination of percentage of crushed and broken surfaces in coarse aggregate particles - - Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός του ποσοστού % των συνθλιμμένων και θραυσμένων επιφανειών σε χονδρόκοκκα αδρανή.
ΕΛΟΤ EN 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) – Δοκιμή ισοδύναμου άμμου
ΕΛΟΤ EN 933-9	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 9: Ποιοτική αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος - Δοκιμή μπλε του μεθυλενίου.
ΕΛΟΤ EN 932-1	Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 1: Μέθοδοι δειγματοληψίας.
ΕΛΟΤ EN 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυρόδεματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος
ΕΛΟΤ EN 13286-1	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 1: Test methods for laboratory reference density and water content - Introduction, general requirements and sampling -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 1: Εργαστηριακές μέθοδοι δοκιμής αναφορικά με τη φαινόμενη πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε νερό - Εισαγωγή, γενικές απαιτήσεις και δειγματοληψία.
ΕΛΟΤ EN 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι παρακάτω όροι και ορισμοί:

3.1 Ε.Τ.Π. Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

3.2 Χονδρόκοκκα αδρανή υλικά

 © ΕΛΟΤ

Ως χονδρόκοκκα αδρανή υλικά ορίζεται το μέρος του συνολικού μίγματος των αδρανών που συγκρατείται σε βροχίδα ανοίγματος 4 mm, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2.

3.3 Λεπτόκοκκα αδρανή υλικά

Ως λεπτόκοκκα αδρανή υλικά, ορίζεται το μέρος του συνολικού μίγματος των αδρανών που διέρχεται από βροχίδα ανοίγματος 4 mm, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2.

4 Αποδεκτά ενσωματούμενα υλικά

4.1 Γενικά

Για την εκτέλεση της εργασίας απαιτούνται τα εξής υλικά:

α. Τσιμέντο.

β. Εδαφικά ή κοκκώδη υλικά.

γ. Νερό.

δ. Πρόσμικτα υλικά.

4.2 Τσιμέντο

Ο τύπος και η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου θα καθορίζεται, είτε από τις Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ), είτε από την Υπηρεσία. Αυτός ο τύπος του τσιμέντου θα συμμορφώνεται με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 196-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 197-2, καθώς και με τις τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις που προσδιορίζονται στις ΕΤΠ.

Εφ΄ όσον δεν καθορίζεται διαφορετικά, η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου θα είναι 32,5 Ν. Η Υπηρεσία, σε περιόδους ψυχρού καιρού, μπορεί να απαιτήσει εγγράφως χρήση τσιμέντου κατηγορίας αντοχής 42,5 Ν. Τσιμέντα ασβεστίου αλουμινίου (Calcium aluminate) καθώς και μίγματα τσιμέντου με πρόσμικτα υλικά τα οποία δε θα έχουν παραχθεί στη μονάδα παραγωγής δε θα χρησιμοποιούνται.

Εφ' όσον η περιεκτικότητα κατά βάρος σε ενδιαλυτό SO_3 των κοκκωδών υλικών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, είναι μεγαλύτερη από 0,5% κατά βάρος προσδιοριζόμενη κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1, (άρθρο 11), θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά στοιχεία, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1. Αυτές οι στρώσεις έδρασης θα πρέπει να απομονώνονται κατάλληλα όταν έρχονται σε επαφή με συναντώμενα έργα από σκυρόδεμα.

Οι ΕΛΟΤ ΤΠ θα προσδιορίζουν τον χρόνο πήξης (στερεοποίησης) του τσιμέντου σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 196-3, η οποία σε κάθε περίπτωση δε θα συμβαίνει εντός 2 h. Εντούτοις, εφ' όσον η διάστρωση εκτελείται υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος που υπερβαίνει τους 30ºC, η αρχή της πήξης (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 196-3 αλλά εκτελώντας τους ελέγχους σε θερμοκρασία 40 ± 2ºC), δε θα συμβαίνει εντός 1 h.

© ΕΛΟΤ

4.3 Εδαφικά κοκκώδη υλικά

4.3.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Τα κοκκώδη υλικά που προσδιορίζονται για σταθεροποίηση με τσιμέντο, θα είναι διαβαθμισμένα αδρανή, φυσικά ή προϊόντα θραύσης, ή κοκκώδη εδαφικά υλικά.

Λοιπά υποπροϊόντα ή περισσεύματα αδρανών επιτρέπεται επίσης να χρησιμοποιούνται εφόσον στις ΕΛΟΤ ΤΠ καθορίζονται τα χαρακτηριστικά τους και οι συνθήκες χρήσης τους.

Τα κοκκώδη υλικά δε θα περιέχουν αργιλικούς σβώλους, οργανικές ύλες, μάργες ή άλλα ξένα υλικά που μπορούν να επηρεάσουν την αντοχή της στρώσης.

Στα τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά, θα χρησιμοποιούνται φυσικά θραυστά αδρανή λατομείου ή χάλικες. Λοιπά υποπροϊόντα ή περισσεύματα αδρανών επιτρέπεται επίσης να χρησιμοποιούνται εφ' όσον στις ΕΛΟΤ ΤΟ καθορίζονται τα χαρακτηριστικά τους και οι συνθήκες χρήσης τους. Τα αδρανή θα αποτελούνται από τουλάχιστον δυο διαφορετικές διαβαθμίσεις κλασμάτων.

Τα κοκκώδη υλικά των σταθεροποιημένων εδαφικών υλικών με τσιμέντο ή τα αδρανή στα τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά θα πρέπει, υπό τις δυσμενέστερες συνθήκες που θεωρείται ότι θα συμβούν στη θέση εφαρμογής τους, να είναι ανθεκτικά σε κάθε τύπου αποσάθρωση ή σημαντική φυσική ή χημική αλλοίωση. Θα πρέπει επίσης να μη ρευστοποιούνται με την παρουσία νερού, σε βαθμό που μπορεί να προκληθεί ζημιά στην κατασκευή ή σε άλλες στρώσεις της οδού.

Οι ΕΛΟΤ ΤΠ ή, σε απουσία αυτών, η Υπηρεσία, θα καθορίζουν τους ελέγχους για τον προσδιορισμό του αναλλοίωτου των υλικών. Εφόσον τα κοκκώδη υλικά εξετάζονται με σκοπό να προσδιορισθούν τα συστατικά τους που μπορούν να διηθηθούν και να θέσουν σε ενδεχόμενο κίνδυνο το περιβάλλον ή τις κατασκευές που βρίσκονται στην εγγύτερη περιοχή, θα πρέπει αυτά να ελέγχονται κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-3.

4.3.2 Χημική σύνθεση

Η περιεκτικότητα κατά βάρος ξηρών αδρανών του συνόλου των θειικών συστατικών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1, δεν θα υπερβαίνει το 1% ή το 0,8% (εφ' όσον μετράται με μεγαλύτερη ακρίβεια).

Τα κοκκώδη υλικά ή τα αδρανή δε θα πρέπει να αντιδρούν χημικά με τα αλκάλια του τσιμέντου.

Εφόσον χρησιμοποιούνται υλικά για τα οποία δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία σχετική με τη συμπεριφορά τους κατά την ανάμιξη τους με τσιμέντο, θα ελέγχεται η συγκέντρωση του SiO_2 και η εξ αυτού μείωση της αλκαλικότητας R, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1.

Τα υλικά θα θεωρείται ότι μπορεί να αντιδράσουν, εφ' όσον:

- $SiO_2 > R$ όταν $R \geq 70$
- $SiO_2 > 35+0,5\ R$ όταν $R < 70$

4.3.3 Πλαστικότητα

Το όριο υδαρότητας LL των κοκκωδών υλικών στα σταθεροποιημένα με τσιμέντο εδαφικά υλικά, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12 θα είναι λιγότερο από 30, ενώ το όριο πλαστικότητας PI σύμφωνα με το ως αυτό πρότυπο θα είναι μικρότερο από 15.

Τα λεπτόκοκκα αδρανή στρώσεων τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών σε οδούς με κυκλοφοριακούς φόρτους, Τ00 έως Τ2 δε θα πρέπει να εμφανίζουν πλαστικότητα.

Στις άλλες περιπτώσεις θα ισχύουν τα ακόλουθα:

- LL<25, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12
- PI<6, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12.

4.3.4 Ειδικά χαρακτηριστικά αδρανών για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά

(α) Χονδρόκοκκα αδρανή υλικά

Για τον ορισμό των χονδρόκκοκων αδρανών υλικών βλέπε παράγραφο 3.2 της παρούσας.

Η αναλογία των θραυστών κόκκων στο μίγμα των χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-5, θα συμμορφώνεται με τον ακόλουθο Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Ελάχιστη αναλογία θραυστών κόκκων χονδρόκοκκων αδρανών (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-5)

Στρώση	Ελάχιστη ποσότητα [%] κατά βάρος αδρανών ανάλογα με κυκλοφορικό φόρτο οδού		
	T00 έως T1	T2	T3 και T4
Κύριες λωρίδες	75%	50%	30%
Ερείσματα	50%	30%	

Η μέγιστη τιμή του δείκτη πλακοειδούς για τα διάφορα κλάσματα των χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3, θα καθορίζεται στις ΕΤΠ. Εφ' όσον όμως αυτό δε συμβαίνει, η τιμή αυτή δε θα υπερβαίνει αυτήν που αναφέρεται στον ακόλουθο Πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Μέγιστη τιμή δείκτη πλακοειδούς χονδρόκοκκων αδρανών (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3)

Στρώση	Μέγιστη τιμή δείκτη ανάλογα με κυκλοφοριακό φόρτο οδού	
	T00 έως T1	T3 και T4
Κύριες λωρίδες	30	35
Ερείσματα	40	

Η μέγιστη τιμή του συντελεστή Los Angeles για τα διάφορα κλάσματα των χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2, θα καθορίζεται στις ΕΤΠ. Εφ' όσον όμως αυτό δε συμβαίνει, η τιμή αυτή δε θα υπερβαίνει αυτήν που αναφέρεται στον ακόλουθο Πίνακα 4.

Πίνακας 4 - Μέγιστη τιμή συντελεστή Los Angeles χονδρόκοκκων αδρανών (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2)

Στρώση	Μέγιστη τιμή συντελεστή LA ανάλογα με κυκλοφοριακό φόρτο οδού	
	T00 έως T1	T3 και T4
Κύριες λωρίδες	30	35
Ερείσματα	40	

Για οδούς κατηγορίας αντοχής T1 και T2 όταν χρησιμοποιούνται ανακυκλωμένα υλικά προερχόμενα από ασφαλτικές στρώσεις, οδοστρώματα από σκυρόδεμα, σταθεροποιημένα με τσιμέντο υλικά ή σκυρόδεμα

© ΕΛΟΤ

αντοχής μεγαλύτερης από 35 Mpa από καθαίρεση τεχνικών, η τιμή του συντελεστή Los Angeles θα πρέπει να μην είναι μεγαλύτερη από 35.

Η αναλογία αργιλικών σβώλων δε θα υπερβαίνει το 0,25% κατά βάρος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2

(β) Λεπτόκοκκα αδρανή υλικά

Για τον ορισμό των λεπτόκοκκων αδρανών υλικών βλέπε παράγραφο 3.3 της παρούσας.

Το ισοδύναμο άμμου, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8, θα είναι μεγαλύτερο από 40 για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά τύπου GC 20, και μεγαλύτερο από 35 για τύπο GC 25. Εφόσον αυτές οι απαιτήσεις δεν ικανοποιηθούν, θα πρέπει ο δείκτης απορρόφησης διαλύματος μπλε του μεθυλενίου, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-9 να είναι μικρότερη από 10 και ταυτόχρονα το ισοδύναμο άμμου να είναι μεγαλύτερο από 30, και για τους δυο τύπους μίγματος (GC 20 και GC 25).

Η αναλογία σε αργιλικούς σβώλους δε θα υπερβαίνει το 1% κατά βάρος, σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM C142-97 (2004).

4.4 Νερό

Το νερό ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008, για άοπλο σκυρόδεμα.

4.5 Πρόσμικτα υλικά

Οι ΕΛΟΤ ΤΠ θα καθορίσουν τα πρόσμικτα υλικά που μπορεί να χρησιμοποιηθούν, είτε για να επιτευχθεί η κατάλληλη εργασιμότητα, είτε για να βελτιωθούν τα χαρακτηριστικά του μίγματος. Τα πρόσμικτα υλικά θα προδιαγράφονται στη μεθοδολογία εργασίας και θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία. Η χρήση επιβραδυντικών πήξης ώστε να αυξηθεί ο χρόνος εργασιμότητας του υλικού, σύμφωνα με τις καιρικές συνθήκες, όπως και η μέθοδος ενσωμάτωσης τους καθώς και οι προδιαγραφές που θα πρέπει αυτό να ικανοποιεί όπως και οι ιδιότητες του μίγματος μετά από την ενσωμάτωσή του θα πρέπει να εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

Η χρήση επιβραδυντικών θα είναι υποχρεωτική όταν κατά τη διάρκεια διάστρωσης του μίγματος η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπερβαίνει τους 30°C, εκτός εάν η Υπηρεσία αποφασίσει διαφορετικά.

Τα πρόσμικτα που επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν θα συνοδεύονται από εγγύηση του εργοστασίου παραγωγής τους, σχετικά με τα χαρακτηριστικά και ιδιαίτερα για τη συμπεριφορά και τα αποτελέσματα τους στο μίγμα, όταν χρησιμοποιούνται στην προβλεπόμενη αναλογία.

Πριν από την εφαρμογή των επιβραδυντικών θα διεξάγονται υποχρεωτικά έλεγχοι για την αποτελεσματικότητα τους με τα υλικά και τις αναλογίες που προδιαγράφονται στη μεθοδολογία εργασίας.

4.6 Τύπος και σύνθεση μίγματος

Οι ΕΛΟΤ ΤΠ θα καθορίζουν τον τύπο και τη σύνθεση των σταθεροποιημένων εδαφικών υλικών καθώς και των τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών, των οποίων η διαβάθμιση, η περιεκτικότητα σε τσιμέντο και η αντοχή, θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση των κοκκωδών υλικών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή σταθεροποιημένων εδαφικών υλικών με τσιμέντο, θα συμμορφώνεται με μια από τις περιβάλλουσες που καθορίζονται στον παρακάτω Πίνακα 5. Ο τύπος μίγματος SC 20 μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο σε οδούς με κυκλοφοριακούς φόρτους Τ3 και Τ4 καθώς και σε ερείσματα.

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 5 - Περιβάλλουσες κοκκοδιαβάθμισης κοκκωδών υλικών σε σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο

Τύπος σταθεροποιημένων εδαφικών υλικών	Ποσοστό [%] κατά βάρος διερχόμενου υλικού από κόσκινο βροχίδας μεγέθους [mm] κατά EN 933-2									
	50	40	25	20	12,5	8	4	2	0,500	0,063
SC40	100	80-100	67-100	62-100	53-100	45-89	30-65	17-52	5-37	2-20
SC20	-	-	100	92-100	76-100	63-100	48-100	36-94	18-65	2-35

Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών υλικών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών, θα συμμορφώνεται με μια από τις περιβάλλουσες που καθορίζονται στον παρακάτω Πίνακα 6. Ο τύπος μίγματος GC 25 μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο σε οδούς με κυκλοφοριακούς φόρτους Τ3 και Τ4 καθώς και σε ερείσματα, αντί για μίγμα τύπου SC 40 σταθεροποιημένων εδαφικών υλικών.

Πίνακας 6 - Περιβάλλουσες κοκκοδιαβάθμισης κοκκωδών υλικών σε τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά

Τύπος τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών	Ποσοστό [%] κατά βάρος διερχόμενου υλικού από κόσκινο βροχίδας μεγέθους [mm] κατά EN 933-2							
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,063
GC25	100	76-100	67-91	38-63	25-48	16-37	6-21	1-7
GC20	-	100	80-100	44-68	28-51	19-39	7-22	1-7

Η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο στα τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται η αντοχή που αναφέρεται στον παρακάτω Πίνακα 7. Σε κάθε περίπτωση, αυτή η περιεκτικότητα δε θα είναι μικρότερη από 3,5% κατά βάρος, με θεωρούμενα τα αδρανή πλήρως ξηρά.

Πίνακας 7 - Μέσος όρος αντοχής επτά ημερών. Μέθοδος ελέγχου ΣΚ 304 ΚΤΣ.

Υλικό	Θέση εφαρμογής	Αντοχή [Mpa]	
		Ελάχιστη	Μέγιστη
Τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά	Κύριες λωρίδες	4,5	7,0
	Ερείσματα	4,5	6,0
Σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά	Όλο το οδόστρωμα	2,5	4,5

Σημείωση:
Ως μέσος όρος αντοχής ορίζεται ο αριθμητικός μέσος των αποτελεσμάτων των δοκιμών τουλάχιστον τριών δοκιμίων από το ίδιο μίγμα, σύμφωνα με την παράγραφο 7 της παρούσας.
Εφόσον χρησιμοποιούνται τσιμέντα ειδικών χρήσεων (ESP VI-1) οι τιμές του πίνακα θα πρέπει να μειωθούν κατά 15%.

Ο χρόνος εργασιμότητας του μίγματος θα προσδιορίζεται σύμφωνα με την μέθοδο ελέγχου ΣΚ 309 ΚΤΣ, «Κάθιση» και δε θα είναι μικρότερος από αυτόν που αναφέρεται στον παρακάτω Πίνακα 8. Εφ' όσον το μίγμα διαστρώνεται σε λωρίδες, ο χρόνος εργασιμότητας του μίγματος πρέπει να επιτρέπει την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης κάθε λωρίδας πριν από την πάροδο του χρόνου εργασιμότητας της γειτονικής ως προς την πρώτη, λωρίδας.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 8 - Ελάχιστος χρόνος εργασιμότητας

Τρόπος εκτέλεσης διάστρωσης	T_{pm} [min]
Στο πλήρες πλάτος οδοστρώματος	180
Κατά λωρίδες	240

5 Τρόπος κατασκευής

5.1 Εξοπλισμός

Σε κάθε περίπτωση είναι υποχρεωτική η εφαρμογή της νομοθεσίας που αφορά το περιβάλλον, την υγεία, την ασφάλεια και τις μεταφορές, σχετικά με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την εκτέλεση της εργασίας.

Εξοπλισμός που δεν έχει προηγουμένως εγκριθεί από την Υπηρεσία, δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται στην κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

5.1.1 Μονάδα παραγωγής

Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μονάδες ανάμιξης συνεχείς ή ασυνεχείς (παρτίδας). Οι ΕΛΟΤ ΤΠ θα καθορίζουν την ελάχιστη ωριαία παραγωγή της μονάδας.

Σε κάθε περίπτωση, η εγκατάσταση θα έχει τη δυνατότητα να ετοιμάζει πριν από τη ανάμιξη χωριστά τις αναλογίες των διαφόρων κλασμάτων των αδρανών ή των κοκκωδών υλικών, του τσιμέντου, του νερού και όπου προβλέπεται των πρόσμικτων υλικών, με τις ανοχές που αναγράφονται στη μεθοδολογία εργασίας.

Οι χοάνες των κοκκωδών υλικών θα έχουν ισχυρά και αδιαπέρατα τοιχώματα, ανοίγματα ικανοποιητικού πλάτους ώστε η πλήρωσή τους να γίνεται σωστά, θα είναι εφοδιασμένα με σχάρα ώστε να συγκρατεί τους κόκκους με μέγεθος μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο καθώς επίσης και κυλίστρα υπερπλήρωσης ώστε να προλαμβάνεται δυσλειτουργία του συστήματος τροφοδοσίας. Αυτές θα είναι τοποθετημένες σε κατάλληλες αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να αποφεύγεται η ανάμιξη των κοκκωδών υλικών. Τα στόμια εξόδου των υλικών θα είναι εφοδιασμένα με συσκευές ρύθμισης που θα ελέγχουν τη ροή του υλικού.

Οι ΕΛΟΤ ΤΠ ή σε απουσία αυτών, η Υπηρεσία, θα προσδιορίζουν εάν το σύστημα μέτρησης των συστατικών του μίγματος θα είναι ογκομετρικό ή βαρομετρικό. Σε κάθε περίπτωση, για οδοστρώματα με κυκλοφοριακούς φόρτους Τ00 έως Τ2, το σύστημα μέτρησης των κλασμάτων των αδρανών και του τσιμέντου, θα μετρά βάρος, χωρίς εξαιρέσεις.

Στις μονάδες παραγωγής με μετρητές βάρους, αυτοί οι μετρητές θα είναι ανεξάρτητοι και τουλάχιστον ένας για μέτρηση των κοκκωδών υλικών, ή όπου προβλέπεται ένας για κάθε κλάσμα αδρανών για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά, καθώς και τουλάχιστον ένας για το τσιμέντο. Η ακρίβεια του μετρητή των κοκκωδών και των κλασμάτων των αδρανών υλικών θα είναι καλλίτερη από ±2%, ενώ του τσιμέντου καλλίτερη από ±1%.

Η ποσότητα του προστιθέμενου νερού θα ελέγχεται με χρήση μετρητή παροχής, η ακρίβεια του οποίου θα είναι καλλίτερη από ±2%, καθώς και με χρήση αθροιστικού μετρητή με δείκτη εντός του θαλάμου ελέγχου της μονάδας παραγωγής.

Όπου προβλέπεται χρήση πρόσμικτων υλικών, η μονάδα παραγωγής θα διαθέτει αποθηκευτικούς χώρους και συστήματα μέτρησης διαφορετικά από εκείνα των υπολοίπων υλικών, προστατευμένα από την υγρασία. Τα συστήματα μέτρησης των πρόσμικτων θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της μεθοδολογίας εργασίας και την ακρίβεια που αναφέρεται στην παρούσα προδιαγραφή.

Ο εξοπλισμός ανάμιξης θα είναι ικανός να παράγει πλήρως ομοιογενοποιημένο μίγμα από τα προβλεπόμενα συστατικά, εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών.

5.1.2 Μέσα μεταφοράς

Το μίγμα θα μεταφέρεται στον τόπο του έργου με φορτηγά αυτοκίνητα των οποίων η καρότσα θα είναι λεία, υδατοστεγής και καθαρή. Τα φορτηγά θα έχουν κατάλληλα καλύμματα για την προστασία μίγματος κατά τη μεταφορά. Αυτά τα καλύμματα θα χρησιμοποιούνται επίσης για λόγους ασφαλείας χωρίς εξαιρέσεις, κατά τη μεταφορά του μίγματος μέσω οδών σε λειτουργία.

Εφόσον για τη διάστρωση του μίγματος χρησιμοποιούνται διαστρωτήρες, το σχήμα και το ύψος της καρότσας των φορτηγών θα είναι συμβατά με τη χοάνη τροφοδοσίας του διαστρωτήρα.

Τα μέσα μεταφοράς θα πρέπει να είναι διαθέσιμα κάθε στιγμή κατά την πρόοδο της εργασίας, ενώ το πλήθος τους θα εξαρτάται από την ικανότητα της μονάδας παραγωγής, την ταχύτητα του εξοπλισμού διάστρωσης και την απόσταση μεταξύ της μονάδας παραγωγής και του έργου.

5.1.3 Μηχανήματα διάστρωσης

Για οδοστρώματα οδών με κυκλοφοριακούς φόρτους Τ00 έως Τ2, θα χρησιμοποιούνται μηχανοκίνητοι διαστρωτήρες εξοπλισμένοι κατάλληλα ώστε να διαστρώνεται το υλικό στο επιθυμητό σχήμα και πάχος, καθώς και με συσκευές αυτόματης χωροστάθμησης (Laser).

Εφ' όσον χρησιμοποιούνται διαστρωτήρες οι οποίοι δεν έχουν χοάνη υποδοχής του υλικού κατά την εκφόρτωσή του από τα φορτηγά, η εκφόρτωση θα γίνεται με χρήση εξοπλισμού προδιάστρωσης (βαγονέτα ή ανάλογα), ο οποίος θα επιτυγχάνει κατάλληλη διανομή του υλικού πριν από το μηχάνημα διάστρωσης.

Θα πρέπει να ελέγχεται, όπου προβλέπεται, εάν οι ρυθμιστές της στάθμης και της θερμότητας ικανοποιούν τις ανοχές που προδιαγράφονται από τον κατασκευαστή του μηχανήματος, καθώς επίσης και εάν αυτοί οι ρυθμιστές έχουν υποστεί από φθορές.

Τα ελάχιστα και τα μέγιστα πάχη διάστρωσης θα προδιαγράφονται στις ΕΛΟΤ ΤΠ ή σε απουσία αυτών, από την Υπηρεσία. Εφόσον για την αύξηση του πάχους διάστρωσης προσαρτώνται στο διαστρωτήρα πρόσθετα εξαρτήματα, αυτά θα προσαρμόζονται τέλεια με τα εξαρτήματα διαστρωτήρα.

5.1.4 Μηχανήματα συμπύκνωσης

Όλοι οι οδοστρωτήρες θα είναι αυτοκινούμενοι και θα επιτρέπουν την ομαλή μετάβαση σε οπισθοπορεία. Εφ' όσον προδιαγράφεται, θα είναι εφοδιασμένος με διατάξεις ύγρανσης τυμπάνων.

Η καταλληλότητα του εξοπλισμού συμπύκνωσης θα προσδιορίζεται στο δοκιμαστικό τμήμα. Θα αποτελείται από τουλάχιστον έναν δονητικό οδοστρωτήρα μεταλλικού τυμπάνου και από έναν πνευματικό (ελαστιχοφόρο) οδοστρωτήρα.

Το μεταλλικό τύμπανο του δονητικού οδοστρωτήρα θα έχει στατικό φορτίο στη γενέτειρα τουλάχιστον 300 N/cm, ενώ θα έχει την ικανότητα να εφαρμόζει βάρος τουλάχιστον 15 t, με κατάλληλη συχνότητα και εύρος δόνησης.

Ο ελαστιχοφόρος οδοστρωτήρας θα έχει την ικανότητα να εφαρμόζει βάρος τουλάχιστον 35 t και φορτίο ανά τροχό τουλάχιστον 5 t, με πίεση ελαστικών τουλάχιστον 0,8 MPa.

Τα μεταλλικά τύμπανα δε θα έχουν ανωμαλίες ή αυλακώσεις. Οι δονητικοί οδοστρωτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με αυτόματο σύστημα διακοπής των δονήσεων όταν η κατεύθυνση κίνησης αντιστρέφεται. Οι ελαστιχοφόροι οδοστρωτήρες θα έχουν λείους τροχούς, σε αριθμό, μέγεθος και διάταξη ώστε να υφίσταται επικάλυψη μεταξύ των εμπρόσθιων και των οπίσθιων αποτυπωμάτων.

Η Υπηρεσία θα εγκρίνει τον εξοπλισμό συμπύκνωσης που θα χρησιμοποιηθεί, τη σύνθεση και τα χαρακτηριστικά κάθε μονάδας αυτού, με κριτήριο την ικανότητά του να επιφέρει επαρκή και ομοιογενή συμπύκνωση του μίγματος σε όλο το πάχος της στρώσης χωρίς θραύσεις ή κυματισμούς.

© ΕΛΟΤ

Σε θέσεις έργου απρόσιτες από συνήθη εξοπλισμό συμπύκνωσης, μπορεί να χρησιμοποιούνται άλλα μηχανήματα κατάλληλου μεγέθους και σχήματος. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται δονητικά τύμπανα ή πλάκες, με κατάλληλα χαρακτηριστικά ώστε να επιτυγχάνονται ανάλογα αποτελέσματα με αυτά του συνήθους εξοπλισμού συμπύκνωσης.

5.1.5 Εξοπλισμός κατασκευής προδιαμορφωμένων εγκάρσιων αρμών

Για την κατασκευή προδιαμορφωμένων εγκάρσιων αρμών θα χρησιμοποιείται αυτοκινούμενος εξοπλισμός, ο οποίος σε κάθε διέλευση θα δημιουργεί ευθύγραμμη αυλάκωση διεισδύοντας τουλάχιστον στα 2/3 του πάχους της στρώσης, ενώ ταυτόχρονα θα εισάγει στην αυλάκωση κατάλληλο υλικό πλήρωσης που θα αποτρέπει το κλείσιμο του αρμού. Αυτό το υλικό (μπορεί να είναι ταχείας πήξης ασφαλτικό γαλάκτωμα, εύκαμπτη πλαστική ταινία, λωρίδα άκαμπτου πλαστικού κλπ.) εκτός της αποτροπής του κλεισίματος του αρμού, θα πρέπει επίσης να επιτρέπει τη μεταφορά των φορτίων μεταξύ των εκατέρωθεν πλευρών του αρμού.

Η Υπηρεσία μπορεί να επιτρέπει εγγράφως σε μικρής έκτασης έργα (<70 000 m^2) τη χρήση εξοπλισμού κατασκευής προδιαμορφωμένων εγκάρσιων αρμών με εργαλείο κοπής που επιτυγχάνει διείσδυση τουλάχιστον στο 1/3 του πάχους της συμπυκνωμένης στρώσης.

5.2 Εκτέλεση εργασίας

5.2.1 Μελέτη σύνθεσης και προσδιορισμός μεθοδολογίας εργασίας

Η παραγωγή σταθεροποιημένων με τσιμέντο υλικών δεν επιτρέπεται να αρχίσει προτού η Υπηρεσία εγκρίνει τη σχετική μεθοδολογία εργασίας, η οποία προσδιορίσθηκε στο εργαστήριο και ελέγχθηκε στην κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος. Η έκθεση μεθοδολογίας της εργασίας θα προδιαγράφει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Την ποιότητα και την αναλογία σε βάρος (εν ξηρώ) των κοκκωδών υλικών κάθε κλάσματος αδρανών, κατά την προμήθεια.
- Την κοκκομετρική διαβάθμιση του κοκκώδους υλικού, ή όπου προβλέπεται, του μίγματος των αδρανών και τις περιβάλλουσες κοκκοδιαβαθμίσεις, σύμφωνα με την παράγραφο 4.6 της παρούσας.
- Την αναλογία κατά βάρος ή κατά όγκο του τσιμέντου, του νερού και πιθανώς των πρόσμικτων υλικών του μίγματος.
- Τη μέγιστη πυκνότητα και τη βέλτιστη υγρασία του μίγματος σύμφωνα με τη δοκιμή Proctor, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-1
- Την ελάχιστη πυκνότητα που πρέπει να επιτευχθεί κατά τη συμπύκνωση.
- Το χρόνο εργασιμότητας του μίγματος.

Εφ' όσον υπάρξει ανάγκη κατά τη διάρκεια της εργασίας, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει αναθεώρηση μεθοδολογίας εργασίας (εκπόνηση νέας μελέτης και εκτέλεση νέων δοκιμών). Η διαδικασία αυτή θα εφαρμόζεται όταν η πηγή έστω και ενός από τα συστατικά του μίγματος μεταβληθεί.

Οι επιτρεπόμενες ανοχές των βασικών χαρακτηριστικών των υλικών που προβλέπονται στην εκάστοτε εγκεκριμένη μεθοδολογία σταθεροποίησης καθορίζονται στον παρακάτω Πίνακα 9. Σε καμιά περίπτωση αυτές οι τιμές δε θα υπερβαίνουν τα προδιαγραφόμενα όρια των περιβαλλουσών καμπυλών της κοκκοδιαβάθμισης.

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 9 - Επιτρεπόμενες αποκλίσεις χαρακτηριστικών υλικών (*)

Χαρακτηριστικό		Μονάδα	Απόκλιση
Μεγέθη βροχίδας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	Μέγιστο μέγεθος	% επί του συνολικού βάρους του υλικού	0
	>4 mm		±6
	≤4 mm		±3
	0,063 mm (συμπεριλαμβανομένου του τσιμέντου)		±1,5
Τσιμέντο			±0,3
Υγρασία (συμπυκνωμένου υλικού)		% σύμφωνα με τη βέλτιστη	-1,0 /+0,5

(*) Στα σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο, λαμβάνονται υπόψη μόνο οι τιμές που σχετίζονται με το τσιμέντο και την υγρασία.

5.2.2 Προετοιμασία υπάρχουσας επιφάνειας

Η τραχύτητα και η κατάσταση της επιφάνειας επί της οποίας θα διαστρωθεί το σταθεροποιημένο με τσιμέντο εδαφικό υλικό ή το τσιμεντόδετο κοκκώδες υλικό, θα ελέγχεται. Οι ΕΛΟΤ ΤΠ ή σε απουσία αυτών, η Υπηρεσία, θα καθορίζουν τις απαιτούμενες μετρήσεις για τον έλεγχο της τραχύτητας και της κατάστασης της επιφάνειας. Όπου απαιτείται, ο Ανάδοχος θα επιδιορθώνει τις προβληματικές περιοχές.

Σε περιπτώσεις ξηρασίας και ζέστης, και οποτεδήποτε αναμένεται απώλεια υγρασίας του διαστρωνόμενου μίγματος, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει ψεκασμό της επιφάνειας με νερό υπό μορφή λεπτών σταγονιδίων, αμέσως πριν από τη διάστρωση του μίγματος, έτσι ώστε αυτή να γίνει υγρή, αλλά χωρίς να σχηματιστούν θύλακες νερού. Εάν παρατηρηθεί συσσώρευση νερού κατά τον ψεκασμό, αυτό πρέπει να απομακρυνθεί πριν από τη διάστρωση του μίγματος.

5.2.3 Παραγωγή μίγματος

Πριν από την έναρξη της παραγωγής του μίγματος, τα κοκκώδη υλικά ή τα κλάσματα των αδρανών θα είναι αποθηκευμένα σε σωρούς σε ικανοποιητική ποσότητα, ώστε η μονάδα παραγωγής να λειτουργεί αδιάλειπτα. Οι ΕΛΟΤ ΤΠ ή σε απουσία αυτών η Υπηρεσία, θα προδιαγράφουν τον ελάχιστο απαιτούμενο συσσωρευμένο όγκο αυτών των υλικών σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του έργου και το συνολικά απαιτούμενο όγκο του μίγματος. Όταν το έργο περιλαμβάνει επιφάνεια στρώσης μικρότερη από 70 000 m^2, θα πρέπει να υπάρχει συσσωρευμένο εξ΄ αρχής το σύνολο (100%) των απαιτούμενων υλικών. Σε έργα που περιλαμβάνουν οδούς με κυκλοφοριακούς φόρτους Τ00 έως και Τ2 ή σε έργα με επιφάνεια στρώσης μεγαλύτερη από 70 000 m^2, ο ελάχιστος απαιτούμενος συσσωρευμένος όγκος, θα καθορίζεται σύμφωνα με τα απαιτούμενα όρια ασφαλείας και σε καμία περίπτωση δε θα αντιστοιχεί σε λιγότερο από το 30% του συνολικού απαιτούμενου όγκου.

Οι χοάνες θα τροφοδοτούνται έτσι ώστε το περιεχόμενο τους να αντιστοιχεί πάντοτε από 50% έως 100% της χωρητικότητάς τους, χωρίς να υπερφορτώνονται.

Κατά τη διάρκεια των διαδικασιών τροφοδοσίας θα λαμβάνονται μέτρα ώστε να αποφεύγεται διαχωρισμός ή ρύπανση των κοκκωδών υλικών.

Η ανάμιξη θα εκτελείται με εξοπλισμό ικανό να εξασφαλίσουν την καθολική ομοιογενοποίηση των συστατικών. Κατά το στάδιο των αρχικών δοκιμών θα καθορίζεται ο ελάχιστος χρόνος ανάμιξης.

Τα κοκκώδη υλικά και το τσιμέντο θα αναμιγνύονται μαζί εξ αρχής και στη συνέχεια θα προστίθεται το νερό και τα πρόσμικτα που θα ρευστοποιούν το μίγμα. Η ποσότητα του νερού που θα προστίθεται στο μίγμα θα είναι η απαιτούμενη ώστε να επιτυγχάνεται η προδιαγραφόμενη στη μεθοδολογία εργασίας υγρασία,

© ΕΛΟΤ

λαμβάνοντας υπόψη ότι η περιεχόμενη υγρασία των κοκκωδών υλικών μπορεί να ποικίλει λόγω εξάτμισης κατά την εκτέλεση της εργασίας.

Η ανάμιξη θα συνεχίζεται έως ότου τα συστατικά του μίγματος ομοιογενοποιηθούν πλήρως εντός των προβλεπόμενων ανοχών.

Σε εγκαταστάσεις ανάμιξης μη συνεχείς (παρτίδας), ο αναμίκτης δε θα επανατροφοδοτείται πριν από την πλήρη εκκένωση των προηγούμενων υλικών.

5.2.4 Μεταφορά μίγματος

Για τη μεταφορά των σταθεροποιημένων με τσιμέντο υλικών, θα λαμβάνονται μέτρα για την ελαχιστοποίηση του διαχωρισμού και τη διακύμανση της υγρασίας. Το μίγμα κατά τη μεταφορά, θα πρέπει πάντοτε να καλύπτεται με κατάλληλο κάλυμμα.

5.2.5 Διάστρωση του μίγματος

Η διάστρωση θα εκτελείται λαμβάνοντας τις κατάλληλες προφυλάξεις ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός των συστατικών του μίγματος και η ανάμιξή του με επιβλαβή στοιχεία. Το πάχος της στρώσης πριν από τη συμπύκνωση θα είναι τέτοιο ώστε μετά τη συμπύκνωση να επιτυγχάνεται το προδιαγραφόμενο στην μελέτη πάχος, με αποκλίσεις σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας, λαμβάνοντας υπόψη ότι σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται συμπλήρωση του πάχους τυχούσας λεπτότερης στρώσης μετά από την έναρξη της εργασίας συμπύκνωσης.

Οι ΕΛΟΤ ΤΠ, ή σε απουσία αυτών η Υπηρεσία, θα προδιαγράφουν το πάχος διάστρωσης. Οπουδήποτε είναι εφικτό, το μίγμα θα διαστρώνεται στο συνολικό προβλεπόμενο πλάτος. Σε διαφορετική περίπτωση, η διάστρωση θα αρχίζει από την κατάντη οριογραμμή και θα εκτελείται σε διαμήκεις λωρίδες. Το πλάτος αυτών θα είναι τέτοιο ώστε να επιτυγχάνεται ο κατά το δυνατόν μικρότερος αριθμός αρμών καθώς και η βέλτιστη ροή της εργασίας διάστρωσης, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού διάστρωσης και την δυναμικότητα της μονάδας παραγωγής. Θα επιτρέπεται η διάστρωση του μίγματος σε διαδοχικές λωρίδες, μόνον εφόσον εξασφαλίζεται ότι η συμπύκνωση και το τελείωμα της επιφάνειας κάθε λωρίδας που διαστρώθηκε θα έχει ολοκληρωθεί εντός του χρόνου εργασιμότητας της προηγούμενης, εκτός εάν η Υπηρεσία αποφασίσει να εφαρμοσθούν διαμήκεις κατασκευαστικοί αρμοί.

5.2.6 Προρηγμάτωση

Προρηγμάτωση των σταθεροποιημένων με τσιμέντο στρώσεων θα εκτελείται οπουδήποτε προδιαγράφεται στις ΕΛΟΤ ΤΠ ή από την Υπηρεσία.

Εφ' όσον απαιτείται, πριν από την έναρξη της εργασίας συμπύκνωσης, θα εφαρμόζονται προδιαμορφωμένοι εγκάρσιοι αρμοί επί της στρώσης. Οι ΕΛΟΤ ΤΠή σε απουσία αυτών η Υπηρεσία, θα προσδιορίζουν τη μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ των προδιαμορφωμένων εγκάρσιων αρμών, ανάλογα από την κατηγορία της οδού, τις κλιματολογικές συνθήκες και το πάχος των υπερκείμενων στρώσεων. Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η απόσταση μεταξύ των αρμών θα είναι 3 έως 4 m.

Ο εξοπλισμός και η μέθοδος εκτέλεσης θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία μετά από την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

5.2.7 Συμπύκνωση και διαμόρφωση τελικής επιφάνειας

Η συμπύκνωση θα εκτελείται σύμφωνα με εγκεκριμένο από την Υπηρεσία σχέδιο, με βάση τα αποτελέσματα των ελέγχων του δοκιμαστικού τμήματος. Το μίγμα θα συμπυκνώνεται εντός του χρόνου εργασιμότητας, έως ότου επιτευχθεί η προδιαγραφόμενη, στην παράγραφο 6.1 της παρούσας, πυκνότητα.

Η συμπύκνωση θα εκτελείται συνεχώς και συστηματικά. Εάν το μίγμα διαστρώνεται σε λωρίδες, η περιοχή συμπύκνωσης θα επεκτείνεται ώστε να επικαλύπτει τουλάχιστον κατά 15 cm τη γειτονική λωρίδα. Στις οριογραμμές της λωρίδας θα προβλέπονται πλευρικές διατάξεις εγκιβωτισμού της στρώσης.

Οι οδοστρωτήρες θα έχουν τον τροχό οδήγησης στην πλησιέστερη προς το μηχάνημα διάστρωσης πλευρά. Αλλαγή κατεύθυνσης του οδοστρωτήρα θα εκτελείται μόνο στην περιοχή συμπυκνωμένης στρώσης και μόνο με ήπιες κινήσεις. Τα στοιχεία συμπύκνωσης θα είναι πάντοτε καθαρά και εφόσον απαιτείται, υγρά.

Σε κάθε περίπτωση και ιδιαίτερα σε ζεστό και ξηρό καιρό ή σε περίπτωση δυνατών ανέμων, η επιφάνεια θα διατηρείται υγρή με ψεκασμό λεπτών σταγονιδίων νερού.

Σε οποιαδήποτε διατομή, η συμπύκνωση μιας λωρίδας θα ολοκληρώνεται εντός του χρόνου εργασιμότητας της προγενέστερα διαστρωθείσας γειτονικής λωρίδας.

Εφ' όσον η συμπύκνωση της στρώσης έχει ολοκληρωθεί, δε θα επιτρέπεται η συμπλήρωσή της. Εντούτοις, πάντοτε εντός του χρόνου εργασιμότητας του μίγματος, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την αναδιαμόρφωση οποιασδήποτε περιοχής που υπερβαίνει τη θεωρητική επιφάνεια. Μετά από τη διόρθωση, αυτή θα πρέπει να επανασυμπυκνωθεί η στρώση.

5.2.8 Διαμόρφωση κατασκευαστικών αρμών

Εγκάρσιοι κατασκευαστικοί αρμοί θα διαμορφώνονται όταν η πρόοδος της εργασίας διακοπεί για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του χρόνου εργασιμότητας, αλλά και πάντοτε στο πέρας κάθε ημέρας.

Όταν γίνεται διάστρωση του μίγματος κατά λωρίδες, τότε θα διαμορφώνονται διαμήκεις κατασκευαστικοί αρμοί, εφόσον δεν είναι δυνατή η συμπύκνωση του υλικού της λωρίδας εντός του μέγιστου χρόνου εργασιμότητας του υλικού της γειτονικής λωρίδας που διαστρώθηκε προγενέστερα. Αυτό κατά κανόνα θα αποφεύγεται.

Οι κατασκευαστικοί αρμοί θα διαμορφώνονται έτσι ώστε οι παρειές τους να είναι απολύτως κάθετες στην επιφάνεια της στρώσης, σύμφωνα με την προβλεπόμενη από την μελέτη μέθοδο διαμόρφωσης.

5.2.9 Ωρίμανση και προστασία επιφάνειας

Όταν ολοκληρωθεί η διαμόρφωση μιας στρώσης, θα εφαρμόζεται στρώση ασφαλτικού γαλακτώματος τύπου και ποσότητας σύμφωνα με τις ΕΛΟΤ ΤΠ.

Η εργασία αυτή θα εκτελείται αμέσως μετά από την ολοκλήρωση της εργασίας συμπύκνωσης και σε κάθε περίπτωση εντός διαστήματος τριών ωρών μετά από την ολοκλήρωση, υπό την προϋπόθεση όμως ότι η επιφάνεια θα διατηρείται υγρή σε όλο το διάστημα.

Η κυκλοφορία όλων των τύπων οχημάτων επί προσφάτως κατασκευασμένων στρώσεων θα απαγορεύεται για τουλάχιστον 3 ημέρες από την ολοκλήρωση της κατασκευής. Για κυκλοφορία βαρέων οχημάτων, το διάστημα αυτό αυξάνεται σε τουλάχιστον 7 ημέρες.

Εφ' όσον η σταθεροποιημένη με τσιμέντο στρώση πρόκειται να κυκλοφορηθεί πριν από την κατασκευή υπερκείμενης στρώσης, η ασφαλτική στρώση θα προστατεύεται με διάστρωση αδρανών υλικών. Μετά από τη διάστρωση των αδρανών υλικών θα ακολουθεί η συμπύκνωσή τους με ελαστιχοφόρο οδοστρωτήρα και στη συνέχεια, πριν να δοθεί η οδός στην κυκλοφορία, η επιφάνεια της στρώσης των αδρανών θα σαρώνεται ώστε να απομακρύνονται τα εξέχοντα αδρανή.

Η Μελέτη θα προδιαγράφει σύμφωνα με το πρόγραμμα εργασιών, το χρόνο που θα μεσολαβεί από το πέρας της κατασκευής της στρώσης έως την έναρξη της διάστρωσης της υπερκείμενης στρώσης. Σε καμία περίπτωση ο χρόνος αυτός δε θα είναι μικρότερος από 7 ημέρες.

5.2.10 Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη κατασκευής της στρώσης με τα σταθεροποιημένα με τσιμέντο υλικά, θα είναι υποχρεωτική η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος στο προδιαγραφόμενο πάχος, με την προβλεπόμενη μεθοδολογία εργασίας και χρησιμοποιώντας τα ίδια μέσα που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την εκτέλεση της εργασίας, ώστε να ελεγχθεί η μεθοδολογία εργασίας, ο απαραίτητος εξοπλισμός και ιδιαίτερα η συμπύκνωση. Επιπρόσθετα, θα ελέγχονται με λήψη δειγμάτων η συμμόρφωση των υλικών με τις

© ΕΛΟΤ

προδιαγραφές, το πάχος της στρώσης, η διαμόρφωσή της, η περιεκτικότητα σε τσιμέντο καθώς και άλλες προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

Κατά τη διάρκεια κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος, θα ελέγχεται η συμφωνία, μεταξύ των μεθόδων ελέγχου της πυκνότητας και της υγρασίας επιτόπου του έργου, με τις προδιαγραφόμενες στις ΕΛΟΤ ΤΠ.

Οι ΕΛΟΤ ΤΠ ή σε απουσία αυτών, η Υπηρεσία, θα καθορίζουν το μήκος του δοκιμαστικού τμήματος το οποίο δε θα είναι μικρότερο από 100 m. Η Υπηρεσία θα αποφασίσει εάν το δοκιμαστικό τμήμα θα αποτελέσει και τμήμα του οριστικού έργου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που θα προκύψουν, η Υπηρεσία θα καθορίσει:

- Εάν η μεθοδολογία εργασίας είναι αποδεκτή ή όχι. Εάν είναι, μπορεί να ξεκινήσει η παραγωγή του σταθεροποιημένο με τσιμέντο υλικού. Εάν δεν είναι, θα προτείνει κατάλληλες ενέργειες, όπως εκπόνηση νέας μελέτης μεθοδολογίας, μερική αναθεώρηση της μεθοδολογίας, διορθώσεις στη μονάδα παραγωγής και στον εξοπλισμό διάστρωσης κλπ.
- Εάν ο εξοπλισμός που διατίθεται από τον Ανάδοχο είναι αποδεκτός ή όχι. Εάν είναι, θα εγκρίνεται η μέθοδος λειτουργίας. Εάν δεν είναι, τότε ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέσει νέο εξοπλισμό ή να συμπληρώσει τον υπάρχοντα.

5.2.11 Περιορισμοί καιρικών συνθηκών

Εκτός εάν η Υπηρεσία αποφασίσει διαφορετικά, η εφαρμογή σταθεροποιημένων με τσιμέντο υλικών, δεν επιτρέπεται όταν:

- η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό σκιά είναι υψηλότερη από 35ºC,
- η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό σκιά είναι 5ºC με πτωτική τάση. Η Υπηρεσία μπορεί να μειώσει αυτό το όριο λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της συμπύκνωσης και την επίτευξη της απαιτούμενης αντοχής της στρώσης,
- υπάρχει περίπτωση έντονης βροχόπτωσης.

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

6.1 Πυκνότητα

Οι ΕΛΟΤ ΤΠ θα προσδιορίζουν την πυκνότητα της στρώσης μετά από την εκτέλεση της συμπύκνωσης. Αυτή δε θα είναι μικρότερη από το 98% της μέγιστης σύμφωνα με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-1.

6.2 Μηχανική αντοχή

Η μονοαξονική αντοχή σε θλίψη δοκιμίου 7 ημερών σύμφωνα με τη μέθοδο ελέγχου ΣΚ 304 του ΚΤΣ (βλέπε Βιβλιογραφία), θα είναι μεταξύ των ορίων που αναφέρονται στην παράγραφο 4.6 της παρούσας.

6.3 Διαμόρφωση τελικής επιφάνειας, κλίσεις, πλάτος & πάχος στρώσης

Η τελική επιφάνεια θα έχει ομοιόμορφη υφή, δεν θα εμφανίζει περιοχές με διαχωρισμένα υλικά, δεν θα είναι κυματοειδής και θα έχει διαμορφωμένες τις προβλεπόμενες από την μελέτη κλίσεις. Οι αποκλίσεις από τη θεωρητική επιφάνεια σε οποιοδήποτε σημείο της στρώσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνουν τα ±15 mm. Οι ΕΛΟΤ ΤΠ ή η Υπηρεσία μπορεί να τροποποιήσουν το προαναφερόμενο όριο (ανοχές).

Σε όλα τα υποτμήματα θα ελέγχεται το πλάτος της διαστρωθείσας στρώσης, το οποίο δεν επιτρέπεται να διαφέρει πέραν των ±10 cm από το προδιαγραφόμενο στα τυπικά σχέδια της μελέτης.

Το πάχος της στρώσης δεν θα είναι μικρότερο από το προδιαγραφόμενο στα τυπικά σχέδια της μελέτης σε κανένα σημείο.

6.4 Ομαλότητα επιφάνειας

Ο Γενικός Δείκτης Ομαλότητας URI, της τελειωμένης επιφάνειας θα πληροί τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 10, ανάλογα με τη θέση της στρώσης ως προς τις ασφαλτικές στρώσεις και τον κυκλοφοριακό φόρτο της οδού.

Πίνακας 10 - Γενικός Δείκτης Τραχύτητας URI [dm/hm]

Ποσοστό του εκατόμετρου [hm]	Κατηγορία αντοχής οδού και θέση της σταθεροποιημένης στρώσης ως προς ασφαλτική στρώση		
	Τ00 έως Τ2		Τ3, Τ4
	Θέση στρώσης σταθεροποιημένων υλικών		Ερείσματα
	1η υποκείμενη ασφαλτικής στρώσης	2η υποκείμενη ασφαλτικής στρώσης	
50%	<2,5	<3,0	<3,0
80%	<3,0	<3,5	<3,5
100%	<3,5	<4,0	<4,0

7 Ποιοτικοί έλεγχοι - δοκιμές για την παραλαβή

7.1 Γενικά

Οι ΕΛΟΤ ΤΠ θα καθορίζουν σε κάθε περίπτωση τη μέθοδο ελέγχου, το μέγεθος της παρτίδας καθώς και τον τύπο και τον αριθμό των ελέγχων που θα πραγματοποιηθούν. Θα καθορίζουν επίσης και τις μεθόδους γρήγορου ελέγχου που θα εφαρμόζονται καθώς και τις βασικές τους απαιτήσεις.

Κατ΄ ελάχιστο, θα λαμβάνεται ένα δοκίμιο ή θα εκτελείται ένας έλεγχος κάθε 100 m.

7.2 Έλεγχος της ποιότητας των υλικών

7.2.1 Τσιμέντο

Το τσιμέντο πρέπει να συμμορφώνεται με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 196-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 197-2.
Στην περίπτωση που τα προς σταθεροποίηση υλικά περιέχουν θειικά στοιχεία σε ποσοστό μεγαλύτερο από 0,5%, τότε θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά στοιχεία, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 το οποίο συμπληρώνει το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197.

7.2.2 Κοκκώδη υλικά

Από κάθε πηγή κοκκώδους υλικού για παραγωγή σταθεροποιημένου εδαφικού υλικού με τσιμέντο, ανεξαρτήτως ποσότητας, θα λαμβάνονται 4 δείγματα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1 και για κάθε δείγμα θα προσδιορίζονται τα ακόλουθα:

- Όριο υδαρότητας και όριο πλαστικότητας κατά το Πρότυπο: ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12 .
- Περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1.
- Περιεκτικότητα κατά βάρος των συνολικών θειικών συστατικών και του θειικού οξέως σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1.

© ΕΛΟΤ

- Κοκκομετρική διαβάθμιση του κοκκώδους υλικού σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1.

Εφ΄ όσον τα αδρανή για την παραγωγή των τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τις υποχρεωτικές τεχνικές προδιαγραφές της παρούσας ή έχουν εγκεκριμένη σήμανση ποιότητας ή σφραγίδα όπως αναφέρεται στην παράγραφο 7.6 της παρούσας, τα κριτήρια ελέγχου της πηγής των αδρανών για την παραγωγή τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών, που περιγράφονται ακολούθως δε θα εφαρμόζονται, μετά και από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας. Εφόσον όμως αυτό δε συμβαίνει, θα λαμβάνονται 4 δείγματα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1, από κάθε πηγή αδρανών, ανεξαρτήτως απαιτούμενης ποσότητας, και για κάθε ένα δείγμα θα προσδιορίζονται τα εξής:

- Συντελεστής Los Angeles χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2.
- Δείκτης πλακοειδούς σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3.
- Ποσοστό θραυσμένων κόκκων χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-5.
- Περιεκτικότητα κατά βάρος των συνολικών θειικών συστατικών και του θειικού οξέως σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1.
- Κοκκομετρική διαβάθμιση κάθε κλάσματος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1.
- Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την εκτέλεση των ακόλουθων πρόσθετων ελέγχων των αδρανών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών:
- Περιεκτικότητα των χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών σε αργιλικούς σβώλους σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2.
- Ισοδύναμο άμμου των λεπτόκοκκων υλικών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8 και μπλε του μεθυλενίου σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-9.
- Όριο υδαρότητας και όριο πλαστικότητας των λεπτόκοκκων αδρανών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-3.

7.3 Έλεγχος εκτέλεσης των εργασιών

7.3.1 Παραγωγή μίγματος

Τα κοκκώδη υλικά στους σωρούς ή στον τροφοδότη της μονάδας παραγωγής, θα ελέγχονται οπτικά για να διαπιστωθεί εάν περιέχουν υπολείμματα φυτικών γαιών, οργανικά υλικά ή κόκκους που υπερβαίνουν τη μέγιστη επιτρεπόμενη διάσταση που αναφέρεται στη μεθοδολογία εργασίας. Τα υλικά που εμφανίζουν οποιαδήποτε ανωμαλία στην εμφάνισή τους όπως διαφορές στο χρώμα, διαχωρισμό, πλαστικότητα κλπ., θα συγκεντρώνονται σε χωριστούς σωρούς, η δε Υπηρεσία θα αποφασίζει εάν μπορούν να γίνουν αποδεκτά ή εάν πρέπει να απορριφθούν. Θα ελέγχεται επίσης το ύψος των σωρών, η κατάσταση των διαχωριστικών τους και οι προσπελάσεις στους σωρούς.
Για τα κοκκώδη υλικά του σταθεροποιημένου με τσιμέντο εδαφικού υλικού ή τα επιμέρους κλάσματα των αδρανών στα τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά που έχουν παραχθεί ή παραληφθεί, θα εκτελούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Για κάθε 1000 m^3 κοκκώδους υλικού ή σε κάθε ημέρα (εφόσον χρησιμοποιήθηκε μικρότερη ποσότητα υλικού), θα ελέγχονται 2 δείγματα, ένα το πρωί και ένα το απόγευμα, για:

- την κοκκομετρική διαβάθμιση με κόσκινα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, για κάθε κλάσμα αδρανούς για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά,
- το όριο υδαρότητας και όριο πλαστικότητας,
- το ισοδύναμο άμμου λεπτόκοκκων αδρανών στα τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-9.

ο Για κάθε 5000 m^3 αδρανών για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά ή σε κάθε εβδομάδα (εφόσον χρησιμοποιήθηκε μικρότερη ποσότητα υλικού) θα ελέγχονται:

- ο δείκτης πλακοειδούς χονδρόκοκκων υλικών σύμφωνα με Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3.
- το όριο υδαρότητας και δείκτης πλαστικότητας,
- το ποσοστό θραυσμένων κόκκων χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-5.

ο Κατ΄ ελάχιστο κάθε μήνα ή όταν η πηγή προμήθειας των υλικών αλλάζει:

- η περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά των κοκκωδών υλικών, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1.
- η περιεκτικότητα κατά βάρος των συνολικών θειικών συστατικών και του θειικού οξέως σύμφωνα με Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1, των κοκκωδών υλικών,
- ο συντελεστής Los Angeles των χονδρόκοκκων υλικών για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά, σύμφωνα με Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2.
- η περιεκτικότητα σε αργιλικούς σβώλους χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών για τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2.

Επιπροσθέτως, σε τουλάχιστο ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1) μίγματος ξηρών συστατικών θα ελέγχεται η κοκκομετρική του διαβάθμιση κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, τουλάχιστον δύο φορές την ημέρα (πρωί και απόγευμα).

Στις εγκαταστάσεις παραγωγής με αναμίκτη συνεχούς λειτουργίας, θα ελέγχεται η ροή του ιμάντα τροφοδοσίας ξηρών υλικών κάθε μέρα. Η κίνηση του ιμάντα θα σταματά ενώ μεταφέρει υλικά και τα υλικά που βρίσκονται σε συγκεκριμένο μήκος ιμάντα θα συλλέγονται και θα ζυγίζονται. Τουλάχιστον μία φορά κάθε 15 ημέρες, θα ελέγχεται η ακρίβεια των μέσων μέτρησης της αναλογίας με χρήση τυπικών βαρών.

Στην έξοδο του αναμικτήρα, θα ελέγχεται η εμφάνιση του μίγματος κατά τη φόρτωσή του στα μέσα μεταφοράς. Τα μίγματα που θα εμφανίζουν διαχωρισμό υλικών ή δεν θα είναι ομοιογενοποιημένα, θα απορρίπτονται.

Τουλάχιστον σε ένα δείγμα ανά παρτίδα, θα ελέγχεται η περιεχόμενη υγρασία των προς επεξεργασία υλικών. Ο έλεγχος αυτός θα διεξάγεται δυο φορές την ημέρα, μια στην αρχή και μια στο τέλος της εργάσιμης ημέρας. Επιπρόσθετα θα διεξάγεται έλεγχος της μέσης κατανάλωσης τσιμέντου.

Κατά τη διάρκεια εκκένωσης του αναμίκτη, θα λαμβάνονται δοκίμια για έλεγχο της θλιπτικής αντοχής του μίγματος. Αυτά τα δοκίμια θα φυλάσσονται υπό συνθήκες σύμφωνα με την μέθοδο ελέγχου ΣΚ 303 ΚΤΣ (βλέπε Βιβλιογραφία). Οι ΕΤΠ, ή σε απουσία αυτών η Υπηρεσία, θα προσδιορίζουν τον αριθμό των μιγμάτων που θα ελεγχθούν καθώς και τον αριθμό των δοκιμίων κάθε παρτίδας που θα παραχθούν.

Για οδούς με κυκλοφοριακούς φόρτους Τ00 και Τ0 θα ελέγχονται τουλάχιστον τρία διαφορετικά μίγματα ανά παρτίδα. Αυτή η τιμή μπορεί να μειωθεί σε δυο για οδούς με άλλους κυκλοφοριακούς φόρτους. Ο αριθμός των παραγόμενων δοκιμίων κάθε μίγματος δε θα είναι μικρότερος από τρία.

© ΕΛΟΤ

Στην περίπτωση μονάδων ασυνεχούς λειτουργίας (παραγωγής παρτίδων), ως παρτίδα θα θεωρείται η ισοδύναμη ποσότητα από μονάδα συνεχούς λειτουργίας που παράγεται από τρεις διαδοχικές τροφοδοσίες του αναμίκτη.

Τα δοκίμια θα ελέγχονται σε ηλικία 7 ημερών σύμφωνα με την μέθοδο Ελέγχου ΣΚ 304 ΚΤΣ (βλέπε Βιβλιογραφία).

7.3.2 Εφαρμογή

α. **Διάστρωση**

Πριν από τη διάστρωση του μίγματος θα ελέγχεται η ομοιογένειά του και όλα τα ξηρά ή διαχωρισμένα υλικά θα απορρίπτονται.

Το πάχος της διάστρωσης θα ελέγχεται διαρκώς με χρήση βαθμονομημένης ακίδας ή με άλλη μέθοδο της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, λαμβάνοντας υπόψη τη μείωση του πάχους που επέρχεται κατά τη συμπύκνωση του υλικού.

β. Συμπύκνωση

Θα ελέγχεται η σύνθεση και η μέθοδος λειτουργίας του εξοπλισμού συμπύκνωσης και συγκεκριμένα:

- Η χρήση του αριθμού και των τύπων οδοστρωτήρων που έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία.
- Η λειτουργία των μηχανισμών διαβροχής και καθαρισμού των τροχών.
- Το συνολικό βάρος των οδοστρωτήρων, ή όταν χρησιμοποιούνται ελαστιχοφόροι οδοστρωτήρες, η πίεση των ελαστικών τους.
- Η συχνότητα δόνησης των δονητικών οδοστρωτήρων.
- Ο αριθμός διελεύσεων κάθε τύπου οδοστρωτήρα.

Μετρήσεις υγρασίας και πυκνότητας θα γίνονται σε τυχαίες θέσεις, με ελάχιστη συχνότητα 7 μετρήσεις ανά παρτίδα, σύμφωνα με την επόμενη παράγραφο 7.4 της παρούσας.

Ταχείς, μη καταστρεπτικοί, έλεγχοι μπορεί να χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της πυκνότητας της στρώσης, όπως προσδιορισμός πυκνότητας εδαφών επιτόπου με τη μέθοδο της άμμου, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 106-86/2 (βλέπε Βιβλιογραφία), ή με πυρηνική συσκευή κατά το Πρότυπο ASTM D3017-04.

Οι χρησιμοποιούμενες συσκευές για τον προσδιορισμό της υγρασίας και της πυκνότητας της στρώσης θα ελέγχονται περιοδικά, σύμφωνα με την εξέλιξη της εργασίας, ανά 15 έως 30 ημέρες.

Ωρίμανση και προστασία επιφάνειας

Θα ελέγχεται ότι η επιφάνεια της στρώσης παραμένει διαρκώς υγρή έως ότου εφαρμοσθεί το υλικό προστασίας, χωρίς όμως να προκαλείται λίμναση νερών.

Θα διεξάγεται τουλάχιστον ένας έλεγχος ανά ημέρα για την εξακρίβωση της ποσότητας του ασφαλτικού γαλακτώματος που χρησιμοποιήθηκε, καθώς και τουλάχιστον ένας έλεγχος των αδρανών κάλυψης της στρώσης, εφόσον προβλέπονται.

7.4 Αποδοχή ελέγχων τελειωμένης εργασίας

Η εξεταζόμενη εκάστοτε παρτίδα η οποία γίνεται αποδεκτή ή απορρίπτεται στο σύνολό της, είναι η μικρότερη ποσότητα από τις ακόλουθες:

- Μήκος οδού 500 m.
- Επιφάνεια οδού 3500 m^2.
- Η ποσότητα που διαστρώνεται σε μια ημέρα.

Το πάχος της στρώσης θα ελέγχεται με λήψη κυλινδρικών δειγμάτων (πυρήνων) από τυχαίες θέσεις, πλήθους όχι μικρότερου από αυτόν που καθορίζεται από τις ΕΛΟΤ ΤΠ ή σε απουσία αυτών από την Υπηρεσία. Ο ελάχιστος αριθμός των δειγμάτων κάθε παρτίδας θα είναι 2. Αυτός μπορεί να αυξηθεί σε 5 εφ' όσον το πάχος ενός εκ των δύο δειγμάτων είναι μικρότερο του προδιαγραφόμενου. Οι προκύπτουσες οπές από την αφαίρεση των πυρήνων θα πληρώνονται με υλικό ίδιας ποιότητας με αυτό που χρησιμοποιήθηκε σε όλη τη στρώση, θα διαμορφώνονται υψομετρικά και θα συμπυκνώνονται.

Η τραχύτητα της επιφάνειας θα ελέγχεται με χρήση του Γενικού Δείκτη ομαλότητας (URI) και θα συμμορφώνεται στις απαιτήσεις της παραγράφου 6.4 της παρούσας.

Οι κλίσεις της τελειωμένης επιφάνειας θα συγκρίνονται με τις θεωρητικές της μελέτης κατά μήκος του άξονα, των θλάσεων όπου υπάρχουν, των οριογραμμών και των διατομών της μελέτης. Θα ελέγχεται εάν η τελική επιφάνεια έχει ομοιόμορφη εμφάνιση χωρίς ένδειξη διαχωρισμού των υλικών του μίγματος. Θα ελέγχεται επίσης το πάχος της στρώσης.

7.5 Κριτήρια αποδοχής η απόρριψης

7.5.1 Πυκνότητα

Η μέση πυκνότητα που επιτυγχάνεται επί τόπου του έργου σε κάθε παρτίδα δε θα πρέπει να είναι μικρότερη από εκείνη που προδιαγράφεται στην παράγραφο 6.1 της παρούσας. Επιτρέπεται, δύο το πολύ δείγματα, να δίνουν αποτελέσματα έως 2% μικρότερα από την τιμή της προδιαγραφόμενης πυκνότητας. Στα σημεία όπου δε συμμορφώνονται με τα προαναφερόμενα, θα διεξάγονται έλεγχοι μηχανικής αντοχής σε δοκίμια , σύμφωνα με την επόμενη παράγραφο 7.5.2 της παρούσας.

7.5.2 Μηχανική αντοχή

Η μηχανική αντοχή μιας παρτίδας σε δεδομένη ηλικία, θα ορίζεται ως η μέση αντοχή των δοκιμίων που παράγονται σύμφωνα με την παράγραφο 7.3.1 της παρούσας. Εφ' όσον η μέση αντοχή των δοκιμίων ηλικίας 7 ημερών της παρτίδας είναι υψηλότερη από την ελάχιστη και χαμηλότερη από τη μέγιστη προδιαγραφόμενη, η παρτίδα θα γίνεται αποδεκτή.

Εφόσον η μέση αντοχή είναι υψηλότερη από τη μέγιστη, θα πρέπει να μορφώνονται κατασκευαστικοί αρμοί ανά αποστάσεις που δεν θα υπερβαίνουν τις προβλεπόμενες στην παράγραφο 5.2.6 της παρούσας και όχι σε αποστάσεις μικρότερες από 2,5 m από τις πιθανές ρηγματώσεις που θα δημιουργηθούν.

Εφόσον η μέση αντοχή των δοκιμίων είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη απαιτούμενη αλλά όχι μικρότερη από το 90% αυτής, η Υπηρεσία θα αποφασίσει εάν θα αποδεχθεί την παρτίδα εφαρμόζοντας όμως τις ποινές που προβλέπονται στις ΕΛΟΤ ΤΠ, ή εάν θα απαιτήσει πρόσθετους ελέγχους. Εφ' όσον οι πρόσθετοι έλεγχοι δώσουν αντοχή μικρότερη από το 90% της ελάχιστης απαιτούμενης, η Υπηρεσία μπορεί ν' αποφασίσει εάν θα αποξηλώσει το τμήμα που κατασκευάσθηκε με την εν λόγω παρτίδα, ή εάν θα αξιολογήσει περαιτέρω τα αποτελέσματα.

© ΕΛΟΤ

Οι πρόσθετοι έλεγχοι για την αξιολόγηση της μηχανικής αντοχής των παρτίδων που δε συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές, θα εκτελούνται συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της μονοαξονικής θλιπτικής αντοχής των δοκιμίων που λήφθηκαν από τη συγκεκριμένη παρτίδα με τα αποτελέσματα δοκιμίων που λήφθηκαν από μια αποδεκτή παρτίδα. Η προς σύγκριση αποδεκτή παρτίδα θα επιλέγεται έτσι ώστε να έχει παραχθεί όσο το δυνατό πλησιέστερα και με τις ανάλογες συνθήκες εφαρμογής με την μη συμμορφούμενη παρτίδα.

Οι ΕΛΟΤ ΤΠ θα προσδιορίζουν τον αριθμό των δοκιμίων που θα λαμβάνονται από κάθε παρτίδα (αποδεκτή ή μη συμμορφούμενη), ο οποίος σε καμιά περίπτωση δε θα είναι μικρότερος από 4. Η ηλικία των δοκιμίων κατά τον έλεγχο θα είναι η ίδια και για τις δύο σειρές δοκιμίων και θα προσδιορίζεται από την Υπηρεσία.

Η μέση τιμή των αποτελεσμάτων των δοκιμίων της μη συμμορφούμενης παρτίδας θα συγκρίνεται με τη μέση τιμή αυτών της αποδεκτής παρτίδας ως εξής:

- Εάν δεν είναι μικρότερη, η παρτίδα μπορεί να γίνεται αποδεκτή.
- Εάν είναι μικρότερη αλλά όχι λιγότερο από 90%, θα εφαρμόζονται (μόνο για την παρτίδα) οι ποινικές ρήτρες που προβλέπονται στις ΕΛΟΤ ΤΠ.
- Εάν είναι μικρότερη από 90% αλλά όχι μικρότερη από 80%, η Υπηρεσία μπορεί να εφαρμόσει τις προβλεπόμενες στις ΕΛΟΤ ΤΠ ποινικές ρήτρες ή να αποφασίσει την αποξήλωση και επανακατασκευή του τμήματος που κατασκευάστηκε με την εν λόγω παρτίδα, με έξοδα του Αναδόχου.
- Εάν είναι μικρότερη από 80%, το τμήμα που κατασκευάστηκε με την εν λόγω παρτίδα θα αποξηλώνεται και θα επανακατασκευάζεται με έξοδα του Αναδόχου.

Εφ' όσον δεν ισχύουν οι προαναφερόμενες συνθήκες, η παρτίδα θα απορρίπτεται και το τμήμα που κατασκευάσθηκε με την εν λόγω παρτίδα θα αποξηλώνεται. Τα προϊόντα της αποξήλωσης θα απομακρύνονται και αποτίθενται σε χώρο εγκρινόμενο από την Υπηρεσία.

7.5.3 Πάχος στρώσης

Το μέσο κατασκευασμένο πάχος της στρώσης δε θα είναι μικρότερο από το προδιαγραφόμενο στις ΕΛΟΤ ΤΠ ή στα σχέδια της μελέτης. Επιτρέπεται, δύο το πολύ δείγματα, να δίνουν αποτελέσματα έως 10% μικρότερα του προδιαγραφόμενου πάχους.

Εφόσον το μέσο κατασκευασμένο πάχος είναι μικρότερο από το 85% του προδιαγραφόμενου, η στρώση θα αποξηλώνεται και θα επανακατασκευάζεται με έξοδα του Αναδόχου .Εφ' όσον το μέσο κατασκευασμένο πάχος είναι μεγαλύτερο από το 85% του προδιαγραφόμενου, η διαφορά θα αντισταθμίζεται με ισοδύναμο πρόσθετο πάχος στην επόμενη στρώση, που θα εφαρμόζεται σε όλο το πλάτος της τυπικής διατομής, με έξοδα του Αναδόχου.

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η συμπλήρωση του πάχους με λεπτή στρώση.

7.5.4 Διαμόρφωση κλίσεων

Οι διαφορές στα υψόμετρα μεταξύ της κατασκευασμένης επιφάνειας και της θεωρητικής των σχεδίων της μελέτης, δε θα υπερβαίνει τις προδιαγραφόμενες μέγιστες αποκλίσεις ούτε θα υπάρχουν περιοχές κατακράτησης νερών. Όταν οι μέγιστες αρνητικές αποκλίσεις δεν τηρούνται και δεν υπάρχουν περιοχές κατακράτησης νερών, η Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί την επιφάνεια, υπό την προϋπόθεση ότι στην επόμενη στρώση θα διορθωθεί η στάθμη με αύξηση του πάχους της στρώσης χωρίς απαίτηση από τον Ανάδοχο πρόσθετης αποζημίωσης. Όταν οι μέγιστες θετικές αποκλίσεις δεν τηρούνται, η επιφάνεια θα πρέπει να διορθώνεται με έξοδα του Αναδόχου, υπό την προϋπόθεση ότι αυτό δε θα συνεπάγεται μείωση του πάχους της στρώσης το οποίο δε θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης.

7.5.5 Ομαλότητα επιφάνειας

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων της ομαλότητας της τελειωμένης επιφάνειας δε θα υπερβαίνουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.4 της παρούσας. Εφόσον συμβαίνει υπέρβαση αυτών των ορίων, θα γίνονται τα ακόλουθα:

- Εφ' όσον η υπέρβαση είναι μεγαλύτερη από 10% του μήκους του ελεγχόμενου τμήματος, οι ατέλειες θα διορθώνονται με έξοδα του Αναδόχου, με ικανοποίηση των απαιτήσεων της παραγράφου 7.5.3 της παρούσας

- Εφ' όσον η υπέρβαση είναι μικρότερη από 10% του μήκους του ελεγχόμενου τμήματος, θα επιβάλλεται ως ποινική ρήτρα η μείωση της αποζημίωσης της εργασίας που προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου.

7.6 Τεχνικές προδιαγραφές - σήμα ποιότητας CE

Η συμμόρφωση προς τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές υλικών που περιλαμβάνονται στην παρούσα προδιαγραφή μπορεί να επιβεβαιώνεται με αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα.

Εάν προϊόντα φέρουν σήμα ποιότητας CE, το οποίο εγγυάται τη συμμόρφωση προς τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές, τότε τα προϊόντα αυτά είναι αποδεκτά. Ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ), δια των αρμοδίων οργάνων του και με δικά του έξοδα, μπορεί να προβεί σε οποιοδήποτε έλεγχο για την επιβεβαίωση της ποιότητας των προϊόντων.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της σταθεροποιημένης με τσιμέντο στρώσης θα γίνεται σε κυβικά μέτρα [m^3] πλήρους κατασκευής, με λήψη διατομών και αναλυτική ογκομέτρηση, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στα λοιπά συμβατικά τεύχη.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή στρώσης έδρασης οδοστρώματος από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο και τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά στη θέση παρασκευής του μίγματος όλων των απαιτούμενων υλικών, καθώς και η μεταφορά του παραγόμενου υλικού στη θέση ενσωμάτωσης στο έργο.

- Η κάθε είδους εργασία η οποία απαιτείται για την προετοιμασία της υπάρχουσας επιφάνειας, στην οποία εφαρμόζεται η σταθεροποιημένη στρώση.

- Η κάθε είδους εργασία, εξοπλισμός και υλικό που απαιτείται για την πλήρη κατασκευή της σταθεροποιημένης με τσιμέντο στρώσης, συμπεριλαμβανομένης της μόρφωσης και πλήρωσης των αρμών, της διαμόρφωσης της τελικής επιφάνειας, της συντήρησης και προστασίας της στρώσης με ασφαλτικό γαλάκτωμα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας.

- Η εκπόνηση της μελέτης για τον προσδιορισμό των αναλογιών του μίγματος και τον καθορισμό της μεθόδου εργασίας, καθώς η κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

- Η εκτέλεση όλων των δοκιμών (εργαστηριακών και επιτόπιων) που προβλέπονται στην παρούσα, συμπεριλαμβανομένης της λήψης δοκιμίων και πυρήνων και αποκατάστασης των προκυπτουσών οπών.

© ΕΛΟΤ

- Η αποξήλωση και απομάκρυνση των υλικών και η επανακατασκευή ή οι διορθωτικές εργασίες της στρώσης, συμπεριλαμβανομένων της μόρφωσης και της σφράγισης των απαιτούμενων λόγω επανακατασκευής αρμών, σε περίπτωση που είτε τα υλικά κριθούν ακατάλληλα, ή τα αποτελέσματα των ελέγχων κατά την παρούσα αποδειχθούν μη ικανοποιητικά.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Στις επιμετρούμενες εργασίες **δεν** περιλαμβάνεται η προστασία της τελικής επιφάνειας με στρώση αδρανών υλικών (εργασία και υλικά), εφόσον αυτή πρόκειται να κυκλοφορηθεί πριν από την κατασκευή υπερκείμενης στρώσης.

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Κ.Τ.Σ.- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*
- *Προδιαγραφές Ε105-86 (ΥΠΕΧΩΔΕ) - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής (ΦΕΚ 955/31.12.86).*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106-86/2 - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής. Μέθοδος προσδιορισμού της πυκνότητας εδαφών επί τόπου με τη μέθοδο της άμμου και τη βοήθεια κώνου.*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/12 - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής. Μέθοδος προσδιορισμού χωρίς βάρη επιφόρτισης.*
- *ASTM D3017-04 Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth). -- Πρότυπη δοκιμή επιτόπιου προσδιορισμού της περιεκτικότητας σε νερό του εδαφικού υλικού και του βράχου με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).*
- ΕΛΟΤ EN 13286-2 Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor

2009-12-23 ICS: 93.080.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά

Road pavement layers with unbound aggregates

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 «**Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4. Ενσωματούμενα υλικά....7

4.1 Γενικά....7

4.2 Αποδεκτά υλικά....7

5 Τρόπος κατασκευής....12

5.1 Μηχανικός και εργαστηριακός εξοπλισμός....12

5.2 Προπαρασκευή της επιφάνειας έδρασης....12

5.3 Διάστρωση των αδρανών υλικών....13

5.4 Συμπύκνωση....13

5.5 Τελικός έλεγχος στρώσης βάσης και υπόβασης....16

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....18

6.1 Έγκριση υλικών - έλεγχος καταλληλότητας....18

6.2 Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής....18

7 Τρόπος επιμέτρησης....19

7.1 Κατάταξη στρώσεων για την επιμέτρηση....19

7.2 Έλεγχος πάχους στρώσεων οδοστρωσίας....20

7.3 Επιμέτρηση πλήρους κατασκευής στρώσεως κατ' επιφάνεια....20

7.4 Επιμέτρηση πλήρους κατασκευής στρώσεως κατ΄ όγκον....20

7.5 Μεταφορά υλικών....20

Βιβλιογραφία....21

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η κατασκευή στρώσεων από ασύνδετα αδρανή υλικά, οι οποίες χρησιμοποιούνται ως βάσεις και υποβάσεις σε οδοστρώματα οδών, αεροδρομίων, δαπέδων στάθμευσης, κλπ.

Διευκρινίζεται ότι στην κατασκευή των υποβάσεων ή βάσεων από ασύνδετα υλικά, υπάγονται και οι ισοπεδωτικές στρώσεις ή στρώσεις εξομάλυνσης σε όποιες περιπτώσεις αυτά κατασκευάζονται από το προδιαγραφόμενο στην παρούσα Προδιαγραφή υλικό.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 933-1	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα
ΕΛΟΤ EN 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων
ΕΛΟΤ EN 933-3	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς.
ΕΛΟΤ EN 933-5	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 5: Determination of percentage of crushed and broken surfaces in coarse aggregate particles - - Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός του ποσοστού % των συνθλιμμένων και θραυσμένων επιφανειών σε χονδρόκοκκα αδρανή
ΕΛΟΤ EN 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) – Δοκιμή ισοδύναμου άμμου
ΕΛΟΤ EN 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές για

	τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης του νερού.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1	Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-7	Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 7: Irregularity measurement of pavement courses : the straightedge test -- Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 7: Μέτρηση ανωμαλιών των στρώσεων κύλισης των οδοστρωμάτων (τελική στρώση) : Μέθοδος κανόνα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό Συμπύκνωση Proctor.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00	Road pavement subgrade layer with unbound soil -- Στρώση έδρασης οδοστρωμάτων από ασύνδετα εδαφικά υλικά
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01	Road pavement subgrade layers and embankment bedding layers with lime stabilized soil -- Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Βάση από ασύνδετα υλικά:

Ως βάση από ασύνδετα αδρανή ορίζεται η στρώση, συνολικού πάχους κατ' ελάχιστον 200 mm, κάτω από την κατώτατη ασφαλτική στρώση.

3.2 Υπόβαση από ασύνδετα υλικά:

Ως υπόβαση από ασύνδετα αδρανή ορίζεται η στρώση (-εις), κάτω από την προαναφερθείσα βάση.

3.3 Αδρανή υλικά:

Ως αδρανή υλικά θεωρούνται: το θραυστό υλικό από λίθους λατομείων, το αμμοχάλικο θραυστό ή μη, από ποταμούς, χείμαρρους, ρεύματα και ορυχεία, τα τεχνητά υλικά ορυκτής προέλευσης που έχουν προκύψει μετά από θερμική ή άλλη βιομηχανική επεξεργασία (σκωρίες κλπ.).

© ΕΛΟΤ

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Γενικά

Για την εκτέλεση της εργασίας απαιτούνται αδρανή υλικά.

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Γενικά

Τα αδρανή υλικά θα πρέπει να είναι καθαρά, σκληρά, υγιή και ανθεκτικά. Να είναι απαλλαγμένα από φυτικές ή άλλες πάσης φύσεως ξένες προσμίξεις, όπως χώματα, σβώλους αργίλου κλπ., καθώς και από επικαλύψεις οιασδήποτε φύσεως (ιδιαίτερα αργιλούχα). Επίσης τα αδρανή υλικά δεν πρέπει να περιέχουν πλακοειδή, αποσαθρωμένα, εύθρυπτα ή σχιστολιθικά τεμάχια.

4.2.2 Χονδρόκοκκο αδρανές υλικό

Το χονδρόκοκκο αδρανές υλικό, δηλαδή το συγκρατούμενο υλικό στο κόσκινο 2.0mm και καλούμενο στο εξής χονδρόκοκκο υλικό, πρέπει να είναι, για την κατασκευή της βάσης, θραυστό υλικό από λίθους λατομείου ή θραυστό αμμοχάλικο ή θραυστό υλικό άλλων πηγών όπως αναφέρονται στην παράγραφο 3.3 της παρούσας.

Για την κατασκευή της υπόβασης, το χονδρόκοκκο υλικό μπορεί να είναι θραυστό υλικό, ως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο, αλλά και μη θραυστό υλικό όπως αναφέρεται στην παράγραφο 3.3 της παρούσας.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί θραυστό αμμοχάλικο ποταμού ή ορυχείων ως χονδρόκοκκο υλικό για την κατασκευή της βάσης ή της υπόβασης, ποσοστό τουλάχιστον 50% των τεμαχίων κατά βάρος πρέπει να είναι σπασμένα προερχόμενα από σύνθλιψη και/ ή θραύση, όπως ορίζεται και ελέγχεται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-5, και το ποσοστό των 'τελείως' σφαιρικών κόκκων δεν πρέπει να ξεπερνά το 10% κατά βάρος.

Η φθορά κατά τη δοκιμή θρυμματισμού από τριβή και κρούση (κατά Los Angeles) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ-1097-2, του χονδρόκοκκου υλικού δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40% για τη βάση και την υπόβαση. Κατ' εξαίρεση, η φθορά σε θρυμματισμό από τριβή και κρούση (κατά Los Angeles) δεν πρέπει να υπερβαίνει το 50% για την κατασκευή της υπόβασης σε υπεραστικούς ή αστικούς δρόμους μικρής ή μέσης κυκλοφορίας στο Επαρχιακό, ή Νομαρχιακό, ή Εθνικό δίκτυο, με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, ή γενικότερα σε οδούς δευτερευούσης σημασίας και μετά από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

Το σχήμα του χονδρόκοκκου αδρανούς που καθορίζεται από το Δείκτη πλακοειδούς σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3 δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 35%.

4.2.3 Λεπτόκοκκο αδρανές υλικό

Το λεπτόκοκκο αδρανές υλικό, υλικό ονομαστικού μεγέθους(1)[1] 2 mm καλούμενο στο εξής λεπτόκοκκο υλικό, θα πρέπει να προέρχεται από τη θραύση του πετρώματος για την παραγωγή των χονδρόκοκκων αδρανών. Σε περίπτωση που υπάρχει διαθέσιμη και κατάλληλη φυσική άμμος ή άλλο κατάλληλο λεπτόκοκκο υλικό μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο μίγμα των αδρανών για την επίτευξη της επιθυμητής κοκκομετρικής διαβάθμισης. Στην περίπτωση αυτή το προστιθέμενο ποσοστό φυσικής άμμου δεν πρέπει να ξεπερνά το 10% της συνολικής ποσότητας των αδρανών υλικών στο μίγμα.

Το διερχόμενο από το κόσκινο 0,5 mm (ή 0,42 mm-No.40) υλικό πρέπει να έχει όριο υδαρότητος «μικρότερο ή ίσο του 25 και δείκτη πλαστικότητας PI μικρότερο ή ίσο του 3, για την κατασκευή της βάσης, και μικρότερο ή ίσο του 4, για την κατασκευή της υπόβασης, όπως αυτά προσδιορίζονται από τις προδιαγραφές Ε 105-86/5 και Ε 105-86/6 αντίστοιχα (βλέπε Βιβλιογραφία), με προσέγγιση ακέραιας μονάδας. Κατ' εξαίρεση, ο

[1] Το ονομαστικό μέγεθος ορίζεται από το κόσκινο στο οποίο συγκρατείται έως και 15% αδρανές υλικό.

δείκτης πλαστικότητας του υλικού μπορεί να είναι μικρότερος ή ίσος του 6 και το όριο υδαρότητας μικρότερο ή ίσο του 30 για την κατασκευή της υπόβασης σε υπεραστικούς ή αστικούς δρόμους μικρής ή μέσης κυκλοφορίας στο Επαρχιακό, ή Νομαρχιακό, ή Εθνικό δίκτυο, με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, ή γενικότερα σε οδούς δευτερεύουσας σημασίας σε περιπτώσεις όπου η υπόβαση εκτείνεται σε βάθος μεγαλύτερο των 400 mm από την τελική επιφάνεια του οδοστρώματος,

Το διερχόμενο από το κόσκινο 4 mm υλικό πρέπει να έχει ισοδύναμο άμμου μεγαλύτερο ή ίσο του 40, όπως προσδιορίζεται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8.

Η δοκιμή ανθεκτικότητας σε αποσάθρωση (δοκιμή υγείας) για τα χονδρόκοκκα, τα λεπτόκοκκα αδρανή και για το μίγμα των αδρανών θα εκτελείται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2, με θειικό μαγνήσιο και η απώλεια βάρους πρέπει να είναι μικρότερη του 18%.

Ο Ανάδοχος οφείλει να εκτελέσει τη δοκιμή για τον προσδιορισμό της πυκνότητας κόκκων και απορρόφησης ύδατος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6, καθώς επίσης και δοκιμή προσδιορισμού της σχέσης υγρασίας-πυκνότητας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τεχνητά υλικά για την κατασκευή της βάσης ή/ και της υπόβασης θα πρέπει να υπάρχει εγκεκριμένη περιβαλλοντική μελέτη για τη χρήση του συγκεκριμένου υλικού στο συγκεκριμένο έργο και στρώση. Η περιβαλλοντική μελέτη θα αναφέρεται τουλάχιστον στα παρακάτω: α) τη βιομηχανική διαδικασία παραγωγής από την οποία προέκυψε η σκωρία, β) τα αποτελέσματα ελέγχου της στη δοκιμή έκπλυσης σε σχέση με τα επιτρεπτά όρια και γ) την απουσία άλλων επικίνδυνων ουσιών για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Επιπροσθέτως θα εκτελούνται και οι παρακάτω έλεγχοι: α) ευστάθεια όγκου, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1, παράγραφος 19.3, όταν χρησιμοποιούνται σιδηροσκωρίες και β) αποσύνθεση διττανθρακικού πυριτίου ή/ και αποσύνθεση σιδήρου, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1, όταν χρησιμοποιούνται 'αερόψυκτες' σκωρίες υψικαμίνου[2]. Η ευστάθεια όγκου, εκφραζόμενη σε ποσοστό διαστολής του όγκου των αδρανών από σιδηροσκωρίες, πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση του 5%. Σχετικά με την αποσύνθεση των 'αερόψυκτων' σκωριών υψικαμίνου, και στις δύο περιπτώσεις, θα πρέπει να είναι μηδενική.

4.2.4 Κοκκομετρική διαβάθμιση μίγματος αδρανών υλικών

Ο έλεγχος της κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνεται μετά από πλύσιμο, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού θα πρέπει πάντοτε να βρίσκεται εντός των ορίων που αναγράφονται στον Πίνακα 1. Ο Τύπος Ι χρησιμοποιείται για την κατασκευή της βάσης ή/ και της υπόβασης, ενώ ο Τύπος ΙΙ αποκλειστικά για την κατασκευή της υπόβασης. Η γραφική απεικόνιση των ορίων του παρακάτω Πίνακα 1 δίνεται στα Σχήματα 1 και 2, για τον Τύπο Ι και ΙΙ, αντίστοιχα.

Η διαβάθμιση του υλικού πρέπει να είναι ομαλή, έτσι ώστε το σχετικό διάγραμμα να μην παρουσιάζει απότομες διακυμάνσεις. Επιπροσθέτως, το διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο 4mm (Π_4), από το κόσκινο 2 mm (Π_2) και από το κόσκινο 1 mm (Π1) θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 2.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών υλικών που συγκεντρώνονται ή αποθηκεύονται σε σωρούς προς χρήση, ή του μίγματος των αδρανών υλικών που ενσωματώνονται στο έργο, και γενικότερα της κάθε ποσότητας υλικών που παραδίδεται, δεν θα πρέπει να αποκλίνει από την κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών υλικών που υποβάλλεται από τον Ανάδοχο πριν την έναρξη των εργασιών, διάστρωσης (βλέπε παράγραφο 6.1 της παρούσας) εφαρμόζοντας τις επιτρεπτές αποκλίσεις που δίνονται στον Πίνακα 3. Επιπροσθέτως θα πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 4.

Πίνακας 1 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών

Ονομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου	Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος	
Κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	Τύπος Ι	Τύπος ΙΙ

[2] Air cooloed blast furnace slags

© ΕΛΟΤ

63 mm		100
40 mm	100	85-99(1)
31,5 mm	85-99(1)	
20 mm		55-85
16 mm	55-85	
10 mm		35-65
8 mm	35-65	
4 mm	25-50	25-50
2 mm	19-40,5	19-44
1 mm	13,5-31	13,5-38
0,5 mm	8-24	8-32
0,063 mm	0-11	0-12

(1) Γίνεται αποδεκτό και το ποσοστό 100%

Πίνακας 2 - Ελάχιστο διερχόμενο ποσοστό αδρανών υλικών

Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος		
Κόσκινο 4 mm	Κόσκινο 2 mm	Κόσκινο 1 mm
$\Pi_4 \geq \Pi_2 + 6$	$\Pi_2 \geq \Pi_1 + 6$	$\Pi_1 \geq 1{,}8 \times \Pi_{0{,}063}$

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 3 - Μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις

Ονομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου	Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος	
Κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	Τύπος Ι	Τύπος ΙΙ
63 mm		
	0%	0%
40 mm	0%	±5%
	±5%	±5%
31,5 mm	±5%	±5%
20 mm	+8%	±8%
	±8%	±8%
16 mm	+8%	±8%
10 mm	±8%	±8%
	±8%	±8%
8 mm	±8%	±8%
	±8%	±8%
4 mm	±8%	±8%
	±5%	±5%
0,5 mm	±5%	±5%
	±3%	±3%
0,063 mm	±3%	±3%

Πίνακας 4 - Απαιτήσεις διερχόμενου ποσοστού αδρανών υλικών από συγκεκριμένα κόσκινα

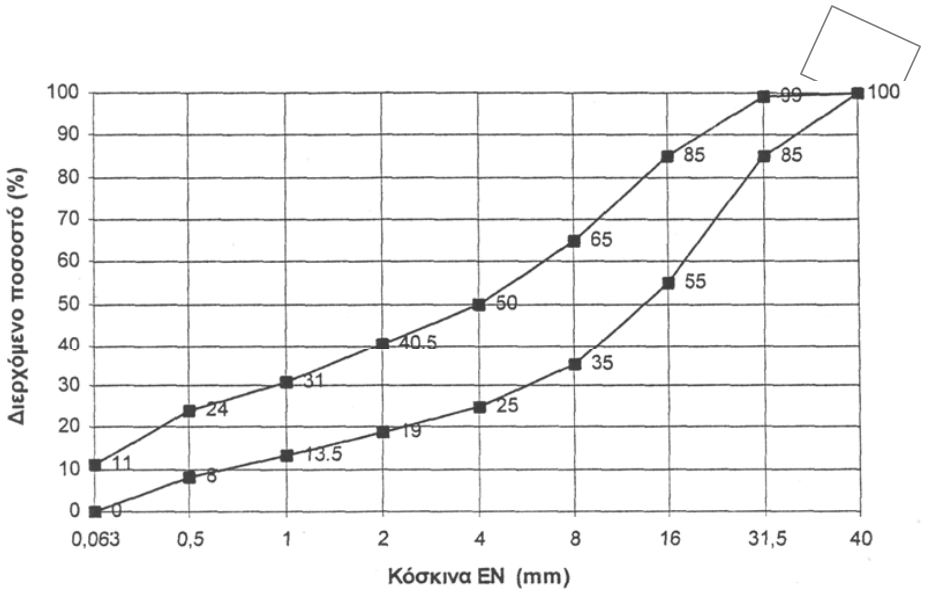
Τύπος μίγματος	Διερχόμενο ποσοστό από συγκεκριμένα κόσκινα
I	$10 \le \Pi_{16}-\Pi_8 \le 25$ $10 \le \Pi_8-\Pi_4 \le 25$
II	$10 \le \Pi_{20}-\Pi_{10} \le 25$ $10 \le \Pi_{10}-\Pi_4 \le 25$

4.2.5 Παραγωγή υλικού

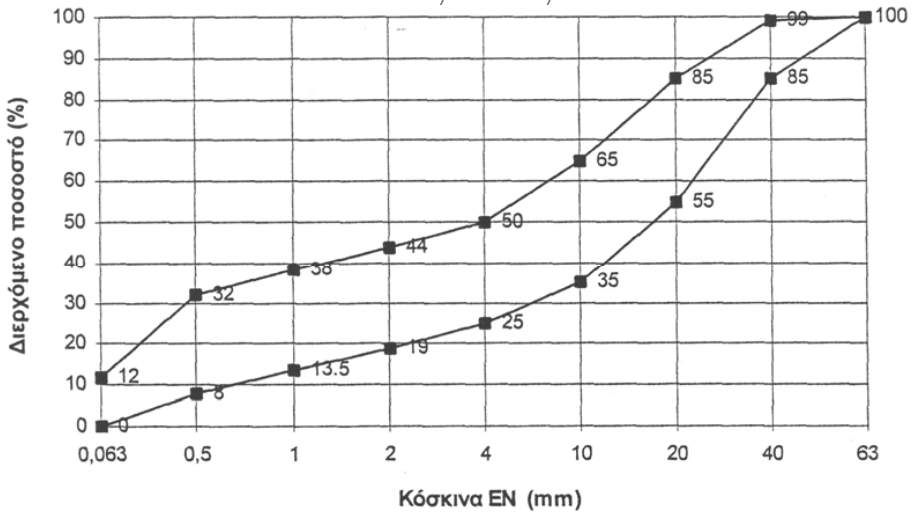
Το θραυστό υλικό θα παράγεται κατόπιν κατάλληλης θραύσης. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιούνται σε κάθε περίπτωση συγκροτήματα θραύσεως, αναλόγων της προέλευσης του αδρανούς υλικού, της ορυκτολογικής και πετρογραφικής σύστασης του, της σκληρότητας, της αντοχής, της αρχικής διαβάθμισης του, όπως και αυτής που επιδιώκεται.

Στην περίπτωση κατά την οποία το παραγόμενο υλικό δεν έχει την απαιτούμενη κοκκομετρική διαβάθμιση θα πρέπει αυτό να διαχωρίζεται σε κλάσματα και να επανασυντίθεται κατά την απαιτούμενη αναλογία που καθορίζεται από την επιδιωκόμενη κοκκομετρική διαβάθμιση. Η παραπάνω εργασία θα εκτελείται σε μόνιμη εγκατάσταση, ώστε να επιτυγχάνεται καλή ανάμιξη του υλικού και ομοιόμορφη κοκκομετρική διαβάθμιση.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών Τύπου I



Σχήμα 2 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών Τύπου II

Η τροφοδότηση του συγκροτήματος θραύσης πρέπει να γίνεται με καθαρό υλικό, απαλλαγμένο σβώλων και κωμών αργίλου όπως και κάθε ξένων προσμίξεων, εκ του οποίου ποσοστό 90% τουλάχιστον να συγκρατείται στο κόσκινο 6 mm.

Στην περίπτωση κατά την οποία τα προς θραύση τεμάχια του υλικού περιβάλλονται από ισχυρά συγκολλημένη άργιλο η οποία δεν μπορεί να αποχωρισθεί με μηχανικά μέσα, το υλικό δεν θα χρησιμοποιείται ή θα υποβάλλεται σε πλύσιμο σε ειδικές για το σκοπό αυτό εγκαταστάσεις.

Το παραγόμενο υλικό ελέγχεται από τον Ανάδοχο ή τον Προμηθευτή συνεχώς σε όλα τα στάδια της παραγωγής, έτσι ώστε αυτό να πληροί όλους τους όρους της Προδιαγραφής αυτής. Καμία ποσότητα υλικού δεν επιτρέπεται να μεταφερθεί επί του έργου, εφ' όσον δεν πληροί όλους τους όρους της Προδιαγραφής

αυτής. Τυχόν υλικό που παράχθηκε και μεταφέρθηκε στο έργο και δεν πληροί τους όρους της προδιαγραφής αυτής θα απορρίπτεται ενώ εάν ενσωματώθηκε θα αποξηλώνεται και θα απορρίπτεται, αφού συνταχθεί το σχετικό πρωτόκολλο μη συμμόρφωσης.

5 Τρόπος κατασκευής

5.1 Μηχανικός και εργαστηριακός εξοπλισμός

Για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών της Προδιαγραφής αυτής, τα σχετικά μηχανήματα και εργαλεία θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση λειτουργίας και να συντηρούνται με δαπάνες του Αναδόχου κανονικά και περιοδικά.

Ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες οφείλει να διατηρεί Εργοταξιακό Εργαστήριο για την συνεχή εξέταση των υλικών και την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής. Η άδεια λειτουργίας και η εποπτεία του Εργαστηρίου θα υπόκειται στον εκάστοτε αρμόδιο φορέα.

Για μικρής έκτασης έργα, μπορεί να συμπεριληφθεί στους Όρους Δημοπράτησης όρος περί της μη υποχρεωτικής εγκατάστασης υπό του Αναδόχου του εν λόγω Εργαστηρίου, πλην όμως υποχρεώνεται με μέριμνα και με δαπάνες του να εξετάζει συνεχώς και αδιαλείπτως τα υλικά και τις εργασίες, σε άλλα αναγνωρισμένα Εργαστήρια (Δημόσια ή ιδιωτικά), που θα τυγχάνουν της έγκρισης της επίβλεψης.

5.2 Προπαρασκευή της επιφάνειας έδρασης

Πριν από την τοποθέτηση του υλικού πάνω στην επιφάνεια επί της οποίας θα κατασκευασθεί η στρώση, πρέπει να εκτελείται με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου αναπασσάλωση του άξονα της οδού, χωροστάθμηση αυτού και λήψη εγκάρσιων διατομών των χωματουργικών, για τον έλεγχο της ακριβούς εφαρμογής των στοιχείων της μελέτης.

Πλην του παραπάνω ελέγχου, θα ελέγχεται με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου ο βαθμός συμπύκνωσης της στρώσης έδρασης καθώς και η ικανοποίηση των λοιπών απαιτήσεων των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01.

Ειδικότερα, πασσαλώνεται ο άξονας της οδού, εξασφαλίζοντας οριζοντιογραφικά τα αντιστοιχούντα σε εκατόμετρα της χιλιομέτρησης σημεία, λαμβάνονται διατομές και χωροσταθμούνται με εξάρτηση από μόνιμες χωροσταθμικές αφετηρίες. Υποχρεωτικά σημαίνονται και λαμβάνονται διατομές σε χαρακτηριστικά σημεία των καμπυλών όπως και στα σημεία που αντιστοιχούν στην αρχή και στο τέλος της αλλαγής των επικλίσεων.

Τα παραπάνω στοιχεία ελέγχονται και θεωρούνται από την Υπηρεσία, συμπεριλαμβάνονται στο πρωτόκολλο και συνιστούν βασικό στοιχείο επιμέτρησης των υπερκείμενων στρώσεων.

Στην περίπτωση που τα παραπάνω στοιχεία δεν ανταποκρίνονται με αυτά της μελέτης θα πρέπει να γίνονται διορθωτικές εργασίες ώστε η επιφάνεια του καταστρώματος να ανταποκρίνεται πλήρως προς το προγραμματισμένο γεωμετρικό σχήμα της διατομής της οδού, (βλέπε παράγραφο 5.5.5 της παρούσας).

Επί αυτής της έτοιμης επιφάνειας του καταστρώματος της οδού, η οποία θα βεβαιώνεται με πρωτόκολλο μεταξύ της Υπηρεσίας και του Αναδόχου θα κατασκευασθεί η υπόβαση όπως καθορίζεται από την τυπική διατομή της μελέτης.

Η στρώση έδρασης, επί της οποίας εδράζεται η κατασκευαζόμενη στρώση μπορεί να είναι είτε η ανώτερη στάθμη των χωματουργικών της οδού, είτε η υπόβαση, είτε η προηγουμένη στρώση βάσης, δεν πρέπει να παραμορφώνεται από τα χρησιμοποιούμενα μέσα διάστρωσης και μεταφοράς και θα πρέπει να έχει τον προβλεπόμενο από την οικεία Προδιαγραφή βαθμό συμπύκνωσης ο οποίος ελέγχεται κάθε 500m κλάδου οδού με μέριμνα του Αναδόχου.

Στα ορύγματα σε βραχώδη τμήματα της οδού όπου δεν απαιτείται υπόβαση, καθώς και σε ορισμένες περιπτώσεις επιχωμάτων, θα πρέπει να διαστρώνεται πριν την κατασκευή της βάσης μία ισοπεδωτική στρώση από υλικό βάσης μεταβλητού πάχους 75 mm έως 150 mm.

© ΕΛΟΤ

5.3 Διάστρωση των αδρανών υλικών

Το υλικό της βάσης ή της υπόβασης θα διαστρώνεται επί της προπαρασκευασθείσας επιφάνειας έδρασης σε στρώσεις έτσι ώστε το συμπυκνωμένο πάχος της στρώσης να είναι 100 mm, ή 150 mm, ή 200 mm.

Όταν απαιτούνται περισσότερες της μίας στρώσης, κάθε στρώση θα διαστρωθεί, θα μορφωθεί και θα συμπυκνωθεί πριν τη διάστρωση του υλικού της επόμενης στρώσης, σύμφωνα με τους όρους της Προδιαγραφής αυτής.

Η παραγωγή του προς διάστρωση υλικού θα γίνεται σε κατάλληλη μονάδα ανάμιξης-διαβροχής. Η διάστρωση του υλικού θα γίνεται με ειδικά μηχανήματα διάστρωσης (finishers) και θα έχει την προκαθορισμένη υγρασία συμπύκνωσης. Το διαβρεγμένο υλικό θα μεταφέρεται, θα διαστρώνεται και θα συμπυκνώνεται με υγρασία που μπορεί να μεταβάλλεται μεταξύ του εύρους των τιμών 1% πάνω ή 2% κάτω της βέλτιστης υγρασίας για μέγιστη συμπύκνωση κατά Proctor (τροποποιημένη), σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2, ή την Προδιαγραφή Ε 105-86/11 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία), και δίχως να επέρχεται διαχωρισμός ή εξάτμιση του ύδατος.

Εξαίρεση της διάστρωσης με ειδικό μηχάνημα αποτελεί η κατασκευή βάσης/ υπόβασης σε υπεραστικούς ή αστικούς δρόμους μικρής ή μέσης κυκλοφορίας στο Επαρχιακό, ή Νομαρχιακό, ή Εθνικό δίκτυο, με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, ή γενικότερα σε οδούς δευτερεύουσας σημασίας. Στις περιπτώσεις αυτές η διάστρωση του υλικού στο επιθυμητό πάχος μπορεί να γίνεται εναλλακτικά και με διαμορφωτήρα (grader). Η διαβροχή για την επίτευξη της επιθυμητής υγρασίας, στην περίπτωση αυτή, μπορεί να γίνεται εναλλακτικά και με κατάλληλα διαμορφωμένες υδροφόρες. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην ομοιόμορφη διασπορά του ύδατος και στην αποφυγή διαχωρισμού των κόκκων του υλικού. Προκειμένου η συμπυκνωμένη στρώση να έχει το απαιτούμενο πάχος, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε η ασυμπύκνωτη στρώση να έχει το κατάλληλο πάχος και τα σειράδια το ανάλογο μέγεθος. Οποιαδήποτε προσθήκη ή αφαίρεση υλικού για επίτευξη του απαιτούμενου πάχους θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 5.5.5 της παρούσας.

Σημειώνεται ότι και στην παραπάνω περίπτωση το υλικό για την κατασκευή της βάσης ή της υπόβασης έρχεται προαναμιγμένο στην επιθυμητή κοκκομετρική διαβάθμιση. Ανάμιξη επί της οδού από σωρούς ή από σειράδια για την επίτευξη της επιθυμητής κοκκομετρικής καμπύλης απαγορεύεται, σε όλες τις περιπτώσεις.

5.4 Συμπύκνωση

Αμέσως μετά την τελική διάστρωση και μόρφωση, η κάθε στρώση θα συμπυκνώνεται σε ολόκληρο το πλάτος αυτής με: α) στατικούς οδοστρωτήρες λείου μεταλλικού κυλίνδρου, βάρους >2700 kg ανά μέτρο πλάτους κυλίνδρου, ή β) δονητικούς οδοστρωτήρες, βάρους >700 kg ανά μέτρο πλάτους κυλίνδρου, η γ) ελαστιχοφόρους οδοστρωτήρες, συνολικού βάρους ανά πλάτος διάστρωσης >4000 kg, ή δ) αυτοκινούμενους συμπυκνωτές με δονητικές πλάκες, βάρους >1400 kg ανά τετραγωνικό μέτρο πλάκας. Για μικρές επιφάνειες μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ο δονητής επιφανείας (vibro-tamper), βάρους >50kg ή ο κρουστικός συμπυκνωτής (power rammer), βάρους > 100kg.

Η κυλίνδρωση αρχίζει παράλληλα προς τον άξονα της οδού, για μεν τα ευθύγραμμα τμήματα της οδού από τα άκρα προς το κέντρο αυτής, για δε τα καμπύλα (σε επίκλιση) από το χαμηλότερο προς το υψηλότερο άκρο. Σε κάθε διαδρομή του οδοστρωτήρα οι πίσω τροχοί θα πρέπει να επικαλύπτουν επιμελώς κάθε ίχνος προηγουμένης διέλευσης των. Οποιεσδήποτε ανωμαλίες ή μετατοπίσεις του υλικού οι οποίες θα δημιουργηθούν θα πρέπει να διορθώνονται με χαλάρωση του υλικού (αναμόχλευση, κλπ.) στις θέσεις αυτές, με προσθήκη ή αφαίρεση νέου υλικού, όπου απαιτείται και επανακυλίνδρωση μέχρι η επιφάνεια να καταστεί ομαλή και ομοιόμορφη. Όπου δεν είναι δυνατή η χρήση του οδοστρωτήρα, το υλικό θα συμπυκνώνεται με άλλα μηχανικά μέσα (όπως προαναφέρθηκαν) με ισοδύναμη απόδοση συμπυκνώσεως προς αυτήν των οδοστρωτήρων.

Η κυλίνδρωση θα συνεχίζεται με τον παραπάνω περιγραφέντα τρόπο μέχρι να επιτευχθεί πυκνότητα τουλάχιστον ίση προς το 98% της μεγίστης εργαστηριακής που υπολογίζεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2, ή την Προδιαγραφή Ε 105-86/11, μέθοδος Δ, του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία), ή το 95% για περιπτώσεις διάστρωσης με διαμορφωτήρα (grader). Ο έλεγχος της πυκνότητας που επιτυγχάνεται στο έργο γίνεται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 5.5.4 της παρούσας

 © ΕΛΟΤ

Σε περίπτωση χρήσης της μεθόδου Δ της Ε105-86/11 (βλέπε Βιβλιογραφία), η εργαστηριακή πυκνότητα θα διορθώνεται για το ποσοστό (%) χονδρόκοκκου (συγκρατούμενου στα 20 mm) που βρέθηκε επί τόπου του έργου, με βάση τον τύπο:

$$d=(100)/[P/E + (100-P)/d_s]$$

όπου:

d = η διορθωμένη πυκνότητα ξηρού μίγματος

d_s = η μέγιστη εργαστηριακή πυκνότητα του ξηρού υλικού του διερχόμενου από το κόσκινο 20mm

P = το ποσοστό (%) χονδρόκοκκου υλικού συγκροτούμενου στο κόσκινο 20 mm

Ε = το ειδικό βάρος του χονδρόκοκκου υλικού (του συγκρατούμενου στο κόσκινο 20mm) κεκορεσμένο επιφανειακά ξηρό

Όταν το συγκρατούμενο επί του κόσκινου τετραγωνικής οπής πλευράς 4,00 mm υλικό είναι περισσότερο του 60%, δεν δύναται να εφαρμοστεί η Προδιαγραφή Ε105-86/11, μέθοδος Δ του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία). Στην περίπτωση αυτή θα εκτελείται πρότυπος κυλίνδρωση του υπόψη υλικού μέχρις αρνήσεως καθώς και δοκιμαστική φόρτιση, σύμφωνα με την Προδιαγραφή Ε 106-86/4 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία).

Η απαιτούμενη συμπύκνωση της κάθε στρώσης υπόβασης ή βάσης μπορεί να επιτευχθεί εάν ο αριθμός των διελεύσεων, ανά τύπο μηχανήματος συμπύκνωσης που χρησιμοποιείται για συγκεκριμένο πάχος συμπυκνωμένης στρώσης, είναι σύμφωνος με τον παρακάτω Πίνακα 5, με την προϋπόθεση τήρησης των απαιτήσεων της παραγράφου 5.3 της παρούσας. Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός συμπύκνωσης που έχει επιτευχθεί με τη χρήση των μηχανημάτων που αναφέρονται παραπάνω ή με συνδυασμό αυτών, θα επιβεβαιώνεται εκτελώντας τον έλεγχο συμπύκνωσης, όπως προαναφέρθηκε.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 5 - Απαιτούμενες διελεύσεις μηχανημάτων συμπύκνωσης υλικών βάσης και/ ή υπόβασης

Τύπος μηχανήματος συμπύκνωσης	Κατηγορία βάρους	Αριθμός διελεύσεων για πάχος συμπυκνωμένης στρώσης		
		100 mm	150 mm	200 mm
Στατικός οδοστρωτήρας λείου κυλίνδρου (ή δονητικός που λειτουργεί δίχως τη δόνηση) (Ταχύτητα διέλευσης <5km/h)	kg/m πλάτους κυλίνδρου			
	2700-5400	16	Ακαταλ.	Ακαταλ.
	>5400	8	16	Ακαταλ.
Δονητικός οδοστρωτήρας (Ταχύτητα διέλευσης 1,5 - 2,5km/h)	kg/m πλάτους κυλίνδρου			
	700-1300	16	Ακαταλ.[1]	Ακαταλ.
	1300-1800	6	16	Ακαταλ.
	1800-2300	4	6	10
	2300-2900	3	5	9
	2900-3600	3	5	8
	3600-4300	2	4	7
	4300-5000	2	4	6
	>5000	2	3	5
Ελαστιχοφόρος οδοστρωτήρας (Ταχύτητα διέλευσης <5km/h)	Συν. βάρος οδοστρωτ. ανά πλάτος συμπύκνωσης			
	4000-6000	12	Ακαταλ.	Ακαταλ.
	6000-8000	12	Ακαταλ.	Ακαταλ.
	8000-12000	10	16	Ακαταλ.
	>12000	8	12	Ακαταλ.
Αυτοκινούμενος συμπυκνωτής δονητικής πλάκας (Ταχύτητα διέλευσης <1km/h)	kg/m^2 πλάκας			
	1400-1800	8	Ακαταλ.	Ακαταλ.
	1800-2100	5	8	Ακαταλ.
	>2100	3	6	10
Δονητής επιφανείας (Vibro tamper)	Βάρος			
	50kg - 65kg	4	8	Ακαταλ.
	65kg - 75kg	3	6	10
	>75kg	2	4	8
Κρουστικός συμπυκνωτής (Power rammer)	Βάρος			
	100kg-500kg	5	8	Ακαταλ.
	>500kg	5	8	12

[1] Ακαταλ. = Ακατάλληλο για συμπύκνωση της στρώσης αυτής

Πριν από την έναρξη των εργασιών και εφ' όσον δεν κατασκευάζεται δοκιμαστικό τμήμα, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδεχθεί αναντίρρητα την οριζόμενη από την Υπηρεσία πειραματική συμπύκνωση για τον καθορισμό του συγκεκριμένου αριθμού διελεύσεων του μηχανήματος συμπύκνωσης για την επίτευξη της προκαθορισμένου βαθμού συμπύκνωσης, χωρίς αξίωση μεταβολής της συμβατικής τιμής της κατασκευής.

5.5 Τελικός έλεγχος στρώσης βάσης και υπόβασης

Μετά τη συμπύκνωση η στρώση της βάσης ή της υπόβασης πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις που περιγράφονται παρακάτω.

Η μη τήρησή τους συνιστά κακοτεχνία για την άρση της οποίας ευθύνεται ο Ανάδοχος.

5.5.1 Απαιτήσεις πάχους στρώσης

Το πάχος της κάθε στρώσης της βάσης ή της υπόβασης θα είναι σύμφωνο με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 5.3. και δεν θα διαφέρει περισσότερο από ±20 mm από το συμβατικό πάχος. Το συνολικό όμως πάχος της στρώσης βάσης ή υπόβασης όπως και το συνολικό πάχος της βάσης και της υπόβασης μαζί δεν θα διαφέρει περισσότερο από ±10 mm από το συμβατικό πάχος.

Αμέσως μετά την τελική συμπύκνωση της βάσης ή της υπόβασης, το πάχος θα μετριέται σε ένα ή περισσότερα σημεία ανά 100 μέτρα μήκους. Οι μετρήσεις θα γίνονται με διάνοιξη δοκιμαστικών οπών ή άλλων καταλλήλων μεθόδων. Τα σημεία για τις μετρήσεις θα εκλέγονται από την Υπηρεσία σε τυχαίες θέσεις έτσι ώστε να περιλαμβάνονται διάφορα σημεία της διατομής της οδού. Εάν από τους ελέγχους που γίνονται δεν καταγράφονται αποκλίσεις μεγαλύτερες των επιτρεπομένων ανοχών, το μεταξύ των δοκιμών (μετρήσεων) τμήμα μπορεί να αυξηθεί κατά την κρίση της Υπηρεσίας μέχρι 300 μέτρα με τυχόν ενδιάμεσες μετρήσεις σε μικρότερα τμήματα.

Όπου μια μέτρηση πάχους δίνει απόκλιση μεγαλύτερη από την επιτρεπόμενη ανοχή, θα εκτελούνται επιπρόσθετες μετρήσεις σε διαστήματα κατά προσέγγιση 7,5 μέτρων μέχρις ότου οι μετρήσεις προσδιορίσουν επακριβώς την περιοχή που δεν πληροί τις παραπάνω τις απαιτήσεις.

Η διάνοιξη των οπών και η επαναπλήρωση αυτών με τα ίδια υλικά διάστρωσης, κατάλληλα συμπυκνωμένα, θα εκτελείται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου και υπό την επίβλεψη της Υπηρεσίας.

5.5.2 Απαιτήσεις στάθμης άνω επιφάνειας

Η άνω στάθμη που προκύπτει μετά την κατασκευή της βάσης ή της υπόβασης (μεμονωμένα), ή της βάσης και της υπόβασης μαζί, δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από ±15mm από την αντίστοιχη στάθμη της μελέτης.

Στην περίπτωση κατά την οποία επί της επιφάνειας της βάσης πρόκειται να διαστρωθεί πλάκα σκυροδέματος, η άνω στάθμη που προκύπτει μετά την κατασκευή δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από ±10 mm από την αντίστοιχη στάθμη της μελέτης.

Ο έλεγχος των υψομετρικών αποκλίσεων θα γίνεται με βάση χωροσταθμικές μετρήσεις σε κάναβο 20 m x 2 m κατά τη διαμήκη και εγκάρσια διεύθυνση, αντίστοιχα, ή όπως άλλως αιτιολογημένα ορίσει η Υπηρεσία. Συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του κεφ. 3.4. θεωρείται όταν όχι περισσότερες από μία μέτρηση από τις δέκα διαδοχικές που λαμβάνονται κατά τη διαμήκη διεύθυνση ή μία μέτρηση κατά την οποιαδήποτε εγκάρσια γραμμή μέτρησης υπερβαίνει τις παραπάνω επιτρεπόμενες αποκλίσεις κατά 5 mm. Ο παραπάνω έλεγχος μπορεί να παραλείπεται στις περιπτώσεις υπεραστικών ή αστικών δρόμων μικρής ή μέσης κυκλοφορίας του Επαρχιακού, Νομαρχιακού ή Εθνικού δικτύου με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση ή γενικώς σε οδούς δευτερεύουσας σημασίας, όπου η διάστρωση του υλικού επιτρέπεται να γίνεται εναλλακτικά και με διαμορφωτήρα (grader).

© ΕΛΟΤ

5.5.3 Απαίτηση ομαλότητας άνω επιφάνειας

Η άνω επιφάνεια της βάσης που προκύπτει μετά την κατασκευή ολόκληρης της βάσης δεν θα πρέπει να έχει εμφανείς τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμούς κατά την διαμήκη ή εγκάρσια διεύθυνση. Η ομαλότητα θα ελέγχεται, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-7 με 3μετρο ευθύγραμμο κανόνα παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού και οι αποκλίσεις από την επιφάνεια της στρώσης και την κάτω επιφάνεια του κανόνα δεν θα πρέπει να είναι, σε κανένα σημείο, μεγαλύτερες από 15 mm.

Στην περίπτωση κατασκευής δύσκαμπτου οδοστρώματος (οδοστρώματος από σκυρόδεμα), η άνω επιφάνεια της βάσης που προκύπτει μετά την κατασκευή ολόκληρης της βάσης ή/ και της υπόβασης (ανάλογα με πού εδράζεται η υπερκείμενη στρώση) θα πρέπει να ελέγχεται, σε όλο το μήκος της, για τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμούς κατά την διαμήκη ή εγκάρσια διεύθυνση. Η ομαλότητα θα ελέγχεται, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-7 με 3μετρο ευθύγραμμο κανόνα παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού και οι αποκλίσεις από την επιφάνεια της στρώσης και την κάτω επιφάνεια του κανόνα δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 12 mm.

Οι μετρήσεις ομαλότητας κατά τη διαμήκη διεύθυνση (παράλληλα προς τον άξονα) θα γίνονται στο μέσο του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας.

Οι μετρήσεις ομαλότητας κατά την εγκάρσια διεύθυνση (κάθετα προς τον άξονα) θα γίνονται σε διατομές που απέχουν μεταξύ τους 10 m.

5.5.4 Έλεγχος συμπύκνωσης

Μετά την ολοκλήρωση κατασκευής της κάθε στρώσης ή τμήματος αυτής θα εκτελείται έλεγχος συμπύκνωσης για την εξακρίβωση του βαθμού της συμπύκνωσης που έχει επιτευχθεί, σύμφωνα με την προδιαγραφή Ε106-86/2.

5.5.5 Διορθωτικές εργασίες

Οποιαδήποτε περιοχή (τμήμα) δεν είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής για το πάχος στρώσης, τη στάθμη της άνω επιφάνειας, την ομαλότητα και τη συμπύκνωση, ο Ανάδοχος κατόπιν υποδείξεως από την Υπηρεσία της έκτασης που πρόκειται να αποκατασταθεί, θα εκτελεί με δική του δαπάνη όλες τις απαραίτητες διορθωτικές εργασίες.

Οι διορθωτικές εργασίες συνίστανται σε αναμόχλευση των ανώτατων 75 mm της στρώσης, αφαίρεση ή προσθήκη υλικού (ότι είναι αναγκαίο), μόρφωση και επανασυμπύκνωση, σύμφωνα με όσα αναγράφονται στις παραγράφους 5.3 και 5.4 της παρούσας. Η περιοχή ή το τμήμα που θα αποκαθίσταται δεν θα πρέπει να είναι μικρότερα από 20 m μήκος και 2 m πλάτος.

5.5.6 Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη των εργασιών οδοστρωσίας θα κατασκευάζεται από τον Ανάδοχο δοκιμαστικό τμήμα μήκους 100 m έως 300 m με τα υλικά και το μηχανικό εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθούν. Σκοπός του δοκιμαστικού τμήματος είναι να αποδείξει ο Ανάδοχος την ικανότητα του για την ανάμιξη, τη διάστρωση και τη συμπύκνωση του μίγματος των ασύνδετων αδρανών υλικών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής, όπως επίσης και να προσδιορισθεί ο ακριβής αριθμός διελεύσεων του μηχανήματος συμπύκνωσης για επίτευξη της απαιτούμενης συμπύκνωσης.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα είναι επί του έργου και η θέση του θα επιλέγεται από τον Ανάδοχο κατόπιν συμφωνίας με τον Επιβλέποντα μηχανικό. Όλο το κόστος κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος καθώς και το κόστος δειγματοληψίας και εκτέλεσης εργαστηριακών και μη-εργαστηριακών δοκιμών βαρύνει τον Ανάδοχο.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα πρέπει να έχει ένα διαμήκη αρμό μήκους τουλάχιστον 100m και τουλάχιστον έναν εγκάρσιο αρμό διακοπής, εάν η διάστρωση προβλέπεται να γίνεται με ειδικά μηχανήματα διάστρωσης (finishers) και σε λωρίδες.

Κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος θα διεξάγονται όλοι οι έλεγχοι που αναφέρονται στην παράγραφο 6.2 της παρούσας. Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να αυξήσει τον αριθμό των δοκιμών κατά το στάδιο κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος.

Εάν τα αποτελέσματα των ελέγχων αποδειχθούν ικανοποιητικά, το δοκιμαστικό τμήμα ενσωματώνεται στο έργο, αλλιώς θα πρέπει να γίνονται διορθωτικές εργασίες, ως περιγράφονται στην παράγραφο 5.5.5 της παρούσας και στην περίπτωση κατά την οποία τα αδρανή υλικά βρεθούν ακατάλληλα, το δοκιμαστικό τμήμα θα πρέπει να αποξηλώνεται και τα υλικά να απομακρύνονται από το έργο. Στις περιπτώσεις αυτές τα έξοδα κατασκευής/ επανακατασκευής, ή αποξήλωσης και απομάκρυνσης βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Μετά την επιτυχή κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος, σε όλες τις μελλοντικές εργασίες πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα ίδια μηχανήματα ανάμιξης, διάστρωσης και συμπύκνωσης, τα ίδια υλικά και μίγματα και το ίδιο κύριο προσωπικό, που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος. Εάν, κατά τη διάρκεια της κατασκευής, τα παραπάνω μεταβληθούν θα κατασκευάζεται νέο δοκιμαστικό τμήμα από τον Ανάδοχο το οποίο θα ελέγχεται και θα εγκρίνεται από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

Η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος μπορεί να παραλειφθεί εάν, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, είναι αποδεδειγμένη η εμπειρία και η καταλληλότητα του μηχανικού εξοπλισμού του Αναδόχου.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Έγκριση υλικών - έλεγχος καταλληλότητας

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά υπόκεινται, πριν από τη χρησιμοποίηση τους, αλλά και σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, σε έλεγχο για να διαπιστωθεί ότι αυτά πληρούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής. Πριν την έναρξη των εργασιών διάστρωσης, ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να γνωστοποιήσει στην Υπηρεσία την πηγή λήψης αδρανών υλικών και να υποβάλει πλήρη σειρά εργαστηριακών ελέγχων για τα εν λόγω υλικά που προβλέπονται στην παράγραφο 4.2 της παρούσας. Αλλαγή στα χαρακτηριστικά του υλικού που χρησιμοποιείται (πχ. αλλαγή της κοκκομετρικής διαβάθμισης) ή και γενικότερη αλλαγή πηγών λήψεως υλικών, θα γίνεται μόνο κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας και εφ' όσον συντρέχουν ειδικοί λόγοι.

Για τον παραπάνω λόγο, με ευθύνη του Αναδόχου, λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα υλικών προς έλεγχο. Τα υλικά ελέγχονται από αναγνωρισμένο εργαστήριο και χρησιμοποιούνται μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής, ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα των υλικών που ενσωματώνονται στο έργο. Η Υπηρεσία, σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, διατηρεί το δικαίωμα δειγματοληπτικού ελέγχου προς επιβεβαίωση της ποιότητας ή την απόρριψη των υλικών.

6.2 Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Οι έλεγχοι που πρέπει να γίνονται από τον Ανάδοχο κατά τη διάρκεια της κατασκευής και η συνιστώμενη συχνότητα δειγματοληψίας δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 6. Σε καμία περίπτωση η συχνότητα που δίνεται στον Πίνακα 6 δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη να χρησιμοποιεί υλικά τα οποία πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

Η δειγματοληψία για τις δοκιμές επί των αδρανών υλικών κατά τη διάρκεια της κατασκευής γίνεται κατά προτίμηση από τον διαστρωτήρα του μηχανήματος διάστρωσης (finisher) και εφόσον αυτό δεν είναι εφικτό από τη συμπυκνωμένη στρώση.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 6 - Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Δοκιμή	Συχνότητα
Δοκιμές επί των αδρανών υλικών	
Κοκκομετρική ανάλυση μίγματος αδρανών	1 δοκιμή ανά 500 m^3 συμπυκνωμένου όγκου
Ισοδύναμο άμμου	1 δοκιμή ανά 500 m^3 συμπ. όγκου
Δείκτης πλαστικότητας	1 δοκιμή ανά 500 m^3 συμπ. όγκου
Αντίσταση σε θρυμματισμό κατά Los Angeles[0']	1 δοκιμή ανά 20.000 m^3 συμπ. όγκου[(1)]
Δείκτης πλακοειδούς[(1)]	1 δοκιμή ανά 20.000 m^3 συμπ. όγκου[(1)]
Ποσοστό θραύσης και ποσοστό τελείως σφαιρικών κόκκων[(2)]	1 δοκιμή ανά 5.000 m^3 συμπ. όγκου[(1)]
Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία) [(1)]	1 δοκιμή ανά πηγή λήψης αδρανών
Περιεκτικότητα υγρασίας κατά τη διάστρωση	3 ημερησίως
Προσδιορισμός βέλτιστης υγρασίας για τις ανάγκες της παραγράφου 5.3 της παρούσας.	Μόνο εάν αλλάξει η πηγή λήψης των υλικών και/ ή κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών υλικών
Δοκιμές επί της συμπυκνωμένης στρώσης	
Έλεγχος συμπύκνωσης: α) με τη μέθοδο κώνου-άμμου, ή 'μπαλονιού' β) με πυρηνική συσκευή	1 δοκιμή ανά 300 m κλάδου οδού[(3)] Κατά την κρίση του Αναδόχου και όχι λιγότερες από 1 ανά 50 μ διάστρωσης[(3)]
Έλεγχος πάχους	(όπως ορίζεται στην παρ. 5.5.1 της παρούσας)
Έλεγχος στάθμης άνω επιφάνειας	(όπως ορίζεται στην παρ. 5.5.2 της παρούσας)
Έλεγχος ομαλότητας	(όπως ορίζεται στην παρ. 5.5.3 της παρούσας)

(1) Και κατ' ελάχιστο 1 δοκιμή ανά συμπυκνωμένη στρώση
(2) Μόνο σε περίπτωση θραυστού αμμοχάλικου ποταμού ή ορυχείων
(3) Για τον προσδιορισμό της πυκνότητας αναφοράς (proctor) απαιτείται μία δοκιμή υπό την προϋπόθεση ότι δεν μεταβάλλεται η κοκκομετρική καμπύλη των αδρανών υλικών από την αρχικά υποβληθείσα (βλέπε παράγραφο 4.2.3 της παρούσας).

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Κατάταξη στρώσεων για την επιμέτρηση

Οι στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

1. Υπόβαση οδοστρωσίας μεταβλητού πάχους, σε κυβικά μέτρα
2. Υπόβαση οδοστρωσίας συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m, σε τετραγωνικά μέτρα
3. Βάση οδοστρωσίας μεταβλητού πάχους , σε κυβικά μέτρα
4. Βάση οδοστρωσίας συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m, σε τετραγωνικά μέτρα
5. Στρώση στράγγισης οδοστρώματος, σε κυβικά μέτρα
6. Ισοπεδωτική στρώση οδοστρωσίας, σε κυβικά μέτρα
7. Κατασκευή ερεισμάτων, σε κυβικά μέτρα

8. Ανακατασκευή στρώσεων οδοστρωσίας, σε τετραγωνικά μέτρα

7.2 Έλεγχος πάχους στρώσεων οδοστρωσίας

Για την εξακρίβωση του συμπυκνωμένου πάχους των στρώσεων οδοστρωσίας θα γίνεται χωροστάθμηση, πριν και μετά τη διάστρωση, ανά διατομή της οδού. Θα γίνονται μετρήσεις στα όρια του οδοστρώματος και σε ένα τουλάχιστον σημείο ανά λωρίδα κυκλοφορίας. Κατ' ελάχιστον δε θα λαμβάνονται τρία σημεία ανά διατομή.

Πυρηνοληψία θα γίνεται μόνον κατ' εξαίρεση, σε περιπτώσεις απισωτικών στρώσεων, κόμβων ή ζωνών μεταβαλλόμενης γεωμετρίας επιφανείας, μετά από σχετική εντολή της Υπηρεσίας. Οι θέσεις λήψης καρότων θα υποδεικνύονται από την Υπηρεσία.

Τα αποτελέσματα της πυρηνοληψίας θα εξετάζονται μεμονωμένα και δεν θα υπολογίζεται ο μέσος όρος αυτών προκειμένου να συναχθούν συμπεράσματα για το μέσο πάχος των στρώσεων. Εάν με την πυρηνοληψία διαπιστωθεί μειωμένο πάχος, τότε θα λαμβάνονται περί την θέση της ανά 50 m πρόσθετοι πυρήνες προκειμένου να διερευνηθεί περαιτέρω η στρώση οδοστρωσίας.

Εάν κατά τους ανωτέρω ελέγχους διαπιστωθεί πάχος μεγαλύτερο του προβλεπομένου από την μελέτη, ουδεμία προσαύξηση της συμβατικής τιμής μονάδος θα γίνεται αποδεκτή.

Εάν διαπιστωθεί μειωμένο πάχος στρώσης, και εφ' όσον η μείωση αυτή γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία, θα μειώνεται αναλογικά η συμβατική τιμή μονάδος.

Η αποδοχή ή μη στρώσης οδοστρωσίας μειωμένου πάχους εξαρτάται από την θέση της, καθώς και το διαστρωθέν συνολικό πάχος στρώσεων οδοστρωσίας.

Προκειμένου να γίνονται αποδεκτές στρώσεις υπολειπόμενες πέραν του 10% του θεωρητικού πάχους ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει αναλυτική έκθεση τεκμηριωμένη με υπολογισμούς από την οποία να προκύπτει η επάρκεια των στρώσεων που κατασκευάσθηκαν για τον κυκλοφοριακό φόρτο σχεδιασμού και τις τοπικές συνθήκες του έργου. Η αποδοχή εκ μέρους της Υπηρεσίας των ως άνω απόψεων/ τεκμηρίωσης του Αναδόχου δεν αίρει την προαναφερθείσα αναλογική μείωση της συμβατικής τιμής.

Εάν οι μειωμένου πάχους στρώσεις δεν γίνουν κατά τα ως άνω αποδεκτά από την Υπηρεσία, τότε η στρώση θα αποξηλώνεται και θα επανακατασκευάζεται με δαπάνες του Αναδόχου.

7.3 Επιμέτρηση πλήρους κατασκευής στρώσεως κατ' επιφάνεια

Το πλάτος της στρώσης ορίζεται από την απόσταση μεταξύ των ακμών της άνω επιφανείας της και δεν συνυπολογίζονται οι κεκλιμένες παρειές της στρώσης που καθορίζονται στην τυπική διατομή της οδού.

7.4 Επιμέτρηση πλήρους κατασκευής στρώσεως κατ΄ όγκον

Η επιμέτρηση γίνεται με λήψη διατομών πριν και μετά την κατασκευή της στρώσης μεταβλητού πάχους

7.5 Μεταφορά υλικών

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 106-86/2 - Προδιαγραφές ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής Μέθοδος προσδιορισμού της πυκνότητας εδαφών επί τόπου με τη μέθοδο της άμμου και τη βοήθεια κώνου.*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 106-86/4 - Προδιαγραφές ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής Δοκιμαστική φόρτιση εδαφών με πλάκα.*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/5 - Προδιαγραφές ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής Μέθοδος προσδιορισμού του ορίου υδαρότητας.*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/6 - Προδιαγραφές ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής Μέθοδος προσδιορισμού του ορίου πλαστικότητας και του δείκτη πλαστικότητας.*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/11 - Προδιαγραφές ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής Μέθοδος προσδιορισμού της σχέσης υγρασίας-πυκνότητας εδαφών (Proctor τροποποιημένη μέθοδος).*
- ΕΛΟΤ EN 932-1 Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 1: Μέθοδοι δειγματοληψίας.
- ΕΛΟΤ EN 932-2 Tests for general properties of aggregates - Part 2: Methods for reducing laboratory samples. -- Δοκιμές γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι μείωσης μεγέθους εργαστηριακού δείγματος

2009-12-23 **ICS: 93.080.20**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ)

Road pavement layers with cement bounded aggregates

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **12**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01 «**Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ)**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01 εγκρίθηκε την 30η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

4. Ενσωματούμενα υλικά....7

4.1 Γενικά....7

4.2 Τσιμέντο....8

4.3 Αδρανή υλικά....8

4.4 Νερό....9

4.5 Χημικά πρόσθετα....9

5 Τρόπος κατασκευής....9

5.1 Απαιτήσεις για την σύνθεση του μίγματος....9

5.2 Μελέτη σύνθεσης....10

5.3 Απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός....12

5.4 Εκτέλεση εργασίας....14

5.5 Περιορισμοί από τις καιρικές συνθήκες....19

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή....19

6.1 Απαιτήσεις....19

6.2 Έλεγχοι ποιότητας....20

6.3 Έλεγχοι αποδοχής τελειωμένης εργασίας....23

6.4 Κριτήρια αποδοχής η απόρριψης....23

7 Τρόπος επιμέτρησης....25

Βιβλιογραφία....27

ΣΧΕΔΙΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η περιγραφή των εργασιών και των απαιτήσεων για την κατασκευή στρώσεων οδοστρωσίας (βάσης και υπόβασης) από τσιμεντόδετο θραυστό αμμοχάλικο.

Ως τσιμεντόδετο αμμοχάλικο θεωρείται το ομοιογενές μίγμα θραυστού αμμοχάλικου κατάλληλης διαβάθμισης με τσιμέντο και νερό και ενδεχομένως με χημικά πρόσθετα το οποίο κατάλληλα συμπυκνούμενο χρησιμοποιείται για την κατασκευή βάσεων και υποβάσεων οδοστρωμάτων. Η κατασκευή των τσιμεντόδετων αυτών στρώσεων περιλαμβάνει τις ακόλουθες επιμέρους εργασίες:

α) την παραγωγή του ομοιογενούς μίγματος σε κεντρική εγκατάσταση αναμίξεως

β) τη μεταφορά του μίγματος με φορτηγά ανατρεπόμενα αυτοκίνητα στο σημείο διάστρωσης

γ) τη διάστρωση με κατάλληλα διαστρωτικά μέσα

δ) τη συμπύκνωση με κατάλληλα συμπυκνωτικά μέσα

ε) τη δημιουργία ενδεχομένως εγκάρσιων αρμών (προρηγμάτωση) ανά αποστάσεις που καθορίζονται από τη μελέτη

ε) τη συντήρηση για ένα χρονικό διάστημα της στρώσης για την προστασία της από ξήρανση και ενδεχομένως από επιφανειακές βλάβες, που μπορεί να προκαλέσει η κυκλοφορία βαρέων οχημάτων όταν το υλικό είναι μικρής ηλικίας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 196-1	Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 1 : Προσδιορισμός αντοχών
ΕΛΟΤ ΕΝ 13242+A1	Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction -- Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία.

ΕΛΟΤ EN 1744-1	Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis - - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση.
ΕΛΟΤ EN 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό
ΕΛΟΤ EN 932-1	Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 1: Μέθοδοι δειγματοληψίας.
ΕΛΟΤ EN 933-1	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα
ΕΛΟΤ EN 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων
ΕΛΟΤ EN 933-3	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς.
ΕΛΟΤ EN 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) – Δοκιμή ισοδύναμου άμμου
ΕΛΟΤ EN 933-9	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 9: Ποιοτική αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος - Δοκιμή μπλε του μεθυλενίου.
ΕΛΟΤ EN 934-2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.
ΕΛΟΤ EN 934-6	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 6: Sampling, conformity control and evaluation of conformity -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 6 : Δειγματοληψία, έλεγχος συμμόρφωσης και εκτίμηση της συμμόρφωσης.
ΕΛΟΤ EN 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 4: Test methods for laboratory reference density and water content - Vibrating hammer -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 4: Μέθοδοι προσδιορισμού εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και περιεκτικότητας σε νερό, με χρήση δονητικής σφύρας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-7	Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 7: Irregularity measurement of pavement courses : the straightedge test -- Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 7: Μέτρηση ανωμαλιών των στρώσεων κύλισης των οδοστρωμάτων (τελική στρώση) : Μέθοδος κανόνα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-41	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 41: Test method for the determination of the compressive strength of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 41: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε θλίψη σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-45	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 45: Test method for the determination of the workability period of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 45: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της περιόδου εργασιμότητας σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-51	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 51: Method for the manufacture of test specimens of hydraulically bound mixtures using vibrating hammer compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 51: Μέθοδος παρασκευής δοκιμίων από μίγματα σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες με συμπύκνωση με δονητική σφύρα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12504-1	Testing concrete in structures - Part 1: Cored specimens - Testing, examining and testing in compression -- Δοκιμές σκυροδέματος στις κατασκευές - Μέρος 1: Δοκίμια πυρήνων - Λήψη, εξέταση και δοκιμή σε θλίψη.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00	Work site concrete batching plants -- Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01	Asphalt emulsion coating for the protection of stabilized pavement layers -- Ασφαλτική επάλειψη προστασίας σταθεροποιημένων στρώσεων οδοστρώματος

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Γενικά

Η συμμόρφωση προς τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές υλικών που περιλαμβάνονται στην παρούσα προδιαγραφή μπορεί να επιβεβαιώνεται με αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα.

Τα προϊόντα που φέρουν σήμα ποιότητας CE, το οποίο εγγυάται τη συμμόρφωση προς τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές, γίνονται αποδεκτά από την Υπηρεσία. Εντούτοις, η Υπηρεσία μπορεί με αποκλειστικά δικά της έξοδα και μέσα να κάνει οποιοδήποτε έλεγχο για την επιβεβαίωση της ποιότητας των προϊόντων.

4.2 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη ή τα τεύχη δημοπράτησης, η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου θα είναι 32.5 και μόνο κατ' εξαίρεση σε ειδικές περιπτώσεις (όπως π.χ. σε περίοδο καιρού με χαμηλές θερμοκρασίες) η Υπηρεσία μπορεί να επιτρέψει τη χρήση τσιμέντου κατηγορίας αντοχής 42.5.

Σε περιπτώσεις που η περιεκτικότητα του εδάφους έδρασης της τσιμεντόδετης στρώσης σε SO_3 είναι μεγαλύτερη από 0.5% κ.μ ξηρού υλικού, όπως αυτό προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο BS 1377-3, θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά στοιχεία που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. (βλέπε Βιβλιογραφία)

Σε περιπτώσεις που η κατασκευή των τσιμεντόδετων στρώσεων γίνεται υπό θερμοκρασίες περιβάλλοντος μεγαλύτερες από 30°C η έναρξη της πήξης του τσιμέντου προσδιοριζόμενη με την μέθοδο που προβλέπεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 196-1, αλλά υπό θερμοκρασία 40±2°C δεν πρέπει να είναι μικρότερη από μία ώρα.

4.3 Αδρανή υλικά

4.3.1 Γενικές απαιτήσεις

Τα αδρανή υλικά πρέπει να είναι θραυστά λατομείου ή ορυχείου ή ποταμού και να ελέγχονται και να κατατάσσονται σε κατηγορίες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13242+Α1. Είναι δυνατόν η Υπηρεσία να επιτρέψει τη χρήση αδρανών που προέρχονται από βιομηχανικά παραπροϊόντα όταν τα υλικά αυτά πληρούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής και ικανοποιούν τις απαιτήσεις της νομοθεσίας σχετικά με βαρέα μέταλλα ή άλλες επικίνδυνες ουσίες (Οδηγία 2005/90/ΕΚ – βλέπε Βιβλιογραφία).

4.3.2 Χημική σύσταση

Η περιεκτικότητα σε οργανικά συστατικά προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το Πρότυπο AASHTO T194, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1% της μάζας.
Η ολική περιεκτικότητα σε θείο και η περιεκτικότητα σε διαλυτά σε οξύ θειικών συστατικά προσδιοριζόμενα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1 δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1% και το 0.8% κ.β ξηρού υλικού αντίστοιχα (Αδρανή κατηγορίας S1 και $AS_{0.8}$).

Τα αδρανή δεν πρέπει να έχουν δυνατότητα αντίδρασης με τα αλκάλια του τσιμέντου (αλκαλοπυριτική αντίδραση). Σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει προηγούμενη εμπειρία για τα συγκεκριμένα αδρανή ως προς τον κίνδυνο ανάπτυξης αλκαλοπυριτικής αντίδρασης, γίνεται έλεγχος σύμφωνα με τις περιφερειακές προδιαγραφές και συστάσεις CR 1901 (βλέπε Βιβλιογραφία). Το υλικό θα θεωρείται αντιδρόν εκτός εάν από τα προβλεπόμενα στο διάγραμμα S_c vs R_c ικανοποιείται μία από τις ακόλουθες σχέσεις:

$$S_c > R_c \quad \text{όταν} \quad R_C \geq 70$$

$$S_c > 35+0.5\ R_c \quad \text{όταν} \quad R_c < 70$$

4.3.3 Πλαστικότητα

Τα αδρανή τα οποία προορίζονται για βάσεις ή υποβάσεις οδοστρωμάτων βαριάς κυκλοφορίας (Ημερήσια κυκλοφορία Εμπορικών Οχημάτων > 200) δεν πρέπει να είναι πλαστικά ενώ για τα οδοστρώματα με μικρότερο φόρτο το Όριο Υδαρότητας και ο Δείκτης Πλαστικότητας, προσδιοριζόμενα σύμφωνα με τις μεθόδους 5 και 6 της Προδιαγραφής του ΥΠΕΧΩΔΕ Ε105-86 (βλέπε Βιβλιογραφία), πρέπει να είναι μικρότερα από 25 και 6 αντίστοιχα.

© ΕΛΟΤ

4.3.4 Χονδρόκοκκα αδρανή

Τα αδρανή με κόκκους μεγαλύτερους από 4 mm πρέπει να ανήκουν στις κατηγορίες LA_{40} και FL_{35} κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13242+Α1 ως προς την αντοχή σε θρυμματισμό κατά Los Angeles και τον Δείκτη Πλακοειδούς όταν μετρούνται σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3 (Δείκτης Los Angeles <40 Δείκτης πλακοειδούς ≤35).
Η περιεκτικότητα σε σβώλους αργίλου προσδιοριζόμενη σύμφωνα με την μέθοδο ΣΚ 306 της προηγούμενης Προδιαγραφής του ΥΠΕΧΩΔΕ, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0.25%% κ.β ξηρού υλικού.

4.3.5 Λεπτόκοκκα αδρανή

Το ισοδύναμο άμμου του λεπτόκοκκου υλικού προσδιοριζόμενο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8 πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 40. Εάν η απαίτηση αυτή δεν τηρείται, τότε η άμμος γίνεται αποδεκτή αν η τιμή του μπλέ του μεθυλενίου προσδιοριζόμενη με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-9, είναι μικρότερη από 10 και ταυτόχρονα το ισοδύναμο άμμου είναι μεγαλύτερο από 30.
Η περιεκτικότητα σε σβώλους αργίλου προσδιοριζόμενη σύμφωνα με τη μέθοδο ΣΚ 306 της προηγούμενης Προδιαγραφής του ΥΠΕΧΩΔΕ, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 1% κ.β ξηρού υλικού.

4.4 Νερό

Το νερό που χρησιμοποιείται ως νερό αναμίξεως πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.5 Χημικά πρόσθετα

Τα χημικά πρόσθετα που ενδεχομένως θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-6.

Στη μελέτη σύνθεσης, μετά από κατάλληλες δοκιμές, προσδιορίζεται ο τύπος και το ποσοστό του πρόσθετου που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να επιτευχθεί ο επιθυμητός χρόνος κατά τον οποίο το μίγμα είναι συμπυκνώσιμο - επιθυμητή περίοδος εργασιμότητας - ή / και για να βελτιωθούν άλλες ιδιότητές του. Αν οι εργασίες προβλέπεται να γίνουν σε περίοδο με θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη από 30°C είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση επιβραδυντικών προσθέτων εκτός αν στα τεύχη δημοπράτησης προβλέπεται διαφορετικά. Κατά την κατασκευή θα πρέπει να ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα για την σωστή ενσωμάτωση του προσθέτου στο μίγμα. Οι αλλαγές των ιδιοτήτων του μίγματος λόγω της χρήσεως των προσθέτων αυτών πρέπει να ληφθεί υπόψη τόσο στη μελέτη όσο και στην κατασκευή.

5 Τρόπος κατασκευής

5.1 Απαιτήσεις για την σύνθεση του μίγματος

Το μίγμα των αδρανών πρέπει να βρίσκεται μέσα στις ζώνες του παρακάτω Πίνακα 1 και διακρίνεται σε δύο τύπους ΚΘΑ 25 και ΚΘΑ 20 ανάλογα με τον μέγιστο κόκκο.

Πίνακας 1 - Όρια διαβάθμισης των αδρανών υλικών

Άνοιγμα κοσκίνου (mm)	40	25	20	16	8	4	2	0.5	0.063
Τύπος	Διερχόμενο % κ.β								
ΚΘΑ 25	100	76-100	67-90	55-85	35-65	25-50	16-41	6-25	1-12
ΚΘΑ 20	-	100	80-100	65-95	44-68	28-51	19-31	8-22	1-8

Η βέλτιστη υγρασία για την συμπύκνωση του μίγματος αδρανών και τσιμέντου καθορίζεται για την επίτευξη της μέγιστης δυνατής πυκνότητας (πυκνότητα αναφοράς) μετά από δοκιμές συμπυκνώσεως σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4. Η υγρασία αυτή εξασφαλίζει επίσης και τις απαραίτητες αρχικές υγρασιακές συνθήκες για την ενυδάτωση του τσιμέντου.

Το ποσοστό του τσιμέντου καθορίζεται από δοκιμές σε θλίψη κυβικών δοκιμίων τα οποία συμπυκνώνονται με δονητική ηλεκτρόσφυρα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-51, με την υγρασία που προσδιορίστηκε παραπάνω. Τα δοκίμια αυτά μετά από συντήρηση 7 ημερών σε περιβάλλον σχετικής υγρασία > 96% και θερμοκρασίας 20± 2 ^{o}C δοκιμάζονται σε θλίψη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-51. Η χαρακτηριστική αντοχή σε θλίψη του μίγματος πρέπει να είναι 4.5 MPa για δοκίμια ακμής 100 mm και 4.3 MPa για δοκίμια ακμής 150 mm. Ως χαρακτηριστική αντοχή για την παρούσα Προδιαγραφή θεωρείται η αντοχή εκείνη για την οποία η πιθανότητα να βρεθεί τιμή μικρότερη είναι 10%.

Σε κάθε περίπτωση η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 3.5% κβ ξηρών αδρανών

Επιπλέον το μίγμα πρέπει να διατηρεί την ικανότητά του για συμπύκνωση, όπως αυτή προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-45, για χρονικό διάστημα που προβλέπεται στον παρακάτω Πίνακα 2 ανάλογα με τη μέθοδο διάστρωσης και συμπύκνωσης (χρόνος εργασιμότητας).

Πίνακας 2 - Ελάχιστοι απαιτούμενη χρόνοι για διατήρηση της ικανότητας για συμπύκνωση

Μέθοδος διάστρωσης και συμπύκνωσης	Χρόνος διατήρησης της ικανότητας συμπύκνωσης
Σε όλο το πλάτος του οδοστρώματος	180 min
Κατά λωρίδες	240 min

Σε περιπτώσεις που απαιτείται άμεση παράδοση στην κυκλοφορία της τσιμεντόδετης στρώσης πρέπει το μίγμα σε νωπή κατάσταση (μετά την ανάμιξή του με το τσιμέντο και πριν την έναρξη της πήξης του τσιμέντου) να έχει μεγάλη ευστάθεια. Η απαίτηση αυτή θεωρείται ότι καλύπτεται, εφ' όσον δοκίμια παρασκευαζόμενα στη μήτρα του CBR με τη δονητική ηλεκτρόσφυρα (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-51) με πυκνότητα ίση τουλάχιστον με το 97% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας που προσδιορίστηκε στις δοκιμές συμπύκνωσης (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4) υποβαλλόμενα αμέσως μετά την παρασκευή τους σε δοκιμή CBR (Προδιαγραφή Ε 105-86/12 του ΥΠΕΧΩΔΕ – βλέπε Βιβλιογραφία) χωρίς βάρη επιφόρτισης, δίνουν τιμή τουλάχιστον ίση με 70%.

5.2 Μελέτη σύνθεσης

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση, 1 τουλάχιστον μήνα πριν από την έναρξη των εργασιών, τη μελέτη σύνθεσης του τσιμεντόδετου υλικού η οποία θα προσδιορίζει για το συγκεκριμένο μίγμα αδρανών υλικών που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, το απαιτούμενο ποσοστό τσιμέντου (εκφρασμένο ως % κ.β των ξηρών αδρανών) και την απαιτούμενη ολική υγρασία αδρανών για επίτευξη της μέγιστης δυνατής πυκνότητας (εκφρασμένη κ.β ξηρών αδρανών και τσιμέντου) και θα περιλαμβάνει :

1. Δοκιμές καθορισμού της βέλτιστης για συμπύκνωση υγρασίας και της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας (πυκνότητα αναφοράς) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4.
2. Δοκιμές αντοχής σε θλίψη δοκιμίων τα οποία παρασκευάσθηκαν σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-51 και δοκιμάσθηκαν σε θλίψη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-51 μετά από 7ήμερη συντήρηση σε περιβάλλον σχετικής υγρασίας ΣΥ>96% και θερμοκρασίας 20±2 ^{o}C.
3. Δοκιμές καθορισμού του τύπου και του ποσοστού του χημικού επιβραδυντικού προσθέτου που ενδεχομένως να απαιτείται προκειμένου να διατηρήσει το μίγμα την ικανότητά του για συμπύκνωση

© ΕΛΟΤ

για τα προβλεπόμενα χρονικά διαστήματα του προηγούμενου Πίνακα 2, ανάλογα με τη μέθοδο διάστρωσης και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

4. Για την περίπτωση που προβλέπεται άμεση παράδοση στην κυκλοφορία τα αποτελέσματα των δοκιμών CBR σε δοκίμια νωπού μίγματος.

Απαιτείται νέα μελέτη σύνθεσης, κάθε φορά που μεταβάλλονται τα χαρακτηριστικά ή ο προμηθευτής τσιμέντου και, ανά περίπτωση, τα πρόσθετα χημικά υλικά. Σε περίπτωση έντονης μεταβολής των συνθηκών περιβάλλοντος θα καθορίζεται νέος χρόνος για να διατηρήσει το μίγμα την ικανότητά του για συμπύκνωση.

Οι αποδεκτές ανοχές στις μεταβολές των τιμών των χαρακτηριστικών των υλικών σε σχέση με τη μελέτη σύνθεσης δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 3.

Εφ' όσον δεν υπάρχουν στοιχεία από πρόσφατες εργασίες (εντός του προηγούμενου το πολύ εξαμήνου) του συγκροτήματος ανάμιξης με ίδια ή παραπλήσια αδρανή, ο Συντελεστής Μεταβλητότητας (ΣΜ) των αντοχών θα λαμβάνεται ίσος προς 20% και η απαιτούμενη μέση αντοχή του μίγματος f_a θα λαμβάνεται τουλάχιστον ίση με την τιμή που δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$f_a \geq 1.58\, f_{ck}$$

όπου f_{ck} είναι η χαρακτηριστική αντοχή σε θλίψη δοκιμίων 7 ημερών.

Η εφαρμογή της σχέσης αυτής εξασφαλίζει πιθανότητα αποδοχής 82%, με συντελεστή μεταβλητότητας ίσο με 20%. Εάν κατά τη διάρκεια της κατασκευής συγκεντρωθούν τουλάχιστον 60 αποτελέσματα αντοχών επαναπροσδιορίζεται η f_a με βάση την νέα τιμή του συντελεστή μεταβλητότητας και την παραπάνω σχέση. Ο Ανάδοχος μπορεί να υιοθετήσει διαφορετική τιμή f_a από εκείνη που προκύπτει από την παραπάνω σχέση, αρκεί η πιθανότητα αποδοχής από την εφαρμογή της νέας τιμής να μην είναι κατώτερη από 82%.

Πίνακας 3 - Αποδεκτές ανοχές μεταβολών των χαρακτηριστικών των υλικών σε σχέση με τη μελέτη σύνθεσης

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		ΜΟΝΑΔΑ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΝΟΧΗ
Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2	Μέγιστος κόκκος	% της συνολικής μάζας του προς κατεργασία ξηρού υλικού	0
	> 4 mm		±6
	≤ 4 mm		±3
	0.063mm (συμπεριλαμβανομένου του τσιμέντου)		±2.0
Βέλτιστη υγρασία στη δοκιμή δονητικής συμπύκνωσης (Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-4)		% σε σχέση με το βέλτιστο ποσοστό	-1.0/+0.5

5.3 Απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός

5.3.1 Συγκρότημα ανάμιξης

Συγκροτήματα με αναμικτήρα συνεχούς ή κατά παρτίδες ανάμιξης είναι αποδεκτά. Η απόδοση του συγκροτήματος εξαρτάται από την ημερήσια δυνατότητα διάστρωσης και θα προδιαγράφεται στα ειδικές τεχνικές προδιαγραφές ή στα τεύχη δημοπράτησης. Γενικά όμως σε περιπτώσεις διάστρωσης σε πλάτος δύο λωρίδων κυκλοφορίας συνιστάται η απόδοση να μην είναι μικρότερη από 80 m^3/h.

Το συγκρότημα παραγωγής θα είναι γενικά σύμφωνο με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04, με τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

- Οι χοάνες/σιλό τροφοδοσίας αδρανών του συγκροτήματος πρέπει να διαθέτουν υδατοστεγή τοιχώματα και άνοιγμα φόρτωσης με διαστάσεις που διευκολύνουν τη φόρτωση. Το άνοιγμα φόρτωσης θα είναι εφοδιασμένο:
    - με κατάλληλο πλέγμα το οποίο δεν επιτρέπει την τροφοδοσία με αδρανή μεγαλύτερων διαστάσεων από τις προβλεπόμενες και
    - με μία υπερχείλιση που αποτρέπει την υπερφόρτωση γεγονός που δημιουργεί ανακρίβειες στην ορθή δοσολόγηση των αδρανών.
- Οι μονάδες τροφοδοσίας πρέπει να είναι τοποθετημένες σε τέτοιες αποστάσεις μεταξύ των ώστε να αποφεύγεται η ανάμιξη των διαφόρων κλασμάτων. Η εκφόρτωση θα γίνεται με κατάλληλες διατάξεις που επιτρέπουν την ορθή μέτρηση της εξερχόμενης ποσότητας.
- Στα τεύχη δημοπράτησης ή τις ειδικές τεχνικές προδιαγραφές θα καθορίζεται αν η δοσολόγηση των αδρανών θα γίνεται με ογκομετρικά ή βαρομετρικά συστήματα. Σε κάθε όμως περίπτωση για δρόμους με ημερήσια κυκλοφορία Εμπορικών Οχημάτων μεγαλύτερη από 200 θα διατίθεται σύστημα δοσολογίας κατά βάρος.
- Οι μετρητές θα είναι ανεξάρτητοι και τουλάχιστον ένας για κάθε κλάσμα αδρανών, καθώς και ένας για το τσιμέντο. Η ακρίβεια του μετρητή των αδρανών υλικών θα είναι καλλίτερη από ±2%, ενώ του τσιμέντου καλλίτερη από ±1%.
- Η ποσότητα του προστιθέμενου νερού θα ελέγχεται με χρήση μετρητή παροχής, η ακρίβεια του οποίου θα είναι καλλίτερη από ±2%, καθώς και με χρήση αθροιστικού μετρητή με δείκτη εντός του θαλάμου ελέγχου της μονάδας παραγωγής.

© ΕΛΟΤ

- Όπου προβλέπεται χρήση χημικών πρόσθετων υλικών, η μονάδα παραγωγής θα διαθέτει αποθηκευτικούς χώρους και συστήματα μέτρησης διαφορετικά από εκείνα των υπολοίπων υλικών, προστατευμένα από την υγρασία. Τα συστήματα μέτρησης πρέπει να έχουν ακρίβεια τουλάχιστον ±3% του βάρους τους εφ' όσον είναι σε μορφή σκόνης ή του όγκου τους εφ' όσον είναι σε μορφή υγρού.

- Ο εξοπλισμός ανάμιξης θα είναι ικανός να παράγει πλήρως ομοιογενοποιημένο μίγμα από τα προβλεπόμενα συστατικά, εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών.

5.3.2 Μέσα μεταφοράς

Το μίγμα θα μεταφέρεται στον τόπο του έργου με φορτηγά αυτοκίνητα των οποίων η καρότσα θα είναι λεία, υδατοστεγής και καθαρή. Τα φορτηγά θα έχουν κατάλληλα καλύμματα για την προστασία μίγματος κατά τη μεταφορά. Για λόγους ασφαλείας τα καλύμματα αυτά θα χρησιμοποιούνται χωρίς εξαιρέσεις επίσης, κατά την μεταφορά του μίγματος σε οδούς σε λειτουργία.
Εφ' όσον για τη διάστρωση του μίγματος χρησιμοποιούνται διαστρωτήρες, το σχήμα και το ύψος της καρότσας των φορτηγών θα είναι συμβατά με τη χοάνη τροφοδοσίας του διαστρωτήρα έτσι ώστε το φορτηγό να έρχεται σε επαφή με τον διαστρωτήρα μόνον μέσω το ειδικών κυλίστρων του διαστρωτήρα.

Τα μέσα μεταφοράς θα πρέπει να είναι διαθέσιμα κάθε στιγμή κατά την πρόοδο της εργασίας, ενώ το πλήθος τους θα εξαρτάται από την ικανότητα της μονάδας παραγωγής, την ταχύτητα του εξοπλισμού διάστρωσης και την απόσταση μεταξύ της μονάδας παραγωγής και του έργου.

5.3.3 Μηχανήματα διάστρωσης

Για οδοστρώματα οδών με ημερήσια κυκλοφορία εμπορικών οχημάτων μεγαλύτερη από 200 (ΕΟ/ ημέρα), θα χρησιμοποιούνται μηχανοκίνητοι διαστρωτήρες εξοπλισμένοι κατάλληλα, ώστε να διαστρώνεται το υλικό στο επιθυμητό σχήμα και πάχος, και θα διαθέτουν συσκευές αυτόματης ρύθμισης των υψομέτρων.

Εφόσον χρησιμοποιούνται διαστρωτήρες, οι οποίοι δεν έχουν χοάνη υποδοχής του υλικού κατά την εκφόρτωσή του από τα φορτηγά, η εκφόρτωση θα γίνεται με χρήση εξοπλισμού προδιάστρωσης (βαγονέτα ή ανάλογα), ο οποίος θα επιτυγχάνει κατάλληλη διανομή του υλικού πριν από το μηχάνημα διάστρωσης.

Θα πρέπει να ελέγχεται εάν οι ρυθμιστές της στάθμης ικανοποιούν τις ανοχές που προδιαγράφονται από τον κατασκευαστή του μηχανήματος, καθώς επίσης και εάν έχουν υποστεί οποιαδήποτε φθορά λόγω χρήσης.

Τα ελάχιστα και τα μέγιστα πλάτη διάστρωσης θα προδιαγράφονται από τη μελέτη ή στις ειδικές τεχνικές προδιαγραφές, ή σε απουσία αυτών, από την Υπηρεσία.

Εφ' όσον για την αύξηση του πλάτους διάστρωσης προσαρτώνται στο διαστρωτήρα πρόσθετα εξαρτήματα, αυτά θα προσαρμόζονται τέλεια με το κύριο μηχάνημα.

5.3.4 Μηχανήματα συμπύκνωσης

Όλοι τα συμπυκνωτικά μέσα θα είναι αυτοκινούμενα και θα έχουν τη δυνατότητα ομαλής αναστροφής της κίνησης (από εμπροσθοπορεία σε οπισθοπορεία) συνιστάται δε να είναι εξοπλισμένα με συσκευές με τις οποίες διατηρούνται οι τροχοί υγροί.
Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα προσδιορίζεται στο δοκιμαστικό τμήμα και θα αποτελείται από τουλάχιστον έναν δονητικό συμπυκνωτήρα (οδοστρωτήρα) λείου μεταλλικού τυμπάνου και από έναν συμπυκνωτήρα (οδοστρωτήρα) με ελαστικούς τροχούς.
Το μεταλλικό τύμπανο του δονητικού συμπυκνωτήρα (οδοστρωτήρα) θα έχει στατικό φορτίο στη γενέτειρα τουλάχιστον 300 N/cm, ενώ θα έχει την ικανότητα να εφαρμόζει βάρος τουλάχιστον 15 t, με κατάλληλη συχνότητα και εύρος δόνησης.

Ο συμπυκνωτήρας (οδοστρωτήρας) με ελαστικούς τροχούς θα έχει την ικανότητα να εφαρμόζει βάρος τουλάχιστον 35 t και φορτίο ανά τροχό τουλάχιστον 5 t, με πίεση ελαστικών τουλάχιστον 0,8 MPa.

Τα μεταλλικά τύμπανα δε θα έχουν ανωμαλίες ή αυλακώσεις. Οι δονητικοί συμπυκνωτήρες (οδοστρωτήρες) θα είναι εφοδιασμένοι με αυτόματο σύστημα διακοπής των δονήσεων όταν η κατεύθυνση κίνησης

αντιστρέφεται. Οι συμπυκνωτήρες (οδοστρωτήρες) με ελαστικούς τροχούς θα έχουν λείους τροχούς, σε αριθμό, μέγεθος και διάταξη τέτοια ώστε να υφίσταται επικάλυψη μεταξύ των εμπρόσθιων και των οπίσθιων αποτυπωμάτων.

Η Υπηρεσία θα εγκρίνει τον εξοπλισμό συμπύκνωσης που θα χρησιμοποιηθεί, τη σύνθεση και τα χαρακτηριστικά κάθε μονάδας αυτού, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής και ομοιογενής συμπύκνωση του μίγματος σε όλο το πάχος της στρώσης χωρίς θραύσεις ή κυματισμούς.

Σε θέσεις έργου απρόσιτες από συνήθη εξοπλισμό συμπύκνωσης, μπορεί να χρησιμοποιούνται άλλα μηχανήματα κατάλληλου μεγέθους και σχήματος. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται δονητικά τύμπανα ή πλάκες, με κατάλληλα χαρακτηριστικά ώστε να επιτυγχάνονται ανάλογα αποτελέσματα με αυτά του συνήθους εξοπλισμού συμπύκνωσης.

5.3.5 Εξοπλισμός κατασκευής εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης

Για την κατασκευή εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης θα χρησιμοποιείται μηχανοκίνητος εξοπλισμός, ο οποίος σε κάθε διέλευση θα δημιουργεί ευθύγραμμη αυλάκωση διεισδύοντας τουλάχιστον στα 2/3 του πάχους της στρώσης, ενώ ταυτόχρονα θα εισάγει στην αυλάκωση κατάλληλο υλικό πλήρωσης που θα αποτρέπει το κλείσιμο του αρμού. Αυτό το υλικό μπορεί να είναι ταχείας διάσπασης ασφαλτικό γαλάκτωμα, εύκαμπτη πλαστική ταινία, τμήμα άκαμπτου πλαστικού ή κάποιο άλλο σύστημα, το οποίο εκτός της αποτροπής του κλεισίματος του αρμού, θα πρέπει επίσης να επιτρέπει τη μεταφορά των φορτίων μεταξύ των εκατέρωθεν πλευρών του αρμού.

Η Υπηρεσία μπορεί να επιτρέψει εγγράφως σε μικρής έκτασης έργα (<70 000 m^2) τη χρήση εξοπλισμού κατασκευής εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης με εργαλείο κοπής που επιτυγχάνει διείσδυση τουλάχιστον στο 1/3 του πάχους της συμπυκνωμένης στρώσης.

5.4 Εκτέλεση εργασίας

5.4.1 Προετοιμασία υπάρχουσας επιφάνειας

Πριν από την έναρξη των εργασιών διάστρωσης ελέγχεται η ομαλότητα και η κατάσταση της επιφάνειας επί της οποίας θα διαστρωθεί το τσιμεντόδετο κοκκώδες υλικό. Οι Τεχνικές Προδιαγραφές ή σε απουσία αυτών, η Υπηρεσία θα καθορίζουν τις απαιτούμενες μετρήσεις για τον έλεγχο της ομαλότητας και της κατάστασης της επιφάνειας. Όπου απαιτείται, ο Ανάδοχος θα επιδιορθώσει τις προβληματικές περιοχές.

Σε περιπτώσεις καιρικών συνθηκών ξηρασίας και ζέστης, και οποτεδήποτε αναμένεται απώλεια υγρασίας από το διαστρωνόμενο μίγμα λόγω απορροφήσεως, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει ψεκασμό της υφιστάμενης επιφάνειας με νερό σε μορφή λεπτών σταγονιδίων, αμέσως πριν από τη διάστρωση του μίγματος, έτσι ώστε αυτή να γίνει υγρή, αλλά χωρίς να σχηματιστούν θύλακες νερού. Εάν παρατηρηθεί συσσώρευση νερού κατά τον ψεκασμό, αυτό πρέπει να απομακρυνθεί πριν από τη διάστρωση του μίγματος.

5.4.2 Παραγωγή του μίγματος

Πριν από την έναρξη της παραγωγής του μίγματος, τα κλάσματα των αδρανών θα είναι αποθηκευμένα σε σωρούς σε ικανοποιητική ποσότητα, ώστε η μονάδα παραγωγής να λειτουργεί αδιάλειπτα. Οι Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ) ή σε απουσία αυτών η Υπηρεσία, θα προδιαγράφουν τον ελάχιστο απαιτούμενο συσσωρευμένο όγκο αυτών των υλικών σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του έργου και το συνολικά απαιτούμενο όγκο του μίγματος. Σε περίπτωση όπου το έργο περιλαμβάνει επιφάνεια στρώσης μικρότερη από 70 000 m^2, θα πρέπει να υπάρχει συσσωρευμένο εξ΄ αρχής το σύνολο (100%) των απαιτούμενων υλικών. Σε έργα που περιλαμβάνουν οδούς με ημερήσια κυκλοφορία Εμπορικών Οχημάτων μεγαλύτερη από 200 ΕΟ/ ημέρα ή σε έργα με επιφάνεια στρώσης μεγαλύτερη από 70.000 m^2, ο ελάχιστος απαιτούμενος συσσωρευμένος όγκος που θα αναφέρεται στις ΕΛΟΤ ΤΠ, θα καθορίζεται σύμφωνα με τα απαιτούμενα όρια ασφαλείας και σε καμία περίπτωση δε θα αντιστοιχεί σε λιγότερο από το 30% του συνολικού απαιτούμενου όγκου.

Οι χοάνες θα τροφοδοτούνται έτσι ώστε το περιεχόμενο τους να αντιστοιχεί πάντοτε από 50% έως 100% της χωρητικότητάς τους, χωρίς να υπερφορτώνονται.

© ΕΛΟΤ

Κατά τη διάρκεια των διαδικασιών τροφοδοσίας θα λαμβάνονται μέτρα ώστε να αποφεύγεται διαχωρισμός ή ρύπανση των υλικών.

Η διαδικασία ανάμιξης θα διεξάγεται με χρήση συσκευών ικανών να εξασφαλίσουν την καθολική ομοιογενοποίηση των συστατικών. Η Υπηρεσία θα προδιαγράφει από το στάδιο των αρχικών δοκιμών τον ελάχιστο χρόνο ανάμιξης.

Τα αδρανή υλικά και το τσιμέντο θα αναμιγνύονται μαζί εξ αρχής και στη συνέχεια θα προστίθεται το νερό και τα πρόσθετα. Αυτά θα πρέπει να αναμιγνύονται πλήρως μέσα στο μίγμα. Η ποσότητα του νερού που θα προστίθεται στο μίγμα θα είναι η απαιτούμενη ώστε να επιτυγχάνεται κατά την συμπύκνωση η προδιαγραφόμενη στη μελέτη σύνθεσης υγρασία, - βέλτιστη υγρασία- λαμβάνοντας υπόψη την περιεχόμενη υγρασία των αδρανών υλικών και το γεγονός ότι κατά την διάρκεια της μεταφοράς και της διάστρωσης ένα μέρος της υγρασίας εξατμίζεται ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Η ανάμιξη θα συνεχίζεται έως ότου τα συστατικά του μίγματος ομοιογενοποιηθούν πλήρως εντός των προβλεπόμενων ανοχών.

Σε εγκαταστάσεις ανάμιξης κατά παρτίδες, ο αναμικτήρας δε θα επανατροφοδοτείται πριν από την πλήρη εκκένωση των προηγούμενων υλικών.

5.4.3 Μεταφορά του μίγματος

Για τη μεταφορά των κατεργασμένων με τσιμέντο υλικών, θα λαμβάνονται μέτρα για την ελαχιστοποίηση του διαχωρισμού και τη διακύμανση της υγρασίας. Το μίγμα κατά την μεταφορά, θα πρέπει πάντοτε να καλύπτεται με κατάλληλο κάλυμμα.

5.4.4 Διάστρωση του μίγματος

Η διάστρωση θα εκτελείται λαμβάνοντας τις κατάλληλες προφυλάξεις ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός των συστατικών του μίγματος και η ανάμιξή του με βλαβερά στοιχεία. Το πάχος της στρώσης πριν από τη συμπύκνωση θα είναι τέτοιο ώστε μετά τη συμπύκνωση να επιτυγχάνεται το προδιαγραφόμενο στη μελέτη πάχος, με αποκλίσεις σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας, λαμβάνοντας υπόψη ότι σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται συμπλήρωση του πάχους τυχούσας λεπτότερης στρώσης μετά από την έναρξη της εργασίας συμπύκνωσης.
Οπουδήποτε είναι εφικτό, το μίγμα θα διαστρώνεται στο συνολικό πλάτος. Εάν το πλάτος υπερβαίνει το πλάτος εργασίας των διαστρωτικών μέσων, τότε η διάστρωση θα γίνεται με 2 ή 3 μηχανήματα τα οποία διαστρώνουν το υλικό σε γειτονικές εν επαφή λωρίδες. Η διάστρωση και η συμπύκνωση πρέπει να οργανώνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ότι η συμπύκνωση και το τελείωμα κάθε λωρίδας να γίνεται με μικρή χρονική διαφορά από την γειτονική και πάντοτε μέσα στο χρονικό διάστημα εργασιμότητας του μίγματος. Σε περίπτωση διάστρωσης κατά λωρίδες, εκτός εάν η Υπηρεσία αποφασίσει διαφορετικά, η διάστρωση θα ξεκινήσει από την κατάντη οριογραμμή και θα εκτελεστεί σε διαμήκεις λωρίδες. Το πλάτος αυτών θα είναι τέτοιο ώστε να επιτευχθεί ο κατά το δυνατόν μικρότερος αριθμός αρμών καθώς και η βέλτιστη ροή της εργασίας διάστρωσης, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού διάστρωσης, την συνεχιζόμενη διέλευση οχημάτων, αν η κατασκευή γίνεται υπό σύγχρονη κυκλοφορία, και την παραγωγή του μίγματος στη μονάδα παραγωγής. Θα επιτρέπεται η διάστρωση του μίγματος σε διαδοχικές λωρίδες, μόνον εφόσον εξασφαλίζεται ότι η συμπύκνωση και το τελείωμα της επιφάνειας κάθε λωρίδας που διαστρώθηκε θα έχει ολοκληρωθεί πριν από το χρόνο εργασιμότητας της προηγούμενης, εκτός εάν η Υπηρεσία αποφασίσει να εφαρμοσθούν διαμήκεις κατασκευαστικοί αρμοί. Στην τελευταία περίπτωση θα πρέπει να έχει προηγηθεί μελέτη του οδοστρώματος στην οποία θα λαμβάνεται υπόψη στον καθορισμό του πάχους της στρώσης η ύπαρξη των διαμήκων κατασκευαστικών αρμών. Συνιστάται στην περίπτωση αυτή η διάταξη των αρμών να είναι τέτοια ώστε να μην συμπίπτουν με την τροχιά διέλευσης των Εμπορικών Οχημάτων.

5.4.5 Διαμόρφωση εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης

Κατασκευή εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης θα γίνεται όταν η μελέτη ή οι ειδικές τεχνικές προδιαγραφές ή τα τεύχη δημοπράτησης το προβλέπουν. Η προρηγμάτωση γίνεται πριν από την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης σε αποστάσεις που καθορίζονται ανάλογα με την κυκλοφορία των Εμπορικών Οχημάτων, το κλίμα το πάχος και τα χαρακτηριστικά του τσιμεντόδετου αμμοχάλικου από τη μελέτη ή τις Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ). Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η απόσταση μεταξύ των αρμών θα είναι 3 έως 4 m. Ο εξοπλισμός και η μέθοδος εκτέλεσης θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία μετά από την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

Όταν η Υπηρεσία επιτρέψει την διαμόρφωση των εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης με αποκοπή στο νωπό υλικό η αποκοπή γίνεται όταν έχει ολοκληρωθεί σχεδόν η συμπύκνωση. Εφιστάται η προσοχή στην ορθή επανασυμπύκνωση της περιοχής της αποκοπής για την αποφυγή ανωμαλιών στην επιφάνεια ενώ θα πρέπει να αποφεύγεται το κλείσιμο της σχηματισθείσας σχισμής.

5.4.6 Συμπύκνωση και διαμόρφωση τελικής επιφάνειας

Η συμπύκνωση θα εκτελείται σύμφωνα με εγκεκριμένο από την Υπηρεσία σχέδιο, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ελέγχων του δοκιμαστικού τμήματος. Το μίγμα θα συμπυκνώνεται εντός του χρόνου εργασιμότητας, έως ότου επιτευχθεί τουλάχιστον το 98% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας (πυκνότητας αναφοράς).
Η συμπύκνωση θα εκτελείται συνεχώς και συστηματικά. Εάν το μίγμα διαστρώνεται σε λωρίδες, τότε όταν συμπυκνώνεται μία από αυτές, η περιοχή συμπύκνωσης θα επεκτείνεται ώστε να επικαλύπτει τουλάχιστον κατά 25 cm τη γειτονική λωρίδα. Στις οριογραμμές της λωρίδας, όπου δεν υπάρχει ήδη διαστρωμένο υλικό για την παρεμπόδιση της εγκάρσιας μετακίνησης του συμπυκνούμενου μίγματος, θα προβλέπονται πλευρικές διατάξεις εγκιβωτισμού της στρώσης.

Οι συμπυκνωτήρες/οδοστρωτήρες πρέπει να είναι τοποθετημένοι έτσι ώστε να έχουν τον κινητήριο τροχό πλησιέστερα προς το μηχάνημα διάστρωσης. Αλλαγή κατεύθυνσης του οδοστρωτήρα θα εκτελείται μόνο στην περιοχή συμπυκνωμένης στρώσης και μόνο με ήπιες κινήσεις. Τα τύμπανα ή οι τροχοί συμπύκνωσης θα είναι πάντοτε καθαρά και εφ' όσον απαιτείται, υγρά.

Σε κάθε περίπτωση και ιδιαίτερα σε ζεστό και ξηρό καιρό ή σε περίπτωση δυνατών ανέμων, η επιφάνεια θα διατηρείται υγρή με ομοιόμορφο ψεκασμό λεπτών σταγονιδίων νερού χωρίς να δημιουργείται υπερβολική υγρή επιφάνεια το υλικό της οποίας θα επικολλάται στα τύμπανα των συμπυκνωτικών μέσων .

Η συμπύκνωση κάθε λωρίδας θα ολοκληρώνεται πριν από τη διέλευση του χρόνου εργασιμότητας της προγενέστερα διαστρωθείσας γειτονικής λωρίδας.

Εφ' όσον η συμπύκνωση της στρώσης έχει ολοκληρωθεί, δεν επιτρέπεται (για οποιοδήποτε λόγο όπως π.χ. για διόρθωση του πάχους ή της ομαλότητας) η σύμπλήρωσή της με διάστρωση από πάνω λεπτής στρώσης υλικού, διότι δεν επιτυγχάνεται ικανοποιητική σύγκόλληση των δύο στρώσεων. Με την κυκλοφορία η λεπτή στρώση θρυμματίζεται γεγονός το οποίο συνιστά σοβαρότατη κακοτεχνία.

Αντίθετα, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει ή να επιτρέψει την αναδιαμόρφωση οποιασδήποτε περιοχής που υπερβαίνει τη θεωρητική επιφάνεια, πάντοτε εντός του χρόνου εργασιμότητας του μίγματος, και πάντοτε με αποκοπή πλεονάζοντος πάχους (και ποτέ με συμπλήρωση). Μετά από τη διόρθωση αυτή θα πρέπει η στρώση να επανασυμπυκνωθεί και να διαμορφωθεί η τελική επιφάνειά της.

5.4.7 Διαμόρφωση κατασκευαστικών αρμών διακοπής εργασίας

Εγκάρσιοι κατασκευαστικοί αρμοί θα διαμορφώνονται όταν η πρόοδος της εργασίας διακοπεί για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του χρόνου εργασιμότητας, αλλά και πάντοτε στο πέρας των εργασιών κάθε ημέρας.
Διαμήκεις κατασκευαστικοί αρμοί θα διαμορφώνονται όταν γίνεται διάστρωση του μίγματος κατά λωρίδες, και δεν είναι δυνατή η συμπύκνωση του υλικού μιας λωρίδας εντός του μέγιστου χρόνου εργασιμότητας του υλικού της γειτονικής λωρίδας που διαστρώθηκε προγενέστερα. Αυτό θα πρέπει κατά κανόνα να αποφεύγεται.

Οι κατασκευαστικοί αρμοί θα διαμορφώνονται έτσι ώστε οι παρειές τους να είναι απολύτως κάθετες στην επιφάνεια της στρώσης, σύμφωνα με την απαιτούμενη ή την εγκεκριμένη από την Υπηρεσία μέθοδο διαμόρφωσης.

5.4.8 Συντήρηση και προστασία επιφάνειας

Όταν ολοκληρωθεί η διαμόρφωση μιας στρώσης, θα εφαρμόζεται, στρώση ασφαλτικού γαλακτώματος σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01 για την προφύλαξή της από ξήρανση.
Η εργασία αυτή θα εκτελείται αμέσως μετά από την ολοκλήρωση της εργασίας συμπύκνωσης και σε κάθε περίπτωση εντός διαστήματος τριών ωρών μετά από την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης, υπό την προϋπόθεση όμως ότι η επιφάνεια θα διατηρείται υγρή σε όλο αυτό το διάστημα.

© ΕΛΟΤ

Η κυκλοφορία όλων των τύπων οχημάτων επί προσφάτως κατασκευασμένων στρώσεων θα απαγορεύεται για τουλάχιστον 3 ημέρες από την ολοκλήρωση της κατασκευής. Για κυκλοφορία βαρέων οχημάτων, το διάστημα αυτό αυξάνεται σε τουλάχιστον 7 ημέρες.

Εφόσον η σταθεροποιημένη με τσιμέντο στρώση πρόκειται να κυκλοφορηθεί πριν από την κατασκευή υπερκείμενης στρώσης, η ασφαλτική στρώση θα προστατεύεται με διάστρωση αδρανών υλικών. Μετά από τη διάστρωση των αδρανών υλικών θα ακολουθεί η συμπύκνωσή τους με συμπυκνωτήρα με ελαστικούς τροχούς και στη συνέχεια, πριν να δοθεί η οδός στην κυκλοφορία, η επιφάνεια της στρώσης των αδρανών θα σαρώνεται ώστε να απομακρύνονται τα αδρανή που δεν συγκολλήθηκαν.

Η Υπηρεσία θα προδιαγράφει σύμφωνα με το πρόγραμμα εργασιών, το χρόνο που θα μεσολαβεί από το πέρας της κατασκευής της στρώσης έως την έναρξη της διάστρωσης της υπερκείμενης στρώσης. Σε καμία περίπτωση ο χρόνος αυτός δε θα είναι μικρότερος από 7 ημέρες.

Αν προβλέπεται να δοθεί αμέσως στην κυκλοφορία η στρώση (και ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της παρ 4 ως προς την τιμή CBR του νωπού μίγματος) μετά την επάλειψη συντήρησης (η οποία χρησιμεύει στην περίπτωση αυτή και ως συγκολλητική προεπάλειψη) διαστρώνεται η από τη μελέτη προβλεπόμενη στρώση ασφαλτομίγματος (η οποία δεν μπορεί να είναι πάχους μικρότερου από 40 mm) και η στρώση δίνεται στην κυκλοφορία.

5.4.9 Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη των εργασιών είναι υποχρεωτική η κατασκευή ενός δοκιμαστικού τμήματος, με τον ίδιο μηχανικό εξοπλισμό, το ίδιο προσωπικό, την ίδια σύνθεση υλικών και το ίδιο πάχος της κατεργασμένης με τσιμέντο στρώσης όπως κατά την εκτέλεση του κυρίως έργου. Με το δοκιμαστικό τμήμα θα ελέγχεται κυρίως η δυνατότητα του μηχανικού εξοπλισμού και ειδικότερα η απόδοση των μέσων συμπύκνωσης, καθώς και η ακολουθούμενη μεθοδολογία στην κατασκευή της στρώσης. Θα ελέγχεται επίσης η ομοιομορφία της ανακύκλωσης, η επίτευξη των απαιτήσεων ως προς την υγρασία, το πάχος της στρώσης, η ομοιομορφία πυκνότητας κατά την έννοια του πάχους, η κοκκομετρία, η περιεκτικότητα σε τσιμέντο, ο βαθμός συμπύκνωσης, το CBR σε περίπτωση που η στρώση δοθεί στην κυκλοφορία αμέσως μετά την κατασκευή της, η προδιαγραφόμενη αντοχή, η απαιτούμενη ομαλότητα της τελικής επιφάνειας καθώς και η μέθοδος κατασκευής εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης και εγκάρσιων αρμών διακοπής εργασίας.
Η Υπηρεσία σε συνεργασία με τον Ανάδοχο θα επιλέξει τη θέση του δοκιμαστικού τμήματος, το μήκος του οποίου δεν θα είναι μικρότερο των διακοσίων μέτρων (200 m) για δρόμους βαριάς κυκλοφορίας και σε καμία περίπτωση δε θα είναι μικρότερο των εκατό μέτρων (100 m). Στο δοκιμαστικό τμήμα θα περιληφθεί επίσης η κατασκευή ενός ή δύο εγκάρσιων αρμών διακοπής εργασίας καθώς και ο αριθμός των αρμών προρηγμάτωσης που προβλέπεται για το μήκος του τμήματος αυτού ακολουθώντας την απόσταση μεταξύ αρμών προρηγμάτωσης που προβλέπεται στη μελέτη.

Η Υπηρεσία επίσης θα αποφασίσει αν το δοκιμαστικό τμήμα μπορεί να ενσωματωθεί στο υπό κατασκευή συμβατικό έργο, σε περίπτωση που οι έλεγχοι αποδείξουν ότι το τμήμα ικανοποιεί όλα τα κριτήρια αποδοχής.

Συγκεκριμένα θα γίνουν οι ακόλουθοι έλεγχοι :

5.4.9.1 Έλεγχοι κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα γίνουν τουλάχιστον:

- 15 έλεγχοι πάχους συμπυκνωμένης στρώσεως που θα συσχετισθούν με ισάριθμες μετρήσεις ασυμπύκνωτου πάχους για να προσδιοριστεί ο λόγος των δύο παχών. Ο λόγος αυτός θα χρησιμοποιείται κατά την διάρκεια της κατασκευής για τον ταχύ έλεγχο του τελικού πάχους (επίπλησμα).
- 10 έλεγχοι περιεχόμενης υγρασίας μίγματος.
- 5 προσδιορισμοί κοκκομετρίας μίγματος.

5.4.9.2 Έλεγχος Συμπυκνωμένης Στρώσης του δοκιμαστικού τμήματος

Στο συμπυκνωμένο δοκιμαστικό τμήμα θα εκτελεστούν :

- Τουλάχιστον 10 έλεγχοι συμπύκνωσης σύμφωνα με την Προδιαγραφή Ε 106-86/2 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Παράρτημα βιβλιογραφίας της παρούσας) και ταυτόχρονα ισάριθμοι έλεγχοι πάχους ανακυκλωμένης στρώσης

- Έλεγχος ομαλότητας συμπυκνωμένης στρώσης.

- Έλεγχος ποσότητας και διαδικασίας διάστρωσης γαλακτώματος συντήρησης και των αδρανών υλικών.

- Έλεγχος επιτυγχανόμενης αντοχής. Ο έλεγχος αυτός θα γίνει με τουλάχιστον 18 δοκίμια τα οποία παρασκευάζονται και δοκιμάζονται όπως προβλέπεται στην παραπάνω Προδιαγραφή.

- Έλεγχος πάχους και ομοιομορφίας στρώσης με αποκοπή πυρήνων. Ο έλεγχος αυτός γίνεται με αποκοπή 10 τουλάχιστον πυρήνων (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12504-1, από τυχαία σημεία, που απέχουν μεταξύ τους κατ' ελάχιστο επτά μέτρα (7 m) κατά μήκος και είναι απομακρυσμένα τουλάχιστον πενήντα εκατοστά (50 cm) από οποιαδήποτε ρωγμή συστολής, εγκάρσιο αρμό ή άκρο για να εξακριβωθεί:

  - Το πάχος της στρώσης.

  - Η ομοιομορφία συμπύκνωσης κατά την έννοια του πάχους της στρώσης. Θα γίνονται 3 προσδιορισμοί πυκνότητας σε τρία ισοϋψή περίπου τμήματα του πυρήνα : ανώτερο, μεσαίο και κατώτερο. Η διαφορά των τριών μετρήσεων μεταξύ τους δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 3 εκατοστιαίες μονάδες.

  - Η ελάχιστη ηλικία κατά την οποία είναι δυνατή η αποκοπή πυρήνων.

Στο δοκιμαστικό τμήμα επίσης :

- Καθορίζεται ο αριθμός των απαιτούμενων διελεύσεων των οδοστρωτήρων για την επίτευξη της απαιτούμενης πυκνότητας.

- Βαθμονομούνται τα όργανα ελέγχου υγρασίας και πυκνότητας με πυρηνικές μεθόδους εφ' όσον πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, σύμφωνα με τα Πρότυπα ASTM D2922-04 και ASTM D3017-04.

- Ελέγχεται ο τρόπος δημιουργίας των εγκάρσιων αρμών προρηγμάτωσης και του αρμού διακοπής εργασίας.

- Για την περίπτωση άμεσης απόδοσης της ανακυκλωμένης στρώσης στην κυκλοφορία πραγματοποιούνται 3 δοκιμές CBR.

Με βάση τα αποτελέσματα των ελέγχων σε σχέση με την τήρηση των απαιτήσεων της Παραγράφου 6 της παρούσας, η Υπηρεσία θα καθορίσει:

- Εάν η μελέτη σύνθεσης είναι αποδεκτή ή όχι. Εάν είναι, μπορεί να ξεκινήσει η παραγωγή του κατεργασμένου με τσιμέντο υλικού. Εάν δεν είναι, θα προτείνει κατάλληλες ενέργειες, όπως εκπόνηση νέας μελέτης, μερική αναθεώρηση της μελέτης, διορθώσεις στη μονάδα παραγωγής και στον εξοπλισμό διάστρωσης κλπ.

- Εάν ο εξοπλισμός που διατίθεται από τον Ανάδοχο είναι αποδεκτός ή όχι. Εάν είναι, θα εγκρίνεται ο εξοπλισμός και η μέθοδος κατασκευής. Εάν δεν είναι, τότε ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέσει νέο εξοπλισμό ή να συμπληρώσει τον υπάρχοντα ή να εφαρμόσει τις τροποποιήσεις που θα υποδείξει η Υπηρεσία.

© ΕΛΟΤ

5.5 Περιορισμοί από τις καιρικές συνθήκες

Εκτός εάν η Υπηρεσία αποφασίσει διαφορετικά, οι εργασίες κατασκευής στρώσεων από κατεργασμένα με τσιμέντο υλικά, δεν επιτρέπονται όταν:

- η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό σκιά είναι υψηλότερη από 35ºC,
- η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό σκιά είναι 5ºC με πτωτική τάση. Η Υπηρεσία μπορεί να μειώσει αυτό το όριο λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της συμπύκνωσης και την επίτευξη της απαιτούμενης αντοχής της στρώσης,
- υπάρχει περίπτωση έντονης βροχόπτωσης.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

6.1 Απαιτήσεις

6.1.1 Πυκνότητα

Οι ΕΛΟΤ ΤΠ θα προσδιορίζουν το βαθμό συμπύκνωσης της στρώσης μετά από την εκτέλεση της συμπύκνωσης. Ο βαθμός συμπύκνωσης δεν πρέπει να είναι μικρότερος από το 98% της μέγιστης πυκνότητας που προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4. Η επιτόπου πυκνότητα προσδιορίζεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106-86/2 (βλέπε Βιβλιογραφία) και πρέπει να εκτελείται πριν περάσουν 12 ώρες από το πέρας των εργασιών συμπύκνωσης κάθε τμήματος που ελέγχεται.

Αν χρησιμοποιούνται πυρηνικές μέθοδοι για τον προσδιορισμό της υγρασίας και της πυκνότητας επιτόπου (Πρότυπα ASTM D2922-04, ASTM D3017-04), η βαθμονόμηση των οργάνων πρέπει να γίνεται στο δοκιμαστικό τμήμα. Το κριτήριο συμμόρφωσης παραμένει τι ίδιο αλλά ο ρυθμός δειγματοληψίας και ελέγχων τουλάχιστον διπλασιάζεται.

6.1.2 Αντοχή σε θλίψη

Η μονοαξονική αντοχή σε θλίψη δοκιμίων 7 ημερών προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-41, με 6 δοκίμια θα ικανοποιεί το κριτήριο συμμόρφωσης του υπόψη Προτύπου. Τα δοκίμια θα παρασκευάζονται από δείγματα υλικού που λαμβάνονται από το μηχάνημα διάστρωσης από 6 διαφορετικές θέσεις για κάθε υπό κρίση τμήμα (παρτίδα). Τα δοκίμια συμπυκνώνονται με δονητική ηλεκτρόσφυρα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-51 και θα συντηρούνται όπως προβλέπεται στην αντίστοιχη παράγραφο του Προτύπου αυτού.

6.1.3 Διαμόρφωση τελικής επιφάνειας, γεωμετρικές απαιτήσεις

Η τελική επιφάνεια πρέπει να έχει ομοιόμορφη υφή χωρίς περιοχές με διαχωρισμένα υλικά, και κυματώσεις και πρέπει να έχει τις προβλεπόμενες στη μελέτη κλίσεις. Αν δεν αναφέρεται διαφορετικά στην μελέτη ή τις ΕΛΟΤ ΤΠ ή τα τεύχη δημοπράτησης, οι αποκλίσεις από τη θεωρητική επιφάνεια σε οποιοδήποτε σημείο της στρώσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα ±15 mm. Το πλάτος της διαστρωθείσας στρώσης σε όλα τα υποτμήματα επιτρέπεται να διαφέρει έως ±10 cm από το προδιαγραφόμενο στα τυπικά σχέδια της μελέτης.

Το πάχος της στρώσης δε θα είναι μικρότερο σε κανένα σημείο από το προδιαγραφόμενο στη μελέτη.

6.1.4 Ομαλότητα της επιφάνειας

Ο Διεθνής Δείκτης Ομαλότητας IRI, της τελειωμένης επιφάνειας θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 4, σύμφωνα με τη θέση της στρώσης ως προς τις ασφαλτικές στρώσεις και σύμφωνα με τον κυκλοφοριακό φόρτο της οδού.

Πίνακας 4 - Διεθνής Δείκτης Ομαλότητας IRI [dm/hm]

Ποσοστό του εκατόμετρου [hm]	Ημερήσιος αριθμός εμπορικών οχημάτων		
	Τουλάχιστον 200		Μικρότερος από 200
	Θέση στρώσης σταθεροποιημένων υλικών		Και ερείσματα
	1η υποκείμενη ασφαλτικής στρώσης	2η υποκείμενη ασφαλτικής στρώσης	
50	<2,5	<3,0	<3,0
80	<3,0	<3,5	<3,5
100	<3,5	<4,0	<4,0

Σε περιπτώσεις που οι παραπάνω μετρήσεις δεν είναι δυνατόν να γίνουν, ο έλεγχος της τελικής επιφάνειας της τσιμεντόδετης στρώσης μπορεί να γίνει σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-7, με τρίμετρο ευθύγραμμο κανόνα παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού. Οι αποκλίσεις της στρώσης από την κάτω επιφάνεια του κανόνα δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερες από 15 mm.

6.2 Έλεγχοι ποιότητας

6.2.1 Γενικά

Ο έλεγχος ποιότητας περιλαμβάνει ελέγχους σε τρεις φάσεις της κατασκευής του έργου:

- Αρχικός έλεγχος καταλληλότητας υλικών – έλεγχος κατά τη φάση της μελέτης σύνθεσης
- Έλεγχος κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου
- Έλεγχος αποδοχής του έργου μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του

6.2.2 Αρχικός έλεγχος καταλληλότητας της ποιότητας των υλικών

6.2.2.1 Τσιμέντο

Κάθε παραλαβή τσιμέντου πρέπει να συνοδεύεται με πιστοποιητικό του προμηθευτή ότι είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197 και ότι είναι της κατηγορίας αντοχής που προβλέπεται στη μελάτη σύνθεσης.

6.2.2.2 Αδρανή υλικά

Εφόσον τα αδρανή για την παραγωγή των τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, ή έχουν εγκεκριμένη σήμανση ποιότητας ή σφραγίδα όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4 της παρούσας τα κριτήρια ελέγχου της πηγής των αδρανών για την παραγωγή τσιμεντόδετων κοκκωδών υλικών, που περιγράφονται ακολούθως δε θα εφαρμόζονται, με τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας. Εφ' όσον όμως αυτό δε συμβαίνει, θα λαμβάνονται 4 δείγματα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1, από κάθε πηγή αδρανών ανεξαρτήτως απαιτούμενης ποσότητας και για κάθε ένα δείγμα θα προσδιορίζονται τα εξής:

- Συντελεστής Los Angeles χονδρόκοκκων αδρανών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2.
- Δείκτης πλακοειδούς σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3.
- Περιεκτικότητα κατά βάρος των συνολικών θειικών συστατικών και των διαλυτών σε οξύ θειικών συστατικών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1.

© ΕΛΟΤ

- Κοκκομετρική διαβάθμιση κάθε κλάσματος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1.
- Περιεκτικότητα των χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών σε αργιλικούς σβώλους σύμφωνα με τη μέθοδο ΣΚ-306.
- Ισοδύναμο άμμου των λεπτόκοκκων υλικών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8 και μπλε του μεθυλενίου σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-9.
- Όριο υδαρότητας και όριο πλαστικότητας των λεπτόκοκκων αδρανών σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86/5 και Ε 105-86/6 αντίστοιχα (βλέπε Παράρτημα βιβλιογραφίας της παρούσας).

6.2.2.3 Χημικά πρόσθετα

- Κάθε παραλαβή χημικών προσθέτων που ενδεχομένως θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ελέγχονται για να εξακριβωθεί αν:
- Είναι του τύπου που χρησιμοποιήθηκε στην μελέτη σύνθεσης
- Διαθέτουν πιστοποιητικά ποιότητας (σήμα ποιότητας) ότι είναι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934.

6.2.3 Έλεγχος ορθής εκτέλεσης των εργασιών κατά τη διάρκεια της κατασκευής

6.2.3.1 Γενικά

Ο έλεγχος ποιότητας διενεργείται τμηματικά σε κάθε «ελεγχόμενο τμήμα» (παρτίδα) το οποίο ορίζεται ως το τμήμα εκείνο το οποίο καλύπτει το πιο περιοριστικό από τα ακόλουθα κριτήρια:

- Μήκος που δεν υπερβαίνει τα 500 m
- Επιφάνεια που δεν υπερβαίνει τα 3500 m^2
- Μήκος που δεν υπερβαίνει το κατασκευαζόμενο σε μία ημέρα εργασίας

Αν το μήκος ή η επιφάνεια του κατασκευασθέντος σε μία ημέρα τμήματος είναι μεγαλύτερο από τα παραπάνω όρια, το τμήμα χωρίζεται σε δύο περίπου ίσου μήκους τμήματα και κάθε ένα από αυτά αποτελεί ξεχωριστό «ελεγχόμενο» τμήμα.

6.2.3.2 Παραγωγή μίγματος

Τα αδρανή υλικά στους σωρούς ή στον τροφοδότη της μονάδας παραγωγής, θα ελέγχονται οπτικά για να διαπιστωθεί εάν περιέχουν υπολείμματα φυτικών γαιών, οργανικά υλικά ή κόκκους που υπερβαίνουν τη μέγιστη επιτρεπόμενη διάσταση που αναφέρεται στη μεθοδολογία εργασίας. Τα υλικά που εμφανίζουν οποιαδήποτε ανωμαλία στην εμφάνισή τους όπως διαφορές στο χρώμα, διαχωρισμό, πλαστικότητα κλπ., θα συσσωρεύονται χωριστά έως ότου ληφθεί απόφαση αποδοχής ή απόρριψής τους από την Υπηρεσία. Θα ελέγχεται το ύψος των σωρών, η κατάσταση των διαχωριστικών και οι προσπελάσεις στους σωρούς.

Στο συγκρότημα ανάμιξης κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα εκτελούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι για τα αδρανή υλικά:

- Για κάθε 1000 m^3 αδρανών υλικών ή σε κάθε ημέρα (εφόσον χρησιμοποιήθηκε μικρότερη ποσότητα υλικού), θα ελέγχονται 2 δείγματα, ένα το πρωί και ένα το απόγευμα, για τον προσδιορισμό:
  - της κοκκομετρικής διαβάθμισης με κόσκινα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, για κάθε κλάσμα αδρανούς.

– του ισοδύναμου άμμου λεπτόκοκκων αδρανών, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8 και εφ' όσον χρειάζεται, της τιμής του μπλέ του μεθυλενίου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 939-9.

- Κατ΄ ελάχιστο κάθε μήνα ή όταν η πηγή προμήθειας των υλικών αλλάζει:

  - η περιεκτικότητα σε οργανικά υλικά των κοκκωδών υλικών, σύμφωνα με το Πρότυπο AASHTO T194,

  - η περιεκτικότητα κατά βάρος των συνολικών θειικών συστατικών και των θειικών που είναι διαλυτά σε θειικό οξύ σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1,

  - ο συντελεστής Los Angeles των χονδρόκοκκων υλικών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2,

  - η περιεκτικότητα σε αργιλικούς σβώλους χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών, σύμφωνα με την Μέθοδο ΣΚ-306.

Επιπροσθέτως, σε τουλάχιστον ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1) μίγματος ξηρών συστατικών θα ελέγχεται η κοκκομετρική του διαβάθμιση κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, τουλάχιστον δύο φορές την ημέρα (πρωί και απόγευμα).

Στις εγκαταστάσεις παραγωγής με αναμικτήρα συνεχούς λειτουργίας, η ροή του ιμάντα τροφοδοσίας ξηρών υλικών θα ελέγχεται κάθε μέρα. Η κίνηση του ιμάντα θα σταματά ενώ μεταφέρει υλικά και τα υλικά που βρίσκονται σε συγκεκριμένο μήκος ιμάντα θα συλλέγονται και θα ζυγίζονται. Τουλάχιστον μία φορά κάθε 15 ημέρες, η ακρίβεια των μέσων μέτρησης της αναλογίας θα ελέγχεται με χρήση τυπικών βαρών.

Στην έξοδο του αναμικτήρα, θα ελέγχεται η εμφάνιση του μίγματος κατά τη φόρτωσή του στα μέσα μεταφοράς. Τα μίγματα που θα εμφανίζουν διαχωρισμό υλικών ή δε θα είναι ομοιογενοποιημένα, θα απορρίπτονται.

Επιπρόσθετα θα διεξάγεται έλεγχος της μέσης κατανάλωσης τσιμέντου.

6.2.3.3 Διάστρωση

Πριν από τη διάστρωση του μίγματος θα ελέγχεται η ομοιογένειά του και η υγρασία του σε τυχαίες θέσεις, με ελάχιστη συχνότητα 7 μετρήσεις ανά παρτίδα ισοκατανεμημένες χρονικά από την έναρξη έως τη λήξη της εργασίας για την συγκεκριμένη παρτίδα.

Σε περίπτωση που διαπιστώνεται περιεχόμενη υγρασία με απόκλιση μεγαλύτερη από –-1.0 ή +0.5 εκατοστιαίες μονάδες από την προδιαγεγραμμένη, οι έλεγχοι διεξάγονται σε κάθε φορτηγό αυτοκίνητο έως ότου διαπιστωθεί ότι έγινε η απαιτούμενη διόρθωση.

Το πάχος της διάστρωσης θα ελέγχεται διαρκώς με χρήση βαθμονομημένου κανόνα ή με άλλη μέθοδο εγκρινόμενη από την Υπηρεσία, λαμβάνοντας υπόψη τη μείωση του πάχους που θα συμβεί κατά τη συμπύκνωση του υλικού.

6.2.3.4 Συμπύκνωση

Η σύνθεση και η μέθοδος λειτουργίας του εξοπλισμού συμπύκνωσης θα ελέγχεται ως ακολούθως:

- Η χρήση αριθμού και τύπων των οδοστρωτήρων που έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία.
- Η λειτουργία των μηχανισμών διαβροχής και καθαρισμού των τροχών.
- Το σύνολικό βάρος των οδοστρωτήρων ή όταν χρησιμοποιούνται ελαστιχοφόροι οδοστρωτήρες, η πίεση των ελαστικών τους.
- Η συχνότητα και το εύρος των δονήσεων των δονητικών οδοστρωτήρων.

© ΕΛΟΤ

- Ο αριθμός διελεύσεων κάθε οδοστρωτήρα.
- Η τοποθέτηση του κινητήριου άξονα σε σχέση με το μηχάνημα διάστρωσης.

Εντός 12 το πολύ ωρών από το πέρας της συμπυκνώσεως θα έχουν συμπληρωθεί 7 έλεγχοι συμπυκνώσεως σύμφωνα με τον τρόπο προσδιορισμού της πυκνότητας εδαφών επιτόπου με τη μέθοδο της άμμου (Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 106-86/2 – βλέπε Παράρτημα βιβλιογραφίας της παρούσας). Θα πρέπει να ικανοποιούνται τα κριτήρια αποδοχής της υπόψη Προδιαγραφής.

Αν χρησιμοποιούνται πυρηνικές μέθοδοι (Πρότυπα ASTM D2922-04, ASTM D3017-04) για τον προσδιορισμό της πυκνότητας επιτόπου, το κριτήριο παραμένει το ίδιο αλλά ο ρυθμός δειγματοληψίας και ελέγχων τουλάχιστον διπλασιάζεται. Η βαθμονόμηση του οργάνου έχει πραγματοποιηθεί στο δοκιμαστικό τμήμα.

6.2.3.5 Συντήρηση και προστασία επιφάνειας

Θα ελέγχεται ότι η επιφάνεια της στρώσης παραμένει διαρκώς υγρή έως ότου εφαρμοστεί η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01

Τουλάχιστον ένας έλεγχος ανά ημέρα θα διεξάγεται για εξακρίβωση της ποσότητας του ασφαλτικού γαλακτώματος που χρησιμοποιείται, καθώς στα αδρανή κάλυψης της στρώσης, εφόσον προβλέπονται.

6.3 Έλεγχοι αποδοχής τελειωμένης εργασίας

6.3.1 Πάχος στρώσης

Το πάχος της στρώσης θα ελέγχεται με αποκοπή πυρήνων. Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στις ΕΛΟΤ ΤΠ ή στα τεύχη δημοπράτησης, ο ελάχιστος αριθμός των δειγμάτων κάθε παρτίδας θα είναι 5. Αυτός μπορεί να αυξηθεί σε 8 εφ' όσον το πάχος ενός εκ των 5 δειγμάτων είναι μικρότερο του προδιαγραφόμενου περισσότερο από 10%. Αν στις συμπληρωματικές πυρηνοληψίες βρεθεί έστω και ένα πυρήνας με πάχος μικρότερο από το προδιαγραφόμενο περισσότερο από 10% η πυρηνοληψία πυκνώνει έτσι ώστε να προσδιοριστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια η περιοχή με μειωμένο πάχος.

Οι προκύπτουσες οπές από την αφαίρεση των πυρήνων πρέπει εντός 48 ωρών να πληρωθούν με υλικό ίδιας ποιότητας με αυτό που χρησιμοποιήθηκε σε όλη τη στρώση, να διαμορφωθούν υψομετρικά και να συμπυκνωθούν.

6.3.2 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά

Η ομαλότητα της επιφάνειας θα ελέγχεται με χρήση του Διεθνούς Δείκτη ομαλότητας (IRI) και θα συμμορφώνεται στις απαιτήσεις των παραγράφων 6.1.4 και 6.4.5 της παρούσας. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστεί η παραπάνω μέτρηση γίνεται μέτρηση με ευθύγραμμο κανόνα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13036.07 κάθετα και παράλληλα προς τον άξονα της οδού. Οι αποκλίσεις δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 15 mm.
Οι κλίσεις της τελειωμένης επιφάνειας θα συγκρίνονται με τις θεωρητικές της μελέτης κατά μήκος του άξονα, των θλάσεων όπου υπάρχουν, των οριογραμμών και των διατομών της μελέτης. Σε όλα τα υποτμήματα, θα ελέγχεται ότι η διαστρωμένη και συμπυκνωμένη επιφάνεια έχει ομοιόμορφη εμφάνιση χωρίς ένδειξη διαχωρισμού των υλικών του μίγματος. Θα ελέγχεται επίσης το πάχος της στρώσης.

6.4 Κριτήρια αποδοχής η απόρριψης

6.4.1 Πυκνότητα

Ο Μέσος όρος των τιμών δεν πρέπει να είναι μικρότερος από το 98% και καμία μεμονωμένη τιμή μικρότερη από το 95% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας που προσδιορίζεται για το μίγμα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4.

6.4.2 Αντοχή σε θλίψη

Η αντοχή σε θλίψη κυβικών δοκιμίων ακμής 100 mm για τύπο ΚΘΑ 20 και 150 mm για τύπο ΚΘΑ 40 τα οποία παρασκευάζονται από δείγματα υλικού που λαμβάνονται πίσω από το μηχάνημα διάστρωσης και συμπυκνώνονται με δονητική σφύρα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΝ 13286-51 πρέπει να ικανοποιούν και τους δύο κανόνες του ακόλουθου κριτηρίου:

- Ο μέσος όρος $\overline{X}_6$ των αντοχών σε διάρρηξη των 6 δοκιμίων ($x_1, x_2 \ldots x_6$), θα πρέπει να ικανοποιεί το κριτήριο συμμόρφωσης:

$$\overline{X}_6 \geq f_{ck} + 1{,}37 * s \text{ [MPα]}$$

όπου s, η τυπική απόκλιση των αντοχών της δειγματοληψίας που προκύπτει από τη σχέση:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=6} \left(x_i - \overline{x}_6 \right)^2}{5}}$$ και

f_{ck} =4.5 MPa για δοκίμια ακμής 100 mm ή 4.3 MPa για δοκίμια ακμής 150 mm

- Καμία τιμή αντοχής στην εξάδα των δοκιμίων δεν θα είναι μικρότερη από f_{ck}

$$X_i \geq f_{ck} \quad i = 1, 2, \ldots 6$$

Τα δοκίμια μετά την παρασκευή τους συντηρούνται στα καλούπια τους για 18-24 ώρες περίπου, σκεπασμένα με πλαστικά φύλλα και υγρές λινάτσες και μετά ξεκαλουπώνονται, τοποθετούνται σε πλαστικές σακούλες και τοποθετούνται σε θάλαμο συντήρησης με υγρασία >96% και θερμοκρασία 20±2 °C μέχρι την δοκιμή τους σε 7 ημέρες. Η δοκιμή σε θλίψη γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΝ 13286-51.

Εφ' όσον το κριτήριο δεν ικανοποιείται, η παρτίδα θα απορρίπτεται και το τμήμα που κατασκευάσθηκε με την εν λόγω παρτίδα θα αποξηλώνεται. Τα προϊόντα της αποξήλωσης θα απομακρύνονται και αποτίθενται σε χώρο εγκρινόμενο από την Υπηρεσία.

6.4.3 Πάχος στρώσης

Το μέσο κατασκευασμένο πάχος της στρώσης δε θα είναι μικρότερο από το προδιαγραφόμενο στις ΕΛΟΤ ΤΠ ή στα σχέδια της μελέτης. Επιτρέπεται, δύο το πολύ δείγματα, να δίνουν αποτελέσματα έως 10% μικρότερα του προδιαγραφόμενου πάχους.

Αν το μέσο κατασκευασμένο πάχος είναι μικρότερο από το 85% του προδιαγραφόμενου, η στρώση θα αποξηλώνεται και θα επανακατασκευάζεται με έξοδα του Αναδόχου. Αν το μέσο κατασκευασμένο πάχος είναι μεγαλύτερο από το 85% του προδιαγραφόμενου, και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερο από 160 mm, η Υπηρεσία μπορεί να αποφασίσει και εφ΄ όσον είναι πρακτικά δυνατόν, η διαφορά να αντισταθμιστεί με ισοδύναμο πρόσθετο πάχος στην επόμενη στρώση, που θα εφαρμόζεται σε όλο το πλάτος της τυπικής διατομής, με έξοδα του Αναδόχου.

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η συμπλήρωση του πάχους με λεπτή στρώση.

6.4.4 Διαμόρφωση κλίσεων

Οι διαφορές στα υψόμετρα μεταξύ της κατασκευασμένης επιφάνειας και της θεωρητικής των σχεδίων της μελέτης, δε θα υπερβαίνει τις προδιαγραφόμενες μέγιστες αποκλίσεις ούτε θα υπάρχουν περιοχές κατακράτησης νερών. Όταν οι μέγιστες αρνητικές αποκλίσεις δεν τηρούνται και δεν υπάρχουν περιοχές κατακράτησης νερών, η Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί την επιφάνεια, υπό την προϋπόθεση ότι στην

© ΕΛΟΤ

επόμενη στρώση θα διορθωθεί η στάθμη με αύξηση του πάχους της στρώσης χωρίς απαίτηση από τον Ανάδοχο πρόσθετης αποζημίωσης.

6.4.5 Ομαλότητα επιφάνειας

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων της ομαλότητας της τελειωμένης επιφάνειας δε θα υπερβαίνουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.1.4 της παρούσας. Εφ' όσον συμβαίνει υπέρβαση αυτών των ορίων, θα γίνονται τα ακόλουθα:

- Εφόσον η υπέρβαση είναι μεγαλύτερη από 10% του μήκους του ελεγχόμενου τμήματος, οι ατέλειες θα διορθώνονται με έξοδα του Αναδόχου, με ικανοποίηση των απαιτήσεων της παραγράφου 6.1.4 της παρούσας.

- Εφόσον η υπέρβαση είναι μικρότερη από 10% του μήκους του ελεγχόμενου τμήματος, θα επιβάλλεται ως ποινική ρήτρα η μείωση της αποζημίωσης της εργασίας κατά 10% της συμβατικής τιμής μονάδας.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της κατασκευής στρώσεων οδοστρωσίας από τσιμεντόδετο θραυστό αμμοχάλικο θα γίνεται σε κυβικά μέτρα [m^3] πλήρους κατασκευής, με λήψη διατομών πριν και μετά την κατασκευή και αναλυτική ογκομέτρηση εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή στρώσης οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά στη θέση παρασκευής του μίγματος όλων των απαιτούμενων υλικών, καθώς και η μεταφορά του παραγόμενου υλικού στη θέση ενσωμάτωσης στο έργο.

- Οι εργασίες προετοιμασίας της επιφάνειας έδρασης της κατεργασμένης στρώσης.

- Η διάθεση των απαιτουμένων υλικών, μηχανημάτων και εξοπλισμού για την πλήρη κατασκευή της κατεργασμένης με τσιμέντο στρώσης, συμπεριλαμβανομένης της μόρφωσης και πλήρωσης των αρμών, της διαμόρφωσης της τελικής επιφάνειας, της συντήρησης και προστασίας της στρώσης με ασφαλτικό γαλάκτωμα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

- Η εκπόνηση της μελέτης σύνθεσης του μίγματος, η σύνταξη της έκθεσης μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών, καθώς και η κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

- Η εκτέλεση όλων των δοκιμών (εργαστηριακών και επιτόπιων) που προβλέπονται στην παρούσα, συμπεριλαμβανομένης της λήψης δοκιμίων και πυρήνων και αποκατάστασης των προκυπτουσών οπών.

- Η αποξήλωση και απομάκρυνση των υλικών και η επανακατασκευή ή οι διορθωτικές εργασίες της στρώσης, συμπεριλαμβανομένων της μόρφωσης και της σφράγισης των απαιτούμενων λόγω επανακατασκευής αρμών, σε περίπτωση όπου, είτε τα υλικά κριθούν ακατάλληλα, ή τα αποτελέσματα των ελέγχων που προβλέπονται στην παρούσα αποδειχθούν μη ικανοποιητικά.

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Δεν περιλαμβάνεται η προστασία της τελικής επιφάνειας με στρώση αδρανών υλικών (εργασία και υλικά), εφόσον αυτή πρόκειται να κυκλοφορηθεί πριν από την κατασκευή της προβλεπόμενης υπερκείμενης στρώσης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *CR 1901 - Regional Specifications and Recommendations for the avoidance of damaging alkali silica reactions in concrete -- Περιφερειακές προδιαγραφές και συστάσεις για την αποφυγή βλαπτικών αλκαλοπυριτικών αντιδράσεων στο σκυρόδεμα (κείμενο CR της CEN)*
- *2005/90/ΕΚ - Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 18ης Ιανουαρίου 2006, για την εικοστή ένατη τροποποίηση της οδηγίας 76/769/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών που αφορούν περιορισμούς κυκλοφορίας στην αγορά και χρήσεως μερικών επικινδύνων ουσιών και παρασκευασμάτων (ουσίες που έχουν ταξινομηθεί ως καρκινογόνες, μεταλλαξιογόνες ή τοξικές για την αναπαραγωγή - κ/μ/τ)*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106-86/2 - Προδιαγραφές ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής. Μέθοδος προσδιορισμού της πυκνότητας εδαφών επί τόπου με τη μέθοδο της άμμου και τη βοήθεια κώνου.*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/5 - Προδιαγραφές ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής. Μέθοδος προσδιορισμού του ορίου υδαρότητας.*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/6 - Προδιαγραφές ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής. Μέθοδος προσδιορισμού του ορίου πλαστικότητας και του δείκτη πλαστικότητας.*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/12 -Προδιαγραφές ΥΠΕΧΩΔΕ. Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής, (ΦΕΚ 955/31.12.86). Μέθοδος προσδιορισμού χωρίς βάρη επιφόρτισης*
- *Κ.Τ.Σ. ΠΔ 244/29-2-80 - «Περί Κανονισμού Τσιμέντου για Έργα από Σκυρόδεμα», (ΦΕΚ 69^{Α}/28-4-1980).*
- *ASTM D2922-04 Standard Test Methods for Density of Soil and Soil-Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth) -- Πρότυπη επιτόπου δοκιμή συμπύκνωσης εδαφικών υλικών και μιγμάτων εδάφους - αδρανών με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).*
- *ASTM D3017-04 - Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth). -- Πρότυπη δοκιμή επιτόπιου προσδιορισμού της περιεκτικότητας σε νερό του εδαφικού υλικού και του βράχου με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).*
- *AASHTO T194 - Standard Method of Test for Determination of Organic Matter in Soils by Wet Combustion -- Μέθοδος ''υγρής οξείδωσης'' για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε οργανικά.*
- *BS 1377-3 - Methods of test for soils for civil engineering purposes. Part 3. Chemical and electro-chemical tests. Method 5: Determination of the sulphate content of soil and ground water -- Μέθοδοι δοκιμών εδάφους και την κατασκευή τεχνικών έργων. Μέρος 3. Χημικές και ηλεκτροχημικές δοκιμές. Μέθοδος 5: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του εδάφους και του υπογείου ύδατος σε θείο.*
- *AASHTO T194 - Standard Specification for Determination of Organic Matter in Soils by Wet Combustion - - Περιεκτικότητα σε οργανικά συστατικά. Μέθοδος "υγρής οξείδωσης".*

2009-12-23 ICS: 93.080.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-07-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Οδόστρωμα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα

Roller compacted concrete pavement

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-07-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-07-00 «**Οδόστρωμα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-07-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-07-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **6**

3.1 Κυλινδρούμενο σκυρόδεμα οδοστρωμάτων **6**

4. Ενσωματούμενα υλικά **7**

4.1 Γενικά **7**

4.2 Αποδεκτά υλικά **7**

5 Τρόπος κατασκευής **9**

5.1 Μελέτη σύνθεσης **9**

5.2 Μηχανικός εξοπλισμός **10**

5.3 Δοκιμαστικό τμήμα **11**

5.4 Εκτέλεση των εργασιών **12**

6 Ποιοτικοί έλεγχοι **16**

6.1 Έλεγχοι ποιότητας υλικών **16**

6.2 Έλεγχοι παρασκευής μίγματος **17**

6.3 Έλεγχοι κατά την κατασκευή **17**

7 Τρόπος επιμέτρησης **19**

Παράρτημα Α (Γραφική απεικόνιση κριτηρίου συμμόρφωσης για την αντοχή) **20**

Βιβλιογραφία **21**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΧ

© ΕΛΟΤ

Οδόστρωμα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της Προδιαγραφής αυτής είναι η κατασκευή στρώσης οδοστρώματος από σκυρόδεμα, το οποίο συμπυκνώνεται με οδοστρωτήρες.

Για τον ορισμό του κυλινδρούμενου σκυροδέματος οδοστρωμάτων βλέπε ορισμό στην παράγραφο 3.1 της παρούσας.

Το κυλινδρούμενο σκυρόδεμα διαφέρει, αφενός από τα κατεργασμένα με τσιμέντο αμμοχάλικα, κυρίως ως προς την περιεκτικότητα σε τσιμέντο (διπλάσια ή τριπλάσια) και αφετέρου από το σκυρόδεμα των κοινών δύσκαμπτων οδοστρωμάτων, ως προς την περιεκτικότητα σε νερό, η οποία καθορίζεται με κριτήριο την όσο το δυνατόν καλύτερη συμπύκνωση του υλικού με οδοστρωτήρες.

Η επιφάνεια της στρώσης του κυλινδρούμενου σκυροδέματος δεν έχει συνήθως την απαιτούμενη ομαλότητα για στρώση κυκλοφορίας και για τον λόγο αυτό μπορεί να χρησιμοποιείται χωρίς επίστρωση μόνο σε οδούς με μικρή ταχύτητα κίνησης οχημάτων, ενώ σε οδούς με μεγάλη ταχύτητα θα πρέπει να διαστρώνεται επ' αυτής στρώση κυκλοφορίας, συνήθως ασφαλτική, σύμφωνα με τη μελέτη.

Οι απαιτήσεις ως προς την αντοχή και την ανθεκτικότητα του σκυροδέματος καθώς και η ιδιαιτερότητα της εφαρμογής επηρεάζουν την επιλογή των υλικών. Ενώ το κόστος των χρησιμοποιουμένων υλικών για κυλινδρούμενα σκυροδέματα δεν είναι πολύ μικρότερο σε σχέση με το κόστος των χρησιμοποιουμένων υλικών σε συμβατικά σκυροδέματα, εντούτοις η οικονομία που μπορεί να επιτευχθεί, λόγω χρησιμοποίησης μηχανημάτων διάστρωσης μεγάλης απόδοσης και πιθανής μείωσης της ποσότητας του τσιμέντου, μπορεί να είναι σημαντική.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ EN 197-2	Cement - Part 2: Conformity evaluation -- Τσιμέντο - Μέρος 2 : Αξιολόγηση συμμόρφωσης.
ΕΛΟΤ EN 12390-1	Testing hardened concrete - Part 1: Shape, dimensions and other requirements for specimens and moulds -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος. Μέρος 1: Σχήμα, διαστάσεις και άλλες απαιτήσεις για δοκίμια και καλούπια.

ΕΛΟΤ EN 12390-6	Testing hardened concrete - Part 6: Tensile splitting strength of test specimens -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 6: Εφελκυστική αντοχή σε διάρρηξη δοκιμίων
ΕΛΟΤ EN 13286-2	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό. Συμπύκνωση Proctor.
ΕΛΟΤ EN 13286-4	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 4: Test methods for laboratory reference density and water content - Vibrating hammer -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 4: Μέθοδοι προσδιορισμού εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και περιεκτικότητας σε νερό, με χρήση δονητικής σφύρας.
ΕΛΟΤ EN 13286-45	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 45: Test method for the determination of the workability period of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 45: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της περιόδου εργασιμότητας σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων.
ΕΛΟΤ EN 13286-51	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 51: Method for the manufacture of test specimens of hydraulically bound mixtures using vibrating hammer compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 51: Μέθοδος παρασκευής δοκιμίων από μίγματα σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες με συμπύκνωση με δονητική σφύρα.
ΕΛΟΤ EN 934-2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.
ΕΛΟΤ EN 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00	Road pavement subgrade layer with unbound soil -- Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	Road pavement layers with unbound aggregates -- Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Κυλινδρούμενο σκυρόδεμα οδοστρωμάτων

Ως κυλινδρούμενο σκυρόδεμα οδοστρωμάτων ορίζεται το ομοιογενές μίγμα αδρανών, τσιμέντου, νερού και ενδεχομένως πρόσμικτων σκυροδέματος (επιβραδυντικών), το οποίο διαστρώνεται σε καθορισμένο πάχος,

© ΕΛΟΤ

συμπυκνώνεται με οδοστρωτήρες, συντηρείται για ορισμένο χρονικό διάστημα και αποτελεί την κυρίως φέρουσα στρώση ενός οδοστρώματος

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Γενικά

Για την εκτέλεση της εργασίας απαιτούνται τα εξής υλικά:

- Τσιμέντο
- Αδρανή υλικά
- Πρόσθετα τσιμέντου (επιβραδυντικά υλικά)
- Νερό

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Τσιμέντο

Το τσιμέντο πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 197-2, που αναφέρονται στη σύνθεση και στην αποδοχή του.

Ειδικότερα συνιστάται η χρήση τσιμέντου τύπου CEM II ή CEM IV κατηγορίας αντοχής 32.5 και κατ΄ εξαίρεση 42.5.
Στην περίπτωση που το έδαφος έδρασης του σκυροδέματος περιέχει θειικά στοιχεία SO_3 σε ποσοστό μεγαλύτερο από 0,5% προσδιοριζόμενο σύμφωνα με το Πρότυπο BS 1377-3, τότε θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά στοιχεία που θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ισχύοντος Κανονισμού Τσιμέντου για Έργα από Σκυρόδεμα (βλέπε Παράρτημα ΙΙ βιβλιογραφίας της παρούσας).

4.2.2 Αδρανή υλικά

Τα αδρανή κατατάσσονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΝ 12620 και πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (βλέπε Βιβλιογραφία) με τις ακόλουθες τροποποιήσεις:
Η διαβάθμιση του μίγματος αδρανών και τσιμέντου πρέπει να βρίσκεται μέσα στα όρια που αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα 1

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Όρια κοκκομετρικών διαβαθμίσεων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ISO 565

Κόσκινα Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 933-02 Άνοιγμα τετραγωνικής οπής [mm]	Διερχόμενο υλικό %		
	Διαβάθμιση 0/20	Διαβάθμιση 0/16	Διαβάθμιση 0/14
31,5	100	100	100
16	73-100	95-100	90-100
8	53-73	62-84	64-88
4	39-59	48-68	47-68
2	29-47	35-52	35-51
1	22-38	26-42	26-41
0,5	18-30	20-32	20-32
0,25	14-24	13-26	13-26
0.063	10-20	10-20	10-20

Η διαβάθμιση 0/20 θα χρησιμοποιείται μόνο μετά από άδεια της Υπηρεσίας, λόγω του κινδύνου απόμιξης εξαιτίας του μεγάλου μεγέθους του μέγιστου κόκκου των αδρανών υλικών. Ο κίνδυνος απόμιξης μπορεί να μειωθεί όταν κατά τη διάστρωση του μίγματος χρησιμοποιηθεί μηχανικός διαστρωτήρας (finisher) και με επίτευξη κατάλληλης συνεκτικότητας του μίγματος. Η άδεια της Υπηρεσίας θα δίδεται μόνο σε περίπτωση που ικανοποιούνται οι ανωτέρω προϋποθέσεις και το δοκιμαστικό τμήμα τις επαληθεύσει.

Συνιστάται να χρησιμοποιούνται διαβαθμίσεις με μικρά ποσοστά σε λεπτόκοκκα υλικά. Η καταλληλότητα της διαβάθμισης θα πρέπει να επιβεβαιώνεται με δοκιμές.

Για την επίτευξη ομοιομορφίας διαβάθμισης και μίγματος τα αδρανή θα πρέπει να προσκομίζονται σε δύο τουλάχιστον κλάσματα (π.χ. άμμος-γαρμπίλι).

Επισημαίνεται ότι το ποσοστό του λεπτόκοκκου υλικού και το είδος του, έχουν σημαντική επιρροή στην ευστάθεια (άμεση φέρουσα ικανότητα) του μίγματος. Σχετικά μεγάλο ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού, και ιδιαίτερα υλικού με στρογγυλεμένους κόκκους καθιστά το μίγμα ευκολότερα συμπυκνώσιμο αλλά λιγότερο ευσταθές. Επίσης το μέγεθος και το είδος του κόκκου επηρεάζει την απαιτούμενη ποσότητα νερού ανάμιξης για δεδομένη εργασιμότητα.

Το ελάχιστο ποσοστό των λεπτόκοκκων στοιχείων στα αδρανή καθορίζεται έτσι ώστε η τιμή CBR του νωπού, πρόσφατα συμπυκνωμένου μίγματος να μην είναι μικρότερη από 65 ,σύμφωνα με την Προδιαγραφή του ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86 Μέθοδος 12, (βλέπε Βιβλιογραφία).

4.2.3 Πρόσθετα σκυροδέματος

Η χρήση επιβραδυντικών προσθέτων είναι αναγκαία, προκειμένου να επιμηκυνθεί ο διαθέσιμος χρόνος για τη συμπύκνωση του μίγματος (ιδιαίτερα σε περιόδους υψηλών θερμοκρασιών), εκτός αν δοθεί ειδική άδεια από την Υπηρεσία. Για την χρήση προσθέτων απαιτείται εργαστηριακή μελέτη και έγκριση αυτής από την Υπηρεσία. Η εργαστηριακή μελέτη θα περιλαμβάνει την επίδραση του επιβραδυντικού στο χρόνο, κατά τον οποίο το μίγμα είναι εργάσιμο (διαστρώνεται και συμπυκνώνεται ικανοποιητικά), για διάφορες θερμοκρασίες περιβάλλοντος. Σημειώνεται, ότι ο χρόνος εργασιμότητας του μίγματος μειώνεται περίπου στο μισό όταν η θερμοκρασία διπλασιασθεί.

Ως χρόνος εργασιμότητας του μίγματος θεωρείται το χρονικό διάστημα από την έναρξη της αναμίξεως, κατά το οποίο το μίγμα είναι δυνατό να διαστρωθεί και να συμπυκνωθεί εύκολα. Ο χρόνος αυτός μπορεί να προσδιοριστεί σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-45. Οι ελάχιστοι συνιστώμενοι χρόνοι παράτασης εργασιμότητας δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 2.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 2 - Ελάχιστος χρόνος παρατάσεως εργασιμότητας

	Εργασία	Παράταση εργασιμότητας (ώρες)
1.	Νέο οδόστρωμα ή ενίσχυση υπάρχοντος οδοστρώματος χωρίς σύγχρονη κυκλοφορία α. σε όλο το πλάτος β. σε τμήμα του συνολικού πλάτους	 6 10*
2.	Ενίσχυση οδοστρώματος με σύγχρονη κυκλοφορία	12*

- Εάν η κατασκευή του υπόλοιπου τμήματος του οδοστρώματος δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί στους χρόνους αυτούς, οι παρατάσεις πρέπει να αυξηθούν.

Τα πρόσθετα θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (βλέπε Βιβλιογραφία) και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2.

Η χρήση άλλων πρόσθετων πλην επιβραδυντικού (πχ αερακτικών σε περιοχές με πρόβλημα παγετού) τελεί υπό την έγκριση της Υπηρεσίας.

4.2.4 Νερό

Το νερό αναμίξεως και συντηρήσεως πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

5 Τρόπος κατασκευής

5.1 Μελέτη σύνθεσης

Στη μελέτη σύνθεσης επιλέγεται η καταλληλότερη κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών, καθορίζονται οι βέλτιστες αναλογίες τσιμέντου, νερού, αδρανών, προσθέτων και ενδεχομένως στερεών πρόσμικτων, ώστε το μίγμα να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής.

Η ελάχιστη ποσότητα τσιμέντου δεν πρέπει να είναι κατώτερη από 250 kg/m^3. Το απαιτούμενο νερό για τις διάφορες συνθέσεις αδρανών που θα δοκιμαστούν καθορίζεται ως η βέλτιστη υγρασία κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπυκνώσεως της Προδιαγραφής του ΥΠΕΧΩΔΕ Ε105-86 , Μέθοδος 11, (βλέπε Βιβλιογραφία) και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2 ή με τη δοκιμή συμπύκνωσης με δονητική σφύρα του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4. Θα επιλέγονται οι συνθέσεις εκείνες που θα παρουσιάζουν τα μικρότερα κενά και θα είναι λιγότερο ευαίσθητες στις διακυμάνσεις της υγρασίας. Εάν υπάρχει κίνδυνος σημαντικής μεταβολής των διαστάσεων των κόκκων λόγω θραύσεως κατά τη διάρκεια των δοκιμών που αναφέρθηκαν παραπάνω, μπορεί μετά από άδεια της Υπηρεσίας να χρησιμοποιηθεί η συσκευή Vebe με κατάλληλο πρόσθετο φορτίο.

Η μελέτη σύνθεσης θα γίνεται ένα τουλάχιστον μήνα πριν από την έναρξη της κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος, με υλικά τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στο έργο.

Η χαρακτηριστική αντοχή σε εφελκυσμό από διάρρηξη σύμφωνα με τη μέθοδο δοκιμής του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-6 σε κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 100 mm και ύψους 200 mm δεν πρέπει να είναι κατώτερη από 3,3 MPa σε 28 ημέρες. Στην περίπτωση οδών με ελαφρά κυκλοφορία, η αντοχή σε διάρρηξη μπορεί να ελαττωθεί σε 2,8 MPa. Ως χαρακτηριστική αντοχή για την Προδιαγραφή αυτή θεωρείται η αντοχή εκείνη για την οποία η πιθανότητα να ευρεθεί αντοχή μικρότερη είναι 10%.

Για να διευκολύνεται ο ποιοτικός έλεγχος θα πρέπει η μελέτη σύνθεσης να περιλαμβάνει έρευνα προσδιορισμού του λόγου των αντοχών σε ηλικία 7 και 28 ημερών.

Οι τιμές των λόγων αυτών πρέπει να βασίζονται σε τουλάχιστον 15 τιμές αντοχών για κάθε ηλικία. Στις ηλικίες αυτές θα προσδιορίζεται και η ξηρά πυκνότητα του σκληρυμένου σκυροδέματος, αν ο έλεγχος πυκνότητας της στρώσης θα γίνει και με πυρηνοληψία.

Συνιστάται να επιλέγονται 3 έως 4 διαφορετικές συνθέσεις και από κάθε μία σύνθεση να παρασκευάζονται 3 δοκίμια με τη βέλτιστη υγρασία συμπύκνωσης κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης της Προδιαγραφής του ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86 , Μέθοδος 11, (βλέπε Βιβλιογραφία) και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2 ή κατά τη δοκιμή συμπύκνωσης με δονητική σφύρα του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4.

Θα επιλέγεται η σύνθεση εκείνη της οποίας τα δοκίμια έδωσαν αντοχή μεγαλύτερη από 3,3 MPα αυξημένη κατά ένα περιθώριο τέτοιο ώστε λαμβάνοντας υπόψη τη διασπορά αντοχών του έργου, η πιθανότητα εμφάνισης αντοχών μικρότερων από 3,3 MPα να μην υπερβαίνει το 10%. Εφ' όσον δεν υπάρχουν στοιχεία από πρόσφατες (εντός του προηγούμενου το πολύ εξαμήνου) εργασίες του συγκροτήματος παραγωγής για κυλινδρούμενο σκυρόδεμα με τα ίδια ή παραπλήσια αδρανή, ο Συντελεστής Μεταβλητότητας (ΣΜ) των αντοχών σε διάρρηξη θα λαμβάνεται ίσος προς 20% και η απαιτούμενη μέση αντοχή μίγματος f_a θα λαμβάνεται τουλάχιστον ίση με την τιμή που δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$f_a \geq 1.58\, f_{ck}$$

Όπου f_{ck} είναι η χαρακτηριστική αντοχή σε διάρρηξη, όπως ορίστηκε παραπάνω.

Η εφαρμογή της σχέσης αυτής εξασφαλίζει πιθανότητα αποδοχής 82% τουλάχιστον (βλέπε Σχήμα 1 Παραρτήματος Α της παρούσας) με Συντελεστή Μεταβλητότητας (ΣΜ) ίσο προς 20%. Εάν κατά τη διάρκεια της κατασκευής συγκεντρωθούν στοιχεία αντοχών που επιτρέπουν την εκτίμηση του Συντελεστή Μεταβλητότητας βασισμένη σε 60 τουλάχιστον αντοχές, επαναπροσδιορίζεται η f_a, με βάση τη παραπάνω σχέση. Ο Ανάδοχος μπορεί να υιοθετήσει διαφορετική τιμή από την τιμή f_a που προκύπτει από την παραπάνω σχέση, αρκεί η πιθανότητα αποδοχής από την εφαρμογή της νέας τιμής να μην είναι μικρότερη από 82%.

Πρόσθετες Δοκιμές:

Επιπροσθέτως, για κάθε σύνθεση που εξετάζεται θα προσδιορίζεται:

Η τιμή CBR του νωπού μίγματος χωρίς βάρη επιφόρτισης, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 105-86 – βλέπε Βιβλιογραφία).

Ο χρόνος εργασιμότητας του μίγματος κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-45).

Οι συνθέσεις που επιλέγονται τελικά επιτρέπεται να παρουσιάζουν απόκλιση από την κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών του προηγούμενου Πίνακα 1, εφόσον όμως ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της παραγράφου αυτής.

Μετά την επιλογή της σύνθεσης θα πρέπει να διερευνηθεί η ευαισθησία της αρχικής φέρουσας ικανότητάς της στις διακυμάνσεις της υγρασίας. Αυτό γίνεται με τον προσδιορισμό της τιμής CBR νωπών συμπυκνωμένων δοκιμίων των οποίων η υγρασία συμπύκνωσης διαφέρει από τη βέλτιστη κατά +/-0.5%.

Επίσης πρέπει να διερευνηθεί και η ευαισθησία της αντοχής σε εφελκυσμό στις διακυμάνσεις της υγρασίας και της πυκνότητας με τον προσδιορισμό των αντοχών σε δοκίμια που παρασκευάστηκαν:

- με υγρασία που διαφέρει από τη βέλτιστη κατά +/-0.5%
- με την βέλτιστη υγρασία αλλά με πυκνότητες ίσες με το 95% και το 97% της μέγιστης πυκνότητας που προσδιορίστηκε με την τροποποιημένη μέθοδο συμπυκνώσεως ή την μέθοδο της δονητικής σφύρας.

Με τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, οι δοκιμές αυτές μπορούν να παραλειφθούν, εφόσον κριθεί ότι υπάρχει ικανοποιητική εμπειρία με τα ίδια τσιμέντα και αδρανή υλικά.

5.2 Μηχανικός εξοπλισμός

Για την εκτέλεση των εργασιών είναι απαραίτητος ο ακόλουθος εξοπλισμός:

© ΕΛΟΤ

5.2.1 Κεντρική εγκατάσταση ανάμιξης

Η παρασκευή του μίγματος θα γίνεται σε κεντρική εγκατάσταση ανάμιξης συνεχούς ή ασυνεχούς τύπου, η οποία θα πρέπει να εξασφαλίζει ξεχωριστή δοσομετρία των αδρανών, του τσιμέντου, του νερού και των προσθέτων.

Η ελάχιστη παραγωγική ικανότητα του συγκροτήματος ανάμιξης θα πρέπει να είναι 60 m^3/h, συνιστάται πάντως η χρήση εγκαταστάσεως μεγαλύτερης παραγωγικής ικανότητας. (Οι εγκαταστάσεις συνεχούς ανάμιξης πλεονεκτούν από την άποψη αυτή).

Η εκκένωση του μίγματος στα αυτοκίνητα μεταφοράς θα πρέπει να γίνεται από ύψος όχι μεγαλύτερο των 2 m και να μη διαρκεί περισσότερο από 5 min.

5.2.2 Εξοπλισμός διάστρωσης

Η διάστρωση θα γίνεται με μηχανήματα που εξασφαλίζουν υψηλή προσυμπύκνωση και δεν προκαλούν απόμιξη στο μίγμα. Τα μηχανήματα διάστρωσης ασφαλτομιγμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για τη διάστρωση του κυλινδρούμενου σκυροδέματος αρκεί να έχουν αρκετή ισχύ και να τροποποιηθούν κατάλληλα για να μπορούν να διαστρώσουν το απαιτούμενο πάχος. Τα καλύτερα αποτελέσματα ως προς την επιτυγχανόμενη επιπεδότητα παρουσιάζουν τα μηχανήματα διάστρωσης, τα οποία συνδυάζουν εκτός από τον δονητικό πήχη και δοκούς κοπανίσματος. Η ισχυρή επιφανειακή συμπύκνωση, που προσδίδουν τα μηχανήματα αυτά, είναι δυνατόν να δημιουργήσουν επιφανειακές ρηγματώσεις στη στρώση, οι οποίες κλείνουν με τη συμπύκνωση με δονητικό ή ελαστιχοφόρο οδοστρωτήρα.

Κοινοί μηχανικοί ισοπεδωτήρες (graders) μπορεί να χρησιμοποιηθούν μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

5.2.3 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός αυτός θα αποτελείται κατ΄ ελάχιστο, από ένα λείο βαρύ δονητικό οδοστρωτήρα με στατικό φορτίο στη γενέτειρα όχι μικρότερο των 30 kp/cm και από ένα βαρύ οδοστρωτήρα με ελαστικά επίσωτρα, του οποίου το φορτίο ανά τροχό δε θα είναι μικρότερο των 3 τόννων και του οποίου η πίεση των ελαστικών δε θα είναι μικρότερη των 0,8 MPα (8kp/cm^2).

5.3 Δοκιμαστικό τμήμα

Δέκα τουλάχιστον ημέρες πριν από την έναρξη των κυρίων εργασιών θα κατασκευαστεί ένα δοκιμαστικό τμήμα εκτάσεως τουλάχιστον 400 m^2 με τα υλικά, τη σύνθεση, τα μηχανήματα και το εργατικό προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί για το κύριο έργο. Σκοπός της κατασκευής του τμήματος αυτού είναι να αποδειχθεί η καταλληλότητα των μεθόδων, των μηχανημάτων και της σύνθεσης των υλικών. Το δοκιμαστικό τμήμα θα περιλαμβάνει ένα εγκάρσιο και ένα κατά μήκος αρμό εφ' όσον προβλέπεται η κατασκευή κατά μήκος αρμών. Η θέση του δοκιμαστικού τμήματος υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας και μπορεί να ενσωματωθεί στο κύριο έργο του Αναδόχου εφόσον οι έλεγχοι ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις της παρούσας.

Στο δοκιμαστικό τμήμα θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι που προβλέπονται στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας και επιπροσθέτως:

1. Δέκα τουλάχιστον μετρήσεις πυκνότητας με τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο του έργου σε τυχαίες θέσεις. Οι μετρήσεις αυτές θα περιλαμβάνουν όλο το πάχος της στρώσης καθώς και το κάτω, μέσο και άνω τρίτο του πάχους της στρώσης.

   Η μέση τιμή της πυκνότητας του μέσου τρίτου και του κάτω τρίτου δεν πρέπει να είναι κατώτερες του 97% και 95% αντίστοιχα της εργαστηριακής πυκνότητας κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης.

   Οι μεμονωμένες τιμές των πυκνοτήτων μπορεί να είναι κατώτερες των ορίων αυτών κατά 2 το πολύ εκατοστιαίες μονάδες αρκεί να ικανοποιείται η απαίτηση για τους μέσους όρους.

Γίνεται βαθμονόμηση των μετρητών πυκνότητας με πυρηνικές μεθόδους σύμφωνα με τα Πρότυπα ASTM D2922-04 και ASTM D3017-04. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τέτοια όργανα ο αριθμός των μετρήσεων πυκνότητας θα πρέπει τουλάχιστον να διπλασιαστεί.

Αν δεν μπορεί να γίνει χρήση τέτοιου οργάνου, τότε θα χρησιμοποιηθεί μία από τις καθιερωμένες μεθόδους εντός 2 ωρών από το πέρας της συμπύκνωσης ή θα γίνει με αποκοπή δειγμάτων (πυρήνων) και μέτρηση της πυκνότητας στο εργαστήριο.

Η Υπηρεσία, ανάλογα με τον εξοπλισμό για τον έλεγχο της συμπύκνωσης που διατίθεται, θα μπορεί να μεταβάλλει τη διαδικασία ελέγχου έτσι ώστε να γίνεται αποτελεσματικότερος και πιο αξιόπιστος έλεγχος.

2. Καθορισμός του απαιτούμενου πάχους ασυμπύκνωτης στρώσης ή του πάχους της στρώσης μετά την έξοδό της από το μηχάνημα διάστρωσης, έτσι ώστε μετά την συμπύκνωση το τελικό πάχος της στρώσης να είναι το απαιτούμενο από τη μελέτη. Ο καθορισμός αυτός γίνεται με εκτέλεση ικανού αριθμού μετρήσεων του πάχους της ασυμπύκνωτης στρώσης (με κατάλληλο μεταλλικό στέλεχος εφοδιασμένο με μετρητική κλίμακα) και σύγκρισή του με το τελικό πάχος.

3. Προσδιορισμός των απαιτούμενων διελεύσεων των συμπυκνωτικών μέσων για την επίτευξη της απαιτούμενης πυκνότητας μέσα στα χρονικά όρια που ορίστηκαν.

4. Παρασκευή τριών τουλάχιστον ομάδων 6 δοκιμίων από διαφορετικά, κατά προτίμηση, οχήματα μεταφοράς του μίγματος, που θα δοκιμασθούν σε εφελκυσμό από διάρρηξη σε ηλικία 7 ημερών. Η αντοχή τους πρέπει να ικανοποιεί το κριτήριο αντοχής σε διάρρηξη της παραγράφου 4.2 της παρούσας για αντοχή 7 ημερών. Η απαιτούμενη χαρακτηριστική αντοχή σε ηλικία 7 ημερών εκτιμάται από την απαιτούμενη χαρακτηριστική αντοχή 28 ημερών (3.3 ή 2.8 MPa) με την εφαρμογή του λόγου αντοχής 7 προς 28 ημερών που προσδιορίστηκε στην μελέτη σύνθεσης. Θα υπολογισθεί επίσης και η τυπική απόκλιση των αντοχών, με σκοπό την παροχή μιας εκτίμησης της διασποράς των αποτελεσμάτων (συντελεστής μεταβλητότητας) .

Στο δοκιμαστικό τμήμα θα επαληθεύεται επίσης η ικανότητα των μηχανημάτων διάστρωσης και συμπύκνωσης και θα ελέγχεται ο χρόνος διάστρωσης και συμπύκνωσης, η επιπεδότητα της τελικής επιφάνειας και το πάχος της στρώσης. Επίσης θα επαληθεύεται η αποτελεσματικότητα της διαδικασίας κοπής/ διαμόρφωσης αρμών καθώς και συντήρησης και προστασίας της στρώσης.

Αν τα αποτελέσματα του δοκιμαστικού τμήματος δεν είναι ικανοποιητικά, θα αποξηλώνεται και θα κατασκευάζεται νέο δοκιμαστικό τμήμα, με τις κατάλληλες τροποποιήσεις ώστε να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις της παρούσας. Εάν κατά τις δοκιμές είχε επιβεβαιωθεί η καταλληλότητα και άλλων συνθέσεων, μπορεί να αντικαθίσταται η χρησιμοποιηθείσα στο δοκιμαστικό τμήμα που αστόχησε, με μία απ' αυτές, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

5.4 Εκτέλεση των εργασιών

5.4.1 Παρασκευή του μίγματος

Δεν θα γίνει αποδεκτή καμία μέθοδος συγκέντρωσης ή μεταφοράς των αδρανών στους τόπους συσσώρευσης της κεντρικής εγκατάστασης, που θα είναι πιθανό να προκαλέσει διαχωρισμό ή ανάμιξη υλικών διαφορετικών μεγεθών. Θα πρέπει να εμποδίζεται η ανάμιξη των αδρανών με τα εδαφικά υλικά και να εξασφαλίζεται η στράγγιση της επιφάνειας απόθεσης.

Πριν από την έναρξη της παρασκευής του μίγματος, θα πρέπει να είναι συσσωρευμένη ποσότητα αδρανών τουλάχιστον ίση με το 50% της προβλεπόμενης ποσότητας για το σύνολο του μίγματος. Το τσιμέντο θα αποθηκεύεται σε σιλό. Η ελάχιστη ικανότητα αποθήκευσης θα αντιστοιχεί στην κατανάλωση 1 ημέρας με κανονική απόδοση.

Το πρόσθετα θα αποθηκεύονται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή. Ειδικά οι σάκοι προϊόντων σε σκόνη θα αποθηκεύονται σε κλειστό χώρο χωρίς να έρχονται σε επαφή με το δάπεδο. Το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση αποθήκευσης του τσιμέντου σε σάκους.

Τα πρόσθετα βρίσκονται σε υγρή μορφή θα αποθηκεύονται σε στεγανά δοχεία, προστατευμένα από την ηλιακή ακτινοβολία και τον παγετό.

5.4.2 Μεταφορά και διάστρωση του μίγματος

Η μεταφορά του σκυροδέματος γίνεται με ανατρεπόμενα αυτοκίνητα. Το σκυρόδεμα κατά τη μεταφορά πρέπει να προφυλάσσεται από εξάτμιση ή από διαβροχή λόγω βροχής.

Η διάστρωση του σκυροδέματος θα γίνεται επί τελειωμένης επιφάνειας στρώσης έδρασης ή υπόβασης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00 ή της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-04-00.

Το μίγμα διαστρώνεται σε όλο το πλάτος της οδού. Σε αντίθετη περίπτωση, θα πρέπει να διαστρώνεται το μέγιστο δυνατό πλάτος, εντός του ορίου εργασιμότητας του υλικού της στρώσεως που διαστρώθηκε αρχικά. Αν δεν χρησιμοποιούνται επιβραδυντές, δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση σε παράλληλες λωρίδες όταν η μεταξύ των χρονικών στιγμών διάστρωσης γειτονικών θέσεων διαφορά είναι μεγαλύτερη από μία (1) ώρα για θερμοκρασία περιβάλλοντος που δεν υπερβαίνει τους 25°C και 30 min για θερμοκρασία μεγαλύτερη από 25 ^{o}C.

Κατά την εργασία της διάστρωσης του μίγματος, θα πρέπει να ελέγχεται η θερμοκρασία και να επαναπροσδιορίζεται, εφ' όσον απαιτείται, η ποσότητα του επιβραδυντικού προσθέτου.

5.4.3 Συμπύκνωση

Πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη ότι τα συνήθη πάχη των στρώσεων είναι ίσα ή μεγαλύτερα από 200 mm γεγονός, που σε συνδυασμό με την σημαντική εξάρτηση της αντοχής από την επιτυγχανόμενη συμπύκνωση (για 1% απώλεια στη συμπύκνωση η αντοχή ελαττώνεται περίπου κατά 10%) δημιουργεί αυξημένες απαιτήσεις για σωστή εκτέλεση της συμπύκνωσης (σωστή επιλογή συμπυκνωτικών μέσων και ορθή μεθοδολογία).

Για την εξασφάλιση της απαιτούμενης (για την επίτευξη ικανοποιητικής επιπεδότητας) προσυμπύκνωσης προηγούνται ορισμένες διελεύσεις οδοστρωτήρα (με λείους μεταλλικούς κυλίνδρους) χωρίς δόνηση. Εάν χρησιμοποιείται μηχάνημα διάστρωσης που διαθέτει εκτός από δονητικό πήχη και δοκούς κοπανίσματος και εφόσον αποδειχθεί ότι η προσυμπύκνωση του σκυροδέματος που γίνεται από το μηχάνημα διάστρωσης είναι επαρκής, είναι δυνατόν να παραληφθεί η παραπάνω προσυμπύκνωση με στατικό οδοστρωτήρα. Ακολουθεί η κανονική συμπύκνωση με δόνηση. Επισημαίνεται ότι για πάχη μεγαλύτερα ή ίσα με 200 mm πρέπει οι πρώτες διελεύσεις του δονητικού οδοστρωτήρα με δόνηση να γίνονται με μικρή σχετικά συχνότητα και μεγάλο εύρος ταλάντωσης, για να συμπυκνώνονται τα κατώτερα σημεία της στρώσης και μετά να ακολουθούν διελεύσεις με υψηλή συχνότητα και μικρό εύρος ταλάντωσης, για να συμπυκνωθούν τα ανώτερα σημεία της στρώσης.

Ακολουθεί η συμπύκνωση με ελαστιχοφόρο οδοστρωτήρα για να γίνει η μόρφωση της επιφάνειας με την απαιτούμενη ομαλότητα και τραχύτητα. Οι ελαστικοφόροι οδοστρωτήρες με την «ζυμωτική» τους δράση κλείνουν επίσης επιφανειακές ρωγμές που είναι δυνατόν να έχουν δημιουργηθεί από τους δονητικούς οδοστρωτήρες με μεταλλικούς λείους κυλίνδρους. Εάν ο ελαστικοφόρος οδοστρωτήρας αφήνει ίχνη στην επιφάνεια, αυτά κλείνουν με μία ή δύο διελεύσεις στατικού οδοστρωτήρα με λείους κυλίνδρους.

Σε κάθε θέση, η συμπύκνωση θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πλήρως εντός του χρόνου εργασιμότητας του μίγματος. Αν δεν χρησιμοποιούνται επιβραδυντές, θα πρέπει σε κάθε θέση το χρονικό διάστημα από την έναρξη της διάστρωσης έως το τέλος της εργασίας συμπύκνωσης, να μην υπερβαίνει τις 3 ώρες.

Πάντοτε (κυρίως σε ζεστό και ξηρό καιρό), η επιφάνεια της στρώσης θα πρέπει να διατηρείται υγρή, με ψεκασμό με νερό σε λεπτά σταγονίδια, χωρίς να παραμένει επί αυτής συγκεντρωμένη ποσότητα νερού.

Για την επίτευξη ικανοποιητικής συμπύκνωσης στα άκρα της διατομής, συνιστάται η συμπύκνωση του σκυροδέματος να συνδυάζεται με τη μόρφωση και τη συμπύκνωση των ερεισμάτων. Αρχικά ο οδοστρωτήρας θα διέρχεται χωρίς δόνηση κατά το 1/3 του πλάτους του πάνω από το έρεισμα και κατά τα 2/3 πάνω από το σκυρόδεμα, ενώ στη συνέχεια θα διέρχεται χωρίς δόνηση μόνο πάνω από το σκυρόδεμα. Στη συνέχεια η εργασία της συμπύκνωσης θα συνεχίζεται κανονικά.

Εφόσον η διαμόρφωση και η συμπύκνωση των ερεισμάτων δεν μπορεί να γίνει παράλληλα με τη συμπύκνωση του σκυροδέματος και εφόσον η ικανοποιητική συμπύκνωση των άκρων του σκυροδέματος δεν μπορεί να εξασφαλισθεί με άλλες μεθόδους (π.χ. με προσωρινούς πλευρικούς τύπους), τότε θα πρέπει το πλάτος της στρώσης του σκυροδέματος να αυξηθεί κατά τουλάχιστον 20 cm σε κάθε άκρο.

Η συμπύκνωση της στρώσης στις περιοχές των εγκάρσιων και διαμήκων αρμών εργασίας (βλέπε παράγραφο 5.4.5 της παρούσας), θα πρέπει να γίνεται επιμελώς ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής.

5.4.4 Διαμόρφωση της επιφάνειας

Κατά τη διάστρωση του μίγματος, θα πρέπει η στάθμη της άνω επιφάνειας της στρώσης να βρίσκεται υψηλότερα από το θεωρητικό υψόμετρο της επιφάνειας, έτσι ώστε κατά τη συμπύκνωση να προκύπτει η επιθυμητή στάθμη. Η διαμόρφωση της επιφάνειας μπορεί να γίνεται με μηχανικό διαμορφωτήρα ή άλλα κατάλληλα μηχανήματα εφόσον όμως έχει προηγηθεί συμπύκνωση της στρώσης μέχρι το 95% της απαιτούμενης.

Μετά το πέρας της διαμόρφωσης θα συνεχίζεται η συμπύκνωση αρχικά με δονητικό οδοστρωτήρα με δόνηση και στη συνέχεια με ελαστιχοφόρο οδοστρωτήρα, μέχρι να επιτευχθεί η απαιτούμενη πυκνότητα. Σε ζεστό και ξηρό καιρό, μετά τη διαμόρφωση η επιφάνεια θα ψεκάζεται με νερό υπό μορφή λεπτών σταγονιδίων σε μικρή ποσότητα και πίεση.

Το υλικό που προκύπτει ως πλεονάζον κατά τη διαμόρφωση, θα πρέπει να απομακρύνεται από την επιφάνεια της στρώσης και να απορρίπτεται σε χώρο προβλεπόμενο στα συμβατικά τεύχη και εγκρινόμενο από την Υπηρεσία. Κατά τις διαδικασίες αυτές δεν πρέπει κατά κανένα τρόπο το πλεονάζον υλικό να συμπληρώνει κενά στην επιφάνεια του σκυροδέματος διότι δεν επιτυγχάνεται συγκόλληση παλαιού και νέου υλικού με αποτέλεσμα την εντός ολίγων ημερών αποκόλληση της υπερκείμενης στρώσης.

5.4.5 Κατασκευή αρμών

Εγκάρσιοι αρμοί (διακοπής εργασίας).

Θα κατασκευάζονται εγκάρσιοι αρμοί διακοπής εργασίας στο τέλος κάθε μέρας, ή όταν η κατατασκευή διακόπτεται για διάστημα μεγαλύτερο από το χρόνο εργασιμότητας του μίγματος. Αν δεν έχουν χρησιμοποιηθεί επιβραδυντές, θα πρέπει να κατασκευάζεται ένας εγκάρσιος αρμός κάθε φορά που η διακοπή υπερβαίνει το διάστημα των 2 ωρών για ψυχρό καιρό (Θ<=25°C) και το διάστημα 1 ώρας για θερμό καιρό (Θ>25°C).

Οι αρμοί θα κατασκευάζονται με επίπεδες και κατακόρυφες παρειές, ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος θραύσης ή και ανύψωσης στα σημεία αυτά.

Για να διευκολυνθεί η μόρφωση των αρμών διακοπής εργασίας αλλά και η ομαλή διέλευση των μηχανημάτων συμπύκνωσης, συνιστάται η ακόλουθη μέθοδος:

Στη θέση του αρμού τοποθετείται και στερεώνεται κάθετα προς τον άξονα της οδού τύπος, με πλάτος ίσο τουλάχιστον με το πάχος της στρώσης. Η επιφάνεια του τύπου προς την πλευρά του οδοστρώματος που πρόκειται να διαστρωθεί πρέπει να είναι επίπεδη, λεία και κατακόρυφη. Στην πλευρά που βρίσκεται εκτός της περιοχής που πρόκειται να διαστρωθεί (θα διαστρωθεί την επόμενη ημέρα), δημιουργείται κεκλιμένο επίπεδο (ράμπα) με αμμοχάλικο ή άλλο υλικό, για την ομαλή διέλευση των μηχανημάτων. Για τη διευκόλυνση της απομάκρυνσης του υλικού της ράμπας, συνιστάται η τοποθέτηση πλαστικού φύλλου ή άλλου κατάλληλου υλικού στην επιφάνεια της υποκείμενης στρώσης.

Πριν από τη συνέχιση της διάστρωσης του σκυροδέματος, αφαιρείται το υλικό της προσωρινής ράμπας καθώς και ο τύπος.

Ο Ανάδοχος μπορεί μετά από έγκριση της Υπηρεσίας να χρησιμοποιήσει άλλες μεθόδους διαμόρφωσης αρμών αρκεί να πληρούνται οι απαιτήσεις ως προς την επιπεδότητα και το κατακόρυφο των επιφανειών .

© ΕΛΟΤ

Διαμήκεις αρμοί (διακοπής εργασίας)

Η δημιουργία διαμήκων αρμών πρέπει γενικά να αποφεύγεται και θα πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή των.

Όταν η κατασκευή γίνεται σε παράλληλες λωρίδες, θα πρέπει ζώνη πλάτους 50 cm της αρχικώς διαστρωθείσας λωρίδας να συμπυκνώνεται κατά την εργασία συμπύκνωσης της γειτονικής λωρίδας, έτσι ώστε να μη δημιουργείται διαμήκης αρμός. Ο περιορισμός για τον χρόνο εργασιμότητας πρέπει να τηρείται υποχρεωτικά.

Κοπή αρμών συστολής

Εγκάρσιοι αρμοί συστολής θα διαμορφώνονται με αρμοκόπτη κάθε 5 m και σε βάθος 5-7 cm, κάθετα προς τον άξονα της οδού ή με κλίση 1:6, έτσι ώστε ο αριστερός τροχός του οχήματος να διέρχεται από το σημείο του αρμού πριν από το δεξιό. Η κοπή του αρμού θα πρέπει να γίνεται μέσα σε χρονικό διάστημα 18-24 ωρών από την κατασκευή της στρώσης, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και την ταχύτητα σκλήρυνσης του σκυροδέματος. Η Υπηρεσία μπορεί να διατάξει να διαμορφωθούν οι αρμοί σε μικρότερο του προαναφερόμενου χρονικό διάστημα και ανά μικρότερες ή μεγαλύτερες αποστάσεις, εφόσον από τις καιρικές συνθήκες ή από την εμπειρία από τα πρώτα τμήματα ή από άλλες κατασκευές κριθεί αναγκαίο.

Ο αρμοί μπορεί επίσης να διαμορφωθούν όταν το σκυρόδεμα είναι ακόμα νωπό με κατάλληλα μηχανήματα, όπως με δονητικές πλάκες ή με μικρούς οδοστρωτήρες εφοδιασμένους με λεπίδα μόρφωσης εγκοπής ή με ειδικά μηχανήματα μορφώσεως αρμών. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται πλήρωση του αρμού με γαλάκτωμα, ώστε να αποφεύγεται η επανασυγκόλληση των επιφανειών του, μετά το πέρας της εργασίας συμπύκνωσης.

Είναι δυνατόν μετά από έγκριση της Υπηρεσίας σε περίπτωση δευτερευουσών οδών να μην γίνει διαμόρφωση ή κοπή αρμών, εφόσον κριθεί ότι η άτακτη ρηγμάτωση που θα δημιουργηθεί μπορεί να γίνει ανεκτή.

5.4.6 Συντήρηση και προστασία

Όταν τελειώσει η εργασία συμπύκνωσης του σκυροδέματος, θα εφαρμόζεται ένας ψεκασμός με υλικά συντήρησης. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν υλικά συντήρησης με πολυμερή συστατικά. Η ελάχιστη ποσότητα του προϊόντος ψεκασμού, θα είναι 400 gr/m^2.

Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ασφαλτικά γαλακτώματα με pH όχι μικρότερο του 5, με ελάχιστη δόση ασφαλτικού κατάλοιπου 600 gr/m^2. Οι προαναφερόμενες δόσεις μπορούν να τροποποιηθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Μετά την κοπή των αρμών και εφ' όσον η συντήρηση δεν γίνει με ασφαλτικό γαλάκτωμα αλλά με υλικά συντήρησης σκυροδέματος, οι δημιουργούμενες παρειές θα ψεκάζονται με υλικό συντήρησης για την προστασία τους από εξάτμιση.

Εφόσον η επιφάνεια της στρώσης του κυλινδρούμενου σκυροδέματος θα χρησιμοποιηθεί ως στρώση κυκλοφορίας, μετά την εφαρμογή του γαλακτώματος, γίνεται διάστρωση της επιφάνειας με αδρανή υλικά (ψηφίδα) διαστάσεων 2 έως 6 mm, σε ποσότητα μεταξύ 4 και 6 L/m^2 και στη συνέχεια να ακολουθεί κυλίνδρωσή τους.

Οι εργασίες ψεκασμού, διάστρωσης και κυλίνδρωσης των αδρανών, θα γίνονται πριν από την πάροδο 12 ωρών από το πέρας της εργασίας συμπύκνωσης της στρώσης. Στο διάστημα που μεσολαβεί η επιφάνεια θα διατηρείται υγρή με ψεκασμούς με νερό σε μορφή λεπτών σταγονιδίων. Σε καιρό ζεστό και ξηρό η Υπηρεσία μπορεί να μειώσει το χρονικό όριο των 12 ωρών.

Η τελειωμένη επιφάνεια δε θα δίνεται στην κυκλοφορία πριν από τη φυσική διάσπαση του γαλακτώματος συντήρησης.

Η διάστρωση ασφαλτικής στρώσης επί της επιφάνειας του κυλινδρούμενου σκυροδέματος, εφ' όσον στην μελέτη προβλέπεται, εκτελείται μετά την πάροδο 7 ημερών ενώ συνιστάται αύξηση του χρονικού αυτού ορίου σε 1 έως 2 μήνες ειδικά όταν οι επικρατούσες θερμοκρασίες είναι χαμηλές.

5.4.7 Ανοχές τελειωμένης επιφάνειας

Η ομαλότητα και η στάθμη της άνω επιφάνειας κάθε τμήματος συμπυκνωμένου σκυροδέματος θα ελέγχεται εντός 24 ωρών από το τέλος της κατασκευής του.

Οι ανωμαλίες της επιφανείας της τελειωμένης στρώσης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες των 15 mm μετρούμενες με 4-μετρο πήχη. Η μέτρηση γίνεται κατά κανόνα στο μέσον κάθε λωρίδας κυκλοφορίας.

Η τελική στάθμη της επιφανείας της στρώσης δεν πρέπει να διαφέρει περισσότερο από ± 15 mm από αυτή που καθορίζεται στην μελέτη.

Σε περίπτωση που διαπιστωθούν ανωμαλίες οφειλόμενες αποκλειστικά στην ύπαρξη υψηλών σημείων, μπορεί να γίνει επιδιόρθωση αυτών με απόξεση με κατάλληλους αδαμαντοφόρους δίσκους.

Η διόρθωση των σημείων που βρίσκονται σε στάθμη χαμηλότερη της θεωρητικής και εκτός της ανοχής των -15 mm, θα γίνεται με αφαίρεση του υλικού όλου του πάχους της στρώσης στο πλάτος της κάθε λωρίδας κυκλοφορίας (που εμπεριέχει την αστοχία) και σε μήκος που θα εκτείνεται 1,0 m εκατέρωθεν της περιοχής αστοχίας το οποίο όμως συνολικά δε θα είναι μικρότερο από 4,0 m. Η περιοχή θα αποκόπτεται με αδαμαντοφόρους δίσκους, το υλικό της θα αφαιρείται, η στρώση θα επανακατασκευάζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας και μετά από το πέρας της επανακατασκευής θα διαμορφώνονται αρμοί σύμφωνα με την παράγραφο 5.4.5 της παρούσας. Η διόρθωση χαμηλών περιοχών με συμπλήρωση σκυροδέματος απαγορεύεται.

Οι αποκλίσεις σε σχέση με την οριζοντιογραφία της μελέτης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες των 5 cm.

5.4.8 Περιορισμοί καιρικών συνθηκών

Απαγορεύεται η διάστρωση όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μικρότερη των 5°C. Η διάστρωση μπορεί να αρχίσει εφόσον η θερμοκρασία είναι 5°C αλλά βρίσκεται σε ανοδική πορεία. Επίσης δεν θα γίνεται διάστρωση μίγματος αν η θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά την στιγμή της εκφόρτωσης από το ανατρεπόμενο αυτοκίνητο υπερβαίνει τους 30 °C.

Η στρώση πρέπει να προστατεύεται κατάλληλα, όταν αναμένεται παγετός για το διάστημα των 7 πρώτων ημερών μετά τη διάστρωση του υλικού.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι

6.1 Έλεγχοι ποιότητας υλικών

Θα διεξάγονται έλεγχοι της ποιότητας των ενσωματούμενων υλικών της στρώσης, σύμφωνα με την παράγραφο 4.2 της παρούσας.

Ειδικά για τα αδρανή υλικά, πριν από την έναρξη των εργασιών παρασκευής του μίγματος, ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να γνωστοποιήσει στην Υπηρεσία την πηγή λήψης τους και να υποβάλει πλήρη σειρά εργαστηριακών ελέγχων για τα εν λόγω υλικά σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 4.2 της παρούσας

Με ευθύνη του Αναδόχου, θα λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα υλικών, τα οποία θα ελέγχονται από πιστοποιημένο εργαστήριο και θα χρησιμοποιούνται μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Καθ΄ όλη τη διάρκεια της κατασκευής, ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα των υλικών που ενσωματώνονται στο έργο. Η Υπηρεσία, σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, διατηρεί το δικαίωμα δειγματοληπτικού ελέγχου προς επιβεβαίωση της ποιότητας ή απόρριψη των υλικών.

© ΕΛΟΤ

6.2 Έλεγχοι παρασκευής μίγματος

Η παραγωγή σκυροδέματος θα ελέγχεται με τη διεξαγωγή κάθε ημέρα ή κάθε 800m^2 των ακόλουθων ελέγχων, κατά ελάχιστο:

- 5 μετρήσεις υγρασίας μίγματος
- 2 μετρήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης αδρανών.
- 1 έλεγχος κατανάλωσης τσιμέντου
- 6 δοκιμές σε διάρρηξη, σε ισάριθμα δοκίμια που παρασκευάζονται από δείγματα που λαμβάνονται κατά τυχαίο τρόπο από το σκυρόδεμα που έχει εναποτεθεί στο δρόμο

Ένα ή το πολύ δύο δοκίμια παρασκευάζονται από το περιεχόμενο κάθε αυτοκινήτου μεταφοράς. Τα δοκίμια συμπυκνώνονται σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο συμπυκνώσεως του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2 ή σύμφωνα με τη μέθοδο της δονητικής σφύρας του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-51.

Ο έλεγχος σε διάρρηξη των δοκιμίων, θα γίνεται μετά από συντήρηση 28 ημερών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-1.

Ο μέσος όρος $\overline{X}_6$ των αντοχών σε διάρρηξη των 6 δοκιμίων (x_1,x_2,…x_6), θα πρέπει να ικανοποιεί το κριτήριο συμμόρφωσης:

$$\overline{X}_6 \geq f_{ck} + 1{,}37s \text{ [MPα]}$$

με s, η τυπική απόκλιση των αντοχών της δειγματοληψίας που προκύπτει από τη σχέση:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=6}\left(x_i - \overline{x}_6\right)^2}{5}}$$

f_{ck} = 3.3 MPa ή 2.8MPa (βλ παρ.3.1)

Επισημαίνεται ότι για την παρασκευή των δοκιμίων θα χρησιμοποιείται η ίδια μέθοδος συμπυκνώσεως που χρησιμοποιήθηκε στην μελέτη συνθέσεως.

6.3 Έλεγχοι κατά την κατασκευή

Σε όλη τη διάρκεια της κατασκευής θα γίνονται έλεγχοι ώστε να τηρούνται οι περιορισμοί λόγω καιρικών συνθηκών, οι χρονικοί περιορισμοί μεταξύ διαδοχικών εργασιών καθώς και οι απαιτήσεις κατασκευής αρμών, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5 της παρούσας. Επιπροσθέτως, θα διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

6.3.1 Έλεγχος εργασιών συμπύκνωσης

Ο έλεγχος των εργασιών συμπύκνωσης θα γίνεται με έλεγχο αν τα συμπυκνωτικά μηχανήματα εξετέλεσαν τον απαραίτητο αριθμό διελεύσεων για την επίτευξη της πυκνότητας μέσα στο απαιτούμενο χρονικό διάστημα που έχει προδιαγραφεί, ο οποίος έχει προσδιοριστεί στο δοκιμαστικό τμήμα. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν επίσης, αυτογραφικά όργανα συνεχούς μέτρησης εγκατεστημένα επί των μηχανημάτων συμπύκνωσης, ώστε να ελέγχεται η ταχύτητα, η συχνότητα της δόνησης, ο χρόνος εργασίας και η διανυθείσα απόσταση του μηχανήματος.

6.3.2 Έλεγχος πυκνότητας

Σε κάθε ελεγχόμενο τμήμα διενεργούνται πέντε (5) έλεγχοι πυκνότητας.

Ως ελεγχόμενο τμήμα ορίζεται το τμήμα με την μικρότερη επιφάνεια από τα ακόλουθα:

- το τμήμα που κατασκευάζεται κάθε ημέρα
- το τμήμα που έχει επιφάνεια 2500 m^2, εφ' όσον χρησιμοποιείται η μέθοδος της άμμου (Προδιαγραφή Ε106-86/2 του ΥΠΕΧΩΔΕ – βλέπε Βιβλιογραφία) ή η πυκνότητα προσδιορίζεται με πυρηνοληψία.
- το τμήμα που έχει επιφάνεια 500 m^2, εφ΄ όσον χρησιμοποιούνται πυρηνικές συσκευές

Για τον έλεγχο συμπύκνωσης με πυρηνοληψία, θα πρέπει να έχει προσδιοριστεί η ξηρή πυκνότητα του σκληρυμένου σκυροδέματος για διάφορες ηλικίες στη μελέτη συνθέσεως, σε δοκίμια που έχουν συμπυκνωθεί με βαθμό συμπύκνωσης 100%, με τη μέθοδο συμπύκνωσης που χρησιμοποιήθηκε στη μελέτη σύνθεσης (τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης ή με μέθοδο δονητικής σφύρας).

Η μέση τιμή των ελέγχων αυτών δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 98% και καμία μεμονωμένη τιμή στην πεντάδα δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 95% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας. Αν χρησιμοποιούνται πυρηνικές μέθοδοι ή ο έλεγχος γίνεται με πυρηνοληψία το κριτήριο συμμόρφωσης παραμένει το ίδιο.

6.3.3 Έλεγχος υγρασίας

Θα γίνονται μετρήσεις υγρασίας σε τυχαία σημεία επί τόπου του έργου σε αντιστοιχία με τις ήδη πραγματοποιηθείσες κατά τον έλεγχο παρασκευής του μίγματος.

Αν οι αποκλίσεις είναι πολύ συχνές και μεγαλύτερες από τις μέγιστες επιτρεπόμενες, κατά την κρίση της Υπηρεσίας θα διακόπτεται η διάστρωση και θα ενισχύεται ο έλεγχος την επόμενη ημέρα.

6.3.4 Έλεγχος πάχους στρώσης

Κάθε 10 m περίπου διάστρωσης θα πρέπει να γίνεται επί του ασυμπύκνωτου υλικού, έλεγχος του μέσου πάχους με οδηγό ένα μεταλλικό στέλεχος με μετρητική κλίμακα, λαμβάνοντας υπόψη τη μείωση πάχους που θα υποστεί το υλικό κατά την συμπύκνωση (συντελεστής επιπλήσματος που έχει προσδιοριστεί στο δοκιμαστικό τμήμα).

Το πάχος της στρώσης του σκυροδέματος θα ελέγχεται επίσης και με πυρηνοληψία σε θέσεις που θα υποδεικνύονται από την Υπηρεσία. Το πάχος δεν πρέπει σε κανένα σημείο να είναι μικρότερο από το απαιτούμενο περισσότερο από 1,5 cm. Οι οπές της πυρηνοληψίας πρέπει να σφραγίζονται με σκυρόδεμα της αυτής ποιότητας που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή της στρώσης. Οι πυρήνες θα χρησιμοποιούνται και για έλεγχο της συμπύκνωσης.

6.3.5 Γεωμετρικός έλεγχος τελειωμένης επιφάνειας

Θα ελέγχεται η στάθμη, η ομαλότητα και η οριζόντια γεωμετρία της τελειωμένης επιφάνειας της στρώσης σκυροδέματος, ώστε να συμμορφώνεται στις απαιτήσεις της παραγράφου 5.4.7 της παρούσας.

6.3.6 Έλεγχος συντήρησης και προστασίας στρώσης

Θα ελέγχεται ότι η επιφάνεια του σκυροδέματος παραμένει συνεχώς υγρή πριν από τη διάστρωση του υλικού συντήρησης και προστασίας.

Θα γίνεται κατ' ελάχιστον ένας ημερήσιος έλεγχος της ποσότητας του υλικού συντήρησης και προστασίας, ή του ασφαλτικού γαλακτώματος συντήρησης, κατά την διάρκεια της επάλειψης της επιφάνειας του σκυροδέματος, με συλλογή και μέτρηση της ποσότητας που διασκορπίστηκε σε επιφάνεια γνωστού εμβαδού.

© ΕΛΟΤ

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των στρώσεων κυλινδρούμενου σκυροδέματος γίνεται σε κυβικά μέτρα (m3) πλήρους κατασκευής, με λήψη διατομών πριν και μετά την κατασκευή και αναλυτική ογκομέτρηση εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη.

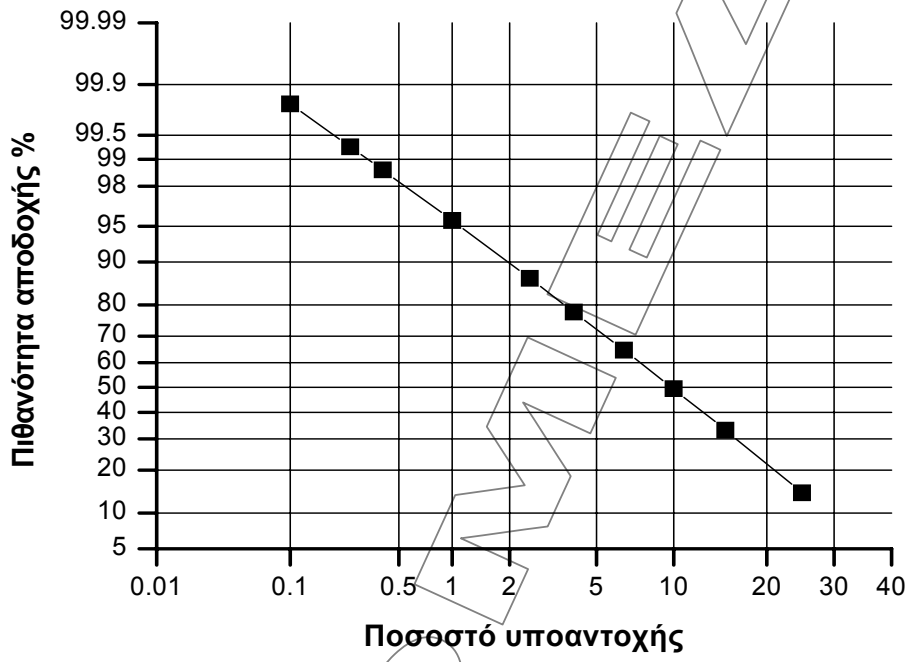
Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή στρώσης οδοστρώματος από σκυρόδεμα το οποίο συμπυκνώνεται με οδοστρωτήρες. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτουμένου προσωπικού, μηχανικού εξοπλισμού, μέσων και αναλωσίμων
- Η προμήθεια και μεταφορά στη θέση παρασκευής του μίγματος όλων των απαιτούμενων υλικών (τσιμέντου, αδρανών, νερού, επιβραδυντικού ή και αερακτικού), καθώς και η μεταφορά του παραγόμενου μίγματος στη θέση ενσωμάτωσης στο έργο.
- Η προετοιμασία της επιφάνειας στην οποία εδράζεται η στρώση.
- Η πλήρης κατασκευή της στρώσης από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα, συμπεριλαμβανομένων της μόρφωσης των αρμών, της διαβροχής, της συντήρησης και προστασίας της στρώσης και της διάστρωσης και κυλίνδρωσης με αδρανή, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας.
- Η εκπόνηση της μελέτης σύνθεσης του μίγματος, η σύνταξη της έκθεσης μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών, καθώς και η κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.
- Η εκτέλεση όλων των δοκιμών (εργαστηριακών και επιτόπιων) που προβλέπονται στην παρούσα, συμπεριλαμβανομένης της λήψης δοκιμίων και πυρήνων και αποκατάστασης των προκυπτουσών οπών.
- Η αποξήλωση και απομάκρυνση των υλικών και η επανακατασκευή ή οι διορθωτικές εργασίες της στρώσης, σε περίπτωση που, είτε τα υλικά κριθούν ακατάλληλα, ή τα αποτελέσματα των ελέγχων που προβλέπονται στην παρούσα αποδειχθούν μη ικανοποιητικά.

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

(Γραφική απεικόνιση κριτηρίου συμμόρφωσης για την αντοχή)



Σχήμα 1- Γραφική απεικόνιση του Κριτηρίου Συμμόρφωσης $\overline{X}_6 \geq f_{ck} + 1.37\ s$.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106-86/2 - Μέθοδος προσδιορισμού της πυκνότητας εδαφών επί τόπου με τη μέθοδο της άμμου και τη βοήθεια κώνου.*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/5 - Μέθοδος προσδιορισμού του ορίου υδαρότητας.*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/6 - Μέθοδος προσδιορισμού του ορίου πλαστικότητας και του δείκτη πλαστικότητας.*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/11 - Μέθοδος προσδιορισμού βέλτιστης υγρασίας κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης*
- *ΥΠΕΧΩΔΕ, Ε 105-86/12 Εργαστηριακές δοκιμές εδαφομηχανικής, (ΦΕΚ 955/31.12.86). Μέθοδος προσδιορισμού χωρίς βάρη επιφόρτισης*
- *Κ.Τ.Σ. - Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος.*
- *ΠΔ 244/29-2-80 - «Περί Κανονισμού Τσιμέντου για Έργα από Σκυρόδεμα» (ΦΕΚ 69^{Α}/28-4-1980).*
- *BS 1377-3 - Methods of test for soils for civil engineering purposes. Part 3. Chemical and electro-chemical tests. Method 5: Determination of the sulphate content of soil and ground water -- Μέθοδοι δοκιμών εδάφους και την κατασκευή τεχνικών έργων. Μέρος 3. Χημικές και ηλεκτροχημικές δοκιμές. Μέθοδος 5: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του εδάφους και του υπογείου ύδατος σε θείο.*
- *ASTM D2922-04 - Standard Test Methods for Density of Soil and Soil-Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth) -- Πρότυπη επιτόπου δοκιμή συμπύκνωσης εδαφικών υλικών και μιγμάτων εδάφους - αδρανών με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).*
- *ASTM D3017-04 - Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth). -- Πρότυπη δοκιμή επιτόπιου προσδιορισμού της περιεκτικότητας σε νερό του εδαφικού υλικού και του βράχου με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους).*
- ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων.
- ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-2 Testing hardened concrete – Part 2 : Making and curing specimens for strength test -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος. Μέρος 2 : Παρασκευή και συντήρηση δοκιμίων για δοκιμές αντοχής.
- ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-3 Testing hardened concrete – Part 3 : Compressive strength -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος. Μέρος 3: Αντοχή σε θλίψη δοκιμίων.
- ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-5 Testing hardened concrete – Part 5 Flexuaral strength of test specimens -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος. Μέρος 5: Αντοχή σε κάμψη δοκιμίων

2009-12-23 **ICS: 93.080.20**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-08-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κατασκευή στρώσης ερείσματος από μίγμα αδρανών και φυτικής γης

Road shoulders with horticultural soil and aggregates mixture

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-08-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-08-00 «Κατασκευή στρώσης ερείσματος από μίγμα αδρανών και φυτικής γης» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-08-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-08-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4. Ενσωματούμενα υλικά....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Αποδεκτά υλικά....6

5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας....8

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας....8

5.2 Ανάμιξη, διάστρωση και συμπύκνωση....9

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή....9

7 Τρόπος επιμέτρησης....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

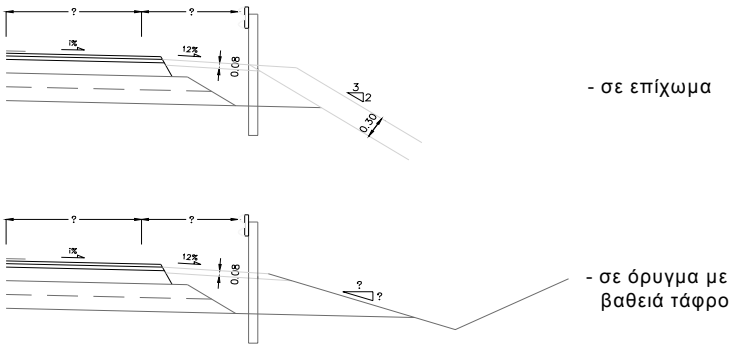
ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κατασκευή στρώσης ερείσματος από μίγμα αδρανών και φυτικής γης

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η περιγραφή των εργασιών και των απαιτήσεων για την κατασκευή ανώτερης στρώσης πάχους 8 cm μη σταθεροποιημένου ερείσματος οδού, από μίγμα αδρανών υλικών, φυτικής γης και σπόρων (βλέπε παρακάτω Σχήματα 1Α και 1Β).



Σχήματα 1Α και 1Β

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2 Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό

ΕΛΟΤ EN 933-1 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα

ΕΛΟΤ EN 933-2 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4. Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Γενικά

Για την εκτέλεση της εργασίας απαιτούνται τα εξής υλικά:

(α) Αδρανή υλικά

(β) Σπόροι

(γ) Φυτική γη ή κηπευτικό χώμα

(δ) Νερό

4.2 Αποδεκτά υλικά

(α) Αδρανή υλικά

Τα αδρανή υλικά θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ακόλουθων Πινάκων 1,2,3,4 και 5:

Πίνακας 1 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών

Ονομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος	
	Τύπος Ι	Τύπος ΙΙ
63 mm		100
40 mm	100	85-99 (1)
31,5 mm	85-99 (1)	
20 mm		55-85
16 mm	55-85	
10 mm		35-65
8 mm	35-65	
4 mm	25-50	25-50
2 mm	19-40,5	19-44
1 mm	13,5-31	13,5-38
0,5 mm	8-24	8-32
0,063 mm	0-11	0-12

(1) Γίνεται αποδεκτό και το ποσοστό 100%

© ΕΛΟΤ

Ο έλεγχος της κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνεται μετά από πλύσιμο, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1. Η διαβάθμιση του υλικού πρέπει να είναι ομαλή, έτσι ώστε το σχετικό διάγραμμα να μην παρουσιάζει απότομες διακυμάνσεις. Ο τύπος Ι χρησιμοποιείται για την κατασκευή της βάσης και/ ή της υπόβασης, ενώ ο τύπος ΙΙ αποκλειστικά για την κατασκευή της υπόβασης.

Πίνακας 2 - Ελάχιστο διερχόμενο ποσοστό αδρανών υλικών

Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος		
Κόσκινο 4mm	Κόσκινο 2mm	Κόσκινο 1mm
$\Pi_4 \geq \Pi_2 + 6$	$\Pi_2 \geq \Pi_1 + 6$	$\Pi_1 \geq 1,8 \times \Pi_{0,063}$

Πίνακας 3 - Μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις

Ονομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου	Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος	
Κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	Τύπος Ι	Τύπος ΙΙ
63 mm		
40 mm	±0%	±5%
31,5 mm	±5%	±5%
20 mm	±8%	±8%
16 mm	±8%	±8%
10 mm	±8%	±8%
8 mm	±8%	±8%
4 mm	±8%	±8%
0,5 mm	±5%	±5%
0,063 mm	±3%	±3%

Πίνακας 4 - Απαιτήσεις διερχόμενου ποσοστού αδρανών υλικών από συγκεκριμένα κόσκινα

Τύπος μίγματος	Διερχόμενο ποσοστό από συγκεκριμένα κόσκινα
I	$10 \leq \Pi_{16} - \Pi_8 \leq 25$ $10 \leq \Pi_8 - \Pi_4 \leq 25$
II	$10 \leq \Pi_{20} - \Pi_{10} \leq 25$ $10 \leq \Pi_{10} - \Pi_4 \leq 25$

Πίνακας 5 -Οριακές τιμές επιβλαβών συστατικών - απαιτήσεις φυσικών ιδιοτήτων αδρανών υλικών

Αργιλική μάζα και εύθρυπτοι κόκκοι	10,0
Υλικό λεπτότερο από 63 mm	1,0
Γαιάνθρακες και λιγνίτες	1,0(2)
Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	50

(1) Από την απαίτηση αντοχής σε θρυμματισμό εξαιρούνται οι αερόψυκτες σκωρίες και οι σκωρίες υψικαμίνου.

(2) Στην περίπτωση θραυστών αδρανών, εφόσον το λεπτότερο από 63mm υλικό αποτελείται από παιπάλη κατεξοχήν ελεύθερη από άργιλο ή σχιστόλιθο, το εν λόγω ποσοστό μπορεί να αυξηθεί σε 1,5%

(β) Σπόροι

Οι χρησιμοποιούμενοι σπόροι θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για ανάπτυξη χλοοτάπητα στις συνθήκες του έργου και δεν πρέπει να είναι νωποί, ούτε να έχουν αλλοιωθεί.

Η προμήθεια των σπόρων θα γίνεται σε σφραγισμένες συσκευασίες, χωριστά για κάθε τύπο σπόρου. Οι συσκευασίες θα πρέπει να φέρουν αναγνωριστικές ετικέτες που θα αναγράφουν τα ακόλουθα:

- το όνομα και τον τύπο του σπόρου που περιέχουν
- τον αριθμό παρτίδας
- το καθαρό βάρος
- το ποσοστό καθαρότητας και οδηγίες για τη διαδικασία της βλάστησης
- το μέγιστο ποσοστό των περιεχομένων αγριόχορτων (ζιζανίων)
- την προέλευση των σπόρων
- την περιεχόμενη αδρανή ύλη
- την ονομασία και τη διεύθυνση του εμπορικού διανομέα
- το ποσοστό ανάμιξης κάθε συστατικού.

(γ) Φυτική γη ή κηπευτικό χώμα

Χρησιμοποιείται εκείνο το προϊόν της επιφανειακής εκσκαφής του φυσικού εδάφους που είναι κατάλληλο για ανάπτυξη χλοοτάπητα ή κατάλληλης ενδημικής βλάστησης (πόα).

Στην περίπτωση προμήθειας κηπευτικού χώματος, αυτό θα πρέπει να είναι εύφορο, ψαθυρό, απαλλαγμένο από απορρίμματα, τμήματα ξύλων, ρίζες, ζιζάνια, λίθους διάστασης μεγαλύτερης από 25 mm ή άλλα συστατικά που μπορεί να εμποδίζουν την ανάπτυξη βλάστησης. Θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα ακόλουθα:

- Συστατικά, σύμφωνα με πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1:
  - οργανική ύλη 3 έως 10%
  - υλικό 0.063 / 4.00 mm 20 έως 70%
  - υλικό 0.005 / 0.063 mm 10 έως 60%
  - υλικό < 0.005 mm 5 έως 30%
- Οξύτητα:
  - pH 6 έως 8%

(δ) Νερό

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί, πρέπει να είναι απαλλαγμένο από συστατικά βλαβερά προς τους σπόρους, όπως έλαια, οξέα, αλκαλικά συστατικά ή άλατα κλπ.

5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας

Πριν από την κατασκευή της ανώτερης στρώσης του ερείσματος με τα υλικά του παρόντος άρθρου, θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή των υποκείμενων στρώσεων του ερείσματος καθώς και όλες οι στρώσεις του οδοστρώματος (εξαιρείται η στρώση κυκλοφορίας η οποία θα κατασκευαστεί σε άλλη περίοδο

© ΕΛΟΤ

μετά το πέρας του έργου). Στην περιοχή όπου πρόκειται να εφαρμοσθεί το μίγμα αδρανών-φυτικής γης, πρέπει να αφαιρεθεί το τυχόν υπάρχον υλικό σε βάθος 8,0 cm.

5.2 Ανάμιξη, διάστρωση και συμπύκνωση

Ο όγκος του προς εφαρμογή μίγματος θα πρέπει να αποτελείται από ποσοστό 50±10% αδρανών και 50±10% φυτικής γης με προσθήκη ικανής ποσότητας νερού για την συμπύκνωση.

Το μίγμα που θα παραχθεί πρέπει να είναι ομοιογενές.

Η διάστρωση του μίγματος θα γίνεται ομοιόμορφα. Κατά τη διάστρωση θα διαμορφώνονται οι επιφάνειες σύμφωνα με τις προβλεπόμενες στη μελέτη διατομές έτσι ώστε το τελικό (συμπυκνωμένο) πάχος να είναι 8,0 cm.

Σβώλοι και λίθοι με διάμετρο μεγαλύτερη από 5 cm θα απομακρύνονται.

Πριν από τη συμπύκνωση, η επιφάνεια του μίγματος σπέρνεται με ποσότητα σπόρων 8,5 g/m^2.

Η συμπύκνωση του υλικού θα γίνεται ομοιόμορφα, έτσι ώστε να μη σχηματίζονται εξογκώματα, αύλακες ή διατμήσεις στην τελική επιφάνεια. Μετά τη συμπύκνωση, θα ακολουθεί δεύτερη σπορά με επιπλέον ποσότητα σπόρων 8,5 g/m^2.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

(α) Έλεγχος της ποιότητας των αδρανών για την παραγωγή του μίγματος αδρανών - φυτικής γης, με λήψη δειγμάτων σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 6:

Πίνακας 6 - Λήψη και έλεγχος δειγμάτων

Υλικά	Χαρακτηριστικά	Μέθοδοι ελέγχου ή προδιαγραφές	Συχνότητα	Θέση δειγματοληψίας
Αδρανή παρόντος άρθρου	διαβάθμιση	Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 933-1 και ΕΛΟΤ EN 933-2	1 δείγμα κάθε 1500 t	Θέση παραγωγής ή αποθήκευσης

(β) Έλεγχος της ποσότητας των αδρανών σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 4 της παρούσας.

(γ) Έλεγχος της ποιότητας και της ποσότητας της φυτικής γης ή του κηπευτικού χώματος και των σπόρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 4 της παρούσας.

(δ) Αξιολόγηση της εργασίας κατασκευής ερείσματος με οπτικό έλεγχο του αποτελέσματος.

(ε) Η τελική επιφάνεια της στρώσης δεν πρέπει να παρουσιάζει τοπικές υψομετρικές διαφορές μεγαλύτερες από ±2 cm από την θεωρητική στάθμη μελέτης.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται είτε σε τετραγωνικά μέτρα τελειωμένης επιφάνειας ερείσματος, είτε σε κυβικά μέτρα συμπυκνωμένου υλικού. Οι ποσότητες υπολογίζονται αναλυτικά, κατά περίπτωση, με εμβαδομέτρηση ή με λήψη διατομών πριν και μετά την κατασκευή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευής στρώσης ερείσματος από μίγμα αδρανών και φυτικής γης. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτουμένων υλικών (αδρανών και φυτικής γης) και η ανάμιξή τους στην αναλογία που προβλέπεται από την μελέτη.
- Η προετοιμασία της επιφάνειας στην οποία εδράζεται η στρώση και η διάστρωση και συμπύκνωση του μίγματος, σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 **ICS: 93.080.20**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ασφαλτική προεπάλειψη

Asphalt pre-coating

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **2**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 «Ασφαλτική προεπάλειψη» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Ενσωματούμενα υλικά....5

4.1 Γενικά....5

4.2 Αποδεκτά υλικά....5

4.3 Υλικά απορρόφησης υπερχειλίζουσας προεπάλειψης....5

5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας....6

5.1 Καιρικοί και θερμοκρασιακοί περιορισμοί....6

5.2 Εξοπλισμός....6

5.3 Προετοιμασία της επιφάνειας....6

5.4 Εφαρμογή του υλικού προεπάλειψης....6

5.5 Εφαρμογή του υλικού απορρόφησης....7

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή....7

7 Τρόπος επιμέτρησης....7

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ

Ασφαλτική προεπάλειψη

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η περιγραφή των εργασιών και των απαιτήσεων για την κατασκευή ασφαλτικής προεπάλειψης, δηλαδή την προμήθεια ασφαλτικού υλικού και υλικού απορρόφησης (εάν απαιτείται), και την εφαρμογή (επάλειψή) του σε προϋπάρχουσα επιφάνεια οδοστρώματος αποτελούμενη (συνήθως αλλά όχι μόνον) από υλικό βάσης οδοστρωσίας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Δεν υπάρχουν τυποποιητικές παραπομπές για την παρούσα Προδιαγραφή.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Γενικά

Εκτός αν αλλιώς προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη το ασφαλτικό υλικό της ασφαλτικής προεπάλειψης θα είναι ενός από του ακόλουθους τύπους:

- Ασφαλτικό γαλάκτωμα AE-P ή
- Γαλάκτωμα εμποτισμού PE-P.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Ο ανάδοχος θα προσκομίζει πιστοποιητικά του προμηθευτή (βιομηχανίας), ότι τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, περιλαμβάνονται στον κατάλογο αποδεκτής χημικής σύνθεσης υλικών τα οποία θα πρέπει να καθορίζονται στα συμβατικά τεύχη.

4.3 Υλικά απορρόφησης υπερχειλίζουσας προεπάλειψης

Εάν απαιτείται να χρησιμοποιηθούν τέτοια υλικά αυτά θα είναι λεπτόκοκκα αδρανή (άμμος), προσαρμοσμένα προς τις απαιτήσεις διαβάθμισης του παρακάτω Πίνακα 1, εκτός εάν αλλιώς ορίζεται από τα συμβατικά τεύχη:

Πίνακας 1 - Διαβάθμιση υλικών απορρόφησης υπερχειλίζουσας προεπάλειψης

Μέγεθος κόσκινου		Διερχόμενο %
19,00 mm	(3/4 in)	100
4,75 mm	(No 4)	80-100
1,18 mm	(No 16)	45-80
30 μm	(No 50)	10-30
150 μm	(No 100)	2-10

5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Καιρικοί και θερμοκρασιακοί περιορισμοί

Το υλικό προεπάλειψης δεν θα εφαρμόζεται σε υγρή επιφάνεια ή όταν η ατμοσφαιρική θερμοκρασία είναι κάτω από 10ºC, ή όταν οι καιρικές συνθήκες εμποδίζουν την ομαλή εκτέλεση των εργασιών. Σε περιπτώσεις που είναι επιβεβλημένη η ταχεία ολοκλήρωση των εργασιών οι ως άνω περιορισμοί μπορεί να παρακάμπτονται απλά μόνο με την έγκριση της Υπηρεσίας.

5.2 Εξοπλισμός

Στον εξοπλισμό θα περιλαμβάνεται κατ' ελάχιστον ένας ελαστικοφόρος οδοστρωτήρας, (αν απαιτείται) διανομέας ασφάλτου (federal), καθώς και θερμαντήρας ασφαλτικού υλικού.

Ο διανομέας θα είναι ικανός να διατηρεί το υλικό προεπάλειψης σε σταθερή θερμοκρασία και να το διανέμει ομοιόμορφα, με ομοιόμορφη πίεση, και σε καθορισμένη ποσότητα που θα κυμαίνεται μεταξύ 0,25 και 4,5 l/m^2 , σύμφωνα με τα εκάστοτε καθοριζόμενα στην μελέτη.

Όταν δεν εκτελείται ψεκασμός ο διανομέας θα ανακυκλώνει το υλικό προεπάλειψης, μέσω της δεξαμενής, προς το βραχίονα διανομής και όλα τα άλλα προσαρτημένα εξαρτήματα. Για τον ακριβή έλεγχο της ποσότητας ο διανομέας θα είναι εφοδιασμένος με χειροκίνητο ψεκαστήρα μονού ή διπλού ακροφυσίου με βαλβίδα ελέγχου.

Ο εξοπλισμός του διανομέα θα περιλαμβάνει εκτός των άλλων ταχύμετρο, μετρητή πίεσης, συσκευή ογκομέτρησης ακρίβειας ή βαθμονομημένη δεξαμενή, καθώς και θερμόμετρο μέτρησης θερμοκρασίας του περιεχομένου της δεξαμενής. Οι διανομείς θα είναι εξοπλισμένοι με ρυθμιστή παροχής της αντλίας τροφοδοσίας και με ακροφύσια πλήρους κυκλοφορίας, προσαρμοσμένα εγκάρσια και κάθετα.

5.3 Προετοιμασία της επιφάνειας

Η επιφάνεια που πρόκειται να προεπαλειφθεί θα πρέπει να έχει υποστεί εξομάλυνση και να είναι ελεύθερη από κυματοειδείς αυλακώσεις, και χαλαρά υλικά, και θα πρέπει να είναι ομοιόμορφα συμπυκνωμένη. Μπορεί να είναι υγρή αλλά όχι κεκορεσμένη από υγρασία.

5.4 Εφαρμογή του υλικού προεπάλειψης

Η ασφαλτική προεπάλειψη θα εφαρμόζεται σύμφωνα με τις ποσότητες ανά τετραγωνικό μέτρο επιφανείας, τις εφαρμοστέες αναλογίες, την θερμοκρασία των υλικών που προβλέπεται από τη μελέτη ή εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

Το υλικό προεπάλειψης θα εφαρμόζεται σε όλο το πλάτος του τμήματος που πρόκειται να επαλειφθεί, μέσω πιεστικού διανομέα που θα ψεκάζει, με ομοιόμορφο και συνεχή τρόπο.

© ΕΛΟΤ

Εάν διαπιστωθούν υπερπληρώσεις, υπερυψώσεις, γραμμώσεις ή άλλες ανομοιομορφίες κατά τη διάρκεια του ψεκασμού, θα διακόπτεται η εργασία μέχρι να γίνουν οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες.

Η συνολική ποσότητα του υλικού προεπάλειψης που θα εφαρμοσθεί σε επικαλυπτόμενες επιφάνειες, δεν θα υπερβαίνει την προβλεπόμενη από την εγκεκριμένη μελέτη ποσότητα.

Όταν συντρέχουν λόγοι διεξαγωγής της κυκλοφορίας στην επιφάνεια που πρόκειται να ασφαλτοστρωθεί, τότε θα περιορίζεται αυτή στο μη προεπαλειμένο πλάτος της οδού, μέχρι να απορροφηθεί το υλικό προεπάλειψης ώστε να μην καταστρέφεται από τους τροχούς των διερχόμενων οχημάτων. Μόνον τότε μπορεί η κυκλοφορία να μετατίθεται στο προεπαλειμένο τμήμα, προκειμένου να επακολουθήσει η προεπάλειψη και στο εναπομένον πλάτος της οδού.

Όταν προβλέπεται από την Μελέτη η επιφάνεια επί της οποίας έχει εφαρμοσθεί η ασφαλτική προεπάλειψη θα κυλιδρώνεται με ελαστικοφόρο οδοστρωτήρα, με πίεση επαφής στους τροχούς τουλάχιστον 620 kPa μέχρις ότου επιτευχθεί επιφάνεια λεία και σταθεροποιημένη.

Η φόρτωση και ο καθαρισμός του διανομέα, οι αναλογίες διάλυσης, και η αποθήκευση του υλικού, θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του υλικού.

5.5 Εφαρμογή του υλικού απορρόφησης

Στις περιπτώσεις που υλικό προεπάλειψης εμφανίζει εξαιρετικά βραδείς ρυθμούς κατείσδυσης στην υποκείμενη στρώση, πριν δοθεί ο δρόμος σε κυκλοφορία, θα εφαρμόζεται υλικό απορρόφησης της υπερχειλίζουσας προεπάλειψης στις απαραίτητες ποσότητες, για την απορρόφηση του υπερβάλλοντος υλικού.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

- Έλεγχος της ποιότητας των υλικών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 4 της παρούσας.
- Έλεγχος της προετοιμασίας της επιφάνειας που πρόκειται να προεπαλειφθεί, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 5.3 της παρούσας.
- Διαπίστωση της καταλληλότητας των καιρικών συνθηκών, για την εφαρμογή της προεπάλειψης, σύμφωνα με τους περιορισμούς της παραγράφου 5.1 της παρούσας.
- Έλεγχος της καταλληλότητας του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, σύμφωνα με την παράγραφο 5.2 της παρούσας.
- Έλεγχοι κατά την εφαρμογή του υλικού προεπάλειψης σύμφωνα με την παράγραφο 5.4 της παρούσας.
- Έλεγχοι της εφαρμογής υλικού απορρόφησης υπερχειλίζουσας προεπάλειψης, εφόσον παρατηρείται υπερχείλιση.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της εργασίας ασφαλτικής προεπάλειψης θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα [m^2] επαλειφόμενης επιφάνειας οδοστρώματος.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή ασφαλτικής προεπάλειψης. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προετοιμασία της επιφάνειας που θα προεπαλειφθεί.
- Η εργασία διάστρωσης του υλικού προεπάλειψης στην ήδη προετοιμασμένη επιφάνεια.

- Η προμήθεια και εφαρμογή (αν απαιτηθεί) υλικού απορρόφησης του υπερχειλίζοντος υλικού προεπάλειψης καθώς και η τυχόν κυλίνδρωση του υλικού προεπάλειψης.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.080.20**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου

Hot mixed dense graded asphalt concrete layers

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **13**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009

Πρόλογος

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 «Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4
1 Αντικείμενο....5
2 Τυποποιητικές παραπομπές....5
3 Όροι και ορισμοί....8
4. Ενσωματούμενα υλικά....8
4.1 Συνδετικό υλικό....8
4.2 Αδρανή υλικά....9
4.3 Μίγμα αδρανών υλικών....12
4.4 Μελέτη σύνθεσης ασφαλτικού σκυροδέματος....16
5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας....19
5.1 Παραγωγή ασφαλτομίγματος....19
5.2 Μεταφορά ασφαλτομίγματος....20
5.3 Προετοιμασία επιφάνειας....20
5.4 Διάστρωση ασφαλτομίγματος....21
5.5 Συμπύκνωση ασφαλτομίγματος....21
5.6 Ενώσεις (συναρμογές)....22
5.7 Περιορισμοί λόγω καιρικών συνθηκών....22
5.8 Δοκιμαστικό τμήμα....23
6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή....24
6.1 Κριτήρια αποδοχής υλικών....24
6.2 Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής....24
6.3 Έλεγχος πάχους ασφαλτικών στρώσεων....27
7 Όροι υγείας και ασφάλειας....28
8 Τρόπος επιμέτρησης....28
8.1 Έλεγχος πάχους ασφαλτικών στρώσεων....28
8.2 Επιμέτρηση ενσωματούμενου ασφαλτικού σκυροδέματος κατά βάρος....29
8.3 Επιμέτρηση ανά τετραγωνικό μέτρο....29
8.4 Μεταφορά υλικών....29
8.5 Προεπάλειψη και συγκολλητική επάλειψη....29
Παράρτημα Α_(Ιδιότητες μιγμάτων ανακυκλούμενου - νέου ασφαλτομίγματος)....30
Παράρτημα Β_(Πίνακας διορθωτικών συντελεστών ευστάθειας Marshall)....31
Βιβλιογραφία....32

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η παραγωγή και διάστρωση ασφαλτικού σκυροδέματος κλειστού τύπου.

Οι ασφαλτικές στρώσεις διακρίνονται σε: επιφανειακή στρώση (στρώση κυκλοφορίας), συνδετική στρώση, ισοπεδωτική (εξομαλυντική) στρώση και ασφαλτική βάση.

Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή και κατά την εκτέλεση των έργων κατασκευής και συντήρησης των ασφαλτικών στρώσεων.

Η χρήση της παρούσας Προδιαγραφής για σύνταξη σχετικών μελετών εναπόκειται στην κρίση των μελετητών και του ΚτΕ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12591	Bitumen and bituminous binders - Specifications for paving grade bitumens -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προδιαγραφές για ασφάλτους οδοστρωσίας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14023	Bitumen and bituminous binders - Framework specification for polymer modified bitumens -- Άσφαλτος και συνδετικά ασφαλτικών – Πλαίσιο προδιαγραφών - για τροποποιημένη άσφαλτο με πολυμερή.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-1	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 1: Soluble binder content – Ασφαλτομίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 1: Περιεκτικότητα σε διαλυτό συνδετικό υλικό
ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-3	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 3: Bitumen recovery: Rotary evaporator -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 3: Ανάκτηση ασφάλτου: Περιστρεφόμενος αποστακτήρας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-5 +A1	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 5: Determination of the maximum density -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 5: Προσδιορισμός της μέγιστης πυκνότητας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-6 +A1	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 6: Determination of bulk density of bituminous specimens -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 6: Προσδιορισμός της φαινόμενης πυκνότητας ασφαλτικών δοκιμίων.

ΕΛΟΤ EN 12697-8	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 8: Determination of void characteristics of bituminous specimens -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 8: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε κενά των ασφαλτικών δοκιμίων.
ΕΛΟΤ EN 12697-12	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 12: Determination of the water sensitivity of bituminous specimens -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 12: Προσδιορισμός της ευαισθησίας στην επίδραση του νερού δοκιμίων ασφαλτομίγματος
ΕΛΟΤ EN 12697-22	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 22: Wheel tracking -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 22: Δοκιμή τροχαυλάκωσης
ΕΛΟΤ EN 12697-23	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 23: Determination of the indirect tensile strength of bituminous specimens -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 23: Προσδιορισμός της έμμεσης εφελκυστικής αντοχής δοκιμίων ασφάλτου.
ΕΛΟΤ EN 12697-34+A1	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 34: Marshall test -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 34: Δοκιμή Marshall.
ΕΛΟΤ EN 12697-35+A1	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 35: Laboratory mixing -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 35: Ανάμιξη στο εργαστήριο.
ΕΛΟΤ EN 12697-39	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 39: Binder content by ignition -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 39: Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε συνδετικό υλικό με ελεγχόμενη καύση.
ΕΛΟΤ EN 13036-1	Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 1: Measurement of pavement surface macrotexture depth using a volumetric patch technique -- Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Μέτρηση του βάθους της μακροδομής της επιφάνειας με την βοήθεια της τεχνικής μέτρησης όγκου κηλίδας.
ΕΛΟΤ EN 13036-7	Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 7: Irregularity measurement of pavement courses : the straightedge test -- Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 7: Μέτρηση ανωμαλιών των στρώσεων κύλισης των οδοστρωμάτων (τελική στρώση) : Μέθοδος κανόνα.
ΕΛΟΤ EN 45011	General requirements for bodies operating product certification systems -- Γενικές απαιτήσεις για φορείς που προβαίνουν σε πιστοποίηση προϊόντων.
ΕΛΟΤ EN 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης του νερού.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-7	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 7: Determination of the particle density of filler - Pyknometer method -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 7: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ - Μέθοδος πυκνομέτρου.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-5	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 5: Determination of percentage of crushed and broken surfaces in coarse aggregate particles -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός του ποσοστού % των συνθλιμμένων και θραυσμένων επιφανειών σε χονδρόκοκκα αδρανή
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) – Δοκιμή ισοδύναμου άμμου
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-9	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 9: Ποιοτική αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος - Δοκιμή μπλε του μεθυλενίου.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-10	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 10: Assessment of fines - Grading of fillers (air jet sieving) -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 10: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) - Κοκκομετρική διαβάθμιση των φίλλερ (κοσκίνισμα με ρεύμα αέρα).
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1426	Bitumen and bituminous binders - Determination of needle penetration -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της διείσδυσης με βελόνα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1427	Bitumen and bituminous binders - Determination of softening point - Ring and Ball method -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός του σημείου μαλάκυνσης - Μέθοδος δακτυλιδίου
ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1	Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis - - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ασφαλτικό σκυρόδεμα: είναι το μίγμα ασφάλτου και αδρανών συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης. Τα αδρανή σχηματίζουν μία αλληλοσυνδεδεμένη δομή, η οποία έχει τη μεγαλύτερη συμμετοχή στην αντοχή του μίγματος σε ευστάθεια κατά τη φόρτιση.

3.2 Επιφανειακή στρώση: είναι η ανώτερη ασφαλτική στρώση που έρχεται σε άμεση επαφή με την κυκλοφορία, και ως εκ τούτου πρέπει να παρέχει ομαλή, άνετη και ασφαλή επιφάνεια κύλισης.

3.3 Συνδετική στρώση: είναι η ασφαλτική στρώση μεταξύ της επιφανειακής στρώσης και ασφαλτικής βάσης. Η στρώση αυτή παρέχει μια ομαλή επιφάνεια, με τις επιθυμητές κλίσεις, επί της οποίας διαστρώνεται η στρώση κυκλοφορίας. Η συνδετική στρώση έχει συνήθως πάχος 4,0 - 10,0 cm.

3.4 Ισοπεδωτική (εξομαλυντική) στρώση: είναι η ασφαλτική στρώση μεταβλητού πάχους που διαστρώνεται πάνω σε υφιστάμενη παλαιά επιφάνεια οδοστρώματος για την επίτευξη της απαιτούμενης επίκλισης του οδοστρώματος, ή την εξάλειψη επιφανειακών ανωμαλιών. Επί της ισοπεδωτικής στρώσης διαστρώνονται οι προβλεπόμενες επικείμενες στρώσεις.

3.5 Η ασφαλτική βάση: κατασκευάζεται σε μία ή περισσότερες στρώσεις πάχους 5,0 - 10,0 cm. Συνιστάται η ασφαλτική βάση, σε περίπτωση που έχει πάχος έως 10 cm, να διαστρώνεται εφ' άπαξ.

Επίσης:

- Το Ασφαλτικό Σκυρόδεμα χαρακτηρίζεται εν συντομία από τα γράμματα ΑΣ και έναν αριθμό που δηλώνει το κόσκινο διέλευσης των αδρανών, π.χ. ΑΣ 12 δηλώνει ασφαλτικό σκυρόδεμα με αδρανή συγκρατούμενα έως και 10% κατά βάρος από κόσκινο βροχίδας 12 mm.
- Κατά τον ίδιο τρόπο καθορίζεται και το ονομαστικό μέγεθος του χονδρόκοκκου και λεπτόκοκκου αδρανούς.
- Στην περίπτωση του λεπτόκοκκου αδρανούς το συγκρατούμενο ποσοστό στο κόσκινο αναφοράς ανέρχεται έως και στο 15%.

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Συνδετικό υλικό

Το συνδετικό υλικό του ασφαλτικού σκυροδέματος για όλες τις στρώσεις, είναι κοινή άσφαλτος οδοστρωσίας τύπου 20/30, 35/50, 50/70 ή 70/100, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12591. (Πίνακες 1 και Α.1.)
Ο τύπος που θα χρησιμοποιηθεί θα καθορίζεται από τον μελετητή, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής του έργου και τα χαρακτηριστικά της κυκλοφορίας. Σε περιπτώσεις αξιοποίησης ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και άσφαλτος 100/150.

Για την κατασκευή της επιφανειακής στρώσης, της συνδετικής στρώσης και της ασφαλτικής βάσης, χρησιμοποιείται κοινή άσφαλτος οδοστρωσίας τύπου 35/50 ή 50/70 ή 70/100.

Άσφαλτος 20/30 χρησιμοποιείται μόνον σε ειδικές περιπτώσεις κατά την κρίση του Μελετητή (σκληρή άσφαλτος).

Το συνδετικό υλικό των μιγμάτων που προορίζονται για την συντήρηση ή/ και ενίσχυση παλαιών οδοστρωμάτων (αποκατάσταση της επιφανειακής στρώσης κ.λπ.), ιδιαίτερα σε αυτοκινητοδρόμους ή δρόμους με υψηλή κυκλοφορία, μπορεί να είναι και τροποποιημένη άσφαλτος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Πρότυπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14023, [Πίνακας 1 και Α.1 (Ν)] ή [Πίνακα 4 και Α.4 (Ν)], ανάλογα με τον τύπο του πολυμερούς που χρησιμοποιείται.

© ΕΛΟΤ

Η τροποποιημένη άσφαλτος (άσφαλτος και πολυμερές) συντίθεται σε κατάλληλες μονάδες πριν από την ανάμιξή της με τα αδρανή.

Για τη χρήση της τροποποιημένης ασφάλτου θα συντάσσεται ειδική μελέτη, στην οποία θα περιέχονται, πλην της μελέτης σύνθεσης του ασφαλτομίγματος, και αποδεικτικά στοιχεία περί της αποτελεσματικότητας και των βελτιώσεων που επέρχονται από τη χρήση της συγκεκριμένης τροποποιημένης άσφάλτου έναντι της κοινής ασφάλτου οδοστρωσίας, με βάση τις εργαστηριακές δοκιμές που προδιαγράφονται από τη σειρά των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 12697.

Σε ασφαλτομίγματα για επιφανειακές στρώσεις, όταν χρησιμοποιείται περισσότερο από 10%, κατά βάρος, ανακυκλωμένο ασφαλτόμιγμα με κοινή άσφαλτο οδοστρωσίας και η άσφαλτος που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί είναι επίσης κοινή άσφαλτος οδοστρωσίας, θα πρέπει να επιλέγεται τύπος ασφάλτου τέτοιος ώστε η προκύπτουσα τιμή της Εισδυτικότητας ή του Σημείου Μάλθωσης να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της κοινής ασφάλτου που αρχικά ήθελε επιλεχθεί άνευ της προσθήκης ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος. Οι υπολογισμοί για τον προσδιορισμό των παραπάνω δύο τιμών θα γίνονται σύμφωνα με τις εξισώσεις που δίνονται στο Παράρτημα Ι της παρούσας.

Σε ασφαλτομίγματα για συνδετικές στρώσεις, ισοπεδωτική και ασφαλτική βάση, τα ανωτέρω ισχύουν για ποσοστό εμπεριεχομένου ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος περισσότερο από 20%.

Για ποσοστά μικρότερα από τα ανωτέρω εμπεριεχομένου ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος δεν απαιτείται ο προσδιορισμός της προκύπτουσας εισδυτικότητας ή σημείου μάλθωσης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί η άσφαλτος που χρησιμοποιείτο και άνευ εξ ανακυκλώσεως υλικού.

4.2 Αδρανή υλικά

Τα αδρανή υλικά (χονδρόκοκκα και λεπτόκοκκα) πρέπει να είναι καθαρά, ομοιόμορφης ποιότητας, συμπαγή, απαλλαγμένα από αποσαθρωμένα τεμάχια, σβώλους αργίλου, αργιλούχες επικαλύψεις και γενικά οποιασδήποτε φύσης περιβλήματα.

Χονδρόκοκκα αδρανή υλικά
Το χονδρόκοκκο αδρανές (υλικό συγκρατούμενο στο κόσκινο 2 mm) θα είναι λατομικής προέλευσης ή από φυσικά αμμοχάλικα ή σκωρίες κατάλληλης σκληρότητας και ανθεκτικότητας, και θα παράγεται με πολλαπλή θραύση.

Το χονδρόκοκκο αδρανές για την ασφαλτική βάση, τη συνδετική στρώση, την ισοπεδωτική στρώση ή την επιφανειακή στρώση, όπου αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να πληροί και τις παρακάτω απαιτήσεις:

α) Η φθορά κατά τη δοκιμή θρυμματισμού από τριβή και κρούση κατά Los Angeles σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2 (άρθρο 5), πρέπει να είναι: ≤ 40%, για υπεραστικούς ή αστικούς δρόμους στο Επαρχιακό, ή Νομαρχιακό, ή Εθνικό δίκτυο, με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και ≤ 30% για τους υπόλοιπους δρόμους με δύο ή περισσότερες λωρίδες ανά κατεύθυνση.

β) Το σχήμα του χονδρόκοκκου αδρανούς καθορίζεται από το δείκτη πλακοειδούς, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3, η τιμή του οποίου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 25.

γ) Η ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (δοκιμή υγείας) θα εκτελείται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2, με θειικό μαγνήσιο. Η απώλεια βάρους θα είναι μικρότερη του 18%.

Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθεί χονδρόκοκκο αδρανές υλικό προερχόμενο από θραύση φυσικών χαλικιών από ορυχεία ή ποτάμια, το ποσοστό των κόκκων με μία ή περισσότερες επιφάνειες προερχόμενες από θραύση και σύνθλιψη πρέπει να είναι ≥ 50%, κατά βάρος, και το ποσοστό των 'τελείως' σφαιρικών κόκκων πρέπει να είναι < 10%, κατά βάρος. Οι παραπάνω έλεγχοι θα γίνονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-5.

Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθούν σκωρίες για την παραγωγή του ασφαλτικού σκυροδέματος θα εκτελούνται και οι παρακάτω έλεγχοι:

α) Σταθερότητα όγκου, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1, (παράγραφος 19.3), όταν χρησιμοποιούνται σιδηροσκωρίες και

β) Αποσύνθεση διττανθρακικού πυριτίου ή/ και αποσύνθεση σιδήρου, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1, (παράγραφοι 19.1 και 19.2, του Προτύπου αντίστοιχα), όταν χρησιμοποιούνται ψυχόμενες στον αέρα σκωρίες υψικαμίνου (Air cooled blast furnace slags)

Η ευστάθεια όγκου (ποσοστό μεταβολής του όγκου) των αδρανών από σιδηροσκωρίες, πρέπει να είναι ≤ 3,5%. Η αποσύνθεση των ψυχόμενων στον αέρα σκωριών υψικαμίνου θα πρέπει να είναι μηδενική και στις δύο περιπτώσεις.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του χονδρόκοκκου υλικού για όλες τις ασφαλτικές στρώσεις θα βρίσκονται εντός των ορίων του παρακάτω Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Όρια κοκκομετρικών διαβαθμίσεων χονδρόκοκκου αδρανούς για ασφαλτικών στρώσεων

Ονομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2 (mm)	**Διερχόμενο ποσοστό % (κατά βάρος)**				
	X-40	**X-25**	**X-20**	**X-12,5**	**X-10**
63 (50)[(1)]	100				
40 (37,5)	90-99 (90-100)	100			
31,5 (25,0)	20-55	90-99 (95-100)	100		
20 (19,0)	0-15	-	90-99 (90-100)	100	
12,5 (12,5)	-	25-60		90-99 (90-100)	100
10 (9,5)	0-5	-	20-55	40-75	90-99 (85-100)
4,0 (4,75)	-	0-10	0-10	5-25	10-30
2,0 (2,36)	-	0-2 (0-5)	0-2 (0-5)	0-10	0-10
1,0 (1,18)	-	-	-	0-2 (0- 5)	0-2 (0-5)

(1) Εντός παρενθέσεως η σειρά κόσκινων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2 και τα αντίστοιχα όρια.

Λεπτόκοκκα αδρανή υλικά

Τα λεπτόκοκκα αδρανή (υλικά ονομαστικού μεγέθους 2 mm και συγκρατούμενα στο κόσκινο 0,063 mm) θα αποτελούνται από θραυστή άμμο κατάλληλου πετρώματος, ή φυσική άμμο, ή θραυστή άμμο σκωριών, ή από συνδυασμό αυτών. Ειδικά για την επιφανειακή στρώση η άμμος θα προέρχεται από θραύση πετρωμάτων με φθορά κατά Los Angeles ≤ 30% (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2).

Η κοκκομετρική διαβάθμιση των λεπτόκοκκων υλικών για όλες τις ασφαλτικές στρώσεις θα ανταποκρίνεται στα όρια των κοκκομετρικών διαβαθμίσεων που δίνονται στον ακόλουθο Πίνακα 2.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 2 - Όρια κοκκομετρικών διαβαθμίσεων λεπτόκοκκου αδρανούς υλικού για ασφαλτικές στρώσεις.

Ονομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2 (mm)	Διερχόμενο ποσοστό % (κατά βάρος)	
	Λ-4	Λ-2
6,3	100	
4,0 (4,75)(1)	85-99 (100)	100
2,0 (2,36)	70-95 (75-100)	85-99 (95-100)
1,0 (1,18)	45-70 (50-74)	60-95 (85-100)
0,5 (0,6)	23-47 (28-52)	40-80 (65-90)
0,25 (0,30)	6-25 (8-30)	20-50 (30-60)
0,063 (0,075)	0-15 (0-16)	0-15 (0-16)

(1) Εντός παρενθέσεως η σειρά κόσκινων κατά το Πρότυπο ΕΛΟτ EN 933-2:1995 και τα αντίστοιχα όρια

Το λεπτόκοκκο κλάσμα των αδρανών (< 2,0 mm) πρέπει να έχει ισοδύναμο άμμου (Sand Equivalent) μεγαλύτερο του 55, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-8.

Παιπάλη

Η παιπάλη, το πολύ λεπτό υλικό που διέρχεται από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm, μπορεί να είναι από ασβεστόλιθο, σκωρίες, υδράσβεστο, τσιμέντο Portland, ιπτάμενη τέφρα, ή οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο υλικό. ελεύθερο αργιλικών προσμίξεων.

Η παιπάλη κατά την ώρα της ενσωμάτωσής της θα πρέπει να είναι επαρκώς ξηρή για να ρέει, η δε κοκκομετρική της διαβάθμιση, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-10, θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Πίνακα 3:

Πίνακας 3 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης παιπάλης

Ονομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2 (mm)	Διερχόμενο ποσοστό % (κατά βάρος)
2	100
0,125	85-100
0,063	75-100

Όταν το ποσοστό της παιπάλης στο μίγμα των αδρανών είναι μεγαλύτερο από 3%, πρέπει να γίνεται έλεγχος ως προς την περιεκτικότητα σε υλικά υψηλής πλαστικότητας (π.χ. διογκούμενη άργιλο) με τον προσδιορισμό της τιμής του δείκτη “μπλε του μεθυλενίου” (MBF), σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-9.

Κατά κανόνα η επιτρεπτή τιμή MBF για τα ασφαλτομίγματα όλων των στρώσεων είναι ≤ 10 g/kg. Υψηλότερες τιμές γίνονται αποδεκτές εφ' όσον ο λόγος παιπάλης προς άσφαλτο ευρίσκεται εντός της περιοχής 0,6-1,2.

Πέραν των παραπάνω ελέγχων θα προσδιορίζεται η πυκνότητα και η υδατοαπορρόφηση των χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6, παράγραφος 7,8 ή 9, ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων. Επίσης θα προσδιορίζεται και η πυκνότητα της παιπάλης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ΕΝ 1097-7.

Η υδατοαπορροφητικότητα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 2% κατά βάρος.

Αδρανή υλικά από ανακύκλωση ασφαλτομίγματος

Ως αδρανή υλικά για την παραγωγή ασφαλτικού σκυροδέματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν και προϊόντα ανακύκλωσης παλαιών ασφαλτικών. Το μέγιστο μέγεθος αδρανών υλικών του ανακυκλούμενου ασφαλτομίγματος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των αδρανών υλικών του νέου μίγματος.

Οι ιδιότητες των αδρανών υλικών που εμπεριέχονται στο ανακυκλούμενο ασφαλτόμιγμα θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των κανονικών αδρανών υλικών του νέου ασφαλτομίγματος.

Οι έλεγχοι επί του προς χρήση υλικού από ανακύκλωση θα γίνονται σε θρυμματισμένο υλικό στην τελική του μορφή με την οποία θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή του τελικού ασφαλτομίγματος.

4.3 Μίγμα αδρανών υλικών

Τα χονδρόκοκκα και λεπτόκοκκα αδρανή θα προσκομίζονται στο συγκρότημα παραγωγής ασφαλτομίγματος σε δύο ή περισσότερα χωριστά κλάσματα. Η παιπάλη συνιστάται να προσκομίζεται και να προστίθεται ξεχωριστά, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σταθερότητα του ασφαλτομίγματος σε περιεκτικότητα παιπάλης.

Επιτρέπεται η χρησιμοποίηση ενιαίου μίγματος αδρανών υλικών, υπό την προϋπόθεση ότι η κοκκομετρική του διαβάθμιση ικανοποιεί τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

Το μίγμα των αδρανών υλικών που προκύπτει από τη σύνθεση των χονδρόκοκκων, λεπτόκοκκων και παιπάλης πρέπει να έχει κοκκομετρική διαβάθμιση εντός των ορίων που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 4, για το συγκεκριμένο τύπο ασφαλτομίγματος. Η γραφική απεικόνιση των ορίων του παρακάτω Πίνακα 4, για κάθε ασφαλτικό σκυρόδεμα, δίνεται στα παρακάτω Σχήματα 1 έως 5.

Η τελική κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών υλικών προερχόμενη από τη σύνθεση αυτών θα πρέπει να είναι ομαλή, παράλληλη με τις οριακές καμπύλες και κατά το δυνατόν να μην διέρχεται από την κρίσιμη ζώνη που αντιστοιχεί στον τύπο του ασφαλτικού σκυροδέματος σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα 5.

Για εφαρμογές σε οδούς βαριάς κυκλοφορίας η τελική καμπύλη του μίγματος αδρανών υλικών συνιστάται να διέρχεται κάτω από την περιοχή που ορίζεται από την κρίσιμη ζώνη.

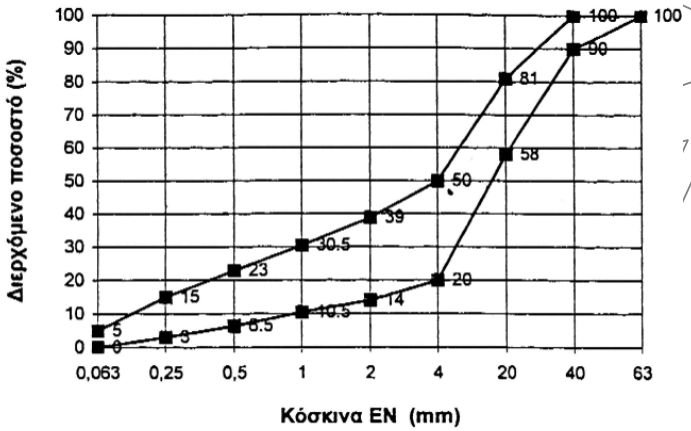
© ΕΛΟΤ

Πίνακας 4 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών για ασφαλτικό σκυρόδεμα κλειστού τύπου

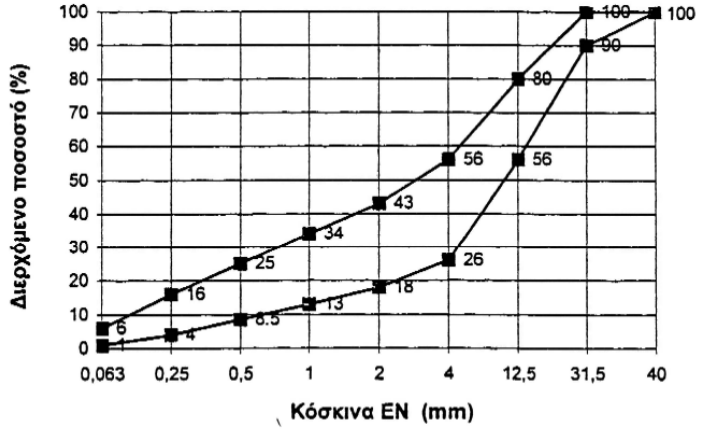
Ονομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2 (mm)	Τύπος ασφαλτομίγματος				
	ΑΣ 40	ΑΣ 31,5	ΑΣ 20	Σ 12,5	ΑΣ 10
63 (50) [1]	100				
40 (37,5)	90-100	100			
31,5 (25,0)	-	90-100	100		
20 (19)	58-81 (56-80)	-	90-100	100	
12,5 (12,5)	-	56-80	-	90-100	100
10 (9,5)			58-81 (56-80)	-	90-100
4 (4,75)	20-50 (23-53)	26-56 (29-59)	31-61 (35-65)	39-70 (44-74)	49-80 (55-85)
2 (2,36)	14-39 (15-41)	18-43 (19-45)	21-46 (23-49)	25-55 (28-58)	29-63 (32-67)
0,25 (0,30)	3-15 (4-16)	4-16 (5-17)	4-18 (5-19)	4-19 (5-21)	6-21 (7-23)
0,063 (0,075)	0-5 (0-6)	1-6 (1-7)	1-7 (2-8)	1-9 (2-10)	1-9 (2-10)
	Προτεινόμενα μεγέθη χονδρόκοκκων αδρανών				
	X-40 & X-25	X-25	X-20	X-12,5	X-10
	Συνιστώμενα πάχη μεμονωμένης στρώσης (mm)				
	70-100	50-80	40-60	25-40	<30
	Προτεινόμενη χρήση				
				Ισοπεδωτική στρώση	
			Επιφανειακή στρώση		
		Συνδετική στρώση			
	Ασφαλτική βάση				

[1] Εντός παρενθέσεως η σειρά κόσκινων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2 και τα αντίστοιχα όρια

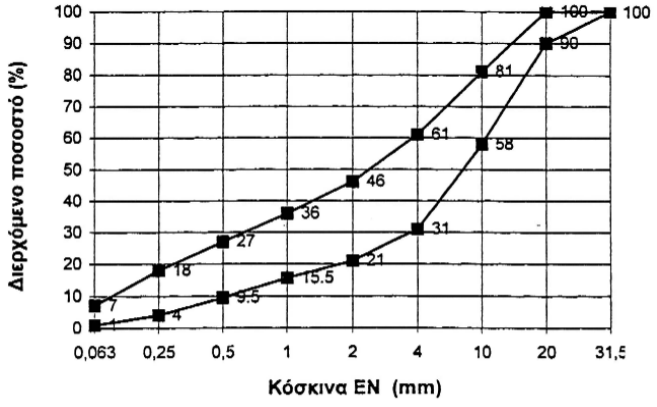
 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-40

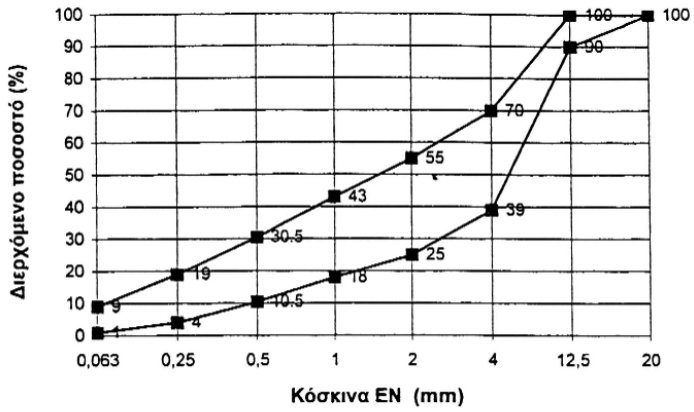


Σχήμα 2 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-31,5

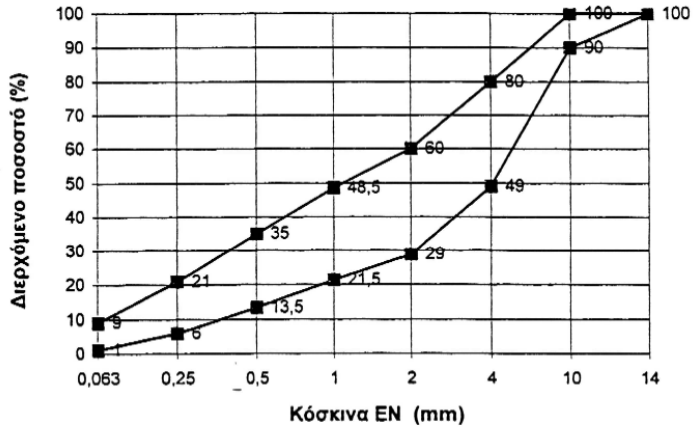


Σχήμα 3 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-20

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 4 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-12,5



Σχήμα 5 Ασφαλτικό σκυρόδεμα Τύπου ΑΣ-10

Πίνακας 5 - Κρίσιμες ζώνες τελικής κοκκομετρικής καμπύλης μίγματος αδρανών υλικών

Ονομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-2 (mm)	Τύπος ασφαλτομίγματος				
	ΑΣ40	ΑΣ 31,5	ΑΣ20	ΑΣ12,5	ΑΣ10
4 (4,75/1)	32.0-32. Ο (37,5-37,5)	37,0-37,0 (39,5-39,5)	-	-	-
2 (2,36)	21,0-26,0 (23,3-27,3)	24,5-29,0 *(26,8-30,8)*	32,3-32,3 (34,6-34,6)	36,3-36,3 (39,1-39,1)	44,0-44,0 (47,2-47,2)
1 (1,18)	14,0-20,0 (15,5-21,5)	17,0-22,7 (18,1-24,1)	20,5-26,5 (22,3-28,3)	23,5-29,7 (25,6-31,6)	29,5-35,0 (31,6-37,6)
0,5 *(0,6)*	11,0-14,0 (11,7-15,7)	13,0-16,0 (13,6-17,6)	15,7-18,5 *(16,7-20,7)*	18,0-21,0 (19,1-23,1)	22,0-25,0 (23,5-27,5)
0,25 *(0,3)*	9,0-9,0 *(10-10)*	10,4-10,4 (11,4-11,4)	13,7-13,7	14,0-14,0 (15,5-15,5)	17,0-17-0 (18,7-18,7)

(1) Εντός παρενθέσεως η σειρά κόσκινων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2 και τα αντίστοιχα όρια

Οι διαβαθμίσεις που δίνονται στον προηγούμενο Πίνακα 4 αντιστοιχούν σε ίδια (ή περίπου ίδια) φαινόμενη πυκνότητα χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών. Σε περίπτωση που οι φαινόμενες πυκνότητες των κλασμάτων διαφέρουν περισσότερο από 0,20 g/cm^3, θα γίνεται ανάλογη προσαρμογή στην τελική καμπύλη του μίγματος για να ληφθεί υπόψη η προκύπτουσα ογκομετρική διαφορά.

4.4 Μελέτη σύνθεσης ασφαλτικού σκυροδέματος

4.4.1 Γενικά

Η μελέτη σύνθεσης του ασφαλτομίγματος αποσκοπεί στον καθορισμό των αναλογιών των κλασμάτων των αδρανών (χονδρόκοκκων, λεπτόκοκκων και παιπάλης) και της περιεκτικότητας συνδετικού υλικού, για να επιτευχθεί βελτιστοποίηση των μηχανικών ιδιοτήτων και της συμπεριφοράς του ασφαλτομίγματος. Κατά τη μελέτη γίνεται επίσης έλεγχος των μηχανικών και των φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών.

Ο προσδιορισμός των αναλογιών των κλασμάτων των αδρανών γίνεται με διάφορες μεθόδους ενώ ο προσδιορισμός της βέλτιστης περιεκτικότητας ασφάλτου οδοστρωσίας στο ασφαλτικό σκυρόδεμα γίνεται με την δοκιμή Marshall όπως περιγράφεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-34.

Η μελέτη σύνθεσης του ασφαλτικού σκυροδέματος θα γίνεται σε αναγνωρισμένο εργαστήριο (πιστοποιημένο κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 45011, με αντιπροσωπευτικά δείγματα υλικών (αδρανή, άσφαλτος, κ.λπ.) από εκείνα που θα χρησιμοποιηθούν στην πράξη.

Πριν την έναρξη της μαζικής παραγωγής του ασφαλτομίγματος για την εκτέλεση των εργασιών, θα ελέγχεται η συμβατότητα του παραγόμενου ασφαλτομίγματος με αυτό που καθορίσθηκε από τη μελέτη σύνθεσης όσον αφορά την κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών, την περιεκτικότητα σε συνδετικό υλικό και τις χαρακτηριστικές ιδιότητες του ασφαλτομίγματος.

Οι έλεγχοι συμβατότητας του παραγόμενου ασφαλτικού σκυροδέματος θα γίνονται από το ίδιο εργαστήριο που εκπόνησε την μελέτη σύνθεσης, ή από άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο, το οποίο θα αναλάβει και τον συνεχή εργαστηριακό έλεγχο του ασφαλτομίγματος κατά τη διάρκεια των εργασιών.

Η τυχόν απόκλιση από τη μελέτη σύνθεσης, (στην κοκκομετρική διαβάθμιση και το ποσοστό ασφάλτου), θα διορθώνεται και εάν αυτό δεν είναι εφικτό, τα παραπάνω χαρακτηριστικά θα επαναπροσδιορίζονται, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

4.4.2 Χαρακτηριστικά ασφαλτικού σκυροδέματος

Το ασφαλτικό σκυρόδεμα από άσφαλτο οδοστρωσίας και τα αδρανή υλικά ή το ανακυκλωμένο ασφαλτόμιγμα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-35, θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις που καθορίζονται στον παρακάτω Πίνακα 6.

Πίνακας 6 - Χαρακτηριστικά ασφαλτικού σκυροδέματος κλειστού τύπου για οδοστρώματα οδών και αεροδρομίων για όλες τις ασφαλτικές στρώσεις

Χαρακτηριστικά κριτήρια	Για όλες τις κατηγορίες οδών
Βαθμός συμπύκνωσης, κτύποι	2x75
Ευστάθεια, kN	> 8,0
Παραμόρφωση, mm	2,0 - 3,5 ([1])
Κενά αέρος, (%)	3,0 - 5,0
Κενά που γέμισαν με άσφαλτο, %	65 - 74

([1]) Τα όρια της παραμόρφωσης διαμορφώνονται σε 2,0 – 4,5 σε περίπτωση χρήσης τροποποιημένης ασφάλτου.

© ΕΛΟΤ

	Για όλες τις περιπτώσεις			
	Ονομαστικό μέγεθος μίγματος αδρανών (mm)	Για κενά αέρος		
		3%	4%	5%
Κενά συμπυκνωμένων αδρανών (Κενά στο σκελετό των αδρανών) %	40	> 10,0	> 11,0	>12,0
	31,5	> 11,0	> 12,0	>13,0
	20	> 12,0	> 13,0	>14,0
	12,5	> 13,0	> 14,0	>15,0
	10	> 14,0	> 15,0	>16,0

- Το ποσοστό των κενών υπολογίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-8.
- Η μέγιστη πυκνότητα του ασφαλτομίγματος προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-5
- Η φαινόμενη πυκνότητα συμπυκνωμένου ασφαλτομίγματος (bulk density) υπολογίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-6.
- Οι τιμές που δίνονται στον Πίνακα 6 αναφέρονται σε δοκίμια διαμέτρου 100 mm (ή 101,6 mm), τα οποία χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση των ασφαλτικών σκυροδεμάτων ΑΣ10, ΑΣ12,5, ΑΣ20 και ΑΣ31,5, (βλέπε Πίνακα 4 της παρούσας).
- Για τη σύνθεση του ασφαλτικού σκυροδέματος ΑΣ40 χρησιμοποιούνται δοκίμια διαμέτρου 150 mm (152,4 mm) και ύψους 95,2 mm. Τα δοκίμια, τα οποία παρασκευάζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του Asphalt Institute, συμπυκνώνονται με 2x112 κτύπους, με τη συσκευή συμπύκνωσης Marshall, με βάρος πίπτοντος σώματος 10,2 kg. Λόγω του μεγαλύτερου μεγέθους δοκιμίων, η ελάχιστη επιτρεπτή τιμή της ευστάθειας είναι 18 kN και το εύρος των επιτρεπτών τιμών παραμόρφωσης αυξάνεται σε 3,00 - 5,25 mm.
- Για δοκίμια διαμέτρου 150 mm εφαρμόζονται οι διορθωτικοί συντελεστές ευστάθειας που δίνονται στον Πίνακα του Παραρτήματος Β της παρούσας.

Το ασφαλτικό σκυρόδεμα πρέπει επίσης να ικανοποιεί και τις παρακάτω απαιτήσεις:

α) Ο λόγος παιπάλης/ ασφάλτου (ποσοστό παιπάλης προς ποσοστό ασφάλτου) θα κυμαίνεται μεταξύ 0,6 έως 1,2.

β) Ο λόγος των εφελκυστικών αντοχών των δοκιμίων που προκύπτει από την εκτέλεση δοκιμών με βάση τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-12 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-23 θα πρέπει να είναι για μεν την επιφανειακή στρώση ≈ 80%, για δε τις λοιπές ασφαλτικές στρώσεις ≈ 70%. Τα δοκίμια θα παρασκευάζονται κατά τον ίδιο τρόπο όπως τα δοκίμια Marshall.

Για τη διασφάλιση της καλής συμπεριφοράς του τελικού μίγματος της επιφανειακής στρώσης και της συνδετικής στρώσης σε τροχοαυλάκωση συνιστάται να εκτελείται και η δοκιμή τροχοαυλάκωσης. Ο ρυθμός τροχοαυλάκωσης και το βάθος τροχοαυλάκωσης κατά τη δοκιμή του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-22 με τη μικρή συσκευή τροχοαυλάκωσης - Μοντέλο Α, θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 7.

Πίνακας 7 - Απαιτήσεις ρυθμού και βάθους τροχοαυλάκωσης

Περιγραφή θέσης	Θερμοκρασία ελέγχου °C	Τροχοαυλάκωση	
		Ρυθμός mm/h	Βάθος mm
Μικρής καταπόνησης: αυτοκινητόδρομοι και λοιπές οδοί με ΕΟ [1] < 1500	Δεν απαιτείται		
Μεσαίας έως υψηλής καταπόνησης: αυτοκινητόδρομοι με ΕΟ από 1501-4000, τμήματα σε ανωφέρεια / κατωφέρεια με κλίση 3% - 10% και ΕΟ από 1001-2500, ή με κλίση > 10% και ΕΟ από 501-1500, προσέγγιση σε σηματοδοτούμενο κόμβο ή πλατεία με ΕΟ από 251-1000	45 °C	< 2,0	< 4,0
Υψηλής έως πολύ υψηλής καταπόνησης: αυτοκινητόδρομοι με ΕΟ > 4000, τμήματα σε ανωφέρεια/ κατωφέρεια με κλίση 3% - 10% και ΕΟ > 2500, ή με κλίση > 10% και ΕΟ > 1500, προσέγγιση σε σηματοδοτούμενο κόμβο ή πλατεία με ΕΟ >1000	60 °C	< 5,0	< 7,0

[1] ΕΟ = Εμπορικά Οχήματα (οχήματα μικτού βάρους >1500 kg) στη λωρίδα υπολογισμού ανά ημέρα

4.4.3 Επιτρεπόμενες αποκλίσεις από το ασφαλτικό σκυρόδεμα της μελέτης

Οι μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις ως προς την κοκκομετρική διαβάθμιση και την περιεκτικότητα ασφάλτου δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 8.

Πίνακας 8 - Επιτρεπόμενες αποκλίσεις από το ασφαλτόμιγμα της μελέτης

Κοκκομετρική διαβάθμιση/ περιεκτικότητα ασφάλτου	Επιτρεπόμενη απόκλιση (%)
Μέγεθος κοσκίνου	
> 12,5 mm	±8
10 mm (9,5 mm) [1] και 4 mm (4,75 mm)	±7
2 mm (2,36 mm)	±5 (6)
0,25 mm (0,3 mm)	±4 (5)
0,063 mm (0,075 mm)	±2
Περιεκτικότητα ασφάλτου, κατά βάρος ασφαλτομίγματος	±0,3

[1] Εντός παρενθέσεως η σειρά κόσκινων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2: και τα αντίστοιχα όρια.

Η εξάντληση των επιτρεπομένων αποκλίσεων πιθανόν να έχει ως αποτέλεσμα να βρεθεί η κοκκομετρική διαβάθμιση εκτός των οριακών τιμών που δίνονται στον προηγούμενο Πίνακα 4. Εφ' όσον το ασφαλτικό σκυρόδεμα ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις του προηγούμενου Πίνακα 6, η ως άνω οριακή διαβάθμιση γίνεται αποδεκτή.

© ΕΛΟΤ

5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Παραγωγή ασφαλτομίγματος

Η παραγωγή του ασφαλτικού σκυροδέματος θα γίνεται σε κατάλληλες εγκαταστάσεις που θα εξασφαλίζουν την ομοιομορφία του ασφαλτομίγματος καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής.
Η εγκατάσταση παραγωγής θα περιλαμβάνει:

- δεξαμενές ομοιόμορφης θέρμανσης ασφάλτου,
- κατάλληλο σύστημα σωληνώσεων τροφοδοσίας ασφάλτου,
- σύστημα ελέγχου τροφοδοσίας ασφαλτικού συνδετικού υλικού στον αναμικτήρα,
- συστήματα ακριβείας για την ομοιόμορφη τροφοδότηση των αδρανών στον ξηραντήρα από δύο ή περισσότερες αποθήκες (σιλό),
- κατάλληλης δυναμικότητας ξηραντήρα αδρανών υλικών,
- δυνατότητα διαχωρισμού αδρανών σε τρία τουλάχιστον κλάσματα,
- κατάλληλα διαμερίσματα αποθήκευσης για την τροφοδότηση του αναμικτήρα (για συγκροτήματα παραγωγής ανά παρτίδες),
- διάταξη ζύγισης των αδρανών υλικών που τροφοδοτούν τον αναμικτήρα,
- όργανα μέτρησης της θερμοκρασίας των αδρανών υλικών και της ασφάλτου,
- ρυθμιστικές διατάξεις του χρόνου ανάμιξης του μίγματος,
- κατάλληλους κονιοσυλλέκτες,
- διάταξη ανάμιξης.

Προπαρασκευή ασφάλτου και αδρανών υλικών

Η άσφαλτος θα διατηρείται σε θερμοκρασία κατάλληλη για την παροχέτευσή της στον αναμικτήρα μέσω αντλήσεως και την ομοιόμορφη κατανομή της στο μίγμα.

Τα αδρανή υλικά θα ξηραίνονται, θα θερμαίνονται και θα εισέρχονται στον αναμικτήρα με την ενδεδειγμένη θερμοκρασία, έτσι ώστε το παραγόμενο ασφαλτόμιγμα να έχει τις ενδεδειγμένες θερμοκρασίες, ανάλογα με τον τύπο της ασφάλτου που χρησιμοποιείται.

Οι ενδεδειγμένες θερμοκρασίες ανά τύπο ασφάλτου, δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 9.

Πίνακας 9 - Ενδεδειγμένες θερμοκρασίες ανάμιξης ασφάλτου και αδρανών υλικών

Τύπος ασφάλτου	Ενδεδειγμένες θερμοκρασίες °C		
	Ασφάλτου	Αδρανών	Ασφαλτομίγματος
20/30	180	165-180	175
35/50	170	155-170	160
50/70	155	140-155	145
70/100	150	135-150	140

Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται τροποποιημένη άσφαλτος η περιοχή των απαιτούμενων θερμοκρασιών για την παραγωγή του ασφαλτομίγματος θα καθορίζεται από τον παραγωγό αυτής.

Κατά την ανάμιξη των αδρανών υλικών με την άσφαλτο θα τηρούνται οι ενδεδειγμένοι χρόνοι ανάμιξης των υλικών που καθορίζονται από τον κατασκευαστή του συγκροτήματος. Η προσθήκη των υλικών στον

αναμικτήρα θα ακολουθεί τη σειρά χονδρόκοκκα - λεπτόκοκκα - παιπάλη και κατόπιν θα προστίθεται η άσφαλτος ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη διασπορά της στο μίγμα.

Ο συνολικός χρόνος ανάμιξης των αδρανών υλικών και της προστιθέμενης ασφάλτου δεν θα είναι μικρότερος των 35 δευτερολέπτων.

5.2 Μεταφορά ασφαλτομίγματος

Τα ασφαλτικό σκυρόδεμα θα μεταφέρεται με καθαρά οχήματα των οποίων η καρότσα θα σκεπάζεται με κατάλληλο κάλυμμα προστασίας κατά τη μεταφορά ή την αναμονή προς εκφόρτωση.
Για τη διευκόλυνση της εκφόρτωσης του ασφαλτομίγματος επιτρέπεται ο ψεκασμός των εσωτερικών τοιχωμάτων της καρότσας με κατάλληλο αντικολλητικό υλικό, το οποίο θα είναι απαλλαγμένο από διαλύτες της ασφάλτου. Η χρήση πετρελαίου ή βενζίνης απαγορεύεται.

Τυχόν πλεονάζον υλικό θα απομακρύνεται με ανύψωση της καρότσας στο μέγιστο δυνατό ύψος ή/ και με χειρονακτική υποβοήθηση.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας

Εάν η επιφάνεια δεν ανταποκρίνεται προς τις προβλεπόμενες στάθμες, επικλίσεις και ομαλότητα, θα εκτελούνται οι απαιτούμενες συμπληρωματικές εργασίες διαμόρφωσης για την πλήρη συμμόρφωση αυτής με την τυπική διατομή και τη μηκοτομή και τον απαιτούμενο βαθμό συμπύκνωσης.
Πριν τη διάστρωση του ασφαλτικού σκυροδέματος θα ελέγχεται η επιφάνεια της βάσεως οδοστρωσίας ή της υποκείμενης ασφαλτικής στρώσης, για τυχόν χαλαρά ή ασύνδετα υλικά.

Επί των επιφανειών από ασύνδετα αδρανή αφού προετοιμαστούν κατά τα ανωτέρω, θα εφαρμόζεται πριν τη διάστρωση του ασφαλτικού σκυροδέματος ασφαλτική προεπάλειψη με αυτοκινούμενο διανομέα για την εξασφάλιση βελτιωμένης πρόσφυσης της ασφαλτικής στρώσης και για την εν μέρει στεγανοποίηση της επιφάνειας της βάσεως οδοστρωσίας.

Η εφαρμογή της προεπάλειψης θα γίνεται όχι νωρίτερα από 48 ώρες πριν την διάστρωση του ασφαλτομίγματος. Η κυκλοφορία επί της ψεκασμένης με υλικό προεπάλειψης επιφάνειας θα απαγορεύεται πριν το ασφαλτικό υλικό διεισδύσει και στεγνώσει, ώστε να μην παρασύρεται από τα κινούμενα οχήματα. Ο Ανάδοχος θα μεριμνά για την διατήρηση καθαρής και σε καλή κατάσταση της ψεκασθείσας επιφάνειας μέχρι τη διάστρωση της ασφαλτικής στρώσης βάσεως.

Επί των υποκειμένων ασφαλτικών στρώσεων, αφού καθοριστούν πλήρως, θα εφαρμόζεται συγκολλητική επάλειψη με μηχανικό αυτοκινούμενο διανομέα για την επίτευξη καλύτερης σύνδεσης των δύο ασφαλτικών στρώσεων. Σε νέες κατασκευές και εφόσον οι εργασίες διάστρωσης των επαλλήλων ασφαλτικών στρώσεων γίνονται σε σύντομο χρονικό διάστημα και η επιφάνεια διατηρείται καθαρή, η εφαρμογή συγκολλητικής επάλειψης, κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας, μπορεί να παραληφθεί.

Μετά τον ψεκασμό της συγκολλητικής επάλειψης, η επιφάνεια θα αφήνεται να στεγνώσει μέχρι να αποκτήσει τις κατάλληλες συγκολλητικές ιδιότητες για να δεχθεί την υπερκείμενη ασφαλτική στρώση.

Τα υλικά της ασφαλτικής προεπάλειψης και της συγκολλητικής επάλειψης θα έχουν βάση ασφαλτικά γαλακτώματα κατάλληλης κατά περίπτωση σύνθεσης, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τη Μελέτη.

Ο ψεκασμός, τόσο της προεπάλειψης όσο και της συγκολλητικής, θα γίνεται κατά τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη κατανομή του ασφαλτικού υλικού και πλήρης κάλυψη της επιφάνειας. Όταν ο ψεκασμός με το διανομέα γίνεται σε δύο ή περισσότερες λωρίδες, η ποσότητα του ασφαλτικού υλικού στις θέσεις επικάλυψης των λωρίδων δεν θα υπερβαίνει την προκαθορισμένη ποσότητα. Το επιπλέον ασφαλτικό υλικό θα διασκορπίζεται ή θα απομακρύνεται χειρονακτικά (π.χ. με χρήση βούρτσας).

Μέχρι την εφαρμογή της υπερκείμενης στρώσης, ο Ανάδοχος θα λαμβάνει μέτρα προστασίας της συγκολλητικής επάλειψης από κάθε φθορά. Αν διαπιστωθεί από την Υπηρεσία ότι έχει λάβει χώρα απώλεια της συγκολλητικής ικανότητας, θα εφαρμόζεται πρόσθετη συγκολλητική επάλειψη, σύμφωνα με τις οδηγίες της.

© ΕΛΟΤ

Εάν η συγκολλητική επάλειψη αλλοιωθεί ή φθαρεί από βροχή ή σκόνες, τότε θα αφήνεται να στεγνώσει και θα εφαρμόζεται νέα ελαφρά συγκολλητική επάλειψη.

Οι επιφάνειες κατασκευών, κρασπέδων και άλλων στοιχείων της οδού στην περιοχή των ψεκασμών θα προστατεύονται ώστε να αποφεύγεται η ρύπανσή τους.

Χειρονακτικός ψεκασμός επιτρέπεται μόνο σε δυσπρόσιτες περιοχές διάστρωσης και έπειτα από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

5.4 Διάστρωση ασφαλτομίγματος

Η διάστρωση του ασφαλτομίγματος θα εκτελείται με αυτοκινούμενο διαστρωτήρα, ο οποίος θα διαστρώνει και θα ισοπεδώνει το ασφαλτόμιγμα στο απαιτούμενο πάχος, χωρίς να προκαλεί διαχωρισμό του ή άλλες επιφανειακές ατέλειες στη διαστρωθείσα επιφάνεια. Σε έργα αυτοκινητοδρόμων, αεροδρομίων και γενικότερα οδών όπου αναμένεται να αναπτύσσονται υψηλές ταχύτητες επιβάλλεται η χρήση διαστρωτήρων εξοπλισμένων με αυτόματα ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου ώστε να εξασφαλίζεται αυστηρή τήρηση των απαιτούμενων σταθμών (πάχος στρώσεων) και επικλίσεων.
Το ασφαλτόμιγμα θα τροφοδοτείται στο διαστρωτήρα με τη μικρότερη δυνατή καθυστέρηση. Η τροφοδοσία του μίγματος θα ρυθμίζεται έτσι ώστε η λειτουργία του διαστρωτήρα να είναι συνεχής, χωρίς υπέρ ή υπό-τροφοδότηση αυτού.

Η ταχύτητα διάστρωσης θα προσαρμόζεται έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή και ομοιόμορφη ροή του ασφαλτομίγματος σε όλο το πλάτος διάστρωσης, χωρίς διαχωρισμό, 'συρσίματα' ή απόσχιση αυτού.

Το μέγιστο συμπυκνωμένο πάχος ενιαίας διάστρωσης δεν θα υπερβαίνει σε καμία περίπτωση τα 100 mm.

Σε στενές λωρίδες διαπλάτυνσης ή σε άλλες θέσεις, όπου δεν είναι δυνατή η χρησιμοποίηση του μηχανικού διαστρωτήρα, η διάστρωση μπορεί να γίνει με άλλα μηχανικά μέσα ή χειρονακτικά, μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

5.5 Συμπύκνωση ασφαλτομίγματος

Η συμπύκνωση του ασφαλτομίγματος θα αρχίζει όταν η κυλίνδρωση είναι εφικτή, χωρίς να προκαλείται μετατόπιση ή συσσώρευση του διαστρωθέντος μίγματος και θα ολοκληρώνεται όταν αυτό διατηρεί ακόμη την ελάχιστη επιτρεπτή θερμοκρασία κυλίνδρωσης. Η κυλίνδρωση των ασφαλτικών μιγμάτων θα γίνεται κατά τη διαμήκη διεύθυνση και παράλληλα προς τον άξονα της οδού ή τον κύριο άξονα της προς διάστρωση επιφάνειας.
Η θερμοκρασία του ασφαλτομίγματος για την αρχική κυλίνδρωση πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 130 και 160 °C, ανάλογα με τον τύπο της ασφάλτου που χρησιμοποιήθηκε.

Απαγορεύεται η ακινητοποίηση των οδοστρωτήρων σε πρόσφατα διαστρωθείσα επιφάνεια ενόσω αυτή είναι ακόμα θερμή, καθώς και η αλλαγή πορείας τους πίσω από τον διαστρωτήρα με διέλευση επί μη συμπυκνωμένου ασφαλτομίγματος.

Η αρχική κυλίνδρωση θα γίνεται με οδοστρωτήρες λείου κυλίνδρου βάρους 8-10 τόνων, κινουμένων με ταχύτητα < 5km/h (80 m/min) και με τον κινητήριο τροχό τους προς την πλευρά του διαστρωτήρα.

Θα κυλινδρώνεται πρώτα το ασφαλτόμιγμα πλησίον της διαμήκους ένωσης και η κυλίνδρωση θα συνεχίζεται από το χαμηλότερο άκρο της διαστρωνόμενης λωρίδας προς το υψηλότερο. Η επικάλυψη μεταξύ των διαδοχικών διελεύσεων του οδοστρωτήρα θα είναι τουλάχιστον ίση με το ημιπλάτος του πίσω κυλίνδρου (περίπτωση στατικών οδοστρωτήρων με τρεις κυλίνδρους) ή το ¼ του πλάτους του τυμπάνου (περίπτωση οδοστρωτήρων με δύο κυλίνδρους).

Η ενδιάμεση ή εντατική κυλίνδρωση θα γίνεται με ελαστιχοφόρο οδοστρωτήρα ή με οδοστρωτήρα με ελαστικά και λείο μεταλλικό κύλινδρο βάρους 8-12 τόνων που κινείται με ταχύτητα < 12km/h (200m/min). Η επικάλυψη μεταξύ των διαδοχικών διελεύσεων του οδοστρωτήρα θα είναι ίση τουλάχιστον με το ονομαστικό εύρος ενός τροχού.

Η θερμοκρασία του διαστρωθέντος ασφαλτομίγματος για την έναρξη της ενδιάμεσης κυλίνδρωσης θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 120 και 140°C, ανάλογα με τον τύπο της ασφάλτου.

Η τελική συμπύκνωση θα γίνεται με οδοστρωτήρες λείου κυλίνδρου βάρους 8-12 τόνων, χωρίς δόνηση.

Η κυλίνδρωση θα συνεχίζεται έως ότου εξαλειφθούν όλα τα ίχνη διαβάσεως των τροχών του οδοστρωτήρα ή άλλες επιφανειακές ανωμαλίες, με την προϋπόθεση ότι θα αποφεύγεται η υπερβολική συμπύκνωση. Η κυλίνδρωση πρέπει να έχει ολοκληρωθεί όταν η θερμοκρασία της στρώσης μειωθεί στο επίπεδο των 90 °C.

Η χρήση δονητικών οδοστρωτήρων κατά την αρχική ή ενδιάμεση κυλίνδρωση θα αποφασίζεται εφ' όσον τεκμηριωθεί η αποτελεσματικότητά τους κατά το στάδιο κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος.

Επισημαίνεται ότι κατά την κυλίνδρωση πρέπει να αποφεύγεται η επικόλληση υλικού στους κυλίνδρους ή τα ελαστικά των οδοστρωτήρων. Αυτό εξασφαλίζεται με ελαφρό ψεκασμό των τροχών με νερό ή άλλο κατάλληλο διάλυμα της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Επισημαίνεται επίσης ότι, εάν η ποσότητα του διαστρωνόμενου ασφαλτομίγματος υπερβαίνει τους 200 τόνους/ ώρα, απαιτείται η χρησιμοποίηση και πρόσθετου οδοστρωτήρα κατά το στάδιο της αρχικής κυλίνδρωσης, ενδεχομένως δε και στα υπόλοιπα στάδια κυλίνδρωσης.

5.6 Ενώσεις (συναρμογές)

Το ασφαλτόμιγμα θα συμπυκνώνεται πλήρως στις εγκάρσιες ή διαμήκεις ενώσεις και η ένωση θα ισοπεδώνεται επιμελώς ώστε να εξαλείφονται τα επιφανειακά ίχνη.
Οι εργασίες προετοιμασίας της ένωσης, πριν τη διάστρωση της επόμενης (γειτνιάζουσας) λωρίδας, θα γίνονται με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

α) Με θέρμανση της ζώνης ένωσης με κατάλληλο θερμαντήρα ενώσεων (κινητή διάταξη φλόγιστρων) τη στιγμή που διαστρώνεται η επόμενη λωρίδα. Ο θερμαντήρας θα θερμαίνει ολόκληρο το πάχος της προηγούμενης στρώσης σε πλάτος όχι μικρότερο των 75 mm, ούτως ώστε η θερμοκρασία στη ζώνη επαφής να ανέλθει στις προβλεπόμενες για τη διάστρωση τιμές. Σε περίπτωση μηχανικής βλάβης του θερμαντήρα, ο Ανάδοχος θα πρέπει να έχει διαθέσιμο εφεδρικό εξοπλισμό κατάλληλο για την άμεση συνέχιση των εργασιών.

β) Με εφαρμογή διάστρωσης με δύο ή περισσότερους διαστρωτήρες σε κλιμακωτή διάταξη έτσι ώστε το συνολικό εύρος διάστρωσης να συμπυκνώνεται πλήρως με ταυτόχρονη συνεχή κυλίνδρωση.

γ) Με απότμηση της εκτεθειμένης πλευράς της ένωσης σε κάθετο μέτωπο, με κατάλληλο αρμοκόφτη, σε βάθος όχι μικρότερο από το προκαθορισμένο πάχος της στρώσης, καθαρισμό των τυχόν χαλαρών υλικών και επάλειψη του κατακόρυφου μετώπου με ασφαλτικό συγκολλητικό γαλάκτωμα πριν τη διάστρωση της επόμενης λωρίδας.

Οι ενώσεις των επαλλήλων στρώσεων δεν πρέπει να συμπίπτουν κατά την κατακόρυφο και συνιστάται να είναι μετατοπισμένες τουλάχιστον κατά 300 mm (οριζοντιογραφικά).

Οι διαμήκεις ενώσεις στην λωρίδα κυκλοφορίας πρέπει να διατάσσονται κατά τρόπο ώστε να συμπίπτουν με τις διαγραμμίσεις της οδού, εφ' όσον αυτό είναι εφικτό.

5.7 Περιορισμοί λόγω καιρικών συνθηκών

Το ασφαλτικό σκυρόδεμα θα διαστρώνεται μόνον όταν η επιφάνεια είναι στεγνή και απαλλαγμένη από πάχνη ή πάγο, και υπό την προϋπόθεση των ελάχιστων θερμοκρασιών περιβάλλοντος του ακόλουθου πίνακα.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 10 - Ελάχιστες θερμοκρασίες διάστρωσης ασφαλτικού σκυροδέματος

Στρώσεις οδοστρώματος	Πάχος (mm)	Ελάχιστη θερμοκρασία αέρα (^{o}C)	Θερμοκρασία επιφάνειας (^{o}C)
Άνω ασφαλτική στρώση	Όλα τα πάχη	10	13
Όλες οι υπόλοιπες ασφαλτικές στρώσεις	< 75	4	7
Όλες οι υπόλοιπες ασφαλτικές στρώσεις	≥ 75	0	2

Επισημαίνεται ότι δεν πρέπει να διαστρώνεται ασφαλτικό σκυρόδεμα κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης ή όταν πνέουν ισχυροί άνεμοι, ≥ 6 beaufort ή ≥ 22 κόμβων, (οδηγούν σε ταχεία πήξη του μίγματος πριν την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης).

5.8 Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη των ασφαλτικών εργασιών θα κατασκευάζεται από τον Ανάδοχο δοκιμαστικό τμήμα ασφαλτικών στρώσεων μήκους 100 m έως 300 m, εκτός αν στη μελέτη ή στα συμβατικά τεύχη του έργου αναγράφεται ότι η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος δεν είναι αναγκαία. Σκοπός του δοκιμαστικού τμήματος είναι να διαπιστωθεί από την Υπηρεσία εάν η μεθοδολογία που προτίθεται να εφαρμόσει ο Ανάδοχος για την εκτέλεση των εργασιών, με βάση την εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης του μίγματος, ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα κατασκευάζεται επί του έργου σε θέση που θα επιλέγεται από τον Ανάδοχο κατόπιν συμφωνίας με την Υπηρεσία. Οι δαπάνες κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος και εκτέλεσης των σχετικών εργαστηριακών δοκιμών θεωρούνται ανηγμένες στις τιμές μονάδος των ασφαλτικών στρώσεων (εκτός εάν προβλέπεται αλλιώς στα συμβατικά τεύχη).

Το δοκιμαστικό τμήμα θα πρέπει να έχει έναν τουλάχιστον διαμήκη αρμό μήκους 100 m (εάν προβλέπονται διαμήκεις αρμοί) και έναν τουλάχιστον εγκάρσιο αρμό πλάτους ίσου με το εφαρμοστέο πλάτος της διάστρωσης.

Κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος θα διεξάγονται όλοι οι έλεγχοι που αναφέρονται στο εδάφιο 4 της παρούσας. Η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να ζητήσει εκτέλεση και μεγαλύτερου αριθμού δοκιμών κατά το στάδιο κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος.

Εάν τα αποτελέσματα των ελέγχων αποδειχθούν ικανοποιητικά, το δοκιμαστικό τμήμα θα ενσωματώνεται στο έργο. Διαφορετικά θα αποξηλώνεται και τα υλικά θα απομακρύνονται από το έργο, ενώ η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται μέχρι επιτεύξεως των επιθυμητών αποτελεσμάτων. Στην περίπτωση αυτή, τόσο τα έξοδα κατασκευής όσο και της πλήρους αποξήλωσης και απομάκρυνσης των υλικών βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Τα μηχανήματα ανάμειξης, διάστρωσης και συμπύκνωσης, τα υλικά και μίγματα που χρησιμοποιήθηκαν και το κύριο προσωπικό που απασχολήθηκε κατά τη διάρκεια κατασκευής του επιτυχούς δοκιμαστικού τμήματος, θα χρησιμοποιηθούν/ απασχοληθούν για την κατασκευή των ασφαλτικών στρώσεων του έργου χωρίς ουδεμία μεταβολή. Εάν τα ανωτέρω μεταβληθούν κατά τη διάρκεια της κατασκευής, θα κατασκευάζεται νέο δοκιμαστικό τμήμα από τον Ανάδοχο το οποίο θα ελέγχεται και θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία εκ νέου, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα.

Η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος μπορεί να παραλειφθεί εάν, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, είναι αποδεδειγμένη η εμπειρία του Αναδόχου ή το μέγεθος του έργου είναι μικρό.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

6.1 Κριτήρια αποδοχής υλικών

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά (συνδετικό υλικό, αδρανή υλικά ή/ και υλικά από ανακυκλωμένο ασφαλτόμιγμα) υπόκεινται, πριν από τη χρησιμοποίηση αυτών αλλά και σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, σε έλεγχο για να διαπιστωθεί ότι αυτά πληρούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής και τις απαιτήσεις της εγκεκριμένης μελέτης.
Πριν την έναρξη παραγωγής του ασφαλτικού σκυροδέματος, ο Ανάδοχος θα γνωστοποιεί εγκαίρως στην Υπηρεσία την πηγή λήψης των υλικών και θα υποβάλλει πλήρη σειρά εργαστηριακών ελέγχων για τα εν λόγω υλικά. Αλλαγή στα χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιούνται ή και γενικότερη αλλαγή των πηγών λήψεως υλικών, θα γίνεται μόνο κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας και εφ' όσον συντρέχουν ειδικοί λόγοι.

Οι έλεγχοι των υλικών θα γίνονται σε αναγνωρισμένο εργαστήριο και τα υλικά θα χρησιμοποιούνται μόνο μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής, ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα των υλικών που ενσωματώνονται. Η Υπηρεσία, σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, διατηρεί το δικαίωμα δειγματοληπτικού ελέγχου προς επιβεβαίωση της ποιότητας ή απόρριψης των υλικών.

6.2 Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Η συνιστώμενη συχνότητα δειγματοληψιών κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών δίνεται στον παρακάτω Πίνακα 11 (προς εφαρμογή, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη μελέτη).

Πίνακας 11 - Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Δοκιμή	Συχνότητα
Δοκιμές επί του συνδετικού υλικού	
Δοκιμή εισδυτικότητας	1 δοκιμή ανά ημέρα από τη δεξαμενή αποθήκευσης του συνδετικού υλικού
Δοκιμή μάλθωσης	
Δοκιμή διαχωρισμού (ευστάθειας αποθήκευσης)(1)	
Δοκιμή ελαστικής επαναφοράς (2)	
Δοκιμές επί των αδρανών υλικών	
Αντίσταση σε θρυμματισμό κατά Los Angeles	1 δοκιμή ανά 15.000 τόνους αδρανών υλικών(3)
Δοκιμή αντίστασης σε στίλβωση (PSV)	1 δοκιμή ανά 15.000 τόνους αδρανών υλικών(3)
Δοκιμή αντίστασης σε λείανση (φθορά) (AAV)	1 δοκιμή ανά 15.000 τόνους αδρανών υλικών(3)
Δείκτης πλακοειδούς	1 δοκιμή ανά 15.000 τόνους αδρανών υλικών
Ποσοστό θραύσης και τελείως σφαιρικών κόκκων	για ασφαλτικό σκυρόδεμα όλων των ασφαλτικών στρώσεων πλην επιφανειακής στρώσης(3) 1 δοκιμή ανά 5000 τόνους αδρανών υλικών για ασφαλτικό σκυρόδεμα επιφανειακής στρώσης(3)
Ισοδύναμο άμμου	1 δοκιμή ανά ήμερα
Ειδικό βάρος και απορρόφηση υγρασίας	Μόνο εάν αλλάξει η πηγή λήψης των

© ΕΛΟΤ

Δοκιμή	Συχνότητα
	αδρανών υλικών
Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (δοκιμή υγείας)	1 δοκιμή ανά έργο, υπό την προϋπόθεση ότι δεν αλλάζει η πηγή λήψης των αδρανών υλικών
Δοκιμές μετά από εκχύλιση του ασφαλτομίγματος(4) ή ανάφλεξη συνδετικού υλικού(5)	
Κοκκομετρική ανάλυση μίγματος αδρανών και Προσδιορισμός ποσοστού συνδετικού υλικού	2 δοκιμές ημερησίως
Ποσοστό παιπάλης/ ασφάλτου	2 δοκιμές ημερησίως
Δοκιμές επί εργαστηριακών δοκιμίων Marshall	
Ευστάθεια	2 δοκιμές ημερησίως
Παραμόρφωση	2 δοκιμές ημερησίως
Ποσοστό κενών	2 δοκιμές ημερησίως
Λόγος εφελκυστικών αντοχών	2 δοκιμές ημερησίως
Δοκιμές επί της συμπυκνωμένης στρώσης	
Έλεγχος συμπύκνωσης (από καρότα)	3 καρότα ανά 5000 m^2
Έλεγχος πάχους στρώσης (από καρότα)	3 καρότα ανά 5000 m^2

(1) Μόνο στην περίπτωση χρησιμοποίησης τροποποιημένης ασφάλτου και όταν πρόκειται να αποθηκευθεί για περισσότερες από 96 ώρες.

(2) Μόνο σε περίπτωση χρησιμοποίησης ελαστομερούς ασφάλτου.

(3) Σε περίπτωση έργων όπου απαιτούνται μικρότερες ποσότητες αδρανών υλικών, 1 δοκιμή.

(4) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-1

(5) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-39

Η δειγματοληψία του ασφαλτικού σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-27.

Τελικός έλεγχος ασφαλτικών στρώσεων

Οι στάθμες της επιφάνειας (υψόμετρα) κάθε ασφαλτικής στρώσης θα ανταποκρίνονται προς τη Μελέτη και δεν θα παρουσιάζουν αποκλίσεις μεγαλύτερες αυτών που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 12. Το υψόμετρο μελέτης σε οποιοδήποτε σημείο της στρώσης θα καθορίζεται με βάση την ερυθρά, τις εγκάρσιες κλίσεις και το πάχος των στρώσεων, σύμφωνα με τα στοιχεία της τυπικής διατομής.

Ο συνδυασμός των μέγιστων επιτρεπόμενων υψομετρικών αποκλίσεων στις διάφορες ασφαλτικές στρώσεις δεν πρέπει να έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση του συνολικού πάχους των ασφαλτικών στρώσεων περισσότερο από 15 mm, ούτε τη μείωση του θεωρητικού πάχους της ανώτατης ασφαλτικής στρώσης περισσότερο από 5 mm.

Για τον έλεγχο των υψομετρικών αποκλίσεων, θα γίνονται χωροσταθμικές μετρήσεις με τοπογραφικά όργανα ανά 10 m κατά τη διαμήκη κατεύθυνση και ανά 2,0 m κατά την εγκάρσια κατεύθυνση, ή όπως άλλως καθορισθεί από την Υπηρεσία. Στους κόμβους η πυκνότητα των χωροσταθμικών σημείων θα καθορίζεται από την Υπηρεσία.

Αποδεκτά θεωρούνται τα αποτελέσματα, για όλες τις στρώσεις πλην της επιφανειακής, όταν ανά δέκα διαδοχικές μετρήσεις κατά την διαμήκη κατεύθυνση, το πολύ μία υπερβαίνει τις αποκλίσεις που ορίζονται στον πίνακα 12, ενώ το σύνολο των μετρήσεων κατά οποιαδήποτε εγκάρσια γραμμή βρίσκεται εντός των καθοριζόμενων ορίων. Η υπέρβαση των αποκλίσεων του παρακάτω Πίνακα 12 περιορίζονται στα 5 mm (για το 10% των σημείων κατά μήκος).

Για την επιφανειακή στρώση ισχύουν οι αποκλίσεις που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 12 σε οποιοδήποτε σημείο της επιφανείας για το σύνολο των μετρήσεων, χωρίς καμία υπέρβαση.

Πίνακας12 - Επιτρεπόμενες υψομετρικές αποκλίσεις τελικής επιφάνειας στρώσεων οδοστρώματος

Επιφανειακή στρώση και συνδετική στρώση	± 6mm
Ασφαλτική βάση	± 10mm

Ομαλότητα επιφάνειας

Ομαλότητα κατά τη διαμήκη κατεύθυνση

Η ομαλότητα κατά την διαμήκη κατεύθυνση μετράται με την μέθοδο κυλιόμενης δοκού. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ο τρίμετρος ευθύγραμμος κανόνας (με σχετική έγκριση της Υπηρεσίας).

Η διαμήκης ομαλότητα των επιφανειών όλων των ασφαλτικών στρώσεων, μετρούμενη με την κυλιόμενη δοκό θα πρέπει να δίνει αποτελέσματα εντός των ορίων που καθορίζονται στον παρακάτω Πίνακα 13.

Η μέθοδος μέτρησης των ανωμαλιών του καταστρώματος με την κυλιόμενη δοκό (rolling beam) αναπτύχθηκε από το Βρετανικό Εργαστήριο Κυκλοφοριακών Ερευνών (TRL) (βλέπε Βιβλιογραφία). Κατά τη μέθοδο αυτή εντοπίζονται οι αποκλίσεις από τη θεωρητική επιφάνεια του καταστρώματος που υπερβαίνουν τα 4,00 ή τα 7,00 mm, υπολογίζεται ο συνολικός αριθμός τους ανά τμήμα συγκεκριμένου μήκους και τα αποτελέσματα συγκρίνονται με οριακές τιμές βάσει πινάκων.

Πίνακας 13 - Μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός επιφανειακών ανωμαλιών

	Επιφανειακές στρώσεις, συνδετικές στρώσης [1] και λωρίδες εκτάκτου ανάγκης ή ασφαλτοστρωμένα ερείσματα				Συνδετικές στρώσεις, στρώσεις ασφαλτικής βάσης και διαπλατύνσεις για στάθμευση παρά την οδό			
Όριο επιφανειακής ανωμαλίας	4 mm		7 mm		4 mm		7 mm	
Μήκος αναφοράς (m)	300	75	300	75	300	75	300	75
Αυτοκινητόδρομος και κύριες οδοί	20	9	2	1	40	18	4	2
Άλλες οδοί [2]	40	18	4	2	60	27	6	3

[1] Εφόσον η επιφάνεια της συνδετικής στρώσης πρόκειται να κυκλοφορηθεί για κάποιο χρονικό διάστημα.
[2] Οδοί με μικρές ταχύτητες (≤50km/h)

Οι μετρήσεις θα γίνονται κατά μήκος γραμμής ή γραμμών παράλληλων προς το όριο του οδοστρώματος επί τμημάτων μήκους 300 m που θα επιλέγονται από την Υπηρεσία. Είναι δυνατόν να εξετάζονται και τμήματα μήκους μικρότερου των 300 m (μέρος μεγαλύτερου κλάδου οδού) και να αποτιμούνται με αναγωγή του αριθμού των ανωμαλιών που μετρήθηκαν στα 300 m (στρογγύλευση του αποτελέσματος στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό).

Συνιστάται να εκτελούνται μετρήσεις ανά λωρίδα κυκλοφορίας καθώς και στη λωρίδα εκτάκτου ανάγκης (ΛΕΛ), περίπου στον άξονα αυτών.

Όταν το συνολικό μήκος του οδικού τμήματος είναι μικρότερο από 300 m, οι μετρήσεις θα γίνονται επί μήκους 75 m.

Κατά τις μετρήσεις η κυλιόμενη δοκός θα μετακινείται με ταχύτητα ≈ 2 km/h.

Η ομαλότητα των ασφαλτικών επιφανειών κατά τη διαμήκη κατεύθυνση μπορεί να μετρηθεί και με άλλες συσκευές, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Όταν χρησιμοποιούνται συσκευές που παρέχουν αποτελέσματα σε IRI (International Roughness Index: Διεθνής Δείκτης Ομαλότητας), οι αποδεκτές τιμές είναι IRI ≤ 1,1 για μήκος αναφοράς 10 m, ή IRI ≤ 1,4 για

© ΕΛΟΤ

μήκος αναφοράς 100 m. Στις περιπτώσεις αυτές, πρέπει να ικανοποιούνται επίσης και οι απαιτήσεις του πίνακα 12 της § 4.1.

Ομαλότητα κατά την εγκάρσια κατεύθυνση

Το οδόστρωμα θα ελέγχεται επίσης και για εγκάρσιες ανωμαλίες με τον τρίμετρο ευθύγραμμο κανόνα τοποθετούμενο κατά ορθή γωνία ως προς τον άξονα της οδού, σε θέσεις της επιλογής της Υπηρεσίας, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΝ 13036-7. Η μέγιστη αποδεκτή απόκλιση μεταξύ της επιφάνειας της οδού και της κάτω επιφάνειας του κανόνα είναι:

- 4 mm για την επιφανειακή ή συνδετική στρώση, και
- 6 mm για την ασφαλτική βάση.

Ο τρίμετρος ευθύγραμμος κανόνας θα χρησιμοποιείται επίσης για τον έλεγχο της ομαλότητας κατά τη διαμήκη κατεύθυνση όταν το συνολικό μήκος του οδοστρώματος είναι μικρότερο των 15 m, ή σε θέσεις όπου η χρήση της κυλιόμενης δοκού είναι πρακτικά αδύνατη, με τις ως άνω επιτρεπόμενες αποκλίσεις.

Πριν από κάθε μέτρηση ομαλότητας, η επιφάνεια που πρόκειται να μετρηθεί, εάν απαιτείται, θα καθαρίζεται με μηχανικό σάρωθρο, ώστε να μην υπάρχουν ξένα σώματα (ασύνδετα αδρανή, υλικά, φερτά υλικά κ.λπ.). Οι μετρήσεις θα γίνονται πριν την απόδοση του καταστρώματος στην κυκλοφορία, ώστε σε περίπτωση αστοχίας να γίνουν οι κατάλληλες επεμβάσεις χωρίς να επηρεασθεί η πρόοδος των εργασιών και το χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης του έργου.

Πριν την έναρξη της διάστρωσης των ασφαλτομιγμάτων, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία Έκθεση Μεθοδολογίας στην οποία θα περιγράφεται η μέθοδος που θα υιοθετηθεί για τη μέτρηση της ομαλότητας.

Επιφανειακή μακροτραχύτητα - αδρότητα επιφανείας (surface macrotexture)

Η μακροτραχύτητα της επιφάνειας της στρώσεως κυκλοφορίας έχει επιπτώσεις στην αντιολισθηρότητα και τη στάθμη του θορύβου από την αλληλεπίδραση ελαστικών - ασφαλτικού.

Η επιφανειακή μακροτραχύτητα (μακροϋφή) προσδιορίζεται με ογκομετρικές τεχνικές σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-1.

Ανά 1000 m μήκους λωρίδας κυκλοφορίας (ή ανά λωρίδα κυκλοφορίας του δοκιμαστικού τμήματος) θα γίνονται δέκα μεμονωμένες μετρήσεις σύμφωνα με το ανωτέρω πρότυπο, πριν την απόδοση της οδού στην κυκλοφορία.

Η μακροτραχύτητα σε κάθε σημείο μέτρησης πρέπει να είναι > 0,6 mm. Σε αντίθετη περίπτωση θα γίνονται περαιτέρω μετρήσεις ώστε να προσδιοριστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια η μακροτραχύτητα του τάπητα. Εάν ο μέσος όρος των μετρήσεων βρεθεί μικρότερος από 0,6 mm, το μίγμα στην περιοχή αυτή θα αποξηλώνεται σε όλο του το πάχος (με φρεζάρισμα) και θα αντικαθίσταται με νέα στρώση, η οποία θα εφαρμόζεται υποχρεωτικά με διαστρωτήρα.

Το ελάχιστο μήκος των επεμβάσεων θα είναι τουλάχιστον 20 m και το ελάχιστο πλάτος ίσο με το πλάτος μίας λωρίδας κυκλοφορίας.

Τα ως άνω διορθωτικά μέτρα θα λαμβάνονται εφ' όσον προβλέπονται από τη Μελέτη, ή κατόπιν σχετικής εντολής της Υπηρεσίας.

Όταν προβλέπεται η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος (συνήθως σε σημαντικά έργα) οι έλεγχοι αυτοί θα γίνονται υποχρεωτικά επ' αυτού.

6.3 Έλεγχος πάχους ασφαλτικών στρώσεων

Για την εξακρίβωση του συμπυκνωμένου πάχους οποιασδήποτε ασφαλτικής στρώσης θα γίνεται χωροστάθμιση προ και μετά την διάστρωση ανά διατομή της οδού. Θα γίνονται μετρήσεις στα όρια του οδοστρώματος και σε ένα τουλάχιστον σημείο ανά λωρίδα κυκλοφορίας. Κατ' ελάχιστον δε θα λαμβάνονται τρία σημεία ανά διατομή.

Πυρηνοληψία θα γίνεται μόνον κατ' εξαίρεση, σε περιπτώσεις απισωτικών στρώσεων, κόμβων ή ζωνών μεταβαλόμενης γεωμετρίας επιφανείας, μετά από σχετική εντολή της Υπηρεσίας. Οι θέσεις λήψης καρότων θα υποδεικνύονται από την Υπηρεσία.

Τα αποτελέσματα της πυρηνοληψίας θα εξετάζονται μεμονωμένα και δεν θα υπολογίζεται ο μέσος όρος αυτών προκειμένου να συναχθούν συμπεράσματα για το μέσο πάχος των στρώσεων. Εάν με την πυρηνοληψία διαπιστωθεί μειωμένο πάχος, τότε θα λαμβάνονται περί την θέση της ανά 50 m πρόσθετοι πυρήνες προκειμένου να διερευνηθεί περαιτέρω η ασφαλτική στρώση.

Εάν κατά τους ανωτέρω ελέγχους διαπιστωθεί πάχος μεγαλύτερο του προβλεπομένου από την μελέτη, ουδεμία προσαύξηση της συμβατικής τιμής μονάδος θα γίνεται αποδεκτή.

Εάν διαπιστωθεί μειωμένο πάχος στρώσης, και εφ' όσον η μείωση αυτή γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία, θα μειώνεται αναλογικά η συμβατική τιμή μονάδος.

Η αποδοχή ή μη ασφαλτικής στρώσης μειωμένου πάχους εξαρτάται από την θέση της, καθώς και το διαστρωθέν συνολικό πάχος ασφαλτικών ταπήτων.

Προκειμένου να γίνονται αποδεκτές στρώσεις υπολειπόμενες πέραν του 10% του θεωρητικού πάχους ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει αναλυτική έκθεση τεκμηριωμένη με υπολογισμούς από την οποία να προκύπτει η επάρκεια των στρώσεων που κατασκευάσθηκαν για τον κυκλοφοριακό φόρτο σχεδιασμού και τις τοπικές συνθήκες του έργου. Η αποδοχή εκ μέρους της Υπηρεσίας των ως άνω απόψεων/ τεκμηρίωσης του Αναδόχου δεν αίρει την προαναφερθείσα αναλογική μείωση της συμβατικής τιμής.

Εάν οι μειωμένου πάχους στρώσεις δεν γίνουν κατά τα ως άνω αποδεκτά από την Υπηρεσία, τότε η στρώση θα αποξηλώνεται και θα επανακατασκευάζεται με δαπάνες του Αναδόχου.

Στις περιπτώσεις παραλαβής του υλικού της ασφαλτικής στρώσης κατά βάρος θα γίνεται αναγωγή σε όγκο με βάση το φαινόμενο βάρος του συμπυκνωμένου ασφαλτικού σκυροδέματος και θα διενεργούνται οι ως άνω έλεγχοι και περικοπές εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

7 Όροι υγείας και ασφάλειας

Θα εφαρμόζονται σε κάθε περίπτωση τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου (βλέπε Βιβλιογραφία).

Το απασχολούμενο προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με προστατευτικά υποδήματα εργασίας, γάντια και προστατευτική ενδυμασία για την αποφυγή επαφής των ασφαλτικών με το δέρμα.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται κατά τον καθαρισμό ή τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των ακροφυσίων. Απαγορεύεται οι εκκένωση ασφαλτικού υλικού σε δανειοθαλάμους, οχετούς ή αύλακες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Έλεγχος πάχους ασφαλτικών στρώσεων

Για την εξακρίβωση του συμπυκνωμένου πάχους των ασφαλτικών στρώσεων θα γίνεται χωροστάθμηση προ και μετά την διάστρωση ανά διατομή της οδού. Θα γίνονται μετρήσεις στα όρια του οδοστρώματος και σε ένα τουλάχιστον σημείο ανά λωρίδα κυκλοφορίας. Κατ' ελάχιστον δε θα λαμβάνονται τρία σημεία ανά διατομή.

Πυρηνοληψία θα γίνεται μόνον κατ' εξαίρεση, σε περιπτώσεις απισωτικών στρώσεων, κόμβων ή ζωνών μεταβαλλόμενης γεωμετρίας επιφανείας, μετά από σχετική εντολή της Υπηρεσίας. Οι θέσεις λήψης καρότων θα υποδεικνύονται από την Υπηρεσία.

Τα αποτελέσματα της πυρηνοληψίας θα εξετάζονται μεμονωμένα και δεν θα υπολογίζεται ο μέσος όρος αυτών προκειμένου να συναχθούν συμπεράσματα για το μέσο πάχος των στρώσεων. Εάν με την πυρηνοληψία διαπιστωθεί μειωμένο πάχος, τότε θα λαμβάνονται περί την θέση της ανά 50 m πρόσθετοι πυρήνες προκειμένου να διερευνηθεί περαιτέρω η ασφαλτική στρώση.

© ΕΛΟΤ

Εάν κατά τους ανωτέρω ελέγχους διαπιστωθεί πάχος μεγαλύτερο του προβλεπομένου από την μελέτη, ουδεμία προσαύξηση της συμβατικής τιμής μονάδος θα γίνεται αποδεκτή.

Εάν διαπιστωθεί μειωμένο πάχος στρώσης, και εφ' όσον η μείωση αυτή γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία, θα μειώνεται αναλογικά η συμβατική τιμή μονάδος.

Η αποδοχή ή μη ασφαλτικής στρώσης μειωμένου πάχους εξαρτάται από τη θέση της, καθώς και το διαστρωθέν συνολικό πάχος ασφαλτικών ταπήτων.

Προκειμένου να γίνονται αποδεκτές στρώσεις υπολειπόμενες πέραν του 10% του θεωρητικού πάχους ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει αναλυτική έκθεση τεκμηριωμένη με υπολογισμούς από την οποία να προκύπτει η επάρκεια των στρώσεων που κατασκευάσθηκαν για τον κυκλοφοριακό φόρτο σχεδιασμού και τις τοπικές συνθήκες του έργου. Η αποδοχή εκ μέρους της Υπηρεσίας των ως άνω απόψεων /τεκμηρίωσης του Αναδόχου δεν αίρει την προαναφερθείσα αναλογική μείωση της συμβατικής τιμής.

Εάν οι μειωμένου πάχους στρώσεις δεν γίνουν κατά τα ως άνω αποδεκτά από την Υπηρεσία, τότε η στρώση θα αποξηλώνεται και θα επανακατασκευάζεται με δαπάνες του Αναδόχου.

Στις περιπτώσεις παραλαβής του υλικού της ασφαλτικής στρώσης κατά βάρος θα γίνεται αναγωγή σε όγκο με βάση το φαινόμενο βάρος του συμπυκνωμένου ασφαλτικού σκυροδέματος και θα διενεργούνται οι ως άνω έλεγχοι και περικοπές εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

8.2 Επιμέτρηση ενσωματούμενου ασφαλτικού σκυροδέματος κατά βάρος

Η ζύγιση του προσκομιζομένου προς ενσωμάτωση ασφαλτικού σκυροδέματος θα γίνεται με πλάστιγγες αυτόματου ζυγίσεως βαθμονομημένες από αναγνωρισμένους φορείς διακρίβωσης.

Οι πλάστιγγες θα καταγράφουν αυτόματα σε καρτέλες ή ταινίες ελέγχου το βάρος του ζυγισμένου ασφαλτικού σκυροδέματος.

8.3 Επιμέτρηση ανά τετραγωνικό μέτρο

Η κάθε στρώση, πλήρως κατασκευασμένη (εργασία και υλικά), θα επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα (m2) συμπυκνωμένου πάχους, αφού έχει εξακριβωθεί το συμβατικό συμπυκνωμένο. Το πλάτος της στρώσης ορίζεται ως την απόσταση μεταξύ των ακμών της ανώτερης επιφάνειας της στρώσης χωρίς να συνυπολογίζονται τυχόν οριογραμμές επιφανειών μορφής πρανών.

8.4 Μεταφορά υλικών

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

8.5 Προεπάλειψη και συγκολλητική επάλειψη

Επιμετρώνται ιδιαιτέρως, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικίες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501

Η πλήρης κατασκευή ασφαλτικών στρώσεων από ασφαλτικό σκυρόδεμα που παράγεται σε μόνιμη εγκατάσταση, η οποία επιμετράται όπως καθορίζεται στην παρούσα, περιλαμβάνει τις δαπάνες παραγωγής ή προμήθειας και μεταφοράς των κατάλληλων αδρανών υλικών μέχρι την εγκατάσταση παραγωγής ασφαλτομίγματος, την ανάμιξη αυτών με συνδετικό υλικό, τη μεταφορά του ασφαλτομίγματος, τη διάστρωση αυτού με μηχάνημα διάστρωσης (finisher), τη σταλία των μεταφορικών μέσων, καθώς και κάθε δαπάνη υλικών και εργασίας για την πλήρη ολοκλήρωση της στρώσης(-εων), σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Παράρτημα Α

(Ιδιότητες μιγμάτων ανακυκλούμενου - νέου ασφαλτομίγματος)

- Η εισδυτικότητα (penetration) της ασφάλτου του μίγματος δίδεται από τη σχέση:

$$\alpha \cdot log\ (pen_1) + \beta \cdot log\ (pen_2) = log\ pen_{mix}$$

όπου:
pen_{mix}: η προκύπτουσα (από υπολογισμό) εισδυτικότητα της ασφάλτου στο μίγμα που περιέχει ανακυκλωμένο ασφαλτόμιγμα
pen_1 : η εισδυτικότητα της ασφάλτου που ανακτήθηκε από το ανακυκλωμένο ασφαλτόμιγμα
pen_2 : η εισδυτικότητα της προστιθέμενης ασφάλτου
α, β : οι αναλογίες (%) κατά βάρος της ασφάλτου του μίγματος:
(α):της προερχόμενης από το ανακυκλωμένο ασφαλτόμιγμα
(β): της προστιθέμενης ασφάλτου
ισχύει: α+β=1

- Το σημείο μάλθωσης της ασφάλτου στο μίγμα δίδεται από τη σχέση:

$$T_{R\&B\ mix} = \alpha \cdot T_{R\&B1} + \beta \cdot T_{R\&B2}$$

όπου:
$T_{R\&B\ mix}$: το προκύπτον σημείο μάλθωσης της ασφάλτου στο μίγμα που περιέχει ανακυκλωμένο ασφαλτόμιγμα
$T_{R\&B1}$: το σημείο μάλθωσης της ασφάλτου που ανακτήθηκε από το ανακυκλωμένο ασφαλτόμιγμα
$T_{R\&B2}$: το σημείο μάλθωσης της προστιθέμενης ασφάλτου
α, β : οι αναλογίες κατά βάρος της ασφάλτου του ανακυκλωμένου ασφαλτομίγματος (α) και της προστιθέμενης ασφάλτου (β), *(α+β=1)*

Οι δοκιμές προσδιορισμού της εισδυτικότητας και του σημείου μάλθωσης θα γίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1426 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1427 αντίστοιχα. Η ανάκτηση της ασφάλτου θα γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΝ 12697-3.

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Β

(Πίνακας διορθωτικών συντελεστών ευστάθειας Marshall)

Πίνακας Β.1 - Διορθωτικοί συντελεστές ευστάθειας Marshall για δοκίμια διαμέτρου 150 mm

Ύψος δοκιμίου (mm)	Όγκος δοκιμίου (cm^3)	Διορθωτικός συντελεστής
88,9	1608 - 1626	1,12
90,5	1637 - 1665	1,09
92,1	1666 - 1694	1,06
93,7	1695 - 1723	1,03
95,2	1724 - 1752	1,00
96,8	1753 - 1781	0,97
98,4	1782 - 1810	0,97
100,0	1811 - 1839	0,95
101,6	1840 - 1868	092
		0,90

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Βρετανικό Εργαστήριο Κυκλοφοριακών Ερευνών (TRL: Transport Research Laboratory)*
- *Υπουργικές Αποφάσεις ΥΠΕΧΩΔΕ περί ΣΑΥ - ΦΑΥ*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 93.080.20**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικού σκυροδέματος

Skid resistant asphalt concrete wearing course

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-01 «Αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικού σκυροδέματος» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Ενσωματούμενα υλικά....7

4.1 Αδρανή υλικά....7

4.2 Ασφαλτικό συνδετικό....8

4.3 Μελέτη σύνθεσης....8

4.4 Ποσοστό ασφάλτου – χαρακτηριστικά κατά Marshall....9

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....9

5.1 Παραγωγή ασφαλτομίγματος....9

5.2 Συγκολλητική επάλειψη....10

5.3 Διάστρωση ασφαλτικού σκυροδέματος....10

5.4 Συμπύκνωση....10

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή....10

6.1 Γενικά....10

6.2 Εργαστηριακοί έλεγχοι....10

6.3 Έλεγχοι εγκατάστασης παραγωγής ασφαλτικού σκυροδέματος....11

6.4 Έλεγχοι και απαιτήσεις για την τελική στρώση....11

7 Τρόπος επιμέτρησης....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικού σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή αντιολισθηρής στρώσης από ασφαλτικό σκυρόδεμα.

Το ασφαλτικό σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται για την κατασκευή αντιολισθηρής στρώσης, είναι ασφαλτόμιγμα παραγόμενο και διαστρωνόμενο "εν θερμώ", αυστηρά ελεγμένης σύνθεσης, από καθαρή ή τροποποιημένη με βελτιωτικά άσφαλτο και σκληρά αδρανή υλικά. Με αυτή τη μέθοδο, λόγω της υψηλής μηχανικής αντοχής του ασφαλτικού σκυροδέματος, εξασφαλίζεται αφενός η ενίσχυση του οδοστρώματος (όταν γίνεται σε πάχη μεγαλύτερα των 4 cm) και αφετέρου η επίτευξη ικανοποιητικών επιφανειακών χαρακτηριστικών ομαλότητας, ομοιομορφίας, αντίστασης σε ολίσθηση και επιφανειακής τραχύτητας. Σε περίπτωση εφαρμογής λεπτών στρώσεων σε παλαιά οδοστρώματα, θα πρέπει προηγουμένως να ελέγχεται η επάρκεια της φέρουσας ικανότητας του υποκείμενου οδοστρώματος (και η ομαλότητα της επιφάνειας) και να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική συγκόλληση της τελικής στρώσης. Μία αποτελεσματική προετοιμασία, για τις συνήθεις περιπτώσεις φθορών, είναι το φρεζάρισμα "εν ψυχρώ" και στη συνέχεια η εφαρμογή ισχυρής συγκολλητικής επάλειψης με κατιονικό γαλάκτωμα.

Κριτήρια επιλογής τύπου στρώσης.

ΤΥΠΟΣ 1: Ασφαλτικό σκυρόδεμα πυκνής σύνθεσης

ΤΥΠΟΣ 2: Ασφαλτικό σκυρόδεμα ανοικτής σύνθεσης

Τα συνιστώμενα πάχη στρώσεων των εν λόγω τύπων ασφαλτομιγμάτων είναι 4 cm (για ονομαστικό μέγεθος μέγιστου κόκκου 12,5 mm), ή 3 cm (για ονομαστικό μέγεθος μέγιστου κόκκου 9,5 mm).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε απότριψη
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-8	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 8: Determination of the polished stone value -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Προσδιορισμός της τιμής επιταχυνόμενης στίλβωσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 12591	Bitumen and bituminous binders - Specifications for paving grade bitumens -- Ασφαλτος και συνδετικά ασφαλτικών- Προδιαγραφές για ασφάλτους οδοστρωσίας
ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-5	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 5: Determination of the maximum density -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής για ασφαλτομίγματα θερμής ανάμιξης - Μέρος 5: Προσδιορισμός της μέγιστης πυκνότητας.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-9	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 9: Determination of the reference density -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής για ασφαλτομίγματα θερμής ανάμιξης - Μέρος 9: Προσδιορισμός της πυκνότητας αναφοράς
ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-12	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 12: Determination of the water sensitivity of bituminous specimens -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 12: Προσδιορισμός της ευαισθησίας στην επίδραση του νερού δοκιμίων ασφαλτομίγματος.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) – Δοκιμή ισοδύναμου άμμου
ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-1	Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 7: Irregularity measurement of pavement courses : the straightedge test -- Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 7: Μέτρηση ανωμαλιών των στρώσεων κύλισης των οδοστρωμάτων (τελική στρώση) : Μέθοδος κανόνα.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	Road pavement layers with unbound aggregates -- Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04	Hot mixed dense graded asphalt concrete layers -- Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ασφαλτικό σκυρόδεμα ΤΥΠΟΥ 1 : είναι το ασφαλτικό σκυρόδεμα πυκνής σύνθεσης, με ονομαστικό μέγεθος αδρανών 12,5 mm, ή 9,5 mm. Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις, που ενδιαφέρει, πέραν από την εξασφάλιση της αντιολισθηρότητας, η ενίσχυση και η στεγανότητα του οδοστρώματος. Με αυτό τον τρόπο, δεν επιτυγχάνεται μεγάλο βάθος επιφανειακής τραχύτητας.

3.2 Ασφαλτικό σκυρόδεμα ΤΥΠΟΥ 2 : είναι το ασφαλτικό σκυρόδεμα ανοικτής σύνθεσης, με ονομαστικό μέγεθος αδρανών 12,5 mm, ή 9,5 mm. Με αυτόν τον τύπο, εξασφαλίζεται καλύτερη επιφανειακή τραχύτητα, με αποτέλεσμα την καλύτερη διατήρηση της αντίστασης σε ολίσθηση και σε υψηλές ταχύτητες. Λόγω αυξημένου ποσοστού κενών, η διάρκεια ζωής του ασφαλτοτάπητα είναι σχετικά μικρότερη, σε σύγκριση με τον Τύπο 1.

© ΕΛΟΤ

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Αδρανή υλικά

α. Γενικά : Τα αδρανή διακρίνονται σε χονδρόκοκκα συγκρατούμενα στο κόσκινο ανοίγματος 2 mm (2,36 mm), σε λεπτόκοκκα διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος 2 mm και συγκρατούμενα στο κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm και σε παιπάλη διερχόμενη από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm.

β. Χονδρόκοκκο υλικό: Στις ασφαλτικές στρώσεις το χονδρόκοκκο κλάσμα των αδρανών είναι εκείνο που προσδίδει κυρίως τις χαρακτηριστικές αντιολισθηρές ιδιότητες (μικροτραχύτητα και μακροτραχύτητα) της επιφανείας του οδοστρώματος και για αυτό θα πρέπει να αποτελείται κατά 100% από αδρανές υλικό με εξαιρετικά μηχανικά χαρακτηριστικά, μεγάλη καθαρότητα και κατάλληλο σχήμα κόκκων.

γ. Καθαρότητα και σχήμα κόκκων: Το χονδρόκοκκο κλάσμα πρέπει να προέρχεται από θραύση πετρώματος με τα προδιαγραφόμενα μηχανικά χαρακτηριστικά και να είναι απαλλαγμένο από επιβλαβείς προσμίξεις (άργιλο, οργανικά ή άλλα μαλακά εύθρυπτα υλικά). Στην περίπτωση που προέρχεται από φυσικές αποθέσεις ποταμών ή χειμάρρων, οι προς θραύση κροκάλες θα πρέπει να συγκρατούνται από κόσκινο με άνοιγμα οπής τριπλάσιο του ονομαστικού μεγέθους των κόκκων και το 80% τουλάχιστον των κόκκων που συγκρατούνται στο κόσκινο ανοίγματος οπών 4 mm, να έχει μία τουλάχιστον θραυσιγενή επιφάνεια.

Οι κόκκοι πρέπει να είναι κατά το δυνατόν κυβοειδούς μορφής. Ο έλεγχος του σχήματός τους θα γίνεται κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-8, με προσδιορισμό για το συγκρατούμενο στο κόσκινο 6,3 mm (1/4") υλικό του "δείκτη πλακοειδούς" (Flakiness Index) και κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3, όπου ο «Δείκτης πλακοειδούς» θα πρέπει να είναι μικρότερος από 30%.

δ. Μηχανικές ιδιότητες: Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη, οι επιτρεπόμενες τιμές των μηχανικών ιδιοτήτων του χονδρόκοκκου αδρανούς θα πληρούν τις εξής απαιτήσεις:

- Αντοχή σε στίλβωση (Polished Stone Value), σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-8, PSV $\geq$50.
- Αντοχή σε απότριψη (Aggregate Abrasion Value), σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-8, AAV$\leq$10.
- Αντοχή σε θρυμματισμό κατά Los Angeles, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2, LA$\leq$24.

ε. Λεπτόκοκκο υλικό: Το λεπτόκοκκο κλάσμα (διερχόμενο από το κόσκινο ανοίγματος οπής 2 mm και συγκρατούμενο στο κόσκινο ανοίγματος οπής 0,063 mm), πρέπει να αποτελείται από κόκκους γωνιώδεις, θραυσιγενείς και απαλλαγμένους από άργιλο ή άλλες επιβλαβείς προσμίξεις. Σε περιπτώσεις βαριάς κυκλοφορίας, είναι προτιμότερο να είναι της ίδιας προέλευσης με το χονδρόκοκκο υλικό. Στις λοιπές περιπτώσεις, μπορεί να είναι θραυστό ασβεστολιθικής σύστασης ή φυσικής προέλευσης.

στ. Παιπάλη: Η παιπάλη προστίθεται (σε περίπτωση έλλειψης), για να συμπληρώσει την κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών. Μπορεί να είναι λιθοσύντριμμα ορυκτής ή άλλης προέλευσης (σκόνη από σκωρίες), υδράσβεστος, τσιμέντο, ιπτάμενη τέφρα, ή άλλη κατάλληλη ορυκτή ύλη, η οποία κατά το χρόνο χρησιμοποίησής της θα είναι αρκετά ξηρή, ώστε να ρέει ελεύθερα και να μη δημιουργεί συσσωματώματα. Η παιπάλη δεν πρέπει να περιέχει άργιλο ή οργανικές προσμίξεις, ούτε να έχει πλαστικότητα, εκτός αν πρόκειται για τσιμέντο ή υδράσβεστο. Η συνιστώμενη κοκκομετρική διαβάθμιση της παιπάλης φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Συνιστώμενη κοκκομετρική διαβάθμιση παιπάλης

Κοκκομετρική διαβάθμιση παιπάλης	
Κόσκινο τετραγωνικής οπής	**Διερχόμενο %**
600 μ (No 30)	100
300 μ (No 50)	90 - 100
75 μ (No 200)	70 - 100

4.2 Ασφαλτικό συνδετικό

Θα χρησιμοποιείται καθαρή άσφαλτος, η οποία πρέπει είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-10-00 ή, για όσους τύπους δεν εμπεριέχονται σε αυτή, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12591

Ο τύπος της ασφάλτου συνιστάται να είναι 60/70, ή εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί μίγμα ασφάλτου 80/100 και 40/50 σε αναλογία 50:50.

Για την εξασφάλιση υψηλών απαιτήσεων και σε ειδικές περιπτώσεις π.χ. γέφυρες, όπου απαιτούνται αυξημένα μηχανικά χαρακτηριστικά και μεγάλη διάρκεια ζωής, μπορεί να χρησιμοποιηθεί, τροποποιημένη άσφαλτος (η βασική είναι συνήθως 80/100 με πρόσθετα βελτιωτικά πολυμερή, θερμοπλαστικά, ελαστομερή κτλ.), ύστερα από ειδική εργαστηριακή μελέτη.

Προσθήκη βελτιωτικού πρόσφυσης στην άσφαλτο θα γίνεται όταν τα αδρανή παρουσιάζουν υδροφιλία, ή σε ειδικές περιπτώσεις που καθορίζει η Υπηρεσία. Ο τύπος και το ακριβές ποσοστό του αντιυδρόφιλου, θα καθορίζεται από το εργαστήριο, με τη δοκιμή εμβάπτισης-θλίψης, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-12

4.3 Μελέτη σύνθεσης

Κοκκομετρική διαβάθμιση. Το συνολικό μίγμα των αδρανών μπορεί να προκύπτει από σύνθεση δύο ή περισσοτέρων επί μέρους κλασμάτων, είτε να προσκομίζεται ενιαίο στο εργοστάσιο παραγωγής ασφαλτομίγματος και να χρησιμοποιείται χωρίς διαχωρισμό και ανασύνθεση, εφόσον είναι ομοιόμορφο και με σταθερή κοκκομετρική σύνθεση.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του συνολικού μίγματος των αδρανών υλικών (χονδρόκοκκο, λεπτόκοκκο και παιπάλη), ανάλογα με τον τύπο του ασφαλτικού σκυροδέματος και το ονομαστικό μέγεθος του μέγιστου κόκκου, πρέπει να βρίσκεται μέσα στα όρια του παρακάτω Πίνακα 2.

Το ποσοστό (στο συνολικό μίγμα των αδρανών) του διερχόμενου από το κόσκινο No 8 υλικού, είναι σημαντικό στοιχείο για τον εργοταξιακό έλεγχο, επειδή διαχωρίζεται το χονδρόκοκκο από το λεπτόκοκκο υλικό. Μίγματα που περιέχουν ποσοστό υλικού διερχόμενου από το κόσκινο 2,36 mm κοντά στο μέγιστο επιτρεπόμενο, δίνουν επιφάνεια με σχετικά λεπτή υφή, ενώ διαβαθμίσεις που πλησιάζουν στο ελάχιστο, δίνουν επιφάνεια με σχετικά αδρή υφή.

Τα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης του παρακάτω Πίνακα 2, ισχύουν κατά βάρος, εφόσον τα ειδικά βάρη του χονδρόκοκκου και του λεπτόκοκκου υλικού δε διαφέρουν πάνω από 5%. Αν υπάρχει μεγαλύτερη διαφορά, τα όρια του πίνακα και οι αναλογίες σύνθεσης κατά βάρος του συνολικού μίγματος αδρανών, θα πρέπει να αναχθούν, σύμφωνα με τα ειδικά βάρη τους.

Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία). Η δοκιμή θα γίνεται με την πρότυπη μέθοδο του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2. Η απώλεια (σε ποσοστό του βάρους) δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 9%.

Ισοδύναμο άμμου. Το ισοδύναμο άμμου θα προσδιορίζεται σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8. Αυτό πρέπει να έχει τιμή μεγαλύτερη από 55.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 2 - Κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών και συνιστώμενο πάχος στρώσης

Μέγεθος κόσκινου τετραγωνικής οπής mm	ΤΥΠΟΣ 1 (πυκνής σύνθεσης)		ΤΥΠΟΣ 2 (ανοικτής σύνθεσης)	
	Ονομαστικό μέγεθος μέγιστου κόκκου [mm]			
	12,5	9,5	12,5	9,5
Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	Ποσοστό διερχόμενων από τα αντίστοιχα κόσκινα			
12,50 mm	90 - 100	100	84 - 100	100
9,00 mm	-	90 - 100	52 - 82	75 - 100
4,00 mm	42 - 72	50 - 80	18 - 46	35 - 65
2,00 mm	18 - 38	30 - 65	5 - 24	10 - 35
1,12 mm	-	-	3 - 19	3 - 24
0,25 mm	5 - 20	6 - 21	0 - 9	0 - 10
0,063 mm	2 - 9	2 - 9	-	-
Συνιστώμενο πάχος στρώσης	3-4 cm	2,5-3 cm	3-4 cm	2,5-3 cm

4.4 Ποσοστό ασφάλτου – χαρακτηριστικά κατά Marshall

Μετά τον καθορισμό των αναλογιών των αδρανών για την επίτευξη της επιθυμητής κοκκομετρικής διαβάθμισης, ακολουθεί ο προσδιορισμός του βέλτιστου ποσοστού ασφάλτου με τη μέθοδο Marshall. Τα χαρακτηριστικά κατά Marshall, τα κενά, καθώς και τα κριτήρια για τον έλεγχο της υδροφιλίας με τη δοκιμή εμβάπτισης-θλίψης, δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Χαρακτηριστικά δοκιμής Marshall

Χαρακτηριστικά	Τύπος 1	Τύπος 2
Συμπύκνωση (αριθμός κτύπων σε κάθε πλευρά του δοκιμίου)	75	75
Ευστάθεια στους 50°C (N)	≥ 8000	≥ 6000
Παραμόρφωση δοκιμίου [mm]	2 - 4	2 - 5
Κενά αέρος (% συμπυκνωμένου ασφαλτομίγματος)	3 - 5	5 - 15
Ελάχιστος λόγος αντοχής στη δοκιμή εμβάπτισης-θλίψης	0,8	0,7

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Παραγωγή ασφαλτομίγματος

Παράγεται στις ίδιες εγκαταστάσεις με τα συνήθη ασφαλτομίγματα, σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

Επειδή η ψύξη των ασφαλτομιγμάτων που διαστρώνονται σε λεπτό πάχος είναι ταχεία, οι θερμοκρασίες παραγωγής είναι κάπως υψηλότερες από τις αντίστοιχες των ασφαλτομιγμάτων συνήθους πάχους. Οι συνιστώμενες θερμοκρασίες ανάμιξης (θερμοκρασία στην έξοδο του αναμικτήρα) είναι 130° έως 170°C. Σε περίπτωση χρήσης τροποποιημένης ασφάλτου, θα ζητούνται πληροφορίες από το αρμόδιο εργαστήριο ελέγχου, σε συνδυασμό με τις οδηγίες του κατασκευαστή του βελτιωτικού-τροποποιητικού της ασφάλτου.

Επισημαίνεται η ανάγκη τήρησης των θερμοκρασιών και κυρίως κατά την ανάμιξη, λόγω του κινδύνου αλλοίωσης της ασφάλτου. Κατά τη μεταφορά του ασφαλτομίγματος πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών, ώστε κατά τη διάστρωση να τηρούνται οι ελάχιστες θερμοκρασίες, που αναφέρονται στα επόμενα. Για αυτό συνιστάται να επιβάλλεται η κάλυψη των φορτηγών μεταφοράς ασφαλτομίγματος.

Η χρήση πετρελαίου, για την ευχερή εκφόρτωση των αυτοκινήτων μεταφοράς, απαγορεύεται.

5.2 Συγκολλητική επάλειψη

Λόγω του μικρού πάχους των αντιολισθηρών ταπήτων, απαιτείται συγκολλητική επάλειψη με μικρή ποσότητα ασφαλτικού γαλακτώματος (να παραμένουν τελικά τουλάχιστον 300 g/m^2 ασφαλτικού συνδετικού), για την αποφυγή δημιουργίας επιφάνειας ολίσθησης του τάπητα πάνω στην επιφάνεια έδρασης.

Για την επίτευξη της ομοιογένειας της επάλειψης πάνω σε όλη την επιφάνεια, η διάχυση πρέπει να πραγματοποιείται με διανομέα ασφάλτου και με αραιωμένο ασφαλτικό γαλάκτωμα με περιεκτικότητα 30% σε άσφαλτο. (Γαλάκτωμα με περιεκτικότητα σε άσφαλτο π.χ. 60% αραιώνεται με προσθήκη υδατικής φάσης 100% - ζητούνται οδηγίες από το εργοστάσιο παραγωγής του γαλακτώματος - για λήψη γαλακτώματος που να δίνει υπόλειμμα ασφαλτικού 30%).

5.3 Διάστρωση ασφαλτικού σκυροδέματος

Οι ελάχιστες θερμοκρασίες διάστρωσης οι οποίες εξαρτώνται από τον τύπο του ασφαλτομίγματος και της ασφάλτου, το πάχος της στρώσης και τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες, θα καθορίζονται από την Υπηρεσία. Τα συνήθη όρια θερμοκρασιών είναι 120° έως 140°C.

Περιορισμοί καιρικών συνθηκών. Σε περίπτωση βροχής, δυνατού ανέμου και χαμηλών θερμοκρασιών περιβάλλοντος (κάτω των 10°C), οι εργασίες θα διακόπτονται. Ειδικά στις περιπτώσεις λεπτών στρώσεων (2,5 έως 3 cm), θα πρέπει η θερμοκρασία περιβάλλοντος να είναι άνω των 20°C.

5.4 Συμπύκνωση

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04. Ειδικά για τους τάπητες τύπου 2, απαιτείται ελαφρύτερη κυλίνδρωση με οδοστρωτήρα 10-12 t, με λείους κυλίνδρους. Συνήθως αρκούν 2 έως 3 διελεύσεις. Η υπερβολική συμπύκνωση, ή συμπύκνωση όταν το ασφαλτόμιγμα έχει ψυχθεί, θα οδηγήσει σε θραύση των αδρανών.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

6.1 Γενικά

Ισχύουν οι γενικές αρχές που εφαρμόζονται και για τα συνήθη ασφαλτομίγματα (βλέπε την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04).

Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται στην ποιότητα των χονδρόκοκκων αδρανών, από τα οποία κυρίως εξαρτώνται τα επιφανειακά χαρακτηριστικά της αντιολισθηρής στρώσης.

6.2 Εργαστηριακοί έλεγχοι

Εκτελούνται οι εργαστηριακοί έλεγχοι που προβλέπονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 και επιπλέον εκτελούνται και οι ακόλουθες δοκιμές:

- Δείκτης πλακοειδούς κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3
- Αντοχή σε στίλβωση (PSV) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-8
- Αντοχή σε απότριψη (AAV) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-8
- Αντοχή σε θρυμματισμό κατά Los Angeles κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2

Ασφαλτόμιγμα

Κενά αέρος στο συμπυκνωμένο ασφαλτόμιγμα, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-8

Τελική επιφάνεια

Επιφανειακή τραχύτητα (μέθοδος της άμμου) , κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-1.

© ΕΛΟΤ

6.3 Έλεγχοι εγκατάστασης παραγωγής ασφαλτικού σκυροδέματος

- Ο έλεγχος καλής λειτουργίας της κεντρικής εγκατάστασης παραγωγής και της ομοιομορφίας του παραγόμενου ασφαλτικού σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα για τα συνήθη ασφαλτομίγματα.

- Ο έλεγχος της ομοιομορφίας του παραγόμενου ασφαλτομίγματος και της εφαρμογής της μελέτης σύνθεσης, θα γίνεται με εξέταση τριών τουλάχιστον δειγμάτων, με βάση το μέσο όρο τους.

Αν με την εφαρμογή των παραπάνω ανοχών προκύψει καμπύλη εκτός των επιτρεπόμενων ορίων του παρακάτω Πίνακα 4-, αυτό δεν θα αποτελέσει λόγο απόρριψης του υλικού.

Οι μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις (μέσος όρος δειγμάτων), ως προς τα αντίστοιχα ποσοστά της μελέτης σύνθεσης, των ποσοστών κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών και του ποσοστού ασφάλτου, δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 4. Επί πλέον, σε κανένα μεμονωμένο δείγμα οι αποκλίσεις δε θα υπερβαίνουν αυτά τα όρια, επαυξημένα κατά 20%.

Πίνακας 4 - Μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις από τη μελέτη σύνθεσης (Μ.Ο. δειγμάτων)

Μέγεθος κόσκινου	Ανοχή επί των ποσοστών διερχόμενων %
12,50 mm (1/2") και άνω	± 8
9,00 mm	± 7
4,00 mm	± 7
2,00 mm	± 6
1,12 mm	± 6
0,50 mm	± 5
0,25 mm	± 5
0,067 mm	± 3
Άσφαλτος % κατά βάρος στο ασφαλτόμιγμα	± 0,4

6.4 Έλεγχοι και απαιτήσεις για την τελική στρώση

Μετά την τελική συμπύκνωση, ακολουθούν έλεγχοι της ασφαλτικής στρώσης, για να διαπιστωθεί, κατά πόσον ανταποκρίνεται στις εξής απαιτήσεις:

α. **Στάθμη.** Η τελική επιφάνεια πρέπει να ανταποκρίνεται στην “ερυθρά” της μελέτης (σε συνδυασμό με την προβλεπόμενη επίκλιση), με αποκλίσεις όχι μεγαλύτερες των ± 6 mm.

β. **Ομαλότητα.** Παράλληλα στον άξονα της οδού, οι κυματισμοί ή άλλες τοπικές ανωμαλίες δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 5 mm. Η μέτρηση θα πραγματοποιείται με 4μετρο πήχη.

Εγκάρσια στον άξονα της οδού, οι αποκλίσεις δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 3 mm. Η μέτρηση θα πραγματοποιείται με 3μετρο πήχη.

Οι μεγαλύτερου μήκους κυματισμοί και η άνεση κυκλοφορίας, θα ελέγχονται, σε τάπητες αυτοκινητοδρόμων με ομαλόμετρο τύπου Bump-Integrator, εκτός αν αλλιώς προδιαγράφεται στα τεύχη δημοπράτησης. Ο δείκτης ανωμαλιών θα πρέπει να μην υπερβαίνει την τιμή των 130 cm/km.

Συνιστάται ο έλεγχος της ομαλότητας με προφιλόμετρο.

γ. **Πάχος στρώσης.** Το πάχος της στρώσης θα ελέγχεται με λήψη καρότων, σε πυκνότητα τρία (3) τουλάχιστον ανά 4000 m^2. Ο αριθμητικός μέσος όλων των μετρήσεων πρέπει να είναι ίσος ή

μεγαλύτερος από το πάχος που καθορίζει η σύμβαση του έργου. Καμία μεμονωμένη μέτρηση δεν πρέπει να υπολείπεται του προδιαγραφόμενου πάχους περισσότερο από 10%, εκτός εάν καθορίζεται διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη (π.χ. επιστρώσεις σε παλαιό ασφαλτικό υπόστρωμα).

δ. Βαθμός συμπύκνωσης. Η μέση τιμή του βαθμού συμπύκνωσης, δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 96% και καμία μεμονωμένη τιμή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 94%. Ο έλεγχος γίνεται με τη μέθοδο του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-5, για τον προσδιορισμό της μέγιστης πυκνότητας, και κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-9 για τον προσδιορισμό της πυκνότητας αναφοράς, στα δοκίμια που κόπηκαν για τον έλεγχο του πάχους.

ε. Επιφανειακή τραχύτητα. Η επιφανειακή τραχύτητα θα ελέγχεται με τη μέθοδο της κηλίδας της άμμου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-1 το αργότερο 7 ημέρες μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής και πριν η οδός δοθεί στην κυκλοφορία. Για κάθε λωρίδα, θα γίνεται έλεγχος σε σημεία απέχοντα τουλάχιστον 50 m μεταξύ τους και 50 cm από το άκρο του καταστρώματος της οδού. Το συνιστώμενο και επιδιωκόμενο με τη μελέτη ελάχιστο μέσο βάθος υφής είναι 1,0 mm για τον τύπο 1 και 1,5 mm, για τον τύπο 2.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κατασκευής αντιολισθηρής ασφαλτικής στρώσης θα επιμετρώνται για κάθε τύπο (κλειστού) ασφαλτοσκυροδέματος σε τετραγωνικά μέτρα [m^2], σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή αντιολισθηρής στρώσης από ασφαλτικό σκυρόδεμα. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια του προδιαγραφόμενου ασφαλτοσκυροδέματος.
- Η εργασία διάστρωσης της αντιολισθηρής στρώσης.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

2009-12-23 **ICS: 93.080.20**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-04:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αντιολισθηρή στρώση από ασφαλτική σκυρομαστίχη

Skid resistant asphalt slurry wearing course

Κλάση τιμολόγησης: 7

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-04:2009

Πρόλογος

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 «Αντιολισθηρή στρώση από ασφαλτική σκυρομαστίχη» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....8

4. Ενσωματούμενα υλικά....8

4.1 Γενικά....8

4.2 Αδρανή υλικά....8

4.3 Ασφαλτικό συνδετικό υλικό....10

4.4 Ίνες....10

4.5 Βελτιωτικό πρόσφυσης (αντιϋδρόφιλο υλικό)....10

4.6 Σύνθεση ασφαλτικής σκυρομαστίχης....10

5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας....13

5.1 Γενικά....13

5.2 Συγκρότημα ανάμιξης....13

5.3 Επιθεώρηση ασφαλτικού συγκροτήματος....14

5.4 Μεταφορά μίγματος....14

5.5 Προετοιμασία επιφάνειας....14

5.6 Συγκολλητική επάλειψη....15

5.7 Διάστρωση....15

5.8 Συμπύκνωση....15

5.9 Διασπορά συντρίμματος (άμμωση)....15

5.10 Περιορισμοί λόγω καιρού....16

6 Ποιοτικοί έλεγχοι....16

6.1 Παροχή στοιχείων....16

6.2 Έλεγχος ποιότητας υλικών....16

6.3 Ασφαλτόμιγμα....17

6.4 Συμπυκνωμένη στρώση....19

6.5 Αποκατάσταση....20

6.6 Έλεγχος κυκλοφορίας και απόδοση κατασκευασθέντος τμήματος στην κυκλοφορία....20

7 Όροι υγείας και ασφάλειας....20

8 Τρόπος επιμέτρησης....20

Βιβλιογραφία....22

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ

Αντιολισθηρή στρώση από ασφαλτική σκυρομαστίχη

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της Προδιαγραφής αυτής είναι η κατασκευή ασφαλτικών στρώσεων από ασφαλτική σκυρομαστίχη.

Η ασφαλτική σκυρομαστίχη (βλέπε ορισμό στην παράγραφο 3.1 της παρούσας), πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13108-5.

Η παραγωγή και διάστρωση ασφαλτικής σκυρομαστίχης γίνεται 'εν θερμώ' με συνήθη μηχανήματα παραγωγής και διάστρωσης θερμών ασφαλτικών μιγμάτων. Ενδεχομένως να απαιτηθεί μικρή τροποποίηση του συγκροτήματος παραγωγής ασφαλτομίγματος για την τροφοδοσία των ινών.

Η ασφαλτική σκυρομαστίχη μπορεί να χρησιμοποιηθεί κυρίως ως επιφανειακή στρώση κύλισης για όλα τα είδη κυκλοφορίας και κλίματος, σε οδοστρώματα δρόμων, αεροδρομίων ή άλλες επιφάνειες με κυκλοφορία οχημάτων. Η στρώση κυκλοφορίας που προκύπτει έχει καλά επιφανειακά χαρακτηριστικά, αντιολισθηρές ιδιότητες και μεγάλη διάρκεια ζωής.

Η αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικής σκυρομαστίχης εφαρμόζεται σε νέα ή παλιά οδοστρώματα, κατά προτίμηση συνήθως όπου ο κυκλοφοριακός φόρτος είναι υψηλός. Η στρώση υποδοχής μπορεί να είναι κατασκευασμένη από ασφαλτόμιγμα οποιουδήποτε τύπου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13108-5	Bituminous mixtures - Material specifications - Part 5: Stone Mastic Asphalt - - Ασφαλτικά μίγματα. Προδιαγραφές υλικών. Μέρος 5: Ασφαλτική σκυρομαστίχη.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13043	Aggregates for bituminous mixtures and surface treatments for roads, airfields and other trafficked areas -- Αδρανή για ασφαλτομίγματα και ασφαλτικές επαλείψεις για οδοστρώματα οδών , αεροδρομίων ή άλλων επιφανειών που φέρουν κυκλοφορία οχημάτων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval). -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. -- Δοκιμές για

	τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε απότριψη.
ΕΛΟΤ EN 1097-3	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 3: Determination of loose bulk density and voids -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 3: Προσδιορισμός φαινομένου βάρους και κενών μη συμπυκνωμένου υλικού
ΕΛΟΤ EN 1097-6	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- Έλεγχοι μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός πυκνότητος κόκκων και υδατοαπορρόφυσης.
ΕΛΟΤ EN 1097-7	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 7: Determination of the particle density of filler - Pyknometer method -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 7 : Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ - Μέθοδος πυκνόμετρου
ΕΛΟΤ EN 1097-8	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 8: Determination of the polished stone value -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Προσδιορισμός αντοχής σε στίλβωση (Polished Stone Value).
ΕΛΟΤ EN 932-1	Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές γενικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 1: Μέθοδοι δειγματοληψίας.
ΕΛΟΤ EN 933-1	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός κοκκομετρικής καμπύλης - Μέθοδος με κόσκινα.
ΕΛΟΤ EN 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικής διαβάθμισης. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων.
ΕΛΟΤ EN 933-3	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς.
ΕΛΟΤ EN 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Δοκιμή ισοδυνάμου άμμου του λεπτόκοκκου υλικού.
ΕΛΟΤ EN 933-9	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 9: Ποιοτική αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος - Δοκιμή μπλε του μεθυλενίου.
ΕΛΟΤ EN 12591	Bitumen and bituminous binders - Specifications for paving grade bitumens - - Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά - Προδιαγραφές για ασφάλτους οδοστρωσίας.
ΕΛΟΤ EN 13702-1	Bitumen and bituminous binders - Determination of dynamic viscosity of modified bitumen - Part 1: Cone and plate method -- Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά - Προσδιορισμός του δυναμικού ιξώδους τροποποιημένης ασφάλτου - Μέρος 1: Μέθοδος κώνου και πλάκας.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-1	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 1: Soluble binder content -- Ασφαλτομίγματα. Μέθοδοι δοκιμές ασφαλτικών θερμής ανάμιξης. Μέρος 1: Περιεκτικότητα σε διαλυτό συνδετικό.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-5	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 5: Determination of the maximum density -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής για ασφαλτομίγματα θερμής ανάμιξης - Μέρος 5: Προσδιορισμός της μέγιστης πυκνότητας»
ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-6	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 6: Determination of bulk density of bituminous specimens -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 6: Προσδιορισμός της φαινόμενης πυκνότητας ασφαλτικών δοκιμίων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-8	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt – Part 8: Determination of void characteristics of bituminous specimens -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 8: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε κενά των ασφαλτικών δοκιμίων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-12	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 12: Determination of the water sensitivity of bituminous specimens -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 12: Προσδιορισμός της ευαισθησίας στην επίδραση του νερού δοκιμίων ασφαλτομίγματος.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-18	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 18: Binder drainage -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 18: Απορροή συνδετικού υλικού
ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-27	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 27: Sampling - - Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής για ασφαλτομίγματα θερμής ανάμιξης - Μέρος 27: Δειγματοληψία.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-34	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 34: Marshall test -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 34: Δοκιμή Marshall.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1426	Bitumen and bituminous binders - Determination of needle penetration -- Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά - Προσδιορισμός της διείσδυσης με βελόνα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1427	Bitumen and bituminous binders - Determination of softening point - Ring and Ball method -- Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά - Προσδιορισμός της μάλθωσης -Μέθοδος δακτυλίου και σφαίρας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12607-1	Bitumen and bituminous binders – Defermination of the resistance to hardening under the influence of heat and air. Part 1: RFTOT method. -- Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά – Προσδιορισμός της αντοχής στην σκλήρυνση υπό την επήρεια της θερμότητας και του αέρα. Μέρος 1: Δοκιμή RFTOT.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.
ΕΛΟΤ ΕΝ 58	Bitumen and bituminous binders - Sampling bituminous binders -- Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά. Δειγματοληψία ασφαλτικών συνδετικών.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 Hot mixed dense graded asphalt concrete layers -- Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Η ασφαλτική σκυρομαστίχη (SMA): είναι ασφαλτόμιγμα ασυνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης με σκελετό αποτελούμενο από θραυστά χονδρόκοκκα αδρανή, τα οποία συνδέονται με κονίαμα ασφαλτομαστίχης (μίγμα λεπτόκοκκου αδρανούς με ασφαλτικό συνδετικό υλικό σε υψηλό ποσοστό). Στο ασφαλτόμιγμα αυτό προστίθενται ενδεχομένως και ίνες για να μειώσουν το ποσοστό αποστράγγισης του ασφαλτικού συνδετικού υλικού από το μίγμα.

4. Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Γενικά

Τα υλικά που απαιτούνται για την παραγωγή της ασφαλτικής σκυρομαστίχης πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13108-5. Ειδικότερα (και επιπλέον από τις απαιτήσεις του ως άνω προτύπου) τα υλικά είναι τα ακόλουθα και πρέπει να ικανοποιούν τις αντίστοιχες απαιτήσεις:

4.2 Αδρανή υλικά

Τα χονδρόκοκκα και τα λεπτόκοκκα αδρανή πρέπει να κατατάσσονται και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13043. Πρέπει να είναι 100% θραυστά υλικά από τα ίδια ή διαφορετικά μητρικά πετρώματα, και σε όλες τις περιπτώσεις το μητρικό πέτρωμα θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 1, ανάλογα με την προβλεπόμενη μέση ημερήσια κυκλοφορία εμπορικών οχημάτων στη λωρίδα υπολογισμού και την κατηγορία επικινδυνότητας του τμήματος της οδού. Η επικινδυνότητα του τμήματος χαρακτηρίζεται ως Α ή Β σύμφωνα με τις ακόλουθες υποδείξεις:

Επικινδυνότητα Α:

- Συνήθη τμήματα οδών σε ευθυγραμμία ή με επαρκή ορατότητα χωρίς κλίσεις μεγαλύτερες από 5% και χωρίς κυκλοφοριακή συμφόρηση

Επικινδυνότητα Β:

- Προσεγγίσεις σε σηματοδότες, ή κόμβους και γενικώς σε περιοχές όπου εκτελούνται ελιγμοί ή τροχοπέδηση
- Καμπύλες με μικρή καμπυλότητα (<150 m) ή σε τμήματα με συνδυασμό οριζόντιας καμπυλότητας μέχρι 300m και κυρτής κατακόρυφης καμπυλότητας με ακτίνα μέχρι 800 m και γενικά σε τμήματα με περιορισμούς στην ορατότητα
- Τμήματα με κλίση μεγαλύτερη από 5%
- Είσοδοι και έξοδοι αυτοκινητοδρόμων ή τμήματα με παρατηρούμενη κυκλοφοριακή συμφόρηση

Πίνακας 1- Απαιτήσεις αντίστασης σε λείανση και σε θρυμματισμό

Ιδιότητα		Μέση ημερήσια κυκλοφορία Ε.Ο [1] στη λωρίδα υπολογισμού				
		<200	200-800	800-2000	2000-4000	>4000
PSV [2]	A[3]	52	55	57	59	61
	B[3]	55	57	60	62	62
LA [4]		32	30	26	24	22

© ΕΛΟΤ

(1) Ε.Ο : Εμπορικό όχημα είναι κάθε όχημα με μικτό φορτίο>1500 kg

(2) PSV : Δείκτης αντίστασης σε λείανση (Polished Stone Value) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-8.

(3) A,B : Επικινδυνότητα τμήματος

(4) LA : Αντίσταση σε θρυμματισμό με τη δοκιμή Los Angeles κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2.

Επιπλέον τα αδρανή θα πρέπει να ανήκουν στις ακόλουθες κατηγορίες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13043: WA_{24} 2, MS 18, AAV 15, FL25

4.2.1 Χονδρόκοκκα αδρανή

Τα χονδρόκοκκα αδρανή πρέπει να είναι μονόκοκκα, ονομαστικού μεγέθους 2/5mm και 5/8mm ή 8/11mm, και η διαβάθμισή τους θα πρέπει να είναι εντός των ορίων που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 2.

Πίνακας 2- Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης χονδρόκοκκων αδρανών

Άνοιγμα οπών κοσκίνου mm	Ονομαστικό μέγεθος αδρανών		
	8/11	5/8	2/5
	Διερχόμενο ποσοστό (%)		
16	100	-	-
11,2	85-99	100	-
8	0-5	90-99	100
5	-	0-5	90-99
2	-	-	0-5
0,5	0-2	0-2	0-2

4.2.2 Λεπτόκοκκα αδρανή

Τα λεπτόκοκκα αδρανή θα είναι μεγέθους 0/2mm και η διαβάθμισή τους εντός των ορίων που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης λεπτόκοκκων αδρανών

Άνοιγμα οπών κοσκίνου mm	Διερχόμενο ποσοστό (%)
4	100
2	99 – 85
0,5	40 – 60
0,063	11 – 16

4.2.3 Παιπάλη

Η παιπάλη, υλικό που διέρχεται από το κόσκινο 0,063mm και προστίθεται στο μίγμα των αδρανών για την ικανοποίηση των απαιτήσεων της διαβάθμισης του μίγματος των αδρανών, θα είναι από το ίδιο πέτρωμα ή από θραυστό ασβεστόλιθο ή από άλλο κατάλληλο πέτρωμα. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως παιπάλη υδράσβεστος σε σκόνη ή το οξείδιο του ασβεστίου (CaO), ή το τσιμέντο Portland ή Ιπτάμενη Τέφρα. Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί οξείδιο του ασβεστίου (CaO) το προστιθέμενο ποσοστό δεν θα πρέπει να

υπερβαίνει το 1% του βάρους των αδρανών. Η παιπάλη θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 4.

Πίνακας 4 - Ιδιότητες παιπάλης

Κοκκομετρική διαβάθμιση Παιπάλης	
Άνοιγμα οπών κόσκινου (mm)	Διερχόμενο ποσοστό (%)
0,5	100
0,063	70 – 100
Καθαρότητα [1]	
Δοκιμή μπλε του μεθυλενίου[2]	< 1

(1) Για όλα τα είδη παιπάλης πλην υδρασβέστου, CaO τσιμέντου Portland και Ιπτάμενης Τέφρας.
(2) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-9.

4.3 Ασφαλτικό συνδετικό υλικό

Για την παραγωγή του ασφαλτομίγματος θα χρησιμοποιείται κοινή άσφαλτος οδοστρωσίας (συνήθως τύπου 50/70pen) που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12591 ή τροποποιημένη με ελαστομερή άσφαλτος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13108-5 .
Η τροποποιημένη άσφαλτος θα ικανοποιεί το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13702-1 (Type I-C ή Type I-D) ή τις Γερμανικές προδιαγραφές ZTV-BEL-ST 92 (βλέπε και Παράρτημα βιβλιογραφίας της παρούσας). Η προμήθεια της τροποποιημένης ασφάλτου θα γίνεται σε προ-αναμεμιγμένη μορφή. Ο προμηθευτής θα γνωστοποιεί στην Υπηρεσία την σταθερότητα αποθήκευσης της προ-αναμεμιγμένης τροποποιημένης ασφάλτου.

4.4 Ίνες

Οι ίνες θα είναι ίνες κυτταρίνης και προστίθενται αυτόματα, όταν είναι αναγκαίο, στο μίγμα για την επίτευξη του επιθυμητού ποσοστού ασφάλτου. Οι ίνες θα έχουν περιεκτικότητα σε κυτταρίνη 80±5%, pH 7,5±1, μέσο μήκος 1mm, περίπου, μέσο πάχος 45μm, περίπου και τουλάχιστον το 85% των ινών θα έχει πάχος μικρότερο των 800μm. Οι ίνες θα προστίθενται στο μίγμα σε μορφή κυλινδρικών σβώλων (pellets) μέσου μήκους 5±3mm και μέσης διαμέτρου 5±1mm. Το συνδετικό υλικό για την παραγωγή των κυλινδρικών σβώλων μπορεί να είναι άσφαλτος ή άλλο υλικό συμβατό με την άσφαλτο.

4.5 Βελτιωτικό πρόσφυσης (αντιϋδρόφιλο υλικό)

Η προσθήκη βελτιωτικού πρόσφυσης στην άσφαλτο θα γίνεται στις περιπτώσεις χρησιμοποιήσεως αδρανών που είναι γνωστό ότι παρουσιάζουν υδροφιλία. Ο τύπος και το ποσοστό αντιϋδρόφιλου θα καθορίζεται κατά το στάδιο σύνθεσης του ασφαλτομίγματος.

4.6 Σύνθεση ασφαλτικής σκυρομαστίχης

4.6.1 Γενικά

Γενικά η σύνθεση του μίγματος θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13108-5. Ειδικότερα (και επιπλέον από τις απαιτήσεις του ως άνω προτύπου) τα υλικά πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

4.6.2 Κοκκομετρική διαβάθμιση μίγματος αδρανών

Το μίγμα αδρανών θα προκύπτει από σύνθεση δύο (ή περισσοτέρων) επιμέρους κλασμάτων και η κοκκομετρική διαβάθμιση αυτού (χονδρόκοκκο, λεπτόκοκκο και παιπάλη) θα βρίσκεται εντός των ορίων που

© ΕΛΟΤ

δίνονται στον Πίνακα5. Ο Τύπος 0/8 (8Ε) χρησιμοποιείται για την κατασκευή αντιολισθηρής στρώσης πάχους 30mm, ενώ ο Τύπος 0/11 (11Ε) για πάχος στρώσης 40 mm.

Πίνακας 5- Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών

Άνοιγμα οπών κοσκίνου mm	Τύπος 8Ε 0/8	Τύπος 11Ε 0/11
	Διερχόμενο ποσοστό (%)	
16	-	100
11,2	100	90-100
8	90-100	45-60
4	25-35	25-35
2	20-25	20-25
0,063	9-12	8-12

Τα όρια της κοκκομετρικής διαβάθμισης που δίνονται στον Πίνακα 5 ισχύουν μόνο αν οι πυκνότητες των χονδρόκοκκων και των λεπτόκοκκων αδρανών δεν διαφέρουν περισσότερο από 5%. Εάν η διαφορά είναι μεγαλύτερη, η τελική καμπύλη του μίγματος των αδρανών θα πρέπει να διορθώνεται σύμφωνα με τις πυκνότητες των αδρανών.

4.6.3 Περιεκτικότητα σε συνδετικό υλικό

Η περιεκτικότητα σε συνδετικό υλικό στο ασφαλτόμιγμα θα καθορίζεται από τη μελέτη σύνθεσης και θα πρέπει, ανάλογα με το ποσοστό των κενών, να μην είναι μικρότερη από τις τιμές που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 6.

Πίνακας 6 - Ελάχιστη περιεκτικότητα ασφαλτικού συνδετικού υλικού στο μίγμα

Κενά αέρος[(1)] (%)	Ποσοστό ασφαλτικού συνδετικού υλικού, κατά βάρος ασφαλτομίγματος	
	Τύπος 0/8	Τύπος 0/11
3 - 4%	≥7,0	≥6,5
> 4%	≥6,5	≥6,0

[(1)] Τα κενά αέρος καθορίζονται από δοκίμια Marshall με συμπύκνωση 50 κτύπων

Οι τιμές περιεκτικοτήτων ασφάλτου που δίνονται στον Πίνακα 6 ισχύουν για αδρανή με φαινόμενη πυκνότητα 2,65 g/cm^3. Για οποιοδήποτε άλλη φαινόμενη πυκνότητα αδρανών οι περιεκτικότητες ασφάλτου που δίνονται στον προηγούμενο Πίνακα 6 θα διορθώνονται πολλαπλασιάζοντας με την τιμή που προκύπτει από το λόγο 2,65/Φαινόμενη πυκνότητα αδρανών σε g/cm^3.

4.6.4 Ποσοστό ινών

Το ποσοστό των ινών που προστίθενται στο μίγμα, για την δυνατότητα ενσωμάτωσης της ασφάλτου στο μίγμα δίχως να παρατηρείται υπερβολική αποστράγγιση αυτής, είναι ≥0.3% κατά βάρος μίγματος. Μεγαλύτερο ποσοστό ινών μπορεί να χρησιμοποιηθεί, εφόσον αυτό απαιτείται, και καθορίζεται ανάλογα έτσι ώστε να μην αποστραγγίζεται μεγαλύτερο από το επιτρεπόμενο ποσοστό ασφάλτου, βλέπε επόμενο Πίνακα 7.

4.6.5 Χαρακτηριστικά τελικού ασφαλτομίγματος σύνθεσης

Η σύνθεση του ασφαλτομίγματος που επιλέγεται τελικά, με κοκκομετρική διαβάθμιση αδρανών εντός των ορίων που δίνονται στον προηγούμενο Πίνακα 5 και με ποσοστό συνδετικού υλικού που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προηγούμενου Πίνακα 6, θα πρέπει να ικανοποιεί και τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα 7.

Πίνακας 7- Απαιτήσεις μίγματος ασφαλτικής σκυρομαστίχης

Ιδιότητα	Τιμή
Κενά αέρος, (%)	3,5 – 4,5
Μέγιστο ποσοστό κενών που γέμισαν με άσφαλτο (VFA)[(1)], (%)	76 για 3,5% κενά 78 για 4,0% κενά 80 για 4,5% κενά
Ποσοστό αποστραγγιζόμενου υλικού, κατά βάρος ασφαλτομίγματος, (%)	≤ 0,3
Λόγος αντοχών από δοκιμή υδρεμποτισμού[(2)]	> 80%
Φαινόμενη πυκνότητα ασφαλτομίγματος, kg/m^3	Επιτευχθείσα τιμή

Σημείωση: [(1)] Για ενδιάμεσες τιμές κενών το ποσοστό του VFA μπορεί να καθορισθεί με γραμμική παρεμβολή
[(2)] Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-12.

Το ποσοστό των κενών θα καθορίζεται από τρία δοκίμια Marshall (διαμέτρου 100mm με συμπύκνωση 50 κτύπων), ως ορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-8, σε συνδυασμό με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-5, Μέθοδος Α ή Β και ΕΝ 12697-6, Μέθοδος Β.

Το ποσοστό των κενών που γέμισαν με άσφαλτο (VFA) θα υπολογίζεται ως ορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-8.

Το ποσοστό αποστραγγιζόμενου υλικού (άσφαλτος, παιπάλη και ίνες) καθορίζεται από τη δοκιμή αποστράγγισης η οποία εκτελείται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-18 και σε θερμοκρασία 160°C, με εργαστηριακό μίγμα με κοινή άσφαλτο. Η θερμοκρασία εργαστηριακής ανάμειξης του μίγματος με κοινή άσφαλτο 50/70pen θα είναι 145±5 ^{o}C. Στην περίπτωση τροποποιημένης ασφάλτου, η θερμοκρασία εκτέλεσης της δοκιμής θα είναι η μέγιστη θερμοκρασία ανάμιξης που προτείνεται από τον παραγωγό της και η θερμοκρασία εργαστηριακής ανάμιξης του μίγματος με τροποποιημένη άσφαλτο θα είναι η κανονική θερμοκρασία ανάμιξης που προτείνεται από τον παραγωγό της τροποποιημένης ασφάλτου.

Η ευαισθησία στην επίδραση του νερού θα προσδιορίζεται με τον λόγο των αντοχών σε έμμεσο εφελκυσμό από διάρρηξη, ο οποίος υπολογίζεται ως ο λόγος της μέσης τιμής των αντοχών τουλάχιστον τριών δοκιμίων, που ελέχθησαν υπό ξηρές συνθήκες, προς την μέση τιμή της αντοχής τουλάχιστον τριών δοκιμίων, που ελέχθησαν μετά από υδρεμποτισμό, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-12.

4.6.6 Επιτρεπόμενες αποκλίσεις από την μελέτη σύνθεσης

Η ομοιομορφία του παραγόμενου ασφαλτομίγματος και η συμφωνία αυτού με τη μελέτης σύνθεσης θα καθορίζεται από το μέσο όρο των τιμών που λαμβάνονται από ελέγχους επί τριών τουλάχιστον δειγμάτων σύμφωνα με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Οι αποκλίσεις στα ποσοστά της μέσης κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών και στο μέσο ποσοστό ασφάλτου, ως προς τα αντίστοιχα ποσοστά της μελέτης σύνθεσης, δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις τιμές που δίνονται στον επόμενο Πίνακα 8.

β. Οι αποκλίσεις σε κανένα μεμονωμένο δοκίμιο δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις επιτρεπόμενες αποκλίσεις αυξημένες κατά 20%.

γ. Η μέση κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών μετά την εφαρμογή των αποκλίσεων θα πρέπει να συνεχίζει να βρίσκεται εντός των ορίων του προηγούμενου Πίνακα 5.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 8- Επιτρεπόμενες αποκλίσεις από τη μελέτη σύνθεσης

Άνοιγμα οπών κοσκίνου mm	Επιτρεπόμενη απόκλιση (%)
16	±0
11,2	±3
8	±3
4	±3
2	±2
0,063	±2
Περιεκτικότητα ασφάλτου, κατά βάρος ασφαλτομίγματος	±0,3

Σε καμία περίπτωση, μετά την εφαρμογή των επιτρεπόμενων αποκλίσεων, η κοκκομετρική καμπύλη δεν θα πρέπει να βρίσκεται εκτός του ανώτατου (προς την λεπτόκοκκη περιοχή) ορίου που καθορίζεται από τον προηγούμενο Πίνακα 5.

5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Γενικά

Σκοπός του δοκιμαστικού τμήματος είναι να ελεγχθεί αν με τη μεθοδολογία, τον μηχανικό εξοπλισμό, το προσωπικό τη μελέτη σύνθεσης του ασφαλτομίγματος η στρώση που κατασκευάζεται πληροί όλες τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

Κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος θα διεξάγονται όλοι οι έλεγχοι που αναφέρονται στην παράγραφο 9. Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να αυξήσει τον αριθμό των δοκιμών κατά το στάδιο κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος.

Το δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να έχει μήκος 100m έως 300m και συνήθως αποτελεί τμήμα του υπό κατασκευή οδοστρώματος. Η θέση του θα επιλέγεται από τον Ανάδοχο κατόπιν συμφωνίας με την Υπηρεσία. Το κόστος κατασκευής του δοκιμαστικού τμήματος, και το κόστος δειγματοληψίας και ελέγχων, θα βαρύνει τον Ανάδοχο. Όταν το δοκιμαστικό τμήμα κατασκευασθεί σύμφωνα με τις κατασκευαστικές απαιτήσεις και η στρώση πληροί όλες τις απαιτήσεις, το τμήμα αυτό μπορεί να ενσωματωθεί στο υπό κατασκευή έργο και ο Ανάδοχος μπορεί να αποζημιωθεί για το κόστος κατασκευής του.

Το συμπυκνωμένο πάχος της στρώσης είναι συνήθως 40 mm.

5.2 Συγκρότημα ανάμιξης

Η παραγωγή της ασφαλτικής σκυροματίχης μπορεί να γίνεται στο ίδιο ασφαλτικό συγκρότημα, τύπου παραγωγής ανά παρτίδες, που χρησιμοποιείται συνήθως για την παραγωγή του ασφαλτικού σκυροδέματος. Ο χρόνος ανάμιξης πιθανόν να πρέπει να διαφοροποιηθεί ελαφρώς έτσι ώστε να παράγεται ομοιογενές ασφαλτόμιγμα.

Τα υλικά θα τροφοδοτούνται στον αναμικτήρα με τη σειρά αδρανή-ίνες-ασφαλτικό συνδετικό υλικό. Μετά την προσθήκη των ινών θα πρέπει να υπάρχει επαρκής χρόνος ανάμιξης των αδρανών με τις ίνες, ο οποίος συνιστάται να είναι 5 έως 15 δευτερόλεπτα. Μετά την προσθήκη της κατάλληλης ποσότητας ασφάλτου θα πρέπει να υπάρχει χρόνος ανάμειξης για την ομογενοποίηση του μίγματος. Ο συνολικός χρόνος ανάμειξης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 50 δευτερόλεπτα. Καλή διασπορά των ινών επιτυγχάνεται όταν χρησιμοποιούνται ίνες καλυμμένες με συνδετικό υλικό.

Οι ίνες θα προστίθενται κεντρικά στον αναμικτήρα ασφαλτομίγματος με ξεχωριστή μονάδα τροφοδοσίας, η οποία θα διαθέτει αυτόματο σύστημα ελέγχου της προστιθέμενης ποσότητας.

Η θερμοκρασία του ασφαλτομίγματος σε οποιαδήποτε θέση στο συγκρότημα παραγωγής θα πρέπει να είναι μεταξύ του εύρους θερμοκρασιών 150°C έως 180°C, για μίγματα με άσφαλτο 50/70pen. Για μίγματα με τροποποιημένη άσφαλτο το εύρος των θερμοκρασιών θα πρέπει να είναι σύμφωνο με τις υποδείξεις του παραγωγού της τροποποιημένης ασφάλτου.

5.3 Επιθεώρηση ασφαλτικού συγκροτήματος

Η Υπηρεσία με τους αντιπροσώπους της θα έχει πάντα τη δυνατότητα πρόσβασης σε όλα τα τμήματα του ασφαλτικού συγκροτήματος ώστε να ελέγχει ότι η παραγωγή του ασφαλτομίγματος είναι καθ' όλα σύμφωνη με τις προδιαγραφές. Επιπλέον, θα παρέχεται εύκολη και ασφαλής πρόσβαση στο συγκρότημα για δειγματοληψία επαρκούς ποσότητας υλικών και/ ή μίγματος από οποιοδήποτε σημείο.

5.4 Μεταφορά μίγματος

Η μεταφορά του ασφαλτομίγματος στο έργο θα γίνεται κατά παρόμοιο τρόπο με αυτόν της μεταφοράς του ασφαλτικού σκυροδέματος.

Το ασφαλτόμιγμα, κατά τη μεταφορά του στο έργο, θα πρέπει να μεταφέρεται σε επικαλυμμένα (με κατάλληλο κάλυμμα) φορτηγά έτσι ώστε να προστατεύεται από πιθανή ρύπανση και υπερβολική απώλεια θερμοκρασίας και παράλληλα να μην προκαλεί ατμοσφαιρική ρύπανση. Το δάπεδο και οι πλευρές του φορτηγού πρέπει επίσης να είναι απαλλαγμένα από οποιοδήποτε ξένο υλικό και από προσκολλημένα ασφαλτικά υλικά πριν τη φόρτωση του μίγματος. Για τη διευκόλυνση της εκφόρτωσης του μίγματος μπορεί να γίνεται διασπορά ή επάλειψη του δαπέδου και των πλευρών του φορτηγού με παιπάλη, ή ελαφρύ φυτικό έλαιο, ή άλλο κατάλληλο μη διαλυτικό υλικό. Όταν χρησιμοποιείται κάποια επάλειψη, πριν τη φόρτωση του υλικού η καρότσα του φορτηγού θα πρέπει να ανυψώνεται στη μέγιστη δυνατή κλίση για να απορρεύσει τυχόν πλεονάζουσα ποσότητα υλικού που χρησιμοποιήθηκε.

5.5 Προετοιμασία επιφάνειας

Σε καμιά περίπτωση δεν γίνεται διάστρωση ασφαλτικής σκυρομαστίχης επί νέου οδοστρώματος αν προηγουμένως δεν έχει ελεγχθεί η ομαλότητα της υποκείμενης στρώση και δεν έχει αποδειχθεί ότι είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις περί ομαλότητας για την στρώση αυτή. Όταν διαστρώνεται σε παλιό οδόστρωμα, η υποκείμενη στρώση δεν πρέπει να είναι ρηγματωμένη και οι ανωμαλίες δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 10mm, μετρούμενες με τον 3μετρο ευθύγραμμο πήχη. Επίσης, η παλιά επιφάνεια δεν θα πρέπει να παρουσιάζει εξίδρωση ασφάλτου, λακκούβες και οποιαδήποτε άλλη επιφανειακή κάκωση.

Σε κάθε περίπτωση η υποκείμενη στρώση πρέπει να έχει καλή αντίσταση σε τροχοαυλάκωση και γενικότερα σε παραμένουσα παραμόρφωση.

Το συμπυκνωμένο πάχος της αντιολισθηρής στρώσης από ασφαλτική σκυρομαστίχη είναι συνήθως 30mm. Όταν η στρώση αυτή χρησιμοποιείται και ως ενισχυτική επίστρωση, το πάχος μπορεί να είναι μεγαλύτερο, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Η υφιστάμενη επιφάνεια θα πρέπει να είναι καθαρή από λάσπες, σκόνες, οργανικά υλικά ή άλλα φερτά υλικά, θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις ομαλότητας που ισχύουν για τη στρώση αυτή, και να μην παρουσιάζει ρηγματώσεις. Η επιφάνεια θα πρέπει επίσης να είναι στεγνή, ή στη χειρότερη περίπτωση ελαφρά υγρή αλλά ποτέ δεν πρέπει να υπάρχει ελεύθερο ή στάσιμο νερό στην επιφάνεια.

Ο καθαρισμός της επιφάνειας γίνεται με μεταλλικές βούρτσες, ή με μηχάνημα αναρρόφησης ή με άλλο κατάλληλο μέσο. Όπου υπάρχουν ρηγματώσεις, πρέπει να διερευνώνται τα αιτία πρόκλησης αυτών και ανάλογα με την έκταση τους να γίνεται πλήρωση αυτών ή αποκατάσταση και/ ή ενίσχυση του οδοστρώματος. Όταν είναι αναγκαίο, επί της υφισταμένης επιφάνειας θα γίνεται διάστρωση ισοπεδωτικής στρώσης με ασφαλτικό σκυρόδεμα κλειστού τύπου, πριν τη διάστρωση της αντιολισθηρής στρώσης από ασφαλτική σκυρομαστίχη.

© ΕΛΟΤ

Οι διαγραμμίσεις οδών από θερμοπλαστικά υλικά ή αυτοκόλλητα πλαστικά υλικά πρέπει να απομακρύνονται πριν την διάστρωση του μίγματος. Η απομάκρυνση των υλικών αυτών θα γίνεται με απόξεση με κατάλληλο μηχάνημα.

Αν, πριν τη διάστρωση της αντιολισθηρής στρώσης, δεν έχουν ανυψωθεί τα καπάκια φρεατίων, θα επισημαίνονται για ανύψωση καθώς επίσης θα επισημαίνονται, θα απομακρύνονται και θα επανατοποθετούνται τα ανακλαστικά στοιχεία της οδού (‘μάτια γάτας’) μετά την ολοκλήρωση των εργασιών. Τα φρεάτια αποστράγγισης παρά την οδό θα καλύπτονται πριν τη διάστρωση προς αποφυγή πλήρωσης αυτών με ασφαλτόμιγμα.

5.6 Συγκολλητική επάλειψη

Σε όλες τις περιπτώσεις, πλην αυτής όπου η διάστρωση της στρώσης με σκυρομαστίχη γίνεται αμέσως μετά τη διάστρωση της υποκείμενης στρώσης και πριν αυτή δοθεί στην κυκλοφορία, η υφιστάμενη επιφάνεια ψεκάζεται με ασφαλτικό γαλάκτωμα τύπου ΚΕ-1. Η ποσότητα της συγκολλητικής επάλειψης εξαρτάται από το πορώδες και την τραχύτητα της υφιστάμενης επιφάνειας και θα πρέπει να είναι τόση έτσι ώστε η ποσότητα υπολείμματος ασφάλτου να κυμαίνεται μεταξύ 200 g/m^2 και 400 g/m^2. Η συγκολλητική στρώση πρέπει να αφήνεται για κάποιο σύντομο χρονικό διάστημα έτσι ώστε να διασπασθεί το ασφαλτικό γαλάκτωμα. Ο χρόνος διάσπασης του ασφαλτικού γαλακτώματος εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στο έργο και συνήθως πραγματοποιείται μέσα σε λίγα λεπτά. Η συγκολλητική επάλειψη πρέπει πάντα να προστατεύεται από την κυκλοφορία.

5.7 Διάστρωση

Το ασφαλτόμιγμα διαστρώνεται με μηχανικούς διαστρωτήρες. Η θερμοκρασία του μίγματος καθώς αυτό εκφορτώνεται και εισέρχεται στον κάδο υποδοχής του μηχανήματος διάστρωσης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 150° C.

Το πάχος της στρώσης κατά τη διάστρωση θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε μετά την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης να επιτυγχάνεται πάχος στρώσης ίσο με 30 mm ή 40 mm, ανάλογα με τις προβλέψεις της μελέτης.

5.8 Συμπύκνωση

Η συμπύκνωση θα αρχίζει αμέσως μετά τη διάστρωση του μίγματος, χρησιμοποιώντας τουλάχιστον δύο οδοστρωτήρες ανά λωρίδα κυκλοφορίας. Οι οδοστρωτήρες θα είναι στατικοί ή δονητικοί, λείων κυλίνδρων (τροχών) και βάρους >8 τόνων. Συμπύκνωση με δονητικό οδοστρωτήρα θα γίνεται μόνον όταν η θερμοκρασία του μίγματος είναι υψηλή και αφού έχει προηγηθεί κυλίνδρωση με στατικό οδοστρωτήρα. Όταν η θερμοκρασία της στρώσης πέσει κάτω από 100° C, δεν θα χρησιμοποιείται δόνηση. Ο αριθμός των διελεύσεων με δόνηση θα περιορίζεται σε τρεις. Όταν χρησιμοποιούνται στατικοί οδοστρωτήρες δύο και τριών κυλίνδρων, τουλάχιστον ο ένας θα πρέπει να είναι δύο κυλίνδρων. Δεν θα χρησιμοποιούνται συμπυκνωτικά μέσα με ελαστικούς τροχούς.

Η συμπύκνωση πρέπει να ολοκληρώνεται πριν η θερμοκρασία του υλικού πέσει κάτω από 90°C, όταν χρησιμοποιείται άσφαλτος 50/70 pen, ή κάτω από 100°C, όταν χρησιμοποιείται τροποποιημένη άσφαλτος (η θερμοκρασία μετράται στη μέση του πάχους της στρώσης). Ολοκλήρωση της συμπύκνωσης θα θεωρείται ότι έχει επιτευχθεί όταν εξαλειφθούν όλα τα ίχνη διαβάσεως των τροχών του οδοστρωτήρα και η φαινόμενη πυκνότητα της συμπυκνωμένης στρώσης είναι τουλάχιστον 97% της φαινόμενης πυκνότητας του συμπυκνωμένου ασφαλτομίγματος στο εργαστήριο.

5.9 Διασπορά συντρίμματος (άμμωση)

Για την επίτευξη υψηλού συντελεστή αντιολισθηρότητας κατά το αρχικό στάδιο κυκλοφορίας της στρώσης, διασκορπίζεται ομοιόμορφα στην επιφάνεια θραυστό λεπτόκοκκο υλικό πριν την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης. Το λεπτόκοκκο υλικό, διαστάσεων 1mm έως 3mm, θα είναι από το ίδιο μητρικό πέτρωμα που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή των αδρανών ή από άλλο πέτρωμα που πληροί τις απαιτήσεις της παραγράφου 4.2 της παρούσας, για κυκλοφορία τουλάχιστον 200-800 ΕΟ/ ημέρα. Η ποσότητα που διασκορπίζεται πρέπει να είναι περίπου 0.5 έως 1.0 kg/m^2. Μετά την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης η

ποσότητα του λεπτόκοκκου υλικού που δεν ενσωματώθηκε στη στρώση θα απομακρύνεται από την επιφάνεια με κατάλληλα μέσα.

5.10 Περιορισμοί λόγω καιρού

Δεν θα γίνεται διάστρωση όταν η θερμοκρασία αέρος είναι μικρότερη των 10°C, ή κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης, ή κατά τη διάρκεια ισχυρών ανέμων (≥6 beaufort ή ≥22 κόμβων).

6 Ποιοτικοί έλεγχοι

6.1 Παροχή στοιχείων

Μία τουλάχιστον εβδομάδα πριν την έναρξη των εργασιών, ή όποτε απαιτηθούν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία όλα τα πιστοποιητικά των εργαστηριακών ελέγχων των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν (ασφαλτικό συνδετικό υλικό, αδρανή, παιπάλη και ίνες), τη σύνθεση του ασφαλτομίγματος καθώς και όλες τις απαραίτητες λεπτομέρειες για την εκτέλεση των εργασιών (θερμοκρασία διάστρωσης, είδος οδοστρωτήρα, αριθμό διελεύσεων κλπ.). Όλοι οι εργαστηριακοί έλεγχοι θα διεξάγονται σε εγκεκριμένα εργαστήρια.
Οι έλεγχοι των υλικών που απαιτούνται προβλέπονται στην επόμενη παράγραφο 6.2. της παρούσας

Η μελέτη σύνθεσης του τελικού μίγματος που θα υποβάλλεται θα περιλαμβάνει:

α) Την πηγή των αδρανών και την κοκκομετρική διαβάθμιση των χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών, την αναλογία χονδρόκοκκων, λεπτόκοκκων αδρανών και παιπάλης και την κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών.

β) Τον τύπο του ασφαλτικού συνδετικού υλικού.

γ) Την περιεκτικότητα της ασφάλτου στο μίγμα, κατά βάρος μίγματος και κατά βάρος ξηρών αδρανών.

δ) Το ποσοστό των ινών, κατά βάρος ασφαλτομίγματος.

ε) Το ποσοστό κενών στο μίγμα.

στ) Το ποσοστό των κενών που γέμισαν με άσφαλτο.

ζ) Το ποσοστό του αποστραγγιζόμενου υλικού.

η) Το λόγο αντοχών από τη δοκιμή υδρεμποτισμού

θ) Το μέγιστο ειδικό βάρος του ασφαλτομίγματος.

ι) Το φαινόμενο ειδικό βάρος του ασφαλτομίγματος μετά από συμπύκνωση κατά Marshall (50 κτύποι σε κάθε πλευρά).

Μαζί με τη μελέτη σύνθεσης θα υποβάλλονται και όλα τα σχετικά διαγράμματα και πίνακες που χρησιμοποιήθηκαν για τη σύνθεση του ασφαλτομίγματος.

6.2 Έλεγχος ποιότητας υλικών

6.2.1 Ασφαλτικά υλικά

Οι απαιτούμενοι έλεγχοι για την ποιότητα και την καταλληλότητα των ασφαλτικών υλικών είναι αυτοί που προβλέπονται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12591), για την κοινή άσφαλτο και από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13702-1 (Type I-C ή Type I-D) ή τις Γερμανικές προδιαγραφές ZTV-BEL-ST 92 για την τροποποιημένη άσφαλτο (βλέπε και Βιβλιογραφία).

Η δειγματοληψία θα γίνεται στο ασφαλτικό συγκρότημα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-27.

© ΕΛΟΤ

Η συχνότητα δειγματοληψίας είτε για την κοινή είτε για την τροποποιημένη άσφαλτο θα είναι δύο δείγματα ανά βυτίο μεταφοράς ασφαλτικού υλικού. Το ένα δείγμα θα χρησιμοποιείται για τη διεξαγωγή των ελέγχων και το άλλο θα κρατείται ως αντιδείγμα.

Εάν τα αποτελέσματα των πρώτων ελέγχων είναι ικανοποιητικά, η Υπηρεσία μπορεί, να μειώσει τη συχνότητα και το είδος των ελέγχων τους ελέγχους που προβλέπονται. Οι έλεγχοι αυτοί είναι οι ακόλουθοι:

Για την κοινή άσφαλτο:

α) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1426, θα γίνεται ο προσδιορισμός της διείσδυσης με βελόνα.

β) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1427, θα γίνεται ο προσδιορισμός της μάλθωσης με τη μέθοδο δακτυλίου και σφαίρας.

Για την τροποποιημένη άσφαλτο:

α) Εισδυτικότητα στους 25 ^{o}C,

β) Έλεγχος διαχωρισμού (σταθερότητας κατά την αποθήκευση), και

γ) Δοκιμή RTFOT (Rolling Thin Film Oven Test: Δοκιμή στρεφομένου λεπτού υμένα σε κλίβανο) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12607-1.

6.2.2 Αδρανή υλικά

Οι απαιτούμενοι έλεγχοι για την ποιότητα και καταλληλότητα των αδρανών υλικών δίνονται στον επόμενο Πίνακα 9. Οι έλεγχοι θα γίνονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στον ίδιο Πίνακα 9.

Η δειγματοληψία των αδρανών θα γίνεται από τους σωρούς αδρανών υλικών στο λατομείο ή από τους ψυχρούς κάδους τροφοδοσίας του ασφαλτικού συγκροτήματος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1.

6.3 Ασφαλτόμιγμα

α. Το ασφαλτόμιγμα ελέγχεται κατά την παράδοση στο έργο ως προς τη θερμοκρασία, τον διαχωρισμό και την αποστράγγιση ασφαλτικού υλικού. Το μίγμα δεν παραλαμβάνεται για διάστρωση όταν

- Η θερμοκρασία του είναι μικρότερη από τη ελάχιστη επιτρεπόμενη
- Παρουσιάζει εμφανή διαχωρισμό
- Παρουσιάζει εμφανή αποστράγγιση

β. Στο ασυμπύκνωτο ασφαλτόμιγμα εκτελούνται οι έλεγχοι που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 10.

Πίνακας 9 - Απαιτούμενοι έλεγχοι αδρανών

Έλεγχος	Χαρακτηρισμός ελέγχου	Δειγματοληψία από	Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας
	Για τα χονδρόκοκκα αδρανή		
PSV	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-8	Λατομείο/Έργο	Βλέπε σημ. (1)
AAV (προαιρετικά)[(2)]	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-8	Λατομείο/Έργο	Βλέπε σημ. (1)

Los Angeles	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Λατομείο/Έργο	Βλέπε σημ. (1)
Micro-Deval	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	Λατομείο/Έργο	Βλέπε σημ. (1)
Δείκτης πλακοειδούς	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3	Λατομείο/Έργο	Βλέπε σημ. (1)
Υγεία	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	Λατομείο/Έργο	Μία φορά(3)
Πυκνότητα και Υγρασία απορροφήσεως.	Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-3	Έργο	Βλέπε σημ. (1)
Κοκκομετρική ανάλυση	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	Έργο	2 ημερησίως
	Για τα λεπτόκοκκα αδρανή		
Πυκνότητα και Υγρασία απορροφήσεως.	Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-3	Έργο	Βλέπε σημ. (1)
Μπλε του μεθυλενίου	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-9	Έργο	Βλέπε σημ. (1)
Ισοδύναμο άμμου(4)	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8	Έργο	Βλέπε σημ. (5)
Κοκκομετρική ανάλυση	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	Έργο	2 ημερησίως
	Για την παιπάλη		
Ειδικό βάρος	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-7	Έργο	Μία φορά(3)
Κοκκομετρική ανάλυση	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	Έργο	Μία φορά(3)
Μπλε του μεθυλενίου	Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-9	Έργο	Μία φορά(3)

Σημειώσεις

(1) Μία ανά 2000 τόνους, υπό την προϋπόθεση ότι δεν αλλάζει την πηγή λήψης αδρανών υλικών.

(2) AAV <12 για κυκλοφοριακό φόρτο ≤1000 εμπορικά οχήματα και AAV <10 για κυκλοφοριακό φόρτο >1000 εμπορικά οχήματα.

(3) Υπό την προϋπόθεση ότι δεν αλλάζει την πηγή λήψης αδρανών υλικών.

(4) Ισοδύναμο άμμου >60%.

(5) Μία ανά 2000 τόνους, υπό την προϋπόθεση ότι δεν αλλάζει την πηγή λήψης αδρανών υλικών.

Πίνακας 10 - Απαιτούμενοι έλεγχοι στο ασφαλτόμιγμα

Έλεγχος	Χαρακτηρισμός ελέγχου	Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας
Εκχύλιση ασφαλτομίγματος • Κοκκομετρική ανάλυση • Ποσοστό ασφάλτου Σε συμπυκνωμένα δοκίμια Marshall • Ποσοστό κενών	Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-1 Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-34 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-8	2 ημερησίως

Η δειγματοληψία του ασφαλτομίγματος θα γίνεται από το φορτηγό πριν εκφορτωθεί το ασφαλτόμιγμα στον κάδο (χοάνη) υποδοχής/ τροφοδοσίας, ή από τον κάδο του διαστρωτήρα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ

© ΕΛΟΤ

ΕΝ 58. Η χιλιομετρική θέση της δειγματοληψίας θα καταγράφεται. Η ελάχιστη ποσότητα υλικού θα είναι 15kg, ανά δειγματοληψία.

Από κάθε δειγματοληψία θα εκτελούνται δύο πλήρεις εκχυλίσεις και θα συμπυκνώνονται τρία δοκίμια. Το υλικό που περισσεύει αποθηκεύεται ως αντιδείγμα.

Οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις από το μίγμα σύνθεσης, της περιεκτικότητας σε άσφαλτο και της κοκκομετρικής ανάλυσης, πρέπει να είναι εντός των ορίων που προδιαγράφονται στον Πίνακα 7. Οι τιμές των κενών δεν πρέπει να διαφέρουν περισσότερο από ±0,3, από τις τιμές του μίγματος της μελέτης σύνθεσης.

Αν κάποιο από τα αποτελέσματα είναι εκτός των επιτρεπομένων ορίων, το μίγμα απορρίπτεται. Ταυτόχρονα λαμβάνεται, συμπληρωματικά, ικανοποιητικός αριθμός πυρήνων διαμέτρου 100mm από τη συμπυκνωθείσα στρώση, προς επανάληψη των παραπάνω ελέγχων, ώστε να καθοριστεί επακριβώς η επιφάνεια που διαστρώθηκε με το εκτός των προδιαγραφών ασφαλτόμιγμα. Η έκταση και η μεθοδολογία της συμπληρωματικής δειγματοληψίας θα καθορίζεται από την Υπηρεσία. Το μίγμα εκτός προδιαγραφών θα απομακρύνεται και θα αντικαθίσταται από νέο SMA ασφαλτόμιγμα. Όλα ανεξαιρέτως τα έξοδα δειγματοληψίας, ελέγχων και αποκατάστασης βαρύνουν αποκλειστικά και μόνο τον Ανάδοχο.

6.4 Συμπυκνωμένη στρώση

Η συμπυκνωμένη στρώση, πριν την απόδοση στην κυκλοφορία, θα ελέγχεται ως προς το ποσοστό των κενών, το βαθμό συμπύκνωσης, το πάχος, την ομαλότητα και την απόκλιση από το υψόμετρο της τελικής επιφάνειας.

α) Ποσοστό κενών

Για τον καθορισμό του ποσοστού των κενών αποκόπτονται τρεις πυρήνες, διαμέτρου 100 mm, ανά 6000m^2 συμπυκνωμένης επιφάνειας. Οι θέσεις δειγματοληψίας καθορίζονται από την Υπηρεσία κατά τυχαίο τρόπο. Πριν από τον προσδιορισμό των κενών αποκόπτεται από την πάνω επιφάνεια του πυρήνα, με κατάλληλο δισκοπρίονο, λωρίδα πάχους μέχρι 1 cm για να απομακρυνθεί το τμήμα του ασφαλτομίγματος του οποίου η σύνθεση έχει μεταβληθεί λόγω έμπηξης λιθοσυντρίμματος στην επιφάνεια. Το μέσο ποσοστό κενών αέρος που λαμβάνεται θα πρέπει να είναι μικρότερο από ή ίσο του 6% και μεγαλύτερο ή ίσο του ποσοστού των κενών του μίγματος της μελέτης σύνθεσης. Επίσης, καμία μεμονωμένη τιμή ποσοστού κενών αέρος δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από την παραπάνω μέγιστη και ελάχιστη τιμή, αντίστοιχα. Το ποσοστό των κενών θα υπολογίζεται με την ίδια μέθοδο (προδιαγραφή) που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των κενών κατά τη μελέτη σύνθεσης.

Οι οπές που δημιουργούνται θα γεμίζονται με ασφαλτικό μίγμα ίδιο με αυτό που έγινε η διάστρωση.

β) Βαθμός συμπύκνωσης

Από πυρήνες που ελήφθησαν για τον καθορισμό των κενών θα καθορίζεται και ο βαθμός συμπύκνωσης. Όλες οι τιμές φαινόμενης πυκνότητας συμπυκνωμένου ασφαλτομίγματος που λαμβάνονται από τους πυρήνες θα πρέπει να μην είναι μικρότερες από το 97% της μέσης τιμής της φαινόμενης πυκνότητας των δοκιμίων Marshall που συμπυκνώνονται στο εργαστήριο.

γ) Πάχος συμπυκνωμένης στρώσης

Το πάχος της συμπυκνωμένης στρώσης θα καθορίζεται από τη λήψη πυρήνων και η μέση τιμή του πάχους τουλάχιστον τριών πυρήνων ανά 6000 m^2 πρέπει να μην διαφέρει από το πάχος που έχει προδιαγραφεί περισσότερο από 5mm. Οι θέσεις λήψης των πυρήνων θα καθορίζονται από την Υπηρεσία και θα καταγράφονται στο αρχείο.

δ) Ομαλότητα

Η επιμήκης και εγκάρσια ομαλότητα της τελικής επιφάνειας θα είναι εντός των ορίων που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04.

ε) Υψόμετρο τελικής επιφάνειας

Το υψόμετρο της επιφάνειας της αντιολισθηρής στρώσης από SMA θα είναι εντός των ορίων που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04.

6.5 Αποκατάσταση

Οι περιοχές που διαστρώθηκαν με ασφαλτόμιγμα ασφαλτικής σκυρομαστίχης το οποίο διαπιστώθηκε ότι είναι εκτός προδιαγραφών και/ ή δεν πληρούνται οι προδιαγραφόμενες απαιτήσεις, θα αποκαθίστανται με αποξήλωση της στρώσης σε όλο το βάθος και αντικατάσταση του υλικού με νέο μίγμα ασφαλτικής σκυρομαστίχης που ικανοποιεί τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής. Η διάστρωση και η συμπύκνωση του νέου μίγματος πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να ικανοποιούνται όλες οι απαιτήσεις για την συμπύκνωση την ομαλότητα και τα τελικά υψόμετρα που τίθενται από την προδιαγραφή αυτή.

Όταν τα υψόμετρα της επιφάνειας δεν πληρούν τις απαιτήσεις η αποκατάσταση θα γίνεται σε όλη της έκταση που παρουσιάζει την ατέλεια αυτή με ελάχιστο μήκος διάστρωσης 15 m και πλάτος όσο το πλάτος της αρχικής διάστρωσης. Όταν ο αριθμός των επιφανειακών ανωμαλιών ξεπερνά τα όρια που προδιαγράφονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04, η περιοχή προς αποκατάσταση θα έχει μήκος 300m ή 75 m, ανάλογα με την περίπτωση, και πλάτος ίσο με το σύνολο του πλάτους των λωρίδων κυκλοφορίας που προσβάλλονται, ή τέτοια που θα καθορίζεται από τον Επιβλέποντα Μηχανικό ως αναγκαία για την επίτευξη των απαιτήσεων της παρούσας παραγράφου.

6.6 Έλεγχος κυκλοφορίας και απόδοση κατασκευασθέντος τμήματος στην κυκλοφορία

Όλες οι ρυθμίσεις της κυκλοφορίας θα πρέπει να γίνονται με πρωτεύοντα σκοπό την ασφάλεια των χρηστών της οδού, των μηχανημάτων κατασκευής και του προσωπικού στο έργο.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών, ο Ανάδοχος λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την εκτροπή της κυκλοφορίας από το τμήμα προς διάστρωση χωρίς να προκαλούνται υπερβολικές καθυστερήσεις και λαμβάνοντας όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ελαχιστοποίηση του ρίσκου κινδύνου να συμβούν ατυχήματα. Ο αποκλεισμός του τμήματος και η εκτροπή της κυκλοφορίας θα γίνονται σύμφωνα με τους σχετικούς Εθνικούς Κανονισμούς και Οδηγίες.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την απόδοση του διαστρωθέντος τμήματος στην κυκλοφορία. Οποιαδήποτε οχήματα συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή επιτρέπεται να κινηθούν πάνω στη διαστρωθείσα στρώση μόνο μετά από πλήρη συμπύκνωση αυτής και εφ' όσον η θερμοκρασία στην επιφάνεια της στρώσης είναι μικρότερη των 40°C.

7 Όροι υγείας και ασφάλειας

Θα εφαρμόζονται σε κάθε περίπτωση τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου (βλέπε Βιβλιογραφία).

Το απασχολούμενο προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με προστατευτικά υποδήματα εργασίας, γάντια και προστατευτική ενδυμασία για την αποφυγή επαφής των ασφαλτικών με το δέρμα.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται κατά τον καθαρισμό ή τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των ακροφυσίων. Απαγορεύεται οι εκκένωση ασφαλτικού υλικού σε δανειοθαλάμους, οχετούς ή αύλακες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m2) διαστρωθείσας με ασφαλτική σκυρομαστίχη αντιολισθηρής επιφάνειας.

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω διάστρωσης αντιολισθηρής επιφάνειας με ασφαλτική σκυρομαστίχη. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η ανάμιξη, διάστρωση και συμπύκνωση,
- η συγκολλητική στρώση (υλικό και ψεκασμός),
- ο καθαρισμός της υπάρχουσας επιφάνειας (εάν απαιτείται),
- η ρύθμιση της κυκλοφορίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η αφαίρεση των διαγραμμίσεων της οδού, δεν περιλαμβάνεται στην εργασία και θα επιμετράται ιδιαιτέρως (εκτός εάν άλλως καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη).

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *DER BUNDESMINSTER FÜR VERKEHR, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbadndecken aus Asphalt, ZTVbit-StB 94 mit Änderungen und Ergänzungen 1998, Bonn, Germany, 1998 (Γερμανικό Ομοσπονδιακό Υπουργείο Μεταφορών, Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές και Οδηγίες για την Κατασκευή Ασφαλτικών Οδοστρωμάτων, ZTVbit StB 94/98).*
2. *DAV, Asphalt für schwerste Beanspruchungen, Ma♣nahmenkatalog für die Qualitätssicherung der Asphaltbauweise für Sta♣en der Bauklassen SV und I sowie Verkehrsflächen mit besonderen Beanspruchuengen, Deutscher Asphaltverband, 1996 (Γερμανικός Σύνδεσμος Ασφαλτικών Οδοστρωμάτων, Ασφαλτομίγματα για οδοστρώματα βαριάς κατασκευής, Κατάλογος υποδείξεων για διασφάλιση της ποιότητας ασφαλτικών εργασιών για οδούς Κατηγοριών SV και 1, και για οδούς σε περιοχές με ειδικές απαιτήσεις λόγω κυκλοφορίας).*
3. *Υπουργικές αποφάσεις ΥΠΕΧΩΔΕ για ΣΑΥ – ΦΑΥ*
4. *ZTV-BEL-ST 92 Elastomeric asphalt PmB 45A, PmB 45B, PmB 65A, PmB 65B, TL-PmB -- Κατηγορές τροποποιημένης ασφάλτου. (Γερμανικοί κανονισμοί).*

2009-12-23 **ICS: 93.080.20**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος

Milling of asphalt concrete pavements

Κλάση τιμολόγησης: **2**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00 **«Απόξεση (φρεζάρισμα ασφαλτικού οδοστρώματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

4 Ενσωματούμενα υλικά **5**

5 Τρόπος εκτέλεσης **5**

5.1 Εξοπλισμός **5**

5.2 Διαδικασία εκτέλεσης **6**

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή **6**

7 Τρόπος επιμέτρησης **7**

ΣΧΕΔΙΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην απόξεσης (φρεζάρισμα) επιφανειών ασφαλτικού οδοστρώματος και μεταφοράς και απόθεσης του φρεζαρισμένου υλικού οδοστρώματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφή δεν εφαρμόζονται ιδιαίτερες τυποποιητικές παραπομπές.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά

Η εκτέλεση της εργασίας δεν απαιτεί υλικά προς ενσωμάτωση

5 Τρόπος εκτέλεσης

5.1 Εξοπλισμός

Το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστο πλάτος φρεζαρίσματος τουλάχιστον 1,8 m. Ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιεί και μικρότερα μηχανήματα στις δυσπρόσιτες θέσεις. Τα μηχανήματα θα διαθέτουν αυτόματο σύστημα ελέγχου της ακρίβειας των διαμήκων και εγκάρσιων κλίσεων του οδοστρώματος με ανοχή της τάξης των ± 6 mm, εκτός εάν αλλιώς καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη.

Ο εξοπλισμός θα περιλαμβάνει έναν εσωτερικό σύστημα κοπής καθώς και αποτελεσματικά μέσα ελέγχου της παραγόμενης σκόνης.

Το μηχάνημα απόξεσης θα πρέπει να έχει την ικανότητα παραγωγής μιας ομοιόμορφα φρεζαρισμένης επιφάνειας, απαλλαγμένης από κυματισμούς και αυλακώσεις.

Η εξάρτηση των ‘‘δοντιών’’ του μηχανήματος και οι αποστάσεις των θα συντηρούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται το κατάλληλο αποτέλεσμα (υφή). Τα σκασμένα, κατεστραμμένα ή υπέρμετρα φθαρμένα «δόντια» πρέπει να αντικαθίστανται αμέσως.

Όλα τα μηχανήματα θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία πριν από την έναρξη της εργασίας.

Στην περίπτωση που απαιτείται πλήρης αποξήλωση του ασφαλτικού οδοστρώματος η Υπηρεσία μπορεί να εγκρίνει τη χρήση εναλλακτικού εξοπλισμού αποξήλωσης και θρυμματισμού αντί του προαναφερόμενου εξοπλισμού φρεζαρίσματος.

5.2 Διαδικασία εκτέλεσης

Πριν από την έναρξη της απόξεσης θα αποξηλώνονται οι τυχόν υφιστάμενοι ανακλαστήρες οδοστρώματος (μάτια γάτας).

Η επιφάνεια του ασφαλτικού οδοστρώματος θα φρεζάρεται σε βάθος, πλάτος, κλίσεις και υφή σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη. Προσαρμογές (ρυθμίσεις) στα προδιαγραφόμενα βάθη θα γίνονται με μικρές προσαυξήσεις των 6 mm ή λιγότερο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η διαδικασία της απόξεσης θα ρυθμίζεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αυλακώσεις ή οι προεξοχές και να παράγεται μια επιφάνεια που θα έχει ομοιόμορφη υφή και αποδεκτή ομαλότητα για την κυκλοφορία. Η φρεζαρισμένη επιφάνεια θα πρέπει να είναι ελεύθερη από χώμα, αποξέσματα και φερτά και να μην εμφανίζει αποκλίσεις που θα υπερβαίνουν τα 12 mm όταν αυτές μετρώνται με 3-μετρο πήχη.

Η διαδικασία απόξεσης θα ακολουθεί τα οριζόμενα στα εφαρμοστέα σχέδια. Όταν το αποτέλεσμα της απόξεσης παρουσιάζει επιφάνειες όπου παραμένει το νερό της βροχής τότε θα πρέπει να αποκόπτονται οι προεξοχές, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η απορροή των ομβρίων, σύμφωνα και με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η επίστρωση με τη νέα ασφαλτική στρώση σε κάθε φρεζαρισμένη επιφάνεια θα αρχίζει την επόμενη ημέρα μετά το φρεζάρισμα, εκτός αν αλλιώς εγκρίνει η Υπηρεσία. Σε κάθε περίπτωση η φρεζαρισμένη επιφάνεια δεν επιτρέπεται να δίνεται σε κυκλοφορία για περισσότερο διάστημα από δέκα εργάσιμες ημέρες, μετά από την ημερομηνία της απόξεσης, χωρίς να εκτελεσθούν οι προβλεπόμενες εργασίες στην επιφάνεια του οδοστρώματος.

Τυχόν μη συμμορφώσεις όσον αφορά στον τρόπο απόξεσης ή ζημιές παρακείμενων κατασκευών που προκαλούνται από τις εργασίες, θα αποκαθίστανται αμέσως με δαπάνες του Αναδόχου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Οι τυχόν φθορές (βλάβες) στη φρεζαρισμένη επιφάνεια θα επισκευάζονται από τον Ανάδοχο με πρόσθετο φρεζάρισμα ή με “μπάλωμα”, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Όταν η Υπηρεσία διαπιστώσει ότι οι βλάβες δεν οφείλονται στον Ανάδοχο, το απαιτούμενο επιπλέον φρεζάρισμα ή ‘’μπάλωμα’’ θα πληρώνεται (σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη) με τις προβλεπόμενες τιμές μονάδας απόξεσης ή επισκευής (μπαλώματος) φρεζαρισμένης επιφάνειας.

Όταν η Υπηρεσία διαπιστώσει ότι οι βλάβες έχουν προξενηθεί από τον Ανάδοχο ή έχουν προκύψει λόγω μη πρόνοιας του Αναδόχου, δε θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται, οι απαραίτητες επισκευές.

Τα αποξέσματα από το φρεζάρισμα του ασφαλτικού οδοστρώματος θα απομακρύνονται αμέσως, θα συσσωρεύονται (αποθηκεύονται) και θα διατίθενται, όπως προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη, ή/ και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Κατά τη λειτουργία του μηχανήματος θα λαμβάνονται μέτρα ώστε να ελαχιστοποιείται η εκπομπή σκόνης. Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την προδιαβροχή του οδοστρώματος.

Στην αρχή και στο τέλος των φρεζαρισμένων επιφανειών θα ρυθμίζεται το βάθος κοπής ώστε να προκύπτει ομαλή υψομετρική μεταβολή, κατάλληλη για τη βατότητα των οχημάτων.

Πριν από την απόδοση σε κυκλοφορία φρεζαρισμένων επιφανειών θα εξασφαλίζεται με μηχανική σκούπα η απομάκρυνση στο μέγιστο δυνατό όλων των υπολειμμάτων της απόξεσης.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

- Έλεγχος της επιφάνειας που έχει προκύψει μετά την εργασία απόξεσης, για την επιβεβαίωση ότι αυτή εκτελέσθηκε σύμφωνα με τις κλίσεις (κατά μήκος και εγκάρσια της οδού) και το βάθος, που προδιαγράφονται από τη μελέτη εφαρμογής.

- Έλεγχος της αποκατάστασης, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, τυχόν φθορών στο οδόστρωμα και σε άλλα στοιχεία της οδού.

© ΕΛΟΤ

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της απόξεσης της επιφάνειας υφισταμένου ασφαλτικού οδοστρώματος γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m2). Οι εργασίες διακρίνονται ανάλογα με το βάθος της απόξεσης, το οποίο τυποποιείται σε 40, 60 και 80 mm. Ως βάθος απόξεσης νοείται το μέσο βάθος της αφαιρούμενης ασφαλτικής στρώσης για την επίτευξη της στάθμης εφαρμογής της νέας ασφαλτικής στρώσεως.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω απόξεσης (φρεζάρισμα) επιφανειών ασφαλτικού οδοστρώματος και μεταφοράς και απόθεσης του φρεζαρισμένου υλικού οδοστρώματος. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προσκόμιση και χρήση του εγκεκριμένου από τον ΚτΕ εξοπλισμού για την εκτέλεση της απόξεσης.
- Η προετοιμασία της επιφάνειας που πρόκειται να αποξεστεί (π.χ. απομάκρυνση τυχόν ανακλαστήρων οδοστρώματος).
- Η εργασία της απόξεσης.
- Η μεταφορά και απόρριψη του αποξεσθέντος υλικού σε θέσεις σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη, ή /και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- Η εργοταξιακή σήμανση για την εκτέλεση των εργασιών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.080.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-16-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ανακατασκευή στρώσεων οδοστρώματος με βαθειά ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου (CIR)

Full depth road pavement reclamation with cold in-situ recycling and addition of foamed asphalt

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-16-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-16-00 **«Ανακατασκευή στρώσεων οδοστρώματος με βαθειά ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου (CIR)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-16-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-16-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Ενσωματούμενα υλικά....6

4.1 Αδρανή υλικά υπάρχοντος οδοστρώματος....6

4.2 Πρόσθετα αδρανή υλικά....7

4.3 Συνδετικά υλικά....7

4.4 Νερό....7

5 Μελέτη σύνθεσης....8

6 Τρόπος κατασκευής....9

6.1 Γενικά....9

6.2 Μηχανικός εξοπλισμός για επί τόπου ψυχρή ανακύκλωση....9

6.3 Συμπύκνωση – τελική επιφάνεια....10

6.4 Κατασκευή....11

6.5 Δοκιμαστικό τμήμα....14

6.6 Παραλαβή στρώσης - ανοχές περαιωμένης επιφάνειας....14

6.7 Καιρικοί περιορισμοί....15

7 Ποιοτικός έλεγχος....16

7.1 Αντικείμενο ελέγχων....16

7.2 Έλεγχοι υλικών....16

8 Τρόπος επιμέτρησης....18

ΕΛΟΤ ΕΝΤΥΠΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Ανακατασκευή στρώσεων οδοστρώματος με βαθειά ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου (CIR)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην ανακατασκευή της ανώτατης στρώσης βάσης οδοστρωσίας, με βελτιωμένα χαρακτηριστικά και αντοχές, με χρήση, κατά κύριο λόγο, των επί τόπου υλικών των ανώτερων στρώσεων του υπάρχοντος οδοστρώματος με την τεχνική της ψυχρής ανακύκλωσης.

Η ανακύκλωση θα εφαρμόζεται μετά από συστηματική έρευνα και δειγματοληψία του υπάρχοντος οδοστρώματος, μελέτη σύνθεσης του μίγματος προς διάστρωση, προσδιορισμό του ελαχίστου πάχους της στρώσης (διαστασιολόγηση οδοστρώματος).

Στις εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η θραύση, ανακύκλωση και ομογενοποίηση του μίγματος αδρανών των ανώτερων στρώσεων του υπάρχοντος οδοστρώματος.
- Η βελτίωση της κοκκομετρίας του προς ανακύκλωση υλικού με την προσθήκη κατάλληλων αδρανών, όταν απαιτείται (βλέπε παράγραφο 4.2 της παρούσας).
- Η προσθήκη και ανάμιξη κατάλληλων πρόσθετων υλικών, όπως τσιμέντου, αφρώδους ασφάλτου (άσφαλτος διογκωμένη με νερό), και ενδεχομένως άλλων χημικών πρόσθετων, βάσει της εγκεκριμένης μελέτης σύνθεσης υλικών.
- Η διάστρωση και συμπύκνωση του προκύπτοντος μίγματος για την κατασκευή της νέας βάσης οδοστρωσίας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 13286 - 2 Unbound and Hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for laboratory reference density and moisture content - Proctor compaction. – Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες – Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό – Συμπύκνωση Proctor.

ΕΛΟΤ EN 12697-1 Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 1: Soluble binder content – Ασφαλτομίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 1: Περιεκτικότητα σε διαλυτό συνδετικό υλικό

ΕΛΟΤ EN 12697-3. Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 3:

	Bitumen recovery: Rotary evaporator -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 3: Ανάκτηση ασφάλτου: Περιστρεφόμενος αποστακτήρας.
ΕΛΟΤ EN 12697-23	Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 23: Determination of the indirect tensile strength of bituminous specimens -- Ασφαλτικά μίγματα - Μέθοδοι δοκιμής θερμού ασφαλτομίγματος - Μέρος 23: Προσδιορισμός της έμμεσης εφελκυστικής αντοχής δοκιμίων ασφάλτου.
ΕΛΟΤ EN 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων
ΕΛΟΤ EN 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ EN 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ ISO/TS 17892-1	Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 1 : Determination of water content -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 1 : Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε νερό
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	Road pavement layers with unbound aggregates -- Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά

1.1 4.1 Αδρανή υλικά υπάρχοντος οδοστρώματος

Πριν από την εκτέλεση των εργασιών θα πραγματοποιείται δειγματοληψία και εργαστηριακός έλεγχος του υπάρχοντος οδοστρώματος προκειμένου:

- Να αποτυπωθεί η στρωματογραφία του.
- Να προσδιοριστούν η κοκκομετρία, η πλαστικότητα και όλες οι λοιπές σχετικές ιδιότητες των αδρανών του, ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη μελέτη σύνθεσης του υλικού που θα διαστρωθεί με την μέθοδο της ψυχρής ανακύκλωσης.
- Να προσδιορισθεί η περιεκτικότητα σε υγρασία του υπάρχοντος υλικού οδοστρωσίας.

Με βάση τα αποτελέσματα των ανωτέρω ερευνών και εργαστηριακών ελέγχων θα προσδιορισθούν τα χαρακτηριστικά της νέας στρώσης που θα κατασκευαστεί

© ΕΛΟΤ

1.2 4.2 Πρόσθετα αδρανή υλικά

Σε περίπτωση διαπίστωσης κοκκομετρικών ασυνεχειών στα υπάρχοντα αδρανή, προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη συμπεριφορά του προς διάστρωση μίγματος θα προστεθούν κατάλληλα κλάσματα αδρανών ούτως ώστε να αποκατασταθεί η κοκκομετρία, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.

Τα πρόσθετα αδρανή που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι θραυστά προέλευσης λατομείου ή θραυστά φυσικά συλλεκτά αμμοχάλικα ποταμών, χειμάρρων ή ορυχείων, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Η φθορά σε τριβή και κρούση προσδιοριζόμενη κατά την Πρότυπη Μέθοδο Los Angeles δεν θα υπερβαίνει το 40%.
- Η κοκκομετρική διαβάθμιση των υλικών θα είναι συνεχής. Το 95% των δειγματοληψιών κατά την διάρκεια της κατασκευής, δεν θα αποκλίνουν της μελέτης σύνθεσεως πέραν του ± 6% για κλάσματα διερχόμενα από το κόσκινο No 4, κατά ± 4 % για τα διερχόμενα από το No 40 και κατά ± 2 % για τα διερχόμενα από το No 200.
- Ποσοστό 75% κατά βάρος των κόκκων που συγκρατούνται στο κόσκινο No 4 πρέπει να εμφανίζει τουλάχιστον δύο επιφάνειες που προέρχονται από θραύση.

Εάν η παραπάνω απαίτηση ομοιομορφίας της διαβαθμίσεως δεν μπορεί να τηρηθεί, τα αδρανή που θα ανακτώνται διαχωρίζονται σε κλάσματα (π.χ. σκύρα, γαρμπίλι, άμμος) και θα επανασυντίθενται με βάση τις απαιτούμενες αναλογίες.

4.3 Συνδετικά υλικά

4.3.1 Χημικά συνδετικά/ σταθεροποιητικά υλικά

Ως σταθεροποιητικά υλικά για την ψυχρή ανακύκλωση είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν:

- Τσιμέντα διαφόρων τύπων.
- Υδράσβεστος, όπου και αν κριθεί απαραίτητη από τη μελέτη σύνθεσης.

Ειδικότερα για τη χρήση του τσιμέντου, επισημαίνονται τα ακόλουθα:

α) Το τσιμέντο θα πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

β) Συνιστάται η χρήση τσιμέντου τύπου ΙΙ ή τύπου ΙΙΙ.

γ) Δεν θα χρησιμοποιούνται τσιμέντα κατηγορίας αντοχής ανώτερης των 32,5 MPa.

4.3.2 Ασφαλτικά συνδετικά υλικά

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή της ανακυκλωμένης στρώσης αφρώδης άσφαλτος τύπου 50/70 ή κατά προτίμηση 80/100, αλλά πάντοτε σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης. Σε κάθε περίπτωση, στην πράξη θα εφαρμόζεται ΑΣΦΑΛΤΟΣ ΤΟΥ ΙΔΙΟΥ ΑΚΡΙΒΩΣ ΤΥΠΟΥ, με αυτή που χρησιμοποιήθηκε στην εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης (βλέπε παράγραφο 5 της παρούσας).

4.4 Νερό

Το νερό αναμίξεως, διογκώσεως της ασφάλτου και συντηρήσεως πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008 για τα άοπλα σκυροδέματα.

5 Μελέτη σύνθεσης

Αντικείμενο της μελέτης σύνθεσης είναι ο καθορισμός της περιεκτικότητας του μίγματος σε τσιμέντο, άσφαλτο, νερό, και τυχόν άλλα πρόσθετα υλικά, της κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών καθώς και της πυκνότητας του συμπυκνωμένου υλικού.

Ο Ανάδοχος, θα πρέπει να έχει εξασφαλίσει τις υπηρεσίες ειδικού Συμβούλου/ Οίκου για τη μελέτη (ή τις μελέτες) σύνθεσης και την εκτέλεση των εργασιών, οφείλει δε να παρουσιάσει αναλυτικά την προτεινόμενη μεθοδολογία κατασκευής, την μεθοδολογία των μελετών σύνθεσης και των ενδεχομένων τροποποιήσεων αυτών, σε περιοχές όπου συνυπάρχουν ημιάκαμπτα και εύκαμπτα οδοστρώματα.

Στις μελέτες σύνθεσης θα καθορίζεται ποια αποτελέσματα δοκιμών/ ελέγχων θα θεωρούνται καθοριστικά για την αποδοχή της έτοιμης συμπυκνωμένης στρώσης.

Οι μελέτες συνθέσεως, οι οποίες υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας, θα αναφέρονται στα ακόλουθα:

1. Προσδιορισμός των αφρωδών χαρακτηριστικών του ασφαλτοσκυροδέματος.

   Επισημαίνεται ότι για την παρασκευή αφρώδους ασφάλτου στο εργαστήριο απαιτείται ειδική εργαστηριακή μονάδα, με την οποία θα προσδιοριστεί η εφαρμοστέα θερμοκρασία της ασφάλτου και η αναλογία του ψεκαζόμενου νερού, για την βελτιστοποίηση των ιδιοτήτων αφροποίησης της συγκεκριμένης ασφάλτου, δηλ. την μεγιστοποίηση του λόγου εξάπλωσης και της ημιδιάρκειας ζωής του παραγόμενου αφρού. Συνήθως εφαρμόζεται η ακόλουθη διαδικασία:

   - Ρύθμιση της παροχής της ασφάλτου και του νερού.
   - Μέτρηση των χαρακτηριστικών αφροποίησης της ασφάλτου σε θερμοκρασίες 160°C, 180°C, και 200°C, οι οποίες διατηρούνται σταθερές επί τουλάχιστον 10’ πριν αρχίσει η παραγωγή αφρού. Για κάθε θερμοκρασία ελέγχου γίνονται μετρήσεις των χαρακτηριστικών αφροποίησης τεσσάρων δειγμάτων με ποσοστά νερού (που προστίθεται με ψεκασμό) από 1 έως 4 % κ.β. ασφάλτου, σε βήματα του 1% .

2. Προετοιμασία αδρανών.

   - Ανάδευση του δείγματος και λήψη πέντε αντιπροσωπευτικών δειγμάτων βάρους 10 kg έκαστο.
   - Εκτέλεση τυπικών κοκκομετρικών ελέγχων και προσδιορισμός του δείκτη πλαστικότητας από τα διαφορετικά υλικά του μείγματος.
   - Εμπλουτισμός, αν απαιτείται, με κατάλληλα κλάσματα αδρανών για να επιτευχθεί η επιθυμητή διαβάθμιση.
   - Προσδιορισμός της βέλτιστης υγρασίας του εμπλουτισμένου δείγματος.
   - Ξήρανση του υλικού με θερμό αέρα και έλεγχος δύο αντιπροσωπευτικών δειγμάτων για τον προσδιορισμό του ποσοστού της υγρασίας.
   - Προσδιορισμός του ποσοστού ασφάλτου του ανακτώμενου υλικού (αν αυτό περιέχει φρεζαρισμένη άσφαλτο).

3. Προσδιορισμός της βέλτιστης περιεκτικότητας αφρώδους ασφάλτου.

   - Επεξεργασία με αφρώδη άσφαλτο και προετοιμασία δειγμάτων.
   - Προετοιμασία δοκιμίων Marshall κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-3.

Παρατηρήσεις:

α) Για κάθε δοκίμιο, απαιτείται ποσότητα υλικού ~ 1150 gr.

© ΕΛΟΤ

β) Δεν λαμβάνονται υπόψη για περαιτέρω ελέγχους δοκίμια Marshall που έχουν διαφορά από τη μέση πυκνότητα μεγαλύτερη από 50 kg/m^3.

- Συντήρηση δοκιμίων επί 72 ώρες σε φούρνο, στους 40 °C, με συνεχή ροή αέρα.
- Προσδιορισμός πυκνότητας δειγμάτων.
- Προσδιορισμός (έμμεσος) αντοχής σε θλίψη (ITS = Indirect Tensile Strength).
- Προσδιορισμός αντοχής σε θλίψη υπό υγρές και ξηρές συνθήκες, με μέτρηση του μέγιστου φορτίου θραύσης με σταθερό βαθμό παραμόρφωσης κατά τον διαμήκη άξονα του δοκιμίου.
- Προσδιορισμός του βέλτιστου ποσοστού αφρώδους ασφάλτου.

  Προς τούτο σχεδιάζεται διάγραμμα με άξονες τις προκύπτουσες αντοχές σε θλίψη και το ποσοστό κατά βάρος του μίγματος της αφρώδους ασφάλτου (προστιθέμενη άσφαλτος), για όλα τα δείγματα, υγρά και ξηρά. Το προστιθέμενο ποσοστό αφρώδους ασφάλτου για το οποίο η αντοχή σε θλίψη του υγρού δοκιμίου προκύπτει μέγιστη αποτελεί το βέλτιστο ποσοστό.
- Οι αναλογίες προστιθέμενης ασφάλτου και τσιμέντου θα καθορισθούν στην τελική μελέτη σύνθεσης, αλλά δεν μπορούν να είναι μικρότερες από 3% και 1% αντίστοιχα, κατά βάρος του μίγματος.

  Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, είναι δυνατόν να τροποποιηθεί η μελέτη σύνθεσης, για να βελτιωθεί η ποιότητα του τελικού προϊόντος. Προς τούτο θα γίνει νέα σειρά δοκιμών και η νέα μελέτη συνθέσεως θα υποβληθεί στην Υπηρεσία προς έγκριση.

6 Τρόπος κατασκευής

6.1 Γενικά

Επισημαίνεται ότι η επιτυχία της κατασκευής εξαρτάται κατά πολύ τόσο από τον ορθό προγραμματισμό των εργασιών όσο και από τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό.

Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκούς δυναμικότητας και σε άψογη κατάσταση λειτουργίας, ενώ το προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, που θα τεκμηριώνεται με σχετικά πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις εργοδοτών.

Μηχανήματα και εγκαταστάσεις παρωχημένης τεχνολογίας ή κακοσυντηρημένα και συνεργεία κατασκευής χωρίς τεκμηριωμένη, ως ανωτέρω, εμπειρία, δεν θα γίνονται αποδεκτά.

6.2 Μηχανικός εξοπλισμός για επί τόπου ψυχρή ανακύκλωση

Ο απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός θα έχει την δυνατότητα ανακύκλωσης των υφιστάμενων οδοστρωμάτων στο προβλεπόμενο βάθος, διαχείρισης του υλικού της εγκεκριμένης μελέτης συνθέσεως, και διατήρησης της ομοιογένειάς του, σε μία μόνη διέλευση του συρμού ανακύκλωσης.

Ο εξοπλισμός (ανακυκλωτής, recycler) θα πρέπει κατ' ελάχιστον να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Δυνατότητα ανακύκλωσης σε βάθος τουλάχιστον 30 cm, σε μία μόνη διέλευση με αυτόματο έλεγχο του επιλεγόμενου βάθους ανακύκλωσης και εγκατεστημένη ισχύ τουλάχιστον 600 HP.
- Τύμπανο αναμόχλευσης, περιστρεφόμενο κατ' ανθωρολογιακή φορά, ελαχίστου πλάτους 2,0 m
- Διάταξη ρύθμισης κοκκομετρίας στο τύμπανο ανακύκλωσης.
- Εάν το προβλεπόμενο βάθος ανακύκλωσης υπερβαίνει τα 300 mm, το σύστημα του ανακυκλωτού πρέπει να διαθέτει δυνατότητα αύξησης του όγκου του θαλάμου ανακύκλωσης.

Το ανακυκλωμένο υλικό θα εξέρχεται από το θάλαμο ανακύκλωσης κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η μη απόμιξη.

Η διάστρωση και η ισοπέδωση του υλικού θα γίνεται είτε με τη χρήση ισοπεδωτή (grader) είτε με ειδική εξάρτηση που θα φέρει στο οπίσθιο μέρος του ο ανακυκλωτής (π.χ. δονητική πλάκα).

Η ανάμιξη του ανακυκλούμενου υλικού με το νερό, το τσιμέντο και την αφρώδη άσφαλτο θα γίνεται είτε στον ίδιο τον ανακυκλωτή ή σε ανεξάρτητη μονάδα του συρμού. Ο σχετικός εξοπλισμός πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Σύστημα ελέγχου με μικροεπεξεργαστή για την συνεχή ρύθμιση της προσθήκης νερού και λοιπών ρευστών υλικών σταθεροποίησης σε συνάρτηση με την ταχύτητα κίνησης του ανακυκλωτή και τη μάζα του ανακυκλούμενου υλικού.
- Ανεξάρτητες δοσιμετρικές διατάξεις για την προσθήκη νερού και σταθεροποιητών, ακριβείας ± 3% κατ' όγκον.
- Σύστημα αυτοκαθαρισμού των ακροφυσίων ψεκασμού για την εξασφάλιση της ομοιομορφίας του τελικού μίγματος.
- Σύστημα ψεκασμού με δυνατότητα προσαρμογής στο εκάστοτε πλάτος εφαρμογής της ανακύκλωσης.
- Σύστημα παραγωγής αφρώδους ασφάλτου εφοδιασμένο με αυτόματη διάταξη ελέγχου/ ρύθμισης του λόγου νερού προς άσφαλτο.
- Για την αποφυγή συμπυκνωμάτων ασφάλτου στα ακροφύσια ο ανακυκλωτής πρέπει να διαθέτει ηλεκτρικό σύστημα θέρμανσης για την διατήρηση της ασφάλτου σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 150 °C (±5 C).
- Η σύνδεση του ανακυκλωτή με το βυτιοφόρο τροφοδοσίας θα γίνεται με ένα μόνον σωλήνα (δεν γίνεται αποδεκτή η αντεπιστροφή της ασφάλτου από τον ανακυκλωτή προς το βυτιοφόρο). Άσφαλτος που για οποιονδήποτε λόγο θερμανθεί πάνω από 220 °C είναι ακατάλληλη για την παραγωγή αφρώδους ασφάλτου και θα απορρίπτεται.

Τα βυτιοφόρα ασφάλτου θα είναι δυναμικότητας τουλάχιστον 10.000 λίτρων και να φέρουν κατάλληλες διατάξεις πρόσδεσης με τον συρμό (κοτσαδόρους, προφυλακτήρες κλπ). Τα βιτιοφόρα θα είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και δεν θα παρουσιάζουν καμία απολύτως διαρροή ασφάλτου, θα διαθέτουν δε υποχρεωτικώς:

- Όργανο ένδειξης της θερμοκρασίας του κατώτερου 1/3 του βυτίου.
- Βαλβίδα τουλάχιστον D 75 mm που θα επιτρέπει την πλήρη εκκένωση του φορτίου.
- Πλήρη θερμομόνωση.
- Σύστημα θέρμανσης με δυνατότητα ανύψωσης της θερμοκρασίας του φορτίου κατά 20 °C εντός μιας ώρας.
- Βαθμονομημένο μετρητή (βέργα) με υποδιαιρέσεις όχι μεγαλύτερες των 100 lt, για μέτρηση του εκάστοτε περιεχομένου του βυτίου.

6.3 Συμπύκνωση – τελική επιφάνεια

6.3.1 Συμπύκνωση

Η συμπύκνωση γενικώς θα γίνεται αμέσως μετά από την ανακύκλωση του υλικού σε ποσοστό 97% της μέγιστης ξηράς πυκνότητας κατά Proctor σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2, καθ' όλο το βάθος της στρώσης, με δονητικούς ή ελαστικοφόρους οδοστρωτήρες.

© ΕΛΟΤ

Το κατώτερο 1/3 του πάχους της ανακυκλωμένης στρώσης δεν επιτρέπεται να έχει βαθμό συμπύκνωσης χαμηλότερη από 95% κατά Proctor σε κανένα δείγμα.

Το ελάχιστο στατικό βάρος του οδοστρωτήρα εξαρτάται από το πάχος της ανακυκλωμένης στρώσεως. Ενδεικτικά παρατίθενται τα στοιχεία του παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1- Στατικό βάρος οδοστρωτήρα σε σχέση με το πάχος στρώσης

Πάχος Στρώσης	Στατικό βάρος οδοστρωτήρα
<15 cm	12 ton
15 cm έως 20 cm	17 ton
>20 cm	≥20 ton

Η συμπύκνωση συνιστάται να γίνεται αρχικά με δόνηση χαμηλής συχνότητας, για να συμπυκνωθεί το κατώτερο τμήμα της στρώσης και στην συνέχεια με δόνηση υψηλότερης συχνότητας.

Μετά την αρχική συμπύκνωση χαμηλής συχνότητας η επιφάνεια της στρώσης θα ομαλοποιείται με ισοπεδωτή (grader), πριν από την έναρξη της συμπύκνωσης υψηλότερης συχνότητας.

Για την τελική συμπύκνωση θα χρησιμοποιούνται οδοστρωτήρες με λεία μεταλλικά τύμπανα ή ελαστικοφόροι, αφού προηγηθεί ελαφρός ψεκασμός με νερό.

Η συμπύκνωση θα συνεχίζεται μέχρι να εξασφαλισθεί πλήρως συμπυκνωμένη επιφάνεια. Τυχόν χαλαρά υλικά στην επιφάνεια θα απομακρύνονται με τη λεπίδα του ισοπεδωτή.

ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ να προστεθεί εκ των υστέρων υλικό οποιασδήποτε σύστασης σε λεπτές στρώσεις επί της τελικής επιφανείας της ανακυκλωμένης στρώσης, είτε για να επιτευχθεί το απαιτούμενο πάχος είτε για να εξασφαλισθούν οι λοιπές γεωμετρικές και κατασκευαστικές ανοχές.

6.3.2 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα αποθηκεύεται σε σιλό επαρκούς χωρητικότητας για την ημερήσια κατανάλωση αιχμής και την κάλυψη τυχόν καθυστερήσεων αφίξεως σιλοφόρων τροφοδοσίας.

6.3.3 Νερό

Το νερό γενικώς θα αποθηκεύεται σε δεξαμενές. Σε περίπτωση που θα ληφθεί από το δίκτυο υδρεύσεως συνιστάται ενδιάμεση δεξαμενή αποθηκεύσεως.

6.4 Κατασκευή

6.4.1 Εξασφάλιση της κυκλοφορίας κατά την κατασκευή

Για την εξασφάλιση της κυκλοφορίας στον οδικό άξονα κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος θα συντάξει μελέτη εκτροπών και εργοταξιακής σήμανσης την οποία θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση. Η μελέτη θα βασίζεται στις εκάστοτε ισχύουσες προδιαγραφές.

6.4.2 Προσδιορισμός ποσοστού υγρασίας του επί τόπου υλικού

Η περιεκτικότητα σε υγρασία του ανακυκλωμένου υλικού πρέπει να ελέγχεται κατά διαστήματα προκειμένου να διαπιστωθεί εάν συμμορφώνεται προς την βέλτιστη υγρασία που έχει προσδιορισθεί από την μελέτη σύνθεσης. Προς τούτοις θα γίνονται δύο μετρήσεις υγρασίας ανά 500 m διέλευσης του συρμού, σε θέσεις επί της αυτής διατομής απέχουσες 2,00 m μεταξύ τους.

Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνονται λίγο πριν την έναρξη των εργασιών και, οπωσδήποτε, κάθε φορά που οι συνθήκες φυσικής υγρασίας μεταβάλλονται, (π.χ. βροχή) οπότε απαιτείται νέος προσδιορισμός της επί τόπου υγρασίας.

6.4.3 Χρονικοί περιορισμοί

Το χρονικό διάστημα, από την ανάμιξη του επί τόπου υλικού και των προβλεπόμενων από την μελέτη συνθέσεως συνδετικών υλικών (αφρώδης άσφαλτος, τσιμέντο κλπ.) μέχρι την διάστρωση και συμπύκνωση, μπορεί θεωρητικώς να είναι αρκετά μεγάλο, μέχρι τρεις ημέρες. Συνιστάται πάντως η συμπύκνωση να πραγματοποιείται αμέσως μετά την ανακύκλωση.

6.4.4 Προγραμματισμός εργασιών

6.4.4.1 Γενικά

Οι εργασίες θα εκτελούνται με βάση αναλυτικό ημερήσιο πρόγραμμα, το οποίο θα περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Σχηματικό διάγραμμα των διελεύσεων του συρμού ανακύκλωσης κατά μήκος και κατά πλάτος της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών, με τις επικαλύψεις μεταξύ διαδοχικών διελεύσεων και την αλληλουχία τους.
- Εκτίμηση ταχύτητας ανακύκλωσης, ανάμιξης και συμπύκνωσης κάθε διέλευσης και προσδιορισμός του προσδοκώμενου χρόνου αποπεράτωσης εκάστης διέλευσης.
- Τις θέσεις δειγματοληψιών για τον προσδιορισμό της υγρασίας του υλικού.
- Την προβλεπόμενη προσθήκη νερού ανά διέλευση, με επισήμανση των θέσεων αλλαγής του προστιθέμενου νερού.
- Τις ποσότητες και τον τύπο των συνδετικών υλικών που αναλογούν σε κάθε διέλευση, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως.
- Τους προβλεπόμενους ποιοτικούς ελέγχους (θέσεις είδος κλπ.).

Συνιστάται η χρήση τυποποιημένου εντύπου για τη σύνταξη του ημερησίου προγράμματος.

Ο υπεύθυνος Μηχανικός του Έργου πρέπει να έχει το εν λόγω πρόγραμμα διαθέσιμο επί τόπου σε πρώτη ζήτηση.

6.4.4.2 Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν από την έναρξη της ανακύκλωσης θα έχουν ολοκληρωθεί οι ακόλουθες προεργασίες:

- Απόξεση για την εξομάλυνση των υπαρχουσών ασφαλτικών στρώσεων (εάν προβλέπεται).
- Απομάκρυνση τυχόν λιμναζόντων νερών.
- Καθαρισμός και απομάκρυνση τυχόν απορριμμάτων και ακατάλληλων υλικών.
- Επισήμανση των προβλεπόμενων τροχιών διέλευσης του συρμού ανακύκλωσης.

Η ερυθρά και οι επικλίσεις που θα εφαρμοσθούν θα καθορίζονται στην εγκεκριμένη μελέτη εφαρμογής.

6.4.4.3 Διαδικασίες ανακύκλωσης

<u>Κοκκομετρία ανακυκλωμένου υλικού</u>

Η κοκκομετρία και η ομοιομορφία του ανακυκλούμενου υλικού επηρεάζεται από την ταχύτητα περιστροφής του τυμπάνου, τα χαρακτηριστικά του ανακυκλωτή, την ταχύτητα κίνησης του συρμού, και τις ρυθμίσεις μεγίστου κόκκου θρυμματιζομένου υλικού. Τα ανωτέρω πρέπει σε κάθε περίπτωση να προσαρμόζονται κατάλληλα ώστε να επιτυγχάνεται η πλησιέστερη προς τη μελέτη σύνθεσης κοκκομετρία.

Για την αξιολόγηση του επιτυγχανόμενου αποτελέσματος θα προηγείται η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος (βλέπε παράγραφο 6,5 της παρούσας).

© ΕΛΟΤ

Προσθήκη νερού και ρευστών σταθεροποιητών

Οι σύγχρονοι ανακυκλωτές διαθέτουν ηλεκτρικά συστήματα ελέγχου (με μικροεπεξεργαστές) της παροχής νερού και λοιπών προσθέτων ρευστών υλικών και επιτρέπουν συνεχή έλεγχο ώστε να εξασφαλίζεται το βέλτιστο αποτέλεσμα από άποψη συμπύκνωσης, αλλά και ποσοστού ενσωματωμένης ασφάλτου.

Στο πέρας της βάρδιας θα ελέγχεται η ποσότητα της ενσωματωθείσας ασφάλτου (ογκομέτρηση περιεχομένου δεξαμενών) και θα γίνεται σύγκρισή της με την αναλογούσα, σύμφωνα με την μελέτη συνθέσεως, για το διαστρωθέν τμήμα.

Κάθε φορά που συνδέεται νέο βυτιοφόρο ασφάλτου με το συρμό ανακύκλωσης θα προσδιορίζονται τα χαρακτηριστικά της διόγκωσης της αφρώδους ασφάλτου εντός πέντε λεπτών από την έναρξη της ανακύκλωσης, με λήψη δείγματος από το ειδικό ακροφύσιο του ανακυκλωτή.

Έλεγχος βάθους ανακύκλωσης

Το βάθος της ανακύκλωσης θα καταγράφεται ανά 100 mm στα δύο άκρα του τύμπανου ανακύκλωσης, από την μετρητική διάταξη του ανακυκλωτή.

Επικαλύψεις διαδοχικών παράλληλων διελεύσεων

Για διασφάλιση πλήρους ανακύκλωσης του οδοστρώματος, οι κατά μήκος αρμοί μεταξύ διαδοχικών διελεύσεων θα επικαλύπτονται κατ' ελάχιστο κατά 150 mm.

Αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά την χάραξη επί του οδοστρώματος των γραμμών διέλευσης του συρμού. Μόνο η πρώτη ζώνη διέλευσης θα έχει πλάτος ίσο με το πλάτος του τύμπανου του ανακυκλωτή. Οι υπόλοιπες θα είναι κατά 15 cm στενότερες.

Το ως άνω μειωμένο (λόγω επικάλυψης) πλάτος πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την ρύθμιση των ακροφυσίων προσθήκης νερού και ασφάλτου του ανακυκλωτή.

Συνέχεια της στρώσης κατά μήκος - Εγκάρσιοι αρμοί

Πρέπει να εξασφαλίζεται, σε κάθε περίπτωση, η συνέχεια της στρώσης μεταξύ διαδοχικών, κατά μήκος ή πλάτος, τμημάτων ανακύκλωσης.

Δεν πρέπει να παραμένουν μη ανακυκλωμένα τμήματα μεταξύ των «εισόδων» και «εξόδων» του κοπτικού τύμπανου ανακυκλωτή σε γειτονικά τμήματα.

Για τη διασφάλιση της συνέχειας και της ομοιομορφίας της στρώσης ανακύκλωσης, η θέση παύσης εργασιών του ανακυκλωτή θα σημειώνεται, κατά το πέρας των εργασιών, στην θέση του άξονα περιστροφής του τύμπανου.

Την επόμενη μέρα, η έναρξη εργασιών θα γίνεται τουλάχιστον 0,5 m πριν την σημειωμένη γραμμή (μικρή οπισθοπορεία του συρμού).

Συντήρηση της στρώσης

Εάν προβλέπεται απόδοση του ανακυκλωθέντος τμήματος στην κυκλοφορία, μετά τη συμπύκνωση της τελικής επιφάνειας της στρώσης, απαιτείται ελαφρά επάλειψη με αραιωμένο ασφαλτικό γαλάκτωμα και διέλευση ελαστικοφόρου οδοστρωτήρα, προκειμένου να επιτευχθεί μια «κλειστή» τελική επιφάνεια.

Η τελειωμένη επιφάνεια της στρώσης ανακύκλωσης πρέπει να διαβρέχεται ελαφρά και συχνά. (για 3-4 ημέρες μετά την αποπεράτωση).

Δεν επιτρέπεται να εφαρμοσθεί συγκολλητική επάλειψη πριν το ποσοστό υγρασίας της ανακυκλωμένης στρώσης υποχωρήσει στο - 2% υπό την υγρασία κορεσμού του μίγματος της εν λόγω στρώσης.

Παράδοση στην κυκλοφορία

Το αποπερατωμένο οδικό τμήμα της ανακύκλωσης μπορεί να παραδοθεί σε κυκλοφορία κατά τις βραδινές ώρες της ίδιας ημέρας, εφόσον βέβαια έχουν εξασφαλιστεί οι απαραίτητες συνθήκες ασφαλούς χρήσης του (σήμανση, συντήρηση ως ανωτέρω κλπ).

6.5 Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη των καθ' αυτό εργασιών θα κατασκευαστεί δοκιμαστικό τμήμα μήκους τουλάχιστον 100 m και πλάτους μιας πλήρους λωρίδας κυκλοφορίας, με τα υλικά, την σύνθεση, τα μηχανήματα και το προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί για το κύριο έργο.

Σκοπός της κατασκευής του τμήματος αυτού είναι να γίνει γενική δοκιμή της καταλληλότητας των μεθόδων εκτέλεσης (μελέτη σύνθεσης, ταχύτητα συρμού, ποιότητα επιτόπου υλικού, ρυθμός περιστροφής τύμπανου ανακυκλωτή) του μηχανικού εξοπλισμού (επίτευξη των γεωμετρικών και λοιπών χαρακτηριστικών της στρώσης) και του τρόπου συντήρησης καθώς και η επαλήθευση των παραμέτρων της μελέτης σύνθεσης και αντοχής του οδοστρώματος. Συνιστάται το δοκιμαστικό τμήμα να περιλαμβάνει έναν εγκάρσιο και ένα διαμήκη αρμό.

Η θέση του δοκιμαστικού τμήματος θα είναι της επιλογής της Υπηρεσίας και μπορεί να ενσωματωθεί στο κύριο έργο του Αναδόχου εφ' όσον οι έλεγχοι προκύψουν ικανοποιητικοί.

Στο δοκιμαστικό τμήμα θα γίνουν όλοι οι δυνατοί έλεγχοι που προβλέπονται στις παραγράφους 6.6 και 7 της παρούσας. Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί στην ομοιομορφία του πάχους της στρώσης, την αντοχή, την συμπύκνωση και την επίτευξη της απαιτούμενης επιπεδότητας.

Σε περίπτωση που οι δοκιμές δείξουν ότι δεν εξασφαλίζεται συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας, θα γίνονται οι απαραίτητες τροποποιήσεις στις παραμέτρους λειτουργίας του συρμού ανακύκλωσης και στις διαδικασίες διάστρωσης και συμπύκνωσης ή, αν κριθεί απαραίτητο, θα πρέπει να τροποποιηθεί η μελέτη σύνθεσης. Οι τροποποιήσεις αυτές θα ελέγχονται εκ νέου, με την κατασκευή πρόσθετου δοκιμαστικού τμήματος.

6.6 Παραλαβή στρώσης - ανοχές περαιωμένης επιφάνειας

6.6.1 Γενικά

Δεν θα εκτελούνται εργασίες επιφανειακών ασφαλτικών στρώσεων (ισοπεδωτική, αντιολισθηρή) πριν ελεγχθεί η υποκείμενη στρώση του ανακυκλωμένου υλικού ως προς την πυκνότητα, επιπεδότητα, τα υψόμετρα και τις κλίσεις και επικλίσεις που προβλέπονται από την μελέτη. Κάθε απόκλιση θα αποκαθίσταται σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές, ώστε η στρώση εξ ανακύκλωση να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια ανοχών.

Η επιφάνεια της ανακυκλωμένης στρώσης δεν πρέπει να εμφανίζει:

- Επιφανειακές αποφλοιώσεις.
- Τμήματα με συσσωματώσεις λεπτόκοκκων ή χονδρόκοκκων υλικών.
- Αυλακώσεις ή άλλες παραμορφώσεις που θα μπορούσαν να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην λειτουργία της στρώσης, και την ένταξη τους στο σύνολο του οδοστρώματος.

6.6.2 Ειδικές γεωμετρικές απαιτήσεις της ανακυκυκλωμένης στρώσης.

Λόγω του ότι επί της ανακυκλωθείσας στρώσης πρόκειται να διαστρωθούν φέρουσες ασφαλτικές στρώσεις, καθορίζονται, κατ' ελάχιστον, οι ακόλουθες απαιτήσεις (εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου):

© ΕΛΟΤ

1. Στάθμη

   Η τελική επιφάνεια της στρώσης δεν πρέπει να παρουσιάζει αποκλίσεις, σε σχέση με τα θεωρητικά υψόμετρα, μεγαλύτερες από ± 20 mm, για το 90% των μετρήσεων, ενώ καμία μέτρηση δεν πρέπει να αποκλίνει περισσότερο από ± 25 mm. Ο ελάχιστος αριθμός των μετρήσεων ορίζεται σε 50 για κάθε περιοχή ανακύκλωσης και οι θέσεις και ο ακριβής αριθμός του υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

2. Πυκνότητα χωροσταθμικών σημείων

   α. Χωροσταθμικά σημεία ανά διατομή: Θα χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της πλήρους διατομής, όπως άκρα και θέσεις τελικών λωρίδων διαγράμμισης, καθώς και ενδιάμεσα σημεία ώστε η μέγιστη απόσταση μεταξύ τους στη διατομή να μην υπερβαίνει τα 5,0 m.

   β. Μέγιστες αποστάσεις διατομών χωροσταθμικών ελέγχων: 10 m.

3. Ομαλότητα

   Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον 4μετρο ευθύγραμμο πήχη, παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού.

   Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της κάτω ακμής του πήχη και της ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 10 mm, ενώ η υψομετρική διαφορά μεταξύ δύο τυχαίων σημείων δεν πρέπει να αποκλίνει από την αντίστοιχη θεωρητική περισσότερο από 15 mm.

   Οι μετρήσεις παράλληλα προς τον άξονα θα γίνονται κατά κανόνα στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας και στο μέσον του πλάτους της Λωρίδας Έκτακτης Ανάγκης (Λ.Ε.Α.), όπου υπάρχει.

   Οι μετρήσεις κάθετα προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10,0 m.

   Η εφαρμογή του 4μετρου πήχη θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

4. Πάχος ανακυκλωμένης στρώσης

   Το πάχος D της στρώσης, δεν θα υπολείπεται του θεωρητικού, περισσότερο από 20 mm, για το 90% των μετρήσεων, ενώ καμία μέτρηση δεν θα υπολείπεται πέραν των 30 mm. Ο ελάχιστος αριθμός των μετρήσεων ορίζεται σε 20 και οι θέσεις και ο ακριβής αριθμός τους υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

   Γενικώς, ο μέσος όρος όλων των μετρήσεων πρέπει να πληροί την σχέση:

   $D_{μέσο} \geq D_{θεωρ} - (D_{θεωρ} / 20)$

6.7 Καιρικοί περιορισμοί

Η ανακυκλωμένη στρώση, θα κατασκευάζεται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπό σκιά είναι μεγαλύτερη των 5 °C και δεν υπάρχει ενδεχόμενο παγετού. Αν η θερμοκρασία περιβάλλοντος έχει τάση να πέσει κάτω από 10 °C, μόνο εργασίες αποπεράτωσης και συμπύκνωσης θα επιτρέπονται.

Δεν θα πρέπει να γίνεται έναρξη εργασιών αν ο καιρός είναι υγρός ή βρέχει ή κι' ακόμη αν υπάρχει πιθανότητα τέτοιων συνθηκών πριν αποπερατωθεί πλήρως η προγραμματισμένη προς επεξεργασία επιφάνεια.

 © ΕΛΟΤ

7 Ποιοτικός έλεγχος

7.1 Αντικείμενο ελέγχων

Οι έλεγχοι αφορούν:

- Τα ενσωματούμενα υλικά: άσφαλτος, τσιμέντο κλπ. πρόσμικτα ή πρόσθετα.
- Τις αναλογίες και την παρασκευή του μίγματος: Έλεγχος επίτευξης των προβλεπόμενων, από τις μελέτες σύνθεσης και αντοχής οδοστρώματος, τιμών ορισμένων χαρακτηριστικών παραμέτρων, (όπως έμμεση διατμητική τάση, συντελεστής ακαμψίας, παραμορφώσεις, κλπ.).
- Την επιφάνεια έδρασης.
- Την διάστρωση.
- Την συμπύκνωση.
- Την συντήρηση.
- Την γεωμετρική ακρίβεια της στρώσης (ανοχές).

7.2 Έλεγχοι υλικών

7.2.1 Σκοπός

Επαλήθευση ότι τα προς χρήση υλικά, πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας, τόσο στον τόπο προέλευσης όσο και στον τόπο χρήσης, ώστε να αποφεύγονται οι αλλοιώσεις που είναι δυνατό να συμβούν ως συνέπεια των εργασιών φόρτωσης, μεταφοράς και εκφόρτωσης.

7.2.2 Διαδικασία

Στον τόπο παραλαβής

Λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων ασφάλτου, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας, στα οποία θα γίνονται οι δοκιμές διείσδυσης:

- Πριν από την έναρξη των εργασιών και εφόσον υπάρχει υποψία διακυμάνσεων των χαρακτηριστικών του υλικού.
- Ανά δύο παραλαμβανόμενα βυτία (περίπου 50 ton) ασφάλτου, ή, αν χρησιμοποιείται μικρότερη ποσότητα, μία φορά την ημέρα.

Ερμηνεία αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα των δοκιμών πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής (Άσφαλτος 50/70).

7.2.3 Έλεγχος ανακυκλούμενου υλικού

Σκοπός

Επαλήθευση ότι τα υλικά που ενσωματώνονται στο έργο, αναμιγνύονται στις καθοριζόμενες από την μελέτη συνθέσεως αναλογίες και επιτυγχάνονται οι τιμές των παραμέτρων που έχουν ληφθεί υπόψη στη μελέτη αντοχής του οδοστρώματος.

© ΕΛΟΤ

Διαδικασία και ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Επαλήθευση των παραμέτρων του μίγματος, ανά 2.500 m^2 διαστρωνόμενου υλικού ή μία φορά ημερησίως (αν η παραγωγή είναι μικρότερη), με λήψη 20 kg μίγματος από τυχαίες θέσεις πίσω από το συρμό ανακύκλωσης (πριν τη συμπύκνωση).

Το δείγμα θα σφραγίζεται για να διατηρηθεί η αρχική υγρασία του στο πεδίο. Θα παρασκευάζονται έξι (6) πυρήνες Marshall από το κάθε δείγμα για να ελεγχθεί η έμμεση διατμητική τάση (ITS) του υλικού και να συγκριθεί με την προσδοκώμενη από τις μελέτες σύνθεσης και αντοχής.

Οι τρεις από τους εν λόγω πυρήνες θα χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της ξηράς ITS, ενώ οι λοιποί πυρήνες μπορούν, όπου απαιτείται, να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό της υγράς ITS. Οι προσδιοριζόμενες από τα ανωτέρω δείγματα τιμές δεν επιτρέπεται να υπολείπονται περισσότερο από 15% των αντιστοίχων της μελέτης σύνθεσης του σταθεροποιημένου υλικού.

Η υγρασία των δειγμάτων πρέπει να ρυθμίζεται στο εργαστήριο στο 70% της βέλτιστης υγρασίας, που καθορίστηκε κατά την διάρκεια της μελέτης σύνθεσης.

Στο παρακάτω Πίνακα 2, παρουσιάζονται συνοπτικά, οι ελάχιστοι έλεγχοι που απαιτούνται για την διασφάλιση της ποιότητας των επιτόπου ανακυκλούμενων στρώσεων με αφρώδη άσφαλτο.

Πίνακας 2 - Ελάχιστοι έλεγχοι που απαιτούνται για τη διασφάλιση της ποιότητας των επιτόπου ανακυκλούμενων στρώσεων με αφρώδη άσφαλτο

ΕΙΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	ΤΙΜΕΣ
Χαρακτηριστικά διόγκωσης ασφάλτου	Οπτική	Σε κάθε παραλαμβανόμενο βυτίο	1 lt	-
Συμπύκνωση	Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2	Ανά 2.500 m2	20 kg για δημιουργία 6 δοκιμίων	97% ή ότι προβλέπει η ειδική μελέτη
Σχέση πυκνότητας - υγρασίας	Πρότυπο ΕΛΟΤ ISO/TS 17892-1	Ως ανωτέρω	3 τεμ.	Σύμφωνα με την μελέτη σύνθεσης
ITS	Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12697-23	Ως ανωτέρω	3 τεμ.	>250 kPa, σε ξηρό δείγμα

Δειγματοληψίες ποιοτικού ελέγχου κατασκευασμένης στρώσης με υλικά ανακύκλωσης

Ανά 5000 m^2 κατασκευαζόμενης στρώσης θα αποκόπτονται από τυχαίες θέσεις 5 πυρήνες και θα προσδιορίζονται:

α. το πάχος στρώσης.

β. το φαινόμενο βάρος και ποσοστό κενών.

γ. το ποσοστό ασφάλτου (Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 12697-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2), κατά την κρίση της Υπηρεσίας.

Βαθμός συμπύκνωσης

Ο μέσος όρος των φαινομένων βαρών των 5 πυρήνων συμπυκνωμένης ανακυκλωμένης στρώσης **δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερος του προσδιοριζόμενου από την ειδική μελέτη ποσοστού συμπύκνωσης** και σε καμία περίπτωση μικρότερος από 97% του φαινόμενου βάρους, που προσδιορίζεται εργαστηριακά κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor.

Κανένας μεμονωμένος πυρήνας δεν πρέπει να έχει φαινόμενο βάρος μικρότερο του 95% της τροποποιημένης δοκιμής Proctor. Επιπρόσθετα η επιτυγχανόμενη συμπύκνωση στο κατώτερο 1/3 του πάχους της στρώσης δεν επιτρέπεται να υπολείπεται του 2%, του μέσου όρου του βαθμού συμπύκνωσης των ανωτέρω πυρήνων.

Ποσοστό ασφάλτου

Οι έλεγχοι ποσοστού ασφάλτου θα γίνονται σε δύο από τους 5 πυρήνες κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Η Υπηρεσία μπορεί κατά την κρίση της να περιορίσει τις απαιτούμενες δοκιμές προσδιορισμού του ποσοστού ασφάλτου, εφόσον τα αποτελέσματα έχουν ικανοποιητική ομοιομορφία.

Πυρηνικές μέθοδοι ελέγχου

Το φαινόμενο βάρος, το ποσοστό των κενών και το ποσοστό της ασφάλτου μπορούν να προσδιορίζονται και με πυρηνικές μεθόδους, εφόσον είναι διαθέσιμα τα απαραίτητα όργανα και υπάρχει αποδεδειγμένη εμπειρία χρήσης τους (επιβεβαίωση αποτελεσμάτων πυρηνικών μετρήσεων σε σύγκριση με αυτά των συμβατικών μεθόδων κατά την κατασκευή των πιλοτικών τμημάτων). Σε περιπτώσεις χρησιμοποίησης συσκευών με ραδιενεργά ισότοπα ο αριθμός των ελέγχων πρέπει να διπλασιασθεί.

7.2.4 Γεωμετρικός έλεγχος

Σκοπός

Έλεγχος συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις επιπεδότητας και ακρίβειας υψομέτρων, κλίσεων και επικλίσεων.

Διαδικασία

Θα ελέγχεται ο άξονας, με μετρήσεις ανά 10 m στις ευθυγραμμίσεις και επί πλέον στα χαρακτηριστικά σημεία των καμπυλών με πασσάλους υψομετρημένους με ακρίβεια χιλιοστού. Στα σημεία αυτά θα ελέγχεται το πλάτος και η εγκάρσια κλίση με τοποθέτηση πασσάλων στα άκρα της διατομής.

Θα ελέγχεται εάν παρουσιάζονται αποκλίσεις στο πλάτος, τη μηκοτομή, ή την εγκάρσια κλίση και θα εφαρμόζεται ο 4μετρος πήχης όπου υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων των αποδεκτών.

Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Θα γίνονται αποδεκτές οι διατομές που πληρούν τις απαιτήσεις επιπεδότητας και ακρίβειας υψομέτρων, κλίσεων και επικλίσεων που προβλέπονται από τη Μελέτη του Έργου.

Οι ανωμαλίες που υπερβαίνουν τις ανοχές, θα επισκευάζονται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας και στην συνέχεια θα επαναλαμβάνονται οι έλεγχοι πυκνότητας και οι γεωμετρικοί έλεγχοι.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο (m2) πλήρους κατασκευής σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και τους αναφερομένους ελέγχους του πάχους της στρώσης.

Οι εργασίες ψυχρής ανακύκλωσης με αφρώδη άσφαλτο διακρίνονται με βάση το μέσο πάχος κατασκευαζόμενης στρώσης:

α. Ανακυκλούμενη στρώση μέσου πάχους έως 20 cm.

β. Ανακυκλούμενη στρώση μέσου πάχους 21-25 cm.

© ΕΛΟΤ

γ. Ανακυκλούμενη στρώση μέσου πάχους 26-30 cm.

Εναλλακτικά η εργασία μπορεί να επιμετρηθεί ανά κυβικό μέτρο (m^3) ανακυκλωμένης στρώσης, σύμφωνα με την παρούσα και αποδεκτής από την Υπηρεσία.

Τα πρόσθετα ενσωματούμενα υλικά (αδρανή, άσφαλτος και τσιμέντο) επιμετρώνται ιδιαιτέρως με βάση τις αναλογίες που προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως.

Υπάρχει επίσης η δυνατότητα εφαρμογής συνεπτυγμένων άρθρων κατά m^2 ή m^3 πλήρως αποπερατωμένων στρώσεων (ανακύκλωση, προσθήκη υλικών, ανάμιξη, διάστρωση, συμπύκνωση, συντήρηση, μεταφορικό έργο κλπ).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά (ανεξαρτήτως αποστάσεως) όλων των απαιτούμενων υλικών,
- Ο καθαρισμός της υπάρχουσας ασφαλτικής επιφάνειας (εάν απαιτείται),
- Η ανακύκλωση του οδοστρώματος, η προσθήκη αφρώδους ασφάλτου κλπ προσθέτων ή προσμίκτων και η διάστρωση και συμπύκνωση του προκύπτοντος μίγματος,
- Η ρύθμιση της κυκλοφορίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων ή πλεοναζόντων υλικών πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 **ICS: 93.080.20**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-17-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο ανακυκλωμένο μίγμα φρεζαρισμένων ασφαλτικών και υποκείμενων στρώσεων οδοστρωσίας

Road pavement layers with cement bound recycled materials resulting from asphalt concrete and underlying layers milling

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **22**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-17-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-17-00 «Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο ανακυκλωμένο μίγμα φρεζαρισμένων ασφαλτικών και υποκείμενων στρώσεων οδοστρωσίας» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-17-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-17-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

4 Ενσωματούμενα υλικά....8

4.1 Υλικά ανακύκλωσης....8

4.2 Προστιθέμενα θραυστά υλικά....9

4.3 Τσιμέντο....11

4.4 Νερό....11

4.5 Χημικά πρόσθετα....11

5. Μελέτες συνθέσεως....11

5.1 Γενικά....11

5.2 Απαιτήσεις της μελέτης σύνθεσης....11

5.3 Προκαταρκτική μελέτη με ιστορικά στοιχεία....12

5.4 Μελέτη βασισμένη σε μετρήσεις....12

5.5 Μελέτη εφαρμογής....13

6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών....14

6.1 Εξοπλισμός για την εκτέλεση των έργων....14

6.2 Εκτέλεση των εργασιών....16

6.3 Δοκιμαστικό τμήμα....20

6.4 Περιορισμοί στην εκτέλεση εργασιών....20

7 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών....20

7.1 Έλεγχοι κατά την κατασκευή....20

7.2 Έλεγχος συμπυκνωμένης στρώσης....21

7.3 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....21

7.4 Έλεγχος ποιότητας....22

7.5 Έλεγχος τελειωμένου τμήματος....24

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....25

9 Τρόπος επιμέτρησης....25

Βιβλιογραφία....27

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣΑ

© ΕΛΟΤ

Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο ανακυκλωμένο μίγμα φρεζαρισμένων ασφαλτικών και υποκείμενων στρώσεων οδοστρωσίας

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τις περιπτώσεις επισκευής παλαιών φθαρμένων εύκαμπτων οδοστρωμάτων, με την οποία (επισκευή) επιδιώκεται η αναβάθμιση των λειτουργικών τους χαρακτηριστικών και ταυτόχρονα η αποκατάσταση ή η ενίσχυση της φέρουσας ικανότητάς τους.

Σκοπός της ανακύκλωσης με τσιμέντο είναι η επαναχρησιμοποίηση των υλικών, μέρους ή όλων, των υφιστάμενων στρώσεων ενός φθαρμένου οδοστρώματος και μέσω κατάλληλης επεξεργασίας με τσιμέντο, η κατασκευή μιας τσιμεντόδετης στρώσης οδοστρώματος, αυξημένης φέρουσας ικανότητας. Το ελάχιστο πάχος μετά τη συμπύκνωση της ανακυκλωμένης στρώσης είναι συνήθως 200 mm, ενώ το μέγιστο πάχος είναι 350 mm.

Πάνω στη στρώση αυτή διαστρώνονται ασφαλτικές στρώσεις κατάλληλου πάχους, ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης του οδοστρώματος. Όλη η διαδικασία εκτέλεσης του έργου πραγματοποιείται επιτόπου σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, αφού προηγηθεί η κατασκευή ενός δοκιμαστικού τμήματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 197-2	Cement - Part 2 : Conformity evaluation -- Τσιμέντο - Μέρος 2 : Αξιολόγηση συμμόρφωσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Concrete admixtures- Part 2: Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-6	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 6 : Sampling, conformity control and evaluation of conformity -- Πρόσθετα σκυροδέματος κονιαμάτων

	και ενεμάτων - Μέρος 6 : Δειγματοληψία, έλεγχος συμμόρφωσης και εκτίμηση της συμμόρφωσης
ΕΛΟΤ EN 13286-2	Unbound and Hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for laboratory reference density and moisture content - Proctor compaction. – Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες – Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό – Συμπύκνωση Proctor.
ΕΛΟΤ EN 13286-4	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 4: Test methods for laboratory reference density and water content - Vibrating hammer -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 4: Εργαστηριακές μέθοδοι δοκιμής αναφορικά με τη φαινόμενη πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε νερό - Δονητική σφύρα
ΕΛΟΤ EN 13286-41	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 41: Test method for the determination of the compressive strength of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 41: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε θλίψη σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων
ΕΛΟΤ EN 13286-45	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 45: Test method for the determination of the workability period of hydraulically bound mixtures. – Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες – Μέρος 45: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της περιόδου εργασιμότητας σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων.
ΕΛΟΤ EN 13286.51	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 51 : Methods for making test specimens by vibrating hammer compaction – Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 51: Μέθοδος παρασκευής δοκιμίων από μίγματα σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες με συμπύκνωση με δονητική σφύρα
ΕΛΟΤ EN 933-1	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα.
ΕΛΟΤ EN 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων
ΕΛΟΤ EN 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) – Δοκιμή ισοδύναμου άμμο
ΕΛΟΤ EN 12504-1	Testing concrete in structures - Part 1: Cored specimens - Taking, examining and testing in compression -- Δοκιμές σκυροδέματος στις κατασκευές - Μέρος 1 : Δοκίμια πυρήνων - Λήψη, εξέταση και δοκιμή σε θλίψη
ΕΛΟΤ EN 13036-7	Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 7: Irregularity measurement of pavement courses : the straightedge test -- Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων Χαρακτηριστικά επιφάνειας οδών και αεροδρομίων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 7: Μέτρηση ανωμαλιών των στρώσεων κύλισης των οδοστρωμάτων (τελική στρώση) : Μέθοδος κανόνα
ΕΛΟΤ EN 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές για τον

© ΕΛΟΤ

προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό

ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-1 Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 1: Determination of water content -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 1 : Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε νερό

BS 1377-3

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Επιτόπου ανακυκλωμένη στρώση με τσιμέντο

Στρώση από ομοιόμορφο μίγμα, κατάλληλα διαστρωμένο, συμπυκνωμένο και συντηρημένο που αποτελείται από:

- Τα υλικά που προέρχονται από την αναμόχλευση και τον θρυμματισμό του καταπονημένου παλιού οδοστρώματος, (συμπεριλαμβανομένων ολόκληρων ή μέρους των α) ασφαλτικών στρώσεων και β) των υποκειμένων στρώσεων)
- Τσιμέντο
- Προστιθέμενα ενδεχομένως αδρανή
- Νερό
- Χημικά πρόσθετα, αν θεωρηθεί απαραίτητο

3.2 Επιτόπου ανακύκλωση οδοστρώματος με τσιμέντο

Το σύνολο των εργασιών για τη δημιουργία της ανακυκλωμένης στρώσης, σύμφωνα με τις ακόλουθες διαδικασίες:

- Αναμόχλευση και θρυμματισμός του παλιού οδοστρώματος μέχρι ένα καθορισμένο βάθος, με μία συνήθως διέλευση του μηχανήματος ανακύκλωσης. Κατά τη διαδικασία αυτή, αναμιγνύονται μαζί με τα υφιστάμενα υλικά το τσιμέντο, το νερό, τα κατάλληλα χημικά πρόσθετα, που ενίοτε χρησιμοποιούνται, με σκοπό την παράταση της περιόδου εργασιμότητας του επεξεργασμένου υλικού και τα προστιθέμενα αδρανή υλικά κατάλληλης διαβάθμισης και προκαθορισμένης ποσότητας, τα οποία διαστρώνονται στην επιφάνεια του προς ανακύκλωση οδοστρώματος πριν ή εναλλακτικά μετά την αναμόχλευση και το θρυμματισμό, σε περιπτώσεις που κρίνεται αναγκαία η διόρθωση της διαβάθμισης του επιτόπου προς ανακύκλωση υλικού.
- Διαμόρφωση της επιφάνειας και των εγκάρσιων κλίσεων με ισοπεδωτή.
- Δημιουργία αρμών όταν το υλικό είναι ακόμα νωπό (προρηγμάτωση).
- Συμπύκνωση και μόρφωση της τελικής επιφάνειας.
- Συντήρηση και προστασία της επιφάνειας.

3.3 Φρεζαρισμένο υλικό

Το υλικό που προκύπτει μετά την διέλευση του ειδικού μηχανήματος ανακύκλωσης (ανακυκλωτής) και αποτελείται από θρυμματισμένο ασφαλτόμιγμα ή από μίγμα θρυμματισμένου ασφαλτομίγματος με αναμοχλευμένο αμμοχάλικο ή άλλο υλικό που αποτελεί τις υποκείμενες του ασφαλτοτάπητα στρώσεις (στρώσεις από ΚΘΑ, ΣΕΥ, κλπ), αλλά χωρίς να έχουν ολοκληρωθεί οι διαδικασίες της ανακύκλωσης, δηλ. η ανάμιξη με τσιμέντο και νερό, η διάστρωση, η συμπύκνωση και η συντήρηση. Ειδικότερα, αν το υλικό που προκύπτει αποτελείται μόνον από ασφαλτόμιγμα ονομάζεται φρεζαρισμένο ασφαλτόμιγμα.

3.4 Ανακυκλωμένο με τσιμέντο οδόστρωμα

Το οδόστρωμα του οποίου μία στρώση (συνήθως η βάση) έχει κατασκευαστεί με ανακύκλωση με τσιμέντο.

3.5 Νωπό ανακυκλωμένο υλικό ή νωπό μίγμα

Το ανακυκλωμένο με τσιμέντο μίγμα υλικών, που βρίσκεται ακόμη σε κατάσταση κατά την οποία μπορεί να συμπυκνωθεί με τα διαθέσιμα μηχανήματα συμπύκνωσης, επιτυγχάνοντας πυκνότητες που ικανοποιούν την Προδιαγραφή αυτή.

3.6 Αρμός εργασίας

Η επιφάνεια διαχωρισμού δύο διαδοχικών εργασιών διάστρωσης ανακυκλωμένου υλικού. Εάν το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ των δύο διαστρώσεων είναι μεγάλο, τότε λαμβάνονται ειδικά μέτρα για την διαμόρφωση της περιοχής του αρμού.

3.7 Αρμοί προρηγμάτωσης

Οι εγκοπές που δημιουργούνται σε μέρος ή σε όλο το βάθος και το πλάτος μίας στρώσεως από τσιμεντόδετο υλικό, που σκοπίμως δημιουργούνται εγκάρσια προς τον άξονα της οδού, ανά ορισμένες αποστάσεις, με σκοπό την μείωση της μεταβολής του εύρους του ανοίγματος των εγκάρσιων ρωγμών των τσιμεντόδετων στρώσεων και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου ανάδυσης στην επιφάνεια του οδοστρώματος των ρωγμών αυτών.

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Υλικά ανακύκλωσης

Τα προς ανακύκλωση υλικά προέρχονται από την αναμόχλευση και τον θρυμματισμό μίας ή περισσότερων στρώσεων του υπάρχοντος οδοστρώματος. Αποτελούνται από υλικά που βρίσκονται κάτω από τις ασφαλτικές στρώσεις (συνήθως ασύνδετα αμμοχάλικα) και από φρεζαρισμένο ασφαλτόμιγμα των ασφαλτικών στρώσεων (μίγματα από τεμάχια ασφαλτικού κονιάματος και μεγαλύτερων αδρανών περιβεβλημένων από άσφαλτο).

Αφού μελετηθούν τα χαρακτηριστικά, η κατάσταση και τα πάχη των στρώσεων του παλιού οδοστρώματος, θα διαπιστώνεται αν υπάρχουν τμήματα με υλικό ακατάλληλο για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση. Στην περίπτωση αυτή, το παλαιό υλικό θα αφαιρείται, θα μεταφέρεται σε εγκεκριμένο χώρο απόθεσης και να αντικαθίσταται από κατάλληλο υλικό. Μπορεί να γίνει αποδεκτή, μετά από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, η χρησιμοποίηση υλικού που προέρχεται από εργασίες ανακύκλωσης σε περιοχή εκτός του έργου.

Πρέπει να αποκλείεται το ενδεχόμενο άμεσης αντίδρασης του προς ανακύκλωση υλικού με τα αλκαλικά στοιχεία του τσιμέντου. Υλικά των οποίων δεν είναι επαρκώς γνωστή η συμπεριφορά τους όταν αναμιγνύονται με τσιμέντο, θα ελέγχονται ως προς την αλκαλοπυριτική αντίδραση σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM C 289. Με βάση το διάγραμμα S_c προς R_c του Προτύπου αυτού, το υλικό θεωρείται ως αντιδρόν αν:

$$S_c > R_c, \text{ όταν } R_c \geq 70$$

$$S_c > 35+0.5\,R_c, \text{ όταν } R_c < 70$$

Το φρεζαρισμένο υλικό δεν θα περιέχει κόκκους μεγέθους μεγαλυτέρου των 80 mm και θα λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την απομάκρυνσή τους.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του φρεζαρισμένου υλικού μετά και την τυχόν προσθήκη θραυστού υλικού πρέπει να βρίσκεται στη ζώνη διαβάθμισης του Πίνακα 1, (βλπ. και Σχ. 1). Επιτρέπεται η χρήση φρεζαρισμένου υλικού εκτός των ορίων της ως άνω ζώνης, μετά από μελέτη η οποία θα αποδεικνύει ότι επιτυγχάνονται οι απαιτούμενες αντοχές.

Σε κάθε περίπτωση, το ποσοστό του διερχομένου υλικού από το κόσκινο ανοίγματος 4 mm, θα είναι τουλάχιστον 20 %, από δε το κόσκινο ανοίγματος 63 μm έως 25 %. Ο συντελεστής ομοιομορφίας πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 10. Εφ' όσον αυτά τα όρια δεν επιτυγχάνονται, είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση προσθέτων αδρανών για τη διόρθωση της κοκκομετρικής σύνθεσης.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Ζώνη κοκκομετρικής διαβάθμισης ανακυκλωμένου υλικού

Άνοιγμα κόσκινου (mm)	Διερχόμενο ποσοστό (%)	
	Κάτω όριο	Άνω όριο
80	100	
63	84	
40	58	
31,5	51	
20	41	100
16	38	94
10	31	81
8	29	76
4	22	62
2	18	50
1	14	41
0,5	11	32
0,25	8	26
0,125	5	23
0,063	2	20

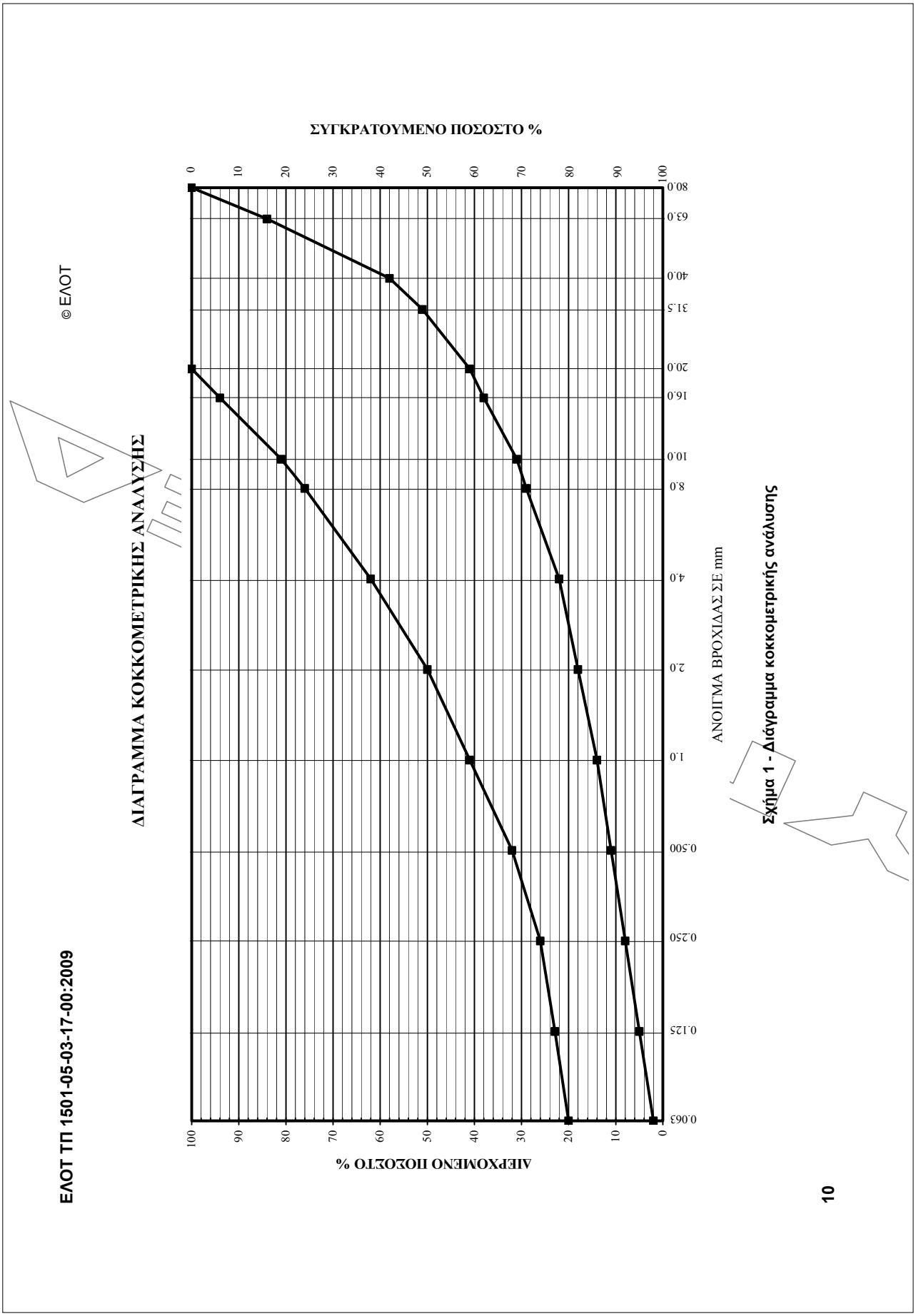
Το φρεζαρισμένο υλικό δεν πρέπει να περιέχει οργανικά ή άλλα επιβλαβή υλικά που μπορούν να επηρεάσουν τη διαδικασία ενυδάτωσης του τσιμέντου. Η περιεκτικότητα του υλικού αυτού σε οργανικές ύλες, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το πρότυπο AASHTO T-194, δεν θα υπερβαίνει το 1 % της μάζας. Επίσης, η περιεκτικότητα του μίγματος σε θείο, ανηγμένη σε SO_3.σύμφωνα με το Πρότυπο BS 1377-3t 3, δεν θα υπερβαίνει το 1 % της μάζας του.

Ο δείκτης πλαστικότητας, προσδιοριζόμενος σύμφωνα με την Προδιαγραφή Ε 105-86/6 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία), θα είναι PI ≤15% και, αντίστοιχα, το όριο θα είναι LL ≤35%. Αν το υλικό δεν πληροί αυτές τις απαιτήσεις, θα πρέπει να προηγηθεί επεξεργασία με υδράσβεστο. Η απαιτούμενη ποσότητα της υδρασβέστου θα καθορίζεται με εργαστηριακές δοκιμές.

4.2 Προστιθέμενα θραυστά υλικά

Τα προστιθέμενα θραυστά αδρανή στο φρεζαρισμένο υλικό (για την διόρθωση της κοκκομετρίας του), θα πληρούν τις απαιτήσεις των σχετικών Προδιαγραφών ως προς τις ιδιότητες αυτών. Η κοκκομετρική διαβάθμισή τους θα προσδιορίζεται με βάση την μελέτη συνθέσεως του τελικού, προς διάστρωση, μίγματος.

Το ίδιο ισχύει και όταν απαιτούνται πρόσθετα θραυστά υλικά, για τα ερείσματα, τη συμπλήρωση του πάχους της προς ανακύκλωση στρώσης, τη διαπλάτυνση της παλαιάς οδού κλπ.



Σχήμα 1 - Διάγραμμα κοκκομετρικής ανάλυσης

© ΕΛΟΤ

© ΕΛΟΤ

4.3 Τσιμέντο

Θα χρησιμοποιούνται τσιμέντα κατά τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 197-2 (αναφέρονται στη σύνθεση και στην αποδοχή των τσιμέντων) που ανήκουν στη κατηγορία αντοχής 32.5 Ν. Μπορεί να επιτραπεί η χρήση τσιμέντου υψηλότερης αντοχής ή ταχύτερης αναπτύξεως αντοχής (τύπου R), σε ειδικές περιπτώσεις, μετά από αιτιολόγηση (π.χ. σε εποχές που ο καιρός είναι πολύ κρύος).

Αν το ποσοστό των θειικών στοιχείων SO_3 που περιέχεται στο προς ανακύκλωση υλικό, προσδιοριζόμενο σύμφωνα με το Πρότυπο BS 1377-3, είναι μεγαλύτερο από 0,5 %, θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΠΔ 244/1980 (βλέπε Βιβλιογραφία).

Η έναρξη της πήξης του τσιμέντου δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να είναι μικρότερη από 2 ώρες. Ωστόσο, αν η διάστρωση του τσιμέντου γίνει σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη των 30°C, η έναρξη της πήξης δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 1 ώρα. Για την διαπίστωση της παραπάνω ιδιότητας μπορεί να γίνει αποδεκτό πιστοποιητικό από το εργοστάσιο παραγωγής τσιμέντου.

4.4 Νερό

Το νερό που προστίθεται στο μίγμα του προς ανακύκλωση υλικού θα πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.5 Χημικά πρόσθετα

Στη μελέτη σύνθεσης θα γίνεται αναφορά στα χημικά πρόσθετα που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν. Αν η διαδικασία της ανακύκλωσης γίνει σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη των 30°C, είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση επιβραδυντικών πρόσθετων. Κατά την κατασκευή, πρέπει να ληφθούν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να επιτευχθεί η σωστή ενσωμάτωση του πρόσθετου στο μίγμα. Επίσης πρέπει να ληφθούν υπόψη, τόσο στη μελέτη όσο και στην κατασκευή, οι τυχόν αλλαγές των ιδιοτήτων του μίγματος λόγω της παρουσίας των προσθέτων αυτών.

Τα χημικά πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-6.

5 Μελέτες συνθέσεως

5.1 Γενικά

Θα συντάσσονται οι εξής μελέτες :

- Προκαταρτική μελέτη βασισμένη σε "ιστορικά στοιχεία"
- Μελέτη βασισμένη σε μετρήσεις
- Μελέτη εφαρμογής

Γενικά τα ανακυκλωμένα μίγματα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που αναφέρονται στην Παράγραφο 7 της παρούσας και κάθε μελέτη σύνθεσης μίγματος στοχεύει στο να εξασφαλίσει ότι κατά την κατασκευή οι απαιτήσεις αυτές ικανοποιούνται.

5.2 Απαιτήσεις της μελέτης σύνθεσης

Ο τύπος και η σύνθεση του ανακυκλωμένου μίγματος καθορίζονται από τη μελέτη σύνθεσης, στην οποία θα αναφέρεται και η κοκκομετρία του προστιθέμενου θραυστού υλικού, οι οριακές τιμές της περιεκτικότητας του μίγματος σε τσιμέντο και η ελάχιστη αντοχή του ανακυκλωμένου υλικού σε θλίψη.

Η περιεκτικότητα του μίγματος σε τσιμέντο δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 3 % κατά βάρος των ξηρών υλικών του μίγματος.

Τα δοκίμια που θα παρασκευαστούν για να προσδιοριστεί η αντοχή του υλικού, θα συμπυκνωθούν με δονητική ηλεκτρόσφυρα και στη συνέχεια, μετά την καθορισμένη περίοδο συντήρησης, θα δοκιμαστούν σε θλίψη. Η αντοχή σε θλίψη δοκιμίων ανακυκλωμένου υλικού ηλικίας 7 ημερών θα είναι κατ' ελάχιστον 7 MPa και δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 MPa.

Επιπλέον για να εξασφαλιστεί η ανθεκτικότητα του ανακυκλωμένου μίγματος, πρέπει ο μέσος όρος της αντοχής σε θλίψη σε ηλικία 14 ημερών, 5 δοκιμίων που παρασκευάστηκαν με το ποσοστό του τσιμέντου που προσδιορίστηκε παραπάνω, να έχει τιμή μετά από 7ήμερο υδρεμποτισμό όχι μικρότερη από το 80 % της αντοχής των κανονικώς συντηρηθέντων δοκιμίων της ίδιας ηλικίας (14 ημέρες). Επίσης τα δοκίμια μετά τον υδρεμποτισμό δεν πρέπει να παρουσιάζουν εμφανή ρηγμάτωση ή διόγκωση.

Η βέλτιστη υγρασία για συμπύκνωση θα προσδιορίζεται με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2 ή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4 (δονητική ηλεκτρόσφυρα). Με τη δοκιμή αυτή θα καθορίζεται επίσης η πυκνότητα αναφοράς με βάση την οποία θα γίνεται ο έλεγχος συμπύκνωσης της ανακυκλωμένης στρώσης.

Η διάρκεια εργασιμότητας του μίγματος πρέπει να επιτρέπει την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης μιας λωρίδας πριν να λήξει η περίοδος εργασιμότητας της ήδη ανακυκλωμένης γειτονικής λωρίδας. Η διάρκεια εργασιμότητας καθορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-45, με την παρασκευή μιγμάτων στη μέση θερμοκρασία του περιβάλλοντος που επικρατεί μεταξύ των ωρών 12:00 και 15:00.

Οι χρόνοι εργασιμότητας θα καθορίζονται από τις συνθήκες του εκάστοτε έργου (π.χ. δυνατότητα διοχέτευσης της κυκλοφορίας) και πάντως δεν θα είναι μικρότεροι από :

- 180 min όταν η εργασία ανακύκλωσης γίνεται σε όλο το πλάτος του οδοστρώματος
- 240 min όταν η εργασία ανακύκλωσης γίνεται ανά λωρίδες χωρίς κυκλοφορία σε παράπλευρες λωρίδες
- 300 min όταν η εργασία ανακύκλωσης γίνεται με κυκλοφορία σε παράπλευρες λωρίδες

Ειδικές απαιτήσεις για άμεση απόδοση της στρώσης στην κυκλοφορία

Σε περιπτώσεις που απαιτείται να δοθεί η ανακυκλωμένη στρώση αμέσως σε κυκλοφορία, πρέπει το ανακυκλωμένο μίγμα να έχει μεγάλη αρχική ευστάθεια. Η απαίτηση αυτή θεωρείται ότι καλύπτεται, εφόσον δοκίμια παρασκευαζόμενα στη μήτρα CBR με πυκνότητα ίση τουλάχιστον με το 97 % της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας (πυκνότητα αναφοράς που αναφέρθηκε παραπάνω), υποβαλλόμενα αμέσως μετά την παρασκευή τους σε δοκιμή CBR (Προδιαγραφή Ε 105-86/12, ΥΠΕΧΩΔΕ) χωρίς βάρη επιφόρτισης, δίνουν τιμή τουλάχιστον ίση με 70 %.

5.3 Προκαταρκτική μελέτη με ιστορικά στοιχεία

Με τη μελέτη αυτή κρίνεται, με βάση τα στοιχεία που υπάρχουν από την κατασκευή και τις τυχόν εργασίες συντήρησης του υπό μελέτη οδοστρώματος, αν η μέθοδος της ανακύκλωσης με τσιμέντο είναι πρόσφορη από τεχνική και οικονομική άποψη. Το μήκος του του προς αναβάθμιση οδοστρώματος χωρίζεται σε τμήματα, με βάση τα υπάρχοντα στοιχεία, και εκτιμάται το ποσοστό του τσιμέντου, οι αναλογίες φρεζαρισμένου ασφαλτομίγματος και αδρανών υλικών καθώς και η τυχόν ανάγκη προσθήκης θραυστού υλικού, προκειμένου να καλυφθούν οι απαιτήσεις της 7 της παρούσας.

5.4 Μελέτη βασισμένη σε μετρήσεις

Επιθεωρείται η προς ανακύκλωση επιφάνεια και γίνεται επαλήθευση ή διόρθωση του επιμερισμού του οδοστρώματος σε τμήματα, που είχε γίνει κατά την προκαταρκτική μελέτη με ιστορικά στοιχεία. Λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα των υλικών από κάθε τμήμα του έργου, με πυρήνες, διερευνητικές τομές κλπ. και άλλων μεθόδων δειγματοληψίας, έτσι ώστε να εξακριβωθεί το πάχος και ο τύπος των υλικών των διαφόρων στρώσεων. Κατ' ελάχιστο θα γίνονται δύο πυρηνοληψίες και μία διερευνητική τομή ανά χιλιόμετρο. Ο αριθμός των τομών πρέπει να πυκνώσει αν τα αποτελέσματα δεν είναι εντός των αναμενομένων ορίων. Σε κάθε δείγμα που λαμβάνεται από κάθε επιλεχθείσα ζώνη, επομένως για κάθε κατηγορία υλικού, πρέπει να προσδιοριστούν τα ακόλουθα :

- Κοκκομετρική διαβάθμιση, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1.
- Όριο υδαρότητας και δείκτης πλαστικότητας, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές Ε 105-86/5 και Ε 105-86/6 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία).
- Περιεκτικότητα σε θειικές ενώσεις σύμφωνα με το Πρότυπο BS 1377-3.
- Περιεκτικότητα σε οργανικές ύλες, σύμφωνα με το Πρότυπο AASHTO T-194.

© ΕΛΟΤ

- Περιεχόμενη υγρασία, που προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-1.
- Συμπύκνωσης, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΝ 13286-2 (τροποποιημένη δοκιμή Proctor) ή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4 (δονητική ηλεκτρόσφυρα).
- Η παρουσία στοιχείων που μπορούν να αναστείλουν ή να προκαλέσουν προβλήματα στην ενυδάτωση του τσιμέντου όπως οι οργανικές, αλκαλικές και χλωριούχες ενώσεις.

Εάν οι δοκιμές των υλικών που λήφθηκαν από τις δειγματοληψίες παρουσιάζουν διαφορές μεγαλύτερες από τις τιμές που δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 2, τότε τα τμήματα από τα οποία λήφθηκαν τα δείγματα θεωρούνται ανεξάρτητα μεταξύ των και πρέπει να γίνει ξεχωριστή μελέτη για κάθε ένα από αυτά.

Πίνακας 2 - Μέγιστες αποδεκτές ανοχές σε ομοιογενή τμήματα

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		ΜΟΝΑΔΑ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΝΟΧΗ
Κοκκομετρία του υλικού (κόσκινα κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ - ΕΝ 933-2)	Μέγιστος κόκκος	% κ.β. του ξηρού προς ανακύκλωση υλικού	0
	Διερχόμενο % από κόσκινο ανοίγματος 4 mm		±10
Μέγιστη πυκνότητα από δοκιμή συμπύκνωσης*		%	±5

* Τροποποιημένη δοκιμή Proctor (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02) ή δονητική ηλεκτρόσφυρα (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4)

Στη μελέτη γίνεται ομαδοποίηση των χαρακτηριστικών με βάση τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών και η προς ανακύκλωση οδός επιμερίζεται σε τμήματα με κριτήριο τις ανοχές του Πίνακα 2. Σε κάθε τμήμα γίνεται ξεχωριστή μελέτη σύνθεσης με βάση τον μέσο όρο των αντιστοίχων τιμών και γίνεται σύγκριση του κόστους εφαρμογής με άλλες δόκιμες μεθόδους αποκατάστασης, προκειμένου να ληφθούν αποφάσεις για την λύση που θα εφαρμοσθεί.

Στη φάση αυτή, με βάση τη μελέτη σύνθεσης και τα στοιχεία των τυχόν υποκειμένων στρώσεων και του υπεδάφους, καθορίζεται το απαιτούμενο πάχος του οδοστρώματος.

5.5 Μελέτη εφαρμογής

Η μελέτη αυτή εκπονείται από τον Ανάδοχο. Η εκτέλεση των εργασιών ανακύκλωσης δεν θα αρχίζει πριν από την έγκρισή της από την Υπηρεσία. Θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Τα πάχη των στρώσεων του προς ανακύκλωση οδοστρώματος
- Την κοκκομετρική ανάλυση του ανακυκλωμένου υλικού και το ποσοστό και την κοκκομετρία του προστιθέμενου θραυστού υλικού που ενδεχομένως απαιτείται.
- Τον τύπο και την κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και το ποσοστό του στη μάζα του προς ανακύκλωση ξηρού υλικού και, για κάθε περίπτωση, η απαιτούμενη ποσότητα ανηγμένη ανά m^2 επιφάνειας
- Το ποσοστό νερού του μίγματος ως προς την μάζα του προς ανακύκλωση ξηρού υλικού
- Τον τύπο και την αναλογία των πρόσθετων, ως προς την μάζα του προς ανακύκλωση ξηρού υλικού
- Την ελάχιστη πυκνότητα
- Τον χρόνο εργασιμότητας του μίγματος, στη μέση θερμοκρασία περιβάλλοντος που επικρατεί μεταξύ των ωρών 12:00 και 15:00.
- Για την περίπτωση που προβλέπεται άμεση απόδοση της ανακυκλωμένης στρώσης στην κυκλοφορία, θα πραγματοποιούνται 3 δοκιμές CBR

Το ποσοστό του νερού στο τελικό μίγμα θα αντιστοιχεί στη μέγιστη πυκνότητα της τροποποιημένης δοκιμής Proctor, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2. Είναι προφανές, ότι λόγω της ανομοιομορφίας των προς ανακύκλωση

υλικών, είναι πιθανόν να χρειαστούν τροποποιήσεις του ποσοστού της περιεχόμενης υγρασίας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

Σημειώνεται ότι πριν από την έναρξη των εργασιών θα κατασκευάζεται δοκιμαστικό τμήμα, στο οποίο αξιολογείται η μελέτη σύνθεσης και η καταλληλότητα των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν.

Το ποσοστό προσθήκης τσιμέντου στο μίγμα προσδιορίζεται με την θραύση δοκιμίων ηλικίας 7 ημερών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.41. Τα δοκίμια συμπυκνώνονται, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.51.

Όταν μεταβάλλονται τα χαρακτηριστικά και ο προμηθευτής του τσιμέντου, των προσθέτων χημικών ή των προστιθεμένων αδρανών, θα γίνεται νέα μελέτη σύνθεσης, Σε περίπτωση έντονης μεταβολής των συνθηκών του περιβάλλοντος θα καθορίζεται νέος χρόνος εργασιμότητας του μίγματος.

Οι αποδεκτές ανοχές των χαρακτηριστικών των υλικών σε σχέση με τη μελέτη σύνθεσης των υλικών δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 3

Πίνακας 3 - Αποδεκτές ανοχές των χαρακτηριστικών των υλικών σε σχέση με τη μελέτη σύνθεσης

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ		ΜΟΝΑΔΑ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΝΟΧΗ
'Ανοιγμα κοσκίνων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	Μέγιστος κόκκος	% της συνολικής μάζας του προς ανακύκλωση ξηρού υλικού	0
	> 4 mm		±12
	≤ 4 mm		±10
	0.063 mm (συμπεριλαμβανομένου του τσιμέντου)		±2.0
Μέγιστη πυκνότητα από δοκιμή συμπύκνωσης*			±5.0

* Τροποποιημένη δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2) ή δονητική ηλεκτρόσφυρα (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4)

6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών

6.1 Εξοπλισμός για την εκτέλεση των έργων

6.1.1 Μηχανήματα για την εκτέλεση της επιτόπου ανακύκλωσης

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα μηχανήματα:

- Φρεζαρίσματος
- Ανάμιξης
- Διάστρωσης και ενδεχομένως προσυμπύκνωσης
- Δοσολόγησης και διανομής του τσιμέντου
- Δοσολόγησης και διανομής του νερού
- Δημιουργίας αρμών στο νωπό υλικό
- Συμπύκνωσης
- Ισοπέδωσης της επιφάνειας

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να έχει γίνει κατ' αρχήν αποδεκτός από την Υπηρεσία, κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

Το μηχάνημα φρεζαρίσματος θα πρέπει να μπορεί να φρεζάρει το υπάρχον οδόστρωμα στο απαιτούμενο βάθος και πλάτος και να παράγει ομοιογενές υλικό με την απαιτούμενη κοκκομετρική σύνθεση σε μία μόνο διέλευση, με σταθερή ή με αυτόματα ρυθμιζόμενη ταχύτητα. Πρέπει να διαθέτει σύστημα ελέγχου με το οποίο θα εξασφαλίζεται ότι το φρεζάρισμα πραγματοποιείται στο προκαθορισμένο βάθος, καθώς διάταξη

© ΕΛΟΤ

που θα εξασφαλίζει ότι το υλικό του φρεζαρίσματος, θρυμματίζεται έτσι ώστε να μην περιέχει τεμάχια μεγαλύτερα από 50 mm.

Το ελάχιστο πλάτος εργασίας δεν θα είναι μικρότερο από το μισό του πλάτους της λωρίδας, το δε πλάτος του μηχανήματος θα είναι τουλάχιστον 2,00 m.

Η τροφοδοσία του τσιμέντου και του νερού γίνεται γενικά μέσω σιλό ή κινητών δεξαμενών, με σύστημα αυτόματου ελέγχου της δοσολογίας, με το οποίο θα είναι δυνατή η εξασφάλιση της σταθερότητας αυτής υπό συνθήκες αλλαγής της ταχύτητας του μηχανήματος ανάμιξης, εντός των παρακάτω πρίων ανοχών:

- Τσιμέντο : ± 0.3 % κατά βάρος της συνολικής μάζας του προς ανακύκλωση ξηρού υλικού
- Νερό : ± 0.3 % κατά βάρος της συνολικής μάζας του εκάστοτε προστιθέμενου νερού

Το μηχάνημα ανάμιξης μπορεί να είναι ανεξάρτητο από τη μηχανή φρεζαρίσματος ή να είναι τμήμα αυτής. Στη δεύτερη περίπτωση το σύστημα ελέγχου της δοσολογίας θα είναι ενσωματωμένο στο μηχανισμό φρεζαρίσματος.

Η ενσωμάτωση του τσιμέντου στο μίγμα θα είναι συνεχής, ώστε να μην διακόπτεται η διαδικασία της ανάμιξης και της διάστρωσης για τον εφοδιασμό του μηχανήματος με τσιμέντο.

Το τσιμέντο θα προστίθεται ως υδαρές αιώρημα. Κατ' εξαίρεση, (π.χ. σε μικρά έργα, σε περιοχές οι οποίες δεν είναι εκτεθειμένες σε ισχυρούς ανέμους, όταν δεν υπάρχει γειτνίαση με κατοικημένες περιοχές κ.λ.π.), μετά από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, θα μπορεί να προστεθεί υπό μορφή σκόνης. Στην περίπτωση αυτή θα χρησιμοποιείται εξοπλισμός με διατάξεις ελέγχου της τροφοδότησης τσιμέντου ανά μονάδα επιφάνειας, ανεξάρτητα από την ταχύτητα κινήσεως. Αν η εκφόρτωση του τσιμέντου στο προς ανακύκλωση οδόστρωμα πραγματοποιείται από ύψος μεγαλύτερο των 10 cm, ο μηχανισμός εκφόρτωσης πρέπει να φέρει πετάσματα προστασίας, των οποίων το κάτω μέρος δεν θα απέχει πάνω από 10 cm από την επιφάνεια του οδοστρώματος.

Στην περίπτωση παροχής του τσιμέντου ως υδαρούς αιωρήματος, η μηχανή παρασκευής θα είναι εξοπλισμένη με αναμικτήρα στον οποίο θα παρέχεται νερό μετρημένο κατ΄ όγκο και τσιμέντο σε σκόνη μετρημένο κατά βάρος.

Το μηχάνημα ανακύκλωσης πρέπει να μπορεί να προσαρμόσει την προβλεπόμενη δοσολογία των υλικών, ανάλογα με το πλάτος και το βάθος επεξεργασίας και την ταχύτητα του οχήματος που προπορεύεται, εντός των ορίων ανοχών που ήδη αναφέρθηκαν στην παρούσα παράγραφο. Προς τούτο πρέπει να είναι εξοπλισμένο με ένα δοσομετρητή - διανεμητή κατ΄ όγκο του αιωρήματος, με αντλία ρευστού υλικού, ψεκαστήρα και μηχανισμό αυτόματου ελέγχου δοσολογίας.

Πρέπει επίσης να διατίθεται ένα βυτιοφόρο αυτοκίνητο ή παρόμοιος εξοπλισμός ικανός να τροφοδοτεί τον ανακυκλωτή ή τον διανεμητή με την απαιτούμενη ποσότητα νερού, ανάλογα με την ταχύτητα του μηχανήματος και το βάθος επεξεργασίας.

Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθούν χημικά πρόσθετα, όταν ο ανακυκλωτής δεν διαθέτει δοσιμετρικές διατάξεις, αυτά θα ενσωματώνονται στη συσκευή τροφοδοσίας του νερού.

6.1.2 Μηχανήματα συμπύκνωσης

Οι οδοστρωτήρες θα είναι αυτοκινούμενοι, οι δε δονητικοί θα διαθέτουν αυτόματο μηχανισμό παύσης δόνησης κατά την αναστροφή της πορείας τους.

Η καταλληλότητά τους για το έργο θα επαληθεύεται στο δοκιμαστικό τμήμα. Θα χρησιμοποιηθεί τουλάχιστον ένας δονητικός οδοστρωτήρας και ένας ελαστικοφόρος.

Ο δονητικός οδοστρωτήρας θα διαθέτει λείους μεταλλικούς κυλίνδρους με στατικό φορτίο στη γενέτειρα όχι κατώτερο από 300 N/cm, θα είναι συνολικής δονούμενης μάζας κατ' ελάχιστον 15 t με κατάλληλο εύρος και συχνότητα δόνησης. Ο ελαστικοφόρος οδοστρωτήρας θα είναι συνολικού φορτίου 35 t, με φορτίο ανά τροχό τουλάχιστον 5,0 t και εσωτερική πίεση ελαστικών τουλάχιστον 0.8 MPa.

Οι δονητικοί οδοστρωτήρες με μεταλλικούς κυλίνδρους δεν πρέπει να δημιουργούν ίχνη στο πέρασμά τους ούτε ανωμαλίες. Οι ελαστικοφόροι θα έχουν λείους τροχούς, και αριθμό, μέγεθος και διάταξη ελαστικών τέτοια, ώστε να εξασφαλίζεται η επικάλυψη των λωρίδων εργασίας.

Σε περιοχές που είναι αδύνατη η πρόσβαση των οδοστρωτήρων θα γίνεται χρήση άλλων συμπυκνωτών, με μέγεθος και συμπυκνωτική ικανότητα κατάλληλη για την εκτέλεση των εργασιών.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται σε περιπτώσεις συμπύκνωσης στρώσεων πάχους μεγαλύτερου των 200 mm για την επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού συμπύκνωσης και την αποφυγή διαφοροποιήσεων της πυκνότητας κατά την έννοια του πάχους της στρώσης.

6.1.3 Μηχανήματα δημιουργίας αρμών στο νωπό υλικό

Για τη δημιουργία των αρμών όταν το ανακυκλωμένο οδόστρωμα είναι ακόμα νωπό, θα χρησιμοποιείται αυτόνομος μηχανικός εξοπλισμός, ο οποίος θα πραγματοποιεί κατά την διέλευσή του τομή βάθους τουλάχιστον μέχρι τα 2/3 του πάχους της στρώσης και ταυτόχρονα θα εισάγει ασφαλτικό γαλάκτωμα ταχείας διάσπασης ή άλλο προϊόν κατάλληλο (πλαστικό φύλλο ή κυματοειδές πλαστικό τεμάχιο) για την αποφυγή της επανασυγκόλλησης των παρειών του αρμού.

Μετά από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, μπορεί σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. μικρά έργα) να γίνει αποδεκτή η χρήση χειροκίνητου μηχανικού εξοπλισμού με εργαλείο "κοπής" σε βάθος βάθος ίσο τουλάχιστον με το 1/3 του πάχους της συμπυκνωμένης στρώσης,

6.1.4 Μηχανήματα μόρφωσης της τελικής επιφάνειας

Όταν απαιτηθεί μικρή αναπροσαρμογή της τελικής επιφάνειας της νωπής ανακυκλωμένης στρώσης, θα γίνεται με ισοπεδωτή (grader). Επιτρέπεται μόνον η αφαίρεση και απομάκρυνση του υλικού και ουδέποτε η προσθήκη υλικού.

6.2 Εκτέλεση των εργασιών

6.2.1 Προετοιμασία της υπάρχουσας επιφάνειας

Πριν την έναρξη των εργασιών θα γίνεται προετοιμασία της προς ανακύκλωση επιφανείας με τις ακόλουθες διαδικασίες:

- Καθαρισμός και απομάκρυνση των ξένων στοιχείων από την επιφάνεια του οδοστρώματος, σε ολόκληρο το πλάτος του, συμπεριλαμβανομένων και των λωρίδων που δεν πρόκειται να ανακυκλωθούν.
- Επεξεργασία ή εξάλειψη ζωνών με αυξημένη ρύπανση, που δεν πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις και κατά συνέπεια δεν μπορούν να ανακυκλωθούν.
- Ισοπέδωση του καταστρώματος, με την προσθήκη θραυστών αδρανών σε περίπτωση έλλειψης υλικού, ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή στάθμη της οδού κατά την κατά μήκος και την εγκάρσια διεύθυνση.

6.2.2 Φρεζάρισμα του οδοστρώματος

Το φρεζάρισμα του παλιού οδοστρώματος θα πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια μηχανημάτων και μεθόδων αποδεκτών από την Υπηρεσία, μετά και την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος. Τόσο η ταχύτητα κίνησης της μηχανής ανακύκλωσης όσο και του περιστρεφόμενου οδοντωτού τυμπάνου που φέρει, πρέπει να είναι σταθερή για κάθε τμήμα του έργου, έτσι ώστε το βάθος φρεζαρίσματος να είναι το ίδιο και το ανακυκλωμένο υλικό ομοιογενές. Οι στάσεις του μηχανήματος ανακύκλωσης πρέπει να αποφεύγονται και αν αυτές είναι αναγκαίες, τότε πρέπει να σταματά άμεσα η παροχή αιωρήματος τσιμέντου και νερού, για να μην δημιουργούνται λόγω υπερδοσολογίας περιοχές με περιεκτικότητα σε νερό ή/ και τσιμέντο περισσότερη από την απαιτούμενη.

Κάθε φορά που διαπιστώνεται υπέρβαση των αποδεκτών ορίων αποκλίσεων, που αναφέρονται στον Πίνακα 3 της παρούσας, θα σταματά η εργασία της ανακύκλωσης, μέχρι να εξαλειφθούν οι λόγοι για τους οποίους παρουσιάζονται οι αποκλίσεις (φθορά των δοντιών εκσκαφής, έμφραξη των εγχυτήρων αιωρήματος κ.α.).

© ΕΛΟΤ

Σε ειδικές περιπτώσεις που είναι τοπικά αδύνατη η χρήση της μηχανής ανακύκλωσης για το φρεζάρισμα του οδοστρώματος, το παλιό υλικό θα θρυμματίζεται με άλλα μηχανικά μέσα και θα μεταφέρεται σε χώρο απόθεσης. Στις ζώνες αυτές, θα διαστρώνονται άλλα κατάλληλα υλικά, τα οποία έχουν προαναμιχθεί με τις απαιτούμενες ποσότητες τσιμέντου και νερού, και θα συμπυκνώνονται με απλά μηχανικά μέσα.

6.2.3 Προσθήκη τσιμέντου , νερού και χημικών πρόσθετων

Το τσιμέντο, το νερό και τα πρόσθετα θα προστίθενται ομοιόμορφα με δοσιμετρικές διατάξεις, σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης. Το τσιμέντο θα προστίθεται σε μορφή αιωρήματος απευθείας στον αναμικτήρα του μηχανήματος ανακύκλωσης.

Πριν από την έναρξη της διαδικασίας ανακύκλωσης θα καθαριστούν και θα τεθούν σε λειτουργία οι αντλίες και οι ψεκαστήρες του νερού και του αιωρήματος του τσιμέντου, για να ελεγχθεί η σωστή λειτουργία τους. Σε κάθε διακοπή λειτουργίας του μηχανήματος ανακύκλωσης οι ψεκαστήρες θα καθαρίζονται, και κατ' ελάχιστον δύο φορές την ημέρα. Ο εφοδιασμός του μηχανήματος με τσιμέντο θα γίνεται έτσι ώστε να μην επηρεάζεται η κυκλοφορία στις γειτονικές λωρίδες, όταν αυτές είναι υπό κυκλοφορία.

Μετά από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, σε ειδικές περιπτώσεις, ή όταν αυτό κρίνεται σκόπιμο λόγω υψηλής υγρασίας του προς ανακύκλωση οδοστρώματος το τσιμέντο μπορεί να προστίθεται σε σκόνη.

Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να ρυθμίζονται κατάλληλα οι ταχύτητες του μηχανήματος διανομής του τσιμέντου και του μηχανήματος ανακύκλωσης, ώστε το μήκος της λωρίδας του διαστρωνόμενου τσιμέντου μπροστά από το μηχάνημα να μην υπερβαίνει τα 100 μέτρα. Η διάστρωση του τσιμέντου θα σταματά όταν η ταχύτητα των επικρατούντων ανέμων είναι μεγαλύτερη από 10 m/s ή και μικρότερη, όταν η διάστρωση του τσιμέντου επηρεάζει κατοικημένες περιοχές, ή περιοχές περιβαλλοντικά ευαίσθητες.

Σε ζώνες μη προσβάσιμες από τον μηχανικό εξοπλισμό, η Υπηρεσία μπορεί να αποδεχτεί τη διάστρωση του τσιμέντου με τα χέρια. Στην περίπτωση αυτή, θα χρησιμοποιούνται σάκοι τσιμέντου, οι οποίοι θα τοποθετούνται πάνω στο οδόστρωμα σχηματίζοντας τετράγωνο με ίσες περίπου πλευρές, που θα αντιστοιχεί στην επιθυμητή δοσολογία του. Από τη στιγμή που θα ανοίξουν οι σάκοι, το περιεχόμενό τους θα διασκορπίζεται και θα κατανέμεται γρήγορα και ομοιόμορφα με τη βοήθεια τσουγκρανών χειροκίνητων ή ρυμουλκούμενων.

Δεν θα πραγματοποιείται διάστρωση του τσιμέντου όταν υπάρχουν λιμνάζοντα νερά στην επιφάνεια του οδοστρώματος.

Κατά τη διάστρωση του τσιμέντου θα λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος και των εργαζομένων.

6.2.4 Ανάμιξη και διάστρωση

Σε περίπτωση προσθήκης του τσιμέντου υπό μορφή σκόνης, η διαδικασία φρεζαρίσματος και ανάμιξης του υλικού της στρώσης που πρόκειται να ανακυκλωθεί πρέπει να αρχίσει άμεσα. Σε περίπτωση προσθήκης του τσιμέντου σε μορφή αιωρήματος, η ανάμιξη γίνεται ταυτόχρονα με την προσθήκη του τσιμέντου.

Δεν θα ανακυκλώνεται κανένα τμήμα του οδοστρώματος, όταν αυτό έχει υγρασία μεγαλύτερη από τη βέλτιστη, λαμβάνοντας υπόψη τις ανοχές του Πίνακα 3.

Το τσιμέντο πρέπει θα είναι ομοιόμορφα διασκορπισμένο στο μίγμα, πράγμα που διαπιστώνεται από το ενιαίο χρώμα του μίγματος υλικό και από την απουσία σβόλων τσιμέντου. Το διαστρωνόμενο τσιμέντο θα αναμιγνύεται με το φρεζαρισμένο υλικό πριν από την πάροδο μίας (1) ώρας από την διάστρωσή του.

Εάν διαπιστωθεί διαχωρισμός του μίγματος, τμήματα χωρίς ανάμιξη, ή διαφοροποιήσεις στο ποσοστό του τσιμέντου ή του νερού σε τμήματα της ανακυκλωμένης επιφάνειας, θα σταματά η διαδικασία και θα γίνονται οι κατάλληλες διορθώσεις.

Σε περίπτωση που το πλάτος του οδοστρώματος είναι μεγαλύτερο από το πλάτος που έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί το μηχάνημα, η ανακύκλωση θα γίνεται σε παράλληλες λωρίδες που θα αλληλοεπικαλύπτονται κατά 15 - 30cm, έτσι ώστε να μην υπάρχουν περιοχές χωρίς ανάμιξη στις άκρες. Θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ώστε να αποφευχθεί η υπερδοσολογία τσιμέντου ή νερού στα τμήματα αυτά. Η μηχανή ανακύκλωσης πρέπει να έχει κλειστούς τους διανεμητές νερού και τσιμέντου στις ζώνες επικάλυψης. Τα ίδια

ισχύουν και στην περίπτωση, που η ανακύκλωση γίνεται με δύο μηχανές ανακύκλωσης που δουλεύουν παράλληλα. Οι δύο μηχανές πρέπει να προχωρούν κατά το δυνατόν με την ίδια ταχύτητα, ή με όσο το δυνατό μικρότερη διαφορά φάσης, έτσι ώστε να μην δημιουργούνται κατά μήκος αρμοί μεταξύ των λωρίδων.

Το υλικό των ερεισμάτων, όταν αυτά δεν συμπεριλαμβάνονται στη διαδικασία της ανακύκλωσης, θα απομακρύνεται ώστε να μην αναμιγνύεται με το υλικό των προς ανακύκλωση στρώσεων.

6.2.5 Προσθήκη θραυστού υλικού

Όταν κριθεί αναγκαία η χρησιμοποίηση προσθέτων θραυστών αδρανών στο προς ανακύκλωση υλικό, τότε θα ενσωματώνονται στο μίγμα με μία από τις παρακάτω μεθόδους :

- Με διάστρωση σε μία ομοιόμορφη στρώση, πάνω στην υπάρχουσα επιφάνεια πριν από το φρεζάρισμα
- Με προσθήκης στο προς ανακύκλωση υλικό μετά το φρεζάρισμα του δρόμου. Για να πραγματοποιηθεί αυτό απαιτείται μια επιπλέον μηχανή, ανεξάρτητη από το μηχάνημα ανακύκλωσης, που θα αναμιγνύει το ήδη φρεζαρισμένο υλικό με τα προστιθέμενα θραυστά υλικά.

Η μέθοδος που θα επιλεγεί θα πρέπει να έχει γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία, μετά από εφαρμογή στο δοκιμαστικό τμήμα.

6.2.6 Προρηγμάτωση

Πριν από την έναρξη της συμπύκνωσης της ανακυκλωμένης στρώσης ή, σπανιότερα, μετά την πραγματοποίηση μέρους της απαιτούμενης συμπύκνωσης θα δημιουργούνται εγκάρσιοι αρμοί στο νωπό υλικό. Ο εξοπλισμός και η μέθοδος εκτέλεσης θα έχουν γίνει αποδεκτά από την Υπηρεσία κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

Η απόσταση μεταξύ των αρμών αυτών θα καθορίζεται από τη μελέτη, ανάλογα με την κατηγορία της κυκλοφορίας, τις κλιματολογικές συνθήκες και το πάχος της ασφαλτικής στρώσης που θα τοποθετηθεί επί της ανακυκλωμένης στρώσης. Γενικά, οι αποστάσεις των αρμών κυμαίνονται μεταξύ 3,0 και 4,0 m.

6.2.7 Συμπύκνωση

Η συμπύκνωση θα γίνεται αμέσως μετά την ανάμιξη και τη δημιουργία των εγκάρσιων αρμών στο νωπό υλικό, έτσι ώστε να αποφευχθούν απώλειες υγρασίας και η εργασία να ολοκληρωθεί στην χρονική περίοδο εργασιμότητας του υλικού. Το μίγμα δεν πρέπει να παραμείνει ασυμπύκνωτο για περισσότερο από 1/2 ώρα.

Η συμπύκνωση θα πραγματοποιείται κατά μήκος του ανακυκλωμένου τμήματος, με συνεχή και συστηματικό τρόπο, μέχρι να επιτευχθεί η καθορισμένη πυκνότητα, Αν η διάστρωση πραγματοποιείται σε συνεχόμενες λωρίδες, η ζώνη συμπύκνωσης θα εκτείνεται έτσι ώστε να συμπεριλαμβάνει 15 cm από την προηγούμενη ζώνη. Αν η διάστρωση πραγματοποιείται με δύο μηχανές ανακύκλωσης που κινούνται παράλληλα με μικρή διαφορά φάσης, η συμπύκνωση θα γίνεται ταυτόχρονα και στις δύο λωρίδες.

Ο οδοστρωτήρας θα πρέπει να ακολουθεί τη μηχανή φρεζαρίσματος. Αλλαγές κατεύθυνσης του οδοστρωτήρα επιτρέπεται να γίνονται μόνον σε ήδη συμπυκνωμένο μίγμα και με ομαλό τρόπο. Οι κύλινδροι του οδοστρωτήρα πρέπει να είναι πάντα καθαροί και, αν είναι απαραίτητο, να διαβρέχονται.

Η συμπύκνωση θα αρχίζει από το χαμηλότερο άκρο της προς συμπύκνωση λωρίδας και θα συνεχίζεται προς το υψηλότερο, υπερκαλύπτοντας τα ακραία τμήματα των ζωνών εργασίας με τις διαδοχικές διελεύσεις του οδοστρωτήρα. Κατά τη συμπύκνωση θα διατίθεται εξοπλισμός ψεκασμού, που να παρέχει νερό υπό μορφή νέφους στην επιφάνεια της ανακυκλωμένης στρώσης, ώστε να αποφευχθεί στέγνωμα της επιφάνειας.

Σε μια οποιαδήποτε εγκάρσια διατομή, η συμπύκνωση της λωρίδας θα έχει ολοκληρωθεί πριν περάσει η χρονική περίοδος εργασιμότητας της προηγούμενης γειτονικής, ήδη ανακυκλωμένης λωρίδας.

Σε σημεία απρόσιτα για τους οδοστρωτήρες θα χρησιμοποιούνται δονητικές πλάκες ή δονητικοί κύλινδροι, με κατάλληλα χαρακτηριστικά, ώστε η συμπύκνωση που επιτυγχάνεται να είναι αντίστοιχη με αυτήν των εγκεκριμένων μηχανημάτων συμπύκνωσης.

© ΕΛΟΤ

6.2.8 Δημιουργία αρμών εργασίας

Α. Διαμήκεις αρμοί

Κατά τη συμπύκνωση δύο λωρίδων σε επαφή, δεν δημιουργείται κατά μήκος αρμός στην διεπιφάνεια, εφ' όσον η συμπύκνωση ολοκληρωθεί πριν περάσει η περίοδος εργασιμότητας της λωρίδας που διαστρώθηκε πρώτα. Σε αντίθετη περίπτωση πρέπει να δημιουργείται διαμήκης αρμός.

Λαμβάνοντας υπόψη το πλάτος του τμήματος που ανακυκλώνεται, τη διατήρηση της κυκλοφορίας και τα χαρακτηριστικά του μηχανικού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται προσδιορίζεται το πλάτος των λωρίδων διάστρωσης του υλικού με τρόπο ώστε :

- Να απαιτείται η δημιουργία όσο το δυνατόν λιγότερων αρμών
- Να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή συνέχεια στη διάστρωση
- Να μην δημιουργούνται αρμοί σε θέσεις με μεγάλη συχνότητα διέλευσης τροχών φορτηγών αυτοκινήτων

Μεταξύ των διαδοχικών διελεύσεων της μηχανής ανακύκλωσης θα γίνεται υπερκάλυψη 15 - 30 cm, ώστε να αποφευχθούν ζώνες μη επαρκώς επεξεργασμένες. Η ζώνη υπερκάλυψης πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ. Η μηχανή ανακύκλωσης πρέπει να έχει κλειστούς τους διανεμητήρες του τσιμέντου και του νερού στη ζώνη υπερκάλυψης, ώστε να αποφευχθεί η παραγωγή ανακυκλωμένου μίγματος με αναλογίες διαφορετικές από τις προκαθορισμένες.

Β. Εγκάρσιοι αρμοί

Όταν η διαδικασία του έργου διακόπτεται για χρόνο περισσότερο από το χρόνο εργασιμότητας του μίγματος θα δημιουργούνται εγκάρσιοι αρμοί εργασίας, φρεζάροντας το ήδη ανακυκλωμένο υλικό σε μήκος ίσο τουλάχιστον με την διάμετρο του τύμπανου του ανακυκλωτή, στο προκαθορισμένο βάθος, χωρίς να κινείται το μηχάνημα.

6.2.9 Τελική μόρφωση της επιφάνειας

Μετά την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης μιας λωρίδας, δεν επιτρέπεται καμία επιπλέον προσθήκη υλικού για την αύξηση του πάχους, καθ' όσον δεν επιτυγχάνεται συγκόλληση του προστιθέμενου υλικού με το υπάρχον, με καταστροφικές συνέπειες στη συμπεριφορά του οδοστρώματος. Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που το πάχος της συμπυκνωμένης στρώσης είναι μικρότερο του συμβατικού, λαμβάνοντας υπόψη τις και τις αποδεκτές ανοχές, θα αποξηλώνεται η στρώση, δεδομένου ότι δεν επιτρέπεται προσθήκη υλικού.

Τα τελικά υψόμετρα της επιφάνειας, αν απαιτείται διόρθωση, θα μορφώνονται με ισοπεδωτή (grader) χωρίς προσθήκη αλλά μόνο με αφαίρεση υλικού, μέσα περίοδο εργασιμότητας του μίγματος. Θα ακολουθεί ύγρανση της επιφάνειας του οδοστρώματος και επανασυμπύκνωση. Τα υλικά που θα προέλθουν από την τελική μόρφωση της επιφάνειας θα απομακρύνονται. Η τελική συμπύκνωση θα γίνεται με οδοστρωτήρες με λείους τροχούς, χωρίς δόνηση.

Η μόρφωση της τελικής επιφάνειας θα ελέγχεται και στην κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

Το πλεόνασμα του υλικού που βρίσκεται στα πλευρικά άκρα του οδοστρώματος και δεν έχει συμπυκνωθεί επαρκώς, θα απομακρύνεται, εκτός και αν αυτό αποτελεί τμήμα του ερείσματος του οδοστρώματος το οποίο και θα υποστεί επεξεργασία στη συνέχεια.

6.2.10 Συντήρηση και προστασία της επιφάνειας

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας της συμπύκνωσης και της τελικής μόρφωσης (συμπεριλαμβανομένης και της τυχόν επανασυμπύκνωσης) και πριν από την πάροδο δύο ωρών, επακολουθεί η επάλειψη της τελικά μορφωμένης επιφάνειας με υγρό υλικό συντήρησης. Εκτός αν άλλως προβλέπεται στην μελέτη, ως υλικό συντήρησης θα χρησιμοποιείται ασφαλτικό γαλάκτωμα ανιονικό ή κατιονικό ταχείας διάσπασης, με υπόλειμμα σε άσφαλτο τουλάχιστον 55 % το οποίο ψεκάζεται στην επιφάνεια σε αναλογία τέτοια ώστε η ποσότητα της ασφάλτου να είναι 400 g/m^2. Ακολουθεί διασκορπισμός αδρανών υλικών 0/5 mm σε ποσότητα τουλάχιστον 10 kg/m^2, με διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο 0.063 mm έως 15% κ.μ. Αν η στρώση

πρόκειται να εξυπηρετήσει σημαντική κατασκευαστική κυκλοφορία, τότε η επάλειψη αυτή ενισχύεται με μία ακόμη επάλειψη.

Αν το τμήμα που κατασκευάστηκε δεν θα κυκλοφορηθεί μέχρι την κατασκευή μίας τουλάχιστον από τις προβλεπόμενες ασφαλτικές στρώσεις, τότε η διάστρωση αδρανών υλικών στην επιφάνεια της περατωθείσας ανακυκλωμένης στρώσης μπορεί να παραληφθεί.

Γενικά, όταν υπάρχει κίνδυνος αυλακώσεων ή άλλου τύπου φθορών στην επιφάνεια δεν θα επιτρέπεται η κυκλοφορία. Ελαφρά οχήματα επιτρέπεται να κυκλοφορήσουν μετά από την παρέλευση 3 ημερών και βαριά κυκλοφορία επιτρέπεται μετά από την παρέλευση 7 ημερών. Σημειώνεται ότι στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται η διάστρωση αδρανών υλικών επάνω από το υλικό συντήρησης στην επιφάνεια της ανακυκλωμένης στρώσης.

Άμεση παράδοση της ανακυκλωμένης στρώσης στη κυκλοφορία μπορεί να επιτραπεί αν στη μελέτη σύνθεσης έχει αποδειχθεί ότι η τιμή CBR (χωρίς βάρη επιφόρτισης) του νωπού μίγματος είναι μεγαλύτερη από 70 % και έχει προηγηθεί η κατασκευή της διπλής ασφαλτικής επάλειψης που αναφέρθηκε παραπάνω. Επίσης άμεση παράδοση στην κυκλοφορία μπορεί να επιτραπεί αν διαστρωθεί ασφαλτική στρώση πάχους τουλάχιστον 40 mm.

6.3 Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη των εργασιών ανακύκλωσης, είναι υποχρεωτική η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος, με τον ίδιο μηχανικό εξοπλισμό, το ίδιο προσωπικό, την ίδια σύνθεση υλικών και το ίδιο πάχος της ανακυκλωμένης στρώσης όπως κατά την εκτέλεση του κυρίως έργου. Με το δοκιμαστικό τμήμα θα ελέγχεται κυρίως η δυνατότητα του μηχανικού εξοπλισμού και ειδικότερα η απόδοση του μηχανήματος ανακύκλωσης, των μέσων συμπύκνωσης, καθώς και η ακολουθούμενη μεθοδολογία στην κατασκευή της ανακυκλωμένης στρώσης. Θα ελέγχεται επίσης η ομοιομορφία της ανακύκλωσης, η επίτευξη των απαιτήσεων ως προς την υγρασία, το πάχος της στρώσης, η ομοιομορφία πυκνότητας κατά την έννοια του πάχους, η κοκκομετρία, η περιεκτικότητα σε τσιμέντο, ο βαθμός συμπύκνωσης, το CBR (σε περίπτωση που η ανακυκλωμένη στρώση δοθεί στην κυκλοφορία αμέσως μετά την κατασκευή της), η προδιαγραφόμενη αντοχή καθώς και η απαιτούμενη ομαλότητα της τελικής επιφάνειας.

Η Υπηρεσία σε συνεργασία με τον Ανάδοχο θα επιλέξει τη θέση του δοκιμαστικού τμήματος, το μήκος του οποίου δεν θα είναι μικρότερο των 200 m για δρόμους βαριάς κυκλοφορίας και σε καμία περίπτωση δε θα είναι μικρότερο των 100 m. Η Υπηρεσία επίσης θα αποφασίσει αν το δοκιμαστικό τμήμα μπορεί να ενσωματωθεί στο υπό κατασκευή συμβατικό έργο, σε περίπτωση που οι έλεγχοι αποδείξουν ότι το τμήμα ικανοποιεί όλα τα κριτήρια αποδοχής.

6.4 Περιορισμοί στην εκτέλεση εργασιών

Απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών επιτόπου ανακύκλωσης με τσιμέντο όταν:

- Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος, υπό σκιά, είναι μεγαλύτερη από 35°C.
- Όταν η θερμοκρασία είναι μικρότερη από 5°C.
- Σε περίπτωση έντονων καιρικών φαινομένων οι εργασίες ανακύκλωσης πρέπει να σταματούν.

Στις περιπτώσεις εργασιών ανακύκλωσης που η Υπηρεσία επιτρέπει τη διανομή του τσιμέντου εν ξηρώ, πρέπει να τηρούνται οι περιορισμοί που αναφέρονται στην παρούσα.

7 Έλεγχοι αποδοχής εργασιών

7.1 Έλεγχοι κατά την κατασκευή

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα γίνονται τουλάχιστον :

- 15 έλεγχοι πάχους συμπυκνωμένης στρώσεως που θα συσχετισθούν με ισάριθμες μετρήσεις ασυμπύκνωτου πάχους για να προσδιοριστεί ο λόγος των δύο παχών. Ο λόγος αυτός θα χρησιμοποιείται κατά την διάρκεια της κατασκευής για τον ταχύ έλεγχο του τελικού πάχους (επίπλησμα).

© ΕΛΟΤ

- 15 έλεγχοι περιεχόμενης υγρασίας μίγματος. Πέντε τουλάχιστον δείγματα θα ληφθούν σε μία εγκάρσια διεύθυνση, από διαφορετικά κατά πλάτος σημεία, για να εξακριβωθεί η ομοιομορφία διαβροχής του μηχανήματος κατά πλάτος.
- 10 προσδιορισμοί κοκκομετρίας μίγματος.

7.2 Έλεγχος συμπυκνωμένης στρώσης

Στο συμπυκνωμένο δοκιμαστικό τμήμα θα εκτελεστούν:

- Τουλάχιστον 10 έλεγχοι συμπύκνωσης σύμφωνα με την Προδιαγραφή Ε 106-86/2 του ΥΠΕΧΩΔΕ και, ταυτόχρονα, ισάριθμοι έλεγχοι πάχους ανακυκλωμένης στρώσης
- Έλεγχος ομαλότητας συμπυκνωμένης στρώσης σύμφωνα με τις § 9.5 και 10.5 της Προδιαγραφής Ε 106-86/2 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία).
- Έλεγχος ποσότητας και διαδικασίας διάστρωσης γαλακτώματος και των αδρανών υλικών
- Έλεγχος επιτυγχανόμενης αντοχής. Ο έλεγχος αυτός θα γίνεται με τουλάχιστον 18 δοκίμια, σύμφωνα με τις § 9.3 και 10.3. της παραπάνω Προδιαγραφής Ε 106-86/2 του ΥΠΕΧΩΔΕ
- Έλεγχος πάχους και ομοιομορφίας στρώσης με αποκοπή πυρήνων. Ο έλεγχος αυτός γίνεται με αποκοπή 10 τουλάχιστον πυρήνων (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12504-1) από τυχαία σημεία, που απέχουν μεταξύ τους κατ' ελάχιστο 7,0 m κατά μήκος και τουλάχιστον 50 cm από οποιαδήποτε ρωγμή συστολής, εγκάρσιο αρμό ή άκρο για να εξακριβωθεί :
  - Το πάχος της στρώσεως
  - Η ομοιομορφία συμπυκνώσεως κατά την έννοια του πάχους της στρώσεως. Θα γίνονται 3 προσδιορισμοί πυκνότητας σε τρία ισοϋψή περίπου τμήματα του πυρήνα: ανώτερο, μεσαίο και κατώτερο. Η διαφορά των τριών μετρήσεων μεταξύ τους δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 3%
  - Η ελάχιστη ηλικία κατά την οποία είναι δυνατή η αποκοπή πυρήνων

Στο δοκιμαστικό τμήμα επίσης :

- Καθορίζεται ο αριθμός των απαιτούμενων διελεύσεων των οδοστρωτήρων για την επίτευξη της απαιτούμενης πυκνότητας
- Βαθμονομούνται τα όργανα ελέγχου πυκνότητας με πυρηνικές μεθόδους, εφόσον πρόκειται να χρησιμοποιηθούν (κατά τα Πρότυπα ASTM D 2922 και ASTM D 3017), και υπολογίζεται ο συντελεστής διόρθωσης των μετρήσεων λόγω της παρουσίας ασφάλτου στο μίγμα
- Ελέγχονται και βαθμονομούνται τα όργανα δοσομέτρησης του μηχανήματος ανακύκλωσης ή των μηχανημάτων διάστρωσης τσιμέντου
- Ελέγχεται ο τρόπος δημιουργίας των αρμών
- Για την περίπτωση άμεσης απόδοσης της ανακυκλωμένης στρώσης στην κυκλοφορία πραγματοποιούνται 3 δοκιμές CBR

Με βάση τα αποτελέσματα των ελέγχων, η Υπηρεσία θα καθορίσει αν είναι αποδεκτός ο μηχανικός εξοπλισμός και η ακολουθούμενη μέθοδος κατασκευής, καθώς και τις απαιτούμενες, ενδεχομένως, τροποποιήσεις ή βελτιώσεις.

7.3 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εξακρίβωση ότι η κατασκευή ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής στηρίζεται στον έλεγχο:

- Του μίγματος του ανακυκλωμένου υλικού με δείγματα που λαμβάνονται πίσω από το μηχάνημα ανακύκλωσης (για τον προσδιορισμό της αντοχής, της υγρασίας, και της κοκκομετρίας) και
- Της τελειωμένης στρώσης για τον προσδιορισμό της πυκνότητας και της ομαλότητας της επιφάνειας.

7.3.1 Κοκκομετρία

Η κοκκομετρία, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις και των Πινάκων 2 και 3 της παρούσας Προδιαγραφής.

7.3.2 Πυκνότητα

Η μέση τιμή της πυκνότητας, όπως αυτή προσδιορίζεται με την Προδιαγραφή Ε 106-86/2 του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλπ. Βιβλιογραφία), υπολογίζεται από 5 δοκιμές, και πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 97%, ενώ καμία μεμονωμένη τιμή στην πεντάδα δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το 95% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας (Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2 ή 13286-4). Ο έλεγχος συμπύκνωσης γίνεται πριν περάσουν 12 ώρες από το πέρας των εργασιών ανακύκλωσης.

Αν χρησιμοποιηθούν πυρηνικές μέθοδοι (Πρότυπα ASTM D 2922 και ASTM D 3017), το κριτήριο συμμόρφωσης παραμένει το ίδιο, αλλά ο ρυθμός δειγματοληψίας και ελέγχων τουλάχιστον διπλασιάζεται. Η βαθμονόμηση του οργάνου πρέπει να έχει πραγματοποιηθεί στο δοκιμαστικό τμήμα.

7.3.3 Αντοχή σε θλίψη

Η μέση αντοχή σε θλίψη ηλικίας επτά ημερών, προσδιοριζόμενη από 6 δοκίμια συντηρημένα όπως ορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.41, δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 7 MPa, και καμία μεμονωμένη τιμή στην 6άδα δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 4.5 MPa.

7.3.4 Τελική μόρφωση, γεωμετρικοί περιορισμοί

Η τελική επιφάνεια της ανακυκλωμένης στρώσης πρέπει να είναι ομοιόμορφη, χωρίς απομίξεις, διαχωριστικές ρωγμές ή κυματώσεις και σύμφωνη με τις επικλίσεις της μελέτης.

Το επίπεδο της τελικής επιφάνειας δεν θα ξεπερνά τα θεωρητικά όρια σε κανένα σημείο, ούτε να διαφέρει από αυτά περισσότερο από 15 mm. Ο έλεγχος των υψομετρικών αποκλίσεων θα γίνεται με χωροσταθμικές μετρήσεις σε κάνναβο 20 x 2 m, κατά τη διαμήκη και εγκάρσια διεύθυνση αντίστοιχα, ή όπως άλλως καθορίζεται στους όρους δημοπράτησης.

Το πλάτος του ανακυκλωμένου οδοστρώματος δεν θα πρέπει να διαφέρει από το θεωρητικό πλάτος που αναφέρεται στη μελέτη, περισσότερο από ±10 cm.

7.3.5 Ομαλότητα επιφανείας

Μετά την ολοκλήρωση της ανακυκλωμένης στρώσης θα ελέγχεται η ομαλότητα της επιφάνειάς της, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13036-7, με τρίμετρο ευθύγραμμο κανόνα παράλληλα και κάθετα προς τον άξονα της οδού. Οι αποκλίσεις της επιφάνειας της στρώσης από την κάτω επιφάνεια του κανόνα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 20 mm.

7.4 Έλεγχος ποιότητας

Ο έλεγχος ποιότητας διενεργείται στο "ελεγχόμενο τμήμα" το οποίο ορίζεται ως το τμήμα εκείνο το οποίο καλύπτει το πιο περιοριστικό από τα ακόλουθα κριτήρια:

- Μήκος όχι μεγαλύτερο από 500 m
- Επιφάνεια που δεν υπερβαίνει τα 3.500 m^2
- Μήκος που δεν υπερβαίνει το κατασκευαζόμενο σε μία ημέρα εργασίας.

Αν το μήκος ή η επιφάνεια του κατασκευασθέντος σε μία ημέρα τμήματος είναι μεγαλύτερο από τα παραπάνω όρια, το τμήμα χωρίζεται σε δύο περίπου ίσου μήκους τμήματα και κάθε ένα από αυτά αποτελεί ξεχωριστό "ελεγχόμενο τμήμα".

7.4.1 Τσιμέντο και νερό

α. Έλεγχος ποιότητας τσιμέντου

Κάθε παραλαμβανόμενη παρτίδα τσιμέντου θα συνοδεύεται με πιστοποιητικό του προμηθευτή ότι το τσιμέντο είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

© ΕΛΟΤ

β. Έλεγχος δοσολογίας

Σε περίπτωση που το τσιμέντο διανέμεται υπό μορφή υδαρούς αιωρήματος θα ελέγχεται δύο φορές καθημερινά (πρωί και απόγευμα) η ορθή λειτουργία και ρύθμιση του συστήματος διανομής του μηχανήματος (ακροφύσια). Επίσης θα γίνεται έλεγχος κατανάλωσης του τσιμέντου και του νερού από τα καθημερινά στοιχεία του επεξεργαστή του μηχανήματος διανομής.

Το τσιμέντο θα διανέμεται σε ποσότητα τέτοια, οι οποία δεν θα διαφέρει από την ποσότητα που καθορίζεται στη μελέτη σύνθεσης περισσότερο από ± 0.3 % της συνολικής μάζας του προς ανακύκλωση ξηρού υλικού, ενώ το νερό δεν πρέπει να διαφέρει περισσότερο από -1.5 /+0.5 % της βέλτιστης υγρασίας κατά μάζα.

Σε περίπτωση διανομής του τσιμέντου υπό μορφή σκόνης στην προς ανακύκλωση επιφάνεια, ο έλεγχος της διαστρωνόμενης ποσότητας θα γίνεται με τοποθέτηση υποδοχέα (από λαμαρίνα, καραβόπανο ή άλλο κατάλληλο υλικό γνωστής επιφάνειας και βάρους) διαστάσεων τουλάχιστον 0,5 x 0.5 m, σε διαφορετικά σημεία της τροχιάς διέλευσης του μηχανήματος διανομής, και ζύγιση του υποδοχέα μετά τη διανομή του τσιμέντου. Ο έλεγχος αυτός γίνεται στην έναρξη της κατασκευής σε διαδοχικές αποστάσεις κατά πλάτος έτσι ώστε να καλύψουν όλο το πλάτος διάστρωσης.

Εφόσον τα αποτελέσματα των ελέγχων αυτών δώσουν διαφορές από τη συμβατική ποσότητα μικρότερες από αυτές που αναφέρθηκαν παραπάνω, η μέθοδος διανομής θεωρείται ότι ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής και οι έλεγχοι μπορούν να μειωθούν σε δύο ανά ημέρα σε τυχαία σημεία.

7.4.2 Προστιθέμενα αδρανή υλικά

Εφόσον χρησιμοποιηθούν προστιθέμενα αδρανή υλικά, θα ελέγχονται εάν συμμορφώνονται προς την κοκκομετρική διαβάθμιση που προβλέπεται από τη μελέτη σύνθεσης. Γενικώς θα διεξάγονται με τις αναγραφόμενες συχνότητες οι παρακάτω έλεγχοι, και οπωσδήποτε όταν αλλάζει η πηγή των αδρανών:

- Κοκκομετρική διαβάθμιση (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1): Ένας έλεγχος ημερησίως
- Ισοδύναμο Άμμου (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8): Ένας έλεγχος ανά εβδομάδα
- Όριο Υδαρότητας και Δείκτης Πλαστικότητας, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές Ε 105-86/5 και Ε 105-86/6 αντίστοιχα του ΥΠΕΧΩΔΕ: Ένας έλεγχος ανά εβδομάδα
- Περιεκτικότητα σε οργανικές ουσίες και σε θειικά: Στην έναρξη της κατασκευής ή όταν υπάρχουν ενδείξεις ότι υπάρχει πρόβλημα
- Αντοχή σε φθορά και κρούση - Los Angeles (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2): Στην έναρξη της κατασκευής ή όταν υπάρχουν ενδείξεις ότι υπάρχει πρόβλημα

7.4.3 Έλεγχος ανακυκλωμένου υλικού

Στην ανακυκλωμένη στρώση θα διενεργούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι :

α. Έλεγχος κοκκομετρικής διαβάθμισης ανακυκλωμένου υλικού

Δύο φορές την ημέρα (πρωί, απόγευμα) ή από κάθε "ελεγχόμενο τμήμα" θα λαμβάνεται δείγμα από το ανακυκλωμένο υλικό πίσω από το μηχάνημα ανακύκλωσης από όλο το πάχος της στρώσης για τον προσδιορισμό:

- της διαβάθμισης του μίγματος (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1).
- της περιεχόμενης υγρασίας.
- του πάχους της συμπυκνωμένης στρώσης λαμβάνοντας υπόψη τον συντελεστή επιπλήσματος που προσδιορίστηκε στο δοκιμαστικό τμήμα.

β. Έλεγχος αντοχής

Τουλάχιστον δύο φορές την ημέρα (πρωί, απόγευμα) ή σε κάθε "ελεγχόμενο τμήμα" θα λαμβάνονται δείγματα πίσω από το μηχάνημα ανακύκλωσης για την παρασκευή (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4) έξι δοκιμίων (6 το πρωί και 6 το απόγευμα). Αν οι εργασίες ανακύκλωσης γίνονται με 2 μηχανήματα ανακύκλωσης τότε τα παραπάνω αφορούν κάθε ένα μηχάνημα, επομένως ο συνολικός αριθμός των δοκιμίων θα είναι διπλάσιος.

Τα δοκίμια που παρασκευάζονται από το ανακυκλωμένο μίγμα, αμέσως μετά από τη διέλευση του μηχανήματος ανακύκλωσης, θα παραμένουν στο έργο για ένα εικοσιτετράωρο σκεπασμένα με πλαστικά φύλλα και υγρές λινάτσες, ώστε να αποτραπεί η εξάτμιση νερού από την επιφάνειά τους και θα μεταφέρονται την επόμενη μέρα στο εργαστήριο, όπου θα ξεκαλουπώνονται. Στη συνέχεια, θα τοποθετούνται μέσα σε πλαστικές σακούλες στο θάλαμο συντηρήσεως, σε θερμοκρασία 20 ± 2°C, όπου θα συντηρούνται μέχρι τη δοκιμή τους σε θλίψη σε επτά ημέρες κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.41).

Με τη λήψη του δείγματος θα ελέγχεται επίσης και το πάχος της στρώσης λαμβάνοντας υπόψη τον συντελεστή επιπλήσματος. Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την αύξηση των ελέγχων του πάχους της ανακυκλωμένης στρώσης με την μέθοδο του συντελεστή επιπλήσματος, αν στους παραπάνω ελέγχους παρουσιαστεί μεγάλη ανομοιομορφία πάχους.

γ. Έλεγχος μηχανημάτων συμπύκνωσης

Ελέγχονται :

- Ο αριθμός και ο τύπος των οδοστρωτήρων
- Το βάρος του έρματος και στην περίπτωση των ελαστικοφόρων οδοστρωτήρων η πίεση των ελαστικών των τροχών
- Η συχνότητα και το εύρος δόνησης των δονητικών οδοστρωτήρων
- Ο αριθμός των διελεύσεων κάθε μηχανήματος συμπύκνωσης
- Έλεγχος για να διαπιστωθεί αν η συμπυκνωθείσα επιφάνεια διατηρείται υγρή, έως ότου πραγματοποιηθεί η επάλειψη συντήρησης κατά της ξήρανσης με ασφαλτικό γαλάκτωμα
- Έλεγχος δοσολογίας ασφαλτικού γαλακτώματος και της ποσότητας του αδρανούς υλικού που διαστρώνεται με μεθοδολογία παρόμοια εκείνης που ισχύει για το διασκορπιζόμενο τσιμέντο στην επιφάνεια της προς ανακύκλωση στρώσης

7.5 Έλεγχος τελειωμένου τμήματος

Σε κάθε ελεγχόμενο τμήμα θα διενεργούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι :

7.5.1 Έλεγχος πυκνότητας επιτόπου (σε νωπό μίγμα)

Μετά το πέρας της συμπύκνωσης, πριν παρέλθουν 12 ώρες από την ολοκλήρωσή της θα διενεργείται έλεγχος του βαθμού συμπυκνώσεως σύμφωνα με την Προδιαγραφή Ε 106-86/2 του ΥΠΕΧΩΔΕ με 5 τυχαία δείγματα από κάθε ελεγχόμενο τμήμα. Θα πρέπει να ικανοποιείται το κριτήριο συμμόρφωσης της υπόψη Προδιαγραφής.

Ο προσδιορισμός της πυκνότητας επιτόπου μπορεί να γίνεται με συσκευή ραδιενεργών ισοτόπων υπό την προϋπόθεση ότι η συσκευή έχει κατάλληλα βαθμονομηθεί κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος και η βαθμονόμηση έχει γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία. Στην περίπτωση αυτή, ο αριθμός των ελέγχων ανά "ελεγχόμενο τμήμα" πρέπει να είναι τουλάχιστον διπλάσιος και οι έλεγχοι να έχουν γίνει εντός δύο ωρών από την περάτωση της τελικής συμπύκνωσης.

7.5.2 Έλεγχος συμπυκνωμένου πάχους ανακυκλωμένης στρώσης

Κατά τον έλεγχο της πυκνότητας θα διενεργείται και έλεγχος συμπυκνωμένου πάχους της νωπής ανακυκλωμένης στρώσης. Σε κανένα σημείο δεν επιτρέπεται το προσδιοριζόμενο με τον τρόπο αυτό πάχος να είναι μικρότερο από το προδιαγεγραμμένο πάχος περισσότερο από 15 mm. Αν το πάχος της στρώσης υπολείπεται του προδιαγεγραμμένου περισσότερο από 15 mm, οι έλεγχοι θα πυκνώσουν έτσι ώστε να εντοπισθεί πλήρως η περιοχή με το ελαττωμένο πάχος. Η περιοχή αυτή πρέπει να ανακατασκευάζεται.

Σε περίπτωση που ο έλεγχος της πυκνότητας διενεργείται με ραδιενεργές μεθόδους, τότε ο έλεγχος του πάχους γίνεται με διάνοιξη μιας οπής κάθε 300 m^2.

7.5.3 Έλεγχος υψομέτρων

Θα ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της Προδιαγραφής Ε 106-86/2 του ΥΠΕΧΩΔΕ.

© ΕΛΟΤ

7.5.4. Έλεγχος ομαλότητας

Οι μετρήσεις ομαλότητας με τον τρίμετρο ευθύγραμμο κανόνα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής Ε 106-86/2 του ΥΠΕΧΩΔΕ και θα πραγματοποιούνται:

- κατά τη διαμήκη διεύθυνση (παράλληλα προς τον άξονα) στο μέσον του πλάτους κάθε λωρίδας κυκλοφορίας.
- κατά την εγκάρσια διεύθυνση (κάθετα στον άξονα) σε διατομές που απέχουν μεταξύ τους 10 m.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα υγιεινής και ασφάλειας για τους εργαζόμενους στο εργοτάξιο και για τους τυχόν επισκέπτες, ιδιαίτερα δε όταν οι εργασίες ανακύκλωσης γίνονται σε αστικές ή περιαστικές περιοχές, καθώς και όλα τα απαραίτητα μέτρα για τον περιορισμό της όχλησης των περίοικων από θόρυβο, σκόνη κλπ.

Θα πρέπει προς τούτο να τηρούνται οι όροι και τα μέτρα ασφάλειας που προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία.

Ειδικότερα, τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις διατάξεις της νομοθεσίας περί ασφαλείας των μηχανημάτων οδοποιίας.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί κατά τη λειτουργία του συρμού μηχανημάτων ανακύκλωσης για:

- τυχόν παρεμβολή ατόμων μεταξύ του κυρίως μηχανήματος και ρυμουλκούμενων δευτερευόντων μηχανημάτων σε θέσεις που δεν είναι ορατές από τον οδηγό του κυρίως μηχανήματος
- τυχόν ύπαρξη σε μικρό βάθος δικτύων κοινής ωφέλειας
- την προστασία του προσωπικού από τα διερχόμενα οχήματα, σε περιπτώσεις που οι εργασίες γίνονται με ταυτόχρονη κυκλοφορία τμήματος της οδού

9 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο (m2) πλήρους κατασκευής, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η ανάμιξη, διάστρωση και συμπύκνωση του προκύπτοντος μίγματος.
- Η συντήρηση με εφαρμογή ασφαλτικού γαλακτώματος
- Η ρύθμιση της κυκλοφορίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως ή πλεοναζόντων υλικών που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Δεν περιλαμβάνονται και επιμετρούνται ιδιαιτέρως:

- Τα προστιθέμενα αδρανή υλικά, αν απαιτούνται, ανά κυβικό μέτρο
- Τα χημικά πρόσθετα, αν απαιτούνται, ανά χιλιόγραμμο
- Τα αδρανή υλικά (ψηφίδα) που διασκορπίζονται στην επιφάνεια του ασφαλτικού γαλακτώματος καθώς και η δεύτερη επάλειψη με ασφαλτικό γαλάκτωμα (στην περίπτωση της άμεσης απόδοσης της ανακυκλωμένης στρώσης στην κυκλοφορία), ανά τετραγωνικό μέτρο.
- Η εργασία δημιουργίας των αρμών, ανά τρέχον μέτρο.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Ε 105-86/6 - ΥΠΕΧΩΔΕ, Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής, ''Προσδιορισμός του ορίου πλαστικότητας και του δείκτη πλαστικότητας"*
- *Ε 105-86/5 - ΥΠΕΧΩΔΕ, Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής, "Μέθοδος προσδιορισμού του ορίου υδαρότητας"*
- *Ε 105-86/12 - ΥΠΕΧΩΔΕ, Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής,: "Μέθοδος δοκιμής του Καλιφορνιακού λόγου φέρουσας ικανότητας"*
- *Ε 105-86/12 - ΥΠΕΧΩΔΕ, Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής: "Προσδιορισμός πυκνότητας εδαφών επί τόπου με τη μέθοδο της άμμου και τη βοήθεια κώνου"*
- *Π Δ. 244/1980 - Υπ.Δ.Ε., "Κανονισμός τσιμέντων για έργα από σκυρόδεμα (Προεντεταμένο,οπλισμένο και άοπλο)*
- *ASTM C 289 Standard Test Method for Potential Alkali-Silica Reactivity of Aggregates (Chemical Method) – Πρότυπη δοκιμή για τον προσδιορισμό του ενδεχομένου αλκαλοπυριτικής αντίδρασης των αδρανών (χημική μέθοδος).*
- *RILEM AAR-4 Detection of potential alkali-reactivity. Accelerated method for aggregate combinations and concrete mix designs using concrete prisms – Ανίχνευση του ενδεχομένου αλκαλοπυριτικής αντίδρασης των αδρανών – Επιταχυντική μέθοδος μιγμάτων αδρανών και συνθέσεων σκυροδέματος με χρήση πρισμάτων σκυροδέματος.*
- *AASHTO T 194 Determination of organic matter in soils by wet combustion – Προσδιορισμός οργανικών υλικών στο έδαφος με την καύση υγρού δείγματος.*
- *ASTM D 2922-04 Standard Test Methods for Density of Soil and Soil-Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth)" – Πρότυπη δοκιμή προσδιορισμού επί τόπου της πυκνότητας του εδάφους και των αδρανών με χρήση ραδιοϊσοτόπων (πυρηνικές μέθοδοι για μικρό βάθος)*
- *ASTM D 3017-04 Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth)" - Πρότυπη δοκιμή για τον επιτόπιο προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε νερό εδαφικών και βραχωδών υλικών με χρήση ραδιοϊσοτόπων (πυρηνικές μέθοδοι για μικρό βάθος)*

2009-12-23 ICS: 93.080.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Ασφαλτική επάλειψη προστασίας σταθεροποιημένων στρώσεων οδοστρώματος

Asphalt emulsion coating for the protection of stabilized pavement layers

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01 «Ασφαλτική επάλειψη προστασίας σταθεροποιημένων στρώσεων οδοστρώματος» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **6**

4 Ενσωματούμενα υλικά **6**

4.1 Υλικά **6**

4.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά υλικών **6**

5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας **7**

5.1 Απαραίτητος εξοπλισμός **7**

5.2 Εκτέλεση της εργασίας **7**

5.3 Περιορισμοί εργασίας **11**

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή **11**

6.1 Ποιοτικός έλεγχος **11**

6.2 Κριτήρια αποδοχής ή απόρριψης **11**

7 Όροι υγείας και ασφάλειας **12**

8 Τρόπος επιμέτρησης **12**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΔ

© ΕΛΟΤ

Ασφαλτική επάλειψη προστασίας σταθεροποιημένων στρώσεων οδοστρώματος

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την επάλειψη με συνεχή και ομοιόμορφη μεμβράνη από ασφαλτικό γαλάκτωμα, ώστε να προκύψει αδιαπέρατη επιφάνεια για την προστασία από ξήρανση σταθεροποιημένων στρώσεων με άσβεστο, τσιμέντο ή άλλες υδραυλικές κονίες (Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-17-01).

Όταν μετά την επάλειψη η οδός πρέπει να δοθεί στην κυκλοφορία θα εφαρμόζεται προστατευτική διάστρωση αδρανών υλικών, τα οποία θα κυλινδρώνονται ελαφρώς.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 932-1	Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές γενικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 1: Μέθοδοι δειγματοληψίας.
ΕΛΟΤ EN 933-1	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα.
ΕΛΟΤ EN 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων.
ΕΛΟΤ EN 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Μέρος 8: Δοκιμή ισοδυνάμου άμμου του λεπτόκοκκου υλικού.
ΕΛΟΤ EN 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε απότριψη.
ΕΛΟΤ EN 12591	Bitumen and bituminous binders - Specifications for paving grade bitumens - - Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά - Προδιαγραφές για ασφάλτους οδοστρωσία

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00 Road pavement subgrade layer with unbound soil -- Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-02-01 Road pavement subgrade layers and embankment bedding layers with lime stabilized soil -- Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με υδράσβεστο

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01 Road pavement layers with cement bound aggregates -- Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-17-00 Road pavement layers with cement bound recycled materials resulting from asphalt concrete and underlying layers milling -- Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο ανακυκλωμένο μίγμα φρεζαρισμένων ασφαλτικών και υποκείμενων στρώσεων οδοστρωσίας

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Υλικά

Τα ενσωματούμενα υλικά είναι : το ασφαλτικό γαλάκτωμα και τα αδρανή.

4.1.1 Ασφαλτικό γαλάκτωμα

Ο τύπος του ασφαλτικού γαλακτώματος που θα χρησιμοποιηθεί εκτός αν ορίζεται αλλιώς, θα είναι ανιονικού ή κατιονικού τύπου ταχείας διάσπασης με ιξώδες max 50 s κατά τη μέθοδο Saybolt Furol στους 25°C, και υπόλειμμα ασφαλτικού συνδετικού υλικού min 60%.

Η ποσότητα του ασφαλτικού γαλακτώματος που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι τέτοια ώστε να σχηματίζεται συνεχής, ομοιόμορφη, λεπτή στρώση και σε κάθε περίπτωση θα είναι τουλάχιστον 300 gr/m^2.

4.1.2 Αδρανή

Τα αδρανή που θα χρησιμοποιηθούν θα προέρχονται από φυσικά ή θραυστά αμμοχάλικα ή από συνδυασμό και των δύο.

Τα αδρανή θα διέρχονται σε ποσοστό 100% από το κόσκινο των 4 mm (κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2) και δε θα περιέχουν υλικά μικρότερου μεγέθους από 0,063 mm σε ποσοστό περισσότερο από 15% (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1).

Η απώλεια από τριβή και κρούση κατά τη δοκιμή Los Angeles (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2) δεν θα είναι μεγαλύτερη από 40%, το δε ισοδύναμο άμμου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8 θα είναι τουλάχιστον 50%.

Τα αδρανή δεν θα περιέχουν σκόνη, ρύπους, σβώλους αργίλου, εδαφικό υλικό, λιπαντικά, ή άλλα ξένα υλικά. Τα υλικά δε θα έχουν πλαστικότητα (έλεγχος με τη μέθοδο των παραγράφων 5 και 6 της Προδιαγραφής Ε 105-86 του ΥΠΕΧΩΔΕ) (βλέπε Βιβλιογραφία).

Η ποσότητα του αδρανούς θα είναι η ελάχιστη απαιτούμενη, ώστε να εξασφαλίζει την προστασία της επάλειψης από τα φορτία της κυκλοφορίας του εργοταξίου κατά τη διάρκεια των εργασιών διάστρωσης. Σε κάθε περίπτωση αυτή η ποσότητα πρέπει να είναι από 4 έως 6 kg/m^2.

4.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά υλικών

Η συμμόρφωση προς τα ισχύοντα πρότυπα των ενσωματούμενων υλικών θα επιβεβαιώνεται με πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

© ΕΛΟΤ

Όταν τα εν λόγω προϊόντα φέρουν σήμα ποιότητας ή συνοδεύονται από πιστοποιητικά που εγγυώνται τη συμμόρφωσή τους προς τα ισχύοντα πρότυπα θα γίνονται αποδεκτά.

Ισχύουν τα παρακάτω Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1 για τις μεθόδους δειγματοληψίας, ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1 για τον προσδιορισμό του διαγράμματος κοκκομετρίας (Μέθοδος με κόσκινα), ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2 για τον προσδιορισμό κατανομής του μεγέθους των κόκκων. (Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων), ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8 για τη δοκιμή ισοδυνάμου άμμου του λεπτόκοκκου υλικού και ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2, για τις μεθόδους προσδιορισμού της αντίστασης σε απότριψη.

Για τα ασφαλτικά γαλακτώματα ισχύουν τα καθοριζόμενα στην οικεία Προδιαγραφή του ΕΛΟΤ.

5 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Απαραίτητος εξοπλισμός

5.1.1 Εξοπλισμός ψεκασμού συνδετικού υλικού

Για την εφαρμογή του ασφαλτικού συνδετικού θα διατίθεται αυτοκινούμενος εξοπλισμός (διανομέας, Federal) και, επικουρικά, ευέλικτος ρυμουλκούμενος εξοπλισμός με κινητούς ψεκαστήρες χειρονακτικής λειτουργίας (για δυσπρόσιτα σημεία μη προσπελάσιμα από τους αυτοκινούμενους διανομείς).

Οι διανομείς θα είναι ελαστικοφόροι και θα διαθέτουν:

- θερμομονωμένη δεξαμενή.
- σύστημα θέρμανσης τύπου εμβαπτιζόμενου θερμαντικού στελέχους (π.χ. ηλεκτρική αντίσταση).
- αντλία προώθησης ασφαλτικού συνδετικού εφοδιασμένη με μανόμετρο.
- θερμόμετρα εγκατεστημένα σε απόσταση από το (τα) θερμαντικό (-α) στοιχείο (-α).
- διάταξη ψεκαστήρων με ρυθμιστικό παροχής και δικλείδες απομόνωσης, επί σταθερού φορέα προσαρμοσμένου στο οπίσθιο μέρος του οχήματος.

Η διάταξη ψεκαστήρων θα εξασφαλίζει ομοιόμορφο ψεκασμό του ασφαλτικού υλικού σε ολόκληρη την ζώνη λειτουργίας του μηχανήματος.

5.1.2 Εξοπλισμός διάστρωσης αδρανών

Για τη διάστρωση των αδρανών θα χρησιμοποιούνται μηχανικοί διανομείς (αμουδιέρες) προσαρμοσμένοι σε φορτηγά ανατρεπόμενα ή ρυμουλκούμενους διανομείς.

Χειρωνακτικός διασκορπισμός αδρανών μπορεί να επιτραπεί από την Υπηρεσία μόνο σε μεμονωμένες περιοχές όπου εμφανίζεται περίσσευμα συνδετικού υλικού. Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός θα εξασφαλίζει ομοιόμορφη διανομή των αδρανών.

5.2 Εκτέλεση της εργασίας

5.2.1 Προετοιμασία υπάρχουσας επιφάνειας

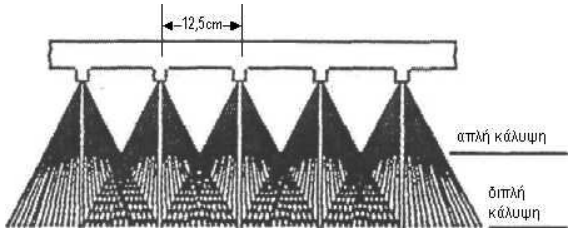
Θα ελέγχεται εάν η επιφάνεια επί της οποίας θα εφαρμοσθεί η ασφαλτική επάλειψη συντήρησης έχει κατάλληλα προετοιμαστεί σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τη μελέτη. Εάν αυτό δεν συμβαίνει, η επιφάνεια θα αποκαθίσταται σύμφωνα με τις αντίστοιχες για τη συγκεκριμένη στρώση Τεχνικές Προδιαγραφές και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Αμέσως πριν αρχίσει η εφαρμογή του ασφαλτικού γαλακτώματος, η επιφάνεια θα καθαρίζεται από σκόνες και τυχόν χαλαρά ή ρυπαντές.

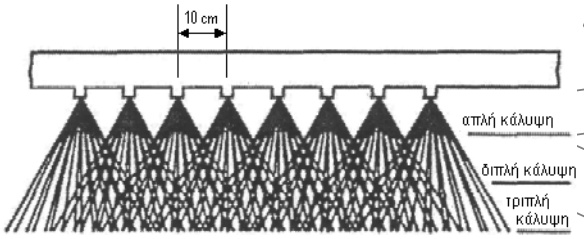
Σε περιοχές απρόσιτες από τα μηχανικά σάρωθρα θα χρησιμοποιούνται σάρωθρα χειρός.

5.2.2 Ψεκασμός του ασφαλτικού γαλακτώματος

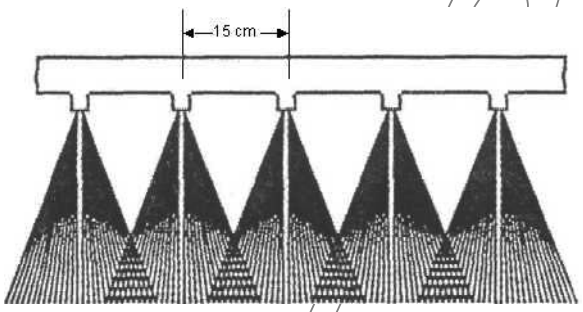
Το ασφαλτικό γαλάκτωμα θα ψεκάζεται ομοιόμορφα ώστε η αναλογία του ανά m^2 επιφανείας να είναι η προβλεπόμενη από τη Μελέτη. Η θερμοκρασία εφαρμογής δε θα διαφέρει ουσιωδώς από τη συνιστώμενη από τον παραγωγό. Πρέπει να αποφεύγονται οι επικαλύψεις ψεκασμού και για το λόγο αυτό στις περιοχές εγκάρσιων ή κατά μήκος ενώσεων κατά την επανάληψη της εργασίας διαστρώνονται λωρίδες χαρτιού έτσι ώστε να αποφευχθεί η διπλή επικάλυψη. Οι λωρίδες αυτές συλλέγονται μετά την εργασία και καταστρέφονται με καύση. Η παραπάνω διαδικασία απεικονίζεται στα παρακάτω Σχήματα 1 έως 11.



Σχήμα 1



Σχήμα 2



Σχήμα 3

Η σωστή ρύθμιση και λειτουργία του διανομέα αποτελεί την προϋπόθεση ομοιόμορφης διανομής της προβλεπόμενης ποσότητας του ασφαλτικού.

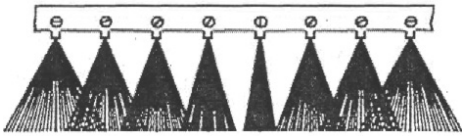
Η ράβδος και τα ακροφύσια πρέπει να ρυθμίζονται κατάλληλα για την επίτευξη ομοιόμορφης εκροής.

Το μέγεθος των ακροφυσίων, η μεταξύ τους απόσταση και η γωνία τους εν σχέσει με την ράβδο καθορίζουν το ύψος της ράβδου από την προς επίστρωση επιφάνεια.

(Σχήματα 1, 2 και 3)

Επί του καταστρώματος της οδού θα εμφανισθούν επιμήκη ίχνη (ενδεικτικά της ανομοιόμορφης κατανομής του ασφαλτικού) στις εξής περιπτώσεις:

- Όταν η θερμοκρασία του ασφαλτικού είναι μικρότερη της απαιτούμενης.
- Όταν το ιξώδες του ασφαλτικού είναι υπερβολικό.
- Όταν έχουν εμφραχθεί ένα ή περισσότερα ακροφύσια.
- Όταν το άνοιγμα των ακροφυσίων έχει διευρυνθεί



Σχήμα 4

© ΕΛΟΤ

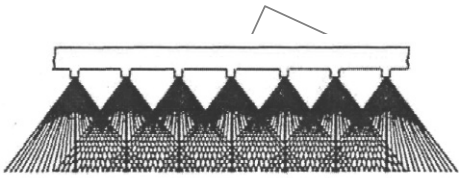
λόγω φθορά.

- Όταν οι γωνίες των ακροφυσίων ως προς τη ράβδο δεν είναι ίσες (Σχ. 4).

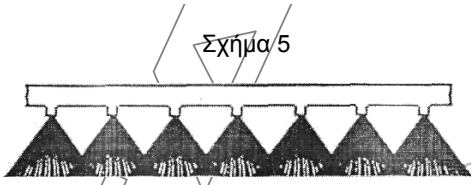
- Όταν η ράβδος των ακροφυσίων είναι περισσότερο από ότι πρέπει υπερυψωμένη από το έδαφος (Σχ. 5).

- Όταν η ράβδος είναι υπερβολικά χαμηλωμένη (Σχ. 6).

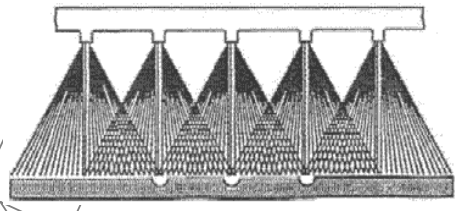
- Όταν η πίεση στη ράβδο εξόδου είναι υπερβολική (Σχ. 7) (δημιουργία ιχνών απόπλυσης λόγω υψηλής πίεσης ή μικρού μεγέθους ακροφυσίων).



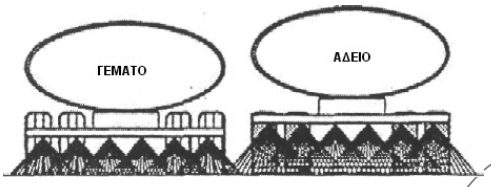
Σχήμα 5



Σχήμα 6



Σχήμα 7

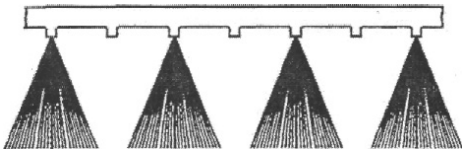


Σχήμα 8

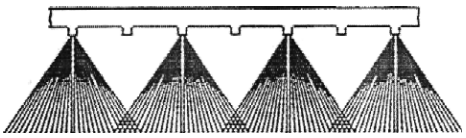
- Όταν το σύστημα αυτόματης αναπροσαρμογής της στάθμης της ράβδου ως προς το πλαίσιο του οχήματος (για την αντιστάθμιση της μεταβολής της βύθισης της ανάρτησης του οχήματος κατά την εκφόρτωση του υλικού) εμφανίζει εμπλοκές ή δυσλειτουργία, με αποτέλεσμα η απόσταση της ράβδου από το έδαφος να μην διατηρείται σταθερή (Σχ. 8).

- Όταν η ράβδος είναι μεγάλου μήκους ή/ και τα ανοίγματα των ακροφυσίων δυσανάλογα μεγάλα για την αντλία ψεκασμού, οι ριπές θα είναι στενότερες και παλλόμενες (το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με μικρότερα ακροφύσια ή ισχυρότερη αντλία).

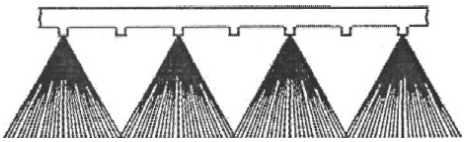
- Όταν η δεξαμενή κοντεύει να αδειάσει τελείως η εκροή από τα ακροφύσια θα αρχίσει να γίνεται διαλείπουσα ή ακανόνιστη. Συνιστάται να διακόπτεται η εφαρμογή του ασφαλτικού όταν το περιεχόμενο της δεξαμενής κατέβει κάτω από τα 500 lt.



Σχήμα 9



Σχήμα 10



Σχήμα 11

Ρύθμιση ύψους ράβδους (μπάρας):

- Εάν η ράβδος βρίσκεται πολύ χαμηλά θα προκύπτουν λωρίδες χωρίς υλικό (Σχ. 9)
- Εάν η ράβδος βρίσκεται πολύ υψηλά θα εμφανισθούν ζώνες επικάλυψης (Σχ.10).
- Η ορθή ρύθμιση έχει το αποτέλεσμα του Σχήματος 11.

Η θερμοκρασία εφαρμογής του μίγματος θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε το ιξώδες να είναι μεταξύ δέκα (10) και σαράντα (40) sec Saybolt - Furol (10-40 SFS).

Σχετικά ισχύουν τα ακόλουθα πρότυπα: το Πρότυπο ASTM D88-94, για την πρότυπη δοκιμή προσδιορισμού ιξώδους Saybolt, το Πρότυπο ASTM D2161-05 για την πρότυπη μέθοδο μετατροπής του κινηματικού ιξώδους σε ιξώδες Saybolt Universal, ή ιξώδες Saybolt Furol.

Ο χρόνος προετοιμασίας του μίγματος θα προδιαγράφεται από τις Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές, ή από την Υπηρεσία.

Πρέπει να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα προκειμένου να προληφθεί η ρύπανση από το μίγμα των οποιωνδήποτε παρακείμενων στοιχείων όπως είναι, κράσπεδα, στηθαία ασφαλείας και λοιπά στοιχεία του εξοπλισμού της οδού.

5.2.3 Διάστρωση αδρανών υλικών και κυλίνδρωση

Σε περιπτώσεις που η επιφάνεια προβλέπεται να δοθεί στην κυκλοφορία, πρέπει να προστατευθεί η επάλειψη από τους τροχούς των οχημάτων και για τον λόγο αυτό θα διαστρώνονται αδρανή υλικά σε προκαθορισμένες ποσότητες.

Η διάστρωση των αδρανών θα γίνεται με τη χρήση μηχανικών μέσων, κατά ομοιόμορφο τρόπο και σε ποσότητες σύμφωνα με την μελέτη. Τα αδρανή κατά τη διάρκεια της διάστρωσης δεν θα πρέπει να περιέχουν νερό σε ποσοστό μεγαλύτερο από 4%. Η διάστρωση θα γίνεται κατά τρόπο ώστε οι τροχοί του οχήματος που φέρει τον διανομέα να μην έρχονται σε επαφή απευθείας με επαλειμμένη επιφάνεια χωρίς να έχει προηγηθεί κάλυψή της με αδρανή.

Μετά τη διάστρωση των αδρανών, το υλικό θα συμπυκνώνεται με τη χρήση ελαστικοφόρων, κατά προτίμηση οδοστρωτήρων ή ελαφρών στατικών οδοστρωτήρων.

Πριν επιτραπεί η κυκλοφορία, η επιφάνεια θα σκουπίζεται, προκειμένου να απομακρυνθούν τυχόν πλεονάζοντα χαλαρά αδρανή, με προσοχή για την αποφυγή ζημιών στην ασφαλτική επάλειψη.

© ΕΛΟΤ

Θα πρέπει να αποφεύγεται η επαφή των τροχών του μηχανικού σαρώθρου με τμήματα επιφάνειας που έχουν επαλειφθεί με γαλάκτωμα αλλά δεν έχουν επιστρωθεί με αδρανή.

Σε περιπτώσεις που επαλειμμένη λωρίδα πρέπει να καλυφθεί με αδρανή ενώ η γειτονική προς αυτή λωρίδα δεν έχει ακόμη επαλειφθεί με γαλάκτωμα, κατά τη διάστρωση των αδρανών θα αφήνεται χωρίς κάλυψη λωρίδα σε επαφή με την μη επαλειμμένη λωρίδα πλάτους 20 cm περίπου. Κατά την διανομή του γαλακτώματος στην μη επαλειμμένη λωρίδα θα λαμβάνονται μέτρα (π.χ. κάλυψη με χαρτί) για να αποφευχθούν διπλές επαλείψεις.

5.3 Περιορισμοί εργασίας

Η ασφαλτική επάλειψη συντήρησης μπορεί να εφαρμόζεται μόνον όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 10 ºC και δεν υπάρχει πρόβλεψη για επικείμενη βροχή. Το όριο αυτό μπορεί να κατέλθει στους 5 ºC εφόσον υπάρχει πρόβλεψη για αύξηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της ημέρας.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Ποιοτικός έλεγχος

6.1.1 Έλεγχος ποιότητας

- Το ασφαλτικό συνδετικό υλικό πρέπει να είναι σύμφωνο με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12591
- Από κάθε πηγή προέλευσης αδρανών θα λαμβάνονται δύο δείγματα σύμφωνα με τη προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1 για τον προσδιορισμό του ισοδυνάμου άμμου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8. Το ισοδύναμο άμμου δεν θα είναι μικρότερο από 50.

6.1.2 Έλεγχος εκτελεσθείσας εργασίας

Ο έλεγχος θα γίνεται κατά παρτίδες οι οποίες θα γίνονται αποδεκτές ή θα απορρίπτονται στο σύνολό τους. Ως παρτίδα ελέγχου θα λαμβάνεται η μικρότερη από τις ακόλουθες επιφάνειες:

- επιφάνεια που αντιστοιχεί σε 500 m οδού.
- επιφάνεια οδού 3500 m^2.
- η επιφάνεια που καλύπτεται σε μια ημέρα.

Η Υπηρεσία μπορεί να καθορίζει και διαφορετικά μεγέθη παρτίδων.

Σε κάθε παρτίδα θα γίνονται τουλάχιστον 5 προσδιορισμοί των ελεγχόμενων χαρακτηριστικών. Θα ελέγχονται οι ποσότητες ασφαλτικού γαλακτώματος και αδρανών. Ο έλεγχος θα γίνεται με μεταλλικούς δίσκους ή φύλλα χαρτιού, ή άλλα παρόμοια υλικά, τοποθετημένα στην επιφάνεια κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του μίγματος ή κατά τη διάρκεια του ψεκασμού των αδρανών, σε 5 σημεία το λιγότερο. Η Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί έλεγχο των μέσων ποσοτήτων του ασφαλτικού γαλακτώματος και των αδρανών και με άλλες μεθόδους.

Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και της επιφάνειας που πρόκειται να διαστρωθεί, καθώς και η θερμοκρασία του ασφαλτικού συνδετικού υλικού θα ελέγχεται με τη χρήση θερμομέτρων τοποθετημένων μακριά από θερμαντικά σώματα του διανομέα ασφάλτου.

6.2 Κριτήρια αποδοχής ή απόρριψης

Οι μέσες τιμές τόσο του απομένοντος ασφαλτικού συνδετικού υλικού όσο και των αδρανών, δεν θα διαφέρουν από αυτές που προδιαγράφονται από την Μελέτη, περισσότερο από 15%.

Δεν επιτρέπεται περισσότερα του ενός του δείγματος να δίδουν αποτελέσματα που να υπερβαίνουν τα προδιαγεγραμμένα από την Μελέτη όρια. Από τα δείγματα που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της μέσης τιμής, μόνον το ένα επιτρέπεται να μην ικανοποιεί το αντίστοιχο κριτήριο.

Η Υπηρεσία θα προσδιορίζει τα μέτρα που θα υιοθετούνται τελικά για τις παρτίδες εκείνες που δεν συμμορφώνονται προς τα προηγούμενα κριτήρια.

7 Όροι υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Το απασχολούμενο προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με προστατευτικά υποδήματα εργασίας, γάντια και προστατευτική ενδυμασία για την αποφυγή επαφής των ασφαλτικών με το δέρμα.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται κατά τον καθαρισμό ή τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των ακροφυσίων. Απαγορεύεται η εκκένωση ασφαλτικού υλικού σε δανειοθαλάμους, οχετούς ή αύλακες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Τα αδρανή και το ασφαλτικό γαλάκτωμα θα επιμετρώνται, είτε κατά βάρος σε τόνους (tn), είτε ως διαστρωνόμενη επιφάνεια σε τετραγωνικά μέτρα (m^2).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή ασφαλτικής επάλειψης προστασίας σταθεροποιημένων στρώσεων οδοστρώματος. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η προετοιμασία της υφιστάμενης επιφάνειας,
- η εφαρμογή του ασφαλτικού γαλακτώματος,
- η διάστρωση των αδρανών,
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. Ε105-86/6ΥΠΕΧΩΔΕ - Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής, ‘’Μέθοδος προσδιορισμού του ορίου πλαστικότητας και του δείκτη πλαστικότητας"

2. Ε105-86/5ΥΠΕΧΩΔΕ - Προδιαγραφές Εργαστηριακών Δοκιμών Εδαφομηχανικής, "Μέθοδος προσδιορισμού του ορίου υδαρότητας"

3. Ισχύουσα Ελληνική Νομοθεσία περί ΣΑΥ - ΦΑΥ (Υπουργικές Αποφάσεις ΥΠΕΧΩΔΕ)

4. ASTM D88-94 Standard Test Method for Saybolt Viscosity -- Πρότυπη δοκιμή ιξώδους Saybolt.

5.ASTM D2161-05 - Standard Practice for Conversion of Kinematic Viscosity to Saybolt Universal Viscosity or to Saybolt Furol Viscosity -- Πρότυπη μέθοδος μετατροπής του κινηματικού ιξώδους σε ιξώδες Saybolt Universal, ή ιξώδες Saybolt Furol.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 93.080.30**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αφαίρεση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης

Removal of existing pavement markings

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-01-00 «**Αφαίρεση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....6

4.2 Γενικές απαιτήσεις....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....7

5.1 Αφαίρεση διαγράμμισης....7

5.2 Αφαίρεση ανακλαστήρων οδοστρώματος....9

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....9

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....10

Βιβλιογραφία....11

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αφαίρεση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στις απαιτήσεις για την αφαίρεση υφιστάμενης προσωρινής ή μόνιμης οριζόντιας σήμανσης οδοστρώματος, περιλαμβανομένων και των ανακλαστήρων οδοστρώματος («μάτια γάτας»).

Οι εργασίες αυτές εκτελούνται όταν προβλέπεται η κατάργηση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης προκειμένου να εφαρμοσθεί νέα για την υλοποίηση διαφορετικών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1824	Road marking materials - Road Trials - - Υλικά οριζόντιας σήμανσης οδών - Δοκιμές πεδίου εφαρμογής
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες – Μέθοδος δοκιμής : Αντοχή σε διάτρηση
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear –- Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ 165	Personal eye-protection - Vocabulary -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Λεξιλόγιο

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Η αφαίρεση της οριζόντιας σήμανσης μπορεί να γίνει με μεθόδους οι οποίες υλοποιούνται με ή χωρίς τη χρήση υλικών.

Για εφαρμοζόμενες μεθόδους με προσθήκη υλικών, η εργασία εκτελείται με χρήση ενός από τα ακόλουθα υλικά:

α. **Υλικά κάλυψης**:

- Χρώματα υδατικών ή οργανικών διαλυτών.
- Ασφαλτικό διάλυμα.
- Θερμοπλαστικά υλικά ελεύθερα σταθεροποιητών, υαλώδους βάσης.
- Ψυχροπλαστικά υλικά, αποτελούμενα από μεθυλο-μετακρυλικές ρητίνες και αδρανή έκδοχα.
- Αυτοκόλλητη ταινία μαύρου χρώματος, ειδική για τον σκοπό αυτό.
- Άμμος μεγέθους κόκκου <1 mm για επίπαση των υλικών επικάλυψης.

β. **Εκτοξευόμενα υλικά με μέγεθος καθοριζόμενο από τη συσκευή εκτόξευσης**:

- Άμμος.
- Σκωρία χαλκού.
- Μεταλλικά σφαιρίδια.

γ. **Χημικοί διαλύτες**:

- Βάση διττανθρακικού νατρίου (σόδας).
- Οργανικοί διαλύτες ελεύθεροι αλκαλίων και χλωριόντων.
- Βάση μεθυλενοχλωρίδιου.

4.2 Γενικές απαιτήσεις

Τουλάχιστον 10 ημέρες πριν από την ημερομηνία έναρξης των εργασιών αφαίρεσης της υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση επί της μεθοδολογίας που προτίθεται να εφαρμόσει, καθώς και επί των μέτρων προστασίας του προσωπικού, κατά τη διάρκεια των εργασιών.

Στις περιπτώσεις εκτέλεσης των εργασιών με ταυτόχρονη κυκλοφορία οχημάτων, απαιτείται εφαρμογή προσωρινών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων με διάταξη μέσων προσωρινής κατακόρυφης σήμανσης (πινακίδες, ανακλαστικοί κώνοι, αναλάμποντες φανοί κλπ.). Θα εφαρμόζονται οι κυκλοφοριακές διατάξεις που περιγράφονται στις Οδηγίες – Προδιαγραφές ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας), ώστε να καθοδηγείται η κυκλοφορία των οχημάτων, καθώς και οι σχετικές διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

© ΕΛΟΤ

Τα κριτήρια αποδοχής των μεθόδων και των μέσων εκτέλεσης της εργασίας είναι:

α. Η μη διατήρηση επί του οδοστρώματος μονίμων ιχνών ή ειδώλων μετά την αφαίρεση της υφιστάμενης σήμανσης.

β. Η προστασία από φθορά της επιφάνειας του μονίμου οδοστρώματος.

γ. Η ελαχιστοποίηση της όχλησης αλλά και η ασφάλεια της κυκλοφορίας των πεζών και των οχημάτων από τα χρησιμοποιούμενα μέσα και ιδιαίτερα από επιβλαβή στην υγεία υλικά.

Σε κάθε περίπτωση, το οδόστρωμα θα καθαρίζεται με απομάκρυνση και απόρριψη των πάσης φύσεως προϊόντων που θα προκύψουν κατά την αφαίρεση της σήμανσης καθώς και των πλεοναζόντων υλικών από αυτά που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση των εργασιών σε εγκρινόμενη από την Υπηρεσία και σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις προστασίας του περιβάλλοντος.

Η αφαίρεση σήμανσης με βέλη, γράμματα ή σύμβολα θα γίνεται με εφαρμογή της μεθόδου σε ορθογωνική επιφάνεια που θα περικλείει την αφαιρούμενη σήμανση ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος δημιουργίας ειδώλων, τα οποία μπορεί να παραπλανούν του οδηγούς.

Οι εργασίες θα εκτελούνται από εξειδικευμένο προσωπικό με λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων προστασίας κατά περίπτωση.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Αφαίρεση διαγράμμισης

Για την αφαίρεση διαγράμμισης οδοστρώματος επιτρέπεται να εφαρμόζεται ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες μια από τις ακόλουθες μεθόδους, με τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

5.1.1 Κάλυψη

α. Επικάλυψη με βαφή μαύρου χρώματος.

Εφαρμόζεται στην περίπτωση ασφαλτικών οδοστρωμάτων και εφόσον η ανάγκη της κάλυψης περιορίζεται μέχρι 5 ημέρες, ανάλογα και με τον κυκλοφοριακό φόρτο.

Η επικάλυψη της υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης, πραγματοποιείται με χρώματα υδατικών ή οργανικών διαλυτών, εφαρμοζόμενα με πινέλο, ρολό ή ψεκασμό. Μετά από την εργασία επικάλυψης, ακολουθεί επίπαση με άμμο μεγέθους κόκκου <1 mm, για μείωση της ολισθηρότητας και της στιλπνότητας της τελικής επιφάνειας.

β. Επικάλυψη με ασφαλτικό διάλυμα.

Εφαρμόζεται σε πλάτος περίπου 1 m, εφ' όσον πρόκειται για αφαίρεση διαγράμμισης, και ακολουθεί επίπαση με άμμο μεγέθους κόκκου < 1 mm, για μείωση της ολισθηρότητας και της στιλπνότητας της τελικής επιφάνειας.

γ. Επικάλυψη με θερμοπλαστικά ή ψυχροπλαστικά υλικά.

Εφαρμόζονται με πινέλο ή ρολό και ακολουθεί επίπαση με λεπτόκοκκα αδρανή μεγέθους κόκκου 3-5 mm, για μείωση της ολισθηρότητας και της στιλπνότητας της τελικής επιφάνειας.

δ. Επικάλυψη με αυτοκόλλητη ταινία μαύρου χρώματος.

Εφαρμόζεται στην περίπτωση ασφαλτικών οδοστρωμάτων εφόσον υπάρχει ανάγκη προσωρινής κάλυψης της υφιστάμενης διαγράμμισης για διάστημα που υπερβαίνει τις 5 ημέρες. Η εφαρμογή της ταινίας θα γίνεται

σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της. Η ταινία θα αφαιρείται όταν θα παύουν να συντρέχουν λόγοι επικάλυψης της υπάρχουσας διαγράμμισης.

5.1.2 Εκτόξευση υλικών

Αφαίρεση οριζόντιας σήμανσης με απόξεση δια της εκτόξευσης υλικών υπό πίεση. Η μέθοδος δεν συνιστάται για την αφαίρεση διαγραμμίσεων από ελαστομερή υλικά, όπως επίσης και εντός κατοικημένων περιοχών, λόγω του θορύβου που δημιουργείται κατά την εφαρμογή της.

Εφόσον μετά από την αφαίρεση της διαγράμμισης παραμένουν επί του οδοστρώματος είδωλα ή ίχνη, θα εφαρμόζεται επικάλυψη με ασφαλτικό διάλυμα.

Οι μέθοδοι που εφαρμόζονται είναι οι ακόλουθες:

α. Εκτόξευση άμμου:

Η άμμος θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά με προσθήκη νερού στο ακροφύσιο εκτόξευσης.

β. Εκτόξευση σκωρίας χαλκού:

Η αναλισκόμενη σκωρία θα συλλέγεται μέσω του συστήματος αναρρόφησης της συσκευής εκτόξευσης (υποχρεωτικά το μηχάνημα θα είναι εφοδιασμένο με τέτοια διάταξη).

γ. Εκτόξευση μεταλλικών σφαιριδίων:

Η εφαρμογή της εν λόγω μεθόδου απαιτεί εξοπλισμό εφοδιασμένο με σύστημα αναρρόφησης και δυνατότητα διαχωρισμού σφαιριδίων και προϊόντων αποξήλωσης. Τα σφαιρίδια θα είναι ανακυκλώσιμα. Η μέθοδος δεν θα εφαρμόζεται επί ασφαλτικών στρώσεων ανοικτού τύπου, λόγω της σημαντικής φθοράς που προκαλείται.

δ. Υδροβολή:

Αφαίρεση οριζόντιας σήμανσης με εκτόξευση νερού υπό υπερ-υψηλή πίεση (200 MPa). Η εν λόγω μέθοδος συνιστάται για μεγάλης κλίμακας έργα. Απαιτεί εξειδικευμένο εξοπλισμό βαρέως τύπου.

5.1.3 Καύση

Καύση της υφιστάμενης διαγράμμισης με χρήση κατάλληλου φλογίστρου (εστιασμένη φλόγα υψηλής ταχύτητας, παραγόμενη από μίγμα προπανίου και πεπιεσμένου αέρα).

Αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται για αφαίρεση απλού χρώματος, θερμοπλαστικών υλικών ή ταινιών προσωρινής σήμανσης, μόνον όταν η επιφάνεια κυκλοφορίας πρόκειται, είτε να επανεπιστρωθεί, είτε να αποξηλωθεί σε σύντομο διάστημα, μετά την αναδιάταξη της σήμανσης.

5.1.4 Χρήση χημικών διαλυτών

Η εφαρμογή μεθόδων με χρήση χημικών διαλυτών απαιτεί εξοπλισμό εκτόξευσης του διαλύτη. Οι διαλύτες που θα χρησιμοποιούνται θα είναι ενδεικτικώς διττανθρακικού νατρίου, ή οργανικοί, ή βάσης μεθυλενοχλωρίδιου.

Στην περίπτωση χρήσης μίγματος διττανθρακικού νατρίου (σόδας), η ανάμιξη του διττανθρακικού νατρίου με το νερό, θα γίνεται εντός ειδικού ακροφυσίου. Το μίγμα θα εκτοξεύεται με υψηλή πίεση. Αυτή η μέθοδος συνήθως προτιμάται έναντι των μεθόδων που χρησιμοποιούν άλλους χημικούς διαλύτες, λόγω της φιλικότητας του διττανθρακικού νατρίου προς το περιβάλλον.

Κατά την χρήση χημικών διαλυτών θα λαμβάνονται τα ενδεδειγμένα μέτρα προφύλαξης, ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη χημική ένωση, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής αυτών.

© ΕΛΟΤ

5.1.5 Εφαρμογή τεχνικών λειότριψης

Η επιφανειακή λειότριψη των διαγραμμίσεων ή συμβόλων θα πραγματοποιείται με χρήση ειδικού εξοπλισμού. Τα δημιουργούμενα ίχνη στο οδόστρωμα από τη λειότριψη, θα επικαλύπτονται με ασφαλτικό διάλυμα, ή γαλάκτωμα.

5.2 Αφαίρεση ανακλαστήρων οδοστρώματος

Η αφαίρεση των ανακλαστήρων οδοστρώματος θα γίνεται με χειρωνακτική μέθοδο, με χρήση εξολκέων και προσοχή για την αποφυγή πρόκλησης βλάβης στο οδόστρωμα.

Στην περίπτωση που κατά την αφαίρεση του ανακλαστήρα, παραμένουν στο οδόστρωμα υπολείμματα κόλλας, αυτά θα αφαιρούνται με λειότριψη.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος του οδοστρώματος για παραμένοντα μόνιμα ίχνη της αφαιρεθείσας σήμανσης. Όταν απαιτείται, θα γίνεται έλεγχος για παραμένοντα (Qd) και οπισθανάκλαση (RL) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1824.
- Εάν διαπιστωθούν είδωλα στις περιοχές του οδοστρώματος όπου αφαιρέθηκε η οριζόντια σήμανση, θα πρέπει να εφαρμοσθεί ασφαλτική επάλειψη ή θερμοπλαστική στρώση με επίπαση λεπτόκοκκων αδρανών, σύμφωνα με την παράγραφο 5.1.1 της παρούσας.
- Έλεγχος για πρόκληση φθοράς στην επιφάνεια του οδοστρώματος, κατά τις εργασίες αφαίρεσης της οριζόντιας σήμανσης.
- Έλεγχος της περιοχής του έργου για την διαπίστωση της απομάκρυνσης και απόρριψης των υλικών αφαίρεσης και των προϊόντων αποξήλωσης.
- Έλεγχος εφαρμογής των μέτρων προστασίας του προσωπικού που απασχολείται.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών υπό κυκλοφορία, απαιτείται πλήρης εργοταξιακή σήμανση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 4.2 της παρούσας.

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη ανάλογων προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών.

Η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ,που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι σχετικές ελάχιστες απαιτήσεις περιλαμβάνονται στα παρακάτω Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 388, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165.

Σε κάθε περίπτωση, απαιτείται πλήρης συμμόρφωση προς τις οδηγίες του κατασκευαστή των υλικών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Ειδικότερα η επιμέτρηση γίνεται ως εξής:

α. **Αφαίρεση διαγράμμισης**: Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πραγματικής επιφάνειας οριζόντιας σήμανσης. Στην περίπτωση συμβόλων ή γραμμάτων η επιφάνεια επιμετράται βάσει του ορθογώνιου σχήματος στο οποίο εγγράφεται το αφαιρούμενο σύμβολο.

β. **Αφαίρεση ανακλαστήρων οδοστρώματος**: Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια (τεμ).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασία. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Οι εργασίες αφαίρεσης της σήμανσης σύμφωνα με την εκάστοτε εγκεκριμένη μέθοδο.
- Η προμήθεια και απώλεια των υλικών που χρησιμοποιούνται για την αφαίρεση της σήμανσης.
- Τα μέτρα προστασίας προσωπικού, κατά τις εργασίες αφαίρεσης, συμπεριλαμβανομένης της διάθεσης όλων των απαιτούμενων μέσων για την ασφαλή διευθέτηση της κυκλοφορίας (μεταφορά επί τόπου, αποθήκευση, τοποθέτηση κλπ.).
- Η απομάκρυνση και απόρριψη των υλικών αφαίρεσης και των προϊόντων αποξήλωσης καθώς και η αφαίρεση προσωρινά τοποθετούμενης αυτοκόλλητης ταινίας.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ (έκδοση 2002) - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς*
- *Κ.Ο.Κ - Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: (Ν 2696/1999)*
- *ΠΔ 396/94 - Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*
- *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα Υ&Α - Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ - Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.080.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ανακλαστήρες οδοστρώματος

Road reflectors

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-03-00 «**Ανακλαστήρες οδοστρώματος**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

4 Απαιτήσεις **5**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **7**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **7**

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **8**

8 Τρόπος επιμέτρησης **8**

Βιβλιογραφία **10**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ανακλαστήρες οδοστρώματος

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια και τοποθέτηση ανακλαστήρων οδοστρώματος. Οι ανακλαστήρες οδοστρώματος (κοινώς “μάτια γάτας”), αποτελούν στοιχείο της οριζόντιας σήμανσης, και χρησιμοποιούνται για την προειδοποίηση, καθοδήγηση ή πληροφόρηση των οδηγών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1463-1 Road marking materials - Retroflecting road studs - Part 1: Initial performance requirements -- Προϊόντα οριζόντιας σήμανσης οδών - Ανακλαστήρες οδοστρωμάτων - Μέρος 1: Απαιτήσεις αρχικών επιδόσεων

3 Όροι και ορισμοί

Οι ανακλαστήρες οδοστρώματος τοποθετούνται στις διαχωριστικές γραμμές των λωρίδων κυκλοφορίας και στα όρια των επιφανειών αποκλεισμού.

Οι ανακλαστήρες οδοστρώματος διακρίνονται με βάση:

- Την χρονική διάρκεια χρήσης: μόνιμοι και προσωρινοί
- Την λειτουργία: απλής και διπλής όψης
- Τον σχεδιασμό: συμβατικοί (μη συμπιεζόμενοι) και συμπιεζόμενοι (για διέλευση π.χ. εκχιονιστικών μηχανημάτων χωρίς την καταστροφή τους)
- Τον τρόπο στερέωσης επί του οδοστρώματος: συγκολλητοί ή καρφωτοί.

4 Απαιτήσεις

Οι ανακλαστήρες θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1463-1 και θα συνοδεύονται από σχετικό πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

Θα φέρουν ευκρινή και μόνιμη σήμανση με τις πληροφορίες:

- Τύπος του ανακλαστήρα με βάση τις ταξινομήσεις της παραγράφου 4 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1463-1.

 © ΕΛΟΤ

- Στοιχεία εργοστασίου παραγωγής.

Το σώμα του ανακλαστήρα μπορεί να είναι μεταλλικό ή πλαστικό.

Τα αντανακλαστικά στοιχεία του ανακλαστήρα μπορεί να είναι:

- Γυάλινα (τύπος 1)
- Πλαστικά (τύπος 2)
- Πλαστικά με επίστρωση ανθεκτική στην τριβή (τύπος 3).

Οι συμπιεζόμενοι ανακλαστήρες πρέπει να διατηρούν τις ιδιότητες επαναφοράς τους μετά από συμπίεση κατά τον έλεγχο που θα πραγματοποιηθεί ενενήντα ημέρες μετά την έκθεσή τους στην κυκλοφορία.

Η επιλογή των διαστάσεων του σώματος του, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από τη μελέτη, θα γίνεται σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα 1.

Πίνακας 1- Επιλογή διαστάσεων ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης

Θέση τοποθέτησης		Διαστάσεις ανακλαστικού [κάτοψης]	
		Μήκος [mm]	Πλάτος [mm]
1.	Οριογραμμή: • Στο τμήμα απόσβεσης λωρίδας • Στο τμήμα στένωσης λωρίδας • Στο τμήμα επιφάνειας αποκλεισμού	60 έως 100	100
2.	Σε θέσεις όπου είναι επιθυμητό να δοθεί πρόσθετη έμφαση	150 έως 300	100

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1463-1, καθορίζονται τα ακόλουθα με τους ανακλαστήρες (βλέπε παρακάτω Πίνακα 2 Ελάχιστων τιμών έντασης φωτεινότητας σε σχέση με τις διαστάσεις των ανακλαστήρων):

Πίνακας 2- Ελάχιστες τιμές έντασης φωτεινότητας (R) και διαστάσεις ανακλαστήρων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1463-1

Στοιχεία	Ελάχιστες τιμές (R)		Διαστάσεις [mm]				
	Τύποι ανακλαστήρων		Μέγιστες			Ελάχιστες	
	Μόνιμοι (P)	Προσωρινοί (T)	Μόνιμοι και προσωρινοί			Προσωρινοί	
			Ύψος (H)	Μήκος	Πλάτος	Μήκος	Πλάτος
Αντανακλαστικό υλικό							
Τύπος 1: Γυάλινα	4 & 5	6 & 5	H<18	250	190	35	84
Τύπος 2: Πλαστικά	4 & 5	7 & 5	18<H≤ 20	320	230	75	90
Τύπος 3: Πλαστικά με επίστρωση ανθεκτική στην τριβή	4 & 5	8 & 5	20<H ≤25	320	230	75	90

© ΕΛΟΤ

Στοιχεία	Ελάχιστες τιμές (R)		Διαστάσεις [mm]				
	Τύποι ανακλαστήρων		Μέγιστες			Ελάχιστες	
	Μόνιμοι (P)	Προσωρινοί (T)	Μόνιμοι και προσωρινοί			Προσωρινοί	
			Ύψος (H)	Μήκος	Πλάτος	Μήκος	Πλάτος
Ορατότητα κατά τη νύκτα							
Κορυφές χρωματικών περιοχών της οπισθανακλώμενης ακτινοβολίας	9	9					
Ορατότητα κατά την ημέρα							
Κορυφές χρωματικών περιοχών και ελάχιστη τιμή παράγοντα φωτεινότητας (β) των σωμάτων καινούργιων ανακλαστήρων	10	10					

Παρατήρηση: οι συμπιεζόμενοι και οι μη βατοί από οχήματα ανακλαστήρες δεν υπόκεινται σε περιορισμούς διαστάσεων του σώματός τους.

Στην περίπτωση εφαρμογής των ανακλαστήρων με συγκόλληση το υλικό συγκόλλησης θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου (κατά τις ισχύουσες απαιτήσεις της Ε.Ε.) και αναλυτικές οδηγίες του κατασκευαστή για την ανάμειξη και εφαρμογή (προετοιμασία επιφανείας, επιτρεπόμενες θερμοκρασίες εφαρμογής, χρόνος σκλήρυνσης συγκολλητικού υλικού).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Οι ανακλαστήρες οδοστρώματος (retroflecting road studs) θα τοποθετούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη σήμανσης της οδού (όσον αφορά την οριζοντιογραφική διάταξη και τις αποστάσεις μεταξύ των) και τις οδηγίες του κατασκευαστή για την στερέωση (καρφωτά ή συγκολλητά στοιχεία).

Όταν οι εργασίες εκτελούνται υπό κυκλοφορία απαιτείται εφαρμογή εργοταξιακής σήμανσης, σύμφωνα με τις σχετικές απαιτήσεις του κώδικα οδικής κυκλοφορίας και τις κατευθυντήριες οδηγίες του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία). Η οργάνωση των εργασιών θα είναι τέτοια ώστε να ελαχιστοποιούνται οι οχλήσεις προς την κυκλοφορία.

Το απασχολούμενο προσωπικό θα φορά υποχρεωτικά ανακλαστικά γιλέκα.

Οι εγκοπές για την τοποθέτηση των ανακλαστήρων θα δημιουργούνται με κρουστικό στέλεχος με μία κίνηση (ενδείκνυται η χρήση ειδικού μηχανικού εξοπλισμού περιπατητικού τύπου για τον σκοπό αυτό).

Πριν από την τοποθέτηση και στερέωση των ανακλαστήρων (με κάρφωμα ή πάκτωση), η εγκοπή θα καθαρίζεται επιμελώς.

Όταν εφαρμόζεται συγκόλληση θα εξασφαλίζεται η μη διέλευση οχημάτων για τον χρόνο που απαιτείται για την σκλήρυνση του συγκολλητικού υλικού.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η παραλαβή θα γίνεται μετά την παρέλευση τριμήνου από την τοποθέτηση των ανακλαστήρων. Απαιτούνται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Έλεγχος των επιδόσεων του ανακλαστήρα και του τρόπου στερέωσης στο οδόστρωμα σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στη μελέτη, με βάση τα πιστοποιητικά και τις οδηγίες τοποθέτησης του κατασκευαστή.
- Έλεγχος της γεωμετρικής ακρίβειας της τοποθέτησης σύμφωνα με τα σχέδια και τις προβλεπόμενες οριζοντιογραφικές ανοχές από τη μελέτη.
- Δειγματοληπτικός έλεγχος για την διαπίστωση επαρκούς στερέωσης των ανακλαστήρων στο κατάστρωμα κυκλοφορίας σε ποσοστό 1% επί των τοποθετηθέντων, με ελάχιστο αριθμό 5 τεμάχια.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια (τεμ), ανάλογα με το είδος του ανακλαστήρα, τον τρόπο στερέωσης του και τον τύπο των αντανακλαστικών στοιχείων.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των ανακλαστήρων και των απαιτούμενων υλικών συγκόλλησης στη θέση ενσωμάτωσης τους στο έργο συμπεριλαμβανομένης της σταλίας των μέσων μεταφοράς και η κάθε είδους εργασία για την πλήρη τοποθέτηση των ανακλαστήρων σύμφωνα με το Κεφάλαιο 5 της παρούσας.
- Τα μέτρα προστασίας προσωπικού, κατά τις εργασίες αφαίρεσης.
- Κάθε είδους εργασίες (συμπεριλαμβανομένων των υλικών και συσκευών) για την ασφαλή διευθέτηση της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια τοποθέτησης ανακλαστήρων οδοστρώματος.
- Η εργοταξιακή σήμανση και τα μέτρα προστασίας προσωπικού, κατά την εκτέλεση υπό κυκλοφορία.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

© ΕΛΟΤ

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΔ

 © ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΑ

Βιβλιογραφία

- *ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων - Τεύχος 7: Προδιαγραφές και οδηγίες σήμανσης εκτελούμενων έργων.*
- *Κ.Ο.Κ Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: (Ν 2696/1999)*

2009-12-23 ICS: 93.080.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΕΛΟΤ

Οριοδείκτες οδού

Road delineators

ΥΠΟΜΕΔΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-04-00 «**Οριοδείκτες οδού**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 **Αντικείμενο** **5**

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **5**

3 **Όροι και ορισμοί** **5**

4 **Απαιτήσεις** **6**

4.1 **Γενικά** **6**

4.2 **Αποδεκτά υλικά** **6**

5 **Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών** **8**

6 **Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας** **8**

7 **Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος** **9**

8 **Τρόπος επιμέτρησης** **9**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Οριοδείκτες οδού

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τους οριοδείκτες της οδού.

Οι οριοδείκτες τοποθετούνται στα όρια του καταστρώματος μη φωτιζόμενων οδών για την επισήμανση αυτών κατά τη νύκτα και την καθοδήγηση των διερχόμενων οδηγών.

Οι οριοδείκτες τοποθετούνται επίσης σε θέσεις στενώσεων του καταστρώματος και θέσεις τεχνικών ή τυχόν επικινδύνων σημείων.

Όταν προβλέπεται η τοποθέτηση μεταλλικών στηθαίων, οι οριοδείκτες συνεχίζουν όπισθεν του στηθαίου ή τοποθετούνται επί του στηθαίου (προσθήκες), σε τρόπο ώστε το κέντρο βάρους του αντανακλαστικού στοιχείου να βρίσκεται 85 cm πάνω από την ερυθρά της οδού.

Στις ευθυγραμμίες η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των οριοδεικτών, ανερχόμενη σε 60 m, πρέπει να διατηρείται σταθερή σε ολόκληρο το μήκος του ευθυγράμμου τμήματος.

Επιτρέπεται η αντικατάσταση των οριοδεικτών μόνο με ανακλαστήρες τοποθετούμενους στα μεταλλικά ή από σκυρόδεμα στηθαία, σε αποστάσεις ίσες με τις απαιτούμενες για τους οριοδείκτες.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods – Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ EN 12899-1	Fixed, vertical road traffic signs - Part 1: Fixed signs -- Σταθερές πινακίδες κατακόρυφης οδικής σήμανσης - Μέρος 1: Μόνιμες πινακίδες
ΕΛΟΤ EN 45011	General requirements for bodies operating product certification systems -- Γενικές απαιτήσεις για φορείς που προβαίνουν σε πιστοποίηση προϊόντων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

 © ΕΛΟΤ

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι οριοδείκτες, ανάλογα με τις δυνατότητες του στύλου, ταξινομούνται σε τέσσερις τύπους σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Τύποι οριοδεικτών ανάλογα με τις δυνατότητες του στύλου

Τύπος D1	Οριοδείκτες που πακτώνονται στο έδαφος και αχρηστεύονται μετά από πρόσκρουση οχήματος.
Τύπος D2	Οριοδείκτες που πακτώνονται στο έδαφος και επανέρχονται (επανακάμπτουν) μετά από τυχόν πρόσκρουση οχήματος.
Τύπος D3	Οριοδείκτες που πακτώνονται στο έδαφος και μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν μετά από τυχόν πρόσκρουση οχήματος (απαιτούν επανατοποθέτηση).
Τύπος D4	Οριοδείκτες που στερεώνονται επί κατασκευών και στηθαίων ασφαλείας.

Τα αντανακλαστικά στοιχεία των οριοδεικτών ταξινομούνται σε τρεις τύπους σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα 2:

Πίνακας 2 – Αντανακλαστικά στοιχεία των οριοδεικτών

Τύπος R1	Αυτοκόλλητη μεμβράνη.
Τύπος R2	Ολόσωμο πλαστικό στοιχείο.
Τύπος R3	Ολόσωμο γυάλινο στοιχείο.

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Στύλοι

Θα είναι κατασκευασμένοι από πολυβινυλοχλωρίδιο με υψηλή αντοχή έναντι της ακτινοβολίας (PVC-HI, UV-resistant). Το χρώμα του στύλου θα είναι λευκό, ομοιόμορφο σε όλη την επιφάνεια.

Διαστάσεις:

ύψος ≥ 1,50 m (τμήμα 50 cm πακτώνεται εντός του εδάφους)

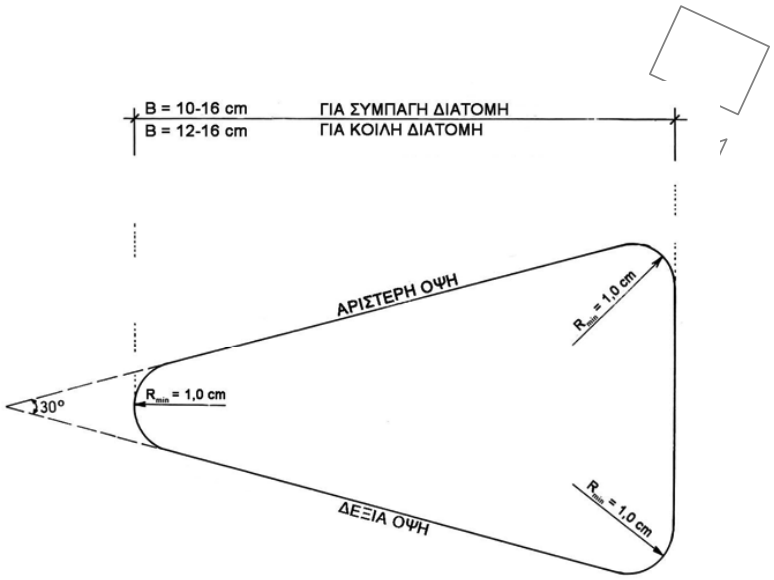
διατομή: ισοσκελές τρίγωνο (30°/ 75°/ 75°)

πλευρά Β = 10-16 cm για συμπαγή διατομή

πλευρά Β = 12-16 cm για κοίλη διατομή (στην περίπτωση αυτή πάχος τοιχώματος ≥ 3 mm)

οι γωνίες της τριγωνικής διατομής του στύλου θα διαμορφώνονται με στρογγυλεύσεις ακτίνας R = 1,00 cm (βλέπε Σχήμα 1).

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1

Ισχύον Πρότυπο: ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1

Οι στύλοι θα φέρουν εγχάρακτη σήμανση στην οποία θα αναφέρεται το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1 και ο τύπος του υλικού (εάν είναι ανακυκλώσιμο).

Κατά την παραλαβή των οριοδεικτών (στύλων και αντανακλαστικών στοιχείων) θα γίνεται δειγματοληπτικός έλεγχος σε ποσοστό 1% των παραλαμβανομένων τεμαχίων, με ελάχιστο αριθμό 5 τεμάχια.

4.2.2 Αντανακλαστικά στοιχεία

Χρώμα	λευκό, κόκκινο ή κίτρινο (κατά περίπτωση).
Διαστάσεις	12 x 8 cm (εκτός αν προβλέπονται διαφορετικές διαστάσεις από τη μελέτη).
Ανακλαστικότητα	σύμφωνα με την παράγραφο 6.3 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1.
Τοποθέτηση	και επί των δύο ίσων πλευρών του ισοσκελούς τριγώνου της διατομής, επί ταινίας πλάτους 25 cm, χρώματος μαύρου, καλύπτουσας την παράπλευρη επιφάνεια του στύλου. Το κέντρο βάρους του αντανακλαστικού στοιχείου θα βρίσκεται 15-20 cm κάτω από την κορυφή του οριοδείκτη (βλέπε Σχήμα 2).

Ο Ανάδοχος θα προσκομίσει πιστοποιητικά για την ανακλαστικότητα των στοιχείων, από διαπιστευμένο εργαστήριο, σύμφωνα με την ισχύουσα Κοινοτική Νομοθεσία (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 45011).

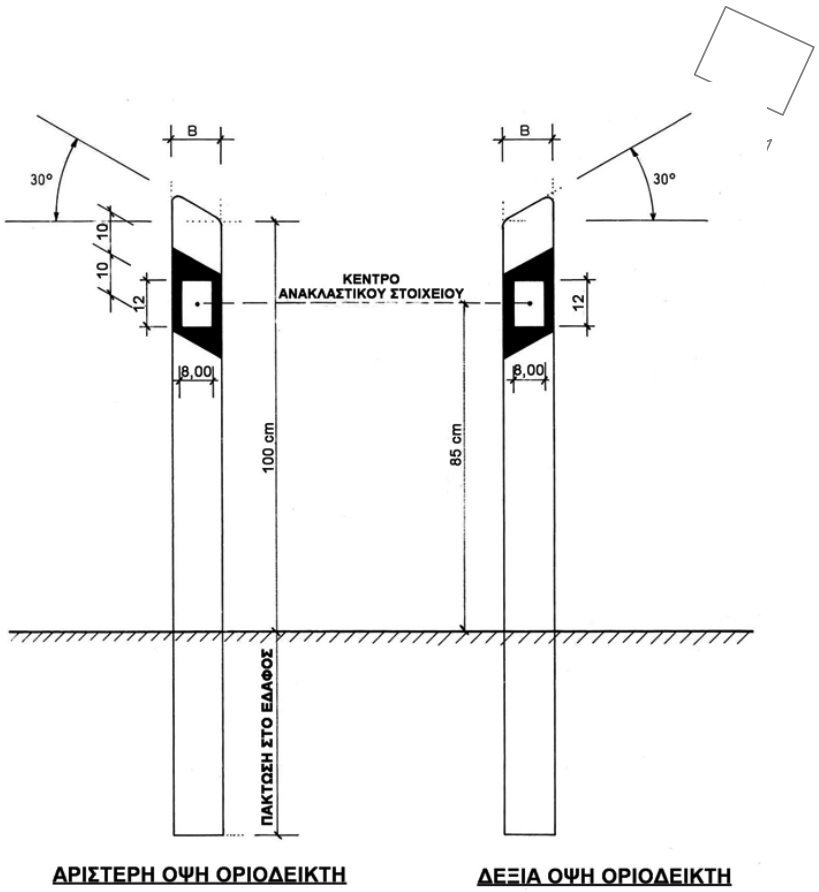
4.2.3 Άμμος λατομείου

Για την επανεπίχωση της οπής πάκτωσης του οριοδείκτη χρησιμοποιείται άμμος λατομείου.

4.2.4 Μικροϋλικά στερέωσης οριοδεικτών σε κατασκευές

Οι πάσης φύσεως κοχλίες, περικόχλια και ειδικά χαλύβδινα τεμάχια που θα χρησιμοποιούνται θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ (hot dip galvanized) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461. Το γαλβάνισμα θα εφαρμόζεται μετά την απαιτούμενη μηχανουργική επεξεργασία των στοιχείων αυτών.

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 2

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Οι οριοδείκτες θα τοποθετούνται κατακορυφωμένοι, στις αποστάσεις που καθορίζονται από την μελέτη, σε τρόπο ώστε τα ερυθρού χρώματος αντανακλαστικά στοιχεία να βρίσκονται δεξιά ως προς τη φορά της κυκλοφορίας στην παρακείμενη λωρίδα.

Πάκτωση οριοδεικτών:

Θα διανοίγεται οπή βάθους 50 cm, διαμέτρου διπλασίας από τη μέγιστη πλευρά του στύλου, η οποία μετά την τοποθέτηση και την κατακορύφωση του θα πληρούται με άμμο λατομείου.

Στερέωση επί κατασκευών:

Θα γίνονται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης και/ή τις οδηγίες του κατασκευαστή.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος των διαστάσεων του στύλου, της αντοχής συγκόλλησης των αντανακλαστικών στοιχείων, της κατακορυφότητας του ορθοστάτη και της πάκτωσης του σε ποσοστό 1% επί των τοποθετηθέντων οριοδεικτών, με ελάχιστο αριθμό 5 τεμάχια.

© ΕΛΟΤ

- Έλεγχος της ακριβείας τοποθέτησης σύμφωνα με τα σχέδια και τις προβλεπόμενες οριζοντιογραφικές ανοχές της μελέτης.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια (τεμ), ανά τύπο οριοδεικτών και αντανακλαστικών στοιχείων, που έχουν τοποθετηθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής:

D1 : με πάκτωση, μιας χρήσης

D2 : με πάκτωση, επαναχρησιμοποιούμενοι

D3 : με πάκτωση, ανακάμπτοντες

D4 : με στερέωση επί κατασκευών

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση και μεταφορά στην θέση του έργου των οριοδεικτών καθώς και όλων των υλικών που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη πάκτωση – στερέωσή τους, συμπεριλαμβανομένης της σταλίας των μεταφορικών μέσων.
- Η κάθε είδους εργασία για την πλήρη τοποθέτηση των οριοδεικτών, ήτοι επισήμανση της θέσης τους, διάνοιξη της οπής, πάκτωση, επαναπλήρωση της οπής με άμμο λατομείου, σύμφωνα με το Κεφάλαιο 5 της παρούσας.
- Κάθε είδους εργασίες (συμπεριλαμβανομένων των υλικών και μέσων) για την ασφαλή διευθέτηση της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια τοποθέτησης των οριοδεικτών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

 © ΕΛΟΤ

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.080.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αφαίρεση πινακίδων και ιστών κατακόρυφης σήμανσης, ή/και επανατοποθέτηση αυτών

Removal and/or repositioning of traffic signs and webs

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-05-00 «**Αφαίρεση πινακίδων και ιστών κατακόρυφης σήμανσης, ή/και επανατοποθέτηση αυτών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

4 Απαιτήσεις **5**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **6**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **6**

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **6**

8 Τρόπος επιμέτρησης **6**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αφαίρεση πινακίδων και ιστών κατακόρυφης σήμανσης, ή/και επανατοποθέτηση αυτών

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στις απαιτήσεις για την εκτέλεση των ακόλουθων εργασιών:

- Αφαίρεση πινακίδων σήμανσης
- Αφαίρεση ιστών στήριξης
- Επανατοποθέτηση πινακίδων σήμανσης
- Επανατοποθέτηση ιστών στήριξης

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods – Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα – Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Υλικά απαιτούνται μόνο στην περίπτωση επανατοποθέτησης πινακίδων και ιστών:

- Για τις πινακίδες: μικροϋλικά ανάρτησης επί των ιστών στήριξης.
- Για τους ιστούς: σκυρόδεμα θεμελίου.

Τα εξαρτήματα ανάρτησης των πινακίδων επί των προβλεπόμενων ιστών στήριξης (κοχλίες, περικόχλια, ειδικές διατάξεις κλπ.), θα πρέπει να είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Το άοπλο σκυρόδεμα θεμελίου θα είναι γενικώς κατηγορίας C12/15.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

α. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Επίβλεψη προς έγκριση τεχνική έκθεση για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας και ρύθμισης της κυκλοφορίας κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

β. Η αφαίρεση των πινακίδων από την στήριξή τους θα γίνεται έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ακεραιότητα τους, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που η κατάστασή τους επιτρέπει την επανατοποθέτησή τους.

γ. Αμέσως μετά την αποξήλωση των ιστών, η δημιουργούμενη οπή θα πληρούται με υλικά, ίδια με εκείνα της γύρω επιφάνειας, τα οποία θα συμπυκνώνονται κατάλληλα.

δ. Τα απομακρυνόμενα υλικά (πινακίδες, ιστοί και λοιπά μικροϋλικά) θα μεταφέρονται και θα αποθηκεύονται σε θέση που θα ορίζει η Υπηρεσία.

ε. Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής κατά την αφαίρεση των ιστών θα απομακρύνονται και απορρίπτονται.

στ. Η επανατοποθέτηση των πινακίδων ή και των ιστών τους σε νέα θέση, θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικείες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος των πινακίδων και ιστών που αφαιρέθηκαν εξ αυτών προκειμένου να επιλεχθούν τα κατάλληλα προς επανατοποθέτηση.
- Έλεγχος της αποκατάστασης της επιφάνειας στη θέση της θεμελίωσης των αφαιρεθέντων ιστών.
- Στην περίπτωση επανατοποθέτησης θα γίνονται οι αντίστοιχοι έλεγχοι που απαιτούνται για τις νέες τοποθετήσεις πινακίδων και ιστών.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

1. Οι πινακίδες επιφάνειας $\leq 1\ m^2$, οι οποίες επιμετρώνται σε τεμάχια.

© ΕΛΟΤ

2. Οι πινακίδες επιφάνειας >1 m^2, οι οποίες επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πραγματικής επιφάνειας.

3. Οι ιστοί, οι οποίοι επιμετρώνται σε τεμάχια (τεμ), ανάλογα με το είδος και την μορφή τους.

Σημειώνεται ότι επιμετρώνται ιδιαιτέρως οι πινακίδες και οι ιστοί που αφαιρούνται απλώς και ιδιαιτέρως οι πινακίδες και οι ιστοί που επανατοποθετούνται.

Στις παραπάνω επιμέρους επιμετρήσεις περιλαμβάνονται:

- Η λήψη των απαιτούμενων μέτρων διευθέτησης της κυκλοφορίας κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.
- Οι εργασίες (συμπεριλαμβανομένων και των μέσων) για την αφαίρεση των πινακίδων και την αποξήλωση των ιστών.
- Η φόρτωση, μεταφορά και αποθήκευση των πινακίδων και ιστών που αφαιρέθηκαν σε θέσεις καθοριζόμενες από την Υπηρεσία συμπεριλαμβανομένης της σταλίας των μεταφορικών μέσων.
- Η επαναφορά του περιβάλλοντος χώρου στην κατάσταση που υπήρχε πριν από την αφαίρεση των ιστών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Στην περίπτωση επανατοποθέτησης περιλαμβάνονται και τα ακόλουθα:

- Η εργασία τοποθέτησης και στερέωσης των πινακίδων και τα απαιτούμενα μικροϋλικά συνδέσεως επί των ιστών στήριξης.
- Η εργασία πάκτωσης των ιστών (διάνοιξη οπής και σκυρόδεμα θεμελίωσης).

Δεν περιλαμβάνονται οι εργασίες κατασκευής ή αποξήλωσης θεμελίων μεγάλων διαστάσεων (διαμέτρου > 30 cm). Οι εργασίες αυτές επιμετρώνται χωριστά σαν εργασίες εκσκαφής θεμελίων και κατασκευής σκυροδεμάτων ή καθαίρεσης σκυροδεμάτων.

2009-12-23 ICS: 93.080.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης

Vertical traffic signs' mounting and support systems

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00 «**Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00 εγκρίθηκε την 30η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **6**

4 Απαιτήσεις **6**

4.1 Ενσωματούμενα υλικά **6**

4.2 Αποδεκτά υλικά **7**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **8**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **11**

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **12**

8 Τρόπος επιμέτρησης **12**

Βιβλιογραφία **15**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στον καθορισμό των ελάχιστων απαιτήσεων για τις διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions. – Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 573-3	Aluminium and aluminium alloys - Chemical composition and form of wrought products - Part 3: Chemical composition -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Χημική σύσταση και μορφή των κατεργασμένων προϊόντων -. Μέρος 3: Χημική σύσταση και μορφή των προϊόντων
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15609.01	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 1: Arc welding -- Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Προδιαγραφή διαδικασίας συγκόλλησης - Μέρος 1: Συγκόλληση τόξου
ΕΛΟΤ ΕΝ 898-1	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes - Coarse thread and fine pitch thread -- Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών κατασκευασμένων από ανθρακούχο χάλυβα και κράμα χάλυβα - Μέρος 1: Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι με καθορισμένες κατηγορίες ιδιοτήτων - Βήμα σπειρώματος και λεπτό μετρικό σπείρωμα
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3506-1	Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners - Part 1: Bolts, screws and studs -- Μηχανικές ιδιότητες αντιδιαβρωτικών στερεωτικών από ανοξείδωτο χάλυβα - Μέρος 1: Μπουλόνια, κοχλίες, ήλοι
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods – Επικαλύψεις με βαλβανισμό εν θερμώ έτοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
DIN 18800-7	Steel structures - Part 7: Execution and constructor's qualification -- Χαλύβδινες κατασκευές. Μέρος 7: Εκτέλεση εργασιών και προσόντα κατασκευαστή

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 Concrete production and transportation -- Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος

3 Όροι και ορισμοί

Οι διατάξεις στήριξης διακρίνονται στους εξής τύπους:

3.1 Απλοί σωληνωτοί ορθοστάτες

Για την στήριξη μικρών πινακίδων (επιφάνειας $\leq 2\ m^2$).

3.2 Δικτυωτοί ορθοστάτες

Για την στήριξη μεγάλων πινακίδων (επιφάνειας $> 2{,}0\ m^2$).

3.3 Γέφυρες σήμανσης

Φέρουσες κατασκευές από χάλυβα ή κράματα αλουμινίου για την στήριξη μεγάλων πινακίδων (ή και σηματοδοτών) υπεράνω του υποστρώματος της οδού. Οι γέφυρες σήμανσης μπορεί να είναι και μορφής προβόλου (μονού ή διδύμου).

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Ανάλογα με το είδος της διάταξης στήριξης απαιτούνται τα ακόλουθα υλικά:

α. Απλοί σωληνωτοί ορθοστάτες

- Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι ή σωλήνες από κράμα αλουμινίου, διαφόρων μηκών και εξωτερικών διαμέτρων, ελαχίστου πάχους τοιχώματος 2,0 mm.
- Άοπλο σκυρόδεμα C12/15.
- Χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος S500s.

β. Δικτυωτοί ορθοστάτες

- Χαλυβδοσωλήνες ή κοιλοδοκοί γαλβανισμένοι ή σωλήνες από κράμα αλουμινίου, διαφόρων μηκών και διατομών, ελαχίστου πάχους τοιχώματος 2,0 mm.
- Χαλύβδινες πλάκες έδρασης, αγκύρια, κοχλίες αγκύρωσης, περικόχλια, δακτύλιοι σύσφιξης (ροδέλες).
- Οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25.
- Χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος S500s.

© ΕΛΟΤ

γ. Γέφυρες σήμανσης

- Κλειστές διατομές από χάλυβα ή αλουμίνιο. Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή δικτυωμάτων για την διαμόρφωση των γεφυρών σήμανσης.
- Πλάκες έδρασης χαλύβδινες ή από αλουμίνιο, αγκύρια, κοχλίες αγκύρωσης, περικόχλια, δακτύλιοι σύσφιξης (ροδέλες).
- Οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 η C25/30.
- Σκυρόδεμα εξομάλυνσης.
- Χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος S500s.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Για την ονοματολογία των χαλύβων παρατίθενται τα ακόλουθα:

ΟΝΟΜΑΣΙΑ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ
S 235 JR	St 37-2
S 235 JR G1	USt 37-2
S 235 JR G2	RSt 37-2
S235 JO	St 37-3U
S 235 J2 G3	St 37-3N
S 355 JO	St 52-3U
S 355 J2 G3	St 52-3N

Η ποιότητα του χάλυβα κατασκευών θα καθορίζεται στην μελέτη.

Το δομικό αλουμίνιο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 573-3 διακρίνεται στις εξής ποιότητες:

AlM_gSi_1-F30,

AlM_gSi_1-F31,

AlM_gSi 0,7,

AlM_g 4,5M_n –F27,

AlM_g 4,5M_n

Θα εφαρμόζεται η ποιότητα που καθορίζεται στην μελέτη.

Οι πλάκες έδρασης των ορθοστατών των γεφυρών σήμανσης που κατασκευάζονται από αλουμίνιο θα διαμορφώνονται αποκλειστικά με κράμα αλουμινίου ποιότητας AlM_g 4,5M_n F27 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 573-3. Οι συγκολλήσεις θα γίνονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15609.01.

Για τους κοχλίες των γεφυρών σήμανσης έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

α) Στον πόδα της γέφυρας θα χρησιμοποιούνται επιψευδαργυρωμένοι εν θερμώ κοχλίες, ποιότητας 5.6, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 898-1.

β) Στην γωνία σύνδεσης ορθοστάτη και ζυγώματος πλαισίου, πλήρως προεντεταμένοι κοχλίες ποιότητας 8.8 ή 10.9 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 898-1.

γ) Στα στοιχεία ενίσχυσης του ζυγώματος, επιψευδαργυρωμένοι εν θερμώ κοχλίες, ποιότητας 5.6, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 898-1.

δ) Στους σφιγκτήρες και στα συστήματα ανάρτησης των πινακίδων, κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα Α 5 Nr 1.4571 σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3506-1.

Για τα σκυροδέματα έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

Για τον χάλυβα οπλισμού σκυροδέματος έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Οι διατάξεις στήριξης των πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης (μεμονωμένοι ορθοστάτες, δικτυώματα, γέφυρες σήμανσης) θα είναι εργοστασιακής προέλευσης.

Η επιψευδαργύρωση των χαλύβδινων στοιχείων θα γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461.

Για την αντιδιαβρωτική προστασία γίνονται αποδεκτά και όσο καθορίζονται στις Γερμανικές Οδηγίες ο ZTV-KOR.

Όταν προβλέπεται συγκολλητή φέρουσα κατασκευή από χάλυβα για την ικανότητα των ηλεκτροσυγκολλητών και την διαδικασία εκτέλεσης των συγκολλήσεων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο DIN 18800-7.

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις και αποθηκεύσεις των στοιχείων των κατασκευών, οι γαλβανισμένες επιφάνειες θα προστατεύονται από φθορές με τη λήψη καταλλήλων μέτρων (π.χ. κατά τη στοίβαξη των στοιχείων για μεταφορά ή αποθήκευση, πρέπει να χρησιμοποιούνται αποστάτες από ξύλο, ώστε τα μεταλλικά στοιχεία να μην έρχονται σε επαφή μεταξύ τους ή με τα μεταλλικά μέρη του μέσου μεταφοράς).

Η διάτρηση των οπών στα χαλύβδινα μέρη των στοιχείων στήριξης θα γίνεται πριν από το γαλβάνισμα. Οποιαδήποτε φθορά στην γαλβανισμένη επιφάνεια των στοιχείων θα αποκαθίσταται με διπλή επάλειψη υλικού με βάση σκόνη ψευδαργύρου – οξείδιο ψευδάργυρο.

Δεν επιτρέπονται εργοταξιακές συγκολλήσεις. Για την συναρμολόγηση των διαφόρων τμημάτων των διαφόρων τμημάτων των διατάξεων στήριξης στο εργοτάξιο θα χρησιμοποιούνται κοχλίες ως στοιχεία σύνδεσης.

Η κατασκευή της θεμελίωσης πάκτωσης ή αγκύρωσης των στοιχείων στήριξης, θα γίνονται σύμφωνα με την μελέτη. Για τις επιμέρους εργασίες έχουν εφαρμογή οι οικείες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 περί εκσκαφών θεμελίων, σκυροδεμάτων κλπ.

Μετά το πέρας της πάκτωσης ή αγκύρωσης, η φυσική ή διαμορφωμένη επιφάνεια γύρω από την θεμελίωση θα αποκαθίσταται στην αρχική της κατάσταση. Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη σχετικά με τους χώρους απόρριψης αχρήστων υλικών.

Στα στοιχεία της στήριξης που τυχόν κατά την διακίνηση ή τοποθέτηση θα υποστούν φθορές θα απομακρύνονται από το έργο και θα αντικαθίστανται με καινούργια, με δαπάνη του Αναδόχου.

Οι διατάξεις στήριξης θα τοποθετούνται οριζοντιογραφικά και υψομετρικά όπως ορίζει η μελέτη και οι σχετικές ΟΜΟΕ-ΚΣΑ, έκδοση 2003: Κατακόρυφη Σήμανση Αυτοκινητοδρόμων, Μέρος 1 (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας), κατακόρυφα ή με κλίση (εάν προβλέπεται από την μελέτη) και σε κάθε περίπτωση θα εξασφαλίζεται το απαρομόρφωτο αυτών.

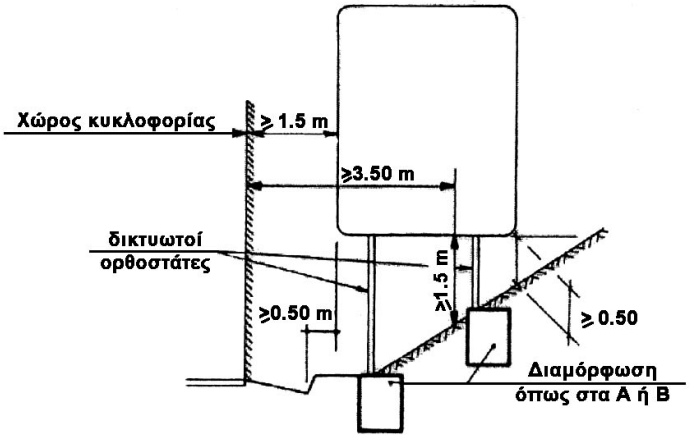
© ΕΛΟΤ

Όταν οι εργασίες τοποθέτησης γίνονται σε θέσεις γειτνιάζουσες με υπόγεια ή εναέρια δίκτυα ΟΚΩ αγωγών, θα λαμβάνονται τα επιβαλλόμενα κατά περίπτωση μέτρα ασφαλείας

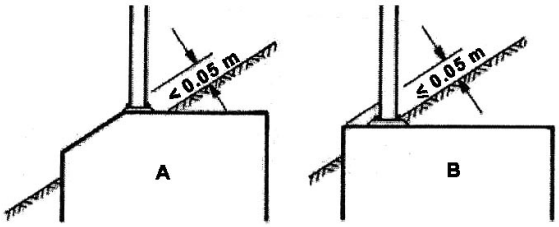
Δεν επιτρέπεται ούτε η διάταξη στήριξης, ούτε η πινακίδα να απέχουν απόσταση < 1,50 m από το όριο του χώρου κυκλοφορίας σε υπεραστικές οδούς, ή γενικά να βρίσκονται σε απόσταση < 1,00 m (επιθυμητή 1,50 m) πίσω από στηθαία ασφαλείας (βλέπε Σχήματα 1, 3, 4).

Σε αστικές οδούς το όριο αυτό περιορίζεται στα 0,50 m (επιθυμητό 0,75 m) με αφετηρία την όψη του κρασπέδου. Στις περιπτώσεις αυτές μπορούν να εφαρμοσθούν οι διατάξεις που περιγράφονται στο Μέρος 4 των ΟΜΟΕ-ΚΣΑ (2003), ούτως ώστε να μην εμποδίζεται η κυκλοφορία των πεζών στο πεζοδρόμιο.

Η θεμελίωση των δικτυωτών ορθοστατών στήριξης πινακίδων δεν πρέπει να προεξέχουν περισσότερο από 0,05 m από το γύρω έδαφος (βλέπε Σχήμα 2).

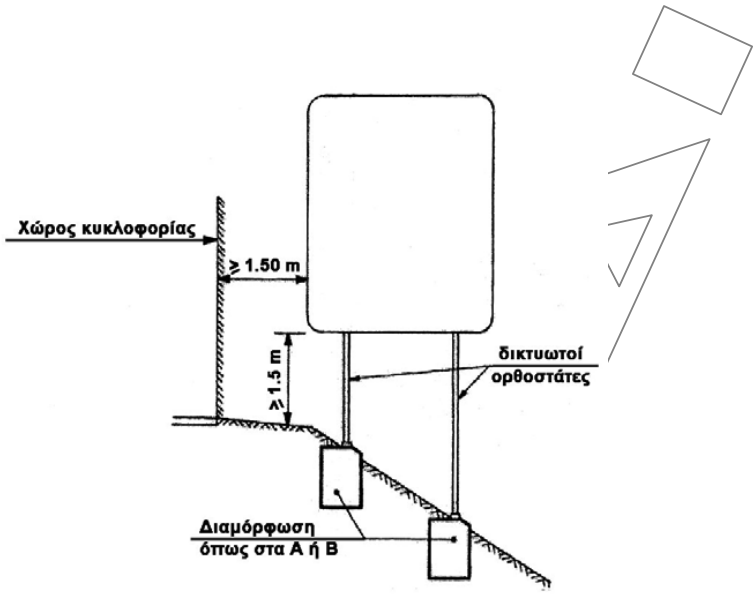


Σχήμα 1



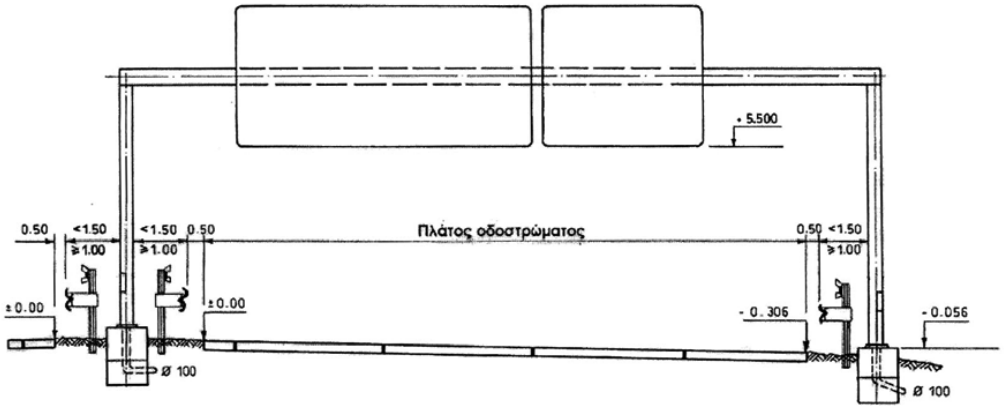
Σχήμα 2

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 3

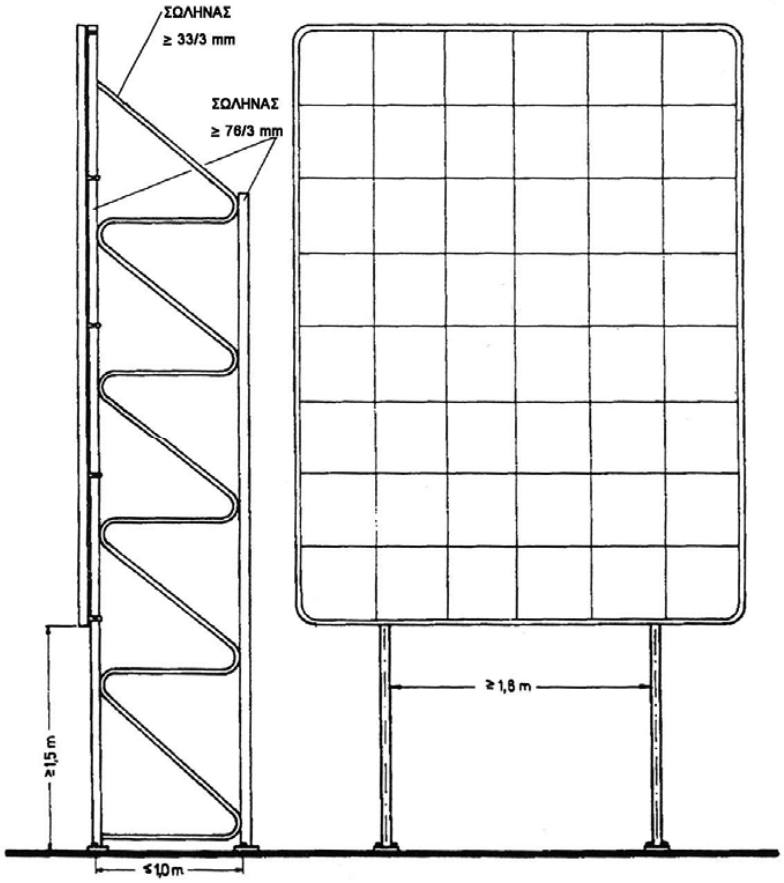
Συνίσταται οι δικτυωτοί ορθοστάτες να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 1,80 m. Αυτό μειώνει την πιθανότητα πρόσκρουσης των οχημάτων που εκτρέπονται από την πορεία τους και εξέρχονται από το οδόστρωμα, και επί των ορθοστατών (βλέπε Σχήμα 5). Μεταξύ των ορθοστατών δεν πρέπει να διατάσσεται αντιανέμιος σύνδεσμος.



Σχήμα 4

Η ανάρτηση των πινακίδων στους ορθοστάτες τους θα γίνεται αφού παρέλθουν 4 τουλάχιστον ημέρες από τη σκυροδέτηση του θεμελίου, προκειμένου για τις μικρές πινακίδες, και αντίστοιχα τουλάχιστον 7 ημέρες για τις μεγάλες πινακίδες.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 5

(33/3: εξωτερική διάμετρος/πάχος τοιχώματος)

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος της ποιότητας των υλικών κατασκευής διάταξης στήριξης, σύμφωνα με την παράγραφο 4.2 της παρούσας.
- Έλεγχος της επεξεργασίας των μεταλλικών κατασκευών, σύμφωνα με την παράγραφο 5 της παρούσας.
- Έλεγχος συμμόρφωσης προς την μελέτη, της διάταξης στήριξης όσον αφορά τα υλικά και τις διατομές των επί μέρους στοιχείων.
- Έλεγχος της θεμελίωσης και της πάκτωσης ή αγκύρωσης, με βάση τα προβλεπόμενα στη μελέτη.
- Έλεγχος της θέσης εγκατάστασης/τοποθέτησης (θεμελίωση – στοιχεία στήριξης – πινακίδα) οριζοντιογραφικά και υψομετρικά, με βάση τα προβλεπόμενα στη μελέτη και στις σχετικές ΟΜΟΕ.

- Έλεγχος των γαλβανισμένων επιφανειών για την διαπίστωση τυχόν φθορών.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Στην επιμέτρηση περιλαμβάνονται:

α. Απλοί σωληνωτοί ορθοστάτες

Οι μεμονωμένοι ορθοστάτες κυκλικής διατομής συμπεριλαμβανόμενης και της στήριξης τους, επιμετρώνται σε τεμάχια (τεμ) ανάλογα με τη διατομή, το ύψος και το πάχος του τοιχώματος τους.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των γαλβανισμένων χαλύβδινων σωληνωτών ορθοστατών και όλων των απαιτουμένων υλικών, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η φορτοεκφόρτωση, η σταλία του μεταφορικού μέσου, η διαμόρφωση της κεφαλής, και του κάτω άκρου του σωλήνα για την πάκτωση εντός του σκυροδέματος.

- Οι εργασίες και τα υλικά πλήρους κατασκευής της πάκτωσης του ορθοστάτη με σκυρόδεμα C12/15, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης, συμπεριλαμβανομένης της εκσκαφής του απαιτούμενου σε έδαφος πάσης φύσεως.

- Οι εργασίες αποκατάστασης της επιφάνειας γύρω από τη θεμελίωση καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, απόρριψη των προϊόντων εκσκαφής και η σταλία του μεταφορικού μέσου.

- Η λήψη των απαραίτητων μέτρων διευθέτησης της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

β. Δικτυωτοί ορθοστάτες

Οι δικτυωτοί ορθοστάτες επιμετρώνται ανά χιλιόγραμμο (kg) πλήρους και τοποθετημένης διάταξης στήριξης.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργτασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των υλικών και οι εργασίες κατασκευής δικτυώματος μορφής σύμφωνης με τα σχέδια της μελέτης.

© ΕΛΟΤ

- Η προμήθεια των αναγκαίων υλικών και μέσων σύνδεσης συμπεριλαμβανομένων των πλακών έδρασης, των αγκυρίων, των κοχλιών, περικοχλίων κλπ.
- Η επιψευδαργύρωση (εργασία και υλικά) των δικτυωμάτων, πλακών έδρασης κλπ.
- Η μεταφορά επί τόπου του έργου των δικτυωμάτων, των μέσων σύνδεσης κλπ. συμπεριλαμβανομένων των φορτοεκφορτώσεων και της σταλίας των μέσων μεταφοράς.
- Η εκσκαφή σε έδαφος πάσης φύσεως για την θεμελίωση.
- Η συναρμολόγηση, τοποθέτηση, κατακορύφωση και στερέωση του φορέα στην κατασκευασθείσα θεμελίωση.
- Η επαναφορά της επιφάνειας γύρω από την θεμελίωση στην αρχική της κατάσταση, όποια και αν είναι αυτή (φυσικό έδαφος, έρεισμα, ασφαλτοσκυρόδεμα, πλακόστρωση, κλπ.).
- Η λήψη των απαραίτητων μέτρων διευθέτησης της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

γ. Γέφυρες σήμανσης

Οι γέφυρες σήμανσης επιμετρώνται ανά χιλιόγραμμο (kg) πλήρους και τοποθετημένης γέφυρας σήμανσης.

Η κατασκευή της θεμελίωσης επιμετράται ιδιαιτέρως.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των υλικών και οι εργασίες κατασκευής των γεφυρών σήμανσης, οποιασδήποτε μορφής σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης από χάλυβα η κράματα αλουμινίου σύμφωνα με την παράγραφο 4.1 της παρούσας.
- Η προμήθεια των απαιτουμένων εξαρτημάτων σύνδεσης των διαφόρων τμημάτων της γέφυρας καθώς και των εξαρτημάτων στήριξης – αγκύρωσής της στα βάθρα (πλακών έδρασης, αγκυρίων, κοχλιών, περικοχλίων κλπ.)
- Η επιψευδαργύρωση (εργασία και υλικά) της γέφυρας σήμανσης (στην περίπτωση χρήσης χάλυβα).
- Η μεταφορά της γέφυρας σήμανσης και όλων των εξαρτημάτων σύνδεσης και αγκύρωσης από το εργοστάσιο κατασκευής στη θέση ανέγερσης, συμπεριλαμβανομένων των φορτοεκφορτώσεων και της σταλίας του μεταφορικού μέσου.
- Η συναρμολόγηση, ανύψωση, τοποθέτηση, κατακορύφωση και στήριξη του φορέα στα βάθρα από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- Η επαναφορά της επιφάνειας γύρω από την εκσκαφή της θεμελίωσης στην αρχική της κατάσταση, όποια και αν είναι αυτή (φυσικό έδαφος, έρεισμα, ασφαλτοσκυρόδεμα, πλακόστρωση, κλπ.).
- Η λήψη των απαραίτητων μέτρων διευθέτησης της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

 © ΕΛΟΤ

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Βιβλιογραφία

- *ΟΜΟΕ-ΚΣΑ Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Κατακόρυφη σήμανση αυτοκινητοδρόμων, έκδοση 2003: «Στήριξη πινακίδων σήμανσης»*
- *ZTV-KOR Additional technical contract conditions and guidelines for corrosion protection ZTV-KOR Γερμανικοί πρόσθετοι τεχνικοί συμβατικοί όροι και οδηγίες για την αντιδιαβρωτική προστασία.*
- ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1 Fixed vertical road traffic signs. Part 1: Fixed signs -- Σταθερές πινακίδες κατακόρυφης οδικής σήμανσης - Μέρος 1: Σταθερές πινακίδες

2009-12-23 ICS: 93.080.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-08-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (ΠΜΜ)

Changeable message signs

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-08-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-08-00 «**Πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (ΠΜΜ)**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-08-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-08-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **6**

4 Απαιτήσεις **6**

4.1 Γενικά **6**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **7**

5.1 Αποδεκτά συστήματα ΠΜΜ **7**

5.2 Εγκατάσταση των ΠΜΜ **9**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **9**

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **10**

8 Τρόπος επιμέτρησης **10**

Βιβλιογραφία **12**

ΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (ΠΜΜ)

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στον καθορισμό των απαιτήσεων για τις πινακίδες μεταβλητής ένδειξης ή μεταβλητού περιεχομένου ή μεταβλητών μηνυμάτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 12966-1	Road vertical signs - Variable message traffic signs - Part 1: Product standard – Κατακόρυφη σήμανση οδών - Πινακίδες μεταβαλλόμενων μηνυμάτων - Μέρος 1: Πρότυπο προϊόντος
ΕΛΟΤ EN 12899-1	Fixed vertical road traffic signs. Part 1: Fixed signs -- Σταθερές πινακίδες κατακόρυφης οδικής σήμανσης - Μέρος 1: Σταθερές πινακίδες
ΕΛΟΤ EN 12767	Passive safety of support structures for road equipment - Requirements and test methods – Παθητική ασφάλεια των φερουσών κατασκευών για τον εξοπλισμό οδών – Απαιτήσεις, ταξινόμηση και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025	General requirements for the competence of testing and calibration laboratories -- Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων
ΕΛΟΤ EN 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP code) – Βαθμοί προστασίας παρεχόμενης από περιβλήματα (Κώδικας IP)
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods – Επικαλύψεις με βαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ EN 61000-6-3	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-3: Generic standards - Emission standard for residential,commercial and light-industrial environments -- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) - Μέρος 6-3: Γένια πρότυπα - Πρότυπο εκπομπής σε κατοικιακά, εμπορικά και βιοτεχνικά περιβάλλοντα
IEC 60068-2-14	Environmental testing - Part 2: Tests. Test N: Change of temperature -- Περιβαλλοντικές δοκιμές. Μέρος 2: Δοκιμή N: Μεταβολή θερμοκρασίας

 © ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Γενικά

Ως πινακίδες ΠΜΜ ορίζονται οι πινακίδες των οποίων το περιεχόμενο μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα με τις συνθήκες ή/και να καταργείται.

Οι ΠΜΜ τοποθετούνται σε μόνιμες διατάξεις στήριξης πλευρικώς της οδού, επί γεφυρών σήμανσης ή επί οχημάτων (για εργοταξιακή χρήση).

3.2 Επιμέρους στοιχεία του συστήματος ΠΜΜ

α. Οθόνη εμφάνισης μηνυμάτων (τύπου matrix) με λυχνίες αλογόνου ή φωτοδιόδους (LEDs).

β. Προστατευτικό κέλυφος οθόνης.

Συνήθως το περίβλημα των ΠΜΜ κατασκευάζεται από κράμα αλουμινίου και βάφεται σε χρώμα φαιό Β κατά το Πρότυπο RAL 7042. Τα αρχικά RAL αναφέρονται στο σύστημα κωδικοποίησης χρωμάτων που εφαρμόζεται σήμερα στην Ευρώπη -- RAL 7042: απόχρωση του γκρι, ονομαζόμενη ‘’γκρι της κυκλοφορίας’’ - traffic grey (RAL: Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung" – German State Commission for Delivery Terms and Quality Assurance – Γερμανική Κρατική Επιτροπή Όρων Παράδοσης και Διασφάλισης Ποιότητος).

γ. Σύστημα ηλεκτρονικού ελέγχου του προβαλλόμενου μηνύματος και διάταξη προγραμματισμού (hardware και software).

δ. Διάταξη στήριξης της ΠΜΜ σε σταθερή κατασκευή αυτοκινούμενο όχημα ή ρυμουλκούμενο φορείο.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι ΠΜΜ που θα εγκατασταθούν μόνιμα στο έργο ή θα χρησιμοποιηθούν προσωρινά, θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12966-1.

Τα υλικά κατασκευής του πλαισίου και της επικάλυψης της οθόνης προβολής των μηνυμάτων θα πρέπει να αντέχουν σε διάβρωση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12899-1, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη μελέτη.

Ο Ανάδοχος θα προσκομίζει στην Υπηρεσία εγγύηση του συστήματος ΠΜΜ που πρόκειται να εγκαταστήσει και πιστοποιητικά από αρμόδιο πιστοποιημένο εργαστήριο σχετικά με τη χρωματική απόδοση, τους κλιματικούς περιορισμούς για τη λειτουργία, τις λάμπες αλογόνου ή τις φωτοδιόδους (LEDs), και τον εξοπλισμό ελέγχου και επικοινωνίας σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12966-1.

Η παθητική ασφάλεια της διάταξης στήριξης, θα καλύπτει τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΝ 12767.

Η παρεχόμενη εγγύηση του κατασκευαστή θα καλύπτει τις απαιτήσεις συντήρησης και λειτουργίας για περίοδο 10 ετών (συντήρηση, ανταλλακτικά, αναλώσιμα χωρίς την δαπάνη της ηλεκτρικής παροχής).

Το προς έγκριση σύστημα των ΠΜΜ θα πρέπει να συνοδεύεται από τρεις τουλάχιστον βεβαιώσεις επιτυχούς εφαρμογής του από αρμόδιες Υπηρεσίες στις οποίες θα αναφέρεται η θέση τοποθέτησης/εγκατάστασης του ΠΜΜ, το χρονικό διάστημα λειτουργίας, και τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος.

Τα χαρακτηριστικά των πινακίδων μεταβλητής ένδειξης θα αποδεικνύονται με πιστοποιητικό από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025.

© ΕΛΟΤ

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Αποδεκτά συστήματα ΠΜΜ

5.1.1 Οθόνη εμφάνισης μηνύματος

Τα συστήματα προβολής διακρίνονται σε τρεις γενικές κατηγορίες:

α. Αντανακλώμενου φωτός.

β. Εκπομπής φωτός.

γ. Υβριδικά συστήματα.

Αποδεκτοί τύποι συστήματος ΠΜΜ αντανακλώμενου φωτός:

- Με οθόνη αποτελούμενη από περιστρεφόμενα στοιχεία (ψηφίδες) κυκλικού ή ορθογωνικού σχήματος, δυο όψεων, μια αντανακλαστική φθορίζοντος κιτρινοπράσινου χρώματος και μια μελανού χρώματος ως υπόβαθρο.
- Με οθόνη που σχηματίζεται από περιστρεφόμενα στοιχεία μορφής είτε λάμας δυο όψεων είτε πρισματικά τριών όψεων, με αντανακλαστική μεμβράνη τύπου ΙΙΙ.

Αποδεκτοί τύποι συστήματος προβολής μηνυμάτων με εκπομπή φωτός:

- Οι οθόνες δέσμης οπτικών ινών φωτιζόμενες από λυχνία αλογόνου δεν συνιστώνται.
- Οθόνη αποτελούμενη από φωτοεκπέμπουσες διόδους (LEDs), υπέρλαμπρου τύπου, ελάχιστης διάρκειας ζωής 100 000 ωρών συνεχούς λειτουργίας. Οι βάσεις των LEDs θα είναι σφραγισμένες με εποξειδικό υλικό.

  Στις οθόνες της κατηγορίας αυτής περιλαμβάνονται τύποι με επιμέρους πινακίδια για κάθε χαρακτήρα (modular character matrix), με πίνακες ανά γραμμή (continuous line matrix), ή με πλήρη πίνακα (full matrix).

  Οι διαστάσεις των χαρακτήρων εξαρτώνται από την ταχύτητα μελέτης της οδού (με μέγιστο ύψος 420 mm για την περίπτωση αυτοκινητοδρόμου).

  Ο αριθμός των στοιχείων (pixels) ανά χαρακτήρα ή σύμβολο καθώς και ο τύπος προβολής θα καθορίζονται από την μελέτη του έργου.
- Με οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD).

Οι αποδεκτοί τύποι υβριδικών συστημάτων, θα αποτελούνται από συνδυασμό αποδεκτών τύπων συστημάτων αντανάκλασης και εκπομπής φωτός. Είναι π.χ. αποδεκτός ο συνδυασμός οθόνης αντανακλαστικών ψηφίδων με σύστημα οπτικών ινών.

Τα συστήματα προβολής ΠΜΜ θα έχουν τις εξής δυνατότητες προβολής:

- Λέξεων και συμβόλων κυκλοφοριακών πινακίδων σταθερού περιεχομένου.
- Δίγλωσσων μηνυμάτων με ελληνικούς και λατινικούς χαρακτήρες.
- Μηνυμάτων με αναγνωσιμότητα από ελάχιστη απόσταση 200 m.
- Χαρακτήρων και αριθμών μεγέθους και μορφής σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΚΣΑ του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

Η μήτρα σχηματισμού των χαρακτήρων (matrix) θα είναι τουλάχιστον 7 (καθ' ύψος), 5 (κατά πλάτος).

- Σταθερού, ή εναλλασσόμενου, ή αναλάμποντος μηνύματος.

Οι διαστάσεις του πλαισίου θα πρέπει να επαρκούν για την αναγραφή της μεταβλητής πληροφορίας, με περιθώρια (μέχρι τα εξωτερικά όρια του μελανού υποβάθρου) και αποστάσεις μεταξύ των γραμμών των μηνυμάτων σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΚΣΑ.

5.1.2 Προστατευτικό κέλυφος οθόνης

Το κέλυφος της οθόνης εμφάνισης των μηνυμάτων θα έχει στεγανότητα κατηγορίας Ρ2 για σκόνη και επιπέδου Ρ3 για υδατοστεγάνωση, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 60529.

Στην περίπτωση οθόνης εκπομπής φωτός, θα πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής αερισμός των φωτεινών πηγών σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή.

Το πλαίσιο του κελύφους θα είναι από κράμα αλουμινίου με προστατευτική επίστρωση στις εξωτερικές και εσωτερικές του επιφάνειες, από πολυεστερικές πούδρες ανθεκτικές στις εξωτερικές επιδράσεις, εφαρμοζόμενες με ηλεκτροστατικές μεθόδους και πολυμερισμένες σε φούρνο.

Η όψη του κελύφους θα είναι από σκληρό και άθραυστο διαφανές υλικό (π.χ. Lexan) ανθεκτικό στην υπεριώδη ακτινοβολία και σε ακραίες καιρικές συνθήκες.

Το τελείωμα της όψης θα έχει μη στιλπνή (ματ) επιφάνεια και μη ανακλαστική για την αποφυγή θαμβώσεως των διερχομένων οδηγών. Για τον ίδιο λόγο το κέλυφος θα φέρει σκίαστρο από υλικό ίδιο με το υλικό του πλαισίου.

Το σκίαστρο θα πρέπει να είναι ημέρας – νύκτας, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη δυνατότητα ανάγνωσης των πινακίδων, τόσο κατά την διάρκεια της ημέρας, όσο και κατά την διάρκεια της νύκτας και να αποφεύγεται ο κίνδυνος θάμβωσης.

Στην οπίσθια όψη του κελύφους θα υπάρχει πινακίδιο από αλουμίνιο στο οποίο θα αναγράφονται με ανεξίτηλα στοιχεία: ο κωδικός αριθμός της πινακίδας (σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας), το έτος κατασκευής, τα στοιχεία του κατασκευαστή, η τάση τροφοδοσίας, η ισχύς και οι κλιματικοί περιορισμοί λειτουργίας της ΠΜΜ. Θα αναγράφεται επίσης η δήλωση συμμόρφωσης CE, ο αριθμός αναγνώρισης του φορέα πιστοποίησης και ο αριθμός του Ευρωπαϊκού Προτύπου, το οποίο πληροί η κατασκευή (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12966).

Το κέλυφος της ΠΜΜ θα είναι ηλεκτρικώς γειωμένο.

5.1.3 Σύστημα ελέγχου και επικοινωνίας

Ως σύστημα ελέγχου και επικοινωνίας των ΠΜΜ νοείται ο υλικός εξοπλισμός (π.χ. φορητός Η/Υ, ρυθμιστές (controllers), modems, ασύρματες διατάξεις τηλεχειρισμού, κλπ.) καθώς και το λογισμικό.

Οι ΠΜΜ που θα εγκατασταθούν, θα παρέχουν δυνατότητα τηλεχειρισμού και θα διαθέτουν συμβατότητα σύνδεσης με άλλα «έξυπνα συστήματα» (Intelligent Transportation Systems) μέσω τυποποιημένων πρωτοκόλλων σύνδεσης/επικοινωνίας ενσύρματων ή ασυρμάτων δικτύων.

Το πρωτόκολλο επικοινωνίας και το λογισμικό λειτουργίας θα είναι κοινό για κάθε ομάδα ΠΜΜ και συμβατό για την δικτύωση με τυχόν υφιστάμενο κέντρο ελέγχου κυκλοφορίας. Οι σχετικές απαιτήσεις καθορίζονται στην μελέτη του συστήματος.

Ο Ανάδοχος θα προσκομίσει προς έγκριση στην Υπηρεσία πιστοποιητικά του κατασκευαστή του συστήματος ελέγχου και επικοινωνίας σχετικά με την δυνατότητα μελλοντικής αναβάθμισης αυτού με χρήση πρόσθετων καρτών ή λογισμικού.

© ΕΛΟΤ

Οι λειτουργίες που θα εκτελούν οι ΠΜΜ (π.χ. εμφάνιση προγραμματισμένων τυπικών μηνυμάτων, διαδικασίες αλλαγής μηνυμάτων, δυνατότητες ελέγχου και επικοινωνίας, διασύνδεση με ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου ταχύτητας των διερχομένων οχημάτων κλπ.) καθορίζονται επίσης από την μελέτη του συστήματος.

5.1.4 Διάταξη στήριξης

Η διάταξη στήριξης των ΠΜΜ σε σταθερή κατασκευή (γέφυρες προβόλους ή στύλους) ή αυτοκινούμενο όχημα ή ρυμουλκούμενο φορείο, θα είναι υπολογισμένη ώστε να φέρει το βάρος της πινακίδας και την ανεμοπίεση, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Η σταθερή κατασκευή θα πρέπει να προστατεύεται από προσκρούσεις οχημάτων με κατάλληλες διατάξεις.

Όλα τα χαλύβδινα εξαρτήματα (εκτός αλουμινίου) της διάταξης στήριξης θα είναι γαλβανισμένα με επικάλυψη ψευδαργύρου ελάχιστου πάχους 70 μm με εμβάπτιση εν θερμώ, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Η διάταξη στήριξης επί σταθερής κατασκευής θα επιτρέπει την ρύθμιση της θέσης της πινακίδας ως προς την κατακόρυφο, ώστε να περιορίζεται η θάμβωση λόγω ηλιακού φωτός.

Η διάταξη στήριξης επάνω σε όχημα ή ρυμουλκούμενο φορείο θα επιτρέπει την οριζόντια περιστροφή της ΠΜΜ κατά 360° (δυνατότητα αναστροφής).

5.2 Εγκατάσταση των ΠΜΜ

Οι ΠΜΜ εγκαθίστανται στις θέσεις που ορίζονται από την μελέτη, με ανάρτηση ή στήριξη στην εκάστοτε προβλεπόμενη διάταξης.

Για τον περιορισμό του προβλήματος της θάμβωσης λόγω του ηλιακού φωτός, οι πινακίδες θα τοποθετούνται με απόκλιση της όψης από την κατακόρυφη θέση και θα αποφεύγεται η τοποθέτησή τους σε θέση προσανατολισμένη δυτικό – νοτιοδυτικά ή ανατολικά, ή βορειοανατολικά.

Στις εργασίες εγκατάστασης συμπεριλαμβάνεται:

- Η σύνδεση με την πηγή παροχής ηλεκτρικού ρεύματος (δίκτυα, φωτοβολταϊκά στοιχεία ή χημικοί συσσωρευτές).
- Η σύνδεση με το σύστημα τηλεχειρισμού μέσω κατάλληλου αγωγού, σύμφωνα με την μελέτη του έργου.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου συμπεριλαμβάνεται η εκπαίδευση του προσωπικού που θα υποδείξει η Υπηρεσία στην λειτουργία του συστήματος.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος της ποιότητας των ενσωματούμενων υλικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών που προβλέπονται στα συμβατικά τεύχη, καθώς και των πιστοποιητικών του εργοστασίου κατασκευής για την συμμόρφωση με τις απαιτήσεις επιδόσεων και αντοχής που καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12966-1.
- Έλεγχος του συστήματος προστασίας έναντι στιγμιαίας υπέρτασης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12966-1.
- Έλεγχος πιστοποιητικών για ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61000-6-3.

- Έλεγχος πιστοποιητικών για λειτουργία σε θερμοκρασίες αναπτυσσόμενες στο σώμα της πινακίδας από -15°C μέχρι 55°C, σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60068-2-14.
- Έλεγχος της θέσης τοποθέτησης των πινακίδων σύμφωνα με τη μελέτη, ή τις οδηγίες της Υπηρεσίας, καθώς και των προβλεπομένων οριζοντιογραφικών ανοχών από την μελέτη.
- Έλεγχος εξασφάλισης του απαιτούμενου ελάχιστου περιτυπώματος οδικής κυκλοφορίας.
- Έλεγχος της γωνίας απόκλισης από την κατακόρυφο κατά την τοποθέτηση των ΠΜΜ σύμφωνα με τα σχέδια.
- Για την παραλαβή των ΠΜΜ από την Υπηρεσία, θα έχει προηγηθεί εκπαίδευση του προσωπικού της επιλογής της Υπηρεσίας στην λειτουργία του συστήματος ελέγχου και επικοινωνίας, με δαπάνες του Αναδόχου. Επίσης ο Ανάδοχος θα παραδώσει πλήρη σειρά εγχειριδίων με τεχνική μετάφραση αυτών στην Ελληνική γλώσσα.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τεμάχια (τεμ), πλήρως εγκατεστημένων συστημάτων με βάση το περιεχόμενο σύστημα προβολής, το σύστημα ελέγχου και επικοινωνίας και το μέγεθος της ΠΜΜ (μέγιστο μήκος αναγραφής και αριθμός των γραμμών εμφάνισης μηνυμάτων).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασία εγκατάστασης του πλήρως εγκατεστημένου συστήματος ΠΜΜ. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια της ΠΜΜ (οθόνη και κέλυφος), ο υλικός εξοπλισμός (hardware) και το λογισμικό (software) λειτουργίας του συστήματος ελέγχου και επικοινωνίας και τα εξαρτήματα ανάρτησης ή στήριξης σε κάθε είδους διάταξη.
- Η μεταφορά της ΠΜΜ και όλων των απαιτούμενων εξαρτημάτων επιτόπου του έργου, και η τυχόν προσωρινή αποθήκευσή τους μέχρι την ενσωμάτωση τους στη θέση τοποθέτησης.
- Η εργασία ανάρτησης ή εγκατάστασης της πινακίδας σε κάθε είδους διάταξη.
- Η σύνδεση της πινακίδας με το δίκτυο ηλεκτρικής παροχής και το δίκτυο (ενσύρματο ή ασύρματο) του συστήματος ελέγχου και επικοινωνίας ώστε να είναι άμεσα λειτουργική.
- Η σύνδεση της πινακίδας με σύστημα τηλεχειρισμού, εφόσον αυτό προβλέπεται.
- Η εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας για τον έλεγχο και τη λειτουργία του συνολικού συστήματος της ΠΜΜ.

© ΕΛΟΤ

- Οι εργασίες δοκιμών λειτουργίας της συσκευής.
- Η κατασκευή της διάταξης ανάρτησης ή στήριξης της πινακίδας, εκτός εάν προβλέπεται από τα συμβατικά τεύχη ιδιαίτερη επιμέτρηση για το υπόψη αντικείμενο.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

 © ΕΛΟΤ

ΤΕΥΧΟΣ

Βιβλιογραφία

- *ΟΜΟΕ (*) - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων του ΥΠΕΧΩΔΕ*
- *ΟΜΟΕ-ΚΣΑ - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Τεύχος 6 - Κατακόρυφη Σήμανση Αυτοκινητοδρόμων*

(*) Παρατήρηση:
Οι ΟΜΟΕ πρέπει να αναμορφωθούν ώστε να είναι απολύτως συμβατές με την σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1317: Road restraint systems: Οδικά Συστήματα Αναχαίτισης. Οδηγίες για τα ΣΑΟ.
Ομάδα εμπειρογνωμόνων του ΥΠΕΧΩΔΕ έχει συντάξει το 2003 κείμενα εισαγωγής και τεκμηρίωσης ΣΑΟ (τεύχος 1) και Οδηγίες για τον σχεδιασμό και εγκατάσταση των ΣΑΟ (τεύχος 2).

2009-12-23 ICS: 93.080.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΕΛΟΤ

Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης

Expropriation zone markers

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **1**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-05-00 «**Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-05-00 εγκρίθηκε την 30η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

4 Απαιτήσεις **5**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **5**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **6**

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **6**

8 Τρόπος επιμέτρησης **6**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στις απαιτήσεις για τους προκατασκευασμένους δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης. Οι δείκτες οριοθέτησης τοποθετούνται στις εξωτερικές οριογραμμές του εγκεκριμένου κτηματολογικού διαγράμματος της ζώνης απαλλοτρίωσης της οδού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Οι προκατασκευασμένοι δείκτες θα είναι διαστάσεων 20 x 20 x 75 cm και κατασκευασμένοι από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20.

Θα φέρουν οπλισμό κατηγορίας S400 (τυπικός οπλισμός: 4Φ8 και συνδετήρες Φ6/15).

Το σκυρόδεμα πάκτωσης των δεικτών στο έδαφος θα είναι κατηγορίας C12/15.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

α. Υλοποιείται επί του εδάφους η χάραξη της οριογραμμής της απαλλοτρίωσης με βάση τις συντεταγμένες των θέσεων τοποθέτησης των δεικτών, σύμφωνα με το κτηματολογικό διάγραμμα. Επιτρέπεται η απόκλιση από τις προκαθοριζόμενες αποστάσεις μεταξύ των διαδοχικών δεικτών σε περίπτωση συνάντησης εμποδίων, με την προϋπόθεση ότι η απόσταση μεταξύ των δεικτών δεν θα διαφέρει από την προκαθορισμένη περισσότερο από ± 5 m.

β. Οι δείκτες υλοποίησης της οριογραμμής απαλλοτρίωσης θα τοποθετούνται ως εξής:

- Σε κάθε σημείο θλάσης της γραμμής απαλλοτρίωσης.
- Γενικά σε αποστάσεις μεταξύ έως ≤ 50 m όταν βρίσκονται σε ευθυγραμμία.
- Όταν η χάραξη της γραμμής απαλλοτρίωσης είναι παράλληλη με τον άξονα της οδού, εφαρμόζονται οι αποστάσεις που προβλέπονται από τη μελέτη.

γ. Επιπλέον δείκτες τοποθετούνται σε κάθε σημείο θλάσης της οριογραμμής απαλλοτρίωσης.

δ. Στις θέσεις τοποθέτησης των δικτύων διανοίγεται όρυγμα κάτοψης 40 x 40 cm και βάθους έως 50 cm στις θέσεις τοποθέτησης των δεικτών, εντός του οποίου τοποθετούνται σε κατακόρυφη θέση και σταθεροποιούνται οι προκατασκευασμένοι δείκτες. Το όρυγμα πληρούται με σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, ούτως ώστε ο δείκτης να εξέχει από το έδαφος κατά 40 cm.

ε. Μετά την πάκτωση, η φυσική ή διαμορφωμένη επιφάνεια γύρω από τη θεμελίωση θα αποκαθίσταται στην αρχική της κατάσταση. Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής θα απομακρύνονται και απορρίπτονται.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος της ποιότητας των υλικών και των διαστάσεών των προκατασκευασμένων δεικτών, σύμφωνα με την παράγραφο 4 της παρούσας.
- Έλεγχος της πάκτωσης (διαστάσεις ορύγματος, πλήρωση οπής με σκυρόδεμα).
- Τοπογραφικός έλεγχος των θέσεων τοποθέτησης των δεικτών με δειγματοληπτικές μετρήσεις, με βάση το εγκεκριμένο κτηματολογικό διάγραμμα.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Η επιμέτρηση των δεικτών γίνεται ανά τεμάχιο (τεμ).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά των δεικτών και όλων των απαιτουμένων υλικών στις θέσεις τοποθέτησης.
- Οι τοπογραφικές εργασίες για τον καθορισμό των θέσεων τοποθέτησης των δεικτών.
- Η εκσκαφή ορύγματος σε κάθε είδους έδαφος, η τοποθέτηση και κατακορύφωση του δείκτη, η πλήρωση του εναπομένοντος όγκου του ορύγματος με άοπλο σκυρόδεμα και η αποκατάσταση της επιφάνειας γύρω από το όρυγμα.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.080.30**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Μόνιμη περίφραξη οδών

Permanent road fences

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00 «**Μόνιμη περίφραξη οδών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 **Αντικείμενο** **5**

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **5**

3 **Όροι και ορισμοί** **5**

4 **Απαιτήσεις** **6**

4.1 **Γενικά** **6**

4.2 **Αποδεκτά υλικά** **6**

5 **Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών** **8**

6 **Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας** **11**

7 **Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος** **11**

8 **Τρόπος επιμέτρησης** **11**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Μόνιμη περίφραξη οδών

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στις μόνιμες περιφράξεις οι οποίες εφαρμόζονται στις κλειστές υπεραστικές οδούς για την παρεμπόδιση της εισόδου οχημάτων, πεζών και ζώων και οι περιφράξεις παρόδιων εγκαταστάσεων των οδών (του Δημοσίου ή τρίτων).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 10244-2	Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 2: Zinc or zinc alloy coatings -- Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα - Μέρος 2: Επικαλύψεις ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods – Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ EN 206-1	Concrete – Part 1: Specification, performance, production and conformity – Σκυρόδεμα – Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση

3 Όροι και ορισμοί

Ο τύπος της περίφραξης και οι θέσεις εφαρμογής καθορίζονται από τη Μελέτη. Οι συνήθεις εφαρμοζόμενοι τύποι περίφραξης (τυποποιημένοι στα μεγάλα οδικά έργα) είναι οι εξής:

3.1 Περίφραξη υψηλή, τύπου Υ/2,25 (ύψους 2,25 m)

Χρησιμοποιείται αποκλειστικά για περίφραξη ιδιοκτησιών του Δημοσίου στην περιοχή των οδικών έργων.

3.2 Περίφραξη μέσου ύψους

- Τύπος Υ/1,45 (ύψος 1,45 m).
- Τύπος Υ/1,60 (ύψος 1,60 m).

Χρησιμοποιείται για την περίφραξη των ζωνών διέλευσης της οδού.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Όσον αφορά τα ενσωματούμενα υλικά, αυτά είναι:

- Συρματόπλεγμα γαλβανισμένο.
- Σύρμα τάνυσης γαλβανισμένο.
- Πάσσαλοι και αντηρίδες από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- Σκυρόδεμα πάκτωσης των πασσάλων στο έδαφος.
- Μικροϋλικά σύνδεσης στοιχείων περίφραξης.

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Συρματόπλεγμα – σύρμα

Το συρματόπλεγμα και το σύρμα τάνυσης θα έχουν υποστεί διαδικασία επιψευδαργύρωσης (γαλβάνισμα) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10244-2 ή άλλα ισοδύναμα.

Το γαλβάνισμα του συρματοπλέγματος και του σύρματος θα πληρεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Κατά την κρίση της Επίβλεψης μπορούν να γίνονται και δειγματοληπτικοί έλεγχοι του συρματοπλέγματος-σύρματος που προσκομίζεται στο έργο.

Η τοποθέτηση επιτρέπεται στο έργο μόνο μετά την αποδοχή του προσκομιζομένου συρματοπλέγματος-σύρματος που θα πιστοποιείται με υπογραφή σχετικού πρακτικού.

Για τα τυποποιημένα είδη περίφραξης (υψηλή ή μέσου ύψους) έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά συρματοπλέγματος - σύρματος και διαστάσεις (εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά από την Μελέτη):

α. Περίφραξη υψηλή, Τύπος Υ/2,25

- Συρματόπλεγμα γαλβανισμένο, Νο 17, τετραγωνικών οπών 5 x 5 cm, με σύρμα Φ 3 mm, βάρους 2,36 kg/m^2, ύψους 1,94 m. Στο κάθε άκρο του συρματοπλέγματος θα υπάρχει ενίσχυση από ένα γαλβανισμένο σύρμα Νο 19 διαμέτρου 3,6 mm.
- Σύρμα Νο 13 (Φ 2 mm), γαλβανισμένο, διπλό αγκαθωτό τοποθετούμενο στην ανώτατη πλευρά της περίφραξης.
- Σύρμα Νο 19 (Φ 3,6 mm) γαλβανισμένο, που τοποθετείται στο μέσο του ύψους και διαγωνίως χιαστί.
- Σύρμα Νο 17 (Φ 3,0 mm) γαλβανισμένο για την πρόσδεση και ενίσχυση της στερέωσης του συρματοπλέγματος.

© ΕΛΟΤ

β. Περίφραξη μέσου ύψους, Τύπος Υ/1,45

- Συρματόπλεγμα γαλβανισμένο, No 17, τετραγωνικών οπών 5 x 5 cm, με σύρμα Φ 3 mm, βάρους 2,36 kgr/m^2, ύψους 1,20 m. Στο κάθε άκρο του συρματοπλέγματος θα υπάρχει ενίσχυση από ένα γαλβανισμένο σύρμα No 19 (σύρμα Φ 3,6 mm).
- Σύρμα No 13 (Φ 2 mm), γαλβανισμένο διπλό αγκαθωτό τοποθετούμενο στην ανώτατη πλευρά της περίφραξης.
- Σύρμα No 19 (Φ 3,6 mm) για την πρόσδεση και ενίσχυση της στερέωσης του συρματοπλέγματος.

γ. Περίφραξη μέσου ύψους, Τύπος Υ/1,60

- Συρματόπλεγμα γαλβανισμένο με ορθογωνικές οπές (τύπου URSUS της BEKAERT) ή ανάλογο, ύψους 1,60 m τύπου MEDIUM 160/23/5M με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
  - 23 οριζόντια σύρματα (τα δυο ακραία Φ 2,50 mm και τα υπόλοιπα 21 εσωτερικά Φ 2,00 mm) από ατσαλόσυρμα υψηλού ποσοστού άνθρακα (0,45 - 0,50%) και εφελκυστικής αντοχής 1200-1400 N/mm^2 (16 διαστήματα 0,05 m στο κάτω τμήμα, στη συνέχεια 3 διαστήματα 0,10 m ακολούθως δυο διαστήματα 0,15 m και τέλος, στο ανώτερο τμήμα, ένα διάστημα 0,20 m).
  - Κατακόρυφα σύρματα ανά 0,15 m, Φ 1,9 mm από χάλυβα με περιεκτικότητα σε άνθρακα ≤ 0,10% και με αντοχή σε εφελκυσμό 400/500 N/mm^2.
  - Ελάχιστο βάρος γαλβανίσματος (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461): 210 gr/m^2.
- Σύρμα No 17 (Φ 3,0 mm) για την πρόσδεση και ενίσχυση του συρματοπλέγματος.

4.2.2 Πάσσαλοι - αντηρίδες - σκυρόδεμα πάκτωσης

Οι πάσσαλοι θα είναι κατασκευασμένοι από οπλισμένο σκυρόδεμα (φυγοκεντρικό ή δονητικό) ελάχιστης κατηγορίας C30/37, «στεγανό» και «υψηλής αντίστασης σε παγετό», όπως ορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1.

Το σχήμα των πασσάλων θα είναι κολουροκωνικό ή κόλουρου πυραμίδας διατομής κυκλικής ή σχήματος κανονικού οκταγώνου/εξαγώνου. Ο κύριος οπλισμός των πασσάλων θα είναι σταθερός σε όλο το μήκος των πασσάλων και τουλάχιστον 6 Ø10 (S400 KTX) σε περίπτωση κυκλικής, οκταγωνικής ή εξαγωνικής διατομής και 4 Ø8 (S400 KTX) σε περίπτωση ορθογωνικής (και τετραγωνικής) διατομής. Ως οπλισμός διατομής θα χρησιμοποιούνται δακτύλιοι ή ορθογωνικοί συνδετήρες (για την περίπτωση πασσάλων ορθογωνικής διατομής) Ø4 (S400 KTX) ανά 35 cm σε όλο το μήκος των πασσάλων.

Πίνακας 1 – Διαστάσεις και χαρακτηριστικά αντοχής πασσάλων περίφραξης

Χαρακτηριστικά πασσάλων – αντηρίδων	Τύποι περίφραξης		
	Υψηλή	Μέσου ύψους	
	Υ/2,25	Υ/1,45	Υ/1,60
Ύψος [cm]	300	1,90	210
Διάμετρος κυκλικής διατομής ή περιγεγραμμένου κύκλου οκταγωνικής διατομής:			
στη βάση [cm]	13	12	12
στην κορυφή [cm]	10	9	9
Πλευρά ορθογωνικής διατομής [cm]	12	9	9
Πλευρά πρισματικής ορθογωνικής διατομής:			
στη βάση [cm]	13	12	12
στην κορυφή [cm]	12	9	9
Ελεύθερο ύψος πασσάλου για έλεγχος αντοχής με εφαρμογή συγκεντρωμένου φορτίου F [cm]	230	150	150
Ελάχιστη ροπή αστοχίας M [kNm]	3,75	2,40	2,40

Ο έλεγχος των πασσάλων θα γίνεται σε διαπιστευμένο εργαστήριο, σε ποσοστό 0,5% του πλήθους που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο, και κατ΄ ελάχιστο σε 2 τεμάχια. Οι προς δοκιμασία πάσσαλοι θα λαμβάνονται τυχαία από τους πασσάλους που έχουν προσκομισθεί στο εργοτάξιο.

Ο έλεγχος της ροπής αστοχίας M θα γίνεται με σταδιακή εφαρμογή συγκεντρωμένου φορτίου (F) σε απόσταση 2,20 m από τη στέψη της πάκτωσης (0,10 m από την κορυφή) για την υψηλή περίφραξη και σε απόσταση 1,40 m για την μέσου ύψους. Όταν ένας από τους δοκιμαζόμενους πασσάλους αστοχήσει για F < 1,70 kN απορρίπτεται η παρτίδα στην οποία αυτός ανήκει.

Οι αντηρίδες θα έχουν μήκος 3,00 m και θα είναι προκατασκευασμένες (όπως οι πάσσαλοι).

Το σκυρόδεμα πάκτωσης του πασσάλου στο έδαφος θα είναι κατηγορίας C8/10.

4.2.3 Μικροϋλικά σύνδεσης

Τα διάφορα μικροϋλικά σύνδεσης των αντηρίδων με τους πασσάλους (κοχλίες, περικόχλια κλπ.), θα έχουν υποστεί διαδικασία επιψευδαργύρωσης (γαλβάνισμα) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1461. Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Υπηρεσία και πιστοποιητικό περί της ποιότητας του γαλβανίσματος αυτών των τεμαχίων.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Η ζώνη γύρω από τη γραμμή περίφραξης θα καθαρίζεται σε πλάτος 1,00 m από δέντρα, θάμνους, κορμούς δέντρων και άλλα εμπόδια. Εξομάλυνση του εδάφους δεν απαιτείται εκτός από περιοχές με έντονες εναλλαγές της κλίσης του εδάφους σε μικρές αποστάσεις, που καθιστούν δυσχερή την ευθυγράμμιση και προσαρμογή των πασσάλων στο ανάγλυφο του εδάφους.

Ο καθαρισμός και η εξομάλυνση της ζώνης περίφραξης θα πρέπει να γίνεται σε κάθε περίπτωση με την ελάχιστη δυνατή ενόχληση και βλάβη της γύρω περιοχής.

Σε γέφυρες, κάτω διαβάσεις και οχετούς, η περίφραξη θα τερματίζεται στους πτερυγότοιχους ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη διέλευση των ζώων και των πλημμυρικών απορροών.

© ΕΛΟΤ

Για τις τυποποιημένες περιφράξεις έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στον παρακάτω Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Διαστάσεις θεμελίωσης – Αποστάσεις πασσάλων – Εγκατάσταση συρματοπλέγματος

Α/Α	Χαρακτηριστικά στοιχεία	Τύπος περίφραξης		
		Υψηλή	Μέσου ύψους	
		Υ/2,25 m	Υ/1,45 m	Υ/1,60 m
1.	Διαστάσεις διανοιγόμενων οπών θεμελίωσης πασσάλων [mm]			
	• Κατώτερο τμήμα οπής:			
	Διάμετρος	250	200	200
	Βάθος	550	300	350
	• Ανώτερο τμήμα οπής			
	Διάμετρος	600	400	400
	Βάθος	150	100	100
2.	Μέγιστη απόσταση πασσάλων [m]	3,0	2,5	2,5
3.	Μέγιστη απόσταση πασσάλων με αντηρίδες [m]	60	60	60
4.	Επιπλέον αντηρίδες τοποθετούνται σε κάθε οριζόντια ή κατακόρυφη γωνία μεγαλύτερη από	15°	15°	15°
5.	Τοποθέτηση διπλού αγκαθωτού σύρματος Νο 13 στην άνω παρειά της περίφραξης σε 3 σειρές [διέρχεται από πασσάλους μέσα από προδιαμορφωμένες οπές Φ 10 mm]. Αποστάσεις μεταξύ σειρών αγκαθωτού σύρματος [mm]	100	80	80
6.	Απαιτούμενες ενισχύσεις συρματοπλέγματος:			
	• Ενίσχυση χιαστί με 2 σύρματα Νο 19	√	-	-
	• Ενίσχυση στο μέσο με 1 σύρμα Νο 19	√	√	-
	• Πρόσδεση σε 3 σημεία των πασσάλων με άλλο σύρμα Νο 17	√	√	√

Η απόσταση τοποθέτησης των πασσάλων θα μετράται παράλληλα με την κλίση του εδάφους. Οι πάσσαλοι θα τοποθετούνται κατακόρυφα.

Όταν στην θέση πάκτωσης του πασσάλου συναντάται βράχος, θα διανοίγεται οπή ελάχιστου βάθους: 35 cm για ενδιάμεσο πάσσαλο, 50 cm για τερματικό, γωνιακό ή πάσσαλο θύρας. Η διάμετρος της οπής θα είναι τουλάχιστον 3 cm μεγαλύτερη από τη διάμετρο του πασσάλου. Η πάκτωση του πασσάλου στην περίπτωση αυτή θα γίνεται με ρευστό κονίαμα.

Όταν βρεθεί συμπαγής βράχος κάτω από στρώμα εδάφους ή μη συνεκτικό επιφανειακό υλικό, η διάτρηση για την θεμελίωση θα προχωράει και εντός του βράχου μέχρι να εξασφαλισθεί το απαιτούμενο βάθος θεμελίωσης.

Όταν το πάχος του υπερκειμένου του βράχου εδαφικού στρώματος είναι μεγαλύτερο από 30 cm, θα διαμορφώνεται πλάκα αγκύρωσης από σκυρόδεμα από τη στάθμη του συμπαγούς βράχου έως τη στάθμη του φυσικού εδάφους. Όταν το πάχος του υπερκείμενου στρώματος είναι ίσο με 30 cm ή μικρότερο, τότε δεν απαιτείται πλάκα αγκύρωσης και ο πάσσαλος θα πακτώνεται στο συμπαγή βράχο.

Στους τερματικούς πασσάλους τοποθετούνται αντηρίδες.

Όταν η νέα περίφραξη συνδέεται με υφιστάμενη, θα πρέπει στο σημείο της ένωσης να τοποθετείται τερματικός πάσσαλος.

Το συρματόπλεγμα θα τοποθετείται στην πλευρά του πασσάλου που βρίσκεται προς την οδό.

Στα καμπύλα τμήματα το συρματόπλεγμα θα τοποθετείται στην πλευρά του πασσάλου που βρίσκεται στο εξωτερικό της καμπύλης.

Πριν από τη σύνδεση του πλέγματος στον πάσσαλο, θα τανύεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, με κατάλληλο εργαλείο (π.χ. ναυτικό κλειδί). Η εφαρμοζόμενη δύναμη τάνυσης θα πρέπει να έχει ομοιόμορφη κατανομή επί των διαμηκών συρμάτων, έτσι ώστε να μην παραμορφώνεται το σχήμα των βρόχων του πλέγματος. Η χρήση μηχανοκίνητου οχήματος για την τάνυση του πλέγματος δεν επιτρέπεται.

Μάτισμα του πλέγματος μεταξύ διαδοχικών πασσάλων επιτρέπεται μόνον όταν η ελάχιστη απόσταση από το επόμενο μάτισμα είναι 15 m. Το μάτισμα του πλέγματος θα γίνεται με περιτύλιξη των άκρων των συνδεομένων ρολών κατά τουλάχιστον έξι πλήρεις περιστροφές. Κοντά σε τερματικό πάσσαλο ή όπου προβλέπεται θύρα δεν επιτρέπεται μάτισμα.

Τα διαμήκη σύρματα ενίσχυσης του πλέγματος θα τυλίγονται γύρω από τον πάσσαλο και ύστερα γύρω από τον εαυτό τους με τουλάχιστον τέσσερις περιστροφές.

Σε ενδιάμεσους πασσάλους το πλέγμα θα δένεται στο άνω και κάτω μέρος του και σε ενδιάμεσα σημεία σε αποστάσεις που δε θα υπερβαίνουν τα 30 cm. Η πρόσδεση του πλέγματος θα γίνεται με σύρμα ή με μεταλλικούς σφικτήρες. Τα σύρματα τάνυσης θα μπαίζονται στο πλέγμα και στις δύο πλευρές του πασσάλου (δύο περιστροφές στο πίσω τμήμα του πασσάλου και μία στο εμπρόσθιο τμήμα).

Στα τμήματα που λόγω της τάνυσης ασκούνται δυνάμεις έλξης του πασσάλου από το έδαφος (π.χ. σε ταπεινώσεις της κατά μήκος κλίσης), θα τοποθετείται πρότονος, ο οποίος θα συνδέεται με κάθε βρόχο του συρματοπλέγματος καθώς και με τα ακραία διαμήκη σύρματα, έτσι ώστε να διατηρείται σε όλο το ύψος του πλέγματος το κανονικό του σχήμα. Ο πρότονος θα αγκυρώνεται στο έδαφος με αγκύριο, σε βάθος τουλάχιστον 60 cm. Εάν ο πρότονος αγκυρωθεί σε συμπαγή βράχο, τότε θα πρέπει να διανοιχθεί στο βράχο οπή διαμέτρου 5 cm και βάθους τουλάχιστον 25 cm.

Οι προβλεπόμενες από την μελέτη θύρες θα κατασκευάζονται με τον αυτό τύπο πλέγματος της περίφραξης. Το άνοιγμα της θύρας θα καλύπτεται με ένα επαρκώς τανυσμένο και ευθυγραμμισμένο πλέγμα σε πλαίσιο, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Η θύρα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η δυνατότητα να ανοίγει και να κλείνει με το χέρι.

Σε θέσεις διασταύρωσης της γραμμής της περίφραξης με ηλεκτρικό δίκτυο, θα κατασκευάζεται γείωση ακριβώς κάτω από το σημείο διασταύρωσης, με έμπηξη στο έδαφος γαλβανισμένης ή επιχαλκωμένης ράβδου ελάχιστης διαμέτρου 13 mm και μήκους 2,5 m. Η ράβδος θα εμπήγνυται κάθετα στο έδαφος σε βάθος μέχρις ότου το κορυφαίο τμήμα της να βρίσκεται 15 cm κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Όταν η κατακόρυφη έμπηξη της ράβδου δεν είναι δυνατή, θα χρησιμοποιείται ισοδύναμο οριζόντιο σύστημα γείωσης.

Κάθε στοιχείο του πλέγματος της περίφραξης θα συνδέεται στη ράβδο γείωσης με αμιγώς χάλκινα σύρματα διαμέτρου 5 mm ή με ανάλογο αγωγό. Όλες οι συνδέσεις θα πραγματοποιούνται με ανοξείδωτους σφικτήρες.

© ΕΛΟΤ

Όταν παράλληλα ή σχεδόν παράλληλα στη γραμμή περίφραξης διέρχεται ηλεκτρικό δίκτυο το συρματόπλεγμα θα γειώνεται σε κάθε άκρη ή θύρα και σε ενδιάμεσα σημεία που απέχουν μεταξύ τους το πολύ 500 m.

Μετά το πέρας της κατασκευής, η φυσική ή διαμορφωμένη επιφάνεια γύρω από την περιοχή των πασσάλων θα αποκαθίσταται στην αρχική της κατάσταση. Τα περισσεύματα των προϊόντων εκσκαφής θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται στον προβλεπόμενο από τη μελέτη ή τα λοιπά συμβατικά τεύχη χώρο.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος συμμόρφωσης της κατασκευασθείσας περίφραξης ως προς τα υλικά και τον προβλεπόμενο τύπο που καθορίζεται στην μελέτη.
- Έλεγχος της ποιότητας των υλικών κατασκευής της περίφραξης, σύμφωνα με την παράγραφο 4.2 της παρούσας.
- Έλεγχος της πάκτωσης των πασσάλων, της τάνυσης και της στερέωσης του συρματοπλέγματος επί των πασσάλων.
- Έλεγχος της επιπεδότητας συρματοπλέγματος (να μην παρουσιάζει παραμορφώσεις).
- Έλεγχος της διακοπής της περίφραξης σε θέσεις γεφυρών, κάτω διαβάσεων και οχετών.
- Έλεγχος των θέσεων διασταύρωσης ή παράλληλης όδευσης με την περίφραξη αγωγών ηλεκτρικού ρεύματος (απαιτείται η κατασκευή γείωσης).
- Οριζοντιογραφικός έλεγχος της περίφραξης και των θέσεων των θυρών, ως προς τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Προκειμένου περί τυποποιημένων περιφράξεων η επιμέτρηση θα γίνεται σε πραγματικά μέτρα μήκους κατασκευασμένης περίφραξης ανάλογα με τον τύπο της. Για μη τυποποιημένες περιφράξεις η εργασία επιμετράται σε m^2 περίφραξης (επιφάνεια συρματοπλέγματος).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

 © ΕΛΟΤ

- Η προμήθεια και μεταφορά στη θέση ενσωμάτωσης του έργου όλων των υλικών που απαιτούνται για την κατασκευή της περίφραξης.
- Η κάθε είδους εργασία η οποία απαιτείται για την πλήρη κατασκευή της περίφραξης και της τυχόν απαιτούμενης γείωσης σύμφωνα με τα προαναφερθέντα στην παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501.
- Οι εργασίες της εκσκαφής και αποκατάστασης της επιφάνειας γύρω από τη θεμελίωση καθώς και η μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων εκσκαφής.
- Οι τοπογραφικές εργασίες για την επισήμανση της θέσης της περίφραξης (όρια απαλλοτρίωσης κλπ.).

Λοιποί τύποι περίφραξης, όπως συνδυασμός τοιχίσκου με περίφραξη ή μεταλλικού στηθαίου με περίφραξη, επιμετρώνται είτε ως πλήρης αποπερατωμένη εργασία ανά τρέχον μέτρο ή αναλυτικά (τοιχίο, στηθαίο, επιφάνεια συρματοπλέγματος κ.ο.κ.), σύμφωνα με τα εκάστοτε καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.080.40**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποδομή οδοφωτισμού

Infrastructure for road lighting

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00 «**Υποδομή οδοφωτισμού**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Αποδεκτά υλικά....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Εκσκαφή και επανεπίχωση τάφρων....8

5.3 Τοποθέτηση σωλήνων για τη διέλευση καλωδίων....8

5.4 Έλξη καλωδίων....8

5.5 Εγκατάσταση γείωσης....9

5.6 Φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας καλωδίων....9

5.7 Στήριξη ιστών οδοφωτισμού....9

5.8 Κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ)....10

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....10

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....11

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

Βιβλιογραφία....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Υποδομή οδοφωτισμού

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στην εγκατάσταση της υποδομής του οδοφωτισμού η οποία περιλαμβάνει:

- Την εκσκαφή και επανεπίχωση τάφρων (σκαμμάτων) για την τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων, των φρεατίων και της θεμελίωσης των ιστών φωτισμού, την αποκατάσταση της φυσικής ή τεχνητής επιφάνειας στη θέση των σκαμμάτων και την απομάκρυνση των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής.
- Την προμήθεια και τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων.
- Την προμήθεια και τοποθέτηση των καλωδίων.
- Την προκατασκευή ή την επιτόπου κατασκευή και τοποθέτηση των βάσεων έδρασης των ιστών φωτισμού.
- Την προμήθεια και τοποθέτηση αγωγού γείωσης με τους ακροδέκτες και τις πλάκες.
- Την προκατασκευή και τοποθέτηση των φρεατίων επίσκεψης των συνδέσεων των καλωδίων.
- Την προκατασκευή και τοποθέτηση των φρεατίων έλξης καλωδίων.
- Την προκατασκευή και τοποθέτηση των κιβωτίων ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ).
- Τις δοκιμές καλής λειτουργίας του ηλεκτρικού δικτύου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ HD 21-1 S4	Cables of rated voltages up to and including 450/750V and having thermoplastic insulation - Part 1: General requirements -- Καλώδια ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750V που έχουν θερμοπλαστική μόνωση - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις
ΕΛΟΤ 563.4	Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 4: Sheathed cables for fixed wiring -- Καλώδια με μόνωση από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750 V - Μέρος 4: Καλώδια με μανδύα για σταθερή καλωδίωση
ΕΛΟΤ 843	Polyvinyl chloride insulated and sheathed power cables for rated voltage 600/1000 V -- Καλώδια ισχύος ονομαστικής τάσης 600/1000 V με μόνωση και μανδύα από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)

ΕΛΟΤ EN 60228 Conductors of insulated cables -- Αγωγοί μονωμένων καλωδίων

ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβαπτίσεως διαμορφωμένων σιδηρών και χαλύβδινων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Όσον αφορά τα ενσωματούμενα υλικά, αυτά είναι:

- Σκυρόδεμα εγκιβωτισμού σωλήνων, κατασκευής φρεατίων και βάσεων ιστών.
- Χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος.
- Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων.
- Σωλήνες PVC, PE και γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες.
- Πλάκες γείωσης, χάλκινοι αγωγοί (πολύκλωνοι & μονόκλωνοι) και ακροδέκτες (σφικτήρες) γείωσης.
- Γαλβανισμένο σύρμα-οδηγός για την έλξη των καλωδίων.
- Γαλβανισμένα αγκύρια με κοχλίωση (κλωβός αγκύρωσης).
- Καλώδια τύπου A05VV-R, A05VV-U (NYM κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 21-1 S4).
- Καλώδια τύπου E1VV-U, E1VV-R, E1VV-S (NYY κατά ΕΛΟΤ 843, J1VV-U, J1VV-R, J1VV-S).
- Υλικά κατασκευής κιβωτίου ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ).
- Κοχλίες, περικόχλια και λοιπά μικροϋλικά.
- Άμμος εγκιβωτισμού σωληνώσεων.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Για τα χρησιμοποιούμενα υλικά, ισχύουν οι εξής απαιτήσεις:

1. Το σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των σωλήνων θα είναι κατηγορίας C12/15.
2. Το σκυρόδεμα φρεατίων και βάσεων ιστών θα είναι κατηγορίας C20/25.
3. Ο σιδηρός οπλισμός σκυροδέματος θα είναι κατηγορίας S500 KTX (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).
4. Τα χυτοσιδηρά καλύμματα των φρεατίων θα είναι σύμφωνα με τις σχετικές απαιτήσεις.

© ΕΛΟΤ

5. Ο σωλήνας PVC διαμέτρου Ø50 θα είναι αντοχής 6 bar.

6. Ο πολύκλωνος χάλκινος αγωγός γείωσης θα είναι διατομής 25 mm^2, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60228.

7. Ο μονόκλωνος χάλκινος αγωγός γείωσης θα είναι διατομής 6 mm^2, σύμφωνα με το Πρότυπο IEC EN 60228.

8. Ο σωλήνας PE 2 mm γενιάς διαμέτρου Ø90 θα είναι αντοχής 6 bar.

9. Ο σωλήνας PE 2 mm γενιάς διαμέτρου Ø50 θα είναι αντοχής 6 bar.

10. Ο σιδηροσωλήνας θα είναι γαλβανισμένος (ISO-MEDIUM-πράσινη ετικέτα), διαμέτρου Φ101,6 (4’’).

11. Το σύρμα-οδηγός θα έχει διατομή 5 mm^2 και θα είναι γαλβανισμένο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

12. Η πλάκα γείωσης από ηλεκτρολυτικό χαλκό θα έχει διαστάσεις 500 x 500 x5 mm.

13. Τα αγκύρια με κοχλίωση θα είναι από χάλυβα κατηγορίας S400s KTX (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας), γαλβανισμένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

14. Τα καλώδια τύπου A05VV-U ή A05VV-R θα είναι ονομαστικής τάσης 300/500 V (κατά VDE, βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας) με μόνωση από θερμοπλαστικό υλικό PVC, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 563.4 αποτελούμενα από:

    - Μονόκλωνο αγωγό διατομής 4 mm^2
    - Πολύκλωνο αγωγό διατομής 6 mm^2
    - Τρίκλωνο αγωγό διατομής 3 x 1,5 mm^2

15. Τα καλώδια τύπου E1VV-U ή E1VV-R ή E1VV-S ονομαστικής τάσης 600/1000 V με μόνωση από θερμοπλαστικό υλικό PVC και μανδύα από χλωριούχο πολυβινύλιο, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 843 με διατομές:

    - 2 x 10 mm^2
    - 3 x 10 mm^2
    - 4 x 10 mm^2

16. Ο ακροδέκτης γείωσης (σφικτήρας) θα είναι για αγωγό διατομής 25 έως 35 mm^2.

17. Τα υλικά κατασκευής του κιβωτίου ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ) θα συμμορφώνονται με την Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/02.08.86, (ΦΕΚ 573Β/09.09.86) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

18. Οι κοχλίες, τα περικόχλια και λοιπά μικροϋλικά θα είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

19. Η άμμος για τον εγκιβωτισμό των σωληνώσεων, θα είναι από θραυστό υλικό λατομείου.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Οι εργασίες θα γίνονται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας για ηλεκτρικά δίκτυα και τα σχέδια της μελέτης.

Επιβάλλεται να γίνεται η πασσάλωση της χάραξης της τάφρου τοποθέτησης των καλωδίων σε όσα τμήματα προκύπτει ανάγκη εκτροπής (από την τυπική χάραξη) λόγω εμποδίων, και η έγγραφη αποδοχή της από τον επιβλέποντα εφόσον το νέο μήκος είναι μεγαλύτερο από το 5% του συνολικού μήκους που ορίζεται στα σχέδια.

5.2 Εκσκαφή και επανεπίχωση τάφρων

Για την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων θα διανοίγονται τάφροι (βάθους τουλάχιστον 70 cm) στις θέσεις που προβλέπονται από τα σχέδια της μελέτης, με στάθμη πυθμένα σε βάθος 10 cm κάτω από την προβλεπόμενη στάθμη των σωλήνων. Κάτω από τους σωλήνες και μέχρι 10 cm πάνω από αυτούς η τάφρος θα επανεπιχώνεται με άμμο, ενώ το υπολειπόμενο βάθος μέχρι την επιφάνεια συμπληρώνεται με κατάλληλα υλικά επιχωμάτων με κοκκομετρική διαβάθμιση η οποία διέρχεται κατά 100% από το κόσκινο βρόχου 25 mm. Οι διαστάσεις της τάφρου καθορίζονται από τα σχέδια της μελέτης, όμως αυτή δεν μπορεί να έχει πλάτος μικρότερο από 300 mm. Το υλικό της επανεπίχωσης συμπυκνώνεται ώστε να δέχεται τα φορτία που προβλέπονται να διέρχονται στην επιφάνεια της τάφρου χωρίς να παραμορφώνεται.

Τα περισσεύματα των προϊόντων εκσκαφής θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται σε χώρο εγκρινόμενο από την Υπηρεσία, σύμφωνα και με τα οριζόμενα από τα συμβατικά τεύχη σχετικά με χώρους απόρριψης άχρηστων υλικών.

5.3 Τοποθέτηση σωλήνων για τη διέλευση καλωδίων

Οι σωλήνες PE ή γαλβανισμένου σιδήρου θα τοποθετούνται στην τάφρο και θα στερεώνονται κατάλληλα ώστε να εμποδίζεται η μετακίνησή τους και ο αποχωρισμός τους κατά τη διάρκεια των εργασιών επανεπίχωσης ή εγκιβωτισμού τους σε σκυρόδεμα.

Όπου χρησιμοποιούνται σιδηροσωλήνες αυτοί θα εκτείνονται κατά 50 cm πέραν του απολύτως απαραίτητου μήκους (π.χ. στα τμήματα διέλευσης από φορείς τεχνικών έργων).

Εφόσον διακόπτεται η εργασία τοποθέτησης των σωλήνων τότε θα τοποθετείται επιστόμιο στα άκρα της σωλήνωσης. Οι σωλήνες πρέπει να παραμένουν εσωτερικά καθαροί. Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, θα ελέγχεται το εσωτερικό τους με διέλευση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα.

Οι σωλήνες επιτρέπεται να κάμπτονται, χωρίς όμως να αλλοιώνεται η εσωτερική διάμετρός τους, με ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 12πλάσια της διαμέτρου των.

Οι σιδηροσωλήνες μεταξύ τους θα συνενώνονται με κοχλιωτούς συνδέσμους.

Τα άκρα των σιδηροσωλήνων δεν επιτρέπεται να φέρουν κοφτερές ακμές που τραυματίζουν τα καλώδια.

Οι διαβάσεις καλωδίων κάτω από οδόστρωμα ή όπου αλλού ορίζεται στα σχέδια, θα γίνεται με σωλήνες που θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 με διαστάσεις σύμφωνα με τα σχέδια.

Εντός των σωλήνων διέλευσης καλωδίων τοποθετείται γαλβανισμένο σύρμα-οδηγός για την έλξη των καλωδίων.

5.4 Έλξη καλωδίων

Η έλξη των καλωδίων γίνεται με γαλβανισμένο σύρμα οδηγό που τοποθετείται στους σωλήνες διέλευσης καλωδίων. Κατά την έλξη των καλωδίων πρέπει να εμποδίζεται με κάθε τρόπο η εισαγωγή υγρασίας εντός του σωλήνα.

Στην περίπτωση που η έλξη γίνεται με άλλο τρόπο, εκτός από χειρωνακτικά, θα χρησιμοποιείται δυναμόμετρο για τον έλεγχο της αναπτυσσόμενης δύναμης σύμφωνα με την αντοχή σε εφελκυσμό που ορίζει ο κατασκευαστής των καλωδίων.

© ΕΛΟΤ

5.5 Εγκατάσταση γείωσης

Ο αγωγός γείωσης διατομής 25 mm^2 τοποθετείται στην ίδια τάφρο με τους σωλήνες διέλευσης καλωδίων. Αυτός συνδέεται με τους ακροδέκτες των ιστών και το κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ) με αγωγό διατομής 6 mm^2 με σφικτήρες. Οι πλάκες γείωσης τοποθετούνται εντός του εδάφους σε βάθος 1,00 m και συνδέονται με τον αγωγό γείωσης, με αγωγό διατομής 25 mm^2 ή μεγαλύτερης εάν έτσι ορίζεται στη μελέτη.

5.6 Φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας καλωδίων

Τα φρεάτια θα είναι προκατασκευασμένα σύμφωνα με τα σχέδια και θα τοποθετούνται εντός της τάφρου των καλωδίων, στις θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη. Αυτά θα είναι από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25, θα φέρουν διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα με στεγάνωση και θα φέρουν στον πυθμένα τους σωλήνα PVC Ø50. Η πλήρωση του κενού μεταξύ των παρειών του σκάμματος και των φρεατίων επανεπιχώνεται με άμμο λατομείου και αποκαθίσταται η φυσική ή τεχνητή (π.χ. πλακόστρωση) επιφάνεια του εδάφους στην αρχική της κατάσταση.

5.7 Στήριξη ιστών οδοφωτισμού

5.7.1 Με βάσεις στήριξης (ιστοί από αλουμίνιο ή χάλυβα)

Οι βάσεις στήριξης (θεμελίωση) των ιστών οδοφωτισμού θα είναι είτε προκατασκευασμένες από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 είτε θα κατασκευάζονται με πασσάλους (έγχυτους από σκυρόδεμα ή εμπηγνυόμενους σιδηροπασσάλους χάλυβα κατηγορίας S500s, με κατάλληλη προστασία έναντι διάβρωσης). Η θεμελίωση με εφαρμογή πασσάλων συνίσταται για υψηλούς ιστούς (H > 14 m).

Επί της προκατασκευασμένης βάσης ή του κεφαλοδέσμου των πασσάλων πακτώνεται το στοιχείο αγκύρωσης του ιστού σύμφωνα με τη μελέτη. Το στοιχείο αγκύρωσης θα πρέπει να παραμένει ακλόνητο κατά τη σκυροδέτηση με εφαρμογή π.χ. ηλεκτροσυγκόλλησης στο πλέγμα οπλισμού της βάσης.

Κατασκευή προκατασκευασμένης βάσης. Πριν από την τοποθέτηση των προκατασκευασμένων βάσεων, θα ελέγχεται από τον επιβλέποντα το σκάμμα για τις πραγματικές συνθήκες του εδάφους θεμελίωσης και αναλόγως με τον εκτιμώμενο κίνδυνο θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα αντιστήριξης του σκάμματος ή/και προστασίας έναντι πτώσης ανθρώπων ή ζώων.

Η προκατασκευή των βάσεων έδρασης των ιστών από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 και η τοποθέτηση τους μέσα στα σκάμματα θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Μέσα στο σκυρόδεμα τοποθετείται το σύστημα των αγκυρίων με κοχλίωση, τα οποία πρέπει να παραμένουν κατακόρυφα με ηλεκτροσυγκόλληση ή κατάλληλες διατάξεις πλαισίων κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης. Η στάθμη τοποθέτησης της προκατασκευασμένης βάσης θα ελέγχεται ότι είναι σύμφωνη με τα σχέδια.

Κατά τη σκυροδέτηση και στη συνέχεια μέχρι την τοποθέτηση του ιστού οι προεξέχοντες κοχλίες του στοιχείου αγκύρωσης θα προστατεύονται με πλαστικά καλύμματα (κατ' ελάχιστο τεμάχιο πλαστικού σωλήνα). Επίσης θα φράσσονται τα άκρα των σωλήνων διέλευσης των καλωδίων που τοποθετούνται μέσα στη βάση του φωτιστικού για την αποφυγή τυχόν έμφραξης τους.

Η επανεπίχωση γύρω από τις βάσεις θα γίνεται με άμμο λατομείου και θα αποκαθίσταται η φυσική ή τεχνητή επιφάνεια του εδάφους στην αρχική της κατάσταση.

Κατασκευή βάσης με πασσάλους. Αυτή θα γίνεται σύμφωνα με την μελέτη.

5.7.2 Με πάκτωση (ιστοί από οπλισμένο σκυρόδεμα)

Ο πυθμένας της τάφρου θα διαμορφώνεται με σκυρόδεμα πάχους 0,15 m. Ο ιστός θα εγκαθίσταται σε κατακόρυφη θέση και ο κενός χώρος της τάφρου θα επανεπιχώνεται με προϊόντα εκσκαφής (βλέπε παράγραφο 5.2), έως 0,20 m από την επιφάνεια του εδάφους. Η τελική διαμόρφωση μέχρι την επιφάνεια του εδάφους θα γίνεται με σκυρόδεμα.

5.8 Κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ)

Η κατασκευή του πίλλαρ θα γίνεται από προκατασκευασμένα τεμάχια (ερμάρια μεταλλικά, στεγανά ή από ανθεκτικό πλαστικό π.χ. για τοποθέτηση κοντά σε θάλασσα) και υλικά ενσωματούμενα επιτόπου, περιλαμβανομένης και της βάσης έδρασης του από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, για κάθε τύπο που ορίζεται στην μελέτη, ανάλογα με τον αριθμό των αναχωρήσεων. Η θύρα του πίλλαρ θα φέρει κλείθρο σύμφωνα με τη μελέτη.

Η βάση έδρασης του πίλλαρ θα περιλαμβάνει και το φρεάτιο έλξης καλωδίων.

Κάθε πίλλαρ θα χωρίζεται σε δυο μέρη με στεγανή διανομή, για την τοποθέτηση αντίστοιχα του μετρητή της ΔΕΗ και όλων των οργάνων διακοπής και προστασίας των γραμμών. Οι εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες του πίλλαρ, μετά την κατασκευή τους θα υπόκεινται σε κατάλληλη επεξεργασία (θερμό γαλβάνισμα ή και εποξειδική βαφή) για την προστασία έναντι των εξωτερικών συνθηκών. Ολόκληρο το πίλλαρ θα έχει βαθμό προστασίας IP55.

Η διανομή θα αποτελείται από στεγανά κιβώτια κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου ή από ανθεκτικό πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα και πολυκαρμπονάτ, διαμορφωμένα με χυτόπρεσσα. Τα κιβώτια θα είναι άκαυστα, ικανά να αντιμετωπίσουν συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας. Τα κιβώτια θα φέρουν οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού, καθώς και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

- Έλεγχος της ποιότητας των υλικών κατασκευής της υποδομής οδοφωτισμού, σύμφωνα με την παράγραφο 4.2 της παρούσας.
- Έλεγχος των διαστάσεων και της θέσης (οριζοντιογραφικά και υψομετρικά) της διανοιγόμενης τάφρου, του υλικού επανεπίχωσης και του βαθμού συμπύκνωσης αυτού.
- Έλεγχος του εσωτερικού των σωλήνων με διέλευση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα.
- Έλεγχος της στεγάνωσης των φρεατίων έλξης και επίσκεψης των καλωδίων.
- Έλεγχος των συνθηκών (της αντοχής) του εδάφους θεμελίωσης των βάσεων στήριξης των ιστών οδοφωτισμού.
- Έλεγχος των διαστάσεων της κατασκευής της θεμελίωσης σύμφωνα με τη μελέτη.
- Έλεγχος της εφαρμογής ελαστικών καλυμμάτων στις κοχλιώσεις των αγκυρίων, στήριξης της βάσης των ιστών οδοφωτισμού.
- Έλεγχος καλής λειτουργίας του ηλεκτρικού δικτύου, και κατ΄ ελάχιστον:

  α. έλεγχος υπό τάση της συνδεσμολογίας του ηλεκτρικού δικτύου και του κιβωτίου πίλλαρ

  β. έλεγχος διαρροών ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο

  γ. έλεγχος της εγκατάστασης γείωσης με δημιουργία συνθηκών ελεγχόμενου βραχυκυκλώματος

- Έλεγχος της αποκατάστασης της φυσικής ή τεχνητής επιφάνειας μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής της υποδομής του οδοφωτισμού και απομάκρυνσης των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής και απόρριψης αυτών σε εγκεκριμένες από την Υπηρεσία θέσεις.

© ΕΛΟΤ

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Η υποδομή του οδοφωτισμού περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους εργασίες/ αντικείμενα:

α. Την εκσκαφή τάφρων σε κάθε είδους έδαφος και την επανεπίχωση.

β. Τους σωλήνες διέλευσης καλωδίων και το σύρμα – οδηγό.

γ. Τους αγωγούς γείωσης (διακρίνονται ως προς την διατομή).

δ. Τους ακροδέκτες αγωγού γείωσης.

ε. Τις πλάκες γείωσης.

στ. Τα φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας με το κάλυμμα τους, πλήρως τοποθετημένα.

ζ. Την προστασία των σωλήνων διέλευσης καλωδίων είτε με σκυρόδεμα είτε με άμμο λατομείου, με βάση την τυπική διατομή της Μελέτης.

η. Τα καλώδια κατά τύπο και διατομή αγωγού.

θ. Την κατασκευή πίλλαρ. Διακρίνονται με βάση τον αριθμό αναχωρήσεων.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρωεργασάς. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Οι εργασίες εκσκαφής, επανεπίχωσης καθώς και επαναφοράς, στη θέση των σκαμμάτων, της φυσικής ή τεχνητής επιφάνειας, στην αρχική της ποιοτική κατάσταση με αποκατάσταση τυχόν προϋπάρχοντος οδοστρώματος ή πεζοδρομίου κλπ., καθώς και η μεταφορά και απόρριψη των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής.
- Οι εργασίες πλήρους κατασκευής των βάσεων θεμελίωσης των ιστών, των φρεατίων και των λοιπών στοιχείων που ολοκληρώνουν το σύστημα της υποδομής οδοφωτισμού ώστε να είναι έτοιμο να δεχθεί το σύστημα επιδομής οδοφωτισμού (ιστοί, φωτιστικά, κλπ.).
- Η προμήθεια και η εγκατάσταση όλων των υλικών, καλωδίων και σωλήνων διέλευσης αυτών, γειώσεων και μικροϋλικών, η μεταφορά όλων αυτών επιτόπου του έργου και η ενσωμάτωση τους στο έργο.
- Ο εγκιβωτισμός των σωλήνων διέλευσης σε άμμο, ή σε σκυρόδεμα.
- Η κατασκευή κιβωτίων ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ).

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ - ΕΗ1/Ο/481/02.08.86, ΦΕΚ 573Β/09.09.86*
- *VDE Association for Electrical, Electronic & Information Technologies -- Σύνδεσμος Ηλεκτρικών, Ηλεκτρονικών και πληροφοριακών τεχνολογιών*
- *ΚΤΧ Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων*

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 ICS: 93.080.40

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα

Road lighting columns and fixtures

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00 «**Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **7**

4 Απαιτήσεις **7**

4.1 Ενσωματούμενα υλικά **7**

4.2 Αποδεκτά υλικά **8**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **19**

5.1 Γενικά **19**

5.2 Εγκατάσταση ιστών και εξαρτημάτων **19**

5.3 Ακροκιβώτια ιστών **20**

5.4 Δοκιμές καλής λειτουργίας **20**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **20**

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **21**

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **21**

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **21**

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών **21**

Βιβλιογραφία **23**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στην εγκατάσταση της ανωδομής του οδοφωτισμού και περιλαμβάνει:

- Την προμήθεια και εγκατάσταση τυποποιημένων ιστών οδοφωτισμού, βραχιόνων, φωτιστικών σωμάτων, λαμπτήρων, συσκευών ελέγχου λειτουργίας καθώς και άλλων εξαρτημάτων, απαιτούμενων για το φωτισμό οδών, σταθμών διοδίων και σταθμών εξυπηρέτησης.
- Όλες τις δοκιμές καλής λειτουργίας του οδοφωτισμού.

Ειδικού τύπου ιστοί (π.χ. αθλητικών εγκαταστάσεων, ειδικών εφαρμογών κλπ.) δεν περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής και αντιμετωπίζονται σαν μεταλλικές κατασκευές διαστασιολογημένες κατά EC3, με αντιδιαβρωτική προστασία σύμφωνα με τις οικίες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00	Infrastructure for road lighting -- Υποδομή οδοφωτισμού
ΕΛΟΤ EN 40-1	Lighting columns - Part 1: Definitions and terms -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 1: Ορισμοί και όροι
ΕΛΟΤ EN 40-2	Lighting Columns - Part 2: General requirements and dimensions -- Ιστοί φωτισμού - Μέρος 2: Γενικές απαιτήσεις και διαστάσεις
ΕΛΟΤ EN 40-3-1	Lighting columns - Part 3-1: Design and verification - Specification for characteristic loads -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 3-1: Σχεδιασμός και επαλήθευση - Προδιαγραφή για χαρακτηριστικά φορτία
ΕΛΟΤ EN 40-3-2	Lighting columns - Part 3-2: Design and verification - Verification by testing -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 3-2: Σχεδιασμός και επαλήθευση - Επαλήθευση με δοκιμές
ΕΛΟΤ EN 40-3-3	Lighting columns - Part 3-3: Design and verification - Verification by calculation -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 3-3: Σχεδιασμός και επαλήθευση - Επαλήθευση βάσει υπολογισμών
ΕΛΟΤ EN 40-5	Lighting columns - Part 5: Requirements for steel lighting columns -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 5: Απαιτήσεις για χαλύβδινους ιστούς φωτισμού

ΕΛΟΤ EN 40-6	Lighting columns - Part 6: Requirements for aluminium lighting columns -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 6: Απαιτήσεις για ιστούς φωτισμού από αλουμίνιο
ΕΛΟΤ EN 40-7	Lighting columns - Part 7: Requirements for fibre reinforced polymer composite lighting columns -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 7: Απαιτήσεις για ιστούς φωτισμού από οπλισμένο με ίνες σύνθετο πολυμερές
ΕΛΟΤ EN 40-9	Lighting columns - Part 9: Special requirements for reinforced and prestressed concrete lighting columns -- Στύλοι φωτισμού - Μέρος 9: Ειδικές απαιτήσεις για στύλους φωτισμού από οπλισμένο και προεντεταμένο σκυρόδεμα
ΕΛΟΤ EN 10025-1	Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions – Προϊόντα θερμής εξέλασης για χάλυβες κατασκευών – Μέρος 1 : Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10149-1	Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming - Part 1: General delivery conditions. -- Πλατεά προϊόντα θερμής έλασης από χάλυβες υψηλής αντοχής για ψυχρή διαμόρφωση - Μέρος 1: Γενικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10149-2	Hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming - Part 2: Delivery conditions for thermomechanically rolled steels. -- Πλατεά προϊόντα θερμής έλασης από χάλυβες υψηλής αντοχής για ψυχρή διαμόρφωση - Μέρος 2: Όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελατούς χάλυβες
ΕΛΟΤ EN ISO 15612	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification by adoption of a standard welding procedure -- Προδιαγραφή και έλεγχος καταλληλότητας διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Αξιολόγηση καταλληλότητας με βάση πρότυπη διαδικασία συγκόλλησης
ΕΛΟΤ EN ISO 15609-1	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 1: Arc welding-- Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Προδιαγραφή διαδικασίας συγκόλλησης - Μέρος 1: Συγκόλληση τόξου
ΕΛΟΤ EN ISO 15613	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification based on pre-production welding test -- Προδιαγραφή και έλεγχος καταλληλότητας διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Αξιολόγηση καταλληλότητας βασιζόμενη σε δοκιμή συγκόλλησης κατά την διαδικασία πριν την παραγωγή
ΕΛΟΤ EN 287-1	Qualification test of welders - Fusion welding - Part 1: Steels – Δοκιμασία καταλληλότητας συγκολλητών - Μέρος 1: Χάλυβες
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβαπτίσεως διαμορφωμένων σιδηρών και χαλύβδινων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ EN 60598.02.03	Luminaires – Part 2-3: Particular requirements - Luminaires for road and street lighting -- Φωτιστικά σώματα - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Φωτιστικά σώματα για οδικό φωτισμό
ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 9000	Quality management systems – Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN 60384.01	Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1 : Generic specification -- Σταθεροί πυκνωτές για χρήση σε ηλεκτρονικό εξοπλισμό – Μέρος 1 : Γένια προδιαγραφή
ΕΛΟΤ EN 485-2	Aluminium and aluminium alloys - Sheet, strip and plate - Part 2: Mechanical properties -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Φύλλα, ταινίες και επίπεδες πλάκες - Μέρος 2: Μηχανικές ιδιότητες
ISO 209-1	Wrought aluminium and aluminium alloys -- Chemical composition and forms of products -- Part 1: Chemical composition -- Σφυρήλατο αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου. Χημική σύνθεση και μορφές προϊόντων. Μέρος 1: Χημική σύνθεση
ΕΛΟΤ EN 15088	Aluminium and aluminium alloys - Structural products for construction works - Technical conditions for inspection and delivery -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Δομικά προϊόντα για κατασκευές - Τεχνικές συνθήκες ελέγχου και παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 12020-2	Aluminium and aluminium alloys - Extruded precision profiles in alloys EN AW-6060 and EN AW-6063 - Part 2: Tolerances on dimensions and form -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Διελασμένο προφίλ ακριβείας από κράματα EN AW-6060 και EN AW-6063 - Μέρος 2: Ανοχές διαστάσεων και μορφή
ΕΛΟΤ EN 60900	Live working. Hand tools for use up to 1000 V/AC. and 1500 V/DC -- Εργασίες υπό τάση - Εργαλεία χειρός για χρήση υπό τάση έως 1000 V εναλλασσόμενου ρεύματος και 1500 V συνεχούς ρεύματος
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων ΕΛΟΤ EN 397 Industrial safety helmets -- Κράνη προστασίας
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη προστασίας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 165	Measurements of self-health protection - vocabulary -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Λεξιλόγιο

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Όσον αφορά τα ενσωματούμενα υλικά, αυτά είναι:

- Ιστοί οδοφωτισμού (συμβατικοί και υψηλοί)

 © ΕΛΟΤ

- Βραχίονες ανάρτησης φωτιστικών σωμάτων
- Φωτιστικά σώματα τοποθετούμενα επί βραχιόνων ιστών
- Κινητές κεφαλές (στεφάνες) επί υψηλών ιστών περιλαμβανομένου του συστήματος ανάρτησης, κίνησης και μανδάλωσης
- Προβολείς εξωτερικού φωτισμού υψηλών ιστών
- Λαμπτήρες φωτιστικών σωμάτων, όπως λαμπτήρες εκκενώσεως ατμών νατρίου ή υψηλής ή χαμηλής πιέσεως
- Μετασχηματιστές
- Διανομείς ισχύος και εξοπλισμός ελέγχου
- Σταθεροποιητές τάσης
- Πυκνωτές αντιστάθμισης
- Ακροκιβώτια ιστών
- Καλωδιώσεις στο εσωτερικό των ιστών
- Συνδετήρες καλωδίων
- Ηλεκτρικοί πίνακες και ασφαλειοθήκες
- Μικροϋλικά συναρμολόγησης και αγκύρωσης ιστού
- Μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Γενικά

Οι ιστοί οδοφωτισμού θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ: 40-1, 40-2, 40-3-1, 40-3-2, 40-3-3, 40-5, 40-6, 40-7, 40-9, 10025-1, 10149-1, 10149-2, ISO 15612, ISO 15609-1, ISO 15613, ISO 15609-1, 287-1, ISO 1461 και 60598.02.03.

Η πιστοποίηση της ποιότητας οποιουδήποτε τμήματος του εξοπλισμού, που είναι βιομηχανικό προϊόν, γίνεται με υποβολή στην Υπηρεσία των αντίστοιχων πιστοποιητικών του εργοστασίου παραγωγής. Θα πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ISO 9000, από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης και να φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η ενσωμάτωση στο έργο θα γίνεται μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας, περί της συμμόρφωσης του προϊόντος με τα σχετικά Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ (βλέπε παράγραφο Τυποποιητικών παραπομπών της παρούσας), τις απαιτήσεις της μελέτης, τα λοιπά συμβατικά τεύχη και τους ακόλουθους κανονισμούς (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας):

α. Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573 Β/9.9.1986) κατά το τμήμα της που διατηρείται σε ισχύ, σύμφωνα με την Απόφαση.

β. Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/123/8.3.88 (ΦΕΚ 177 Β/31.3.88) κατά το τμήμα της που διατηρείται σε ισχύ, σύμφωνα με την Απόφαση.

γ. Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ Δ13β/0/5781/21.12.94 (ΦΕΚ 967 Β/ /28.12.94).

© ΕΛΟΤ

δ. Εκδόσεις της COMMISSION INTERNATIONALE DE L' ECLAIRAGE (CIE), σχετικές με θέματα ηλεκτροφωτισμού οδών.

ε. ΕΛΟΤ ΕΝ 60384.01.

στ. Η Δ13/β/οικ/16522/30-11-2004 Απόφαση Υφυπουργού ΠΕΧΩΔΕ «Φωτομετρικά στοιχεία και Τεχνικές Προδιαγραφές Οδικού Ηλεκτροφωτισμού».

ζ. Η Εγκύκλιος 1/2005 με α. πρ. Δ13/β/ο/4318/8-3-2005 του ΥΠΕΧΩΔΕ.

4.2.2 Ιστοί οδοφωτισμού

4.2.2.1 Γενικά

Οι ιστοί οδοφωτισμού διακρίνονται ανάλογα με το ύψος τους σε **συμβατικούς ιστούς** (ύψους μικρότερου από 20 m), ή **υψηλούς ιστούς** (ύψους ίσου ή μεγαλύτερου από 20 m). Οι συμβατικοί ιστοί φέρουν βραχίονες με φωτιστικά σώματα, ενώ οι υψηλοί φέρουν στην κορυφή τους κινητή κεφαλή (στεφάνη) επί της οποίας αναρτώνται προβολείς και πιθανόν τα όργανα αφής των προβολέων.

Η διατομή του ιστού θα είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε μετά την εγκατάστασή του και την πλήρη συναρμολόγηση όλων των εξαρτημάτων και των φωτιστικών σωμάτων, να έχει αντοχή σε φορτία ανέμου σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 40.6 και 40.7 για ιστούς ύψους μέχρι 20 m. Για ιστούς μεγαλυτέρου ύψους τα φορτία θα λαμβάνονται σύμφωνα με EC3, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

4.2.2.2 Ιστοί αλουμινίου

Οι ιστοί αλουμινίου θα παράγονται με περιδίνηση, χωρίς καμία ραφή, σε σχήμα κοίλου κώνου σταθερά μεταβαλλόμενης διατομής (εκτός από το κατώτερο τμήμα που μπορεί να είναι σταθερής διατομής). Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 40-3, το κράμα αλουμινίου θα ακολουθεί τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΕΝ 485-2, ISO 209-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 15088 ή θα είναι κατηγορίας 6063-Τ6 σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12020-2. Τα τοιχώματα των ιστών θα έχουν ελάχιστο πάχος ανάλογα με το ύψος ως εξής:

Ύψος h [m]	H ≤ 10	10 < h< 12	12 < h
Πάχος t [mm]	t ≥ 3,96	t ≥ 4,78	t ≥ 5,56

Οι ιστοί δεν επιτρέπεται να έχουν καμία συγκόλληση κατά το μήκος τους, ενώ μπορεί να έχουν συγκόλληση κατά μήκος της περιμέτρου της βάσης τους με την πλάκα βάσης τους, η οποία αγκυρώνεται στο θεμέλιο. Η πλάκα βάσης των ιστών θα είναι ενιαίο τεμάχιο, από αλουμίνιο κατηγορίας 356-Τ6, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12020-2, και θα στερεώνεται με ενσφήνωση και ηλεκτροσυγκόλληση στον ιστό. Όλες οι ακμές της πλάκας θα έχουν λείο τελείωμα.

Στην περίπτωση ιστού αλουμινίου που έχει παραχθεί με μήτρα διαμόρφωσης, μπορεί η βάση και το σώμα του ιστού να αποτελούν ολόσωμο τεμάχιο, προερχόμενα από ενιαία μήτρα. Η πλάκα βάσης ιστών αλουμινίου που έχουν παραχθεί με μέθοδο περιδίνησης ή ψυχρής εξέλασης πρέπει να είναι ενιαία και να συμμορφώνεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12020-2, κράματος 356.0-Τ6.

Η επιφάνεια των ιστών θα έχει λειανθεί με αμμοβολή δια περιστροφής και θα φέρει επένδυση για την προστασία της κατά τη φόρτωση και μεταφορά των ιστών.

Οι βραχίονες των ιστών θα είναι από σωλήνα αλουμινίου χωρίς ραφή τύπου 6063-Τ6, μήκους και σχήματος σύμφωνα με την μελέτη. Οι βραχίονες θα προσαρμόζονται επάνω στους ιστούς με ολίσθηση του στοιχείου προσαρμογής τους και θα στερεώνονται επί του ιστού με διαμπερείς κοχλίες και τα σχετικά περικόχλια.

Το άκρο των βραχιόνων από αλουμίνιο, θα έχει κατάλληλη διαμόρφωση (χυτή, επεξεργασμένη ή συγκολλημένο τεμάχιο αλουμινίου από εξέλαση), για τη στερέωση του βραχίονα στον κορμό του ιστού.

Η πλάκα βάσης των ιστών θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνονται σύμφωνα με το Πρότυπο AWS D1.2/D1.2M.

4.2.2.3 Ιστοί χαλύβδινοι

Αυτοί θα έχουν σχήμα κοίλο κωνικό, διατομής κύκλου ή οκταγώνου και θα είναι από χάλυβα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1. Μετά από τη βιομηχανική κατασκευή τους, ανάλογα με την κατηγορία του υλικού χάλυβα, πρέπει να συμμορφώνονται με τις εξής απαιτήσεις:

για υλικό με όριο διαρροής [MPa]	≥ 275	≥ 379,3
ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων t [mm]	t ≥ 3,4	t ≥ 3

Οι ιστοί θα κατασκευάζονται είτε ως ενιαία τεμάχια χωρίς ραφή στην περίπτωση κυκλικής διατομής ή στην περίπτωση οκταγωνικής διατομής μπορεί να είναι με μια ραφή ηλεκτροσυγκόλλησης κατά μήκος μιας γενέτειρας του κώνου. Η ραφή ηλεκτροσυγκόλλησης θα πρέπει να έχει γίνει με αυτόματο μηχάνημα, να είναι διαμήκης, ομοιόμορφη στην εμφάνιση με πάχος όχι μικρότερο του πάχους του υλικού στη βάση του ιστού και με αποκλίσεις από τη γεωμετρία της διατομής του ιστού όχι μεγαλύτερες από 2 mm. Το πάχος του σώματος του ιστού πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το ύψος, εκτός από τη θέση της ραφής.

Ιστοί ύψους μεγαλύτερου των 15 μέτρων, είναι δυνατόν να διαμορφώνονται με δύο τεμάχια τα οποία θα συνδέονται μεταξύ τους με ολίσθηση του ενός τεμαχίου μέσα στο άλλο με επικαλυπτόμενο τμήμα μήκους τουλάχιστον 1,5 φορά τη διάμετρο βάσης του υπερκειμένου και όχι μικρότερο των 60 cm.

Ο ιστός θα συνδέεται στην πλάκα βάσης του με δυο περιμετρικές ηλεκτροσυγκολλήσεις. Η πλάκα βάσης θα είναι ενιαίο τεμάχιο από χαλυβδόφυλλο με όρια διαρροής υλικού τουλάχιστον 248 MPa και με διαστάσεις που εξαρτώνται από το ύψος του ιστού. Η σύνδεση του κορμού του ιστού με την χαλύβδινη πλάκα θα γίνεται με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση στο εσωτερικό και στο εξωτερικό του ιστού, με πάχος τουλάχιστον ίσο με το πάχος του σώματος του ιστού. Η εφαρμογή της σύνδεσης με ηλεκτροσυγκόλληση προϋποθέτει την κατοχή πιστοποιητικού διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 9000 της βιομηχανίας παραγωγής των ιστών καθώς και την προσκόμιση πιστοποιητικού δοκιμών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 40-1 από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Η διαδικασία συγκόλλησης θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 287 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15609-1.

Εφόσον από τα Τεύχη Δημοπράτησης προβλέπεται θα είναι αποδεκτή η εναλλακτική εφαρμογή ενισχυτικών πτερυγίων στήριξης μεταξύ της πλάκας βάσης και του ιστού, αντί της προαναφερόμενης μεθόδου.

Η πλάκα βάσης θα φέρει οπές για τη σύνδεση με τα αγκύρια στήριξης και τη διέλευση των καλωδίων. Το μεσοδιάστημα μεταξύ της μεταλλικής βάσης και του σκυροδέματος του θεμελίου θα πληρούται με μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα.

Η ευθύτητα των ιστών, η οποία μετράται ως η απόκλιση σε σχέση με τη θεωρητική ευθεία μεταξύ του άνω άκρου του ιστού από την κάτω επιφάνεια της πλάκας βάσης ανάλογα με το ύψος του ιστού, θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις εξής απαιτήσεις:

Ιστός συνολικού ύψους [m]	6	9	11	12	15
Επιτρεπόμενη απόκλιση [mm]	20	25	30	40	45

Οι αρμοί θα κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό του ιστού και θα έχουν πάχος τοιχώματος τουλάχιστον 3 mm. Αυτοί θα τοποθετούνται με ειδικό τεμάχιο στην κεφαλή του ιστού με ολίσθηση και συγκράτηση με διαμπερείς κοχλίες και σχετικά περικόχλια.

© ΕΛΟΤ

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνονται σύμφωνα με το Πρότυπο AWS D1.1/D1.1M.

Κάθε έτοιμο τμήμα χαλύβδινου ιστού θα είναι γαλβανισμένο εν θερμώ, με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 70 μm κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461. Απαγορεύονται ηλεκτροσυγκολλήσεις επί τόπου του έργου. Οποιεσδήποτε εκδορές που θα συμβούν κατά την εργασία ανέγερσης του ιστού θα επιδιορθώνονται επιτόπου με μια βαφή πλούσια σε περιεκτικότητα ψευδάργυρου (95%).

Οι ιστοί σε κατάλληλη απόσταση από την βάση τους θα έχουν μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση του ακροκιβωτίου του ιστού. Οι ελάχιστες διαστάσεις της θύρας θα είναι ύψους 300 mm και πλάτους 85 mm, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τον πίνακα της παραγράφου 4 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 40-2. Η ελάχιστη απόσταση του κάτω άκρου της θύρας από τη βάση του ιστού θα είναι 600 mm. Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους, ηλεκτροσυγκολλούμενο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεόμενου στύλου, εκτός εάν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς, ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα όπου υπάρχει θυρίδα, ευρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ελάσματος ενίσχυσης, το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστον 200 mm στον ιστό κανονικής διατομής, εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας. Η θύρα θα κλείνει με κάλυμμα κατάλληλων διαστάσεων από έλασμα ιδίου πάχους και σχήματος ίδιου με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δε θα εξέχει από την επιφάνεια του σιδηροϊστού. Η στερέωση του επί του ιστού θα γίνεται με ανοξείδωτους κοχλίες που δε θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει σταθερή και σταθερή στερέωση επί του ιστού.

Οι ελάχιστες διαστάσεις για την πλάκα βάσης και τα αγκύρια στερέωσης του ιστού θα επιλέγονται μετά από αναλυτικούς υπολογισμούς σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 40-6 και 40-7 και θα είναι κατ΄ ελάχιστον σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο ΦΕΚ 117Β/31.3.88, όπως καταγράφονται στον παρακάτω Πίνακα 1. Η πλάκα βάσης θα φέρει οπές, μια στο κέντρο της Ø100 για τη διέλευση του αγωγού γείωσης και των καλωδίων και τέσσερις σχήματος οβάλ για τη στερέωση της στους κοχλίες αγκύρωσης (σύμφωνα με τα σχέδια).

Πίνακας 1 – Ελάχιστες διαστάσεις πλάκας βάσης και αγκυρίων ιστών

Ύψος ιστού [m]	Πλάκα βάσης ιστών		Αγκύρια διαμέτρου
	Διαστάσεις [mm]	Πάχος [mm]	
10	400 x 400	20	M24
12	400 x 400	20	M24
15	500 x 500	20	M27

4.2.2.4 Ιστοί από οπλισμένο σκυρόδεμα

Οι ιστοί οδοφωτισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα κατατάσσονται στους συμβατικούς ιστούς με ονομαστικό ύψος μικρότερο των 20 m και φέρουν βραχίονες με φωτιστικά σώματα.

Η διατομή του ιστού θα είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε μετά την εγκατάστασή του και την πλήρη συναρμολόγηση όλων των εξαρτημάτων και των φωτιστικών σωμάτων, να έχει αντοχή σε φορτία ανέμου σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 40.9.

Οι ιστοί από οπλισμένο σκυρόδεμα θα παράγονται με περιδίνηση, σε σχήμα κοίλου κώνου σταθερά μεταβαλλόμενης διατομής.

Οι ιστοί σε κατάλληλη απόσταση από τη βάση τους θα έχουν κατάλληλη θυρίδα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση του ακροκιβωτίου του ιστού. Απέναντι από τη θυρίδα, στο μέσο του ιστού, συμμετρικά και σ' όλο το μήκος της θυρίδας θα επικολληθεί καλά πάνω στον οπλισμό του ιστού γαλβανισμένη σιδηρόλαμα 25 x 4 mm για την στήριξη του ακροκιβωτίου. Οι ελάχιστες διαστάσεις της θύρας

της θυρίδας θα είναι ύψους 300 mm και πλάτους 85 mm, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τον Πίνακα της παραγράφου 4 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 40-2. Η ελάχιστη απόσταση του κάτω άκρου της θύρας από τη βάση του ιστού θα είναι 600 mm. Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θυρίδας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους (δύο χαλύβδινοι δακτύλιοι Φ8 mm, που ενώνουν περιμετρικά τον οπλισμό, στο άνω και κάτω άκρο της θυρίδας), ηλεκτροσυγκολλούμενο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεόμενου στύλου, εκτός εάν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς, ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα όπου υπάρχει θυρίδα, ευρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ελάσματος ενίσχυσης, το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστον 200 mm στον ιστό κανονικής διατομής, εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας. Η θύρα θα κλείνει με κάλυμμα κατάλληλων διαστάσεων - συνήθως από το ίδιο υλικό που είναι κατασκευασμένο το ακροκιβώτιο- το οποίο στην κλειστή του θέση δε θα εξέχει από την επιφάνεια του ιστού. Η στερέωση του επί του ιστού θα γίνεται με ανοξείδωτους κοχλίες που δε θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επί του ιστού.

4.2.2.5 Απαιτήσεις

- στο σκυρόδεμα το περιεχόμενο τσιμέντο δεν θα είναι λιγότερο από 350 kg/m^3. Περισσότερες λεπτομέρειες για το μίγμα δίνονται στην παράγραφο 2.1.6 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 40-9.
- ο χάλυβας οπλισμού θα είναι του τύπου S500. Περισσότερες λεπτομέρειες για τον χάλυβα δίνονται στην παράγραφο 2.1.7 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 40-9.
- οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες του οπλισμού θα είναι σύμφωνες με τις παραγράφους 2.2.1 και 2.2.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 40-9.
- ο ποιοτικός έλεγχος θα διενεργείται σύμφωνα με την παράγραφο 2.3 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 40-9.
- η αντοχή σε θλίψη του σκυροδέματος θα υπερβαίνει την τιμή των 32 N/mm^2.
- οι ειδικές απαιτήσεις του οπλισμού θα είναι σύμφωνες με την παράγραφο 3.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 40-9.

4.2.2.6 Ανοχές

1. Η ευθύτητα των ιστών, η οποία μετράται ως η απόκλιση σε σχέση με τη θεωρητική ευθεία μεταξύ του άνω άκρου από το κάτω άκρο του ιστού ανάλογα με το ύψος του ιστού, θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 2:

Πίνακας 2 – Ευθύτητα ιστών (ονομαστικό ύψος ιστού - επιτρεπόμενη απόκλιση)

Ιστός ονομαστικού ύψους [m]	5	6	8	10	12	15	18
Επιτρεπόμενη απόκλιση [mm]	17	20	27	34	40	50	58

2. Η ανοχή του συνολικού μήκους των ιστών χωρίς βραχίονες θα είναι ± 0,5%, ενώ των ιστών με βραχίονες ± 1%.

3. Οι ανοχές των διαμέτρων θα είναι μέχρι ± 1 % σε σχέση με την ονομαστική διάμετρο. Αντιδιαμετρικά επιτρέπεται απόκλιση μέχρι ± 5%, με ελάχιστη τιμή 10 mm.

4. Οι αποστάσεις προβολής στην περίπτωση που υπάρχουν βραχίονες θα είναι 0,75 m ή 1,25 m ή 2 m ή 3 m και η ανοχή τους ± 2%.

5. Όλες οι ανοχές θα είναι σύμφωνες με την παράγραφο 8 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 40-9.

© ΕΛΟΤ

4.2.2.7 Διαστάσεις ιστών

Οι διαστάσεις των ιστών φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 3.

Πίνακας 3 – Διαστάσεις ιστών

Ονομαστικό ύψος ιστού[m]	5	6	8	10	12	15	18
Ελάχιστο* βάθος πάκτωσης[m]	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,5	1,5
Ολικό ύψος ιστού[m]	5,6	6,8	9	11,2	13,5	16,5	19,5

* Το βάθος πάκτωσης είναι σχετικό με το υπέδαφος. Οι τιμές που δίνονται αναφέρονται σε συνηθισμένη ποιότητα υπεδάφους.

4.2.2.8 Βάσεις Ιστών

Η θεμελίωση των μεταλλικών ιστών θα γίνεται με προκατασκευασμένες βάσεις που έχουν ενσωματωμένο φρεάτιο για το τράβηγμα των καλωδίων, ενώ των τσιμεντοϊστών θα γίνεται με πάκτωση σύμφωνα με την οικεία Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00.

Το εργοστάσιο κατασκευής τους θα είναι πιστοποιημένο κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ISO 9000. Επιτρέπεται επίσης η χρήση κυλινδρικών βάσεων κατόπιν εγκρίσεως ειδικής δομοστατικής μελέτης για τις βάσεις αυτές.

Οι ιστοί για το φωτισμό των γεφυρών και των άνω διαβάσεων θα τοποθετούνται έξω από τα στηθαία ασφαλείας.

4.2.2.9 Βραχίονες φωτιστικών σωμάτων σε χαλύβδινους ιστούς

Οι βραχίονες στήριξης φωτιστικών σωμάτων θα είναι σύμφωνα με την Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/02.07.86, (ΦΕΚ 573Β/09.09.86) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας):

- Μονοί βραχίονες.
- Διπλοί βραχίονες.

Οι διαστάσεις και οι λεπτομέρειες των στηριγμάτων των βραχιόνων και των άλλων εξαρτημάτων του ιστού, θα είναι σύμφωνες με τα σχέδια της μελέτης. Οι βραχίονες των φωτιστικών σωμάτων θα πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Η διατομή των βραχιόνων μπορεί να είναι κυκλική, κολουροκωνική ή ελλειψοειδής. Η ονομαστική διάμετρος της διατομής τους θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από 50 mm.
- Ο διαμήκης άξονας του φωτιστικού σώματος θα έχει κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο σχηματίζοντας γωνία από 0º έως 15º.
- Η εσωτερική διάμετρος του βραχίονα θα είναι τουλάχιστον 28 mm, χωρίς προεξοχές ή εμπόδια που εμποδίζουν την διέλευση των καλωδίων του φωτιστικού σώματος. Η κατασκευή τους θα πρέπει να εξασφαλίζει κάμψη των καλωδίων με ακτίνα μεγαλύτερη ή ίση από 75 mm.
- Το άκρο των βραχιόνων θα πρέπει να έχει κατάλληλη διαμόρφωση ελάχιστου μήκους 200 mm και ονομαστικής διαμέτρου 50 mm, ώστε να προσαρμόζεται το φωτιστικό σώμα με ενσφήνωση του ενός τεμαχίου μέσα στο άλλο (σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης).
- Όταν από τη μελέτη ασφάλισης της οδού απαιτείται μετάθεση των ιστών σε απόσταση από το οδόστρωμα, οπότε απαιτούνται οι βραχίονες μήκους μεγαλύτερου από 2,4 m, αυτοί θα κατασκευάζονται

από δύο στελέχη (άνω και κάτω σε κατακόρυφο επίπεδο), τα οποία θα συνδέονται μεταξύ τους με κατακόρυφη δοκό, σύμφωνα με τη σχετική στατική μελέτη.

Κάθε βραχίονας θα σχεδιάζεται για να στηρίζει ένα φωτιστικό με χαρακτηριστικά βάρους και επιφάνειας σύμφωνα με τη μελέτη (και τουλάχιστον βάρους 26 kg και επιφάνειας 0,25 m^2).

4.2.2.10 Βραχίονες φωτιστικών σωμάτων σε ιστούς από οπλισμένο σκυρόδεμα

Οι βραχίονες στήριξης φωτιστικών σωμάτων θα είναι σύμφωνα με την Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/02.07.86, (ΦΕΚ 573Β/09.09.86) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας):

- Μονοί βραχίονες.
- Διπλοί βραχίονες.

Το άκρο του βραχίονα θα έχει κατάλληλη διαμόρφωση για τη στερέωση του βραχίονα στον κορμό του ιστού. Μετά από συμφωνία με τον αγοραστή υπάρχει η δυνατότητα να προσαρμοσθεί στην κορυφή του ιστού τεμάχιο σιδηροσωλήνα για την στήριξη του βραχίονα. Ο σιδηροσωλήνας θα είναι γαλβανισμένος εξ ολοκλήρου και στερεά ηλεκτροσυγκολλημένος πάνω στον οπλισμό του ιστού, εξωτερικής διαμέτρου 76÷78 mm και μήκους 600 mm (200 mm εντός και 400 mm εκτός).

Οι διαστάσεις και οι λεπτομέρειες των στηριγμάτων των βραχιόνων και των άλλων εξαρτημάτων του ιστού, θα είναι σύμφωνες με τα σχέδια της μελέτης. Οι βραχίονες των φωτιστικών σωμάτων θα πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Η διατομή των βραχιόνων μπορεί να είναι κυκλική, κολουροκωνική ή ελλειψοειδής. Η ονομαστική διάμετρος της διατομής τους θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από 50 mm.
- Ο διαμήκης άξονας του φωτιστικού σώματος θα έχει κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο σχηματίζοντας γωνία από 0º έως 15º.
- Η εσωτερική διάμετρος του βραχίονα θα είναι τουλάχιστον 28 mm, χωρίς προεξοχές ή εμπόδια που εμποδίζουν τη διέλευση των καλωδίων του φωτιστικού σώματος. Η κατασκευή τους θα πρέπει να εξασφαλίζει κάμψη των καλωδίων με ακτίνα μεγαλύτερη ή ίση από 75 mm.
- Το άκρο των βραχιόνων θα πρέπει να έχει κατάλληλη διαμόρφωση ελάχιστου μήκους 200 mm και ονομαστικής διαμέτρου 50 mm, ώστε να προσαρμόζεται το φωτιστικό σώμα με ενσφήνωση του ενός τεμαχίου μέσα στο άλλο (σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης).
- Όταν από την μελέτη ασφάλισης της οδού απαιτείται μετάθεση των ιστών σε απόσταση από το οδόστρωμα, οπότε απαιτούνται οι βραχίονες μήκους μεγαλύτερου από 2,4 m, αυτοί θα κατασκευάζονται από δύο στελέχη (άνω και κάτω σε κατακόρυφο επίπεδο), τα οποία θα συνδέονται μεταξύ τους με κατακόρυφη δοκό, σύμφωνα με την σχετική στατική μελέτη.

Κάθε βραχίονας θα σχεδιάζεται για να στηρίζει ένα φωτιστικό με χαρακτηριστικά βάρους και επιφάνειας σύμφωνα με τη μελέτη (και τουλάχιστον βάρους 26 kg και επιφάνειας 0,25 m^2).

4.2.2.11 Υψηλοί ιστοί οδοφωτισμού (Η≥20 m), στεφάνες

Αυτοί οι ιστοί κατασκευάζονται από χαλύβδινα τεμάχια (υλικού κατηγορίας Fe 510Β σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1) διατομής σχήματος κόλουρου πυραμίδας ή κόλουρου κώνου. Ο μέγιστος αριθμός των χαλύβδινων τμημάτων, θα είναι:

- για ιστούς ύψους έως και 30 m ..... τμήματα 4
- για ιστούς ύψους μέχρι 37 m ..... τμήματα 5
- για ιστούς ύψους μεγαλύτερου από 37 m ..... τμήματα 6

© ΕΛΟΤ

Τα τμήματα του σώματος του ιστού, θα συνδέονται μεταξύ τους με ολίσθηση του ενός τεμαχίου μέσα στο άλλο, με επικαλυπτόμενο τμήμα μήκους τουλάχιστον 1,5 φορά τη διάμετρο της βάσης του υπερκείμενου τμήματος και τουλάχιστον 60 cm. Πριν από την ενσωμάτωση του ιστού στο έργο, θα πρέπει αυτός να έχει συναρμολογηθεί δοκιμαστικά στο εργοστάσιο κατασκευής και κάθε τμήμα του να έχει επισημανθεί κατάλληλα για την συναρμολόγηση στην θέση του έργου.

Δεν επιτρέπεται να υπάρχουν σε κάθε τμήμα του κορμού του ιστού πάνω από δύο διαμήκεις ραφές ηλεκτροσυγκόλλησης.

Όλες οι ραφές ηλεκτροσυγκόλλησης θα πρέπει να έχουν γίνει με αυτόματο μηχάνημα, να είναι πλήρους διείσδυσης (εκτός από τις διαμήκεις), ομοιόμορφης πυκνότητας με πάχος όχι μικρότερο του πάχους του υλικού στη βάση του ιστού, με μέγιστη απόκλιση 20% του πάχους.

Οι διαμήκεις ραφές ηλεκτροσυγκόλλησης θα πρέπει να έχουν διείσδυση τουλάχιστον 85%, εκτός των τμημάτων που κατά τη σύνδεση επικαλύπτονται από υπερκείμενο τμήμα. Σ΄ αυτό το μήκος και για 150 mm επιπλέον, η διείσδυση θα είναι πλήρης.

Η σύνδεση του κορμού του ιστού με την χαλύβδινη πλάκα θα γίνεται με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση πλήρους διείσδυσης, με επιπλέον εξωτερική συγκόλληση ταινίας ίσης με το πάχος του χάλυβα του σώματος του ιστού. Η βάση θα φέρει οπές (για τη σύνδεση με τα αγκύρια στήριξης και τη διέλευση των καλωδίων), με κατάλληλη ενίσχυση ώστε να αποφεύγεται συγκέντρωση τάσεων.

Η στεφάνη ανάρτησης των προβολέων θα είναι κατασκευασμένη από χάλυβα κατηγορίας Fe 360, ή από υλικό με χαρακτηριστικά αντοχής όμοια με εκείνα του σώματος του ιστού.

Στην κορυφή του ιστού θα τοποθετείται σύστημα ανάρτησης της κινητής κεφαλής (στεφάνης) η οποία θα φέρει τα φωτιστικά σώματα. Η κεφαλή αυτή θα κινείται από την κορυφή του ιστού μέχρι τη βάση του και θα αποτελείται από τμήματα ώστε να είναι δυνατή η αποσυναρμολόγησή τους, για λόγους συντήρησης. Το σύστημα ανάρτησης των φωτιστικών σωμάτων στην κεφαλή θα εξασφαλίζει τη δυνατότητα ρύθμισης κατανομής του φωτισμού σε περισσότερες από μια κατευθύνσεις ώστε να είναι δυνατός ο προσανατολισμός του απαιτούμενου αριθμού φωτιστικών σωμάτων σε οποιαδήποτε ζώνη και η στερέωση αυτών σταθερά προς την επιθυμητή κατεύθυνση. Ολόκληρο το σύστημα κεφαλής θα είναι γαλβανισμένο κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461. Όλοι οι άξονες του συστήματος κινητής κεφαλής, θα είναι ανοξείδωτοι, το δε άγκιστρο ασφάλισης της κινητής κεφαλής θα είναι χυτό.

Στη βάση του ιστού θα τοποθετείται η διάταξη κίνησης (άνοδος, κάθοδος) της κεφαλής αποτελούμενη από μειωτήρα και τύμπανα, στα οποία συνδέονται συρματόσχοινα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

Η λειτουργία του συστήματος θα γίνεται με φορητό ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος θα προσαρμόζεται στο σύστημα μειωτήρας - τύμπανα και θα τροφοδοτείται από ρευματοδότη που θα βρίσκεται σε σταθερή θυρίδα στη βάση του ιστού. Η λειτουργία του κινητήρα θα γίνεται από ανεξάρτητο χειριστήριο, ώστε κατά την άνοδο και κάθοδο της κεφαλής, ο χειριστής να βρίσκεται σε απόσταση από τη βάση τουλάχιστον 5 m. Το σύστημα κίνησης της κεφαλής θα έχει ανυψωτική ικανότητα τουλάχιστον διπλασίου βάρους από εκείνο της κεφαλής και θα πρέπει να προδιαγράφεται η μέγιστη ροπή περιτύλιξης του συστήματος. Η θυρίδα επίσκεψης μέσα στην οποία θα βρίσκεται το σύστημα σύνδεσης της κινητής κεφαλής θα ασφαλίζεται με κλειδαριά ασφαλείας.

Ο φορητός ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να είναι κατάλληλος για την κίνηση των κεφαλών των υψηλών ιστών, προδιαγραφής και ποιότητας σύμφωνα με τον κατασκευαστή του συστήματος του υψηλού ιστού.

Εφόσον προβλέπεται από τα λοιπά συμβατικά τεύχη αντί του συστήματος μειωτήρα και τύμπανου σε κάθε ιστό είναι δυνατή η χρήση μίας φορητής μονάδας η οποία φέρει ηλεκτροκίνητο βαρούλκο με καδένα, η οποία συνδέεται σε ειδικό μπρακέτο πολλαπλής χρήσης του συστήματος στήριξης των φωτιστικών σωμάτων. Τροφοδοτείται με ρεύμα από τον ίδιο κεντρικό ακροδέκτη στο εσωτερικό της θυρίδας, ώστε να διασφαλίζεται η διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος προς τα φωτιστικά σώματα κατά την μετακίνηση αυτών. Το βαρούλκο στερεώνεται σε ειδικά στηρίγματα που υπάρχουν στον ιστό.

Στην κορυφή του ιστού θα υπάρχει σύστημα μανδάλωσης ώστε ο φορέας της κεφαλής να συγκρατείται χωρίς να δημιουργείται διαρκής καταπόνηση στα συρματόσχοινα.

Οι χρησιμοποιούμενες τροχαλίες θα είναι υπολογισμένες και κατάλληλου τύπου για τα συρματόσχοινα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστικού οίκου του ιστού.

Τα καλώδια τροφοδοσίας των προβολέων θα ξεκινούν από τη στεγανή διανομή του ιστού που θα είναι σταθερά στερεωμένη στη βάση του, και θα είναι κατάλληλα ώστε να μη συστρέφονται, φθείρονται ή καταπονούνται κατά το ανέβασμα και κατέβασμα της κεφαλής.

Στη βάση των υψηλών ιστών θα υπάρχει θυρίδα καταλλήλων διαστάσεων (τουλάχιστον B x Y = 30 x 70 cm) εντός της οποίας θα βρίσκονται τα απαραίτητα ηλεκτρικά όργανα καθώς και τα όργανα αφής των προβολέων. Η θυρίδα θα κλείνει στεγανά με θύρα από λαμαρίνα ίδιου πάχους με αυτό του ιστού. Επιτρέπεται η εκτός του ιστού εγκατάσταση του συστήματος αφής των προβολέων σε ειδικό πίλλαρ με τις κατάλληλες διαστάσεις και θύρα διαστάσεων τουλάχιστον 40 x 70 cm. Αυτή η θύρα, σε κάθε περίπτωση, θα έχει μεντεσέδες στην μία πλευρά και στην άλλη θα κλείνει με απλή κλειδαριά ασφαλείας (χωρίς κλειδί, δηλαδή με αφαιρούμενη χειρολαβή).

Η περιοχή του ανοίγματος του ιστού στη θέση της θυρίδας θα ενισχύεται με κατάλληλη λάμα. Η θυρίδα θα είναι από έλασμα πάχους τουλάχιστον 3 mm.

Το σύστημα αφής είναι δυνατόν να τοποθετείται στη στεφάνη των ιστών με κινητή κεφαλή.

Ο Ανάδοχος, πριν από την παραγγελία των ιστών, θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία τους στατικούς υπολογισμούς αντοχής των ιστών σύμφωνα με τον Ευροκώδικα EC3. Στα δεδομένα για τον υπολογισμό αντοχής των ιστών θα λαμβάνονται υπόψη η πιθανότητα να αυξηθεί ο αριθμός προβολέων μελλοντικά.

Από τους υπολογισμούς θα αποδεικνύεται η συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς και ως προς την επιτρεπόμενη κάμψη της κορυφής του ιστού στην ταχύτητα ανέμου σχεδιασμού.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει βεβαίωση του κατασκευαστή του ιστού ότι σύμφωνα με δοκιμές έχουν επιβεβαιωθεί από αρμόδιο φορέα οι τιμές των εξής παραμέτρων:

- Ιδιοσυχνότητα του ιστού.
- Κρίσιμη ταχύτητα ανέμου για συντονισμό.
- Χαρακτηριστικά απόσβεσης των ταλαντώσεων του ιστού.
- Τάση του χάλυβα σε συνθήκες συντονισμού.
- Επιτάχυνση στην κορυφή του ιστού κάτω από συνθήκες συντονισμού.
- Αντοχή σε κόπωση του χάλυβα.

Επίσης θα υποβάλλονται σχέδια με τις λεπτομέρειες όπως είναι:

- Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις.
- Η κατασκευή της πλάκας βάσης η οποία θα είναι από ενιαίο φύλλο χάλυβα.
- Οι αρμοί μεταξύ των τμημάτων του ιστού και μεταξύ αυτού και της πλάκας βάσης.
- Η κατασκευή της θυρίδας κοντά στη βάση του ιστού με τις λεπτομέρειες στεγάνωσης.
- Τα εξαρτήματα συναρμολόγησης. Αυτά θα είναι οι ανοξείδωτοι σύνδεσμοι και τα γαλβανισμένα κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 στοιχεία όπως κοχλίες περικόχλια και ροδέλες. Αυτοί θα συνοδεύονται με πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου που θα βεβαιώνει την ποιότητα του χάλυβα και του γαλβανίσματος.

© ΕΛΟΤ

4.2.3 Φωτιστικά σώματα

Τα φωτιστικά σώματα θα έχουν προστασία IP65 στο χώρο του λαμπτήρα και IP43 στο χώρο των οργάνων, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 60598-2-3 αποτελούμενα από:

- Κέλυφος.
- Κώδωνα από διαφανές υλικό.
- Λαμπτήρες 150 W ή 250 W ή 400 W ατμών νατρίου υψηλής πιέσεως (HPS).
- Ένα ή περισσότερα κάτοπτρα.
- Λυχνιολαβή.
- Ηλεκτρικά όργανα (στραγγαλιστικό πηνίο, εναυστήρας κλπ.)

Ο ελάχιστος χρόνος της «οικονομικής ζωής» των λαμπτήρων Na, θα είναι τουλάχιστον ίσος προς 15.000 ώρες λειτουργίας.

4.2.4 Προβολείς εξωτερικού φωτισμού

Οι προβολείς εξωτερικού φωτισμού που αναρτώνται στη στεφάνη των υψηλών ιστών οδοφωτισμού, θα έχουν προστασία IP65 και ικανότητα συνεχούς λειτουργίας σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -10ºC μέχρι +40ºC. Τα υλικά κατασκευής τους θα είναι τέτοια ώστε να μην αλλοιώνεται με την πάροδο του χρόνου και τις δυσμενείς εξωτερικές συνθήκες. Αυτοί αποτελούνται από τα εξής μέρη:

- Κέλυφος και οπτικό σύστημα.
- Υάλινο κάλυμμα
- Διάταξη στήριξης ισχυρής κατασκευής
- Ηλεκτρική μονάδα
- Λαμπτήρας ατμών νατρίου υψηλής πιέσεως (HPS) σωληνωτού τύπου 400 ή 1000 W με απόδοση αντίστοιχα κατ΄ ελάχιστον 55.000 ή 130.000 Lumen, κατάλληλος για λειτουργία υπό τάση 230 V/50 Hz και ελάχιστο χρόνο οικονομικής ζωής αντίστοιχα 15 000 και 11 000 ώρες.

Οι κοχλίες και τα περικόχλια στήριξης αλλά και όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το γυάλινο κάλυμμα του προβολέα θα είναι πάχους τουλάχιστον 5 mm, θα είναι τύπου SECURIT και θα έχει ειδική επεξεργασία για αντοχή στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του προβολέα ή τις χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες. Το κάλυμμα θα συγκρατείται πάνω στο κέλυφος με ειδικά κλίπς με ελατήριο, ώστε να αποκλείεται η απόστασή του από το κέλυφος.

Στο εσωτερικό του προβολέα θα υπάρχει λυχνιολαβή αντικραδασμικού τύπου από πορσελάνη, με κάλυκα τύπου Ε 40 για τη στήριξη της σωληνωτής λυχνίας.

Η είσοδος του καλωδίου στον προβολέα θα γίνεται μέσω στυπιοθλίπτη, προσαρμοσμένου πάνω στο κέλυφός του.

Κάθε προβολέας θα είναι πλήρης με ενσωματωμένο εξοπλισμό ελέγχου και έναυσης.

Εναλλακτικά ο εξοπλισμός ελέγχου θα ενσωματώνεται σε κουτί κράματος αλουμινίου με βαθμό προστασίας IP 65 που θα αναρτάται στην κεφαλή του ιστού.

Τα ηλεκτρικά όργανα του προβολέα είναι:

α. Στραγγαλιστικό πηνίο (Balast), κατάλληλο για τον λαμπτήρα που προορίζεται, τάσεως λειτουργίας 230 V, συχνότητας 50 Hz του οποίου οι απώλειες δεν θα υπερβαίνουν το 10% της ονομαστικής ισχύος του λαμπτήρα.

β. Πυκνωτής διόρθωσης συνημίτονου, που θα εξασφαλίζει την επίτευξη συντελεστή ισχύος (συνφ) με τιμή μεγαλύτερη ή ίση από 0,85. Ο πυκνωτής θα φέρει αντίσταση εκφόρτισης και θα είναι κατάλληλος για χρήση σε συνδυασμό με το στραγγαλιστικό πηνίο του προβολέα.

γ. Ηλεκτρονικός εναυστήρας (Starter), αυτοδιακοπτόμενης λειτουργίας, που θα εξασφαλίζει την κατάλληλη υψηλή τάση για την έναυση του λαμπτήρα.

4.2.5 Ακροκιβώτια ιστών

Τα ακροκιβώτια όλων των τύπων των ιστών θα κατασκευάζονται από υλικά σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Απόφασης ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/Ο/481/02.07.86, (ΦΕΚ 573Β/09.09.86) (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου ή άκαυστο πλαστικό, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο κάλυμμα με τρεις οπές για διέλευση καλωδίων E1VV-R 4 x 10 mm^2. Στο επάνω μέρος θα φέρει δυο οπές για διέλευση καλωδίων E1VV 4 x 2,5 mm^2. Κάθε οπή θα διαθέτει μεταλλικό ή πλαστικό (από PP) στυπιοθλίπτη με στεγανοποιητικό ελαστικό δακτυλίδι.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί σωστή επαφή των αγωγών των καλωδίων. Οι διακλαδώσεις θα είναι στηριγμένοι πάνω στη βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα υπάρχει κατάλληλη μόνωση. Θα υπάρχουν κυλινδρικές ασφάλειες με βάσεις από άκαυστο μονωτικό υλικό ή αυτόματοι μαγνητοθερμικοί διακόπτες. Επίσης θα υπάρχουν ορειχάλκινοι κοχλίες, οι οποίοι θα βιδώνονται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ. για τη σύνδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος.

Το όλο ακροκιβώτιο στηρίζεται σε κατάλληλη βάση μέσα στον ιστό με τη βοήθεια δυο κοχλίων και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δυο ορειχάλκινων κοχλίων. Το πώμα θα φέρει περιφερειακό στεγανοποιητική εσοχή με ελαστικό παρέμβυσμα, σταθερά συγκολλημένη σε αυτή για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

4.2.6 Στεγανές διανομές μέσα σε υψηλούς ιστούς

Η τροφοδότηση όλων των προβολέων που εγκαθίστανται πάνω σε υψηλούς ιστούς θα γίνει από μια στεγανή διανομή που εγκαθίστανται μέσα στη βάση του ιστού.

Κάθε στεγανή διανομή θα περιλαμβάνει:

α. Γενικό διακόπτη και ασφάλειες στην είσοδο.

β. Αναχωρήσεις για την τροφοδότηση των προβολέων, που κάθε μία θα περιλαμβάνει αυτόματο μαγνητοθερμικό διακόπτη. Κάθε αναχώρηση θα τροφοδοτεί τον προβολέα μέσω των οργάνων έναυσης του, που είναι τοποθετημένα μέσα σε στεγανό κουτί που βρίσκεται στην κεφαλή του ιστού.

γ. Μια τριφασική αναχώρηση με αυτόματο μαγνητοθερμικό διακόπτη, που θα καταλήγει σε ρευματοδότηση για την τροφοδότηση της συσκευής ανύψωσης της κινητής κεφαλής του ιστού.

4.2.7 Αλεξικέραυνα - Θεμελιακή γείωση

Εφόσον προβλέπεται από τα λοιπά συμβατικά τεύχη στους υψηλούς ιστούς θα πρέπει να τοποθετούνται διατάξεις αλεξικέραυνου και θεμελιακή γείωση σύμφωνα με τη μελέτη.

© ΕΛΟΤ

4.2.8 Φανοί ασφαλείας επισήμανσης ιστών

Εφ' όσον οι υψηλοί ιστοί βρίσκονται κοντά σε αεροδρόμιο θα πρέπει να τοποθετούνται επί αυτών φανοί επισήμανσης σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις και όπως προβλέπεται από τη μελέτη.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Για την ασφάλεια της ηλεκτρικής εγκατάστασης, οι εσωτερικές συνδέσεις, η γείωση, η προστασία έναντι ηλεκτρικού πλήγματος, η εσωτερική καλωδίωση, η μόνωση, η αντίσταση και η διηλεκτρική αντοχή θα συμμορφώνονται με τους ισχύοντες κανονισμούς του φορέα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΗ) και των λοιπών σχετικών Προδιαγραφών.

Οι θέσεις τοποθέτησης των ιστών οδοφωτισμού καθορίζονται στη μελέτη. Όπου απαιτείται η Υπηρεσία μπορεί να εγκρίνει τη μετάθεση των προβλεπόμενων από την μελέτη θέσεων των ιστών, ώστε να αποφευχθούν εμπλοκές με υφιστάμενα εναέρια ή υπόγεια δίκτυα.

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα πρέπει να διαπιστώνεται η θέση διέλευσης υπογείων δικτύων και να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας.

Κατά τη φόρτωση από το εργοστάσιο και μεταφορά στη θέση αποθήκευσης ή τοποθέτησης των μεταλλικών στοιχείων των ιστών, θα προστατεύεται η γαλβανισμένη επιφάνειά τους από φθορές. Κατά τη στοίβαξη αυτών των στοιχείων για μεταφορά ή αποθήκευση, πρέπει να χρησιμοποιούνται αποστάτες από υλικό που δεν προξενεί φθορές στη γαλβανισμένη επιφάνεια (π.χ. από ξύλο), ώστε τα μεταλλικά στοιχεία να μην έρχονται σε επαφή μεταξύ τους ή με τα μεταλλικά μέρη του μέσου μεταφοράς. Η διάτρηση κάθε οπής στα χαλύβδινα μέρη θα γίνεται υποχρεωτικά πριν από το γαλβάνισμα.

Οποιαδήποτε φθορά της γαλβανισμένης επιφάνειας θα αποκαθίσταται με διπλή επάλειψη από χρώμα υλικού «σκόνης ψευδαργύρου – οξείδιο ψευδαργύρου». Αυτή η εργασία αποκατάστασης θα γίνεται μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του ιστού.

Σε κάθε περίπτωση η επούλωση της επιφάνειας θα γίνεται με μια από τις τρεις μεθόδους σύμφωνα με ASTM A780 και ώστε να επιτυγχάνεται το ελάχιστο πάχος επικάλυψης που προδιαγράφεται για το συγκεκριμένο στοιχείο.

5.2 Εγκατάσταση ιστών και εξαρτημάτων

Οι ιστοί εγκαθίστανται στις βάσεις από σκυρόδεμα σε κατακόρυφη θέση. Η βάση τους συνδέεται στους ήδη εγκατεστημένους κοχλίες των αγκυρίων.

Οι βάσεις έδρασης των ιστών θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00.

Σε ύψος 1,80 m από τη βάση του ιστού και στη όψη πριν την οδό θα τοποθετείται πινακίδα από αλουμίνιο με τα στοιχεία ταυτότητας του ιστού τα οποία είναι: ο κωδικός αριθμός ιστού ο οποίος θα ορίζεται από την Υπηρεσία λαμβάνοντας υπόψη τη διατήρηση μητρώου συντήρησης, το έτος κατασκευής και στοιχεία του εργοστασίου παραγωγής.

Οι βραχίονες ανάρτησης των φωτιστικών σωμάτων, τα φωτιστικά σώματα, οι κεφαλές των υψηλών ιστών και οι προβλεπόμενοι προβολείς, θα τοποθετούνται στους ιστούς σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Μετά την τοποθέτηση του ιστού και την κατακορύφωσή του, το διάκενο μεταξύ της βάσης σκυροδέματος και της χαλύβδινης πλάκας ιστού θα πληρωθεί με μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα. Το ελεύθερο τμήμα των αγκυρίων πάνω από τη χαλύβδινη πλάκα του ιστού θα καλυφθεί με γράσο και θα τοποθετηθεί πλαστικό κάλυμμα.

Στη βάση σκυροδέματος του ιστού θα τοποθετηθεί πριν από την σκυροδέτηση πλαστικός σωλήνας διαμέτρου σύμφωνα με τα σχέδια, για τη διέλευση των καλωδίων.

5.3 Ακροκιβώτια ιστών

Η σύνδεση των καλωδίων από το ακροκιβώτιο στο φρεάτιο γίνεται μέσω σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) διαμέτρου Ø50.

5.4 Δοκιμές καλής λειτουργίας

Όλες οι δοκιμές που απαιτούνται για την καλή λειτουργία του συστήματος οδοφωτισμού και τα αποτελέσματα τους καταγράφονται σε ειδικά έντυπα. Ο Ανάδοχος παρέχει το απαιτούμενο προσωπικό και εξοπλισμό για την εκτέλεση των δοκιμών. Κάθε αστοχία που προκύπτει κατά τις δοκιμές θα επιδιορθώνεται και μετά θα γίνονται νέες δοκιμές. Όλες οι δοκιμές γίνονται παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας ο οποίος υπογράφει σχετική βεβαίωση περί της καλής λειτουργίας σύμφωνα με τις Προδιαγραφές και τη μελέτη. Οι δοκιμές που γίνονται είναι:

- Μέτρηση γειώσεων
- Δοκιμή της λειτουργίας των κυκλωμάτων
- Μέτρηση φωτοτεχνικών χαρακτηριστικών φωτιστικών σωμάτων ή/και προβολέων
- Δοκιμή λειτουργίας κινητής κεφαλής όλων των ιστών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

α. Πριν από την εγκατάσταση στο έργο των στοιχείων ανωδομής θα διενεργούνται οι εξής έλεγχοι:

- Έλεγχος των πιστοποιητικών του εργοστασίου παραγωγής του εξοπλισμού για την εξακρίβωση της ποιότητας και των αποδόσεων των εφαρμοζόμενων υλικών και εξαρτημάτων βιομηχανικής παραγωγής. Εφόσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία, θα επιλέγονται για εργαστηριακό έλεγχο τυχαία δείγματα υλικών και εξαρτημάτων από τη θέση του έργου, το χώρο αποθήκευσης ή από το χώρο παραγωγής τους, για τον έλεγχο της ποιότητάς τους.
- Έλεγχος της ποιότητας των υλικών, σύμφωνα με την παράγραφο 4.2 της παρούσας.
- Έλεγχος των θέσεων εφαρμογής και της θέσης επί της διατομής της οδού των διατάξεων οδοφωτισμού, ώστε να συμμορφώνονται με τα σχέδια της μελέτης.

β. Πριν από την παραλαβή του έργου θα εκτελούνται οι δοκιμές καλής λειτουργίας του δικτύου (βλέπε παράγραφο 5.4), οι οποίες αφορούν και στην υποδομή του ηλεκτροφωτισμού. Το κατασκευασθέν δίκτυο δοκιμάζεται για συνολικό χρονικό διάστημα 14 ημερών. Τις πρώτες 48 ώρες, παραμένουν αδιαλείπτως αναμμένα τα φωτιστικά σώματα. Στη συνέχεια δοκιμάζεται για 12 ημέρες η 24-ωρη περιοδική λειτουργία του συστήματος.

γ. Όλα τα υλικά που αστόχησαν ή υπέστησαν βλάβη στη διάρκεια διεξαγωγής των δοκιμών ή με υπαιτιότητα του Αναδόχου, θα αντικαθίστανται πριν από την παραλαβή του έργου.

δ. Η Υπηρεσία θα απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη της συντήρησης του δικτύου μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της 14-ήμερης δοκιμής του συστήματος οδοφωτισμού.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Χρήση γερανού.
- Χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων.
- Χρήση καδοφόρου.
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων.
- Χρήση συσκευών συγκόλλησης.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χρήση εργαλείων χειρός (κατσαβίδια, κόφτες, κλπ.) με ακατάλληλη φθαρμένη μόνωση (κίνδυνος ηλεκτροπληξίας).

Είναι επιθυμητό να χρησιμοποιούνται εργαλεία πιστοποιημένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 60900.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο, χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται με ασφάλεια τον εξοπλισμό, δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η Οδηγία 92/57/ΕΕ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις σωληνουργικές/ηλεκτρολογικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Προστασία χεριών και βραχιόνων: σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388.
- Προστασία κεφαλιού: σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397.
- Προστασία ποδιών: σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345.
- Προστασία οφθαλμών: σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Η ανωδομή του οδοφωτισμού περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους εργασίες/αντικείμενα:

- Τους ιστούς που κατατάσσονται ως προς το ύψος και τον τύπο τους (από χάλυβα ή αλουμίνιο).
- Το σύστημα καταβιβασμού της κινητής κεφαλής (όταν προβλέπεται).
- Τους βραχίονες που κατατάσσονται ως προς το είδος, τον τύπο (μονοί ή διπλοί, από χάλυβα ή αλουμίνιο) και το μήκος τους.

- Τους λαμπτήρες που κατατάσσονται ως προς την ισχύ και τον τύπο τους.
- Τα φωτιστικά σώματα που κατατάσσονται ως προς τον τύπο τους.
- Τους προβολείς εξωτερικού φωτισμού που κατατάσσονται ως προς τον τύπο τους.
- Τα ακροκιβώτια.
- Το φορητό ηλεκτροκινητήρα ή το ηλεκτροκίνητο βαρούλκο (όταν προβλέπονται).

Η επιμέτρηση θα γίνεται αναλυτικά ή σε συνεπτυγμένες μονάδες, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και εγκατάσταση όλων των υλικών (ιστών, βραχιόνων, φωτιστικών σωμάτων, κινητών κεφαλών, λαμπτήρων, μετασχηματιστών κλπ.).
- Η προμήθεια του ηλεκτροκινητήρα για ανύψωση και καταβιβασμό των κινητών κεφαλών σε ιστούς ύψους ≥ 20 m ή του συγκροτήματος μειωτήρα – κινητήρα.
- Οι εργασίες και διαδικασίες λήψης παροχής ενέργειας από τη ΔΕΗ, οι οποίες δεν επιμετρώνται χωριστά.
- Οι δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος οδοφωτισμού, οι οποίες δεν επιμετρώνται χωριστά.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΕC3 Ευροκώδικας 3*
- *CIE Εκδόσεις της COMMISSION INTERNATIONALE DE L' ECLAIRAGE, σχετικές με θέματα ηλεκτροφωτισμού οδών.*
- *Υπ. Αποφάσεις ΥΠΕΧΩΔΕ: - ΕΗ1/0/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573 Β/9.9.1986)*
- *ΕΗ1/0/123/8.3.88 (ΦΕΚ 177 Β/31.3.88)*
- *Δ13β/0/5781/21.12.94 (ΦΕΚ 967 Β/ /28.12.94)*
- *- Δ13/β/οικ/16522/30-11-2004 «Φωτομετρικά στοιχεία και Τεχνικές Προδιαγραφές Οδικού Ηλεκτροφωτισμού».*
- *Εγκύκλιος 1/2005 με α. πρ. Δ13/β/ο/4318/8-3-2005*
- *Ελληνική Νομοθεσία σε θέματα Υ&Α Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159.99 κλπ.*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*
- AWS D1.2/D1.2M Structural Welding Code - Aluminum (includes ANSI/AWS D1.2A-83, Commentary) -- Κανονισμός δομικών συγκολλήσεων. Αλουμίνιο. (εγχειρίδιο της American Welding Society)
- AWS D1.1/D1.1M Structural Welding Code - Steel -- Κανονισμός δομικών συγκολλήσεων. Χάλυβες (εγχειρίδιο της American Welding Society)

2009-12-23 **ICS: 93.080.30**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποδομή τηλεφωνοδότησης οδών

Infrastructure for road emergency telephones

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-04-**00 «Υποδομή τηλεφωνοδότησης οδών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Ενσωματούμενα – αποδεκτά υλικά....5

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....5

4.2 Αποδεκτά υλικά....6

5 Τρόποι κατασκευής....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Εκσκαφή και επανεπίχωση τάφρων....7

5.3 Τοποθέτηση σωλήνων για τη διέλευση καλωδίων....7

5.4 Φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας καλωδίων....7

6 Ποιοτικοί έλεγχοι....7

7 Τρόπος επιμέτρησης....8

Βιβλιογραφία....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Υποδομή τηλεφωνοδότησης οδών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή υποδομής τηλεφωνοδότησης για την εγκατάσταση και λειτουργία τηλεφώνων ανάγκης SOS κατά μήκος οδών.

Στις εργασίες αυτές περιλαμβάνονται:

- Η εκσκαφή και επανεπίχωση σκαμμάτων για την τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης των καλωδίων και των φρεατίων.
- Η προμήθεια και τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων.
- Η προκατασκευή και τοποθέτηση των φρεατίων επίσκεψης των συνδέσεων των καλωδίων.
- Η προκατασκευή και τοποθέτηση των φρεατίων έλξης καλωδίων.

Δεν περιλαμβάνονται οι εργασίες τοποθέτησης καλωδίων και τα λοιπά μέρη, τα οποία περιλαμβάνονται στις εργασίες κατασκευής της επιδομής της τηλεφωνοδότησης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods – Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα – αποδεκτά υλικά

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Για την κατασκευή της υποδομής του δικτύου τηλεφωνοδότησης, απαιτούνται τα εξής υλικά :

- Σκυρόδεμα εγκιβωτισμού σωλήνων.
- Σκυρόδεμα κατασκευής φρεατίων.
- Χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος.
- Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων.
- Σωλήνας πολυαιθυλενίου PE.
- Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι.
- Άμμος εγκιβωτισμού σωληνώσεων.
- Γαλβανισμένο σύρμα-οδηγός για την έλξη καλωδίων.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Οι απαιτήσεις για τα χρησιμοποιούμενα υλικά, είναι οι εξής:

- Το σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των σωλήνων θα είναι κατηγορίας C12/15, ΚΤΣ.
- Το σκυρόδεμα φρεατίων θα είναι κατηγορίας C20/25, ΚΤΣ.
- Ο χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος θα είναι κατηγορίας S500s, ΚΤΧ.
- Τα χυτοσιδηρά καλύμματα των φρεατίων θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της αντίστοιχης Προδιαγραφής.
- Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) θα έχουν διάμετρο Ø90 και αντοχή 6 bar. Ειδικά για τη διέλευση οπτικών ινών οι απαιτήσεις είναι σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με διάμετρο Ø40 ή Ø50 και αντοχή 8 bar έως 10 bar
- Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι γαλβανισμένοι (ISO-MEDIUM-πράσινη ετικέτα), διαμέτρου Ø101,6 (4’’).
- Η άμμος για τον εγκιβωτισμό των σωληνώσεων, θα είναι από θραυστό υλικό λατομείου.
- Το σύρμα - οδηγός θα έχει διατομή 2 mm^2 και θα είναι γαλβανισμένο, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461.

5 Τρόποι κατασκευής

5.1 Γενικά

Οι εργασίες θα γίνονται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας για τηλεφωνικά δίκτυα καθώς και με τις απαιτήσεις του αρμόδιου οργανισμού τηλεφωνίας.

Επιβάλλεται να γίνεται πασσάλωση της χάραξης της τάφρου διέλευσης των καλωδίων στα τμήματα, όπου προκύπτει ανάγκη εκτροπής (από την τυπική χάραξη) λόγω εμποδίων, και η αποδοχή της από τον επιβλέποντα εφ’ όσον το νέο μήκος είναι >5% του συνολικού μήκους που ορίζεται στα σχέδια.

© ΕΛΟΤ

5.2 Εκσκαφή και επανεπίχωση τάφρων

Για την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων θα διανοίγονται τάφροι (βάθους περίπου 70 cm) στις θέσεις που προβλέπονται από τα σχέδια της μελέτης και μέχρι βάθος 10 cm κάτω από την προβλεπόμενη στάθμη των σωλήνων διέλευσης καλωδίων. Κάτω από τους σωλήνες και μέχρι 10 cm πάνω από αυτούς, η τάφρος θα επανεπιχώνεται με άμμο ενώ το υπολειπόμενο βάθος μέχρι την επιφάνεια, θα συμπληρώνεται με υλικό κατάλληλο για επίχωμα με κοκκομετρική διαβάθμιση η οποία διέρχεται 100% από το κόσκινο βρόχου 25 mm. Οι διαστάσεις της τάφρου καθορίζονται από τα σχέδια της μελέτης, όμως αυτή δεν μπορεί να έχει πλάτος μικρότερο από 300 mm.

Η επανεπίχωση της τάφρου θα συμπυκνώνεται με δονητική πλάκα ή δονητικό κόπανο (με εξάρτηση σε υδραυλική σφύρα) ώστε να δέχεται τα φορτία που προβλέπεται να δέχεται η άνω επιφάνεια της τάφρου.

Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται σε χώρο εγκρινόμενο από την Υπηρεσία, σύμφωνα και με τα οριζόμενα από τα συμβατικά τεύχη σχετικά με χώρους απόρριψης άχρηστων υλικών.

5.3 Τοποθέτηση σωλήνων για τη διέλευση καλωδίων

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) ή γαλβανισμένου χάλυβα θα τοποθετούνται στην τάφρο και θα στερεώνονται κατάλληλα με σφήνες, ώστε να εμποδίζεται η μετακίνησή τους και η αποσυναρμολόγηση τους κατά τη διάρκεια των εργασιών της επανεπίχωσης ή του εγκιβωτισμού τους σε σκυρόδεμα.

Όπου χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες, αυτοί θα εκτείνονται κατά 50 cm πέραν του απολύτως απαραίτητου μήκους (π.χ. στα τμήματα διέλευσης από φορείς τεχνικών έργων).

Όταν απαιτείται διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων, θα τοποθετείται προσωρινό επιστόμιο στα άκρα του σωλήνα, προκειμένου η σωληνογραμμή να παραμένει εσωτερικά καθαρή.

Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, θα ελέγχεται το εσωτερικό της σωλήνωσης με εισχώρηση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα.

Οι σωλήνες επιτρέπεται να κάμπτονται, εφ' όσον δεν παραμορφώνονται κατά διάμετρο. Συνιστάται καμπυλότητα ελάχιστης ακτίνας 12πλάσια της διαμέτρου των.

Οι χαλυβδοσωλήνες θα συνενώνονται μεταξύ τους με κοχλιωτούς συνδέσμους (μούφες).

Τα άκρα των σιδηροσωλήνων δεν επιτρέπεται να φέρουν κοφτερές ακμές που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τα καλώδια κατά την διέλευσή τους.

Οι διαβάσεις καλωδίων κάτω από οδοστρώματα ή λοιπές ζώνες με κινητά φορτία, θα γίνεται με χαλυβδοσωλήνες εγκιβωτισμένους ή μη σε σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 με διαστάσεις τυπικής διατομής σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης.

5.4 Φρεάτια έλξης και επίσκεψης συνδεσμολογίας καλωδίων

Τα φρεάτια θα είναι από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25, θα φέρουν διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα με στεγάνωση και στον πυθμένα τους σωλήνα PVC Ø50 για αποστράγγιση. Η πλήρωση του κενού μεταξύ των παρειών του σκάμματος και των φρεατίων επανεπιχώνεται με άμμο λατομείου και αποκαθίσταται η φυσική ή τεχνητή (π.χ. πλακόστρωση) επιφάνεια του εδάφους στην αρχική της κατάσταση.

Τα φρεάτια συνιστάται να είναι προκατασκευασμένα.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι

- Έλεγχος της ποιότητας των υλικών κατασκευής της υποδομής τηλεφωνοδότησης, σύμφωνα με την παράγραφο 4.2. της παρούσας Προδιαγραφής.

- Έλεγχος των διαστάσεων και της θέσης (οριζοντιογραφικά και υψομετρικά) της διανοιγόμενης τάφρου.
- Έλεγχος του υλικού επανεπίχωσης και του βαθμού συμπύκνωσης αυτού.
- Έλεγχος του εσωτερικού των σωλήνων με διέλευση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα.
- Έλεγχος της στεγάνωσης των φρεατίων έλξης και επίσκεψης των καλωδίων.
- Έλεγχος της αποκατάστασης της φυσικής ή τεχνητής επιφάνειας του εδάφους μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής της υποδομής του οδοφωτισμού.
- Έλεγχος της απομάκρυνσης των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής και της απόρριψης αυτών σε εγκεκριμένες από την Υπηρεσία θέσεις.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η εκσκαφή τάφρων σε κάθε είδους έδαφος και επανεπίχωση.
- Οι σωλήνες διέλευσης καλωδίων, οι οποίοι κατατάσσονται ως προς το υλικό κατασκευής και την διάμετρό τους (συνήθως σωλήνες πολυαιθυλενίου ή χαλυβδοσωλήνες).
- Το γαλβανισμένο σύρμα-οδηγός για την έλξη των καλωδίων.
- Τα φρεάτια έλξης και επίσκεψης μαζί με το κάλυμμα πλήρως τοποθετημένα.
- Ο εγκιβωτισμός προστασίας σωλήνων διέλευσης καλωδίων, με άμμο λατομείου ή σκυρόδεμα (σύμφωνα με τις τυπικές διατομές της εγκεκριμένης μελέτης).
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

© ΕΛΟΤ

Οι ανωτέρω εργασίες μπορούν να επιμετρώνται είτε μεμονωμένες, είτε με συνεπτυγμένα άρθρα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

ΥΠΟΜΕΙΔ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΚΤΣ - Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 315/Β/17-4-97) και η τροποποίηση του (ΦΕΚ 537/Β/1-5-02).*
- *ΚΤΧ - Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ-2008).*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.120

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα

Airport runways made of concrete

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00 «**Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Ενσωματούμενα υλικά 9

4.1 Σκυρόδεμα δαπέδων 9

4.2 Μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος 10

4.3 Χάλυβας ελαφρού οπλισμού πλακών 11

4.4 Υλικά συντήρησης σκυροδέματος 11

4.5 Υλικά επικάλυψης σκάφης 12

5 Μέθοδοι κατασκευής 12

5.1 Μηχανικός εξοπλισμός 12

5.2 Γενικά περί διάταξης αρμών (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 06-01-02-00) 14

5.3 Προετοιμασία υποκείμενης στρώσης 15

5.4 Τοποθέτηση σιδηροτύπων 15

5.5 Τοποθέτηση υλικού επικάλυψης σκάφης 15

5.6 Τοποθέτηση οπλισμών 15

5.7 Διάστρωση, συμπύκνωση, και μόρφωση επιφάνειας σκυροδέματος 16

5.8 Επιπέδωση – Λείανση της επιφάνειας 17

5.9 Δημιουργία 18

5.10 Συντήρηση σκυροδέματος 18

5.11 Αφαίρεση σιδηροτύπων 18

5.12 Προστασία δαπέδου κατά την πήξη και ωρίμανση του σκυροδέματος 19

6 Ποιοτικοί έλεγχοι- δοκιμές 19

6.1 Γενικά 19

6.2 Έλεγχος θερμοκρασίας νωπού σκυροδέματος 19

6.3 Έλεγχος εργασιμότητας 20

6.4 Έλεγχος αντοχής 20

6.5 Έλεγχος πάχους 20

6.6 Έλεγχος επιπεδότητας επιφάνειας 20

6.7 Έλεγχος γεωμετρικών αποκλίσεων 20

6.8 Έλεγχος κάθισης ελεύθερων ακμών 21

6.9 Δοκιμές 21

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος 23

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 23

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων – σχετικές διατάξεις 23

8 Τρόπος επιμέτρησης 23

8.1 Σκυρόδεμα δαπέδων άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο 23

8.2 Ελαφρός οπλισμός δαπέδου από δομικό πλέγμα 23

8.3 Επικάλυψη σκάφης έδρασης με υλικό της παραγράφου 4.5 της παρούσας 24

Βιβλιογραφία 25

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή δαπέδων αεροδρομίων από άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα σε περιοχές πεδίων κίνησης αεροσκαφών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτήν, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 +A1	Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα
ΕΛΟΤ ΕΝ 13877-1	Concrete pavements - Part 1: Materials -- Οδοστρώματα από σκυρόδεμα - Μέρος 1: Υλικά
ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- Έλεγχοι μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης του νερού
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test – Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) – Δοκιμή ισοδυνάμου άμμου
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.

ΕΛΟΤ EN 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριελαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ EN 12350-2	Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή κάθισης
ΕΛΟΤ EN 12350-3	Testing fresh concrete - Part 3 : Vebe test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος – Μέρος 3 : Δοκιμή Vebe
ΕΛΟΤ EN 12390-1	Testing hardened concrete - Part 1: Shape, dimensions and other requirements for specimens and moulds -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος. Μέρος 1: Σχήμα, διαστάσεις και άλλες απαιτήσεις για δοκίμια και καλούπια.
ΕΛΟΤ EN 12390-7	Testing hardened concrete - Part 7: Density of hardened concrete -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 7: Πυκνότητα σκληρυμένου σκυροδέματος
ΕΛΟΤ EN 206-1	Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση.
ΕΛΟΤ EN 196-1	Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 1 : Προσδιορισμός αντοχών
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00	Concrete curing - Συντήρηση σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transport -- Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00	Concrete joints of airport runways - Αρμοί Δαπέδων Αεροδρομίων από Σκυρόδεμα

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Πεδία κίνησης αεροσκαφών: νοείται το σύνολο των κατασκευών επί των οποίων κινούνται αεροσκάφη προς εκτέλεση πάσης φύσεως χειρισμών, όπως προσγειώσεις, απογειώσεις, τροχοδρομήσεις, ελιγμοί στάθμευσης κτλ.

© ΕΛΟΤ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι πάσης φύσεως «αρμοί» στα δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα αποτελούν αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00 και ως εκ τούτου στην παρούσα προδιαγραφή γίνεται γενική μόνο αναφορά σε θέματα αρμών, όπου αυτή κρίνεται απαραίτητη.

4 Ενσωματούμενα υλικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά είναι τα παρακάτω:

4.1 Σκυρόδεμα δαπέδων

4.1.1 Γενικά

Το σκυρόδεμα δαπέδων αεροδρομίων θα πρέπει γενικά να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ). Η κατηγορία του σκυροδέματος προσδιορίζεται στη μελέτη του έργου, δεν μπορεί όμως να είναι χαμηλότερη της κατηγορίας C 25/30 του πίνακα 2.2 του ΚΤΣ, για λόγους ανθεκτικότητας.

Γενικές απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13877-1

Για τα υλικά παρασκευής σκυροδέματος δαπέδων αεροδρομίων ειδικότερα ισχύουν τα κάτωθι :

4.1.2 Τσιμέντο

Το τσιμέντο πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1

Ολόκληρη η ποσότητα του τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο θα προέρχεται από το ίδιο εργοστάσιο παραγωγής και θα είναι της ίδιας ποιότητας. Σε περίπτωση που κατά τη φάση εκτέλεσης του έργου καταστεί αναπόφευκτη η αλλαγή του εργοστασίου παραγωγής, θα διακόπτεται η σκυροδέτηση και θα συντάσσεται νέα μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος.

Η χρήση τσιμέντου τύπου R (ταχείας ανάπτυξης αντοχής) γενικά δεν επιτρέπεται σε κατασκευή νέων έργων. Η χρήση του τσιμέντου αυτού μπορεί να επιτραπεί μόνο σε περιπτώσεις όπου απαιτείται μικρής έκτασης άμεση επισκευή και τούτο έπειτα από έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

4.1.3 Αδρανή Υλικά

Τα αδρανή υλικά θα είναι θραυστά κατά προτίμηση ασβεστολιθικής σύστασης και θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12620+A1 και του ΚΤΣ, με τις ακόλουθες επισημάνσεις – ειδικές απαιτήσεις :

- Ο μέγιστος κόκκος των χρησιμοποιουμένων αδρανών θα είναι 1” (25 mm) για την σειρά των αμερικανικών κοσκίνων, η δε καμπύλη της κοκκομετρικής διαβάθμισης αυτών θα βρίσκεται μέσα στα όρια της υποζώνης Δ του Πίνακα 4.3.2.10β και του Διαγράμματος Ι του ΚΤΣ.
- Το ποσοστό φθοράς σε τριβή και κρούση του χονδρόκοκκου υλικού κατά τη δοκιμή του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 35%.
- Η απώλεια κατά τον έλεγχο ανθεκτικότητας σε αποσάθρωση (υγεία) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2, πρέπει να είναι μικρότερη από 12%.
- Το ισοδύναμο άμμου, σύμφωνα με την αντίστοιχη μέθοδο ελέγχου του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8, δεν πρέπει να έχει τιμή μικρότερη από 75%.

Τα αδρανή πρέπει να προσκομίζονται χωρισμένα σε τρία (3) τουλάχιστον κλάσματα.

4.1.4 Νερό

Το νερό ανάμιξης, όπως και αυτό της συντήρησης, θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και την συντήρηση σκυροδέματος δαπέδων αεροδρομίων.

4.1.5 Πρόσθετα σκυροδέματος

Το πρόσθετο ή τα πρόσθετα (αν αυτά είναι περισσότερα) που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. Ειδικότερα χρησιμοποίηση πρόσθετων επιτρέπεται, με τους όρους και τις προϋποθέσεις του άρθρου 4.5 του ΚΤΣ.

Εφ' όσον χρησιμοποιούνται συγχρόνως δύο ή περισσότερα πρόσθετα, αυτά θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους καθώς επίσης και με τον τύπο του χρησιμοποιουμένου τσιμέντου.

Τα εγκεκριμένα πρόσθετα θα προστίθενται στον αναμικτήρα σκυροδέματος κατά την φάση ανάμιξης και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Μετά την απομάκρυνση του μίγματος από τον αναμικτήρα επιτρέπεται μόνο η προσθήκη υπερρευστοποιητικού προσθέτου και τούτο εφ' όσον η μεταφορά του ετοίμου σκυροδέματος γίνεται με αυτοκίνητο – αναδευτήρα. Στην περίπτωση αυτή θα ακολουθεί νέα ανάμιξη του μίγματος για τουλάχιστον 1 min ανά m^3 σκυροδέματος και όχι μικρότερη από 5 min συνολικά.

Τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι αυτά που χρησιμοποιήθηκαν και στην μελέτη σύνθεσης και θα προστίθενται στην αναλογία που προβλέπεται σ' αυτήν.

4.2 Μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ, με τις ακόλουθες διευκρινίσεις - ειδικές απαιτήσεις :

- Η εργασιμότητα του σκυροδέματος, εκφραζόμενη σε εκατοστά κάθισης, καθορίζεται σε συσχετισμό με τον τύπο των μηχανημάτων διάστρωσης και συμπύκνωσης που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο έργο. Γενικά, η κάθιση του σκυροδέματος κατά την διάστρωση, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 40 mm όταν χρησιμοποιούνται μηχανήματα ολισθαινόντων σιδηροτύπων και τα 60 mm όταν χρησιμοποιούνται συρμοί πάνω σε σταθερούς σιδηροτύπους.
- Η ελάχιστη ποσότητα τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι 320 kg/m^3.
- Ο μέγιστος λόγος Νερού/Τσιμέντου (Ν/Τ), μετά την αφαίρεση του νερού απορρόφησης των αδρανών, θα είναι 0,45.

Η σύνθεση του σκυροδέματος θα καθοριστεί, έτσι ώστε το σκυρόδεμα να συμμορφώνεται με τις πιο πάνω απαιτήσεις και παράλληλα η αντοχή σε κάμψη σε 60 ημέρες να είναι ίση με την απαιτούμενη από την μελέτη του οδοστρώματος αντοχή υπολογισμού.

Ειδικότερα, η μελέτη σύνθεσης θα καθορίζει τις απαιτούμενες ποσότητες τσιμέντου, νερού, αδρανών, χημικών προσθέτων και ενδεχομένως προσμίκτων, έτσι ώστε όταν το σκυρόδεμα ελέγχεται επί τόπου με κυβικά δοκίμια και ικανοποιούνται τα κριτήρια ελέγχου της παρούσας Προδιαγραφής, να εξασφαλίζεται παράλληλα ότι η καμπτική αντοχή σε ηλικία 60 ημερών είναι η απαιτούμενη από τη μελέτη του δαπέδου.

Ο έλεγχος δηλαδή της κατασκευής θα γίνεται μόνο με κυβικά δοκίμια σε ηλικία 28 ημερών και η ικανοποίηση των κριτηρίων συμμόρφωσης θα εξασφαλίζει (μέσω της μελέτης σύνθεσης) ότι το σκυρόδεμα έχει την απαιτούμενη από τη μελέτη του δαπέδου καμπτική αντοχή σε ηλικία 60 ημερών.

© ΕΛΟΤ

Για τον σκοπό αυτό θα παρασκευάζονται στο εργαστήριο από το ίδιο ανάμιγμα πρισματικά δοκίμια διαστάσεων 150x150x525 mm και κυβικά ακμής 150 mm.

Τα κυβικά δοκίμια θα δοκιμάζονται σε θλίψη σε ηλικία 28 ημερών και τα πρισματικά σε κάμψη σε ηλικία 60 ημερών.

Θα παρασκευάζεται ικανός αριθμός αναμιγμάτων ώστε να καθοριστεί μία αξιόπιστη συσχέτιση της αντοχής σε κάμψη και της αντοχής σε θλίψη, βασισμένη σε 20 τουλάχιστον ζεύγη τιμών (αντοχής σε θλίψη 28 ημερών και σε κάμψη 60 ημερών).

Η αντοχή σε θλίψη (28 ημερών) που αντιστοιχεί στην απαιτούμενη αντοχή υπολογισμού σε κάμψη (60 ημερών) θα θεωρηθεί ότι είναι η χαρακτηριστική αντοχή σε θλίψη f_{ck} (28 ημερών) του σκυροδέματος και με βάση την αντοχή αυτή θα καθοριστούν οι τελικές αναλογίες των υλικών του μίγματος.

Για τα καλούπια, την παρασκευή, την συντήρηση και τις δοκιμές σε θλίψη και κάμψη των δοκιμίων ισχύουν τα καθοριζόμενα στα αντίστοιχα κεφάλαια του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-1.

Το παραγόμενο για την κατασκευή δαπέδων αεροδρομίων σκυρόδεμα χαρακτηρίζεται ως εργοταξιακό μεγάλων έργων. Με απόφαση της Υπηρεσίας που θα εκδίδεται πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, θα καθορίζεται αν το κριτήριο συμμόρφωσης, σύμφωνα με το οποίο θα γίνεται ο έλεγχος αντοχής του σκυροδέματος, θα είναι το Γ (άρθρο 13.6.3 του ΚΤΣ) ή το Δ (άρθρο 13.6.4).

Από την μελέτη σύνθεσης θα πρέπει να προσδιορίζονται αξιόπιστες συσχετίσεις της αντοχής σε θλίψη και σε κάμψη σε ηλικίες 7, 14 και 28 ημερών για την διευκόλυνση της προεκτίμησης της συμμόρφωσης σε 60 ημέρες καθώς και της αντοχής σε κάμψη σε ενδιάμεσες ηλικίες.

Από την μελέτη σύνθεσης θα δίνονται επίσης πληροφορίες σχετικά με την πυκνότητα του νωπού σκυροδέματος, την πυκνότητα και την απορρόφηση νερού των αδρανών (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6 τους τύπους και τις αναλογίες των προσθέτων καθώς επίσης και την μεταβολή της κάθισης του μίγματος με τον χρόνο και την θερμοκρασία.

4.3 Χάλυβας ελαφρού οπλισμού πλακών

Η όπλιση ή μη των πλακών αποτελεί επιλογή της μελέτης.

Ο ελαφρός οπλισμός, εφ' όσον προβλέπεται, αποτελείται από δομικό πλέγμα χάλυβα B500A ή B500C που τοποθετείται στην άνω παρειά της πλάκας σε ελάχιστο ποσοστό 0,05% σε κάθε κατεύθυνση, για την παρεμπόδιση της ανάπτυξης και διεύρυνσης των ρηγματώσεων του σκυροδέματος από αυξομειώσεις θερμοκρασίας και υγρασίας.

Ο οπλισμός κατά την τοποθέτησή του πρέπει να είναι καθαρός, απαλλαγμένος από ρύπους που υποβαθμίζουν τη συνάφειά του με το σκυρόδεμα, χωρίς διαβρώσεις και μηχανικές βλάβες (εγκοπές, πλαστικές παραμορφώσεις, θραύσεις συγκολλήσεων κ.τ.λ.).

4.4 Υλικά συντήρησης σκυροδέματος

Τα υλικά και η μέθοδος συντήρησης θα πρέπει γενικά να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του άρθρου 10 του ΚΤΣ και της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00.

Συνιστάται η συντήρηση να γίνεται με ειδικό χημικό υγρό, που απαλειφόμενο ή ψεκαζόμενο με μηχανικούς ψεκαστήρες που δημιουργεί ενιαία μεμβράνη. Τα ψεκαζόμενα υγρά συντήρησης πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ASTM C 309.

Η συντήρηση με επικαλυπτικά υλικά (φύλλα πολυαιθυλενίου, αδιάβροχα φύλλα, υγρές λινάτσες) επιτρέπεται εφ' όσον από την χρήση τους δεν προκαλείται βλάβη ή αλλοίωση της τραχύτητας της επιφάνειας του σκυροδέματος.

4.5 Υλικά επικάλυψης σκάφης

Ασφαλτόχαρτο ή πλαστική μεμβράνη πολυαιθυλενίου ελαχίστου πάχους 125 μικρά.

5 Μέθοδοι κατασκευής

5.1 Μηχανικός εξοπλισμός

5.1.1 Συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος

Για τους αποδεκτούς τύπους των αναμικτήρων, τις απαιτήσεις ισχύος, τους αυτόματισμούς χειρισμών, τους μηχανισμούς ζύγισης και εξοπλισμούς μέτρησης των συστατικών του μίγματος, τους καταγραφικούς μηχανισμούς - τηρούμενα καταγραφικά στοιχεία και τις απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος, ισχύουν γενικά οι απαιτήσεις του άρθρου 6 του ΚΤΣ-97, του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1, καθώς επίσης και οι τροποποιήσεις – συμπληρώσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

5.1.2 Μεταφορικά μέσα έτοιμου σκυροδέματος

Ανάλογα με τον προγραμματισμένο ρυθμό διάστρωσης του σκυροδέματος, τις κλιματολογικές συνθήκες, την απόσταση μεταφοράς, τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος (εργασιμότητα, εξίδρωση κτλ), η μεταφορά του σκυροδέματος από τον αναμικτήρα στον συρμό διάστρωσης θα γίνεται είτε με ανατρεπόμενα αυτοκίνητα πλάγιας ή οπίσθιας ανατροπής, λαμβάνοντας τις αναγκαίες προφυλάξεις για την αποφυγή απόμιξης, απώλειας υγρασίας ή διαβροχής σε περίπτωση βροχής, είτε με αυτοκίνητα – αναδευτήρες.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει αριθμό αυτοκινήτων μεταφοράς ίσο προς τον απαιτούμενο για την τροφοδότηση του συρμού διάστρωσης, προσαυξημένο κατά 1 έως 2 αυτοκίνητα (εφεδρικά).

Όλα τα αυτοκίνητα πριν από την πλήρωσή τους με νωπό σκυρόδεμα θα καθαρίζονται επιμελώς.

5.1.3 Μηχανήματα διάστρωσης σκυροδέματος

Οι εργασίες διάστρωσης, ισοπέδωσης, συμπύκνωσης και μόρφωσης της τελικής επιφάνειας εκτελούνται από βαρέως τύπου αυτοκινούμενα μηχανήματα, ειδικά σχεδιασμένα για την κατασκευή δαπέδων από σκυρόδεμα και κατάλληλα για την διάστρωση σκυροδέματος στο προβλεπόμενο από την μελέτη πάχος.

Ειδικότερα, οι εργασίες αυτές μπορούν να εκτελεστούν :

α. Από συρμό μηχανημάτων που εκτελούν διαδοχικά τις επί μέρους εργασίες και που κυλίονται σε σιδηροτροχιές πάνω σε πλευρικούς σιδηροτύπους, οι οποίοι και καθορίζουν τα πλευρικά όρια του διαστρωνομένου σκυροδέματος (συρμός πάνω σε σταθερούς σιδηροτύπους).

β. Από ένα μηχάνημα με ολισθαίνοντες σιδηροτύπους που συνδυάζει όλες τις απαιτούμενες διατάξεις για τη διάστρωση, συμπύκνωση και μόρφωση της επιφάνειας του σκυροδέματος (μηχάνημα ολισθαινόντων σιδηροτύπων).

Τα μηχανήματα των παραπάνω περιπτώσεων θα πρέπει να έχουν ελάχιστο βάρος 3 tn ανά μέτρο πλάτους λωρίδας διάστρωσης και ισχύ 20 HP, ομοίως ανά μέτρο πλάτους, ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη σταθερή ταχύτητα προώθησης κατά την διάστρωση.

Τα μηχανήματα διάστρωσης απαρτίζονται συνήθως από τα ακόλουθα επί μέρους τμήματα :

- Τροφοδότης - διανομέας
- Ισοπεδωτής – προσυμπυκνωτής
- Συμπυκνωτής εσωτερικής δόνησης

© ΕΛΟΤ

- Διάταξη δονητικής έμπηξης βλήτρων – συνδετήριων ράβδων
- Δονητικός πήχης/δοκός μόρφωσης τελικής επιφάνειας
- Γέφυρα κίνησης τεχνιτών
- Διάταξη πρόσδοσης επιφανειακής τραχύτητας στην τελική επιφάνεια
- Μηχανικοί ψεκαστήρες υγρού συντήρησης σκυροδέματος

Η τροφοδοσία με σκυρόδεμα των μηχανημάτων διάστρωσης μπορεί να γίνεται κατά μέτωπο ή πλευρικά. Σε κάθε περίπτωση το ύψος πτώσεως του σκυροδέματος θα είναι μικρότερο από 1,0 m.

Η διανομή του σκυροδέματος θα γίνεται κατά τρόπο που δεν θα προκαλεί απόμιξη.

Εφ' όσον τα μηχανήματα διάστρωσης διαθέτουν διατάξεις δονητικής έμπηξης βλήτρων συνεργασίας ή συνδετήριων ράβδων στο νωπό σκυρόδεμα, η λειτουργία των διατάξεων αυτών δεν θα πρέπει να παρεμποδίζει την συνεχή και ομαλή προς τα εμπρός κίνηση του μηχανήματος. Τα βλήτρα κατά την απελευθέρωσή τους από τους οδηγούς της διάταξης έμπηξης μέσα στην μάζα του σκυροδέματος θα πρέπει να είναι παράλληλα μεταξύ τους, κάθετα στο επίπεδο του αρμού και παράλληλα προς την επιφάνεια του σκυροδέματος.

Η εργασία τελικής μόρφωσης της επιφάνειας θα γίνεται με παλινδρομούντα πήχη, με τον οποίο θα ωθείται προς τα εμπρός η πλεονάζουσα ποσότητα του σκυροδέματος και κατά τρόπον ώστε να μην αφήνεται στην επιφάνεια του σκυροδέματος υδαρές κονίαμα πάχους μεγαλύτερου από 3 mm.

Απαιτήσεις λειτουργίας των επί μέρους τμημάτων των μηχανημάτων διάστρωσης αναφέρονται κατωτέρω στις παραγράφους 5.7,5.8,5.9 και 5.10 της παρούσας Προδιαγραφής.

5.1.4 Σταθεροί σιδηρότυποι με χειροκίνητους δονητές μάζας – δονητικούς πήχεις

Κατ' εξαίρεση και μόνο σε περιοχές όπου λόγω ύπαρξης πολλών εμποδίων (φρεάτια, οχετοί, υποδομές φωτοσήμανσης κτλ) η κίνηση των μηχανημάτων διάστρωσης της προηγουμένης παραγράφου είναι πρακτικά ανέφικτη ή σε πολύ μικρής κλίμακας επεκτάσεις υφισταμένων κατασκευών, επιτρέπεται η διάστρωση να γίνεται με χρήση σταθερών σιδηροτύπων και η συμπύκνωση με χειροκίνητους δονητές μάζας – δονητικούς πήχεις. Το πλάτος των λωρίδων διάστρωσης στην περίπτωση αυτή δεν θα υπερβαίνει τα 5 m και οι πάσης φύσεως οπλισμοί αρμών θα τοποθετούνται και θα στερεώνονται πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος. Η τροφοδότηση του νωπού σκυροδέματος θα γίνεται από το πλάι με κεκλιμένη μεταλλική αύλακα, η δε διανομή του με κατάλληλο πήχη. Οι εργασίες περαίωσης της επιφάνειας, μόρφωσης της επιφανειακής τραχύτητας, εφαρμογής του ψεκαζόμενου υγρού συντήρησης κ.τ.λ θα γίνονται χειρωνακτικά

5.1.5 Σταθεροί πλευρικοί σιδηρότυποι

Οι σταθεροί σιδηρότυποι πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από χαλύβδινη λάμα πάχους όχι μικρότερου από 5 mm και σε μήκη όχι μικρότερα από 3 m, να φέρουν δε λεπίδες ενίσχυσης ακαμψίας εκτεινόμενες μέχρι τα 2/3 τουλάχιστον του ύψους τους (μετρούμενο από την βάση).

Το ύψος των σιδηροτύπων πρέπει να είναι ίσο με το πάχος της προς διάστρωση πλάκας. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση σιδηροτύπων χαμηλότερου ύψους στους οποίους έχει προστεθεί καθ' ύψος μεταλλικό τμήμα (προς τα πάνω ή προς τα κάτω).

Για καμπύλες ακτίνας ≤ 30 m θα χρησιμοποιούνται καμπύλοι σιδηρότυποι.

Σιδηρότυποι με κακοποιημένες, στρεβλωμένες ή σπασμένες τις πλευρικές επιφάνειες, ή τις επιφάνειες κύλισης ή τους πόδες στήριξης, δεν θα γίνονται αποδεκτοί. Επισκευασμένοι σιδηρότυποι θα γίνονται δεκτοί μόνο κατόπιν επιθεώρησής τους από την Επίβλεψη.

Η άνω επιφάνεια των σιδηροτύπων δεν πρέπει να διαφέρει από την επίπεδη επιφάνεια περισσότερο από 3 mm στα 3,0 m, ενώ ο πόδας στήριξης δεν πρέπει να διαφέρει περισσότερο από 6 mm στα 3,0 m.

Τα άκρα γειτονικών τμημάτων σιδηροτύπων θα συνδέονται σταθερά με κατάλληλα ελάσματα σύνδεσης.

Γενικά όλοι οι σύνδεσμοι, ενισχύσεις, στερεώσεις κτλ θα προσαρμόζονται στην εξωτερική επιφάνεια του σιδηροτύπου, ώστε η εσωτερική να διατηρείται επίπεδη και λεία, χωρίς προεξοχές ή εσοχές.

5.2 Γενικά περί διάταξης αρμών (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00)

Οι πάσης φύσεως αρμοί στα δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα κατασκευάζονται για την αποτροπή της ανεξέλεγκτης ρηγμάτωσης του σκυροδέματος των πλακών από τις μικρομετακινήσεις που αυτό υφίσταται λόγω της αρχικής συστολής του και στην συνέχεια από τις μεταβολές της θερμοκρασίας και της υγρασίας, αποτελώντας έτσι προκαθορισμένες και ελεγχόμενες θέσεις ρηγμάτωσης. Με τους αρμούς η πλάκα του δαπέδου, πάχους D, διαχωρίζεται σε φατνώματα.

Η ακριβής διάταξη των πάσης φύσεως αρμών καθορίζεται στην μελέτη του έργου.

Διακρίνονται τέσσερα (4) βασικά είδη αρμών:

5.2.1 Αρμοί εργασίας

Τα διαμήκη άκρα των λωρίδων διάστρωσης πλάτους α μορφώνονται σαν αρμοί εργασίας. Το πλάτος α κυμαίνεται συνήθως από 4,0 έως 6,0 m.

Εάν το πλάτος διάστρωσης είναι 2πλάσιο ή 3πλάσιο του α, τότε θα μορφώνονται με αρμοκόπτες παράλληλα προς τους ακραίους αρμούς εργασίας αρμοί όμοιοι με τους εγκάρσιους αρμούς συστολής, ώστε να δημιουργούνται λωρίδες με πλάτος όχι μεγαλύτερο του α.

5.2.2 Αρμοί συστολής

Κάθετα προς τις λωρίδες διάστρωσης και ανά αποστάσεις β, με β ≈ α και πάντως έτσι ώστε 0,65 α ≤ β ≤ 1,5 α, διατάσσονται αρμοί συστολής που αποσκοπούν στο τοπικό αδυνάτισμα των πλακών, ώστε οι ρωγμές συστολής να γίνουν σε προκαθορισμένες θέσεις.

5.2.3 Αρμοί διαστολής – Αρμοί διαχωρισμού

Οι αρμοί διαστολής αποσκοπούν στο να επιτρέψουν την ανεμπόδιστη διαστολή των πλακών λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών. Διατάσσονται ανά αποστάσεις που καθορίζονται από την μελέτη και συνήθως δεν είναι μεγαλύτερες από 80 m.

Οι αρμοί διαστολής κατά κανόνα οπλίζονται με βλήτρα συνεργασίας.

© ΕΛΟΤ

Σε ειδικές περιπτώσεις, όταν επιδιώκεται η απομόνωση μιας σειράς πλακών από τις επιδράσεις μιας άλλης, οι αρμοί διαστολής κατά την επαφή των δύο αυτών σειρών είναι δυνατόν να μην διαθέτουν βλήτρα, για να παρέχεται η δυνατότητα σχετικής εγκάρσιας μετακίνησης. Οι αρμοί αυτοί ειδικότερα ονομάζονται αρμοί διαχωρισμού.

5.2.4 Εγκάρσιοι αρμοί διακοπής εργασίας

Στο τέλος κάθε ημερήσιας διάστρωσης ή σε περίπτωση αναγκαστικής διακοπής της διάστρωσης μορφώνεται εγκάρσιος αρμός διακοπής εργασίας, κατασκευαστικά όμοιος με τον διαμήκη αρμό εργασίας, σε θέση αρμού συστολής ή διαστολής και το τυχόν πλεονάζον σκυρόδεμα απορρίπτεται.

5.3 Προετοιμασία υποκείμενης στρώσης

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης πρέπει να ελέγχεται με κατάλληλο όργανο η ακρίβεια των υψομέτρων της υποκείμενης στρώσης (υπόβασης). Εάν χρησιμοποιούνται σταθεροί σιδηρότυποι ο έλεγχος υψομέτρων μπορεί να γίνει με αρνητικό οδηγό κυλιόμενο πάνω στους ήδη διαστρωμένους σιδηροτύπους, των οποίων η υψομετρική ακρίβεια έχει ήδη ελεγχθεί. Εάν απαιτηθεί προσθαφαίρεση υλικού σε περίπτωση υποβάσεων από ασύνδετα αμμοχάλικα, η εξομάλυνση της επιφάνειας επιτυγχάνεται με διάστρωση άμμου σε όλη την επιφάνεια, οπότε ακολουθεί κυλίνδρωση με οδοστρωτήρα βάρους 12 έως 16 ton.

Μετά τη διαπίστωση της ακρίβειας των υψομέτρων τμήματος της υπόβασης απαγορεύεται η επ' αυτού κυκλοφορία οχημάτων ή μηχανημάτων, άλλως επαναλαμβάνεται ο έλεγχος των υψομέτρων.

5.4 Τοποθέτηση σιδηροτύπων

5.4.1 Σταθεροί σιδηρότυποι

Το συνεργείο τοποθέτησης των σταθερών σιδηροτύπων προηγείται του συρμού διάστρωσης συνήθως κατά μία εργάσιμη ημέρα. Οι σταθεροί σιδηρότυποι, σε τμήματα ελαχίστου μήκους 3 m, τοποθετούνται πάνω σε ακλόνητο συμπυκνωμένο υπόστρωμα, εδράζονται σε όλο το μήκος τους και στερεώνονται με 3 τουλάχιστον καρφιά ανά τεμάχιο.

Ο έλεγχος επιπεδότητας, σύμφωνα με τις ανοχές της παραγρ. 6.6 της παρούσας, πρέπει να γίνεται τουλάχιστον για τους επισκευασμένους σιδηροτύπους.

Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση των σταθερών σιδηροτύπων ως τροχιών κύλισης του συρμού διάστρωσης.

5.4.2 Ολισθαίνοντες σιδηρότυποι

Στην περίπτωση αυτή το ίδιο το μηχάνημα διάστρωσης διαθέτει πλευρικούς τύπους καταλλήλου (προσαρμοζόμενου) μήκους, μορφής και ακαμψίας. Η κίνηση του μηχανήματος καθοδηγείται από ηλεκτρονικούς αισθητήρες, ενώ δεν υπάρχουν ούτε σταθεροί σιδηρότυποι ούτε τροχιές κύλισης συρμού.

5.5 Τοποθέτηση υλικού επικάλυψης σκάφης

Πάνω στη διαμορφωμένη και ελεγμένη υποκείμενη επιφάνεια και εφ' όσον προβλέπεται από την μελέτη, επιστρώνεται το αδιάβροχο επικαλυπτικό υλικό που αποσκοπεί στην παρεμπόδιση της προς τα κάτω απώλειας του νερού του υγρού σκυροδέματος και στην μείωση της τριβής μεταξύ πλάκας και υποκείμενης στρώσης.

Το υλικό επικάλυψης σκάφης διαστρώνεται σε λωρίδες με ελάχιστη αλληλεπικάλυψη 10 cm τόσο κατά μήκος όσο και εγκάρσια.

5.6 Τοποθέτηση οπλισμών

Ο ελαφρός οπλισμός των πλακών, εφ' όσον και όπου προβλέπεται από την μελέτη, αποτελείται από δομικό πλέγμα που τοποθετείται στην άνω επιφάνεια της πλάκας με επικάλυψη (d) που ορίζεται επίσης στην μελέτη (συνήθως 4 έως 5 cm).

Ο οπλισμός διακόπτεται στους αρμούς των πλακών. (απόσταση από τους αρμούς 5-15 cm).

Τα φύλλα των δομικών πλεγμάτων πρέπει να αλληλεπικαλύπτονται. Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη μελέτη κατά την έννοια του μήκους η επικάλυψη πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 cm και όχι λιγότερο από 30 φορές την διάμετρο της διαμήκους ράβδου του πλέγματος. Οι εγκάρσιες επικαλύψεις πρέπει να είναι τουλάχιστον 15 cm και όχι λιγότερο από 20 φορές την διάμετρο της εγκάρσιας ράβδου του πλέγματος.

Η τοποθέτηση του οπλισμού μπορεί να γίνει με δύο τρόπους :

- Με τοποθέτηση και στήριξη των δομικών πλεγμάτων προ της διάστρωσης του σκυροδέματος, που γίνεται αμέσως μετά την διάστρωση του υλικού επικάλυψης σκάφης και συνήθως μία εργάσιμη ημέρα πριν την σκυροδέτηση. Η στήριξη του οπλισμού στο προβλεπόμενο ύψος γίνεται με κατάλληλα στηρίγματα – αναβολείς, ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετο του οπλισμού κατά την διάρκεια της διάστρωσης του σκυροδέματος, που γίνεται σε μία στρώση, και της συμπύκνωσής του.

- Με τοποθέτηση των πλεγμάτων κατά την διάστρωση του σκυροδέματος, η οποία και γίνεται σε δύο στρώσεις, με χρονική διαφορά όμως μεταξύ των δύο διαστρώσεων που δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 min για θερμό καιρό και τα 45 min για ψυχρό καιρό, για να μην διαταράσσεται η μονολιθικότητα της πλάκας. Αν τα υπόψη χρονικά όρια δεν είναι δυνατόν να τηρηθούν, η μέθοδος αυτή δεν πρέπει να εφαρμόζεται. Η κάτω στρώση, πάχους D-d, διαστρώνεται και συμπυκνώνεται σε όλη την έκταση του φατνώματος και ο οπλισμός τοποθετείται απ' ευθείας πάνω στην επιφάνεια του νωπού σκυροδέματος στην τελική του θέση, χωρίς άλλη παρέμβαση. Ακολουθεί η διάστρωση της δεύτερης στρώσης (πάχους d) και η συμπύκνωσή της, που γίνεται με χειρωνακτικά οδηγούμενο δονητικό πήχη επικουρούμενο με δονητή μάζας. Η μόρφωση της επιφάνειας γίνεται με το δονητικό πήχη.

5.7 Διάστρωση, συμπύκνωση, και μόρφωση επιφάνειας σκυροδέματος

5.7.1 Γενικά – Επιλογή τύπου μηχανημάτων διάστρωσης

Η επιφάνεια της υποκείμενης στρώσης επί της οποίας θα διαστρώνεται το σκυρόδεμα θα διαβρέχεται, ώστε κατά την διάστρωση να είναι υγρή, χωρίς όμως το νερό να λιμνάζει πάνω σ' αυτή.

Και οι δύο τύποι μηχανημάτων διάστρωσης των περιπτώσεων α και β της παραγράφου 5.1.3 (συρμός πάνω σε σταθερούς σιδηροτύπους και μηχάνημα ολισθαινόντων σιδηροτύπων) είναι αποδεκτοί.

Η επιλογή του τύπου πρέπει να γίνει έγκαιρα από τον ανάδοχο, ώστε αυτή να ληφθεί υπόψη στη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος (διαφορετική κάθιση κτλ).

Η σειρά διάστρωσης των λωρίδων εξαρτάται επίσης από τον τύπο του χρησιμοποιουμένου μηχανήματος διάστρωσης. Στο συρμό με σταθερούς σιδηροτύπους η διάστρωση ξεκινά από την μεσαία και συνεχίζεται προς τις ακραίες λωρίδες, ενώ στο συρμό με ολισθαίνοντες σιδηροτύπους από την χαμηλότερη υψομετρικά προς τις ψηλότερες, γεγονός που επιβάλλει την λήψη μέτρων προστασίας από τα ανάντη όμβρια νερά στην φάση κατασκευής του έργου.

5.7.2 Διάστρωση, συμπύκνωση και μόρφωση επιφάνειας σκυροδέματος με συρμό σε σταθερούς σιδηροτύπους

Το σκυρόδεμα εκφορτώνεται από τα αυτοκίνητα μεταφοράς στο μηχανικό διανομέα, ο οποίος διαθέτει μηχανισμό ρύθμισης της ταχύτητας, της ποσότητας και του ύψους εκφόρτωσης του σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα διανέμεται – προσυμπυκνώνεται ομοιόμορφα σε όλο το πλάτος διάστρωσης και στο απαιτούμενο πάχος, ώστε μετά την τελική συμπύκνωση και μόρφωση της επιφάνειας να αποκτήσει το προβλεπόμενο πάχος, κλίσεις και ομαλότητα. Προς τούτο θα διατίθεται μηχανισμός απομάκρυνσης του πλεονάζοντος σκυροδέματος τύπου ατέρμονα κοχλία ή περιστρεφόμενων λεπίδων.

Η συμπύκνωση του σκυροδέματος γίνεται με εσωτερική δόνηση με δονητές μάζας, οι οποίοι δεν πρέπει να απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 50 cm, ή με συνδυασμό δόνησης και επιφανειακού μηχανικού

© ΕΛΟΤ

κοπανίσματος με πήχη. Οι δονητές απαγορεύεται να έλθουν σε επαφή με τους πλευρικούς σιδηροτύπους, τους οπλισμούς αρμών ή το συμπιέσιμο υλικό πλήρωσης των αρμών διαστολής.

Η αρχική μόρφωση της επιφάνειας του σκυροδέματος εκτελείται με πήχη που παλινδρομεί εγκάρσια ή διαγώνια προς τον κατά μήκος άξονα διάστρωσης. Ο πήχης θα πρέπει να απομακρύνει συνεχώς περίπου σταθερή ποσότητα σκυροδέματος καθ' όλο το πλάτος της διαστρωνόμενης πλάκας. Σε μεμονωμένες περιοχές όπου παρατηρείται εμφανώς μειωμένη ποσότητα πλεονάζοντος σκυροδέματος σε σχέση με τις γειτονικές, θα γίνεται συμπλήρωση της ελλείπουσας ποσότητας χειρωνακτικά, ενώ δεν επιτρέπεται να υπάρχουν περιοχές από τις οποίες να διέρχεται ο πήχης χωρίς να παρασύρει ποσότητα σκυροδέματος.

Η τελική μόρφωση της επιφάνειας του σκυροδέματος (μετά την μηχανική έμπηξη των βλήτρων, εφ' όσον διατίθεται, αλλά πριν από την πρόσδοση της επιφανειακής τραχύτητας) εκτελείται με αυτόνομο μηχάνημα με δίδυμους πήχεις που παλινδρομούν διαγώνια προς τον κατά μήκος άξονα διάστρωσης.

Μικροδιορθώσεις που τυχόν απαιτούνται γίνονται με συνήθη μέσα (μυστρί κτλ) από τεχνίτες που κινούνται πάνω στην γέφυρα τεχνιτών.

5.7.3 Διάστρωση, συμπύκνωση και μόρφωση επιφάνειας σκυροδέματος με μηχάνημα ολισθαινόντων σιδηροτύπων

Το σκυρόδεμα εκφορτώνεται μπροστά από το μηχάνημα ολισθαινόντων τύπων και ισοκατανέμεται σε όλο το πλάτος διάστρωσης και στο απαιτούμενο πάχος με τον ειδικό μηχανισμό ισοκατανομής και απομάκρυνσης της πλεονάζουσας ποσότητας, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

Η οριζοντιογραφική και υψομετρική ακρίβεια της επιφάνειας του σκυροδέματος καθορίζεται από το μηχανισμό συμπύκνωσης και μόρφωσης, ο οποίος ελέγχεται από αισθητήρες τοποθετημένους στα 4 άκρα του μηχανήματος που λαμβάνουν ενδείξεις υψομέτρων και αποστάσεων από προτοποθετημένα καλώδια κατά μήκος των άκρων της διαστρωνόμενης λωρίδας. Εναλλακτικά, το μηχάνημα μπορεί να διαθέτει γι' αυτές τις ρυθμίσεις ακριβείας κατάλληλο σύστημα ακτίνων lazer.

Η συμπύκνωση επιτυγχάνεται με σειρά από δονητές μάζας ρυθμιζόμενης απόδοσης ώστε να προσαρμόζονται σύμφωνα με την εργασιμότητα και το πάχος του διαστρωνομένου σκυροδέματος αλλά και με την ταχύτητα κίνησης του μηχανήματος.

Οι πλευρικοί τύποι και οι πήχεις μόρφωσης της επιφάνειας θα πρέπει να έχουν προσαρμοζόμενο μήκος.

Η ακαμψία, η μορφή, οι διαστάσεις και η δυνατότητα ρύθμισης του μήκους των πλευρικών τύπων θα πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να συγκρατούν το σκυρόδεμα για επαρκή χρόνο, ώστε να ελαχιστοποιείται η κάθιση των ελεύθερων ακμών (βλέπε παράγραφο 6.8 της Παρούσας).

Η τελική μόρφωση της επιφάνειας γίνεται μηχανικά με διάταξη κατά μήκος δονητικής δοκού, η οποία αναρτάται από άκαμπτο πλαίσιο.

5.8 Επιπέδωση – Λείανση της επιφάνειας

Μετά την μόρφωσή της, η επιφάνεια του σκυροδέματος λειαίνεται περαιτέρω και επιπεδώνεται με διαμήκη λειαντικό πήχη. Η επιπέδωση – λείανση μπορεί να γίνει με μηχανικούς ή χειροκίνητους πήχεις.

Οι χειροκίνητοι πήχεις θα έχουν μακριά λαβή και επαρκή ακαμψία, ώστε να μην στρεβλώνουν. Ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανήματος διάστρωσης, οι χειριστές τους θα κινούνται πάνω στην γέφυρα τεχνιτών (σταθεροί σιδηρότυποι) ή εκατέρωθεν των άκρων της λωρίδας διάστρωσης (ολισθαίνοντες σιδηρότυποι). Οι πήχεις θα σύρονται κάθετα στον άξονα διάστρωσης και σε όλο το διαστρωνόμενο πλάτος. Μετά την ολοκλήρωση της κίνησης αυτής, θα επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία με κίνηση του πήχη κατά την έννοια του μήκους.

Οι μηχανικοί πήχεις αναρτώνται σε άκαμπτο πλαίσιο που, ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιουμένου μηχανήματος διάστρωσης, είτε στηρίζεται στους σταθερούς πλευρικούς σιδηροτύπους είτε αποτελεί διάταξη του μηχανήματος ολισθαινόντων τύπων. Η λείανση με μηχανικούς πήχεις είναι δυνατόν να συνεπικουρείται

και από χειροκίνητους, σύμφωνα με τα ανωτέρω, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις δίκλινων διατομών, όπου απαιτείται ιδιαίτερη επιμέλεια στην διαμόρφωση της στέψης.

Σε κάθε περίπτωση, το πλεονάζον μετά την λείανση νερό ή υδαρής τσιμεντοπολτός άνω των 3 mm, θα αφαιρείται και θα απορρίπτεται.

5.9 Δημιουργία επιφανειακής τραχύτητας

Η επιθυμητή τραχύτητα στην τελική επιφάνεια, που αποσκοπεί στην αντιολισθηρότητά της, παρέχεται κατά κανόνα μηχανικά, με συρμάτινο κύλινδρο ή βούρτσα και συνίσταται στην δημιουργία μικροαυλακώσεων βάθους περίπου 2 mm. Εφ' όσον η διάστρωση γίνεται με σταθερούς πλευρικούς τύπους, η σχετική διάταξη αποτελεί τμήμα του συρμού διάστρωσης. Η διαδικασία εφαρμόζεται αφού εξαφανιστεί η γυαλάδα του επιφανειακού νερού και πριν από την εφαρμογή του υλικού συντήρησης.

Χειροκίνητο βούρτσισμα ή πρόσδοση τραχύτητας με άλλα μέσα (π.χ. σύρσιμο λινάτσας) δεν συνιστώνται, λόγω μειωμένης ομοιομορφίας του παραγόμενου αποτελέσματος.

5.10 Συντήρηση σκυροδέματος

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ και στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00.

Η συντήρηση του σκυροδέματος των δαπέδων είναι υποχρεωτική και θα αρχίζει αμέσως μετά την μόρφωση της τραχύτητας της επιφάνειάς του.

Η συντήρηση θα γίνεται με ψεκασμό ειδικού υγρού σχηματισμού μεμβράνης πάνω στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

Το ψεκαζόμενο υγρό θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των προδιαγραφών και προτύπων που αναφέρονται στην παράγραφο 2 της παρούσας. Ο ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει για έγκριση δείγμα, κατάλογο τεχνικών χαρακτηριστικών και οδηγίες χρήσης του παρασκευαστή του υγρού, τουλάχιστον 20 ημέρες πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης.

Το ψεκαζόμενο υγρό συντήρησης δεν θα πρέπει να είναι εύφλεκτο, εκρηκτικό ή επικίνδυνο όταν εισπνέεται. Επίσης, δεν θα πρέπει να αντιδρά χημικά με το σκυρόδεμα.

Το υγρό θα εφαρμόζεται σε ποσότητα της τάξεως των 0,25 lt ανά m^2 επιφάνειας και πάντως σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή του. Τυχόν απώλεια υλικού κατά την εφαρμογή του λόγω ανέμου, θα πρέπει να αναπληρώνεται.

Το υγρό συντήρησης θα ψεκάζεται υπό πίεση με μηχανικούς ψεκαστήρες, που αποτελούν διάταξη του μηχανήματος διάστρωσης. Χειροκίνητος ψεκασμός επιτρέπεται μόνο σε περιορισμένης έκτασης περιοχές ακανόνιστου σχήματος και στις κατακόρυφες επιφάνειες μετά την αφαίρεση των πλευρικών τύπων.

Η λεπτή μεμβράνη που θα σχηματίζεται στις οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες του σκυροδέματος θα είναι ομοιόμορφη και χωρίς κενά. Η μεμβράνη πρέπει να σταθεροποιείται σε 60 min από την εφαρμογή της και να αποσυντίθεται μετά από 20 ημέρες περίπου. Οποιοδήποτε τμήμα της μεμβράνης καταστραφεί κατά την διάρκεια της περιόδου συντήρησης θα αποκαθίσταται με το ίδιο υλικό.

Η συντήρηση με υγρές λινάτσες, σύμφωνα με το άρθρο 10.3. του ΚΤΣ, επιτρέπεται κατ' εξαίρεση και με την προϋπόθεση ότι δεν προκαλούνται φθορές στην επιφανειακή τραχύτητα και ομαλότητα και δεν επικολλούνται στην επιφάνεια. Οι λωρίδες θα πρέπει να αλληλεπικαλύπτονται κατά 30 cm σε κάθε κατεύθυνση, θα ψεκάζονται με καθαρό νερό και θα διατηρούνται υγρές ολόκληρο το 24ωρο για τουλάχιστον 7 έως 14 ημέρες, οπότε και μπορούν να αφαιρεθούν. Για την αφαίρεσή τους πριν από τις 14 ημέρες ισχύουν επίσης τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ.

5.11 Αφαίρεση σιδηροτύπων

Ο χρόνος αφαίρεσης των σταθερών σιδηροτύπων εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες, και η αφαίρεση των σιδηροτύπων πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην κακοποιούνται τα χείλη των αρμών.

© ΕΛΟΤ

Μικροκενά που τυχόν διαπιστώνονται στους αρμούς εργασίας κατά την αφαίρεση των σιδηροτύπων, θα γεμίζονται αμέσως με τσιμεντοκονία αναλογίας άμμου προς τσιμέντο 1:2.

Οι αφαιρούμενοι σιδηρότυποι θα καθαρίζονται αμέσως από τυχόν κολλημένες τσιμεντοκονίες, θα ελέγχονται για την επιπεδότητά τους και τυχόν υπάρχουσες κακώσεις θα επισκευάζονται πριν ξαναχρησιμοποιηθούν.

5.12 Προστασία δαπέδου κατά την πήξη και ωρίμανση του σκυροδέματος

5.12.1 Προστασία από την κυκλοφορία

Η κυκλοφορία πάνω στο νεοδιαστρωμένο σκυρόδεμα δαπέδου δεν θα επιτρέπεται γενικά για διάστημα τουλάχιστον 7 ημερών το καλοκαίρι και 10 ημερών το χειμώνα. Η απαγόρευση της κυκλοφορίας αποτελεί ευθύνη του αναδόχου και θα υλοποιείται με διάθεση προσωπικού σε συνδυασμό με τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων.

Κατ΄ εξαίρεση επιτρέπεται η κυκλοφορία αρμοκοπτών με ελαστικά επίσωτρα, ενώ απαγορεύεται εντελώς και σε οποιονδήποτε χρόνο η κίνηση οχημάτων ή μηχανημάτων με μεταλλικά επίσωτρα ή ερπύστριες.

Η κυκλοφορία ελαφρών οχημάτων του αναδόχου, μικτού βάρους μέχρι 2 ton, επιτρέπεται από την τρίτη ημέρα. Πριν επιτραπεί η κυκλοφορία αυτή, οι αρμοί πρέπει να έχουν σφραγιστεί ή να έχουν προστατευθεί οι ακμές τους.

5.12.2 Προστασία από τη βροχή και την ηλιακή ακτινοβολία

Το νωπό σκυρόδεμα πρέπει να προστατεύεται από την βροχή, καθώς επίσης και από την ηλιακή ακτινοβολία, με χαμηλό στέγαστρο από κατάλληλο αδιαφανές υλικό που κινείται μαζί με το συρμό διάστρωσης, μέχρι η πήξη του σκυροδέματος να προχωρήσει, τόσο ώστε σε περίπτωση βροχής να μην αποπλένονται το τσιμέντο και τα λεπτόκοκκα αδρανή του και να μην υφίσταται βλάβη η επιφάνεια κύλισης. Εάν το στέγαστρο χρησιμοποιείται για την προστασία του σκυροδέματος από την ηλιακή ακτινοβολία και την επακόλουθη αύξηση της θερμοκρασίας του, το μήκος του θα είναι τέτοιο ώστε να καλύπτει διάστρωση 3 τουλάχιστον ωρών.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι- δοκιμές

6.1 Γενικά

Οι απαιτούμενοι έλεγχοι και δοκιμές των ενσωματούμενων υλικών και των τελειωμένων επί μέρους εργασιών καθώς και οι έλεγχοι γεωμετρικής ακρίβειας των εργασιών αυτών και της τελικής κατασκευής, αναπτύσσονται στις επόμενες ενότητες της παρούσας Προδιαγραφής.

Με βάση τους υπόψη ελέγχους και δοκιμές και τα προσκομισθέντα πιστοποιητικά ποιότητας των ενσωματωμένων υλικών γίνεται από την Υπηρεσία επίβλεψης η παραλαβή των υλικών, των επί μέρους τελειωμένων εργασιών και της τελικής κατασκευής.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής συνεπάγεται την απόρριψη της αντίστοιχης εργασίας.

6.2 Έλεγχος θερμοκρασίας νωπού σκυροδέματος

Εφ' όσον η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι υψηλότερη από 28 ^{o}C ή χαμηλότερη από 8 ^{o}C, θα γίνονται μετρήσεις θερμοκρασίας του νωπού σκυροδέματος στην θέση διάστρωσης, με συχνότητα τουλάχιστον μία μέτρηση ανά 4 αυτοκίνητα μεταφοράς σκυροδέματος.

Δεν θα διαστρώνεται σκυρόδεμα του οποίου η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από 30 ^{o}C με υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος ή μικρότερη από 10 ^{o}C με χαμηλές θερμοκρασίες.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στα άρθρα 12.8 και 12.9 του ΚΤΣ (σκυροδέτηση με χαμηλή και υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος, αντίστοιχα).

6.3 Έλεγχος εργασιμότητας

Ο έλεγχος της εργασιμότητας του σκυροδέματος θα γίνεται στην θέση διάστρωσης τουλάχιστον ανά 4 αυτοκίνητα μεταφοράς σκυροδέματος. Η εργασιμότητα πρέπει να βρίσκεται εντός των ορίων που προβλέπονται από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος.

Ο έλεγχος εργασιμότητας θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350.

6.4 Έλεγχος αντοχής

Οι κρίσιμες τάσεις στα δάπεδα από σκυρόδεμα είναι καμπτικές και όχι θλιπτικές.

Επειδή όμως η λήψη, η συντήρηση, η μεταφορά και η θραύση των δοκιμίων της κάμψης είναι δυσχερέστερες από αυτών της θλίψης, ο έλεγχος αντοχής κατά την διάρκεια της κατασκευής θα γίνεται σε θλίψη, με την παραδοχή ότι η συσχέτιση αντοχής κάμψης – θλίψης είναι αυτή που καθορίστηκε κατά την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος.

Ο έλεγχος και η συχνότητα δειγματοληψίας για την εξακρίβωση της συμμόρφωσης της αντοχής του σκυροδέματος θα γίνονται σύμφωνα με το κριτήριο Γ ή Δ του ΚΤΣ, με κυβικά δοκίμια ακμής 150 mm τα οποία θα παρασκευάζονται επί τόπου.

Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ.

6.5 Έλεγχος πάχους

Ο έλεγχος πάχους θα γίνεται με αποκοπή πυρήνων από το σκληρυμένο σκυρόδεμα σε ηλικία τουλάχιστον 7 ημερών. Θα αποκόπτεται ένας τουλάχιστον πυρήνας ανά 750 m^2 διαστρωθείσας επιφάνειας ή 4 πυρήνες ανά ημερήσια διάστρωση.

Το μετρούμενο πάχος σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να υπολείπεται του συμβατικού πάχους περισσότερο από 15 mm.

Θα αποφεύγεται η λήψη πυρήνων από θέσεις κοντά σε γωνίες ή ακμές φατνωμάτων (περιοχές όπου αναπτύσσονται υψηλές τάσεις ή συναντώνται βλήτρα) καθώς επίσης και από τις τροχιές διέλευσης των τροχών κυρίου σκέλους των αεροσκαφών, εφ' όσον αυτές είναι εκ των προτέρων γνωστές. Σε κάθε περίπτωση οι θέσεις λήψης πυρήνων θα απέχουν από κάθε αρμό τουλάχιστον 50 cm.

Οι διανοιγόμενες από την πυρηνοληψία οπές θα πληρώνονται εντός 3 ημερών με μη συρρικνούμενο σκυρόδεμα παραπλήσιας αντοχής.

6.6 Έλεγχος επιπεδότητας επιφάνειας

Η επιπεδότητα της επιφάνειας του σκυροδέματος θα ελέγχεται μόλις η σκλήρυνση προχωρήσει τόσο ώστε να επιτρέπεται το βάδισμα πάνω στο δάπεδο, με κανόνα των 5 m ο οποίος τοποθετείται προς κάθε κατεύθυνση και ιδιαίτερα κατά μήκος και εγκάρσια των αρμών.

Αποκλίσεις μέχρι 6 mm θεωρούνται αποδεκτές.

Αποκλίσεις μεγαλύτερες από 6 mm και μέχρι 13 mm επιδιορθώνονται με ειδικό αποξεστικό μηχάνημα.

Αν οι αποκλίσεις υπερβαίνουν τα 13 mm το σκυρόδεμα θα αποξηλώνεται και θα επαναδιαστρώνεται.

6.7 Έλεγχος γεωμετρικών αποκλίσεων

Οριζοντιογραφικά, οι αποκλίσεις των ακμών των πλακών από την προβλεπομένη στην μελέτη θέση δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερες από $\pm$ 30 mm.

© ΕΛΟΤ

Υψομετρικά, δεν επιτρέπεται σε κανένα σημείο απόκλιση μεγαλύτερη από 12 mm.

6.8 Έλεγχος κάθισης ελεύθερων ακμών

Όταν η διάστρωση γίνεται με μηχάνημα ολισθαινόντων τύπων, η κάθιση που πιθανόν να παρουσιάσουν τμήματα των ελεύθερων ακμών των πλακών δεν επιτρέπεται σε κανένα σημείο να είναι μεγαλύτερη από 10 mm.

Ομοίως δεν επιτρέπεται ποσοστό άνω του 15% του μήκους κάθε ακμής να έχει κάθιση μεγαλύτερη από 6 mm.

Η περιοχή η οποία επηρεάζεται από την κάθιση δεν πρέπει να εκτείνεται κατά μήκος του άξονα διάστρωσης περισσότερο από 460 mm.

Ο έλεγχος γίνεται με κανόνα των 3 m ο οποίος τοποθετείται στο κεντρικό τμήμα της πλάκας κάθετα στον άξονα διάστρωσης, ώστε οι μετρήσεις να μην επηρεάζονται από τυχόν κάθιση των περιοχών κοντά στην ακμή.

Η διάστρωση κάθε νέας λωρίδας θα γίνεται αφού προηγουμένως έχει ελεγχθεί η κάθιση των ακμών των ομόρων της ήδη διαστρωμένων λωρίδων.

6.9 Δοκιμές

6.9.1 Δοκιμαστικό τμήμα δαπέδου

6.9.1.1 Σκοπός, θέση και διαστάσεις

Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης του συμβατικού δαπέδου θα κατασκευάζεται ένα δοκιμαστικό τμήμα δαπέδου, που αποσκοπεί στην διαπίστωση της ποιοτικής και αριθμητικής επάρκειας του προσωπικού και της καταλληλότητας των μηχανημάτων και των υλικών του αναδόχου για την εκτέλεση του συμβατικού έργου. Για την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος θα χρησιμοποιούνται υποχρεωτικά το προσωπικό, τα υλικά, τα μηχανήματα και οι μέθοδοι κατασκευής που θα χρησιμοποιηθούν και στο συμβατικό δάπεδο.

Η θέση του δοκιμαστικού δαπέδου θα καθορίζεται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Το δοκιμαστικό δάπεδο κατά κανόνα αποτελεί τμήμα του συμβατικού δαπέδου, οπότε και οι δαπάνες τόσο για την κατασκευή όσο και για τον έλεγχό του βαρύνουν τον ανάδοχο του έργου.

Είναι δυνατόν να οριστεί και θέση δοκιμαστικού δαπέδου εκτός των ορίων του συμβατικού. Στην περίπτωση αυτή ο ανάδοχος θα βαρύνεται μόνο με τις δαπάνες ελέγχου του δοκιμαστικού τμήματος.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα έχει πλάτος ίσο με το συμβατικό πλάτος διάστρωσης, πάχος ίσο με το προβλεπόμενο από την μελέτη και συνολικό μήκος τουλάχιστον 100 m.

Το δοκιμαστικό τμήμα δαπέδου θα χωρίζεται σε δύο υποτμήματα, ελαχίστου μήκους εκάστου 50 m. Το δεύτερο υποτμήμα θα κατασκευάζεται μετά την διενέργεια και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των ελέγχων του πρώτου, ώστε να είναι δυνατή η λήψη διορθωτικών μέτρων.

Στην κατασκευή του κάθε υποτμήματος θα περιλαμβάνονται :

- Αρμοί συστολής (με βλήτρα, εφ' όσον προβλέπονται στο συμβατικό δάπεδο).
- Εγκάρσιοι αρμοί διακοπής εργασίας, ομοίως με βλήτρα.
- Διαμήκεις αρμοί εργασίας, τα βλήτρα των οποίων θα τοποθετούνται σε οπές που θα διανοίγονται στο μέσον του ύψους της παρειάς, μετά την διάστρωση και επαρκή σκλήρυνση του σκυροδέματος και θα στερεώνονται με εποξειδική ρητίνη.

Στο δοκιμαστικό τμήμα θα μορφώνεται και θα ελέγχεται και η επιφανειακή τραχύτητα

6.9.1.2 Έλεγχοι δοκιμαστικού τμήματος

Στο δοκιμαστικό τμήμα θα διενεργούνται όλοι οι αναφερόμενοι στην παράγραφο 6 της παρούσας, έλεγχοι και επιπρόσθετα οι ακόλουθοι :

Σε κάθε υποτμήμα θα παρασκευάζονται 24 κυβικά δοκίμια ακμής 150 mm εκ των οποίων τα 12 θα χρησιμοποιούνται για τον συνήθη έλεγχο αντοχής σε θλίψη σε ηλικία 28 ημερών (Κριτήριο Γ του ΚΤΣ-97) και τα άλλα 12 θα δοκιμάζονται, επίσης σε θλίψη, σε ηλικία 7 ημερών. Οι αντοχές των 7 ημερών θα ανάγονται σε "αντοχές 28 ημερών" με τους συντελεστές αναγωγής που προσδιορίστηκαν στην μελέτη σύνθεσης και θα εφαρμόζεται το Κριτήριο Γ για τον έλεγχο ικανοποίησης του 5ου και 6ου Κανόνα αποδοχής.

Από τα 24 συνολικά (και των δύο υποτμημάτων) κυβικά δοκίμια που θα δοκιμαστούν σε ηλικία 7 ημερών και τα αντίστοιχα 24 που θα δοκιμαστούν σε 28 ημέρες, θα υπολογίζεται ένας νέος συντελεστής αναγωγής της αντοχής 7 ημερών σε αντοχή 28 ημερών. Για τον έλεγχο συμμόρφωσης του σκυροδέματος του συμβατικού δαπέδου θα χρησιμοποιείται ο μέσος όρος του συντελεστή αυτού και του αντίστοιχου της μελέτης σύνθεσης.

Η τυπική απόκλιση που θα προκύψει από τον έλεγχο των δοκιμίων σε 28 ημέρες θα χρησιμοποιηθεί για την ορθότερη εκτίμηση της τυπικής απόκλισης του χρησιμοποιουμένου συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος και ενδεχομένως για την διόρθωση της απαιτουμένης αντοχής f_a της μελέτης σύνθεσης (βλ. άρθρα 5.2.2 και 13.5.1 του ΚΤΣ).

Από κάθε υποτμήμα θα αποκόπτονται 4 πυρήνες διαμέτρου 100 mm και σε βάθος τουλάχιστον όσο το πάχος του διαστρωθέντος σκυροδέματος.

Από τους πυρήνες αυτούς :

Θα μετράται το πάχος του διαστρωθέντος σκυροδέματος, που σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να υπολείπεται του συμβατικού πάχους κατά 15 mm.

Θα προσδιορίζεται η ξηρή πυκνότητα του σκληρυμένου σκυροδέματος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-7, ως μέσος όρος των ξηρών πυκνοτήτων των 4 πυρήνων. Επίσης θα υπολογίζεται η θεωρητικά μέγιστη ξηρή πυκνότητα (που αντιστοιχεί σε ποσοστό αέρα 0%) από τις αναλογίες σύνθεσης και τις τιμές πυκνότητας των συστατικών του μίγματος που προσδιορίζονται εργαστηριακά, για μεν τα αδρανή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6, για δε το τσιμέντο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 196-1

Ακολούθως θα υπολογίζεται το ποσοστό του περιεχόμενου αέρα, ως διαφορά των ανωτέρω δύο πυκνοτήτων. Αν το ποσοστό αυτό είναι μεγαλύτερο από 3,5%, που είναι το ανώτερο επιτρεπτό όριο, θα γίνονται διορθωτικές ρυθμίσεις στο σύστημα δόνησης (συχνότητα, θέση δονητών) ή και στην ταχύτητα μετακίνησης του μηχανήματος.

Θα ελέγχεται η γεωμετρική ακρίβεια τοποθέτησης και το ακλόνητο της στήριξης των βλήτρων (προτοποθετημένων και δονητικά εμπηγνυομένων) καθώς επίσης και η έγκαιρη κοπή και η ακρίβεια της θέσης και της κοπής των αρμών (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-02-00).

6.9.1.3 Αξιολόγηση αποτελεσμάτων ελέγχων – Έναρξη συμβατικής διάστρωσης

Αν τα αποτελέσματα των ελέγχων του δοκιμαστικού τμήματος ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις των προηγούμενων παραγράφων, ή η τυχόν παρουσιαζόμενη απόκλιση κρίνεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία αμελητέα, γνωστού αιτίου και εύκολα αντιμετωπίσιμη με τα διατιθέμενα από τον ανάδοχο μέσα, καλείται ο ανάδοχος να προβεί στην έναρξη κατασκευής του συμβατικού έργου.

Άλλως, ο ανάδοχος καλείται να λάβει τα κατάλληλα μέτρα για τον εντοπισμό και την εξάλειψη των αιτιών της μη ικανοποίησης των απαιτήσεων και να προβεί στην κατασκευή νέου δοκιμαστικού τμήματος, με τις αναγκαίες παρεμβάσεις στο κύκλωμα προσωπικό –μηχανήματα –υλικά – μέθοδοι κατασκευής.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά τη διάρκεια των εργασιών που εκτελούνται στα πλαίσια της παρούσας Προδιαγραφής πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι :

Κίνδυνοι προσβολής εργαζομένων από την ωστική και θερμική δράση καυσαερίων αεροσκαφών, εφ' όσον οι εργασίες εκτελούνται σε περιοχές που γειτνιάζουν με πεδία κίνησης αεροσκαφών που βρίσκονται σε επιχειρησιακή λειτουργία.

Κίνδυνοι πρόκλησης ατυχημάτων σε περιοχές όπου διασταυρώνεται η κίνηση οχημάτων – μηχανημάτων του αναδόχου με υπηρεσιακά οχήματα του Αερολιμένα ή ακόμα και με τροχοδρομούντα αεροσκάφη, διασταύρωση πάντως η οποία και θα απαγορεύεται σε κάθε περίπτωση που αυτό είναι εφικτό.

Κίνδυνοι μικροτραυματισμών των άκρων κατά την κοπή, κατεργασία και τοποθέτηση των οπλισμών.

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων – σχετικές διατάξεις

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, η μελέτη μέτρων Ασφάλειας και Υγείας των εργαζομένων και η χρησιμοποίηση μέσων ατομικής προστασίας σε κάθε επί μέρους εκτελούμενη εργασία, (βλέπε βιβλιογραφία).

Ειδικότερα για θέματα ασφάλειας κίνησης ατόμων, κυκλοφορίας και στάθμευσης οχημάτων και λειτουργίας μηχανημάτων για την εκτέλεση εργασιών σε ελεγχόμενους χώρους Πολιτικών Αερολιμένων ισχύουν τα καθοριζόμενα στις αποφάσεις του Διοικητή της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας (Υ.Π.Α.) (βλέπε και Βιβλιογραφία).

Μέσα ατομικής προστασίας, ειδικότερα, απαιτούνται για την προστασία κεφαλής, ποδιών και χεριών κατά τα πρότυπα του ΕΛΟΤ που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1- Μέσα Ατομικής Προστασίας

Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία αναπνοής	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 149

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

8.1 Σκυρόδεμα δαπέδων άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο

Η επιμέτρηση γίνεται κατ' όγκο, σε κυβικά μέτρα (m^3) πλήρως περαιωμένου δαπέδου από σκυρόδεμα. Στον επιμετρούμενο όγκο σκυροδέματος δεν συμπεριλαμβάνεται (αφαιρείται) ο όγκος του συμπιέσιμου υλικού πλήρωσης των αρμών διαστολής, ενώ δεν αφαιρούνται ο όγκος του ενσωματούμενου οπλισμού (κύριου και βοηθητικού), ο όγκος που αποκόπτεται με αρμοκόπτες για την διαμόρφωση των εγκοπών των αρμών, όπως επίσης και οι λοξοτμήσεις ("γωνιάσματα") των ακμών των αρμών.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη

συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια ή η παραγωγή του σκυροδέματος και η μεταφορά του επί τόπου του έργου
- Ο τοπογραφικός έλεγχος και η τυχόν απαιτούμενη αποκατάσταση της γεωμετρίας της υποκείμενης στρώσης
- Οι απαιτούμενοι πλευρικοί σιδηρότυποι
- Η διάστρωση, συμπύκνωση, επιφανειακή μόρφωση και συντήρηση του σκυροδέματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

8.2 Ελαφρός οπλισμός δαπέδου από δομικό πλέγμα

Η επιμέτρηση γίνεται σε χιλιόγραμμα (kg) πλήρως τοποθετημένου οπλισμού κατά κατηγορία χάλυβα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

8.3 Επικάλυψη σκάφης έδρασης δαπέδου

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m2) επικαλυπτόμενης επιφάνειας. Δεν επιμετρούνται οι επιφάνειες αλληλοκάλυψης.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΚΤΧ - Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων*
- *ΕΚΩΣ - Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος*
- *ΚΤΣ - Ελληνικός Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*
- *Ν. 1396/83 - Μελέτη Μέτρων Ασφάλειας και Υγείας των εργαζομένων*
- *Π.Δ. 17/96 - Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*
- *Απόφαση Διοικητή της ΥΠ Δ3/Β/52598/7561/18-12-95 (ΦΕΚ 27Β/96) - Έγκριση Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 1 για την ρύθμιση θεμάτων ασφάλειας, λειτουργίας και όρων εκμετάλλευσης των Αερολιμένων της Χώρας*
- *Απόφαση Διοικητή της ΥΠΑ Δ3/Β/47159/9521/7-11-01 (ΦΕΚ 1532Β/01) - Έγκριση Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 2 της Διεύθυνσης Αερολιμένων της ΚΥ/ ΥΠΑ", όπως τροποποιήθηκε με την απόφαση*
- *Δ3/Β/45546/9815/19-11-02 (ΦΕΚ 1484Β/02) : "Τροποποίηση αριθμ. 1 της Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 2 κ.τ.λ.", που αφορούν στο Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών "Ελευθέριος Βενιζέλος*
- *ASTM C 309 Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete -- Ρευστά υλικά σχηματίζοντα μεμβράνη για την συντήρηση - ωρίμανση του σκυροδέματος*
- *ΕΛΟΤ EN ISO 15630-1 Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire -- Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Οπλισμός από ράβδους, χονδρόσυρμα και σύρμα*
- *ΕΛΟΤ EN 12390-2 Testing hardened concrete- Part 2 – Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 2: Παρασκευή και συντήρηση δοκιμίων για δοκιμές αντοχής*
- *ΕΛΟΤ EN 12390-3 Testing hardened concrete- Part 3 -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 3: Αντοχή σε θλίψη δοκιμίων*
- *ΕΛΟΤ EN 12390-5 Testing hardened concrete- Part 5 -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 5: Αντοχή σε κάμψη δοκιμίων*
- *ΕΛΟΤ EN 1992-1-1 Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings - Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια*

2009-12-23 ICS: 93.120

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-02-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΕΛΟΤ

Αρμοί Δαπέδων Αεροδρομίων από Σκυρόδεμα

Concrete joints of airport runways

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-02-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-02-01-00 «**Αρμοί Δαπέδων Αεροδρομίων από Σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-02-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-02-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4. Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής τους....6

4.1 Χάλυβας οπλισμού αρμών....6

4.2 Υλικά πλήρωσης αρμών διαστολής....6

4.3 Υλικά σφράγισης αρμών....7

5 Τρόπος κατασκευής....8

5.1 Γενικά....8

5.2 Διάταξη των αρμών....8

5.3 Τοποθέτηση οπλισμών αρμών....9

5.4 Κατασκευή - μόρφωση των αρμών....11

5.5 Μόρφωση των ακμών των αρμών....12

5.6 Σφράγιση των αρμών....13

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή των υλικών και εργασιών....14

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....14

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....14

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων – σχετικές διατάξεις....15

8 Τρόπος επιμέτρησης....15

8.1 Αρμοί δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα....15

8.2 Οπλισμοί αρμών δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα....16

Βιβλιογραφία....16

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΥ

© ΕΛΟΤ

Αρμοί δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η κατασκευή των πάσης φύσεως αρμών στα δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα και ειδικότερα η διάταξη, η όπλιση, η μόρφωση – κοπή και η πλήρωση – σφράγισή τους.

Η διάστρωση, συμπύκνωση, μόρφωση της επιφάνειας, συντήρηση κτλ του σκυροδέματος των δαπέδων αποτελούν αντικείμενο της συναφούς Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-06-01-01-00

Οι αρμοί στα δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα κατασκευάζονται για την αποτροπή της ανεξέλεγκτης ρηγμάτωσης του σκυροδέματος των πλακών από τις μικρομετακινήσεις που αυτό υφίσταται λόγω της αρχικής συστολής του και στην συνέχεια από τις μεταβολές της θερμοκρασίας και της υγρασίας, αποτελώντας έτσι ελεγχόμενες θέσεις ρηγμάτωσης. Με τους αρμούς η πλάκα του δαπέδου, πάχους D, διαιρείται σε φατνώματα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Το παρόν Ελληνικό Πρότυπο ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 1421-2	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A
ΕΛΟΤ 1421-3	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C
ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-3	Joint fillers and sealants - Part 3: Specifications for preformed joint seals. -- Υλικά πλήρωσης αρμών και σφραγιστικά. Μέρος 3: Προδιαγραφές για προδιαμορφωμένα υλικά πλήρωσης.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-1	Joint fillers and sealants – Part 1: Specifications for hot applied joint sealers -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 1: Προδιαγραφές για θερμά υλικά σφράγισης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00	Airport runways made of concrete -- Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

© ΕΛΟΤ

4 Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής τους

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Τα κύρια υλικά κατασκευής των δοκών είναι τα ακόλουθα:

4.1 Χάλυβας οπλισμού αρμών

Έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα: ΕΛΟΤ 1421-2 και ΕΛΟΤ 1421-3, καθώς και τα κείμενα αναφοράς: ΚΤΧ και ΕΚΩΣ-2000 (βλέπε Βιβλιογραφία).

Οι οπλισμοί των αρμών, εφ' όσον προβλέπονται από τη μελέτη, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

Τα βλήτρα συνεργασίας πλακών και τις συνδετήριες ράβδους.

4.1.1 Βλήτρα συνεργασίας πλακών (Dowels)

Είναι λείες ευθύγραμμες ράβδοι από χάλυβα B500A και εάν η μελέτη δεν προβλέπει διαφορετικά διαμέτρου από Φ25 έως Φ32, μήκους τουλάχιστον 500 mm, και αποστάσεις συνήθως ανά 300 έως 400 mm και αποσκοπούν αφ' ενός μεν στην σταδιακή μεταφορά φορτίου από τη μία πλάκα στην άλλη μέσω του αρμού, αφ' ετέρου δε στην παρεμπόδιση των κατακόρυφων μετακινήσεων των άκρων των όμορων πλακών.

Τα βλήτρα κόβονται στο προβλεπόμενο μήκος με πριόνι (όχι με ψαλίδα), τα άκρα τους λειαίνονται ώστε να μην έχουν προεξοχές και επαλείφονται με υγρό αντισκωριακής προστασίας.

Οι ράβδοι των βλήτρων συνεργασίας πρέπει να αναπτύσσουν συνάφεια με τη μία μόνο (την σκυροδετούμενη πρώτα) από τις όμορες του αρμού πλάκες (κατά το ήμισυ του μήκους τους), ενώ το υπόλοιπο ελεύθερο τμήμα τους, που ενσωματώνεται στην δεύτερη πλάκα, πρέπει να ολισθαίνει ελεύθερα εντός αυτής και για το σκοπό αυτό επαλείφεται με κατάλληλο αντικολλητικό υλικό (π.χ. ασφαλτικό) ή καλύπτεται από στενά εφαρμοσμένο πλαστικό κάλυμμα πάχους μέχρι 1,25 mm (πλαστικοποιημένα βλήτρα).

4.1.2 Συνδετήριες ράβδοι (Tie Bars)

Είναι ράβδοι από χάλυβα B500C, και εάν η μελέτη δεν προβλέπει διαφορετικά διαμέτρου Φ16 ή Φ18 και μήκους από 750 έως 1000 mm, και πρέπει να αναπτύσσουν την απαιτούμενη συνάφεια με το σκυρόδεμα και των δύο εκατέρωθεν του αρμού πλακών. Η τοποθέτησή τους αποσκοπεί στην παρεμπόδιση της (οριζόντιας) διεύρυνσης του αρμού.

Οι συνδετήριες ράβδοι κόβονται με κοινές μηχανικές μεθόδους και επαλείφονται με υγρό αντισκωριακής προστασίας.

Οι ράβδοι αυτές απαγορεύεται να είναι επαλειμμένες με αντικολλητικό υλικό ή να τοποθετούνται σε περιβλήματα.

4.2 Υλικά πλήρωσης αρμών διαστολής

Τα προκατασκευασμένα υλικά πλήρωσης του κενού των αρμών διαστολής πρέπει να παρέχονται σε λωρίδες στις απαιτούμενες διαστάσεις, ώστε το τμήμα κάθε αρμού διαστολής μεταξύ δύο εγκάρσιων αρμών να πληρούται με ένα μόνο τεμάχιο.

Η συσκευασία τους θα πρέπει να προστατεύει το περιεχόμενο υλικό από φθορές κατά την φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και παραμονή του στο εργοτάξιο.

Τα υλικά πρέπει να έχουν τις παρακάτω ιδιότητες :

© ΕΛΟΤ

- Συμπιεστότητα και ελαστικότητα κάτω από οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες. Μεταξύ των άλλων θα πρέπει να επανέρχονται στο αρχικό τους πάχος μετά από συμπίεσή τους στο 1/2 του πάχους αυτού.

- Ακαμψία επαρκή για να μην παραμορφώνονται κατά την διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος.

- Αντοχή στο χρόνο και στις θερμοκρασίες εφαρμογής του υλικού σφράγισης.

Συνήθη υλικά πλήρωσης με ικανοποιητικές ιδιότητες είναι οι πλάκες φελλού και οι συμπιέσιμες μοριοσανίδες με ασφαλτικό συνδετικό. Η καταλληλότητα του υλικού πλήρωσης των αρμών διαστολής ελέγχεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-3.

Τα υλικά κατά την προσκόμισή τους θα συνοδεύονται από κατάλληλα πιστοποιητικά και έγγραφα από τα οποία θα προκύπτει ότι πληρούν τις σχετικές προδιαγραφές.

4.3 Υλικά σφράγισης αρμών

Η σφράγιση των αρμών δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα κατά κανόνα γίνεται με χρήση υλικών θερμής εφαρμογής.

Η σφράγιση με εκχυνόμενα υλικά εν ψυχρώ ή με προκατασκευασμένα υλικά σε λωρίδες δεν συνιστάται από την παρούσα Προδιαγραφή. Εφ' όσον από την μελέτη προβλέπεται σφράγιση των αρμών με υλικά αυτών των κατηγοριών, οι απαιτήσεις τόσο των υλικών αυτών όσο και των μεθόδων εφαρμογής τους θα πρέπει να προδιαγράφονται ειδικά.

Τα υλικά θερμής εφαρμογής αποτελούνται συνήθως από μίγμα λιθανθρακόπισσας ή εξευγενισμένης ασφάλτου, διαλυτών, συνθετικών ρητινών και κατά περίπτωση τροποποιητικών πρόσμικτων υλικών.

Η απαίτηση ή μη προεπάλειψης με ειδικό αστάρι των από σκυρόδεμα παρειών του αρμού προ της εφαρμογής τους, καθορίζεται από τον κατασκευαστή τους.

Από τον κατασκευαστή του κάθε υλικού επίσης καθορίζονται η μέγιστη επιτρεπτή θερμοκρασία (και ο αντίστοιχος χρόνος) θέρμανσής του καθώς και η συνιστώμενη θερμοκρασία εφαρμογής.

Τα υλικά πρέπει να έχουν τις παρακάτω ιδιότητες :

- Να είναι ανθεκτικά στις χημικές επιδράσεις των υγρών καυσίμων των αεροσκαφών (fuel-resistant sealants) και στις θερμικές επιβαρύνσεις από τα εκπεμπόμενα καυσαέριά τους.

- Να έχουν μεγάλη ελαστικότητα σε εφελκυσμό (high-extension sealants) και ταυτόχρονα καλή πρόσφυση με τις παρειές του αρμού σε οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες.

- Να μην υπερρευστοποιούνται και εκρέουν από τους αρμούς στις υψηλές θερμοκρασίες και αντίστοιχα να μην γίνονται εύθρυπτα στις χαμηλές θερμοκρασίες.

- Να έχουν ομοιογενή σύσταση και αντοχή στο χρόνο.

Τα υλικά παραδίδονται συσκευασμένα σε μεταλλικά δοχεία και συνοδεύονται από φύλλο ιδιοτήτων - πιστοποιητικό του εργοστασίου παραγωγής, στα οποία θα πρέπει να αναγράφονται κατ' ελάχιστο τα στοιχεία του κατασκευαστή, η κατηγορία, ο τύπος και η σύνθεση του υλικού, τα πρότυπα στα οποία αυτό ανταποκρίνεται, η απαίτηση ή μη προεπάλειψης και σε θετική περίπτωση οι τύποι των συμβατών ασταριών, η ημερομηνία παραγωγής, η μέγιστη επιτρεπτή θερμοκρασία θέρμανσής του (και ο αντίστοιχος χρόνος) καθώς και η συνιστώμενη θερμοκρασία εφαρμογής.

Τα υλικά σφράγισης αρμών θα πρέπει να είναι υψηλής διαστολής, ανθεκτικά στα καύσιμα (high extension fuel-resistant), κατηγορίας F1, σύμφωνα με τον Πίνακα 3 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-1.

© ΕΛΟΤ

5 Τρόπος κατασκευής

5.1 Γενικά

Διακρίνονται τέσσερα (4) είδη αρμών :

- **Αρμοί εργασίας**, στα διαμήκη πέρατα των λωρίδων διάστρωσης.
- **Αρμοί συστολής**, που αποσκοπούν στο τοπικό αδυνάτισμα των πλακών, ώστε οι ρωγμές συστολής να γίνουν σε προκαθορισμένες θέσεις.
- **Αρμοί διαστολής – αρμοί διαχωρισμού**, που αποσκοπούν στο να επιτρέψουν την ανεμπόδιστη διαστολή των πλακών λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών.
- **Εγκάρσιοι αρμοί διακοπής εργασίας**, οι οποίοι κατασκευάζονται στο πέρας κάθε ημερήσιας διάστρωσης ή στην περίπτωση αναγκαστικής διακοπής της διάστρωσης.

5.2 Διάταξη των αρμών

Η ακριβής διάταξη των πάσης φύσεως αρμών καθορίζεται στη μελέτη. Γενικά, ισχύουν τα κάτωθι :

5.2.1 Αρμοί εργασίας

Το σκυρόδεμα διαστρώνεται σε λωρίδες πλάτους α, το οποίο καθορίζεται στην μελέτη και κυμαίνεται συνήθως από 4 έως 6 m. Τα διαμήκη πέρατα των λωρίδων διάστρωσης μορφώνονται σαν αρμοί εργασίας.

Εάν το πλάτος διάστρωσης είναι 2πλάσιο ή 3πλάσιο του α, τότε θα μορφώνονται με αρμοκόπτες εσωτερικά και παράλληλα προς τους ακραίους αρμούς εργασίας, αρμοί όμοιοι με τους εγκάρσιους αρμούς συστολής ώστε να δημιουργούνται διαμήκεις λωρίδες με πλάτος όχι μεγαλύτερο του α.

5.2.2 Αρμοί συστολής

Κάθετα προς τις λωρίδες διάστρωσης και ανά αποστάσεις β, με $\beta \approx \alpha$ και πάντως έτσι ώστε $0,65\,\alpha \leq \beta \leq 1,5\,\alpha$, διατάσσονται αρμοί συστολής που αποσκοπούν στο τοπικό αδυνάτισμα των πλακών, ώστε οι ρωγμές συστολής να γίνουν σε προκαθορισμένες θέσεις.

5.2.3 Αρμοί διαστολής – Αρμοί διαχωρισμού

Για την εξασφάλιση της ανεμπόδιστης διαστολής των πλακών λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών, διατάσσονται αρμοί διαστολής ανά αποστάσεις που καθορίζονται από την μελέτη και συνήθως δεν είναι μεγαλύτερες από 80 m. Οι αποστάσεις μεταξύ των αρμών διαστολής εξαρτώνται από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής του έργου, την εποχή του έτους στην οποία γίνεται η διάστρωση, το διάκενο των εκατέρωθεν του αρμού πλακών κτλ.

Οι αρμοί διαστολής κατά κανόνα οπλίζονται με βλήτρα συνεργασίας.

Σε ειδικές περιπτώσεις, όταν επιδιώκεται η απομόνωση μιας σειράς πλακών από τις επιδράσεις μιας άλλης, οι αρμοί διαστολής κατά την επαφή των δύο αυτών σειρών είναι δυνατόν να μην διαθέτουν βλήτρα, για να παρέχεται η δυνατότητα σχετικής εγκάρσιας μετακίνησης. Οι αρμοί αυτοί ειδικότερα ονομάζονται αρμοί διαχωρισμού.

5.2.4 Εγκάρσιοι αρμοί διακοπής εργασίας

Στο τέλος κάθε ημερήσιας διάστρωσης ή σε περίπτωση αναγκαστικής διακοπής της διάστρωσης, μορφώνεται με τοποθέτηση καταλλήλου σιδηρότυπου, εγκάρσιος αρμός διακοπής εργασίας, κατασκευαστικά

© ΕΛΟΤ

όμοιος με τον αρμό εργασίας, σε θέση αρμού συστολής ή διαστολής και το τυχόν πλεονάζον σκυρόδεμα θα απορρίπτεται.

Η κατασκευή αρμών διακοπής εργασίας σε ενδιάμεσες θέσεις απαγορεύεται, γιατί μπορούν να οδηγήσουν σε ρηγματώσεις κατά την προέκταση αυτών στις γειτονικές λωρίδες.

5.3 Τοποθέτηση οπλισμών αρμών

5.3.1 Γενικά

Η όπλιση ή μη των αρμών των δαπέδων, κατά είδος και θέση, αποτελεί επιλογή της μελέτης.

Οι διατομές, τα μήκη και οι αποστάσεις μεταξύ των ράβδων, που εξαρτώνται κυρίως από το πάχος της πλάκας, καθορίζονται επίσης επακριβώς στην μελέτη. Ενδεικτική αναφορά στα μεγέθη αυτά γίνεται στην παράγραφο 4.1 της παρούσας Προδιαγραφής.

Οι οπλισμοί κάθε αρμού δεν πρέπει να συναντώνται με αυτούς των εγκάρσιών του αρμών και για το λόγο αυτό δεν θα πρέπει να τοποθετούνται σε αποστάσεις μικρότερες από το 1/2 του μήκους τους από τις κορυφές των γωνιών των φατνωμάτων.

Για την παραλαβή του οπλισμού στο εργοτάξιο, την απόθεση – αποθήκευση την κοπή – διαμόρφωση και την τοποθέτησή του, πέραν των όσων ειδικά ορίζονται στην συνέχεια, έχουν εφαρμογή οι απαιτήσεις – έλεγχοι – κριτήρια της αντίστοιχης ενότητας της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 .

Η παραλαβή των προτοποθετημένων οπλισμών των αρμών θα διενεργείται πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, τμηματικά. Οι οπλισμοί θα ελέγχονται και θα παραλαμβάνονται από την επίβλεψη, η οποία μπορεί να απαιτήσει την αποκατάσταση τυχόν ελλείψεων, κακοτεχνιών ή ασυμφωνίας προς τα εγκεκριμένα σχέδια, και τους ισχύοντες Κανονισμούς. Προς τούτο θα διατίθεται επί τόπου ο αναγκαίος αριθμός τεχνιτών – σιδηρουργών, διαφορετικά θα αναγράφονται στο ημερολόγιο του έργου οι σχετικές παρατηρήσεις και θα αναβάλλεται η σκυροδέτηση.

5.3.2 Βλήτρα συνεργασίας

Βλήτρα συνεργασίας μπορούν να τοποθετηθούν σε κάθε είδους αρμό.

Τα βλήτρα τοποθετούνται στο μέσον του πάχους της πλάκας, παράλληλα τόσο στην επιφάνεια της πλάκας όσο και μεταξύ τους.

α. Διαμήκεις αρμοί εργασίας - εγκάρσιοι αρμοί διακοπής εργασίας

Στους διαμήκεις αρμούς εργασίας, όταν η διάστρωση γίνεται με συρμό σε σταθερούς σιδηρότυπους, οι πλευρικοί αυτοί τύποι πρέπει να έχουν οπές στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις, για την δίοδο μέσω αυτών των ράβδων των βλήτρων προς την όμορη, μεταγενέστερα διαστρούμενη, λωρίδα.

Οι οπές αυτές πρέπει να έχουν διάμετρο ελάχιστα μεγαλύτερη από αυτή των βλήτρων, ώστε αφ' ενός μεν να παρεμποδίζεται η δίοδος κονιάματος μέσω του διακένου, αφ' ετέρου δε να απομακρύνονται ανεμπόδιστα οι τύποι κατά το ξεκαλούπωμα. Η επιφάνεια του σιδηρότυπου που θα έλθει σε επαφή με το διαστρούμενο σκυρόδεμα θα επαλείφεται επιμελώς με ειδικό αντικολλητικό υγρό.

Τα βλήτρα στηρίζονται σταθερά πάνω σε κατάλληλα λίκνα ("κρεβατίνες") από χάλυβα S 220 (συνήθως διαμέτρου Φ 8 mm), τα οποία θα στερεώνονται ακλόνητα πάνω στην υπόβαση της λωρίδας που διαστρώνεται πρώτη (μονόπλευρα).

Τα παραπάνω έχουν εφαρμογή και στους εγκάρσιους αρμούς διακοπής εργασίας, ανεξάρτητα από το είδος του χρησιμοποιούμενου μηχανήματος διάστρωσης.

© ΕΛΟΤ

Όταν η διάστρωση γίνεται με μηχάνημα ολισθαινόντων σιδηροτύπων, τα βλήτρα στους διαμήκεις αρμούς εργασίας τοποθετούνται μέσα σε οπές που διανοίγονται με περιστροφικό τρυπάνι στο σκληρυμένο σκυρόδεμα της παρειάς τους και στο μέσον του ύψους αυτής.

Οι διανοιγόμενες οπές θα έχουν διάμετρο κατά 3 έως 6 mm μεγαλύτερη από αυτή των βλήτρων. Το διάκενο των οπών θα γεμίζεται με εποξειδική ρητίνη, η οποία θα εισάγεται στο βάθος της οπής και η περίσσειά της θα υπερχειλίζει προς τα έξω κατά την εισαγωγή του βλήτρου, ώστε να αποφεύγεται ο εγκλωβισμός αέρα εντός του διακένου. Για τον ίδιο λόγο δεν επιτρέπεται η εισαγωγή των βλήτρων στις οπές να γίνεται με παλινδρομική κίνηση.

β. Αρμοί συστολής

Τα βλήτρα των αρμών συστολής στηρίζονται επίσης σε λίκνα στήριξης τα οποία στερεώνονται ακλόνητα πάνω στην υπόβαση των εκατέρωθεν του αρμού πλακών (αμφίπλευρα) και κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται το ακλόνητο και αμετακίνητό τους κατά την σκυροδέτηση.

Εναλλακτικά, τα βλήτρα αυτά μπορούν να εισαχθούν κατά την φάση της διάστρωσης στην μάζα του νωπού σκυροδέματος με ειδική διάταξη δονητικής έμπηξης, εφ' όσον το χρησιμοποιούμενο μηχάνημα διάστρωσης διαθέτει τέτοια διάταξη.

γ. Αρμοί διαστολής

Η στήριξη των βλήτρων γίνεται με λίκνα, ως ανωτέρω, αμφίπλευρα.

Τα βλήτρα διαπερνούν το συμπιέσιμο υλικό πλήρωσης του αρμού διαστολής που, για το σκοπό αυτό, θα έχει οπές στις προβλεπόμενες θέσεις, με διάμετρο ελάχιστα μεγαλύτερη αυτής των βλήτρων.

Το ελεύθερο άκρο του βλήτρου καλύπτεται από ειδική καλύπτρα, μεταλλική ή, συνήθως, από P.V.C. Το άκρο της καλύπτρας δεν εφάπτεται στο αντίστοιχο άκρο του βλήτρου, παρέχοντας έτσι ελεύθερο διάστημα, τουλάχιστον ίσο με το πλάτος του αρμού διαστολής, διατιθέμενο για την ελεύθερη διαστολή της ράβδου. Το κενό αυτό γεμίζεται με υλικό πλήρωσης αρμών διαστολής ή άλλο συμπιέσιμο υλικό (π.χ. βαμβάκι).

5.3.3 Συνδετήριες ράβδοι

Οι συνδετήριες ράβδοι τοποθετούνται σε ορισμένους αρμούς, κυρίως σε ακραίες λωρίδες διάστρωσης, εφ' όσον το προβλέπει η μελέτη.

Υψομετρικά τοποθετούνται επίσης στο μέσον του πάχους της πλάκας.

5.3.4 Ανοχές τοποθέτησης

Η ακριβής τοποθέτηση των ράβδων οπλισμών των αρμών, οριζοντιογραφικά και υψομετρικά, είναι πολύ σημαντική. Εσφαλμένη τοποθέτηση μπορεί να καταστήσει τους οπλισμούς αυτούς άχρηστους ή ακόμα και επιζήμιους.

Για τον έλεγχο τοποθέτησης των ράβδων πριν την σκυροδέτηση, που θα διενεργείται οπωσδήποτε και στους αρμούς του δοκιμαστικού δαπέδου, ισχύουν οι παρακάτω ανοχές :

- Μέγιστη επιτρεπτή απόκλιση του βάθους τοποθέτησης από το μέσον του πάχους της πλάκας: $\pm$ 25 mm.
- Μέγιστη επιτρεπτή οριζόντια ή κατακόρυφη διαφορά των άκρων των ράβδων ενός αρμού συνολικά : 2% του μήκους τους (δηλαδή 10 mm σε 50 cm μήκους βλήτρου).

  Διάστρωση της πλάκας σε δύο στρώσεις, πάχους εκάστης D/2, ενώ διευκολύνει την ακριβέστερη τοποθέτηση των ράβδων, δεν συνιστάται από την παρούσα Προδιαγραφή, γιατί

© ΕΛΟΤ

τυχόν καθυστέρηση στη διάστρωση της δεύτερης στρώσης διαταράσσει την μονολιθικότητα της πλάκας, υποβαθμίζοντας έτσι την φέρουσα ικανότητά της.

5.4 Κατασκευή - μόρφωση των αρμών

5.4.1 Αρμοί εργασίας

Οι αρμοί εργασίας είναι τελείως ευθύγραμμοι και η παρειά τους κατακόρυφη σε όλο το πάχος του σκυροδέματος.

Στο άνω μέρος της παρειάς δημιουργείται με αρμοκόπτη εγκοπή βάθους 25 mm και συνολικού πλάτους 10 έως 15 mm (κατά το ήμισυ σε κάθε μία από τις εκατέρωθεν του αρμού πλάκες), εντός της οποίας τοποθετείται το υλικό σφράγισης του αρμού.

5.4.2 Αρμοί συστολής

Οι αρμοί συστολής είναι τελείως ευθύγραμμοι με κατακόρυφα τοιχώματα και συνεχίζονται σε όλες τις γειτονικές πλάκες, από το ένα άκρο μέχρι το άλλο. Η κοπή του αρμού γίνεται σε δύο στάδια (διελεύσεις του αρμοκόπτη), γιατί με αυτόν τον τρόπο ελαχιστοποιούνται οι απολεπίσεις των ακμών.

Κατά την πρώτη διέλευση του αρμοκόπτη ο αρμός κόβεται σε πλάτος 3 mm (με μονό δίσκο κοπής) και σε βάθος ίσο με το 1/3 του πάχους της πλάκας (D/3).

Στο δεύτερο στάδιο ο αρμός διευρύνεται σε τελικό πλάτος 10 έως 15 mm με βάθος κοπής 30 έως 40 mm.

Κοπή απ' ευθείας στο τελικό πλάτος (σε ένα στάδιο) δεν συνιστάται, ενώ δεν επιτρέπεται η διεύρυνση με πολλαπλές διελεύσεις.

Ο προσδιορισμός του βέλτιστου χρόνου κοπής του αρμού συστολής έχει καθοριστική σημασία για την επιτυχημένη κατασκευή του. Στην πραγματικότητα η κοπή πρέπει να γίνει μεταξύ ενός ελαχίστου και ενός μεγίστου χρόνου. Κοπή νωρίτερα από τον ελάχιστο χρόνο συνεπάγεται απολέπιση των ακμών του αρμού, ενώ αν η κοπή γίνει αργότερα από τον μέγιστο χρόνο θα έχει ήδη αρχίσει η δημιουργία ανεξέλεγκτων ρηγματώσεων στο σκυρόδεμα. Το βέλτιστο χρονικό διάστημα, διάρκειας μερικών μόνο ωρών, εξαρτάται από τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα σκλήρυνσης του σκυροδέματος, όπως θερμοκρασία, άνεμος, πρόσμικτα κτλ και προσδιορίζεται επί τόπου κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος του δαπέδου (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00). Επειδή οι κλιματολογικές συνθήκες κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος μπορεί να είναι διαφορετικές από αυτές κατά την κατασκευή του δαπέδου, πρέπει να γίνεται ανάλογη προσαρμογή του χρονικού διαστήματος. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο χρόνος έναρξης κοπής είναι της τάξεως των 12 ωρών, μετά την σκυροδέτηση. Επειδή η κοπή των αρμών συχνά απαιτείται να γίνει σε νυκτερινές ώρες, πρέπει να διατίθεται πάντοτε από τον ανάδοχο επαρκής για την νυκτερινή κοπή φωτισμός.

Η κοπή των αρμών γίνεται με αυτοκινούμενους αρμοκόπτες βαρέως τύπου (ιπποδύναμης της τάξης των 40 HP), κατάλληλους για κοπή μη πλήρως σκληρυμένου σκυροδέματος στις προβλεπόμενες διαστάσεις. Οι αρμοκόπτες αυτοί φέρουν κυκλικούς περιστρεφόμενους αδαμαντοφόρους δίσκους κοπής και τροχούς κύλισης με ελαστική επένδυση για να μην προκαλούν φθορές στην επιφάνεια του μη πλήρως σκληρυμένου σκυροδέματος. Δεδομένης της κρισιμότητας του χρόνου κοπής, η δυνατότητα κοπής των αρμοκοπτών (σε μέτρα μήκους) θα πρέπει να είναι 50% μεγαλύτερη από την απαιτούμενη, σύμφωνα με την δυνατότητα παραγωγής – διάστρωσης του σκυροδέματος και για κάθε χρησιμοποιούμενο αρμοκόπτη θα διατίθεται στο εργοτάξιο και ένας εφεδρικός, καθώς επίσης και επαρκής αριθμός δίσκων, άλλως δεν θα επιτρέπεται η έναρξη διάστρωσης του σκυροδέματος.

Αν η κοπή γίνεται με ταυτόχρονη έγχυση νερού, ο δημιουργούμενος πολτός θα πρέπει να απομακρύνεται με νερό υπό πίεση, πριν συγκολληθεί στις επιφάνειες της εγκοπής.

Αν η κοπή γίνεται εν ξηρώ, η απομάκρυνση των προϊόντων κοπής μπορεί να γίνει είτε με πεπιεσμένο αέρα είτε με νερό υπό πίεση.

5.4.3 Αρμοί διαστολής

© ΕΛΟΤ

Οι αρμοί διαστολής είναι ευθύγραμμοι με κατακόρυφες παρειές και συνεχίζονται από άκρο σε άκρο του δαπέδου και σε ολόκληρο το πάχος των πλακών. Οι αρμοί αυτοί συνιστούν διακοπή της συνέχειας του δαπέδου και ως εκ τούτου απαγορεύεται αυστηρά η "γεφύρωση" των ομόρων του αρμού πλακών σε οποιαδήποτε περιοχή.

Το διάκενο μεταξύ των εκατέρωθεν του αρμού διαστολής πλακών, συνήθως της τάξεως των 20 mm, καθορίζεται επακριβώς στα σχέδια της μελέτης. Το διάκενο αυτό καταλαμβάνεται από το προκατασκευασμένο υλικό πλήρωσης του αρμού διαστολής σε ύψος που υπολείπεται ελαφρά του πάχους της πλάκας. Κατά την φάση κοπής των αρμών (βλέπε παράγραφο 5.4.2 της παρούσας) αποκόπτεται με αρμοκόπτη εγκοπή για την τοποθέτηση του υλικού σφράγισης πλάτους αυξημένου κατά 4 έως 6 mm από αυτό του διακένου (συμμετρικά ως προς τον διαμήκη άξονα του αρμού) και στο απαιτούμενο για την τοποθέτηση του υλικού σφράγισης βάθος.

Το υλικό πλήρωσης, που θα πρέπει να διαθέτει επαρκή ακαμψία, θα στερεώνεται ακλόνητα στην στρώση έδρασης, ώστε να εξασφαλίζεται το αμετακίνητο και απαραμόρφωτο αυτού κατά την διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος. Θα ελέγχεται η επιπεδότητα και η ευθυγραμμία του οριζόντιου άξονα της λωρίδας του υλικού πλήρωσης, η οποία και δεν θα πρέπει να αποκλίνει περισσότερο από $\pm$ 5 mm από τον θεωρητικό άξονα του αρμού.

Εφ' όσον από την μελέτη προβλέπεται τοποθέτηση βλήτρων στους αρμούς διαστολής, στην λωρίδα του υλικού πλήρωσης θα διανοίγονται οπές στις προβλεπόμενες θέσεις και αποστάσεις με διάμετρο ίση ή ελάχιστα μεγαλύτερη από αυτή των βλήτρων, ώστε να μην διέρχεται κονίαμα μέσα από αυτές.

Η στερέωση στην στρώση έδρασης, η γεωμετρική ακρίβεια και το ακλόνητο της τοποθέτησης καθώς και η ακρίβεια της διάνοιξης των οπών του υλικού πλήρωσης θα ελέγχονται οπωσδήποτε και κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος του δαπέδου.

Παρέχεται επίσης η ευχέρεια στον ανάδοχο να προτείνει δική του ολοκληρωμένη μέθοδο κατασκευής αρμών διαστολής συμβατή με το μηχανικό εξοπλισμό που διαθέτει και την εμπειρία προηγούμενων εφαρμογών, η οποία και θα πρέπει να εγκριθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Σε κάθε περίπτωση και πριν από την έγκριση της μεθόδου, θα προηγείται εφαρμογή της στο δοκιμαστικό δάπεδο.

5.5 Μόρφωση των ακμών των αρμών

Μετά την κοπή των αρμών στις προβλεπόμενες διαστάσεις, ακολουθεί η μόρφωση των ακμών τους που βρίσκονται στην επιφάνεια κύλισης.

Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην αποφυγή των ανεπιθύμητων φθορών και απολεπίσεων κατά μήκος των ακμών αυτών κατά την μεταφορά φορτίου από το ένα φάτνωμα στο άλλο και που έχουν σαν αποτέλεσμα την διεύρυνση και αποσταθεροποίηση της περιοχής του αρμού. Συντελεί επίσης στην ακριβέστερη σφράγιση του αρμού (βλέπε παράγραφο 5.6 της παρούσας).

Συνίσταται σε αφαίρεση με λοξότμηση μικρού τμήματος κατά μήκος της κάθε ακμής, σχήματος ισοσκελούς ορθογωνίου τριγώνου με μήκος καθέτων πλευρών 5 mm περίπου. Δηλαδή οι ακμές "φαλτσοκόβονται" κατά 5 mm με γωνία 45° και για την εργασία αυτή χρησιμοποιείται μηχάνημα που φέρει ειδικό αδαμαντοφόρο δίσκο κοπής με γωνία 45°.

© ΕΛΟΤ

5.6 Σφράγιση των αρμών

5.6.1 Γενικά

Η εργασία της σφράγισης αποσκοπεί στην στεγανοποίηση των αρμών, κυρίως από τα όμβρια νερά (αλλά και από άλλα υγρά όπως καύσιμα, λιπαντικά κτλ.), των οποίων η εισχώρηση στον αρμό προκαλεί την βαθμιαία αποσταθεροποίηση της περιοχής του.

Όλοι οι αρμοί σφραγίζονται, ανεξαρτήτως του είδους τους.

Η σφράγιση των αρμών πρέπει να γίνεται μετά την παρέλευση του χρόνου συντήρησης του σκυροδέματος και πριν από την παράδοση του δαπέδου στην κυκλοφορία.

Εφ' όσον για τις ανάγκες του έργου είναι απαραίτητη η κυκλοφορία στο δάπεδο αρμοκοπτών και ελαφρών οχημάτων του αναδόχου πριν από την σφράγιση των αρμών, αυτή θα επιτρέπεται αφού προηγουμένως ληφθούν μέτρα προσωρινής προστασίας των ακμών τους (π.χ. τοποθέτηση κορδονιού από νάιλον).

Η σφράγιση ακολουθεί γενικά τα παρακάτω στάδια :

5.6.2 Καθαρισμός του αρμού

Οι αρμοί πριν από την σφράγισή τους πρέπει να καθαριστούν επιμελώς από σκόνες, ξένα σώματα κτλ.

Ο καθαρισμός του αρμού μπορεί να γίνει είτε με πεπιεσμένο αέρα, οπότε απαιτείται κοινός μικρός ελαστιχοφόρος αεροσυμπιεστής, είτε με μηχανική συρματόβουρτσα (περιστροφική), η οποία και αφαιρεί αποτελεσματικότερα τυχόν χαλαρά συνδεδεμένους κόκκους.

Οι παρειές των εγκοπών των αρμών πριν από την σφράγισή τους πρέπει να είναι εντελώς στεγνές και καθαρές.

5.6.3 Προετοιμασία του υλικού σφράγισης θερμής εφαρμογής

Απαιτείται ειδικό συγκρότημα που απαρτίζεται από την εστία (π.χ. υγρού αερίου), τον κλίβανο θέρμανσης, τον αναδευτήρα και την αντλία αναρρόφησης και συμπληρώνεται με την πυράντοχη εύκαμπτη σωλήνωση και το ακροφύσιο εφαρμογής.

Το υλικό σφράγισης θερμαίνεται και ρευστοποιείται στον απαιτούμενο βαθμό στον κλίβανο θέρμανσης, που θα έχει διπλά τοιχώματα, με κλειστό κύκλωμα λαδιού και θα διαθέτει θερμοστατική λειτουργία.

Η θέρμανση γίνεται υπό συνεχή ανάδευση και η θερμοκρασία ελέγχεται με θερμόμετρο ακριβείας καθ' όλη την διάρκεια της προετοιμασίας.

Ο ρυθμός ανόδου της θερμοκρασίας του υλικού στον κλίβανο καθώς επίσης και η τελική θερμοκρασία εφαρμογής του θα πρέπει να ανταποκρίνονται πλήρως στις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής (του υλικού) και αποτελούν σημαντικούς παράγοντες αποτελεσματικότητας της σφράγισης και της πρόσφυσης του υλικού στις παρειές του σκυροδέματος. Μη τήρηση των κανόνων αυτών μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα να υπερρευστοποιηθεί το υλικό ή να καταστεί εύθρυπτο ("καρβούνιασμα").

Υπέρβαση της μεγίστης επιτρεπτής θερμοκρασίας συνεπάγεται την απόρριψη ολόκληρης της θερμανθείσας ποσότητας. Υλικό που θερμάνθηκε και κρύωσε χωρίς να χρησιμοποιηθεί δεν θα επαναθερμαίνεται, αλλά επίσης θα απορρίπτεται. Σε περίπτωση βλάβης του θερμομέτρου θα διακόπτεται η εργασία.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι οι θερμοκρασίες εφαρμογής κυμαίνονται από 120° C έως 170° C, το δε υλικό, αφού προετοιμαστεί, είναι κατάλληλο για εφαρμογή για 4 περίπου ώρες, με αυστηρό έλεγχο της θερμοκρασίας και συνεχή ανάδευση.

© ΕΛΟΤ

5.6.4 Εφαρμογή του υλικού σφράγισης

Το υλικό σφράγισης πρέπει να εφάπτεται μόνο στις παρειές και όχι στον πυθμένα της εγκοπής του αρμού. Προς τούτο, όπως επίσης και για την αποτροπή άσκοπης κατανάλωσης υλικού, προ της εφαρμογής του υλικού σφράγισης τοποθετείται στον πυθμένα του κοιλώματος του αρμού ειδικό συμπιέσιμο κορδόνι, ανθεκτικό στις θερμοκρασίες εφαρμογής του υλικού σφράγισης, του οποίου η διάμετρος είναι κατά 1 έως 2 mm μεγαλύτερη από το πλάτος του αρμού, ώστε αυτό να “σφηνώσει” στην τελική του θέση.

Εναλλακτικά και εφ’ όσον δεν διατίθεται στην αγορά κορδόνι κατάλληλης διαμέτρου, (σε αρμούς διαστολής μεγάλου εύρους), μπορεί σαν υλικό αποτροπής της επαφής να χρησιμοποιηθεί συνθετική λωρίδα πάχους 2 έως 3 mm που διατίθεται σε πλάτη έως 30 mm, ή και άμμος.

Τα παραπάνω απομονωτικά υλικά δεν θα πρέπει να αναπτύσσουν συνάφεια ούτε με το σκυρόδεμα, ούτε με το υλικό σφράγισης.

Η εφαρμογή του θερμού και ρευστοποιημένου υλικού σφράγισης γίνεται, όπως προαναφέρθηκε, με ειδικό ακροφύσιο, με το οποίο το υλικό διοχετεύεται στον πυθμένα της εγκοπής του αρμού, ώστε να μην εγκλωβίζονται φυσαλίδες αέρα. Εφ’ όσον συνιστάται από τον κατασκευαστή του υλικού, προ της εφαρμογής του υλικού σφράγισης γίνεται προεπάλειψη των παρειών του αρμού με συμβατό αστάρι στην συνιστώμενη ποσότητα.

Η (άνω) στάθμη του υλικού σφράγισης πρέπει να βρίσκεται 5 mm χαμηλότερα από την γραμμή κύλισης με ανοχή $\pm$ 1 mm, δηλαδή στην κάτω ακμή του λοξοτμημένου αρμού, που χρησιμεύει έτσι σαν οδηγός.

Τυχόν πλεονάζον υλικό (π.χ. από υπερχείλιση) που αφαιρείται, απαγορεύεται να επαναχρησιμοποιηθεί.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή των υλικών και εργασιών

Οι απαιτούμενοι έλεγχοι και δοκιμές των ενσωματούμενων υλικών και των τελειωμένων επί μέρους εργασιών και οι έλεγχοι γεωμετρικής ακρίβειας των εργασιών αυτών αναπτύχθηκαν στις προηγούμενες ενότητες της παρούσας Προδιαγραφής.

Με βάση τους ανωτέρω πραγματοποιηθέντες ελέγχους και δοκιμές και τα προσκομισθέντα πιστοποιητικά ποιότητας των ενσωματωμένων υλικών, γίνεται η παραλαβή των υλικών και των επί μέρους τελειωμένων εργασιών από την Υπηρεσία Επίβλεψης.

Οι εργαστηριακοί έλεγχοι για την διαπίστωση της συμμόρφωσης των υλικών πλήρωσης και σφράγισης αρμών με τις απαιτήσεις των προτύπων που αφορούν στις ιδιότητες: συμπιεστότητα (για τα υλικά πλήρωσης) και ελαστικότητα, διεισδυτικότητα, ροή, αντοχή πρόσφυσης και ανθεκτικότητα σε καύσιμα για τα υλικά σφράγισης.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, συνεπάγεται την απόρριψη της αντίστοιχης εργασίας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά τη διάρκεια των εργασιών που εκτελούνται στα πλαίσια της παρούσας Προδιαγραφής πιθανολογούνται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Κίνδυνοι από την ωστική και θερμική δράση καυσαερίων αεροσκαφών, εφ’ όσον οι εργασίες εκτελούνται σε περιοχές που γειτνιάζουν με πεδία κίνησης αεροσκαφών που βρίσκονται σε επιχειρησιακή λειτουργία.

© ΕΛΟΤ

- Κίνδυνοι πρόκλησης ατυχημάτων σε περιοχές διασταύρωσης, κίνησης οχημάτων – μηχανημάτων του αναδόχου με υπηρεσιακά οχήματα του Αερολιμένα ή και αεροσκάφη, διασταύρωση πάντως η οποία και θα απαγορεύεται σε κάθε περίπτωση που αυτό είναι εφικτό.

- Κίνδυνοι εγκαυμάτων και εισπνοών αναθυμιάσεων κατά την φάση θέρμανσης και εφαρμογής των υλικών σφράγισης των αρμών.

- Κίνδυνοι μικροτραυματισμών των άκρων κατά την κοπή, κατεργασία και τοποθέτηση των οπλισμών των αρμών.

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων – σχετικές διατάξεις

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, η μελέτη μέτρων Ασφάλειας και Υγείας των εργαζομένων και η χρησιμοποίηση μέσων ατομικής προστασίας σε κάθε επί μέρους εκτελούμενη εργασία σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία περί ασφάλειας και υγείας (βλέπε Βιβλιογραφία).

Ειδικότερα για θέματα ασφάλειας κίνησης ατόμων, κυκλοφορίας και στάθμευσης οχημάτων και λειτουργίας μηχανημάτων για την εκτέλεση εργασιών σε ελεγχόμενους χώρους Πολιτικών Αερολιμένων ισχύουν τα καθοριζόμενα στις σχετικές αποφάσεις του Διοικητή της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας (Υ.Π.Α.) (βλέπε Βιβλιογραφία).

Μέσα ατομικής προστασίας, ειδικότερα, απαιτούνται για την προστασία κεφαλής, ποδιών και χεριών κατά τα πρότυπα που φαίνονται στον Παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Νομοθεσία περί Μέσων Ατομικής Προστασίας

Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία αναπνοής	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 149

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Αρμοί δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα

Η επιμέτρηση θα γίνεται, κατά είδος πλήρως κατασκευασμένου αρμού, σε μέτρα μήκους (m).

Διευκρινίζεται ότι στην εργασία αυτή περιλαμβάνονται η κοπή, η μόρφωση των ακμών του αρμού, η πλήρωση (προκειμένου για αρμούς διαστολής) και η σφράγιση.

Η μόρφωση των παρειών των πλακών με σιδηρότυπους περιλαμβάνεται στο αντικείμενο κατασκευής του δαπέδου (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

© ΕΛΟΤ

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Δεν περιλαμβάνεται επίσης η όπλιση των αρμών, που επιμετράται ως κατωτέρω

8.2 Οπλισμοί αρμών δαπέδων αεροδρομίων από σκυρόδεμα

Η επιμέτρηση θα γίνεται, κατά κατηγορία χάλυβα οπλισμού, σε χιλιόγραμμα (kg) πλήρως τοποθετημένου οπλισμού, βάσει των Πινάκων Οπλισμού και σύμφωνα με τους επίσημους Πίνακες Βαρών.

Διευκρινίζεται ότι επιμετρούνται τα λίκνα στήριξης, ενώ αγνοείται το σύρμα πρόσδεσης και τα λοιπά μικροϋλικά που χρησιμοποιούνται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.

Βιβλιογραφία

- *1. ΚΤΧ - Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων*
- *2. ΕΚΩΣ - Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος*
- *3. ΚΤΣ - Ελληνικός Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*
- *5. 4. Ν. 1396/83Νομοθεσία Ασφάλειας και Υγείας εργαζομένων*
- *6. Π.Δ. 17/96 - Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*
- *7. Δ3/Β/52598/7561/18-12-95 Απόφαση Διοικητή της ΥΠΑ: (ΦΕΚ 27Β/96)''Έγκριση Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 1 για την ρύθμιση θεμάτων ασφάλειας, λειτουργίας και όρων εκμετάλλευσης των Αερολιμένων της Χώρας''*
- *8. Δ3/Β/47159/9521/7-11-01 Απόφαση Διοικητή της ΥΠΑ: (ΦΕΚ 1532Β/01) ''Έγκριση Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 2 της Διεύθυνσης Αερολιμένων της ΚΥ/ΥΠΑ", όπως τροποποιήθηκε με την απόφαση Δ3/Β/45546/9815/19-11-02 (ΦΕΚ 1484Β/02) : "Τροποποίηση αριθμ. 1 της Αερολιμενικής Διάταξης με αριθμό 2 κ.τ.λ.", που αφορούν στο Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών "Ελευθέριος Βενιζέλος.*
- *ΕΛΟΤ ΕΝ 1992-1-1 Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings - Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα -Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια.*
- *ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2 Joint fillers and sealants – Part 2: Specifications for cold applied joint sealers -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 2: Προδιαγραφές για ψυχρά υλικά σφράγισης*
- *ΕΛΟΤ ΕΝ 14840 Joint fillers and sealants – Test methods for preformed joint sealers -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμού - Μέθοδοι δοκιμής για προδιαμορφωμένα υλικά σφράγισης*

2009-12-23 ICS:93.120

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Χωνευτοί πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου υψηλής φωτιστικής έντασης

In-pavement runway edge light systems

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-01-00 «**Χωνευτοί πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου υψηλής φωτιστικής έντασης»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **2**

1 Αντικείμενο **3**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **3**

3 Όροι και ορισμοί **3**

4 Ενσωματούμενα υλικά **3**

4.1 Γενικά **3**

4.2 Γενικά χαρακτηριστικά χωνευτού πλευρικού φανού διαδρόμου **4**

5 Εγκατάσταση, απαιτήσεις, έλεγχοι **4**

5.1 Απαιτήσεις **4**

5.2 Τρόπος εγκατάστασης **4**

5.3 Ποιοτικοί έλεγχοι **5**

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος **6**

6.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση εργασιών **6**

6.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **6**

7 Τρόπος επιμέτρησης **6**

Βιβλιογραφία **8**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Χωνευτοί πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου υψηλής φωτιστικής έντασης

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η εγκατάσταση χωνευτών πλευρικών φανών υψηλής φωτιστικής έντασης σε διαδρόμους αεροδρομίων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτήν, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Λεξιλόγιο
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Γενικά

Το φωτιστικό σώμα (φανός με άνω κάλυμμα), περιλαμβάνει: μεταλλικό δακτύλιο συγκρατήσεως, οπτικό σύστημα μετά των πρισμάτων, προεστιασμένους λαμπτήρες μετά των λυχνιολαβών, μεταλλική βάση, διπολικό τροφοδοτικό καλώδιο μετά του ειδικού συνδέσμου ρευματολήπτη, δακτύλιο συγκράτησης και στεγανοποίησης, κοχλίες, ωτίδια γειώσεως, κ.λ.π.

Τα ισχύοντα Πρότυπα για τα υλικά αυτά είναι :το ICAO Annex 14 Volume I, para 5.3.9 για χρήση στις κατηγορίες διαδρόμου I, II και III, το FAA L-862 (AC 150/5345-46B) και το NATO STANAG 3316

4.2 Γενικά χαρακτηριστικά χωνευτού πλευρικού φανού διαδρόμου

Θα είναι διπλής κατεύθυνσης ακτινοβολίας (bi-directional) χωνευτός, προοριζόμενος για σήμανση των πλευρών του διαδρόμου, ιδίως σε σημεία όπου διέρχονται αεροσκάφη εντός του πεδίου ελιγμών.

Θα είναι εφοδιασμένος με προεστιασμένο ή προεστιασμένους λαμπτήρες αλογόνου, διάρκειας ζωής 1000 ωρών τουλάχιστον στην μέγιστη λαμπρότητα.

Η ηλεκτρική τροφοδοσία θα γίνεται από κύκλωμα σειράς 5 kV, σταθερής έντασης ρεύματος 6,6 Α μέσω μετασχηματιστού απομόνωσης, σε ιδιαίτερο περίβλημα.

Προορίζεται για εγκατάσταση και πλήρη προσαρμογή σε προκατασκευασμένη μεταλλική βάση ρηχού τύπου.

Ο φανός θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε θερμοκρασίες από –20°C έως και +55°C.

Η κλίση της πάνω επιφάνειας του φωτιστικού σώματος του φανού η οποία προεξέχει από την επιφάνεια του δαπέδου δεν θα είναι μεγαλύτερη από 20°. Η τελική προεξοχή του φωτιστικού σώματος από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου δεν θα υπερβαίνει τα 2,5 cm.

Το σώμα και τα κύρια μέρη του φανού θα είναι κατασκευασμένα από πρεσσαριστό κράμα αλουμινίου με μηχανουργική επεξεργασία μεγάλης ακρίβειας.

Η εγκατάσταση του φανού θα γίνεται με αυστηρή τήρηση των οδηγιών του κατασκευαστή του υλικού.

Ο φανός θα συνοδεύεται από παρελκόμενα όπως έχουν προαναφερθεί, ήτοι σώμα φανού, άνω κάλυμμα, μεταλλικό δακτύλιο συγκρατήσεως, οπτικό σύστημα μετά των πρισμάτων, προεστιασμένους λαμπτήρες μετά των λυχνιολαβών, μεταλλική βάση, διπολικό τροφοδοτικό καλώδιο μετά του ειδικού συνδέσμου - ρευματολήπτου, δακτύλιο συγκράτησης και στεγανοποίησης, κοχλίες, ωτίδια γειώσεως, κλπ. Όλα τα ανωτέρω υλικά θα έχουν τέτοια σύνθεση, έτσι ώστε να ανθίστανται πλήρως στην οξείδωση και στις εσωτερικά αναπτυσσόμενες θερμοκρασίες από την λειτουργία του φανού.

Όλα τα υλικά στερέωσης και στήριξης του φωτιστικού σώματος (βίδες, κλπ) θα αποτελούνται από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η στεγανοποίηση του φωτιστικού θα επιτυγχάνεται μέσω ελαστικών παρεμβυσμάτων.

Η κατασκευή του οπτικού συστήματος και του ηλεκτρικού μέρους του φωτιστικού σώματος θα εξασφαλίζει άνετη συντήρηση και πρόσβαση στα σημεία επέμβασης, χωρίς να απαιτείται αποκόλληση του φωτιστικού σώματος από την βάση του. Η στεγανοποίηση του φωτιστικού μετά από αλλαγή λαμπτήρα θα γίνεται χωρίς την βοήθεια πρόσθετων στεγανοποιητικών μειγμάτων.

Το φωτιστικό σώμα θα συνοδεύεται επίσης από βεβαιώσεις του κατασκευαστικού οίκου ότι έχει υποστεί επιτυχώς όλα τα τεστ που αναφέρονται στο ανωτέρω κείμενο FAA.

5 Εγκατάσταση, απαιτήσεις, έλεγχοι

5.1 Απαιτήσεις

Η εγκατάσταση των πλευρικών φανών θα γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό, με ιδιαίτερη εμπειρία σε παρόμοιας φύσης εγκαταστάσεις.

5.2 Τρόπος εγκατάστασης

Το φωτιστικό σώμα θα εγκατασταθεί εντός ειδικής προς τούτο υποδοχής (βάσης) του ιδίου κατασκευαστικού οίκου, η οποία θα τοποθετηθεί σε εσοχή του δαπέδου που θα διαμορφωθεί με τις προβλεπόμενες από τα σχέδια λεπτομερειών διαστάσεις. Η στερέωση στην θέση τοποθέτησής του θα γίνεται με το προβλεπόμενο από τον κατασκευαστή υλικό.

© ΕΛΟΤ

Το εποξειδικό ή άλλο συγκολλητικό υλικό θα αποτελείται από δύο συστατικά, ένα λεπτόρευστο και ένα παχύρευστο, τα οποία δεν θα αντιδρούν με την άσφαλτο του διαδρόμου.

Τα συστατικά αυτά θα προθερμαίνονται στους 25°C και θα αναμειγνύονται και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος τουλάχιστον 8°C, χωρίς την εφαρμογή εξωτερικής θέρμανσης.

Η θερμοκρασία αποθήκευσης των συγκολλητικών υλικών δεν θα υπερβαίνει τους 30°C, και γενικώς θα εφαρμόζονται οι υποδείξεις του κατασκευαστή.

Φρεάτια θα εγκατασταθούν σε κάθε θέση του φωτιστικού σώματος και σε όλες τις αλλαγές κατεύθυνσης των καλωδίων.

Το συγκολλητικό υλικό θα έχει τις ακόλουθες ιδιότητες:

α) Επιμήκυνση υπό εφελκυστική τάση 70kg/cm^2 8%,

β) Συντελεστής θερμικής διαστολής 0,00090-0,00120 (cm^3/°C)

γ) Συντελεστής γραμμικής διαστολής 0,00030-0,00040 (cm/cm°C)

δ) Πρόσφυση σε χάλυβα 70kg/cm^2

ε) Πρόσφυση σε τσιμέντο 14kg/cm^2

Η εγκατάσταση του χωνευτού φωτιστικού σώματος θα γίνεται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή συγκόλλησή του στη βάση υποδοχής και να μην περιστρέφεται ή να ανυψώνεται από την τελική θέση του.

Η αντοχή του φωτιστικού σώματος και ο τρόπος τοποθέτησής του θα εξασφαλίζουν πλήρως το απαραμόρφωτο του στοιχείου από ενδεχόμενη διέλευση αεροσκάφους.

Το σχήμα και οι διαστάσεις της οπής, στην οποία θα τοποθετηθεί το φωτιστικό σώμα θα δίνονται από τον κατασκευαστικό οίκο.

5.3 Ποιοτικοί έλεγχοι

5.3.1 Στα ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών.

5.3.2 Στην εγκατάσταση

Επιτόπιος έλεγχος φωτομετρικών στοιχείων φωτιστικού με ειδική φορητή διάταξη μέτρησης.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, συνεπάγεται την απόρριψη της εργασίας.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του Κυρίου του Έργου μπορούν να καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/και τη Μελέτη του Έργου.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

6.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση εργασιών

- Χρήση εργαλείων πεπιεσμένου αέρα.
- Διατρήσεις στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

6.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 1

Πίνακας 1 - Ελάχιστες Απαιτήσεις Μέσων Ατομικής Προστασίας

Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία οφθαλμών	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 165
Προστασία αναπνοής	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 149

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι χωνευτοί πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου επιμετρούνται ως φωτιστικά με τον λαμπτήρα τους και τα πάσης φύσεως εξαρτήματά τους σε τεμάχια (τεμ). Οι βάσεις των φανών επιμετρούνται ιδιαίτερα.

Το σύστημα φανού / βάσης νοείται πλήρως εγκατεστημένο και συνδεδεμένο με τις ηλεκτρικές γραμμές τροφοδοσίας και πλήρως ανταποκρινόμενο προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στην μελέτη καθώς και τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

© ΕΛΟΤ

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

ΥΠΟΜΕΔ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λ.π. - Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ - Minimum health and safety requirements for permanent and mobile work-sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων*
- *ICAO Annex 14 - Runway leading - in lighting systems -- Φωτιστικά συστήματα καθοδήγησης σε διαδρόμους αεροδρομίων*
- *FAA L-862 - High Intensity Elevated Lights -- Υπερυψωμένοι φανοί υψηλής φωτιστικής έντασης*
- *NATO STANAG 3316 - Airfield Lighting -- Φωτισμός αεροδρομίων*
- *ΕΛΟΤ EN 1731 Mesh type eye and face protectors for industrial and non industrial use against mechanical hazards and/or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας.*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.120

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Υπερυψωμένοι πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου

Elevated runway edge light systems

Κλάση τιμολόγησης: **3**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-02-00«**Υπερυψωμένοι πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-04-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Ενσωματούμενα υλικά....3

4.1 Γενικά χαρακτηριστικά....4

5 Εγκατάσταση, απαιτήσεις, έλεγχοι....5

5.1 Απαιτήσεις....5

5.2 Τρόπος εγκατάστασης....5

5.3 Ποιοτικοί έλεγχοι....5

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....5

6.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση εργασιών....5

6.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....5

7 Τρόπος επιμέτρησης....6

Βιβλιογραφία....7

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΙΑ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ

Υπερυψωμένοι πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμου

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η εγκατάσταση υπερυψωμένων πλευρικών φανών υψηλής έντασης σε διαδρόμους αεροδρομίων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτήν, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Λεξιλόγιο
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι βιομηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά

Η περιγραφή των υπερυψωμένων φανών διαδρόμου και τα γενικά χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιούνται είναι τα ακόλουθα:

4.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Ο υπερυψωμένος φανός θα προορίζεται για την σήμανση πλευρών διαδρόμου, είναι δε κατάλληλος και για σήμανση κατωφλίου ή τέρματος διαδρόμου. Το φωτιστικό που χρησιμοποιείται θα είναι υψηλής φωτιστικής έντασης με λαμπτήρα μέχρι 150 W.

Θα είναι εφοδιασμένος με προεστιασμένο λαμπτήρα αλογόνου, ή άλλης πιστοποιημένης τεχνολογίας διάρκειας ζωής 1000 ωρών τουλάχιστον στην μέγιστη λαμπρότητα.

Η ηλεκτρική τροφοδοσία θα γίνεται από κύκλωμα σειράς 5 kV σταθερής έντασης ρεύματος 6,6 A, μέσω μετασχηματιστού απομόνωσης σε ιδιαίτερο περίβλημα.

Προορίζεται για εγκατάσταση και πλήρη προσαρμογή σε προκατασκευασμένη μεταλλική βάση ή άλλη βάση στην οποία μπορεί να περιέχεται και ο μετασχηματιστής απομόνωσης.

Ο φανός θα αποτελείται κυρίως από:

- υάλινο κώδωνα, με ειδική επεξεργασία σκλήρυνσης, ανθεκτικό στην υψηλή θερμοκρασία λειτουργίας του φανού, με εξωτερική επιφάνεια που να μην ευνοεί την συγκράτηση σκόνης και λοιπών ρύπων,
- εσωτερικό πρισματικό φακό από διαφανές ή έγχρωμο κρύσταλλο για προσανατολισμό του φωτός κατά μήκος ημιαξόνων σε γωνία 180 μοιρών,
- το κυρίως σώμα από χυτό κράμα αλουμινίου με αντιοξειδωτική ηλεκτροστατική βαφή πούδρας (βαμμένο σε κίτρινο χρώμα αεροπορίας, RAL 1007),
- την βάση στήριξης που συνίσταται σε κατακόρυφο σωληνωτό στέλεχος από χυτό κράμα αλουμινίου, στην οποία προσαρμόζεται θραυστός σύνδεσμος,
- λυχνία και λυχνιολαβή,
- τροφοδοτικό καλώδιο με τον ειδικό σύνδεσμο ρευματολήπτη σύμφωνα με FAA L-823,
- μεταλλικά εξαρτήματα στερέωσης, ρύθμισης προσανατολισμού και οριζοντίωσης από ανοξείδωτο χάλυβα,
- ελαστικά παρεμβύσματα στεγανότητος.

Γενικά όλα τα ανωτέρω υλικά θα έχουν τέτοια σύνθεση, έτσι ώστε να ανθίστανται πλήρως στην οξείδωση και στις εσωτερικά αναπτυσσόμενες θερμοκρασίες από την λειτουργία του φανού.

Ο φανός θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε θερμοκρασίες από –20°C έως και +55°C και θα αντέχει σε ταχύτητα καυσαερίων μέχρι 300 κόμβους.

Το συνολικό ύψος του φανού τοποθετημένου θα κυμαίνεται από 300 έως 320 χιλιοστά από το επίπεδο της βάσης του.

Η εγκατάσταση του φανού θα γίνεται με αυστηρή τήρηση των οδηγιών του κατασκευαστή του υλικού.

Η στεγανοποίηση του φωτιστικού θα επιτυγχάνεται μέσω ελαστικών παρεμβυσμάτων.

Η κατασκευή του οπτικού συστήματος και του ηλεκτρικού μέρους του φωτιστικού σώματος θα εξασφαλίζει άνετη συντήρηση και πρόσβαση στα σημεία επέμβασης, χωρίς να απαιτείται αποκόλληση του φωτιστικού σώματος από την βάση του. Η στεγανοποίηση του φωτιστικού μετά από αλλαγή λαμπτήρα θα γίνεται χωρίς την βοήθεια πρόσθετων στεγανοποιητικών μέσων.

© ΕΛΟΤ

Το φωτιστικό σώμα θα συνοδεύεται επίσης από βεβαιώσεις του κατασκευαστικού οίκου ότι έχει υποστεί επιτυχώς όλα τα τεστ που αναφέρονται στο ανωτέρω πρότυπο FAA.

5 Εγκατάσταση, απαιτήσεις, έλεγχοι

5.1 Απαιτήσεις

Η εγκατάσταση των φανών θα γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό, με ιδιαίτερη εμπειρία σε παρόμοιας φύσης εγκαταστάσεις.

5.2 Τρόπος εγκατάστασης

Το φωτιστικό σώμα θα προσαρμόζεται επί της ειδικής για το φωτιστικό αυτό βάσης (του ιδίου κατασκευαστικού οίκου). Η στερέωση στην θέση τοποθέτησής του θα γίνεται με το προβλεπόμενο από τον κατασκευαστή υλικό.

Το σχήμα και οι διαστάσεις της οπής, στην οποία θα τοποθετηθεί η βάση του φωτιστικού σώματος θα δίνονται από τον κατασκευαστικό οίκο. Κάθε φωτιστικό θα περιλαμβάνει μετασχηματιστή απομόνωσης 5 kV.

Φρεάτια θα εγκατασταθούν σε κάθε θέση του φωτιστικού σώματος και σε όλες τις αλλαγές κατεύθυνσης των καλωδίων.

5.3 Ποιοτικοί έλεγχοι

5.3.1 Στα ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών σύμφωνα με τις προδιαγραφές της μελέτης.
- Πιστοποιητικό του εργοστασίου κατασκευής του θραυστού συνδέσμου σύμφωνα με τους όρους θραυστότητος του ICAO.

5.3.2 Στην εγκατάσταση

Επιτόπιος έλεγχος φωτομετρικών στοιχείων φωτιστικού με ειδική φορητή διάταξη μέτρησης.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, συνεπάγεται την απόρριψη της εργασίας.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του Κυρίου του Έργου μπορούν να καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/ και τη Μελέτη του Έργου.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

6.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση εργασιών

- Χρήση εργαλείων πεπιεσμένου αέρα
- Διατρήσεις στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

6.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία) .

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Ελάχιστες Απαιτήσεις Μέσων Ατομικής Προστασίας

Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία οφθαλμών	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 165
Προστασία αναπνοής	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 149

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι υπερυψωμένοι πλευρικοί φανοί αεροδιαδρόμων επιμετρώνται ως φωτιστικά με τον λαμπτήρα τους και τα πάσης φύσεως εξαρτήματά τους, σε τεμάχια (τεμ). Οι βάσεις των φανών επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Το σύστημα φανού/ βάσης νοείται πλήρως εγκατεστημένο και συνδεδεμένο με τις ηλεκτρικές γραμμές τροφοδοσίας και πλήρως ανταποκρινόμενο προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στην μελέτη καθώς και τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λ.π. - Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ - Minimum health and safety requirements for permanent and mobile work-sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων»*
- *ΕΛΟΤ EN 1731 Mesh type eye and face protectors for industrial and non industrial use against mechanical hazards and/or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.120

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ευθύγραμμες μεταφορικές ταινίες αεροσταθμών

Linear belt conveyor systems for air terminals

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-01-00 «**Ευθύγραμμες μεταφορικές ταινίες αεροσταθμών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-01-00 , ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2
1 Αντικείμενο....3
2 Τυποποιητικές παραπομπές....3
3 Όροι και ορισμοί....4
4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματουμενων υλικών....4
4.1 Ενσωματούμενα υλικά....4
4.2 Αποδεκτά υλικά....4
4.3 Χαρακτηριστικά υλικών....4
5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....6
5.1 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό....6
5.2 Τρόπος εγκατάστασης....6
6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....7
6.1 Έλεγχοι στα ενσωματούμενα κύρια υλικά....7
6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης....7
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....7
8 Τρόπος επιμέτρησης....8
Βιβλιογραφία....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Ευθύγραμμες μεταφορικές ταινίες

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η προμήθεια και εγκατάσταση ευθύγραμμων μεταφορικών ταινιών (ιμάντων), για τη διακίνηση των αποσκευών εντός των χώρων των αεροσταθμών σε οριζόντια ή/και κεκλιμένη διάταξη, εδραζόμενες επί δαπέδου ή αναρτημένες.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών πρέπει να έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 20340	Conveyor belts -Flame retandation – Specifications and test methods -- Ταινιόδρομοι - Επιβράδυνση φλόγας - Προδιαγραφές και μέθοδος δοκιμής.
DIN 22103	Flame resistant steelcord conveyor belts; requirements and method of test -- Μεταφορικοί ιμάντες οπλισμένοι με χαλύβδινα νήματα ανθεκτικοί στην φωτιά. Απαιτήσεις και μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN ISO 340	Conveyor belts - Laboratory scale flammability characteristics - Requirements and test method -- Μεταφορικοί ιμάντες. Εργαστηριακά χαρακτηριστικά αναφλεξιμότητας. Απαιτήσεις και μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ ISO 9000	Quality managements systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης ποιότητας- Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο
ΕΛΟΤ EN 165	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Κράνη προστασίας.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματουμενων υλικών

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Τα υλικά που περιλαμβάνονται στην παρούσα Προδιαγραφή είναι τα ακόλουθα:

- Κλίνη μεταφορικής ταινίας
- Κινητήριος σταθμός
- Ιμάντας

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ISO 9000 από φορέα της EQNET.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Προϊόντα από άλλα κράτη των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και πρώτες ύλες από κράτη μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή, θα θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς θα επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό διαρκώς η απαιτούμενη μέθοδος προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

4.3 Χαρακτηριστικά υλικών

4.3.1 Κλίνη μεταφορικής ταινίας

Η κλίνη μεταφορικής ταινίας αποτελεί τη φέρουσα μεταλλική επιφάνεια επί της οποίας ολισθαίνει ο κινούμενος, μέσω αυτόνομου σταθμού κίνησης, μεταφορικός ιμάντας, με τις επ΄ αυτού διακινούμενες αποσκευές. Περιλαμβάνει όλα τα ενσωματούμενα υλικά, όπως τα ακραία τύμπανα, τα κύλιστρα ελεύθερης περιστροφής (ράουλα), και τα προστατευτικά πλευρικά τοιχώματα.

α. Γενικά χαρακτηριστικά

Το σχήμα και οι κατά μήκος διαστάσεις της κλίνης θα είναι σύμφωνα με τις κατόψεις της διάταξης της μεταφορικής ταινίας. Θα είναι κατάλληλη για ωφέλιμο πλάτος ιμάντα όχι μικρότερο από 1000 mm, με μέγιστο πλάτος της κλίνης όχι μεγαλύτερο των 1200 mm.

Όλα τα μεταλλικά μέρη της κλίνης, πλην αυτών που προκύπτουν από μηχανουργική κατεργασία, (όπως ράουλα, τύμπανα κ.λ.π.) θα είναι βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή ή γαλβανισμένα εν θερμώ μετά την μηχανική τους κατεργασία.

Η κλίνη θα είναι κατασκευασμένη για να μεταφέρει ένα μέσο γραμμικό φορτίο 35 kg/m με την μέγιστη ταχύτητα μεταφοράς που κυμαίνεται από 0,30 έως 0,50 m/s.

© ΕΛΟΤ

Αντοχή σε δυναμική φόρτιση όχι μικρότερη των 50 kg/m και σε στατική φόρτιση 200 kg/m.

Το μέγιστο μήκος κάθε αυτόνομης κλίνης ταινίας δεν θα υπερβαίνει τα 20m.

Η κλίνη της ταινίας θα είναι τύπου box, σχηματιζόμενη από ενιαίο στραντζαριστό χαλυβδοέλασμα πάχους τουλάχιστον 2,5 mm

Η κλίνη θα συντίθεται κατά μήκος από τέσσερα κύρια τμήματα ήτοι του ακραίου τυμπάνου κεφαλής, του ακραίου τυμπάνου ουράς, του ενδιάμεσου κινητήριου μηχανισμού και των ενδιάμεσων τμημάτων για την επίτευξη του απαραίτητου μήκους.

Ανά 1,5 m στην κάτω πλευρά η κλίνη θα φέρει εγκάρσιες χαλύβδινες τραβέρσες για εξασφάλιση στρεπτικής ακαμψίας.

Ανά 2 έως 2,5m στην κάτω πλευρά θα υπάρχουν ράουλα ελεύθερης περιστροφής για υποστήριξη του κλάδου επιστροφής του ιμάντα. Τα ράουλα αυτά θα έχουν την δυνατότητα μετατόπισής τους κατά την διεύθυνση του ιμάντα ώστε να διευκολύνεται η συγκράτηση του ιμάντα.

Σε όλο το μήκος της θα έχει πλευρικά προστατευτικά τοιχώματα από χαλυβδοέλασμα πάχους τουλάχιστον 2 mm σε ύψος 300 έως 400mm εκτός από τα σημεία φόρτωσης και εκφόρτωσης των αποσκευών. Τα πλευρικά καλύμματα θα είναι αυτοτελή και ανεξάρτητα από την κλίνη της ταινίας. Κάθε πάνελ θα έχει περιμετρικά στραντζαρίσματα για να εξασφαλίζει ακαμψία αλλά και για αποφυγή αιχμηρών ακμών. Στους χώρους εμφανείς στο κοινό όλα τα πλευρικά τοιχώματα θα είναι από ανοξείδωτο έλασμα ειδικά διαμορφωμένο κλειστό box ώστε να αποτελεί μία ενιαία επιφάνεια. Όλα τα πλευρικά τοιχώματα θα είναι στερεωμένα στην κλίνη της ταινίας με ασφάλεια και χωρίς εμφανείς βίδες.

Τα ακραία τύμπανα θα είναι σταθερά και κατά το δυνατόν μικρής διαμέτρου κατασκευασμένα από χαλύβδινο σωλήνα ακριβείας άνευ ραφής, πάχους αναλόγου με το μεταφερόμενο φορτίο. Ο άξονας των τυμπάνων θα εδράζεται σε ρουλεμάν ακριβείας κλειστού τύπου, αυτολιπαινόμενα, τα οποία θα είναι τοποθετημένα σε έδρανα πάνω στην κλίνη. Όλα τα περιστρεφόμενα στοιχεία θα πρέπει να είναι στατικά ζυγοσταθμισμένα.

Για την υποστήριξη του κλάδου επιστροφής του ιμάντα, θα υπάρχουν ράουλα ελεύθερης περιστροφής κατασκευασμένα από σωλήνα ακριβείας γαλβανιζέ εξωτερικής διαμέτρου όχι μικρότερης από 50 mm, εφοδιασμένα με ρουλεμάν ακριβείας αυτολιπαινόμενα κλειστού τύπου. Η διάμετρος του άξονα των ράουλων δεν θα είναι μικρότερη από 15 mm.

4.3.2 Κινητήριος μηχανισμός

Αποτελείται από ηλεκτρομειωτήρα και περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα για την μετάδοση της κίνησης στον ιμάντα, δηλαδή κινητήρα, μειωτήρα, τύμπανα κινήσεως και τανύσεως. Δεν γίνονται δεκτοί μειωτήρες γρανάζια από συνθετικό υλικό. Η όλη μονάδα πρέπει να φέρει προστατευτικό κάλυμμα και να εδράζεται σε χαλύβδινα υποστηρίγματα.

Ο σταθμός τανύσεως θα είναι με σύστημα κοχλία (screw type) με ένα τύμπανο τανύσεως κατάλληλης διαμέτρου ανάλογα με το συνολικό μήκος του ιμάντα. Η διάμετρος του τυμπάνου αυτού δεν θα είναι μικρότερη από 120 mm.

Η μετάδοση κίνησης στο κινητήριο τύμπανο να γίνεται με σύζευξη του ηλεκτρομειωτήρα στον άξονα του κινητήριου τυμπάνου.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι κατάλληλος για λειτουργία υπό τάση 220/380 V, τριών φάσεων, συχνότητας 50 Hz και θα έχει ισχύ κατάλληλη για κίνηση του ιμάντα με ενδεικτικά στοιχεία σχεδιασμού: ταχύτητα 0,50 m/sec, γραμμικό δυναμικό φορτίο 50kg/m, μέγιστη θερμοκρασία 40° C και συντελεστή ασφαλείας 1,25. Τα τύμπανα κινήσεως και τανύσεως θα είναι από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής (τούμπο) με πάχος τοιχώματος τουλάχιστον 6 mm και θα στηρίζονται επί ένσφαιρων αυτολιπάντων και αυτορυθμιζόμενων εδράνων κλειστού τύπου.

Τα χαλύβδινα τύμπανα κινήσεως θα φέρουν επένδυση, χυτοπρεσσαριστή, καλύπτουσα όλο το πλάτος αυτών, από υλικό που θα ανθίσταται σε γδαρσίματα π.χ. ελαστικό ή παρόμοιο υλικό. Το πάχος της επένδυσης δεν θα είναι μικρότερο από 5 mm.

Το κιβώτιο του ηλεκτρομειωτήρα θα είναι ερμητικού τύπου, με ελικοειδή γρανάζια για αθόρυβη λειτουργία.

Κάθε κινητήριος μηχανισμός θα συνοδεύεται από ηλεκτρομαγνητική πέδη για αποτελεσματική ακινητοποίηση υπό πλήρες φορτίο σε διάστημα το πολύ 300 mm για κεκλιμένη θέση, στη θερμοκρασία και στην συχνότητα σχεδιασμού. Η πέδη θα είναι αυτορυθμιζόμενη έναντι φθοράς του υλικού τριβής και όπου απαιτείται θα προβλέπεται ψύξη με ανεμιστήρα. Υπό συνθήκες έλλειψης τάσεως θα εξασφαλίζεται αυτόματη πέδηση με χειροκίνητη επαναφορά.

4.3.3 Ιμάντας

Ο ιμάντας πρέπει να είναι κατασκευασμένος από δύο στρώσεις ισχυρού πολυεστερικού υφάσματος, ανθεκτικού στην υγρασία, να είναι ατέρμων και πάχους σύμφωνα με την μελέτη, τουλάχιστον 3 mm (η άνω στρώση πρέπει να είναι τουλάχιστον 1 mm).

Η επιφάνεια επαφής του ιμάντα με την μεταλλική επιφάνεια ολίσθησης της κλίνης θα έχει συντελεστή τριβής όχι μεγαλύτερο από 0,2. Θα είναι κατάλληλος για θερμοκρασία λειτουργίας από -10 έως 60° C.

Η πάνω επιφάνεια του ιμάντα θα είναι λεία στις ταινίες με οριζόντια θέση ενώ στις κεκλιμένες θα έχει αντιολισθητική διαμόρφωση (σαγρέ), σε κάθε δε περίπτωση θα εξασφαλίζεται η μη ολίσθηση των αποσκευών κατά την εκκίνηση ή το σταμάτημα της ταινίας.

Θα έχει αντιστατικές ιδιότητες και θα είναι αυτοσβενυόμενος σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ EN 20340, DIN 22103 και ΕΛΟΤ EN ISO 340

Η συνένωση των δύο άκρων του ιμάντα προκειμένου να εξασφαλίζεται η συνέχειά του (ατέρμων) θα επιτυγχάνεται με βουλκανισμό με χρήση ειδικής πρέσσας. Ο ιμάντας θα επιτρέπει και συνένωση με μεταλλικούς συνδέσμους όποτε τούτο απαιτείται.

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό

Η εγκατάσταση του συστήματος πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό του κατασκευαστικού οίκου ή των αντιπροσώπων του.

5.2 Τρόπος εγκατάστασης

Στην περίπτωση έδρασης της κλίνης στο δάπεδο πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά σχεδιασμένα και υπολογισμένα σε αντοχή στηρίγματα, προκατασκευασμένα στο εργοστάσιο με δυνατότητα επί τόπου συναρμολόγησης στην κλίνη της ταινίας. Τα στηρίγματα πρέπει να έχουν σύστημα κατακόρυφης ρύθμισης και πρέπει να στερεώνονται με βύσματα στο δάπεδο, με την παρεμβολή αντικραδασμικών εδράνων, για τον περιορισμό της μετάδοσης κραδασμών στα δομικά στοιχεία.

Αποδεκτή στάθμη θορύβου στο χώρο επιβατών όχι μεγαλύτερη των 65 db(A).

Στην περίπτωση ανάρτησης, αυτή πρέπει να γίνεται με υπολογισμένα στοιχεία μορφοσιδήρου, προκατασκευασμένα στις απαιτούμενες διαστάσεις. Επίσης, σε όλα τα αναρτημένα τμήματα στο κάτω μέρος της κλίνης της ταινίας πρέπει να προσαρμοστούν προστατευτικά μεταλλικά καλύμματα, ώστε για λόγους ασφαλείας να μην είναι θεατός ο ιμάντας.

Γενικά πρέπει να αποφεύγεται η επί τόπου διαμόρφωση και η συγκόλληση.

Η κλίνη πρέπει να προσκομίζεται στο εργοτάξιο προσυναρμολογημένη

© ΕΛΟΤ

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Έλεγχοι στα ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών.

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης

- Έλεγχος συμμόρφωσης εξοπλισμού προς τα προβλεπόμενα πρότυπα της μελέτης.
- Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας της κατασκευής. Οπτικός έλεγχος για εμφανή μειονεκτήματα, κατασκευαστικά ή εκ της μεταφοράς.
- Δοκιμαστική λειτουργία υπό πλήρες φορτίο για έλεγχο ταχύτητος, αμπερομέτρηση κινητήρα, έλεγχο υπερθέρμανσης, διαπίστωση θορύβων.

  Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, συνεπάγεται την απόρριψη της εργασίας.

  Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του Κυρίου του Έργου πρέπει να καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/και την Μελέτη του Έργου και πρέπει να αποτελούν προσθήκη στην παρούσα Προδιαγραφή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Εκτιμώνται πιθανοί κίνδυνοι κατά την μεταφορά, εκφόρτωση, κίνηση του υλικού λόγω του μεγάλου όγκου και βάρους.

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία).

Πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την εφαρμογή της απαιτούμενης τάνυσης του ιμάντα.

Είναι υποχρεωτική η χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) και ιδιαίτερα η προστασία κεφαλής, ποδιών, χεριών και βραχιόνων κατά τα πρότυπα που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Μέσα Ατομικής Προστασίας

Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία οφθαλμών	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 165
Προστασία αναπνοής	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 149

 © ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετράται σε μέτρα μήκους (m) αξονικής γραμμής κλίνης μεταξύ των δύο ακραίων τυμπάνων και ανά τεμάχιο κινητήριου μηχανισμού.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εργασία προμήθειας και εγκατάστασης ευθύγραμμων μεταφορικών ταινιών (ιμάντων), για τη διακίνηση των αποσκευών εντός των χώρων των αεροσταθμών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Η εργασία έχει εφαρμογή για όλα τα αποδεκτά πλάτη ιμάντα, σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λ.π. - Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ - Minimum health and safety requirements for permanent and mobile work-sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.120

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μεταφορικές ταινίες αεροσταθμών κλειστού βρόχου

Closed loop belt conveyor systems for air terminals

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-02-00 «**Μεταφορικές ταινίες αεροσταθμών κλειστού βρόχου»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΜΕΑΙ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....4

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....4

4.2 Αποδεκτά υλικά....4

4.3 Χαρακτηριστικά των υλικών....4

5 Τρόπος κατασκευής – Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....6

5.1 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό....6

5.2 Τρόπος εγκατάστασης....6

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....7

6.1 Έλεγχος στα ενσωματούμενα κύρια υλικά....7

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....7

8 Τρόπος επιμέτρησης....8

Βιβλιογραφία....9

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Μεταφορικές ταινίες αεροσταθμών κλειστού βρόχου

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η προμήθεια και εγκατάσταση μεταφορικών ταινιών με επάλληλα πέλματα, για τη διακίνηση των αποσκευών εντός των χώρων των αεροσταθμών σε οριζόντια διάταξη, εδραζόμενες επί δαπέδου.

Η μεταφορική ταινία έχει κάτοψη σε σχήμα κλειστού βρόχου με κινούμενη επιφάνεια για τοποθέτηση ή παραλαβή αποσκευών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality managenents systems- Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο
ΕΛΟΤ EN 165	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Κράνη προστασίας.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

 © ΕΛΟΤ

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που περιλαμβάνονται στα ενσωματούμενα είναι τα ακόλουθα:

1. Μεταφορική επιφάνεια - Πέλματα
2. Κλίνη μεταφορικής ταινίας
3. Κινητήριος μηχανισμός
4. Διατάξεις ασφαλείας

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ISO 9001 από φορέα της EQNET.Τα προσκομιζόμενα υλικά πρέπει να φέρουν υποχρεωτικά επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Προϊόντα από άλλα κράτη των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και πρώτες ύλες από κράτη μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή, πρέπει να θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς πρέπει να επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό διαρκώς η απαιτούμενη μέθοδος προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

4.3 Χαρακτηριστικά των υλικών

4.3.1 Μεταφορική επιφάνεια – Πέλματα

Η μεταφορική ταινία πρέπει να αποτελείται από μία ατέρμονα σειρά αλληλεπικαλυπτομένων ελαστικών πελμάτων, τα οποία δημιουργούν μία ομαλή κινούμενη επιφάνεια μορφής ταινίας κλειστού βρόχου σε ύψος 35 έως 45 cm από το επίπεδο έδρασης, χωρίς διάκενα, ούτως ώστε να αποκλείεται η εμπλοκή των αποσκευών και το ενδεχόμενο τραυματισμού.

Τα ελαστικά πέλματα πρέπει να επικαλύπτονται και να ολισθαίνουν ομαλά μεταξύ τους κατά τρόπο ώστε να ακολουθούν ευθύγραμμη ή/και καμπύλη τροχιά με ελάχιστη εσωτερική ακτίνα καμπυλότητας από 500 mm. Τα ελαστικά πέλματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από πολυμερές ελαστικό μαύρου κατά κανόνα χρώματος (εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη). Πρέπει να έχουν σχήμα παραλληλόγραμμο με τη μεγαλύτερη πλευρά τους κάθετη στον άξονα της ταινίας. Η άνω επιφάνειά τους πρέπει να είναι λεία ώστε να διευκολύνεται η μεταξύ τους ολίσθηση αλλά και η εύκολη παραλαβή των αποσκευών.

Τα πέλματα πρέπει να στηρίζονται σταθερά μέσω κοχλιών σε βάση από μορφοσίδηρο ή άλλο μεταλλικό ισχυρό υλικό στο μέσο της οποίας πρέπει να είναι προσαρμοσμένο σταυροειδές στοιχείο, το οποίο πρέπει να φέρει τριβείς κυλίσεως σε όλα τα άκρα και να αποτελεί τμήμα μιας ατέρμονης κινούμενης αλυσίδας εντός οδηγού σταυροειδούς σχήματος από μορφοσίδηρο.

Η ταχύτητα μεταφοράς πρέπει να είναι τυπικά 0,30 m/sec έως 0,50 m/sec και το πλάτος των πελμάτων 980 έως 1.000mm (εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από τη μελέτη).

© ΕΛΟΤ

4.3.2 Κλίνη μεταφορικής ταινίας

Η κλίνη της μεταφορικής ταινίας αποτελεί τη φέρουσα μεταλλική κατασκευή επί της οποίας στηρίζεται η κινούμενη ατέρμονη σειρά των πελμάτων, ο οδηγός της κινούμενης αλυσίδας, ο κινητήριος μηχανισμός και τα προστατευτικά πλευρικά τοιχώματα.

Γενικά χαρακτηριστικά

Το σχήμα και το μήκος της κλίνης πρέπει να ανταποκρίνεται προς την διάταξη της μεταφορικής ταινίας. Η κλίνη πρέπει να είναι κατάλληλη για ωφέλιμο πλάτος πελμάτων 980 έως 1.100mm.

Όλα τα μεταλλικά μέρη της κλίνης, πλην αυτών που προκύπτουν από μηχανουργική κατεργασία, πρέπει να είναι βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή (εκτός αν άλλως ορίζεται στην μελέτη).

Ο οδηγός της αλυσίδας μεταφοράς πρέπει να αποτελείται από στοιχεία μορφοσιδήρου με εσωτερικές επιφάνειες διαμορφωμένες με μηχανουργική επεξεργασία. Η συναρμογή των τεμαχίων μεταξύ τους πρέπει να εξασφαλίζει απόλυτα ομαλή εσωτερική επιφάνεια για την κύλιση των τριβέων, που υπάρχουν στα σταυροειδή στοιχεία της αλυσίδας.

Η κλίνη πρέπει να είναι διαστασιολογημένη για κινητό γραμμικό φορτίο 100 kg/m, συν δυναμική φόρτιση τουλάχιστον 50 kg/m. Η αντοχή της σε στατική φόρτιση πρέπει να είναι τουλάχιστον 200 kg/m.

Η κλίνη πρέπει να εξυπηρετεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

α. στήριξη του οδηγού της κινητήριας αλυσίδας κατά τον διαμήκη άξονα του κλειστού βρόγχου,

β. στήριξη και ολίσθηση των δύο ελευθέρων άκρων των ελαστικών πελμάτων σε ύψος 35 έως 45cm από το δάπεδο,,

γ. στήριξη της όλης κατασκευής σε οριζόντιο δάπεδο με ποδαρικά επαρκούς διατομής ανά 1,5m για την ανάληψη των ανωτέρω φορτίσεων,

δ. στήριξη της κινητήριας μονάδας,

ε. στήριξη όλων των πλευρικών πετασμάτων (ώστε η όλη κατασκευή να έχει το σχήμα κλειστού κουτιού).

Η όλη κατασκευή πρέπει να αποτελείται από στοιχεία τυποποιημένης μορφής και διαστάσεων (modules). Η συνολική κατασκευή δεν πρέπει να παρουσιάζει διάκενα, οπές, εγκοπές και ανωμαλίες. Πρέπει να στηρίζεται στο δάπεδο μέσω κοχλιών με τυποποιημένα ποδαρικά, ρυθμιζόμενα καθ΄ ύψος, που στα πέλματα τους να υπάρχει ελαστική αντικραδασμική βάση για τον περιορισμό της μετάδοσης κραδασμών στα δομικά στοιχεία.

Η στάθμη θορύβου στον χώρο επιβατών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 65 db(A).

Οι εξωτερικές επιφάνειες της κλίνης στους χώρους επιβατών πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτα διαμορφωμένα ελάσματα πάχους τουλάχιστον 2 mm προσαρμοσμένα αποκλειστικά με κοχλίες (με μη εμφανή περικόχλια), ώστε να εξασφαλίζεται η εύκολη αποσυναρμολόγηση. Στους λοιπούς χώρους του αεροσταθμού μπορούν να είναι από γαλβανισμένα ελάσματα πάχους 2,5 mm βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή ή γαλβανισμένα εν θερμώ μετά την μηχανική τους κατεργασία. Στην εξωτερική πλευρά και πλησίον του δαπέδου η πλευρική κάλυψη πρέπει να είναι σε εσοχή 10 cm, ώστε να διευκολύνεται η στάση ορθίων επιβατών πλησίον της ταινίας.

Η εσωτερική επιφάνεια του κλειστού βρόχου, εφόσον ευρίσκεται μέσα στην αίθουσα επιβατών, πρέπει να φέρει κάλυψη από ανοξείδωτα ελάσματα πάχους 2 mm με σατινέ επιφάνεια.

4.3.3 Κινητήριος μηχανισμός

Ο κινητήριος μηχανισμός πρέπει να είναι ενιαίο συγκρότημα αποτελούμενο από ηλεκτροκινητήρα, με μειωτήρα στροφών και μετάδοση τύπου caterpillar drive. Πρέπει να είναι σταθερά προσαρμοσμένος στην

κλίνη κατά τρόπο που αποκλείει μετάδοση κραδασμών και εξασφαλίζει ομαλή ώθηση μέσω των ωστηρίων στην κινητήρια αλυσίδα.

Ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι τριφασικός 400 V/50 Hz, και πρέπει να ελέγχεται από ηλεκτρονικό σύστημα ομαλής εκκίνησης υπό πλήρες φορτίο. Το κιβώτιο του ηλεκτρομειωτήρα πρέπει να είναι ερμητικού τύπου, με ελικοειδή γρανάζια για αθόρυβη λειτουργία.

Μπορεί να υπάρχει και δεύτερος κινητήριος μηχανισμός εφόσον προβλέπεται από την μελέτη ανάλογα με τις απαιτήσεις μήκους - φορτίου.

Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοσθεί κινητήριος μηχανισμός με απ' ευθείας μετάδοση ώθησης εφοδιασμένος με γραμμικό επαγωγικό κινητήρα. Στην περίπτωση αυτή ο στάτορας πρέπει να είναι προσαρμοσμένος στην κλίνη ενώ ο κινούμενος οπλισμός να είναι σταθερά προσαρμοσμένος σε στοιχεία της κινητήριας αλυσίδας. Εναλλακτικά γίνεται δεκτός και μηχανισμός μετάδοσης κίνησης διά τριβής.

Όλοι οι χρησιμοποιούμενοι τριβείς κύλισης πρέπει να έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας υπό το ονομαστικό φορτίο.

Οι αλυσίδες του μηχανισμού πρέπει να είναι διαστασιολογημένες με συντελεστή ασφαλείας 8, και να διαθέτουν σύστημα ρύθμισης της τάνυσης.

Σε όσα σημεία απαιτείται λίπανση αυτή εξασφαλίζεται ότι γίνεται με το χέρι κατά την διάρκεια της συντήρησης ή αυτόματα.

Κάθε κινητήριος μηχανισμός πρέπει να συνοδεύεται από ηλεκτρομαγνητική πέδη ακινητοποίησης υπό πλήρες φορτίο σε διάστημα το πολύ 300 mm. Η πέδη πρέπει να είναι αυτορρυθμιζόμενη έναντι φθοράς του υλικού τριβής. Υπό συνθήκες έλλειψης τάσεως πρέπει να εξασφαλίζεται αυτόματη πέδηση με αυτόματη επαναφορά.

4.3.4 Διατάξεις ασφαλείας

Στο πλευρικό κάλυμμα της κλίνης πρέπει να ευρίσκονται ενσωματωμένα σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 5 m, κομβία κινδύνου εντόνου χρώματος (συνήθως κίτρινα) τύπου «μανιτάρι» σε ειδικά διαμορφωμένη υποδοχή για αποφυγή τυχαίας ενεργοποίησης, με λυχνία ένδειξης λειτουργίας του κομβίου.

Για την επανενεργοποίηση της ταινίας πρέπει να απαιτείται επέμβαση τεχνικού.

Σε εμφανές σταθερό σημείο πρέπει να εγκατασταθεί προειδοποιητικός αναλάμπων φανός ερυθρού χρώματος, με δυνατότητα ηχητικού σήματος, ο οποίος πρέπει να ενεργοποιείται πριν την έναρξη της κίνησης της ταινίας (λόγοι ασφαλείας). Ο χρόνος καθυστέρησης εκκίνησης μετά το προειδοποιητικό σήμα πρέπει να είναι 5 sec.

5 Τρόπος κατασκευής – Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό

Η εγκατάσταση του συστήματος πρέπει να γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό του κατασκευαστικού οίκου ή των αντιπροσώπων του.

5.2 Τρόπος εγκατάστασης

Για την επίτευξη άριστων συνθηκών συναρμολόγησης και λειτουργίας απαιτείται πλήρης οριζοντίωση όλης της ταινίας.

Για προστασία της ταινίας αλλά και για την εξασφάλιση εργονομίας στον χώρο φόρτωσης, η ταινία πρέπει να εδράζεται επί υπερυψωμένου δαπέδου από σκυρόδεμα.

© ΕΛΟΤ

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Έλεγχος στα ενσωματούμενα κύρια υλικά

Για τα ενσωματούμενα υλικά προβλέπονται οι παρακάτω έλεγχοι:

- έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματωμένων υλικών.
- έλεγχος φακέλου εργοστασιακών δοκιμών.

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης

Για την εγκατάσταση προβλέπονται οι παρακάτω έλεγχοι:

- έλεγχος συμμόρφωσης εξοπλισμού προς τα προβλεπόμενα πρότυπα της μελέτης.
- έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας της κατασκευές. οπτικός έλεγχος για εμφανή μειονεκτήματα κατασκευαστικά η εκ της μεταφοράς.
- δοκιμαστική λειτουργία υπό πλήρες φορτίο για τον έλεγχο της ταχύτητας, αμπερομέτρηση κίνητρα, έλεγχο υπερθέρμανσης, διαπίστωση θορύβων.

Τυχόν μη συμμορφώσεις ως προς τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, πρέπει να αποκαθίστανται από τον ανάδοχο, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας χωρίς ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του Κυρίου του έργου πρέπει να καθορίζονται στα λοιπά συμβατικά τεύχη η/και τη μελέτη του έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα Προδιαγραφή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Οι πιθανοί κίνδυνοι εκτιμώνται κατά τη μεταφορά, εκφόρτωση, κίνηση του υλικού λόγω του μεγάλου όγκου και βάρους και αντιμετωπίζονται ανάλογα με την περίπτωση.

Εφαρμόζεται η Οδηγία 92/57/ΕΕ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία).

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την εφαρμογή της απαιτούμενης τάνυσης της αλυσίδας του μηχανισμού και της κινητήριας αλυσίδας.

Η χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) και ιδιαίτερα η προστασία κεφαλής, ποδιών, χεριών και βραχιόνων είναι υποχρεωτική σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Μέσα Ατομικής Προστασίας

Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία οφθαλμών	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 165
Προστασία αναπνοής	ΜΑΠ κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 149

 © ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η προμήθεια και εγκατάσταση μεταφορικών ταινιών με επάλληλα πέλματα, για τη διακίνηση των αποσκευών εντός των χώρων των αεροσταθμών σε οριζόντια διάταξη, εδραζόμενες σε δάπεδο επιμετράται σε μέτρα μήκους (m) αξονικής γραμμής κλίνης μεταξύ των δύο ακραίων τυμπάνων και ανά τεμάχιο (τεμ) κινητήριου μηχανισμού.

Δεν επιμετριώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεσης της προμήθειας και εγκατάστασης μεταφορικών ταινιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετριώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Η εργασία έχει εφαρμογή για όλα τα αποδεκτά πλάτη ιμάντα, σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λ.π. - Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ - Minimum health and safety requirements for permanent and mobile work-sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων*
- *ΕΛΟΤ EN 20340 Conveyor belts -Flame retandation – Specifications and test methods --Ταινιόδρομοι – Επιβράδυνση φλόγας – Προδιαγραφές και μέθοδος δοκιμής.*
- *DIN 22103 Flame resistant steelcord conveyor belts; requirements and method of test -- Μεταφορικοί ιμάντες οπλισμένοι με χαλύβδινα νήματα ανθεκτικοί στη φωτιά. Απαιτήσεις και μέθοδος δοκιμής.*
- *EN EN ISO 340 Conveyor belts - Laboratory scale flammability characteristics - Requirements and test method -- Μεταφορικοί ιμάντες. Εργαστηριακά χαρακτηριστικά αναφλεξιμότητας. Απαιτήσεις και μέθοδος δοκιμής.*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 45.020**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Χάραξη Σιδηροδρομικής Γραμμής

Rail tracks alignment

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10 «**Χάραξη Σιδηροδρομικής Γραμμής**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

4 Απαιτήσεις **5**

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών **6**

5.1 Χαρακτηριστικά στοιχεία στις καμπύλες **6**

5.2 Μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες στις καμπύλες, συναρτήσει της ακτίνας R της καμπύλης **8**

5.3 Υπερυψώσεις **9**

5.4 Πρανή υπερύψωσης (μεταβολές της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους) **10**

5.5 Μεταβολές της ανεπάρκειας της υπερύψωσης **11**

5.6 Οριζόντιες συναρμογές **11**

5.7 Στρογγυλεύσεις στα άκρα τόξων συναρμογής **21**

5.8 Κατακόρυφες συναρμογές **23**

5.9 Μέγιστη κατά μήκος κλίση **25**

5.10 Αξονικά φορτία **26**

5.11 Αξονική απόσταση σιδηροδρομικών γραμμών **26**

Βιβλιογραφία **27**

ΣΧΕΔΙΟ ΕΛΟΤ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Χάραξη Σιδηροδρομικής Γραμμής

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις γενικές αρχές για την χάραξη κανονικού εύρους γραμμής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Δ.Γ.

Εννοείται η διεύθυνση γραμμής.

3.2 Σύμβολα

Στον παρακάτω Πίνακα 1 απεικονίζονται τα σύμβολα διαφόρων μεγεθών και οι μονάδες μέτρησης τους.

Πίνακας 1 – Χρησιμοποιούμενα σύμβολα

ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
h	mm	Η εφαρμοζόμενη υπερύψωση
R	m	Η ακτίνα της καμπύλης σε μέτρα
v	km/h	Η εφαρμοζόμενη ταχύτητα
L	m	Το μήκος της καμπύλης συναρμογής
i	mm/m	Η κλίση του πρανούς υπερύψωσης (η μεταβολή της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h ανά μονάδα μήκους, στις παραβολικές συναρμογές)
α	mm	Η ανεπάρκεια της υπερύψωσης
π	mm	Το πλεόνασμα της υπερύψωσης
μ	mm/sec	Η μεταβολή της ανεπάρκειας της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h, ανά μονάδα χρόνου, στις παραβολικές συναρμογές
γ	m/sec^2	Μη εξισορροπούμενη πλευρική επιτάχυνση

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

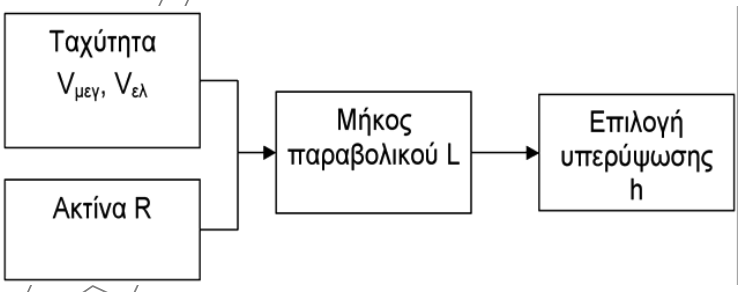
5.1 Χαρακτηριστικά στοιχεία στις καμπύλες

Πίνακας 2 – Χαρακτηριστικά στοιχεία καμπυλών

1.	Η ακτίνα καμπύλης R	
2.	Το παραβολικό L	$L \le \frac{R}{3,5}$
3.	Η εφαρμοζόμενη υπερύψωση h	
4.	Η ανεπάρκεια α της υπερύψωσης	ισούται με την διαφορά της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h από τη θεωρητική $h_\theta^{V_{μεγ}}$, που αντιστοιχεί στη μέγιστη ταχύτητα $V_{μεγ}$ των ταχυκίνητων (επιβατικών) αμαξοστοιχιών. $α = h_\theta^{V_{μεγ}} - h$
5.	Το πλεόνασμα π της υπερύψωσης	ισούται με την διαφορά της θεωρητικής υπερύψωσης $h_\theta^{V_{ελ}}$ που αντιστοιχεί στη, θεωρούμενη σαν ελάχιστη, ταχύτητα $V_{ελ}$ των βραδυκίνητων (εμπορικών) αμαξοστοιχιών, από την εφαρμοζόμενη υπερύψωση h. $π = h - h_\theta^{V_{ελ}}$
6.	Η μεταβολή της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h ανά μονάδα μήκους, στις παραβολικές συναρμογές	που εκφράζεται με την κλίση i του πρανούς υπερύψωσης
7.	Η μεταβολή μ=Δα/Δχ της ανεπάρκειας της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h, ανά μονάδα χρόνου, στις παραβολικές συναρμογές	

Για κάθε ένα από τα προηγούμενα στοιχεία θεσπίζονται οριακές τιμές, που πρέπει να τηρούνται. Ο συσχετισμός των οριακών αυτών τιμών οδηγεί, για κάθε ακτίνα καμπύλης και για κάθε συνδυασμό μέγιστης και ελάχιστης ταχύτητας, σε ορισμένο περιθώριο διακύμανσης, μέσα στο οποίο πρέπει να επιλεγεί η υπερύψωση, που θα εφαρμοσθεί.

Από την τελική αυτή υπερύψωση θα προκύψει, στην συνέχεια, ένα ελάχιστο μήκος παραβολικής συναρμογής, που πρέπει επίσης να τηρηθεί (Σχήμα 1)



Σχήμα 1 – Διαδικασία σχεδιασμού καμπυλών

© ΕΛΟΤ

Ισχύουν οι οριακές τιμές του Πίνακα 3:

Πίνακας 3 – Οριακές τιμές στοιχείων καμπυλών

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΚΑΜΠΥΛΗΣ	ΟΡΙΑΚΗ ΤΙΜΗ	ΟΡΙΑΚΗ ΤΙΜΗ ΚΑΤ' ΕΞΑΙΡΕΣΗ
Οριακή τιμή της υπερύψωσης h στην ελεύθερη γραμμή	$h_{μεγ}$ = 160 mm	
Οριακή τιμή της υπερύψωσης h σε σταθμούς	$h_{μεγ}$ = 100 mm	
Οριακή τιμή της ανεπάρκειας α της υπερύψωσης	$α_{μεγ} = h_θ^{Vμεγ} – h$ = 105 mm	
Οριακή τιμή του πλεονάσματος π της υπερύψωσης	$π_{μεγ} = h - h_θ^{Vελ}$ = 100 mm	
Οριακή τιμή της μεταβολής της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h, στις παραβολικές συναρμογές, ανά μονάδα μήκους. Η οριακή αυτή τιμή, ισοδυναμεί με τη μέγιστη ανεκτή κλίση *i* του πρανούς υπερύψωσης	$i = \frac{144}{V_{μεγ}}$ (με παραδοχή μέγιστου ρυθμού αύξησης της υπερύψωσης r = 40 mm/sec)	με απόφαση της Δ.Γ.: $i = \frac{216}{V_{μεγ}}$, με ανώτατο όριο : $i_{μεγ}$ = 2,5 mm/m (με παραδοχή μέγιστου ρυθμού αύξησης της υπερύψωσης r = 60 mm/sec)
Οριακή τιμή της μεταβολής της ανεπάρκειας της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης, στις παραβολικές συναρμογές, ανά μονάδα χρόνου	$\mu = \frac{\Delta\alpha}{\Delta\chi} = 60mm/\sec$	
Οριακή τιμή της μη εξισορροπούμενης πλευρικής επιτάχυνσης*	γ= 0,7 m/sec^2	
Οριακή τιμή της μέγιστης κατακόρυφης επιτάχυνσης*	κυρτές καμπύλες $γ_κ$ = 0,2 m/sec^2	
	κοίλες καμπύλες $γ_κ$ = 0,3 m/sec^2	

Από τις καθοριζόμενες στην προηγούμενη παράγραφο οριακές τιμές, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση της Δ.Γ., υπέρβαση μέχρι 5% και για μία μόνο από τις ανωτέρω οριακές τιμές σε κάθε καμπύλη, εκτός της μέγιστης τιμής της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης ($h_{μεγ}$ = 160 mm).

Για τον προσδιορισμό της υπερύψωσης h, καθώς και του μήκους της παραβολικής συναρμογής L, που θα εφαρμοσθούν, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι συνδυασμοί μέγιστων και ελάχιστων ταχυτήτων V ($V_{μεγ}$ για τις επιβατικές αμαξοστοιχίες και $V_{ελ}$ για τις εμπορικές):

* δεν περιλαμβάνεται στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000)

Πίνακας 4 – Οριακές ταχύτητες αμαξοστοιχιών

	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ
α	$V_{μεγ} \leq 100$ km/h	$V_{ελ} = 60$ km/h
β	$100 < V_{μεγ} \leq 140$ km/h	$V_{ελ} = 70$ km/h
γ	$140 < V_{μεγ} \leq 200$ km/h	$V_{ελ} = 80$ km/h

Αν το επιβάλλουν τοπικές συνθήκες, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση της Δ.Γ., να χρησιμοποιηθεί για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση διαφορετικός συνδυασμός τιμών $V_{μεγ}$ και $V_{ελ}$.

5.2 Μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες στις καμπύλες, συναρτήσει της ακτίνας R της καμπύλης

1. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα, συναρτήσει της ακτίνας R των κυκλικών καμπυλών, που είναι επακριβώς πασσαλωμένες, εφ΄ όσον δεν συντρέχουν άλλοι περιορισμοί, λόγω κατά μήκος κλίσεως της γραμμής, κλίσεως του πρανούς υπερύψωσης κτλ, θα υπολογίζεται με τον τύπο[1]:

$$V_{μεγ} = \sqrt{\frac{265R}{11,8}} = 4,74\sqrt{R} \quad (1)$$

Ο τύπος (1) ισχύει για τους α και β, συνδυασμούς ταχυτήτων $V_{μεγ}$ και $V_{ελ}$ του Πίνακα 4 της παραγράφου 5.1, ανεξάρτητα από την ακτίνα.

Για τον συνδυασμό γ της ίδιας παραγράφου, ο τύπος (1) ισχύει εφόσον $R \leq 1250$ m, ενώ για $R > 1250$ m ο τύπος:

$$V_{μεγ} = \sqrt{\frac{205R}{11,8} + 80^2} \quad (2)$$

2. Για τις ατμήλατες αμαξοστοιχίες, η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα θα υπολογίζεται με τον τύπο:

$$V_{μεγ} = 4,25\sqrt{R} \quad (3)$$

με οριακή τιμή $V_{μεγ} \leq 120$ km/h

3. Από την επίλυση των εξισώσεων (1) και (2) ως προς το R προκύπτουν οι ακόλουθοι τύποι που δίνουν την ελάχιστη ακτίνα $R_{ελ}$ συναρτήσει της μέγιστης ταχύτητας $V_{μεγ}$. Για τους α και β συνδυασμούς των $R_{μεγ}$ και $V_{ελ}$ της παραγράφου 2.1.4 καθώς και για τον συνδυασμό γ εφόσον $V_{μεγ} \leq 170$ km/h ισχύει:

$$R_{ελ} = \frac{11,8V^2_{μεγ}}{265} = 0,045V^2_{μεγ} \quad (4)$$

Για $170 < V_{μεγ} \leq 200$ km/h ισχύει:

[1] λαμβάνεται υπόψη η μεγαλύτερη υπερύψωση h=160 mm

© ΕΛΟΤ

$$R_{ελ} = \frac{11,8}{205}\left(V^2{}_{μεγ} - 80^2\right) \quad (5)$$

Οι επιτρεπόμενες από τον Κανονισμό Κινήσεως μέγιστες ταχύτητες δεν πρέπει να υπερβαίνονται.

5.3 Υπερυψώσεις

1. Στα ευθύγραμμα τμήματα των γραμμών, οι επιφάνειες κυλίσεως των σιδηροτροχιών τοποθετούνται στο ίδιο ύψος και για τις δύο τροχιοσειρές.

2. Στις καμπύλες, η εξωτερική τροχιοσειρά τοποθετείται ψηλότερα από την εσωτερική κατά την υπερύψωση h, δηλ. η υπερύψωση δίδεται πάντα στην εξωτερική σιδηροτροχιά. Η εσωτερική σιδηροτροχιά ακολουθεί τα υψόμετρα της μηκοτομής.

3. Η κανονική υπερύψωση h που θα εφαρμοσθεί, υπολογίζεται με τον τύπο:

$$h = \frac{160}{265} \cdot \frac{11,8V^2}{R} = \frac{7,12V^2}{R} \quad (6)$$

Στην περίπτωση αυτή, η ανεπάρκεια υπερύψωσης α δίνεται από τον τύπο :

$$a = \frac{105}{265} \cdot \frac{11,8V^2}{R} = \frac{4,68V^2}{R} \quad (7)$$

και το πλεόνασμα υπερυψώσεως π από τον τύπο:

$$\pi = \frac{160}{265} \cdot \frac{11,8V^2}{R} - \frac{11,8V^2{}_{ελ}}{R} = \frac{11,8}{R} \cdot (0,60V^2 - V^2{}_{ελ}) \quad (8)$$

όπου $V_{ελ}$ η τιμή, που προκύπτει από τον συνδυασμό ταχυτήτων του Πίνακα 4 της παραγράφου 5.1.

4. Κατ' εξαίρεση, σε ορισμένες καμπύλες, στις οποίες οι τοπικές συνθήκες δεν επιτρέπουν την εφαρμογή της υπερύψωσης, που προκύπτει από τον τύπο (6), είτε γιατί δεν είναι δυνατή η εφαρμογή παραβολικής συναρμογής του απαιτούμενου μήκους, είτε γιατί το μήκος του κυκλικού τόξου της καμπύλης είναι ανεπαρκές, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση - για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση - της Δ.Γ., να εφαρμοσθεί μικρότερη υπερύψωση, με ελάχιστη τιμή, υπολογιζόμενη από τον τύπο:

$$h = \frac{11,8V^2}{R} - 105 \quad (9)$$

Στις περιπτώσεις, που από τον τύπο (9) προκύπτουν αρνητικές τιμές (δηλαδή υποβιβασμοί – πράγμα απαράδεκτο), θα εφαρμόζεται μηδενική υπερύψωση.

5. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{μεγ,}$ για μια καμπύλη με ακτίνα R, συναρτήσει μόνο της υπερύψωσης, δίνεται από τον τύπο:

$$V_{μεγ} = 0,375\sqrt{Rh} \quad (10)$$

Η μέγιστη δυνατή ταχύτητα - επιτρεπτή μόνο ύστερα από έγκριση της Δ.Γ.- σε μια καμπύλη με ακτίνα R, συναρτήσει μόνο της υπερύψωσης, δίνεται από τον τύπο:

$$V_{\mu\varepsilon\gamma} = \sqrt{\frac{R}{11,8}(h+105)} \qquad (11)$$

Ο τύπος (11) για h=0 γίνεται: $V_{\mu\varepsilon\gamma} = 2,98\sqrt{R}$ (11α)

και για h=160: $V_{\mu\varepsilon\gamma} = 4,74\sqrt{R}$

6. Οπως ορίστηκε στην παράγραφο 5.1, η μέγιστη επιτρεπόμενη υπερύψωση είναι:

$h_{\mu\varepsilon\gamma}$ = 160 mm

Οι εφαρμοζόμενες υπερυψώσεις στρογγυλεύονται στα 5 mm.

7. Στις κύριες γραμμές μέσα σε σταθμούς, η εφαρμοζόμενη υπερύψωση δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την τιμή h = 100 mm.

8. Σε ειδικές περιπτώσεις, επιτρέπεται η εφαρμογή μεγαλυτέρων υπερυψώσεων, ύστερα από έγκριση της Δ.Γ.

9. Σε αλλαγές τροχιάς, τοποθετημένες σε καμπύλες κυρίας γραμμής, δίδεται η κανονική υπερύψωση στον κλάδο τους, που ανήκει στην κύρια γραμμή, όπως προκύπτει από τον τύπο (6), για την αποδεκτή ταχύτητα διελεύσεως του κλάδου αυτού.

10. Αρνητική υπερύψωση, που τυχόν θα προκύψει στον άλλο κλάδο της αλλαγής, μπορεί να γίνει δεκτή, ύστερα από έγκριση της Δ.Γ.

11. Σε τμήματα με διπλή γραμμή και μεγάλες κλίσεις, εξαιτίας των οποίων προβλέπεται διαφορετική ταχύτητα για κάθε γραμμή, πρέπει να εφαρμόζεται αντίστοιχα και διαφορετική υπερύψωση.

12. Δεν επιτρέπεται όμως, η υπερύψωση στην γραμμή, που διατρέχεται με μικρότερη ταχύτητα, να είναι μικρότερη από εκείνη, που δίνει ο τύπος (9) για τη μεγαλύτερη ταχύτητα της άλλης γραμμής.

5.4 Πρανή υπερύψωσης (μεταβολές της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους)

1. Η μετάβαση από ένα τμήμα γραμμής με μηδενική υπερύψωση, σε άλλο με υπερύψωση h, καθώς και η μετάβαση από τμήμα γραμμής με υπερύψωση h_1 σε τμήμα με υπερύψωση h_2 (μεγαλύτερη ή μικρότερη), πραγματοποιείται με ευθύγραμμο πρανές υπερύψωσης.

2. Η μεταβολή της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους ονομάζεται κλίση του πρανούς υπερύψωσης και εκφράζεται με το λόγο: $i = \frac{\Delta h}{\Delta L}$ όπου Δh η μεταβολή υπερύψωσης, που αντιστοιχεί σε μήκος συναρμογής ΔL.

3. Για την κλίση i του πρανούς υπερύψωσης ισχύει:

$$i \le \frac{144}{V_{\mu\varepsilon\gamma}} \le 2,5 mm/m \qquad (12)$$

4. Τα πρανή υπερύψωσης πρέπει να συμπίπτουν με τις παραβολικές συναρμογές.

© ΕΛΟΤ

5. Πρέπει να επιδιώκεται, τα πρανή υπερύψωσης να βρίσκονται, ολόκληρα, έξω από αλλαγές τροχιάς, συσκευές διαστολής και, γενικά, συσκευές γραμμής. Όπου αυτό δεν είναι δυνατό, λόγω τοπικών συνθηκών, επιβάλλεται περιορισμός στην ταχύτητα, που ορίζεται από τη Δ.Γ. κατά περίπτωση.

6. Από την κυκλοφορία των συρμών, εμφανίζονται τοπικές μεταβολές στην κλίση του πρανούς υπερύψωσης, κατά μήκος της συναρμογής.

7. Σαν ανοχές επεμβάσεως, για τη διόρθωση των ανωμαλιών αυτών, ορίζονται για τις διάφορες μέγιστες ταχύτητες κυκλοφορίας, οι εξής τιμές, που προκύπτουν από μετρήσεις σε φορτιζόμενη γραμμή, με βάση τμήμα μήκους 3,0 m:

Πίνακας 5 – Ανοχές επεμβάσεως για μεταβολή της υπερύψωσης και την στρεβλότητα

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ [mm/m]	ΤΙΜΗ μεταξύ σημείων που απέχουν 3 m
V ≤ 60 km/h	6 mm/m	18 mm
60 km/h <V ≤80 km/h	5 mm/m	15 mm
80 km/h <V ≤100 km/h	4 mm/m	12 mm
100 km/h <V ≤120 km/h	3,3 mm/m	10 mm
V > 120 km/h	3 mm/m	9 mm

8. Παρόμοιες ανωμαλίες εμφανίζονται επίσης στις ευθυγραμμίες και τα κυκλικά τόξα, από ανομοιόμορφες υποχωρήσεις των σιδηροτροχιών, που δημιουργούν τοπικές στρεβλότητες της γραμμής.

   Για τις στρεβλότητες αυτές, ισχύουν οι ίδιες ανοχές επεμβάσεως του Πίνακα 5.

5.5 Μεταβολές της ανεπάρκειας της υπερύψωσης

1. Η μεταβολή μ της ανεπάρκειας υπερύψωσης ανά μονάδα χρόνου, εκφράζεται με το λόγο:

$$\mu = \frac{\Delta\alpha}{\Delta\chi} \qquad \text{(σε mm/sec)}$$

   όπου Δα η μεταβολή της ανεπάρκειας υπερύψωσης σε χρονικό διάστημα Δχ.

   Η μεταβολή αυτή, υπολογίζεται, συναρτήσει της αντίστοιχης μεταβολής της ανεπάρκειας υπερύψωσης μήκους ανά μονάδα μήκους με τη σχέση:

$$\frac{\Delta\alpha}{\Delta\chi} = \frac{\Delta\alpha}{\Delta L} \cdot \frac{V\mu\varepsilon\gamma}{3{,}6} \qquad (13)$$

   και έχει σταθερή τιμή, ίση με:

$$\mu = \frac{a}{L} \cdot \frac{V\mu\varepsilon\gamma}{3{,}6} \qquad (13\,\alpha)$$

2. Η μέγιστη τιμή της μεταβολής της ανεπάρκειας υπερύψωσης ανά μονάδα χρόνου, που ορίζεται με τον Πίνακα 3 της παραγράφου 5.1 ίση με 60 mm/sec, για την μέγιστη εφαρμοζόμενη ταχύτητα της γραμμής, θεωρείται ανεκτή, από άποψη ανέσεως των επιβατών.

5.6 Οριζόντιες συναρμογές

5.6.1 Γενικά

1. Μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης (με ακτίνα R) ή μεταξύ δύο συνεχόμενων, ομόστροφων κυκλικών καμπυλών (με ακτίνες R_1 και R_2), πρέπει να παρεμβάλλεται καμπύλη συναρμογής, για να

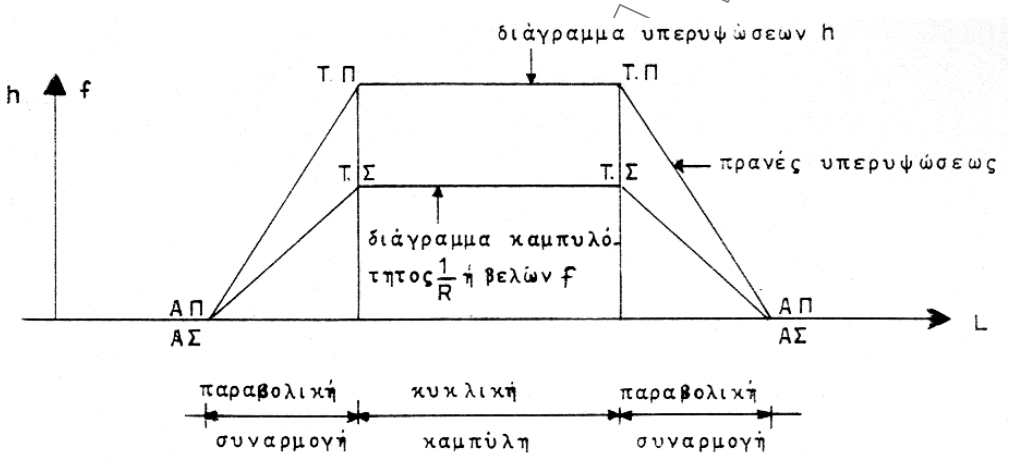
 © ΕΛΟΤ

εξασφαλίζεται βαθμιαία και ομαλή μεταβολή της ακτίνας καμπυλότητας, από την τιμή ∞ που έχει για την ευθυγραμμία στην τιμή R, ή από R_1 σε R_2, κατά την μετάβαση από τη μια καμπύλη στην άλλη.

2. Κατά μήκος της καμπύλης συναρμογής, μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης, η καμπυλότητα πρέπει να μεταβάλλεται γραμμικά, από την μηδενική τιμή, που έχει στην αρχή της (δηλαδή στο σημείο επαφής της με την ευθυγραμμία), ως την τελική τιμή $\frac{1}{R}$, που αντιστοιχεί στην ακτίνα R της κυκλικής καμπύλης, στο τέλος της καμπύλης συναρμογής (δηλαδή το σημείο επαφής της με το κυκλικό τόξο).

   Γραμμική επίσης πρέπει να είναι η μεταβολή καμπυλότητας της καμπύλης συναρμογής, όταν παρεμβάλλεται μεταξύ δύο συνεχόμενων ομόστροφων κυκλικών καμπύλων.

   Για την ομαλή κύλιση των συρμών, πρέπει το πρανές υπερύψωσης να εκτείνεται στο μήκος της παραβολικής συναρμογής. Δηλαδή η υπερύψωση πρέπει να αρχίζει στο ίδιο σημείο με την παραβολική συναρμογή και, αυξάνοντας γραμμικά ως το τέλος της συναρμογής, να φθάνει στο σημείο αυτό, την καθορισμένη, για το κυκλικό τόξο, τιμή h, όπως δείχνει το Σχήμα 2.



Α.Π = άρχή πρανούς υπερυψώσεως

Τ.Π = τέλος πρανούς υπερυψώσεως

Α.Σ = άρχή παραβολικής συναρμογής

Τ.Σ = τέλος παραβολικής συναρμογής

Σχήμα 2 – Διάγραμμα βελών και υπερυψώσεων

5.6.2 Υπολογισμός καμπύλης συναρμογής

Η καμπύλη συναρμογής, που θα εφαρμόζεται, είναι κυβική παραβολή της μορφής:

$$y = K x^3$$

Διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις:

5.6.3 Οριζοντιογραφική συναρμογή ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης

Για την περίπτωση συναρμογής ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης, ο σταθερός συντελεστής K ορίζεται:

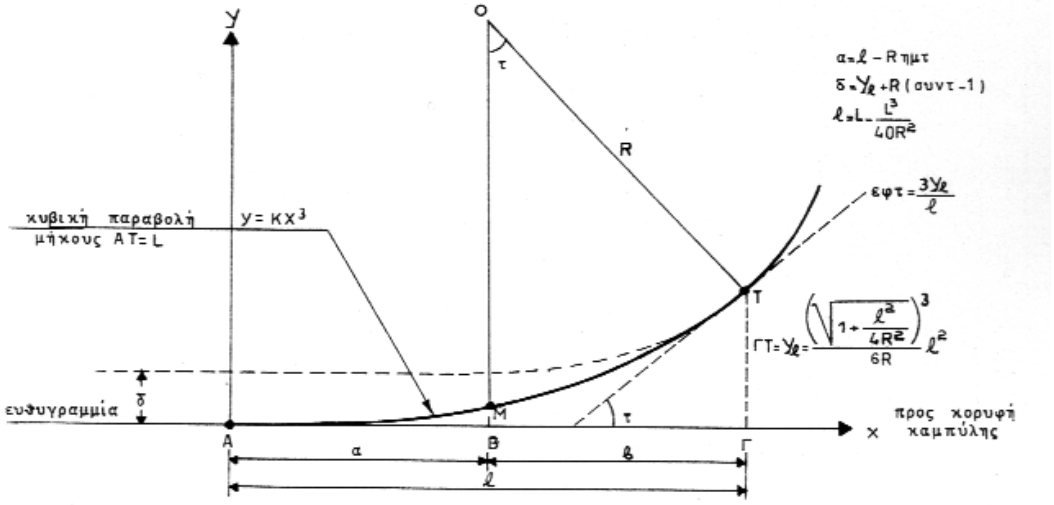
© ΕΛΟΤ

$$K = \frac{1}{6lR\,\sigma\upsilon\nu^{3}\tau}$$

όπου: *l* η προβολή στην ευθυγραμμία του μήκους L της καμπύλης συναρμογής, R η ακτίνα της καμπύλης και *τ* η γωνία, που σχηματίζει με την ευθυγραμμία η κοινή εφαπτόμενη της καμπύλης συναρμογής και του κυκλικού τόξου, στο σημείο επαφής τους (βλ. Σχήμα 3).

Με βάση τα ανωτέρω, η εξίσωση της καμπύλης συναρμογής γίνεται:

$$y = \frac{X^3}{6lR\sigma\upsilon\nu^3\tau} \qquad (14)$$



Σχήμα 3 – Παραβολική συναρμογή μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης

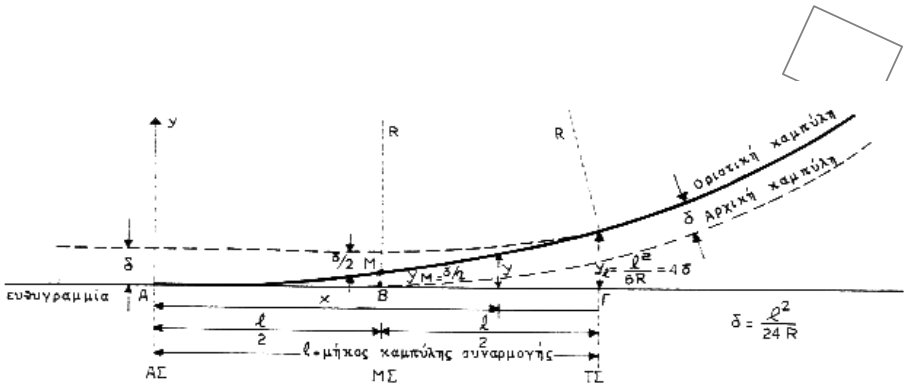
Στις περιπτώσεις που το μήκος της καμπύλης συναρμογής είναι: $L \le \frac{R}{3{,}5}$

επιτρέπεται να εφαρμόζεται, αντί του τύπου (14), ο απλοποιημένος τύπος της κυβικής παραβολής:

$$y = \frac{X^3}{6LR} \qquad (15)$$

όπου δεχόμαστε ότι : L = *l* (βλ. Σχήμα 3α)

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 3α – Παραβολική συναρμογή μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης (περίπτωση L≤R/3,5)

5.6.4 Υπολογισμός του μήκους του τόξου συναρμογής

Διακρίνονται δύο περιπτώσεις, ανάλογα με τον τρόπο υπολογισμού της υπερύψωσης:

1. Υπολογισμός υπερύψωσης βάσει του τύπου $h=7,12*v^2/R$ (βλ. παράγραφο 5.3)[2]:

Πίνακας 6 – Υπολογισμός μήκους τόξου συναρμογής

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΜΗΚΟΣ ΤΟΞΟΥ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ	
V ≥ 57,6 km/h	$L_{\varepsilon\lambda}=\frac{h\cdot V}{144}$	(20)
V < 57,6 km/h	$L_{\varepsilon\lambda}=\frac{h}{2,5}$	(20α)

2. Υπολογισμός υπερύψωσης βάσει του τύπου $h=7,12*v^2/R-105$ (κατ' εξαίρεση περίπτωση, παράγραφος 5.3)[3]:

Το ελάχιστο μήκος της παραβολικής συναρμογής θα είναι το μεγαλύτερο που προκύπτει από τους εξής τρεις τύπους:

$$L_{\varepsilon\lambda}=\frac{h\cdot V}{144} \quad (20)$$

$$L_{\varepsilon\lambda}=\frac{a\cdot V}{216} \quad (22)$$

---

[2] Εφ΄ όσον η υπερύψωση που θα εφαρμοσθεί υπολογίζεται με τον τύπο (6) όπως κατά κανόνα πρέπει να γίνεται (βλ. παρ. 5.3), θα λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό του ελάχιστου μήκους $L_{\varepsilon\lambda}$ της παραβολικής συναρμογής, μόνο η οριακή τιμή της μεταβολής της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους $(i \le \frac{144}{V_{\mu\varepsilon\gamma}}$ και i ≤2,5 mm/m) γιατί δίνει δυσμενέστερα αποτελέσματα, (μεγαλύτερα μήκη του $L_{\varepsilon\lambda}$).

[3] βλ. προηγούμενη υποσημείωση

© ΕΛΟΤ

$$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h}{2,5} \quad (20α)$$

5.6.5 Οριζοντιογραφική συναρμογή δύο ομόστροφων, συνεχόμενων, κυκλικών καμπυλών

1. Εάν η διαφορά της επιτάχυνσης μεταξύ δύο ομόστροφων, συνεχόμενων, κυκλικών καμπυλών είναι < 0,2 m/sec^2, τότε παραλείπεται η συναρμογή αυτών με παραβολικό τόξο* [4].

2. Για την περίπτωση σύνδεσης δύο ομόστροφων, συνεχόμενων, κυκλικών καμπυλών, με ακτίνες R_1 και R_2 (όπου $R_1 > R_2$), οι οποίες έχουν αντίστοιχα με τις εκατέρωθεν ευθυγραμμίες, καμπύλες συναρμογής μήκους L_1 και L_2, με προβολές l_1 και l_2 και μετατοπίσεις δ_1 και δ_2, η παραβολική συναρμογή ορίζεται από τις εξισώσεις (βλ. Σχήμα 4):

α. Για την πλευρά προς την καμπύλη με ακτίνα R_1:

$$y = \frac{X^2}{2R_1} + \frac{\delta}{2} - \frac{1}{6l\rho}\left[(\frac{l}{2})^3 - (\frac{l}{2} - x)^3\right] \quad (16α)$$

β. Για την πλευρά προς την καμπύλη με ακτίνα R_2: Για την πλευρά προς την καμπύλη με ακτίνα R_2:

$$y = \frac{X^2}{2R_2} + \frac{\delta}{2} + \frac{1}{6l\rho}\left[(\frac{l}{2})^3 - (\frac{l}{2} - x)^3\right] \quad (16β)$$ όπου:

η μετατόπιση $$\delta = \delta_2 - \delta_1 = \frac{{l_2}^2}{24R_2} - \frac{{l_1}^2}{24R_1} \quad (17)$$

$$\rho = \frac{R_1 R_2}{R_1 - R_2} \quad (18)$$ και

$$l = \sqrt{24\rho.\delta} \quad (19)$$

Όπως δείχνει το Σχήμα 4, σαν αρχή των συντεταγμένων ορίζεται το σημείο 0

---

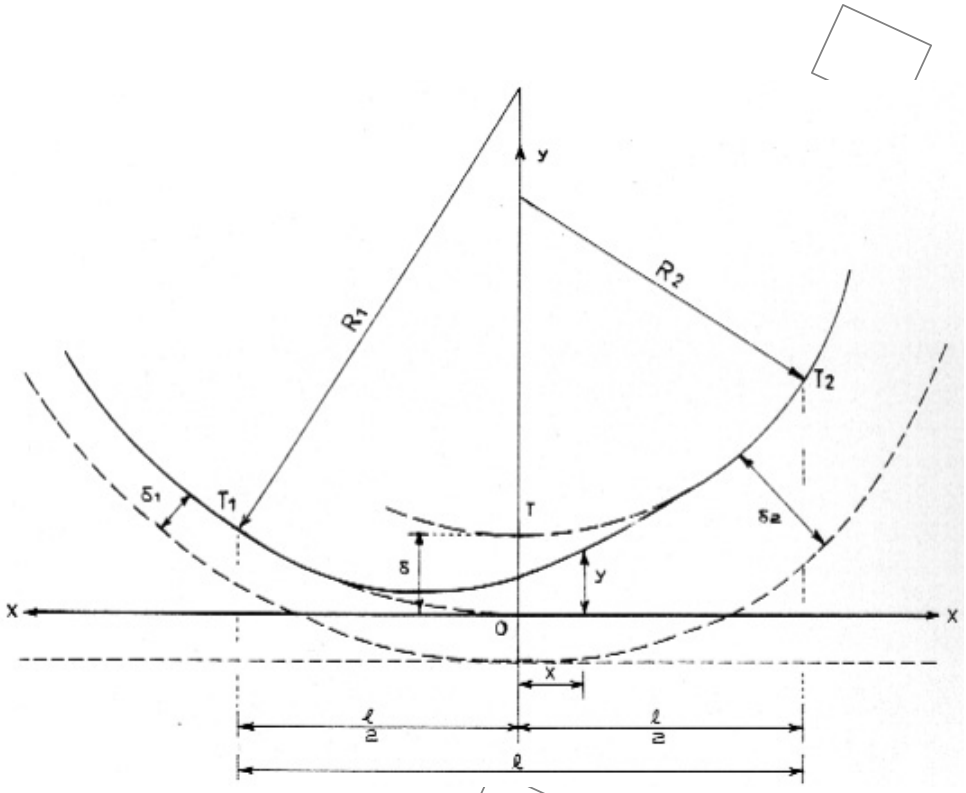
* δεν προβλέπεται στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000)

[4] η πλευρική επιτάχυνση υπολογίζεται ως εξής:

$$\gamma = \frac{v^2}{R} - g \cdot \frac{h}{S}$$

όπου v [m/sec], R [m], g=9,81 m/sec^2, h [mm], S=1500 [mm]

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 4 – Παραβολική συναρμογή μεταξύ δύο συνεχόμενων κυκλικών καμπυλών

5.6.6 Σύνδεση δύο ομόστροφων κυκλικών καμπυλών, που μεταξύ τους μεσολαβεί μια μικρή ευθυγραμμία

Για την περίπτωση δύο ομόστροφων κυκλικών καμπυλών, με ακτίνες R_1 και R_2 (R_1>R_2), που μεταξύ τους μεσολαβεί μια μικρή ευθυγραμμία, της οποίας το μήκος δεν είναι αρκετό, για να τοποθετηθεί, στην κάθε καμπύλη, κανονική παραβολική συναρμογή, με στρογγυλεύσεις, και να παραμείνει το απαιτούμενο ενδιάμεσο ευθύγραμμο τμήμα (μήκους τουλάχιστον 30m[5]), η σύνδεση των δύο καμπυλών γίνεται με μια ενιαία παραβολική συναρμογή T_1 – T_2 (Σχήμα 5), χωρίς μεσολάβηση ευθύγραμμου τμήματος. Οι συντεταγμένες της ενιαίας αυτής συναρμογής δίνονται από την εξίσωση:

$$y = \frac{X^3}{6 l_2 R_2 \sigma \upsilon \nu^3 \tau_2} \quad (20)$$

εφόσον $L_2 \rangle \frac{R_2}{3{,}5}$,

ή από την απλοποιημένη μορφή της:

$$y = \frac{X^3}{6 l_2 R_2} \quad (20α)$$

[5] προτείνεται η τοποθέτηση ευθύγραμμου τμήματος μήκους ίσου με V (km/h) με ελάχιστο μήκος τα 30 m χωρίς τις στρογγυλεύσεις.

© ΕΛΟΤ

εφ' όσον $L_2 \le \frac{R_2}{3,5}$

Στις εξισώσεις αυτές και το Σχήμα 6 είναι:

- L_1, L_2 τα απαιτούμενα μήκη τόξων συναρμογής της ευθυγραμμίας με τις δύο κυκλικές καμπύλες (αντίστοιχων ακτινών R_1, R_2).
- l_1, l_2 τα αντίστοιχα μήκη προβολών των δύο αυτών τόξων συναρμογής επί της ευθυγραμμίας.
- δ_1, δ_2 οι μετατοπίσεις των δύο κυκλικών καμπυλών, που αντιστοιχούν στα μήκη συναρμογής L_1, L_2.
- M_1, M_2 τα σημεία επαφής των αρχικών καμπυλών με την ενδιάμεσή τους ευθυγραμμία.
- Οι εξισώσεις (20) και (20α) εφαρμόζονται με τις εξής προϋποθέσεις:
- Οι τιμές του χ πρέπει να μεταβάλλονται μεταξύ l_1 και l_2, δηλαδή

$$l_1 \le \chi \le l_2$$

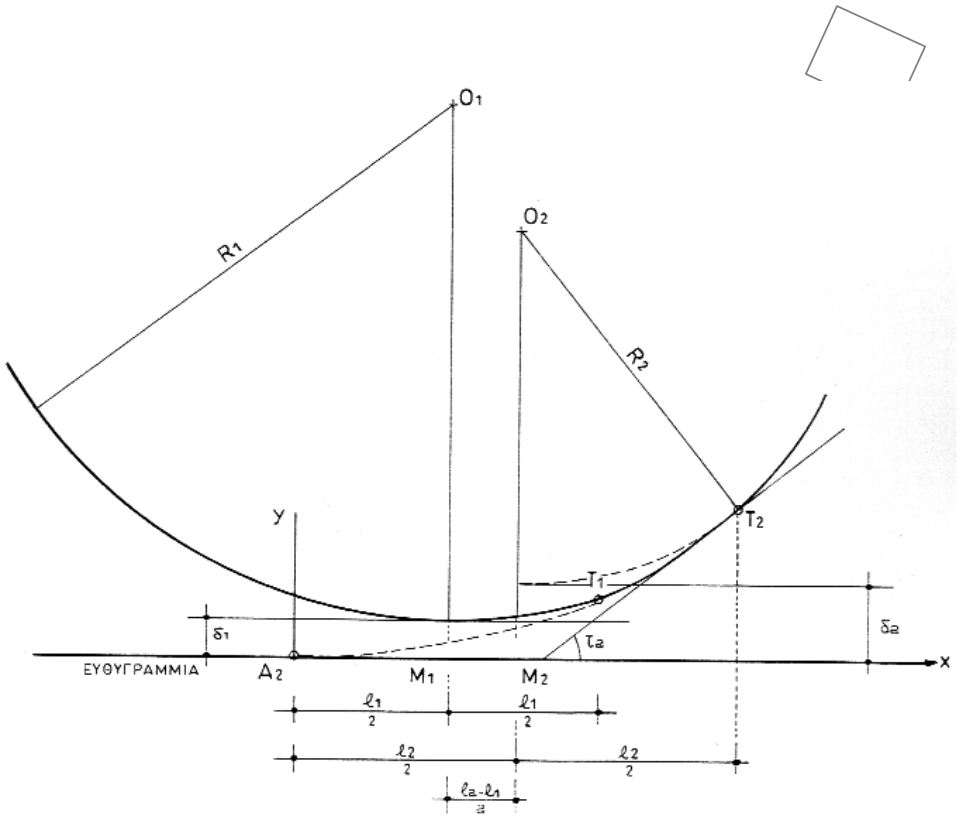
- Η αρχική ενδιάμεση ευθυγραμμία M_1, M_2 πρέπει να έχει μήκος:

$$(M_1M_2) \ge \frac{l_{2\varepsilon\lambda} - l_{1\varepsilon\lambda}}{2}$$

όπου $l_{1\varepsilon\lambda}$ και $l_{2\varepsilon\lambda}$ είναι τα ελάχιστα μήκη προβολών των τόξων συναρμογής, που αντιστοιχούν στη μέγιστη επιτρεπτή κλίση του πρανούς υπερύψωσης:

Τα μήκη l_1 και l_2 πρέπει να υπολογισθούν για την ίδια ταχύτητα V και την ίδια κλίση i του πρανούς υπερύψωσης: $i = \frac{144}{V}$

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 5 – Παραβολική συναρμογή μεταξύ δύο ομόστροφων κυκλικών καμπυλών ακτίνων R1 & R2 (R1 > R2) με μικρή ενδιάμεση ευθυγραμμία

5.6.7 Οριζοντιογραφική συναρμογή δύο αντίστροφων κυκλικών καμπυλών

Μεταξύ δύο αντίστροφων κυκλικών καμπυλών της κύριας γραμμής πρέπει οπωσδήποτε, να μεσολαβεί ένα ευθύγραμμο τμήμα, αρκετά μεγάλο, ώστε να μπορούν να παρεμβληθούν από μια παραβολική συναρμογή προς την κάθε κυκλική καμπύλη.

Μεταξύ των δύο αυτών συναρμογών πρέπει να παραμένει ευθύγραμμο τμήμα, ελάχιστου μήκους 30m [6], στο οποίο δεν συμπεριλαμβάνονται οι στρογγυλεύσεις στις άκρες των συναρμογών.

Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η παρεμβολή του ελάχιστου ευθύγραμμου τμήματος, θα πρέπει το τμήμα αυτό να παραλείπεται και οι δύο συναρμογές να έχουν κοινή αρχή, κοινή εφαπτομένη και την ίδια μεταβολή καμπυλότητας.

Μεταξύ δύο αντίστροφων καμπυλών, με κοινή αρχή καμπύλης συναρμογής, όπου η μεταβολή της καμπυλότητας είναι η ίδια σε όλο το μήκος των δύο συναρμογών, θα πρέπει επίσης η υπερύψωση να μεταβάλλεται ομοιόμορφα, σε όλο το μήκος των δύο συναρμογών και να μηδενίζεται στην κοινή αρχή των (σημείο καμπής).

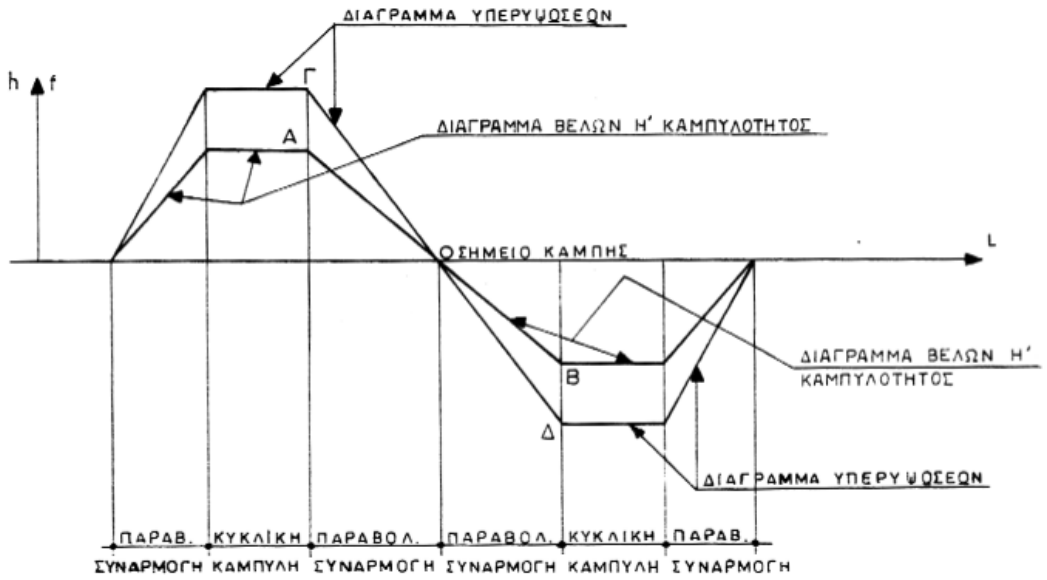
Στη γραφική παράσταση αυτών των καμπυλών, η γραμμική μεταβολή των βελών και των υπερυψώσεων απεικονίζονται, αντίστοιχα, με τα ευθύγραμμα τμήματα ΑΟΒ και ΓΟΔ.

Στην περίπτωση σύνδεσης δύο αντίστροφων καμπυλών, με κοινή αρχή καμπύλης συναρμογής, θα πρέπει οι δύο συνεχόμενες παραβολικές συναρμογές να έχουν ελάχιστο μήκος που υπολογίζεται, για την κάθε μια και

[6] προτείνεται η τοποθέτηση ευθύγραμμου τμήματος μήκους ίσου με V/2 (km/h) με ελάχιστο μήκος τα 30m χωρίς τις στρογγυλεύσεις

© ΕΛΟΤ

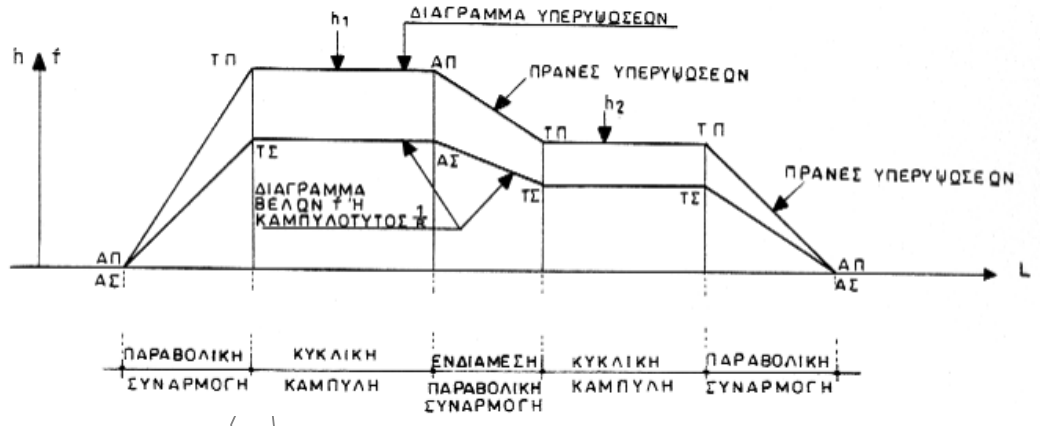
να συνδυάζονται κατά τρόπο ώστε να αποτελούν ενιαία συναρμογή, με σταθερή μεταβολή καμπυλότητας και υπερύψωσης, όπως περιγράφεται ανωτέρω.



Σχήμα 6 – Διάγραμμα βελών και υπερυψώσεων δύο διαδοχικών αντίστροφων κυκλικών καμπυλών

5.6.8 Υψομετρική συναρμογή ομόστροφων κυκλικών καμπυλών

Μεταξύ δύο ομόστροφων, συνεχόμενων καμπυλών, με ακτίνες R1 και R2 και αντίστοιχες υπερυψώσεις h1 και h2, η ενδιάμεση παραβολική συναρμογή θα έχει, στην αρχή της, υπερύψωση h1 και στο τέλος h2, με ενδιάμεση γραμμική μεταβολή (βλ. Σχήμα 7).



Σχήμα 7 - Διάγραμμα βελών και υπερυψώσεων δύο διαδοχικών κυκλικών καμπυλών

Το ελάχιστο μήκος του τόξου συναρμογής υπολογίζεται ως εξής:

Διακρίνονται δύο περιπτώσεις, ανάλογα με τον τρόπο υπολογισμού της υπερύψωσης:

1. Υπολογισμός υπερύψωσης βάσει του τύπου h=7,12*v^2/R (παράγραφος 5.3)[7]:

Πίνακας 7 – Μήκος τόξου συναρμογής συναρτήσει της ταχύτητας

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΜΗΚΟΣ ΤΟΞΟΥ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ
V ≥ 57,6 km/h	$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{(h_2 - h_1)V}{144}$ (21)
V < 57,6 km/h	$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h_2 - h_1}{2,5}$ (21α)

2. Υπολογισμός υπερύψωσης βάσει του τύπου h=7,12*v^2/R-105 (κατ' εξαίρεση περίπτωση) (παράγραφος 5.3)[8]:

$$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{(h_2 - h_1)V}{144} \quad (21)$$

$$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{(a_2 - a_1)V}{216} \quad (23)$$

$$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h_2 - h_1}{2,5} \quad (21\alpha)$$

5.6.9 Εφαρμογή των τόξων συναρμογής

Η εφαρμογή των τύπων των προηγούμενων παραγράφων, για τον προσδιορισμό των συντεταγμένων χαράξεως της παραβολικής συναρμογής, γίνεται κυρίως, σε αρχικές χαράξεις γραμμής, ενώ για τις διορθώσεις καμπυλών στις υπάρχουσες γραμμές, χρησιμοποιείται σπανιότερα.

Σε υφιστάμενες γραμμές, και για ταχύτητες μέχρι 100 km/h, επιτρέπονται εξαιρέσεις από όσα ορίζονται στις παραγράφους 5.6.1, 5.6.2 και 5.7, όταν οι τοπικές συνθήκες εμποδίζουν την εφαρμογή τους και ύστερα από έγκριση της Δ.Γ.[9]

---

[7] Εφ΄ όσον η υπερύψωση που θα εφαρμοσθεί υπολογίζεται με τον τύπο (6) όπως κατά κανόνα πρέπει να γίνεται, θα λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό του ελάχιστου μήκους $L_{\varepsilon\lambda}$ της παραβολικής συναρμογής, μόνο η οριακή τιμή της μεταβολής της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους ($i \le \frac{144}{V_{\mu\varepsilon\gamma}}$ και i ≤2,5 mm/m) γιατί δίνει δυσμενέστερα αποτελέσματα, (μεγαλύτερα μήκη του $L_{\varepsilon\lambda}$).

[8] βλ. προηγούμενη υποσημείωση

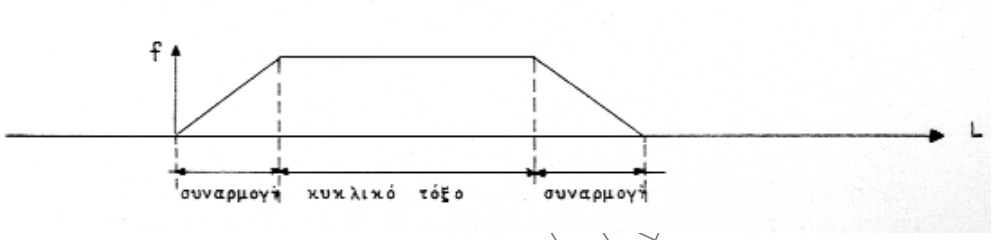
[9] Στις περιπτώσεις αυτές, θα εφαρμόζεται ότι ορίζουν αντίστοιχα οι καταργούμενοι ΚΕΓ (Κανονισμοί Επιδομής Γραμμής, 1953) και ΣΚΕΓ (Συμπλήρωμα Κανονισμών Επιδομής Γραμμής, 1953).

© ΕΛΟΤ

5.6.10 Διόρθωση της χάραξης σε υφιστάμενες καμπύλες

Για την διόρθωση της χάραξης σε υφιστάμενες καμπύλες, χρησιμοποιείται η μέθοδος των βελών, κατά την οποία, με πολύ ικανοποιητική προσέγγιση, τα βέλη θεωρούνται ανάλογα προς την καμπυλότητα, τόσο κατά μήκος της συναρμογής, όσο και της κυκλικής καμπύλης.

Με αφετηρία την παραδοχή αυτή, μετρώνται επί τόπου και καταγράφονται σε διάγραμμα τα βέλη μιας χορδής, σταθερού μήκους 2/ = 20 m, που μετατοπίζεται διαδοχικά, ανά 10 m, και κατόπιν – στο γραφείο – με κατάλληλη επεξεργασία του διαγράμματος (αναλυτικά ή με τη βοήθεια ειδικών διορθωτικών συσκευών) προσδιορίζεται η απαιτούμενη μετάθεση της γραμμής στις άκρες της κάθε χορδής, ώστε το διάγραμμα βελών να αποκτήσει την επιθυμητή μορφή του Σχήματος 8, δηλαδή να εξισωθούν τα βέλη σε όλο το μήκος του κυκλικού τόξου και να μεταβάλλονται γραμμικά, στο μήκος της καμπύλης συναρμογής.



Σχήμα 8 – Διάγραμμα βελών

5.6.11 Συναρμογές σε αλλαγές τροχιάς

Οι οριζόντιες συναρμογές των προηγούμενων παραγράφων, επιτρέπεται να μην εφαρμόζονται σε δευτερεύοντες κλάδους αλλαγών τροχιάς, σε συνδέσεις αλλαγών μεταξύ τους, καθώς επίσης και σε παρακαμπτήριες γραμμές σταθμών, βιομηχανικών συνδέσεων, λιμένων, κτλ.

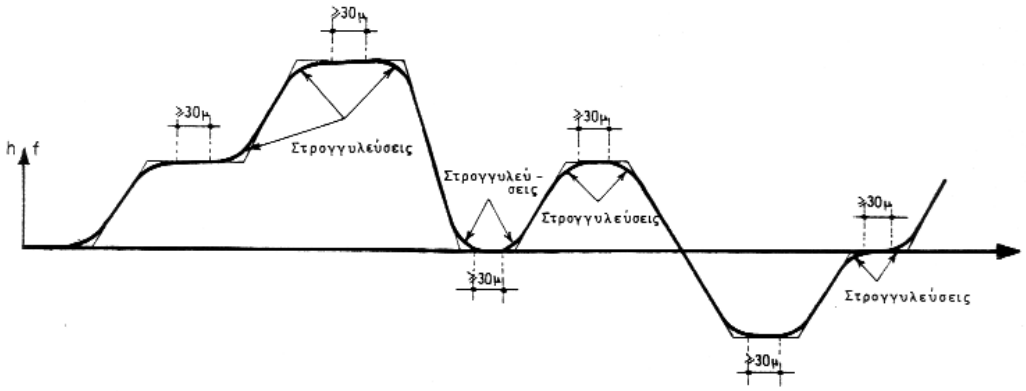
Ειδική τεχνική οδηγία της Δ.Γ. θα καθορίσει τους όρους χαράξεως και περιορισμού ταχύτητας, που θα εφαρμόζονται στις περιπτώσεις αυτές.

5.7 Στρογγυλεύσεις στα άκρα τόξων συναρμογής

Στις άκρες των οριζοντιογραφικών συναρμογών των κυκλικών καμπυλών, τόσο προς την ευθεία, όσο και προς το κυκλικό τμήμα της καμπύλης, δημιουργούνται, υποχρεωτικά, στρογγυλεύσεις, όπως δείχνει το Σχήμα 9, για να γίνει η κύλιση ομαλότερη.

Αντίστοιχες στρογγυλεύσεις εφαρμόζονται και στις υπερυψώσεις. Η μορφή αυτών των στρογγυλεύσεων, καθορίζεται με τεχνική οδηγία της Δ.Γ.

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 9 – Στρογγυλεύσεις στα άκρα οριζόντιων συναρμογών και πρανών υπερυψώσεων

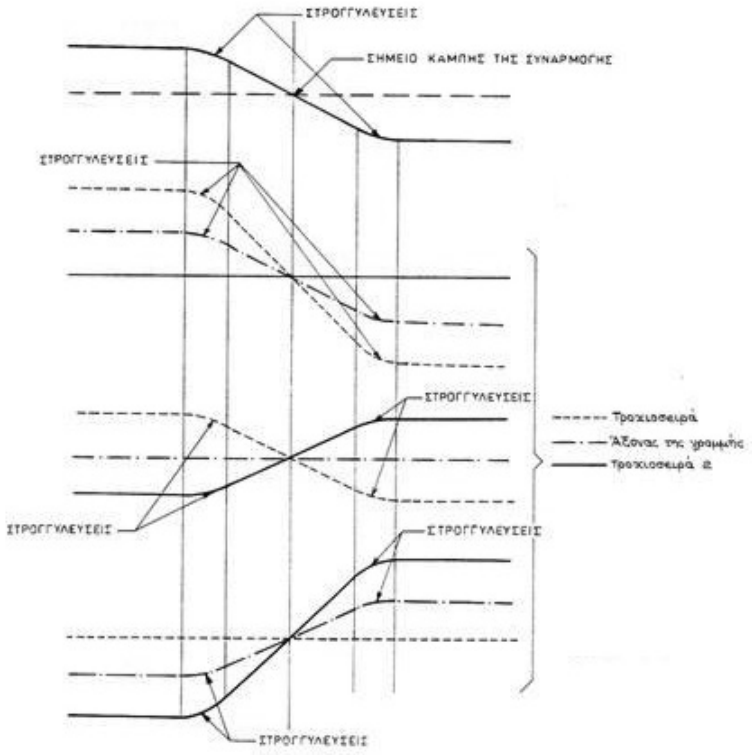
Στην περίπτωση δύο αντίστροφων καμπυλών, με κοινή αρχή καμπύλης συναρμογής, που μορφώνονται σύμφωνα με την παράγραφο 5.6.7, δεν γίνονται στρογγυλεύσεις στο σημείο καμπής της συναρμογής (βλ. Σχήματα 9 και 10).

Για τη μόρφωση του πρανούς υπερύψωσης των δύο τροχιοσειρών, μπορεί να εφαρμοσθεί οποιαδήποτε από τις τρεις διατάξεις του Σχήματος 10 και εκλέγεται, κατά περίπτωση, εκείνη, που συνεπάγεται τις λιγότερες εργασίες ανυψώσεως ή υποβιβασμού γραμμής.

Οι ανωμαλίες που προκαλούνται από την είσοδο ή έξοδο σε μια παραβολική συναρμογή (ή πρανές υπερύψωσης) δεν αποσβένονται αμέσως και επομένως, αν δύο συναρμογές βρίσκονται κοντά η μια στην άλλη, είναι πιθανό οι ανωμαλίες να επαυξηθούν.

Γι' αυτό το λόγο επιβάλλεται, να αφήνεται ένα διάστημα, τουλάχιστον 30 m, – ανεξάρτητα από την ταχύτητα – ανάμεσα στα σημεία περατώσεως των στρογγυλεύσεων δύο διαδοχικών συναρμογών (ή πρανών υπερύψωσης), τόσο στο μεταξύ των δύο καμπυλών ευθύγραμμο τμήμα, όσο και στο καθαρό κυκλικό τόξο, που απομένει στην κάθε καμπύλη (βλ. Σχήμα 9).

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 10 – Μηκοτομή τροχιοσειρών

5.8 Κατακόρυφες συναρμογές

1. Στην κατά μήκος τομή της γραμμής, τα τμήματα της ερυθράς με διαφορετικές κλίσεις, πρέπει να συναρμόζονται στα σημεία αλλαγής κλίσεων, με κατάλληλα κυκλικά τόξα (κατακόρυφες κυκλικές συναρμογές), εφ' όσον η διαφορά των αντίστοιχων κλίσεων – αν είναι ομόρροπες – ή το άθροισμά τους – αν είναι αντίρροπες – προκύπτει μεγαλύτερο από 0,0025.

2. Για την άνεση της κυκλοφορίας, πρέπει να επιδιώκεται, η ακτίνα της κατακόρυφης κυκλικής συναρμογής να είναι όσο το δυνατό μεγαλύτερη.

   Ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μέγιστη ταχύτητα, ορίζονται οι εξής ελάχιστες επιτρεπόμενες ακτίνες της κατακόρυφης συναρμογής:

Πίνακας 8 – Ελάχιστες επιτρεπόμενες ακτίνες της κατακόρυφης συναρμογής

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ R [m]	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ R [m] Κατ' εξαίρεση
V ≤ 100 km/h	5.000 m	2.500 m
100 < V ≤ 150 km/h	10.000 m	5.000 m
150 < V ≤ 200 km/h	20.000 m	10.000 m

 © ΕΛΟΤ

3. Η κατακόρυφη συναρμογή πρέπει, όσο είναι δυνατό, ν' αποφεύγεται στα πρανή υπερύψωσης. Αν όμως αυτό δεν μπορεί να γίνει, θα εφαρμόζεται συναρμογή, με ακτίνα όσο το δυνατό μεγαλύτερη.

   Επίσης η κατακόρυφη συναρμογή κλίσεων πρέπει να τερματίζεται σε απόσταση τουλάχιστον 6m από την αρχή ή το τέλος κάθε συσκευής γραμμής (αλλαγής τροχιάς, συσκευής διαστολής κτλ.).

   Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, και για ταχύτητες μέχρι 100 km/h, επιτρέπεται η ύπαρξη καμπύλης κατακόρυφης συναρμογής κλίσεων και σε συσκευές γραμμής, εφόσον η ακτίνα της κυκλικής αυτής συναρμογής είναι τουλάχιστον 5.000 m.

   Τέλος οι κατακόρυφες συναρμογές πρέπει ν' αποφεύγονται στα, χωρίς έρμα, καταστρώματα μεταλλικών γεφυρών.

   Η υψομετρική πασσάλωση των κατακόρυφων συναρμογών κλίσεως είναι υποχρεωτική.

4. Στις κατακόρυφες συναρμογές οι επιτρεπόμενες αναπτυσσόμενες κατακόρυφες επιταχύνσεις ορίζονται∗:

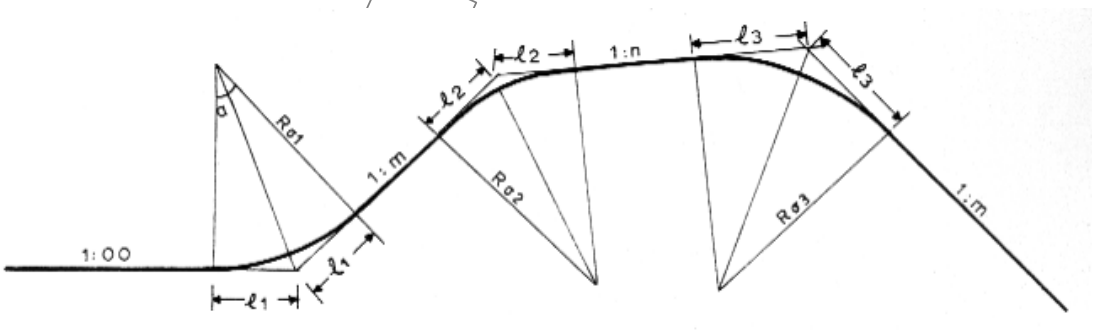
   Σε κοίλα τόξα: 0,30 m/sec^2

   Σε κυρτά τόξα: 0,20 m/sec^2

5. Το μήκος l των εφαπτόμενων των κατακόρυφων συναρμογών κλίσεως δίνεται, με ικανοποιητική προσέγγιση, από τους εξής τύπους (βλ. Σχήμα 11):

Πίνακας 9 – Μήκη κατακόρυφων συναρμογών

α. Συναρμογή, οριζόντιου τμήματος γραμμής με κεκλιμένο, κλίσεως 1:m	$l_1 = \frac{R\sigma_1}{2} \cdot \frac{1}{m}$	(24α)
β. Συναρμογή μεταξύ ομόσημων κλίσεων 1:m και 1: n:	$l_2 = \frac{R\sigma_2}{2}\left(\frac{1}{m} - \frac{1}{n}\right)$	(24β)
γ. Συναρμογή μεταξύ ετερόσημων κλίσεων 1:m και 1:n	$l_3 = \frac{R\sigma_3}{2}\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{n}\right)$	(24γ)



Σχήμα 11 – Κατακόρυφη συναρμογή διαφορετικών κλίσεων

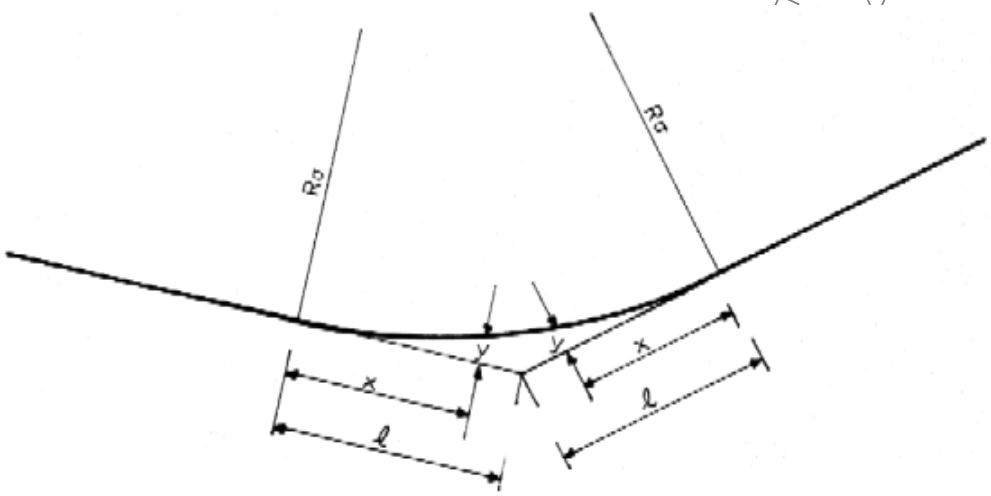
∗ δεν προβλέπεται στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000)

© ΕΛΟΤ

6. Οι τεταγμένες y, για την χάραξη της κυκλικής κατακόρυφης συναρμογής, δίνονται, με ικανοποιητική προσέγγιση, από τον τύπο:

$$y = \frac{X^2}{2R\sigma} \qquad (25) \quad (\text{βλ. Σχήμα 12})$$

Σαν άξονας των τετμημένων χ θεωρείται η κάθε μια από τις συναρμοζόμενες κλίσεις και οι τεταγμένες y μετρώνται κάθετα στις κλίσεις αυτές.



Σχήμα 12 – Συντεταγμένες κατακόρυφης συναρμογής

Η αρχή των τετμημένων προσδιορίζεται από το μήκος l των εφαπτομένων, που υπολογίζεται με έναν από τους τύπους (24) της προηγούμενης παραγράφου.

5.9 Μέγιστη κατά μήκος κλίση[10]

Η μέγιστη κατά μήκος κλίση ορίζεται σε:

5.9.1 Ελεύθερη (εκτός σταθμών) γραμμή

- Έως 25 ‰ σε υφιστάμενες γραμμές για ταχύτητες v ≤ 120 km/h
- Έως 14 ‰ σε νέες γραμμές (έως 16‰ κατόπιν εγκρίσεως της Δ.Γ.)

5.9.2 Σήραγγες (νεοκατασκευαζόμενες)

- Μήκους ≤ 1.000 m: ≤ 2‰
- Μήκους >1.000 m: ≤ 1‰

[10] Για ταχύτητες άνω των 200 km/h θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας (ΤΠΔ).

Έχουν ληφθεί στοιχεία και από την Τεχνική Οδηγία των DB 800.0110

Δεν προβλέπεται στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000).

5.9.3 Σταθμοί (νεοκατασκευαζόμενοι)

- Έως 2,5‰

5.10 Αξονικά φορτία

Οι νέες γραμμές θα κατασκευάζονται για αξονικά φορτία 22,5 t.

5.11 Αξονική απόσταση σιδηροδρομικών γραμμών[11]

Στην περίπτωση δύο ή περισσοτέρων παρακείμενων γραμμών η απόσταση μεταξύ των αξόνων δύο γραμμών καθορίζεται από:

- το στατικό περιτύπωμα του τροχαίου υλικού (μέγιστο περίγραμμα που καταλαμβάνει ο συρμός σε στάση),
- το δυναμικό περιτύπωμα του τροχαίου υλικού στις ευθυγραμμίες (μέγιστο περίγραμμα που καταλαμβάνει ο συρμός εν κινήσει), το επιπλέον διάστημα που επιβάλλει η κίνηση στις στροφές.

Στις ευθυγραμμίες και σε καμπύλες ακτίνας καμπυλότητας R_c > 250m η απόσταση των αξόνων των δύο γραμμών κυμαίνεται σύμφωνα με την U.I.C., ανάλογα με την ταχύτητα κίνησης V από 3,57 m μέχρι 3,67 m.

Πίνακας 10 – Αξονική απόσταση γραμμών

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΞΟΝΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ
V ≤ 80km/h	3,65 m (κατ' εξαίρεση 3,60 m)
80 < V ≤ 160km/h	4,00 m
160 < V ≤ 200km/h	4,20 m (κατ' εξαίρεση 4,00 m)
V > 200km/h	4,20 m

[11] Για ταχύτητες άνω των 200 km/h θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας (ΤΠΔ).

Δεν προβλέπεται στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000)

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *1. ΝΚΕΓ: Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000).*
- *2. Κανονισμός Κινήσεως*
- *3. ΚΕΓ:Κανονισμοί Επιδομής Γραμμής (1953).*
- *4. ΣΚΕΓ:Συμπλήρωμα Κανονισμών Επιδομής Γραμμής (1953).*
- *DB 800.0110 Netzinfrastruktur Technik entwerfen; Linienfuhrung – Τεχνικές διαμόρφωσης υποδομής δικτύων. Χάραξη γραμμής.*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πασσαλώσεις για την εξασφάλιση του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης

Marking of rail track center line and expropriation zone limits with guard stakes

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10 «**Πασσαλώσεις για την εξασφάλιση του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....6

5.1 Χάραξη του άξονα....6

5.2 Εξασφάλιση άξονα διπλής γραμμής....6

5.3 Εξασφάλιση άξονα μονής γραμμής....8

5.4 Εξασφάλιση ορίων απαλλοτρίωσης....8

5.5 Σύνταξη μητρώου εξασφάλισης....8

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....9

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

Παράρτημα Α....10

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Πασσαλώσεις για την εξασφάλιση του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εξασφάλιση του άξονα της γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης με εξασφαλιστικούς πασσάλους παρά την γραμμή.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Terms and requirements for health, safety and protection of the environment during the execution of railroad works -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κτλ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Στο έργο ενσωματώνονται τα εξής υλικά:

- Αποτμήματα παλαιών σιδηροτροχιών, τα οποία θα διαθέσει στον ανάδοχο ο Ο.Σ.Ε.
- Λάμες από φύλλα αλουμινίου, διαστάσεων 100 X 300 X 2,5 [mm].
- Ετικέτες αλουμινίου στην οποία θα αναγράφονται στοιχεία εξασφάλισης (περίπτωση εξασφάλισης με λάμες).

 © ΕΛΟΤ

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χάραξη του άξονα

Η χάραξη του άξονα γραμμής (και η προσωρινή σήμανση με ξύλινους πασσάλους) θα γίνει, σύμφωνα με τις διατομές της μελέτης των χωματουργικών.

5.2 Εξασφάλιση άξονα διπλής γραμμής

Η εξασφάλιση του άξονα της διπλής γραμμής θα γίνει με δύο τρόπους, ως ακολούθως:

1. Με έμπηξη δύο πασσάλων (αποτμήματα σιδηροτροχιών), οι οποίοι θα τοποθετούνται εκατέρωθεν του άξονα της διπλής γραμμής κατακόρυφα και κάθετα ως προς αυτόν.

2. Στις σήραγγες, γέφυρες, κρηπιδώματα σταθμών κλπ. (όπου δεν είναι δυνατή η έμπηξη πασσάλων στην επιθυμητή απόσταση) η εξασφάλιση θα γίνεται από λάμες αλουμινίου επίπεδες οι οποίες θα στερεώνονται εκατέρωθεν του άξονα της διπλής γραμμής και κάθετα ως προς τον άξονα, σε σημεία που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία.

3. Σαν πάσσαλοι εξασφάλισης θα χρησιμοποιηθούν παλιές άχρηστες σιδηροτροχιές, τις οποίες θα διαθέσει ο ΟΣΕ σε διάφορα μήκη. Τις λάμες θα τις προμηθευτεί ο ανάδοχος του έργου από το εμπόριο.

4. Η εργασία της εξασφάλισης του άξονα διπλής γραμμής θα γίνει πριν από τις εργασίες στρώσης. Η στρώση και η παραλαβή των γραμμών θα γίνεται βάσει των εξασφαλιστικών πασσάλων.

Η εργασία εξασφάλισης του άξονα της διπλής γραμμής περιλαμβάνει:

5.2.1 Εξασφάλιση με πασσάλους

Ο πάσσαλος θα εμπήγνυται κατακόρυφα και κάθετα προς τον άξονα της διπλής γραμμής. Το πέλμα της σιδηροτροχιάς του άξονα θα βρίσκεται πάντα προς την πλευρά της κίνησης των αμαξοστοιχιών.

Η εργασία περιλαμβάνει τα εξής:

- Κοπή – μεταφορά και διασπορά των πασσάλων επί τόπου του έργου.
- Έμπηξη πασσάλων εξασφάλισης (διάνοιξη οπής, τοποθέτηση πασσάλου, πλήρωση με σκυρόδεμα Β160), σε αποστάσεις όπως καθορίζονται κατωτέρω.
- Τοποθέτηση του εξασφαλιστικού σημείου (ποντάρισμα).
- Βαφή πασσάλων.

5.2.2 Εξασφάλιση με λάμες

Η εργασία περιλαμβάνει τα εξής:

- Προμήθεια, διαμόρφωση και διασπορά των λαμών αλουμινίου επί τόπου του έργου.
- Στερέωση των λαμών με κάρφωμα ή με συγκόλληση.
- Το κάρφωμα των λαμών θα γίνεται με ειδικό εργαλείο καρφώματος. Η συγκόλληση των λαμών, όπου αυτό θ' απαιτηθεί, θα γίνεται με ηλεκτροκόλληση.
- Τοποθέτηση του εξασφαλιστικού σημείου (ποντάρισμα).
- Βαφή λαμών.

© ΕΛΟΤ

- Τοποθέτηση επί των λαμών ετικέτας αλουμινίου στην οποία θα έχει αναγραφεί με ανάγλυφα στοιχεία η απόσταση μεταξύ του σημείου εξασφάλισης και του άξονα της πλησιέστερης γραμμής, όταν η γραμμή θα είναι στην τελική οριζοντιογραφική θέση της.

Οι διαστάσεις των λαμών θα είναι 100 X 300 X 2,5 [mm] και θα κατασκευασθούν από φύλλα αλουμινίου (πάχους 2,5 mm).

5.2.3 Αποστάσεις εξασφαλιστικών σημείων

Τα εξασφαλιστικά σημεία (πάσσαλοι / λάμες) θα τοποθετούνται κάθετα προς τον άξονα της γραμμής[1] ως εξής:

5.2.3.1 Αποστάσεις από άξονα γραμμής

Η απόσταση του εξασφαλιστικού πασσάλου από τον άξονα της πλησιέστερης γραμμής θα ανέρχεται σε 3 m.

Η λάμα θα στερεώνεται σε σταθερό σημείο (κρηπίδωμα σταθμού, τοιχίο κλπ) σε απόσταση 3 m, η εάν αυτό δεν είναι δυνατόν στο πλησιέστερο δυνατόν σημείο προς την απόσταση των 3 m

5.2.3.2 Αποστάσεις μεταξύ των πασσάλων

Η απόσταση μεταξύ των εξασφαλιστικών σημείων κατά μήκος της γραμμής θα είναι:

- Σε ευθυγραμμίες 50 m
- Σε καμπύλες 10 m και
- Υποχρεωτικά θα τοποθετείται πάσσαλος στην αρχή, στο τέλος των παραβολικών τόξων των καμπυλών και στο μέσον της καμπύλης.

5.2.4 ΄Υψος πασσάλων

1. Το ύψος του ζεύγους των πασσάλων σε κάθε διατομή θα είναι 25 cm ± 5 cm πάνω από την ερυθρά (τελική στάθμη) της σιδηροτροχιάς της γραμμής (στις καμπύλες θα λαμβάνεται η ερυθρά της υπερυψωμένης σιδηροτροχιάς).
2. Ο πάσσαλος θα εμπήγνυται στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 50 cm, εντός οπής διαμέτρου τουλάχιστον 20 cm, η οποία θα πληρούται με σκυρόδεμα Β160.

5.2.5 Τοποθέτηση εξασφαλιστικού σημείου (ποντάρισμα)

1. Στους πασσάλους, θα γίνεται βαθούλωμα στο πέλμα με ειδική πόντα. Το βαθούλωμα αυτό είναι το εξασφαλιστικό σημείο. Υψομετρικά το εξασφαλιστικό σημείο για μεν τις ευθυγραμμίες θα βρίσκεται στο ίδιο υψόμετρο με το τελικό υψόμετρο της κεφαλής της σιδηροτροχιάς της γραμμής, στις δε καμπύλες στο ίδιο υψόμετρο με το τελικό υψόμετρο της εσωτερικής σιδηροτροχιάς της γραμμής. Στις καμπύλες θα αναγράφεται και η υπερύψωση.

2. Στις λάμες που θα είναι τοποθετημένες σε σήραγγα κρηπιδώματα, και γέφυρες με την βοήθεια ειδικής πόντας θα γίνεται βαθούλωμα πάνω στην επιφάνεια της λάμας, το βαθούλωμα αυτό θα είναι το εξασφαλιστικό σημείο, και η απόσταση από τον άξονα της πλησιέστερης γραμμής θα αναγράφεται σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.2. επί της λάμας. Υψομετρικά το σημείο εξασφάλισης για μεν τις ευθυγραμμίες θα βρίσκεται στο ίδιο υψόμετρο με το τελικό υψόμετρο της κεφαλής σιδηροτροχιάς της γραμμής στις δε καμπύλες στο ίδιο υψόμετρο με το τελικό υψόμετρο της εσωτερικής σιδηροτροχιάς της γραμμής. Στις καμπύλες θα αναγράφεται και η υπερύψωση.

[1] Η ευθυγραμμία που ορίζεται από το ζεύγος των εξασφαλιστικών σημείων θα είναι κάθετη προς τον άξονα της γραμμής.

5.2.6 Βαφή πασσάλων και λαμών

1. Η βαφή των πασσάλων θα γίνει σε τρεις φάσεις. Η πρώτη θα είναι βάψιμο με αντισκωριακό πριν την έμπηξη θα ακολουθήσουν σε δύο στρώσεις με ελαιόχρωμα χρώματος μαύρου, από το έδαφος έως την μέση του πασσάλου και λευκού τον υπόλοιπο μισό.

2. Η βαφή των λαμών θα γίνει σε τρεις φάσεις, η πρώτη φάση θα είναι βάψιμο με αντισκωριακό και των δύο πλευρών της λάμας, η δεύτερη φάση θα είναι βάψιμο με ελαιόχρωμα χρώματος λευκού. Οι δύο φάσεις αυτές θα γίνουν πριν την τοποθέτηση των εξασφαλιστικών σημείων. Η τρίτη φάση θα είναι βάψιμο με λευκό χρώμα των λαμών αφού τοποθετηθούν.

5.3 Εξασφάλιση άξονα μονής γραμμής

Η εξασφάλιση του άξονα της μονής γραμμής θα γίνεται:

- V ≤ 120 km/h: με μονή εξασφάλιση[2] (ένα εξασφαλιστικό σημείο παράλληλα προς τον άξονα της γραμμής).
- V > 120 km/h: με διπλή εξασφάλιση (ζεύγος εξασφαλιστικών σημείων εκατέρωθεν του άξονα της γραμμής).

Η εργασία θα εκτελεσθεί κατ' αντιστοιχία όσων ισχύουν στην παράγραφο 5.2.

5.4 Εξασφάλιση ορίων απαλλοτρίωσης

Η σήμανση των ορίων απαλλοτρίωσης θα γίνει ως ακολούθως.

5.4.1 Έμπηξη πασσάλων

- Οι πάσσαλοι θα τοποθετούνται κατακόρυφα εκατέρωθεν του άξονα της γραμμής και σύμφωνα με τις συντεταγμένες κορυφών του ορίου απαλλοτρίωσης σύμφωνα με τα σχέδια του Ο.Σ.Ε
- Για την σήμανση των ορίων απαλλοτρίωσης θα χρησιμοποιηθούν για πάσσαλοι παλιές άχρηστες σιδηροτροχιές τις οποίες θα διαθέσει ο Ο.Σ.Ε.
- Οι συντεταγμένες του ορίου απαλλοτρίωσης αναφέρονται στα σχέδια γ/δ όπου γ η απόσταση του ορίου απαλλοτρίωσης από τον άξονα χάραξης διπλής γραμμής και δ η χιλιομετρική απόσταση του ορίου απαλλοτρίωσης στον άξονα χάραξη της διπλής γραμμής.
- Ο πάσσαλος θα εμπήγνυται στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 1 m.
- Το ύψος του πασσάλου από το έδαφος θα είναι 0,80 εκ. έως 1,00 m.

5.4.2 Βαφή πασσάλων

Οι πάσσαλοι θα βαφούν αφού μπηχθούν με μία στρώση αντισκωρικό και με δύο στρώσεις με ελαιόχρωμα, χρώματος λευκού.

5.5 Σύνταξη μητρώου εξασφάλισης

Θα συνταχθεί μητρώο εξασφάλισης γραμμής, το οποίο θα παραδοθεί και σε ηλεκτρονική μορφή. Στο Παράρτημα Α δίδεται υπόδειγμα για την σύνταξη του μητρώου της γραμμής.

---

[2] Εάν η Υπηρεσία κρίνει σκόπιμο, θα γίνει αντί της μονής, διπλή εξασφάλιση του άξονα.

© ΕΛΟΤ

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η παραλαβή της εργασίας θα γίνει από την Επίβλεψη βάσει των αναφερόμενων εδώ (Κεφάλαιο 5)

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Οι όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

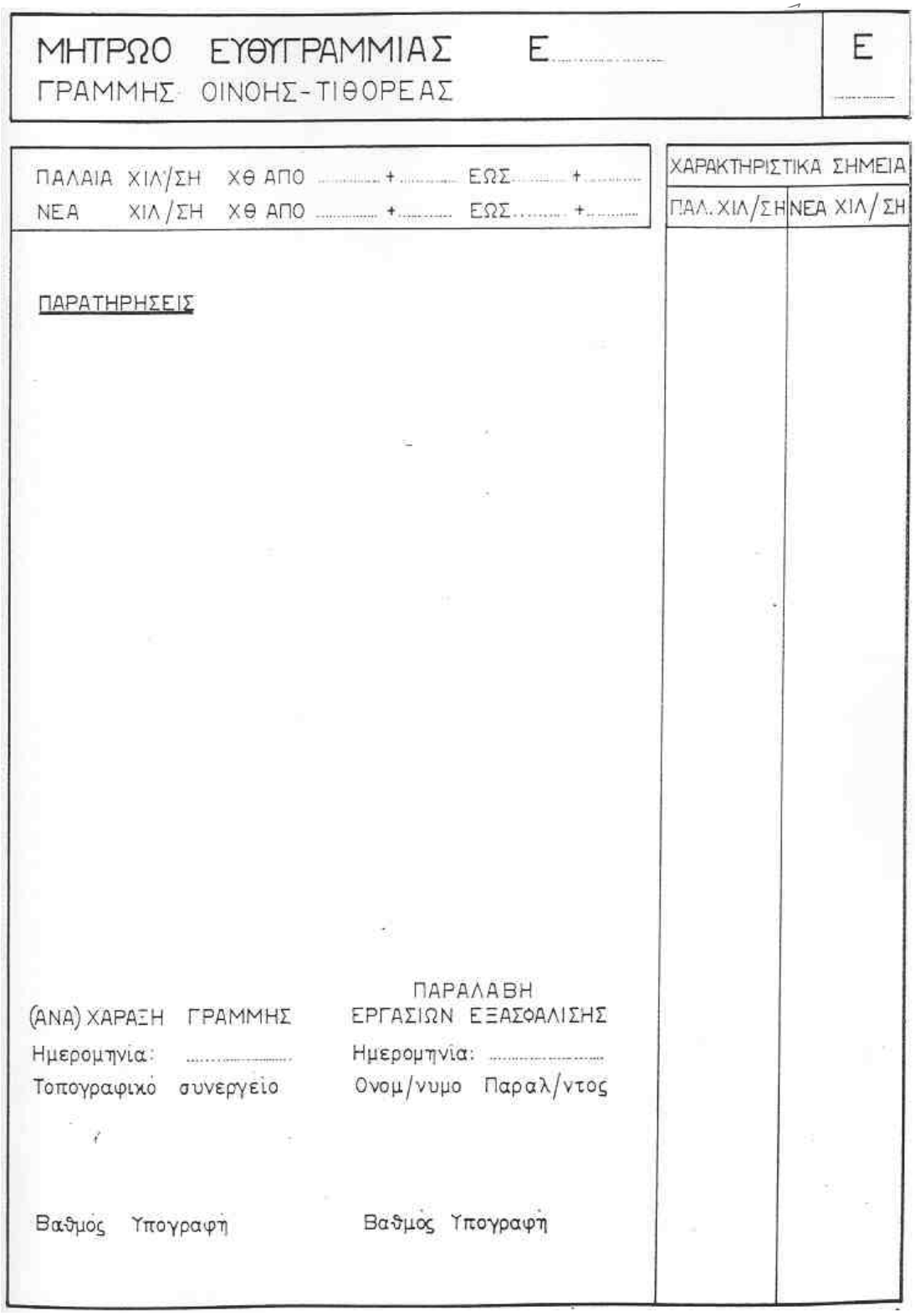
Το έργο της τακτοποίησης της γραμμής θα επιμετράται ανά τεμάχιο εξασφάλισης (πάσσαλος ή λάμα).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α



© ΕΛΟΤ



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑΣ Ε.....

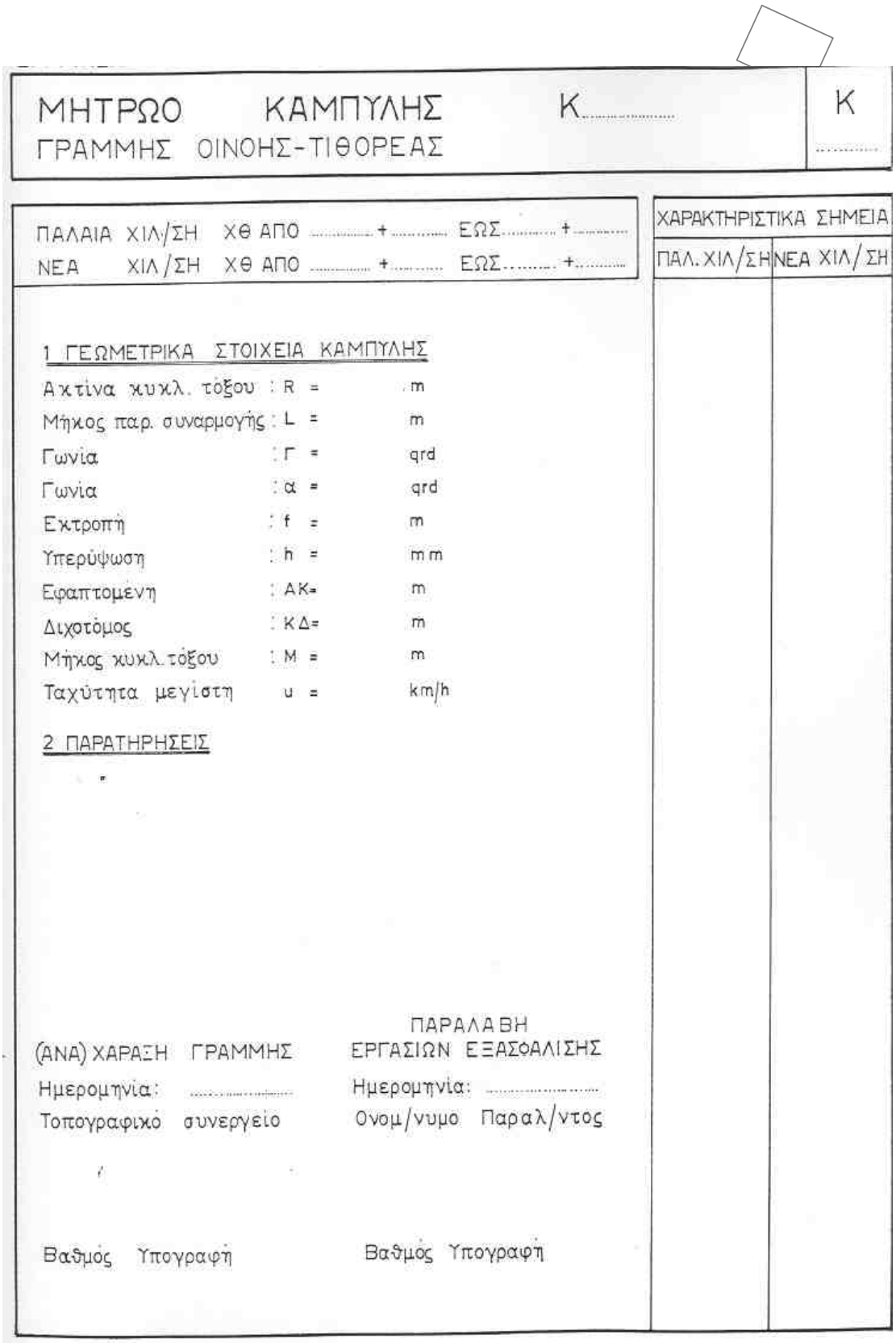
ΑΞΟΝΑΣ = ΑΞΟΝΑΣ ΔΙΠΛΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

α = ΑΡΙΣΤΕΡΟΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ

δ = ΔΕΞΙΟΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣ // // //

Α/Α ΠΑΣΣΑΛ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ ΑΞΟΝΑ ΔΙΠΛΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΑΣΣΑΛΟΥ ΑΠΟ ΑΞΟΝΑ		ΖΕΥΓΟΥΣ ΠΑΣΣ.	ΔΙΑΔΟΧΙΚΩΝ ΠΑΣΣΑΛΩΝ		ΥΨΟΜ. ΔΙΑΦΟΡ. ΠΑΣΣ. ΚΑΙ ΓΡΑΜ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	ΠΑΛΑΙΑ	ΝΕΑ	α	δ		α	δ		

© ΕΛΟΤ



ΜΗΤΡΩΟ ΚΑΜΠΥΛΗΣ Κ.....

ΓΡΑΜΜΗΣ ΟΙΝΟΗΣ-ΤΙΘΟΡΕΑΣ

Κ

.....

ΠΑΛΑΙΑ ΧΙΛ/ΣΗ ΧΘ ΑΠΟ ..... + ... ΕΩΣ ..... + ...

ΝΕΑ ΧΙΛ/ΣΗ ΧΘ ΑΠΟ ..... + ... ΕΩΣ ..... + ...

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ	
ΠΑΛ. ΧΙΛ/ΣΗ	ΝΕΑ ΧΙΛ/ΣΗ

1 ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ

Ακτίνα κυκλ. τόξου : R = m

Μήκος παρ. συναρμογής : L = m

Γωνία : Γ = grd

Γωνία : α = grd

Εκτροπή : f = m

Υπερύψωση : h = mm

Εφαπτομένη : ΑΚ = m

Διχοτόμος : ΚΔ = m

Μήκος κυκλ. τόξου : Μ = m

Ταχύτητα μεγίστη u = km/h

2 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

(ΑΝΑ) ΧΑΡΑΞΗ ΓΡΑΜΜΗΣ

Ημερομηνία: .....

Τοπογραφικό συνεργείο

Βαθμός Υπογραφή

ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗΣ

Ημερομηνία: .....

Ονομ/νυμο Παραλ/ντος

Βαθμός Υπογραφή

© ΕΛΟΤ



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ Κ.....

ΑΞΟΝΑΣ = ΑΞΟΝΑΣ ΔΙΠΛΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

α = ΑΡΙΣΤΕΡΟΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ

δ = ΔΕΞΙΟΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣ // // //

Α/Α ΠΑΣΣΑΛ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ ΑΞΟΝΑ ΔΙΠΛΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΑΣΣΑΛΟΥ ΑΠΟ ΑΞΟΝΑ		ΖΕΥΓΟΥΣ ΠΑΣΣ.	ΔΙΑΔΟΧΙΚΩΝ ΠΑΣΣΑΛΩΝ		ΥΨΟΜ. ΔΙΑΦΟΡ. ΠΑΣΣ. ΚΑΙ ΓΡΑΜ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	ΠΑΛΑΙΑ	ΝΕΑ	α	δ		α	δ		

2009-12-23 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές

General requirements for rail tracks laying - Geometric tolerances - Typical cross sections

ΣΧΕΔΙΟ

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 «**Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 **Αντικείμενο** **5**

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **5**

3 **Όροι και ορισμοί** **5**

4 **Απαιτήσεις** **5**

5 **Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών** **6**

5.1 **Εύρος γραμμής** **6**

5.2 **Διαπλάτυνση εύρους** **6**

5.3 **Επιλογή υλικών επιδομής για διάφορες ταχύτητες** **8**

5.4 **Κλίση της σιδηροτροχιάς** **10**

5.5 **Σφάλματα γραμμής – μετρήσεις δια χειρός** **10**

5.6 **Τυπικές διατομές γραμμής** **12**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις γενικές διατάξεις για την στρώση της γραμμής. Επίσης αναφέρονται τα όρια των γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής, και δίδονται τυπικές διατομές της γραμμής.

Ο τρόπος κατασκευής της σιδηροδρομικής επιδομής περιγράφεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20. Για γραμμές με Σ.Σ.Σ. θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10. Για την καταγραφή των σφαλμάτων γραμμής με το καταγραφικό όχημα ΕΜ-120 του Ο.Σ.Ε. θα ληφθεί υπόψη η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10 Rail tracks alignment – Χάραξη Σιδηροδρομικής Γραμμής.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20 Rail tracks ballast – Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80 Rail tracks control with profilometric wagon – Ελεγχος χαρακτηριστικών γραμμής με καταγραφικό όχημα.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10 Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and distressing – Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους - ορισμούς

- Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής
- Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας Προδιαγραφή δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εύρος γραμμής

1. Σαν εύρος της γραμμής ορίζεται η κάθετη απόσταση των δύο σιδηροτροχιών, μετρούμενη μεταξύ των εσωτερικών παρειών των κεφαλών τους και σε στάθμη 14 mm κάτω από την επιφάνεια κυλίσεως.

2. Το κανονικό εύρος της γραμμής, που εφαρμόζεται στις ευθυγραμμίες και τις καμπύλες με μεγάλη ακτίνα, είναι 1435 mm.

5.2 Διαπλάτυνση εύρους

1. Το εύρος της προηγούμενης παραγράφου αυξάνεται στις καμπύλες με μικρή ακτίνα, για τις οποίες προβλέπονται διαπλατύνσεις, που ορίζονται, κατά περίπτωση, ως εξής:

   - Σε γραμμή με ξύλινους ή μεταλλικούς στρωτήρες, σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Διαπλάτυνση σε γραμμή με ξύλινους ή μεταλλικούς στρωτήρες

Ακτίνα καμπύλης (m)	Διαπλάτυνση (mm)	Εύρος γραμμής (mm)
Ευθυγραμμία και καμπύλη με ακτίνα: $R \geq 400$	0	1435
$400 > R \geq 350$	5	1440
$350 > R \geq 300$	10	1445
$300 > R \geq 250$	15	1450
$250 > R$	20	1455

   - Σε γραμμή με διμερείς εξ οπλισμένου σκυροδέματος στρωτήρες, σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 2:

Πίνακας 2 – Διαπλάτυνση σε γραμμή με διμερείς εξ οπλισμένου σκυροδέματος στρωτήρες

Ακτίνα καμπύλης (m)	Διαπλάτυνση (mm)	Εύρος γραμμής (mm)
Ευθυγραμμία και καμπύλη με ακτίνα: $R \geq 600$	0	1435
Καμπύλη με ακτίνα: $300 \leq R < 600$	5	1440

   - Σε γραμμή με ολόσωμους στρωτήρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 3:

Πίνακας 3 – Διαπλάτυνση σε γραμμή με ολόσωμους στρωτήρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα

Ακτίνα καμπύλης (m)	Διαπλάτυνση (mm)	Εύρος γραμμής (mm)
Ευθυγραμμία και καμπύλη: $R \geq 400$	0	1435
$400 > R \geq 300$	5	1440
$300 > R > 250$	10	1445

© ΕΛΟΤ

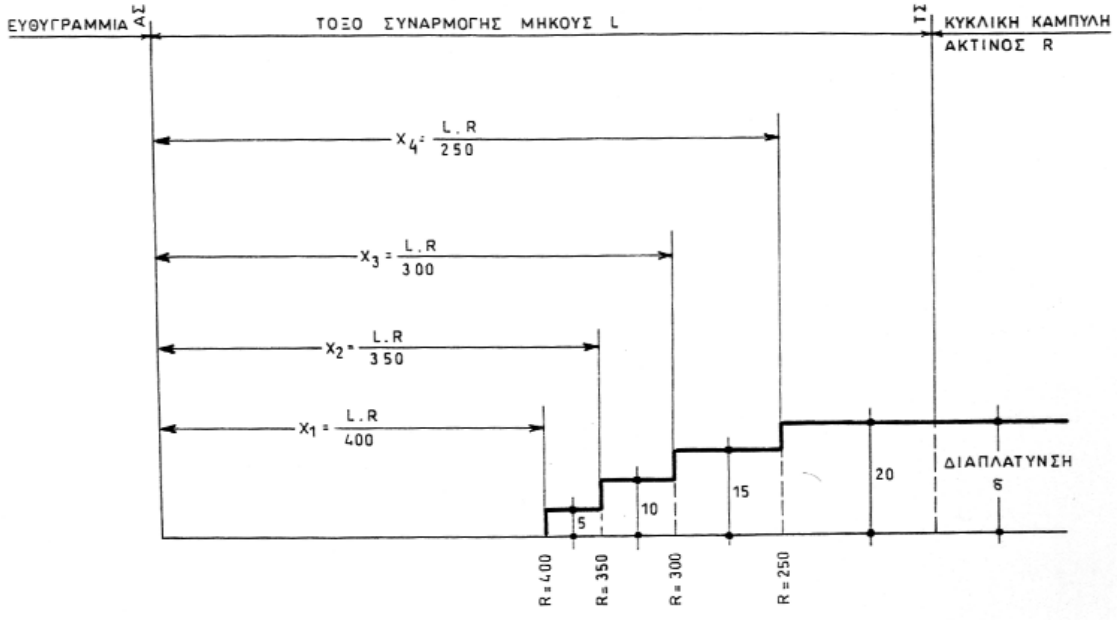
2. Οι τιμές των πινάκων 1,2,3 δεν ισχύουν στις αλλαγές τροχιάς, για τις οποίες οι διαπλατύνσεις καθορίζονται στα σχέδιά τους.

3. Η διαπλάτυνση διαμορφώνεται στην καμπύλη συναρμογής, με μετατόπιση της εσωτερικής σιδηροτροχιάς προς το εσωτερικό της καμπύλης.

4. Η μετάβαση από το κανονικό εύρος στο αυξημένο, που ορίζουν οι πίνακες 1,2,3 για τις καμπύλες, γίνεται κλιμακωτά, ως εξής.

   - Σε γραμμές με μεταλλικούς ή ολόσωμους εκ προεντεταμένου σκυροδέματος στρωτήρες η διαπλάτυνση κλιμακώνεται ανά 5mm. Στο διάγραμμα του Σχήματος 1 φαίνεται η κλιμάκωση για την περίπτωση των μεταλλικών στρωτήρων.

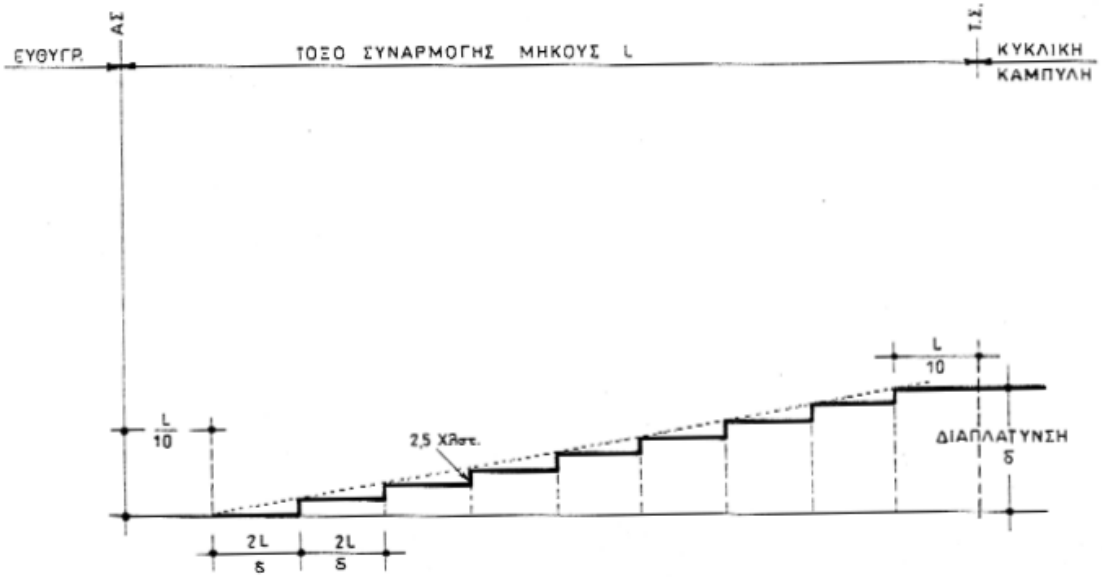
   - Για την περίπτωση στρωτήρων ολόσωμων εκ προεντεταμένου σκυροδέματος το διάγραμμα προσαρμόζεται αναλόγως.



Σχήμα 1 – Προσαρμογή διαπλάτυνσης σε γραμμή με ολόσωμους στρωτήρες

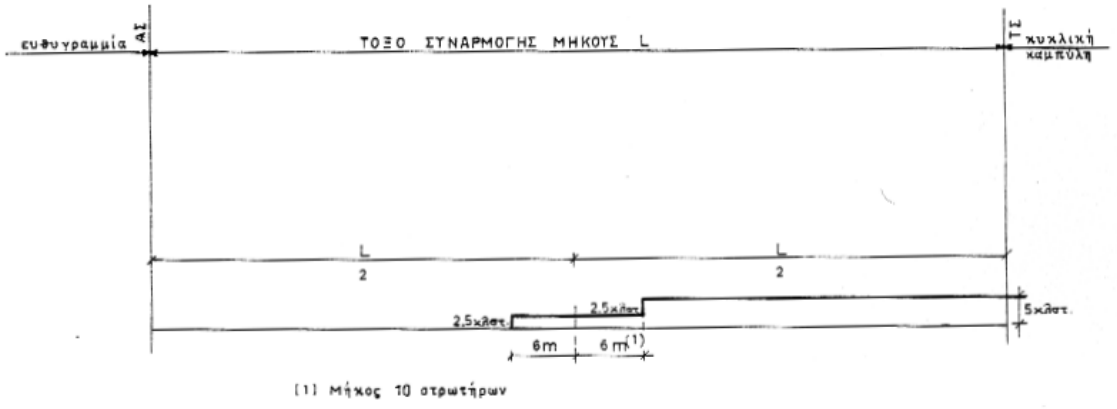
– Σε γραμμή με ξύλινους στρωτήρες η διαπλάτυνση κλιμακώνεται ανά 2,5 mm, σύμφωνα με το διάγραμμα του Σχήματος 2:

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 2 – Προσαρμογή διαπλάτυνσης σε γραμμή με ξύλινους στρωτήρες

- Σε γραμμή με διμερείς εξ οπλισμένου σκυροδέματος στρωτήρες η διαπλάτυνση κλιμακώνεται ανά 2,5 mm, σύμφωνα με το διάγραμμα του Σχήματος 3:



Σχήμα 3 – Προσαρμογή διαπλάτυνσης σε γραμμή με διμερείς στρωτήρες

5. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, που δεν υπάρχει καμπύλη συναρμογής, η διαπλάτυνση διαμορφώνεται κλιμακωτά στο ακραίο, προς την καμπύλη, τμήμα της γειτονικής ευθυγραμμίας, έτσι ώστε στην αρχή της κυκλικής καμπύλης η διαπλάτυνση να έχει πάρει την απαιτούμενη, τελική τιμή της.

5.3 Επιλογή υλικών επιδομής για διάφορες ταχύτητες

Ο συνδυασμός των κατάλληλων υλικών για γραμμές που σχεδιάζονται για διάφορα επίπεδα ταχυτήτων θα επιλέγεται από τον επόμενο πίνακα:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 4 – Συνδυασμός υλικών επιδομής για διάφορα επίπεδα ταχυτήτων

ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	ΣΥΝΔΕ-ΣΜΟΣ	ΣΙΔ/ΧΙΑ	ΣΚΥΡΟ [dRi]	ΤΑΧΥΤΗΤΑ <120 km/h	ΤΑΧΥΤΗΤΑ 120-160 km/h	ΤΑΧΥΤΗΤΑ 160-200 km/h	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	οιοσδήποτε	≥46 Kg/m		X			
ΞΥΛΙΝΟΣ ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	"K"	UIC 54	<8	X			Δεν θα χρησιμοποιείται σε νέες ή ανακαινιζόμενες γραμμές.
			8-16		X		
			1) > (14) 16		X		
	SKL 12	UIC 54	<8	X			1. Δεν θα χρησιμοποιείται σε νέες ή ανακαινιζόμενες γραμμές. 2. Για v=160-200 km/h ο συνδυασμός υλικών θα ισχύει μόνον σε παλαιότερα ανακαινισθείσες γραμμές
			8-16		X		
			1) > (14) 16			(X)	
ΔΙΜΕΡΗΣ ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	RN	UIC 54	<8	X			Δεν θα χρησιμοποιείται σε νέες ή ανακαινιζόμενες γραμμές.
			8-16		X		
			1) > (14) 16		X		
	NABLA ή SKL ET	UIC 54	<8	X			1. Θα χρησιμοποιείται εφ' εξής σε ανακαινιζόμενες ή νέες γραμμές για v<=160km/h, εφ' όσον για διάφορους λόγους δεν χρησιμοποιείται σιδ/χιά UIC60. 2. Για v=160-200 km/h ο συνδυασμός υλικών θα ισχύει μόνον σε παλαιότερα ανακαινισθείσες γραμμές
			8-16		X		
			1) > (14) 16			(X)	
ΟΛΟΣΩΜΟΣ ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	SKL 14	UIC 54	<8	X			1. Θα χρησιμοποιείται εφ' εξής σε ανακαινιζόμενες ή νέες γραμμές για v<=160km/h, εφ' όσον για διάφορους λόγους δεν χρησιμοποιείται σιδ/χιά UIC 60. 2. Για v=160-200 km/h θα χρησιμοποιείται σιδ/χιά UIC60, και κατ' εξαίρεση UIC54.
			8-16		X		
			1) > (14) 16			(X)	
	SKL 14	UIC 60	<8	X			Θα χρησιμοποιείται σε ανακαινιζόμενες ή νέες γραμμές ανεξαρτήτως ταχύτητας, εφ' όσον για διάφορους λόγους δεν χρησιμοποιείται σιδ/χιά UIC54.
			8-16		X		
			> (14) 16			X	

1) Σε γραμμές για v= 160-200 km/h θα χρησιμοποιείται σκύρο ποιότητας dRi >= 16, και κατ' εξαίρεση ποιότητας dRi=14-16

5.4 Κλίση της σιδηροτροχιάς

Ορίζεται ως η γωνία που σχηματίζει ο άξονας συμμετρίας της διατομής της σιδηροτροχιάς (τοποθετημένης και συνδεδεμένης με τον στρωτήρα), με την κάθετο στο επίπεδο κύλισης.

Στις γραμμές θα χρησιμοποιείται η κλίση 1:20.

5.5 Σφάλματα γραμμής – μετρήσεις δια χειρός

Τα σφάλματα γραμμής θα μετρώνται με μετρήσεις δια χειρός ή με το καταγραφικό όχημα σφαλμάτων γραμμής ΕΜ-120 του Ο.Σ.Ε. Οι μετρήσεις των σφαλμάτων γραμμής με το καταγραφικό όχημα σφαλμάτων γραμμής ΕΜ-120 πραγματεύονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80. Κατωτέρω δίδονται τα όρια σφαλμάτων για την μεταβολή της υπερύψωσης και την στρεβλότητα καθώς και το εύρος της γραμμής για τις μετρήσεις δια χειρός.

5.5.1 Όρια σφαλμάτων για την μεταβολή της υπερύψωσης και την στρεβλότητα

Τα όρια σφαλμάτων γραμμής για την μεταβολή της υπερύψωσης και την στρεβλότητα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10, ως εξής:

Πίνακας 5 – Ανοχές επεμβάσεως για μεταβολή της υπερύψωσης και την στρεβλότητα

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ [mm/m]	ΤΙΜΗ μεταξύ σημείων που απέχουν 3 m
V ≤ 60 km/h	6 mm/m	18 mm
60 km/h < V ≤ 80 km/h	5 mm/m	15 mm
80 km/h < V ≤ 100 km/h	4 mm/m	12 mm
100 km/h < V ≤ 120 km/h	3,3 mm/m	10 mm
V > 120 km/h	3 mm/m	9 mm

5.5.2 Όρια σφαλμάτων για το εύρος της γραμμής:

Τα όρια σφαλμάτων για το εύρος της γραμμής αναφέρονται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 6 – Επιτρεπόμενες οριακές τιμές και διακυμάνσεις του εύρους της γραμμής

Είδος Γραμμής	Μεγίστη ταχύτητα κυκλοφορίας V (km/h)	Ακτίνα καμπυλότητος της γραμμής R (m)	Ακρότατες επιτρεπόμενες εύρους τιμές του (mm)	Μεγίστη επιτρεπόμενη μεταβολή του εύρους από στρωτήρα σε στρωτήρα	Μεγίστη επιτρεπόμενη μεταβολή του εύρους σε μήκος γραμμής 15m τουλάχιστον
1	2	3	4	5	6
ΜΕ ΣΤΡΩΤΗΡΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	V ≥ 130	Ευθυγρ. & καμπύλες	1432 έως 1442	1 mm	4 mm
	100 < V < 130	Ευθείες & R ≥ 1000 1000 > R ≥ 600 600 > R	1432 έως 1450 1432 έως 1460 1435 έως 1465	2 mm	6 mm
	V ≤ 100	Ευθείες & R ≥600	1432 έως 1460	2 mm	Για R ≥ 1000 8 mm Για R < 1000 12 mm
		600 > R	1435 έως 1465	2 mm*	12 mm
ΜΕ ΣΤΡΩΤΗΡΕΣ ΞΥΛΙΝΟΥΣ Ή ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥΣ	V ≥ 130		1432 έως 1442	1 mm	4 mm
	100 < V < 130	Ευθείες & R ≥ 1000 1000 > R	1432 έως 1450 1432 έως 1460	2 mm	6 mm
	100 ≥ V	Ευθείες & R ≥ 400 400 > R ≥ 350 350 > R ≥ 300 300 > R ≥ 250 250 > R	1432 έως 1460 1435 έως 1465 1440 έως 1465 1445 έως 1465 1452 έως 1465	3 mm*	Για R ≥ 1000 8 mm Για R < 1000 12 mm

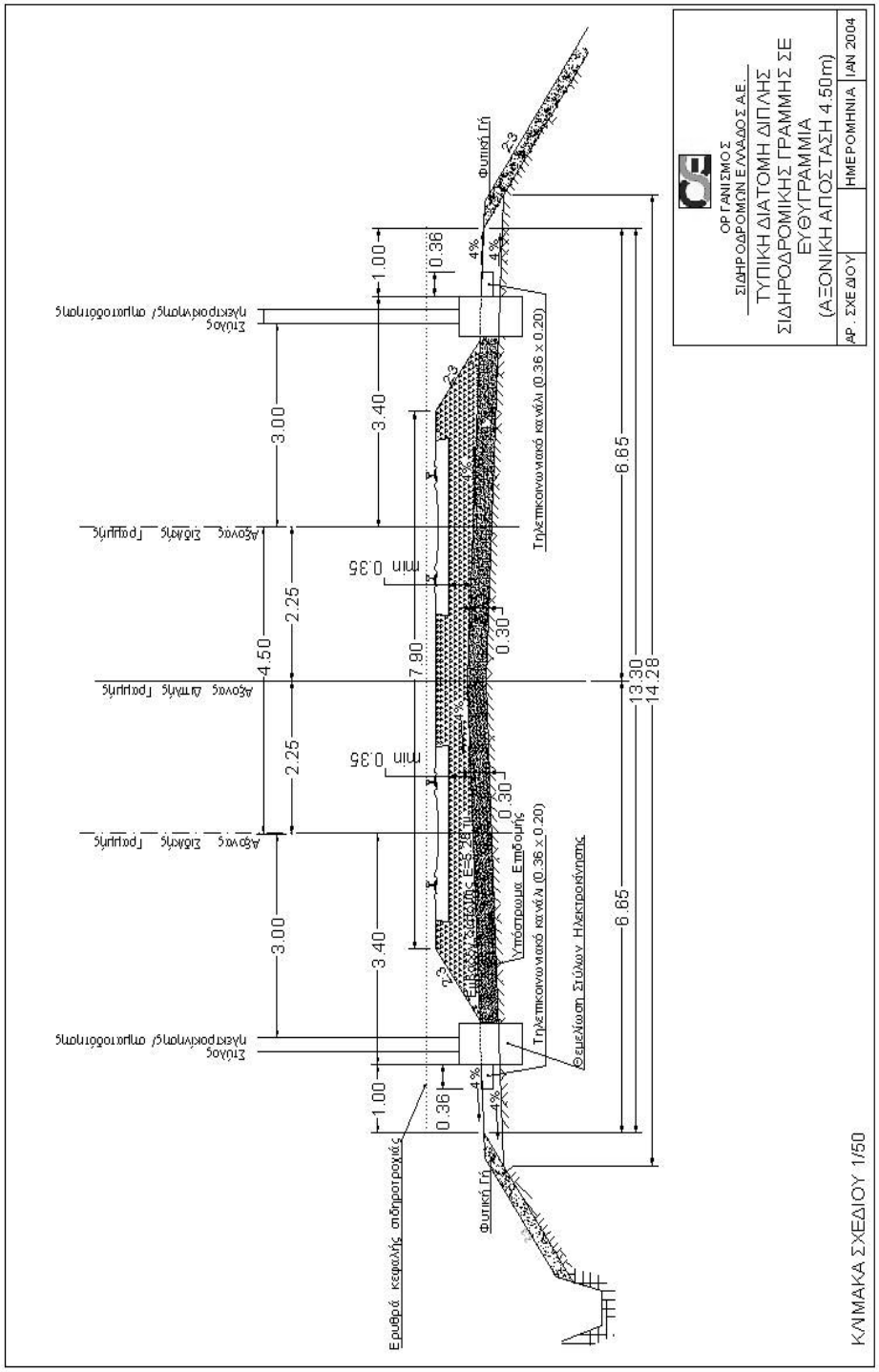
* Ο περιορισμός δεν ισχύει στις θέσεις μεταβολής του εύρους λόγω διαπλατύνσεως.

 © ΕΛΟΤ

5.6 Τυπικές διατομές γραμμής

Στα επόμενα δίδονται τυπικές διατομές γραμμής σε ευθυγραμμία και καμπύλη για τις συνηθέστερες περιπτώσεις στρώσης.

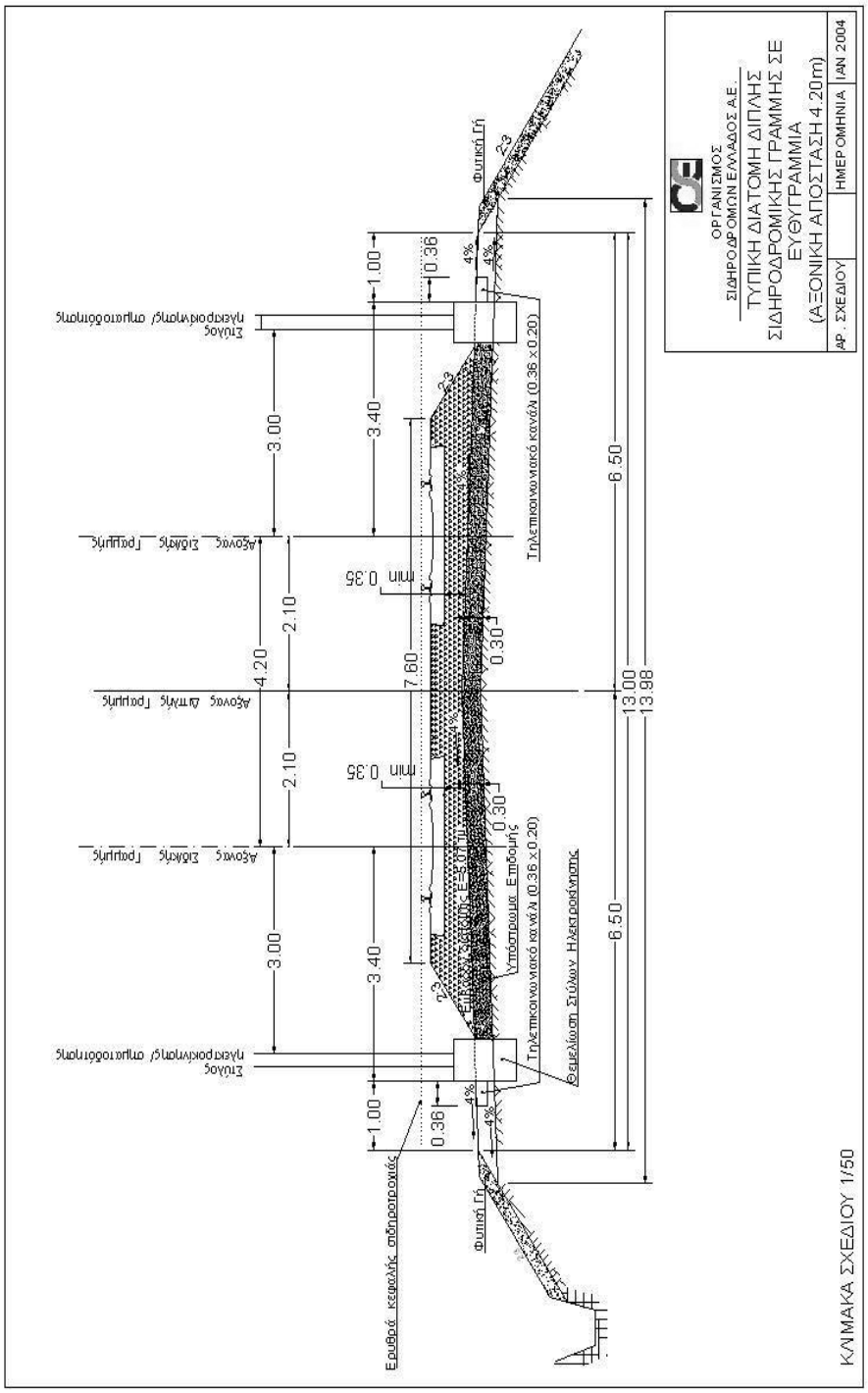
ΥΠΟΜΕΙΔ


ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΔΙΠΛΗΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΕ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ (ΑΞΟΝΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 4.50m)
ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΙΑΝ 2004
ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ 1/50
Φυτική Γή
Τηλεπικοινωνιακό καλώδιο (0.36 x 0.20)
Υπόστρωμα Επίστρωσης
Θεμελίωση Στύλων Ηλεκτροδότησης
Ερυθρό κεφαλάρι σιδηροτροχιάς
Στύλος ηλεκτροδότησης/ σηματοδότησης
Άξονας σιδηρ. γραμμής
1.00
0.36
3.40
3.00
2.25
4.50
7.80
0.30
min 0.35
6.65
13.30
14.28
4%
2.3

13

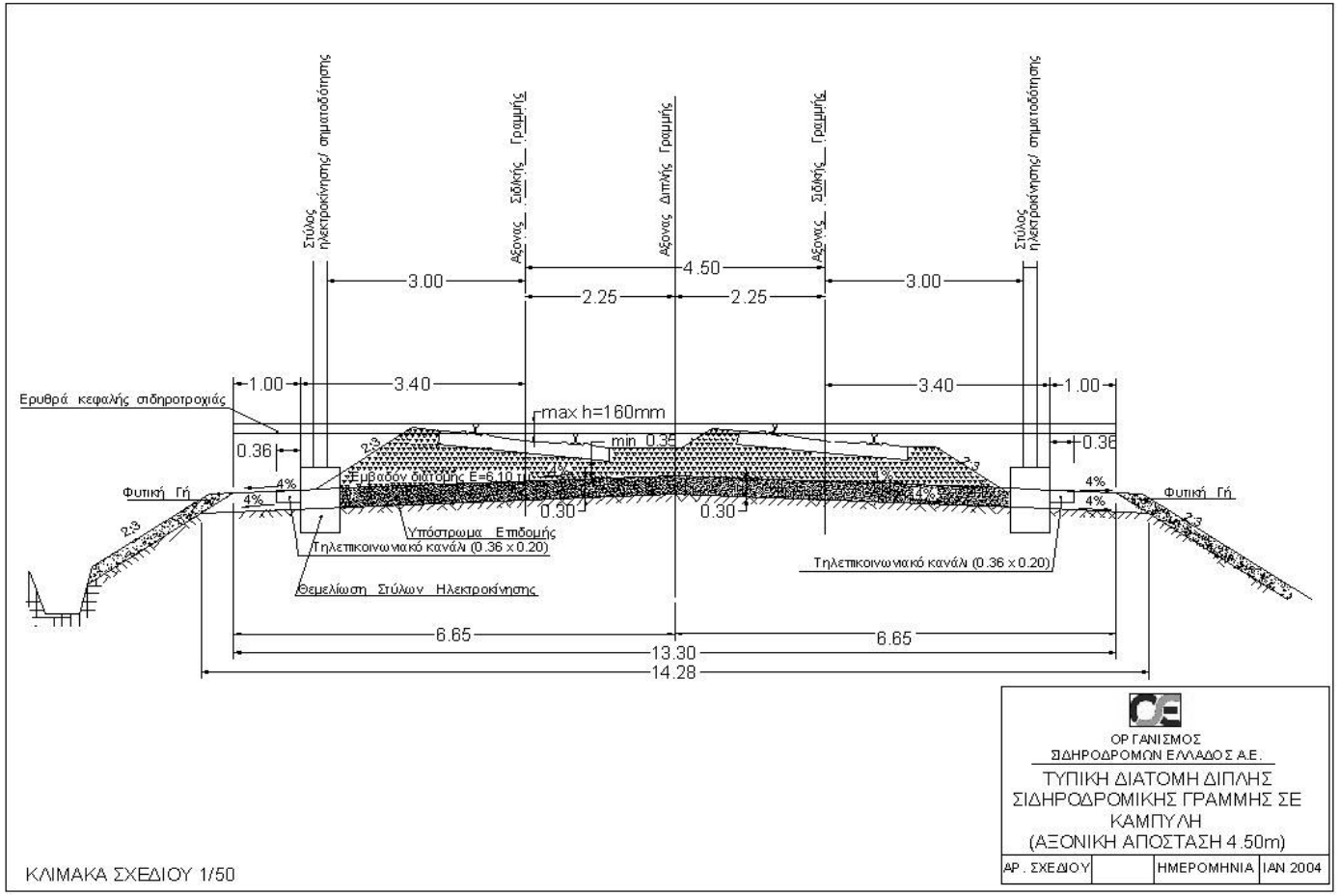
© ΕΛΟΤ

© ΕΛΟΤ

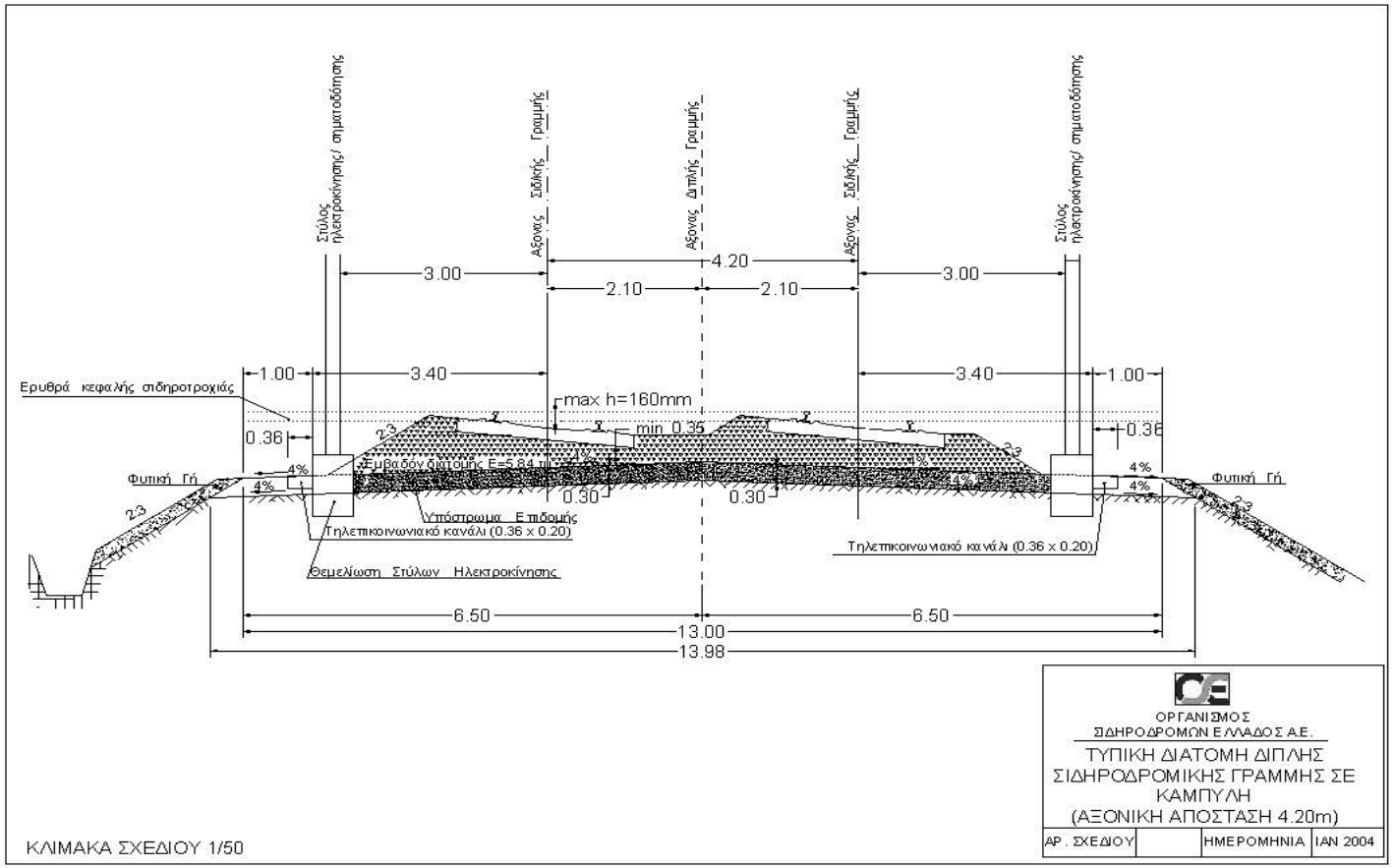


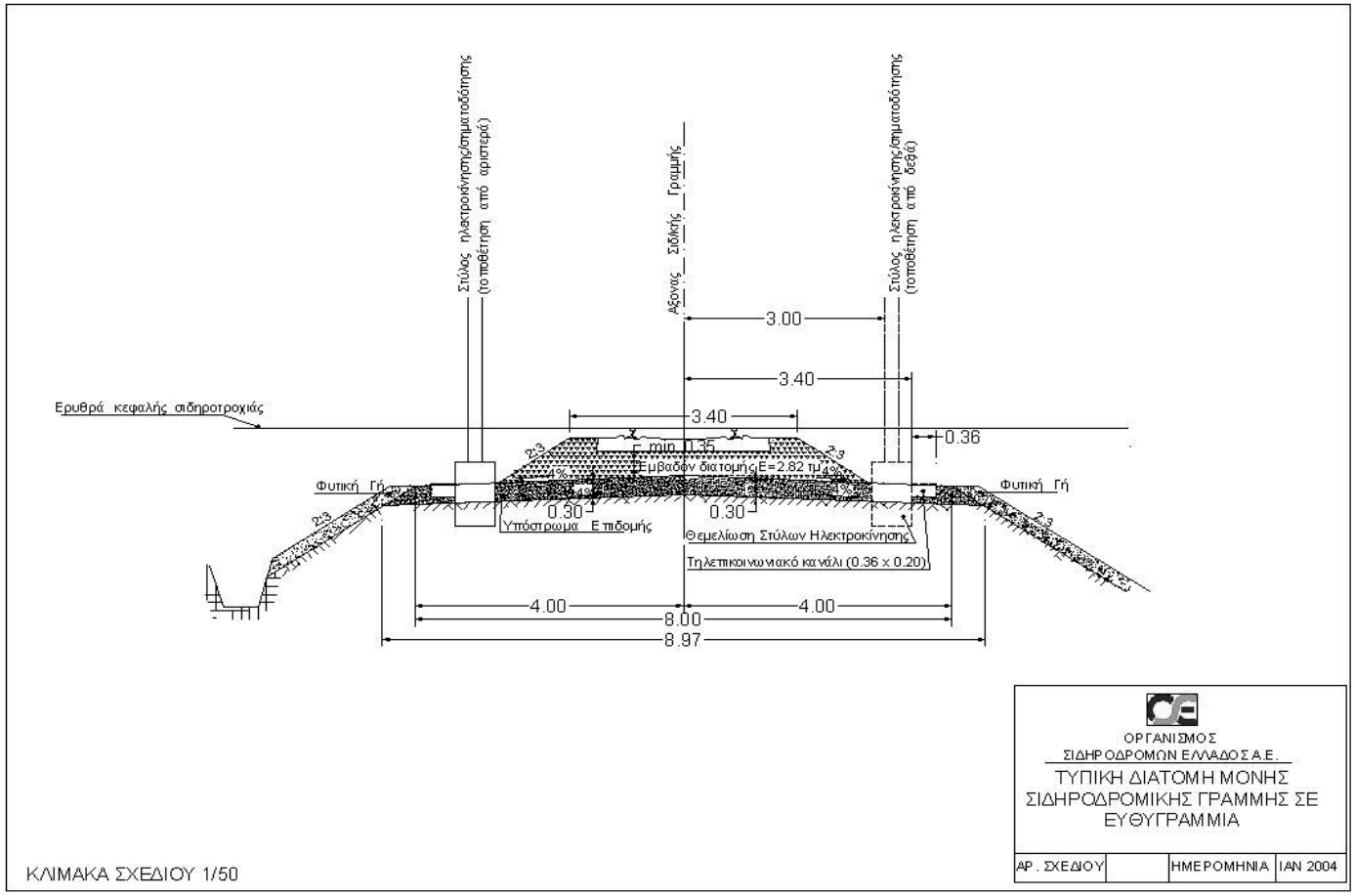
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10:2009

© ΕΛΟΤ

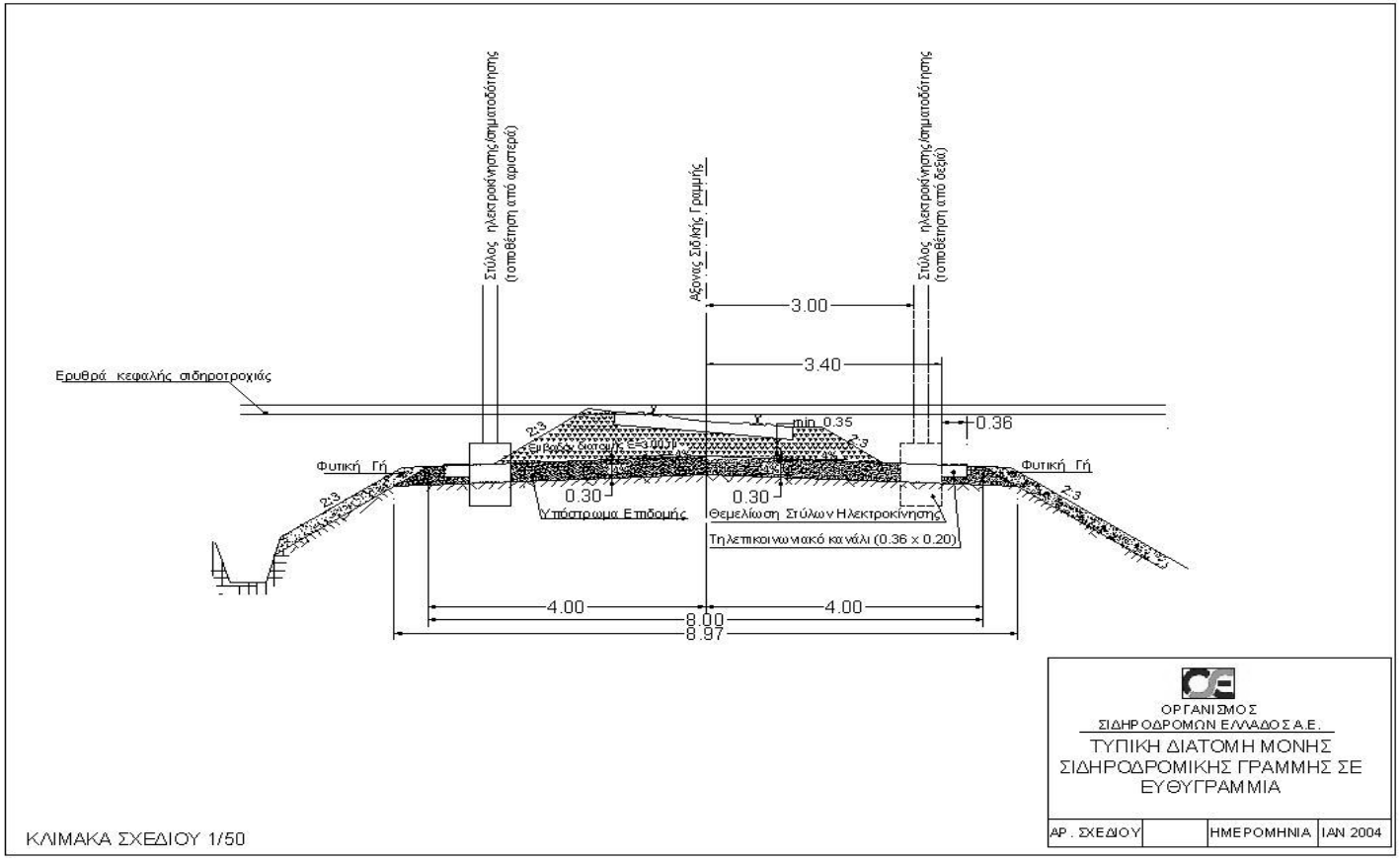

Στύλος ηλεκτροκίνησης/ σηματοδότησης
Αξονας Σιδικής Γραμμής
Αξονας Διπλής Γραμμής
Αξονας Σιδικής Γραμμής
Στύλος ηλεκτροκίνησης/ σηματοδότησης
3.00
4.50
3.00
2.25
2.25
1.00
3.40
3.40
1.00
Ερυθρά κεφαλής σιδηροτροχιάς
max h=160mm
min 0.35
0.36
0.36
Φυτική Γή
Φυτική Γή
4%
4%
4%
4%
2:3
2:3
2:3
2:3
Εμβαδόν διατομής E=6.10 m
0.30
0.30
Υπόστρωμα Επιδομής
Τηλεπικοινωνιακό κανάλι (0.36 x 0.20)
Τηλεπικοινωνιακό κανάλι (0.36 x 0.20)
Θεμελίωση Στύλων Ηλεκτροκίνησης
6.65
6.65
13.30
14.28
ΟΡ ΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΔΙΠΛΗΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΕ
ΚΑΜΠΥΛΗ
(ΑΞΟΝΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 4.50m)
ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΙΑΝ 2004
ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ 1/50

© ΕΛΟΤ


Στύλος ηλεκτροκίνησης/ σηματοδότησης
Αξονας Σιδικής Γραμμής
Αξονας Διπλής Γραμμής
Αξονας Σιδικής Γραμμής
Στύλος ηλεκτροκίνησης/ σηματοδότησης
3.00
4.20
2.10
2.10
3.00
1.00
3.40
3.40
1.00
Ερυθρά κεφαλής σιδηροτροχιάς
max h=160mm
min 0.35
0.36
0.36
Φυτική Γή
Φυτική Γή
4%
4%
4%
4%
2:3
2:3
2:3
2:3
Εμβαδόν διατομής E=5.84 m
0.30
0.30
Υπόστρωμα Επιδομής
Τηλεπικοινωνιακό κανάλι (0.36 x 0.20)
Θεμελίωση Στύλων Ηλεκτροκίνησης
Τηλεπικοινωνιακό κανάλι (0.36 x 0.20)
6.50
6.50
13.00
13.98
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΔΙΠΛΗΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΕ
ΚΑΜΠΥΛΗ
(ΑΞΟΝΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 4.20m)
ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΙΑΝ 2004
ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ 1/50


Στύλος ηλεκτροκίνησης/σηματοδότησης (τοποθέτηση από αριστερά)
Άξονας Σιδ/κής Γραμμής
Στύλος ηλεκτροκίνησης/σηματοδότησης (τοποθέτηση από δεξιά)
3.00
3.40
3.40
Ερυθρά κεφαλής σιδηροτροχιάς
0.36
F min 0.35
Εμβαδόν διατομής Ε=2.82 τμ
2:3
4%
Φυτική Γή
0.30
0.30
Υπόστρωμα Επιδομής
Θεμελίωση Στύλων Ηλεκτροκίνησης
Τηλεπικοινωνιακό κανάλι (0.36 x 0.20)
4.00
4.00
8.00
8.97
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΜΟΝΗΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΕ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΙΑΝ 2004
ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ 1/50

© ΕΛΟΤ


Στύλος ηλεκτροκίνησης/σηματοδότησης
(τοποθέτηση από αριστερά)
Αξονας Σιδ/κής Γραμμής
Στύλος ηλεκτροκίνησης/σηματοδότησης
(τοποθέτηση από δεξιά)
3.00
3.40
Ερυθρά κεφαλής σιδηροτροχιάς
min 0.35
0.36
2:3
Φυτική Γή
Φυτική Γή
0.30
0.30
Υπόστρωμα Επιδομής
Θεμελίωση Στύλων Ηλεκτροκίνησης
Τηλεπικοινωνιακό κανάλι (0.36 x 0.20)
4.00
4.00
8.00
8.97
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΜΟΝΗΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΕ
ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΙΑΝ 2004
ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ 1/50

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής

Rail tracks ballast

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20 «**Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

2 Όροι και ορισμοί....6

3 Απαιτήσεις....6

4 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....6

4.1 Προστασία εγκαταστάσεων στην περιοχή του εργοταξίου....6

4.2 Προσκυρόστρωση γραμμής....7

4.3 Στρώση γραμμής....7

4.4 Γραμμή με αρμούς....9

4.5 Γραμμή με Συνεχώς Συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)....9

4.6 Σκυρόστρωση....10

4.7 Τακτοποίηση γραμμής....10

5 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....10

6 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....11

7 Τρόπος επιμέτρησης....11

7.1 Γενικά....11

7.2 Προσκυρόστρωση γραμμής....11

7.3 Στρώση γραμμής....12

7.4 Σκυρόστρωση γραμμής....12

7.5 Τακτοποίηση γραμμής....13

Βιβλιογραφία....14

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή της επιδομής σιδηροδρομικής γραμμής κανονικού εύρους και διαφόρων τύπων υλικών επιδομής, εξαιρουμένων των περιπτώσεων σταθερής επιδομής.

Η παρούσα Προδιαγραφή εφαρμόζεται στις περιπτώσεις ανακαίνισης υπαρχουσών γραμμών και σε περιπτώσεις στρώσης καινούργιων σιδηροδρομικών γραμμών και περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες:

- Προσκυρόστωση
- Συναρμολόγηση γραμμής
- Σκυρόστρωση

Οι εργασίες εξασφάλισης, συγκόλλησης, μόρφωσης της διατομής έρματος, οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τακτοποίησης και σταθεροποίησης της γραμμής δεν περιλαμβάνονται εδώ και περιγράφονται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50 αντίστοιχα. Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν περιλαμβάνεται επίσης η στρώση αλλαγών και λοιπών συσκευών γραμμής.

Για την κατασκευή της γραμμής θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι ειδικότερες διατάξεις των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ που αναφέρονται στα επί μέρους κεφάλαια, καθώς επίσης και οι παρακάτω Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ που δεν αναφέρονται στο παρόν κείμενο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10 Marking of rail track center line and expropriation zone limits with guard stakes – Πασσαλώσεις για την εξασφάλιση του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 General requirements for rail tracks laying – Geometric tolerances - Typical cross sections -- Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών – Γεωμετρικές ανοχές – Τυπικές διατομές.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10 General requirements for jointed rail tracks laying -- Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10 Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and distressing -- Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50	Rail tracks alignment adjustments with heavy equipment -- Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10	Alouminothermic welding of rail tracks -- Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Terms and requirements for health, safety and protection of the environment during the execution of railroad works -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

2 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

3 Απαιτήσεις

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κτλ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Στη στρώση της γραμμής, ενσωματώνονται τα ακόλουθα υλικά:

- στρωτήρες διαφόρων τύπων (μεταλλικοί, ξύλινοι, δίμερείς, ολόσωμοι στρωτήρες σκυροδέματος)
- σιδηροτροχιές διαφόρων τύπων (UIC60, UIC54 κλπ)
- μικρό υλικό (σύνδεσμοι, υποθέματα, αμφιδέτες κλπ)
- σκύρα γραμμής διαφόρων ποιοτήτων
- αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις

Τα χαρακτηριστικά των ανωτέρω υλικών καθώς και οι προδιαγραφές προμήθειας των υλικών αυτών αναφέρονται στις οικείες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ.

Τα κριτήρια αποδοχής υλικών και οι έλεγχοι παραλαβής των υλικών που ενσωματώνονται, περιγράφονται στις οικείες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ.

4 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

4.1 Προστασία εγκαταστάσεων στην περιοχή του εργοταξίου

1. Στις περιπτώσεις ύπαρξης χανδάκων παραπλεύρως της γραμμής, οι εργασίες θα εκτελούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην εισέρχονται σκύρα στην διατομή των χανδάκων.

2. Στις περιπτώσεις ύπαρξης υφιστάμενων εγκαταστάσεων του ΟΣΕ (επιφανειακοί φορείς διέλευσης καλωδίων, στύλοι ηλεκτροκίνησης, εξοπλισμός ΑΣΙΔ, σηματοδότησης κλπ) στο χώρο του εργοταξίου, οι εργασίες και οι κινήσεις των μηχανημάτων θα πρέπει να εκτελούνται με τρόπο ώστε να διασφαλίζεται η ακεραιότητα και η θέση των υφιστάμενων κατασκευών.

3. Κατά την εκτέλεση των εργασιών εντός Σταθμών, θα πρέπει τα παράπλευρα κρηπιδώματα, όπου υπάρχουν, να διατηρούνται στην υφιστάμενη κατάσταση, χωρίς φθορές από την κίνηση των μηχανημάτων.

© ΕΛΟΤ

4.2 Προσκυρόστρωση γραμμής

Συνιστάται να προηγηθεί της συναρμολόγησης η προσκυρόστρωση της γραμμής επί ετοίμου διαμορφωμένου επιχώματος. Η εργασία είναι υποχρεωτική στην περίπτωση κατά την οποία στην στέψη της υποδομής τοποθετείται γεωϋφασμα (διότι απαγορεύεται ρητά η τοποθέτηση της εσχάρας απευθείας σε γεωϋφασμα) ή στην περίπτωση η οποία καθορίζεται στους όρους της διακήρυξης.

Η προσκυρόστρωση της γραμμής συνίσταται στην διάστρωση κατάλληλης ποσότητας σκύρων επί του καταστρώματος της υποδομής με μηχανήματα δομικών έργων (φίνισερ, φορτωτές, προωθητήρες κτλ.) προτού τοποθετηθούν οι στρωτήρες επί της επιδομής.

Σε περίπτωση κατά την οποία έχει αφαιρεθεί το υπάρχον έρμα, επιβάλλεται πριν την προσκυρόστρωση η διαμόρφωση των κλίσεων του υποστρώματος της επιδομής και η συμπύκνωση αυτού με δονητικό οδοστρωτήρα.

Για την εκτέλεση των εργασιών προσκυρόστρωσης ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει επιτόπου των έργων κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό και να τον συντηρεί για την απρόσκοπτη εκτέλεση της εργασίας. Μεταξύ των απαραίτητων μηχανημάτων περιλαμβάνονται προωθητήρες, μηχανήματα διαστρώσεως και μετακινήσεως των σκύρων, μηχανήματα διαβροχής σκύρων και ελαστιχοφόροι οδοστρωτήρες ελαφρού τύπου κατάλληλοι για ελαφρά συμπύκνωση των σκύρων γραμμής.

Η προσκυρόστρωση περιλαμβάνει:

- Την εκφόρτωση των σκύρων γραμμής επιτόπου του έργου και τις τοπικές μεταφορές ποσοτήτων σκύρων.
- Την διάστρωση των σκύρων σε πάχος 25 cm $\pm$ 2 cm και σε πλάτος 5 m περίπου ανά γραμμή.
- Την διαβροχή των σκύρων.
- Την ελαφρά συμπύκνωση με κατάλληλο δονητικό μηχάνημα ώστε να μην προκαλούνται φθορές στα σκύρα.

4.3 Στρώση γραμμής

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά την στρώση σιδηροδρομικής γραμμής κανονικού εύρους που αποτελείται από οποιαδήποτε υλικά επιδομής και λαμβάνει χώρα στην ανοικτή γραμμή, σε Σταθμούς, Ισόπεδες διαβάσεις, Σήραγγες, γεφυρίδια και γέφυρες, είναι ανεξάρτητη από την μεθοδολογία εκτέλεσης των σιδηροδρομικών εργασιών και των διατιθέμενων κατά περίπτωση μέσων, που αποτελούν αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου.

Η Προδιαγραφή δεν αφορά την στρώση βοηθητικών γραμμών (προσωρινές παραλλαγές).

Για την εκτέλεση των εργασιών στρώσης γραμμής ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει επιτόπου των έργων κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό (μικρά και βαρέα μηχανήματα γραμμής, εργαλεία, συσκευές κλπ) και να τον συντηρεί για την απρόσκοπτη εκτέλεση της εργασίας. Μεταξύ των απαραίτητων μηχανημάτων και εργαλείων περιλαμβάνονται:

1. Μικρά μηχανήματα γραμμής: μηχανήματα κοχλίωσης – αποκοχλίωσης με ρυθμιζόμενη σύσφιξη, δισκοπρίονα, τιρφωνέζες, μηχανήματα διάτρησης σιδηροτροχιών, μηχανήματα πεδίλωσης ξύλινων στρωτήρων, μηχανήματα λείανσης συγκολλήσεων, πυλωνάκια κλπ. απαιτούμενα για σιδηροδρομικές εργασίες.

2. Βαρέα μηχανήματα γραμμής: rail-threader, πυλώνες, μηχανήματα μεταφοράς σιδηροτροχιών (trolleys), μαμούθ, μηχανές έλξης οποιουδήποτε τύπου και ελκτικής δυνατότητας, κτλ.

3. Μηχανήματα δομικών έργων όπου απαιτούνται, μηχανήματα διπλής ενέργειας (κινούμενα επί γραμμής και με τροχούς) κτλ.

4. Ειδικά εργαλεία, όπως γρύλοι ανύψωσης σιδηροτροχιών, πικούνια κτλ.

5. Μηχανήματα ποιοτικού ελέγχου.

Για όλα τα μηχανήματα που κινούνται επί γραμμής θα πρέπει να έχει εξασφαλισθεί από τον ΟΣΕ άδεια κυκλοφορίας.

Στην εργασία της στρώσης της γραμμής εννοείται ότι όλα τα υλικά της επιδομής διατίθενται επιτόπου του έργου και περιλαμβάνονται:

- Ο έλεγχος των σημείων εξασφάλισης εφ' όσον υφίσταται εξασφάλιση του άξονα της γραμμής, ή η προσωρινή εξασφάλιση του άξονα μέχρι την οριστική εξασφάλιση[1].
- Οι τοπικές μεταφορές και φορτοεκφορτώσεις των υλικών.
- Η συναρμολόγηση της γραμμής (τοποθέτηση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων, γώνιασμα, τοποθέτηση συνδέσμων, σύσφιξη κλπ.) σύμφωνα με τα σχέδια στρώσης της γραμμής, την παρούσα Προδιαγραφή, τους ισχύοντες Κανονισμούς (πχ. ΝΚΕΓ 2000) και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, δηλ.:
  - Η αφαίρεση των οπών των σιδηροτροχιών που τυχόν υπάρχουν, στα σημεία που θα γίνει συγκόλληση σιδηροτροχιών.
  - Η τοποθέτηση των στρωτήρων σε κανονική μεταξύ τους απόσταση (60 cm ±2 cm), στην οριστική τους θέση ως προς τον άξονα (με ανοχή 5 cm) και γώνιασμά τους (καθετότητα ως προς τον άξονα της γραμμής). Στις περιπτώσεις στρώσης γραμμής με αρμούς προβλέπεται τοποθέτηση δίδυμων στρωτήρων στη θέση του αρμού. Η απόσταση μεταξύ των στρωτήρων μπορεί να μεταβάλλεται στις καμπύλες σύμφωνα με τον ισχύοντα Κανονισμό.
  - Η τοποθέτηση των ελαστικών υποθεμάτων επί των στρωτήρων.
  - Καμπύλωση των σιδηροτροχιών με ειδική συσκευή καμπύλωσης, όπου απαιτείται.
  - Η τοποθέτηση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων με μεταξύ τους διάκενο (αρμό) 2 cm ± 0,5 cm. Για τις περιπτώσεις που δεν θα γίνεται άμεσα συγκόλληση των σιδηροτροχιών και εφ' όσον η γραμμή θα παραδίδεται σε κυκλοφορία, επιβάλλεται η προσωρινή σύνδεση της γραμμής με εργοταξιακούς σφικτήρες του Αναδόχου, ώστε να επιτρέπεται η κυκλοφορία της γραμμής με ταχύτητα που θα καθορίζει η Υπηρεσία.
  - Τα ακραία σημεία των σιδηροτροχιών που θα συγκολλούνται θα πρέπει να είναι απηλαγμένα από οπές αμφίδεσης. Στην περίπτωση κατά την οποία υπάρχουν οπές θα γίνεται κοπή της σιδηροτροχιάς σε κατάλληλο μήκος και με κατάλληλο μηχάνημα που θα διασφαλίζει την επιπεδότητα της διατομής.
  - Η τοποθέτηση των συνδέσμων.
  - Η σύσφιξη των συνδέσμων με βοήθεια ειδικών μηχανημάτων κοχλίωσης και με την κανονική ροπή συσφίξεως.
  - Η λίπανση – πετρελαίωση των βλήτρων όπου απαιτείται.
  - Η αμφίδεση της γραμμής με Σ.Σ.Σ. με προσωρινούς αμφιδέτες και ειδικούς σφιγκτήρες (όχι διάνοιξη οπών) που θα επιτρέπουν στα μηχανήματα γραμμής να εργάζονται ελεύθερα και θα εξασφαλίζουν την κυκλοφορία των εργοταξιακών σιδηροδρομικών οχημάτων και μηχανημάτων, μέχρι την εκτέλεση των απαιτούμενων συγκολλήσεων.

[1] Συνιστάται η στρώση να γίνει μετά την οριστική εξασφάλιση της γραμμής.

© ΕΛΟΤ

- Σε περίπτωση στρώσης γραμμής με αρμούς, η διάτρηση των σιδηροτροχιών στα αμφιδετούμενα άκρα και η αμφίδεση αυτών.
- Το γώνιασμα των αρμών.
- Η ρύθμιση του εύρους της γραμμής.
- Η αφαίρεση των επικάμψεων στην περίπτωση χρήσης παλαιών σιδηροτροχιών.
- Η συντήρηση των αμφιδετών και των βλήτρων στην περίπτωση χρησιμοποίησης παλαιών υλικών.
- Η πεδίλωση των ξύλινων στρωτήρων όπου απαιτείται.
- Η πρόσδεση των ξύλινων στρωτήρων με ειδικά βλήτρα επί γεφυρών.
- Η τοποθέτηση αντιτροχιών στις περιπτώσεις ισόπεδων διαβάσεων.
- Η στρώση βοηθητικών γραμμών και γραμμών κυλίσεως πυλώνων, σε περίπτωση χρήσης πυλώνων στρώσης γραμμών, η τυχόν προσυναρμολόγηση των εσχαρών της γραμμής εκτός επιχώματος καθώς και κάθε άλλη βοηθητική εργασία που απαιτείται, ανάλογα με τον τρόπο επιλογής στρώσης της γραμμής.

- Για γραμμές κανονικού εύρους με αρμούς, που αποτελούνται από σιδηροτροχιές UIC50, τα αγκύρια ερπυσμού (αντιοδευτικά) τοποθετούνται σε εσχάρες με κλίση $i \geq 5$ ‰ και πάντοτε στην προς τα ανάντη της κλίσεως, πλευρά των στρωτήρων, ως εξής:
  - Σε μια εσχάρα των 36 m τοποθετούνται 8 τεμάχια ανά εσχάρα και συγκεκριμένα στις θέσεις του $26^{ου}$, $29^{ου}$, $32^{ου}$ και $35^{ου}$ στρωτήρα.
  - Σε μια εσχάρα των 54 m τοποθετούνται 12 τεμάχια ανά εσχάρα και συγκεκριμένα στις θέσεις του $37^{ου}$, $40^{ου}$, $43^{ου}$, $45^{ου}$, $48^{ου}$ και $51^{ου}$ στρωτήρα.
- Η προσωρινή τακτοποίηση της γραμμής στην οριστική της θέση (οριζοντιογραφική απόκλιση $\pm$ 5÷10 cm από τον άξονα) και η απαιτούμενη προσωρινή υψομετρική τακτοποίησή της για την ασφαλή διέλευση των σιδηροδρομικών οχημάτων και μηχανημάτων γραμμής.
- Η περισυλλογή όλων των υλικών που θα περισσέψουν, η μεταφορά και αποθήκευσή τους σε θέσεις που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία.
- Ο ποιοτικός έλεγχος όλων των εργασιών με φορητά μηχανήματα ελέγχου που θα διαθέτει ο Ανάδοχος. Τα αποτελέσματα από τις καταγραφικές συσκευές θα εμπεριέχονται στο ΠΠΕ και θα αποτελούν προϋπόθεση για την πιστοποίηση της εργασίας, αλλιώς οι αντίστοιχες εργασίες θα πιστοποιούνται ως ημιτελείς σύμφωνα με τα οριζόμενα στην νομοθεσία.
- Σύνταξη Μητρώου Καμπυλών (βλ. και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10).

4.4 Γραμμή με αρμούς

Σε γραμμές που στρώνονται με αμφιδετούμενους αρμούς οι αρμοί θα τοποθετούνται αντικριστά και θα εφαρμόζεται η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10.

4.5 Γραμμή με Συνεχώς Συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Για τις γραμμές με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) θα εφαρμόζεται η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

4.6 Σκυρόστρωση

Η σκυρόστρωση νοείται ως εργασία διάστρωσης σκύρων επί προσκυροστρωμένης γραμμής ή επί ετοίμου επιχώματος ή ως συμπλήρωση έρματος υφιστάμενης γραμμής. Η σκυρόστρωση της γραμμής συνίσταται στην διάστρωση κατάλληλης ποσότητας σκύρων επί του καταστρώματος της επιδομής με σύνθεση συρμού σκυροβαγόνων, εκτελούμενη με διαδοχικές διελεύσεις επί γραμμής. Η διατομή που εφαρμόζεται στην εργασία αυτή συνιστάται να είναι η τυπική διατομή του ΟΣΕ, αλλά μπορεί να διαφέρει κατόπιν εγκρίσεως του Εργοδότη.

Για την εκτέλεση των εργασιών σκυρόστρωσης ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει επιτόπου των έργων κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό (ελκτική μονάδα, σκυροβάγονα με ρυθμιζόμενη ροή) και να τον συντηρεί για την απρόσκοπτη εκτέλεση της εργασίας.

Η σκυρόστρωση περιλαμβάνει:

- Την φόρτωση των σκύρων γραμμής από τις σκυραποθήκες στα σκυροβάγονα.
- Μεταφορά των σκύρων με τον συρμό σκυρόστρωσης.
- Την διάστρωση των σκύρων σε διαδοχικές διελεύσεις και με κατάλληλο πάχος.

Εάν δεν περιλαμβάνεται διαφορετικά στα οικεία τεύχη δημοπράτησης τρόπος επιμέτρησης και πληρωμής θα ισχύουν τα ακόλουθα:

Η επιμέτρηση θα γίνεται δια λήψεως διατομών μετρουμένων προ και μετά της εργασίας σκυρόστρωσης (κατάσταση διαμορφωμένου επιχώματος – κατάσταση σκυροστρωμένης γραμμής). Οι διατομές θα λαμβάνονται τουλάχιστον ανά 50 μέτρα στην ευθυγραμμία και ανά 20 μέτρα στις καμπύλες.

Τα σημεία εξασφάλισης (ρεπέρ) θα είναι σταθερά και αναλλοίωτα και θα καταγράφονται υποχρεωτικά (οι θέσεις τους) στα φύλλα καταμέτρησης εργασιών.

Για την πιστοποίηση των εργασιών θα συντάσσονται υποχρεωτικά ΠΠΑΕ συνοδεία αναλυτικών επιμετρήσεων όπως παραπάνω ορίζεται. Είναι υποχρεωτικός ο διαχωρισμός της ποσότητας των σκύρων που διαστρώνονται με συρμό, από τις ποσότητες που διαστρώνονται με μηχανήματα δομικών έργων (προσκυρόστρωση).

Η πληρωμή γίνεται ανά κυβικό μέτρο συμπυκνωμένης διατομής σκύρων. Ο συντελεστής επιπλήσματος εμπεριέχεται στην τιμή του τιμολογίου και δεν υπολογίζεται στην επιμέτρηση.

Για τις περιπτώσεις περισσοτέρων της μιας σιδηροδρομικών γραμμών τα ανωτέρω ισχύουν αναλογικά, χωρίς διαφοροποίηση του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας ως προς τις διαστάσεις και τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής.

4.7 Τακτοποίηση γραμμής

Η εργασία θα εκτελεσθεί σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50.

5 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η παραλαβή της γραμμής θα γίνει με την χρήση του καταγραφικού μηχανήματος του Ο.Σ.Ε. (ΕΜ 120) ή με άλλο μηχάνημα της απολύτου επιλογής του ΟΣΕ.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

© ΕΛΟΤ

6 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00.

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Γενικά

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

7.2 Προσκυρόστρωση γραμμής

Εάν δεν περιλαμβάνεται διαφορετικά στα οικεία τεύχη δημοπράτησης, θα ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η επιμέτρηση γίνεται ανά κυβικό μέτρο συμπυκνωμένης διατομής σκύρων. Ο συντελεστής επιπλήσματος εμπεριέχεται και δεν υπολογίζεται στην επιμέτρηση.
- Η επιμέτρηση θα γίνεται δια λήψεως διατομών μετρουμένων προ και μετά της εργασίας προσκυρόστρωσης (κατάσταση φυσικού διαμορφωμένου επιχώματος – κατάσταση προσκυροστρωμένης γραμμής). Οι διατομές θα λαμβάνονται τουλάχιστον ανά 50 μέτρα στην ευθυγραμμία και ανά 20 μέτρα στις καμπύλες.

Τα σημεία εξασφάλισης (ρεπέρ) θα είναι σταθερά και αναλλοίωτα και θα καταγράφονται υποχρεωτικά (οι θέσεις τους) στα φύλλα καταμέτρησης εργασιών.

Για την πιστοποίηση των εργασιών θα συντάσσονται υποχρεωτικά ΠΠΑΕ συνοδεία αναλυτικών επιμετρήσεων όπως παραπάνω ορίζεται.

Για τις περιπτώσεις περισσοτέρων της μιας σιδηροδρομικών γραμμών τα ανωτέρω ισχύουν αναλογικά, χωρίς διαφοροποίηση του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας ως προς τις διαστάσεις και τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής.

7.3 Στρώση γραμμής

Εάν δεν περιλαμβάνεται διαφορετικά στα οικεία τεύχη δημοπράτησης, θα ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η επιμέτρηση γίνεται ανά μέτρο μήκους μονής γραμμής (και οι δύο σιδηροτροχιές), ανάλογα με τις συνθήκες κυκλοφορίας, όπως ορίζεται στα οικεία τεύχη του τιμολογίου.
- Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους μονής γραμμής, μετρούμενης επί του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής. Η αναλυτική επιμέτρηση θα περιλαμβάνει υποχρεωτικά τις χιλιομετρικές θέσεις στις οποίες έχουν εκτελεστεί οι εργασίες και θα διαχωρίζονται σε θέσεις ευθυγραμμίας και σε θέσεις καμπύλης, ενώ θα αναγράφεται υποχρεωτικά το είδος της στρώσης (π.χ. UIC 54 / Μ.Σ2, κλπ), η ακτίνα καμπυλότητας κλπ, σύμφωνα με το παρακάτω υπόδειγμα:

Χ.Θ. ΑΡΧΗΣ	Χ.Θ. ΤΕΛΟΥΣ	ΜΗΚΟΣ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΥΛΙΚΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ	ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	R
……	……..	…….	UIC54/Μ.Σ.	……..	Ευθυγραμμία	……	-
……	……..	…….	UIC54/Μ.Σ.	……..	Καμπύλη	……..	…….

Για την πιστοποίηση των εργασιών θα συντάσσονται υποχρεωτικά ΠΠΑΕ συνοδεία αναλυτικών επιμετρήσεων όπως παραπάνω ορίζεται.

Το εκάστοτε διατιθέμενο περιθώριο κυκλοφορίας θα αναγράφεται υποχρεωτικά στο Ημερολόγιο Έργου.

Για τις περιπτώσεις περισσοτέρων της μιας σιδηροδρομικών γραμμών τα ανωτέρω ισχύουν αναλογικά, χωρίς διαφοροποίηση του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας ως προς τις διαστάσεις και τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής.

7.4 Σκυρόστρωση γραμμής

Εάν δεν περιλαμβάνεται διαφορετικά στα οικεία τεύχη δημοπράτησης, θα ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η επιμέτρηση γίνεται ανά κυβικό μέτρο συμπυκνωμένης διατομής σκύρων. Ο συντελεστής επιπλήσματος εμπεριέχεται και δεν υπολογίζεται στην επιμέτρηση.
- Η επιμέτρηση θα γίνεται δια λήψεως διατομών μετρουμένων προ και μετά της εργασίας σκυρόστρωσης (κατάσταση διαμορφωμένου επιχώματος – κατάσταση σκυροστρωμένης γραμμής). Οι διατομές θα λαμβάνονται τουλάχιστον ανά 50 μέτρα στην ευθυγραμμία και ανά 20 μέτρα στις καμπύλες.

Τα σημεία εξασφάλισης (ρεπέρ) θα είναι σταθερά και αναλλοίωτα και θα καταγράφονται υποχρεωτικά (οι θέσεις τους) στα φύλλα καταμέτρησης εργασιών.

Για την πιστοποίηση των εργασιών θα συντάσσονται υποχρεωτικά ΠΠΑΕ συνοδεία αναλυτικών επιμετρήσεων όπως παραπάνω ορίζεται. Είναι υποχρεωτικός ο διαχωρισμός της ποσότητας των σκύρων που διαστρώνονται με συρμό, από τις ποσότητες που διαστρώνονται με μηχανήματα δομικών έργων (προσκυρόστρωση).

Για τις περιπτώσεις περισσοτέρων της μιας σιδηροδρομικών γραμμών τα ανωτέρω ισχύουν αναλογικά, χωρίς διαφοροποίηση του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας ως προς τις διαστάσεις και τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής.

[2] Π.χ. μεταλλικοί στρωτήρες

© ΕΛΟΤ

7.5 Τακτοποίηση γραμμής

Η επιμέτρηση θα γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

– *ΝΚΕΓ (2000) Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000).*

ΥΠΟΜΕΔΑ

2009-12-23 ICS: 45.120

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής

Rail tracks alignment's horizontal and vertical adjustments with heavy equipment

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50 «**Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....5

5.1 Χωροστάθμιση γραμμής....6

5.2 Σύνταξη μηκοτομής....8

5.3 Υπογόμωση γραμμής....8

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....9

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση της γραμμής με βαρέα μηχανήματα γραμμής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Terms and requirements for health, safety and protection of the environment during the execution of railroad works -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Στην εργασία περιλαμβάνεται η τακτοποίηση της γραμμής, δηλ. η πλήρης τακτοποίηση της γραμμής από απόψεως υπογόμωσης, οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τακτοποίησης και η σταθεροποίηση της γραμμής με χρήση βαρέων μηχανημάτων οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τακτοποίησης της γραμμής (μπουρέζα), βαρέως μηχανήματος τακτοποιήσεως έρματος (ρεγκαλέζα) και βαρέως μηχανήματος σταθεροποίησης γραμμής (σταμπιλιζάτορας) σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια. Στην εργασία περιλαμβάνεται και η χωροστάθμιση της γραμμής.

 © ΕΛΟΤ

5.1 Χωροστάθμιση γραμμής

5.1.1 Μήκος ράμπας σε περίπτωση ανύψωσης της γραμμής

Όταν γίνεται ανύψωση ενός τμήματος μιας γραμμής κυκλοφορίας (για την άρση των σφαλμάτων της γραμμής) προκύπτει στην αρχή και στο τέλος του τμήματος αυτού μια ανισοσταθμία (όση η υψομετρική διαφορά της γραμμής πριν και μετά την ανύψωση). Για την ομαλή κυκλοφορία στα σημεία αυτά της διαφορετικής ανισοσταθμίας, είναι απαραίτητη η κατασκευή μιας ράμπας συγκεκριμένου μήκους.

Το μήκος της ράμπας εξαρτάται από την κατηγορία της γραμμής (κύρια ή δευτερεύουσα), τα γεωμετρικά της στοιχεία στην οριζοντιογραφία (καμπύλη ή ευθεία) καθώς και από την τιμή της ανύψωσης η οποία θα δοθεί.

Σε κύρια γραμμή για δεδομένη ανύψωση u [m], το μήκος της ράμπας L [m] είναι:

ευθύγραμμο τμήμα : L = 600 u (1 : 600)

καμπύλο τμήμα : L = 1000 u (1: 1000)

Σε δευτερεύουσα γραμμή για δεδομένη ανύψωση u [m], το μήκος της ράμπας L [m] είναι:

ευθύγραμμο τμήμα : L = 400 u (1 : 400)

καμπύλο τμήμα : L = 1000 u (1: 1000)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Έστω ότι η προβλεπόμενη ανύψωση σε κύρια γραμμή είναι μεγέθους 30mm. (= 0,03 m) σε ένα ευθύγραμμο τμήμα. Το μήκος της ράμπας θα είναι:

L = 600 X 0,03 m = 18 m

Σε καμπύλο τμήμα το αντίστοιχο μήκος θα ήταν:

L = 1000 X 0,03 m = 30 m.

5.1.2 Κατασκευή ράμπας εισόδου



Σχήμα 1

© ΕΛΟΤ

1. Η ράμπα κατασκευάζεται με τον χωροβάτη του μηχανήματος υπογομώσεως (Σχήμα 1). Το μήκος της ράμπας υπολογίζεται σύμφωνα με την παράγραφο 5.1.1.

2. Επιλέγεται η σιδηροτροχιά αναφοράς.

3. Σε ευθύγραμμα τμήματα γραμμής θεωρείται σιδηροτροχιά αναφοράς η σιδηροτροχιά που βρίσκεται ψηλότερα (π.χ. λόγω σφάλματος γραμμής).

4. Σε καμπύλα τμήματα γραμμής θεωρείται σιδηροτροχιά αναφοράς η εσωτερική χαμηλότερη σιδηροτροχιά («θηλυκή» σιδηροτροχιά).

5. Τοποθετείται ο χωροβάτης στην αρχή Α της ράμπας και ελέγχεται η κατακορυφότητα του με την αεροστάθμη. Μηδενίζεται ο χωροβάτης (η κλίμακα των υψών δείχνει «Ο»).

6. Τοποθετείται η σταδία στο τέλος Τ της ράμπας. Στο πέλμα της σιδηροτροχιάς αναγράφεται η επιθυμητή τιμή της ανύψωσης.

7. Στοχεύεται η επιθυμητή τιμή της ανύψωσης (πάνω στη σταδία), ορίζοντας κατ΄ αυτόν τον τρόπο το κεκλιμένο επίπεδο σκόπευσης.

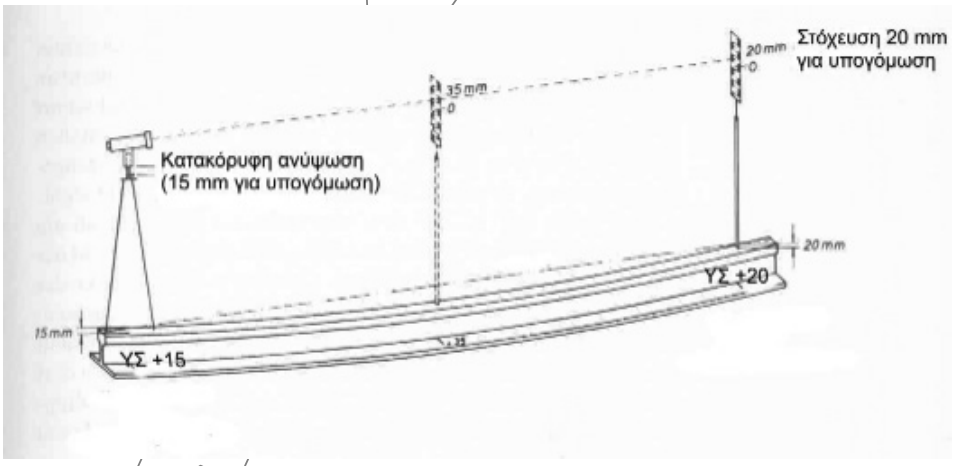
8. Η χωροστάθμιση εκτελείται με μετακίνηση της σταδίας από το τέλος Τ προς την αρχή Α της ράμπας. Ανά 4 μέτρα γίνεται ανάγνωση και οι τιμές της ανάγνωσης αναγράφονται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς (πύκνωση σημείων). Η χωροστάθμιση συνεχίζεται κατ΄ αυτόν τον τρόπο έως την αρχή Α της ράμπας.

9. Ο χωροβάτης διατηρείται στην θέση Α και η χωροστάθμιση συνεχίζεται ανά 4 μέτρα πέρα από το τέλος της ράμπας Τ μέχρις σημείου Τ' σε απόσταση από το Τ όσο το μήκος της μηχανής υπογομώσεως. Οι τιμές της ανάγνωσης αναγράφονται σε παρένθεση στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

10. Ο στοιχειοδότης της μηχανής υπογομώσεως (χειριστής στον εμπρόσθιο θάλαμο) δίδει από το σημείο Τ έως το σημείο Τ΄ τις τιμές σε παρένθεση και κατόπιν συνεχίζει με τις τιμές της ανύψωσης που διαβάζει στο πέλμα της σιδηροτροχιάς οι οποίες προκύπτουν από την χωροστάθμιση (βλ. παράγραφο 5.1.3.).

5.1.3 Χωροστάθμιση γραμμής

Τα επόμενα αφορούν την χωροστάθμιση της γραμμής μεταξύ της ράμπας εισόδου και της ράμπας εξόδου.



Σχήμα 2

1. Η σταδία τοποθετείται στο τέλος της ράμπας εισόδου Τ. Ο χωροβάτης τοποθετείται στο επόμενο υψηλό σημείο (ΥΣ, σφάλμα γραμμής) κατά την φορά εργασίας και σε απόσταση 50 – 70 μέτρων από την σταδία στο Τ.

2. Ανυψώνεται το οπτικό του χωροβάτη κατά την τιμή της ανύψωσης u (π.χ. Σχήμα 2, 15 mm) και γίνεται σκόπευση στην σταδία στο σημείο Τ.

3. Το τέλος της ράμπας εισόδου Τ έχει από την κατασκευή της ράμπας ανύψωση u (π.χ. Σχήμα 2, 20 mm). Ανυψώνοντας το όργανο επίσης κατά u ορίζουμε μια ευθυγραμμία (επιθυμητή θέση γραμμής).

4. Γίνεται πύκνωση των σημείων ανά 4 μέτρα και αναγράφονται οι τιμές της ανύψωσης στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

5. Συνεχίζεται η χωροστάθμιση τοποθετώντας την σταδία στην θέση του χωροβάτη και τον χωροβάτη στο επόμενο υψηλό σημείο σε απόσταση 50 – 70 μέτρων. Η πύκνωση σημείων γίνεται κανονικά ανά 4 μέτρα. Η εργασία επαναλαμβάνεται μέχρι το τέλος της ράμπας εξόδου.

6. Το μηχάνημα υπογομώσεως εργάζεται από το τέλος της ράμπας εισόδου προς το τέλος της ράμπας εξόδου με τις τιμές που έχουν αναγραφεί στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

5.1.4 Κατασκευή ράμπας εξόδου

Η χωροστάθμιση συνεχίζεται και πέραν του τέλους Τ της ράμπας εξόδου (προς την αρχή) και κατά μήκος όσο το μήκος του μηχανήματος (προέκταση ευθυγραμμίας). Οι τιμές αυτές αναγράφονται σε παρένθεση στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

Το μήκος της ράμπας εξόδου είναι το ίδιο με το της μηχανής εισόδου (βλ. κεφάλαιο 5.1.1).

Ο χωροβάτης τοποθετείται στο τέλος της ράμπας εξόδου Τ και η σταδία στην αρχή Α. Δίδεται στην κλίμακα των υψών του χωροβάτη η τιμή u και γίνεται σκόπευση στο “Ο” στης σταδίας (η σκόπευση μας ακολουθεί την κλίση της ράμπας).

Γίνεται πύκνωση ανά 4 μέτρα όπως περιγράφηκε πιο πάνω.

5.2 Σύνταξη μηκοτομής

Ο ανάδοχος θα μελετήσει και συντάξει μηκοτομή της γραμμής την οποία θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία. Μετά την έγκρισή της, αυτή θα είναι δεσμευτική, μετά δε το πέρας των εργασιών θα υποβάλλει την τελική μηκοτομή, με τυχόν εγκεκριμένες αλλαγές.

5.3 Υπογόμωση γραμμής

Η υπογόμωση της γραμμής περιλαμβάνει 3 φάσεις εργασίας:

- Α’ φάση συμπίεσης.
- Α’ φάση σταθεροποίησης.
- Β’ φάση σταθεροποίησης.

Α΄ φάση συμπίεσης

Η κάθε ανύψωση, στη Α’ φάση συμπίεσης του έρματος πάνω στην ήδη σκυροστρωμένη γραμμή σε πάχος περίπου 25 cm δεν θα ξεπερνά τα 6 cm. Θα εκτελείται διπλή υπογόμωση (μπουράρισμα), με παράλληλη χρήση του δονητή έρματος του μηχανήματος. Το βάθος εισχώρησης του συστήματος συμπίεσης (μπούρα) θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή μηχανήματος και η συμπίεση θα ρυθμίζεται ανάλογα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για το είδος των σκύρων που θα χρησιμοποιηθούν. Στην φάση αυτή γίνεται και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής. Η φάση μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερα του 1 περάσματα (διελεύσεις εργασίας).

Α΄ φάση σταθεροποίησης

Στην Α΄ φάση σταθεροποίησης του έρματος η γραμμή ανυψώνεται έως 2,5 cm ενώ τα μπούρα της μηχανής υπογομώσεως (μπουρέζας) βυθίζονται δύο φορές κατά 2 έως 3 cm χαμηλότερα από το κάτω πέλμα του

© ΕΛΟΤ

στρωτήρα και γίνεται και χρήση του δονητή έρματος. Η φάση αυτή μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερα του 1 περάσματα (διελεύσεις εργασίας).

Β΄ φάση σταθεροποίησης

Στην Β΄ φάση σταθεροποίησης του έρματος η γραμμή ανυψώνεται μέχρι 1,5 cm ενώ τα μπούρα βυθίζονται μόνο μια φορά 2 έως 3 cm χαμηλότερα από το κάτω πέλμα του στρωτήρα και γίνεται και χρήση του δονητή έρματος.

Σε κάθε φάση εργασίας του μηχανήματος υπογομώσεως (μπουρέζα) ακολουθεί το μηχάνημα τακτοποιήσεως έρματος (ρεγκαλέζα) που διαμορφώνει τα σκύρα σύμφωνα με την τυπική διατομή και το μηχάνημα σταθεροποίησης έρματος (σταμπιλιζάτορας) που παρέχει την απαραίτητη σταθεροποίηση της γραμμής.

Τα βαρέα μηχανήματα γραμμής (υπογομώσεως, τακτοποίησης έρματος και σταθεροποίησης γραμμής) θα πληρούν τις απαιτήσεις που αναφέρονται σε ισχύουσες Προδιαγραφές.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η παραλαβή της εργασίας θα γίνει με την χρήση του καταγραφικού μηχανήματος του Ο.Σ.Ε. (ΕΜ 120), ή με οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο τρόπο.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

Οι όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Το έργο της τακτοποίησης της γραμμής θα επιμετράται ανά μέτρο μήκους (μμ) γραμμής.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η εργασία του μηχανήματος και του προσωπικού (τοπογραφικό συνεργείο παροχής στοιχείων εργασίας και ελέγχου, χειριστές, βοηθητικό προσωπικό) με όλες τις εργασίες που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

 © ΕΛΟΤ

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 45.120**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Έλεγχος χαρακτηριστικών γραμμής με καταγραφικό όχημα

Rail tracks control with profilometric wagon

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80 «**Έλεγχος χαρακτηριστικών γραμμής με καταγραφικό όχημα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Σύντομη παρουσίαση του καταγραφικού οχήματος ΕΜ-120....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....6

5.1 Όρια γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής σε συνάρτηση με το καταγραφικά όχημα ΕΜ-120....6

5.2 Ορισμός και όρια δεικτών ποιότητας γραμμής....9

5.3 Παραλαβή γραμμών βάσει των ορίων των γεωμετρικών σφαλμάτων της γραμμής....10

5.4 Ερμηνεία των διαγραμμάτων καταγραφής....10

Βιβλιογραφία....22

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Έλεγχος χαρακτηριστικών γραμμής με καταγραφικό όχημα

1 Αντικείμενο[1]

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν:

- στον καθορισμό των ορίων των γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής σε συνάρτηση με το καταγραφικό όχημα ΕΜ-120, και των δεικτών ποιότητας.
- στον τρόπο παραλαβής της γραμμής μετά την εκτέλεση έργων.
- στην ερμηνεία των διαγραμμάτων καταγραφής του καταγραφικού οχήματος ΕΜ-120.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Για τους σκοπούς της παρούσας δεν υπάρχουν ιδιαίτερες τυποποιητικές παραπομπές.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους – ορισμούς:

- Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής
- ORE: Έκθεση του ERRI (European Railway Research Institute)
- DB: Γερμανικοί Σιδηρόδρομοι

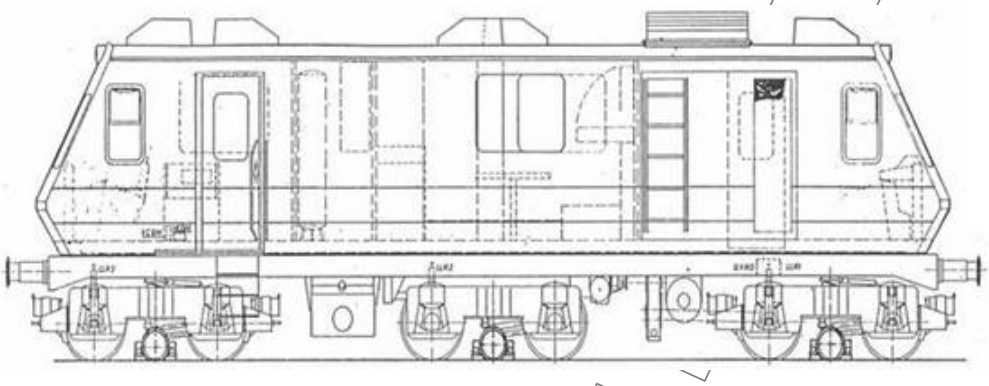
[1] Η παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ βασίσθηκε:

- στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000), Άρθρο 12
- στην μελέτη «ΕΜ 120 – Όχημα Καταγραφής Σφαλμάτων Γραμμής» του Α. Καλογερόπουλου

 © ΕΛΟΤ

4 Απαιτήσεις

4.1 Σύντομη παρουσίαση του καταγραφικού οχήματος ΕΜ-120



Σχήμα 1 – Καταγραφικό όχημα ΕΜ-120

Το αυτοκινούμενο όχημα καταγραφής σφαλμάτων γραμμής ΕΜ-120 που διαθέτει ο ΟΣΕ, κατασκευάστηκε το 1986 από την Αυστριακή εταιρεία Plasser & Theurer. Το έτος 1997 στο Minden της Γερμανίας έγιναν αλλαγές και βελτιώσεις στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό του οχήματος καθώς και στα προγράμματα επεξεργασίας.

Σήμερα με το καταγραφικό όχημα καταγράφονται οι ακόλουθες παράμετροι:

- Υψομετρικά σφάλματα αριστερής σιδηροτροχιάς σύμμετρη / ασύμμετρη χορδή
- Υψομετρικά σφάλματα δεξιάς σιδηροτροχιάς σύμμετρη / ασύμμετρη χορδή
- Υπερύψωση
- Ανεπάρκεια υπερύψωσης
- Στρεβλότητα
- Οριζοντιογραφικά σφάλματα αριστερής σιδηροτροχιάς και καμπυλότητα
- Οριζοντιογραφικά σφάλματα δεξιάς σιδηροτροχιάς
- Εύρος γραμμής
- Οριζόντιες επιταχύνσεις οχήματος
- Κάθετες επιταχύνσεις οχήματος

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Όρια γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής σε συνάρτηση με το καταγραφικά όχημα ΕΜ-120

5.1.1 Γενικά

1. Στα κλασικά καταγραφικά οχήματα που καταγράφουν τα οριζοντιογραφικά και υψομετρικά σφάλματα γραμμής με την μέθοδο των τριών σημείων (όπως και το ΕΜ-120) τα μετρούμενα μεγέθη διαφέρουν εν

© ΕΛΟΤ

γένει από τα πραγματικά, ο δε λόγος τους συναρτήσει του μήκους κύματος του εκάστοτε μετρούμενου γεωμετρικού μεγέθους γραμμής παρουσιάζεται στις συναρτήσεις μεταφοράς του οχήματος.

2. Οι συναρτήσεις μεταφοράς κάθε οχήματος εξαρτώνται άμεσα από τα μήκη χορδής αυτού. Συνεπώς για κάθε καταγραφικό όχημα με μήκη χορδής που διαφέρουν σημαντικά απ' αυτά του ΕΜ-120, θα πρέπει να επανεξετάζονται τα τιθέμενα στην παρούσα Προδιαγραφή όρια γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής.

3. Επομένως τα εμφανιζόμενα οριζοντιογραφικά και υψομετρικά σφάλματα στα διαγράμματα 1:5.000 και 1:100.000 καθώς και στους πίνακες σφαλμάτων (Error list) θα πρέπει να θεωρούνται ως ενδεικτικά για τον εντοπισμό των προβληματικών περιοχών. Συνεπώς για την επιβολή βραδυπορίων θα πρέπει να γίνεται γενικότερη εκτίμηση από τους αρμόδιους τεχνικούς σε συνδυασμό και με τα υπόλοιπα σφάλματα καθώς και με τοπικές μετρήσεις εφ' όσον κρίνεται σκόπιμο να γίνουν.

4. Τα όρια που τίθενται στους αντίστοιχους πίνακες για τα γεωμετρικά σφάλματα γραμμής που μετρούνται με το Καταγραφικό Όχημα ΕΜ-120 δεν ισχύουν στις περιοχές των αλλαγών τροχιάς. Σ' αυτές ο έλεγχος δεν θα γίνεται μέσω του καταγραφικού οχήματος αλλά βάσει αναλυτικών μετρήσεων.

5.1.2 Κατηγορίες γραμμής από άποψη μεγίστων επιτρεπομένων ταχυτήτων

Για την θέσπιση ορίων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής ορίζονται επτά (7) κατηγορίες γραμμής από άποψη μεγίστων επιτρεπομένων ταχυτήτων οι οποίες αναγράφονται στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Κατηγορίας γραμμής ανά ταχύτητα V

Κατηγορία Γραμμής	Για ταχύτητα V [km/h]
0	$160 < V \leq 200$
1	$140 < V \leq 160$
2	$120 < V \leq 140$
3	$100 < V \leq 120$
4	$80 < V \leq 100$
5	$60 < V \leq 80$
6	$V \leq 60$

5.1.3 Επίπεδα κατάστασης γραμμής

Για κάθε μία από τις ανωτέρω κατηγορίες γραμμής ορίζονται τρία (3) επίπεδα κατάστασης της γραμμής (A,B,C), από άποψη συντήρησής της, για τα οποία θα αντιστοιχούν συγκεκριμένα ανώτατα όρια μεμονωμένων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής:

- Επίπεδο Α: Είναι το επίπεδο των νεοκατασκευασμένων γραμμών μόλις δίδονται σε κυκλοφορία, στις οποίες θα πρέπει τα μετρούμενα γεωμετρικά σφάλματα να ευρίσκονται κάτω των προτεινομένων ορίων ανά κατηγορία γραμμής.

- Σε περίπτωση που αυτό δεν συμβαίνει, θα πρέπει να εξετασθούν και διερευνηθούν οι λόγοι στους οποίους οφείλεται αυτό, ώστε να αρθούν και να αποδοθεί η γραμμή στην σωστή κατάσταση που θα πρέπει να βρίσκεται.

- Είναι αυτονόητο ότι μια νέα γραμμή που αποδίδεται σε κυκλοφορία χωρίς να πληροί τα ανωτέρω όρια "Α" θα περιπέσει πολύ ταχύτερα στα όρια "C" δηλαδή ουσιαστικά δεν έχει κατασκευασθεί για την προβλεφθείσα γι' αυτή κατηγορία ταχύτητας.

- Επίπεδο Β: Είναι το επίπεδο συντήρησης της γραμμής κάτω των ορίων του οποίου δεν απαιτείται καμία επέμβαση επί της γραμμής. Απαιτείται όμως διερεύνηση αν διαπιστωθεί

δυσανάλογη με τα διελθόντα φορτία από της στρώσεως ή της τελευταίας συστηματικής ανακαίνισης επιδείνωση κάποιων σφαλμάτων.

- Όταν τα μετρούμενα σφάλματα αρχίσουν να ξεπερνούν τα όρια του επιπέδου «Β», πρέπει να μελετηθεί και να προγραμματισθεί συστηματική συντήρηση ή ανακαίνιση της γραμμής. Αυτό βέβαια πρέπει να γίνει αρκετά πριν τα σφάλματα πλησιάσουν τα όρια του επιπέδου ″C″.

- Επίπεδο C: Είναι το επίπεδο του οποίου τα όρια μεμονωμένων γεωμετρικών σφαλμάτων δείχνουν την ανάγκη ταχείας τοπικής επέμβασης στις περιοχές όπου παρατηρείται υπέρβαση των ορίων αυτών.

5.1.4 Όρια των γεωμετρικών σφαλμάτων ανά κατηγορία και επίπεδο κατάστασης γραμμής

Σύμφωνα με τους ανωτέρω ορισμούς των κατηγοριών και επιπέδων γραμμής τα τιθέμενα αντίστοιχα όρια των γεωμετρικών σφαλμάτων εμφαίνονται στον Πίνακα 2:

Πίνακας 2 – Όρια μεμονωμένων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής μετρούμενων με το ΕΜ-120 για τα επίπεδα Α, Β, C

ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ						
		0	1	2	3	4	5	6
		ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ [km/h]						
		161-200	141-160	121-140	101-120	81-100	61-80	≤ 60
ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ (± mm)	A	5	5	5	7	7	-	-
	B	-	8	10	11	13	16	-
	C	-	11	13	15	18	20	22
ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΑ (± mm)	A	3	3	3	5	5	-	-
	B	-	6	7	9	10	12	-
	C	-	9	10	12	14	17	20
ΥΠΕΡΥΨΩΣΗΣ (± mm)	A	3	4	4	5	5	-	-
	B	-	6	7	8	9	10	-
	C	-	7	9	10	12	14	16
ΣΤΡΕΒΛΟΤΗΤΑΣ (mm/m)	A	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	-	-
	B	-	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	-
	C	-	3,0	3,0	3,3	4,0	5,0	6,0
ΕΥΡΟΥΣ (mm)	A	-2/+3	-2/+3	-2/+3	-3/+4	-3/+5	-	-
	B	-	-3/+6	-3/+6	-3/+8	-4/+10	-4/+15	-
	C	-	-4/+8	-5/+10	-5/+15	-5/+20	-5/+25	-5/+30

5.1.5 Επιβολή βραδυπορίων

Ειδικότερα για τα υψομετρικά και οριζοντιογραφικά σφάλματα ισχύει και ο Πίνακας 2, με περιοχές τιμών των σφαλμάτων αυτών στις οποίες όταν φθάσουν οι μετρούμενες τιμές των σφαλμάτων επιβάλλονται οι συγκεκριμένες βραδυπορίες που φαίνονται στον πίνακα 3 αυτό, λαμβανομένων υπόψη και των αναφερομένων στην παράγραφο 5.1.1.

© ΕΛΟΤ

Τονίζεται ότι όταν τα αντίστοιχα σφάλματα έχουν υπερβεί τα όρια του επίπεδου C (βραχυχρόνια επέμβαση) θα πρέπει, εφ' όσον δεν γίνουν οι απαραίτητες επεμβάσεις εντός μέγιστου διαστήματος 30 ημερών, να γίνεται επανέλεγχος της περιοχής των σφαλμάτων αυτών με καταγραφικό όχημα ή και με τοπικές μετρήσεις εφ' όσον πρόκειται για εντελώς μεμονωμένα σφάλματα.

Αυτή η καταγραφή θα πρέπει να επαναλαμβάνεται ανά 30 ημέρες μέχρι να γίνουν οι απαραίτητες επεμβάσεις.

Πίνακας 3 – Όρια υψομετρικών και οριζοντιογραφικών σφαλμάτων γραμμής για την άμεση επιβολή βραδυποριών

ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΕΠΙΒΑΛΛΟΜΕΝΗΣ ΒΡΑΔΥΠΟΡΙΑΣ	ΤΙΜΕΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΓΡΑΜΜΗΣ	
	ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ L	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΑ A
V = 140 km/h	18-19 mm	15-16 mm
V = 120 km/h	20-22 mm	17-18 mm
V = 100 km/h	23-24 mm	19-21 mm
V = 80 km/h	25-26 mm	22-24 mm
V = 60 km/h	27-29 mm	25-27 mm
V = 40 km/h	≥ 30 mm	≥ 28 mm

Όσον αφορά τα υπόλοιπα σφάλματα γραμμής για μεν τα της υπερύψωσης δεν τίθεται όριο άμεσης επιβολής βραδυπορίας για δε τα της στρεβλότητας και του εύρους ως όρια άμεσης επιβολής βραδυπορίας θα ισχύουν τα αντίστοιχα του Πίνακα 2 που αφορούν όρια βραχυχρόνιας επέμβασης.

5.2 Ορισμός και όρια δεικτών ποιότητας γραμμής

Ως δείκτης ποιότητας γραμμής για κάποιο γεωμετρικό σφάλμα αυτής και για ένα συγκεκριμένο μήκος αυτής ορίζεται το μαθηματικό μέγεθος της τυπικής αποκλίσεως όλων των αριθμητικών τιμών του γεωμετρικού αυτού σφάλματος μετρουμένων ανά ίσα διαστήματα στο μήκος αυτό[2].

Οι δείκτες ποιότητας δίδουν αξιόπιστες πληροφορίες για την γενικότερη κατάσταση της γραμμής και του προγραμματισμού επεμβάσεων σ' αυτήν.

Στον Πίνακα 4 δίδονται τα τιθέμενα όρια των τυπικών αποκλίσεων για τα οριζοντιογραφικά και υψομετρικά σφάλματα καθώς και για τα σφάλματα υπερύψωσης.

Τα αναγραφόμενα επίπεδα Ο και Ι ορίζονται ως εξής:

- Επίπεδο Ο: Είναι το επίπεδο των νεοκατασκευασμένων γραμμών και των γραμμών επί των οποίων έγινε ανακαίνιση.

Οι τιμές του επιπέδου αυτού θα είναι τα όρια παραλαβής των γραμμών αυτών.

---

[2] Οι τυπικές αποκλίσεις υπολογίζονται από τα μηκοτομικά σφάλματα (se-leveling), σφάλματα υπερύψωσης (se-superelevation) και οριζοντιογραφικά σφάλματα (se-alignment). Ο υπολογισμός γίνεται σ' ένα μήκος 250m, δηλαδή για κάθε σημείο λαμβάνεται υπ' όψη η τυπική απόκλιση των τιμών σε μήκος 125m πριν και 125m μετά το θεωρούμενο σημείο. Επειδή στο διάγραμμα του καταγραφικού οχήματος παρουσιάζονται τιμές ανά μήκος 25m, ο υπολογισμός της τυπικής απόκλισης γίνεται από τις διακυμάνσεις και τους μέσους όρους των αντιστοίχων τιμών των 10 επιμέρους τμημάτων μήκους 25m και οι αντίστοιχες στατιστικές τιμές της απόκλισης προκύπτουν από τις τιμές αυτές.

- Επίπεδο I: Είναι το επίπεδο στο οποίο όταν υπάρχει υπέρβαση των ορίων αυτού σε κάποια τμήματα γραμμής θα πρέπει σε βραχυχρόνιο ορίζοντα να προγραμματίζεται συστηματική επέμβαση στα τμήματα αυτά.

Πίνακας 4 – Προτεινόμενα όρια τυπικών αποκλίσεων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής μετρούμενων με το EM-120 για τα επίπεδα Ο και I

ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ						
		0	1	2	3	4	5	6
		ΤΑΧΥΤΗΤΑ [km/h]						
		160-200	140-160	120-140	100-120	80-100	60-80	≤ 60
ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ L (± mm)	0	1,5	1,8	1,8	1,8	2,0	-	-
	I	-	2,8	3,4	4,0	5,0	5,5	6,0
ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΑ (± mm)	0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,5	-	-
	I	-	2,2	2,8	3,0	3,5	4,0	4,5
ΥΠΕΡΥΨΩΣΗΣ C (± mm)	0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,5	-	-
	I	-	2,2	2,8	3,0	3,5	4,0	4,5

5.3 Παραλαβή γραμμών βάσει των ορίων των γεωμετρικών σφαλμάτων της γραμμής

Οι νεοκατασκευαζόμενες γραμμές θα παραλαμβάνονται βάσει των ορίων των γεωμετρικών σφαλμάτων της γραμμής των πινάκων 2 και 4.

5.4 Ερμηνεία των διαγραμμάτων καταγραφής

Τα στοιχεία της γεωμετρίας της γραμμής αποτυπώνονται σε διάγραμμα 1:5000 συνεχούς ροής αναλόγου της ταχύτητας του οχήματος και τα όρια των παραμέτρων που εκτυπώνονται είναι του επιπέδου C για κάθε κατηγορία γραμμής.

Υπάρχουν δύο είδη διαγραμμάτων:

- τύπου ΟΣΕ και
- τύπου DB αντίστοιχο αυτού που χρησιμοποιούν οι Γερμανικοί Σιδηρόδρομοι

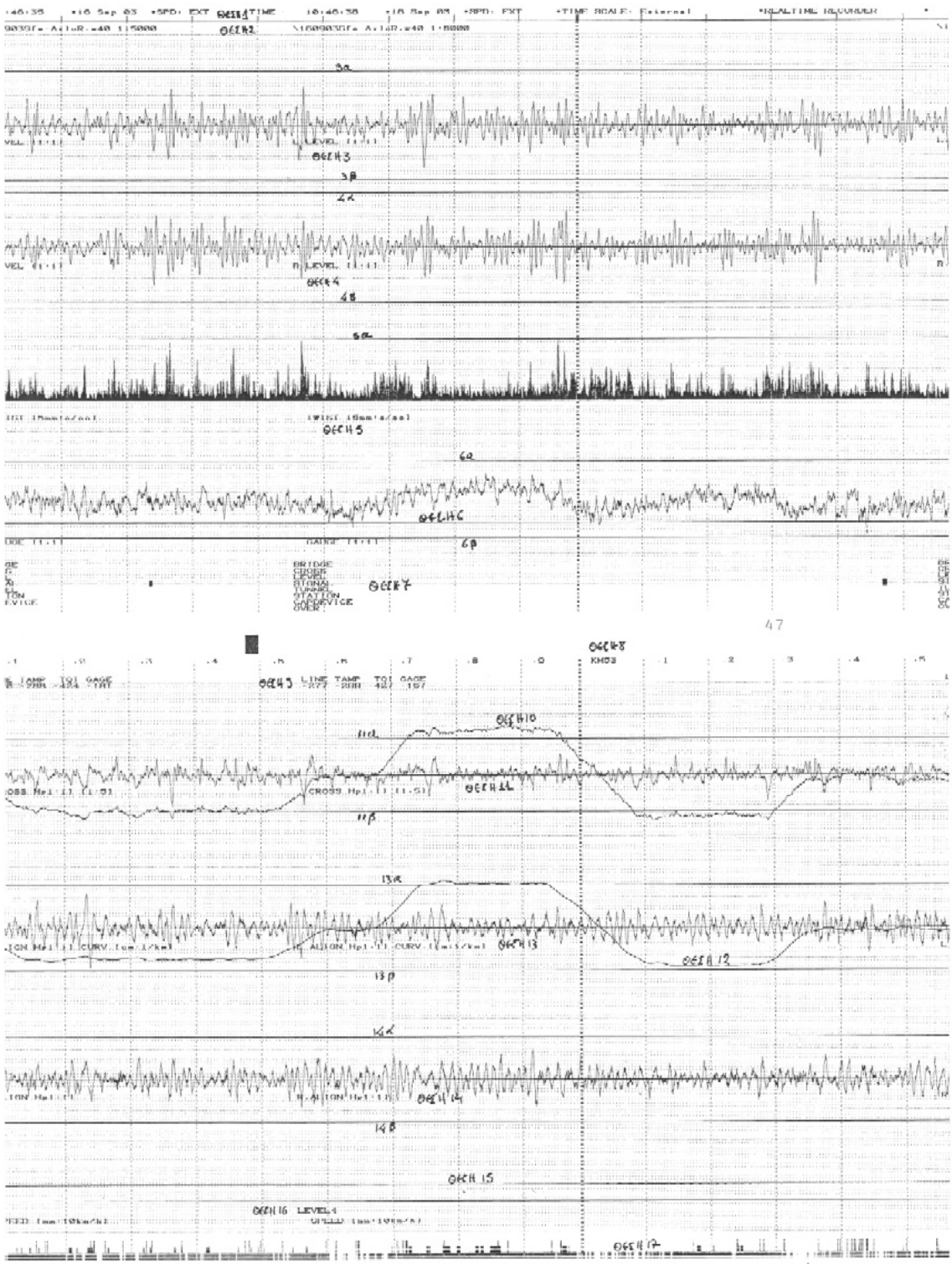
Πληροφορίες για όλα τα πιθανά γεωμετρικά σφάλματα σε είδος, μέγεθος και αριθμό δίνουν:

- ο Κατάλογος Σφαλμάτων (Error List),
- ο Πρόσθετος Κατάλογος (Extra List) και
- η Συγκεντρωτική Αναφορά (Summary Report).

Τέλος το διάγραμμα 1:100.000 δίδει πληροφορίες και αξιολογεί την γραμμή κατά τον Γερμανικό Κανονισμό Επιδομής (DB) DS 820.01.

© ΕΛΟΤ

5.4.1 Διάγραμμα κλίμακας 1:5.000 τύπου ΟΣΕ



Σχήμα 2 – Διάγραμμα καταγραφής 1:5000 σε εκτύπωση κατά ΟΣΕ

Θέση 1: Πραγματική ημερομηνία και ώρα εκτύπωσης του διαγράμματος. Στο Σχήμα 2 έχουμε: 16 Sep 03 time scale 10:46:38, δηλαδή η εκτύπωση έγινε στις 16 Σεπτεμβρίου 2003 και ώρα 10:46:38.

Θέση 2: Εμφάνιση του ονόματος αρχείου αποθήκευση στο PC ανά 500m. Το όνομα του αρχείου έχει την μορφή ΗΗΜΜΕΕ, ΑΡΧΗ - ΤΕΛΟΣ, F/R δημιουργείται πριν εκκινήσει η καταγραφή και προσδιορίζει την ημερομηνία καταγραφής, το τμήμα γραμμής που καταγράφηκε και από ποιο θάλαμο έγινε η καταγραφή.

Στην Σχήμα 1 έχουμε: 160903Sfe-AvloR που δηλώνει ότι κατεγράφη το τμήμα γραμμής από την Σφενδάλη προς τον Αυλώνα, στις 16/09/03, από το οπίσθιο (Rear) θάλαμο. Η θέση των ονομάτων των σταθμών ή των χιλιομετρικών σημείων προσδιορίζει την διεύθυνση της καταγραφής, π.χ. Tith-Lia από την Τιθορέα προς το Λιανοκλάδι. Σε τμήματα διπλής γραμμής προσδιορίζει την άνοδο ή την κάθοδο, π.χ. Dom - Pal από το Δομοκό προς τον Παλαιοφάρσαλο γραμμή ανόδου ενώ Pal - Dom είναι από το Παλαιοφάρσαλο προς το Δομοκό γραμμή καθόδου.

Εάν συγκρίνουμε της ημερομηνίες των θέσεων 1 και 2 έχουμε τις κατωτέρω περιπτώσεις:

α. θέση 1: 16 Sep 03

θέση 2: 160903Sfe-AvloR

Έχουμε την πρωτότυπη εκτύπωση της καταγραφής Σφενδάλης – Αυλώνα που έγινε στις 16 Σεπτεμβρίου 2003 από τον οπίσθιο θάλαμο.

β. θέση 1: 16 Sep 03

θέση 2: \160903Sfe-AvloR

Έχουμε αντίγραφο (copy) του αρχείου της ανωτέρω καταγραφής που εκτυπώθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2003.

γ. θέση 1: 08 Nov 03

θέση 2: 160903Sfe-AvloR

Έχουμε μία επεξεργασμένη (play back) εκτύπωση της ανωτέρω καταγραφής μέσω του server (VMEX system) που εκτυπώθηκε στις 8 Νοεμβρίου 2003. Το πρωτότυπο όνομα ενός αρχείου δεν αλλάζει όταν γίνεται play back, ανεξάρτητα από μία πιθανή μετονομασία του στο PC.

Θέση 3: L. Level [1:1]. Υψομετρικά σφάλματα απεικονισμένα σαν ύψη βελών της αριστερής σιδηροτροχιάς κλίμακα 1:1.

Θέση 3α: Θετικό όριο των ανωτέρω σφαλμάτων, εδώ 18 mm.

Θέση 3β: Αρνητικό όριο των ανωτέρω σφαλμάτων, εδώ -18 mm.

Θέση 4: R.LEVEL [1:1] Υψομετρικά σφάλματα δεξιάς σιδηροτροχιάς, κλίμακα 1:1.

Θέση 4α: Θετικό όριο των ανωτέρω σφαλμάτων.

Θέση 4β: Αρνητικό όριο των ανωτέρω σφαλμάτων.

Θέση 5: TWIST [5mm ‰] Στρεβλότητα για βάση μήκους 3 m, μόνο σε θετικές τιμές, κλίμακα 5:1.

Θέση 5α: Όριο σφαλμάτων στρεβλότητας, εδώ 4 mm.

Θέση 6: GAUGE[1:1] Αποτύπωση αποκλίσεων εύρους, κλίμακα 1:1.

Θέση 6α: Θετικό όριο αποκλίσεων εύρους, εδώ 20 mm.

© ΕΛΟΤ

Θέση 6β: Αρνητικό όριο αποκλίσεων εύρους, εδώ -5 mm.

Θέση 7: Χαρακτηριστικά σημεία της γραμμής:

BRIDGE: Γέφυρα

CROSS (CROSSING): Αλλαγή τροχιάς

LEVEL (LEVELCROSSING): Ισόπεδη διάβαση

SIGNAL: Σήμα καλύψεως σταθμού

TUNNEL: Σήραγγα

STATION: Σταθμός

OVER (OVERBRIDGE): Ανισόπεδη διάβαση, Αερογέφυρα

Θέση 8: Χιλιομέτρηση.

Θέση 9: Δείκτες ποιότητας με παλαιούς αλγόριθμους EM120.

Θέση 10: CROSS [1:5] (CROSSLEVEL). Απεικονίζεται η υπερύψωση σε κλίμακα 1:5. Στο διάγραμμα αυτό φαίνονται οι απόλυτες τιμές υπερύψωσης στις περιοχές των καμπύλων καθώς και τα σφάλματα υπερύψωσης μεγάλου μήκους.

Θέση 11: CROSS Hp [1:1]. Σφάλματα υπερύψωσης[3].

Στο διάγραμμα εμφανίζονται τα όρια των σφαλμάτων υπερύψωσης σαν ευθείας γραμμές παράλληλες στο μηδενικό άξονα.

Θέση 11α: Θετικό όριο σφαλμάτων υπερύψωσης, εδώ 12 mm.

Θέση 11β: Αρνητικό όριο σφαλμάτων υπερύψωσης, εδώ -12 mm.

Θέση 12: CURV [cm=1/km]. Απεικονίζεται η καμπυλότητα του άξονα της γραμμής. Για τιμή στο διάγραμμα 1cm έχουμε ακτίνα 1.000m, για 2 cm ακτίνα 500 m, κλπ.

Θέση 13: L.ALIGN Hp 1:1. Απεικονίζονται τα οριζοντιογραφικά σφάλματα της αριστερής σιδηροτροχιάς. Για ευκρινέστερη παράσταση των οριζοντιογραφικών σφαλμάτων γίνεται, μέσω υπολογιστικού αλγορίθμου, φιλτράρισμα των μετρούμενων απολύτων τιμών. Η μέθοδος είναι ίδια αυτής των σφαλμάτων υπερύψωσης. Έτσι, αφού αφαιρεθεί η επιρροή των καμπυλών (βέλη) είναι δυνατή η παράσταση του διαγράμματος με κλίμακα 1:1 με εμφάνιση των δυο γραμμών-ορίων παράλληλων προς τον μηδενικό άξονα.

---

[3] Για ευκρινέστερη παράσταση των σφαλμάτων υπερύψωσης γίνεται μέσω υπολογιστικού αλγόριθμου φιλτράρισμα των μετρούμενων απόλυτων τιμών. Έτσι αφαιρείται η επιρροή των καμπύλων και εμφανίζονται μόνο τα σφάλματα από μία μέση γραμμή η οποία πλέον μπορεί να ταυτιστεί με τον μηδενικό άξονα. Γίνεται κατ' αρχήν μία συνεχής εξαγωγή μέσου όρου τιμών απλών σφαλμάτων (SE) για κάθε θέση μέτρησης. Ο υπολογισμός της μέσης τιμής γίνεται μεταξύ τιμών συνολικού μήκους 40m (20m εκατέρωθεν του θεωρητικού σημείου μέτρησης) και με συντελεστές βαρύτητας για κάθε τιμή που προκύπτουν από τριγωνικό διάγραμμα με κορυφή τη μετρούμενη θέση. Η τιμή της υπερύψωσης είναι φιλτραρισμένη από φίλτρο διέλευσης χαμηλών συχνοτήτων (SE Lp). Στη συνέχεια υπολογίζεται η τιμή της υπερύψωσης από φίλτρο διέλευσης υψηλών συχνοτήτων (SE Hp) με τον αλγόριθμο: SE Hp = SE – SE Lp.

Αυτή η τιμή υπερύψωσης απεικονίζεται στην Σχήμα 1 με κλίμακα 1:1. Έτσι στο διάγραμμα 1:5000 απεικονίζονται με τον ίδιο άξονα αναφοράς οι αφιλτράριστες τιμές υπερύψωσης με κλίμακα 1:5 καθώς και οι τιμές υπερυψώσεων που προκύπτουν από φιλτράρισμα μέσω φίλτρου διέλευσης υψηλών συχνοτήτων με κλίμακα 1:1.

Θέση 13α: Θετικό όριο οριζοντιογραφικών σφαλμάτων αριστερής σιδηροτροχιάς, εδώ 14 mm.

Θέση 13β: Αρνητικό όριο οριζοντιογραφικών σφαλμάτων αριστερής σιδηροτροχιάς, εδώ -12 mm.

Θέση 14: R.ALIGN Hp 1:1. Απεικονίζονται τα οριζοντιογραφικά σφάλματα της δεξιάς σιδηροτροχιάς.

Θέση 14α: Θετικό όριο οριζοντιογραφικών σφαλμάτων δεξιάς σιδηροτροχιάς.

Θέση 14β: Αρνητικό όριο οριζοντιογραφικών σφαλμάτων δεξιάς σιδηροτροχιάς.

Θέση 15: Γραφική απεικόνιση ταχύτητας οχήματος καταγραφής. Η κλίμακα απεικόνισης της ταχύτητας είναι 1 mm=10km/h.

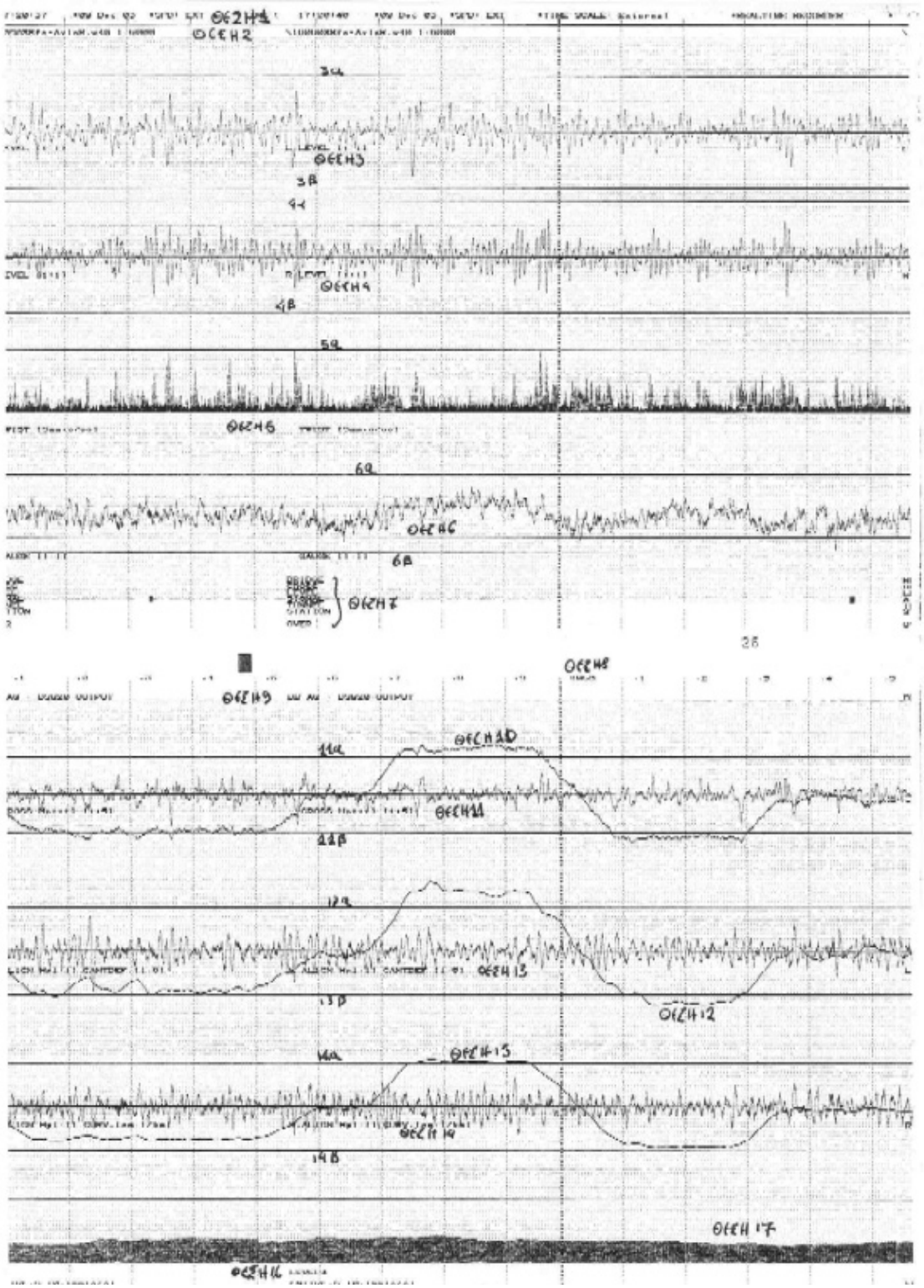
Θέση 16: Εμφάνιση της κατηγορίας της γραμμής ανά χιλιόμετρο, εδώ Level 4.

Θέση 17: Αποτύπωση υπερβάσεων ορίων για τα επίπεδα A, B, C.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

5.4.2 Διάγραμμα κλίμακας 1:5.000 τύπου DB



Σχήμα 3 – Διάγραμμα καταγραφής 1:5000 σε εκτύπωση κατά DB

Το διάγραμμα του σχήματος 3 διαβάζεται από αριστερά προς τα δεξιά. Μέχρι και τη θέση 8 οι πληροφορίες είναι αντίστοιχες με αυτές του Σχήματος 1.

Θέση 9: Ανά 500 m περίπου εμφανίζεται το λογότυπο DB AG - DS820- OUTPUT.

Θέση 12: CANTDEF [1:5] Αντί της καμπυλότητας απεικονίζεται η υστέρηση υπερύψωσης σε κλίμακα 1:5.

Θέση 15: Απεικονίζεται η καμπυλότητα του άξονα των οριζοντιογραφικών σφαλμάτων δεξιάς σιδηροτροχιάς.

Θέση 17: ENTIRE.S Απεικονίζει σε ποσόστωση το σύνολο των εκτιμώμενων τυπικών αποκλίσεων (δείκτες ποιότητας) και υψομετρικών, οριζοντιογραφικών και σφαλμάτων υπερύψωσης, οι οποίοι υπολογίζονται για τμήματα μήκους 250m, συνεχόμενα με βήμα 25 m.

Οι ακραίες τιμές ποσοστοποιούνται σε σχέση με τις οριακές τιμές της κατηγορίας SR100 (υποεπίπεδο C). Η τιμή αυτή εκφράζει πόσο μεγάλο είναι το μέγεθος βαθμολόγησης σε σχέση με το υποεπίπεδο C.

$$\text{Μέτρο βαθμολόγησης (\%)} = \frac{\text{Μέγεθος βαθμολόγησης}}{\text{Οριακό μέγεθος υποεπιπέδου C}} \times 100$$

5.4.3 Κατάταξη και πρόσημο των τιμών

Για τον χαρακτηρισμό δεξιά ή αριστερά λαμβάνεται υπ΄ όψη η κύρια κατεύθυνση της γραμμής και όχι η θέση ή η κατεύθυνση του καταγραφικού οχήματος.

Κύρια κατεύθυνση ονομάζεται η διαδρομή στη δεξιά γραμμή ενός τμήματος διπλής γραμμής ή η διαδρομή στην κατεύθυνση της αύξουσας χιλιομέτρησης μίας μονής γραμμής.

Ο χαρακτηρισμός αριστερά χαρακτηρίζει, με άξονα αναφοράς την κύρια κατεύθυνση της γραμμής, την αριστερή σιδηροτροχιά.

Θετική καμπυλότητα σημαίνει, με άξονα αναφοράς την κύρια κατεύθυνση της γραμμής, μια καμπύλη προς τα δεξιά. Η υπερύψωση είναι θετική όταν, με άξονα αναφοράς την κύρια κατεύθυνση, η αριστερή σιδηροτροχιά ευρίσκεται υψηλότερα από την δεξιά.

Στο όχημα καταγραφής σφαλμάτων γραμμής ο χαρακτηρισμός αριστερά χαρακτηρίζει την οδήγηση του οχήματος από τον εμπρόσθιο θάλαμο (front)[4]. Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε από ποιόν θάλαμο γίνεται η καταγραφή (εμφανίζεται στο όνομα του αρχείου) για να δούμε εάν το αριστερό μέρος του οχήματος συμπίπτει με την αριστερή σιδηροτροχιά ή αντίθετα. Στην περίπτωση που δεν συμπίπτουν, τα δεδομένα των υψομετρικών, οριζοντιογραφικών σφαλμάτων, η διαγραφή καμπυλών, κτλ., είναι αντίθετα δηλαδή όπου L.Level → R.Level και αντιστοίχως όπου L.Align →R.Align, θετική καμπύλη → αρνητική καμπύλη, θετική υπερύψωση → αρνητική υπερύψωση.

Επίσης μπορεί να υπάρξει μια από τις παρακάτω περιπτώσεις:

- Προγραμματισμένη κίνηση με αντίθετη κατεύθυνση κυκλοφορίας στη διπλή γραμμή.
- Αλλαγή από ένα τμήμα μονής γραμμής με φθίνουσα χιλιομέτρηση σε ένα τμήμα μονής γραμμής με αύξουσα στη δεξιά γραμμή ενός τμήματος διπλής γραμμής.
- Αλλαγή από μονή γραμμή σε διπλή ή από διπλή σε μονή εντός ενός τμήματος με φθίνουσα χιλιομέτρηση.

[4] Ο χαρακτηρισμός αριστερή / δεξιά σιδηροτροχιά που εμφανίζεται στα διαγράμματα και τους καταλόγους σφαλμάτων (βλ. παρακάτω) αντιστοιχούν πάντα στην αριστερή/ δεξιά πλευρά του καταγραφικού οχήματος.

© ΕΛΟΤ

Ο υπολογισμός της στρεβλότητας κατά ORE και οι δείκτες ποιότητας της γραμμής δεν επηρεάζονται από τα ανωτέρω.

5.4.4 Δείκτες ποιότητας

Στο πρόγραμμα έχουμε τους δείκτες LINE, TAMP, GAGE και TQI.

- LINE: αναφέρεται στην οριζοντιογραφία της γραμμής.
- TAMP: αναφέρεται στην υπογράμμιση της γραμμής.
- GAGE: αναφέρεται στις μεταβολές του εύρους.
- TQI: συνολική αξιολόγηση της γραμμής.

5.4.5 Κατάλογος σφαλμάτων (error list)

Ο κατάλογος σφαλμάτων περιλαμβάνει όλα τα πιθανά σφάλματα της γεωμετρίας της γραμμής τα οποία αποτυπώνονται στα διαγράμματα 1:5.000, με πληροφορίες για την χιλιομετρική θέση, τη μέγιστη τιμή σφάλματος και το νέο επίπεδο που προκύπτει βάση της μέγιστης τιμής σφάλματος.

Ο κατάλογος σφαλμάτων εκτυπώνεται κατά τη διάρκεια της καταγραφής. Σε κάθε σελίδα υπάρχει επικεφαλίδα με το όνομα του καταλόγου, το όνομα του αρχείου καταγραφής και ο αριθμός της σελίδας, π.χ. Error List 180200Kar-PalR.w40 – Page 2 - καθώς και διάφορα άλλα στοιχεία η επεξήγηση των οποίων δίδεται στον Πίνακα 5:

Πίνακας 5 – Επεξήγηση των πληροφοριών που παρέχει ο κατάλογος σφαλμάτων (Error List).

Error *Όνομα / είδος σφάλματος*	From Km *Από χιλ/κη θέση*	To *έως χιλ/κη θέση*	Peak *Επίπεδο καταγραφής*	At *Κορυφή σφάλματος*	Max *Μέγιστη τιμή σφάλματος*	Lim *Οριακή τιμή βάσει επιπέδου*	Ok *Νέο επίπεδο βάσει μέγιστης τιμής*
WIDE.GAUGE	27.562	.559 *(27.559)*	C1 (Επίπεδο 1)	.560 *(27.560)*	4.2	3.0	2 *(Επέμβαση/ βραδυπορεία 140 km/h)*
TIGHT. GAUGE	6.785	.780	C1	.783	-6.0	-2.0	- (δεν υπάρχει χαμηλότερο επίπεδο κατάταξης)

5.4.6 Πρόσθετος κατάλογος (extra list)

Περιλαμβάνει σφάλματα μεταβολής εύρους ανά 75 cm (DQQ75) και ανά 1.500 cm (D1500) καθώς επίσης σφάλματα στρεβλότητας που πιθανόν θα προκύψουν από την μέτρηση της για όλες τις προβλεπόμενες βάσεις (από 1,5 m έως και 19,5 m, βήμα 1,5 m).

Ο πρόσθετος κατάλογος δεν εκτυπώνεται κατά την διάρκεια της καταγραφής, υπάρχει όμως στο αρχείο και μπορεί να εκτυπωθεί όταν ζητηθεί. Σε κάθε σελίδα υπάρχει επικεφαλίδα με το όνομα του καταλόγου, το όνομα του αρχείου καταγραφής και ο αριθμός της σελίδας π.χ. Extra List 261099Str-ProR.w40 – Page 1 καθώς και διάφορα άλλα στοιχεία η επεξήγηση των οποίων δίδεται στους Πίνακες 6 και 7.

Πίνακας 6 – Επεξήγηση των πληροφοριών που παρέχει ο κατάλογος σφαλμάτων (Error List).

Error	From Km	To	Peak	At	Max	Lim	Ok
D1500.GAUGE	0,227	.227	C5	.227	14.0	12.0	-
D0075.GAUGE	1.533	.534	C5	.533	3.9	3.0	-

Παρατηρείται ότι η παρουσίαση των σφαλμάτων μεταβολής εύρους είναι ίδια με των υπολοίπων σφαλμάτων του καταλόγου σφαλμάτων (error list).

Τα σφάλματα στρεβλότητας διαφόρων βάσεων μέτρησης, παρουσιάζονται ως:

Πίνακας 7 – Επεξήγηση των πληροφοριών που παρέχει ο κατάλογος σφαλμάτων (Error List).

Είδος / όνομα	Χιλιομ. θέση	Ποσόστωση	Μέγεθος σφάλματος
BO150 TWIST	0.075	ORE: 108%	8.5 . (βάση 1.5 m)
BO300 TWIST	0.278	ORE: 105%	8.27 . (βάση 3 m)

5.4.7 Συγκεντρωτική αναφορά (summary report)

Παρουσιάζει για κάθε χιλιόμετρο και για τα τρία επίπεδα (A, B, C) την ποσότητα σφαλμάτων που έχουν καταμετρηθεί καθώς και τους συντελεστές ποιότητας ανά 500 m. Η συγκεντρωτική αναφορά δεν εκτυπώνεται κατά την διάρκεια της καταγραφής, υπάρχει στο αρχείο και μπορεί να εκτυπωθεί όταν ζητηθεί.

Σε κάθε σελίδα υπάρχει επικεφαλίδα με το όνομα του καταλόγου, το όνομα του αρχείου καταγραφής και ο αριθμός της σελίδας. Κάθε σελίδα περιέχει δύο αναφορές. Με το κλείσιμο της κατηγορίας δίνεται συγκεντρωτική αναφορά αριθμού σφαλμάτων όλου του μήκους που κατεγράφη. Σε κάθε αλλαγή επιπέδου ή χιλιομέτρησης εμφανίζεται νέα αναφορά άσχετα εάν δεν ολοκληρωθεί ένα (1) χιλιόμετρο. Στις περιπτώσεις αυτές ή στο κλείσιμο της καταγραφής εάν δεν έχουν συμπληρωθεί τουλάχιστον 500 m από την προηγούμενη αναφορά δεν εμφανίζονται δείκτες ποιότητας.

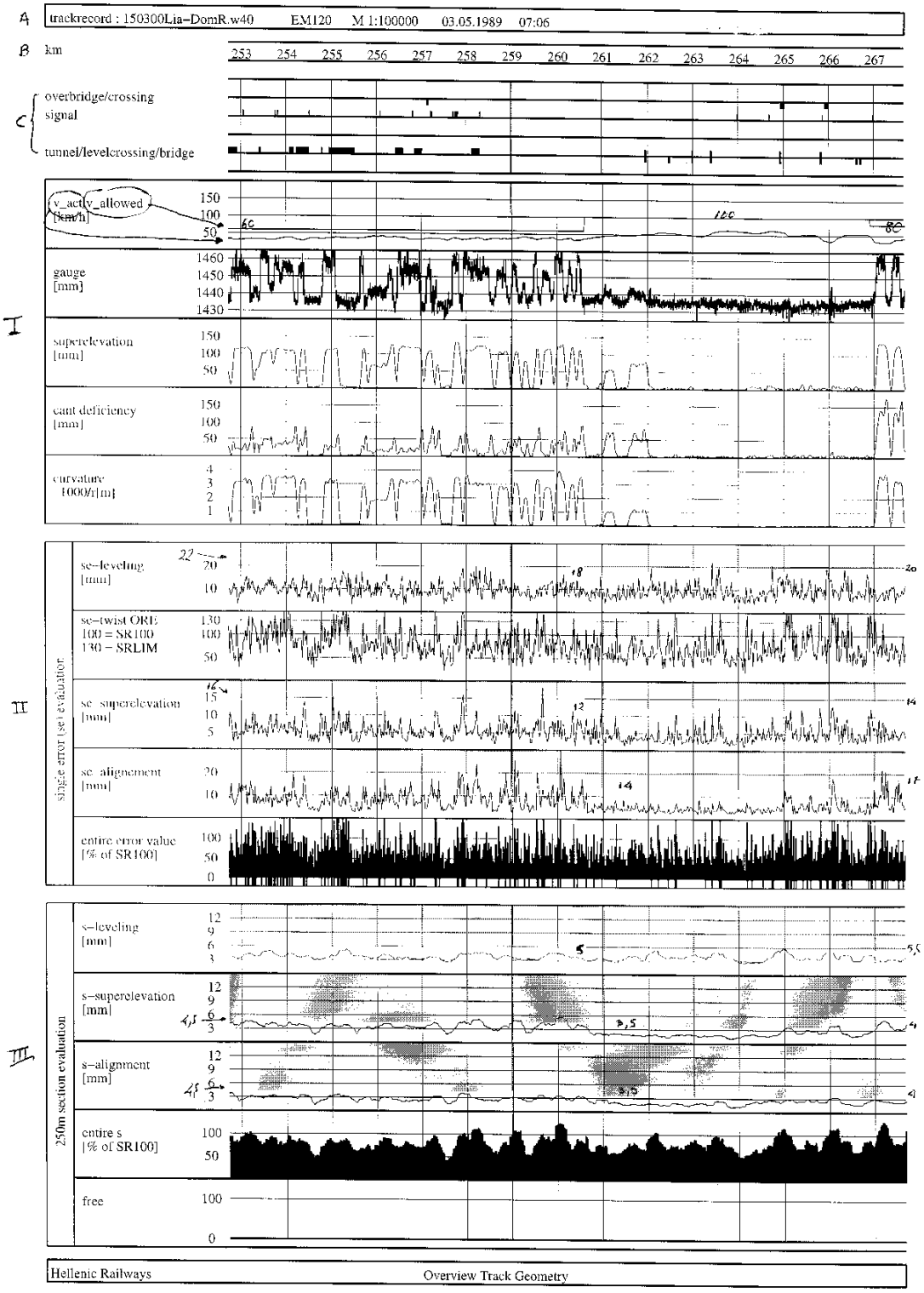
Κάθε αναφορά αριθμείται, αναφέρει το όνομα του αρχείου, τα χιλιομετρικά σημεία και το επίπεδο καταγραφής, π.χ.

Αναφορά #9 για 261099Str-ProR μεταξύ km10.0-11.0 / LEV5

Στη συνέχεια ένας πίνακας εμφανίζει τρεις στήλες για τα τρία υποεπίπεδα A, B, C όπου “m” είναι τα μέτρα στα οποία μετρήθηκαν σφάλματα και # ο αριθμός των σφαλμάτων. Μία τέταρτη στήλη καταγράφει τα είδη των σφαλμάτων και στην τελευταία γραμμή δίδεται ο συνολικός αριθμός των σφαλμάτων και των μέτρων στα όποία αυτά μετρήθηκαν.

© ΕΛΟΤ

5.4.8 Συνοπτικό διάγραμμα 1:100.000



Σχήμα 4 – Συνοπτικό Διάγραμμα 1:100.000

Από πάνω προς τα κάτω έχουμε:

Α: Όνομα αρχείου καταγραφής, τύπος οχήματος, κλίμακα, ημερομηνία και ώρα.

Β: Χιλιομέτρηση της γραμμής (ακέραιοι αριθμοί). Όταν γίνονται διορθώσεις χιλιομέτρησης, κατά την διάρκεια της καταγραφής, εμφανίζονται είτε με παχύτερη γραμμή κάτω από τον αριθμό είτε η απόσταση των αριθμών, μεταξύ τους, είναι μεγαλύτερη.

C: Ενδείξεις χαρακτηριστικών σημείων της γραμμής (αλλαγές, γέφυρες, κλπ.).

I: V allowed: Μέγιστη ταχύτητα, κατηγορία γραμμής.

V act: Ταχύτητα οχήματος κατά την καταγραφή.

Gauge: Οι μέγιστες κι' ελάχιστες τιμές εύρους

Superelevation: Υπερύψωση

Cant deficiency: Υστέρηση υπερύψωσης

Curvature: Καμπυλότητα

II: Single error (se) evaluation. Αποτίμηση απλών σφαλμάτων.

Στη συνοπτική αποτίμηση απλών σφαλμάτων συμμετέχουν τα μεγέθη που είναι καθοριστικά για τις εργασίες υπογόμωσης και τακτοποίησης της γραμμής, δηλαδή υψομετρικά (se-leveling), οριζοντιογραφικά (se-alignment), υπερύψωσης (se-superelevation) και σφάλματα στρεβλότητας κατά ORE (se-twist).

Το μέγεθος se είναι ένα στατιστικό μέγεθος που εκφράζει την μέγιστη τιμή κάθε σφάλματος σε ένα τμήμα μήκους 25 m. Η θέση των τμημάτων μήκους 25 m δεν συνδέεται με την χιλιομέτρηση. Η σκιασμένη περιοχή προσδιορίζει τα όρια των σφαλμάτων (C) εκάστης κατηγορίας γραμμής. Στο γράφημα για τα υψομετρικά και οριζοντιογραφικά σφάλματα λαμβάνονται οι μέγιστες τιμές της αριστερής και δεξιάς σιδηροτροχιάς. Ειδικά για την στρεβλότητα η αποτίμηση γίνεται κατά τον Γερμανικό κανονισμό επιδομής, ο οποίος προβλέπει τη μέτρησή της σε 13 διαφορετικές βάσεις ανά 1,5 m. Επίσης προβλέπει τα ακόλουθα:

- SR0: Τιμή μέχρι την οποία το απόθεμα χρήσης της γραμμής είναι τόσο μεγάλο ώστε δεν απαιτείται αξιολόγηση.
- SRA: Τιμή μετά την υπέρβαση της οποίας απαιτείται μία λεπτομερής αξιολόγηση.
- SR100: Τιμή μετά την υπέρβαση της οποίας απαιτείται άμεση συντήρηση - αποκατάσταση της γεωμετρικής θέσης της γραμμής ή επιβολής βραδυπορίας.
- SRLIM: Αφορά γραμμές υψηλών ταχυτήτων >160 Km/h και είναι η τιμή μετά την υπέρβαση της οποίας απαιτείται η επιβολή τοπικών βραδυποριών με σύγχρονη υποβάθμιση της γραμμής σε ταχύτητα < 160 Km/h. Τέλος όλα τα απλά σφάλματα ποσοστοποιούνται σαν ποσοστά των οριακών τιμών SR100 (entire error value % of SR100) και απεικονίζονται οι οριακές τιμές σαν ευθείες.

III: 250 m section evaluation. Αποτίμηση τμήματος 250 m. Τυπικές αποκλίσεις.

Οι τυπικές αποκλίσεις υπολογίζονται από τα μηκοτομικά σφάλματα (se-leveling), σφάλματα υπερύψωσης (se-superelevation) και οριζοντιογραφικά σφάλματα (se-alignment). Ο υπολογισμός γίνεται σ' ένα μήκος 250 m, δηλαδή για κάθε σημείο λαμβάνεται υπ' όψη η τυπική απόκλιση των τιμών σε μήκος 125 m πριν και 125 m μετά το θεωρούμενο σημείο. Επειδή στο διάγραμμα αυτό παρουσιάζονται τιμές ανά μήκος 25 m, ο υπολογισμός της τυπικής απόκλισης γίνεται από τις διακυμάνσεις και τους μέσους όρους των αντιστοίχων τιμών των 10 επιμέρους τμημάτων μήκους 25 m και οι αντίστοιχες στατιστικές τιμές της απόκλισης προκύπτουν από τις τιμές αυτές. Στην παράγραφο 5.2 αναφέρονται τα όρια τυπικών αποκλίσεων επιπέδων 0 και I, όπου:

© ΕΛΟΤ

- I: Είναι το επίπεδο βραχυπρόθεσμης προετοιμασίας συστηματικής επέμβασης (C/SR100).
- 0: Είναι το επίπεδο παραλαβής νέων γραμμών.

Στο τέλος του διαγράμματος απεικονίζεται η ποσόστωση των ακραίων τιμών των τυπικών αποκλίσεων.

ΥΠΟΜΕΔ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Στο (ΝΚΕΓ): Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000), Άρθρο 12*
- *Στη μελέτη «ΕΜ 120 – Όχημα Καταγραφής Σφαλμάτων Γραμμής» του Α. Καλογερόπουλου*
- *Στον Γερμανικό Κανονισμό Επιδομής (DB) DS 820.01*

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

2009-12-23 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς

General requirements for jointed rail tracks laying

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10 «**Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών 6

5.1 Διάκενα αρμών – σιδηροτροχιές εξισώσεως 6

5.2 Σιδηροτροχιές εξισώσεως στις καμπύλες 7

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 8

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 8

8 Τρόπος επιμέτρησης 9

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ειδικότερες διατάξεις για την στρώση γραμμών με αρμούς.

Γενικές διατάξεις για την στρώση γραμμών (με αρμούς ή με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές) περιλαμβάνονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10, η οποία θα πρέπει να ληφθεί επίσης υπόψη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 General requirements for rail tracks laying – Geometric tolerances – Typical cross sections -- Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές – Τυπικές διατομές.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20 Rail tracks ballast -- Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Terms and requirements for health, safety and protection of the environment during the execution of railroad works -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους – ορισμούς:

Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διάκενα αρμών – σιδηροτροχιές εξισώσεως

Σε γραμμές που στρώνονται με αμφιδετούμενους αρμούς, ισχύουν τα εξής:

1. Στο ύπαιθρο, τα διάκενα των αρμών που πρέπει να αφήνονται, τη στιγμή της τοποθέτησης των σιδηροτροχιών, δίνονται στον επόμενο πίνακα για τους συνηθισμένους τύπους σιδηροτροχιών και, ανάλογα με την θερμοκρασία κατά τη στιγμή εκείνη όπως φαίνεται στον πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Διάκενα αρμών και θερμοκρασία τη στιγμή της τοποθέτησης

Θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς	Άνοιγμα (διάκενο) του αρμού [mm]	
	Μήκος σιδηροτροχιάς	
	11,887 ή 12 m	18 m
50 ^{O}C	0	0
45 ^{O}C	1	1
40 ^{O}C	2	2
35 ^{O}C	2	3
30 ^{O}C	3	4
20 ^{O}C	4	5
15 ^{O}C	5	6
10 ^{O}C	5	6
5 ^{O}C	6	7
0 ^{O}C	6	8
- 5 ^{O}C	7	9
- 10 ^{O}C	8	10

2. Για σιδηροτροχιές, συγκολλημένες σε μήκη μεγαλύτερα από 18 m, τα αντίστοιχα διάκενα θα καθορίζονται κάθε φορά από τη Δ.Γ., ανάλογα με τον τύπο της σιδηροτροχιάς και της στρώσεως.

3. Σε σήραγγες, μήκους μικρότερου ή ίσου με 200 m, καθώς και στα ακραία τμήματα μεγαλύτερων σηράγγων, μέχρις αποστάσεως 100 m από τα στόμιά τους, θ' αφήνονται τα ίδια διάκενα, όπως και στο ύπαιθρο.

   Στο εσωτερικό σηράγγων μεγαλύτερου μήκους από 200 m, και για τα σημεία των, που απέχουν 100 m και πέρα από το πλησιέστερο στόμιο, τα κανονικά διάκενα υποβιβάζονται στο μισό της αντίστοιχης τιμής, που θα είχαν στο ύπαιθρο. Η ίδια μείωση εφαρμόζεται και για γραμμές σε εργοστάσια, αμαξοστάσια, υπόστεγα κτλ.

   Πάντως, στο εσωτερικό των σηράγγων μεγάλου μήκους, το διάκενο ρυθμίζεται έτσι, ώστε να μηδενίζεται, όταν η θερμοκρασία φθάνει στο μέγιστο όριο, που έχει παρατηρηθεί εκεί.

4. Τα διάκενα των αρμών πρέπει να μειώνονται, αν σε μήκος 180 μέτρων το άθροισμά τους βρεθεί μεγαλύτερο, κατά 75%, από το άθροισμα των κανονικών διακένων στη θερμοκρασία της μετρήσεως.

   Μεμονωμένοι αρμοί, με διάκενο κατά 100% μεγαλύτερο από το κανονικό (ιδίως σε τμήματα με συχνές καθιζήσεις), πρέπει να διορθώνονται αμέσως, για ν' αποφεύγεται η φθορά στις άκρες των σιδηροτροχιών.

© ΕΛΟΤ

5. Τα διάκενα των αρμών πρέπει ν' αυξάνονται στις εξής περιπτώσεις:

   - Αν, σε μήκος 180 μέτρων, το άθροισμά τους βρεθεί μικρότερο κατά 25% από το άθροισμα των κανονικών διακένων, στη θερμοκρασία της μετρήσεως.
   - Αν τρεις (για σιδηροτροχιές μήκους 18 m) ή τέσσερις (για σιδηροτροχιές μήκους 12 m) διαδοχικοί αρμοί παραμένουν κλειστοί, σε θερμοκρασία κατώτερη από εκείνη, με την οποία υπολογίστηκαν.
   - Εξαιρετικά, σε τμήματα που εμφανίζεται κίνδυνος λυγισμού της γραμμής, τα διάκενα των αρμών πρέπει ν' αυξάνονται και πριν εξαντληθούν τα προαναφερθέντα όρια.

6. Η ρύθμιση (σμίκρυνση ή αύξηση) των διακένων των αρμών πρέπει να εκτελείται πάντοτε σε θερμοκρασία κατώτερη από εκείνη, για την οποία ο αρμός προβλέπεται να κλείσει τελείως, και, κατά κανόνα, μεταξύ 15-25°C, εκτός αν ειδικοί λόγοι επιβάλλουν τη ρύθμιση και με άλλη θερμοκρασία.

7. Εργασίες επιδομής, που συνεπάγονται απογύμνωση της γραμμής, δεν επιτρέπεται να εκτελούνται σε ψηλές θερμοκρασίες, για ν' αποφεύγονται παραμορφώσεις.

   Επίσης δεν πρέπει να εκτελούνται εργασίες πάνω στην ίδια τη γραμμή, σε περίπτωση παγετού.

8. Κάτω από ψηλές θερμοκρασίες, δεν επιτρέπεται να χαλαρώνονται ή να λύνονται τα βλήτρα των αγκυρίων ή τα ελικωτά.

9. Κατά τις εξαιρετικά ζεστές μέρες, είναι απαραίτητη ιδιαίτερη παρακολούθηση της γραμμής.

   Στις περιπτώσεις αυτές, για να διευκολύνεται η διαστολή των σιδηροτροχιών, επιτρέπεται ελαφρά χαλάρωση των βλήτρων των αμφιδετών στους αρμούς, που η θέση τους δημιουργεί αμφιβολίες για την ομαλή λειτουργία τους.

   Επίσης ιδιαίτερη παρακολούθηση της γραμμής επιβάλλεται και σε περιπτώσεις παγετού, για τον κίνδυνο θραύσεως των σιδηροτροχιών.

10. Τα διάκενα των αρμών πρέπει να παρακολουθούνται ιδιαίτερα σε θέσεις, που συνεπάγονται δυσμενείς συνθήκες λειτουργίας, δηλαδή:

    - Στις άκρες τμημάτων με έντονες κλίσεις και στα χαμηλότερα σημεία ανωφερειών ή κατωφερειών, σε θέσεις που επιβαρύνονται με συχνές τροχοπεδήσεις (σήματα, εισόδους σταθμών, σημεία σταθμεύσεως), στις προσβάσεις μεταλλικών γεφυρών, εφοδιασμένων με ειδικές συσκευές διαστολής, σε περιοχές ισόπεδων διαβάσεων, αλλαγών, διασταυρώσεων, πλαστίγγων, κτλ.
    - Σε τμήματα, που το κατάστρωμα παρουσιάζει καθιζήσεις, ιδίως στις περιόδους των χαμηλών θερμοκρασιών.
    - Σε τμήματα όπου υπάρχει κίνδυνος λυγισμού της γραμμής.

5.2 Σιδηροτροχιές εξισώσεως στις καμπύλες

Στα καμπύλα τμήματα των γραμμών πρέπει, για την εσωτερική τροχιά, να χρησιμοποιούνται σιδηροτροχιές εξισώσεως, (δηλαδή βραχύτερες από το κανονικό μήκος).

Ο αναγκαίος αριθμός ράβδων και η διάταξη στρώσεως, για τις βραχείες σιδ/χιές, υπολογίζεται ανάλογα με την ακτίνα της καμπύλης και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η εκτροπή της αντιστοιχίας των αρμών εσωτερικής και εξωτερικής τροχιάς (δηλαδή η προχώρηση ή οπισθοχώρηση του άκρου κάθε εσωτερικής σιδηροτροχιάς, σε σχέση με το αντίστοιχο άκρο της εξωτερικής) να μην υπερβαίνει το μισό της διαφοράς (βαθμίδας), με την οποία κλιμακώνεται το μήκος στις βραχείες σιδ/χιές, και πάντως να μην είναι μεγαλύτερη από 30 mm.

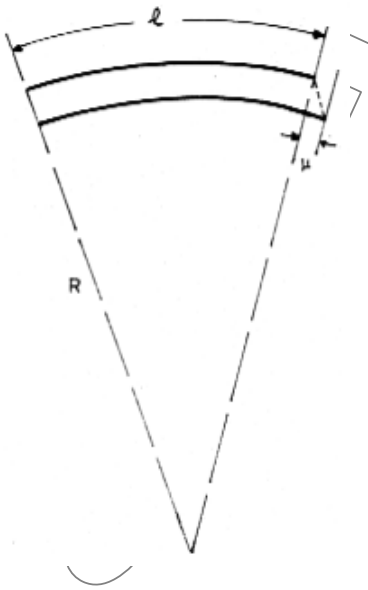
Η θεωρητική μείωση μ του μήκους της εσωτερικής σιδηροτροχιάς, σε σχέση με το κανονικό μήκος l της αντίστοιχης εξωτερικής, είναι σε μέτρα:

$$\mu = l \cdot \frac{\Pi}{R + \frac{\Pi}{2}} \qquad (1)$$

και, κατά μεγάλη προσέγγιση:

$$\mu = l \cdot \frac{\Pi}{R} \qquad (2)$$

όπου Π το πλάτος της γραμμής στην καμπύλη (δηλαδή η απόσταση μεταξύ αξόνων εσωτερικής και εξωτερικής σιδηροτροχιάς) σε μέτρα και R η ακτίνα της καμπύλης σε μέτρα.



Σχήμα 1 – Διαφορά μεταξύ σιδηροτροχιών σε καμπύλη

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας αναφέρονται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ που αφορούν την κατασκευή γραμμής με Σ.Σ.Σ. (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20).

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00.

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20.

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων

Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and distressing

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10 «**Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....6

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών....6

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών – έλεγχοι παραλαβής....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Στρώση των Σ.Σ.Σ.....7

5.3 Προϋποθέσεις στρώσης γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)....7

5.4 Στρώση γραμμών με Σ.Σ.Σ. με σιδηροτροχιές UIC 54, ολόσωμους στρωτήρες σκυροδέματος και συνδέσμους SKL 14 σε ακτίνα 250m ≤ R ≤ 300m....9

5.5 Τοποθέτηση Σ.Δ. σε Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)....10

5.6 Ενσωμάτωση αλλαγών σε Σ.Σ.Σ. χωρίς Σ.Δ.....11

5.7 Σύνδεση με 4 αρμούς (χωρίς συσκευή διαστολής) μιας Σ.Σ.Σ. σε μια κανονική γραμμή ή σε μια αλλαγή τροχιάς.....11

5.8 Κατάργηση υφιστάμενης συσκευής διαστολής....14

5.9 Θερμοκρασία των Σ.Σ.Σ. – Ορισμοί....15

5.10 Σταθεροποίηση γραμμής....15

5.11 Απαιτούμενες εγκρίσεις σε περίπτωση τροποποιήσεως των αρχικών χαρακτηριστικών μιας γραμμής Σ.Σ.Σ....16

5.12 Τοποθέτηση των μονωτικών αρμών....17

5.13 Απελευθέρωση τάσεων των Σ.Σ.Σ.....17

5.14 Στρώση - συγκόλληση - απελευθέρωση γραμμής με Σ.Σ.Σ. επί μεταλλικών στρωτήρων....20

5.15 Στρώση και ρύθμιση συσκευών διαστολής (Σ.Δ.)....22

5.16 Φάκελος στρώσεως....22

5.17 Υπόγειες κατασκευές....24

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....24

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....25

8 Τρόπος επιμέτρησης....25

Βιβλιογραφία....26

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις προϋποθέσεις χρησιμοποίησης και τους κανόνες στρώσης και απελευθέρωσης των τάσεων για γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ. [1].

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 General requirements for rail tracks laying - Geometric tolerances – Typical cross sections -- Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών – Γεωμετρικές ανοχές – Τυπικές διατομές.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20 Rail tracks ballast -- Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52 Distressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54 Distressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10 Maintenance of continuous welded rail tracks -- Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30 Adjustment of expansion devices of continuous welded rail tracks -- Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10 Rail track insulated glued joints, type S -- Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α.) τύπου S.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Terms and requirements for health, safety and protection of the environment during the execution of railroad works -- Όροι και απαιτήσεις υγείας –

[1] Η παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ βασίσθηκε στις οδηγίες του Ο.Σ.Ε. που φαίνονται στη Βιβλιογραφία στο τέλος της παρούσας Προδιαγραφής.

 © ΕΛΟΤ

ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Όροι

- UIC: Διεθνής Ένωση Σιδηροδρόμων
- Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής.
- Ν.Κ.Ε.Γ.: Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000)
- Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές
- Σ.Δ.: Συσκευές Διαστολής

3.2 Σ.Σ.Σ.

Ονομάζουμε Σ.Σ.Σ. κάθε σιδηροτροχιά, της οποίας το μήκος είναι τέτοιο ώστε να υφίσταται πάντοτε ένα κεντρικό τμήμα σταθερό (αμετακίνητο) σε οποιαδήποτε μεταβολή της θερμοκρασίας.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Γραμμές με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές μπορούν να στρωθούν με μεταλλικούς, ξύλινους και στρωτήρες σκυροδέματος (διμερείς ή ολόσωμους) και σιδηροτροχιές S33, UIC 50, UIC 54, UIC 60, με τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5. Γραμμές Σ.Σ.Σ. μπορούν να στρωθούν επίσης σε γραμμές χωρίς έρμα (σταθερή επιδομή).

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

Τα χαρακτηριστικά των υλικών που ενσωματώνονται περιγράφονται στις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ στρώσης (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20).

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών – έλεγχοι παραλαβής

Τα κριτήρια αποδοχής των υλικών που ενσωματώνονται περιγράφονται στις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ στρώσης (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

1. Οι θερμοκρασιακές μεταβολές συνεπάγονται τη δημιουργία θλιπτικών ή εφελκυστικών τάσεων των σιδηροτροχιών. Η σύνδεση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων και ο εγκιβωτισμός των στρωτήρων εντός του έρματος, αντιτίθεται στην ελεύθερη μετακίνηση τους.

2. Η αναπτυσσόμενη αντίσταση ασκείται, κατά την διαμήκη κατεύθυνση. Σε μία γραμμή καλά σταθεροποιημένη (με καλή υπογόμωση επί καλά συμπιεσμένου έρματος κανονικής διατομής), η αναπτυσσόμενη ολική αντίσταση είναι επαρκής σε μια ορισμένη απόσταση από το άκρο της ράβδου, για να παρεμποδιστεί κάθε μετακίνηση αυτής που προκαλείται από τις μεταβολές της θερμοκρασίας.

© ΕΛΟΤ

3. Η μεσαία περιοχή των Σ.Σ.Σ. όπου οι θερμικές τάσεις εμφανίζονται με μεγαλύτερες τιμές κατά τις ακραίες θερμοκρασίες, είναι αυτή η οποία παραμένει πρακτικά αμετακίνητη.

4. Και από τις δύο πλευρές της μεσαίας περιοχής και επί μεταβλητού μήκους, μη υπερβαίνοντος όμως, στην πράξη, τα 150 m από τα άκρα της ράβδου, οι κατά μήκος κινήσεις εμποδίζονται μερικώς μόνο. Οι περιοχές αυτές καλούνται «ζώνες εκτόνωσης» (ή ζώνες αναπνοής), οι δε έπ' αυτών παρατηρούμενες κατά μήκος κινήσεις των σιδηροτροχιών εμφανίζουν, προφανώς, τη μέγιστη τιμή σε αυτά τα άκρα της Σ.Σ.Σ.

5. Για να παραμείνουν οι τάσεις θλίψεως ή εφελκυσμού σε λογικά όρια, απαιτείται η στερέωση (σύσφιξη συνδέσμων) των Σ.Σ.Σ. να πραγματοποιείται στην πρέπουσα θερμοκρασία και να λαμβάνονται ειδικές προφυλάξεις κατά την εκτέλεση των επισκευών ή των τροποποιήσεων.

6. Προς αποφυγή δημιουργίας απαράδεκτων διακένων στα άκρα της Σ.Σ.Σ. λόγω των ανωτέρω κινήσεων, καθίσταται αναγκαία η χρησιμοποίηση συσκευών διαστολής (Σ.Δ.).

7. Είναι δυνατή υπό προϋποθέσεις (που αναφέρονται στην παρούσα Προδιαγραφή) η στρώση γραμμής με Σ.Σ.Σ. χωρίς την χρήση Σ.Δ. στα άκρα της.

8. Το διάκενο μίας Σ.Δ., εξαρτάται από τις μεταβολές της θερμοκρασίας, οι οποίες εμφανίζονται επί της Σ.Σ.Σ., από της στρώσεως αυτής. Συνεπώς οι τιμές του διακένου ποικίλλουν, χωρίς ωστόσο να υπερβαίνουν κάποια καθορισμένα όρια, για τη δεδομένη θερμοκρασία.

9. Εδώ σημειώνεται ότι για να μη προκληθεί ολίσθηση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων, αλλά μόνο κίνηση των στρωτήρων στις ζώνες εκτόνωσης, είναι απαραίτητο οι σύνδεσμοι να εξασφαλίζουν μια αποτελεσματική σύνδεση. Η χρήση ελαστικών συνδέσμων διευκολύνει την καλή διατήρηση της σύσφιξης.

10. Στρεβλωμένες σιδηροτροχιές ή συγκολλήσεις που εμφανίζουν γωνιακά ελαττώματα, είναι δυνατό να επηρεάσουν δυσμενώς τη σταθερότητα μιας γραμμής στρωμένης με Σ.Σ.Σ.

11. Πρέπει να τηρούνται επακριβώς οι κανόνες και τα ειδικά μέτρα που αναγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, για τον καθορισμό των οποίων έχουν ληφθεί υπόψη τα διάφορα αίτια ανωμαλιών.

12. Είναι αναγκαίο να δίνονται συνεχείς και ακριβείς οδηγίες στο προσωπικό των ομάδων κατά την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης.

5.2 Στρώση των Σ.Σ.Σ.

Η μεθοδολογία κατασκευής γραμμών με σιδηροτροχιές συνεχώς συγκολλημένες, περιγράφεται στις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20.

5.3 Προϋποθέσεις στρώσης γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) [2]

Επιτρέπεται η στρώση γραμμών με συνεχή συγκόλληση των σιδηροτροχιών, σε απεριόριστο μήκος και με στρωτήρες ξύλινους, μεταλλικούς ή σκυροδέματος, υπό τις εξής γενικές προϋποθέσεις:

- Το μήκος μιας γραμμής με Σ.Σ.Σ., δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο από 300 m.
- Στα άκρα κάθε Σ.Σ.Σ., σε κύριες γραμμές και εκτός περιοχής σταθμών, θα τοποθετούνται ειδικές Συσκευές Διαστολής (Σ.Δ.)[3].
- Σε γραμμές με Σ.Σ.Σ., μέσα σε σταθμούς ή σήραγγες, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση της Δ.Γ., η αντικατάσταση των Σ.Δ. με μεταβατικές, αμφιδετημένες, εσχάρες σιδηροτροχιών με ξύλινους ή μεταλλικούς στρωτήρες.

---

[2] ΝΚΕΓ (2000) Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000). Άρθρο 11

[3] βλ. όμως και Κεφ. 5.6, 5.7

 © ΕΛΟΤ

- Στις μεταλλικές γέφυρες χωρίς έρμα επιτρέπεται η στρώση με Σ.Σ.Σ., εφ΄ όσον το άνοιγμά τους δεν υπερβαίνει τα 30 μέτρα.
- Για τις μεταλλικές γέφυρες χωρίς έρμα, ανοίγματος μεγαλύτερου από 20 m, πρέπει να τοποθετούνται συσκευές διαστολής, πριν και μετά το άνοιγμα.
- Σε μεγάλες μεταλλικές γέφυρες, χωρίς έρμα, με πολλά ανοίγματα, χρειάζεται, για κάθε περίπτωση, ειδική μελέτη, εγκρινόμενη από την Δ.Γ., στην οποία θα λαμβάνεται υπόψη και η θέση των σταθερών και κινητών εφεδράνων των ζευκτών.
- Σε περίπτωση χρήσης πλευρικού μηχανισμού (πτερύγια) επί των στρωτήρων, για αύξηση της εγκάρσιας αντίστασης των στρωτήρων, θα καθορίζονται από τη Δ.Γ. τα αντίστοιχα ισχύοντα μειωμένα ελάχιστα όρια ακτινών καμπυλών για κατασκευή Σ.Σ.Σ. καθώς και οι όροι και οι προϋποθέσεις εφαρμογής τους.

Για στρώση γραμμών με Σ.Σ.Σ. επί μεταλλικών στρωτήρων, θα ισχύει και το κεφάλαιο 5.14.

Τα επιτρεπόμενα ελάχιστα όρια καμπυλών για τις οποίες επιτρέπεται η στρώση Σ.Σ.Σ., ανάλογα με το είδος των στρωτήρων και των σιδηροτροχιών φαίνονται στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Ελάχιστα όρια καμπυλότητας για στρώση Σ.Σ.Σ.

ΕΠΙΔΟΜΗ		Απλή διατομή	Ενισχυμένη Διατομή
ΣΤΡΩΤΗΡΕΣ	ΣΙΔ/ΧΙΑ	Έρματος με C = 40 εκ. h=0	Έρματος με C≥60 εκ.- h≥15 εκ.
Ξύλινοι	S 33 UIC 50 UIC 54	450 500 550	350 380 400
ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ  h ≥ 135 χλσ. (U28)	UIC 50	380	300
115 ≤ h < 135 (BO, S 33)	S 33 UIC 50	400 450	350 400
Διμερείς εξ ωπλισμένου σκυροδέματος ή αλόσωμοι εκ προεντεταμένου σκυροδέματος	UIC 50 UIC 54 UIC 60	500 500 500	280 300 350

© ΕΛΟΤ

5.4 Στρώση γραμμών με Σ.Σ.Σ. με σιδηροτροχιές UIC 54, ολόσωμους στρωτήρες σκυροδέματος και συνδέσμους SKL 14 σε ακτίνα 250m ≤ R ≤ 300m[4]

1. Σιδηροτροχιές

   - Θα χρησιμοποιηθούν καινούργιες σιδηροτροχιές σκληρότητας 900.
   - Θα προβλεφθεί λείανσή τους μετά από εύλογο χρονικό διάστημα.
   - Θα γίνεται πλήρης περιοδικός έλεγχος κάθε 2 χρόνια και θα αντικαθίστανται αυτές, εάν η πλάγια φθορά υπερβεί το 70% του προβλεπόμενου από τους κανονισμούς ορίου φθοράς.

2. Στρωτήρες

   - Θα τοποθετηθούν καινούργιοι ολόσωμοι στρωτήρες από σκυρόδεμα ανά 60 cm.
   - Θα γίνεται πύκνωση των στρωτήρων και τοποθέτησή τους σε αξονική απόσταση 55 cm, σε διάστημα 10 m προ της αρχής του παραβολικού, καθ' όλο το μήκος του παραβολικού και του κυκλικού τόξου, καθώς και 10 m μετά το πέρας του παραβολικού.
   - Θα γίνεται αυστηρός περιοδικός έλεγχος κάθε 2 χρόνια και διόρθωση της καθετότητας των στρωτήρων.

3. Μικρό υλικό γραμμής

   - Θα χρησιμοποιηθούν καινούργιοι σύνδεσμοι SKL 14.
   - Θα γίνεται προσεκτική σύσφιγξη του συνδέσμου σύμφωνα με την οδηγία του κατασκευαστή.

4. Συγκολλήσεις

   - Θα γίνονται με την μέθοδο της αυτογενούς συγκόλλησης (flash butt welding) με μηχανή ηλεκτροσυγκόλλησης σε ποσοστό τουλάχιστον 80% των συγκολλήσεων.
   - Το ποσοστό των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων θα περιοριστεί στο 20 %.

5. Έρμα

   - Θα χρησιμοποιηθεί σκύρο σκληρότητας DR ≥ 14.
   - Θα γίνεται αυστηρή τήρηση της διατομής του έρματος που προβλέπεται, κυρίως στην υπερυψωμένη πλευρά των κυκλικών τόξων των καμπυλών με κατασκευή φραγμάτων συγκρατήσεως σκύρων, όπου απαιτείται.
   - Θα δημιουργηθεί αρχείο χαρακτηριστικών διατομών επιδομής ανά 500 m και να γίνεται επανέλεγχος των διατομών αυτών πριν από κάθε θερινή περίοδο.

6. Συμπύκνωση Έρματος

   - Μετά την ερμάτωση και τελική διόρθωση των γραμμών από μηχανή υπογόμωσης, είναι απαραίτητη η χρήση μηχανήματος σταθεροποίησης έρματος (σταμπιλιζάτορας) και πλαϊνού συμπυκνωτή έρματος.

---

[4] Τα αναφερόμενα βασίζονται σε Προσωρινή Οδηγία που συντάχθηκε τον Οκτώβριο 2001 από την ΔΓ (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

7. Γεωμετρία στρώσης

- Προ της στρώσης θα γίνει εξασφάλιση των καμπυλών (εφ' όσον δεν υφίσταται).
- Θα γίνεται αυστηρός έλεγχος της γεωμετρίας της γραμμής ως προς την τελική οριζοντιογραφική της θέση με το μηχάνημα καταγραφής σφαλμάτων γραμμής με απαίτηση παράδοσης της γραμμής από πλευράς σφαλμάτων σε επίπεδο Β[5]. Εν συνεχεία θα γίνεται τακτικός έλεγχος με το καταγραφικό μηχάνημα, ώστε τα σφάλματα να μην υπερβαίνουν τις απαιτήσεις επιπέδου C.

8. Απελευθέρωση τάσεων

- Ισχύουν τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 5.13. Επιπρόσθετα θα ισχύουν τα εξής.
- Θα γίνεται απελευθέρωση των τάσεων το συντομότερο δυνατόν και οπωσδήποτε πριν από την πρώτη καλοκαιρινή περίοδο.

Η απελευθέρωση θα γίνεται σε θερμοκρασία 28–38°C όταν αυτή γίνεται με θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Συνιστάται η απελευθέρωση των τάσεων να γίνεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς που θα πλησιάζει προς το άνω όριο της θερμοκρασίας απελευθέρωσης, ώστε να αποφεύγονται οι ενδεχόμενες οριζοντιογραφικές ανωμαλίες της γραμμής κατά την αύξηση των θλιπτικών τάσεων αυτής στις θερμές περιόδους που είναι και οι περισσότερο ανεπιθύμητες.

Σε περίπτωση χρήσης συσκευών θέρμανσης ή υδραυλικών εντατήρων, η απελευθέρωση να γίνεται σε θερμοκρασία 32° C.

- Συνιστάται η απελευθέρωση τάσεων να γίνεται με συσκευή θέρμανσης.
- Σε όλη την διάρκεια των εργασιών απελευθέρωσης και μέχρι σταθεροποίηση της γραμμής με μηχάνημα σταθεροποίησης έρματος (σταμπιλιζάτορα) θα επιβάλλεται βραδυπορία 20 km/h.
- Θα τηρείται αναλυτικό αρχείο απελευθέρωσης.

5.5 Τοποθέτηση Σ.Δ. σε Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)[6]

Οι Σ.Δ. δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται:

α Σε καμπύλες με ακτίνα R < 500 m.

Λεπτομέρειες και τυχόν περιορισμοί κατά περίπτωση αναφέρονται σε σχετικές τεχνικές οδηγίες της Δ.Γ.

β. Στις καμπύλες συναρμογής γενικά.

γ. Σε απόσταση μικρότερη των 100 m από Ισόπεδη Διάβαση, στρωμένη με Σ.Σ.Σ., για στρώση με σιδ/χιές βάρους ≤ 50 kg/m.

δ. Σε απόσταση μικρότερη των 120 m από Ισόπεδη Διάβαση, στρωμένη με Σ.Σ.Σ., για στρώση με σιδ/χιές βάρους > 50 kg/m.

Για τις μεταλλικές γέφυρες χωρίς έρμα, ανοίγματος μεγαλύτερου από 20 m, πρέπει να τοποθετούνται συσκευές διαστολής, πριν και μετά το άνοιγμα.

---

[5] Βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10

[6] ΝΚΕΓ (2000). Άρθρο 11

© ΕΛΟΤ

5.6 Ενσωμάτωση αλλαγών σε Σ.Σ.Σ. χωρίς Σ.Δ.

5.6.1 Μεθοδολογία κατασκευής

Για να ενσωματωθεί σε μία Σ.Σ.Σ. γίνονται οι ακόλουθες κατά σειρά εργασίες:

α. Στρώση της πλήρους αλλαγής

β. Σκυρόστρωση

γ. Οριστική υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση

δ. Εκτέλεση εσωτερικών συγκολλήσεων

ε. Ενσωμάτωση της αλλαγής στις Σ.Σ.Σ. με εκτέλεση των εξωτερικών συγκολλήσεων

Οι εργασίες ενσωμάτωσης εκτελούνται μόνο σε θερμοκρασία 23ºC έως 35ºC. Ταυτόχρονα με τις εξωτερικές συγκολλήσεις S γίνεται η εκτέλεση των συγκολλήσεων των δυο εκατέρωθεν τμημάτων ανοικτής γραμμής σε μήκος 150 m το καθένα.

Εάν μετά την εκτέλεση των συγκολλήσεων S και κατά την εκτέλεση των υπολοίπων συγκολλήσεων των εκατέρωθεν της αλλαγής τμημάτων η θερμοκρασία εξέλθει των παραπάνω ορίων ($23ºC \leq t \leq 35ºC$), εκτελούνται οι συγκολλήσεις και εκ των υστέρων γίνεται απελευθέρωση των τμημάτων αυτών (χωρίς τη χρήση συσκευών θερμάνσεως στην αλλαγή).

Σε περίπτωση κατά την οποία η θερμοκρασία είναι εκτός των ανωτέρω ορίων ($23ºC \leq t \leq 35ºC$) και δεν προβλέπεται να κυμανθεί σύντομα εντός των παραπάνω ορίων, τότε συγκολλούνται στον ευθύγραμμο κλάδο εκατέρωθεν της αλλαγής από 1 σιδηροτροχιά των 18 m και στη συνέχεια τοποθετούνται τρεις σιδηροτροχιές των 18 m και δημιουργούνται 4 αρμοί σύμφωνα με το κεφάλαιο 5.7. Μόλις η θερμοκρασία κυμανθεί στα όρια των θερμοκρασιών απελευθέρωσης ($23ºC \leq t \leq 35ºC$) τότε αντικαθίστανται οι σιδηροτροχιές των 18m που φέρουν οπές στα άκρα τους, συγκολλούνται οι αρμοί και γίνεται απελευθέρωση των τάσεων των Σ.Σ.Σ. σε μήκος 150 m εκατέρωθεν της αλλαγής.

Παρόμοια διαδικασία ακολουθείται στην περίπτωση που αντί των 4 αρμών υπάρχουν Σ.Δ. οι οποίες αντικαθίστανται με κουπόνι σιδηροτροχιάς αντίστοιχου μήκους κατά τα ισχύοντα για Σ.Σ.Σ.

Στην ίδια την αλλαγή κατά την απελευθέρωση των τάσεων δεν γίνεται χαλάρωση συνδέσμων αλλά δίνονται μερικά κτυπήματα με μπάλα από καουτσούκ ή ξύλο.

Στα εκατέρωθεν μιας ενσωματωμένης αλλαγής καταλήγοντα τμήματα των Σ.Σ.Σ. τοποθετούνται 80 αντιοδευτικά γραμμής σε μήκος 50 m περίπου, εναλλάξ στρωτήρα παρά στρωτήρα.

5.7 Σύνδεση με 4 αρμούς (χωρίς συσκευή διαστολής) μιας Σ.Σ.Σ. σε μια κανονική γραμμή ή σε μια αλλαγή τροχιάς.

5.7.1 Αντικείμενο

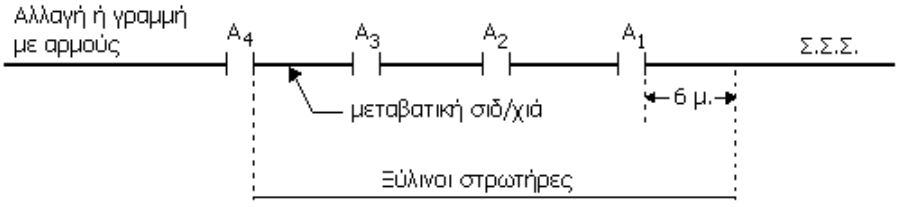
Το παρόν κεφάλαιο έχει σκοπό να ορίσει:

- τις προϋποθέσεις υπό τις οποίες, σε γραμμές με ταχύτητα $v \leq 120$ km/h, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στα άκρα μιας Σ.Σ.Σ. τρεις σιδηροτροχιές των 18 m αντί μιας συσκευής διαστολής.
- τις οδηγίες που αφορούν τη στρώση, επίβλεψη, και συντήρηση των 3 σιδηροτροχιών των 18 m και των αρμών αυτών.

 © ΕΛΟΤ

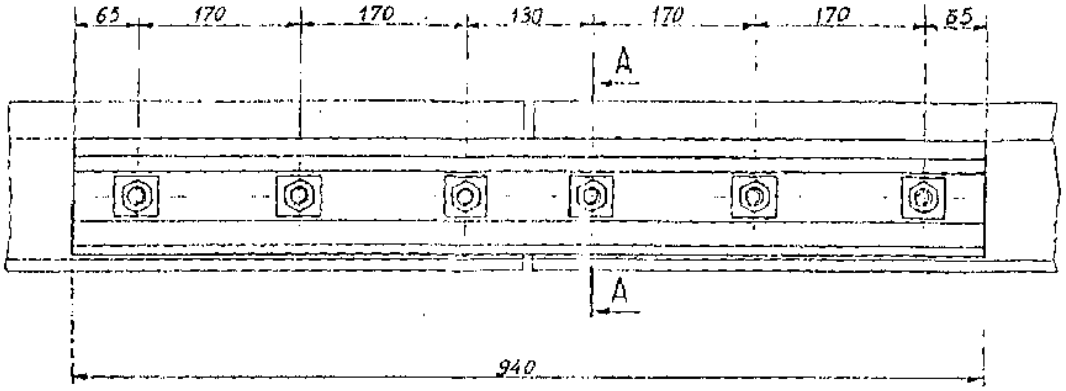
5.7.2 Γενικά

Η σύνδεση μιας Σ.Σ.Σ. με μία γραμμή με αρμούς ή με μια αλλαγή τροχιάς, γίνεται με τη χρησιμοποίηση τριών σιδηροτροχιών μήκους 18 m της ίδιας διατομής με αυτή της Σ.Σ.Σ. εκτός από την τρίτη σιδηροτροχιά που μπορεί να είναι μεταβατική σιδηροτροχιά. Οι σιδηροτροχιές αυτές καθώς και τα τελευταία 6m της Σ.Σ.Σ. στρώνονται σε ξύλινους στρωτήρες.



Σχήμα 1 – Μετάβαση από αμφιδετημένη σιδ/χιά σε Σ.Σ.Σ.

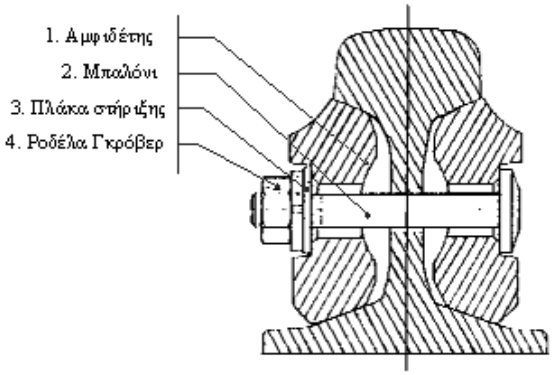
Οι τρεις αρμοί Α1, Α2, Α3 πρέπει να φέρουν αμφιδέτες με 6 οπές. Η διάτρηση των αμφιδετών και των σιδηροτροχιών εκτελείται σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια της Δ.Γ. Η εσωτερική επιφάνεια των οπών πρέπει να είναι κυλινδρική και λεία. Η επιτρεπόμενη από την αμφίδεση μέγιστη μετακίνηση πρέπει να είναι μεταξύ 23 και 25 mm[7] . Μεταξύ των αμφιδετών και της ροδέλας γκρόβερ τοποθετείται μια πλάκα 45x45x45 mm με οπή 23 mm στο μέσο της, όπως φαίνεται και στο σχήμα 3. Η σύσφιξη των μπουλονιών γίνεται κανονικά όπως και στους απλούς αμφιδέτες.



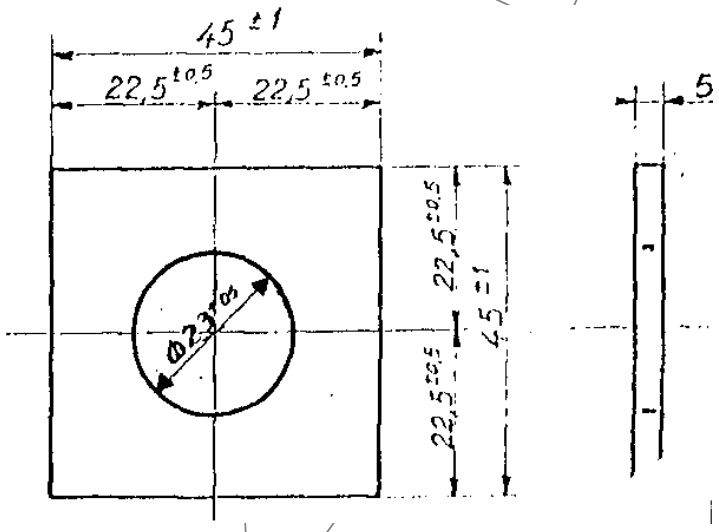
Σχήμα 2 – Αμφιδέτης UIC 54

[7] ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: από τα υπάρχοντα σήμερα υλικά στον Ο.Σ.Ε. μόνο οι σιδηροτροχιές U.I.C. 54 έχουν αμφιδέτες 6 οπών που παρουσιάζουν δυνατότητα μετακίνησης στην αμφίδεση 23 mm και επομένως προς το παρόν τουλάχιστον η οδηγία αυτή αφορά μόνο σιδηροτροχιές U.I.C. 54.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 3 – Τομή Α-Α



Σχήμα 3 – Πλάκα στήριξης

Αν ένας Κ.Μ.Α. ευρίσκεται στην περιοχή των τριών σιδηροτροχιών των 18 m, τοποθετούμε ένα κουπόνι των 18 m που μετακινεί τον Κ.Μ.Α. στην επιθυμητή θέση.

Τα τρία μήκη των 18 m πρέπει να ευρίσκονται σε ευθυγραμμία ή σε καμπύλη ακτίνας R ≥ 800 m.

Χρησιμοποιούμε την ενισχυμένη διατομή έρματος για τα τελευταία 100m της Σ.Σ.Σ. καθώς και για τις τρεις εσχάρες των 18 m.

5.7.3 Ρύθμιση

Μετά τη στρώση της Σ.Σ.Σ. τα διάκενα των τριών αρμών Α1, Α2, Α3 ρυθμίζονται έτσι ώστε να είναι ίσα με:

$$\alpha_i = 15 - \frac{\theta}{3} \qquad (i = 1-3)$$

όπου α_i :το διάκενο σε mm και

θ: η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς τη στιγμή της ρύθμισης.

 © ΕΛΟΤ

5.7.4 Απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ.

5.7.4.1 Απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. χωρίς θέρμανση των σιδηροτροχιών

Η απελευθέρωση γίνεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ 23° και 30°C.

Η Σ.Σ.Σ. εκτρέπεται στον αρμό Α1, μετά δε το τέλος της απελευθέρωσης των τάσεων, δημιουργείται ένα διάκενο α1 ίσο:

$$\alpha_1 = (45 - \theta) - \alpha_2 - \alpha_3$$

είτε κόβοντας το άκρο της Σ.Σ.Σ., είτε τοποθετώντας ένα κουπόνι μήκους τουλάχιστον 6 m, όπου:

θ : η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς τη στιγμή της ρύθμισης

$\alpha_{2,3}$: τα μετρούμενα διάκενα σε mm των αρμών A_2 και A_3.

Στη συνέχεια μετακινούνται οι σιδηροτροχιές ώστε τα διάκενα των αρμών A_1, A_2, A_3 να είναι ίσα μεταξύ τους.

Ο αρμός A_1 μπορεί προσωρινά να δεθεί από το μέρος της Σ.Σ.Σ. με σφιγκτήρες έως ότου ανοιχτούν οι τρύπες της αμφίδεσης στη σιδηροτροχιά.

Ο αρμός A_4 και οι επόμενοι ρυθμίζονται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10.

5.7.4.2 Απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. με θέρμανση των σιδηροτροχιών

Αν η απελευθέρωση των τάσεων της Σ.Σ.Σ. γίνεται με τη βοήθεια συσκευής θερμάνσεως των σιδηροτροχιών, τότε μετά το τέλος της απελευθέρωσης των τάσεων της Σ.Σ.Σ. περιμένουμε να κρυώσει η Σ.Σ.Σ. και να αποκτήσει τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, οπότε δημιουργούμε στον αρμό A_1 ένα διάκενο α_1.

$$\alpha_1 = (45 - \theta) - \alpha_2 - \alpha_3$$

είτε κόβοντας το άκρο της Σ.Σ.Σ., είτε τοποθετώντας ένα κουπόνι μήκους τουλάχιστον 6 m.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

Αν η ρύθμιση του διακένου των αρμών έγινε σε θερμοκρασία μικρότερη των 15°C, επιβάλλεται να γίνει νέα ρύθμιση του διακένου των αρμών σε θερμοκρασία μεταξύ 15° και 30°C.

5.8 Κατάργηση υφιστάμενης συσκευής διαστολής

Αν μια συσκευή διαστολής πρέπει να αντικατασταθεί λόγω βλάβης, είναι προτιμότερο να αντικατασταθεί με τρεις σιδηροτροχιές των 18 m και με αμφιδέτες, όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενα. Στους δημιουργούμενους αρμούς δίδονται διάκενα ώστε να ισχύουν οι σχέσεις.

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 45 - \theta$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3$$

Η ρύθμιση γίνεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς μεταξύ 15° και 30°C.

Αν η γραμμή με αρμούς είναι στρωμένη μετά την Σ.Σ.Σ. και έχει μη ελαστικούς συνδέσμους, οι 4 πρώτες εσχάρες γραμμής με αρμούς εφοδιάζονται με αντιοδευτικά, δηλ. τοποθετούνται στους τρεις κεντρικούς στρωτήρες κάθε εσχάρας από 4 αντιοδευτικά ανά στρωτήρα.

© ΕΛΟΤ

5.9 Θερμοκρασία των Σ.Σ.Σ. – Ορισμοί

Όλες οι θερμοκρασίες που αναγράφονται στο παρόν κείμενο, αναφέρονται στις σιδηροτροχιές:

- είτε αυτές μετρούνται στην υπόψη σιδηροτροχιά, κατά προτίμηση στο εσωτερικό ενός αποτμήματος σιδηροτροχιάς (κουπόνι), το οποίο είναι εκτεθειμένο στις ίδιες συνθήκες.
- είτε αυτές υπολογίζονται, κατόπιν των διαπιστούμενων επιμηκύνσεων, όταν χρησιμοποιούμε τεχνική θέρμανση σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52, ή εφελκυσμό με υδραυλικούς εντατήρες σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54.

5.9.1 Ουδέτερη θερμοκρασία (Θ.Ο.) σε σημείο της Σ.Σ.Σ.

Είναι η θερμοκρασία κατά την οποία οι θερμικές τάσεις μηδενίζονται, στο εν λόγω σημείο της Σ.Σ.Σ. Η θερμοκρασία αυτή είναι πρακτικά η ίδια, όταν το σημείο βρίσκεται στο μεσαίο τμήμα της σιδηροτροχιάς.

5.9.2 Θερμοκρασία παγίωσης (Θ.Π.) μίας Σ.Σ.Σ. ή ενός τμήματος αυτής

Η θερμοκρασία παγίωσης (Θ.Π.) μιας Σ.Σ.Σ. ή ενός τμήματος αυτής είναι ο αριθμητικός μέσος όρος των θερμοκρασιών, οι οποίες υφίστανται κατά τη σύσφιξη των συνδέσμων σ' ολόκληρο το μήκος αυτής (πριν την απελευθέρωση τάσεων).

5.9.3 Θερμοκρασία απελευθέρωσης (Θ.Α.) μίας Σ.Σ.Σ. ή ενός τμήματος αυτής

Είναι η θερμοκρασία παγίωσης μετά την απελευθέρωση.

5.9.4 Θερμοκρασία αναφοράς (Θ.αν.) για μία περιοχή της γραμμής

Είναι η χαμηλότερη θερμοκρασία απελευθέρωσης (ή παγίωσης εφ' όσον δε έγινε απελευθέρωση) για κάθε μία από τις τροχιοσειρές, εφ' όσον κατ' εξαίρεση οι δύο τροχιοσειρές δεν απελευθερώθηκαν ταυτόχρονα ή αν η θερμοκρασία παγίωσης ή απελευθέρωσης μεταβλήθηκε κατά τη διάρκεια των εργασιών. Για τις Σ.Σ.Σ., οι οποίες απελευθερώθηκαν κατά τμήμα του ολικού τους μήκους, επιβάλλεται να καθοριστούν οι ακραίες χιλιομετρικές θέσεις των περιοχών, στις οποίες εφαρμόστηκαν διαφορετικές θερμοκρασίες αναφοράς.

5.9.5 Θερμοκρασία ρύθμισης (Θ.Ρ.) των Σ.Δ.

Είναι η θερμοκρασία στην οποία πραγματοποιείται η ρύθμιση του διακένου της Σ.Δ.

5.9.6 Θερμή περίοδος

Θερμή περίοδος του έτους θεωρείται το διάστημα από 1^{η} Μαΐου έως και 15 Σεπτεμβρίου.

5.10 Σταθεροποίηση γραμμής

Η χρονική περίοδος για τη διέλευση των φορτίων του επόμενου πίνακα ονομάζεται «χρόνος σταθεροποίησης». Αυτός προσδιορίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τρόπο, χωρίς όμως να είναι μικρότερος των δύο ημερών. Ο περιορισμός αυτός δεν εφαρμόζεται για γραμμές που είναι στρωμένες με στρωτήρες από σκυρόδεμα ή γραμμές με ξύλινους στρωτήρες, στους οποίους έχει γίνει συμπύκνωση έρματος με μηχανήματα.

Η αγκύρωση των στρωτήρων εντός του έρματος, τόσο κατά την κατά το μήκος έννοια, όσο και κατά την εγκάρσια του μήκους έννοια, είναι το πρωταρχικό στοιχείο για τη σταθερότητα των γραμμών που είναι στρωμένες με Σ.Σ.Σ. Είναι, συνεπώς, απαραίτητο να επαγρυπνούμε για τη διατήρηση της κανονικής διατομής του έρματος και να λαμβάνουμε ειδικά μέτρα προφύλαξης κατά την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας, που επηρεάζει τη σταθερότητα της γραμμής.

Τα στελέχη οφείλουν να έχουν πάντα υπόψη τους:

α. ότι μια γραμμή, πρόσφατα στρωμένη, αποκτά την τελική της σταθερότητα με το πέρασμα του χρόνου

β. ότι κάθε εργασία που απαιτεί ανύψωση ή οριζόντια μετατόπιση, έστω και μικρού μεγέθους, μιας γραμμής που «είναι σε κυκλοφορία», συνεπάγεται αξιοσημείωτη χαλάρωση της σταθερότητάς της, για χρονικό διάστημα, περισσότερο ή λιγότερο μακρύ. Γι' αυτό τέτοιες επεμβάσεις απαγορεύονται αν δεν έχει επιβληθεί βραδυπορία, εφόσον δεν υφίστανται κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, όπως αυτές προσδιορίζονται στα επόμενα κεφάλαια.

Πίνακας 2 – Χρόνος σταθεροποίησης για διάφορες εργασίες

ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ «ΧΡΟΝΟΥ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ»	**ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΕ ΓΡΑΜΜΗ ΜΕ:**	
	Στρωτήρες από σκυρόδεμα	**Άλλου τύπου στρωτήρες**
α. Ανακαινίσεις		
1. μετά τη 2η ανύψωση	20.000	100.000
2. μετά τη συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση με βαριά μηχ/τα και στη συνέχεια με οριζοντιογραφική τακτοποίηση που πραγματοποιείται εντός 24h:		
• για ανυψώσεις μεταξύ υψηλών σημείων (Υ.Σ.)<50mm και οριζόντιες μετατοπίσεις μικρότερες των 20mm.	0	20.000
• Ανυψώσεις και οριζόντιες μετατοπίσεις μεγαλύτερες από τις προηγούμενες τιμές.	20.000	100.000
β. Εργασίες συντήρησης 2ης κατηγορίας, όπως αυτές ορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10		
1. Μετά την ανύψωση με βαριά μηχ/τα γόμωσης και στη συνέχεια την οριζοντιογραφική τακτοποίηση, η οποία πραγματοποιείται εντός 24h:	0	20.000
• για ανυψώσεις μεταξύ υψηλών σημείων (Υ.Σ.)<50mm και οριζόντιες μετατοπίσεις μικρότερες των 20mm	20.000	100.000
• Ανυψώσεις και οριζόντιες μετατοπίσεις μεγαλύτερες από τις προηγούμενες τιμές	20.000	100.000
2. Άλλες επιμέρους εργασίες 2ης κατηγορίας.	20.000	100.000
γ. Εργασίες τροποποίησης που προξενούν χαλάρωση της σταθερότητας της γραμμής, όπως αυτές ορίζονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο της παρούσας Προδιαγραφής.	20.000	100.000

5.11 Απαιτούμενες εγκρίσεις σε περίπτωση τροποποιήσεως των αρχικών χαρακτηριστικών μιας γραμμής Σ.Σ.Σ.

Σε περίπτωση που απαιτείται τροποποίηση του μήκους των Σ.Σ.Σ., σε γραμμές σε «κυκλοφορία», οι προς εκτέλεση εργασίες, συμπεριλαμβανομένων και των προσωρινών, που ενδεχομένως απαιτηθούν, πρέπει να υποβληθούν προς έγκριση στην Διεύθυνση Γραμμής.

© ΕΛΟΤ

5.12 Τοποθέτηση των μονωτικών αρμών

α Η κατάτμηση σε τμήματα, ηλεκτρικά μεμονωμένα, για τα κυκλώματα της γραμμής, πραγματοποιείται σε οποιοδήποτε σημείο της Σ.Σ.Σ., τοποθετώντας απότμημα σιδηροτροχιάς, το οποίο συγκολλάται κατά τα άκρα του και το οποίο περιέχει στο μέσο του κολλητό αρμό μόνωσης.

β Οι προϋποθέσεις στρώσης, επίβλεψης, συντήρησης και επισκευής των κολλητών αρμών μόνωσης καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10.

γ Εντούτοις, για τους μονωτικούς αρμούς τους συνεχόμενους με τις Σ.Δ., επιτρέπεται η χρήση αμφιδετών με μόνωση.

5.13 Απελευθέρωση τάσεων των Σ.Σ.Σ.

5.13.1 Γενικές αρχές

Η απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. είναι μία εργασία, η οποία αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας συνθηκών ελεύθερης διαστολής, στο μηδενισμό όλων των τάσεων, οι οποίες ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί. Πραγματοποιείται, κατά το μέτρο του δυνατού, ταυτόχρονα και στις δύο τροχιοσειρές, είτε σε μία μόνη φορά επί του συνόλου του μήκους της Σ.Σ.Σ., που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο Σ.Δ., είτε κατά τμήματα μήκους, με ενδεχόμενη κοπή και εν συνεχεία εκτροπή τουλάχιστον του ενός άκρου του επεξεργαζόμενου μήκους της Σ.Σ.Σ.

Για γραμμές με Σ.Σ.Σ. σε μεταλλικούς στρωτήρες ισχύουν και τα στο κεφάλαιο 5.14 αναφερόμενα.

Για γραμμές με 4 αρμούς αντί Σ.Δ. ισχύουν τα στο κεφάλαιο 5.7.

Για να πετύχουμε την ελεύθερη διαστολή ενδείκνυται, μετά τη χαλάρωση των συνδέσμων, να μειώσουμε, όσο το δυνατόν περισσότερο, όλες τις υφιστάμενες τριβές μεταξύ των σιδηροτροχιών και των στρωτήρων, όπως επίσης και αυτές επί των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.).

Προς τούτο απαιτούνται:

- έλεγχος της καλής λίπανσης των πλακών έδρασης των Σ.Δ.,
- έδραση των σιδηροτροχιών επί κυλίνδρων, τοποθετούμενων ανά 10 ως 15 στρωτήρες,
- εγκάρσιες κρούσεις με ξύλινη ή χάλκινη ράβδο (βαριά), με σημείο έναρξης το ένα άκρο και μετακινούμενοι κατά μήκος της Σ.Σ.Σ.[8].

Στην περίπτωση που η απελευθέρωση πραγματοποιείται επί του συνόλου της Σ.Σ.Σ. ή σε τμήμα αυτής, συνδεδεμένου με Σ.Δ., επιβάλλεται η προσεκτική παρακολούθηση της περίπτωσης εμπλοκής της Σ.Δ. κατά τη διάρκεια των εργασιών. Αν υφίσταται τέτοιος κίνδυνος, πρέπει να διαχωριστεί η αντίστοιχη βελόνη της Σ.Σ.Σ. και να εκτραπούν τα υπόψη άκρα, πριν την έναρξη των προαναφερθέντων εργασιών.

Δεν συνίσταται πάντως να γίνεται απελευθέρωση σε μία μόνη φορά μιας Σ.Σ.Σ., μήκους μεγαλύτερου των 1.200 m για το λόγο ότι οι τριβές που συσσωρεύονται δεν επιτρέπουν την ελεύθερη διαστολή.

Οι Σ.Σ.Σ. πρέπει να απελευθερώνονται σε θερμοκρασία μεταξύ 23° και 35°C και όταν η αντίσταση για την κατά μήκος μετατόπιση της γραμμής καθίσταται επαρκής.

- Η προϋπόθεση αυτή εκπληρώνεται όταν μετά την δεύτερη ανύψωση, η οποία πρέπει να εκτελείται με βαριά μηχανήματα γόμωσης:
- ή επακολούθησε μια συμπύκνωση των μεσοδιαστημάτων με μηχανήματα, ή συμπληρώθηκε ο χρόνος σταθεροποίησης, όπως αυτός ορίζεται στο άρθρο 3 (σε γραμμές μικρής κυκλοφορίας,

[8] Επιτρέπεται η χρήση δονητών εγκεκριμένων από την Υπηρεσία.

στις οποίες ο χρόνος σταθεροποίησης είναι σχετικά μεγάλος, συνιστάται η συμπύκνωση με μηχανήματα).

Η διατομή του έρματος είναι αυτή που καθορίζεται από τη σχετική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10.

Αν οι ατμοσφαιρικές συνθήκες δεν δημιουργούν τη βεβαιότητα ότι η θερμοκρασία θα παραμείνει εντός των προαναφερθέντων ορίων για όσο χρονικό διάστημα διαρκεί η σύσφιξη των συνδέσμων, καταφεύγουμε στη θέρμανση της Σ.Σ.Σ. ή την απελευθέρωση με εντατήρες (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52, 54).

Αν η απελευθέρωση πρόκειται να πραγματοποιηθεί μετά από συμπληρωματική μικρή ανύψωση της γραμμής, την οποία δεν ακολούθησε μηχανική συμπλήρωση των μεσοδιαστημάτων, απαιτείται μετά την ανύψωση, αναμονή για την ολοκλήρωση του χρόνου σταθεροποίησης, όπως αυτός καθορίζεται στην παρούσα Προδιαγραφή.

Ανάλογα με το μήκος της Σ.Σ.Σ., που περικλείεται μεταξύ δύο Σ.Δ., και του χρόνου περιθωρίου που διατίθεται, η απελευθέρωση μπορεί να πραγματοποιηθεί μία ή περισσότερες φορές (τμηματικά).

Η τοποθέτηση των Σ.Σ.Σ. στη θέση τους, με τη βοήθεια μηχανικών μέσων, σε περιπτώσεις ανακαίνισης γραμμών με εσχάρες ή ανακαίνισης μόνο των σιδηροτροχιών, ισοδυναμεί με πλήρη απελευθέρωση αν η όλη εργασία γίνει σε θερμοκρασία μεταξύ 23° και 35°.

5.13.2 Τοπική ομαλοποίηση των τάσεων

Η εργασία ομαλοποίησης των τάσεων είναι δυνατό να γίνει υπό οποιαδήποτε θερμοκρασία, εξαιρουμένων των πολύ υψηλών ή πολύ χαμηλών θερμοκρασιών.

Η εργασία δεν πρέπει να εκταθεί πέραν της μεσαίας περιοχής της Σ.Σ.Σ. και ως εκ τούτου δεν επιτρέπεται να εκτελείται σε απόσταση μικρότερη των 150 m από Σ.Δ. (αν η θερμοκρασία, κατά την εργασία, είναι σε μέτρια επίπεδα, τότε η απόσταση, κατ' εξαίρεση είναι 100 m).

Η εργασία αυτή, η οποία δεν απαιτεί την κοπή της Σ.Σ.Σ., συνίσταται στη χαλάρωση των συνδέσμων στο προς επεξεργασία μήκος, την τοποθέτηση ή μη της σιδηροτροχιάς επί κυλίνδρων αν το μήκος της σιδηροτροχιάς είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο, αντίστοιχα, των 150 m, το χτύπημα με ξύλινες ή χάλκινες βαριές των σιδηροτροχιών και εν συνεχεία τη σύσφιξη των συνδέσμων υπό σταθερή θερμοκρασία.

5.13.3 Απόδοση πλήρους ταχύτητας στη γραμμή

- Οι Σ.Σ.Σ. απελευθερώθηκαν σύμφωνα με όσα προβλέπονται από τον κανονισμό και
- Συμπληρώθηκε ο χρόνος σταθεροποίησης, μετά τη δεύτερη ανύψωση και τη συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση, όπως αυτός καθορίζεται στην παρούσα Προδιαγραφή.
- Υπάρχει η προβλεπόμενη διατομή του έρματος (κανονική ή ενισχυμένη).

Εφ' όσον δεν πληρούνται οι ανωτέρω όροι, η γραμμή θα κυκλοφορεί με ανώτατη ταχύτητα ως εξής:

- 100 km/h σε γραμμές στρωμένες με στρωτήρες από σκυρόδεμα και σιδηροτροχιές UIC 50 ή 54 καθώς και σε γραμμές με μεταλλικούς στρωτήρες UIC 28 και σιδ/χιές UIC 50.
- 80 km/h σε γραμμές στρωμένες με ξύλινους στρωτήρες με σύνδεση και σιδηροτροχιές UIC 50 ή UIC 54.
- 70 km/h σε σιδηροτροχιές S33 και Β.Ο. σε μεταλλικούς στρωτήρες.

5.13.4 Παραβάσεις που αφορούν την απελευθέρωση

Είτε πρόκειται για ανακαίνιση γραμμής, είτε μόνο σιδηροτροχιών, η απελευθέρωση επιβάλλεται αν οι Σ.Σ.Σ. ή τα συγκολλημένα μήκη, που την απαρτίζουν, δεν έχουν όλα στερεωθεί (σύσφιξη συνδέσμων), συγκολληθεί

© ΕΛΟΤ

και ερματωθεί, σε θερμοκρασία μεταξύ των 23° και 35°C. Η απελευθέρωση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο για εκείνα τα τμήματα της Σ.Σ.Σ., στα οποία ενδεχομένως η σύσφιξη των συνδέσμων να έγινε εκτός των προαναφερθέντων ορίων, ακόμη και αν δεν έγινε μηχανική συμπύκνωση, μετά την συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση, αφού παρήλθε όμως ο χρόνος σταθεροποίησης μετά τη 2η ανύψωση.

Στην περίπτωση, στην οποία η ταχύτητα διέλευσης των αμαξοστοιχιών θα μπορούσε να αυξηθεί πέραν των ορίων της προηγούμενης παραγράφου, θα πρέπει να απελευθερωθούν όλα τα συγκολλημένα μήκη, τα οποία δεν απελευθερώθηκαν.

Δεν επιτρέπονται παραβάσεις σε όσα εκτίθενται παραπάνω, παρά μόνο στις παρακάτω καθοριζόμενες περιπτώσεις.

5.13.4.1 Τμήματα γραμμής με προβλεπόμενες (λόγω χάραξης) ταχύτητες αμαξοστοιχιών ίσες ή μεγαλύτερες των 80 km/h

Παραβάσεις που αφορούν την απελευθέρωση:

Δεν επιτρέπεται καμία παράβαση σ' αυτές τις γραμμές.

Η απελευθέρωση πρέπει να συντελείται αμέσως μόλις αυτό καταστεί δυνατό, και υποχρεωτικά πριν τη χειμερινή περίοδο, αν σε μερικές ράβδους η σύσφιξη έγινε σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 35°C.

Παραβάσεις που αφορούν την απόδοση της κανονικής ταχύτητας:

Η κανονική ταχύτητα μπορεί να επιτραπεί προ της απελευθέρωσης αν

- οι διατομές του έρματος είναι σύμφωνοι με τις Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10.
- έχουν συμπληρωθεί οι χρόνοι σταθεροποίησης μετά τη 2η ανύψωση και τη συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση.
- η διαφορά της μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας ως προς τη χαμηλότερη θερμοκρασία, στην οποία τα συνιστώντα την Σ.Σ.Σ. συγκολλημένα μήκη σιδηροτροχιών στερεώθηκαν (σύσφιξη συνδέσμων), συγκολλήθηκαν και ερματώθηκαν, δεν υπερβαίνει τους 25° C.

Αν, πριν την απελευθέρωση, η μέγιστη θερμοκρασία υπερβεί την παραπάνω καθορισμένη, οριακή, θερμοκρασιακή διαφορά των 25° C, πρέπει να τεθεί, τουλάχιστον κατά την περίοδο των υψηλών θερμοκρασιών της ημέρας, βραδυπορία που αναφέρεται στην παράγραφο «Απόδοση πλήρους ταχύτητας στη γραμμή» (εφ' όσον η κανονική ταχύτητα είναι μεγαλύτερη από αυτή την τιμή).

Σε περιπτώσεις ανακαίνισης μόνο των σιδηροτροχιών σε παλιά γραμμή, που είναι ήδη σταθεροποιημένη, πρέπει να τηρούνται μόνο οι προϋποθέσεις της ύπαρξης κανονικής διατομής του έρματος και της μη υπέρβασης της οριακής διαφοράς των θερμοκρασιών πέραν των 25°C.

Η παράβαση αυτή δεν έχει παρά μόνο προσωρινό χαρακτήρα και απαιτεί όσο το δυνατό ταχύτερη επέμβαση για την απελευθέρωση των τάσεων των Σ.Σ.Σ.

Η κανονική ταχύτητα δύναται να αποδοθεί, πριν την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, μετά την 2η ανύψωση και τη συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση, αν:

- η απελευθέρωση πραγματοποιήθηκε μετά από μηχανική συμπύκνωση του έρματος
- οι διατομές του έρματος είναι σύμφωνες με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10
- η συμπληρωματική υψομετρική και οριζόντια τακτοποίηση πραγματοποιήθηκε τουλάχιστον δύο μέρες νωρίτερα
- η μέγιστη θερμοκρασία της ημέρας δεν υπερβαίνει τους 40°C.

Αν η μέγιστη θερμοκρασία υπερέβη την παραπάνω αναφερόμενη, οριακή τιμή θερμοκρασίας των 40°C, πριν την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης μετά τη δεύτερη ανύψωση και συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση, συνιστάται, τουλάχιστον κατά τις ώρες των υψηλών θερμοκρασιών της ημέρας, επιβολή βραδυπορίας που αναφέρεται στην παράγραφο «Απόδοση πλήρους ταχύτητας στη γραμμή» (εφ' όσον η κανονική ταχύτητα είναι μεγαλύτερη από αυτή την τιμή).

Η παράβαση αυτή αφορά κυρίως τις γραμμές με μικρή κυκλοφορία, στις περιπτώσεις στρώσης ή ανακαίνισης της γραμμής με ξύλινους στρωτήρες.

5.13.4.2 Τμήματα γραμμής με προβλεπόμενες (λόγω χάραξης) ταχύτητες αμαξοστοιχιών μικρότερες των 80 km/h

Παραβάσεις που αφορούν την αποκατάσταση της κανονικής ταχύτητας:

Σ' αυτές τις γραμμές είναι δυνατό να αποδοθεί η κανονική ταχύτητα, σε περιοχές όπου υφίστανται Σ.Σ.Σ. υπό τις ίδιες προϋποθέσεις, οι οποίες ισχύουν για γραμμές στρωμένες με κανονικές σιδηροτροχιές, μη συγκολλημένες.

Εντούτοις συνίσταται, αν αυτό δεν προκαλεί υπερβολική ενόχληση στην κυκλοφορία, να αναμείνουμε την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, μετά τη 2η ανύψωση.

5.14 Στρώση - συγκόλληση - απελευθέρωση γραμμής με Σ.Σ.Σ. επί μεταλλικών στρωτήρων

5.14.1 Γενικά

Η τεχνική στρώσης - συγκόλλησης - απελευθέρωσης γραμμής με Σ.Σ.Σ. επί μεταλλικών στρωτήρων είναι παρόμοια με την αντίστοιχη που εφαρμόζεται επί στρωτήρων από σκυρόδεμα ή ξύλινων και η οποία περιγράφεται λεπτομερώς στα προηγούμενα κεφάλαια.

Στη στρώση επί μεταλλικών στρωτήρων με τα χρησιμοποιούμενα άκαμπτα αγκύρια η ελαστικότητα της συνδέσεως σιδηροτροχιάς -στρωτήρα είναι πάρα πολύ μικρή και επιτυγχάνεται μόνον από το ελαστικό υπόθεμα και τη διπλή ελατηριωτή ροδέλα.

Η επίτευξη της παραπάνω αναφερόμενης ελαστικής σύνδεσης που είναι και πρωταρχικής σημασίας για την ασφάλεια έναντι παραμορφώσεων της γραμμής, επιτυγχάνεται με κατάλληλη σύσφιγξη του βλήτρου αγκυρίου η οποία ελέγχεται από το διάκενο που θα παραμένει στη διπλή ελατηριωτή ροδέλα μετά την σύσφιγξη[9].

Η σύσφιγξη πρέπει να γίνεται με μηχανήματα κοχλιώσεως εφοδιασμένα με διάταξη ρύθμισης της ροπής σύσφιγξης η οποία θα προσδιορίζεται μετά από δοκιμή σύσφιγξης.

5.14.2 Μετατροπή αμφιδετούμενης γραμμής σε γραμμή με Σ.Σ.Σ. ή χρησιμοποίηση παλαιών σιδηροτροχιών και στρωτήρων για στρώση γραμμής Σ.Σ.Σ.

Για μετατροπή αμφιδετούμενης γραμμής σε γραμμή με Σ.Σ.Σ. ή χρησιμοποιήσεως παλαιών σιδ/χιών και στρωτήρων για στρώση γραμμής Σ.Σ.Σ. θα πρέπει:

α. Να γίνεται επιλογή των σιδ/χιών ώστε να μη παρουσιάζουν ουσιώδη ελαττώματα (πλευρικές φθορές, πατιναρίσματα, ρωγμές κλπ).

β. Να αποκόπτονται τα άκρα των σιδ/χιών 30 έως 50 cm περίπου ανάλογα από τον τύπο της σιδ/χιάς ώστε να αφαιρούνται οι οπές και οι φθορές που παρουσιάζονται στην περιοχή των αρμών.

---

[9] Στο θέμα αυτό πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή δεδομένου ότι παρά τις οδηγίες και συστάσεις το προσωπικό γραμμής που εκτελεί τις εργασίες αυτές έχει την τάση να συσφίγγει μέχρι αρνήσεως την διπλή ελατηριωτή ροδέλα νομίζοντας ότι έτσι επιτυγχάνεται καλύτερη σύνδεση ενώ το κανονικό διάκενο, που πρέπει να παραμένει, στο μέσον της διπλής ελατηριωτής ροδέλας (όχι στα άκρα) για να θεωρηθεί η σύσφιγξη ικανοποιητική, πρέπει να κυμαίνεται από 1 έως 2 mm.

© ΕΛΟΤ

γ. Να γίνεται επιλογή των μεταλλικών στρωτήρων που θα χρησιμοποιηθούν ώστε να μην εμφανίζουν παραμορφώσεις, φθορές και ρηγματώσεις στις οπές και στις θέσεις έδρασης των σιδ/χιών.

δ. Είναι σκόπιμο να χρησιμοποιείται καινούργιο υλικό για το μικρό υλικό σύνδεσης σιδ/χιάς-στρωτήρα. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης παλαιού υλικού θα πρέπει να γίνεται σχολαστική επιλογή αυτού. Απαγορεύεται αυστηρά η χρησιμοποίηση παλαιών διπλών ελατηριωτών ροδέλων και παλαιών ελαστικών υποθεμάτων.

5.14.3Στρώση γραμμής

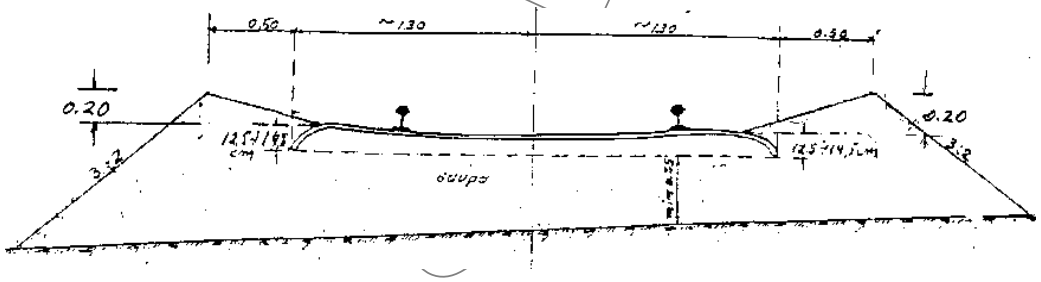
Συνιστάται η στρώση (σύσφιγξη συνδέσμων) να γίνεται πάντοτε σε θερμοκρασία σιδ/χιάς εντός των ορίων της θερμοκρασίας απελευθέρωσης των τάσεων (23° έως 35° C) και να τηρούνται με αυστηρότητα οι διατάξεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Η στρώση θα γίνεται με χρήση Σ.Δ. (Συσκευή διαστολής) και απόσταση στρωτήρων 60 cm και δεν θα πρέπει μεταξύ αλλαγών επί μεταλλικών στρωτήρων και Σ.Δ. (οι οποίες στρώνονται πάντοτε σε ξύλινους στρωτήρες) να παρεμβάλλεται μια σιδηροτροχιά η οποία θα είναι στρωμένη κατά το μισό της μήκος (προς τις Σ.Δ.) σε ξύλινους στρωτήρες και κατά το άλλο μισό (προς την αλλαγή) σε μεταλλικούς στρωτήρες.

Η θερμοκρασία της σιδ/χιάς θα πρέπει να ελέγχεται συνεχώς με θερμόμετρα ακριβείας τοποθετημένα στη ψυχή της σιδ/χιάς και προς την σκιερή πλευρά αυτής.

Απαγορεύεται κάθε εργασία επί των Σ.Σ.Σ. στο χρονικό διάστημα από 1 Μαΐου έως 15 Σεπτεμβρίου λόγω των αναπτυσσομένων κατά την περίοδο αυτή θερμοκρασιών.

Να εφαρμόζεται και να ελέγχεται πάντοτε με αυστηρότητα η διατομή του έρματος που εμφανίζεται στο σχήμα 5, για την ασφάλεια έναντι παραμορφώσεως της γραμμής.



Σχήμα 4 – Ενισχυμένη διατομή έρματος σε γραμμές με Σ.Σ.Σ. σε μεταλλικούς στρωτήρες

Για τον καλύτερο έλεγχο της διατομής έρματος κρίνεται σκόπιμο να λαμβάνονται ανά 500 m διατομές με χωροβάτη.

Να γίνεται χρήση καινούργιων ελαστικών υποθεμάτων πάχους > 7 mm και όσο το δυνατόν μαλακότερα (ελαστικότερα). Η ελαστικότητα του υποθέματος προσδιορίζεται από τον δείκτη ακαμψίας του C. Θα πρέπει λοιπόν ένα μαλακό υπόθεμα να έχει δείκτη ακαμψίας Cstat = 100 KN/mm και Cdyn = 150 KN/mm περίπου.

Το ελάχιστο πάχος έρματος, κάτω από τον στρωτήρα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 4, θα πρέπει να είναι 35 cm.

Σε όλη την διάρκεια των εργασιών και μέχρι σταθεροποιήσεως της γραμμής θα επιβάλλεται βραδυπορία 20 km/h.

Να γίνεται επιθεώρηση της γραμμής από ώρας 09.00 έως 18.00, εφ' όσον προβλέπεται αύξηση της θερμοκρασίας μεγαλύτερη των 37°C, για μη απελευθερωμένες Σ.Σ.Σ. και μεγαλύτερη των 40°C για τις υπόλοιπες.

Η συγκόλληση των σιδηροτροχιών θα γίνεται με αλουμινοθερμική συγκόλληση ή συγκόλληση με το μηχάνημα ηλεκτροσυγκολλήσεως σιδηροτροχιών. Προς αποφυγή ρηγματώσεων στις συγκολλήσεις, λόγω

συστολής, θα πρέπει αμέσως μετά τη συγκόλληση να γίνεται σύσφιγξη των συνδέσμων και μάλιστα σε ανοδική πορεία θερμοκρασίας. Σε αντίθετη περίπτωση (καθοδική πορεία θερμοκρασίας), θερμαίνεται η σιδηροτροχιά εκατέρωθεν της συγκόλλησης στους 100°C περίπου, ή διατηρείται σε εφελκυσμό με την συσκευή εφελκυσμού σιδ/χιών για 15 λεπτά περίπου μετά τη συγκόλληση.

Κατά τη στρώση της γραμμής τόσο με όμοιο υλικό π.χ. σιδηροτροχιές UIC 50 επί μεταλλικών στρωτήρων UIC 50 (U 28) όσο και ανόμοιο υλικό π.χ. σιδηροτροχιές UIC 54 επί μεταλλικών στρωτήρων και αγκύρια S 33, θα δίδεται μεγάλη προσοχή στο εύρος της γραμμής το οποίο θα πρέπει να συμφωνεί με τον Ν.Κ.Ε.Γ. Το κανονικό εύρος για κάθε περίπτωση (ευθυγραμμία, καμπύλη κτλ) και για όμοιο υλικό επιτυγχάνεται με τους κατάλληλους συνδυασμούς των αγκυρίων. Για ανόμοιο υλικό και ιδιαίτερα για στρώση σιδ/χιών UIC 54 επί μεταλλικών στρωτήρων και αγκύρια S 33 λόγω της παλαιότητας του υλικού (στρωτήρες και αγκύρια) και ανάλογα με την φθορά που παρουσιάζει θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να προηγείται δοκιμαστική στρώση ώστε να καθορίζεται ο κατάλληλος για την επιτυχία του κανονικού εύρους συνδυασμός των αγκυρίων.

5.15 Στρώση και ρύθμιση συσκευών διαστολής (Σ.Δ.)

Σχετική η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30.

5.16 Φάκελος στρώσεως

5.16.1 Σύνταξη διαγραμμάτων στρώσης των Σ.Σ.Σ.

α. κάθε ανακαίνιση που περιλαμβάνει Σ.Σ.Σ. πρέπει να αποτελεί αντικείμενο ιδιαίτερης μελέτης, που υποβάλλεται στη Δ.Γ. προς έγκριση.

β. Η μελέτη αυτή έχει τη μορφή διαγράμματος, στο οποίο υποδεικνύονται:

- η φορά κυκλοφορίας των αμαξοστοιχιών, έρματος
- τα ακόλουθα στοιχεία της γραμμής με την ακριβή χιλιομετρική θέση τους
  - σταθμοί,
  - συσκευές γραμμής, περιλαμβανόμενης επίσης και της προβλεπόμενης στρώσης νέων συσκευών γραμμής προς επίτευξη κυκλοφορίας σε μία μόνο γραμμή (κατάργηση της μίας γραμμής στις διπλές γραμμές),
  - μονωτικοί αρμοί,
  - ισόπεδες διαβάσεις και
  - τεχνικά έργα, προσδιορισμένα επακριβώς (είδος έργων, άνοιγμα αυτών, θέση σταθερών και κινητών εφεδράνων και τρόπος στρώσης της γραμμής έπ' αυτών).

Η χάραξη της γραμμής, δηλαδή ευθυγραμμίες και καμπύλες με τις πραγματικές τους ακτίνες, R, εφόσον αυτές περιλαμβάνονται μεταξύ των τιμών του πίνακα 1 του κεφαλαίου 5.3 ή είναι κατά τι μικρότερες των προηγούμενων οριακών τιμών.

Η θέση των Σ.Σ.Σ., αριθμημένων, με τα μήκη αυτών μετρούμενα από άξονα σε άξονα των Σ.Δ., με ενδείξεις της χιλιομετρικής θέσης των Σ.Δ. και της αποστάσεώς των από παραβολικές συναρμογές, καθώς επίσης και με ενδείξεις των στοιχείων τα οποία συνθέτουν την Σ.Σ.Σ. και του είδους των στρωτήρων (ξύλινοι, από σκυρόδεμα ή μεταλλικοί).

© ΕΛΟΤ

5.16.2 Σημειωματάριο στοιχείων της Σ.Σ.Σ.

5.16.2.1 Γενικά

Για την παρακολούθηση της εξέλιξης και της συμπεριφοράς των συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) απαιτείται η τήρηση, στο αρχείο των Τμημάτων Γραμμής, των απαραίτητων στοιχείων (ιστορικό) για τις εργασίες που έχουν εκτελεσθεί από τότε που αυτές στρώθηκαν.

- Τα εν λόγω στοιχεία αναγράφονται στο "Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.".
- Οι οδηγίες που αφορούν στην συντήρηση των Σ.Σ.Σ., δεν επιτρέπουν την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης, εάν η θερμοκρασία (της σιδηροτροχιάς) δεν περιλαμβάνεται εντός σαφώς καθορισμένων ορίων, για κάθε μια από τις Σ.Σ.Σ.
- Τυχαίνει συνεπώς να είναι προφανής η ανάγκη εφοδιασμού, των εργοδηγών και αρχιτεχνίτων γραμμής, με τους απαραίτητους πίνακες, στους οποίους θα αναγράφονται, τα εν λόγω ακραία όρια θερμοκρασιών (ανώτατη και κατώτατη θερμοκρασία), ώστε αυτοί να εκτελούν τις διάφορες εργασίες συντήρησης, σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ των παραπάνω ορίων

Οι εν λόγω πίνακες αποτελούν το "Σημειωματάριο ομάδας των Σ.Σ.Σ.".

5.16.2.2 Τρόπος σύνταξης του "Σημειωματάριου στοιχείων της Σ.Σ.Σ."

1. Συντάσσεται ένα εποπτικό διάγραμμα προσδιορισμού των Σ.Σ.Σ. στο οποίο περιλαμβάνονται:
   - Ο αύξων αριθμός της συσκευής διαστολής (Σ.Δ.)
   - Η χιλιομετρική θέση του άξονα της συσκευής διαστολής (Σ.Δ.)
   - Οι ακραίες χιλιομετρικές θέσεις από την αρχή παραβολής (Α.Π.) εισόδου μέχρι την Α.Π. εξόδου, των καμπυλών, μαζί με τις ακτίνες τους
   - Ο αύξων αριθμός της συνεχώς συγκολλημένης σιδηροτροχιάς
2. Το κυρίως "Σημειωματάριο στοιχείων της Σ.Σ.Σ." περιλαμβάνει:
   α. Στην πρώτη σελίδα, προσδιοριστικά στοιχεία της Σ.Σ.Σ. (αύξοντα αριθμό, ακραίες χιλιομετρικές θέσεις), στοιχεία του υλικού επιδομής μέγιστη ταχύτητα της γραμμής κτλ.

   β. Στην δεύτερη σελίδα το διάγραμμα της Σ.Σ.Σ., με τις χιλιομετρικές θέσεις των τμημάτων της, τα οποία απελευθερώθηκαν κάτω από διαφορετική θερμοκρασία.

   γ. Στην τρίτη σελίδα, πίνακα των ρυθμίσεων που έχουν γίνει στις συσκευές διαστολής (Σ.Δ.) από τότε που αυτές στρώθηκαν.

   Επίσης, στην ίδια σελίδα, πίνακα των υφιστάμενων θερμοκρασιών κατά την στρώση (σύσφιξη, ερμάτωση και συμπίεση του έρματος) της Σ.Σ.Σ., εφ' όσον αυτές κυμαίνονται μεταξύ 23° έως 35°C, οπότε και δεν τυγχάνει, κατ΄ αρχήν, αναγκαία η απελευθέρωση.

   Σημειώνονται οι ακριβείς χιλιομετρικές θέσεις των μηκών γραμμής που στρώνονται κάθε μέρα και με συνεχή εργασία, με την θερμοκρασία που ισχύει αντίστοιχα.

   δ. Στην τέταρτη σελίδα (συντάσσεται ιδιαίτερη σελίδα για κάθε τμήμα της Σ.Σ.Σ., που έχει απελευθερωθεί ξεχωριστά), πίνακα των απελευθερώσεων που έχουν γίνει, στον οποίο αναγράφεται ο τρόπος εκτέλεσης της απελευθέρωσης (με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος ή με θέρμανση) και η θερμοκρασία αναφοράς που έχει επιτευχθεί. Επίσης πίνακα με τις απελευθερώσεις που τυχόν έχουν γίνει μεταγενέστερα, με πλήρη αιτιολόγηση.

   ε. Στην πέμπτη σελίδα (συντάσσεται ιδιαίτερη σελίδα για κάθε τμήμα της Σ.Σ.Σ., που έχει απελευθερωθεί ξεχωριστά), πίνακα με τις διάφορες ειδικές εργασίες συντήρησης που έχουν εκτελεσθεί (αντικατάσταση σιδηροτροχιών που έχουν υποστεί βλάβη ή έχουν σπάσει, καθαρισμός

του έρματος, συστηματική αντικατάσταση του υλικού επιδομής, τροποποιήσεις χάραξης ή υπερύψωσης κλπ) μαζί με την ημερομηνία εκτέλεσης.

5.16.2.3 Τρόπος σύνταξης του "Σημειωματάριου ομάδας των Σ.Σ.Σ."

Συντάσσεται ένα έντυπο για κάθε μια συνεχώς συγκολλημένη σιδηροτροχιά. Αυτό περιλαμβάνει:

- στοιχεία προσδιορισμού της Σ.Σ.Σ., δηλαδή γραμμή, στην οποία βρίσκεται, με τις ακραίες χιλιομετρικές θέσεις (από τον άξονα της μιας συσκευής διαστολής μέχρι τον άξονα της άλλης).
- τις υφιστάμενες θερμοκρασίες αναφοράς (θ. αν) σε ολόκληρο το μήκος αυτής.
- τα όρια των θερμοκρασιών, μεταξύ των οποίων επιτρέπεται η εκτέλεση των διαφόρων εργασιών συντήρησης, οι οποίες επηρεάζουν την σταθερότητα της γραμμής, τα οποία εξαρτώνται από τη θερμοκρασία αναφοράς.

5.17 Υπόγειες κατασκευές

Οι γραμμές με Σ.Σ.Σ. σε υπόγειες κατασκευές (σήραγγες, υπόγειες γέφυρες, κλπ.) είναι δυνατό να παγιωθούν (σύσφιξη συνδέσμων) και να συγκολληθούν σε οποιαδήποτε θερμοκρασία που υπερβαίνει τους 0°C.

Αν η γραμμή, εκτός της υπόγειας κατασκευής, είναι στρωμένη με κανονικού μήκους σιδηροτροχιές, επιβάλλεται η τήρηση, εντός της υπόγειας κατασκευής και στα άκρα αυτής, μεταβατικών τμημάτων, με στρώση σιδηροτροχιών μεταβλητού μήκους.

Αν η γραμμή, εκτός της υπόγειας κατασκευής, είναι στρωμένη με Σ.Σ.Σ. σε ξύλινους ή από σκυρόδεμα στρωτήρες, επιτρέπεται:

- είτε η στρώση Σ.Δ. στην είσοδο και την έξοδο της υπόγειας κατασκευής και εκτός αυτής,
- είτε η απευθείας συγκόλληση των εξωτερικών Σ.Σ.Σ. με τις Σ.Σ.Σ. της υπόγειας κατασκευής, υπό την προϋπόθεση της πρότερης απελευθέρωσης των πρώτων, σε θερμοκρασία μεταξύ των 23° και 35°C, ξεκινώντας από σημείο που βρίσκεται εντός της υπόγειας κατασκευής και σε απόσταση περίπου 30 m και από τα δύο στόμια (εισόδου και εξόδου) αυτής.

Αν το μήκος της υπόγειας κατασκευής είναι μικρότερο των 60m, η Σ.Σ.Σ. απελευθερώνεται πλήρως, περιλαμβανομένου και του, εντός της υπόγειας κατασκευής, στρωμένου τμήματος[10].

Η διατομή του έρματος των εξωτερικών Σ.Σ.Σ. θα ενισχυθεί καθ' ύψος, σε μήκος 50 m, και στα δύο στόμια (άκρα) της υπόγειας κατασκευής. Εντός των υπόγειων κατασκευών δεν γίνεται χρήση ελαστικών συνδέσμων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας αναφέρονται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ που αφορούν την κατασκευή γραμμής με Σ.Σ.Σ. (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20).

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

[10] Σε περιπτώσεις γραμμών διατρεχόμενων με ταχύτητες μικρότερες των 80 χ.α.ω., για τις οποίες δεν απαιτείται απελευθέρωση, οι εξωτερικές Σ.Σ.Σ. πρέπει να στερεώνονται (σύσφιξη συνδέσμων), μετά τη συγκόλληση με τις Σ.Σ.Σ. της υπόγειας κατασκευής, υπό θερμοκρασία κυμαινόμενη μεταξύ των 23° και των 35°C.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20.

ΥΠΟΜΕΙΑ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Η *παρούσα Προδιαγραφή βασίστηκε στις εξής οδηγίες του Ο.Σ.Ε.:*

- *Στρώση, επίβλεψη και συντήρηση των σιδηροτροχιών των συγκολλημένων εις μεγάλα μήκη (συνεχώς συγκολλημεναι σιδ/χιαι ΣΣΣ)*
- *Προσωρινή τεχνική οδηγία "κατασκευής γραμμής ΣΣΣ σε με σιδ/χιες UIC 54 και στρωτήρες ολόσωμους από σκυρόδεμα με συνδέσμους SKL 14 για περίπτωση καμπυλών 250 * <r < 300"*
- *Οδηγία για στρώση γραμμής με σσς επί μεταλλικών στρωτήρων*
- *Τεχνική οδηγία δια την τηρησιν "σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ." και σημειωματάριο ομάδος των Σ.Σ.Σ.".*
- *Τεχνική οδηγία για στρώση αλλαγών σε ΣΣΣ (χωρίς τη χρήση Σ.Δ.)*
- *Προσωρινή τεχνική οδηγία για την σύνδεση μιας ΣΣΣ χωρίς Σ.Δ με μια κανονική γραμμή η με μια αλλαγή τροχιάς*
- *Βραδυπορίες λόγω μη απελευθέρωσης τάσεων στις Σ.Σ.Σ. (ΔΓ/ΥΓ/432278/511-151/1/28-2-1986)*
- *ΝΚΕΓ (2000) Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000).*
- *Προσωρινή Οδηγία που συντάχθηκε τον Οκτώβριο 2001 από την ΔΓ με ισχύ μόνον για τμήμα της γρ. Θ-Ε και συγκεκριμένα για τις καμπύλες Χ.Θ. 65+763---66+033 R=290, Χ.Θ. 68+180---68+630 R=270 και Χ.Θ. 69+475---69+805 R=275.*

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος

Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) at ambient temperature

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50«**Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΧΡΗΣΙΜΟ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **2**

1 Αντικείμενο **3**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **3**

3 Όροι και ορισμοί **4**

4 Ενσωματούμενα υλικά **4**

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών **4**

5.1 Γενικά **4**

5.2 Απαιτούμενο προσωπικό **5**

5.3 Απαιτούμενα μηχανήματα, εργαλεία και λοιπά υλικά **5**

5.4 Περιγραφή εργασίας **6**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **8**

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος **8**

8 Τρόπος επιμέτρησης **8**

Παράρτημα Α **10**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην απελευθέρωση των τάσεων των συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε φυσική θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Η εργασίες είναι δυνατόν να γίνουν όταν εξασφαλίζονται οι συνθήκες θερμοκρασίας που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10[1] .

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and distressing -- Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54	Adjustment and distressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30	Adjustment of expansion joints (breather switches) of continuous welded rail tracks -- Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52	Adjustment and distressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-10	Terms and requirements for health, safety and protection of the environment during the execution of railroad works -- Όροι και

[1] Συνιστάται επίσης η εκτέλεση της απελευθέρωσης με τη χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης ή υδραυλικών εντατήρων (βλέπε Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52 και ΕΛΟΤ ΤΟ-1501 07-03-03-54) και στις περιπτώσεις κατά τις οποίες θα μπορούσε η εργασία να εκτελεστεί σε φυσική θερμοκρασία περιβάλλοντος για τους παρακάτω λόγους:

- Με τη χρησιμοποίηση των συσκευών θέρμανσης ή των υδραυλικών εντατήρων μπορούμε να επιτύχουμε την ιδανική θερμοκρασία 28^0 - 30^0, επιθυμητή για την μικρότερη καταπόνηση της Σ.Σ.Σ. κατά τις ακραίες θερμοκρασίες.
- Επιτυγχάνεται θερμοκρασία απελευθέρωσης ενιαία σε όλο το μήκος της Σ.Σ.Σ., όποιο και αν είναι αυτό. Ο σκοπός της ενιαίας θερμοκρασίας έχει σημασία διότι διευκολύνει μελλοντικά τις εργασίες συντήρησης, δεδομένου ότι όλες οι εργασίες εκτελούνται ενός των ορίων θερμοκρασιών που επηρεάζονται από τη θερμοκρασία απελευθέρωσης της Σ.Σ.Σ.

απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους – ορισμούς:

3.1 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

3.2 Σ.Σ.Σ. : Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.3 Σ.Δ. : Συσκευές Διαστολής

4 Ενσωματούμενα υλικά

Για την εργασία της παρούσας Προδιαγραφής δεν υπάρχουν ενσωματούμενα υλικά.

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Η απελευθέρωση μιας συνεχούς συγκολλημένης σιδηροτροχιάς έχει ως σκοπό την ομοιόμορφη κατανομή των εσωτερικών τάσεων για δημιουργία συνθηκών ελεύθερης διαστολής (ή συστολής) σε όλο το μήκος της.

Η απελευθέρωση τάσεων συνίσταται στην χαλάρωση της σύσφιξης των συνδέσμων, την τοποθέτηση της σιδηροτροχιάς επί κυλίστρων (τεμάχια στρογγυλού οπλισμού Φ20) τα οποία τοποθετούνται ανά 8 έως 10 στρωτήρες, την κρούση εγκάρσια της σιδηροτροχιάς με κατάλληλες βαριές (ξύλινες ή πλαστικές) για την εξουδετέρωση των τριβών και στη συνέχεια την σύσφιξη σε μέση θερμοκρασία (23^0 έως 35^0 C).

Η απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. είναι μία εργασία, η οποία αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας συνθηκών ελεύθερης διαστολής, στο μηδενισμό όλων των τάσεων, οι οποίες ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί. Πραγματοποιείται είτε στο σύνολο του μήκους της Σ.Σ.Σ., που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο συσκευών διαστολής (Σ.Δ.), είτε τμηματικά, σύμφωνα με όσα ορίζονται στα επόμενα.

Η εργασία εκτελείται σε περιθώρια κυκλοφορίας.

Συνιστάται η εκτέλεση της απελευθέρωσης ταυτόχρονα και στις δύο σιδηροτροχιές. Το προς απελευθέρωση μήκος δεν πρέπει να υπερβαίνει σε κάθε φάση εργασίας τα 1.200 m διότι οι υφιστάμενες τριβές παρεμποδίζουν την ελεύθερη διαστολή ή συστολή της σιδηροτροχιάς.

Το ελάχιστο μήκος του προς απελευθέρωση τμήματος είναι 300 m.

Οι προϋποθέσεις για την εκτέλεση της απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ., αναγράφονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

Η σύσφιξη των συνδέσμων πρέπει να γίνεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς που να κυμαίνεται από 23^0 έως 35^0C.

Εφόσον οι καιρικές συνθήκες δεν εξασφαλίζουν την προβλεπόμενη για την σιδηροτροχιά θερμοκρασία, καταφεύγουμε στη χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης των σιδηροτροχιών (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52) ή την χρήση υδραυλικών εντατήρων (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54).

Εάν η Σ.Σ.Σ. έχει μήκος μεγαλύτερο από 1.200 m τότε η απελευθέρωση γίνεται κατά τμήματα του μήκους της. Αυτό καθορίζεται ανάλογα με το χρονικό περιθώριο της διακοπής της κυκλοφορίας (έτσι ώστε να

© ΕΛΟΤ

υπάρχει άνεση χρόνου για την εκτέλεση της εργασίας σε όλο το μήκος στον διατιθέμενο χρόνο διακοπής της κυκλοφορίας).

Για να είναι δυνατή η ελεύθερη διαστολή της σιδηροτροχιάς σε περίπτωση απελευθέρωσης κατά τμήματα, κόβεται αυτή στο ένα άκρο του απελευθερωμένου τμήματος όπως αναφέρεται παρακάτω και εκτρέπεται από τη θέση του ώστε να μπορεί η σιδηροτροχιά να μετακινείται ελεύθερα.

Εάν το απελευθερωμένο τμήμα αρχίζει από Συσκευή Διαστολής (Σ.Δ.) ή καταλήγει σε αυτήν, αυτή λιπαίνεται επαρκώς για να μειωθούν οι τριβές, εάν δε υπάρχει κίνδυνος εμπλοκής των επεξεργασμένων άκρων (βελονών) τότε αποσυνδέεται και εκτρέπεται η αντίστοιχη βελόνη. Το ίδιο ισχύει εάν η Σ.Σ.Σ. απελευθερώνεται σε ολόκληρο το μήκος της (μικρότερο των 1200 m). Κατά την περίπτωση αυτή οι Σ.Δ. λιπαίνονται κανονικά και εκτρέπονται οι αντίστοιχες βελόνες (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-10).

5.2 Απαιτούμενο προσωπικό

Το απαιτούμενο για τις περιλαμβανόμενες στην παρούσα προδιαγραφή εργασίες προσωπικό φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτούμενο προσωπικό

Είδος	Πλήθος
1. Μηχανικός, επικεφαλής συνεργείου	1
2. Αρχιτεχνίτης	2
3. Εργάτες	20-25
4. Συνεργείο για αλουμινοθερμικές κολλήσεις	1

5.3 Απαιτούμενα μηχανήματα, εργαλεία και λοιπά υλικά

Τα απαιτούμενα για τις περιλαμβανόμενες στην παρούσα προδιαγραφή εργασίες μηχανήματα, εργαλεία και λοιπά υλικά φαίνονται στους παρακάτω Πίνακες 2,3 και 4.

5.3.1 Μηχανήματα

Πίνακας 2 - Απαιτούμενα μηχανήματα

Είδος	Πλήθος
1. Εξοπλισμός συνεργείου συγκολλητών	1
2. Μηχανήματα κοχλίωσης /αποκοχλίωσης συνδέσμων (κραπονιέρες)	5
3. βαγονέτο μικρό, χειροκίνητο (τροκ)	1

5.3.2 Εργαλεία

Πίνακας 3 - Απαιτούμενα εργαλεία

Είδος	Πλήθος
1. Θερμόμετρο σιδηροτροχιάς	1
2. Παραμίνες	8
3. σκαπάνες υπογομώσεως (πικούνια)	10
4. κλειδιά κραπώ	6
5. κλειδιά τυρφωνιών	5

6. ξύστρες	15
7. κύλιστρα	300
8. φτυάρια	15
9. εννεάκρανα (πιρούνες)	8
10. κασμάδες	6
11. βαριές (ξύλινες ή πλαστικές)	4
12. γρύλοι μηχανικοί	2
13. βούρτσα μεταλλική	3
14. γωνιές	2
15. κιθάρες	4
16. κλειδιά διπλής ενέργειας	2
17. πλήρης συσκευή κοπής οξυγόνου	1

5.3.3 Λοιπά υλικά

Πίνακας 4 - Απαιτούμενα λοιπά υλικά

Είδος	Πλήθος
1. αποτμήματα σιδηροτροχιών (κουπόνια) μήκους 6 m	4
2. γράσο	1 δοχείο μικρό
3. ξύλινοι πάσσαλοι	

5.4 Περιγραφή εργασίας

5.4.1 Γενικά

Όπως αναφέρθηκε, το μήκος του τμήματος εργασίας ανέρχεται από 300 έως 1.200 m. Το μήκος εργασίας εξαρτάται από την απόδοση του συνεργείου, αλλά κυρίως από την ταχύτητα της ανόδου της θερμοκρασίας. Επισημαίνεται, ότι το καλοκαίρι η άνοδος της θερμοκρασίας είναι ταχύτατη, ενώ την άνοιξη και το φθινόπωρο είναι βραδεία. Ως εκ τούτου, το μήκος εργασίας το καλοκαίρι επιλέγεται μεταξύ 300 και 600 m, ενώ την άνοιξη και το φθινόπωρο από 500 έως 1200 m αντίστοιχα.

Ο χρόνος έναρξης της εργασίας καθορίζεται από την εποχή του χρόνου, λόγω ακριβώς της ταχύτητας ανόδου της θερμοκρασίας.

Η εργασία οργανώνεται κατά τρόπον, ώστε η μέση θερμοκρασία σύσφιξης να είναι κατά το δυνατόν $29^{O}C$[2].

5.4.2 Λύσιμο των συνδέσμων της γραμμής

α) Περίπτωση χωρίς Σ.Δ.

Καθορίζεται το μήκος του τμήματος εργασίας, σύμφωνα με το αντίστοιχο κεφάλαιο της παρούσας Προδιαγραφής. Το τέλος του τμήματος αυτού πρέπει να απέχει 6 m τουλάχιστον από υπάρχουσα

[2] Δηλαδή η μέση θερμοκρασία στο επιτρεπόμενο εύρος $23^{o}C$ και $35^{o}C$

© ΕΛΟΤ

συγκόλληση[3]. Το τέλος του τμήματος εργασίας σημειώνεται με την γωνία και στις δύο σιδηροτροχιές και εξασφαλίζεται με ξύλινο πάσσαλο μεταξύ ή εκτός των σιδηροτροχιών[4].

Τοποθετείται το θερμόμετρο στο έρμα μεταξύ των σιδηροτροχιών και παράλληλα προς αυτές.

Οι σύνδεσμοι της γραμμής καθαρίζονται[5] από τυχόν σκύρα, ώστε να διευκολυνθεί η εργασία των μηχανημάτων κοχλίωσης/αποκοχλίωσης.

Οι θέσεις τοποθέτησης των κυλίστρων σημειώνεται στην σιδηροτροχιά με κιμωλία (ανά 8-10 στρωτήρες).

Διασπείρονται τα κύλιστρα με την βοήθεια βαγονέτου στις σημειωθείσες θέσεις.

Δημιουργούνται οι θέσεις για την τοποθέτηση των κιθαρών (όπου απαιτείται απομακρύνεται το σκύρο με τις σκαπάνες υπογομώσεως[6].

Κόβονται οι σιδηροτροχιές στο σημείο της αφετηρίας, και εκτρέπονται στο πλάι (ώστε να μπορέσουν να επιμηκυνθούν / βραχυνθούν λόγω των σωρευμένων θερμοκρασιακών τάσεων).

Λύνονται οι σύνδεσμοι της γραμμής σε όλο το μήκος:

- Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι με τα μηχανήματα κοχλίωσης/αποκοχλίωσης (κραπονιέρες).
- Απομακρύνονται οι σύνδεσμοι και αποτίθενται στο πλάι, ή κατά τρόπον που να είναι δυνατή η ανύψωση των σιδηροτροχιών.
- Ανυψώνονται οι σιδηροτροχιές με τις κιθάρες και
- Απομακρύνονται τα ελαστικά υποθέματα (με την βοήθεια των ξυστρών).
- Τοποθετούνται τα κύλιστρα κάτω από το πέλμα των σιδηροτροχιών
- Κρούονται οι σιδηροτροχιές με τις βαριές.

β) Περίπτωση με Σ.Δ.

Εργασίες εκτελούνται όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενα

Λύνεται η γραμμή 6 μέτρα πριν την Σ.Δ.

Λύνεται η Σ.Δ., καθαρίζεται με την μεταλλική βούρτσα και γρασάρεται.

5.4.3 Σύσφιξη των συνδέσμων της γραμμής

Η σύσφιξη των συνδέσμων αρχίζει όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει το κάτω επιτρεπόμενο όριο της απελευθέρωση των τάσεων (23°C, Κεφάλαιο 5) και θα πρέπει να έχει περατωθεί πριν ξεπερασθεί το αντίστοιχο άνω όριο (35°C). Η επιλογή της θερμοκρασίας έναρξης της εργασίας σύσφιξης πρέπει να επιλεγεί κατά τρόπον, ώστε κατά το δυνατόν η μέση θερμοκρασία απελευθέρωσης τάσεων να είναι 29°C.

Η εργασία της σύσφιξης αρχίζει από το τέλος του τμήματος εργασίας προς την αρχή (αφετηρία)[7].

---

[3] Διότι στο σημείο αυτό θα κοπούν οι σιδηροτροχιές και θα συγκολληθούν μετά το πέρας της εργασίας και δεν επιτρέπεται δύο συγκολλήσεις ν' απέχουν λιγότερο από 6m μεταξύ τους.

[4] Μέσω του πάσσαλου αυτού, ο οποίος σημαίνει το πέρας τμήματος εργασίας, είναι δυνατόν να γνωρίζουμε το ακριβές σημείο έναρξης του επόμενου τμήματος εργασίας. Ο πάσσαλος δηλαδή σημαίνει και την αφετηρία του επόμενου αυτού τμήματος.

[5] Με φτυάρια και εννεάκρανα (πιρούνες)

[6] Πικούνια

- Κρούονται οι σιδηροτροχιές με τις βαριές.
- Οι σιδηροτροχιές ανυψώνονται με τις κιθάρες (ή τις παραμίνες), αφαιρούνται τα κύλιστρα και τοποθετούνται τα ελαστικά υποθέματα.
- Τοποθετούνται οι σύνδεσμοι στις θέσεις τους.
- Συσφίγγονται οι σύνδεσμοι με τα μηχανήματα κοχλίωσης/αποκοχλίωσης (κραπονιέρες). Η ταχύτητα ανόδου της θερμοκρασίας καθορίζει το πλήθος των συνδέσμων που συσφίγγονται στην φάση αυτή της εργασίας (είναι δυνατή η σύσφιξη κατ' αρχήν κάθε δεύτερου ή τρίτου στρωτήρα. Το πλήθος των συνδέσμων που συσφίγγονται μπορεί να τροποποιείται κατά την πορεία της εργασίας).
- Συσφίγγονται οι υπόλοιποι σύνδεσμοι (εφόσον κατά την προηγούμενη εργασία δεν έχουν συσφιγχθεί όλοι οι σύνδεσμοι) με κατεύθυνση από την αφετηρία προς το τέλος του τμήματος εργασίας.
- Συλλέγονται τα κύλιστρα σε σάκους.
- Εφ' όσον υπάρχει στο τμήμα εργασίας Σ.Δ., αυτή ρυθμίζεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30. Η εργασία αυτή εκτελείται μετά την εργασία 4 και παράλληλα με τις εργασίες 5 και 6.
- Εκτελούνται οι απαραίτητες συγκολλήσεις.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για να υπάρχουν όσο το δυνατό πιο ακριβέστερα στοιχεία, για κάθε Σ.Σ.Σ., τηρείται το «Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.» (βλέπε Παράρτημα Α της παρούσας), στο οποίο πρέπει να συντάσσεται ιδιαίτερη σελίδα για κάθε απελευθερωμένο τμήμα της Σ.Σ.Σ χωριστά.

Στην τέταρτη σελίδα του σημειωματαρίου στοιχείων Σ.Σ.Σ. συμπληρώνεται πίνακας τμημάτων στα οποία έχει γίνει απελευθέρωση τάσεων (βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α) και αναγράφονται ο τρόπος εκτέλεσης της απελευθέρωσης των τάσεων και η επιτευχθείσα θερμοκρασία αναφοράς.

Επίσης συμπληρώνεται ο πίνακας με τυχόν μεταγενέστερες απελευθερώσεις στο ίδιο τμήμα με την αιτιολογία εκτέλεσης τους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-10.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες απελευθέρωσης τάσεων Σ.Σ.Σ. σε θερμοκρασία περιβάλλοντος επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα γραμμών επί των οποίων εκτελέσθηκαν. Η ομαλοποίηση των τάσεων της γραμμής αποτελεί μέρος των εργασιών και δεν επιμετράται ιδιαίτερα.

---

[7] η οποία είναι το σημείο που κόβονται και εκτρέπονται οι σιδηροτροχιές ή ή Σ.Δ. αναλόγως.

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Η εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων επιμετράται ιδιαίτερα, σύμφωνα με την οικεία Προδιαγραφή.

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α
ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑΡΙΟ ΟΜΑΔΑΣ

ΓΡΑΜΜΗ……

από Χ.Θ. …… εως Χ.Θ. ……..

Σ.Σ.Σ

ΟΣΕ/ΔΙΠΑΡ/ΥΓ…… ΥΓ….- ...Τμ.Γρ. Διαμ…… Ομάς…..		Καμία εργασία που μπορεί να επηρεάσει την σταθερότητα της γραμμής δεν επιτρέπεται σε μία γραμμή Σ.Σ.Σ. εάν η θερμοκρασία ευρίσκεται εκτός των ορίων από 0° -40° C			
ΕΝΗΜΕΡΩΘΗΚΕ ΗΜ…….		ΧΡΟΝΟΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΕΩΣ……ΗΜΕΡΕΣ			
Νο της ΣΣΣ η ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΗΣ	ΑΚΡΑΙΕΣ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	ΟΡΙΑΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΓΙΑ:		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			Γόμωση και οριζοντιογραφική τακτοποίηση άνευ απομακρύνσεως του έρματος	Άλλες εργασίες που επηρεάζουν την σταθερότητα της γραμμής (2ας κατηγορίας)	
1	2	3	4	5	6

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης

Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices

ΥΠΟ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ

Κλάση τιμολόγησης: **15**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52 «**Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα 1

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 4

4 Ενσωματούμενα υλικά 4

5 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών 4

5.1 Γενικά 4

5.2 Η λειτουργία της συσκευής θέρμανσης 5

5.3 Προπαρασκευαστικές εργασίες 7

5.4 Η κύρια εργασία απελευθέρωσης των τάσεων στο τμήμα L 1 (αρχικό τμήμα με Σ.Δ.) 9

5.5 Ρύθμιση Σ.Δ. 11

5.6 Απελευθέρωση του τμήματος L2 (ενδιάμεσο τμήμα χωρίς Σ.Δ.) 11

5.7 Ομαλοποίηση τάσεων 13

5.8 Περίπτωση του τελευταίου τμήματος LN - 1 14

5.9 Ρυθμιζόμενη σύσφιξη 15

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 15

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας κατά την εκτέλεση των εργασιών - Απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος 16

8 Τρόπος επιμέτρησης 16

Παράρτημα Α (Σκαριφήματα 1 έως και 9) 17

Παράρτημα Β (Πίνακας Β.1) 28

Παράρτημα Γ (Σημειωματάριο Ομάδας) 30

Παράρτημα Δ (Τεχνική οδηγία σχετική με τα συγκροτήματα θερμάνσεως με υγραέριο προπάνιο) 31

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης. Η εργασία ενδείκνυται όταν δεν εξασφαλίζονται οι συνθήκες θερμοκρασίας που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-03-03-10 (στην περίπτωση αυτή, αντί για την απελευθέρωση τάσεων με την χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η μέθοδος με χρήση υδραυλικών εντατήρων, βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 07-03-03-54)

Η απελευθέρωση μιας συνεχούς συγκολλημένης σιδηροτροχιάς έχει ως σκοπό την ομοιόμορφη κατανομή των εσωτερικών τάσεων για δημιουργία συνθηκών ελεύθερης διαστολής (ή συστολής) σε όλο το μήκος της.

Η απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. είναι μία εργασία, η οποία αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας συνθηκών ελεύθερης διαστολής, στον μηδενισμό όλων των τάσεων, οι οποίες ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί. Πραγματοποιείται ταυτόχρονα και στις δύο τροχιοσειρές, είτε στο σύνολο του μήκους της Σ.Σ.Σ., που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο συσκευών διαστολής (Σ.Δ.), είτε τμηματικά, σύμφωνα με όσα ορίζονται στα επόμενα.

Η απελευθέρωση τάσεων συνίσταται στην χαλάρωση της σύσφιξης των συνδέσμων, την τοποθέτηση της σιδηροτροχιάς επί κυλίστρων (τεμάχια στρογγυλού οπλισμού Φ20) τα οποία τοποθετούνται ανά 8 έως 10 στρωτήρες, την κρούση εγκαρσίως της σιδηροτροχιάς με ξύλινες βαριές για εξουδετέρωση των τριβών και στη συνέχεια την σύσφιξη σε μέση θερμοκρασία (23^0 έως 35^0 C).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10 Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and destressing -- Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54 Adjustment and destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30 Adjustment of expansion joints (breather switches) of continuous welded rail tracks -- Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους – ορισμούς:

3.1 Σ.Σ.Σ. : Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.2 Σ.Δ. : Συσκευές Διαστολής

4 Ενσωματούμενα υλικά

Για την εργασία της απελευθέρωσης τάσεων των Σ.Σ.Σ. με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων δεν απαιτούνται υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο έργο.

5 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η εργασία εκτελείται σε περιθώρια κυκλοφορίας.

Συνιστάται η εκτέλεση της απελευθέρωσης ταυτόχρονα και στις δύο σιδηροτροχιές. Το προς απελευθέρωση μήκος δεν πρέπει να υπερβαίνει κάθε τα 1.200 m διότι οι υφιστάμενες τριβές παρεμποδίζουν την ελεύθερη διαστολή ή συστολή της σιδηροτροχιάς.

Εάν η Σ.Σ.Σ. έχει μήκος μεγαλύτερο από 1.200 m τότε η απελευθέρωση γίνεται κατά τμήματα του μήκους της. Αυτό καθορίζεται ανάλογα με το χρονικό περιθώριο διακοπής της κυκλοφορίας (έτσι ώστε να υπάρχει άνεση χρόνου για την εκτέλεση της εργασίας σε όλο το μήκος και στον χρόνο διακοπής της κυκλοφορίας).

Για να είναι δυνατή η ελεύθερη διαστολή της σιδηροτροχιάς σε περίπτωση απελευθέρωσης κατά τμήματα, κόβεται αυτή στο ένα άκρο του απελευθερωμένου τμήματος όπως αναφέρεται παρακάτω και εκτρέπεται από την θέση του ώστε να μπορεί η σιδηροτροχιά να μετακινείται ελεύθερα.

Εάν το απελευθερωμένο τμήμα αρχίζει από Συσκευή Διαστολής (Σ.Δ.) ή καταλήγει σε αυτήν, αυτή λιπαίνεται επαρκώς για να μειωθούν οι τριβές, εάν δεν υπάρχει κίνδυνος εμπλοκής των επεξεργασμένων άκρων (βελονών) τότε αποσυνδέεται και εκτρέπεται η αντίστοιχη βελόνη. Το ίδιο ισχύει εάν η Σ.Σ.Σ. απελευθερώνεται σε ολόκληρο το μήκος της (μικρότερο των 1200 μ). Κατά την περίπτωση αυτή οι Σ.Δ. λιπαίνονται κανονικά και εκτρέπονται οι αντίστοιχες βελόνες (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30).

Οι προϋποθέσεις για την εκτέλεση της απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ., αναγράφονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

Όπως προαναφέρθηκε, η σύσφιξη των συνδέσμων πρέπει να γίνεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς που να κυμαίνεται από 23^0 έως 35^0C.

Εφ' όσον οι καιρικές συνθήκες δεν δίνουν την προβλεπόμενη για την σιδηροτροχιά θερμοκρασία, καταφεύγουμε στη χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης των σιδηροτροχιών.

Συνιστάται η εκτέλεση της απελευθέρωσης με την χρησιμοποίηση των εν λόγω συσκευών θέρμανσης και στις περιπτώσεις κατά τις οποίες θα μπορούσε η Σ.Σ.Σ. από την θερμοκρασία περιβάλλοντος να έχει θερμοκρασία εντός των ανωτέρω ορίων για τους παρακάτω λόγους:

Με την χρησιμοποίηση των συσκευών θέρμανσης μπορούμε να επιτύχουμε την ιδανική θερμοκρασία 28^0 - 30^0, επιθυμητή για την μικρότερη καταπόνηση της Σ.Σ.Σ. κατά τις ακραίες θερμοκρασίες.

Επιτυγχάνουμε θερμοκρασία απελευθέρωσης ενιαία σε όλο το μήκος της Σ.Σ.Σ. όποιο και αν είναι αυτό. Ο σκοπός της ενιαίας θερμοκρασίας έχει σημασία διότι διευκολύνει μελλοντικώς τις εργασίες συντήρησης, για

© ΕΛΟΤ

το λόγο ότι όλες οι εργασίες εκτελούνται ενός των ορίων θερμοκρασιών που εξαρτώνται από την θερμοκρασία απελευθέρωσης της Σ.Σ.

5.2 Η λειτουργία της συσκευής θέρμανσης

5.2.1 Ρύθμιση ταχύτητας της συσκευής θέρμανσης

α. Η χρησιμοποιούμενη συσκευή θέρμανσης έχει δύο θερμαντήρες (1 σε κάθε σιδηροτροχιά), ο κάθε ένας είναι εφοδιασμένος με 10 καυστήρες. Υπάρχει δυνατότητα να περιορισθεί ο αριθμός των σε λειτουργία καυστήρων (συνήθης λειτουργία με όλους ή με 6 καυστήρες ανά θερμαντήρα). Κατά τη λειτουργία της συσκευής η πίεση κατά την έξοδο του υγραερίου ρυθμίζεται σε 1,5 Kg/cm^2.

Έστω θ η υπάρχουσα θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς πριν τη θέρμανση και Θ = 28^0 - 30^0 C η ζητούμενη.

Για τη λειτουργία 10 καυστήρων σε κάθε θερμαντήρα η ταχύτητα Τ σε μέτρα ανά λεπτό1 δίνεται από τον τύπο:

$$T = \frac{150}{\Theta - \theta}$$

Για τη λειτουργία 6 καυστήρων ανά θερμαντήρα η ταχύτητα δίνεται από τον τύπο:

$$T = \frac{90}{\Theta - \theta}$$

Η με αυτόν τον τρόπο προσδιορισμένη ταχύτητα εφαρμόζεται για τα 50 πρώτα μέτρα, τα δε επιτυγχανόμενα αποτελέσματα, ελεγχόμενα από την παρατηρούμενη επιμήκυνση της ράβδου στην θέση της αφετηρίας 1, μας οδηγούν στην τροποποίηση ή όχι της ταχύτητας για το υπόλοιπο μήκος της απελευθερούμενης σιδηροτροχιάς. Κατά τον ίδιο τρόπο τροποποιείται η ταχύτητα εμπειρικά λόγω μεταβολής της θερμοκρασίας θ κατά τη διάρκεια των εργασιών.

β. Η μείωση της λειτουργίας καυστήρων συνιστάται όταν η διαφορά της ζητούμενης θερμοκρασίας ως προς την υπάρχουσα είναι μικρότερη ή ίση προς 15^0 (Θ-θ ≤ 15^0 C) και αυτό για να μειωθεί η ταχύτητα της συσκευής και να καταστεί δυνατή η σύσφιξη των συνδέσμων μερικών στρωτήρων, αμέσως πίσω από την συσκευή θέρμανσης για παγίωση της ράβδου. Κατά την λειτουργία με μειωμένους καυστήρες ανάβουμε τους τελευταίους κατά την φορά πορείας της συσκευής, οι δε πρώτοι μένουν σβηστοί.

γ. Η χρήση της συσκευής θέρμανσης πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ώστε να μη χρειάζεται η επιστροφή της προς το σημείο εκκίνησης και η για δεύτερη φορά θέρμανση.

δ. Η ταχύτητα πορείας της συσκευής θέρμανσης και ο ελάχιστος αριθμός στρωτήρων οι οποίο πρέπει να συσφίγγονται αμέσως πίσω αυτής δίνονται από τον ακόλουθο Πίνακα 1:

1 Η συσκευή θερμάνσεως είναι εφοδιασμένη με ταχύμετρο, το οποίο δείχνει την ταχύτητα σε μέτρα/ λεπτό.

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 -
Ταχύτητα θέρμανσης και ελάχιστος αριθμός στρωτήρων που συσφίγγονται

Χρήση 10 καυστήρων της συσκευής		
Θ-θ	**Ταχύτητα [m/min]**	**Ελάχιστη σύσφιξη**
18^0	≤ 8	Όλοι οι στρωτήρες
15^0 - 17^0	9 – 10	1 κάθε 2 στρωτήρες
13^0 - 14^0	11 – 12	1 κάθε 3 στρωτήρες
12^0	13	1 κάθε 4 στρωτήρες
10^0 - 11^0	14 – 15	1 κάθε 5 στρωτήρες
≤ 9^0	≥ 16	1 κάθε 6 στρωτήρες

Χρήση 6 καυστήρων της συσκευής		
Θ-θ	**Ταχύτητα [m/min]**	**Ελάχιστη σύσφιξη**
14^0 - 15^0	≤ 6	Όλοι οι στρωτήρες
11^0 - 13^0	7 – 8	1 κάθε 2 στρωτήρες
10^0	9	1 κάθε 3 στρωτήρες
9^0	10	1 κάθε 4 στρωτήρες
8^0	11	1 κάθε 5 στρωτήρες
7^0	≥ 12	1 κάθε 6 στρωτήρες

5.2.2 Υπολογισμός πραγματικής θερμοκρασίας απελευθέρωσης τάσεων

Η θερμοκρασία απελευθέρωσης της σιδηροτροχιάς βρίσκεται από την μέτρηση κάθε σημείου από τα σημεία αφετηριών 1, 2, 3, …. των αντίστοιχων επιμηκύνσεων ΔL της ράβδου για κάθε προηγούμενο τμήμα των 50m από τον τύπο:

$$\Theta_{\alpha\pi} = \theta + \frac{\Sigma\Delta L}{\eta * 0{,}525}$$

όπου θ είναι η αρχική θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς, η ο αριθμός των τμημάτων 50m απελευθερωμένης σιδηροτροχιάς και ΣΔL το άθροισμα των επιμηκύνσεων, κάθε 50 m τμήματος λαμβανομένου χωριστά (άθροισμα των διάφορων μετακινήσεων σε κάθε σημείο 1, 2, 3,...).

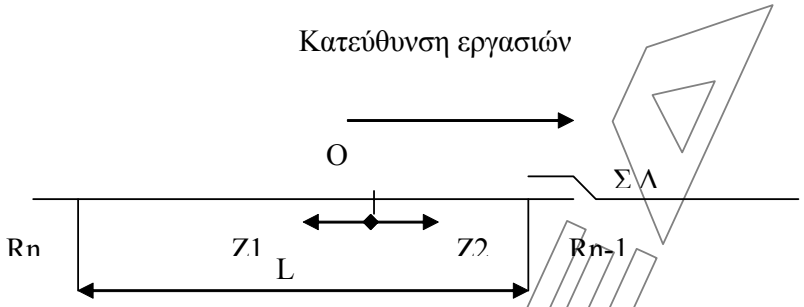
Η ως παραπάνω ευρισκόμενη θερμοκρασία δεν πρέπει ν' απέχει από την αρχικά προσδιορισμένη (28° – 30°).

5.2.3 Περίπτωση διακοπής θέρμανσης

Εάν για οποιαδήποτε λόγο διακοπεί η θέρμανση, επιτρέπεται η συνέχιση των εργασιών απελευθέρωσης χωρίς τη λήψη ειδικών μέτρων, εφ' όσον η διάρκεια διακοπής δεν είναι μεγαλύτερη των 10 min. Εάν η διάρκεια διακοπής είναι μεγαλύτερη των 10 min αλλά μικρότερη των 15 min, τότε η απελευθέρωση επαναλαμβάνεται σε μήκος 30 m προ του σημείου διακοπής της θέρμανσης. Τέλος σε περίπτωση διακοπής της θέρμανσης περισσότερο των 15 min τότε η συνέχιση των εργασιών εκτελείται ως εξής:

© ΕΛΟΤ

Έστω Ο το σημείο διακοπής της θέρμανσης του απελευθερωμένου τμήματος L:



Σχήμα 1- Κατεύθυνση εργασιών

Η θέρμανση ξαναρχίζει από το σημείο Ο. Στη ζώνη Z2 της οποίας το μήκος δίνεται από τον πίνακα που ακολουθεί, δεν πραγματοποιείται καμία σύσφιξη των συνδέσμων. Μετά την θέρμανση και σύσφιξη των συνδέσμων της υπόλοιπης σιδηροτροχιάς, χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι και επί της ζώνης Z1, που βρίσκεται πέρα από το σημείο Ο της οποίας το μήκος δίνεται όμοια από τον ίδιο πίνακα. Στην συνέχεια κρούεται η σιδηροτροχιά με ξύλινες βαριές σε ολόκληρη την περιοχή Z1 - Z2 και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι. Έτσι επιτυγχάνεται η ομαλοποίηση των τάσεων στην περιοχή διακοπής της θέρμανσης.

Πίνακας 2 - Μήκη ζωνών που δεν γίνεται σύσφιγξη των σιδηροτροχιών

Διαφορά θερμοκρασίας Θ-θ	Σιδηροτροχιές S33 και UIC 50		Σιδηροτροχιές UIC 54	
	Z_1 [m]	Z_2 [m]	Z_1 [m]	Z_2 [m]
10	30	0	35	0
15	60	40	70	50
20	90	110	105	135

5.3 Προπαρασκευαστικές εργασίες

Οι προπαρασκευαστικές εργασίες μπορούν να εκτελεσθούν με ταυτόχρονη κυκλοφορία συρμών (δηλ. και εκτός περιθωρίων κυκλοφορίας).

5.3.1 Διαίρεση της Σ.Σ.Σ. σε τμήματα

Η γραμμή Σ.Σ.Σ. διαιρείται σε τμήματα L1, L2, L3 κ.ο.κ. (βλέπε Σκαρίφημα Νο 1 στο Παράρτημα Α της παρούσας). Το μήκος αυτό καθορίζεται ώστε:

- να είναι μικρότερο των 1200 m.
- να μπορεί να απελευθερωθεί όλο στο διαθέσιμο χρόνο της διακοπής της κυκλοφορίας.
- να είναι πολλαπλάσιο του 50 για την διευκόλυνση του υπολογισμού των επιμηκύνσεων, με τη βοήθεια πίνακα που συντάχθηκε με βάση το μήκος 50 m.

Η εργασία εκτελείται ως εξής:

α. Μετριέται από το ένα άκρο της βελόνης της Συσκευής Διαστολής Νο 1 (Σ.Δ., Νο 1) μήκη ανά 50m, τα οποία σημειώνονται με κίτρινη κιμωλία πάνω στην ψυχή της σιδηροτροχιάς.

β. Σημειώνεται η αρχή R1, R2, R3, στην ψυχή της σιδηροτροχιάς με κίτρινη κιμωλία. Αυτά προσδιορίζουν τα μήκη L1, L2, L3, κ.ο.κ. Το καθένα θα απελευθερωθεί σε ένα διάκενο της κυκλοφορίας.

γ. Εξασφαλίζεται η αρχή R1, R2, R3 με ξύλινους πασσάλους τοποθετημένους σε μικρή απόσταση από τη σιδηροτροχιά στο ύψος του πέλματος αυτής. Πάνω στους πασσάλους τοποθετείται με τη βοήθεια γωνίας από ένα καρφί σημάδι για την επισήμανση της ακριβούς θέσης της αρχής.

δ. Αριθμείται κάθε τμήμα L ανά 50μ αρχίζοντας από την αρχή R1 με κατεύθυνση προς τη Σ.Δ. Νο1, από την R2 προς την R1, από την R3 προς την R2 κ.ο.κ.

ε. Περίπτωση του τελευταίου τμήματος μη έχοντος μήκος πολλαπλάσιο του 50 (βλέπε Σκαρίφημα Νο 2 στο Παράρτημα Α της παρούσας):

Έστω το μήκος αυτό (N-1)* 50-Χ μέτρα. Σημειώνεται το μήκος Χ που περιλαμβάνεται μεταξύ του τελευταίου σημείου και της Σ.Δ. Νο2 (το Χ μετριέται το ίδιο από το άκρο της βελόνης - διαστελλόμενο μήκος). Η αρίθμηση των αποστάσεων ανά 50μ γίνεται πάνω στο τμήμα αντίστροφα από την τελευταία αφετηρία RN προς την Σ.Δ. Νο2.

Για την εκτέλεση των παραπάνω μετρήσεων και εργασιών χρειάζονται τα παρακάτω εργαλεία:

- μετροταινία μεταλλική
- κίτρινη κιμωλία
- ξύλινοι πάσσαλοι
- καρφιά
- βαριά
- σφυρί

Η εργασία εκτελείται με (1) ένα στέλεχος και (2) δύο εργάτες της ομάδος.

5.3.2 Διανομή των κυλίστρων (κύλινδροι)

Τα κύλιστρα είναι τεμάχια σιδήρου μπετόν (λείο άνευ ραβδώσεων) διαμέτρου Φ20 μήκους κατά 6 mm μικρότερο του πλάτους του πέλματος της σιδηροτροχιάς. Αυτά διανέμονται κάθε 8 στρωτήρες σε κάθε σιδηροτροχιά (απαιτούνται για αυτό 440 τεμάχια περίπου ανά χιλιόμετρο απελευθερωμένης γραμμής, στο ίδιο διάκενο της κυκλοφορίας).

Σημειώνονται οι στρωτήρες στους οποίους θα τοποθετηθούν τα κύλιστρα ένα σταυρό με κίτρινη κιμωλία.

Συσφίγγονται σταθερά 8 στρωτήρες εντός του τμήματος L2. Ο πρώτος βρίσκεται σε απόσταση 1 έως 2 m από την R1, οι υπόλοιποι προς την αρχή R2 (περιοχή Α1, Β1 σκαρίφημα Νο 1 – Παράρτημα Α της παρούσας). Με την σύσφιξη αποφεύγεται η ολίσθηση των σιδηροτροχιών του τμήματος L2 προς το τμήμα L1, κατά την διάρκεια των εργασιών απελευθέρωσης.

Προετοιμάζεται το τμήμα L1 στα μικρά κενά της κυκλοφορίας, πριν το προβλεπόμενο περιθώριο κυκλοφορίας για τις κύριες εργασίες απελευθέρωσης τάσεων. Η προετοιμασία γίνεται για την χαλάρωση (χωρίς αφαίρεση του περικοχλίου) των συνδέσμων ενός στρωτήρα επί τριών στην περιοχή που βρίσκεται μεταξύ Σ.Δ. Νο1 και του σημείου αφετηρίας R1. Για την εκτέλεση της εργασίας αυτής τίθεται βραδυπορία 60 Km/h.

Για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών χρειάζονται τα εξής εργαλεία:

- 2 κλειδιά βλήτρων
- 2 κλειδιά βλήτρων για τις Σ.Δ.
- 2 αξίνες

© ΕΛΟΤ

- 2 φτυάρια
- 2 πηρούνες
- 2 κρίκοι
- 4 μηχανάκια κοχλίωσης – αποκοχλιώσης.

5.4 Η κύρια εργασία απελευθέρωσης των τάσεων στο τμήμα L 1 (αρχικό τμήμα με Σ.Δ.)

Η εργασία εκτελείται κατά τη διάρκεια διάκενου διακοπής της κυκλοφορίας.

5.4.1 Χαλάρωση συνδέσμων

Χαλαρώνονται όλοι οι συνδέσμους των δύο σιδηροτροχιών, μαζί και αυτών της Σ.Δ. Νο1, αρχίζοντας από την Σ.Δ. Νο1 με κατεύθυνση προς την αρχή R1 και μέχρι το σημείο Α1 το οποίο βρίσκεται 1 έως 2 m πέρα αυτής (η χαλάρωση επεκτείνεται μέχρι το σημείο Α1, για να μπορεί να γίνει η απελευθέρωση μέχρι την αφετηρία R1 με την τοποθέτηση ενός κυλίστρου κοντά στην R1).

Πρέπει να χαλαρώνονται τα βλήτρα ή τα τυρφόνια κατά τρόπον ώστε κατά την τοποθέτηση των σιδηροτροχιών πάνω στα κύλιστρα να μην παρεμποδίζεται η ελεύθερη διαστολή ή συστολή αυτών από την επαφή με τους συνδέσμους τους λόγω μη καλής χαλάρωσης.

5.4.2 Τοποθέτηση των κυλίστρων ανά 8-10 στρωτήρες

α. Ανυψώνεται η σιδηροτροχιά στη θέση των στρωτήρων στους οποίους θα τοποθετηθούν τα κύλιστρα. Για την εκτέλεση ανύψωσης χρησιμοποιούνται λοστοί ή κρίκοι. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης κρίκων αντί λοστών πρέπει να προετοιμασθεί η θέση τοποθέτησης των κρίκων, πριν το διάκενο της διακοπής κυκλοφορίας. Για την εργασία αυτή απαιτούνται 2 λοστοί ανύψωσης ή δύο κρίκοι.

β. Αφαιρούνται τα ελαστικά πέλματα από τους στρωτήρες στους οποίους θα τοποθετήσουμε τα κύλιστρα. Για την εργασία αυτή χρησιμοποιείται ειδικό εργαλείο (ξύστρα).

γ. Τα κύλιστρα τοποθετούνται κάθετα προς το μήκος της σιδηροτροχιάς μεταξύ σιδηροτροχιάς και πλακών έδρασης, εφ' όσον αυτές υπάρχουν, μεταξύ δε σιδηροτροχιάς και στρωτήρα, όταν δεν υπάρχει (περίπτωση στρώσης πάνω σε ξύλινους στρωτήρες χωρίς πλάκες έδρασης ή πάνω σε στρωτήρες από σκυρόδεμα ή μεταλλικών).

δ. Κρούεται η σιδηροτροχιά με τη βοήθεια δύο ξύλινων ή ελαστικών βαριών για να εξουδετερωθούν οι τριβές και να απελευθερωθούν οι σιδηροτροχιές.

5.4.3 Εξασφάλιση των αφετηριών 1, 2, 3, … του τμήματος L1 (που απέχουν μεταξύ τους 50m)

α. Για την εργασία αυτή πρέπει :

- τα μηχανάκια κοχλίωσης - αποκοχλιώσης να έχουν χαλαρώσει όλους τους συνδέσμους από τη Σ.Δ. Νο1 μέχρι το σημείο R1 και να έχουν απομακρυνθεί πέρα από το σημείο Β1.
- το σύνολο των κυλίστρων να έχει τοποθετηθεί στις θέσεις τους.
- η ράβδος (το τμήμα Σ.Σ.Σ.) να έχει ισορροπήσει (να είναι αμετακίνητη) μετά τα τελικά χτυπήματα με τις ξύλινες βαριές.

β. Χαράζονται με τη βοήθεια μιας γωνίας και βελόνης στη θέση των σημείων των αφετηριών 1, 2, 3,…., του τμήματος L1 ανά 50 m μία γραμμή στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και το ίδιο απέναντι πάνω στο

στρωτήρα. Για την εκτέλεση της παραπάνω εργασίας χρειάζονται δύο γωνίες με κεφαλή, και δύο καρφιά χάραξης.

γ. Σημειώνεται η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς. Για την εργασία αυτή χρησιμοποιείται θερμόμετρο εντός κουπονιού σιδηροτροχιάς, το οποίο πρέπει να τοποθετείται στην προς απελευθέρωση γραμμή πολλές ώρες πριν την έναρξη των εργασιών.

5.4.4 Σύσφιξη της σιδηροτροχιάς

Την ώρα που ο επικεφαλής του συνεργείου σημειώνει την θερμοκρασία και μεταφέρει (εξασφαλίζει) τις αφετηρίες 1, 2, 3, …, με χαράξεις επί των στρωτήρων εκτελούνται οι παρακάτω εργασίες:

α. Οι μηχανές κοχλίωσης απομακρύνονται πέρα από το σημείο Β1 χωρίς να εκτροχιαστούν.

β. Τοποθετείται επί της γραμμής η συσκευή θέρμανσης στο τμήμα L2 δίπλα στην συσφιγμένη περιοχή Β1 Α1 πριν τις μηχανές κοχλίωσης και αρχίζει η θέρμανση από το R1 με κατεύθυνση προς την Σ.Δ. Νο 1.

γ. Μεταφέρεται ακριβώς πάνω στο πέλμα της σιδηροτροχιάς τη θέση της αφετηρίας R1 από τον πάσσαλο εξασφάλισης την στιγμή διέλευσης της συσκευής θέρμανσης. Η νέα αυτή σημείωση γίνεται απέναντι του καρφιού του πασσάλου με τη βοήθεια της γωνίας.

δ. Κρούεται η ράβδο εγκαρσίως με ξύλινες ή ελαστικές βαριές προ της συσκευής θέρμανσης. Για αυτό το λόγο δύο εργάτες ο κάθε ένας σε κάθε σιδηροτροχιά και σε μήκος 200μ χτυπούν εγκαρσίως από μέσα και από έξω την κεφαλή της σιδηροτροχιάς προχωρώντας πάνω στη γραμμή (1 κρούση κάθε 2-3 βήματα).

ε. Αφαιρούνται τα κύλιστρα πίσω από τη συσκευή θέρμανσης. Για τον λόγο αυτό σηκώνουμε την σιδηροτροχιά στη θέση των στρωτήρων που έχουν κύλιστρα αφαιρούμε αυτά και επανατοποθετούμε τα ελαστικά πέλματα.

στ. Σφίγγονται οι σύνδεσμοι (κούμπωμα της ράβδου), αμέσως πίσω από το συνεργείο το οποίο αφαιρεί τα κύλιστρα, χρησιμοποιώντας 4 μηχανάκια κοχλίωσης, δύο σε κάθε σιδηροτροχιά. Είναι απαραίτητο η σύσφιξη να ακολουθεί από κοντά τη θέρμανση ώστε η σύσφιξη να γίνεται πριν τη ψύξη της θερμαινόμενης ράβδου.

Πρέπει να εξασφαλίζεται η σύσφιξη λίγων συνδέσμων πίσω από τη θέρμανση που καθορίζεται βάσει της διαφοράς της αρχικής θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς θ και αυτής που θέλουμε κατά την θέρμανση Θ (Θ ≈ 28^0 - 30^0 C) πού δίνεται από τον πίνακα που ακολουθεί.

Στο τέλος των εργασιών απελευθέρωσης και πριν από την διέλευση των αμαξοστοιχιών πρέπει να έχουν συσφιχθεί οι σύνδεσμοι όλων των στρωτήρων.

5.4.5 Έλεγχος επίτευξης επιθυμητής θερμοκρασίας - επιθυμητής επιμήκυνσης

Κατά τη θέρμανση της σιδηροτροχιάς με τη συσκευή θέρμανσης ελέγχεται αν η θερμοκρασία σε αυτήν έγινε στην επιθυμητή τιμή (28^0 -30^0 C) βάσει της μετακίνησης της σιδηροτροχιάς στις θέσεις των αφετηριών 1, 2, 3, … που απέχουν 50 m μεταξύ των, λόγω της διαστολής ή συστολής αυτής. Οι μετακινήσεις αυτές μετρώνται εύκολα λόγω της εξασφάλισης των αφετηριών πάνω στους στρωτήρες.

Κατά τη θέρμανση η σιδηροτροχιά θεωρείται σχεδόν ελεύθερη προς διαστολή κατόπιν των μέτρων πού λάβαμε για την εξουδετέρωση των τριβών (κύλιστρα, κρούση, λίπανση).

Συνεπώς για τη διαφορά θερμοκρασίας Θ-θ η επιμήκυνση της σιδηροτροχιάς για το μήκος 50μ θα είναι:

$$\Delta L = (\Theta-\theta) * 50 * 10,5 * 10^{-3} \text{ mm} = 0,525(\Theta-\theta) \text{ mm}$$

© ΕΛΟΤ

Ο συνημμένος Πίνακας 3 δίνει τις τιμές της θεωρητικής επιμήκυνσης ΔL για την διανομή των θερμοκρασιών Θ-θ από 1 έως 20 και για μήκη από 50 έως 24 * 50 = 1.200 m.

Η με τον προηγούμενο τύπο ευρισκόμενη θεωρητική επιμήκυνση της σιδηροτροχιάς για τα πρώτα 50 m (στην αφετηρία 1) θα είναι διπλάσια στα δεύτερα 50m (στην αφετηρία 2) κ.ο.κ.

Η επιτρεπτή παρέκκλιση από τη θεωρητική τιμή της επιμήκυνσης είναι ± 2 mm. Συνεπώς εάν η προκαλούμενη μετακίνηση μετρούμενη από τη θέση κάθε αφετηρίας 1, 2, 3, ……. δεν διαφέρει της θεωρητικής, πέρα των ± 2 mm αυτή είναι αποδεκτή και καμία μεταβολή της ταχύτητας της συσκευής θέρμανσης χρειάζεται .

Παράδειγμα: έστω η θερμοκρασία της προς απελευθέρωση ράβδου θ = $+5^0$. Συνεπώς η διαφορά Θ-θ = 30-5 = 25^0 η δε θεωρητική επιμήκυνση ΔL της ράβδου για μήκος 50 m θα είναι ΔL = 0,525 * 25 =13 mm Οι ανεκτές συνεπώς επιμηκύνσεις της ράβδου στα σημεία αφετηρίας 1, 2, 3, ….. (που απέχουν 50μ μεταξύ τους) θα είναι όπως παρακάτω:

- Στο σημείο 1 13 ± 2 ήτοι 11 έως 15 mm
- Στο σημείο 2 2Χ13 ± 2 ήτοι 24 έως 28 mm
- Στο σημείο 3 3Χ13 ± 2 ήτοι 37 έως 41 mm

Εάν δεν επιτυγχάνονται οι ανώτερες επιμηκύνσεις, τότε επιβάλλεται τροποποίηση της ταχύτητας της συσκευής θέρμανσης το οποίο πρακτικά βρίσκεται από την παρακολούθηση των μετακινήσεων των αφετηριών. Από το παραπάνω παράδειγμα (θερμοκρασία ράβδου θ = $+5^0$) θεωρητικά η ταχύτητα της συσκευής θέρμανσης πρέπει να είναι, για λειτουργία της συσκευής θέρμανσης με όλους τους καυστήρες:

$$T = 150/Θ-θ = 150/30-5 = 150/25 = 6 \text{ m/ min}$$

Εάν με την παραπάνω ταχύτητα διαπιστώσουμε ότι δεν επιτυγχάνουμε την θεωρητική επιμήκυνση των 13 mm ανά 50 m αλλά για παράδειγμα 15 mm τότε στο επόμενο τμήμα των 50 m η ταχύτητα πού θα πρέπει να επιτευχθεί είναι: 6 *15/13 = 7,8 m/min

5.5 Ρύθμιση Σ.Δ.

Προτείνεται η πραγματοποίηση της ρύθμισης των συσκευών διαστολής αμέσως μετά τη λήξη της απελευθέρωσης κατά τις οδηγίες "Ρύθμιση των συσκευών διαστολής", βλέπε την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-06-20.

Στην πράξη επιτρέπεται η πραγματοποίηση της ρύθμισης την επόμενη ή μεθεπόμενη το πολύ. Το διάκενο που θεωρούμε (χάσμα) ανταποκρίνεται στην υφιστάμενη θερμοκρασία της ράβδου και όχι σε αυτήν των 28^0 - 30^0 C.

Στις συσκευές διαστολής δίνεται διάκενο 120 mm για θερμοκρασία 28^0 -30^0C. Για μεταβολή της θερμοκρασίας κατά 1^0, το διάκενο αυξάνεται ή μειώνεται (αυξάνεται για τη μείωση της θερμοκρασίας και ελαττώνεται από την αύξησή της) κατά 1,1 mm.

Με θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς για παράδειγμα 40^0, κατά τη ρύθμιση της συσκευής διαστολής πρέπει να δοθεί διάκενο 120-10 *1,1 = 109 mm.

5.6 Απελευθέρωση του τμήματος L2 (ενδιάμεσο τμήμα χωρίς Σ.Δ.)

Συσφίγγονται σταθερά οι 8 στρωτήρες οι οποίοι βρίσκονται μεταξύ των σημείων Α2, Β2 (βλέπε το σκαρίφημα Νο 1 στο Παράρτημα Α της παρούσας) του σημείου Α2, λαμβανόμενου σε απόσταση 1 έως 2 m από την αφετηρία R2, εντός του L3.

Κόβεται η σιδηροτροχιά στη θέση της αφετηρίας R1 με οξυγόνο χρησιμοποιώντας οδηγό κατακόρυφου κοπής κατά τρόπο ώστε η χαραγή σήμανσης της αφετηρίας R1, πάνω στο πέλμα της σιδηροτροχιάς να

παραμείνει ορατή και να βρίσκεται προς την πλευρά του τμήματος L1 (δηλαδή το αφαιρούμενο μέταλλο να πραγματοποιείται από το τμήμα L2).

Χαλαρώνονται όλοι οι σύνδεσμοι αρχίζοντας από την αφετηρία R1 με κατεύθυνση την αφετηρία R2 και μέχρι το σημείο A2.

Κατά την έναρξη της χαλάρωσης των συνδέσμων εκτρέπεται η σιδηροτροχιά L2, στη θέση της κοπής R1, για να αποφευχθεί η κατά μέτωπο επαφή των άκρων των σιδηροτροχιών L1 και L2.

Όπως και για τη σιδηροτροχιά L1 (τμήμα L1):

α. Η σιδηροτροχιά L2 τοποθετείται επί των κυλίστρων

β. Εξασφαλίζονται οι αφετηρίες 1, 2, 3, … επί των στρωτήρων

γ. Παγιώνεται η σιδηροτροχιά (σύσφιξη συνδέσμων).

Τα μηχανήματα κοχλιώσεως απομακρύνονται πέρα από το A2, προς την περιοχή της σιδηροτροχιά L3.

Τίθεται επί της γραμμής η συσκευή θέρμανσης.

Σημειώνεται (μεταφέρεται) ακριβώς επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς η θέση της αφετηρίας R2 από τον πάσσαλο εξασφάλισης κατά τη στιγμή της διέλευσης της συσκευής θέρμανσης από αυτήν.

Κρούεται η σιδηροτροχιά προ της συσκευής θέρμανσης και πίσω από αυτήν αφαιρούνται τα κύλιστρα και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι.

Απομακρύνονται από τη γραμμή η συσκευή θέρμανσης και τα μηχανήματα κοχλιώσεως.

Χαράζεται (μεταφέρεται) η αφετηρία R1 επί της σιδηροτροχιάς L2. Στο τέλος του κουμπώματος (σύσφιξη συνδέσμων ορισμένου αριθμού στρωτήρων) της σιδηροτροχιάς L2, δύο περιπτώσεις μπορούν να εμφανισθούν στο άκρο της σιδηροτροχιάς L1:

- ή ένα διάκενο
- ή πλεόνασμα μήκους (επικάλυψη των άκρων των σιδηροτροχιών L1 και L2)

α. Περίπτωση διάκενου (παρατηρείται όταν η ράβδος στρώθηκε σε ψηλή θερμοκρασία)

I. Τοποθετείται ένα κουπόνι σιδηροτροχιάς μήκους L (6m περίπου) κατά τρόπο ώστε το ένα άκρο να βρίσκεται ακριβώς στη θέση της αφετηρίας R1 προσδιοριζόμενης με τον πάσσαλο εξασφάλισης και όχι από την χαραγή επί της σιδηροτροχιάς L1 (βλέπε Σκαρίφημα No 5 στο Παράρτημα Α της παρούσας).

II. Κόβεται η σιδηροτροχιά L2 σε μία απόσταση d από το άλλο άκρο του κουπονιού, τέτοια ώστε:

$$d = 2(S-1)[mm] + \frac{L[m]}{100} * (\Theta - \theta)$$

όπου 2(S-1) είναι το προσκομιζόμενο μέταλλο για τις συγκολλήσεις

και $\frac{L[m]}{100} * (\Theta - \theta)$ είναι η επιμήκυνση του κουπονιού μήκους L στην αρχική θερμοκρασία θ^0 , για αύξηση αυτής σε $\Theta^0 = 30^0$ C

III. Συγκολλούνται τα δύο άκρα του κουπονιού L ως παρακάτω:

© ΕΛΟΤ

- συγκόλληση Νο 1 (σκαρίφημα Νο 5): Αφήνεται διάκενο 5 mm μεταξύ της άκρης της σιδηροτροχιάς L1 και της άκρης του κουπονιού L αφού μετακινείται αυτό κατάλληλα και γίνεται η συγκόλληση. Κατ' αρχήν, η αφετηρία R1 επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς L1 (άκρη αυτής) δεν συμπίπτει με αυτήν επί του εξασφαλιστικού πασσάλου, παρατηρούμενης συνήθως μιας μικρής μετατόπισης κατά την μια ή την άλλη κατεύθυνση (συνήθως προς την πλευρά της σιδηροτροχιάς L1). Αυτό δεν έχει σημασία γιατί πραγματοποιείται κατόπιν ομαλοποίηση των τάσεων.
- συγκόλληση Νο 2 (βλέπε Σκαρίφημα Νο 5 στο Παράρτημα Α της παρούσας): θερμαίνουμε τη σιδηροτροχιά L2 επί μήκους 10 έως 12 m για την επίτευξη διάκενου 5 mm μεταξύ της άκρης L2 και της άκρης του κουπονιού L.

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών συγκόλλησης και μέχρι της τελικής ψύξης πρέπει να διατηρείται σταθερά το διάκενο S, που επιτυγχάνεται ή με θέρμανση ή με ειδικά εργαλεία ακινητοποίησης των άκρων των συγκολλημένων ράβδων και ελεγχομένου από αφετηριών χαραγμένων επί του πέλματος των σιδηροτροχιών και αντίστοιχα επί δύο πλησίον και εκατέρωθεν της συγκόλλησης κειμένων στρωτήρων.

IV. Εάν το χρονικό περιθώριο δεν επαρκεί για την εισαγωγή και συγκόλληση του κουπονιού τοποθετείται προσωρινά αμφίδεση με τους συνδέσμους σύσφιξης (σφιγκτήρες C). Για την συμπλήρωση δε του διάκενου εφόσον αυτό είναι σημαντικό τοποθετούνται κάλοι από σιδηροτροχιές.

β. Περίπτωση πλεονάσματος μήκους (παρατηρείται όταν η σιδηροτροχιά στρώνεται κατά μήκος σε χαμηλή θερμοκρασία):

- Μεταφέρεται (χαράζεται) επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς L2 την αφετηρία R1 από τον πάσσαλο εξασφάλισης.
- Χαράζεται γραμμή επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς L2 σε απόσταση (S-1) mm από το R1 προς την πλευρά του R2 (σκαρίφημα Νο 4 στο Παράρτημα Α της παρούσας).
- Κόβεται η σιδηροτροχιά στη θέση της χαραγής χωρίς να την εξαλειφθεί (η χαραγή να είναι ορατή μετά το κόψιμο).
- Εκτελείται η συγκόλληση μετά τη δημιουργία από τη θέρμανση διάκενου S mm (κατ. αρχήν S= 15 mm).

5.7 Ομαλοποίηση τάσεων

Αυτή έχει σαν σκοπό τη διανομή των συσσωρευμένων τάσεων στην περιοχή των συγκολλήσεων, εκτελείται δε μετά την ψύξη των συγκολλήσεων την ίδια μέρα.

5.7.1 Περίπτωση διάκενου (εισαγωγή κουπονιού)

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι σε μήκος 50m εκατέρωθεν του τοποθετηθέντος κουπονιού L, ως επίσης και επί του κουπονιού (βλέπε Σκαρίφημα Νο 6 στο Παράρτημα Α της παρούσας), εργαζόμενοι από το ένα άκρο προς το άλλο. Ακολουθεί κρούση της σιδηροτροχιάς και σύσφιξη των συνδέσμων, εργαζόμενοι κατά την αντίθετη κατεύθυνση ως προς αυτήν της χαλάρωσης.

5.7.2 Περίπτωση πλεονάσματος μήκους

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι σε μήκος 50m εκατέρωθεν της συγκόλλησης. Στην συνέχεια ενεργούμε όπως ακριβώς στην προηγούμενη περίπτωση (βλέπε Σκαρίφημα Νο 6 στο Παράρτημα Α της παρούσας).

5.8 Περίπτωση του τελευταίου τμήματος LN - 1

Εκτελείται διαδοχικά η απελευθέρωση των συνεχόμενων τμημάτων L3, L4, … κατά τον ίδιο τρόπο μέχρι και του προτελευταίου τμήματος LN.

Το τελευταίο τμήμα LN - 1 θα απελευθερωθεί σε αντίθετη κατεύθυνση δηλαδή από την αφετηρία RN προς την Σ.Δ. Νο 2.

Αριθμούνται τα μήκη ανά 50m κατά τα γνωστά από την αφετηρία RN με κατεύθυνση την Σ.Δ. Νο 2 (βλέπε Σκαρίφημα Νο 2 στο Παράρτημα Α της παρούσας).

Μετριέται το τελευταίο μικρότερο των 50m μήκος (έστω Χ μέτρα) και υπολογίζουμε την αναλογία επιμήκυνσης αυτού.

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι αρχίζοντας από την Σ.Δ. Νο 2 με κατεύθυνση την αφετηρία RN επεκτείνοντας την χαλάρωση 1 έως 2 m πέρα της RN (εντός του LN), τίθεται η σιδηροτροχιά επί κυλίστρων και κρούεται κατά τα γνωστά.

Κατά τη στιγμή αυτή τρεις περιπτώσεις μπορούν να εμφανισθούν, ανάλογα με τη θέση της χαραγής - αφετηρίας RN της σιδηροτροχιάς, σε σχέση προς τη σταθερά αφετηρία RN (πάσσαλος με το καρφί).

α. Μετατόπιση σημαντική της επί της σιδηροτροχιάς της αφετηρίας RN σε σχέση προς τη σταθερά αφετηρία RN επί του πασσάλου, προς το κέντρο της Σ.Σ.Σ. (οι εν λόγω αφετηρίες την προηγούμενη μέρα, κατά την απελευθέρωση της σιδηροτροχιάς LN, χαράχθηκαν συμπτωματικά).

Εκτελούνται οι εξής εργασίες:

- σημειώνεται η θερμοκρασία θ της σιδηροτροχιάς.
- τοποθετείται η συσκευή θέρμανσης πάνω στη γραμμή και θερμαίνουμε (σημείο εκκίνησης 2m πέρα της RN με κατεύθυνση προς τη Σ.Δ. Νο 2).
- μεταφέρεται με τη βοήθεια γωνίας επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς κατά τη διέλευση της συσκευής θέρμανσης από την σταθερά του πάσσαλου, αφετηρία RN τη νέα θέση αυτής RN (σκαρίφημα Νο 7 στο Παράρτημα Α της παρούσας).
- αφαιρούνται τα κύλιστρα και συσφίγγουμε πίσω από την συσκευή θέρμανσης κατά τα γνωστά μέχρι το τέλος της ράβδου LN+1 (δηλ. μέχρι την Σ.Δ. Νο 2).
- κόβεται η σιδηροτροχιά στη θέση RN (βλέπε Σκαρίφημα Νο 7 στο Παράρτημα Α της παρούσας Προδιαγραφής) κατά τρόπο ώστε μετά το κόψιμο να παραμείνει ορατή η χαραγή- αφετηρία RN πάνω στην γραμμή της σιδηροτροχιάς που παρέμεινε.
- πραγματοποιείται δεύτερο κόψιμο στη θέση RN΄΄ που βρίσκεται σε απόσταση S-1 mm από τη RN, προς τη πλευρά της Σ.Δ. Νο 2. Το κόψιμο πραγματοποιείται με τον ίδιο τρόπο ώστε να μείνει ορατή η χάραξη RN" πάνω σε αυτή που έμεινε γραμμή της σιδηροτροχιάς (δηλ. σε όλα τα κοψίματα αφαιρείται μέταλλο από το τμήμα RN RN").
- αφαιρείται το μικρό τμήμα RN΄ RN" της σιδηροτροχιάς.
- θερμαίνεται η άκρη της ράβδου LN μέχρι να επιτευχθεί διάκενο S mm και εκτελείται η συγκόλληση κατά τα γνωστά.
- πραγματοποιείται η ομαλοποίηση των τάσεων σε μήκος 50m εκατέρωθεν της αφετηρίας RN, όπως στις προηγούμενες περιπτώσεις.

© ΕΛΟΤ

β. Μετατόπιση μικρή (μέχρι 4-5 mm) της αφετηρίας RN πάνω στη σιδηροτροχιά σε σχέση προς τη σταθερή RN (πάνω στον πάσσαλο) προς το κέντρο της Σ.Σ.Σ. Ενεργούμε ως εξής:

- δεν κόπτεται η ράβδος στη θέση της RN.
- θερμαίνεται η RN άκρη της ράβδου LN σε μήκος 5 έως 8m προς επαναφορά συμπτωματικά των δύο αφετηριών.
- συνεχίζεται η θέρμανση πάνω στη ράβδο LN+1, αφαιρούνται οι κύλινδροι, συσφίγγονται οι σύνδεσμοι και εκτελείται η ομαλοποίηση των τάσεων κατά τα γνωστά.

γ. Μετατόπιση μικρή (μέχρι 4-5 mm) της αφετηρίας πάνω στη σιδηροτροχιά σε σχέση προς τη σταθερή RN προς τη Σ.Δ. Νο 2 (σκαρίφημα Νο 7 στο Παράρτημα Α της παρούσας). Αυτή εκτελείται ως εξής:

- Δεν κόβεται η σιδηροτροχιά.
- Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι αυτούς που είναι κοντά στην RN, άκρο της σιδηροτροχιάς LN, σε μήκος 5 έως 8m για να έρθουν σε σύμπτωση από τη συστολή οι δύο αφετηρίες RN.
- Θερμαίνεται η ράβδος LN - 1, αφαιρούνται οι κύλινδροι και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι.
- Εκτελείται η ομαλοποίηση των τάσεων σε μήκος 50m εκατέρωθεν της RN κατά τα γνωστά.

5.9 Ρυθμιζόμενη σύσφιξη

Στο τέλος της απελευθέρωσης ολοκλήρου της Σ.Σ.Σ., από τη Σ.Δ. Νο 1 μέχρι τη Σ.Δ. Νο 2 εκτελείται η ρυθμιζόμενη σύσφιξη των συνδέσμων με μηχανήματα κοχλιώσεως τα οποία έχουν ειδικά για το σκοπό αυτό μετρητή σύσφιξης.

Πριν από τη πραγματοποίηση της ρυθμιζόμενης σύσφιξης ελέγχεται η κανονική τοποθέτηση των σιδηροτροχιών και των αγκυρίων επί των στρωτήρων.

Υπερβολική σύσφιξη των ελαστικών συνδέσμων τους παραμορφώνει με αποτέλεσμα την απώλεια της ελαστικότητας. Το ίδιο η μη κανονική σύσφιξη δεν εξασφαλίζει την κανονική σύνδεση σιδηροτροχιάς στρωτήρα. Σε όλες τις περιπτώσεις η σιδηροτροχιά δεν στερεώνεται καλά επί των στρωτήρων οπότε η αντίσταση στην κατά μήκος μετακίνηση των σιδηροτροχιών μειώνεται με δυσμενείς επιπτώσεις στη σταθερότητα και την ασφάλεια της γραμμής.

Έτσι είναι προφανής η ανάγκη της κανονικής σύσφιξης των συνδέσμων. Για το σκοπό αυτό πρέπει να παραμένει μετά τη σύσφιξη διάκενο J1 = 0,2 έως 0,3 mm μεταξύ ελαστικού αγκυρίου (της κάτω επιφάνειας του άνω σκέλους αυτού) και της άνω επιφάνειας του πέλματος της σιδηροτροχιάς στη θέση της 2ης επαφής.

Σε περίπτωση παρεμβολής των μονωτικών πλακιδίων PAULSTRA, το ίδιο διάκενο πρέπει να επιτυγχάνεται μεταξύ αυτών και των ελαστικών αγκυρίων στην ίδια θέση.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

Για να υπάρχουν όσο το δυνατό ακριβέστερα στοιχεία, για κάθε Σ.Σ.Σ., τηρείται το «Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.» (βλέπε Παράρτημα Γ της παρούσας). Στην τέταρτη σελίδα του σημειωματάριου στοιχείων Σ.Σ.Σ. συμπληρώνεται ο Πίνακας 3 των τμημάτων στα οποία έχει γίνει απελευθέρωση τάσεων (βλέπε Παράρτημα Β της παρούσας) και αναγράφονται ο τρόπος εκτέλεσης της απελευθέρωσης τάσεων και η επιτευχθείσα θερμοκρασία αναφοράς.

Επίσης συμπληρώνεται ο Πίνακας αυτός με τυχόν μεταγενέστερες απελευθερώσεις στο ίδιο τμήμα με την αιτιολογία εκτέλεσης τους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας κατά την εκτέλεση των εργασιών - Απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος

Στο Παράρτημα Δ της παρούσας Προδιαγραφής, περιλαμβάνονται οι οδηγίες για την Ασφάλεια του Προσωπικού για την εργασία που γίνεται με τις συσκευές θέρμανσης που λειτουργούν με προπάνιο.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται βάσει του μήκους της γραμμής στην οποία διεξήχθη η εργασία. Η εργασία ομαλοποίησης των τάσεων δεν επιμετριέται ξεχωριστά, αλλά θεωρείται ότι περιλαμβάνεται στην ως άνω κύρια εργασία της απελευθέρωσης των τάσεων.

Δεν επιμετριώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεσης της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετριώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Δεν περιλαμβάνεται η εργασία και τα υλικά για την εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων.

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

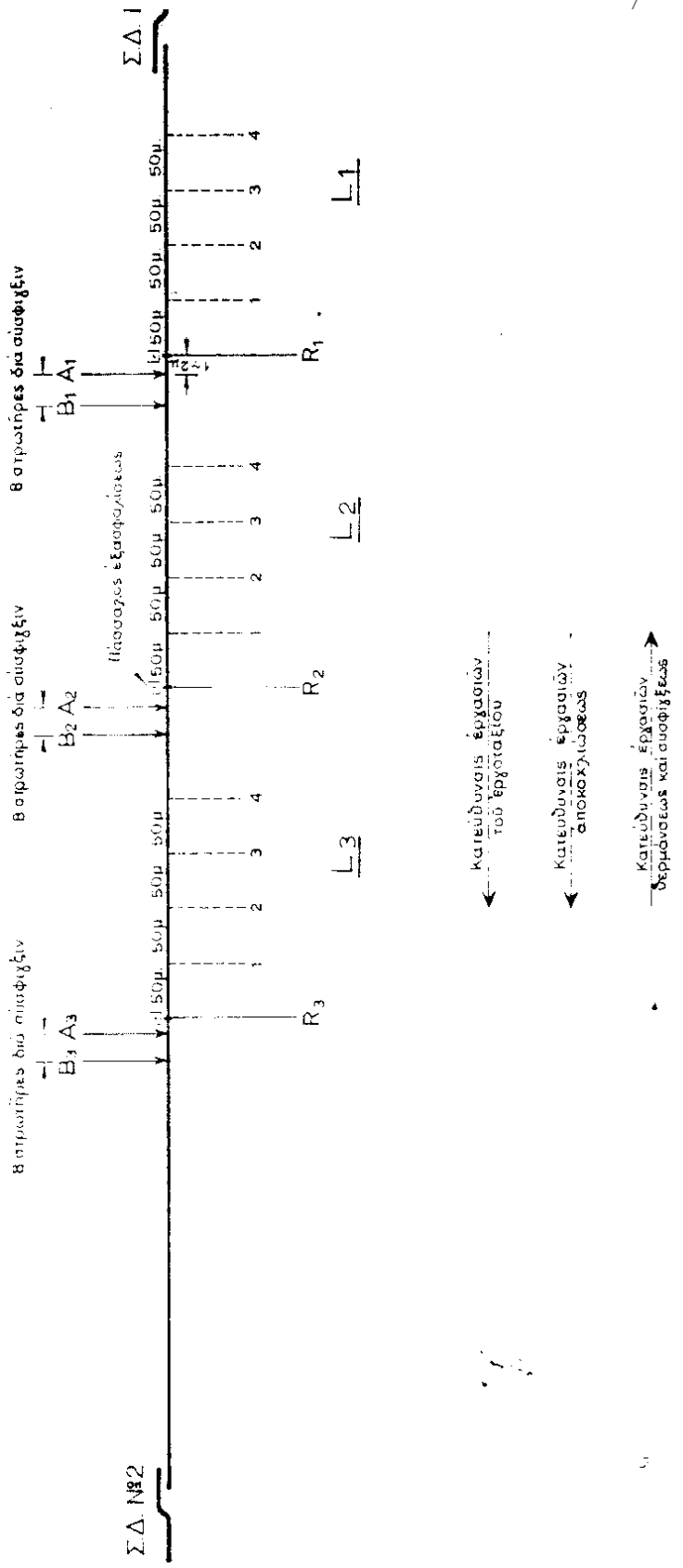
(Σκαριφήματα 1 έως και 9)

Στο Παράρτημα Α δίδονται υπό μορφή σκαριφημάτων (1-9) παραδείγματα όπου φαίνονται οι λεπτομέρειες εκτέλεσης των εργασιών που περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή.

ΥΠΟΜΕΙΑ

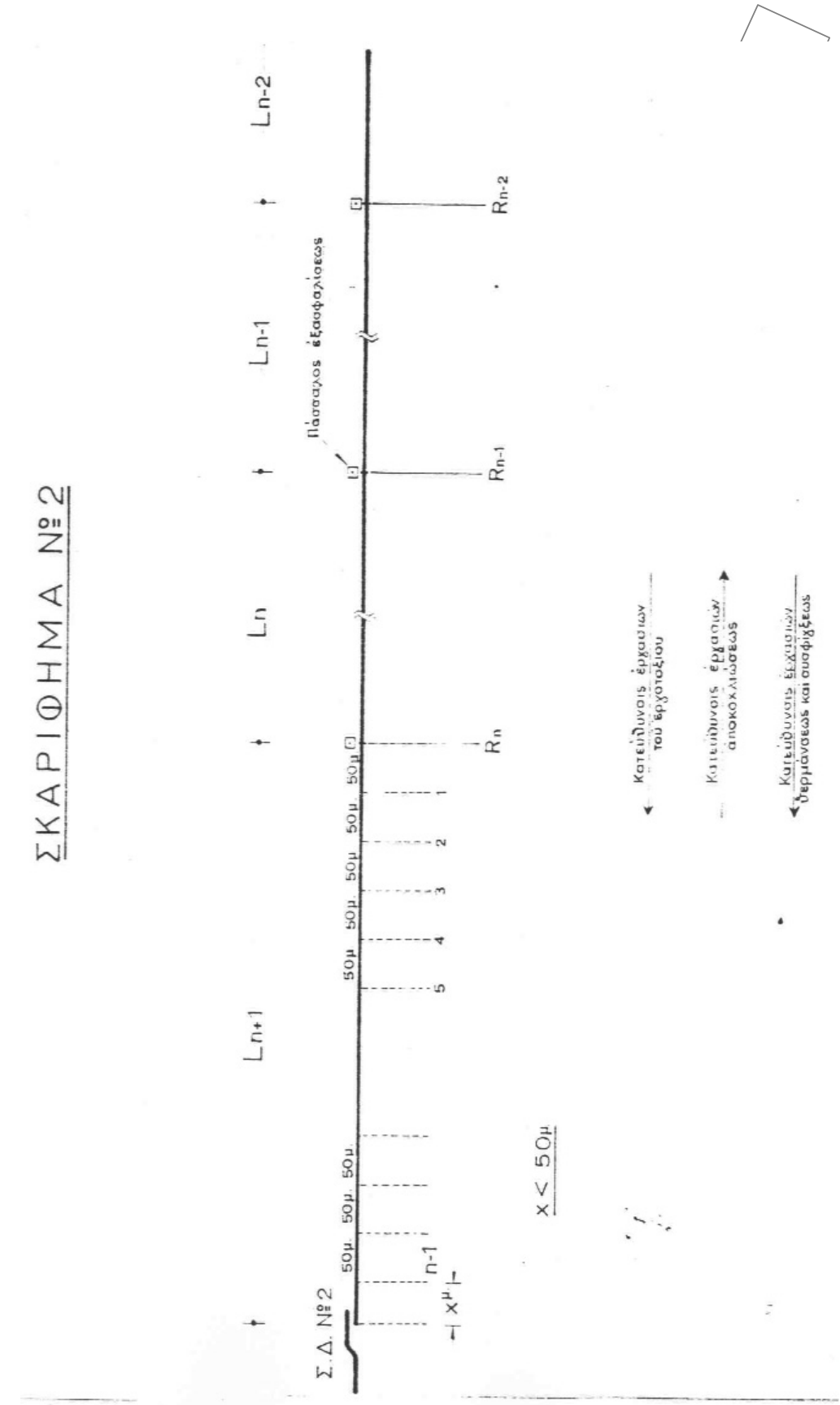
© ΕΛΟΤ

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο1



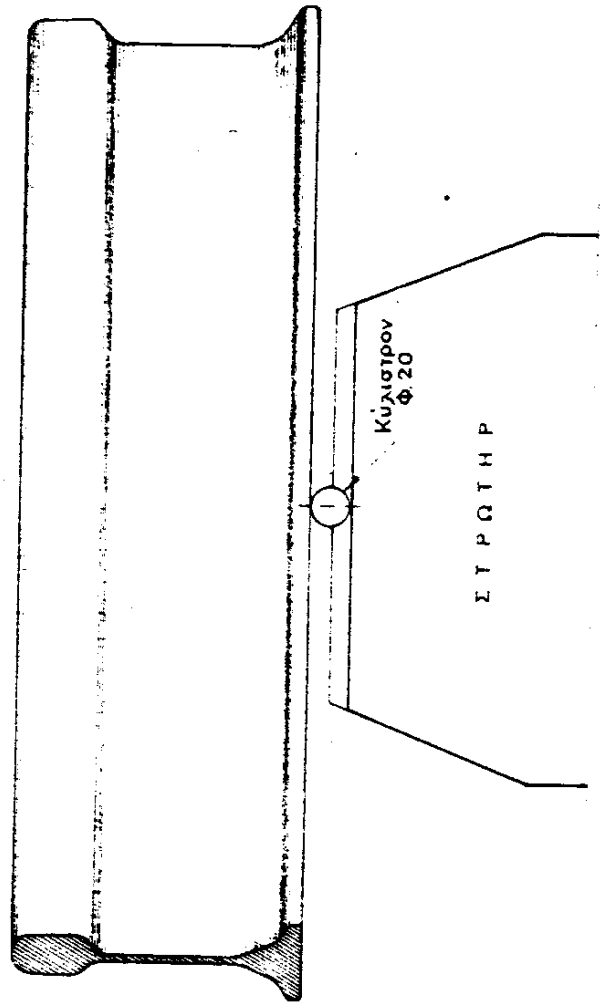
© ΕΛΟΤ

ΣΧΑΡΙΦΗΜΑ Νº2

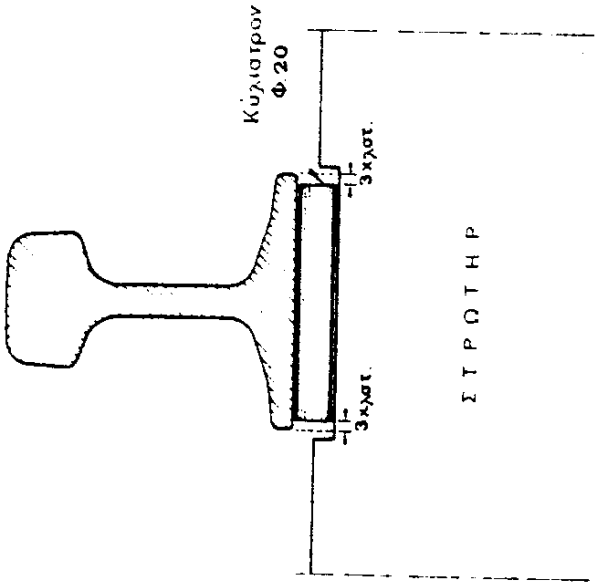


© ΕΛΟΤ

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 3



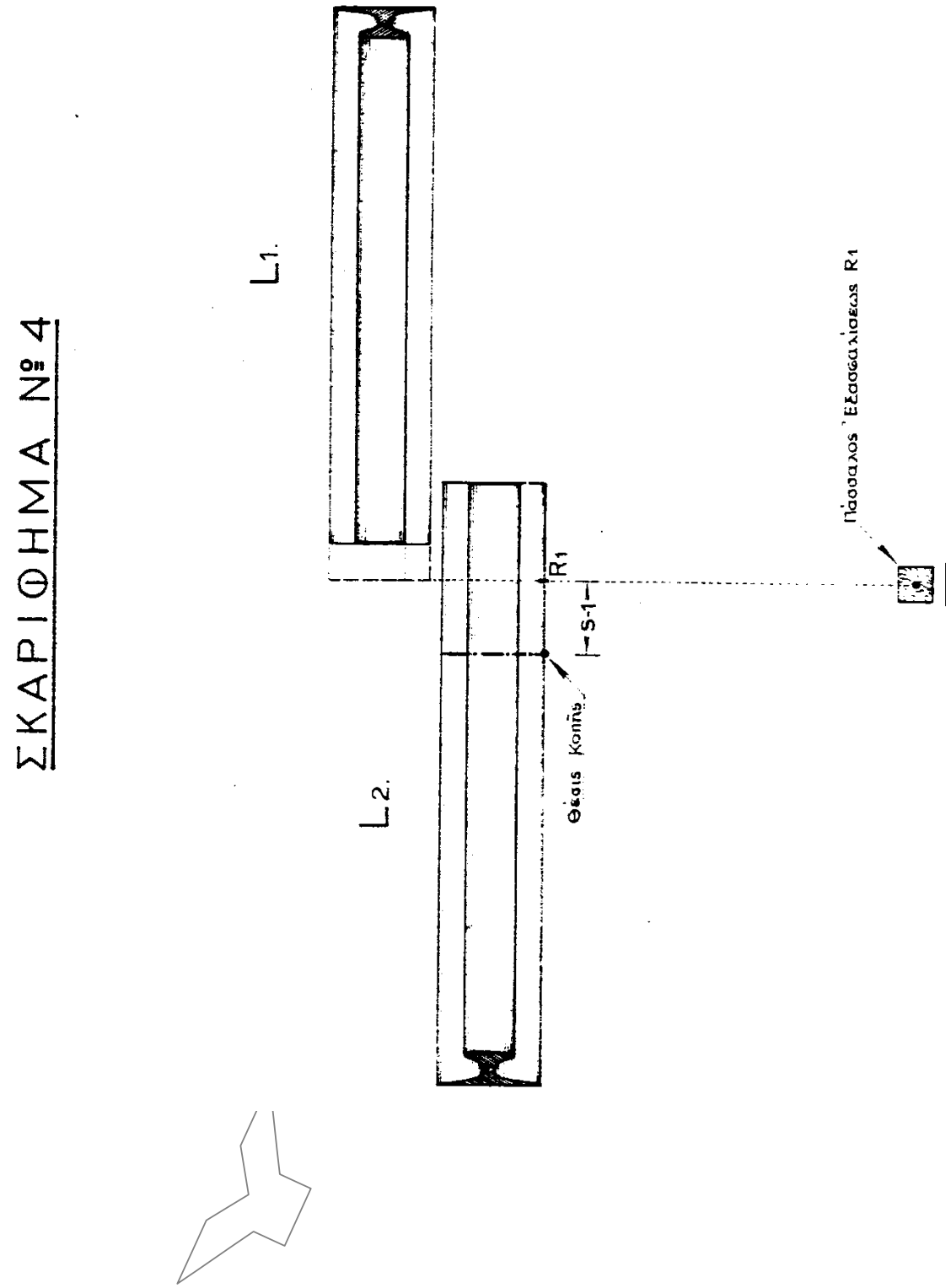
ΟΨΙΣ



ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΤΟΜΗ

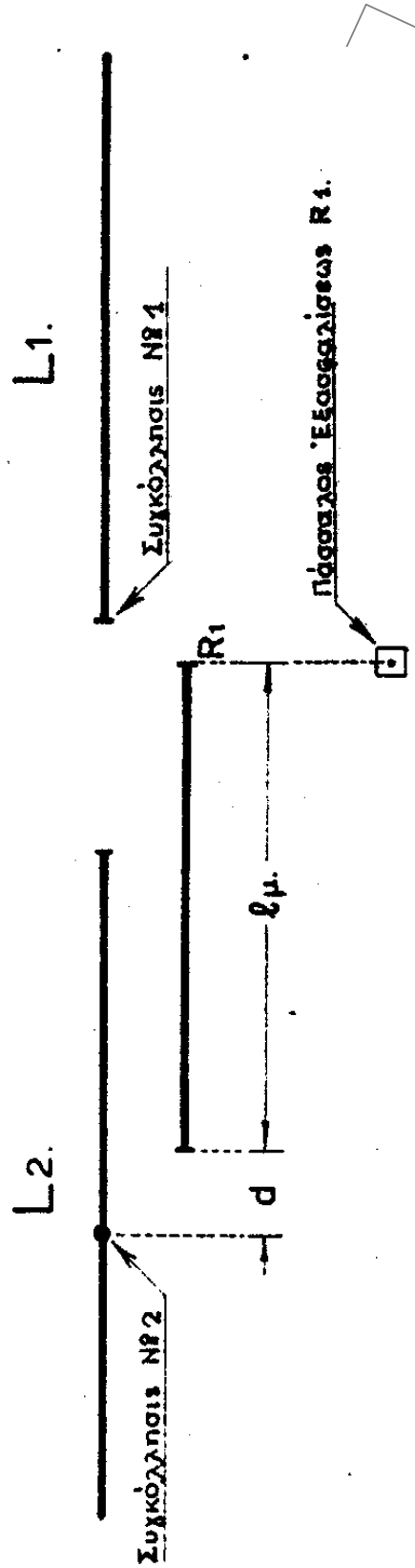
© ΕΛΟΤ

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 4



© ΕΛΟΤ

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 5

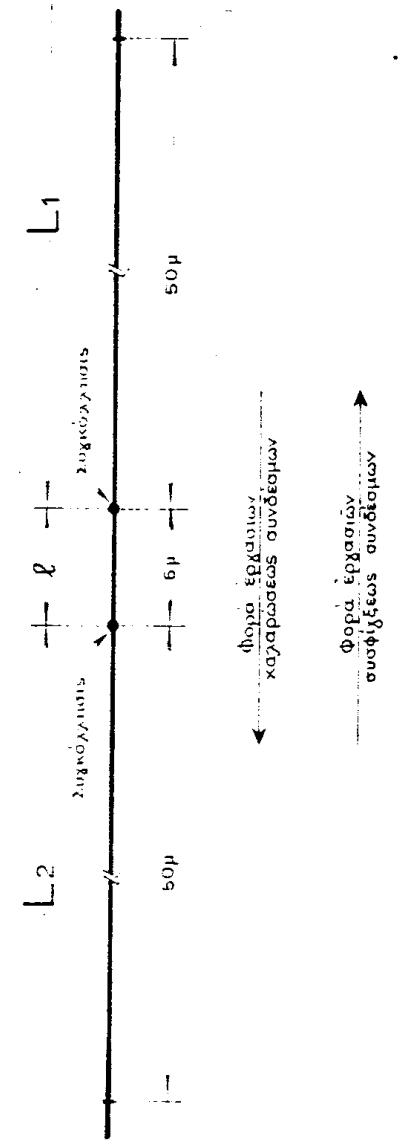


© ΕΛΟΤ

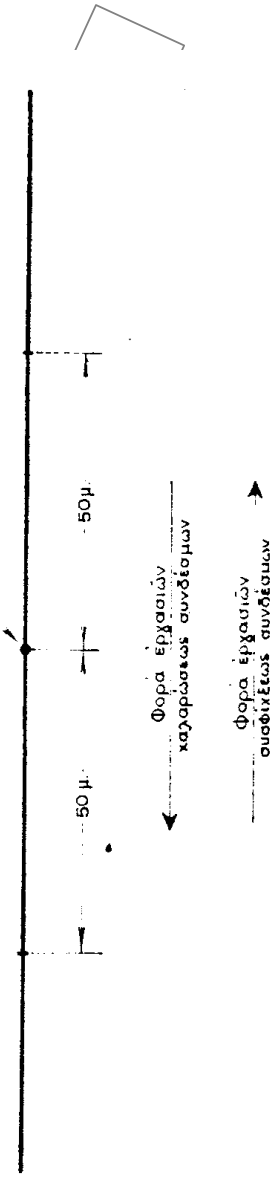
ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 6

ΟΜΑΛΟΠΟΙΗΣΙΣ ΙΩΝ ΤΑΣΕΩΝ

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ: Διάκενον (είσαγωγή κουπονίου)

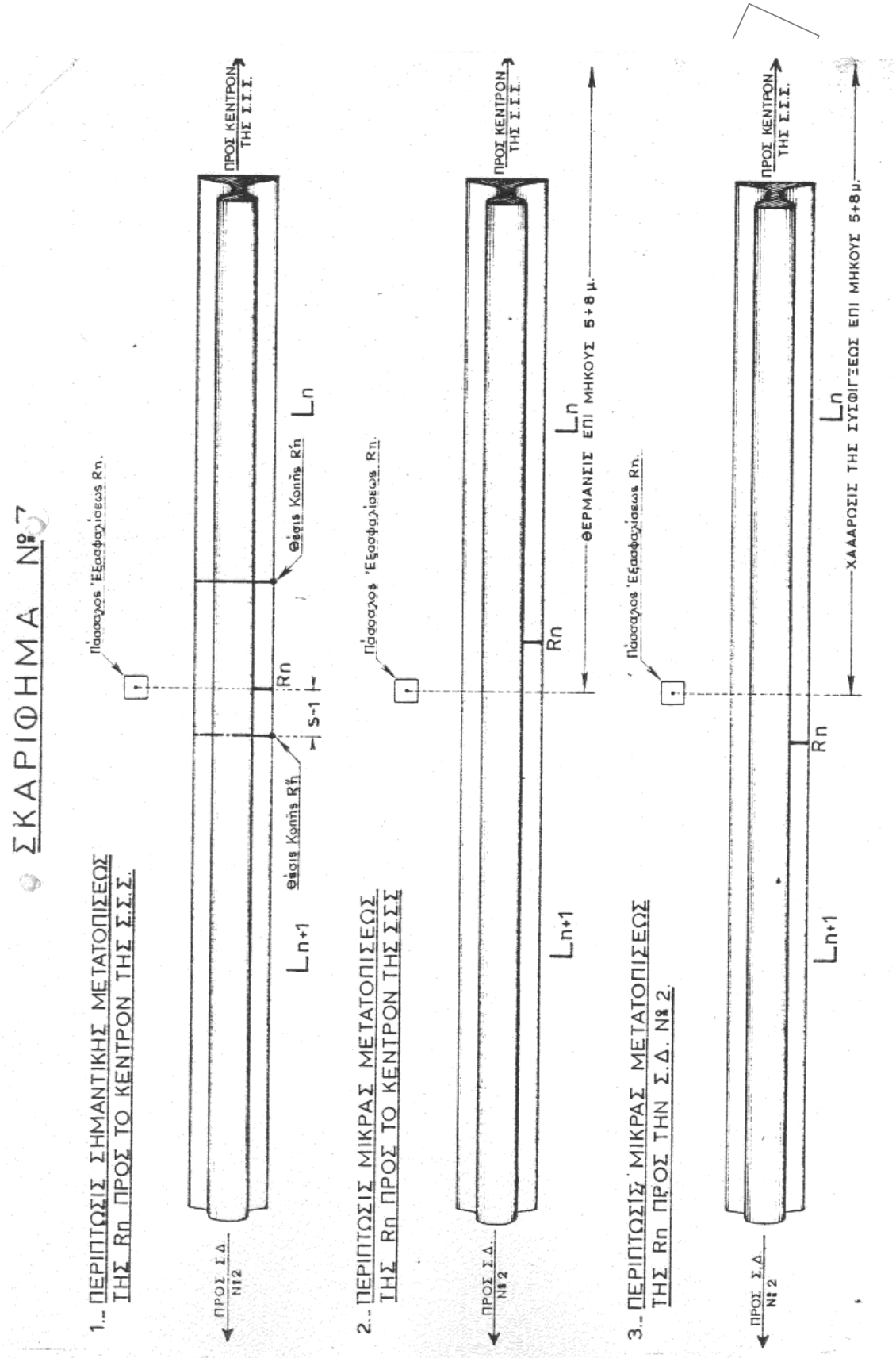


Β΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ: Πλεόνασμα μήκους



© ΕΛΟΤ

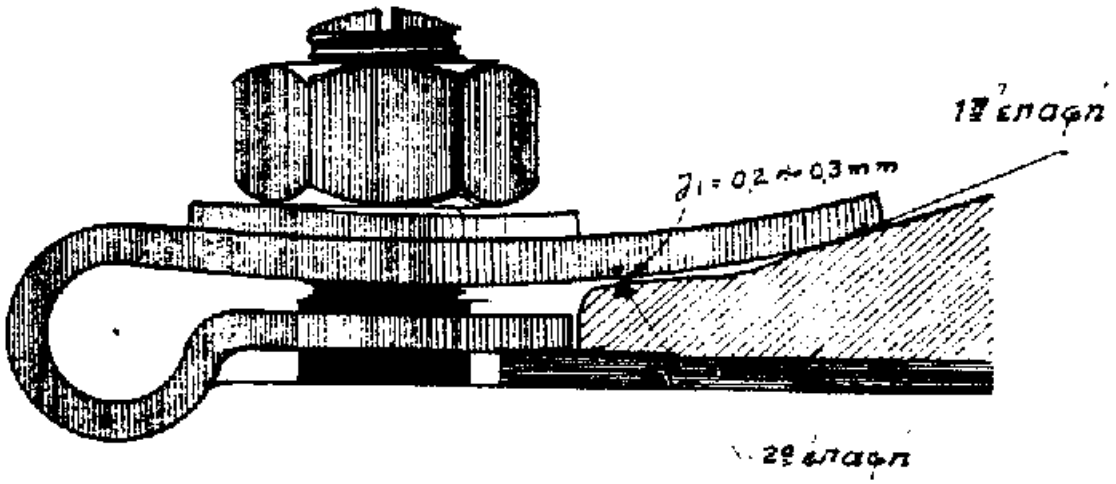
ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 7



© ΕΛΟΤ

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 8

ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΣΥΣΦΙΓΞΙΣ



© ΕΛΟΤ

ΗΜΑ Νο 9

ΧΑΛΑΡΩΣΕΙΣ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΕΙΣ ΕΠΙ ΚΥΛΙΣΤΡΩΝ

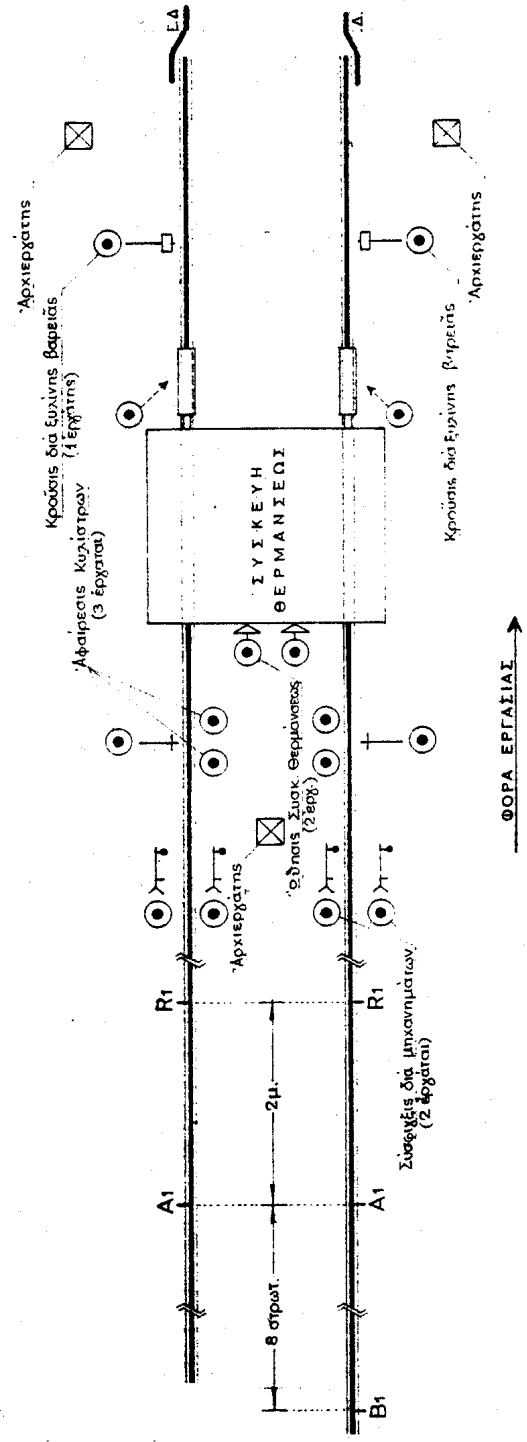
Α' ΦΑΣΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

© ΕΛΟΤ

ΣΚΑΡΙΦΗ

Β' ΦΑΣΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΘΕΡΜΑΝΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΣΦΙΓΞΙΣ



ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΝ:

- 3 Στελέχη (αρχιεργάτης ή υπαρχιεργάτης)
- 16 Έργατοι (επί πλέον 4 δια τα ηλεκτρόδια PAULSTRA ή 2 δι' εξασφάλισιν).
- Συνεργείον Συγκολλήσεως

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Β

Πίνακας Β.1

Τιμές της θεωρητικής επιμήκυνσης ΔL για την διανομή των θερμοκρασιών Θ-θ από 1 έως 20 και για μήκη από 50 έως 24 * 50 = 1.200 m.

Διαφορά θερμοκρασίας Θ-θ [^{o}C]	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΕΙΣ ΔL [mm] ΓΙΑ ΜΗΚΗ											
	1 X 50	2 X 50	3 X 50	4 X 50	5 X 50	6 X 50	7 X 50	8 X 50	9 X 50	10 X 50	11 X 50	12 X 50
1	0,525	1,05	1,575	2,1	2,625	3,15	3,675	4,2	4,725	5,25	5,775	6,3
2	1,05	2,1	3,15	4,2	5,25	6,3	7,35	8,4	9,45	10,5	11,55	12,6
3	1,575	3,15	4,725	6,3	7,875	9,45	11,025	12,6	14,175	15,75	17,325	18,9
4	2,1	4,2	6,3	8,4	10,5	12,6	14,7	16,8	18,9	21	23,1	25,2
5	2,625	5,25	7,875	10,5	13,125	15,75	18,375	21	23,625	26,25	28,875	31,5
6	3,15	6,3	9,45	12,6	15,75	18,9	22,05	25,2	28,35	31,5	34,65	37,8
7	3,675	7,35	11,025	14,7	18,375	22,05	25,725	29,4	33,075	36,75	40,425	44,1
8	4,2	8,4	12,6	16,8	21	25,2	29,4	33,6	37,8	42	46,2	50,4
9	4,725	9,45	14,175	18,9	23,625	28,35	33,075	37,8	42,525	47,25	51,975	56,7
10	5,25	10,5	15,75	21	26,25	31,5	36,75	42	47,25	52,5	57,75	63
11	5,775	11,55	17,325	23,1	28,875	34,65	40,425	46,2	51,975	57,75	63,525	69,3
12	6,3	12,6	18,9	25,2	31,5	37,8	44,1	50,4	56,7	63	69,3	75,6
13	6,825	13,65	20,475	27,3	34,125	40,95	47,775	54,6	61,425	68,25	75,075	81,9
14	7,35	14,7	22,05	29,4	36,75	44,1	51,45	58,8	66,15	73,5	80,85	88,2
15	7,875	15,75	23,625	31,5	39,375	47,25	55,125	63	70,875	78,75	86,625	94,5
16	8,4	16,8	25,2	33,6	42	50,4	58,8	67,2	75,6	84	92,4	100,8
17	8,925	17,85	26,775	35,7	44,625	53,55	62,475	71,4	80,325	89,25	98,175	107,1
18	9,45	18,9	28,35	37,8	47,25	56,7	66,15	75,6	85,05	94,5	103,95	113,4
19	9,975	19,95	29,925	39,9	49,875	59,85	69,825	79,8	89,775	99,75	109,725	119,7
20	10,5	21	31,5	42	52,5	63	73,5	84	94,5	105	115,5	126

Διαφορά θερμοκρασίας Θ-θ [°C]	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΕΙΣ ΔL [mm] ΓΙΑ ΜΗΚΗ											
	13 X 50	14 X 50	15 X 50	16 X 50	17 X 50	18 X 50	19 X 50	20 X 50	21 X 50	22 X 50	23 X 50	24 X 50
1	6,825	7,35	7,875	8,4	8,925	9,45	9,975	10,5	11,025	11,55	12,075	12,6
2	13,65	14,7	15,75	16,8	17,85	18,9	19,95	21	22,05	23,1	24,15	25,2
3	20,475	22,05	23,625	25,2	26,775	28,35	29,925	31,5	33,075	34,65	36,225	37,8
4	27,3	29,4	31,5	33,6	35,7	37,8	39,9	42	44,1	46,2	48,3	50,4
5	34,125	36,75	39,375	42	44,625	47,25	49,875	52,5	55,125	57,75	60,375	63
6	40,95	44,1	47,25	50,4	53,55	56,7	59,85	63	66,15	69,3	72,45	75,6
7	47,775	51,45	55,125	58,8	62,475	66,15	69,825	73,5	77,175	80,85	84,525	88,2
8	54,6	58,8	63	67,2	71,4	75,6	79,8	84	88,2	92,4	96,6	100,8
9	61,425	66,15	70,875	75,6	80,325	85,05	89,775	94,5	99,225	103,95	108,675	113,4
10	68,25	73,5	78,75	84	89,25	94,5	99,75	105	110,25	115,5	120,75	126
11	75,075	80,85	86,625	92,4	98,175	103,95	109,725	115,5	121,275	127,05	132,825	138,6
12	81,9	88,2	94,5	100,8	107,1	113,4	119,7	126	132,3	138,6	144,9	151,2
13	88,725	95,55	102,375	109,2	116,025	122,85	129,675	136,5	143,325	150,15	156,975	163,8
14	95,55	102,9	110,25	117,6	124,95	132,3	139,65	147	154,35	161,7	169,05	176,4
15	102,375	110,25	118,125	126	133,875	141,75	149,625	157,5	165,375	173,25	181,125	189
16	109,2	117,6	126	134,4	142,8	151,2	159,6	168	176,4	184,8	193,2	201,6
17	116,025	124,95	133,875	142,8	151,725	160,65	169,575	178,5	187,425	196,35	205,275	214,2
18	122,85	132,3	141,75	151,2	160,65	170,1	179,55	189	198,45	207,9	217,35	226,8
19	129,675	139,65	149,625	159,6	169,575	179,55	189,525	199,5	209,475	219,45	229,425	239,4
20	136,5	147	157,5	168	178,5	189	199,5	210	220,5	231	241,5	252

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ)

33359

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52:2009

Παράρτημα Γ

Σημειωματάριο Ομάδας

ΓΡΑΜΜΗ……

από Χ.Θ. …… εως Χ.Θ. ……..

Σ.Σ.Σ

ΟΣΕ/ΔΙΠΑΡ/ΥΓ…… ΥΓ….- ...Τμ.Γρ. Διαμ…… Ομάς….. ΕΝΗΜΕΡΩΘΕΝ ΗΜ…….		Καμμία εργασία που μπορεί να επηρεάσει την σταθερότητα της γραμμής δεν επιτρέπεται σε μία γραμμή Σ.Σ.Σ. εάν η θερμοκρασία ευρίσκεται εκτός των ορίων από 0° -40° C ΧΡΟΝΟΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΕΩΣ…….ΗΜΕΡΕΣ			
			ΟΡΙΑΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΓΙΑ :		
Νο της ΣΣΣ η ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΗΣ	ΑΚΡΑΙΕΣ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	Γόμωση και οριζοντιογραφική τακτοποίηση άνευ απομακρύνσεως του έρματος	Άλλες εργασίες που επηρεάζουν την σταθερότητα της γραμμής (2ας κατηγορίας)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	2	3	4	5	6

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Δ

Τεχνική οδηγία (σχετική με τα συγκροτήματα θερμάνσεως με υγραέριο προπάνιο)

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ

κατά τη βιομηχανική χρησιμοποίηση και αποθήκευση του αέριου προπανίου

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα οδηγία έχει σαν αντικείμενο να καθορίσει τα προς τήρηση μέτρα ασφαλείας κατά τη διακίνηση και αποθήκευση των δοχείων που περιέχουν προπάνιο και τα προφυλακτικά μέτρα που πρέπει να ληφθούν προς αποφυγή των δυστυχημάτων κατά την εκτέλεση εργασιών, στις οποίες χρησιμοποιείται το εν λόγω αέριο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α'

ΓΕΝΙΚΟΤΗΤΕΣ

Άρθρο 1

Χαρακτηριστικά και ιδιότητες του προπανίου

1. Το αέριο προπάνιο προέρχεται είτε από την απόσταξη του ακάθαρτου πετρελαίου, είτε από την επεξεργασία φυσικών αερίων.
2. Υπό ατμοσφαιρική πίεση, υγροποιείται σε θερμοκρασία-42ο C. Σε θερμοκρασίες υψηλότερες δεν μπορεί να διατηρηθεί σε υγρή κατάσταση, παρά μόνο υπό πίεση.
3. Το προπάνιο είναι αέριο βαρύτερο του αέρα, με πυκνότητα ίση με μιάμιση φορά της πυκνότητας του αέρα.
   Η ρευστότητα του, ανώτερη αυτής του αερίου εκ λιθανθράκων, του επιτρέπει να διαφύγει με μεγάλη ευκολία και από τα πλέον μικρότερα κενά. Επειδή είναι άοσμο, προσδίδεται σε αυτό ειδική οσμή για να ανακαλύπτονται οι ενδεχόμενες διαρροές.
4. Σε υγρή κατάσταση διαλύει το φυσικό ελαστικό (καουτσούκ) και τα λιπαρά σώματα. Σε αέρια κατάσταση εμποτίζει τα εν λόγω σώματα. Μόνο το συνθετικό ελαστικό ή οι συνθετικές ρητίνες ανθίστανται τελείως στην επίδρασή του.
5. Το αέριο προπάνιο δεν είναι ούτε διαβρωτικό ούτε τοξικό. Εν τούτοις , υπό ισχυρή συμπύκνωση είναι ναρκωτικό και μπορεί να προκαλέσει ασφυξία, λόγω έλλειψης οξυγόνου, σε χώρο όπου θα υπήρχε διαρροή του.
6. Μπορεί να σχηματίσει με τον αέρα ένα μείγμα εκρηκτικό (εκπυρσοκρότηση) εάν η αναλογία προπανίου είναι 2.4 έως 10%, με πλέον επικίνδυνη αναλογία 4.7%.
7. Η θερμαντική του δύναμη είναι περίπου εξαπλάσια αυτής του αερίου από λιθάνθρακες.
8. Το προπάνιο χρησιμοποιείται για θέρμανση κλιβάνων, τεμαχίων, κοπή με οξυγόνο κ.λ.π. Είναι ακατάλληλο για την αυτογενή συγκόλληση των σιδηρούχων μετάλλων.

 © ΕΛΟΤ

Άρθρο 2

Δοχεία αποθήκευσης προπανίου

Το προπάνιο παραδίδεται στο εμπόριο σε υγρή κατάσταση, κάτι το οποίο επιτυγχάνεται με συμπίεση, και τοποθέτηση σε ειδικά δοχεία ή μεταλλικές φιάλες διαφόρων περιεκτικοτήτων. Μπορεί επίσης να μεταφέρεται με αυτοκίνητα ή βαγόνια με δεξαμενές πράγμα το οποίο απαιτεί τότε την μετάγγιση του υγροποιημένου προπανίου σε ακίνητες δεξαμενές.

Α. Φιάλες: Υπάρχουν πολλοί τύποι φιαλών.

Φιάλες περιεκτικότητας 3Kg προπανίου (περίπου 1.50 m3 αερίου) κινητές. Βάρος μικτό πλήρους φιάλης περίπου 6Kg

Φιάλες περιεκτικότητας 10.5 εώς 11 Kg προπανίου (περίπου 5.5 m3 Αερίου) επίσης κινητές. Βάρος μικτό της πλήρους φιάλης περίπου 23 Kg

Φιάλες περιεκτικότητας 33 εώς 35 Kg προπανίου (περίπου 17 εώς 18 m3 αερίου) κινητές ή σταθερές.

Βάρος μικτό της πλήρους φιάλης 70 εώς 72 Kg

Οι φιάλες από χαλυβδολαμαρίνα είναι εύθραυστες και απαιτούν προσοχή κατά τη διακίνηση είτε είναι κενές είτε είναι πλήρεις, γι'αυτό και πρέπει να αποφεύγονται οι κρούσεις, οι οποίες είναι επιβλαβείς για την αντοχή τους.

Β. Ειδικά δοχεία: Υπάρχουν δύο τύποι.

Κυλινδρικά από χαλυβδολαμαρίνα πάχους 11 mm περιεκτικότητας 1 τόνου περίπου προπανίου (520 m3 Αερίου)

Σφαιρικά από χαλυβδολαμαρίνα περιεκτικότητας 814Kg περίπου προπανίου (420 m3αερίου)

Τρόποι χρησιμοποίησης

1. Συγκροτήματα κινητά. Αυτά χρησιμοποιούνται σε όλες τις περιπτώσεις, στις οποίες το προπάνιο πρέπει να μεταφερθεί επί τόπου. Αυτά αποτελούνται:

- Από μία φιάλη των 11 εώς 35 Kg προπανίου (ή ακόμα από μία ή περισσότερες φιάλες των 3 Kg) και ενδεχομένως από μία φιάλη οξυγόνου)

- Από μία διάταξη εκτόνωσης ή ρύθμισης σταθερής ή μεταβλητής πίεσης.

- Από τη διάταξη τροφοδοσίας

- Από τη συσκευή χρησιμοποίησης αέρος ή οξυγόνου.

- Από πλαίσιο τοποθέτησής τους.

2. Συγκροτήματα αμετακίνητα.

α. Το απλούστερο αυτό συγκρότημα περιλαμβάνει μία μόνο φιάλη, όταν η παροχή δεν είναι απαραίτητο να είναι συνεχής και όταν οι συσκευές χρησιμοποίησης μπορούν να σβηστούν χωρίς καμία συνέπεια, όσο χρόνο θα γεμίζει η φιάλη. Σε αυτή την περίπτωση το αμετακίνητο συγκρότημα περιλαμβάνει τα ίδια εξαρτήματα τα οποία αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο.

β. Συγκροτήματα προοριζόμενα για συνεχή τροφοδότηση απαιτούν αντιθέτως την χρησιμοποίηση δύο τουλάχιστον φιαλών ή ειδικών δοχείων, διατεταγμένων σε συστοιχία σε περίπτωση ύπαρξης περισσοτέρων

© ΕΛΟΤ

από δύο. Αυτά συνδέονται σε σειρά μέσω συνδετήριας διάταξης η οποία οδηγεί το αέριο στην σωλήνωση διανομής της μίας φιάλης ή συστοιχίας η οποία βρίσκεται σε λειτουργία και της άλλης σε εφεδρεία.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Τα συγκροτήματα της προηγούμενης περίπτωσης (β) πρέπει να τοποθετούνται στο έδαφος, για την εξάλειψη του κινδύνου ανάφλεξης του προπανίου από ηλεκτρικό σπινθήρα.

3. Οδηγίες

Συνίσταται ο περιορισμός σε 1 Kg ανά ώρα το πολύ το οποίο σημαίνει 700 περίπου lt/h, της ποσότητας του προπανίου , σε αέρια κατάσταση, η οποία θα εξάγεται από την κάθε φιάλη.

Η μέγιστη παραδεκτή θερμοκρασία χρησιμοποίησης των δοχείων(φιαλών) είναι

50° C . Επιβάλλεται να μην αφήνονται οι φιάλες εκτεθειμένες στον ήλιο.

Η απόψυξη των φιαλών πρέπει να πραγματοποιείται κατά προτίμηση μέσω βύθισης σε νερό θερμοκρασίας 40 ^{o} C βαθμών Κελσίου. Απαγορεύεται η θέρμανση με φλόγα ή η τοποθέτηση κοντά σε θερμάστρα ή σε οποιαδήποτε άλλη πηγή θερμότητας.

Άρθρο 4

Σωληνώσεις τροφοδοσίας

1. Συγκροτήματα κινητά.

Ο εκτονωτής συνδέεται με τη συσκευή χρησιμοποίησης με εύκαμπτο σωλήνα από φυσικό ελαστικό ή από χλωριούχο πολυβινίλη με κολάρα σύσφιξης σε κάθε άκρο εάν η πίεση λειτουργίας είναι μεγαλύτερη από 50 gr/cm2.Στην περίπτωση που η πίεση είναι μεγαλύτερη από 200 gr/cm2 χρησιμοποιούνται σωλήνες εύκαμπτοι από συνθετικό ελαστικό περιβεβλημένοι με μεταλλική ενίσχυση.

Είναι συμφέρουσα η μείωση ,όσο αυτό είναι δυνατόν του μήκους των εύκαμπτων σωλήνων, οι οποίοι οφείλουν να προσαρμοστούν στην πίεση λειτουργίας της χρησιμοποιούμενης συσκευής, καθώς επίσης και η διατήρηση τους σε καλή κατάσταση. Επιβάλλεται προ πάντων οι φιάλες να απομακρύνονται αρκετά από οποιαδήποτε πηγή θερμότητας ή σπινθήρων.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Σε καμία περίπτωση, ακόμη και αν πρόκειται για αποκατάσταση βλάβης, δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση , για το οξυγόνο, ενός σωλήνα ο οποίος έχει προηγουμένως χρησιμοποιηθεί σε σωληνώσεις προπανίου, λόγω του υφιστάμενου κινδύνου ανάφλεξης του σωλήνα.

Τα άκρα των εύκαμπτων σωλήνων πρέπει να στερεώνονται, στα περιβαλλόμενα με μεταλλικές επενδύσεις τμήματα, με εξαρτήματα τέτοια που να εξασφαλίζουν μια αποτελεσματική σύσφιξη, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής των εύκαμπτων τμημάτων.

2. Συγκροτήματα αμετακίνητα:

Οι σωληνώσεις πρέπει να είναι άκαμπτες. Απαγορεύεται απολύτως να περιλαμβάνουν συνδέσμους (ρακόρ) κοχλιωτούς ή αποσυναρμολογούμενους, από χυτοσίδηρο. Αυτές πρέπει να είναι :

από ψημένο χαλκό για διαμέτρους 4/6, 6/8, 8/10 και 10/12.

από ελατό χάλυβα , χωρίς συγκόλληση για διαμέτρους 15/21 και άνω.

Η διέλευση των σωληνώσεων μέσω τοίχων πρέπει να πραγματοποιείται, για προστασία αυτών ,εντός θήκης.

Το προπάνιο, επειδή δεν περιέχει προϊόντα που μπορούν να συμπυκνωθούν στις σωληνώσεις, δεν απαιτεί ρύθμιση της κλίσης των αγωγών ή των διατάξεων καθαρισμού στα χαμηλά σημεία. Μόνο εξαρτήματα για διαστολή πρέπει να προβλεφθούν.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η ρευστότητα του προπανίου απαιτεί τη χρησιμοποίηση ειδικών κρουνών, διαφόρου τύπου από αυτούς που χρησιμοποιούνται συνήθως για το αέριο που προέρχεται από λιθάνθρακες, των οποίων η ελίκωση μπορεί να ποικίλει, ανάλογα με τη μάρκα των εταιριών διανομής του προπανίου.

 © ΕΛΟΤ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β'

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ

Άρθρο 5

Τοποθέτηση των δοχείων ή φιαλών

Το προπάνιο, όντας βαρύτερο του αέρα, έχει την τάση στην περίπτωση διαφυγής να συσσωρεύεται στο έδαφος.

Συνεπώς τα δοχεία που το περιέχουν θα πρέπει να τοποθετούνται στο ύψος του διπλανού εδάφους.

Το κτίσμα το οποίο θα αποτελέσει την αποθήκη των δοχείων προπανίου πρέπει να ικανοποιεί τους παρακάτω όρους:

α. Να είναι αρκετά απομακρυσμένο

- από κάθε περιοχή χαμηλότερης στάθμης (υπόγεια, χαντάκια, υπόνομοι, φρεάτια κ.λ.π.).
- από κάθε πηγή φωτιάς ή σπινθήρων (καμίνι σιδηρουργού, χώροι συγκόλλησης, ηλεκτρικές συσκευές κ.λ.π.).
- από αποθήκες υλικών ή προϊόντων καυσίμων ή εύφλεκτων.

β. Να μη βρίσκεται κάτω από κτίρια κανονικά που χρησιμοποιούνται ως γραφεία, κατοικίες κ.λ.π.

γ. Να μη βρίσκεται κοντά σε χώρο κυκλοφορίας του προσωπικού (σκάλες κ.λ.π.).

δ. Να μη βρίσκεται μέσα σε χώρο όπου δεν ανανεώνεται ο αέρας.

Συνιστάται η τοποθέτηση των δοχείων (ή φιαλών) κάτω από ένα ανοιχτό υπόστεγο, καλώς αεριζόμενο και σε αδιάβροχο έδαφος που είναι άκαυστο και επίπεδο.

Η αποθήκη θα διαχωρίζεται από την αποθήκη φιαλών οξυγόνου η ασετυλίνης.

Όταν οι φιάλες προπανίου τοποθετηθούν προσωρινά σε κλειστό κτίσμα, πρέπει να προβλεφθεί επαρκής αερισμός του κτίσματος για την κατασκευή ανοιγμάτων (παραθύρων) που ανοίγουν στο ύψος του εδάφους για να επιτρέπουν την εκκένωση του αερίου σε εξωτερικό χώρο σε περίπτωση διαφυγής.

Όταν πρόκειται για αποθήκευση των φιαλών των 33 έως 35 Kg προπανίου οι φιάλες αυτές θα πρέπει να στοιβαχθούν κατά τρόπο ώστε να αποκλείεται η πτώση τους.

Η προσπέλαση της αποθήκης πρέπει να είναι εύκολη για να ευνοηθεί ενδεχομένως, η ταχεία απομάκρυνση των φιαλών.

Ο τεχνητός φωτισμός του κτίσματος πρέπει να είναι εξωτερικός ή του οπλισμένου στεγανού τύπου, οι διακόπτες και οι ασφάλειες θα είναι εξωτερικές, οι δε αγωγοί ρεύματος εντός των μεταλλικών σωλήνων.

Το κτίσμα θα πρέπει να θερμαίνεται μόνο από θερμαντικά στοιχεία νερού ή ατμού.

Η πόρτα η οποία θα πρέπει να είναι κανονικά κλειστή πρέπει να ανοίγει προς τα έξω.

Η στέγη θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από ελαφριά υλικά.

Τα κτίσματα στα οποία είναι τοποθετημένες οι φιάλες προπανίου, επισημαίνονται με πινακίδα στην οποία αναγράφεται η απαγόρευση της εισόδου με φωτιά, φλόγα, ή πυρακτωμένα αντικείμενα, ηλεκτρικά αμάξια κ.λ.π.

© ΕΛΟΤ

Άρθρο 6

Θέση για τη λειτουργία μίας εγκατάστασης προπανίου

1. Το προπάνιο είναι αέριο υγροποιημένο, γι' αυτό και οι φιάλες θα πρέπει να τοποθετούνται σε κατακόρυφη θέση κατά τη χρησιμοποίησή τους. Απαγορεύεται ρητώς να χρησιμοποιούνται σε οριζόντια ή κεκλιμένη θέση.

(α) Φιάλες προπανίου

Πριν από τη χρησιμοποίηση της φιάλης πρέπει να εξασφαλισθεί:

- η καλή έδραση της φιάλης σε κατακόρυφη θέση και η στερέωσή της σε σταθερό σημείο (π.χ. με αλυσίδα).

- η μη διαφυγή αερίου από αυτή. Μία διαφυγή είναι δυνατό να ανιχνευθεί αμέσως λόγω της χαρακτηριστικής οσμής του αερίου. Δεν πρέπει ποτέ να αναζητείται μια διαφυγή με μια φλόγα, αλλά να χρησιμοποιείται για το σκοπό αυτό μία επάλειψη με νερό με σαπούνι ή άλλο αφρίζον προϊόν. Η κατάδυση, όταν είναι δυνατή, είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος για τον εντοπισμό μιας διαφυγής.

- η μη ύπαρξη φλόγας, φωτιάς ή εστίας πυρακτωμένης στο κοντινό περιβάλλον της φιάλης.

Μετά τη διαπίστωση ότι τηρούνται οι τρεις παραπάνω όροι επιβάλλεται η εκτέλεση των ακολούθων:

(1) Μετά την αφαίρεση του προστατευτικού καλύμματος και τον έλεγχο ότι το πώμα ασφαλείας του κρουνού είναι στη θέση του, βιδώνεται το πώμα ως το τέλος με στροφή κατά την κατάλληλη φορά (λόγω της συνήθως εφαρμοζόμενης αριστερής ελικώσεως, το βίδωμα επιτυγχάνεται με στροφή κατά φορά αντίθετη προς αυτή των δεικτών του ρολογιού). Γίνεται ο χειρισμός του κρουνού εξόδου του αερίου, για να βεβαιωθούμε ότι λειτουργεί και κλείνεται εκ νέου τελείως.

(2) Ξεβιδώνεται το πώμα ασφαλείας του κρουνού και αφαιρείται το περίβλημα σφραγίσεως.

(3) Βεβαιωνόμαστε για την ύπαρξη και την καλή κατάσταση της ενώσεως (αρμού) του εκτονωτή ή του συνδέσμου (ρακόρ) του στοιχείου και της ενώσεως (αρμού) του κρουνού της φιάλης. Οι ενώσεις (αρμοί) δεν πρέπει να είναι από φυσικό ελαστικό, αλλά από συνθετικό ελαστικό και κατά προτίμηση από συνθετική ρητίνη.

(4) Συνδέεται ο εκτονωτής ή ο σύνδεσμος του στοιχείου με τον κρουνό με κανονικό βίδωμα, με τη βοήθεια ενός κλειδιού. Οι ελικώσεις του κρουνού πρέπει να είναι πάντα καλυμμένες.

(5) Δεν ανοίγεται ο κρουνός της φιάλης πριν τον έλεγχο της καλής ενώσεως του κρουνού με τις συσκευές χρήσεως και πριν διαπιστώσουμε ότι οι κρουνοί χρήσεως είναι κλειστοί.

(6) Για όσο χρόνο ο κρουνός της φιάλης είναι ανοικτός και οι κρουνοί χρήσεως κλειστοί, διαπιστώνεται η στεγανότητα του συνδέσμου (ρακόρ) συναρμολογήσεως του εκτονωτή, μέσω επίχρισης με νερό με σαπούνι ή οποιοδήποτε άλλο αφρίζον προϊόν.

(β) Δοχεία προπανίου

Πριν από κάθε σύνδεση ενός δοχείου πρέπει να ελέγχεται η καλή ηλεκτρική γείωσή του με το έδαφος.

Οι ακόλουθες εργασίες πραγματοποιούνται με τη σειρά:

Αποσφραγίζεται το πώμα αποκλεισμού

Στη συνέχεια ξεβιδώνεται κατά περίπου τρεις στροφές για να τεθεί το τμήμα, που βρίσκεται μεταξύ της βαλβίδας και του πώματος, σε επικοινωνία με το εσωτερικό. Η εργασία αυτή έχει ως στόχο να επιτρέπει τη διαφυγή του αεριού υπό πίεση, όταν βρίσκεται στο προαναφερθέν τμήμα. Το αέριο διαφεύγει σφυρίζοντας.

Αφαιρείται πλήρως το πώμα αποκλεισμού όταν το σφύριγμα σταματήσει και αντικαθίσταται το πώμα μέσω της ωστικής βαλβίδας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι ενώσεις της ωστικής βαλβίδας πρέπει εκ των προτέρων να καθαριστούν και να επιχριστούν με ζύμη στον αρμό. Πρέπει να βεβαιωθούμε για την προς τα άνω θέση του στελέχους, ώστε να αποφευχθεί η πίεση στη βαλβίδα κατά το βίδωμα.

Άρθρο 7

Ληφθέντα μέτρα μετά τη χρήση των εγκαταστάσεων

1. Με κάθε χρήση μιας εγκατάστασης , κλείνεται ο κρουνός εξόδου του αερίου, όταν πρόκειται για φιάλη ή ο κρουνός του διαφράγματος όταν πρόκειται για αμετακίνητη εγκατάσταση.

Εάν ο κρουνός διαφράγματος τροφοδοτεί πολλά στοιχεία, πρέπει να βεβαιωθούμε πριν τον ανοίξουμε ότι όλοι οι κρουνοί των στοιχείων χρησιμοποίησης είναι καλά κλεισμένοι. Αυτό δεν απαιτείται αν κάθε στοιχείο είναι εφοδιασμένο με μια συσκευή ασφαλείας.

Ουδέποτε αποσυνδέεται μία φιάλη πριν βεβαιωθούμε προηγουμένως ότι ο κρουνός είναι καλά κλεισμένος και ότι δεν υπάρχει φλόγα ή πυρακτωμένη εστία κοντά.

Άρθρο 8

Μεταγγίσεις

Η μετάγγιση φιάλης δεν πραγματοποιείται κατ' εξαίρεση (περίπτωση αδυναμίας αντικατάστασης κενής φιάλης).

Αυτή επιτρέπεται να εκτελείται μόνο από φιάλες των 11Kg το πολύ και σε μικρότερες φιάλες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ'

ΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΔΙΑΦΥΓΗΣ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ

Άρθρο 9

Διαφυγή χωρίς φλόγα

Λαμβάνονται όλες οι προφυλάξεις πριν εισέλθουμε είτε σε κλειστό χώρο, όπου περιέχονται αναθυμιάσεις προπανίου, είτε σε εξωτερικό χώρο με διάχυτο αέριο προπανίου για την αποφυγή ανάφλεξης.

Κλείνεται το ταχύτερο δυνατό ο κρουνός της κάθε φιάλης.

Αερίζεται ο χώρος και ελέγχονται οι ενώσεις, οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματα εκτόνωσης.

Αν η διαφυγή προέρχεται από την φιάλη, αυτή αποσυνδέεται, βιδώνεται το πώμα ασφαλείας και μονώνεται η φιάλη στην ύπαιθρο.

© ΕΛΟΤ

Αν σπάσει ο κρουνός της φιάλης, τότε αυτή μεταφέρεται εκτός του χώρου, μακριά από φλόγα ή σπινθήρα και παρακολουθείται η πλήρης εκκένωσή της.

Αν η διαφυγή προέρχεται από τα δοχεία ή τις δεξαμενές και αν δεν υπάρχει η δυνατότητα αυτή να φραχθεί, πρέπει να ελέγχεται η διαφυγή του αερίου μέχρι την πλήρη εκκένωσή του. Σ' αυτή την περίπτωση επιβάλλεται η λήψη κάθε μέτρου για την αποφυγή σχηματισμού εστιών αερίου, για τη διάλυσή αυτών εντός του αέρα, για την εκτόξευση νερού ή ατμών νερού ή ακόμη για το σχηματισμό διαφράγματος για ψεκαζόμενο νερό, για να παρεμποδισθεί η κίνηση του αερίου στα γειτονικά χαμηλά σημεία. Πρέπει ακόμα να ληφθούν όλα τα μέτρα κατά της έκρηξης, όπως απόσβεση πηγών φωτιάς ή σπινθήρων, διακοπή της λειτουργίας κάθε κινητήρα κ.λ.π. μέσα στην περιοχή προς την οποία κινείται το αέριο.

Στην περίπτωση διαφυγής επιβάλλεται να αποφεύγεται η επαφή των χεριών με το υγρό προπάνιο, λόγω του έντονου ψύχους το οποίο δημιουργείται από την ταχεία εξάτμιση.

Άρθρο 10

Διαφυγή με φλόγα

Κλείνει ο κρουνός της φιάλης, εάν είναι δυνατό να την πλησιάσουμε, ή σβήνει πρώτα η φλόγα με πυροσβεστήρα ή ελλείψει αυτού με βρεγμένα κομμάτια υφάσματος. Αν ο αποκλεισμός του κρουνού καθίσταται αδύνατος αφήνεται να καίγεται το αέριο, ψύχοντας την φιάλη με βρεγμένα κομμάτια υφάσματος.

Απομακρύνονται τα εύφλεκτα υλικά.

Αν η φιάλη καίγεται για κάποιο χρόνο και η φλόγα ακουμπάει την φιάλη, αυτή ψύχεται με εκτόξευση νερού σε μορφή σταγόνων βροχής.

Αν πρόκειται για μεγάλη εγκατάσταση πρέπει να δοκιμάζεται το σβήσιμο της φωτιάς, μέσω του αποκλεισμού της διαφυγής (αποκλεισμός των δικλείδων των χάλκινων σωληνώσεων, σύνθλιψη αυτών έναντι της διαφυγής). Αν είναι αδύνατο να μειωθεί το μέγεθος της διαφυγής αφήνεται να καεί το αέριο, το οποίο διαφεύγει μέχρι την πλήρη εξάντληση του περιεχομένου του δοχείου, ελέγχοντας τη φωτιά για να μην επεκταθεί περαιτέρω.

Σε περίπτωση αδυναμίας απόσβεσης εκκενώνεται πάραυτα, από το προσωπικό, ο χώρος στον οποίο εγκυμονεί ο παραπάνω κίνδυνος έκρηξης, αν η φιάλη έχει θερμανθεί από τις φλόγες, αφού ανοιχθούν κατά το δυνατό όλες οι πόρτες κα τα παράθυρα.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΓΡΑΜΜΗΣ

2009-12-23 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων

Adjustment and destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54 «**Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Ενσωματούμενα υλικά....4

5 Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....4

5.1 Γενικά....4

5.2 Προϋποθέσεις χρήσης υδραυλικών εντατήρων για την απελευθέρωση των τάσεων....4

5.3 Θερμοκρασία....4

5.4 Σταθερά σημεία....4

5.5 Υπολογισμός μεταβολής μήκους σιδηροτροχιών....4

5.6 Σημεία ελέγχου....5

5.7 Εκτέλεση κύριας εργασίας....5

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....6

7 Τρόπος επιμέτρησης....6

Παράρτημα Α (Διαγράμματα 1, 2 και 3)....7

Παράρτημα Β (ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑΡΙΟ ΟΜΑΔΑΣ)....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣΑ

© ΕΛΟΤ

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων. Η εργασία ενδείκνυται όταν δεν εξασφαλίζονται οι συνθήκες θερμοκρασίας που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50 (στην περίπτωση αυτή, αντί για την απελευθέρωση τάσεων με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η μέθοδος με συσκευή θέρμανσης, βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52).

Η απελευθέρωση μιας συνεχούς συγκολλημένης σιδηροτροχιάς έχει ως σκοπό την ομοιόμορφη κατανομή των εσωτερικών τάσεων για δημιουργία συνθηκών ελεύθερης διαστολής (ή συστολής) σε όλο το μήκος της.

Η απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. είναι μία εργασία, η οποία αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας συνθηκών ελεύθερης διαστολής, στο μηδενισμό όλων των τάσεων, οι οποίες ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί. Πραγματοποιείται ταυτόχρονα και στις δύο τροχιοσειρές, είτε στο σύνολο του μήκους της Σ.Σ.Σ., που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο συσκευών διαστολής (Σ.Δ.), είτε τμηματικά, σύμφωνα με όσα ορίζονται στα επόμενα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-03-03-50 Adjustment and destressing of continuous welded rail tracks (CWR) at ambient temperature -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-03-03-52 Adjustment and destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής γίνεται αναφορά στον ακόλουθοι όροι – ορισμοί:

3.1 Σ.Σ.Σ. : Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.2 Σ.Δ. : Συσκευές Διαστολής

4 Ενσωματούμενα υλικά

Για την εργασία της απελευθέρωσης τάσεων των Σ.Σ.Σ. με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων δεν απαιτούνται υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο έργο.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Γενικά

Με τη χρήση υδραυλικών εντατήρων εξαναγκάζουμε την σιδηροτροχιά να επιμηκυνθεί κατά το μήκος Δl που αντιστοιχεί στην θερμοκρασία απελευθέρωσής της (23° - 35° C) και το οποίο φυσιολογικά αποκτά η σιδηροτροχιά όταν η θερμοκρασία της φθάσει την θερμοκρασία απελευθέρωσης (στην οποία έχουμε σιδηροτροχιά χωρίς εσωτερικές τάσεις).

Προς αποφυγή οριζοντιογραφικών ανωμαλιών της γραμμής συνιστάται η επιλογή της μέγιστης θερμοκρασία απελευθέρωσης.

Οι υδραυλικοί εντατήρες μπορούν να τοποθετηθούν τόσο μεταξύ των σταθερών σημείων για ταυτόχρονο εφελκυσμό και από τις δύο πλευρές, όσο και επί του σταθερού σημείου για εφελκυσμό μόνον από τη μία πλευρά (βλέπε Διάγραμμα 2 στο Παράρτημα Α της παρούσας).

5.2 Προϋποθέσεις χρήσης υδραυλικών εντατήρων για την απελευθέρωση των τάσεων

Τα μέγιστα μήκη γραμμής L_{max} που είναι δυνατόν να απελευθερωθούν σε μία φάση εργασίας είναι:

α. Για ευθυγραμμίες και καμπύλες μέχρι R = 800 μ. L_{max} = 432 m

β. Για καμπύλες μέχρι R = 450 m. L_{max} = 216 m

Σε καμπύλες με R < 450 m και σε τμήματα γραμμής με κολλητούς μονωτικούς αρμούς (Κ.Μ.Α.), καθώς και σε περιπτώσεις μεγάλων θερμοκρασιακών διαφορών (θερμοκρασία περιβάλλοντος ως προς θερμοκρασία απελευθέρωσης τάσεων) συνιστάται κατά κανόνα η χρήση των συσκευών θέρμανσης των σιδηροτροχιών.

5.3 Θερμοκρασία

Για την εκτέλεση της εργασίας, η θερμοκρασία της προς απελευθέρωση σιδηροτροχιάς δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 0° C. Σε ειδικές περιπτώσεις ανάγκης και μετά από έγκριση της Διευθύνσεως Γραμμής, επιτρέπεται η απελευθέρωση και σε θερμοκρασία μέχρι -5° C. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να ληφθούν και τα απαιτούμενα για τη συγκόλληση μέτρα.

5.4 Σταθερά σημεία

Σε κάθε άκρο του προς απελευθέρωση τμήματος της γραμμής θα πρέπει να υπάρχουν σταθερά σημεία.

Σαν σταθερό σημείο μπορεί να ληφθεί μια εν επαφή συγκολλημένη αλλαγή τροχιάς. Εάν δεν υπάρχουν σταθερά σημεία, πρέπει να δημιουργηθούν προσωρινά είτε με σύσφιξη των συνδέσμων σε μήκος γραμμής περίπου 40 μ., είτε ακόμη και με τη χρήση 80 περίπου αντιοδευτικών, εναλλάξ σε κάθε δεύτερο στρωτήρα.

5.5 Υπολογισμός μεταβολής μήκους σιδηροτροχιών

Οι μεταβολές του μήκους είναι ανάλογες του μήκους των σιδηροτροχιών και μπορούν να υπολογιστούν για κάθε τυχαίο σημείο του προς απελευθέρωση τμήματος της γραμμής σύμφωνα με τον τύπο:

$$\Delta l = 0{,}0115 * L * \Delta t \, .$$

© ΕΛΟΤ

Οι μεταβολές του μήκους της σιδηροτροχιάς υπολογίζονται ξεχωριστά για κάθε τμήμα της γραμμής εκατέρωθεν της θέσης συγκόλλησης με την βοήθεια του ανωτέρω τύπου ή του Διαγράμματος 1, (στο Παράρτημα Α της παρούσας), όπου θα πρέπει με την έναρξη της εργασίας να είναι γνωστά τα μήκη από το μέσον των σταθερών σημείων έως την συγκόλληση, καθώς και η διαφορά θερμοκρασίας Δt μεταξύ θερμοκρασίας απελευθέρωσης και θερμοκρασίας σιδηροτροχιάς.

5.6 Σημεία ελέγχου

Οι μεταβολές του μήκους της γραμμής ελέγχονται σε συγκεκριμένα σημεία ελέγχου που έχουν επιλεγεί και σημαίνονται επί της σιδηροτροχιάς του στρωτήρα ή της πλάκας έδρασης.

Τα σημεία ελέγχου καθορίζονται σε μεταξύ τους αποστάσεις έως 60 m για ευθυγραμμίες (R ≥ 800 m) και έως 30 m για καμπύλες ακτίνας μικρότερης των 800 m.

5.7 Εκτέλεση κύριας εργασίας

5.7.1 Προεργασίες

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι των σιδηροτροχιών ξεκινώντας από την θέση της συγκόλλησης. Για να αποφευχθεί ενδεχόμενη ανατροπή της σιδηροτροχιάς ή σκάλωμα στους συνδέσμους, πρέπει στις καμπύλες η χαλάρωση της σύσφιξης των συνδέσμων να είναι τόση ώστε να επιτρέπεται η ελεύθερη κατά μήκος κίνηση της σιδηροτροχιάς.

Τοποθετούνται κυλίστρα κάτω από τις σιδηροτροχιές οι οποίες κρούονται ελαφρά με ξυλόσφυρα, για να διευκολυνθεί η ελεύθερη διαστολή αυτών.

5.7.2 Εφελκυσμός σιδηροτροχιών

Οι δυνατές θέσεις διάταξης επί της γραμμής των υδραυλικών εντατήρων εμφανίζονται γραφικά στο Διάγραμμα 2.

Και οι δύο σιδηροτροχιές πρέπει να εφελκύονται ταυτόχρονα.

Μετά την τοποθέτηση των υδραυλικών εντατήρων εφελκύονται και οι δύο σιδηροτροχιές. Παράλληλα παρακολουθείται η ταυτόχρονη μετακίνηση της σιδηροτροχιάς σε κάθε σημείο ελέγχου αυτής, ελέγχοντας την μεταβολή του μήκους της σιδηροτροχιάς σε κάθε σημείο ελέγχου σε σχέση με την θεωρητική (υπολογισθείσα) μεταβολή του μήκους.

5.7.3 Διάκενο συγκόλλησης

Μετά τη χαλάρωση των συνδέσμων πρέπει να δημιουργηθεί διάκενο συγκόλλησης μεταξύ των άκρων των δύο προς συγκόλληση σιδηροτροχιών με κοπή της σιδηροτροχιάς. Το μήκος του διακένου υπολογίζεται σύμφωνα με την παράγραφο 5.5 της παρούσας, λαμβάνοντας υπόψη και το αναγκαίο για την συγκόλληση διάκενο.

5.7.4 Συγκόλληση

Μόλις οι σιδηροτροχιές εφελκυσθούν στο υπολογισθέν μήκος, συσφίγγονται οι σύνδεσμοι των σιδηροτροχιών αρχίζοντας από τη θέση των υδραυλικών εντατήρων. Ταυτόχρονα πραγματοποιείται η συγκόλληση με ενεργούς τους υδραυλικούς εντατήρες.

5.7.5 Ομαλοποίηση των τάσεων

Μετά τη συγκόλληση και την αφαίρεση των υδραυλικών εντατήρων πραγματοποιείται η ομαλοποίηση των τάσεων στην περιοχή της συγκόλλησης (βλέπε Διάγραμμα 3 στο Παράρτημα Α της παρούσας) με σκοπό την διανομή των συσσωρευμένων τάσεων στην περιοχή των συγκολλήσεων και εκτελείται μετά την ψύξη των συγκολλήσεων την ίδια μέρα. Η ομαλοποίηση εκτελείται ως εξής:

1. Περίπτωση διάκενου (εισαγωγή αποτμήματος σιδηροτροχιάς)

   Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι σε μήκος 50 m εκατέρωθεν του αποτμήματος σιδηροτροχιάς που τοποθετήθηκε (κουπονιού L), ως επίσης και επί του κουπονιού (Διάγραμμα 2 στο Παράρτημα Α της παρούσας Προδιαγραφής). Ακολουθεί κρούση της σιδηροτροχιάς με ξυλόσφυρα και σύσφιξη των συνδέσμων, κατά την αντίθετη κατεύθυνση ως προς αυτήν της χαλάρωσης.

2. Περίπτωση πλεονάσματος μήκους.

   Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι σε μήκος 50 m εκατέρωθεν της συγκόλλησης. Ακολουθούν οι ενέργειες που περιγράφονται παραπάνω (βλέπε Διάγραμμα 2 στο Παράρτημα Α της παρούσας Προδιαγραφής).

Σε περίπτωση μη σταθεροποίησης της κλίνης έρματος λόγω πρόσφατης σκυρόστρωσης της γραμμής ή σε περίπτωση καθαρισμού του έρματος, είναι δυνατόν, κατά την χρήση των υδραυλικών εντατήρων σιδηροτροχιών, να παρουσιαστεί κατά μήκος μετατόπιση των σταθερών σημείων ή ακόμη και εγκάρσια μετατόπιση της γραμμής προς το εσωτερικό του τόξου.

Ο υπεύθυνος του συνεργείου απελευθέρωσης των γραμμών είναι υποχρεωμένος να ελέγξει προ και μετά τον εφελκυσμό των σιδηροτροχιών, την ακριβή θέση των σταθερών σημείων, καθώς και τον άξονα της γραμμής. Εάν διαπιστωθούν μετακινήσεις τότε θα πρέπει ενδεχομένως να επαναληφθεί η απελευθέρωση των τάσεων των σιδηροτροχιών με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

Για να υπάρχουν όσο το δυνατό ακριβέστερα στοιχεία, για κάθε Σ.Σ.Σ., τηρείται το «Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.» (βλέπε Παράρτημα Β της παρούσας Προδιαγραφής), στο οποίο θα συντάσσεται ιδιαίτερη σελίδα για κάθε απελευθερωμένο τμήμα της Σ.Σ.Σ χωριστά.

Στην τέταρτη σελίδα του σημειωματάριου στοιχείων Σ.Σ.Σ. συμπληρώνεται πίνακας τμημάτων στα οποία έχει γίνει απελευθέρωση τάσεων (βλέπε Παράρτημα Β της παρούσας Προδιαγραφής) και αναγράφονται ο τρόπος εκτέλεσης της απελευθέρωσης τάσεων και η επιτευχθείσα θερμοκρασία αναφοράς.

Επίσης συμπληρώνεται ο πίνακας με τυχόν μεταγενέστερες απελευθερώσεις στο ίδιο τμήμα με την αιτιολογία εκτέλεσης τους.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες απελευθέρωσης τάσεων Σ.Σ.Σ. με χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα γραμμών επί των οποίων εκτελέσθηκαν. Η ομαλοποίηση των τάσεων της γραμμής αποτελεί μέρος των εργασιών και δεν επιμετράται ιδιαίτερα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

© ΕΛΟΤ

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Η εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων επιμετράται ιδιαίτερα, σύμφωνα με την οικεία Προδιαγραφή.

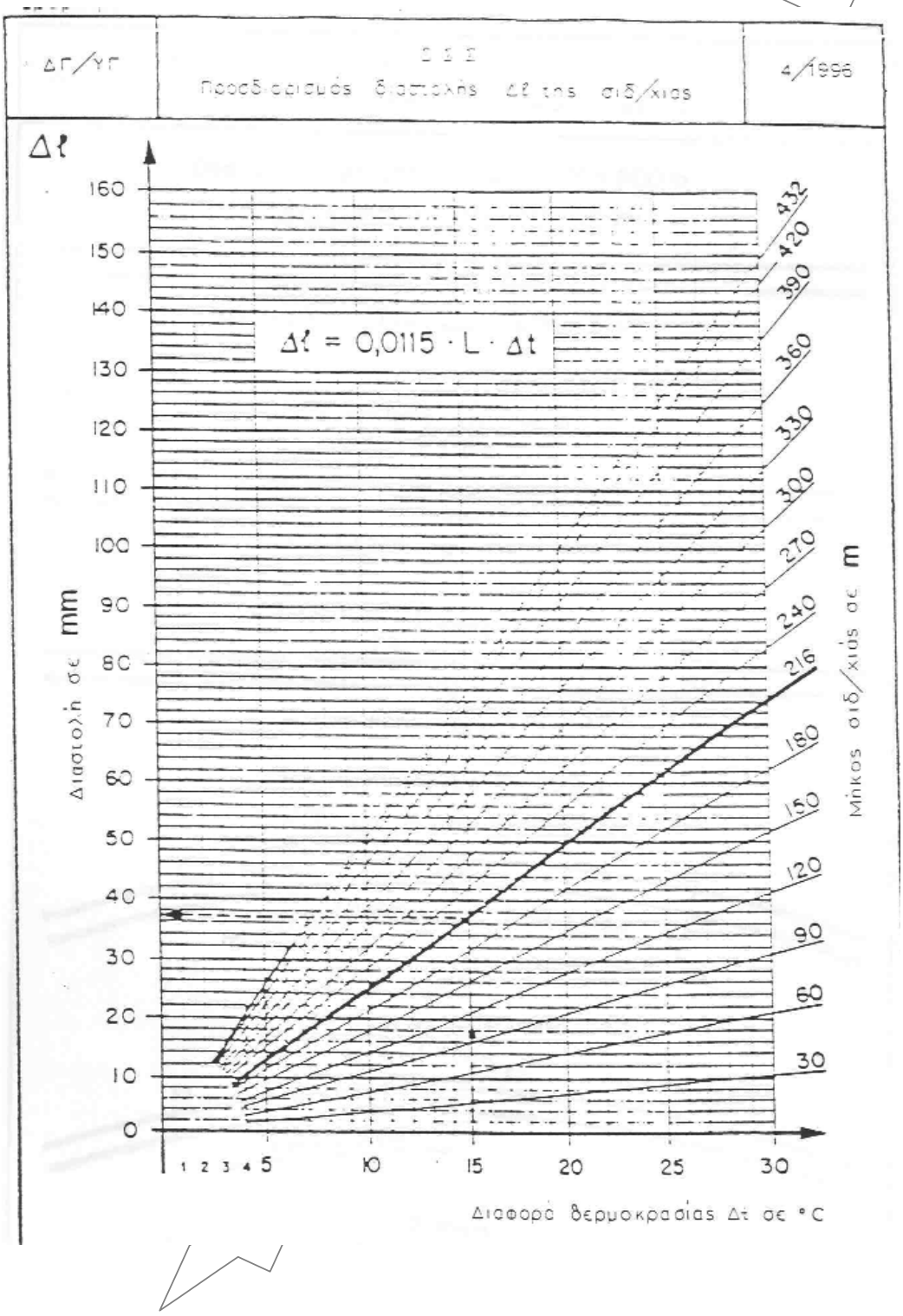
Παράρτημα Α

(Διαγράμματα 1, 2 και 3)

ΥΠΟΜΕΙΑ

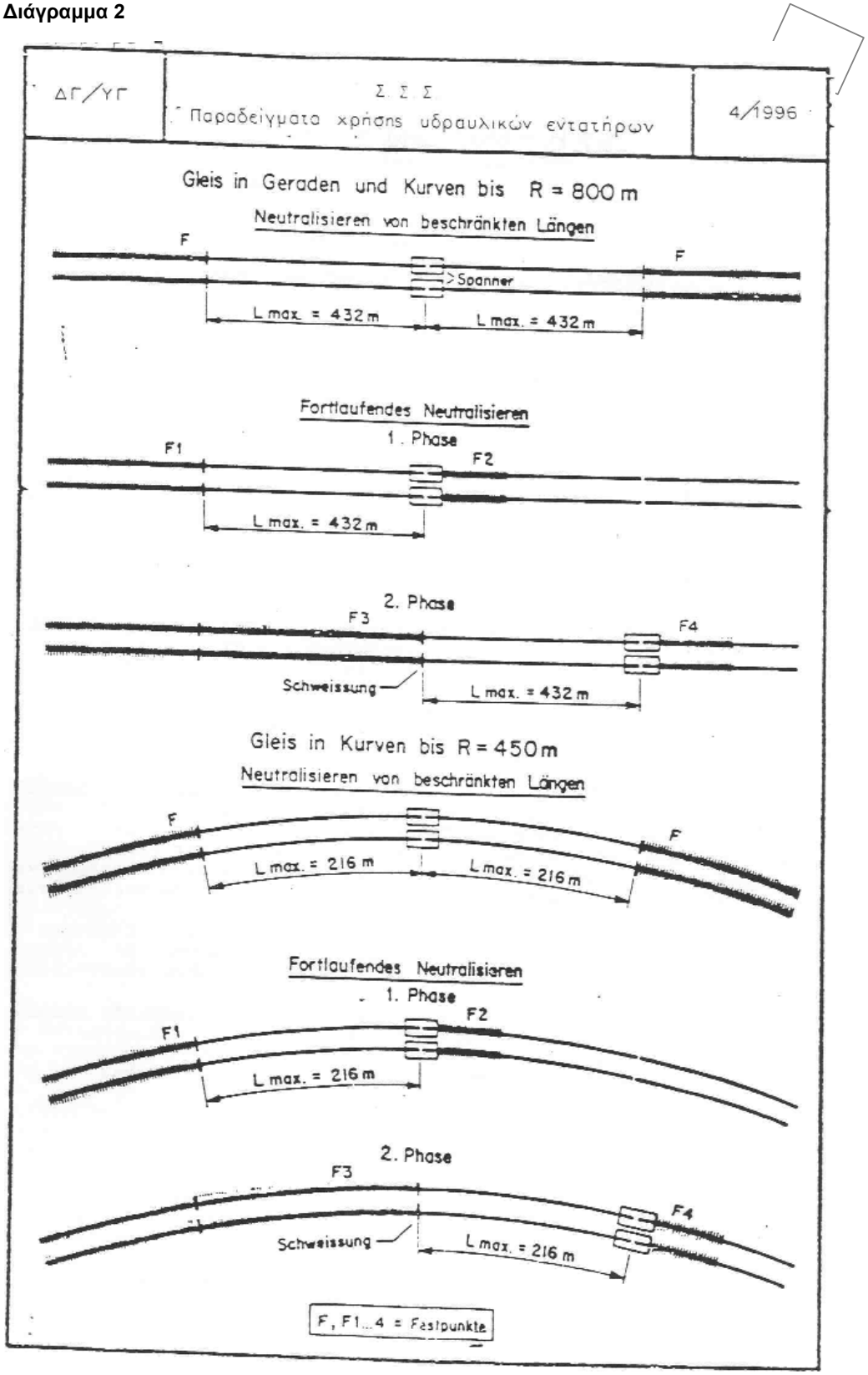
© ΕΛΟΤ

Διάγραμμα 1



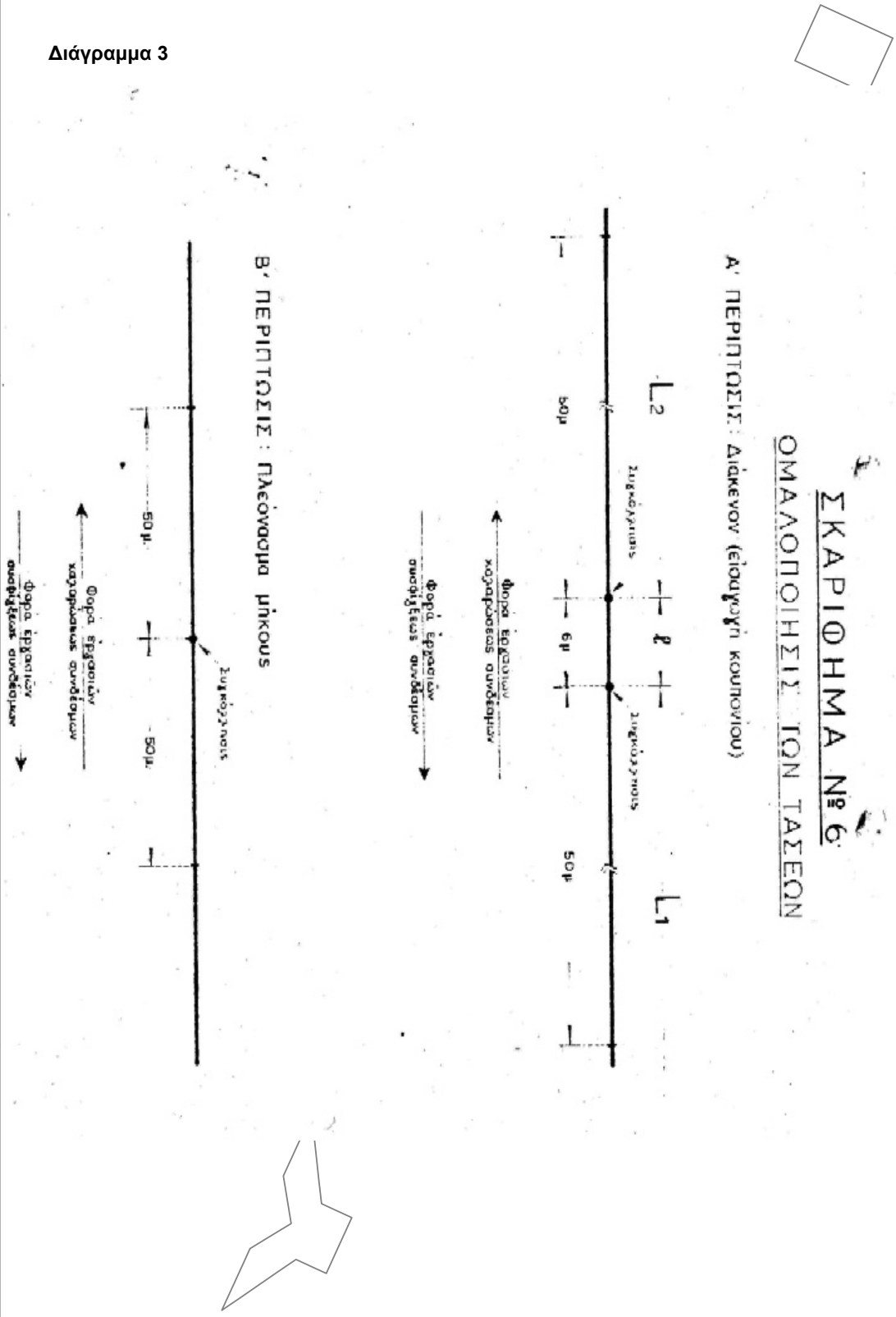
© ΕΛΟΤ

Διάγραμμα 2



© ΕΛΟΤ

Διάγραμμα 3



2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επίβλεψη γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Inspection of continuous welded rail tracks

ΣΧΕΔΙΟ

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10 «**Επίβλεψη γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10,ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....4

5 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών....4

5.1 Γενικά....4

5.2 Μέτρα για την ασφάλεια κυκλοφορίας....4

5.3 Οργάνωση της επίβλεψης και έλεγχος της γραμμής και των τεχνικών της έργων....4

5.4 Εβδομαδιαίες επιθεωρήσεις....7

5.5 Επίβλεψη κατά την περίοδο υψηλών θερμοκρασιών....7

5.6 Επιθεώρηση κατά την περίοδο χαμηλών θερμοκρασιών....10

5.7 Προϋποθέσεις κατάργησης της ημερησίας επιθεώρησης της γραμμής στις ανακαινισθείσες με Σ.Σ.Σ. γραμμές του δικτύου και μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται μετά την κατάργηση....13

5.8 Επιθεώρηση της περιοχής σύνδεσης με 4 αρμούς (χωρίς συσκευή διαστολής) μιας Σ.Σ.Σ. σε μια κανονική γραμμή η σε μια αλλαγή τροχιάς....14

5.9 Επιθεώρηση των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.)....14

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας....15

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας....15

8 Τρόπος επιμέτρησης....15

Παράρτημα Α (Σιδηρόδρομοι Ελληνικού Κράτους) - ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ ΔΙΑΤΑΓΗ ΑΡΙΘ. 1....16

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Επίβλεψη γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή καθορίζει τις προϋποθέσεις επίβλεψης γραμμών στρωμένων με Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and destressing -- Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30	Adjustment of expansion devices of continuous welded rail tracks -- Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10	Maintenance of continuous welded rail tracks -- Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους και συντμήσεις:

3.1 UIC: Διεθνής Ένωση Σιδηροδρόμων

3.2 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

3.3 Υ.Γ.: Υπηρεσία Γραμμής (της Διεύθυνσης Παραγωγής)

3.4 ΤΜΚ: Τμήμα Μεταλλικών Κατασκευών

3.5 Φ.Γ.: Φύλακας Γραμμής

3.6 ΦΙΔ: Φύλακας Ισοπέδων Διαβάσεων

3.6 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.7 Σ.Δ.: Συσκευές Διαστολής

3.8 Ι.Δ: Ισόπεδες Διαβάσεις

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν υπάρχουν υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο έργο.

5 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η λήψη μέτρων από πλευράς γραμμής για την εξασφάλιση της κανονικότητας της κυκλοφορίας είναι συνάρτηση:

- της αρχικής ποιότητας κατασκευής της γραμμής (υποδομής και επιδομής).
- της ποιότητας της συντήρησης γραμμής.
- της ποιότητας κύλισης των συρμών και γενικότερα της ανάρτησης των οχημάτων (ελατηρίων και αποσβεστήρων).

5.2 Μέτρα για την ασφάλεια κυκλοφορίας

Η κατοχύρωση της ασφάλειας κυκλοφορίας από πλευράς γραμμής επιτυγχάνεται με τις ακόλουθες ενέργειες:

- Την επιθεώρηση από το αρμόδιο τεχνικό προσωπικό της γραμμής, των τεχνικών έργων και εγκαταστάσεων εν γένει, σε τακτικές και έκτακτες επισκέψεις, για τη διαπίστωση της κατάστασής τους.
- Την καταγραφή της κατάστασης της γραμμής από τα καταγραφικά οχήματα, την αξιολόγηση και την αξιοποίησή τους.
- Την επιβολή βραδυποριών σε περιπτώσεις έντονων ανωμαλιών γραμμής, μέχρις αποκατάστασής τους. Σε ακραίες περιπτώσεις, αμέσου κινδύνου, διακόπτεται και η κυκλοφορία μέχρις ότου εκτελεσθούν οι αναγκαίες εργασίες άρσης του κινδύνου.

5.3 Οργάνωση της επίβλεψης και έλεγχος της γραμμής και των τεχνικών της έργων

Από τις Υ.Γ. της Διεύθυνσης Παραγωγής, πρέπει να ελέγχεται και να παρακολουθείται η τήρηση των κατωτέρω αναφερόμενων, σε ότι αφορά τις επιθεωρήσεις της γραμμής, των τεχνικών έργων και των γεφυρών.

Οι Προϊστάμενοι των Τμημάτων Γραμμής, που έχουν την άμεση επίβλεψη των εργασιών συντήρησης που εκτελούν οι ομάδες, πρέπει να την παρακολουθούν συνεχώς, να την κατευθύνουν με τα όργανά τους (Εργοδηγούς, Τεχνικούς Υπάλληλους-Σχεδιαστές[1], Πτυχιούχους Μηχανικούς ΤΕ και Διπλωματούχους Μηχανικούς των Τμημάτων) και να την ελέγχουν ποιοτικά και ποσοτικά.

Υπενθυμίζεται ότι, οι Τεχνικοί Υπάλληλοι-Σχεδιαστές[2] των Τμημάτων Γραμμής, οφείλουν να επισκέπτονται με έξοδό τους, τουλάχιστον 2 φορές την εβδομάδα, τις διάφορες ομάδες των οποίων την εργασία παρακολουθούν, να δίδουν οδηγίες στους Αρχιτεχνίτες[3], να παίρνουν στοιχεία της κατάστασης της γραμμής κ.λ.π.

[1] Πρώην «Τεχνικοί Βοηθοί»
[2] Πρώην «Τεχνικοί Βοηθοί»
[3] Πρώην «Αρχιεργάτες»

© ΕΛΟΤ

Οι Διπλωματούχοι Μηχανικοί των Υ.Γ της Διεύθυνσης Παραγωγής οι αρμόδιοι για την παρακολούθηση των εργασιών συντήρησης, και οι αντίστοιχοι Διπλωματούχοι Μηχανικοί της Υπηρεσίας Γραμμής της Διεύθυνσης Γραμμής οφείλουν να επισκέπτονται μια φορά ανά 3 μήνες τα Τμήματα Γραμμής (οι Διπλωματούχοι Μηχανικοί των Υ.Γ. των Περιφερειών και συχνότερα, κατά την κρίση των Αρχιμηχανικών) για την παρακολούθηση της εξέλιξης των εργασιών συντήρησης, επίλυση από κοινού με τους Προϊσταμένους των Τμημάτων, των προβλημάτων που ανακύπτουν και θέση υπόψη των Αρχιμηχανικών των Υ.Γ. θεμάτων, η επίλυση των οποίων απαιτεί παρέμβαση δική τους.

Τέλος, ο Αρχιμηχανικός της Υπηρεσίας Γραμμής της Διεύθυνσης Γραμμής, συνοδευόμενος από τον αρμόδιο Αρχιμηχανικό της Υ.Γ. της Διεύθυνσης Παραγωγής, οφείλουν να επισκέπτονται – μια φορά το χρόνο, όλα τα τμήματα γραμμής (ο Αρχιμηχανικός της Υ.Γ. της Διεύθυνσης Παραγωγής τουλάχιστον μια φορά το 2μηνο) κάνοντας διαδρομή με δραιζίνα όλου του μήκους δικαιοδοσίας των τμημάτων, να εξετάζουν την πρόοδο των εργασιών συντήρησης και να υποβάλλουν από κοινού, στον Διευθυντή Παραγωγής και τον Διευθυντή Γραμμής, σχετική έκθεση, για την κατάσταση της Γραμμής.

Εξυπακούεται, ότι, κατά τις παραπάνω επιθεωρήσεις από τους Αρχιμηχανικούς και Διπλωματούχους Μηχανικούς Γραμμής της Δ.Γ. και της Διεύθυνσης Παραγωγής, εκτός από τα θέματα συντήρησης γραμμής θα εξετάζονται και ανάλογα θέματα που αφορούν τα τεχνικά έργα. Ειδικά σοβαρά θέματα γεφυρών θα τίθενται από τις Υ.Γ. της ΔΙΠΑΡ υπόψη της Δ.Γ./ΥΓΕΜΕ, με σχετικές ιδιαίτερες έγγραφες αναφορές, για μελέτη και επίλυσή τους.

5.3.1 Επιθεώρηση και έλεγχος της γραμμής

Η επιθεώρηση και ο έλεγχος της γραμμής και των τεχνικών της έργων, πραγματοποιείται:

α. Από τους Φύλακες Γραμμής (ή τους αντικαταστάτες τους Εργάτες Γραμμής) πεζή κάθε μέρα ή ανά διήμερο ή πολλαπλή, ανά ημέρα, επιθεώρηση στα επισφαλή σημεία όπως προβλέπεται, κατά περιοχές από τις υπηρεσιακές διαταγές.

Ο έλεγχος της κανονικής πραγματοποίησης των διαδρομών αυτών των Φυλάκων Γραμμής (Φ.Γ.) γίνεται με την υπογραφή που υποχρεούνται να βάζουν στα βιβλιάρια ελέγχου διαδρομών, που βρίσκονται στα άκρα (ή και ενδιάμεσα) των διαδρομών τους. Οι Φ.Γ. κατά την εκτέλεση της υπηρεσίας τους, φέρουν τα προβλεπόμενα εφόδια (σημαία κόκκινη, κροτίδες, σάλπιγγα κ.λ.π) για να μπορούν να σταθμεύσουν ή να βραδυπορήσουν αμαξοστοιχία σε περίπτωση που διαπιστώσουν επικίνδυνες ανωμαλίες στη γραμμή.

β. Από τους Αρχιτεχνίτες Γραμμής (ή τους αντικαταστάτες τους Τεχνίτες Γραμμής) που προΐστανται των ομάδων συντήρησης γραμμής, κάθε βδομάδα, πεζή, σε όλη τη δικαιοδοσία της ομάδας. Εξυπακούεται ότι, εκτός από την ανά βδομάδα, κανονική επιθεώρηση, ο Αρχιτεχνίτης υποχρεούται σε έκτακτες επιθεωρήσεις εφόσον η κατάσταση γραμμής το επιβάλλει ή όταν πληροφορηθεί, καθ' οιονδήποτε τρόπο, για ύπαρξη ανωμαλιών στη γραμμή.

Κατά τις παραπάνω επιθεωρήσεις, ο Αρχιτεχνίτης υποχρεούται να υπογράφει, στα βιβλιάρια των Φ.Γ.

Τονίζεται ιδιαίτερα ότι ο Αρχιτεχνίτης έχει την υποχρέωση να διατάσσει έκτακτη επιθεώρηση της γραμμής, από το προσωπικό του, σε περιπτώσεις δυσμενών καιρικών συνθηκών (έντονες βροχοπτώσεις, χιονοθύελλες, πλημμύρες, παγετοί ή υψηλές θερμοκρασίες, όταν μάλιστα οι τελευταίες είναι απότομες κ.λ.π). ή σε περιπτώσεις εκτάκτων συμβάντων (σεισμοί κ.λ.π.) ή ακόμη και να διατάσσει συνεχή φρούρηση επισφαλών σημείων της γραμμής, στα οποία παρουσιάστηκαν ανωμαλίες (κατακλίσεις γραμμών από νερά, καταπτώσεις λίθων στη γραμμή από τα πρανή ορυγμάτων, υποσκαφές βάθρων γεφυρών κ.λ.π.) μέχρις άρσης της ανωμαλίας ή λήψης των ενδεικνυομένων μέτρων.

Επιβάλλεται η εφαρμογή των προβλεπόμενων στο κεφάλαιο που αφορά στις επιθεωρήσεις (επιβλέψεις), κατά την περίοδο των υψηλών και χαμηλών θερμοκρασιών καθώς και σε περιπτώσεις εκτέλεσης, εργασιών συντήρησης σε γραμμές με Σ.Σ.Σ. .

Τονίζεται ότι δεν πρέπει να υπάρχει κανένας δισταγμός, από τον Αρχιτεχνίτη και τον Εργοδηγό για βραδυπόρηση των αμαξοστοιχιών ή ακόμη και στάθμευσή τους, σε περίπτωση που διαπιστωθούν στη γραμμή ή τα τεχνικά έργα ανωμαλίες που θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια της κυκλοφορίας.

γ. Από τους Εργοδηγούς Γραμμής (ή τους εκτελούντες χρέη Εργοδηγού Αρχιτεχνίτες) πεζή, σ' όλη την δικαιοδοσία τους με συνοδεία των Αρχιτεχνιτών των ομάδων τουλάχιστον μια φορά το μήνα, χωρίς δε την συνοδεία των Αρχιτεχνιτών, κατά τις ανάγκες, που εμφανίζονται.

Τονίζεται ότι τουλάχιστον, μια φορά την εβδομάδα ο Εργοδηγός Γραμμής υποχρεούται να κάνει επιθεώρηση της γραμμής, σε όλη την δικαιοδοσία του, επιβαίνοντας στον θάλαμο οδήγησης (ή στην ουρά) μιας από τις ταχύτερες αμαξοστοιχίες, για την διαπίστωση της κατάστασης της γραμμής, εν κινήσει και παροχή σχετικών οδηγιών συντήρησης.

Πλέον από την υποχρέωση των Εργοδηγών, κατά την πεζή επιθεώρηση της γραμμής, να υπογράφουν στο βιβλιάριο ελέγχου των Φ.Γ., οφείλουν στο τέλος κάθε μήνα να αποστέλλουν στο Τμήμα Γραμμής το «Φύλλον εξελέγξεως της εκτέλεσης επισκέψεων».

Τέλος τονίζεται ότι, στις υποχρεώσεις κατά την επιθεώρηση της γραμμής των Φ.Γ., των Αρχιτεχνιτών και των Εργοδηγών, περιλαμβάνεται και ο μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης και παντός τεχνικού έργου της γραμμής (γεφυρών, σηράγγων, τοίχων προστασίας ορυγμάτων επιχωμάτων κ.λ.π).

δ. Από το Τεχνικό Προσωπικό των Τμημάτων Γραμμής (Τεχνικούς Υπαλλήλους-Σχεδιαστές, Πτυχιούχους Μηχανικούς ΤΕ, Διπλωματούχους Μηχανικούς) κατά τις εκάστοτε εξόδους τους, με αμαξοστοιχίες ή δραιζίνες ή πεζή.

Ειδικότερα για τους Προϊσταμένους Μηχανικούς των Τμημάτων Γραμμής και τους αντικαταστάτες τους Διπλωματούχους Μηχανικούς ισχύουν τα αναφερόμενα στην Εγκύκλιο Διαταγή της Γενικής Διεύθυνσης των ΣΕΚ, η οποία επισυνάπτεται στο Παράρτημα Α.

Τονίζεται η ανάγκη συστηματικής εκτέλεσης, της προβλεπόμενης από την παραπάνω εγκύκλιο επιθεώρησης, κάθε χρόνο, κάθε 6μηνο και κάθε μήνα.

Επίσης δεν πρέπει να παραλείπεται, η ανά 10ημερο, τουλάχιστον επιθεώρηση της γραμμής με δραιζίνες, από τους Προϊσταμένους ή τους Μηχανικούς των Τμημάτων.

ε. Από την καταγραφή που γίνεται από τα καταγραφικά οχήματα σφαλμάτων γραμμής, ανά εξάμηνο τακτικά και έκτακτα όσες φορές απαιτείται, την αξιολόγησή τους από τον Αρχιμηχανικό της Δ.Γ./Υ.Γ., της αντίστοιχης Υ.Γ. της ΔΙΠΑΡ και τον Προϊστάμενο του αντίστοιχου Τμήματος Γραμμής και τη λήψη των ενδεικνυομένων μέτρων.

Οι Αρχιτεχνίτες, οι Εργοδηγοί, οι Τεχνικοί Υπάλληλοι-Σχεδιαστές και οι Μηχανικοί των Τμημάτων Γραμμής, στις εξόδους των, επιθεωρούν τα βιβλιάρια ελέγχου διαδρομών, για την διαπίστωση της κανονικής εκτέλεσης της επιθεώρησης και υπογράφουν και οι ίδιοι στα βιβλιάρια.

Οι Προϊστάμενοι Διπλωματούχοι Μηχανικοί των Τμημάτων Γραμμής μεριμνούν για την ενημέρωση των Φ.Γ. καθώς και των Εργατών Γραμμής, που τους αντικαθιστούν για τα καθήκοντα και υποχρεώσεις τους, που προκύπτουν από τον Κανονισμό των Φ.Γ. και Φυλάκων Ισοπέδων διαβάσεων (ΦΙΔ).

Η παραπάνω ενημέρωση πρέπει να γίνεται από τους Προϊσταμένους των Τμημάτων Γραμμής, τούτο δεν αναφέρεται στους Αρχιμηχανικούς των Υ.Γ. Η ενημέρωση αυτή πρέπει να επαναλαμβάνεται από τους Προϊσταμένους των Τμημάτων Γραμμής κάθε 2 χρόνια.

5.3.2 Επιθεώρηση και ο έλεγχος της γραμμής και των τεχνικών της έργων

Για τις γέφυρες και τα τεχνικά έργα, προβλέπονται:

α. Μακροσκοπικές επιθεωρήσεις:

- Κάθε μέρα (ή κάθε 2 μέρες) από τον Φύλακα Γραμμής, κατά τη διαδρομή του τμήματός του, (όπου εξακολουθεί να υπάρχει ημερήσια ή ανά 2ημερο φύλαξη).
- Κάθε 7 μέρες από τον Αρχιτεχνίτη Γραμμής.

© ΕΛΟΤ

- Κάθε μήνα (τουλάχιστον) από τον Εργοδηγό Γραμμής.

β. Λεπτομερέστερη (επίσης μακροσκοπική) επιθεώρηση, κάθε χρόνο, από τους Μηχανικούς του ΤΜΚ και του αρμόδιου Τμήματος Γραμμής.

γ. Διεξοδική επιθεώρηση των μεταλλικών γεφυρών, κάθε 5 χρόνια, από συνεργείο του ΤΜΚ, υπό την επίβλεψη Μηχανικού (με εγκατάσταση ικριωμάτων – όπου χρειάζεται – για την εξέταση, από κοντά, όλων των στοιχείων της κατασκευής, βελομετρήσεις κ.λ.π).

Τα αποτελέσματα των ετήσιων και πενταετών επιθεωρήσεων καταχωρούνται σε πίνακες και υποβάλλονται στις Υ.Γ. της Διεύθυνσης Παραγωγής και στην Υπηρεσία Γεφυρών και Μεταλλικών Έργων της Δ.Γ..

Στον πενταετή κύκλο επιθεώρησης αντιστοιχεί ανάλογος 5ετής κύκλος συντήρησης των μεταλλικών γεφυρών.

5.4 Εβδομαδιαίες επιθεωρήσεις

Επιβάλλεται ιδιαιτέρως ο έλεγχος:

- της έδρασης και της οριζοντιογραφικής θέσης της γραμμής,
- των συγκολλήσεων,
- των συσκευών διαστολής,
- των ενδεχόμενων μετατοπίσεων των σιδηροτροχιών σε σχέση με τους στρωτήρες της ζώνης εκτόνωσης των Σ.Σ.Σ.,
- των εκτροπών των αρμών από την κάθετο,
- των περιοχών κοντά σε ιδιαίτερα σημεία (Ι.Δ., γέφυρες, κτλ.),
- των περιοχών, όπου η διατομή του έρματος, ενισχυμένη ή μη, κινδυνεύει να εξασθενήσει[4] και
- ενδεχομένως της συμπεριφοράς των προσωρινών αμφιδέσεων, όπως επίσης και της έδρασης των στρωτήρων, οι οποίοι τις περικλείουν.

5.5 Επίβλεψη κατά την περίοδο υψηλών θερμοκρασιών

5.5.1 Γενικά

Η άνοδος της θερμοκρασίας, στις θερμές περιόδους του έτους, προκαλεί την εμφάνιση θλιπτικών τάσεων στις συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.).

Για να αποφευχθεί η δημιουργία παραμορφώσεων στην γραμμή λόγω αναπτυσσομένων τάσεων και να προληφθούν οι συνέπειες από αυτήν την αιτία επιβάλλεται:

- Η επίβλεψη της γραμμής
- Η λήψη μέτρων προς αντιμετώπιση τούτων.

5.5.2 Επιθεωρήσεις υψηλών θερμοκρασιών

Η επίβλεψη της γραμμής γίνεται με ειδικές επιθεωρήσεις που ονομάζονται ‘‘Επιθεωρήσεις υψηλών θερμοκρασιών’’.

[4] Κάθε τυχούσα μείωση της διατομής του έρματος επιβάλλει άμεση αποκατάσταση στις κανονικές διαστάσεις.

5.5.2.1 Οι επιθεωρήσεις υψηλών θερμοκρασιών πραγματοποιούνται:

- Όταν υπάρχει το ενδεχόμενο να ανέλθει η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς στους 45° C (40°C για τις σιδηροτροχιές που δεν απελευθερώθηκαν ακόμη και οι οποίες στρώθηκαν σε θερμοκρασία μικρότερη των 28° C).
- Από ώρα 10.00 (το πρωί) μέχρι ώρα 18.00 (το απόγευμα).

5.5.2.2 Την επιθεώρηση πραγματοποιούν:

- Οι κανονικοί φύλακες γραμμής.
- Το προσωπικό των ομάδων.

5.5.2.3 Τρόπος επιθεώρησης:

Οι επιθεωρήσεις πραγματοποιούνται σε ολόκληρο το μήκος της γραμμής της στρωμένης με Σ.Σ.Σ.:

- Πεζή
- Βαδίζοντας επί της γραμμής και όχι επί του αντερείσματος (κόντρα – μπαγγίνας).

5.5.2.4 Σημεία τα οποία πρέπει ιδιαιτέρως να προσέξουν οι πραγματοποιούντες την επιθεώρηση:

- Γραμμή κοντά στις ισόπεδες διαβάσεις.
- Γραμμή κοντά στις μεταλλικές γέφυρες.
- Γραμμή κοντά στις σήραγγες.
- Περιοχές στις οποίες η διατομή του έρματος είναι ανεπαρκής.
- Περιοχές στις οποίες πραγματοποιούνται συχνές πεδήσεις.
- Περιοχές με μεγάλη κατά μήκος κλίση της γραμμής.
- Περιοχές με σιδηροτροχιές που έχουν πατιναρίσματα.
- Συγκολλήσεις σιδηροτροχιών με γωνιακά ελαττώματα.
- Καμπύλες μικρής ακτίνας.
- Συσκευές διαστολής.
- Περιοχές γραμμής που εμφανίζουν ελαττώματα οριζοντιογραφικά.
- Περιοχές στις οποίες εκτελέσθηκαν πρόσφατα εργασίες που αποσταθεροποιούν τη γραμμή (π.χ. καθαρισμός έρματος, υψομετρικές και οριζοντιογραφικές τακτοποιήσεις και γενικά κάθε εργασία που απαιτεί ανύψωση της γραμμής και δεν έχει παρέλθει ο χρόνος σταθεροποίησης).

5.5.2.5 Ανωμαλίες γραμμής που μπορεί να παρουσιαστούν και πρέπει ιδιαιτέρως να αναζητούνται:

- Συνεχόμενοι στρωτήρες, που δεν εδράζονται κανονικά, γεγονός που σημαίνει έναρξη ανύψωσης της γραμμής με συνέπεια την εν συνεχεία οριζοντιογραφική παραμόρφωσή της.
- Ανώμαλες μετατοπίσεις των στρωτήρων δηλαδή σημαντικές εκτροπές από την κάθετο (παραγωνιάσματα) ή παράλληλες οδεύσεις των στρωτήρων.
- Συσκευές διαστολής που δεν έχουν ικανό διάκενο διαδρομής και στις οποίες υφίσταται κίνδυνος εμπλοκής των εξαρτημάτων της.

© ΕΛΟΤ

5.5.2.6 Εφόδια τα οποία πρέπει να έχει ο επιθεωρών την γραμμή:

- Ρολόι
- Πίνακα δρομολογίων
- Σημαία κόκκινη
- Κουτί με κροτίδες

5.5.3 Λήψη μέτρων

Εάν διαπιστωθούν ανωμαλίες που μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την ασφάλεια της κυκλοφορίας, λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα κατά περίπτωση:

5.5.3.1 Διαπίστωση παραμόρφωσης ή έναρξη παραμόρφωσης της γραμμής:

- Άμεση στάθμευση των αμαξοστοιχιών.
- Ειδοποιείται ο αρχιεργάτης, ο εργοδηγός και το τμήμα γραμμής.

5.5.3.2 Παρατήρηση άλλων ανωμαλιών επί γραμμής, οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν έναρξη παραμόρφωσης της γραμμής, δηλαδή:

- Ανώμαλη μετατόπιση των στρωτήρων.
- Εμπλοκή των εξαρτημάτων της συσκευής διαστολής.
- Κλείσιμο του διακένου της συσκευής διαστολής.
- Για την αντιμετώπιση αυτών:
- Σταθμεύεται η πρώτη αμαξοστοιχία και ειδοποιούνται οι εκατέρωθεν σταθμοί, ο αρχιτεχνίτης, ο εργοδηγός και το Τμήμα Γραμμής.
- Τίθεται βραδυπορία 10 km/h για την διέλευση των αμαξοστοιχιών.
- Παρακολουθείται συνεχώς η εν λόγω περιοχή, από όργανα της ομάδας, μέχρις αποκατάστασης της ανωμαλίας και παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής.

5.5.4 Οργάνωση της επίβλεψης

α. Ο προϊστάμενος του τμήματος γραμμής με διαταγή καθορίζει:

- Τις προς επιθεώρηση περιοχές (όλες όσες έχουν στρωθεί με Σ.Σ.Σ.).
- Τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης των εκτάκτων επιθεωρήσεων λόγω υψηλών θερμοκρασιών.
- Την κατανομή της δικαιοδοσίας κάθε ομάδας σε τμήματα, κάθε ένα από τα οποία θα επιθεωρείται πεζή από ένα όργανο της ομάδας (συνήθως καθορίζεται σε 6 χλμ. περίπου ανά εργάτη.

β. Ο Εργοδηγός γραμμής ενημερώνει σχετικώς τους Αρχιτεχνίτες και από κοινού καθορίζουν το πρόγραμμα εργασίας και επιθεωρήσεων των ομάδων.

Λαμβάνεται πρόνοια όπως η εν λόγω επιθεώρηση πραγματοποιείται και κατά τις αργίες, την μία δε διαδρομή (των 6 περίπου χλμ), να εκτελεί ο κανονικός φύλακας γραμμής.

Ο Εργοδηγός γραμμής πρέπει κάθε μέρα να ελέγχει την κανονική εκτέλεση της υπόψη επιθεώρησης.

γ. Κάθε πρωί, σε όλη την διάρκεια της καθορισμένης από τον Προϊστάμενο του τμήματος, χρονικής περιόδου έκτακτης επιθεώρησης της γραμμής, ο Αρχιτεχνίτης παρακολουθεί την θερμοκρασία. Για τον σκοπό αυτό τοποθετεί το πρωί και ώρα 8.00 ένα θερμόμετρο στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και μετά μία ώρα παρατηρεί την θερμοκρασία. Βάσει αυτής εκτιμά εάν υπάρχει το ενδεχόμενο η θερμοκρασία κατά την διάρκεια της ημέρας, να ανέβει στους 45° (40^{0}C για τις μη απελευθερωμένες ακόμη σιδηροτροχιές οι οποίες στρώθηκαν σε θερμοκρασία μικρότερη των 28^{0}C). Εάν υπάρχει τέτοιο ενδεχόμενο, ειδοποιεί σχετικώς τον φύλακα γραμμής και προσδιορίζει τους εργάτες (ή και Τεχνίτες Γραμμής) της ομάδας του, οι οποίοι θα εκτελέσουν την επιθεώρηση καθορίζοντας το τμήμα το οποίο θα ελέγχει καθένας από αυτούς.

5.6 Επιθεώρηση κατά την περίοδο χαμηλών θερμοκρασιών

5.6.1 Γενικά

Στις συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.), οι χαμηλές θερμοκρασίες προκαλούν εφελκυστικές τάσεις, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν ρήγματα ή και θραύσεις τόσο στις συγκολλήσεις, όσο και σε άλλες θέσεις.

Επιβάλλεται συνεπώς ειδική επίβλεψη της γραμμής, κατά τις περιόδους των χαμηλών θερμοκρασιών, για την έγκαιρη διαπίστωση επικίνδυνων ρηγμάτων ή και θραύσεων και λήψη των ενδεδειγμένων μέτρων για την αποφυγή ανωμαλιών στην κυκλοφορία.

5.6.2 Επιθεωρήσεις χαμηλών θερμοκρασιών

Η επίβλεψη της γραμμής διενεργείται με ειδικές επιθεωρήσεις που ονομάζονται ‘‘Επιθεωρήσεις χαμηλών θερμοκρασιών’’.

5.6.2.1 Οι επιθεωρήσεις αυτές πραγματοποιούνται:

- Κατά την πρώτη παρατηρούμενη σημαντική πτώση της θερμοκρασίας, το φθινόπωρο ή αρχές χειμώνα.
- Γραμμές που έχουν απελευθερωθεί όπως επίσης και γι’ αυτές που δεν έχουν απελευθερωθεί αλλά έχουν συσφιχθεί σε μέση θερμοκρασία μικρότερη των 23°C, εφ’ όσον η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς, μετρούμενη κατά την αρχή της ημέρας, είναι μικρότερη των –2° C.
- Γραμμές στις οποίες δεν πραγματοποιήθηκε ακόμη απελευθέρωση, η δε θερμοκρασία συσφίξεως είναι υψηλή δηλαδή άνω των 35° C: επιβάλλεται η πραγματοποίηση της εν λόγω ειδικής επιθεώρησης σε υψηλότερη θερμοκρασία, δηλαδή:
  - σε θερμοκρασία 0°C εφ’ όσον η παγίωση της Σ.Σ.Σ. έγινε σε θερμοκρασία 35° C έως 40° C και
  - σε θερμοκρασία 5° C εφόσον όσον η παγίωση της Σ.Σ.Σ. έγινε σε θερμοκρασία ≥ 40° C.

Οι επιθεωρήσεις πραγματοποιούνται από τους κανονικούς φύλακες γραμμής, που ενισχύονται από όργανα της ομάδας, στελέχη ή εργάτες.

Οι επιθεωρήσεις διενεργούνται και στις δύο σιδηροτροχιές πεζή σε ολόκληρο το μήκος των γραμμών, στις οποίες υφίστανται συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές εφ’ άπαξ, για κάθε μέρα (μετάβαση και επιστροφή).

5.6.2.2 Οι επιθεωρήσεις αρχίζουν το πρωί, όταν οι θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες και διενεργούνται ως ακολούθως:

- Σε καθένα από τα διαχωρισμένα τμήματα της δικαιοδοσίας των ομάδων, διενεργείται κατ’ αρχήν μία ταχεία διαδρομή, πεζή, σε ολόκληρο το τμήμα, κατά την οποία ελέγχονται αμφότερες οι τροχοσειρές για το ενδεχόμενο ύπαρξης πλήρους θραύσης συγκόλλησης ή σιδηροτροχιάς με

© ΕΛΟΤ

τη δημιουργία διάκενου, για την λήψη των αναγκαίων μέτρων εξασφάλισης της κυκλοφορίας [5].

- Επίσης κατ' αυτήν την επιθεώρηση ελέγχονται και οι συσκευές διαστολής γενικώς, κυρίως ως προς το διάκενο και τον κίνδυνο αποσύνδεσης τους.

- Ελέγχονται επίσης η κανονική κατάσταση της γραμμής, από άποψη χάραξης στις καμπύλες, οι ι σόπεδες διαβάσεις και η κοντά σ' αυτές, γραμμή και η γραμμή εκατέρωθεν των μεταλλικών γεφυρών.

- Κατά τη διαδρομή της επιστροφής των φυλάκων, διενεργείται λεπτομερέστερος έλεγχος κατά τα αναφερόμενα στην επόμενη παράγραφο.

5.6.2.3 Ανωμαλίες που μπορεί να παρουσιασθούν και πρέπει ιδιαιτέρως να αναζητούνται:

- Η έναρξη εμφάνισης ρηγμάτων:
  - Στις περιοχές των συγκολλήσεων,
  - Στις περιοχές στις οποίες υφίστανται βλάβες της σιδηροτροχιάς (π.χ. φθορές από ολίσθηση – πατιναρίσματα – αποφλοιώσεις, διάφορες βλάβες της σιδηροτροχιάς κ.λ.π.),
  - Στις περιοχές των Σ.Δ. και ιδιαίτερα στα επεξεργασμένα άκρα αυτών (βελόνες).
- Η εξέλιξη των υφισταμένων ρηγμάτων και η έναρξη εμφάνισης θραύσης, στις περιοχές ιδίως των συγκολλήσεων.
- Η καλή κατάσταση των αμφιδέσεων, εάν βεβαίως υφίστανται λόγω προσωρινής αποκατάστασης βλάβης [6].
- Τα διάκενα των συσκευών διαστολής. Η έναντι αυτών, αντιτροχιά πρέπει να ευρίσκεται στην κανονική της θέση.
- Η κανονική (συμμετρική) θέση των ολισθαινόντων τεμαχίων (άκρα βελόνων σε σχέση προς τους οδηγούς – τάκους – και το εσωτερικό επεξεργασμένο τμήμα της σιδηροτροχιάς κύλισης), ώστε να αποκλείεται αποσύνδεση της συσκευής διαστολής.

5.6.2.4 Εφόδια τα οποία πρέπει να έχει ο επιθεωρών τη γραμμή:

- Ρολόι
- Πίνακα δρομολογίων
- Σημαία κόκκινη
- Κουτί με κροτίδες

5.6.3 Λήψη μέτρων

Σε περίπτωση διαπίστωσης ανωμαλίας, που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια της κυκλοφορίας, λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα:

[5] Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-05-03-10
[6] βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10

5.6.3.1 Πλήρης θραύση στην συγκόλληση ή σε άλλο σημείο της σιδηροτροχιάς.

Εφαρμόζονται τα οριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10, δηλαδή:

- Διακοπή της κυκλοφορίας[7] ,
- Προσωρινή στερέωση της θραύσης,
- Απόδοση της γραμμής στην κυκλοφορία με βραδυπορία 10 km/h,
- Επιτήρηση συνεχής της θραύσης μέχρι της προσωρινής ή οριστικής αποκατάστασης,
- Προσωρινή αποκατάσταση της θραύσης με εισαγωγή ενός αποτμήματος ή ολόκληρης σιδηροτροχιάς, με αμφίδεση, χωρίς διάτρηση των σιδ/χιών και αύξηση της βραδυπορίας σε 60 km/h, ή αποκατάσταση και απόδοση της γραμμής, σε πλήρη ταχύτητα.

5.6.3.2 Έναρξη δημιουργίας ρηγμάτων ή ύπαρξη τους (χωρίς πλήρη θραύση).

Επιτρέπεται η διέλευση των αμαξοστοιχιών με ταχύτητα 10 km/h, και ειδοποιείται ο Αρχιτεχνίτης και Εργοδηγός οι οποίοι προβαίνουν στην προσωρινή στερέωση. Μετά την προσωρινή στερέωση, η βραδυπορία αυξάνεται σε 60 km/h και επιτηρείται συνεχώς η περιοχή της βλάβης (για το ενδεχόμενο της εξέλιξης των ρηγμάτων σε πλήρη θραύση, και δημιουργία σημαντικού διακένου), μέχρι την προσωρινή ή οριστική αποκατάσταση. Εάν είναι δυσχερής η συνεχής επιτήρηση, τότε παραμένει η βραδυπορία των 10km/h μέχρι την αποκατάσταση της βλάβης, η οποία δεν πρέπει να βραδύνει. Ομοίως σε όποια περίπτωση καθίσταται αδύνατη η προσωρινή στερέωση, για διάφορους λόγους (ισόπεδη διάβαση, κ.λ.π.) τότε διατηρείται η βραδυπορία των 10 km/h, επιθεωρείται καθημερινά η περιοχή της βλάβης και επισπεύδεται η προσωρινή ή οριστική αποκατάσταση της.

5.6.3.3 Ανωμαλίες στις συσκευές διαστολής, δηλαδή:

- Διάκενο μεγαλύτερο των 200 mm[8]: Επιτρέπεται η διέλευση των αμαξοστοιχιών με βραδυπορία 10 km/h υπό τη συνεχή επιτήρηση οργάνου γραμμής και ειδοποιείται ο Αρχιτεχνίτης, ο Εργοδηγός και το Τμήμα Γραμμής, για την ρύθμιση του διακένου[9] και την άρση της βραδυπορίας,
- Σημαντική ασύμμετρη θέση των ολισθαινόντων τεμαχίων που μπορεί να προκαλέσει αποσύνδεση της συσκευής διαστολής ή και αποσύνδεση της έναντι του διακένου, αντιτροχιάς.

Εάν ο κίνδυνος αποσύνδεσης είναι άμεση, διακόπτεται η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών και ειδοποιείται ο αρχιτεχνίτης, ο εργοδηγός και το Τμήμα Γραμμής. Εάν δεν υφίσταται άμεσος κίνδυνος, επιτρέπεται η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών με βραδυπορία 10 km/h και επιτηρείται συνεχώς η συσκευή διαστολής μέχρι την άρση της ανωμαλίας.

Ανάλογα με την σπουδαιότητα της ανωμαλίας, διακόπτεται η κυκλοφορία ή επιτρέπεται αυτή υπό βραδυπορία και με επιτήρηση μέχρι την αποκατάστασή της.

---

[7] εάν το διάκενο που σχηματίζεται είναι ≤ 60 mm, μπορεί να επιτραπεί κατ' εξαίρεση η διέλευση περιορισμένου αριθμού αμαξοστοιχιών, με ταχύτητα πεζού, υπό την συνεχή παρακολούθηση στελέχους της γραμμής, πριν την προσωρινή στερέωση.

[8] Συσκευές Διαστολής Γαλλικού τύπου

[9] Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30

© ΕΛΟΤ

5.6.4 Οργάνωση της επίβλεψης

α. Ο προϊστάμενος του Τμήματος με διαταγή καθορίζει:

- Τις προς επιθεώρηση περιοχές (όλες όσες έχουν στρωθεί με Σ.Σ.Σ.).
- Τις ημερομηνίες ενάρξεως και λήξεως των εκτάκτων επιθεωρήσεων λόγω χαμηλών θερμοκρασιών.

β. Από τον προϊστάμενο του τμήματος υποδιαιρείται η δικαιοδοσία κάθε ομάδας σε 2 τμήματα, εφόσον αυτή είναι μικρότερη των 18-20 χλμ., σε 3 δε, εάν είναι ίση ή μεγαλύτερη των 18-20 χλμ. Σε ειδικές περιπτώσεις (ορεινές χαράξεις, επικίνδυνες περιοχές είναι δυνατή κατά την κρίση του προϊσταμένου του τμήματος και με έγκριση των Υ.Γ. να κατατμηθεί η δικαιοδοσία κάθε ομάδος, σε περισσότερα ακόμη τμήματα, για τον επιμελέστερο έλεγχο).

Η ίδια κατάτμηση σε 2,3 ή και περισσότερα τμήματα εφαρμόζεται και στην δικαιοδοσία των ομάδων, οι οποίες λόγω του επικίνδυνου της περιοχής τους, διαθέτουν περισσότερους του ενός φύλακες. Στις ομάδες αυτές, ο πρώτος, από τους κανονικούς ημερήσιους φύλακες γραμμής, είναι δυνατόν να εντάσσεται στο πρόγραμμα της ειδικής επιθεώρησης, λόγω χαμηλών θερμοκρασιών, απαγορευμένης της διαταραχής του υπόλοιπου κυκλώματος φύλαξης της γραμμής.

5.7 Προϋποθέσεις κατάργησης της ημερησίας επιθεώρησης της γραμμής στις ανακαινισθείσες με Σ.Σ.Σ. γραμμές του δικτύου και μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται μετά την κατάργηση

Στις ανακαινισθείσες με συνεχή συγκόλληση των σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) γραμμές του δικτύου μπορεί να καταργηθεί η ημερήσια επιθεώρηση της γραμμής, αφού περάσει από την ημερομηνία απελευθέρωσης των τάσεων, μία πλήρης χειμερινή περίοδος (από 1.12. έως 28.2) και τουλάχιστον ένα εξάμηνο.

Εάν η απελευθέρωση πραγματοποιηθεί μέσα στην χειμερινή περίοδο (1.12 έως 28.2) τότε και πάλι μπορεί να καταργηθεί η επιθεώρηση, μετά την πάροδο εξαμήνου, από την ημερομηνία απελευθέρωσης, αλλά κατά την επόμενη μόνο χειμερινή περίοδο (1.12 έως 28.2) θα πραγματοποιείται ημερήσια φύλαξη εφ' όσον η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς, κατά τις πρωινές ώρες της ημέρας κατέρχεται στους $+5^{o}$ C.

Μετά την ως άνω κατάργηση της ημερήσιας επιθεώρησης θα πραγματοποιείται υποχρεωτικά, μία φορά την εβδομάδα (κάθε Τετάρτη ή Πέμπτη) κανονική επιθεώρηση της γραμμής, σε όλο το μήκος της δικαιοδοσίας της ομάδας, πεζή από τον Αρχιτεχνίτη ή ένα Τεχνίτη, κατ' εξαίρεση δε, από μόνιμο και έμπειρο εργάτη γραμμής.

Η εβδομαδιαία αυτή επιθεώρηση, θα καλύπτει όλα τα σημεία, της καταργούμενης ημερησίας επιθεώρηση τα οποία αναφέρονται στον Κανονισμό της Υπηρεσίας των Φυλάκων γραμμής (Κ14) και στον Κανονισμό της υπηρεσίας των Αρχιτεχνιτών (Αρχιεργατών) γραμμής (Κ13).

Διευκρινίζονται τα εξής:

α. Σε περιοχές γραμμής, με Σ.Σ.Σ. στις οποίες ειδικοί λόγοι, άσχετοι με την επιδομή της γραμμής (κατολισθήσεις βράχων και χωμάτων, ασταθής υποδομή, επικίνδυνο τεχνικό έργο, κλπ.) απαιτούν κανονική ημερήσια επιθεώρηση, αυτή θα εξακολουθεί να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προηγούμενα.

β. Η κατάργηση της ημερήσιας επιθεώρηση, δεν θα επηρεάσει τις έκτακτες επιθεωρήσεις της γραμμής που γίνονται σε περιπτώσεις δυσμενών καιρικών συνθηκών (έντονες βροχοπτώσεις ή χιονοπτώσεις, πλημμύρες κλπ.) οι οποίες θα εξακολουθήσουν να γίνονται, από τα στελέχη και τους εργάτες των ομάδων γραμμής.

γ. Εάν στη δικαιοδοσία της ομάδας, υπάρχουν και περιοχές που ανακαινίσθηκαν όχι με Σ.Σ.Σ., αλλά με σιδηροτροχιές U.I.C. 50 συγκολλημένες, σε μικρά μήκη, επί νέων ή παλαιών μεταλλικών στρωτήρων και οι οποίες παρεμβάλλονται μεταξύ των Σ.Σ.Σ., και στις περιοχές αυτές θα καταργηθεί η ημερήσια φύλαξη.

Οι ειδικές επιθεωρήσεις που προβλέπονται στις περιόδους υψηλών ή χαμηλών θερμοκρασιών και οι οποίες αναφέρονται στα προηγούμενα κεφάλαια (‘‘Επίβλεψη γραμμών στρωμένων με Σ.Σ.Σ κατά την περίοδο των υψηλών θερμοκρασιών’’ και ‘‘Επίβλεψη γραμμών στρωμένων με Σ.Σ.Σ. κατά την περίοδο των χαμηλών θερμοκρασιών’’) θα εξακολουθήσουν να εφαρμόζονται σχολαστικά χωρίς καμία εξαίρεση ή παράλειψη.

Για κάθε περίπτωση, που δεν περιλαμβάνεται ρητά στα προηγουμένως αναφερόμενα, η οποία κατά την κρίση του τμηματάρχη ή και εργοδηγού γραμμής απαιτεί επιθεώρηση ή προσωρινή επιτήρηση σημείου ή περιοχής της γραμμής, αυτή θα εκτελείται, χωρίς δισταγμούς.

5.8 Επιθεώρηση της περιοχής σύνδεσης με 4 αρμούς (χωρίς συσκευή διαστολής) μιας Σ.Σ.Σ. σε μια κανονική γραμμή η σε μια αλλαγή τροχιάς

Θα εκτελούνται οι παρακάτω έλεγχοι (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10):

Κάθε άνοιξη και σε θερμοκρασία 15° ≤ θ ≤ 30°C, πρέπει να ελέγχεται το συνολικό άνοιγμα των τριών αρμών $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$ το οποίο πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το θεωρητικό άνοιγμα 45-θ (mm).

Τα τρία ανοίγματα μετριώνται το πρωί και το βράδυ της ίδιας ημέρας, στην ίδια θερμοκρασία και ως τελικό άνοιγμα λαμβάνεται ο μέσος όρος των δύο μετρήσεων.

Επίσης ελέγχεται ότι η διαστολή εκτελείται κανονικά και ότι κανένας αρμός δεν έχει μπλοκαριστεί.

Σε περίπτωση που ισχύουν τα παραπάνω, λιπαίνονται οι αρμοί, αν είναι δυνατό χωρίς να λυθούν, και συσφίγγονται τα τυχόν χαλαρωμένα βλήτρα.

Στην αντίθετη περίπτωση εκτελείται νέα ρύθμιση των τριών αρμών σε θερμοκρασία 15°≤θ≤30°C και λιπαίνονται.

Αν οι αρμοί έχουν μπλοκαριστεί και δεν λειτουργούν, λύνονται, λιπαίνονται και επανασυσφίγγονται.

Κάθε καλοκαίρι με την έναρξη της περιόδου υψηλών θερμοκρασιών (θ≥40°C), γίνεται έλεγχος τυχόν μπλοκαρίσματος και λαμβάνονται τα μέτρα που περιγράφονται πιο πάνω. Το κλείσιμο των 3 αρμών πρέπει να γίνεται πάντοτε σε θερμοκρασία >40°C (περίπου στους 50°C).

Κάθε χειμώνα και πριν από τα πρώτα κρύα, πρέπει να ελέγχεται ότι το άθροισμα των ανοιγμάτων των δύο πρώτων αρμών A_1 και A_2 δεν είναι μεγαλύτερο των 10 mm και το θεωρητικό άνοιγμα $2 \times (15 - \frac{\theta}{3}) = 30 - \frac{2\theta}{3}$, και ότι τα βλήτρα των αμφιδετών είναι καλά σφιγμένα. Σε αντίθετη περίπτωση γίνεται μία εκ νέου ρύθμιση των αρμών.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ελέγχεται η καλή κατάσταση των αρμών κατά τη διάρκεια των περιοδειών των οργάνων γραμμής. Τα τυχόν θραυσθέντα μπουλόνια πρέπει να αντικαθίστανται σε θερμοκρασία τέτοια που να είναι δυνατόν να γίνει η εργασία αυτή.

5.9 Επιθεώρηση των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.)

Στις Σ.Δ. πρέπει να ελέγχονται οι τιμές ρύθμισης (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-06-03-30).

© ΕΛΟΤ

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά επίβλεψη έργου, και ως εκ τούτου δεν υφίστανται κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά επίβλεψη έργου, και ως εκ τούτου δεν υφίστανται όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά επίβλεψη έργου, και ως εκ τούτου δεν υπάρχει επιμέτρηση της εργασίας.

ΥΠΟΜΕΔ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10:2009 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Σιδηρόδρομοι Ελληνικού Κράτους

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΣ

ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ ΔΙΑΤΑΓΗ ΑΡΙΘ. 1

ΠΡΟΣ
ΤΑΣ ΤΕΧΝΙΚΑΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΑΙ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΝ Α' ΚΑΙ Β' ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ

Φέρομεν εις γνώσιν υμών ότι καταργουμένων πασών των μέχρι σήμερον ισχυουσών σχετικών Γενικών Διαταγών καθορίζομεν ενιαίως ως κάτωθι τα καθήκοντα των Τμηματαρχών και Υποτμηματαρχών Μηχανικών Γραμμής:

Καθήκοντα

Τμηματαρχών και Υποτμηματαρχών Μηχανικών Γραμμής

Α.- Το πρώτον αυτών καθήκον είναι να φροντίζωσι εν παντί χρόνω δια την καλήν συντήρησιν της γραμμής και να διενεργώσι επ' αυτής αποτελεσματικήν επίβλεψιν ούτως ώστε αι αμαξοστοιχίαι να δύνανται να διατρέχωσι τας γραμμάς εν πλήρει ασφαλεία.

Β.- Εκτός των τακτικών ή εκτάκτων επιθεωρήσεων γενικών ή μερικών αίτινες ενεργούνται τόσον δια την εξέτασιν μεμονωμένων ζητημάτων ή και προς έλεγχον του προσωπικού γενικώς τόσον των Εργοδηγών, ομάδων συντηρήσης, ομάδων Τεχνιτών, Φυλάκων και των ειδικών εκάστοτε εκθέσεων αίτινες δέον ν' απευθύνονται εις την Κεντρικήν Υπηρεσίαν αμέσως μετά την γενομένην παρατήρησιν δι' οιανδήποτε σημειωθείσαν ανωμαλίαν κατά ταύτας σχετικήν είτε με ζήτημα ασφαλείας κυκλοφορίας είτε με ζήτημα απλώς διοικητικόν.

Γ.- Οι κ.κ. Τμηματάρχαι Μηχανικοί Προϊστάμενοι Τμημάτων Γραμμής υποχρεούνται αυτοπροσώπως και εις τα κάτωθι:

1ον Απαξ του έτους

α) Γενικήν και λεπτομερή πεζή επιθεώρησιν της γραμμής του Τμήματός των και καθορισμόν πασών των ελλείψεων ή βλαβών αυτής ως π.χ. έλλειψις έρματος, συμπλήρωσις χωματισμών, ελλείψεις ή φθοραί διαφόρων υλικών της καθ' αυτό γραμμής κ.λ.π. και λεπτομερή επί παντός σχετικού προς αυτά σύνταξιν και υποβολήν εκθέσης μετά προτάσεων επί των τοιχόν αναγκαίων προς λήψιν μέτρων.

β) Εξέτασιν τη συνοδεία του Εργοδηγού Μ. Γεφυρών των μεταλλικών μερών των Μετ. Γεφυρών όσον αφορά τα εφέδρανα της Γεφύρας ώς και το δυνατόν της διαστολής ταύτης, προσδιορισμόν των δια γυμνού οφθαλμού γενομένων αισθητών βλαβών, οξειδώσεων, μεγάλων φθορών, στρεβλώσεων ή υπερβολικών ταλαντεύσεων και υποβολήν εκθέσης της επιθεωρήσεώς των εις την Κεντρικήν Υπηρεσίαν.

2ον Ανά εξάμηνον

α) Λεπτομερή επιθεώρησιν συνοδεία του οικείου Εργοδηγού Γραμμής και τεχνικών έργων πάντων ανεξαιρέτως των τεχνικών έργων γραμμής (πλήν των μεταλλικών αυτών μερών) και τοιχοποιίας και θεμελιώσης γεφυρών, τοίχων αντιστηρίξεως, οχετών κ.λ.π.

© ΕΛΟΤ

Την τήρησιν ειδικού μητρώου δι' έν έκαστον των έργων τούτων. Την αποστολήν ειδικής εκθέσης εις Κεντρικήν Υπηρεσίαν.

β) Λεπτομερή επιθεώρησιν της καταστάσης των επιχωματώσεων, εκχωματώσεων και πρανών τούτων, των χανδάκων ποδός ή κορυφής (εις εκχωματώσεις) προς διαπίστωσιν της καταστάσης τούτων ως προς τας βλάβας των ή ελλείψεις των. Η επιθεώρησις θα γίνηται τη συνοδεία του οικείου Εργοδηγού Γραμμής και θα υποβάληται ειδική έκθεσις.

γ) Τη συνοδεία του οικείου Εργοδηγού τεχνικών έργων λεπτομερή επιθεώρησιν των εξυγιαντικών έργων ως προς όλα των τα μέρη της τοιχοποιϊας, υπόγειοι στοαί, φρέατα, Barbacanes προς διαπίστωσιν της καλής καταστάσεώς των και της κανονικής ή μη λειτουργίας των θα υποβάληται ειδική έκθεσις.

δ) Τη συνοδεία του οικείου Εργοδηγού τεχνικών έργων ή Αρχιτεχνίτου, λεπτομερή εξέτασιν των πάσης φύσης οικοδομών εξωτερικώς και εσωτερικώς επί όλων τυχόν των ορόφων των προς διαπίστωσιν των τυχόν ζημιών ή φθορών οφειλομένων εις οιανδήποτε αιτίαν ή κακήν χρήσιν. Θα υποβάληται ειδική έκθεσις (ως πάσης φύσης οικοδομάς εννοούμεν Σταθμούς, Αποθήκας, Κατοικίας, Υπνωτήρια, Μηχανοστάσια, Αμαξοστάσια, Εργοστάσια κ.λ.π).

ε) Τη συνοδεία του οικείου Εργοδηγού τεχνικών έργων ή Αρχιτεχνίτου εξέτασιν των πάσης φύσης εγκαταστάσεων των σταθμών προς διαπίστωσιν ή μη τυχόν υπάρξεως βλάβης εντός της καλής λειτουργίας των και της καλής συντηρήσεώς των. Θα υποβάληται ειδική έκθεσις.

στ) Λεπτομερή εξέτασιν από κοινού μετά του οικείου Εργοδηγού Γραμμής και υποβολήν εκθέσης επί τυχόν υπαρχουσών διαβρώσεων, υπαρχουσών ή νεοδημιουργουμένων εκ χειμάρρων διερχομένων πλησίον της γραμμής και απειλούντων έστω και ουχί αμέσως οπωσδήποτε την γραμμήν. Επίσης επί των κοιτών των χειμάρρων των απειλούντων προσχώσεις (των διερχομένων υπό την γραμμήν).

3ον ανά μήνα

α) Επιθεώρησιν της γραμμής προς διαπίστωσιν της καταστάσεώς της, της καλής φύλαξης και εν γένει διαπίστωσιν οιασδήποτε μορφής ανωμαλίας επί μηχανής της ταχυτέρας εν κυκλοφορία αμαξοστοιχίας. Θα υποβάληται έκθεσις.

β) Υποβολή εκθέσης πεπραγμένων του Τμήματος αναλυτικώς δι' έκαστον ζήτημα, με αριθμούς δαπανηθέντων ημερομισθίων και πρόοδον εργασίας μετά λεπτομερειών.

4ον ημερησίως

Υποβολή ημερησίας αναφοράς λεπτομερούς μετά των τοιούτων των Εργοδηγών εφ' ής εκτός των μέχρι σήμερον αναγραφομένων θα αναγράφηται το δρομολόγιον του Τμηματάρχου και των Μηχανικών, οι συνοδεύσαντες Υπάλληλοι, ο τρόπος καθ' όν εγένετο η μετακίνησις ώς και ο γενικός ταύτης σκοπός.

Δ.- Δια την περίπτωσιν εκτάκτως παρουσιαζομένην της ανάγκης εκτελέσης έργων, είτε συμπληρωματικών υπαρχόντων τοιούτων, είτε εντελώς νέων δια την ασφάλειαν της κυκλοφορίας, δέον να υποβάλλονται αμέσως και ανεξαρτήτως των άνω καθοριζομένων ειδικαί εκθέσεις.

Οι Υποτμηματάρχαι Μηχανικοί διατελούσιν υπό τας αμέσους διαταγάς του Τμηματάρχου Μηχανικού. Εν απουσία του Τμηματάρχου των έχουσι πάσαν πρωτοβουλίαν ίνα λάβωσιν επειγόντως τα δια την επίβλεψιν και συντήρησιν της γραμμής τυχόν απαιτούμενα μέτρα.

2009-12-23 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Maintenance of continuous welded rail tracks

ΥΠΟ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ

Κλάση τιμολόγησης: **19**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10 «**Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ 1501-07-05-03-10) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10, αγέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....3

1 Αντικείμενο....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Ενσωματούμενα υλικά....6

5 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Έρμα - Καθαρισμός....9

5.3 Στρωτήρες – Περίζωση....10

5.4 Μικρό υλικό....11

5.5 Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση....11

5.6 Συσκευές διαστολής....13

5.7 Αναγόμωση των αποτυπωμάτων εξ ολισθήσεως και των κοιλοτήτων των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων....13

5.8 Κατ' εξαίρεση επεμβάσεις για την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση κατά την περίοδο απαγορεύσεως των εργασιών 2ης κατηγορίας....13

5.9 Συμβάντα - Επισκευές....13

5.10 Αντικατάσταση σιδηροτροχιών σε γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.....21

5.11 Παραμορφώσεις γραμμής....32

5.12 Εργασίες που τροποποιούν τις Σ.Σ.Σ. και διαφορές εργασίες που μπορούν να χαλαρώσουν την σταθερότητα της γραμμής....35

5.13 Ανακαίνιση γραμμών ήδη εξοπλισμένων με Σ.Σ.Σ.....40

5.14 Το ημερολόγιο πρόγραμμα (η-π) συντήρησης της γραμμής....40

5.15 Κατάλογος υλικών και εργαλείων που χρειάζονται στις περιοχές όπου υπάρχουν Σ.Σ.Σ. για τη συντήρηση και επισκευή τους....41

5.16 Συντήρηση γραμμής στρωμένης με σιδηροτροχιές UIC 54, στρωτήρες ολόσωμους από σκυρόδεμα με συνδέσμους SKL 14 σε ακτίνες 250m ≤ r ≤ 300m....43

5.17 Ενσωμάτωση αλλαγών σε Σ.Σ.Σ. (χωρίς Σ.Δ.)....43

5.18 Συνοπτική παρουσίαση των εργασιών συντηρήσεως σε γραμμές με Σ.Σ.Σ.....44

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....44

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....44

8 Τρόπος επιμέτρησης....44

Παράρτημα Α.....45

Κατάλογος των εργασιών συντήρησης που πρέπει να προβλεφθούν στο ημερολόγιο πρόγραμμα για γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ. 45

Παράρτημα Β.....49

Κατάλογος προϋποθέσεων και προφυλακτικών μέτρων που λαμβάνονται για την εκτέλεση εργασιών συντήρησης επί των Σ.Σ.Σ. 49

Βιβλιογραφία.....58

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή καθορίζει τις προϋποθέσεις συντήρησης για γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ. Περιλαμβάνει επίσης τις προϋποθέσεις για την εκτέλεση εργασιών τροποποίησης της αρχικής στρώσης.

Η παρούσα Προδιαγραφή βασίσθηκε στις οδηγίες του Ο.Σ.Ε. που φαίνονται στη Βιβλιογραφία.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

Οι τυποποιητικές παραπομπές, οι οποίες θα πρέπει κατά περίπτωση να λαμβάνονται υπόψη, είναι:

ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Μέθοδος δοκιμής : Αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Λεξιλόγιο
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Railroad works terms and requirements for health-safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and destressing -- Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10	Inspection of continuous welded rail tracks -- Επιθεώρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54	Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10	General requirements for jointed rail tracks laying -- Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 07-07-02-10	Repair of rail track damages caused by spinning wheels with electrode refill -- Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα) με ηλεκτρόδια αναγόμωσης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52	Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 07-08-03-10	Rail track fasteners, type K -- Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ»
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10	Maintenance of continuous welded rail tracks -- Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

3 Όροι και ορισμοί

3.1 UIC: Διεθνής Ένωση Σιδηροδρόμων

3.2 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

3.3 Υ.Γ.: Υπηρεσία Γραμμής (της Διεύθυνσης Παραγωγής)

3.4 Σ.Σ.Σ.: συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές

3.5 Σ.Δ.: συσκευές διαστολής

3.6 Φ.Γ.: Φύλακας Γραμμής

3.7 ΓΕ: Γενική επισκευή

4 Ενσωματούμενα υλικά

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν υπάρχουν υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο έργο.

5 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πρέπει να αποφεύγονται οι πολλές επεμβάσεις στις Σ.Σ.Σ., ιδιαίτερα αν πρόκειται για διόρθωση ελαττωμάτων μικρής σπουδαιότητας.

Επιβάλλεται να εκτελούνται μαζί όλες οι εργασίες που δημιουργούν προσωρινή χαλάρωση της σταθερότητας της γραμμής και ιδιαίτερα, να μη πραγματοποιούνται αυτές, παρά μόνο κατά τη γενική επισκευή της γραμμής, με εξαίρεση την υψομετρική τακτοποίηση.

Οι εργασίες συντήρησης ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες, οι οποίες διακρίνονται από τις συνέπειες που αυτές επιφέρουν στη σταθερότητα της γραμμής.

5.1.1 Εργασίες συντήρησης 1ης κατηγορίας

© ΕΛΟΤ

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τις εργασίες εκείνες που δεν επηρεάζουν την σταθερότητα των Σ.Σ.Σ. Αυτές επιτρέπεται να εκτελούνται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, χωρίς περιορισμό ταχύτητας και υπό οποιαδήποτε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς και θερμοκρασία αναφοράς (Θ° αναφοράς.).

Εντούτοις συνιστάται να μην εκτελούνται οι εργασίες αυτές παρά μόνο όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ των 0° και 40°C, με εξαίρεση τις επείγουσες, επιτακτικές περιπτώσεις.

Περιοριστικά, πρόκειται για τις ακόλουθες εργασίες:

- Έλεγχος σύσφιξης συνδέσμων.
- Σύσφιξη συνδέσμων.
- Έλεγχος ελαστικότητας συνδέσμων.
- Εκ νέου σύσφιξη των στεφάνων περιζώσεως των ξύλινων στρωτήρων, εφόσον είναι δυνατόν να εκτελεσθεί η εργασία χωρίς να πρέπει να απομακρυνθεί το έρμα.
- Λείανση των σιδηροτροχιών και τρόχισμα των εκχειλώσεων.
- Αντικατάσταση των σιδηροτροχιών κατά τη συντήρηση.

Κάθε εργασία συντήρησης των Σ.Δ., περιλαμβανομένης και της υψομετρικής και οριζοντιογραφικής τακτοποίησης, όπως επίσης και της τακτοποίησης των κλίσεων συναρμογής και από τις δύο πλευρές.

Τακτοποίηση στρωτήρων που δεν εδράζονται τοπικά σωστά, (κενά κάτω από τους στρωτήρες) με υπογόμωση, η οποία πραγματοποιείται με φορητά μηχανήματα υπογόμωσης. Η εργασία αυτή, που πραγματοποιείται χωρίς περιορισμό στην ταχύτητα, πρέπει να εκτελείται κατ' εξαίρεση σε περίοδο υψηλών θερμοκρασιών (βλέπε πιο κατωτέρω ορισμό), μετά από έγκριση από την Δ.Γ.

Αναγόμωση με ηλεκτρόδια των βλαβών των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων καθώς και των σιδηροτροχιών από ολίσθηση.

5.1.2 Εργασίες συντήρησης 2ης κατηγορίας

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει όλες τις εργασίες, οι οποίες μειώνουν προσωρινά την σταθερότητα των Σ.Σ.Σ., δηλαδή κάθε εργασία που δεν αναφέρεται στην 1η κατηγορία.

Αυτές θα εκτελούνται με βραδυπορία, εκτός αν τηρούνται συγχρόνως, οι δύο πρώτοι από τους τρεις όρους που περιγράφονται παρακάτω. Ο τρίτος όρος καθορίζει τις προς τήρηση διατάξεις, μετά την εκτέλεση των εργασιών.

Σε περίπτωση επιτακτικής ανάγκης, η οποία δεν επιτρέπει την τήρηση των δύο πρώτων όρων, πρέπει να επιβάλλεται ένας περιορισμός ταχύτητας, από τον Αρχιμηχανικό Γραμμής. Ο περιορισμός αυτός πρέπει να διατηρείται μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης.

1ος όρος

Οι εργασίες αυτές πρέπει να εκτελούνται εκτός των απαγορευμένων θερμών περιόδων, οι οποίες προσδιορίζονται, για κάθε περιοχή, με απόφαση της Δ.Γ., συναρτήσει των τοπικών συνθηκών.

2ος όρος

α) Απαγορεύεται η εκτέλεση των εργασιών αυτών, σε θερμοκρασίες εκτός των ορίων των 0° και 40°C.

β) Πρέπει να τηρούνται τα καθοριζόμενα όρια θερμοκρασιών, τα οποία εξαρτώνται από την θερμοκρασία αναφοράς (Θ° αναφοράς) της Σ.Σ.Σ., την χάραξη της γραμμής και από την φύση της προς εκτέλεση εργασίας συντήρησης. Τα όρια αυτά προσδιορίζονται σύμφωνα με τους ακόλουθους κανόνες.

Πίνακας 1 - Θερμοκρασίες εκτέλεσης των εργασιών συντήρησης σιδηροτροχιών

Α/Α	Είδος εργασίας	Κανόνας
Ευθυγραμμίες και καμπύλες ακτίνας R≥1200 m		
1	Υπογόμωση και εγκάρσια μετατόπιση χωρίς απογύμνωση της γραμμής	Δυνατή η εκτέλεση σε θερμοκρασίες μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς-25°C και θερμοκρασίας αναφοράς+15°C
2	Κάθε άλλη εργασία	Δυνατή η εκτέλεση σε θερμοκρασίες μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς-25°C και θερμοκρασίας αναφοράς+5°C
Καμπύλες ακτίνας R<1200 m [1]		
1	Υπογόμωση και εγκάρσια μετατόπιση χωρίς απογύμνωση της γραμμής	Δυνατή η εκτέλεση σε θερμοκρασίες μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς-25°C και θερμοκρασίας αναφοράς+10° C
2	Κάθε άλλη εργασία	Δυνατή η εκτέλεση σε θερμοκρασίες μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς-25°C και θερμοκρασίας αναφοράς+0° C

Τα όρια των παραπάνω επιτρεπόμενων θερμοκρασιών πρέπει ενδεχομένως να μειώνονται, για να μην προκύπτουν θερμοκρασίες μικρότερες των 0°C ή μεγαλύτερες των +40°C. Εξάλλου, αν οι Σ.Σ.Σ. δεν έχουν απελευθερωθεί, η ανώτερη επιτρεπτή θερμοκρασία εκτέλεσης μειώνεται κατά 5°C.

3ος όρος

Μετά την εκτέλεση των εργασιών της 2ης κατηγορίας, χωρίς περιορισμό της ταχύτητας, είναι σκόπιμη η τήρηση των παρακάτω διατάξεων, καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου σταθεροποίησης, όπως αυτός έχει καθοριστεί στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

Αν υπάρχει κίνδυνος, παρότι έχει επιλεγεί η πρέπουσα χρονική περίοδος, να υπερβεί η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς την προσδιορισμένη από την (β) περίπτωση του 2ου όρου (βλέπε ανωτέρω) τιμή πριν τη λήξη του χρόνου σταθεροποίησης:

- επιβάλλεται ιδιαίτερα προσεκτική επιθεώρηση, κατά τις θερμές ώρες της ημέρας, ότι η υφιστάμενη θερμοκρασία υπερβαίνει την ανώτατη οριακή τιμή.

- τίθεται έκτακτη βραδυπορία 60 km/h, κατά την διάρκεια της ημέρας, κατά την οποία η υπέρβαση της παραπάνω θερμοκρασίας, είναι μεγαλύτερη κατά 20°C (Αν κατ' εξαίρεση οι διατομές του έρματος δεν είναι σύμφωνες με τις διατάξεις της αντίστοιχης ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10), ο παραπάνω καθοριζόμενος αριθμός μειώνεται στους +10°C [2].

[1] Σε περίπτωση καμπύλης διαφορετικών ακτινών (της μίας 1200m και της άλλης <1200m) εφαρμόζονται, στο σύνολο της καμπύλης, οι πλέον περιοριστικοί όροι.

[2] Παράδειγμα.

Έστω η θερμοκρασία αναφοράς (Θ° αναφοράς) μιας περιοχής γραμμής με Σ.Σ.Σ., με καμπύλη ακτίνας R=1500m, είναι 27°C.

© ΕΛΟΤ

Μια τέτοια βραδυπορία πρέπει να τίθεται κατ' εξαίρεση λόγω των ανωμαλιών που θα επέλθουν στην κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών. Γι' αυτό το λόγο, επιβάλλεται η εκτέλεση των εργασιών της 2ης κατηγορίας σε χρονικές περιόδους, κατά τις οποίες η εποχική θερμοκρασία κατέρχεται.

Συνεπώς, το φθινόπωρο είναι η ιδανική εποχή και πρέπει να αφιερώνεται κατά προτεραιότητα σε εργασίες της 2ης κατηγορίας των Σ.Σ.Σ.

Οι Αρχιτεχνίτες, στην δικαιοδοσία των οποίων υφίστανται Σ.Σ.Σ., είναι εφοδιασμένοι με πίνακα, εντός πλαστικού φακέλου, μεγέθους τσέπης, καλούμενου «Σημειωματάριο Ομάδας», στο οποίο προσδιορίζονται, για ολόκληρη τη δικαιοδοσία της ομάδας τους, οι προϋποθέσεις θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς, οι οποίες επιτρέπουν την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης σε κάθε Σ.Σ.Σ. ή σε τμήμα αυτής. Αυτό συντάσσεται και ενημερώνεται από τον Εργοδηγό και θεωρείται από το Τμήμα Γραμμής.

5.2 Έρμα - Καθαρισμός

5.2.1 Διατομές έρματος

Οι διατομές που καθορίζονται από τις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10 πρέπει να εξασφαλίζονται ανελλιπώς.

Επιβάλλεται η χωρίς καθυστέρηση συμπλήρωση της κανονικής διατομής του έρματος, στις περιοχές στις οποίες, για διάφορους λόγους, αυτή δεν κατέστη δυνατή.

5.2.2 Υπόστρωμα από αμμοχάλικα

Απαγορεύεται στις Σ.Σ.Σ. η αφαίρεση ή η εκσκαφή του υποστρώματος από αμμοχάλικο. Επιβάλλεται δε η μόρφωση των ερεισμάτων, τόσο προς την εξωτερική πλευρά, όσο και προς την πλευρά της άλλης γραμμής, όταν οι δυο γραμμές δεν βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, αποκλειστικά με σκύρα, απαγορευμένων των αμμοχάλικων.

5.2.3 Καθαρισμός του έρματος στα μεσοδιαστήματα των στρωτήρων

5.2.3.1 Καθαρισμός εκτεινόμενος σε περιοχές μικρού μήκους (20 m το μέγιστο) που απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 50m

α. Η εργασία αυτή αποτελεί μέρος των εργασιών 2ας κατηγορίας οι οποίες προσδιορίζονται ανωτέρω. Για να επιτραπεί η εκτέλεση της εργασίας χωρίς περιορισμό της ταχύτητας, πρέπει να τηρούνται αυστηρώς οι διατάξεις που καθορίζονται.

   Οι εργασίες καθαρισμού πρέπει να προβλέπονται κατά το δυνατόν το φθινόπωρο, μετά τους καύσωνες, όταν μειώνονται οι μέσες θερμοκρασίες.

β. Επιβάλλεται πρόσθετα η τήρηση των ακολούθων συμπληρωματικών όρων:

   - ο καθαρισμός του έρματος δεν πρέπει να περιλαμβάνει αποσύνθεση των καλουπιών του έρματος στους στρωτήρες.
   - το βάθος αποκάλυψης της γραμμής πρέπει να περιορίζεται μέχρι 5 mm κάτω από την κάτω επιφάνεια του στρωτήρα.

Επιτρέπεται η γόμωση και η οριζοντιογραφική τακτοποίηση, χωρίς απογύμνωση της γραμμής, εφόσον η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κυμαίνεται μεταξύ (Θ° αναφοράς -25°) και (Θ° αναφοράς+15°), δηλαδή 27-25=2° και 27+25=42°, απορρίπτοντας τις τιμές που είναι μεγαλύτερες από 40°. Άρα το περιθώριο θερμοκρασιών είναι [+2°,+40°].

Αν, μετά την εκτέλεση της εργασίας, κατά τη διάρκεια του χρόνου σταθεροποίησης, η θερμοκρασία υπερβεί κατά 20° το ανώτερο όριο (δηλαδή 40+20=60°), τότε τίθεται βραδυπορία και αν δεν υφίσταται και κανονική διατομή του έρματος, τίθεται βραδυπορία με υπέρβαση του ανώτατου ορίου για θερμοκρασία 50+°C.

- απαγορεύεται η ταυτόχρονη αποκάλυψη περισσοτέρων των δύο συνεχόμενων μεσοδιαστημάτων, όπως επίσης και η ταυτόχρονη αποκάλυψη μεσοδιαστημάτων σε ποσοστό μεγαλύτερο του 20%.

- η κανονική διατομή του έρματος πρέπει ν' αποκαθίσταται το ταχύτερο δυνατό, με επανάρριψη του καθαρισθέντος έρματος και συμπληρωματική σκυρόστρωση.

Η εργασία αυτή πρέπει να ολοκληρώνεται σε ολόκληρη την περιοχή της γραμμής που έγινε καθαρισμός έρματος, πριν το τέλος κάθε ημέρας.

5.2.3.2 Καθαρισμός σε μεγάλο μήκος

Καθαρισμός σε μεγάλο μήκος πρέπει να πραγματοποιείται εκτός των απαγορευμένων θερμών περιόδων, όπως αυτές προσδιορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10, και πάντοτε υπό κάλυψη βραδυπορίας 20 km/h.

Ο καθαρισμός μπορεί να εκτελεσθεί κανονικά σε περιοχή που απέχει έως 150 m από Σ.Δ. Στο τέλος της ημέρας η γραμμή πρέπει να ερματωθεί με άφθονο έρμα σε ολόκληρη την περιοχή που έγινε καθαρισμός του έρματος.

Για τις περιοχές όμως τις περιλαμβανόμενες μεταξύ των ανωτέρω δυο σημείων και των συσκευών διαστολής, ο καθαρισμός θα πραγματοποιείται κατά τμήματα μήκους το πολύ 20 m, απαγορευμένης της πραγματοποιήσεως καθαρισμού σε νέο τμήμα, πριν την επαρκή ερμάτωση του προηγουμένου τμήματος.

Μετά την αποκατάσταση των κανονικών διατομών του έρματος, και την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής, η βραδυπορία των 20 km/h μπορεί να αυξηθεί σε 60 km/h και στην συνέχεια, μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, αυτή μπορεί να αρθεί.

Η τήρηση των ανωτέρω διατάξεων επιτρέπει την μη πραγματοποίηση της απελευθέρωσης της Σ.Σ.Σ. μετά την εργασία. Εάν αυτές δεν τηρηθούν εξ ολοκλήρου, επιβάλλεται η πραγματοποίηση μερικής ή ολικής απελευθέρωσης.

5.3 Στρωτήρες – Περίζωση

5.3.1 Αντικατάσταση στρωτήρων

α. Εκτός των εξαιρετικών περιπτώσεων πρέπει να πραγματοποιείται η αντικατάσταση των στρωτήρων μόνο κατά την διάρκεια της Γενικής Επισκευής της γραμμής.

β. Η εργασία αυτή ανήκει στις εργασίες 2ας κατηγορίας, που αναφέρονται στην παράγραφο 5.1.2.

γ. Η χρησιμοποιούμενη μέθοδος, δεν πρέπει, σε καμία περίπτωση, ν' απαιτεί ανύψωση της γραμμής μεγαλύτερης των 5 cm, πράγμα το οποίον οδηγεί εν γένει στην αφαίρεση του έρματος από το γειτονικό μεσοδιάστημα, ώστε ο προς αντικατάσταση στρωτήρας να μετατοπισθεί στο εν λόγω μεσοδιάστημα, για να εξαχθεί στη συνέχεια από τη γραμμή.

δ. Δεν επιτρέπεται η αντικατάσταση, κατά την διάρκεια μιας κατεύθυνσης εργασίας, περισσοτέρων του ενός στρωτήρα επί πέντε ή περισσοτέρων των δυο επί δέκα. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, δυο διαδοχικοί στρωτήρες μπορούν ν' αντικατασταθούν αν η αφαίρεση του έρματος περιορίζεται στο ενδιάμεσο μόνο μεσοδιάστημα.

ε. Εάν απαιτούνται πολλές διαβάσεις εργασίας, πρέπει ν' αναμείνουμε, την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, πριν την έναρξη της επομένης διάβασης εργασίας.

στ. Απαγορεύεται η ταυτόχρονη χαλάρωση της σύσφιξης των συνδέσμων σε περισσοτέρους από δυο διαδοχικούς στρωτήρες.

ζ. Οι επί μέρους εργασίες για την αντικατάσταση (αφαίρεση έρματος, αντικατάσταση του στρωτήρα και τοποθέτηση εκ νέου του έρματος επί της γραμμής) πρέπει να διαδέχονται η μια την άλλη κατά τον

© ΕΛΟΤ

συντομότερο δυνατό χρόνο, ιδιαιτέρως δε πρέπει να πραγματοποιείται η επανατοποθέτηση του έρματος επί της γραμμής αμέσως μετά την διέλευση της πρώτης αμαξοστοιχίας.

5.3.2 Περίζωση των ξύλινων στρωτήρων

Η περίζωση ξύλινων στρωτήρων ή εκ νέου σύσφιγξη των στεφανών περίζωσης που απαιτούν αποκάλυψη της γραμμής

α. Η εργασία αυτή ανήκει στις εργασίες 2ης κατηγορίας, τις αναφερόμενες στην παράγραφο 5.1.2.της παρούσας

β. Οποιαδήποτε και αν είναι η χρησιμοποιούμενη μέθοδος, η γραμμή δεν πρέπει να ανυψωθεί και αφαίρεση του έρματος πρέπει να περιορισθεί αυστηρά στο ελάχιστο.

γ. Απαγορεύεται η ταυτόχρονη εργασία σε περισσότερες από δυο κεφαλές συνεχόμενων στρωτήρων στην ίδια τροχιοσειρά και σε περισσότερες του 20% των κεφαλών των στρωτήρων, σε μήκος 20 m το μέγιστο.

δ. Η προσθήκη του αφαιρεθέντος έρματος πρέπει να γίνεται κατά τέτοιον τρόπον, ούτως ώστε να μην διατηρούνται, ανά τροχιοσειρά, οι κεφαλές των στρωτήρων απογυμνωμένοι σε μήκος μεγαλυτέρου των 20 m.

5.4 Μικρό υλικό

5.4.1 Συντήρηση των ελαστικών συνδέσμων

Οι ελαστικοί σύνδεσμοι παίζουν πρωταρχικό ρόλο στην συμπεριφορά της γραμμής.

Οφείλουν να εξασφαλίσουν την τέλεια στερέωση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων, προϋπόθεση αναγκαία για να πραγματοποιηθεί (χωρίς χρήση αντιοδευτικών) η ορθή παγίωση των Σ.Σ.Σ. εντός του έρματος, το οποίο αντιτίθεται αποτελεσματικά στην διαστολή των σιδηροτροχιών.

Επιβάλλεται ο περιοδικός έλεγχος της σύσφιξης και ελαστικότητας των συνδέσμων και η άρση των ελαττωμάτων τα οποία υπερβαίνουν ορισμένα όρια.

5.4.2 Ο έλεγχος της σύσφιξης ενός ελαστικού συνδέσμου RN

Ο έλεγχος της σύσφιξης των συνδέσμων που χρησιμοποιούνται στις γραμμές με Σ.Σ.Σ. αναφέρεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10.

5.4.3 Αντικατάσταση των αυλακωτών παρεμβλημάτων από ελαστικό

Τα περιβλήματα τα οποία μετατοπίζονται περισσότερο από τα 20 mm, επιβάλλεται να επανατοποθετηθούν στην θέση τους, εφ' όσον ο αριθμός τους υπερβαίνει το 25% των υφισταμένων παρεμβλημάτων ανά ζώνη 100 m. Τα κατεστραμμένα παρεμβλήματα πρέπει ν' αντικαθίστανται.

Οι εργασίες αυτές που ανήκουν στην 2η κατηγορία, εκτελούνται κατά προτίμηση κατά την διάρκεια της γενικής επισκευής και εντός των επιτρεπομένων ορίων θερμοκρασίας, τηρώντας ταυτόχρονα τους ιδίους περιοριστικούς κανόνες όπως και στις προηγούμενες εργασίες, σε ότι αφορά το πλήθος των χαλαρωμένων συνδέσμων. Για τα εν λόγω παρεμβλήματα δεν απαιτείται η τήρηση του 3ου όρου της παραγράφου 5.1.2 της παρούσας

5.5 Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση

5.5.1 Γενικά

Η υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής περιλαμβάνονται μεταξύ των εργασιών 2ης κατηγορίας, οι οποίες αποσταθεροποιούν περισσότερο την γραμμή.

Δεν πρέπει ν' αποφασίζονται, παρά μόνον όταν είναι τελείως απαραίτητες, η δε εκτέλεση τους πρέπει να πραγματοποιείται, κατά το μέτρο του δυνατού, εντός των προσδιοριζόμενων στην παράγραφο 3.1. ορίων θερμοκρασίας, προς αποφυγή επιβολής βραδυπορίας.

5.5.2 Τεχνική εκτέλεσης της εργασίας

α. Η υψομετρική τακτοποίηση πρέπει ν' ακολουθείται αμέσως από οριζοντιογραφική τακτοποίηση της οποίας το εύρος των διορθώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 mm. Αν η επιβαλλομένη οριζοντιογραφική διόρθωση είναι μεγαλύτερη των 20 mm, αυτή πρέπει να εκτελεσθεί πριν την υψομετρική διόρθωση και σε κάθε περίπτωση, σε πολλές διαδοχικές διελεύσεις, αφού μετά από κάθε διέλευση διέλθει ο χρόνος σταθεροποίησης, ή να εκτελεσθεί με την κάλυψη βραδυπορίας, κατ' αρχή 60 km/h, που θα διατηρηθεί μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης. Οριζόντιες μετατοπίσεις μεγαλύτερες των 40 mm θεωρούνται ως σημαντικές.

β. Οι τιμές της μέγιστης αποδεκτής ανύψωσης δίνονται στον ακόλουθο Πίνακα 2

Πίνακας 2- Μέγιστη αποδεκτή ανύψωση γραμμών

Τρόπος εκτέλεσης της ανύψωσης	Επί των υψηλών σημείων (Υ.Σ.)	Μεταξύ των υψηλών σημείων
Υπογόμωση με βαρέα μηχανήματα	20 mm	50 mm
Υπογόμωση με ελαφρά (φορητά) μηχανήματα χωρίς την αφαίρεση του έρματος	15 mm	40 mm σε δυο διελεύσεις με μέγιστο 25 mm ανά διέλευση[3]
Υπογόμωση	10 mm	Ίδιες τιμές όπως και στην υπογόμωση σιδηροτροχιών κανονικού μήκους

γ. Αν κατ' εξαίρεση επιβάλλεται να πραγματοποιηθεί μια γενική ανύψωση που περιλαμβάνει μεγαλύτερες τιμές των ανωτέρω, αυτή πρέπει να εκτελεσθεί με κάλυψη βραδυπορίας, της οποίας το μέγεθος προσδιορίζεται από την Διεύθυνση Γραμμής (60 km/h κατ' αρχήν) και η οποία διατηρείται μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης.

δ. Η σειρά της υπογόμωσης, συνεχούς ή τοπικής, πρέπει να είναι ως εξής: Οι συσκευές διαστολής και οι γειτονικές περιοχές τους, σε μήκος μέχρι 25 m εκατέρωθεν του άξονα τους.

ε. Η μεσαία περιοχή, σε απόσταση τουλάχιστον 150 m πέραν από τις συσκευές διαστολής (για τις Σ.Σ.Σ. μήκους μικρότερου των 400 m η μεσαία περιοχή ορίζεται σε μήκος 100 m).

στ. Τα ακραία τμήματα της Σ.Σ.Σ. που είναι μεταξύ της μεσαίας περιοχής και των συσκευών διαστολής. Η εργασία εκτελείται μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της μεσαίας περιοχής. Στην περίπτωση σιδηροτροχιών Σ.Σ.Σ. πολύ μεγάλου μήκους, δεν είναι απαραίτητο ν' αναμένουμε την σταθεροποίηση όλης της μεσαίας περιοχής για να τακτοποιήσουμε υψομετρικά την ακραία ζώνη εκτόνωσης. Αρκεί προς τούτο να έχει σταθεροποιηθεί τμήμα της μεσαίας περιοχής συνεχόμενο προς την ζώνη εκτόνωσης μήκους 150 m.

[3] Το παρεμβαλλόμενο χρονικό διάστημα μεταξύ δυο διελεύσεων πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ώρες.

© ΕΛΟΤ

ζ. Σε περίπτωση υψομετρικής τακτοποίησης τμήματος μιας Σ.Σ.Σ. που δεν εισέρχεται στην μεσαία περιοχή, μπορεί η υψομετρική τακτοποίηση της ζώνης εκτόνωσης καθώς και της συσκευής διαστολής, να γίνει σε μια φορά.

η. Ανάλογα ισχύουν σε περίπτωση υψομετρικής τακτοποίησης τμήματος της μεσαίας περιοχής, που δεν απέχει από την Σ.Δ. περισσότερο από 300 m. Δεν είναι τότε απαραίτητο ν' αναμένουμε την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης του τμήματος αυτού για να εκτελέσουμε την υψομετρική τακτοποίηση των ζωνών εκτόνωσης.

5.6 Συσκευές διαστολής

Τα σχετικά με τις Σ.Δ. θέματα αναφέρονται στα Παραρτήματα Α και Β της παρούσας Προδιαγραφής.

Ειδική σύσταση που αφορά την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση των συσκευών διαστολής:

Οι περιοχές, οι προσκείμενες στις Σ.Δ. αλλοιώνονται υψομετρικά και οριζοντιογραφικά ταχύτερα από το κυρίως τμήμα της Σ.Σ.Σ. Επιβάλλεται έτσι η συχνότερη επέμβαση στις περιοχές αυτές, παρά στην πλήρη ράβδο, για υψομετρική και οριζοντιογραφική διόρθωση. Η απουσία περιορισμών για την εκτέλεση (εργασίες 1ης κατηγορίας) επιτρέπει την διόρθωση αυτήν χωρίς δυσκολίες.

5.7 Αναγόμωση των αποτυπωμάτων εξ ολισθήσεως και των κοιλοτήτων των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων

Οι εργασίες αυτές ανήκουν στην 1ην κατηγορία. Παρ' όλα αυτά, πρέπει τις θερμές περιόδους η γραμμή να είναι τελείως σταθεροποιημένη.

Οι τεχνικοί όροι εκτέλεσης της εργασίας αποτελούν το αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10.

5.8 Κατ' εξαίρεση επεμβάσεις για την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση κατά την περίοδο απαγορεύσεως των εργασιών 2ης κατηγορίας

Οι επεμβάσεις όπως αυτές προσδιορίζονται στα προηγούμενα και κρίνονται ως αναγκαίες, δεν πρέπει να επιχειρούνται παρά με τη σύμφωνη γνώμη της Διεύθυνσης Γραμμής, και αφορούν:

α. Ανώμαλες περιοχές βυθιζόμενων στρωτήρων, ή κενά κάτω από τους στρωτήρες. Όταν η θερμοκρασία κατέλθει κάτω των 40°, μπορεί να τακτοποιείται η βύθιση των στρωτήρων με υπογόμωση με σκαπάνες υπογομώσεως ή με φορητά μηχανήματα υπογομώσεως, χωρίς ανύψωση της γραμμής. Πρέπει να επιβλέπεται η συμπεριφορά της γραμμής μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης.

β. Τοπικές υψομετρικές ανωμαλίες, τοπικές οριζοντιογραφικές ανωμαλίες η διόρθωση των οποίων απαιτεί ανύψωση, μετατόπιση ή ταυτόχρονα και τις δυο εργασίες.

Όταν η θερμοκρασία κατέλθει κάτω από τους 40°C , πρέπει να πραγματοποιούνται οι διορθώσεις αυτές, υπό κάλυψη βραδυπορίας 60 km/h. Πρέπει να επιβλέπεται η συμπεριφορά της γραμμής σε όλη την διάρκεια του χρόνου σταθεροποίησης και να αποκαθίσταται η κανονική ταχύτητα μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης εφ' όσον δεν τείνουν να επανεμφανισθούν οι ανωμαλίες, ιδίως οι οριζοντιογραφικές.

γ. Παραμορφώσεις, έναρξη μετατοπίσεων της σχάρας της γραμμής.

5.9 Συμβάντα - Επισκευές

5.9.1 Γενικά

Τα συμβάντα τα οποία αφορούν τις Σ.Σ.Σ., μπορούν να διαχωριστούν στις κατωτέρω κυρίως περιπτώσεις:

- Θραύσεις και ελαττώματα σιδηροτροχιών
- Θραύσεις και ελαττώματα Σ.Δ..
- Παραμορφώσεις

Σε όλες τις περιπτώσεις συμβάντων επί των Σ.Σ.Σ. τα οποία μπορεί να έχουν συνέπειες στην ασφάλεια, ο υπάλληλος ο οποίος τις διαπιστώνει οφείλει να επιβάλει αμέσως βραδυπορία ή /και να σταθμεύσει τις αμαξοστοιχίες με εφαρμογή των σχετικών διαταγών περί ασφαλείας. Ειδοποιεί ακολούθως τον Εργοδηγό Γραμμής και τον Τμηματάρχη. Αυτοί οφείλουν να μεταβούν αμέσως επί τόπου και να ελέγξουν εάν τα ληφθέντα μέτρα ασφαλείας είναι ορθά. Η ενημέρωση των Υπηρεσιών και Διευθύνσεων πραγματοποιείται εν συνεχεία ιεραρχικά.

Σε περίπτωση παραμόρφωσης της γραμμής, αυτό γνωστοποιείται αμέσως στην Διεύθυνση Γραμμής, χωρίς να αναμένεται το αποτέλεσμα της έρευνας για τα αιτία που προκάλεσαν την παραμόρφωση.

5.9.2 Θραύσεις και ελαττώματα σιδηροτροχιών

5.9.2.1 Γενικά

Το παρόν πραγματεύεται τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται σε περίπτωση θραύσεως σιδηροτροχιάς σε γραμμές στρωμένες με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) και τις μεθόδους που εφαρμόζονται για την αποκατάσταση των εν λόγω βλαβών.

5.9.2.2 Ληπτέα μέτρα σε περίπτωση θραύσεως σιδηροτροχιάς

Όταν διαπιστωθεί θραύση σιδηροτροχιάς λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Διακόπτεται η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών, για να αποφύγουμε εκτροχιασμούς.
- Στερεώνεται προσωρινά η θέση της θραύσεως.
- Τίθεται βραδυπορία 10 km/h και επιτρέπεται η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών.
- Επιτηρείται συνεχώς η περιοχή της θραύσης από όργανα της ομάδας μέχρι την προσωρινή αποκατάσταση της βλάβης.
- Επιβάλλεται η βλάβη να αποκατασταθεί γρήγορα, για να αυξηθεί το όριο της βραδυπορίας και στη συνέχεια αυτή να καταργηθεί.
- Η αποκατάσταση της βλάβης μπορεί να είναι προσωρινή ή οριστική, ανάλογα με τις συνθήκες θερμοκρασίας και τα διαθέσιμα μέσα.

5.9.2.3 Προσωρινή στερέωση στη θέση θραύσης

Η προσωρινή στερέωση έχει ως σκοπό την ταχεία αποκατάσταση της γραμμής, για να καταστεί δυνατή η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών με βραδυπορία 10 km/h.

Αυτή πραγματοποιείται ως εξής:

Τοποθετείται ένα ζευγάρι αμφιδέτων στη θέση θραύσεως.

© ΕΛΟΤ

Οι αμφιδέτες στερεώνονται με δύο συνδέσμους σύσφιξης (σφιγκτήρες), αφού απαγορεύεται η διάτρηση της σιδηροτροχιάς[4].

Εισάγεται κάλος από σιδηροτροχιά αν το σχηματιζόμενο από τη θραύση διάκενο είναι μεγαλύτερο από 60 mm[5].

Τοποθετείται ένα ξύλινο τεμάχιο στρωτήρα κάτω από την θραύση και μεταξύ των δύο στρωτήρων. Αν η θραύση βρίσκεται πολύ κοντά σε στρωτήρα, τότε δεν χρησιμοποιούμε τάκο, αλλά μετακινούμε το στρωτήρα, ώστε αυτός να βρεθεί κάτω από τη θέση θραύσεως.

Αποκαθίσταται η κανονική σύσφιξη των συνδέσμων σε μήκος 50 m εκατέρωθεν του σημείου θραύσεως (στις σήραγγες δεν απαιτείται τέτοια εργασία).

5.9.2.4 Προσωρινή αποκατάσταση της θραύσης

Η προσωρινή αποκατάσταση της θραύσης έχει σκοπό την αύξηση του ορίου βραδυπορίας από 10 km/h σε 60 km/h, σε αναμονή της οριστικής αποκατάστασης, όταν αυτή προβλέπεται ότι θα καθυστερήσει, είτε λόγω μη υπάρξεως των κατάλληλων συνθηκών θερμοκρασίας, είτε λόγω ελλείψεως των αναγκαίων μέσων (συγκρότημα θέρμανσης των σιδηροτροχιών, συνεργείο συγκόλλησης κ.λ.π.).

Αυτή συνίσταται στην τοποθέτηση μιας σιδηροτροχιάς ή ενός ή δύο αποτμημάτων σιδηροτροχιάς (κουπονιών) προς απάλειψη της θραύσης.

Υπάρχουν δύο μέθοδοι προσωρινής αποκατάστασης της θραύσης. Η επιλογή της πλέον κατάλληλης από τις δύο, εξαρτάται από την αιτία που προκάλεσε την θραύση.

Μέθοδος Α

Αυτή εφαρμόζεται όταν έχει διαπιστωθεί το αίτιο της θραύσεως και αποδεδειγμένα αυτό δεν έχει σχέση με την ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς. Σύμφωνα μ' αυτή την μέθοδο, η σιδηροτροχιά που έσπασε κόβεται με οξυγόνο ή με πριόνι σε απόσταση 2 m εκατέρωθεν του σημείου θραύσης και κατά τέτοιο τρόπο που κάθε σημείο κοπής να απέχει τουλάχιστον 2m από σημείο συγκόλλησης, εισάγεται δε στη γραμμή ένα απότμημα σιδηροτροχιάς μήκους 4m περίπου που φέρει στα άκρα του κανονικές οπές αμφιδέσεως.

Ακολούθως τοποθετούνται οι αμφιδέτες, οι οποίοι στερεώνονται από την μεν πλευρά του κουπονιού με βλήτρα, από την άλλη δε πλευρά με συνδέσμους σύσφιξης (βλέπε Σχήμα 1).

Ο πίνακας 3, δίνει τις τιμές των διακένων που πρέπει να υπάρχουν σε κάθε αρμό, κατά την τοποθέτηση του κουπονιού των 4m. Τα κουπόνια (μήκους 2 m ή διαφόρου) που προκύπτουν από την κοπή της σιδηροτροχιάς, διατηρούνται δίπλα στη γραμμή έως ότου γίνει η οριστική αποκατάσταση της βλάβης, για τον ακριβή προσδιορισμό της εξαγχθείσης ποσότητας μετάλλου (ή ακριβέστερα τον ακριβή προσδιορισμό του μήκους της αποκομμένης σιδηροτροχιάς σε δεδομένη θερμοκρασία), και υπολογισμό του μήκους του κουπονιού, το οποίο επιτρέπεται να εισαχθεί στη ν γραμμή κατά την οριστική αποκατάσταση της βλάβης (δεν αποκλείεται η μεταφορά των αποκομμένων τμημάτων σε ασφαλές μέρος και προσκόμισή τους επί τόπου κατά την οριστική αποκατάσταση της βλάβης).

Μέθοδος Β

Αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται όταν δεν έχει εντοπιστεί το αίτιο που προκάλεσε τη θραύση ή όταν η θραύση οφείλεται σε κακή ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς6.

---

[4] Η διάτρηση απαγορεύεται, διότι αν η θραύση οφείλεται σε ελαττωματικότητα του μετάλλου, αυτό θα δημιουργούσε ευνοϊκές συνθήκες για να προκληθεί και νέα θραύση.

[5] Αν το διάκενο είναι μεγαλύτερο από 100 mm. Συνιστάται να διακόπτεται η κυκλοφορία μέχρι την προσωρινή αποκατάσταση της θραύσης.

Και σ' αυτή την μέθοδο ενεργούμε όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, αντί όμως να αφαιρέσουμε δύο τεμάχια σιδηροτροχιάς μήκους 2 m περίπου το καθένα εκατέρωθεν της θραύσης, αφαιρούμε ολόκληρη τη σιδηροτροχιά στην οποία έγινε η θραύση (μήκους συνήθως 18 m) και τοποθετούμε άλλη σιδηροτροχιά ή δύο κουπόνια συνδεόμενα μεταξύ τους με αμφίδεση με βλήτρα, προς τη πλευρά δε της συγκολλημένης ράβδου με αμφίδεση με βλήτρα και με συνδέσμους σύσφιξης (σφιγκτήρες), όπως φαίνεται και στο σχήμα 2. Όμοια ο παρακάτω Πίνακας 3 δίνει τα προς εφαρμογή διάκενα στους δύο ακραίους αρμούς.

Πίνακας 3 - Διάκενα διαστολής κατά την τοποθέτηση σιδηροτροχιάς ή αποτμημάτων σιδηροτροχιάς για την αποκατάσταση βλάβης σε γραμμές με Σ.Σ.Σ.

ΧΕΙΜΩΝΑΣ (Δεκέμβριος-Φεβρουάριος) Διάκενο ζ=15-θ/2		**ΑΝΟΙΞΗ - ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ** (Μάρτιος-Απρίλιος) (Οκτώβριος-Νοέμβριος) Διάκενο ζ=20-θ/2		**ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ** (Μάιος-Σεπτέμβριος) Διάκενο ζ=30-θ/2	
Θερμοκρασία (θ) κατά την τοποθέτηση	Διάκενο σε mm	Θερμοκρασία (θ) κατά την τοποθέτηση	Διάκενο σε mm	Θερμοκρασία (θ) κατά την τοποθέτηση	Διάκενο σε mm
-14	22	-4	22	16	22
-12	21	-2	21	18	21
-10	20	0	20	20	20
-8	19	2	19	22	19
-6	18	4	18	24	18
-4	17	6	17	26	17
-2	16	8	16	28	16
0	15	10	15	30	15
2	14	12	14	32	14
4	13	14	13	34	13
6	12	16	12	36	12
8	11	18	11	38	11
10	10	20	10	40	10
12	9	22	9	42	9
14	8	24	8	44	8
16	7	26	7	46	7

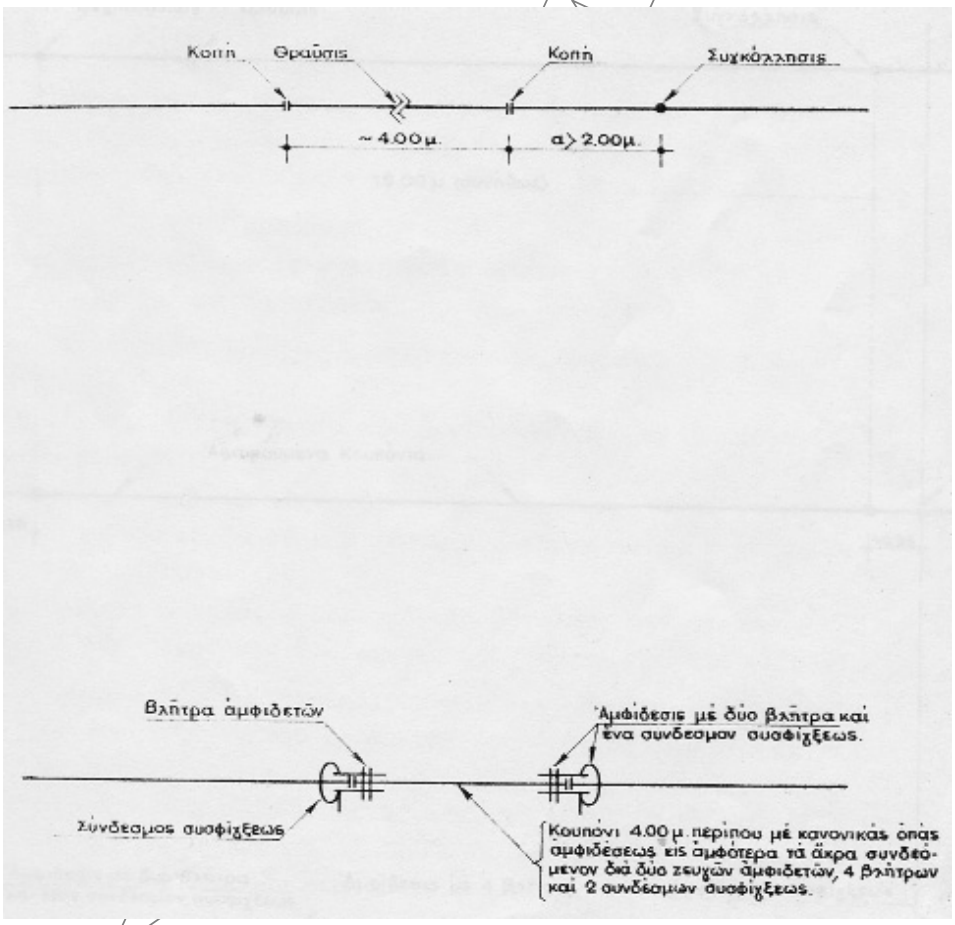
[6] Στα ελαττώματα, τα οποία απαιτούν αντικατάσταση ολόκληρης της σιδηροτροχιάς, περιλαμβάνονται και τα παρακάτω:
1. Εγκάρσιο ρήγμα (ωοειδής κηλίδα) στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς.
2. Οριζόντιο ρήγμα στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς.
3. Κατακόρυφο επίμηκες ρήγμα του πέλματος ή της ψυχής της σιδηροτροχιάς.

© ΕΛΟΤ

18	6	28	6	48	6
20	5	30	5	50	5
22	4	32	4	52	4
24	3	34	3	54	3
26	2	36	2	56	2
28	1	38	1	58	1
30	0	40	0	60	0

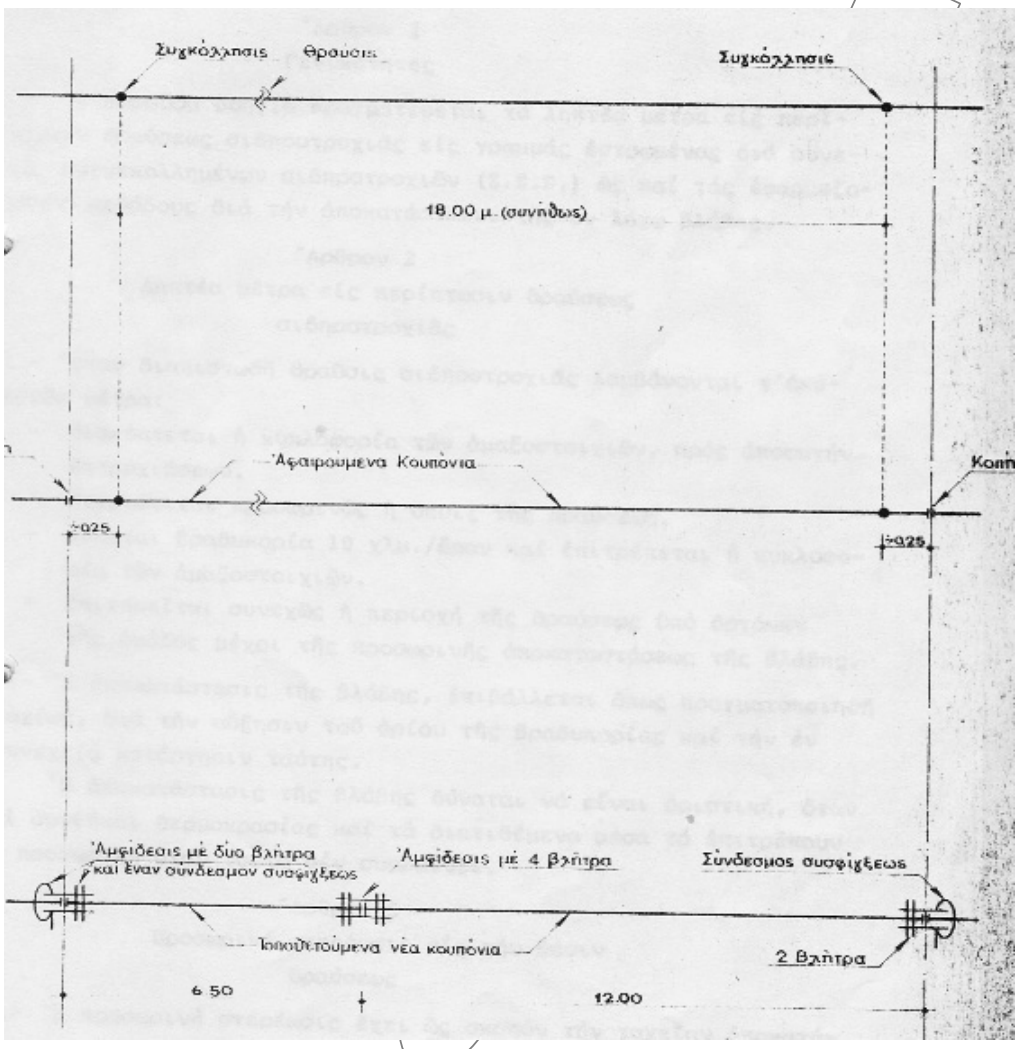
ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Στις σήραγγες, ανεξαρτήτως εποχής τίθεται διάκενο ζ=15-θ/2. Η θερμοκρασία θ είναι η της σιδηροτροχιάς (και όχι του περιβάλλοντος και μετράται σε βαθμούς Κελσίου.



Σχήμα 1 - Προσωρινή αποκατάσταση θραύσης τύπου «Α»

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 2 - Προσωρινή αποκατάσταση θραύσης τύπου "Β"

5.9.2.5 Οριστική αποκατάσταση της θραύσης

Σκοπός αυτής είναι η πλήρης αποκατάσταση της ανωμαλίας και η απόδοση της γραμμής σε πλήρη ταχύτητα.

Η οριστική αποκατάσταση της θραύσης πρέπει να προτιμάται, όταν αυτή είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί, αντί της προσωρινής.

Ο τρόπος εκτέλεσής της περιγράφεται στην παράγραφο 5.10 της παρούσας Προδιαγραφής.

5.9.3 Θραύση συγκολλήσεων

Σε περίπτωση θραύσης συγκόλλησης λαμβάνονται ακριβώς τα ίδια μέτρα, που θα λαμβάνονταν αν η θραύση συνέβαινε σε άλλο σημείο της σιδηροτροχιάς (βλέπε παράγραφο 5.9.2.3. της παρούσας).

Η προσωρινή στερέωση πραγματοποιείται όπως περιγράφεται στο (βλέπε Παράγραφο 5.9.2.3) Οι τοποθετούμενοι αμφιδέτες πρέπει να είναι ειδικής κατασκευής (να μην παρεμποδίζεται η τοποθέτησή τους από τις προεξοχές της συγκόλλησης).

© ΕΛΟΤ

Για την προσωρινή αποκατάσταση της θραύσεως εφαρμόζεται η «Μέθοδος Α», που περιγράφεται στην παρ.. 5.9.2.4, κόβοντας τις σιδηροτροχιές εκατέρωθεν της συγκολλήσεως αυτών και σε απόσταση περίπου 2 m και εισάγοντας στη θέση της κομμάτι σιδηροτροχιάς μήκους 4 m, που θα συνδέεται με τις εκατέρωθεν σιδηροτροχιές με βλήτρα και συνδέσμους σύσφιξης.

5.9.3.1 Ενέργειες του προσωπικού γραμμής σε περίπτωση θραύσης συγκόλλησης

Ο φύλακας της γραμμής ή οποιοδήποτε όργανο συντήρησης, όταν διαπιστώσει μια θραύση οφείλει να:

- σταθμεύσει την πρώτη διερχόμενη αμαξοστοιχία.
- ενημερώσει μέσω του ραδιοτηλεφώνου της αμαξοστοιχίας τους εκατέρωθεν σταθμούς και μέσω αυτών να γνωστοποιηθεί το γεγονός στο Τμήμα Γραμμής και να επιβληθεί βραδυπορία 10 km/h.
- ειδοποιήσει τον Εργοδηγό Γραμμής και τον Αρχιτεχνίτη.

Ο Αρχιτεχνίτης, μόλις ειδοποιηθεί, μεταβαίνει στο σημείο της θραύσης με τα απαραίτητα εφόδια και ενεργεί ως εξής:

- Προβαίνει στην προσωρινή στερέωση της θραύσης (παράγραφος 4.9.2.3.).
- Επιτρέπει την διέλευση των αμαξοστοιχιών με ταχύτητα 10 km/h (εφ' όσον το διάκενο στο σημείο θραύσης είναι μικρότερο από 100 mm.)
- Κανονίζει να φυλάσσεται συνεχώς από ένα εργάτη της ομάδας το σημείο της θραύσης μέχρι να αποκατασταθεί προσωρινά η βλάβη.
- Μεριμνά για την τοποθέτηση σημάτων βραδυπορίας.

Ο Εργοδηγός γραμμής μεταβαίνει, αμέσως μόλις ειδοποιηθεί, στο σημείο της θραύσης και ενεργεί ως εξής:

- Ελέγχει την προσωρινή στερέωση που έκανε ο Αρχιτεχνίτης.
- Διαπιστώνει την λήψη μέτρων από τον Αρχιτεχνίτη, για την συνεχόμενη φύλαξη του σημείου θραύσης και την τοποθέτηση σημάτων βραδυπορίας.
- Προσπαθεί να εξακριβώσει τα αίτια της θραύσης και μεριμνά για την αποκατάσταση, προσωρινή ή οριστική, της βλάβης.

Ο Τμηματάρχης γραμμής, ή οι διπλωματούχοι ή πτυχιούχοι μηχανικοί του Τμήματος, μόλις ειδοποιηθεί δίνει εντολή βραδυπορίας 10 km/h και μεταβαίνει, όσο το δυνατό συντομότερα, στο σημείο ενεργώντας ως εξής:

- Ελέγχει όλα τα μέτρα ασφαλείας που ελήφθησαν (προσωρινή στερέωση, βραδυπορία, συνεχή φύλαξη κλπ.).
- Διαπιστώνει, κατόπιν επισταμένης εξέτασης, τα αίτια της θραύσης.
- Αν οι συνθήκες δεν επιτρέπουν οριστική αποκατάσταση σε σύντομο χρονικό διάστημα, επιλέγει την καταλληλότερη μέθοδο για την προσωρινή αποκατάσταση της βλάβης.
- Μετά την προσωρινή αποκατάσταση της βλάβης δίνει εντολή για την αύξηση του ορίου βραδυπορίας από 10 km/h σε 60 km/h.
- Ακολούθως μεριμνά για την, όσο το δυνατόν ταχύτερη, οριστική αποκατάσταση της θραύσης (εφοδιασμός με συγκρότημα θέρμανσης, ειδοποίηση συνεργείου συγκολλήσεως, οργάνωση της εργασίας κατά τις νυκτερινές ώρες, εφ' όσον οι συνθήκες θερμοκρασίας δεν επιτρέπουν την εργασία κατά τη διάρκεια της μέρας κλπ.).

5.9.3.2 Επιτήρηση θραύσης συγκόλλησης που έχει αποκατασταθεί προσωρινά

Καθημερινά επιθεωρείται η προσωρινή αποκατάσταση της θραύσης από ένα στέλεχος της ομάδας κατά την διέλευση των αμαξοστοιχιών, για να διαπιστωθεί η καλή σύσφιξη και στερέωση των αμφιδέσεων με βλήτρα και συνδέσμους σύσφιξης (σφιγκτήρες), καθώς και της καλής υπογομώσεως των στρωτήρων στην περιοχή της προσωρινής επισκευής.

Όμοια πρέπει να επιθεωρείται η όλη κατάσταση της γραμμής (υψομετρική, οριζοντιογραφική, διατομή έρματος, σύσφιξη συνδέσμων κτλ.), στην περιοχή της προσωρινής αποκατάστασης και να αίρονται όλες οι τυχούσες ανωμαλίες.

5.9.3.3 Οργάνωση συνεργείου για την επέμβαση σε περίπτωση θραύσης

Για την όσο το δυνατόν ταχύτερη αποκατάσταση των θραύσεων και την άρση των ανωμαλιών στην κυκλοφορία, επιβάλλεται η οργάνωση ειδικών αποθηκών στην έδρα κάθε ομάδας, οι οποίες θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με τα παρακάτω υλικά και σιδηροτροχιές, όμοιου τύπου με τον τύπο επιδομής που έχει η γραμμή.

Πίνακας 4 - Υλικά αποθήκης συνεργείου για επέμβασης σε περίπτωση θραύσης

τάκοι από ξύλινους στρωτήρες	τεμ 2
σύνδεσμοι σύσφιξης	τεμ 4
συνήθεις αμφιδέτες	ζεύγη 3
αμφιδέτες ειδικής κατασκευής για την τοποθέτηση σε θραυσθείσες συγκολλήσεις	ζεύγη 1
βλήτρα αμφιδετών	τεμ 10
κάλοι σιδηροτροχιών μήκους 5 mm	τεμ 2
αποτμήματα σιδηροτροχιών (κουπόνια) μήκους 4m με κανονικές οπές και στα δύο άκρα	τεμ 1
όμοια αποτμήματα μήκους 6m χωρίς οπές	τεμ 1
ομοίως μήκους 6,5 m με κανονικές οπές και στα δύο άκρα	τεμ 1
ομοίως μήκους 12,0 m με κανονικές οπές και στα δύο άκρα	
τεμ1	
ομοίως μήκους 7,0 m χωρίς οπές	τεμ1
ομοίως μήκους 12,0 m χωρίς οπές	τεμ1

Στις έδρες των διαμερισμάτων, οι αποθήκες πρέπει επιπλέον να διαθέτουν μια σειρά από επεξεργασμένα αποτμήματα σιδηροτροχιών, για την σύνθεση εξ αυτών μιας πλήρους συσκευής διαστολής. Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι τα επεξεργασμένα αποτμήματα σιδηροτροχιών πρέπει να έχουν ελαφρά μεγαλύτερο μήκος από το κανονικό για το ενδεχόμενο τοποθέτησής τους στην γραμμή ώστε να μπορούν να καλύψουν την εν λόγω συγκόλληση, σε περίπτωση θραύσης μιας συγκόλλησης που ενώνει τη συσκευή διαστολής με τις συνεχείς συγκολλημένες σιδηροτροχιές,.

© ΕΛΟΤ

Σε περίπτωση ανάγκης αντικατάστασης λόγω θραύσης, ρήγματος, κλπ., μιας επεξεργασμένης σιδηροτροχιάς συσκευής διαστολής, συνιστάται να αντικαθίστανται και οι άλλες τέτοιες σιδηροτροχιές οι οποίες βρίσκονται στην ίδια τροχιοσειρά, έτσι ώστε να εξαλειφθεί η ανισοσταθμία, η οποία θα οφειλόταν στη διαφορά της φθοράς της παλιάς σιδηροτροχιάς ως προς την νέα σιδηροτροχιά.

Τα προαναφερόμενα αποτμήματα σιδηροτροχιών πρέπει να χρησιμοποιούνται ως εξής:

- αποτμήματα μήκους 4m με κανονικές οπές για την προσωρινή αποκατάσταση (παράγραφος 5.9.2.4, της παρούσας, μέθοδος Α'). Για την οριστική αποκατάσταση αυτής της περίπτωσης χρησιμοποιείται το απότμημα χωρίς οπές, μήκους 6,0 m.

- αποτμήματα με οπές μήκους 6,5 και 12,0 m για την προσωρινή αποκατάσταση (παράγραφος 5.9.2.4 της παρούσας, μέθοδος Β'). Για την οριστική αποκατάσταση αυτής της περίπτωσης χρησιμοποιείται τα αποτμήματα χωρίς οπές, μήκους 7,0 και 12,0 m.

Τα παραπάνω αναγραφόμενα υλικά και αποτμήματα σιδηροτροχιών είναι αναγκαία για να καταστεί δυνατή η γρήγορη επέμβαση σε περιπτώσεις θραύσεως σιδηροτροχιών ή συγκολλήσεων. Βεβαίως εξυπακούεται ότι στις έδρες των Ομάδων, Διαμερισμάτων και Τμήματος θα υπάρχουν και όλα τα αναγκαία υλικά επιδομής (σιδηροτροχιές κανονικού μήκους, στρωτήρες, μικρό υλικό γραμμής, συσκευές διαστολής, αλλαγών τροχιάς κ.λ.π.) για την αντιμετώπιση των αναγκών συντηρήσεως ή άλλων έκτακτων συμβάντων.

5.10 Αντικατάσταση σιδηροτροχιών σε γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.

5.10.1 Γενικά

Σε μια γραμμή, στρωμένη με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) εμφανίζονται κάποιες φορές βλάβες σ' αυτές (θραύσεις στις συγκολλήσεις ή σε άλλο σημείο, ρήγματα, φθορές από ολισθήσεις κ.λ.π.) οι οποίες απαιτούν την αντικατάσταση τμήματος ή και ολόκληρων, στοιχειώδους μήκους σιδηροτροχιών (18 m ή 24 m ή 36 m). Αντικατάσταση σιδηροτροχιών απαιτείται επίσης σε περίπτωση ελαττωματικότητας του μετάλλου.

Η αντικατάσταση μιας ολόκληρης στοιχειώδους σιδηροτροχιάς ή τμήματος αυτής, σε γραμμή στρωμένη με Σ.Σ.Σ., καθορίζεται από τους παρακάτω δύο κανόνες:

α. Να εισάγεται στην γραμμή η ίδια ακριβώς ποσότητα μετάλλου, με αυτή που έχει εξαχθεί (δηλαδή το ίδιο μήκος σιδηροτροχιάς με το μήκος της εξαχθείσης, τα οποία θα μετρούνται υπό την ίδια θερμοκρασία και θα λαμβάνεται υπόψη το μήκος της σιδηροτροχιάς που έχει κοπεί όπως επίσης και το μήκος που προσκομίζεται λόγω της αλουμινοθερμικής συγκόλλησης[7]).

β. Να πραγματοποιείται μια ομαλοποίηση των τάσεων, μετά την εκτέλεση της αντικατάστασης και ψύξη των συγκολλήσεων, σε περιορισμένο μήκος εκατέρωθεν αυτών, ή σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις να εκτελείται πλήρης απελευθέρωση σε περιορισμένο επίσης μήκος, όπως αναλύεται στις παραγράφους που ακολουθούν.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Διευκρινίζεται ότι το παρόν κεφάλαιο αφορά την οριστική αποκατάσταση βλαβών σιδηροτροχιών σε γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.. Με την προσωρινή αποκατάσταση, και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν σε περίπτωση θραύσης, ασχολείται η παράγραφος 5.9. της παρούσας Προδιαγραφής

5.10.2 Είδος βλάβης

Οι στοιχειώδεις σιδηροτροχιές από τις οποίες κατασκευάστηκαν οι Σ.Σ.Σ. με συγκόλληση όπως επίσης και οι συγκολλήσεις τους, μπορούν να εμφανίσουν βλάβες, οι οποίες διαχωρίζονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

---

[7] Έχει διαπιστωθεί ότι για κοπή σιδηροτροχιάς με πριόνι, αφαιρείται μέταλλο που αντιστοιχεί σε μήκος 2 mm., ενώ για κοπή με οξυγόνο, η αντιστοιχία είναι 5mm. Αντίθετα, κατά την αλουμινοθερμική συγκόλληση, προστίθεται μήκος S-1 mm, όπου S είναι το απαιτούμενο κενό για την εκτέλεση της συγκόλλησης, καθορίζεται δε από τον κατασκευαστή το υλικό συγκόλλησης και δίδεται κατά την πραγματοποίηση της εργασίας.

α. Βλάβες που οφείλονται σε κακή ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς.

Τέτοιες βλάβες είναι συνήθως οι ακόλουθες:

- Ρήγμα εγκάρσιο, της κεφαλής της σιδηροτροχιάς εσωτερικής προέλευσης (ωοειδής κηλίδα). Κατάταξη κατά UIC στο εκδοθέν βιβλίο «Βλάβες και θραύσεις σιδηροτροχιών» με κωδικό αριθμό (Κ.Α.) 211.
- Ρήγμα οριζόντιο της κεφαλής της σιδηροτροχιάς. Κ.Α. κατά UIC 212.
- Ρήγμα κατακόρυφο επίμηκες του πέλματος της σιδηροτροχιάς, Κ.Α. κατά UIC 253.
- Ρήγμα κατακόρυφο επίμηκες της ψυχής της σιδηροτροχιάς (κενό συμπτύξεως), Κ.Α. κατά UIC 233.

β. Βλάβες που οφείλονται σε άλλα αίτια, άσχετα προς την ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς.

Τέτοιες βλάβες προέρχονται κυρίως από την κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών.

γ. Βλάβες στις συγκολλήσεις (θραύσεις, κενά κ.λ.π.).

δ. Βλάβες που οφείλονται στην κακή ποιότητα του μετάλλου, και είναι σε τέτοια έκταση ώστε να απαιτείται επισκευή ή αντικατάσταση του τμήματος της Σ.Σ.Σ. που έχει υποστεί βλάβη, επιβάλλουν την αντικατάσταση ολόκληρης της στοιχειώδους σιδηροτροχιάς που έχει υποστεί βλάβη (μήκους 18 ή 24 ή 36m).

Λαμβάνεται πάντως υπόψη, ότι το εισαγόμενο απότμημα σιδηροτροχιάς το οποίο θα αντικαταστήσει το τμήμα που έχει υποστεί βλάβη θα έχει τουλάχιστον μήκος 6m, ακόμη δε τέτοιο ώστε οι συγκολλήσεις οι οποίες θα πραγματοποιηθούν, κατά την τοποθέτησή του στη γραμμή, να απέχουν τουλάχιστον 2m από τις υφιστάμενες συγκολλήσεις.

Τέλος βλάβες στις συγκολλήσεις αποκαθίστανται, εάν μεν πρόκειται για ηλεκτρική συγκόλληση, με μια νέα επίσης ηλεκτρική, εάν δε πρόκειται για αλουμινοθερμική, αυτή θα γίνει επί γραμμής, εφ' όσον η βλάβη είναι δυνατόν να επισκευασθεί με αυτό τον τρόπο.

Σε αντίθετη περίπτωση, όπως επίσης και αν πρόκειται για βλάβη αλουμινοθερμικής συγκόλλησης, η αποκατάσταση συνίσταται στην τοποθέτηση ενός αποτμήματος σιδηροτροχιάς όπως αναφέρεται προηγουμένως.

ε . Οριστική αποκατάσταση μιας βλάβης, στις συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές, μπορεί να πραγματοποιηθεί, μόνο σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς, μικρότερη ή το πολύ ίση προς την θερμοκρασία αναφοράς[8] αυτών.

Συνιστάται πάντως η εκτέλεση της εν λόγω επισκευής σε θερμοκρασία κατώτερη της θερμοκρασία αναφοράς (Θ αναφοράς).

[8] Η θερμοκρασία αναφοράς (Θ° αναφοράς) ως γνωστό είναι ο αριθμητικός μέσος όρος των θερμοκρασιών, οι οποίες ισχύουν κατά την σύσφιγξη των συνδέσμων, στην αρχή και το τέλος αυτής. Στην περίπτωση σύσφιγξης των συνδέσμων κάθε τροχιοσειράς, ξεχωριστά σε διαφορετική θερμοκρασία, τότε ως Θ° αναφοράς για όλη τη γραμμή, λαμβάνεται η μικρότερη τιμή του μέσου όρου, κάθε μια από τις δύο τροχιοσειρές, βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

© ΕΛΟΤ

5.10.3 Επισκευή βλάβης που δεν οφείλεται στην κακή ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς

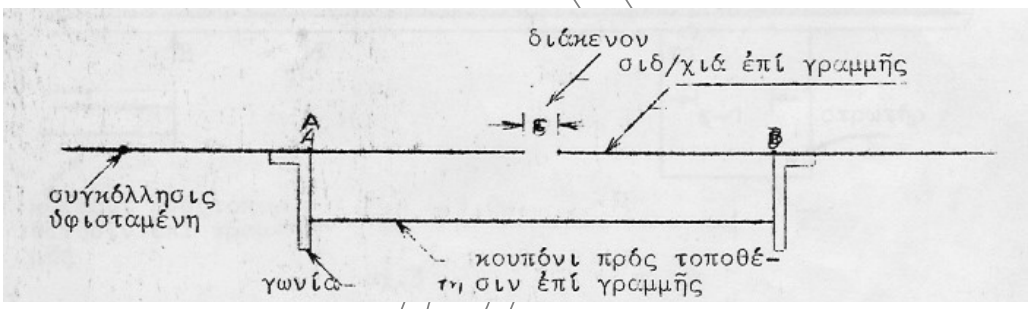
Στην περίπτωση αυτή αφαιρείται μόνο το τμήμα της στοιχειώδους σιδηροτροχιάς που έχει υποστεί βλάβη. Προσκομίζεται επιτόπου ένα τμήμα του ίδιου τύπου με την σιδηροτροχιά επί γραμμής, χωρίς οπές, μήκους τουλάχιστον 6 m, αλλά και τέτοιο ώστε να καλύπτει πλήρως το τμήμα που έχει υποστεί βλάβη ή και την κοντινή συγκόλληση, εφ' όσον αυτή βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 2 m από το ακραίο σημείο της βλάβης. Αυτό τοποθετείται στις κεφαλές των στρωτήρων, παράλληλα, ή ομόκεντρα σε περίπτωση καμπυλών, προς την σιδηροτροχιά που είναι στην γραμμή, η οποία πρόκειται να επισκευασθεί και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να άκρα να βρίσκονται στο μεσοδιάστημα δύο στρωτήρων δηλαδή να μην βρίσκονται επάνω στους στρωτήρες, αυτό δε για να γίνει δυνατή η πραγματοποίηση της αλουμινοθερμικής συγκόλλησης.

Διακρίνουμε δύο περιπτώσεις:

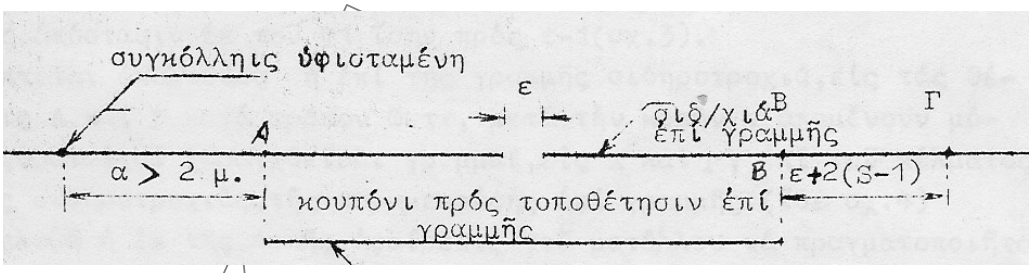
α. Περίπτωση πλήρους θραύσης της σιδηροτροχιάς με δημιουργία κενού

Εκτελούμε την εργασία επισκευής ως ακολούθως:

Χαράζεται με την βοήθεια γωνίας, στην σιδηροτροχιά που είναι στη γραμμή, δύο λεπτές γραμμές Α και Β που αντιστοιχούν στα δύο άκρα του προσκομισθέντος κουπονιού που η κοπή του έχει γίνει με πριόνι (βλέπε Σχήμα 3).



Σχήμα 3



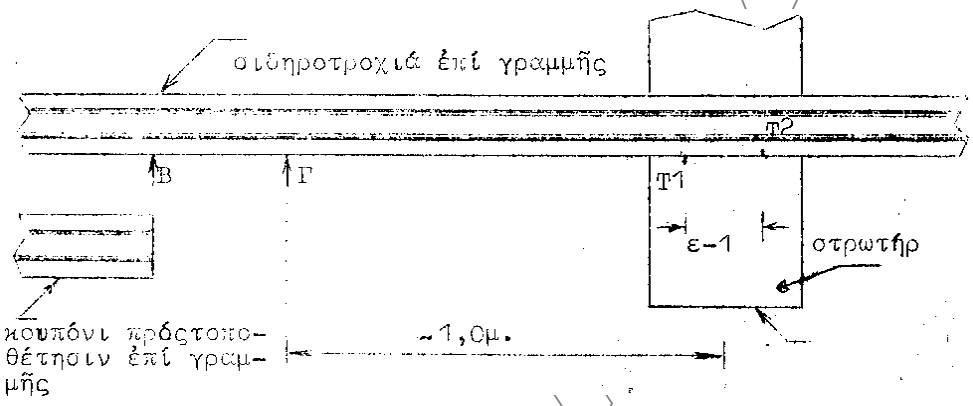
Σχήμα 4

Η χάραξη πραγματοποιείται με ακρίβεια με την τοποθέτηση του ενός σκέλους της γωνίας στην εξωτερική πλευρική επιφάνεια του πέλματος της σιδηροτροχιάς που είναι στη γραμμή, του δε άλλου σκέλους στο άκρο του κουπονιού.

 © ΕΛΟΤ

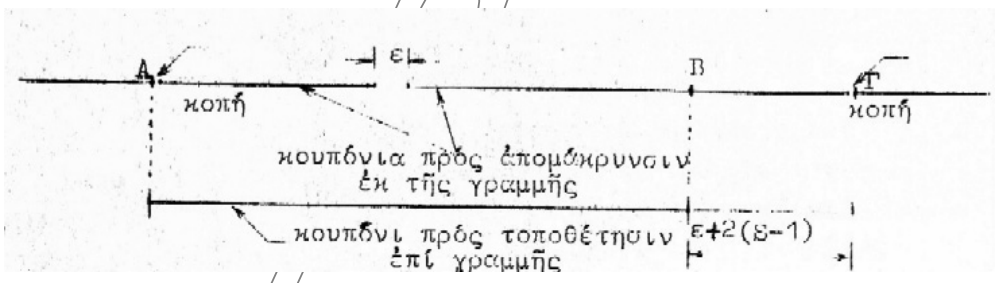
Στην συνέχεια, στη σιδηροτροχιά που είναι στη γραμμή, χαράσσεται άλλη γραμμή, στην θέση Γ (βλέπε Σχήμα 4), σε απόσταση ε-2(S-1), εκτός του τμήματος ΑΒ, όπου ε είναι το κενό που μετρήθηκε κατά τη θραύση και S το απαιτούμενο κενό για την εκτέλεση της αλουμινοθερμικής συγκόλλησης, και το οποίο καθορίζεται από τον κατασκευαστή των μερίδων συγκολλήσεων.

Στη συνέχεια γίνεται εξασφάλιση του κενού ε, στη θέση ενός στρωτήρα, που βρίσκεται σε απόσταση 1 m περίπου από το σημείο Γ εκτός της περιοχής ΑΓ, με τη χάραξη μιας γραμμής Τ1 στον στρωτήρα, κάθετα προς τη σιδηροτροχιά και άλλης γραμμή Τ2 στο πέλμα της σιδηροτροχιάς, πέρα από την περιοχή ΓΤ1 σε απόσταση από το Τ1 ίση με ε-1 (βλέπε Σχήμα 5).



Σχήμα 5

Στην συνέχεια κόβεται η σιδηροτροχιά που είναι στη γραμμή στις θέσεις Α και Γ, κατά τέτοιο τρόπο, ώστε μετά την κοπή μόλις να φαίνονται οι χαραγμένες γραμμές στο πέλμα της σιδηροτροχιάς που παραμένει στην γραμμή στα σημεία Α και Γ (βλέπε Σχήμα 6) (δηλαδή η αφαίρεση του μετάλλου με κοπή να πραγματοποιείται στα απομακρυσμένα από τη γραμμή κουπόνια).

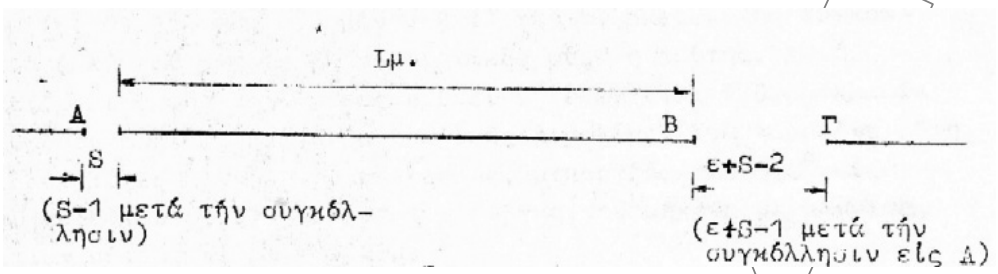


Σχήμα 6

Στη συνέχεια αποκοχλιώνονται οι σύνδεσμοι των κουπονιών που θα απομακρυνθούν και αφαιρούνται από την γραμμή.

Τοποθετείται στην γραμμή το νέο κουπόνι, κατά τέτοιο τρόπο ώστε στην θέση Α να δημιουργηθεί κενό S, συσφίγγονται οι σύνδεσμοί του και πραγματοποιείται η συγκόλληση στο σημείο Α (βλέπε Σχήμα 7).

© ΕΛΟΤ

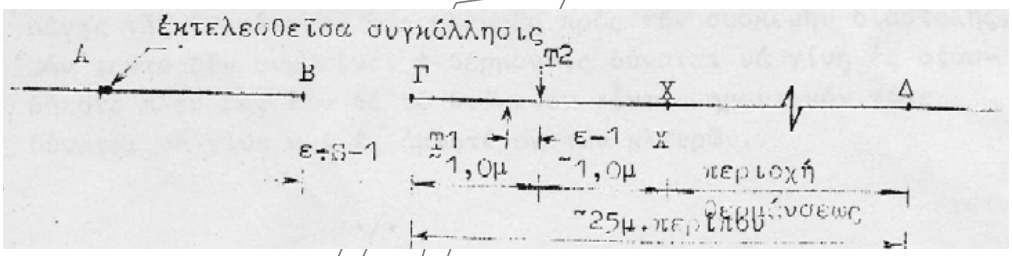


Σχήμα 7

Η συγκόλληση του κουπονιού στο άλλο άκρο πραγματοποιείται όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Κατ' αρχή το υφιστάμενο κενό στο εν λόγω άκρο είναι μεγαλύτερο του διακένου S, το οποίο απαιτείται για την εκτέλεση της συγκόλλησης (είναι ε÷S-1 mm.)

Η σμίκρυνσή του διακένου στο μέγεθος S πραγματοποιείται με θέρμανση. Προς τούτο χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι[9] στην περιοχή ΓΔ (βλέπε Σχήμα 8) (το σημείο Δ[10] βρίσκεται σε απόσταση 25 m περίπου από το Γ), με κατεύθυνση από το σημείο Γ προς το Δ.



Σχήμα 8

Τοποθετείται η συσκευή θέρμανσης πέραν από το σημείο Δ και θερμαίνεται η περιοχή ΧΔ, (το σημείο Χ βρίσκεται σε απόσταση 1,0m περίπου από το Τ2), κατ' αρχήν με κατεύθυνση από το σημείο Δ προς το σημείο Χ, ακολούθως αντίθετα από το Χ προς το Δ, και στην συνέχεια πραγματοποιούμε αλλεπάλληλες τέτοιες διαδρομές μέχρι να επιτευχθεί κενό S μεταξύ των σημείων Β και Γ. Το διάκενο S ελέγχεται με την σύμπτωση των δύο αφετηριών -γραμμών Τ1 και Τ2. Όταν επιτευχθεί το σωστό διάκενο S, πραγματοποιείται συγκόλληση στα σημεία Β και Γ, η δε θέρμανση συνεχίζεται, χωρίς διακοπή, για να διατηρηθούν σε σύμπτωση οι αφετηρίες Τ1 και Τ2, όχι μόνο κατά την διάρκεια της συγκόλλησης αλλά και μέχρι ικανοποιητικής ψύξεώς της. Κατά την διάρκεια της θέρμανσης πρέπει να ελέγχεται η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς, με θερμοχρωμική κιμωλία, για να παραμείνει αυτή, σε όλο το θερμαινόμενο μήκος της

[9] Εάν η απαιτούμενη σμίκρυνση του κενού είναι μικρή, τότε αυτή μπορεί να επιτευχθεί μόνο με θέρμανση, χωρίς χαλάρωση των συνδέσμων

[10] Εφ' όσον η επισκευή πραγματοποιείται σε σημείο που απέχει λιγότερο από 200m από τη συσκευή διαστολής, τότε υποχρεωτικά η θέρμανση διενεργείται από την άλλη πλευρά μόνο, δηλαδή από αυτή που βρίσκεται προς το κέντρο της ΣΣΣ, ενώ απαγορεύεται η θέρμανση της πλευράς που βρίσκεται προς τη συσκευή διαστολής. Εάν αυτό δεν συμβαίνει η θέρμανση μπορεί να γίνει από οποιαδήποτε πλευρά, εάν δε το κενό είναι σημαντικό, τότε μπορεί να γίνει και από τις δύο πλευρές

μικρότερη των 300°C, αυξανομένου προς τούτο, εάν παραστεί ανάγκη, του μήκους της θέρμανσης, επί τρία μέτρα, πέρα των 25 m.

β. Περίπτωση αντικατάστασης σιδηροτροχιάς που έχει υποστεί βλάβη όταν αυτή δεν υποστεί θραύση και συνεπώς δεν υφίσταται κενό.

Αυτή η περίπτωση εμφανίζεται όταν υπάρχει ανάγκη αντικατάστασης μιας στοιχειώδους σιδηροτροχιάς ή τμήματος αυτής, λόγω διαφόρων βλαβών, οι οποίες όμως δεν προκάλεσαν πλήρη θραύση.

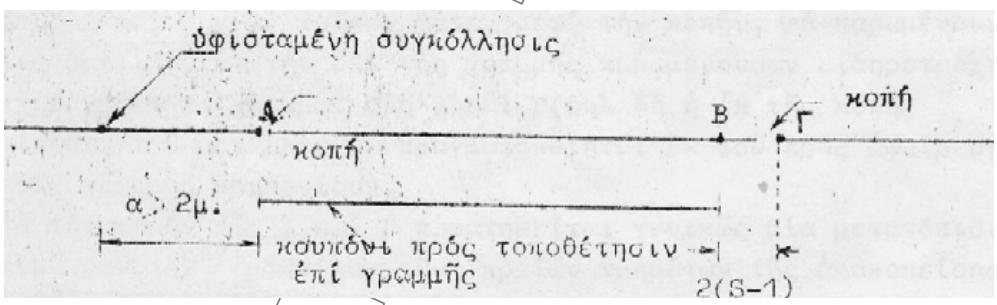
Η εκτέλεση μιας τέτοιας επισκευής απαιτεί θερμοκρασία αισθητά κατώτερη από τη θερμοκρασία αναφοράς (Θ αναφοράς), για να μην προκληθεί διαστολή των Σ.Σ.Σ. κατά την εκτέλεση των εργασιών, οπότε καθίσταται αδύνατη η εισαγωγή της ίδιας ποσότητας μετάλλου στη γραμμή.

Εάν μια τέτοια επισκευή κρίνεται επείγουσα, ενώ δεν υπάρχουν αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες, η προσωρινή αποκατάσταση της βλάβης εκτελείται με εισαγωγή αμφιδετούμενων κουπονιών σύμφωνα με αυτά που ορίζονται στην παράγραφο 5.9 της παρούσας αναμένοντας την πτώση της θερμοκρασίας.

Η εργασία της οριστικής αποκατάστασης εκτελείται ως ακολούθως:

- Επιλέγεται απότμημα σιδηροτροχιάς, όπως αυτό προσδιορίζεται στην παράγραφο 5.10 του παρόντος κεφαλαίου το οποίο τοποθετείται στους στρωτήρες κατά τον τρόπο που περιγράφεται. Τα άκρα Α και Β του κουπονιού μεταφέρονται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και χαράσσεται με τη βοήθεια γωνιάς μια κάθετη προς την σιδηροτροχιά γραμμή, σε κάθε θέση Α και Β (βλέπε σχήμα 9).

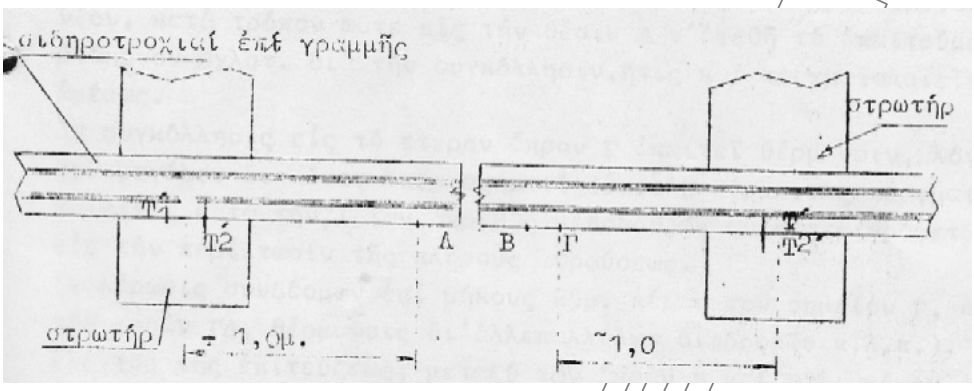
- Εντοπίζεται σημείο Γ που να βρίσκεται εκτός της περιοχής ΑΒ και σε απόσταση από το Β ίση με 2(S-1).



Σχήμα 9

- Στη συνέχεια εξασφαλίζεται η θέση της σιδηροτροχιάς που είναι στη γραμμή, στα σημεία Α και Β τα οποία αντιστοιχούν στα άκρα του κουπονιού που πρόκειται να τοποθετηθεί σε κοντινούς προς τα σημεία αυτά στρωτήρες, οι οποίοι βρίσκονται εκτός περιοχής ΑΒ. Η εξασφάλιση της θέσης επιτυγχάνεται με την χάραξη προς την πλευρά με του σημείου Α, μιας λεπτής γραμμής Τ1΄στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και κάθετα προς αυτή, άλλης Τ2΄, στον στρωτήρα, σε έκταση της πρώτης, προς την πλευρά δε του σημείου Β ίδιων γραμμών Τ1 και Τ2 (βλέπε Σχήμα 10).

© ΕΛΟΤ

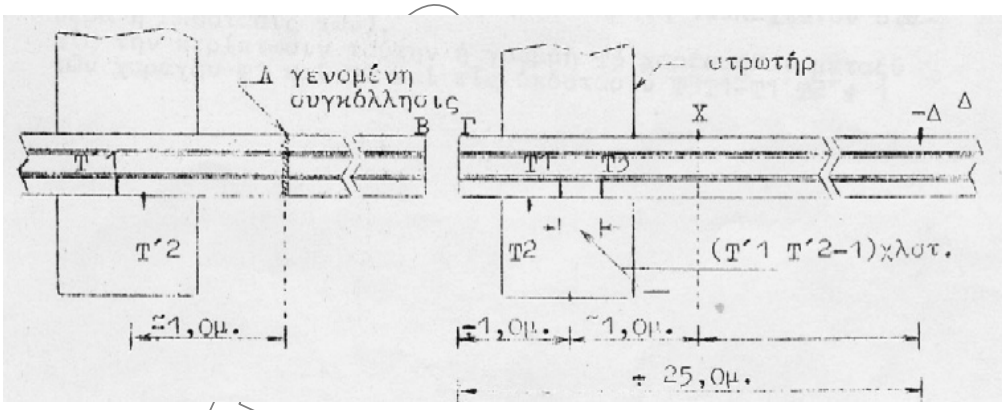


Σχήμα 10

- Στη συνέχεια κόβεται η σιδηροτροχιά που είναι στη γραμμή στις θέσεις Α και Γ με τέτοιο τρόπο ώστε, μετά την κοπή μόλις που θα φαίνονται οι χαραγμένες γραμμές στη σιδηροτροχιά που έχει παραμείνει στα Α και Γ (δηλαδή η αφαίρεση του μετάλλου με κοπή να πραγματοποιείται από το κουπόνι της γραμμής που είναι για αφαίρεση).

Μετά την κοπή στα σημεία Α και Γ παρατηρείται γενικά μια μετατόπιση (απομάκρυνση)[11] και των δύο ακραίων τμημάτων της ράβδου που έχει αποκοπεί με συνέπεια οι δύο χαραγές Τ1΄και Τ2΄, προς τη μια πλευρά και Τ1 και Τ2 προς την άλλη, να πάψουν να είναι σε σύμπτωση.

Αυτό οφείλεται στη συστολή της ράβδου, λόγω χαμηλότερης θερμοκρασίας, ως προς τη θερμοκρασία αναφοράς. Ως εκ τούτου η μεν χαραγή Τ1΄ στο πέλμα της σιδηροτροχιάς μετατοπίζεται προς τα αριστερά ως προς τη χαραγή Τ2΄ στο στρωτήρα, η δε Τ1 αντίθετα, δεξιά ως προς την Τ2 (βλέπε Σχήμα 11).



Σχήμα 11 - Μετακίνηση των χαραγών Τ1΄και Τ1, στο πέλμα της σιδηροτροχιάς που είναι στη γραμμή, λόγω συστολής της ράβδου [12]

[11] Μπορεί να παρατηρηθεί εξαίρεση της φοράς μετατόπισης των άκρων της ράβδου όταν η εργασία πραγματοποιείται σε θερμοκρασία ελαφρώς κατώτερη από τη Θ° αναφοράς. Στην περίπτωση αυτή ελέγχεται από τις χαραγές Τ1΄και Τ2΄αφ΄ενός και Τ1 και Τ2 αφ' ετέρου, αν τελικά προσέγγισαν ή απομακρύνθηκαν τα άκρα Α και Γ. Στην περίπτωση κατά την οποία επήλθε προσέγγιση τότε προβαίνουμε στην προσωρινή αποκατάσταση σύμφωνα με αυτά που εκτίθενται στην τεχνική οδηγία που έχει προαναφερθεί για την προσωρινή αποκατάσταση βλαβών στις ΣΣΣ, σε αναμονή καταλληλότερης θερμοκρασίας. Σε αντίθετη περίπτωση προβαίνουμε στην οριστική αποκατάσταση.

Μετρείται η απόσταση Τ1΄Τ2΄και χαράσσεται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς προς την πλευρά του σημείου Γ, πέραν της περιοχής Γ Τ1, μια γραμμή Τ3, σε τέτοια θέση, ώστε Τ1Τ3 ≈ Τ1΄ Τ2΄-1 [mm].

Προφανώς, εφόσον με τη θέρμανση έρχονται σε σύμπτωση οι γραμμές Τ3 και Τ2, τότε μεταξύ των άκρων Β και Γ υφίσταται το διάκενο S. Αμέσως μόλις αυτό επιτευχθεί, εκτελείται η συγκόλληση εξακολουθώντας τη θέρμανση με τέτοια ένταση, ώστε οι χαραγές Τ3 και Τ2 να βρίσκονται σε σύμπτωση κατά τη διάρκεια των εργασιών συγκόλλησης και μέχρι την ικανοποιητική ψύξη αυτής.

5.10.4 Επισκευή βλάβης που οφείλεται στην κακή ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς

Εφαρμόζονται ακριβώς οι ίδιες μέθοδοι επισκευής οι οποίες περιγράφονται στα προηγούμενα. Η διαφορά στην περίπτωση αυτή έγκειται στο ότι αντικαθίσταται ολόκληρη η στοιχειώδης σιδηροτροχιά και όχι μόνο το μήκος αυτής το οποίο έχει υποστεί βλάβη.

Στην πράξη, κατά την αφαίρεση της στοιχειώδους σιδηροτροχιάς με κοπή πέραν των συγκολλήσεων για την αφαίρεση και αυτών των σιδηροτροχιών, προκύπτει ανάγκη εισαγωγής στη γραμμή μήκους σιδηροτροχιάς, μεγαλύτερου του κανονικού μήκους (συνήθως αύξηση κατά 1 m). Εφόσον δεν διατίθενται στοιχειώδεις σιδηροτροχιές αυξημένου μήκους (δηλαδή 19 m ή 25 m ή 37 m), κατασκευάζονται από τις προτέρων τέτοιες σιδηροτροχιές με συγκόλληση δύο αποτμημάτων (π.χ. για το μήκος των 19 m συγκολλούνται ένα αποτμήμα 12 m και ένα μήκους 7m) και προσκομίζονται στην γραμμή για την επισκευή της βλάβης.

5.10.5 Επισκευή βλάβης στις ηλεκτρικές συγκολλήσεις

Το παρόν αφορά θραύση ή άλλη βλάβη χωρίς θραύση.

α. Περίπτωση πλήρους θραύσης

Κατά την περίπτωση αυτή στην οποία εμφανίζεται από τις προτέρων κενό, αφαιρείται με κοπή ακριβώς στη θέση της συγκόλλησης και εκατέρωθεν αυτής, μήκος σιδηροτροχιάς S-1 [mm].

Ακολουθεί θέρμανση από τη μια πλευρά[13] της Σ.Σ.Σ. για την μείωση του κενού σε S [mm] και πραγματοποιείται η αλουμινοθερμική συγκόλληση κατά τα γνωστά. Ο έλεγχος για την διατήρηση του κενού S, σε όλη την διάρκεια της συγκόλλησης και μέχρι ικανοποιητικής ψύξης αυτής επιτυγχάνεται με χάραξη δύο γραμμών-αφετηριών, της μιας στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και της άλλης, κατ' επέκταση της πρώτης σε στρωτήρα, που βρίσκεται σε απόσταση 0,50 m περίπου από τη συγκόλληση και προς την πλευρά της θερμαινόμενης περιοχής. Οι δύο αυτές χαραγές πρέπει να παραμένουν σε σύμπτωση μέχρι την αποπεράτωση της συγκόλλησης και ψύξη αυτής.

β. Περίπτωση άλλης βλάβης η οποία δεν προκάλεσε θραύση

Κατά την περίπτωση αυτή δεν υφίσταται κενό. Η εργασία μπορεί να απλοποιηθεί εφόσον ελεγχθεί η μετακίνηση της σιδηροτροχιάς εκατέρωθεν της συγκόλλησης που έχει υποστεί βλάβη.

Αυτή εκτελείται ως ακολούθως:

---

[12] Για την κατ' εξαίρεση περίπτωση μετακίνησης του ενός από τα άκρα, σε αντίθετη φορά από αυτή που έχει προσδιορισθεί στο σχ. 9 λόγω μικρής διαφοράς της Θ° αναφοράς προς την υφιστάμενη θερμοκρασία, τότε μπορεί και πάλι, όπως προαναφέρθηκε να πραγματοποιηθεί οριστική αποκατάσταση, εφόσον η απομάκρυνση του ενός σημείου, ως προς το δεύτερο, είναι μεγαλύτερη ή το πολύ ίση της προσέγγισης αυτού ως προς το πρώτο (επήλθε τελικά και πάλι απομάκρυνση των άκρων Α και Γ της σιδ/χιάς που είναι στη γραμμή ή διατηρήθηκε τουλάχιστον σταθερή η απόστασής τους).

Στην περίπτωση αυτή η γραμμή Τ3 χαράσσεται μεταξύ των χαραγών Τ1 και Τ2 και σε απόσταση Τ3Τ1≅Τ1΄Τ2΄+1

[13] Ισχύουν οι ίδιοι περιορισμοί, για τη θραύση όπως αυτοί της παραγράφου 5.10.3.

© ΕΛΟΤ

- Εξασφαλίζεται η σιδηροτροχιά, εκατέρωθεν της ελαττωματικής συγκόλλησης σε παρακείμενους στρωτήρες, με χάραξη γραμμών αφετηριών στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και κατ' επέκταση επί του στρωτήρα.

- Τοποθετείται στη σιδηροτροχιά η συσκευή έλξης, κόβεται στη θέση της συγκόλλησης και αφαιρείται ποσότητα μετάλλου S-1 [mm].

- Ρυθμίζεται το κενό σε S [mm] με τη συσκευή έλξης και πραγματοποιείται στην συνέχεια η αλουμινοθερμική συγκόλληση κατά την διάρκεια της οποίας ελέγχεται η μη μετακίνηση της σιδηροτροχιάς βάσει της εξασφάλισης που έχει γίνει στους εκατέρωθεν στρωτήρες.

Εφ' όσον εξασφαλισθεί η μη μετακίνηση της σιδ/χιάς χωρίς χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης αλλά μόνο με την συσκευή έλξης, τότε δεν απαιτείται στην συνέχεια ομαλοποίηση ή απελευθέρωση των τάσεων. Αντίθετα εφ' όσον χρησιμοποιηθούν συσκευές θέρμανσης για την διατήρηση της ακινησίας της σιδηροτροχιάς στις θέσεις των αφετηριών, τότε απαιτείται ομαλοποίηση ή απελευθέρωση των τάσεων (παράγραφος 5.10.8).

γ Εάν για οποιοδήποτε λόγο, δεν είναι δυνατή η εφαρμογή των μεθόδων που περιγράφονται προηγουμένως και για τις δύο περιπτώσεις α και β, τότε η βλάβη αποκαθίσταται με αφαίρεση τμήματος σιδηροτροχιάς, εκατέρωθεν της συγκόλλησης, ελάχιστου μήκους 6 m και εισαγωγή ενός νέου αποτμήματος σιδηροτροχιάς. Η εργασία εκτελείται σύμφωνα με αυτά που εκτίθενται στα προηγούμενα.

5.10.6 Επισκευή βλάβης σε αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις

Η επισκευή βλάβης σε αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις (θραύσεις, ρήγματα κλπ.) πραγματοποιείται με αφαίρεση τμήματος της Σ.Σ.Σ., ελάχιστου μήκους 6 m, που περιλαμβάνει την συγκόλληση που έχει υποστεί βλάβη και την εισαγωγή ενός αποτμήματος σιδηροτροχιάς, κατάλληλου μήκους, σύμφωνα με αυτά που ορίζονται στα προηγούμενα.

5.10.7 Θέση βλάβης

Οι μέθοδοι αποκατάστασης βλαβών που περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, εφαρμόζονται άσχετα με τη θέση αυτών σε όλη τη Σ.Σ.Σ.. Ειδικά σε ότι αφορά την θέρμανση, εφ' όσον η βλάβη βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 200 m, από τη συσκευή διαστολής (Σ.Δ.), πρέπει αυτή να πραγματοποιείται μόνον από την πλευρά του κέντρου της Σ.Σ.Σ. και όχι από την πλευρά της Σ.Δ.

5.10.8 Ομαλοποίηση των τάσεων

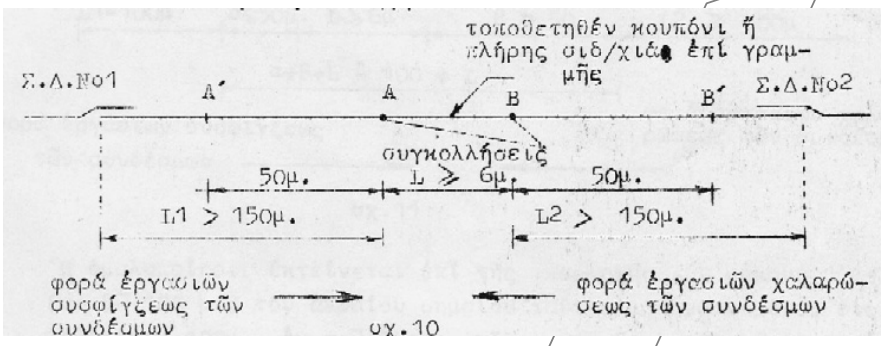
Λόγω των τοπικών θερμάνσεων κατά την επισκευή των βλαβών, δημιουργούνται αιχμές (συσσωρεύσεις) τάσεων στις περιοχές των επισκευών, οι οποίες εφ' όσον παραμείνουν, υπάρχει κίνδυνος να προκαλέσουν παραμορφώσεις της γραμμής στις υψηλές θερμοκρασίες ή θραύσεις στις χαμηλές.

Η απάλειψη της ανώμαλης κατανομής των τάσεων στις εν λόγω περιοχές, επιτυγχάνεται με την ομαλοποίηση ή την απελευθέρωση τους σύμφωνα με αυτά που εκτίθενται στην παρούσα Προδιαγραφή.

Η ομαλοποίηση πρέπει να πραγματοποιείται σε θερμοκρασίες μέτριες (όχι πολύ ψηλές ή πολύ χαμηλές) το ταχύτερο δυνατόν, μετά την ψύξη όμως των συγκολλήσεων και μόνο στην τροχιοσειρά στην οποία έγινε η επισκευή, συνίσταται δε αυτή στη χαλάρωση των συνδέσμων, την τοποθέτηση της ράβδου σε κύλιστρα (η χρήση κυλίστρων δεν απαιτείται εφόσον το προς ομαλοποίηση μήκος είναι μικρότερο των 150 m), την κρούση αυτής με ξύλινη βαριά και στην συνέχεια την ταχεία σύσφιγξη των συνδέσμων, σε σταθερή θερμοκρασία.

Διακρίνουμε τις παρακάτω περιπτώσεις ανάλογα με την θέση των συγκολλήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί, σε σχέση με την πλησιέστερη συσκευή διαστολής (Σ.Δ.).

α. Περίπτωση 1: Η συγκόλληση, η πλησιέστερη σε συσκευή διαστολής βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 150 m[14] από τον άξονα της Σ.Δ. (βλέπε Σχήμα 12).



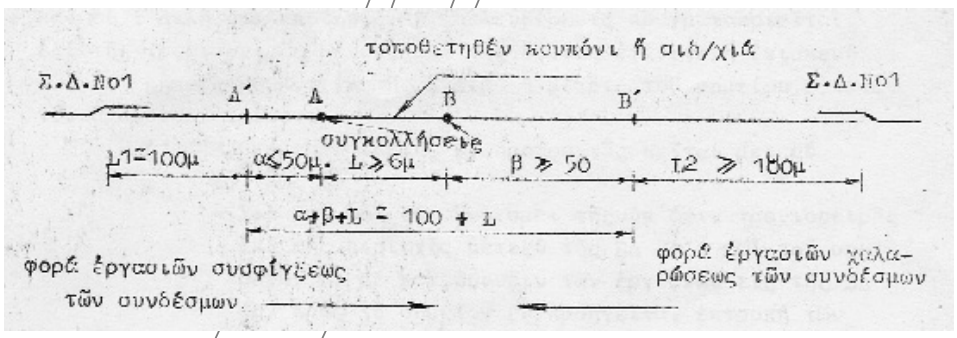
Σχήμα 12 - Θέση συγκολλήσεως α

Η ομαλοποίηση εκτείνεται στο τοποθετημένο κουπόνι και σε μήκος 50m εκατέρωθεν αυτού (περιοχή Α΄Β΄).

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι στην περιοχή Α΄Β΄ με φορά των εργασιών[15] από το σημείο Β΄ προς το σημείο Α΄, κρούεται η ράβδος με ξύλινες βαριές και στη συνέχεια συσφίγγονται οι σύνδεσμοι κατά την αντίθετη φορά (από το Α΄ προς το Β΄).

Από την εκτέλεση της ομαλοποίησης των τάσεων, δεν υφίστανται μεταβολή η θερμοκρασία αναφοράς (παραμένει η ίδια).

β. Περίπτωση 2: Η συγκόλληση, η πλησιέστερη σε συσκευή διαστολής βρίσκεται σε απόσταση μεταξύ 100 m και 150 m από τον άξονα αυτής (βλέπε Σχήμα 13).



Σχήμα 13 - Θέση συγκολλήσεως β

[14] Εφόσον η πλησιέστερη συγκόλληση βρίσκεται μεταξύ 150 και 200m συνιστάται να πραγματοποιείται η ομαλοποίηση, σε πολύ μέτριες θερμοκρασίες.

[15] Στην προκειμένη περίπτωση, η φορά των εργασιών χαλάρωσης και σύσφιγξης των συνδέσμων, μπορεί να αντιστραφεί αντίστοιχα και για τις δύο εργασίες.

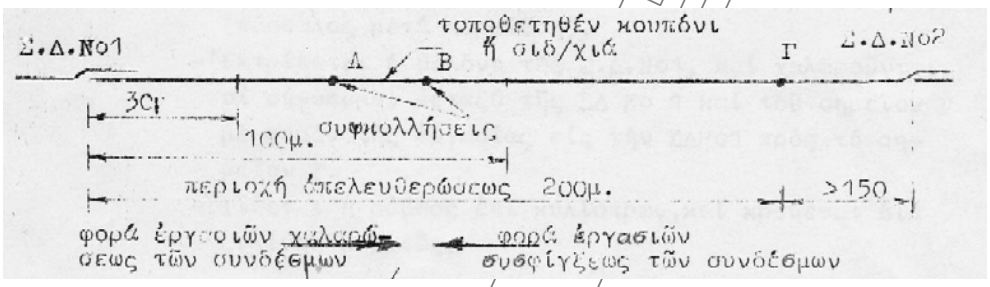
© ΕΛΟΤ

Η ομαλοποίηση εκτείνεται στην περιοχή Α΄Β΄ μήκους 100-L (Α'Β' ≈100m) από το ακραίο σημείο Α΄, το οποίο λαμβάνεται σε απόσταση 100m (τουλάχιστον) από τον άξονα της συσκευής διαστολής Νο1.

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι της περιοχής Α΄Β΄ με κατεύθυνση από το σημείο Β΄ προς το σημείο Α΄ (από την πλευρά του κέντρου της Σ.Σ.Σ. προς την πλησιέστερη συσκευή διαστολής Νο1, απαγορευομένης της αντίθετης κατεύθυνσης), κρούεται η ράβδος με ξύλινες βαριές και στην συνέχεια συσφίγγονται οι σύνδεσμοι κατά την αντίθετη φορά από το σημείο Α' προς το σημείο Β'.

Και στην προκειμένη περίπτωση η θερμοκρασία αναφοράς παραμένει η ίδια, η όλη δε εργασία πρέπει να εκτελείται σε μέτρια θερμοκρασία.

γ. Περίπτωση 3: Η συγκόλληση, η πλησιέστερη σε συσκευή διαστολής, βρίσκεται σε απόσταση μεταξύ 30 και 100 m από τον άξονά της (βλέπε Σχήμα 14).



Σχήμα 14 - Θέση συγκολλήσεως γ

Στην περίπτωση αυτή απαιτείται απελευθέρωση των τάσεων και όχι απλή ομαλοποίηση. Η απελευθέρωση πραγματοποιείται μόνο επί της τροχιοσειράς, στην οποία έγινε η επισκευή και σε μήκος 200 m (από τη ΣΔ Νο1 μέχρι το σημείο Γ) κατά τον ακόλουθο τρόπο:

1) Η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς βρίσκεται μεταξύ 23° έως 35°C.

   - Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι της υπόψη τροχιοσειράς στην περιοχή μεταξύ της ΣΔ Νο1 και του σημείου Γ, με κατεύθυνση των εργασιών από την ΣΔ Νο1 προς το σημείο Γ (προηγείται η εκτροπή των βελονών της συσκευής διαστολής).
   - Τοποθετείται η ράβδος σε κύλιστρα και κρούεται με ξύλινη βαριά.
   - Αφαιρούνται τα κύλιστρα και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι, με φορά εργασίας από το σημείο Γ προς τη ΣΔ Νο1.
   - Ρυθμίζεται η ΣΔ Νο1, εφ' όσον απαιτείται.

2) Η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς είναι μικρότερη των 23°C.

   Στην περίπτωση αυτή η απελευθέρωση πραγματοποιείται μόνο εφ' όσον η θερμοκρασία είναι μικρότερη τουλάχιστον κατά 10° ως προς τη θερμοκρασία αναφοράς.

   Η εργασία εκτελείται όπως παρακάτω:

   Χαράσσεται μια γραμμή, στο πέλμα της σιδηροτροχιάς, στο σημείο Γ που απέχει τουλάχιστον 200 m από τη ΣΔ Νο1 (βλέπε σχήμα 14).

Εξασφαλίζεται το σημείο Γ με σταθερή αφετηρία (πάσσαλος με καρφίδα).

Εκτρέπεται η βελόνη της ΣΔ Νο1, και χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι μεταξύ της ΣΔ Νο1 και του σημείου Γ με φορά εργασίας από την ΣΔ Νο1 προς το σημείο Γ.

Τοποθετείται η ράβδος σε κύλιστρα και κρούεται με ξύλινη βαριά.

Τοποθετείται η συσκευή θέρμανσης, επί γραμμής και θερμαίνεται η ράβδος, σε μήκος δεξιά του σημείου Γ, μέχρι να συμπέσει η αφετηρία επί της σιδηροτροχιάς με την σταθερή αφετηρίας (πάσσαλου με καρφίδα).

Συνεχίζεται η θέρμανση[16] από το σημείο Γ προς την ΣΔ Νο1, προς επίτευξη της απελευθέρωσης[17] κατά τα γνωστά.

Αφαιρούνται τα κύλιστρα και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι, όπως στην προηγούμενη περίπτωση.

Ρυθμίζεται η ΣΔ Νο1, εφόσον απαιτείται.

Για τις δύο προηγούμενες περιπτώσεις (1) και (2) επιβάλλεται, μετά την λήξη των εργασιών απελευθέρωσης, η εκτέλεση ομαλοποίησης των τάσεων, σε μήκος 50 m εκατέρωθεν του σημείου Γ.

δ. Περίπτωση 4: Η συγκόλληση η πλησιέστερη στη συσκευή διαστολής βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 30 m από τον άξονά της:

Καμία εργασία απελευθέρωσης ή ομαλοποίησης δεν απαιτείται.

Η θερμοκρασία αναφοράς της Σ.Σ.Σ. δεν μεταβάλλεται.

5.10.9 Επιτρεπόμενες ταχύτητες

Μετά την αποπεράτωση της επισκευής επιτρέπεται η κυκλοφορία με πλήρη ταχύτητα. Εάν όμως η θερμοκρασία ανέλθει στους 40°C, χωρίς να έχει εκτελεσθεί η ομαλοποίηση ή απελευθέρωση των τάσεων επιβάλλεται βραδυπορία 80km/h.

5.10.10 Παραβάσεις

Εάν για οποιοδήποτε λόγο, δεν εφαρμοσθεί επακριβώς, κατά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής, ο βασικός όρος, σχετικά με την εισαγωγή στη γραμμή ίσης ποσότητας μετάλλου με αυτήν που έχει εξαχθεί τότε επιβάλλεται η πραγματοποίηση μερικής απελευθέρωσης (απελευθέρωση σε περιορισμένο μήκος) σύμφωνα με αυτά που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52.

5.11 Παραμορφώσεις γραμμής[18]

Αμέσως μόλις διαπιστωθεί παραμόρφωση ή διαπίστωση περιοχών με βυθιζόμενους στρωτήρες (κενά κάτω από τους στρωτήρες), ιδίως όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή, επιβάλλεται η άμεση στάθμευση των αμαξοστοιχιών ή επιβολή βραδυπορίας με σημείο έναρξης πριν την ασταθή περιοχή.

Αμέσως μόλις ο Εργοδηγός Γραμμής λάβει γνώση της παραμόρφωσης, οφείλει να πληροφορήσει σχετικώς τον Τμηματάρχη Μηχανικό και να μεταβεί αμέσως επί τόπου του συμβάντος.

---

[16] Συνιστάται η επιδίωξη κατά τη θέρμανση η επίτευξη θερμοκρασίας ίσης προς τη Θ° αναφοράς της άλλης τροχιοσειράς, ώστε και οι δύο τροχιοσειρές να έχουν την ίδια θερμοκρασία αναφοράς.

[17] Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54

[18] βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10

© ΕΛΟΤ

Ο Τμηματάρχης Μηχανικός οφείλει ομοίως να μεταβεί επί τόπου και να ενημερώσει τη Διεύθυνση Γραμμής, με τους οποίους και θα συνεννοηθεί το ταχύτερο για να προβούν σε εξέταση των συνθηκών κάτω από τις οποίες προκλήθηκε το συμβάν και να λάβουν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την επανάληψη της κανονικής κυκλοφορίας των αμαξοστοιχιών.

Απαιτείται η άμεση πραγματοποίηση μιας μέτρησης της γενομένης παραμόρφωσης της γραμμής. Συνιστάται η λήψη μερικών χαρακτηριστικών φωτογραφιών και αν είναι δυνατό στις σοβαρότερες περιπτώσεις, παραμορφώσεις που ήταν η αιτία για έναν εκτροχιασμό για παράδειγμα, η λήψη αεροφωτογραφιών.

Πριν την έναρξη των εργασιών αποκατάστασης της παραμόρφωσης, επιβάλλεται η λήψη των παρακάτω στοιχείων:

- Αποτύπωση σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος, της περιοχής που παραμορφώθηκε (βέλη, υπερυψώσεις, υποχώρηση στρωτήρων).
- Μέτρηση του διακένου των συσκευών διαστολής που περικλείουν την εν λόγω περιοχή.
- Μέτρηση της θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς.
- Μέτρηση της σύσφιξης των συνδέσμων και της διατομής του έρματος.

Μετά τη λήψη των παραπάνω στοιχείων εκτελείται η εργασία περιορισμού της παραμόρφωσης λαμβάνοντας υπ' όψιν τις ακόλουθες οδηγίες:

- Οι πρώτες διαπιστώσεις που αφορούν μία παραμόρφωση πρέπει να γίνουν γνωστές το ταχύτερο δυνατό στην Υπηρεσία Γραμμής της ΔΙΠΑΡ, η οποία ενημερώνει εν συνεχεία πληρέστερα την Διεύθυνση Γραμμής, η οποία αποφασίζει για την συνέχιση της εξέτασης των αιτίων που προκάλεσαν την παραμόρφωση, με την βοήθεια ενδεχομένως και αρμοδίου μηχανικού της Διεύθυνσης Γραμμής.
- Κατά την διάρκεια των τριών ημερών, που ακολουθούν το συμβάν, ο Εργοδηγός οφείλει να συμπληρώσει το δελτίο πληροφοριών μετά την εξέταση όλων των δυνατών αιτίων.
- Αν δεν αποκλείεται περίπτωση αιτίου παραμόρφωσης από τροχαίο υλικό, πρέπει το συμβάν να γίνει γνωστό στην Διεύθυνση Έλξεως. Επιβάλλεται τότε να επαληθευθεί αν η κυκλοφορία των προηγουμένων αμαξοστοιχιών πραγματοποιήθηκε κάτω από κανονικές συνθήκες.
- Στην περίπτωση αυτή πρέπει να διενεργηθούν εκτεταμένες επιθεωρήσεις της γραμμής ανάντη της παραμορφωμένης περιοχής, για να ελεγχθεί αν οι σύνδεσμοι υπέστησαν βλάβη από ελαττωματική κυκλοφορία και ότι δεν υπάρχουν σιδηροτροχιές που έχουν πάθει βλάβη εξαιτίας αυτής.

5.11.1 Εργασίες 2ης κατηγορίας, κατά τον προσδιορισμό της παραγράφου 5.1.2 που έχουν εκτελεσθεί πρόσφατα.

α. η παραμόρφωση είναι ≤ 2 cm(μετρώντας την σε σχέση με μήκος 16 m).

1) Επιτρέπεται η διέλευση των αμαξοστοιχιών με ταχύτητα 10 km/h.

2) Αναμένεται η πτώση της θερμοκρασίας κάτω από την θερμοκρασία αναφοράς. Τοποθετείται τότε η γραμμή στην θέση της, τακτοποιείται υψομετρικά με φορητά μηχανήματα υπογομώσεως όπως επίσης και οριζοντιογραφικά. Επίσης λαμβάνεται υπόψη:

   - στην περίπτωση που η παραμόρφωση είναι σε απόσταση μεγαλύτερη των 150 m από μια Σ.Δ., πραγματοποιείται μία ομαλοποίηση των τάσεων, με χαλάρωση των συνδέσμων σε μήκος 50 m εκατέρωθεν της περιοχής παραμόρφωσης.

- στην περίπτωση που η παραμόρφωση είναι σε απόσταση μικρότερη των 150 m από μια Σ.Δ.., χαλαρώνονται και στην συνέχεια συσφίγγονται εκ νέου οι σύνδεσμοι μόνο στο παραμορφωμένο μήκος, και ελέγχεται η σύσφιγξη των συνδέσμων σε μήκος 50 m τουλάχιστον εκατέρωθεν της περιοχής παραμόρφωσης.

- Σε αμφότερες τις περιπτώσεις της χαλάρωσης των συνδέσμων πρέπει να βεβαιωθούμε ότι οι σιδηροτροχιές δεν έχουν βλάβη.

3) Ερευνάται εκτεταμένα η παραμορφωμένη περιοχή και αυξάνεται η βραδυπορία σε 60 km/h.

4) Παρακολουθείται η συμπεριφορά της γραμμής.

   (α) Αν η παραμόρφωση δεν τείνει να εμφανισθεί ξανά, υποκαθίσταται η κανονική ταχύτητα μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, που μετράται μετά την γενομένη οριζοντιογραφική τακτοποίηση και παρακολουθείται η γραμμή μερικές ημέρες ακόμη.

   (β) Αν η παραμόρφωση τείνει να επανεμφανισθεί, λόγω του ότι υπάρχουν σιδηροτροχιές με βλάβη, αντικαθίστανται οι σιδηροτροχιές σε όλη την περιοχή παραμόρφωσης, με εφαρμογή των διατάξεων του Κεφαλαίου 5.9 της παρούσας.

5) Η αποκατάσταση της κανονικής ταχύτητας γίνεται μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, που μετράται μετά την οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής, εφ' όσον όμως στο χρόνο που διήρκεσε η βραδυπορία δεν εμφανίσθηκε κανένα νέο ελάττωμα χάραξης.

6) Αν δεν είχε προγενεστέρα πραγματοποιηθεί απελευθέρωση, αυτή πρέπει να γίνει σε θερμοκρασία μεταξύ 23° και 35°C το ταχύτερο δυνατό, τουλάχιστο μερικώς.

β. Η παραμόρφωση είναι >2 cm

- Αν η κυκλοφορία μπορεί να επιτραπεί με μικρή ταχύτητα, πρέπει -για να τοποθετηθεί η γραμμή στην θέση της- να αναμένεται η πτώση της θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς κάτω της θερμοκρασίας αναφοράς.

- Αν η παραμόρφωση είναι πολύ σημαντική αποκόπτεται η σιδηροτροχιά με οξυγόνο, αφαιρείται το πλεονάζον μήκος στο κέντρο της παραμόρφωσης, και τοποθετείται η γραμμή στην θέση της και τοποθετούνται προσωρινοί αμφιδέτες.

  Στη συνέχεια χαλαρώνονται και συσφίγγονται εκ νέου οι σύνδεσμοι εφ' ολοκλήρου του μήκους που έχει παραμορφωθεί. Μετά τακτοποιείται υψομετρικά και οριζοντιογραφικά η γραμμή και ερματώνεται άφθονα η παραμορφωμένη περιοχή, οπότε και επιτρέπεται η αύξηση της βραδυπορίας μέχρι 60 km/h.

- Παρακολουθείται η συμπεριφορά της γραμμής.

- Αντικαθίστανται οι σιδηροτροχιές εφ' ολοκλήρου του παραμορφωμένου μήκους και τακτοποιείται υψομετρικά και οριζοντιογραφικά η γραμμή.

- Αποκαθίσταται η κανονική ταχύτητα μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, λαμβάνοντας υπόψη ότι μετά την οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση, κανένα οριζοντιογραφικό ελάττωμα δεν εμφανίσθηκε ξανά σε όλο το χρόνο που διήρκεσε ο περιορισμός της ταχύτητας.

- Πραγματοποιείται το ταχύτερο δυνατό μια μερική απελευθέρωση των τάσεων.

© ΕΛΟΤ

5.11.2 Καμία εργασία 2ης κατηγορίας κατά την έννοια της παραγράφου 5.11.2 δεν εκτελέστηκε πρόσφατα:

α. Εκτελούνται εργασίες κατά τον τρόπο που περιγράφηκε στην προηγούμενη παράγραφο, ανεξάρτητα από το μέγεθος της παραμόρφωσης (αν δεν μπορεί ν' αποκλεισθεί η εκδοχή ότι υφίσταται σιδηροτροχιά ελαττωματική, είναι υποχρεωτική η αντικατάσταση των σιδηροτροχιών στο παραμορφωμένο μήκος).

β. Αν τα αίτια της παραμόρφωσης δεν έγινε δυνατόν να προσδιορισθούν με βεβαιότητα, πρέπει να επιβλέπεται η ζώνη που είχε παραμορφωθεί μετά την πραγματοποίηση των εργασιών αυτών και να διατηρείται βραδυπορία μέχρι 100 km/h, επί οκτώ ημέρες περίπου.

γ. Η επισκευασμένη περιοχή πρέπει να παρακολουθείται ιδιαιτέρως για ορισμένο χρονικό διάστημα, προσδιοριζόμενο από την Δ.Γ., συναρτήσει των γεωγραφικών και κλιματολογικών συνθηκών.

5.12 Εργασίες που τροποποιούν τις Σ.Σ.Σ. και διαφορές εργασίες που μπορούν να χαλαρώσουν την σταθερότητα της γραμμής

5.12.1 Γενικά

Οι τροποποιήσεις οι οποίες μπορούν να εκτελεσθούν στις σε εκμετάλλευση γραμμές με Σ.Σ.Σ., μπορούν να διαχωριστούν σε δυο κατηγορίες:

- βραχύνσεις ή επιμηκύνσεις του μήκους της Σ.Σ.Σ.
- τροποποιήσεις της χάραξης ή της υπερύψωσης

Οι τροποποιήσεις αυτές πρέπει προηγουμένως να τύχουν της εγκρίσεως της Διεύθυνσης Γραμμής. Επίσης πρέπει να διορθωθεί στη συνέχεια και το διάγραμμα στρώσεως της Σ.Σ.Σ.

Οι τροποποιήσεις μπορούν να είναι είτε προσωρινές είτε οριστικές. Οι ίδιες διατάξεις εφαρμόζονται σε αμφότερες τις περιπτώσεις υπό οποιονδήποτε τύπο στρώσεως και οποιανδήποτε ταχύτητα της γραμμής.

Συνιστάται να διατηρηθούν στην θέση, κατά την διάρκεια των εργασιών, οι Σ.Δ. οι οποίες θα εξακολουθήσουν υφιστάμενες, σύμφωνα με το οριστικό σχέδιο στρώσεως και να αποφεύγεται η προσωρινή επιμήκυνση μιας Σ.Σ.Σ.

5.12.2 Βράχυνση του μήκους μιας Σ.Σ.Σ.

Η τροποποίηση αύτη μπορεί να πραγματοποιηθεί, σε οποιανδήποτε περίοδο του έτους, με τα ίδια μόνο προφυλακτικά μέτρα που συνήθως απαιτούνται για την τοποθέτηση των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.)

Η κανονική ταχύτητα μπορεί να επιτραπεί χωρίς να ληφθούν υπ' όψιν τα φορτία για την σταθεροποίηση της γραμμής.

Σε περίπτωση κατά την οποία η βράχυνση θα οδηγήσει στην διατήρηση επί γραμμής Σ.Σ.Σ. μήκους < 300 m, αυτό πρέπει να τεθεί υπό την έγκριση της Δ.Γ..

5.12.3 Επιμήκυνση μιας Σ.Σ.Σ.

Οι εργασίες αυτές, επιφέρουν σημαντική χαλάρωση της σταθερότητας της γραμμής, στην περιοχή όπου γίνεται η επέμβαση, δεν πρέπει δε να εκτελούνται παρά κατά την περίοδο από Οκτώβριο έως Φεβρουάριο

(το πολύ μέχρι Μάρτιο), υπό τον όρο ότι ο χρόνος σταθεροποίησης θα συμπληρωθεί τουλάχιστον ένα μήνα πριν την έναρξη της περιόδου απαγορεύσεως των εργασιών, όπως έχει προσδιοριστεί από την Υπηρεσία[19].

Περιοχές γραμμής, στις οποίες υπήρχαν Σ.Δ. ή συσκευές γραμμής, ή αλλαγές τροχιάς, διασταυρώσεις, που αφαιρέθηκαν, πρέπει να ερματώνονται καλά και θα εφαρμόζεται η ενισχυμένη διατομή επί μήκους 50 m εκατέρωθεν των θέσεων των συσκευών που αφαιρέθηκαν.

Οι διάφορες περιπτώσεις οι οποίες μπορούν να εμφανισθούν είναι οι εξής:

5.12.3.1 Αφαίρεση μιας Σ.Δ. μεταξύ δύο Σ.Σ.Σ.

Στην περίπτωση της αφαίρεσης μιας Σ.Δ. μεταξύ δύο Σ.Σ.Σ., επιβάλλεται η λήψη ορισμένων προφυλακτικών μέτρων για την συναρμογή των περιβαλλουσών Σ.Σ.Σ.. Διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις:

α. Οι δύο Σ.Σ.Σ. έχουν τον ίδιο εξοπλισμό (σιδηροτροχιές και στρωτήρες).

Αντικαθίσταται η Σ.Δ. με γραμμή που περιλαμβάνει σιδηροτροχιές και στρωτήρες ιδίου τύπου, στα εκατέρωθεν τμήματα γραμμής.

β. Οι σιδηροτροχιές, από τις οποίες κατασκευάσθηκαν οι δυο Σ.Σ.Σ., είναι διαφορετικής διατομής αλλά οι στρωτήρες είναι του ιδίου τύπου.

Στην περίπτωση αυτή η συναρμογή των δυο Σ.Σ.Σ. δεν επιτρέπεται παρά σε καμπύλες που έχουν ακτίνα τουλάχιστον 1 500 m.

Πρέπει να χρησιμοποιηθούν μεταβατικές σιδηροτροχιές, λαμβανομένων των παρακάτω προφυλάξεων:

- τα μεταβατικά αποτμήματα σιδηροτροχιών θα έχουν συγκολληθεί επιμελώς στο εργοστάσιο, για να αποφευχθεί οποιοδήποτε γωνιακό ελάττωμα στις συγκολλήσεις, θα έχουν τουλάχιστον 18 m μήκος, θα εκφορτωθούν δε και θα τοποθετηθούν επί της γραμμής μετά προσοχής.
- Η περιοχή γραμμής, στην οποία βρίσκονται οι αφαιρεθείσες συσκευές, θα στρωθεί με σιδηροτροχιές της μικρότερης διατομής.
- Τα μεταβατικά αποτμήματα σιδηροτροχιών θα στρωθούν κατά σειρά, προς την πλευρά της βαρύτερης σιδηροτροχιάς και με τις συγκολλήσεις έναντι.

γ. Οι στρωτήρες είναι διαφορετικού τύπου επί των δυο, προς συναρμογή, Σ.Σ.Σ.

Χρησιμοποιούνται στην κατασκευαζόμενη περιοχή, στρωτήρες του πλέον βαρέως τύπου.

δ. Οι στρωτήρες και οι σιδηροτροχιές είναι διαφορετικού τύπου.

Εφαρμόζονται ταυτόχρονα οι διατάξεις των προηγουμένων περιπτώσεων β. και γ.

5.12.3.2 Αντικατάσταση τμήματος γραμμής

Η επιμήκυνση της Σ.Σ.Σ. είναι μικρότερη των 30 m.

Η μετατόπιση της Σ.Δ. δεν απαιτεί άλλο προφυλακτικό μέτρο, εκτός αν αυτό απορρέει από την ανάγκη της τοπικής υψομετρικής τακτοποίησης της γραμμής στην παλιά θέση της Σ.Δ. όπως επίσης και στην νέα θέση.

[19] Εάν ειδικές περιστάσεις επιβάλλουν την εκτέλεση τέτοιων εργασιών, εκτός της περιόδου αυτής, επιβάλλεται η χορήγηση εγκρίσεως από τη Διεύθυνση Γραμμής

© ΕΛΟΤ

Η υψομετρική αυτή τακτοποίηση πρέπει να εκτελείται με υπογομώσεις και το διάκενο της συσκευής διαστολής πρέπει να ρυθμισθεί κατά τον συνήθη τρόπο.

Η επιμήκυνση της Σ.Σ.Σ. είναι μεγαλύτερη των 30 m.

Αν, κατ' εξαίρεση, η επιμήκυνση πρέπει να γίνει με επιδομή (σιδηροτροχιά – στρωτήρες) διαφορετική της επιδομής της Σ.Σ.Σ., να εφαρμοσθούν οι ίδιες διατάξεις, όπως παραπάνω.

5.12.3.3 Εργασίες τροποποίησης της χάραξης ή της υπερύψωσης

Οι εργασίες αυτές πρέπει να εκτελεσθούν κανονικά, εκτός της θερμής περιόδου.

Αν πρόκειται για μια απλή διόρθωση της υπερύψωσης, χωρίς τροποποίηση της χάραξης, αυτή μπορεί να εκτελεσθεί χωρίς περιορισμό της ταχύτητας, υπό την προϋπόθεση ότι θα τηρηθούν όλες οι διατάξεις που προβλέπονται στην παρούσα Προδιαγραφή και θα διατηρηθούν οι προβλεπόμενες διατομές του έρματος.

- Για όλες τις άλλες περιπτώσεις, οι εργασίες πρέπει να γίνονται με βραδυπορία 20 km/h, η οποία πρέπει να διατηρείται μέχρι τη λήξη της υψομετρικής και οριζοντιογραφικής τακτοποίησης όπως και της αποκατάστασης των κανονικών διατομών του έρματος.

- Η βραδυπορία μπορεί στη συνέχεια να αυξηθεί σε 60 km/h και να διατηρηθεί μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης, αν δε η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 40^0, μέχρι αποπερατώσεως των εργασιών απελευθέρωσης ή ομαλοποίησης ενδεχομένως, σύμφωνα με τις αντίστοιχες διατάξεις.

- Στην κατ' εξαίρεση περίπτωση κατά την οποία αυτές οι εργασίες θα πρέπει να εκτελεσθούν κατά την θερμή περίοδο, επιβάλλεται μια ιδιαίτερη επίβλεψη του τροποποιηθέντος τμήματος της γραμμής, κατά τις θερμές ώρες της ημέρας, εφ' όσον δεν έχει παρέλθει ο χρόνος σταθεροποίησης.

- Ομοίως πρέπει να ελέγχεται στην συνέχεια η συμπεριφορά της γραμμής κατά την διάρκεια των κανονικών επιθεωρήσεων και των ειδικών επιθεωρήσεων «Υψηλές θερμοκρασίες» (βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-04-03-10).

- Τροποποιήσεις της χάραξης που απαιτεί συστηματικές εγκάρσιες μετατοπίσεις σε μήκος πολλών δεκάδων μέτρων, πρέπει να εκτελούνται και να παρακολουθούνται μετά την ολοκλήρωση των μετατοπίσεων, με εφαρμογή των ακολούθων διατάξεων.

α. Εάν το προς μετατόπιση τμήμα της Σ.Σ.Σ. βρίσκεται ολόκληρο εντός της μεσαίας περιοχής (απέχει περισσότερο των 150 m από τις Σ.Δ.)

Έστω F [mm] τα βέλη δια χορδή 20 m, R [mm] οι μετατοπίσεις, θεωρούμενες θετικές προς το εξωτερικό της καμπύλης, αρνητικές δε προς το εσωτερικό.

Μήκος L [m]:

1. που περιλαμβάνει το προς μετατόπιση τμήμα
2. που δεν προσεγγίζει περισσότερο από τα 150 m τις Σ.Δ.
3. μη υπερβαίνον, το μήκος που μπορεί να ομαλοποιηθεί σε μία μόνο φορά, λαμβανομένου υπ' όψιν του διατιθεμένου χρονικού περιθωρίου

n= L/10 ο αριθμός των σταθερών αφετηριών (πασσάλων) στο μήκος L.

Ν' αναζητηθεί μήκος L τέτοιο ώστε

$$\sum_{1}^{n} R * F \leq 2.500 * n$$

Εάν είναι δυνατή η εξεύρεση ενός τέτοιου μήκους[20], πρέπει να πραγματοποιείται μια ομαλοποίηση των τάσεων, επί του μήκους τούτου L, όταν η γραμμή έχει σταθεροποιηθεί.

Η θερμοκρασία αναφοράς δεν τροποποιείται.

Εάν, επί μεγαλυτέρου μήκους L, ανταποκρινόμενου στις 3 ανωτέρω προϋποθέσεις, έχουμε:

$$\sum_{1}^{n} R * F > 2.500 * n$$

Πρέπει:

- στην περίπτωση Σ.Σ.Σ. μήκους μικρότερου των 500 m πρέπει να γίνει πλήρης απελευθέρωση των τάσεων.
- σε περίπτωση Σ.Σ.Σ. μήκους μεγαλυτέρου των 500 m, πρέπει να γίνει πρόσθεση ή αφαίρεση, στο μέσο του μήκους L ενός μήκους ΔL μετάλλου, εκτελούμενης της εργασίας αυτής, σε θερμοκρασία αρκετά χαμηλή, υπολογιζόμενου δε αυτού υπό τον κατωτέρω τύπο:

$$\Delta L = \frac{2}{10.000} * \sum_{1}^{N} R * F$$

Αν ΔL είναι θετικό προστίθεται μέταλλο:

- Αν δεν προκύπτουν περισσότερα των S-3 [mm] για προσθήκη, είναι αρκετό να γίνει μια κοπή με πριόνι, η οποία αφαιρεί 2 mm μετάλλου και να πραγματοποιηθεί στη συνέχεια μια αλουμινοθερμική συγκόλληση η οποία προσθέτει S-1 [mm], ενώ το S παριστά το διάκενο που απαιτείται για την εκτέλεση της συγκόλλησης.
- Αν προκύπτουν περισσότερα των S-3 [mm] για προσθήκη, πρέπει να εισαχθεί τεμάχιο σιδηροτροχιάς, μεγαλύτερο αυτού που αφαιρέθηκε, εκτελώντας την εργασία σύμφωνα με την υποδεικνυόμενη μέθοδο στην παρούσα Προδιαγραφή (παράγραφος 3.9.2.). Το μήκος L του τεμαχίου καθορίζεται ως εξής:

  L=A΄Β΄+ΔL-2(S-3) mm αν οι κοπές γίνονται με πριόνι.

  L=A΄Β΄+ΔL-2(S-6) mm αν οι κοπές γίνονται με οξυγόνο.

Εάν ΔL είναι αρνητικό: σημειώνεται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς το προς αφαίρεση μήκος (ΔL+S-1) mm, στην συνέχεια δημιουργείται διάκενο S [mm] και γίνεται η συγκόλληση, ενεργώντας όπως ενδείκνυται (βλ. ανωτέρω).

Σε αμφότερες τις περιπτώσεις, πρέπει να πραγματοποιείται μια ομαλοποίηση των τάσεων στο μήκος L μετά την σταθεροποίηση.

Η μέθοδος αυτή εκτέλεσης της εργασίας απαλλάσσει της υποχρέωσης πραγματοποίησης μιας πλήρους απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ. μήκους μεγαλυτέρου των 500 m και δεν τροποποιεί την θερμοκρασία αναφοράς.

[20] Τούτο βέβαια, θα συμβαίνει, στις ευθυγραμμίες (F=0) και συχνά στις καμπύλες μεγάλης ακτίνας.

© ΕΛΟΤ

β. Αν το προς μετατόπιση μήκος γραμμής βρίσκεται εξ ολοκλήρου εντός μιας ζώνης εκτόνωσης, πρέπει να εκτελεσθεί, μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, μερική απελευθέρωση αρχίζοντας από ένα σημείο που βρίσκεται σε απόσταση 200 m τουλάχιστον από τη Σ.Δ.

Στη συνέχεια πρέπει να ελεγχθεί το διάκενο της Σ.Δ. και να πραγματοποιηθεί, αν θεωρηθεί αναγκαίο, μια νέα ρύθμιση αυτής αμέσως μόλις καταστεί αυτό δυνατό.

Παρατήρηση :

Οι προς εφαρμογή διατάξεις, σε κάθε ιδιαίτερη περίπτωση, μελετώνται εν γένει από την Διεύθυνση Γραμμής και δίνονται προς εφαρμογή, τόσο κατά την εκτέλεση των εργασιών, όσο και μετά την αποπεράτωση αυτών.

γ. Εάν το προς μετατόπιση τμήμα γραμμής βρίσκεται και στην μεσαία περιοχή και στην μια ζώνη εκτόνωσης ταυτοχρόνως, απαιτείται να:

- μετατοπισθεί η μεσαία περιοχή, με την κατασκευή προσωρινής συναρμογής, προς την ζώνη εκτόνωσης, μη επιτρεπομένης ουδεμίας εργασίας στην εν λόγω ζώνη, ακολούθως να μετατοπισθεί η ζώνη εκτόνωσης, με την προσωρινή συναρμογή και να πραγματοποιηθεί μερική απελευθέρωση ξεκινώντας από την αρχή της προσωρινής συναρμογής ή να:

- μετατοπισθούν σε μια μόνη φορά ή μεσαία περιοχή και η ζώνη εκτόνωσης, στη συνεχεία να πραγματοποιηθεί μερική απελευθέρωση ολοκλήρου του μετατοπισθέντος μήκους της γραμμής.

5.12.3.4 Άλλες εργασίες που επιφέρουν χαλάρωση της σταθερότητας της γραμμής

Οποιαδήποτε εργασία, εκτελούμενη επί γραμμής με Σ.Σ.Σ. ή πλησίον αυτής, που απαιτεί αποκάλυψη της γραμμής, έστω και μερική, ανύψωση η οριζοντιογραφική μετατόπιση αυτής, έστω και σε μήκος λίγων μέτρων, πρέπει να πραγματοποιείται αφού ληφθούν προηγουμένως τα ακόλουθα μέτρα ασφαλείας:

α. Εργασία, πλησίον της γραμμής, που να περιλαμβάνει μόνο μείωση της διατομής του έρματος στις κεφάλες των στρωτήρων.

Είναι η περίπτωση της ανακαίνισης της γειτονικής γραμμής.

Πριν από κάθε εργασία αποκάλυψης απαιτείται η εκφόρτωση λωρίδας έρματος, επί των κεφαλών των στρωτήρων, προς αντιστάθμιση της προκαλούμενης μείωσης της διατομής του έρματος όπως επίσης και η επιβολή βραδυπορίας μέχρι αποκαταστάσεως της κανονικής διατομής αυτής.

Η επιβαλλομένη βραδυπορία είναι:

- 80 km/h στις ευθυγραμμίες εφ' όσον η θερμοκρασία παραμένει κατώτερη της θερμοκρασίας αναφοράς (Θ° αναφοράς.)

- 60 km/h σε όλες τις άλλες περιπτώσεις.

Ο περιορισμός αυτός της ταχύτητας δεν είναι αναγκαίος, εάν είναι δυνατή η διατήρηση, προς την πλευρά της άλλης γραμμής, διατομής έρματος, τουλάχιστον ίση προς την ενισχυμένη διατομή.

β. Εργασίες δίπλα στη γραμμή που περιλαμβάνει πλήρη αποκάλυψη των κεφαλών των στρωτήρων σε ορισμένο μήκος (π.χ. διάνοιξη χάνδακος δίπλα στις κεφαλές των στρωτήρων, για τη δημιουργία ενός συλλεκτήρα) ή πλήρη αποκάλυψη πολλών στρωτήρων (εγκάρσια εκσκαφή για τη διέλευση καλωδιώσεων κλπ.). Κατά το μέτρο του δυνατού, αυτή η εργασία πρέπει να εκτελείται εκτός της θερμής περιόδου.

Πρέπει να τεθεί βραδυπορία 20 km/h. μέχρι αποκαταστάσεως της κανονικής διατομής του έρματος, όπως επίσης και μέχρι τακτοποίησης υψομετρικά και οριζοντιογραφικά της γραμμής, εάν απαιτείται αυτή η τακτοποίηση.

Υπό την επιφύλαξη ότι δεν υφίσταται περίπτωση μεταγενέστερης συμπιέσεως του καταστρώματος της γραμμής, η βραδυπορία μπορεί στη συνεχεία ν' αυξηθεί σε 60 km/h και να διατηρηθεί μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης. Υπό την ιδία επιφύλαξη, η κανονική ταχύτητα μπορεί ν' αποκατασταθεί δυο ημέρες μετά την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση εφ' όσον η θερμοκρασία δεν υπερβαίνει τους 40°.

Πρέπει να πραγματοποιείται ιδιαιτέρα επίβλεψη κατά τις θερμές ώρες εφ' όσον δεν παρήλθε ο χρόνος σταθεροποίησης.

Πρέπει να ελέγχεται η συμπεριφορά της γραμμής κατά τη διάρκεια των κανονικών επιθεωρήσεων και των ειδικών επιθεωρήσεων σε «Υψηλές θερμοκρασίες».

γ. Εργασίες στις κάτω διαβάσεις με μεταλλικό φορέα ανοίγματος ≤ 20 m.

Όταν πρόκειται να εκτελεσθούν εργασίες, επί των ως άνω τεχνικών έργων, οι οποίες απαιτούν αφαίρεση σιδηροτροχιών (αντικατάσταση επιμηκών στρωτήρων για παράδειγμα), είναι δυνατό ν' αποφευχθεί η τοποθέτηση προσωρινών Σ.Δ., εκατέρωθεν της γέφυρας, υπό την προϋπόθεση ότι, κατά την, συνεχεία, αποκατάσταση της Σ.Σ.Σ. θα τοποθετηθεί η ιδία ποσότητα μετάλλου – δηλαδή θα τηρηθεί η εκτιθέμενη στην παράγραφο 3.9. μέθοδος.

Εάν η εργασία δεν μπορεί να εκτελεσθεί με μια μόνον διακοπή, πρέπει να τίθενται αμφιδέτες με βλήτρα (πρέπει δυνατό τύπου HR υψηλής αντοχής), να δίδεται το κατάλληλο διάκενο στους αρμούς και να παρακολουθείται συνεχώς.

Η προσωρινή αυτή κατάσταση δεν πρέπει να διατηρηθεί πέρα του διμήνου, για όσο δε χρόνο διαρκεί, τίθεται βραδυπορία μέχρι 60 km/h.

δ. Άλλη εργασία απαιτεί ανύψωση ή μετατόπιση της γραμμής.

Εφαρμόζονται όσα έχουν αναπτυχθεί στα προηγούμενα.

5.13 Ανακαίνιση γραμμών ήδη εξοπλισμένων με Σ.Σ.Σ.

Εφαρμόζεται η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-03-03-10 και το Παράρτημα Β της παρούσας Προδιαγραφή για τα ληπτέα μέτρα, όταν τμήμα ανακαινισμένης γραμμής συναρμόζεται επί παλαιού ίδιου, μη ανακαινισμένου και στρωμένου με διαφορετικής διατομής ή /και στρωτήρες διαφορετικού τύπου.

5.14 Το ημερολόγιο πρόγραμμα (η-π) συντήρησης της γραμμής

Για την τακτική συντήρηση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το Ημερολόγιο Πρόγραμμα (Η-Π) συντήρησης της γραμμής που εφαρμόζει ο Ο.Σ.Ε. [21]. Το πρόγραμμα αυτό, το οποίο πρέπει να εκτελείται κάθε χρόνο, καθορίζει ημερολογιακά (διότι υπάρχουν εργασίες που δεν πρέπει να γίνονται στις θερμές περιόδους του έτους δηλαδή από 1.5 έως 15.9) τις εργασίες συντήρησης που θα πρέπει να γίνουν εντός του έτους στα διάφορα τμήματα γραμμής.

Το Ημερολόγιο Πρόγραμμα (Η-Π) συντήρησης της γραμμής περιγράφεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10.

Στο Παράρτημα Α αναφέρονται οι εργασίες συντήρησης για τις γραμμές με Σ.Σ.Σ. που περιλαμβάνονται στο Η-Π (Ημερολόγιο Πρόγραμμα).

[21] το οποίο μελετήθηκε, προσαρμόστηκε στα Ελληνικά δεδομένα και προτάθηκε από την Γαλλική εταιρεία SOFRERAIL.

© ΕΛΟΤ

5.15 Κατάλογος υλικών και εργαλείων που χρειάζονται στις περιοχές όπου υπάρχουν Σ.Σ.Σ. για τη συντήρηση και επισκευή τους

Τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζονται στις περιοχές όπου υπάρχουν Σ.Σ.Σ. για τη συντήρηση και επισκευή τους καταγράφονται στον παρακάτω Πίνακα 5.

Πίνακας 5 - Υλικά και εργαλεία για συντήρηση και επισκευή Σ.Σ.Σ.

1. ΥΛΙΚΑ

Μισός σιδερένιος εξοπλισμός των συσκευών διαστολής (εκτός στρωτήρων) μεγαλύτερου μήκους για αντικατάσταση σε περίπτωση θραύσεως (το μισό σιδερένιο τμήματος ΣΔ όπως βελόνες, κουπόνι της επεξεργασμένης σιδηροτροχιάς, πλάκες έδρασης, υλικό σύνδεσης κ.λ.π).	2 μισά σιδερένια τμήματα των Σ.Δ. (1 δεξιό και 1 αριστερό) αποθηκευμένα σε σταθμό στο κέντρο της περιοχής με Σ.Σ.Σ., ανά διαμέρισμα (Εργοδηγού)
Κουπόνια σιδηροτροχιών του τύπου των Σ.Σ.Σ. της περιοχής ▪ 12 m με τρύπες και στις δύο άκρες ▪ 12 m χωρίς τρύπες ▪ 7 m « « ▪ 6,5 m με τρύπες και στις δύο άκρες.	Ένα κουπόνι από κάθε έναντι τύπο αποθηκευμένο σε ένα σταθμό στο κέντρο της περιοχής των Σ.Σ.Σ. σε κάθε διαμέρισμα
Κουπόνια σιδηροτροχιών του τύπου των Σ.Σ.Σ. της περιοχής ▪ 6 m χωρίς τρύπες ▪ 4 m με τρύπες και στις δύο άκρες	1 κουπόνι από κάθε τύπο σε κάθε σταθμό, έδρα ομάδας
Ειδικοί αμφιδέτες για στερέωση θραυσμένων συγκολλήσεων	3 ζεύγη σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας
Αμφιδέτες συνήθεις	4 ζεύγη σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας
Βλήτρα για συνήθεις αμφιδέτες	10 βλήτρα σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας
Απότμημα σιδηροτροχιάς μήκους 50 mm	2 σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας
Απότμημα σιδηροτροχιάς μήκους 20 mm	2 σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας

 © ΕΛΟΤ

2. ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Συγκρότημα θέρμανσης μεγάλο μοντέλο για την απελευθέρωση των τάσεων στις Σ.Σ.Σ.	1 σε κάθε περιφέρεια που έχει Σ.Σ.Σ.
Συγκρότημα θέρμανσης μικρό μοντέλο για την αντικατάσταση των σιδ/χιών.	1 σε κάθε Τμήμα
Τυρφονέζα με ρυθμιστή της ροπής.	4 σε κάθε Τμήμα
Χειροκίνητοι πυλώνες για μετακίνηση των σιδηροτροχιών	12 σε κάθε Περιφέρεια
Έλασμα (φίλερ) για την μέτρηση του ανοίγματος στην δεύτερη επαφή των ελαστικών προσηλώσεων.	2 σε κάθε ομάδα και 4 σε κάθε τμήμα
Τρυπημένο κουπόνι με θερμόμετρο	1 σε κάθε Ομάδα
Μοχλοί ανύψωσης των σιδηροτροχιών (κιθάρες)	4 σε κάθε Τμήμα
Κύλινδροι για την απελευθέρωση των τάσεων	250 σε κάθε Τμήμα
Ειδική γωνιά για το μαρκάρισμα των Σ.Σ.Σ.	1 σε κάθε διαμέρισμα και 2 σε κάθε Τμήμα
Ειδική ακίδα (καρφί) για το μαρκάρισμα των Σ.Σ.Σ.	1 σε κάθε διαμέρισμα και 2 σε κάθε Τμήμα
Σπάτουλα για την αποκόλληση των παρεμβλημάτων	2 σε κάθε ομάδα και 4 σε κάθε Τμήμα
Κλειδί για τα ειδικά βλήτρα των συσκευών διαστολής (κάβουρας)	1 σε κάθε ομάδα
Γρύλλοι υδραυλικοί	4 σε κάθε ομάδα και 6 σε κάθε συγκρότημα JACKSON
Κλειδί για το πώμα της αποθήκης ελαίου των υδραυλικών γρύλων	1 σε κάθε ομάδα και 1 σε κάθε συγκρότημα JACKSON
Σφικτήρες	10 σε κάθε ομάδα
Ξύλινοι τάκοι για προσωρινή στερέωση 2 σε κάθε ομάδα	2 σε κάθε ομάδα
Ξύλινες βαριές για την απελευθέρωση των τάσεων	2 σε κάθε διαμέρισμα
Ράβδος με ελαστική σφαίρα για τον έλεγχο της υπογόμωσης των στρωτήρων	1 σε κάθε ομάδα
Υλικά και εργαλεία για κοπή με οξυγόνο και αλουμινοθερμική συγκόλληση	Πλήρες συγκρότημα ανά τμήμα

© ΕΛΟΤ

5.16 Συντήρηση γραμμής στρωμένης με σιδηροτροχιές UIC 54, στρωτήρες ολόσωμους από σκυρόδεμα με συνδέσμους SKL 14 σε ακτίνες 250m ≤ r ≤ 300m

Για τη συντήρηση γραμμής στρωμένης με σιδηροτροχιές UIC 54, στρωτήρες ολόσωμους από σκυρόδεμα με συνδέσμους SKL 14 σε ακτίνες 250m ≤ R ≤ 300 m (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10) ισχύουν επί πλέον των όσων αναφέρθηκαν στα προηγούμενα και τα εξής:

- Πρέπει να γίνεται συστηματική εκτέλεση όλων των προβλεπόμενων περιοδικών εργασιών Γενικής Επισκευής (ΓΕ). Την πρώτη τριετία από την κατασκευή πρέπει να γίνεται έλεγχος σύσφιγξης κάθε χρόνο πριν από την θερινή περίοδο.

- Πρέπει να γίνεται έλεγχος της γεωμετρίας της γραμμής με το Καταγραφικό Όχημα Σφαλμάτων Γραμμής την εαρινή περίοδο και ολοκλήρωση των σχετικών επεμβάσεων πριν την έναρξη της θερινής περιόδου. Τα πρώτα τρία χρόνια να γίνεται ο έλεγχος με το Καταγραφικό και στο μέσον της θερινής περιόδου (κατά το μήνα Ιούλιο).

- Πρέπει να γίνεται έλεγχος της διατομής έρματος και συμπλήρωση έρματος όπου απαιτείται πριν από την θερινή περίοδο.

- Πρέπει να τηρείται αναλυτικό αρχείο ευρημάτων γραμμής (θραύσεις σιδηροτροχιών, στρεβλώσεις γραμμής κλπ).

- Πρέπει να γίνεται συστηματική λίπανση της γραμμής.

- Μετά από κάθε χρήση μηχανής υπογόμωσης πρέπει να γίνεται συμπύκνωση έρματος με σταθεροποιητή έρματος (Stabilizator) και πρέπει να τίθεται βραδυπορία 30 km/h επί 24ωρο.

- Πρέπει να γίνεται αυστηρή εφαρμογή των Οδηγιών φύλαξης της γραμμής σε περιόδους υψηλών και χαμηλών θερμοκρασιών. Τα τρία πρώτα χρόνια πρέπει να γίνεται φύλαξη-επίβλεψη της γραμμής σε όλη την διάρκεια της θερινής περιόδου με δύο διελεύσεις φυλάκων στη διάρκεια από ώρα 10.00 π.μ – 18.00 μ.μ. και μία διέλευση στελέχους γραμμής επί δραιζίνας.

- Με την παραμικρή ένδειξη μετατόπισης της γραμμής κατά την θερινή περίοδο θα πρέπει να γίνεται άμεσα κοπή και των δύο σιδηροτροχιών και λήψη όλων των προβλεπόμενων μέτρων.

- Τα τρία πρώτα χρόνια καθ' όλη την θερινή περίοδο θα πρέπει σε καθημερινή βάση (και τα Σαββατοκύριακα) και από ώρα 9.30 – 17.30 να υπάρχει στην περιοχή συνεργείο με πλήρη εξοπλισμό και ετοιμότητα για άμεση επέμβαση όπου χρειασθεί.

- Οι επεμβάσεις για διόρθωση μικρών σφαλμάτων γραμμής πρέπει να γίνονται όπως προβλέπεται για γραμμή με ταχύτητα 120-140 km/h.

5.17 Ενσωμάτωση αλλαγών σε Σ.Σ.Σ. (χωρίς Σ.Δ.)

Κατά τη συντήρηση των περιοχών των αλλαγών οι οποίες έχουν ενσωματωθεί σε γραμμές με Σ.Σ.Σ. χωρίς Σ.Δ. (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10, ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται για τα ακόλουθα:

α. Θέση αντιοδευτικών

Η σωστή τοποθέτηση των αντιοδευτικών εξασφαλίζει την αποτελεσματικότητα της αγκύρωσης των συνεχών συγκολλημένων σιδηροτροχιών στους στρωτήρες των εκατέρωθεν της αλλαγής ευθύγραμμων τμημάτων μήκους 50 m το καθένα.

Κάθε χρόνο, σε θερμοκρασίες σιδηροτροχιών μεταξύ 23^0 και 35^0C θα βεβαιώνεται η σωστή τοποθέτηση των αντιοδευτικών και εάν είναι αναγκαίο θα επαναφέρονται στην σωστή θέση τα μετατοπισμένα αντιοδευτικά.

β. Έλεγχος του πρώτου αμφιδετούμενου αρμού του αποκλίνοντος κλάδου των αλλαγών των ενσωματωμένων σε Σ.Σ.Σ.

Στην αποκλίνουσα γραμμή της αλλαγής, είναι αναγκαίο να βεβαιώνεται ότι ο πρώτος αμφιδετούμενος αρμός δεν έχει παρεκκλίνει και ότι παρουσιάζει επαρκές άνοιγμα.

Η εξακρίβωση αυτή θα γίνεται κάθε χρόνο πριν από την έναρξη της θερινής περιόδου.

5.18 Συνοπτική παρουσίαση των εργασιών συντηρήσεως σε γραμμές με Σ.Σ.Σ.

Στο Παράρτημα Β δίδεται σε συνοπτική μορφή κατάλογος με τις εργασίες συντήρησης σε γραμμές με Σ.Σ.Σ.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας αναφέρονται στην παράγραφο 5 της παρούσας, όπου περιγράφονται οι διάφορες εργασίες συντήρησης.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-10.

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99). Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται αναλυτικά στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-07-01-10.

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι η συμμόρφωση με τα εξής Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345, ΕΛΟΤ ΕΝ 388 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165 .

8 Τρόπος επιμέτρησης

Ο τρόπος επιμέτρησης των εργασιών συντήρησης των Σ.Σ.Σ. καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου, ανάλογα με το αντικείμενο αυτών.

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Κατάλογος των εργασιών συντήρησης που πρέπει να προβλεφθούν στο ημερολόγιο πρόγραμμα για γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.

	Άρθρο 06 του ημερολογίου προγράμματος		Άρθρο 08 του ημερολογίου προγράμματος					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Κατάλογος των εργασιών που πρέπει να γίνουν	**Γενική επισκευή, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Γενική επισκευή, μετά το δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Εκτός γενικής επισκευής, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**	**Εκτός γενικής επισκευής μετά τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**	**Κάθε χρόνο**	**Δύο φορές το χρόνο**	**Εκτός κύκλου**	**Παρατηρήσεις**
Συστηματική σύσφιξη των ελαστικών συνδέσμων με τη βοήθεια μηχανημάτων κοχλιώσεως με ρυθμιζόμενη ροπή και με έλεγχο όλων των συνδέσμων	X		X					
Έλεγχος της σύσφιξης των ελαστικών συνδέσμων και ενδεχόμενη σύσφιξη ανάλογα με τα αποτελέσματα της ενδεικτικής έρευνας (εξετάσεως)		X		X				
Έλεγχος ελαστικότητας των αγκυρίων							X (1)	
Αντικατάσταση των αγκυρίων ελαττωματικής ελαστικότητας, ανάλογα με τα αποτελέσματα της ενδεικτικής έρευνας (εξέτασης)		X (1)						
Αντικατάσταση των σπασμένων αγκυρίων, ανάλογα με το αποτέλεσμα της διερευνήσεως που έγινε το προηγούμενο έτος	X	X	X					
Αντικατάσταση του λοιπού υλικού πλην αγκυρίων	X	X	X					
Αντικατάσταση					X (2)		X (2)	

© ΕΛΟΤ

	Άρθρο 06 του ημερολογίου προγράμματος		Άρθρο 08 του ημερολογίου προγράμματος					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Κατάλογος των εργασιών που πρέπει να γίνουν	**Γενική επισκευή, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Γενική επισκευή, μετά το δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Εκτός γενικής επισκευής, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**	**Εκτός γενικής επισκευής μετά τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**	**Κάθε χρόνο**	**Δύο φορές το χρόνο**	**Εκτός κύκλου**	**Παρατηρήσεις**
σιδηροτροχιών								
Αντικατάσταση στρωτήρων		X						Ανάλογα με τη διερεύνηση (προ της 1ης Μαΐου)
Συμπλήρωση έρματος					X			Ανάλογα με τη διερεύνηση (προ της 1ης Μαΐου)
Τοποθέτηση σε σωστή θέση των ελαστικών πελμάτων (υποθεμάτων)	X (3)	X (3)						

Εργασίες στις συσκευές διαστολής

	Άρθρο 06 του ημερολογίου προγράμματος		Άρθρο 08 του ημερολογίου προγράμματος					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Συστηματική σύσφιξη των μη ελαστικών συνδέσμων	X	X	X	X				
Στερέωση των συνδέσμων (μη ελαστικών)		X						
Έλεγχος των διαστάσεων ασφαλείας των συσκευών διαστολής						X		
Ρύθμιση των συσκευών διαστολής							X	
Λιμάρισμα και αποκοπή εκχειλώσεων των συσκευών διαστολής	X	X						
Λίπανση των συσκευών διαστολής					X			

© ΕΛΟΤ

Αντικατάσταση ημιβελονών							X	
Αντικατάσταση του μικρού υλικού		X					X	

Εργασίες σε περιοχές με Σ.Σ.Σ. άνευ συσκευών διαστολής, αλλά όπου προβλέπονται 3 αρμοί αντί Συσκευής Διαστολής

	Άρθρο 06 του ημερολογίου προγράμματος		**Άρθρο 08 του ημερολογίου προγράμματος**					
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**
Σύσφιξη των συνδέσμων	X	X	X	X				
Στερέωση των συνδέσμων		X						
Τοποθέτηση σε σωστή θέση των υποθεμάτων	X	X						
Αντικατάσταση του μικρού υλικού		X					X (4)	
Λιμάρισμα και αποκοπή εκχειλώσεων των αρμών					X			
Επιθεώρηση των αρμών (με αφαίρεση των αμφιδετών)	X	X						
Λίπανση των αρμών χωρίς αφαίρεση των αμφιδετών					X			
Έλεγχος διακένου των αρμών (και ενδεχόμενη ρύθμισή τους)						X		Πριν το χειμώνα και πριν το καλοκαίρι

1) Ο έλεγχος της ελαστικότητας των αγκυρίων πρέπει να γίνει το προηγούμενο έτος της γενικής επισκευής αμέσως μόλις έχουν περάσει 30 εκατομμύρια τόνοι φορτίου από τις γραμμές ή 10 χρόνια μετά την τοποθέτηση για την περίπτωση γραμμών ελαφριάς κυκλοφορίας

2) Η αντικατάσταση των σιδηροτροχιών που έχουν υποστεί βλάβη πρέπει να προβλεφθεί ανάλογα με τα αποτελεσμάτων διερευνήσεων (κάθε χρόνο σε όλο το μήκος της γραμμής).

Να προβλέπονται εν τούτοις μερικές αντικαταστάσεις σιδηροτροχιών εκτός του κύκλου συντήρησης (θραύσεις).

3) Η τοποθέτηση στη σωστή θέση των πελμάτων από καουτσούκ και το γώνιασμα των στρωτήρων δεν αφορούν γενικώς παρά μόνο τις ζώνες εκτόνωσης (περίπτωση πολύ σπάνια στις κεντρικές ζώνες).

Η εργασία θα γίνει ανάλογα με τις διερευνήσεις που γίνονται πάντα το προηγούμενο έτος της γενικής επισκευής.

4) Η αντικατάσταση του μικρού υλικού της τρέχουσας γραμμής πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το κύκλο συντήρησης της γενικής επισκευής.

Η αντικατάσταση του μικρού υλικού των αρμών πρέπει να γίνει αμέσως.

ΥΠΟΜΕΙΔ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Β

ΟΣΕ ΔΓ 8861

Κατάλογος προϋποθέσεων και προφυλακτικών μέτρων που λαμβάνονται για την εκτέλεση εργασιών συντήρησης επί των Σ.Σ.Σ.

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
<u>1. Εργασίες στις συσκευές διαστολής (Σ.Δ.)</u> ▪ Τρόχιση των εκχειλώσεων. ▪ Ρύθμιση των διαστάσεων ασφαλείας. ▪ Αντικατάσταση επεξεργασμένων (πλανισμένων) σιδηρ/χιών. ▪ Αντικατάσταση μικρού υλικού. ▪ Σύσφιξη συνδέσμων ▪ Αναγόμωση ιχνών (βλαβών) από ολίσθηση (πατιναρίσματα). Στερέωση των συνδέσμων.	Η θερμοκρασία να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία, καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας.
▪ Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση σε μήκος 15 m εκατέρωθεν του άξονα της Σ.Δ. ▪ Αντικατάσταση στρωτήρων. ▪ Περίζωση ξύλινων στρωτήρων.	▪ Η θερμοκρασία να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου. ▪ Η ανύψωση της γραμμής να είναι μικρότερη των 4 mm ▪ Η διατομή του έρματος να είναι η κανονική (ενισχυμένη διατομή για στρώση με Σ.Σ.Σ.)	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαιτέρως η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η παραπάνω βραδυπορία και ιδιαίτερη επίβλεψη, πρέπει να διαρκούν μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης.
<u>2. Εργασίες στις συγκολλημένες σιδηροτροχιές</u> ▪ Τρόχιση των εκχειλώσεων. ▪ Αντικατάσταση μικρού υλικού (εξαιρούνται τα ελαστικά παρεμβλήματα). ▪ Σύσφιξη των	Η θερμοκρασία πρέπει να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμούς Κελσίου. Να μην ανυψώνεται η γραμμή.	Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία καθ'όλη τη διάρκεια της ημέρας.

 © ΕΛΟΤ

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
συνδέσμων. ▪ Έλεγχος της ελαστικότητας των συνδέσμων. ▪ Έλεγχος σύσφιξης των συνδέσμων. ▪ Αναγόμωση ιχνών (βλαβών) από ολίσθηση.		
▪ Αντικατάσταση στρωτήρων. ▪ Αποκατάσταση της κανονικής θέσης των στρωτήρων, δηλαδή διόρθωση της καθετότητας (γωνίασμα) και της απόστασης μεταξύ τους.	▪ Η εργασία να εκτελείται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Η θερμοκρασία να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμούς Κελσίου και επιπλέον να βρίσκεται ▪ α. Σε ευθυγραμμία και καμπύλη ακτίνας ίσης ή μεγαλύτερης των 1200 m μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς –25 και θερμοκρασίας αναφοράς +5 βαθμούς Κελσίου. ▪ β. Σε καμπύλες ακτίνας μικρότερης των 1200 m μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς –25 και θερμοκρασίας αναφοράς +0 βαθμών Κελσίου. ▪ Να μην ανυψώνεται η γραμμή περισσότερο από 4 mm ▪ Να μην αντικαθίστανται, σε μία διέλευση περισσότεροι του ενός, επί 5 στρωτήρων, ή περισσότεροι από δύο επί 10 στρωτήρων, οπότε και επιτρέπεται η αντικατάσταση δύο συνεχόμενων στρωτήρων υπό την προϋπόθεση ότι θα απομακρυνθεί το έρμα μόνο από το περικλειόμενο από αυτούς μεσοδιάστημα	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η παραπάνω βραδυπορία και επίβλεψη πρέπει να διαρκεί μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης. ▪ Η επίβλεψη της γραμμής και η τοποθέτηση βραδυπορίας πρέπει να πραγματοποιούνται έστω και αν τηρήθηκαν οι προϋποθέσεις της προηγούμενης στήλης και υφίσταντο οι κανονικές θερμοκρασίες κατά την εκτέλεση των εργασιών, πλην όμως, πριν την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής η θερμοκρασία υπερέβη το επιτρεπόμενο μέγιστο όριο θερμοκρασίας αναφοράς +5 ή θερμοκρασίας αναφοράς +0 βαθμών Κελσίου.

© ΕΛΟΤ

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
	και όχι από περισσότερα. ▪ Εάν απαιτούνται και άλλες αντικαταστάσεις στρωτήρων, αυτές να πραγματοποιούνται σε δεύτερη διέλευση, αφού παρεμβάλλεται μεταξύ τους ο απαραίτητος χρόνος για τη σταθεροποίηση της γραμμής. ▪ Να μην αποκοχλιούνται (ξεσφίγγονται) συγχρόνως οι σύνδεσμοι, σε περισσότερους από δύο συνεχόμενους στρωτήρες. ▪ Οι εργασίες να εκτελούνται γρήγορα και να επανατοποθετείται το έρμα αμέσως.	
▪ Τοπικός καθαρισμός του έρματος (συνίσταται κατά το δυνατόν η εκτέλεση αυτής της εργασίας κατά το φθινόπωρο).	▪ Η εργασία να εκτελείται κάτω από τις ίδιες προϋποθέσεις χρονικής περιόδου και ορίων θερμοκρασίας της προηγούμενης περίπτωσης (αντικατάσταση στρωτήρων). ▪ Να μην θίγονται τα καλούπια. ▪ Το βάθος εκσκαφής να μην είναι μεγαλύτερο από 5 mm κάτω από την επιφάνεια του στρωτήρα. ▪ Να μην καθαρίζονται συγχρόνως περισσότερα από δύο συνεχόμενα μεσοδιαστήματα και περισσότερα από το 20% αυτών πάνω στην περιοχή εργασίας. ▪ Να πραγματοποιείται το συντομότερο δυνατόν η επανατοποθέτηση του έρματος στα μεσοδιαστήματα και αποκαθίσταται η	Λαμβάνονται τα ίδια μέτρα όπως στην προηγούμενη περίπτωση αντικατάστασης στρωτήρων.

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
	κανονική διατομή του έρματος εντός της ίδιας ημέρας.	
▪ Καθαρισμός του έρματος σε μεγάλα μήκη.	Η εργασία να εκτελείται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Τίθεται πάντοτε βραδυπορία 20 km/h. ▪ Να μην θίγονται τα καλούπια. ▪ Στα τμήματα της Σ.Σ.Σ. τα οποία περιλαμβάνονται εντός μήκους 150 m εκατέρωθεν των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.) ο καθαρισμός του έρματος πραγματοποιείται σε ζώνες μήκους το πολύ 20 m Μετά την συμπλήρωση του έρματος στο καθαρισμένο μήκος των 20 m επιτρέπεται η συνέχιση της εργασίας σε άλλη ζώνη μήκους πάλι το πολύ 20 m Στο υπόλοιπο τμήμα της Σ.Σ.Σ. (το οποίο βρίσκεται σε απόσταση πέρα των 150 m από τις Σ.Δ.) ο καθαρισμός μπορεί να πραγματοποιείται σε μήκος μεγαλύτερο των 20 m. Πριν τη λήξη όμως της ημερήσιας εργασίας πρέπει η γραμμή να ερματώνεται πλήρως. Επιβλέπεται η γραμμή κατά τις θερμές ώρες της ημέρας μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, ο	Να τηρούνται επακριβώς οι οδηγίες των αντιστοίχων αναγραφομένων στο κεφάλαιο «αναγκαίες προϋποθέσεις για την εκτέλεση των εργασιών και τρόπος εκτέλεσης τούτων».

© ΕΛΟΤ

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
	οποίος μετριέται μετά την εκτέλεση της υψομετρικής και οριζοντιογραφικής τακτοποίησης. Ομοίως μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης αίρεται και η βραδυπορία.	
▪ Αντικατάσταση ελαστικών παρεμβλημάτων ή διόρθωση των μετατοπισμένων.	▪ Η εργασία εκτελείται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Η θερμοκρασία να βρίσκεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου. ▪ Να μην ανυψώνονται οι σιδηροτροχιές περισσότερο από 4 mm Να μην χαλαρώνονται (ξεσφίγγονται) συγχρόνως οι σύνδεσμοι περισσότερων από δύο συνεχόμενων στρωτήρων, καθώς επίσης και του 20% των στρωτήρων, επιτρέποντας την εργασία αυτή σε μήκος 20 m το πολύ.	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία καθόλη τη διάρκεια της ημέρας. ▪ Να τηρείται χωρίς εξαίρεση ο παραπάνω αναγραφόμενος περιορισμός ως προς το πλήθος των χαλαρωμένων συνδέσμων (20%) και ως προς το μήκος της εργασίας (20 m το μέγιστο).
▪ Στερέωση ή αντικατάσταση των συνδέσμων των στρωτήρων.	▪ Η εργασία εκτελείται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Η θερμοκρασία να βρίσκεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου. Να μην χαλαρώνονται (ξεσφίγγονται) συγχρόνως οι σύνδεσμοι περισσότερων από δύο συνεχόμενων στρωτήρων, καθώς επίσης και του 20% των στρωτήρων, επιτρέποντας την εργασία αυτή σε μήκος 20 m το πολύ.	Λαμβάνονται τα ίδια μέτρα όπως στην προηγούμενη περίπτωση αντικατάστασης ελαστικών παρεμβλημάτων.
▪ Αντικατάσταση	Βλέπε λεπτομερή οδηγία για	Βλέπε λεπτομερή οδηγία για την

 © ΕΛΟΤ

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
σιδηροτροχιών ή τμημάτων αυτών κατά τη συντήρηση	την αντικατάσταση σιδηροτροχιών.	αντικατάσταση σιδηροτροχιών.
▪ Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής (χωρίς απογύμνωση της γραμμής από το έρμα.).	▪ Οι εργασίες να εκτελούνται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους) ▪ Η θερμοκρασία πρέπει να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου και επιπλέον να βρίσκεται : α. Σε ευθυγραμμίες και καμπύλες ακτίνας ίση ή μεγαλύτερης από 1200 m μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς –25 και θερμοκρασίας αναφοράς +15 βαθμών Κελσίου. β. Σε καμπύλες ακτίνας μικρότερης από 1200 m μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς –25 και θερμοκρασίας αναφοράς +10 βαθμών Κελσίου. ▪ Να μην εκτελούνται οριζόντιες μετατοπίσεις (με μηχανήματα ή και με τα χέρια) μεγαλύτερες από 20 mm την κάθε φορά. Εάν απαιτείται μεγαλύτερη μετατόπιση αυτή πραγματοποιείται μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης και δεν μπορεί να είναι και πάλι μεγαλύτερη των 20 mm Μεγαλύτερη συνολική μετατόπιση της γραμμής πέρα της παραπάνω των 40 mm απαγορεύεται χωρίς έγκριση και οδηγίες από το Τμήμα Γραμμής. ▪ Να μην εκτελούνται ανυψώσεις μεγαλύτερες :	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η ως άνω βραδυπορία και ιδιαίτερα η επίβλεψη πρέπει να διαρκούν μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής. ▪ Να τηρούνται οι οδηγίες των αντιστοίχων αναγραφομένων στο κεφάλαιο «αναγκαίες προϋποθέσεις για την εκτέλεση των εργασιών και τρόπος εκτέλεσης τούτων».

© ΕΛΟΤ

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
	α. Υπογόμωση βαρέων μηχανημάτων. - των 20 mm στα ψηλά σημεία (Υ.Σ.) - των 50 mm μεταξύ των Υ.Σ. β. Υπογόμωση από φορητά μηχανήματα. - των 15 mm στα Υ.Σ. - των 40 mm μεταξύ των Υ.Σ. της ανύψωσης που πραγματοποιείται σε δύο διελεύσεις (δύο φορές) με μέγιστο ανύψωσης για κάθε διέλευση 25 mm παρεμβαλλόμενων 24 ωρών μεταξύ αυτών.	

 © ΕΛΟΤ

Β' ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες δεν έγινε απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
1. <u>Εργασίες στις συσκευές διαστολής</u>	Ισχύουν τα ίδια όπως και στην περίπτωση Α΄ των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών.	Όπως στην περίπτωση Α΄ των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών
2. <u>Εργασίες στις συγκολλημένες σιδηροτροχιές</u> ▪ Τρόχιση των εκχειλώσεων. ▪ Αντικατάσταση μικρού υλικού (εξαιρούνται τα ελαστικά παρεμβλήματα). ▪ Σύσφιξη των συνδέσμων. ▪ Έλεγχος της ελαστικότητας των συνδέσμων. ▪ Έλεγχος της σύσφιξης των συνδέσμων. ▪ Αναγόμωση των ιχνών (βλαβών) από ολίσθηση.	Ισχύουν τα ίδια όπως και στην περίπτωση Ά των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών	Όπως στην περίπτωση Ά των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών
▪ Αντικατάσταση στρωτήρων. ▪ Αποκατάσταση της κανονικής θέσης των στρωτήρων, δηλαδή διόρθωση της καθετότητας (γώνιασμα) και της μεταξύ αυτών απόστασης. ▪ Τοπικός καθαρισμός έρματος.	Συνίσταται η μη εκτέλεση των εν λόγω εργασιών στις μη απελευθερωμένες σιδηροτροχιές.	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h εκτεινόμενη σε μήκος 150 m εκατέρωθεν της περιοχής εργασίας. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία και η όλη ζώνη βραδυπορίας κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η βραδυπορία και η ιδιαίτερη επίβλεψη διατηρούνται μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης. ▪ Να τηρούνται όλοι οι άλλοι περιορισμοί, όπως στην αντίστοιχη περίπτωση Ά των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών, σε ότι αφορά τον τρόπο εκτέλεσης της εργασίας.

© ΕΛΟΤ

Β' ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες δεν έγινε απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
▪ Αντικατάσταση των ελαστικών παρεμβλημάτων. ▪ Στερέωση ή αντικατάσταση των στρωτήρων.	Συνίσταται η μη εκτέλεση των εν λόγω εργασιών στις μη απελευθερωμένες σιδηροτροχιές.	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h εκτεινόμενη σε μήκος 150 m εκατέρωθεν της περιοχής εργασίας. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. ▪ Να τηρούνται όλοι οι άλλοι περιορισμοί, όπως στην αντίστοιχη περίπτωση Ά των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών, σε ότι αφορά τον τρόπο εκτέλεσης της εργασίας.
▪ Αντικατάσταση σιδηροτροχιών ή τμημάτων αυτών.	Βλέπε τις λεπτομερείς οδηγίες για την αντικατάσταση των σιδηροτροχιών.	Βλέπε λεπτομερή οδηγία για την αντικατάσταση σιδηροτροχιών
▪ Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής (χωρίς απογύμνωση της γραμμής από το έρμα).	▪ Οι εργασίες να εκτελούνται εκτός της περιόδου υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Η θερμοκρασία να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40°C και επιπλέον να βρίσκεται μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς – 25 και θερμοκρασίας αναφοράς +5°C. ▪ Τίθεται βραδυπορία 60 km/h ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η γραμμή κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η παραπάνω βραδυπορία και ιδιαίτερη επίβλεψη πρέπει να διαρκούν μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής. ▪ Να τηρούνται επακριβώς όλοι οι περιορισμοί, ως την περίπτωση Α΄ των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών, σε ό,τι αφορά τον τρόπο εκτέλεσης της εργασίας.	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h εκτεινόμενη σε μήκος 150 m εκατέρωθεν της περιοχής εργασίας. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία και η όλη ζώνη βραδυπορίας κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η παραπάνω βραδυπορία και ιδιαίτερη επίβλεψη πρέπει να διαρκούν μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής.

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Οδηγία 92/57/ΕΕ Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

- *Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99 - Συμμόρφωση με θέματα Υγείας και Ασφάλειας*

- *Τεχνικές Προδιαγραφές Διεύθυνσης Γραμμής του ΟΣΕ (ΔΓ)*

- *Οδηγίες του Ο.Σ.Ε.:*

  1. *Στρώση, επίβλεψη και συντήρηση των σιδηροτροχιών των συγκολλημένων εις μεγάλα μήκη (συνεχώς συγκολλημέναι σιδ/χιαι ΣΣΣ)*
  2. *Προσωρινή τεχνική οδηγία "κατασκευής γραμμής ΣΣΣ σε με σιδ/χιες uic 54 και στρωτήρες ολόσωμους από σκυρόδεμα με συνδέσμους SKL 14 για περίπτωση καμπυλών 250 * <r < 300"*
  3. *Εργασίες που πρέπει να προβλεφθούν στο ημερολόγιο πρόγραμμα για γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.*
  4. *Κατάλογος υλικών και εργαλείων που χρειάζονται στις περιοχές που υπάρχουν ΣΣΣ για τη συντήρηση και επισκευή των*
  5. *Τεχνική οδηγία για στρώση αλλαγών σε ΣΣΣ (χωρίς τη χρήση Σ.Δ.)*
  6. *Προσωρινή τεχνική οδηγία για την σύνδεση μιας ΣΣΣ χωρίς Σ.Δ με μια κανονική γραμμή η με μια αλλαγή τροχιάς*
  7. *Προσωριναί οδηγίαι δια την εκτελεσιν εργασιών συντηρήσεως εις τας Σ.Σ.Σ. προς χρήση υπό εργοδηγών και αρχιεργατών γραμμής [Ο.Σ.Ε./ΔΓ 8861]*
  8. *Προσωρινές οδηγίες για την επισκευή θραυσθεισών σιδηροτροχιών σε γραμμές στρωμένες με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές.*
  9. *Προσωρινή οδηγία για την αντικατάσταση σιδηροτροχιών σε γραμμές στρωμένες για συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές.*
  10. *Βραδυπορίες λόγω μη απελευθέρωσης τάσεων στις ΣΣΣ (ΔΓ/432278/28-2-86)*

  11. *ΕΛΟΤ ΕΝ 1731 Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας*

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Adjustment of expansion joints of continuous welded rail tracks

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-30:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30 «**Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) »** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **2**

1 Αντικείμενο **3**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **3**

3 Όροι και ορισμοί **4**

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών **4**

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών **4**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **5**

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος **5**

8 Τρόπος επιμέτρησης **6**

Παράρτημα Α (Σχήματα 1 και 2) **7**

Βιβλιογραφία **9**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

1 Αντικείμενο

Στα άκρα γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.), καθίσταται αναγκαία σε συνήθεις περιπτώσεις η χρησιμοποίηση συσκευών διαστολής (Σ.Δ.), δηλαδή ειδικής κατασκευής αρμών, που επιτρέπουν την ελεύθερη μετακίνηση των άκρων της Σ.Σ.Σ, χωρίς διακοπή της συνέχειας κύλισης.

Στην παρούσα Προδιαγραφή δίδονται οδηγίες για τη ρύθμιση των Σ.Δ. γαλλικού τύπου για σιδηροτροχιές UIC 54.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and distressing -- Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Railroad works terms and requirements for health-safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Μέθοδος δοκιμής : Αντοχής σε διάτρηση
ΕΛΟΤ ΕΝ 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Λεξιλόγιο
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας

 © ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Δ.Γ./ Υ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής του ΟΣΕ/ Υπηρεσία Γραμμής

3.2 ΔΙΠΑΡ/Υ.Γ : Διεύθυνση Παραγωγής/ Υπηρεσία Γραμμής

3.3 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.4 ΟΣΕ : Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος

3.5 Σ.Δ. : Συσκευή Διαστολής

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

Για την εργασία ρύθμιση συσκευών διαστολής Γαλλικού Τύπου (UIC 54) δεν απαιτούνται υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο έργο.

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών

Η οριστική ρύθμιση των συσκευών διαστολής πρέπει να πραγματοποιείται όταν η γραμμή έχει πρακτικά σταθεροποιηθεί (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10).

Η ρύθμιση της Σ.Δ. πραγματοποιείται, στο μέτρο του δυνατού, με την ευκαιρία της απελευθέρωσης των τάσεων των Σ.Σ.Σ.

Στην περίπτωση απελευθέρωσης των τάσεων με θέρμανση ή με χρήση υδραυλικών εντατήρων, λαμβάνεται κατά προσέγγιση θ= 28°C, αν η ρύθμιση της Σ.Δ. πραγματοποιηθεί κατά το χρόνο αυτής της απελευθέρωσης με θέρμανση ή με χρήση υδραυλικών εντατήρων.

Για την ρύθμιση της Σ.Δ. είναι απαραίτητο να χαλαρωθούν οι σύνδεσμοι των σιδηροτροχιών της Σ.Δ.. Κατόπιν γίνεται η ρύθμιση ως εξής:

- Τη στιγμή της ρύθμισης, το διάστημα Δ, μεταξύ των δύο εσωτερικών άκρων των δύο συνόλων «έδρανο- πλάκα οδήγησης», που είναι στερεωμένα στους δύο κεντρικούς ξύλινους στρωτήρες No3 και 4 (βλέπε Σχήματα 1 και 2), θα πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση:

$$990\ mm \leq \Delta \leq 1010\ mm \qquad \textbf{(1)}$$

- Το διάκενο, δ, που πρέπει να δοθεί για τη θερμοκρασία θ της σιδηροτροχιάς τη στιγμή της ρύθμισης, δίνεται από το γενικό τύπο:

$$\delta = 140 - 2\theta \leq 180\ mm \qquad \textbf{(2)}$$

- Ρυθμίζεται ξεχωριστά κάθε ημισυσκευή (δηλαδή την συσκευή κάθε σιδηροτροχιάς π.χ. πρώτα την αριστερή ή πρώτα την δεξιά σιδηροτροχιά) με την ακόλουθη διαδικασία:
  - Μετριέται τη θερμοκρασία θ της σιδηροτροχιάς.
  - Ελέγχεται το διάστημα Δ. Αν δεν πληρούται η σχέση (1) θα πρέπει να αναφερθεί το γεγονός στη ΔΓ, η οποία θα το μελετήσει και θα δώσει την κατάλληλη λύση.
  - Υπολογίζεται από την σχέση (2), το άνοιγμα δ που θα πρέπει να υπάρχει στην συσκευή για την θερμοκρασία ρύθμισης θ.

© ΕΛΟΤ

- Αν ονομαστεί ε η διαφορά όπου:

$$\varepsilon = 1020 - \Delta \quad \textbf{(3)}$$

1020= η απόσταση από τον ήλο αφετηρίας μέχρι το άκρο της ίδιας βελόνης

τότε η απόσταση α, που είναι η απόσταση μεταξύ της εξωτερικής πλευράς κάθε συνόλου «έδρανο- πλάκα οδήγησης» και του άκρου της πιο κοντινής βελόνης, ορίζεται από την σχέση:

$$\alpha = \frac{\delta - \varepsilon}{2} \quad \textbf{(4)}$$

- Υπολογίζεται η τιμή ε και στην συνέχεια την απόσταση α (Σημειώνεται ότι η τιμή α είναι σταθερό για κάθε ημισυσκευή διαστολής).

- Ρυθμίζεται η σιδηροτροχιά 1 που φέρει τον ήλο αφετηρίας ώστε η απόσταση του ήλου από το πλησιέστερο προς αυτόν άκρο του συνόλου «έδρανο- πλάκα οδήγησης» να είναι δ-α, είτε αφαιρώντας, είτε προσθέτοντας σιδηροτροχιά, σύμφωνα με τα ισχύοντα για τις Σ.Σ.Σ (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-03-03-10). Συσφίγγουμε τους συνδέσμους των σιδηροτροχιών.

- Ρυθμίζεται η σιδηροτροχιά 2 ώστε η απόσταση της βελόνης από το άκρο του συνόλου «έδρανο-πλάκα οδήγησης» να είναι α. Συσφίγγουμε τους συνδέσμους των σιδηροτροχιών.

- Συγκολλείται κατά τα ισχύοντα για τις Σ.Σ.Σ (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10).

- Στη συνέχεια ρυθμίζεται η άλλη ημισυσκευή και, φυσικά, λαμβάνεται ως θερμοκρασία ρύθμισης θ τη νέα θερμοκρασία σιδηροτροχιάς, που υπάρχει κατά τη ρύθμιση αυτής της ημισυσκευής.

Ανοχές για τις αποστάσεις α: ± 15 mm.

Σε περίπτωση που αποφασιστεί και γίνει η ρύθμιση της Σ.Δ. (χωρίς να συνδυασθεί με την εργασία απελευθέρωσης τάσεων), θα υπολογίζονται οι τιμές α ακριβώς όπως προκύπτουν από τη σχέση (4).

- Πριν την σύσφιξη των συνδέσμων των σιδηροτροχιών θα γίνεται έλεγχος της καλής λίπανσης των πλακών έδρασης των Σ.Δ. και εφ' όσον απαιτείται θα γίνεται και λίπανση αυτής.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για κάθε ρύθμιση Σ.Δ. πρέπει να τηρείται ημερολόγιο στο οποίο πρέπει να αναφέρεται ο τύπος της Σ.Δ., η χιλιομετρική θέση της Σ.Δ., η γραμμή (ανόδου ή καθόδου) στην οποία είναι τοποθετημένη η Σ.Δ., η θερμοκρασία ρύθμισης και οι τιμές δ και α όπως υπολογίσθηκαν (βάσει των ανωτέρω τύπων) και όπως εφαρμόσθηκαν κατά την ρύθμιση. Τα στοιχεία δ και α πρέπει να δίδονται ξεχωριστά για κάθε ημισυσκευή.

Αντίγραφο του ημερολογίου με τα ανωτέρω στοιχεία πρέπει να αποστέλλεται στις αρμόδιες Υπηρεσίες (ΔΙΠΑΡ/ΥΓ και ΔΓ/ΥΓ).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" είναι υποχρεωτική (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και

Π.Δ. 159/99 κλπ). Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται αναλυτικά στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-07-01-10.

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι η συμμόρφωση με τα εξής Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345, ΕΛΟΤ ΕΝ 388 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165 .

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται ανά ρυθμιζόμενη συσκευή διαστολής (με τις δύο ημισυσκευές)

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

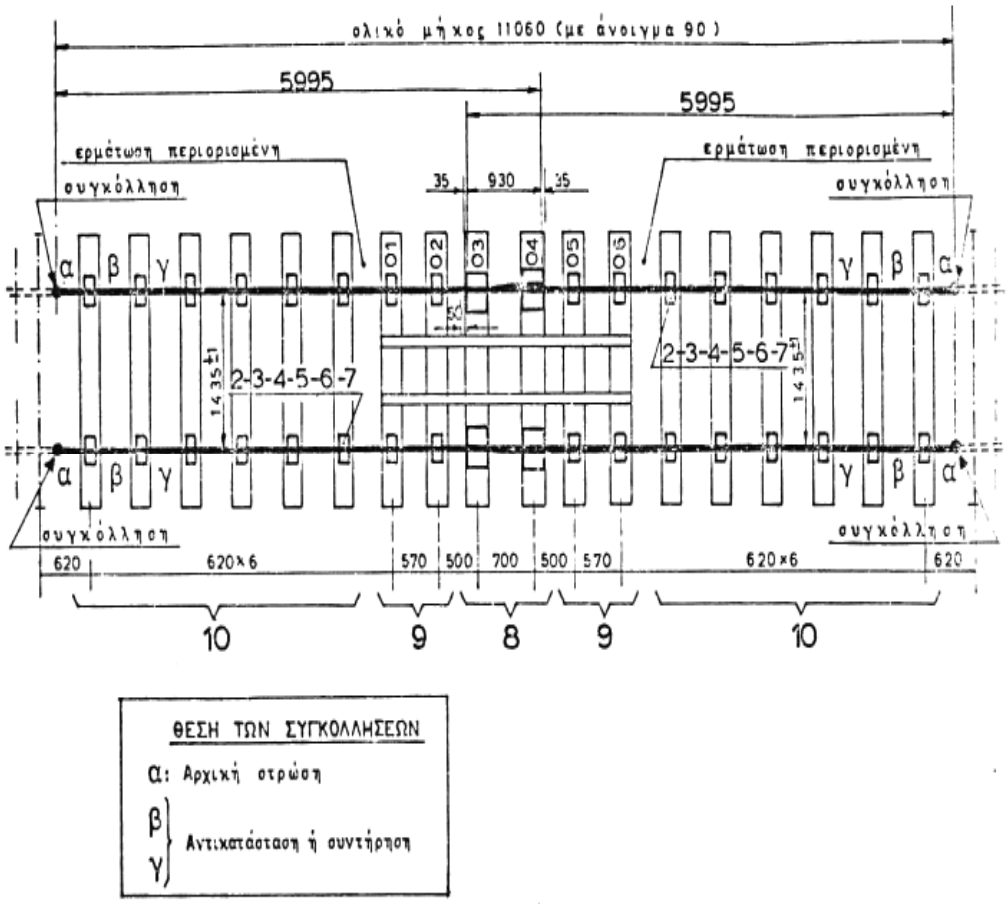
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Η εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων επιμετράται ιδιαίτερα, σύμφωνα με την οικεία Προδιαγραφή.

© ΕΛΟΤ

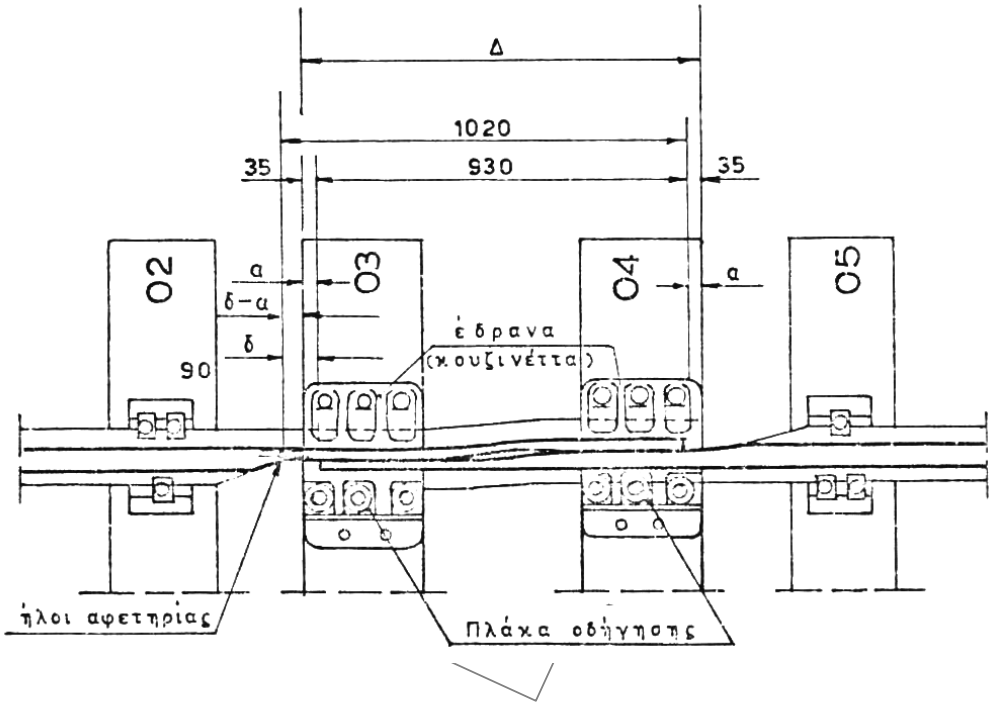
Παράρτημα Α

(Σχήματα 1 και 2)



Σχήμα Α1 - Διάταξη επιδομής γραμμής σε Σ.Δ.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα Α2 - Λεπτομέρεια Σ.Δ. γαλλικού τύπου για σιδηροτροχιές UIC 54

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99).*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ - Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*
- *ΕΛΟΤ EN 1731 Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών

Thermite welding of rail tracks

Κλάση τιμολόγησης: **12**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10 «**Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΧΤΠΟΜΕΛ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2
1 Αντικείμενο 3
2 Τυποποιητικές παραπομπές 3
3 Όροι και ορισμοί 3
4 Γενικά περί συγκολλήσεων 4
4.1 Τύποι συγκολλήσεων- Σκληρότητα μετάλλου συγκολλήσεων 4
4.2 Γενικότητες για τη μεταλλουργία των χαλύβων των σιδηροτροχιών 5
4.3 Αποθήκευση 6
4.4 Πεδίο εφαρμογής των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων 6
5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών 7
5.1 Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά υλικών 7
5.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - Έλεγχοι παραλαβής 7
6 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών 8
6.1 Προετοιμασία αρμού για συγκόλληση 8
6.2 Καλούπια 10
6.3 Προθέρμανση 17
6.4 Έγχυση 19
6.5 Ξεκαλούπωμα και κοπή 21
6.6 Τρόχισμα 22
7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 22
7.1 Έλεγχος συγκολλήσεων 22
7.2 Υπερυψωμένη συγκόλληση 23
7.3 Συγκόλληση με βύθιση 23
7.4 Συγκόλληση με αύξηση εύρους 23
7.5 Συγκόλληση με μείωση εύρους 23
7.6 Ελαττώματα συγκολλήσεων και αιτίες αυτών 24
8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος 25
8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 25
8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας 26
9 Τρόπος επιμέτρησης 26
9.1 Αλουμιινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών ..... Error! Bookmark not defined.
9.2 Περιλαμβανομένες δαπάνες ..... Error! Bookmark not defined.
Παράρτημα Α (Υπόδειγμα πρωτοκόλλου παραλαβής υλικών) 27
Βιβλιογραφία 28

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΣ

© ΕΛΟΤ

Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών

1 Αντικείμενο

Η οδηγία αυτή έχει για αντικείμενο να καθορίσει τις προϋποθέσεις και τον τρόπο εκτέλεσης των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων των σιδηροτροχιών.

Οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις χρησιμοποιούνται για τη συγκόλληση σιδηροτροχιών της ίδιας διατομής καθώς και για την συγκόλληση σιδηροτροχιών διαφορετικής διατομής (μεταβατικές συγκολλήσεις).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Railroad works terms and requirements for health-safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες – Μέθοδος δοκιμής : Αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Λεξιλόγιο

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους – ορισμούς:

3.1 Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις

Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις ονομάζονται οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη συγκόλληση σιδηροτροχιών της ίδιας διατομής, καθώς και για τη συγκόλληση σιδηροτροχιών διαφορετικής διατομής (μεταβατικές συγκολλήσεις).

3.2 Σ.Σ.Σ. : Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.3 Σ.Δ. : Συσκευές Διαστολής

3.4 Δ.Γ : Διεύθυνση Γραμμής

4 Γενικά περί συγκολλήσεων

Η αλουμινοθερμική συγκόλληση των σιδηροτροχιών βασίζεται στη χημική αντίδραση (ισχυρά εξωθερμική 2300°C), της αναγωγής των οξειδίων του σιδήρου σε οξείδια του αργιλίου σύμφωνα με τον τύπο Fe2O3 + 2Al → Al2O3 + 2Fe.

Το μίγμα αργιλίου και οξειδίων του σιδήρου, στο οποίο προστίθενται και πρόσθετα κράματα σιδήρου, που επιτρέπει την δημιουργία ενός χάλυβα με παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτόν των προς συγκόλληση σιδηροτροχιών, αποτελεί αυτό που ονομάζουμε γόμωση ή μερίδα συγκόλλησης.

Η γόμωση τοποθετείται σε μια χοάνη, μέσα στην οποία γίνεται η αλουμινοθερμική αντίδραση αφού γίνει ανάφλεξη του μίγματος με ένα ειδικό σπίρτο. Ο χάλυβας και το οξείδιο του αργιλίου (κορούνδιο) που σχηματίζονται κατά την αντίδραση βρίσκονται σε υγρή κατάσταση, λόγω της υψηλής θερμοκρασίας (2300°) και διαχωρίζονται κατά την έγχυση λόγω του διαφορετικού ειδικού βάρους που έχουν (χάλυβας 7.80 g/cm^3, κορούνδιο 3.97g/cm^3), με αποτέλεσμα το κορούνδιο να επιπλέει πάνω στον χάλυβα.

Η έγχυση γίνεται μέσα σ' ένα καλούπι που περικλείει τα άκρα των προς συγκόλληση σιδηροτροχιών.

Η θερμότητα του υγρού χάλυβα, προκαλεί των τήξη των άκρων των σιδηροτροχιών και έτσι δημιουργείται ένα ομοιογενές μίγμα το οποίο αφού ψυχθεί και στερεοποιηθεί, εξασφαλίζει την σύνδεση των σιδηροτροχιών.

4.1 Τύποι συγκολλήσεων- Σκληρότητα μετάλλου συγκολλήσεων

Ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο για την προθέρμανση των άκρων των σιδηροτροχιών, διακρίνονται οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις στους εξής τύπους:

4.1.1 Με προθέρμανση

Στον τύπο αυτό προθερμαίνονται τα προς συγκόλληση άκρα με τη βοήθεια μιας συσκευής προθέρμανσης βενζίνης-αέρα, μέχρι να επιτευχθεί μία ορισμένη θερμοκρασία που επιβάλλεται να ελέγχεται.

4.1.2 Χωρίς προθέρμανση.

Στον τύπο αυτό προθερμαίνονται τα προς συγκόλληση άκρα με ένα φλόγιστρο προπανίου, για χρονικό διάστημα 3 λεπτών, χωρίς έλεγχο της επιτυγχανόμενης θερμοκρασίας.

4.1.3 Με μικρή προθέρμανση.

Στον τύπο αυτό προθερμαίνονται με μια συσκευή προθέρμανσης βενζίνης-αέρα, για χρονικό διάστημα 5 λεπτών, χωρίς έλεγχο της επιτυγχανόμενης θερμοκρασίας.

© ΕΛΟΤ

4.1.4 Με ορισμένη προθέρμανση.

Στον τύπο αυτό προθερμαίνονται με ένα φλόγιστρο προπανίου, για χρονικό διάστημα 5 λεπτών, χωρίς έλεγχο της επιτυγχανόμενης θερμοκρασίας.

4.1.5 Με τη μέθοδο της ταχείας προθέρμανσης και της χοάνης μίας χρήσεως.

Στον τύπο αυτό προθερμαίνονται είτε με φιάλη προπανίου -οξυγόνου και ειδικό φλόγιστρο, είτε με φλόγιστρο βενζίνης- αέρος που τροφοδοτείται από ένα βενζινοκίνητο συμπιεστή, για χρονικό διάστημα της τάξης των 5 λεπτών, χωρίς να απαιτείται έλεγχος της επιτυγχανόμενης θερμοκρασίας στο εσωτερικό των καλουπιών.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι περισσότερο χρησιμοποιούμενοι σήμερα τύποι συγκολλήσεων είναι οι «Με προθέρμανση» και «με ταχεία προθέρμανση και χοάνη μίας χρήσεως».

Ανάλογα με το είδος των καλουπιών που χρησιμοποιούνται διακρίνονται οι συγκολλήσεις στους εξής τύπους:

α) με καλούπια κατασκευαζόμενα επί τόπου: Τα καλούπια κατασκευάζονται επί τόπου από τους συγκολλητές.

β) με προκατασκευαζόμενα καλούπια: Τα καλούπια ανάλογα με το είδος της σιδηροτροχιάς, παραδίδονται έτοιμα από τον κατασκευαστή μαζί με τις γομώσεις.

γ) Ανάλογα με τη σκληρότητα του φερομένου από τις συγκολλήσεις μετάλλου, διακρίνονται σε τύπους με σκληρότητα 70, 90 και 110.

Οι συγκολλήσεις του τύπου 'ΜΕ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ' διατίθενται με σκληρότητα 70, 90 και 110, ενώ οι συγκολλήσεις των υπόλοιπων τύπων διατίθενται με σκληρότητα 70 και 90.

Για τις συγκολλήσεις σιδηροτροχιών σκληρότητας 70 συνιστάται η χρήση συγκολλήσεων σκληρότητας 90 ενώ για την συγκόλληση δύο σιδηροτροχιών διαφορετικής σκληρότητας επιβάλλεται η χρήση συγκόλλησης της μεγαλύτερης σκληρότητας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Σημειώνεται ότι τα καλούπια, οι γομώσεις και σχεδόν το σύνολο των λοιπών υλικών για τον ίδιο τύπο σιδηροτροχιών εξαρτώνται από τον τύπο της συγκόλλησης και δεν είναι εναλλάξιμα μεταξύ τους, δηλαδή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί μερίδα του τύπου "ΜΕ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ", όταν γίνεται συγκόλληση του τύπου "ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ', ή η συσκευή θέρμανσης του τύπου "ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ" όταν γίνεται συγκόλληση του τύπου με "ΜΙΚΡΗ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ'' κ.ο.κ.

4.2 Γενικότητες για τη μεταλλουργία των χαλύβων των σιδηροτροχιών

Οι σιδηροτροχιές που συνήθως χρησιμοποιούνται για τη στρώση των γραμμών, προέρχονται από εξέλαση χαλύβων που έχουν αντοχή σε εφελκυσμό 70-85 kg/mm^2 και επιμήκυνση κατά τη θραύση τους της τάξης του 16-22%. Η χημική τους σύνθεση χαρακτηρίζεται από την παρουσία άνθρακα σε ποσοστό 0,5% περίπου και μαγγανίου σε ποσοστό 0,8-1,2%.

Στη θερμοκρασία περιβάλλοντος μια σιδηροτροχιά συνίσταται από πολύ μικρούς πολυεδρικούς κόκκους, που αποτελούνται από διαδοχικές στρώσεις καθαρού σιδήρου και ανθρακούχου σιδήρου περικλεισμένοι από καθαρό σίδηρο. Ο καθαρός σίδηρος ονομάζεται "Φερρίτης", ο ανθρακούχος σίδηρος ονομάζεται "Σιμεντίτης" και το πιο πάνω αναφερόμενο σύνολο καθαρού και ανθρακούχου σιδήρου ονομάζεται "Περλίτης". Επομένως οι χάλυβες των σιδηροτροχιών αποτελούνται από κόκκους 'Περλίτου" στα κενά των οποίων βρίσκεται "Φερρίτης".

Αν ζεσταθεί προοδευτικά ένας χάλυβα σιδηροτροχιάς παρουσιάζει από τους 723°C μία αποσύνθεση στη δομή του με ταυτόχρονη εμφάνιση νέων ομογενών πολυεδρικών κόκκων. Ο μετασχηματισμός αυτός ολοκληρώνεται στους 825°C και το σχηματισθέν νέο ομογενές προϊόν ονομάζεται "Ωστενίτης".

Αν ψυχθεί σιγά-σιγά το δείγμα αυτό, που έχει θερμανθεί στους 850°C, η ωστενιτική δομή που είναι σταθερή στις υψηλές θερμοκρασίες, αποσυντίθεται όσο πέφτει η θερμοκρασία. Στους 825°C εμφανίζεται ο "Φερρίτης" στα κενά των κόκκων σε ποσότητα που διαρκώς αυξάνει όσο πέφτει η θερμοκρασία.

Τέλος στους 723°C η καρδιά των ωστενιτικών κόκκων, που μέχρι στιγμής είχε μείνει ανέπαφη, μετασχηματίζεται με την σειρά της σε "Περλίτη" και η δομή αυτή παραμένει σταθερή μέχρι τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Το φαινόμενο αυτό είναι ένα χαρακτηριστικό φαινόμενο των χαλύβων των σιδηροτροχιών που θερμαίνονται και στη συνέχεια ψύχονται σιγά-σιγά.

Εάν η ψύξη του ιδίου δείγματος που έχει αποκτήσει τελείως ωστενιτική δομή γίνει πολύ γρήγορα, ο μετασχηματισμός του Ωστενίτη σε Φερρίτη-Περλίτη δεν έχει το χρόνο να πραγματοποιηθεί. Αντί γι' αυτόν γίνεται ένας άλλος μετασχηματισμός που δημιουργεί μια καινούργια δομή πολύ σκληρή και που συνοδεύεται από μία μικρή αύξηση του όγκου. Το νέο προϊόν είναι εύθραυστο, εμφανίζει μικρορωγμές και ονομάζεται "Μαρτενσίτης". Η ταχύτατα ψύξης λόγω της οποίας εμφανίζεται ο Μαρτενσίτης ποικίλλει στους διάφορους χάλυβες, ανάλογα με την περιεκτικότητα τους σε άνθρακα και μαγγάνιο.

Επομένως μαρτενσιτική δομή παρουσιάζεται όταν μια άνοδος της θερμοκρασίας σε πάνω από 825°C, συνοδευτεί από μία απότομη πτώση της. Στις σιδηροτροχιές το φαινόμενο αυτό μπορεί να εμφανιστεί σε περιπτώσεις πατιναρισμάτων, συγκολλήσεων ή αναγομώσεων.

Ένας τρόπος που επιτρέπει την επιβράδυνση της πτώσης της θερμοκρασίας, με συνέπεια να εξαλειφθεί ο κίνδυνος εμφάνισης μαρτενσιτικής δομής και η δημιουργία των μικρορωγμών που τη συνοδεύουν, είναι η προθέρμανση των σιδηροτροχιών σε μια θερμοκρασία αρκετά υψηλή, πριν την εκτέλεση συγκολλήσεων ή αναγομώσεων.

Μια μέθοδος απαλλαγής από την μαρτενσιτική δομή είναι η επαναθέρμανση του χάλυβα σε θερμοκρασία πάνω από 825°C και η εν συνεχεία αργή ψύξη του. Έτσι επανέρχται σε μια δομή Φερρίτη-Περλίτη που δεν είναι εύθραυστη αλλά που δεν εξαφανίζει τις μικρορωγμές που εμφανίστηκαν κατά τη δημιουργία του Μαρτενσίτη.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι η προθέρμανση των σιδηροτροχιών κατά τις συγκολλήσεις και αναγομώσεις πρέπει να γίνεται με τη μεγαλύτερη δυνατή προσοχή και επιμέλεια.

4.3 Αποθήκευση

Επειδή ο μεγαλύτερος εχθρός των συγκολλήσεων είναι η υγρασία, επιβάλλεται όπως τα υλικά συγκόλλησης αποθηκεύονται σε ξηρά μέρη.

Επίσης, για λόγους ασφαλείας, τα σπίρτα των συγκολλήσεων πρέπει να αποθηκεύονται μακριά από τις γομώσεις.

4.4 Πεδίο εφαρμογής των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων

Οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις χρησιμοποιούνται για την συγκόλληση σιδηροτροχιών της ίδιας διατομής καθώς και για την συγκόλληση σιδηροτροχιών διαφορετικής διατομής (μεταβατικές συγκολλήσεις).

Είναι απαραίτητο για την επιτυχία των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων που γίνονται σε στρωμένη γραμμή, η γραμμή να είναι καλά μπουραρισμένη (δηλαδή να έχουν εκτελεσθεί οι εργασίες υπογόμωσης και τακτοποίησης έρματος).

Σε περίπτωση που απαιτείται να συγκολλήσουμε δυο σιδηροτροχιές διαφορετικής διατομής, πρέπει να τηρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις.

α) Μέγιστη διαφορά ύψους μεταξύ των δυο σιδηροτροχιών 20 mm.

β) Αναλογία των βαρών των σιδηροτροχιών μεταξύ 0,85 προς 1.

© ΕΛΟΤ

Όταν οι προς συγκόλληση σιδηροτροχιές δεν ανταποκρίνονται στα παραπάνω όρια, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μια ενδιάμεση σιδηροτροχιά.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1

Μεταβατική συγκόλληση σιδηροτροχιών UIC50 – UIC54.

Σιδηροτροχιά UIC50 Βάρους 50,18 kg/m ΄Υψος: 152 mm.

Σιδηροτροχιά UIC54 Βάρους 54,43 kg/m ΄Υψος: 159 mm.

Διαφορά ύψους 159 – 152 = 7mm μικρότερη των 20 mm.

Λόγος βαρών 50,18/54,43 = 0,92 μεταξύ 0,85 και 1.

Επιτρέπεται να γίνει μεταβατική συγκόλληση.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2

Μεταβατική συγκόλληση σιδηροτροχιών Π.Δ.Σ, - UIC50

Σιδηροτροχιά Π.Δ.Σ. Βάρος 34 kg/m ΄Υψος: 140 mm.

Διαφορά ύψους 152-140 = 12mm μικρότερη των 20 mm.

Λόγος βαρών 34/50,18 = 0,68 μικρότερη του 0,85.

Δεν επιτρέπεται να γίνει μεταβατική συγκόλληση.

Όταν γίνεται συγκόλληση σιδηροτροχιών που έχουν στα άκρα τους οπές για αμφίδεση, επιβάλλεται να μένουν εκτός του καλουπιού οι τρύπες αυτές. Εφόσον αυτό δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί απαγορεύεται η εκτέλεση της συγκόλλησης. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ δύο συγκολλήσεων ή μεταξύ συγκολλήσεως και άκρου σιδηροτροχιάς ορίζεται σε 3.00 m.

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

5.1 Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά υλικών

Τα χαρακτηριστικά των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων με προθέρμανση και των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων ταχείας προθέρμανσης με χοάνη μίας χρήσεως περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές της Διεύθυνσης Γραμμής του ΟΣΕ (ΔΓ) (βλέπε Παράρτημα Α της παρούσας Προδιαγραφής).

5.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - Έλεγχοι παραλαβής

Τα κριτήρια αποδοχής καθώς και οι έλεγχοι παραλαβής των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές προμήθειας της Διεύθυνσης Γραμμής του ΟΣΕ (ΔΓ) .

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Ο εντεταλμένος υπεύθυνος παραλαβής του υλικού θα συντάσσει πρωτόκολλο παραλαβής, σύμφωνα με το Υπόδειγμα που δίδεται στο Παράρτημα Α της παρούσης.

Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

6 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

6.1 Προετοιμασία αρμού για συγκόλληση

6.1.1 Εξέταση και καθαρισμός των άκρων. Κοπή σιδηροτροχιών

Τα προς συγκόλληση άκρα των σιδηροτροχιών εξετάζονται προσεκτικά, έτσι ώστε να μην εμφανίζουν ρωγμές ή φθορές. Σε καταφατική περίπτωση τα ελαττώματα των άκρων πρέπει να απομακρύνονται με κοπή.

Τα άκρα πρέπει να καθαρίζονται με μεγάλη φροντίδα από γράσσα, σκουριές ή άλλες ανωμαλίες με τη βοήθεια μεταλλικής βούρτσας, ματσακονιού, σφυριού κοπιδιού και λίμας. Η κοπή των σιδηροτροχιών, είτε για την απομάκρυνση των ελαττωμάτων είτε για την απόκτηση του επιθυμητού διακένου, μπορεί να γίνει με δισκοπρίονο ή με μηχανοκίνητο πριόνι ή με συσκευή κοπής οξυγόνου. Η κοπή με συσκευή οξυγόνου καλό είναι ν' αποφεύγεται, αν όμως αυτό δεν είναι δυνατό πρέπει υποχρεωτικά να χρησιμοποιείται ένας οδηγός κοπής.

Κατά την εκτέλεση των τομών πρέπει να δίνεται η πρέπουσα προσοχή ώστε αυτές να εκτελούνται πάντα κατακόρυφες.

6.1.2 Διάκενο Συγκόλλησης

Το κανονικό διάκενο της συγκόλλησης αναγράφεται συνήθως στη συσκευασία της μερίδας γόμωσης. Ανάλογα με την μέθοδο συγκόλλησης και τον τύπο της σιδηροτροχιάς κυμαίνεται από 14 έως 25 mm για τις κανονικές συγκολλήσεις, όπως φαίνεται και παρακάτω.

- Συγκολλήσεις με προθέρμανση και επί τόπου καλούπια

  15 ± 2 mm για σιδηροτροχιές < 33 κιλών

  17 ± 2 mm για σιδηροτροχιές 34-41 κιλών

  19 ± 2 mm για σιδηροτροχιές 42-60 κιλών

- Συγκολλήσεις χωρίς προθέρμανση προκατασκευασμένα καλούπια

  14 ± 2 mm για σιδηροτροχιές < 30 κιλών

  17 ± 2 mm για σιδηροτροχιές 31-40 κιλών

  19 ± 2 mm για σιδηροτροχιές 41-60 κιλών

- Συγκολλήσεις με μικρή προθέρμανση, προκατασκευασμένα καλούπια

  25 ± 1 mm ανεξάρτητα από τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

- Συγκολλήσεις με ορισμένη προθέρμανση προκατασκευασμένα καλούπια

  23 ± 2 mm ανεξάρτητα από τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

- Συγκολλήσεις με ορισμένη προθέρμανση προκατασκευασμένα καλούπια

© ΕΛΟΤ

Το διάκενο του αρμού, ελέγχεται με την εκτέλεση 4 μετρήσεων που γίνονται 2 στο πέλμα, 1 στην ψυχή και 1 στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς. Οι τιμές των μετρήσεων πρέπει να βρίσκονται εντός των ορίων που καθορίζονται από τη μέθοδο συγκόλλησης.

Συνιστάται κατά την ρύθμιση του διακένου του αρμού, να δίδονται σ' αυτό τιμές που πλησιάζουν το άνω όριο και όχι το κάτω.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ :Στην μέθοδο συγκόλλησης του τύπου με προθέρμανση διατίθενται από τους κατασκευαστές και μερίδες μικρής ποσότητας συγκολλήσεων, οι οποίες προστιθέμενες στις κανονικές μερίδες επιτρέπουν την αύξηση των ορίων των διακένων που δίνονται πιο πάνω κατά 2 mm.

6.1.3 Ρύθμιση αρμού

Η ρύθμιση του αρμού έχει για σκοπό την τοποθέτηση των άκρων των σιδηροτροχιών, στη σωστή θέση, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά. Επιτυγχάνεται με την βοήθεια ενός κανόνα μήκους τουλάχιστον 1 mm και κατάλληλων εργαλείων που επιτρέπουν να μεταβάλλεται η θέση της σιδηροτροχιάς, όπως ξύλινες σφήνες, γρύλλοι, καβαλέτα.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας ρύθμισης πρέπει να αποφεύγεται η χρήση βαριάς, μεταλλικού σφυριού και κάθε τι που θα μπορούσε να πληγώσει την σιδηροτροχιά.

Στη γραμμή αρχίζει η εργασία λύνοντας 2-3 στρωτήρες εκατέρωθεν του προς συγκόλληση αρμού, απομακρύνεται το λεπτόκκοκο υλικό και γίνεται μία κατ' αρχήν χοντρική ρύθμιση με το μάτι. Επίσης γίνεται μία λακκούβα στο έρμα, κάτω από τον αρμό, για να διευκολυνθεί στη συνεχεία η τοποθέτηση των καλουπιών και το τάπωμα αυτών.

6.1.4 Οριζοντιογραφική ρύθμιση

Όποια κι αν είναι η χάραξη της γραμμής (ευθυγραμμία-καμπύλη), οι εσωτερικές όψεις των κεφαλών των σιδηροτροχιών (επιφάνεια κύλισης) πρέπει να είναι τελείως ευθυγραμμισμένες σ' ένα ελάχιστο μήκος 1 m.

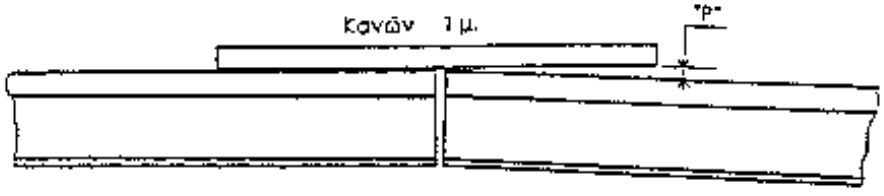
Η ευθυγράμμιση γίνεται με τη βοήθεια ενός κανόνα 1 m πρώτα στην ψυχή των σιδηροτροχιών, στη συνέχεια στην κεφαλή αυτών και συνεχίζεται έτσι διαδοχικά μέχρι να επιτευχθεί μια τέλεια ευθυγράμμιση.

Για την εκτέλεση της εργασίας αυτής χρησιμοποιούνται είτε ξύλινες σφήνες είτε ειδικά καβαλέτα που επιτρέπουν τις οριζόντιες ή κατακόρυφες μετακινήσεις των σιδηροτροχιών. Στις καμπύλες η εργασία αυτή διευκολύνεται χρησιμοποιώντας ειδικές τιράντες που στηρίζονται στη μία σιδηροτροχιά και επιτρέπει την μετακίνηση της άλλης προς τα μέσα ή προς τα έξω.

Στις μεταβατικές. συγκολλήσεις η οριζοντιογραφική ρύθμιση των σιδηροτροχιών, περιορίζεται μόνο στην επιφάνεια κύλισης αυτών.

6.1.5 Υψομετρική ρύθμιση

Στο σημείο συγκόλλησης οι σιδηροτροχιές μετά το τελικό τρόχισμα πρέπει να παρουσιάζουν μια «κορυφή» μεταξύ 0 – 0,4 mm μετρούμενη όπως στο παρακάτω Σχήμα 1:



Σχήμα 1

Για το λόγο αυτό ρυθμίζονται με μια κορυφή προς τα πάνω είτε με τις ξύλινες σφήνες είτε με τη βοήθεια των καβαλέτων που έχουν τοποθετηθεί στο δεύτερο μετά τον αρμός στρωτήρα.

Η τιμή που δίνεται στην κορυφή αυτή, εξαρτάται και από τον τρόπο κοπής της ζεστής συγκόλλησης και είναι:

P = 1,4 mm για κοπή με βαριά και κοπίδι.

P = 1,2 mm για κοπή με πνευματικό κοπίδι.

P = 1,0 mm για κοπή με υδραυλικό κοπίδι.

Οι παραπάνω τιμές δεν είναι απόλυτες γι' αυτό συνιστάται στην αρχή κάθε εργοταξίου συγκολλήσεων, ο συγκολλητής να ελέγχει την ορθότητα της ρύθμισης του και στην ανάγκη να κάνει τις κατάλληλες τροποποιήσεις στην τιμή της κορυφής κατά την ρύθμιση.

6.2 Καλούπια

Τα καλούπια που χρησιμοποιούνται στις συγκολλήσεις είτε κατασκευάζονται επί τόπου με ειδική άμμο είτε είναι προκατασκευασμένα και αποτελούνται ή από δυο ημικαλούπια ή από δυο πλευρικά ημικαλούπια και ένα καλούπι βάσης.

6.2.1 Καλούπια κατασκευαζόμενα επί τόπου

Οι ιδιότητες που πρέπει να έχει η άμμος κατασκευής των καλουπιών είναι:

Διαστάσεις κόκκων άμμου μεταξύ 0,15 - 0,30 mm.

Περιεκτικότητα σε άργιλο από 17-20%.

Απουσία ασβεστολιθικών και οργανικών ουσιών.

Πριν από τη χρήση της, η άμμος πρέπει να υγραίνεται με την προσθήκη της κατάλληλης ποσότητας νερού.

Ένας πρακτικός τρόπος για τον έλεγχο ύγρανσης της άμμου είναι να δημιουργείται με το χέρι από ποσότητα υγρής άμμου ένας σβώλος αν έχει προστεθεί στην άμμο η σωστή ποσότητα νερού. Τότε πρέπει να διαπιστωθεί ότι:

- Η άμμος δεν κολλάει στο χέρι.
- Αν σπάσει ο σβώλος, πιέζοντας τον μεταξύ δυο δακτύλων, αυτός θα πρέπει να γίνει κομματάκια και να θρυμματισθεί.

Λόγω του ότι κατάλληλη φυσική άμμος δεν βρίσκεται εύκολα, οι εταιρείες προμήθειας υλικών συγκολλήσεων, παρασκευάζουν συνθετική άμμο με την προσθήκη μπετονίτη. Η άμμος αυτή παραδίδεται έτοιμη προς χρήση μέσα σε ερμητικά κλεισμένους σάκους (Η ύγρανση και η μηχανή ανάμειξης της γίνεται στο εργοστάσιο παρασκευής).

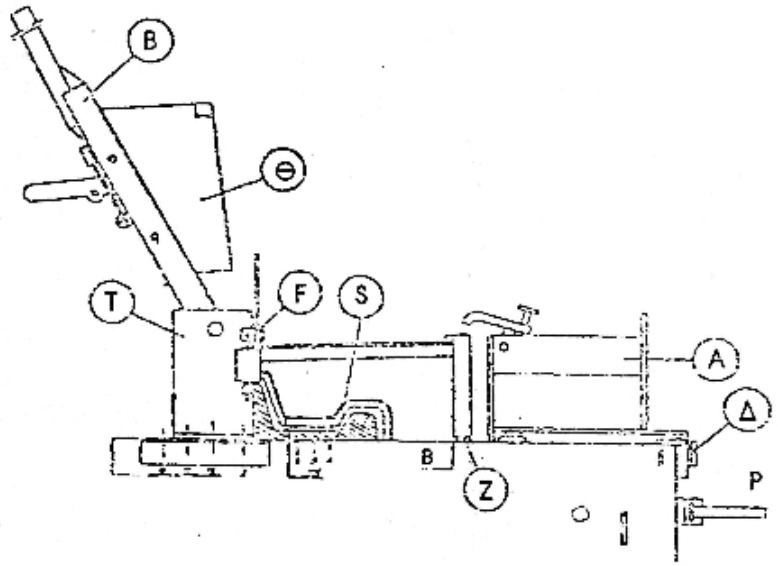
Για να κατασκευαστεί το καλούπι τοποθετούνται 2-3 στρώσεις άμμο σε ένα σιδηρότυπο (μαντέφι), στο βάθος του οποίου υπάρχει το κατάλληλο μοντέλο σιδηροτροχιάς και συμπυκνώνονται με χτύπημα με ειδικά εργαλεία. Συνηθέστερα όμως για την κατασκευή των καλουπιών χρησιμοποιείται ειδική συσκευή κατασκευής καλουπιών.

Η συσκευή κατασκευής καλουπιών επιτρέπει την κατασκευή καλουπιών για όλους τους τύπους των σιδηροτροχιών.

Ορισμένα μέρη της συσκευής είναι αντικαθιστώμενα ανάλογα με τον τύπο της σιδηροτροχιάς, άλλα κινητά και άλλα σταθερά.

© ΕΛΟΤ

Αντικαθιστώμενα μέρη είναι:



Σχήμα 2

α) Ο κόπανος (Θ) που στερεώνεται με δυο μπουλόνια (βλέπε Σχήμα 2)

β) Το κινητό φορείο (Α) (βλέπε Σχήμα 2)

γ) Το μοντέλο της σιδηροτροχιάς (S) που στερεώνεται με δυο βίδες (βλέπε Σχήμα 2)

δ) Οι ράβδοι κατασκευής του καβαλέτου έγχυσης (Λ) και του πλευρικού καβαλέτου (Ι) (βλέπε Σχήμα 6**)**

Κινητά μέρη είναι:

Το στήριγμα (Τ) του μοχλού συμπύκνωσης (Β) (βλέπε Σχήμα 2), το οποίο στερεώνεται με δυο βίδες πάνω στη συσκευή.

Στο πλαίσιο της συσκευής έχουν ανοιχθεί 4 ζεύγη αριθμημένων οπών που επιτρέπουν τη μετακίνηση του στηρίγματος ανάλογα με τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

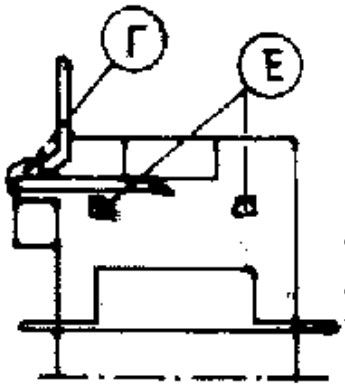
- Η θέση Ι είναι για σιδηροτροχιές 30-36 κιλών.
- Η θέση ΙΙ είναι για σιδηροτροχιές 46-50 κιλών.
- Η θέση ΙΙΙ είναι για σιδηροτροχιές 54 κιλών.
- Η θέση IV είναι για σιδηροτροχιές 60 κιλών.

Για κάθε μια από τις παραπάνω θέσεις χρησιμοποιούνται ο αντίστοιχος κόπανος (Θ) και το κινητό φορείο (Α).

Η τοποθέτηση του σιδηρότυπου στη συσκευή γίνεται ως εξής:

 © ΕΛΟΤ

Φέρεται το φορτίο (Α) στην πίσω θέση, ανασηκώνεται ο μοχλός συμπύκνωσης (Β) και το κλείστρο (Γ) σε κατακόρυφη θέση και τοποθετείται ο σιδηρότυπος ώστε να ακουμπά τους οδηγούς (Ε) (βλέπε Σχήμα 3) και (Ζ) (εικ.1).

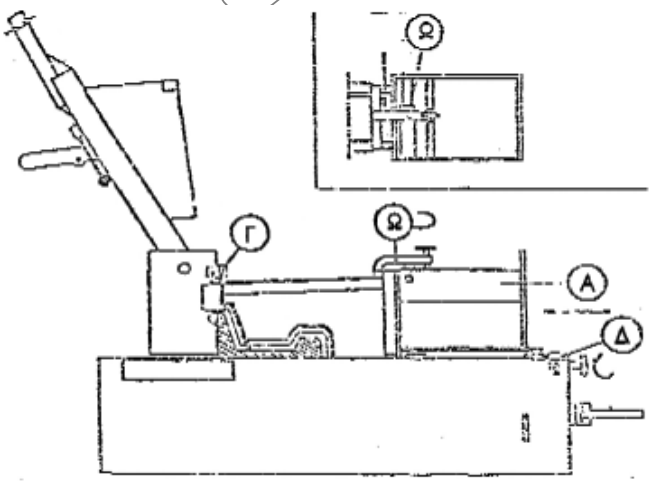


Σχήμα 3

Για να ακινητοποιηθεί ο σιδηρότυπος σπρώχνεται προς τα εμπρός το κινητό φορείο (Α) χαμηλώνεται η λάμα (Δ) και στερεώνεται με περιστροφή της βίδας στερέωσης της, κατεβαίνει το κλείστρο (Γ) και σφίγγεται η βίδα στερέωσης του κλείστρου (Ω) (βλέπε Σχήμα 4).

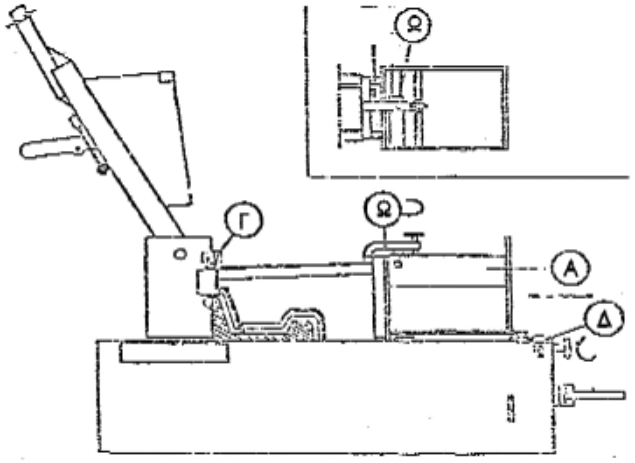
Για να κατασκευασθεί το καλούπι, τοποθετείται κατ' αρχήν η ράβδος (Η)(εικ3)στην οπή έγχυσης. Γεμίζει ο σιδηρότυπος με άμμο μέχρι τη μέση και συμπυκνώνεται ανεβοκατεβάζοντας 4-5 φορές το μοχλό συμπύκνωσης.

Επαναλαμβάνεται η εργασία γεμίσματος – συμπύκνωσης μέχρις όταν τελικά η συμπυκνωμένη άμμος έρθει σε ένα ύψος 2-3 mm από την επάνω επιφάνεια του σιδηρότυπου. Μετά τοποθετείται η ράβδος κατασκευής του πλευρικού καβαλέτου κτυπώντας την με ένα ξύλινο σφυρί. Επανατοποθετείται άμμος και τελειώνει η συμπύκνωση του καλουπιού. Διατηρώντας το μοχλό συμπύκνωσης πάνω στο σιδηρότυπο αφαιρείται η ράβδος (Η) και τοποθετείται η ράβδος (Λ) (βλέπε Σχήμα 4) κατασκευής του καβαλέτου έγχυσης με τη βοήθεια του ξύλινου σφυριού. Τέλος απομακρύνεται με την σπάτουλα το περίσσευμα της άμμου.

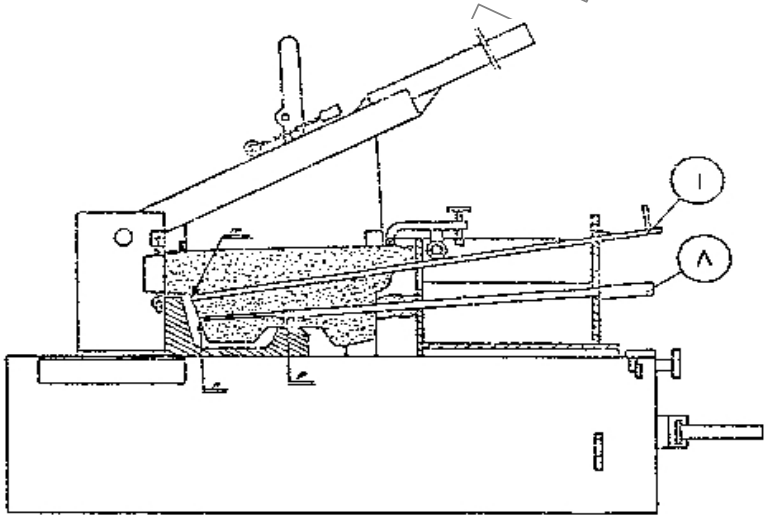


Σχήμα 4

© ΕΛΟΤ



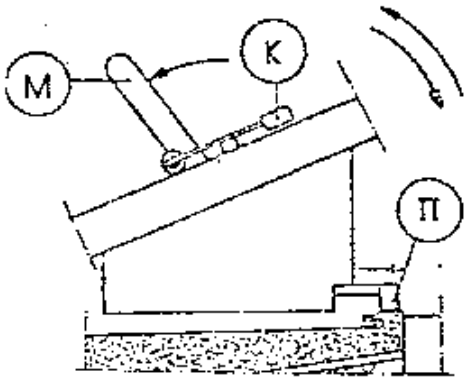
Σχήμα 5



Σχήμα 6

Για να κατασκευαστεί το καβαλέτο απορροής του κορουνδίου, φέρεται προς τα πίσω ο μοχλός (Μ) που βρίσκεται στο μοχλό συμπύκνωσης για να εμφανισθεί η προεξοχή (Π)(βλέπε Σχήμα 7) του κόπανου. Τοποθετείται άμμος στην άκρη του σιδηρότυπου και συμπιέζεται με τον κόπανο.

 © ΕΛΟΤ



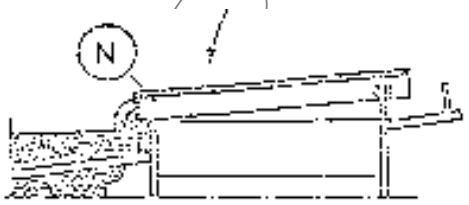
Σχήμα 7

Στο ένα ημικαλούπι στην πλευρά του οποίου θα τοποθετηθεί το λεκανάκι κορουνδίου, σχηματίζεται το καβαλέτο απορροής με τη βοήθεια του ειδικού κόφτη (Ν) (βλέπε Σχήμα 8).

Τέλος στη επιφάνεια των καλουπιών γίνονται 4 διαμπερείς τρύπες με μια ειδική βελόνα, που χρησιμεύουν στο να διευκολύνουν την κυκλοφορία του αέρα κατά το χρόνο προθέρμανσης ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη ξήρανση των καλουπιών.

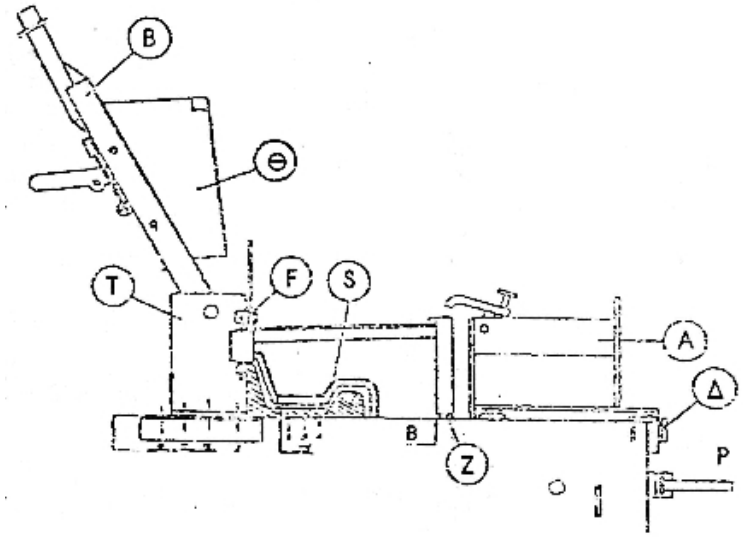
Για το ξεκαλούπωμα σηκώνεται ο μοχλός συμπύκνωσης (Β), βγαίνουν οι ράβδοι (1) και (Λ) και απελευθερώνονται τα κλείστρα (Γ), (Δ) και (Ω).

Έλκεται προς τα πίσω το κινητό φορείο (Α). Μετά πιέζεται προς τα κάτω ο μοχλός ασφάλισης (Ο) και γυρίζει κατά ¼ στροφής η μανιβέλλα (Ρ) πράγμα που προκαλεί την κάθοδο του μοντέλου (S), Τέλος βγαίνει το καλούπι σηκώνοντας το τελείως κατακόρυφα. Στην συνέχεια ελέγχεται μήπως τα πλευρικά καβαλέτα έχουν φραχθεί με άμμο και ξεφράζονται αν χρειάζεται.



Σχήμα 8

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 9

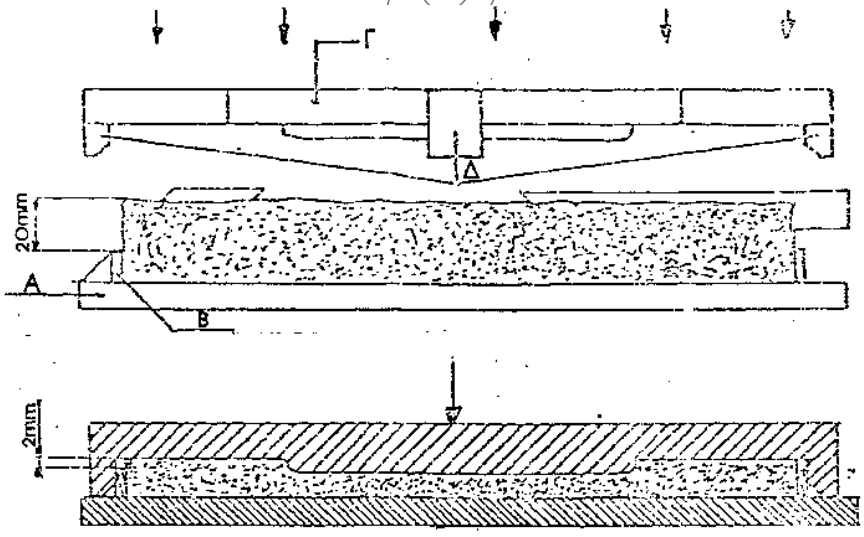
Η κατασκευή του καλουπιού βάσης γίνεται ως εξής:

α) Τοποθετείται άμμος στην πλάκα βάσης (Α) (βλέπε Σχήμα 9) σε ένα ύψος περίπου 2 εκ. απ' αυτήν.

β) Τοποθετείται το μοντέλο του καλουπιού βάσης (Γ) πάνω στην πλάκα βάσης με οδηγό την προεξοχή (Δ).

γ) Για την συμπύκνωση, κτυπιέται ελαφρά το μοντέλο με ένα σφυρί με πλαστικά άκρα, έως ότου οι προεξοχές (Δ) ακουμπήσουν στην πλάκα βάσης.

δ) Αφαιρείται το μοντέλο. Το επίπεδο του καλουπιού πρέπει να είναι υπερυψωμένο κατά 2 mm ως προς την πλάκα βάσης.



Σχήμα 10

Μετά την κατασκευή τους και εφ' όσον δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν αμέσως, τα καλούπια μεταφέρονται με προσοχή και αποθηκεύονται σε μέρος που προστατεύεται από την βροχή. Όταν έχει πολύ ζέστη πρέπει να προστατεύονται από τον ήλιο και για τον λόγο αυτό σκεπάζονται με υγρά πανιά για να αποφεύγεται η αποσύνθεσή τους. Εάν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πρόκειται να κατέβει κάτω από 0ºC ,σκεπάζονται τα καλούπια με υγρά πανιά για να αποφεύγεται το πάγωμα της άμμου.

Για την κατασκευή των καλουπιών των μεταβατικών συγκολλήσεων χρησιμοποιούνται ειδικοί σιδηρότυποι (μαντέφια), μοντέλο σιδηροτροχιάς και μοντέλο καλουπιού βάσης που εξασφαλίζουν τη σωστή συνένωση των προς συγκόλληση διατομών.

6.2.2 Προκατασκευασμένα Καλούπια

6.2.2.1 Γενικά

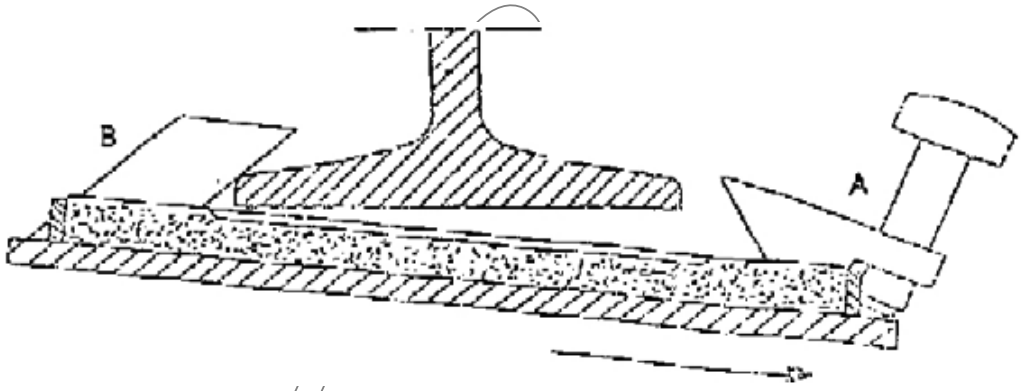
Τα προκατασκευασμένα καλούπια κατασκευάζονται στο εργοστάσιο και παρουσιάζουν αρκετή αντοχή ώστε να αντέχουν στις μεταφορές. Κατά την τοποθέτηση τους συγκρατούνται στη θέση τους με την βοήθεια ειδικών σιδηροτύπων.

Υπάρχουν τύποι καλουπιών για κάθε είδος σιδηροτροχιάς καθώς και ειδικά καλούπια για τις μεταβατικές συγκολλήσεις.

6.2.2.2 Τοποθέτηση καλουπιών

Τα καλούπια τοποθετούνται συμμετρικά ως προς το διάκενο των σιδηροτροχιών και κάθετα ως προς το διαμήκη άξονα των ως προς συγκόλληση σιδηροτροχιών.

Για την τοποθέτηση του καλουπιού βάσης, πιάνεται η πλάκα βάσης από τη πλευρά των κινητών δαγκάνων (Α), τοποθετείται συμμετρικά κάτω από το διάκενο των σιδηροτροχιών, κρεμάται από τις σιδηροτροχιές από τις σταθερές δαγκάνες (Β) σηκώνεται από την άλλη μεριά και στερεώνεται στις σιδηροτροχιές σφίγγοντας τις βίδες των κινητών δαγκάνων.(βλέπε Σχήμα 11).



Σχήμα 11

Στην περίπτωση των προκατασκευασμένων καλουπιών, εξασφαλίζεται η στεγανότητα μεταξύ καλουπιού βάσης και πλευρικών ημικαλουπιών, βάζοντας στα δύο αυλάκια του καλουπιού βάσης ένα ενωτικό πυρίμαχο υλικό.

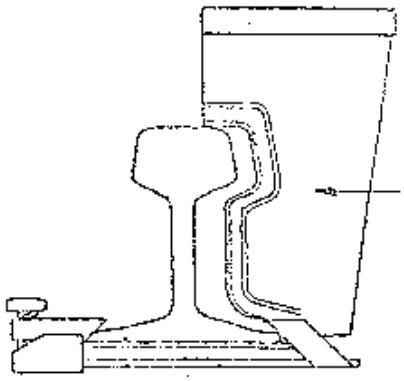
Στη συνέχεια τοποθετείται η βάση των πλευρικών ημικαλουπιών στο άκρο της πλάκας βάσης και τα οποία σπρώχνονται οριζοντίως προς τη σιδηροτροχιά. (βλέπε Σχήμα 12).

Η στεγανότητα μεταξύ των καλουπιών και καλουπιών σιδηροτροχιάς εξασφαλίζεται με κατάλληλο τάπωμα στο περίγραμμα των αρμών.

© ΕΛΟΤ

Στην περίπτωση των επί τόπου κατασκευαζόμενων καλουπιών, το τάπωμα γίνεται χρησιμοποιώντας την ίδια άμμο με την οποία κατασκευάστηκαν και τα καλούπια.

Στην περίπτωση των προκατασκευασμένων καλουπιών, χρησιμοποιείται μια ειδική ζύμη που ονομάζεται «ζύμη ταπώματος». Στην περίπτωση που η ζύμη ταπώματος ενδέχεται να έλθει σε επαφή με το υλικό έγχυσης λόγω μεγάλου κενού, συνιστάται να βάζουμε στο κενό καλουπιού – σιδηροτροχιάς ένα κομμάτι χαρτί.



Σχήμα 12

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Πριν από την τοποθέτηση των καλουπιών ο συγκολλητής πρέπει να ελέγχει υποχρεωτικά τις τρύπες από όπου θα διέλθει το υλικό έγχυσης και να τις ξεβουλώνει αν είναι φραγμένες.

6.3 Προθέρμανση

6.3.1 Γενικά

Η προθέρμανση αποσκοπεί στο:

α) Να φέρει πρόσθετη θερμότητα στα άκρα των σιδηροτροχιών σε αυτή που απελευθερώνεται κατά την αλουμινοθερμική αντίδραση.

β) Να στεγνώσει τα διάφορα υλικά που χρησιμοποιούμε (άμμο, καλούπια, ζύμη ταπώματος, τάπα κ.τ.λ.).

Το φλόγιστρο τοποθετείται κεντρικά ως προς τα καλούπια ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη θέρμανση των δυο άκρων των σιδηροτροχιών.

Κατά την προθέρμανση επαληθεύεται η αποτελεσματικότητα του ταπώματος, εφ' όσον καμιά φλόγα δεν εμφανίζεται στην συναρμογή καλουπιού σιδηροτροχιάς. Σε περίπτωση αποτυχίας συμπληρώνεται το τάπωμα.

Επειδή η δύναμη θέρμανσης εξαρτάται από το είδος της συσκευής θέρμανσης και τον τύπο του φλόγιστρου ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ η χρήση άλλων μέσων προθέρμανσης από αυτά που προτείνει ο προμηθευτής για κάθε τύπο συγκόλλησης.

Μετά το τέλος της προθέρμανσης, τοποθετείται η τάπα του καλουπιού κτυπώντας την ελαφρά.

6.3.2 Συγκόλληση με προθέρμανση

Ο Τύπος αυτός της συγκόλλησης προϋποθέτει ότι τα προς συγκόλληση άκρα θα έχουν αποκτήσει πριν από την έγχυση, μία θερμοκρασία της τάξης των 900°C.

Η προθέρμανση γίνεται συνήθως με ένα φλόγιστρο αέρα-βενζίνης που τροφοδοτείται από ένα συμπιεστή. Το φλόγιστρο ρυθμίζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνει μπλε φλόγα. Μετά την τοποθέτηση του φλόγιστρου στη σωστή του θέση γίνεται έλεγχος ώστε οι φλόγες που βγαίνουν από τα πλευρικά καβαλέτα σ' ένα ύψος 10 εκ. να έχουν πορτοκαλί χρώμα.

Η προθέρμανση δεν γίνεται για ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα, αλλά αφού διαπιστωθεί ότι τα άκρα των σιδηροτροχιών έχουν αποκτήσει μία θερμοκρασία 900°C περίπου. Αυτό διαπιστώνεται επαληθεύοντας ότι η θερμοκρασία των σιδηροτροχιών δίπλα στα καλούπια είναι μεγαλύτερη των 280°C. (Έλεγχος με θερμοχρωμική κιμωλία των 280° C).

Η θερμοκρασία των άκρων μπορεί επίσης να εκτιμηθεί ελέγχοντας το χρωματισμό τους που. πρέπει να είναι σκούρο κόκκινο στην κεφαλή και κερασί (φωτεινό κόκκινο) στο πέλμα.

Με την προϋπόθεση σωστής ρύθμισης και τοποθέτησης του φλόγιστρου δίνονται ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ στον παρακάτω πίνακα οι χρόνοι προθέρμανσης, ανάλογα με τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

Σιδηροτροχιά 30 κιλών Προθέρμανση 6-7 λεπτά.

Σιδηροτροχιά 36 κιλών Προθέρμανση 7-8 λεπτά.

Σιδηροτροχιά 40 κιλών Προθέρμανση 8-9 λεπτά.

Σιδηροτροχιά 46 κιλών Προθέρμανση 9-10 λεπτά.

Σιδηροτροχιά 50 κιλών Προθέρμανση 10-11 λεπτά.

Σιδηροτροχιά 54 κιλών Προθέρμανση 11-12 λεπτά.

Σιδηροτροχιά 60 κιλών Προθέρμανση 13-14 λεπτά.

6.3.3 Συγκόλληση χωρίς προθέρμανση

Στον τύπο αυτό της συγκόλλησης η προθέρμανση αντικαθίσταται με μια ελαφριά θέρμανση που αποσκοπεί στο να εξαλείψει κάθε υγρασίας.

Εκτελείται με τη βοήθεια μιας μπουκάλας προπανίου και ενός ειδικού φλόγιστρου. Η ανάφλεξη γίνεται μέσα στο καλούπι και στην συνέχεια η πίεση του προπανίου ρυθμίζεται στα 3 bar.

Η συσκευή παραμένει σε αυτή τη θέση για 3 λεπτά ανεξάρτητα από τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

6.3.4 Συγκόλληση με μικρή προθέρμανση

Στον τύπο αυτόν της συγκόλλησης η προθέρμανση γίνεται με ένα φλόγιστρο αέρα – βενζίνης που τροφοδοτείται από ένα συμπιεστή και για ένα προκαθορισμένο χρόνο που είναι:

- 5 λεπτά για σιδηροτροχιές 60 κιλών
- 6 λεπτά για σιδηροτροχιές > 60 κιλών

© ΕΛΟΤ

6.3.5 Συγκόλληση με ορισμένη προθέρμανση

Στον τύπο αυτόν της συγκόλλησης η προθέρμανση γίνεται με τη βοήθεια μιας μπουκάλας προπανίου και ενός ειδικού φλόγιστρου, Η ανάφλεξη γίνεται μέσα σε καλούπι και στην συνέχεια η πίεση του προπανίου ρυθμίζεται στα 3 bar.

Η συσκευή παραμένει σε αυτή τη θέση για 5 λεπτά ανεξάρτητα από τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

6.3.6 Συγκόλληση με ταχεία προθέρμανση

Η προθέρμανση των καλουπιών θα μπορεί να γίνεται είτε με φιάλη προπανίου -οξυγόνου και ειδικό φλόγιστρο, είτε με φλόγιστρο βενζίνης- αέρος που τροφοδοτείται από ένα βενζινοκίνητο συμπιεστή, για χρονικό διάστημα της τάξης των 5 λεπτών, χωρίς να απαιτείται έλεγχος της επιτυγχανόμενης θερμοκρασίας στο εσωτερικό των καλουπιών.

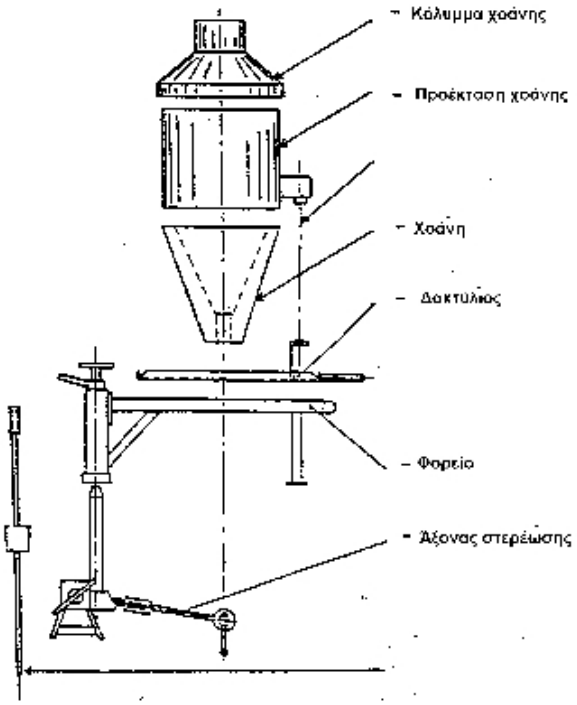
6.3 Έγχυση

6.4.1 Χοάνη

Η αλουμινοθερμική συγκόλληση γίνεται μέσα σε μια ειδική χοάνη που κατασκευάζεται από ένα πυρίμαχο υλικό ώστε να αντέχει στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται τη στιγμή της αντίδρασης. Στο βάθος της χοάνης υπάρχει μια τρύπα απ' όπου ρέουν τα προϊόντα της αντίδρασης.

Η χοάνη τοποθετείται μέσω ενός δακτυλίου σε ένα ειδικό περιστρεφόμενο φορείο που επιτρέπει το κεντράρισμα της πάνω από τον αρμό. Το φορείο στερεώνεται είτε σε ένα ειδικό τρίποδο – καροτσάκι, είτε σε ένα άξονα που δένεται στη σιδηροτροχιά. Πάνω από τη χοάνη (βλέπε Σχήμα 13) τοποθετείται η προέκταση χοάνης και στη συνέχεια το κάλυμμα χοάνης που σκοπό έχουν την προστασία του προσωπικού από τις εκτινάξεις που οφείλονται στην αλουμινοθερμική αντίδραση.

Η χοάνη πριν από τη χρήση της πρέπει να είναι τελείως στεγνή. Η ξήρανση επιτυγχάνεται για μια καινούργια ή μόλις καθορισμένη χοάνη είτε με την εκτέλεση μιας «ψεύτικης έγχυσης» είτε με προθέρμανση της χοάνης για 20 λεπτά περίπου, ενώ για μια καθημερινά χρησιμοποιούμενη χοάνη με μια προθέρμανση της τάξης των 15 λεπτών.



Σχήμα 13

Λέγοντας «ψεύτικη χοάνη» εννοείται η εκτέλεση μιας αλουμινοθερμικής αντίδρασης με τη χρήση μιας παλαιάς στεγνής γόμωσης προσέχοντας ώστε τα προϊόντα της αντίδρασης να χυθούν σε στεγνό μέρος (λάκκος, λεκανάκι κορουνδίου).

Για την μακροζωία της χοάνης συνιστάται να καθαρίζεται από το κορούνδιο που έχει μαζευτεί κάθε 15-20 κολλήσεις. Ο καθαρισμός γίνεται με τη βοήθεια μιας ειδικής βελόνας, από πάνω προς τα κάτω, την οποία κτυπάμε ελαφρά μ' ένα σφυρί.

6.4.2 Γόμωση - Έγχυση

Ο γομώσεις είναι συσκευασμένες μέσα σε πλαστικούς σάκους για να προστατεύονται από την υγρασία. Πριν τη χρησιμοποίηση τους πρέπει να ανακινούνται καλά για να γίνονται ομοιογενείς.

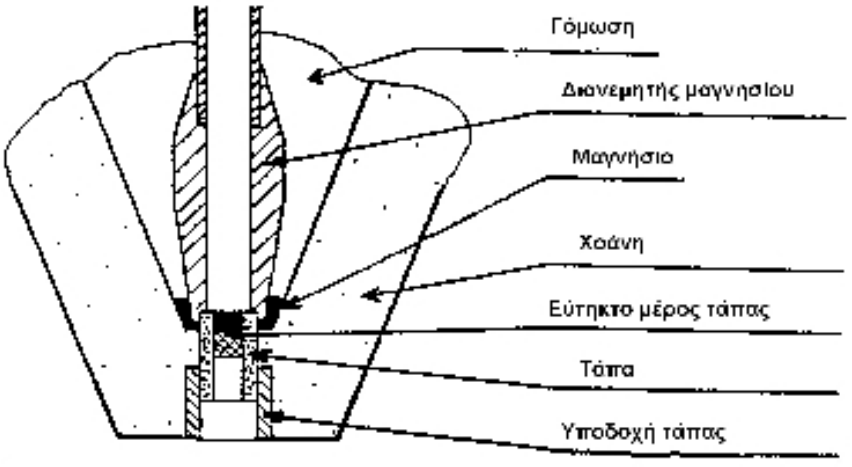
Η τοποθέτηση της γόμωσης μέσα στα χοάνη γίνεται με δύο τρόπους ανάλογα με το είδος της χρησιμοποιούμενης τάπας (αυτόματη τάπα) (βλέπε Σχήμα 14)

- Τοποθετείται η τάπα στην υποδοχή της.
- Προσαρμόζεται ο διανεμητής μαγνησίου στην τάπα.
- Ρίχνεται το μαγνήσιο γύρω από το διανεμητή.
- Ρίχνεται η γόμωση ένα μέρος της οποίας επικάθεται στο εύτηκτο μέρος της τάπας μέσω των ειδικών οπών που φέρει κατά μήκος του ο διανεμητής μαγνησίου.
- Αφαιρείται ο διανεμητής μαγνησίου.

Μετά την τοποθέτηση της γόμωσης η χοάνη τοποθετείται κεντρικά πάνω από τα καλούπια, σε ύψος 25-30 mm απ' αυτά, ώστε η έγχυση του τηγμένου μετάλλου να γίνει κατευθείαν στο κέντρο της τάπας των

© ΕΛΟΤ

καλουπιών. Η αντίδραση ξεκινά μέσα στη χοάνη με τη βοήθεια ενός ειδικού σπίρτου. Μετά το τέλος της αντίδρασης, η απόφραξη της χοάνης γίνεται είτε αυτόματα όταν, χρησιμοποιείται αυτόματη τάπα είτε σπρώχνοντας προς τα πάνω το καρφί όταν χρησιμοποιείται τάπα με καρφί. Ο χρόνος της απόφραξης μετρούμενος από τη στιγμή που θα βάλουμε φωτιά στη γόμωση, ελέγχεται σε κάθε έγχυση κα θα πρέπει να βρίσκεται μέσα στα όρια που δίνονται από τον κατασκευαστή.



Σχήμα 14

Στο τέλος της έγχυσης το πλεονάζον κορούνδιο χύνεται σε ένα ειδικό λεκανάκι, το λεκανάκι κορουνδίου που είναι τοποθετημένο πάνω στον σφικτήρα των καλουπιών. Το λεκανάκι κορουνδίου δεν απομακρύνεται από τη θέση του πριν να αρχίσει να στερεοποιείται το περιεχόμενο του. Εξαιτίας του κινδύνου έκρηξης που μπορεί να γίνει αν το κορούνδιο έλθει σε επαφή με νερό ή υγρά στοιχεία, μόνο ο συγκολλητής ή ο βοηθός του επιτρέπεται να το απομακρύνουν από τη θέση του.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Στην περίπτωση χρήσης αυτόματης τάπας, πρέπει πάντα να ρίχνεται το μαγνήσιο από χαμηλά και κάτω από τις τρύπες του διανεμητή μαγνησίου, έτσι ώστε να αποκλείεται η πιθανότητα μιας ποσότητα μαγνησίου να πάει πάνω από την τάπα και να εμποδίσει την λειτουργία της.

6.5 Ξεκαλούπωμα και κοπή

Δυο ως τρία λεπτά από την στιγμή που ανάψει το μίγμα βγαίνουν ο σφικτήρας των καλουπιών και οι σιδηρότυποι, πρώτα οι πλευρικοί και έπειτα η πλάκα βάρους.

Στη συνέχεια αφαιρείται το πάνω μέρος της συγκόλλησης κτυπώντας την ελαφρά και από τις δυο μεριές με το «κοφτερό» έτσι ώστε να ανασηκώνεται λίγο – λίγο και να μπορεί να ελέγχεται εάν έχει γίνει στερεοποίηση στο εσωτερικό της συγκόλλησης. Αφού είναι βέβαιο ότι το πάνω μέρος της συγκόλλησης στερεοποιήθηκε και δεν υπάρχει φόβος να χυθεί το υλικό συγκόλλησης πάνω στη σιδηροτροχιά απομακρύνεται ρίχνοντας το σε ένα φτυάρι και το αφήνεται δίπλα στη γραμμή σε ένα ξερό μέρος.

Ακολούθως λυγίζονται με την βοήθεια του κοφτερού οι βέργες μετάλλου που έχουν στερεοποιηθεί μέσα στα πλευρικά καβαλέτα, έτσι ώστε να μην εμποδίζουν την κοπή του μέρους της συγκόλλησης που περισσεύει.

Μετά καθαρίζεται το γύρω από την συγκόλληση μέρος από την άμμο με το κοφτερό και με μια μεταλλική βούρτσα ώστε να είναι όσο το δυνατό πιο καθαρό κατά την κοπή.

Η χρήση πεπιεσμένου αέρα για τον καθαρισμό απαγορεύεται γιατί η γρήγορη ψύξη προκαλεί μεταλλουργικά ελαττώματα, όπως έχει αναφερθεί στα προηγούμενα.

Η κοπή θα γίνει με υδραυλικό κόφτη. Η μέθοδος συνιστάται γιατί εξασφαλίζει στη συγκόλληση μορφή πιστότερη με αυτής της σιδηροτροχιάς.

Για την κοπή με υδραυλικό κόφτη χρησιμοποιούνται ειδικά κοπίδια που αντιστοιχούν στην διατομή της σιδηροτροχιάς και που κόβουν με ένα πέρασμα όλο το περίσσευμα του μετάλλου από όλη τη κεφαλή της, ή κοπίδια μορφής Γ που μπορούν αν χρησιμοποιηθούν για όλες τις διατομές των σιδηροτροχιών.

Στην περίπτωση αυτή η κοπή γίνεται σε δύο φάσεις. Σε πρώτη φάση κόβεται το περίσσευμα του πάνω μέρους της κεφαλής και της πλευράς κύλισης και σε δεύτερη φάση αντιστρέφοντας τη θέση του υδραυλικού κόφτη, το περίσσευμα της εξωτερικής πλευράς της κεφαλής.

6.6 Τρόχισμα

Το τρόχισμα που εκτελείται με την ειδική συσκευή τρόχισης των σιδηροτροχιών, έχει για σκοπό να αποκαταστήσει όσο το δυνατό τελειότερα τη συνέχεια της διατομής στην επιφάνεια κύλισης των σιδηροτροχιών και γίνεται σε δυο φάσεις:

Μετά την κοπή γίνεται ένα πρώτο τρόχισμα στη συγκόλληση, προσέχοντας να παραμείνει ένα πάχος μετάλλου όχι μεγαλύτερο του 0,5 mm.

Σε περίπτωση που απαιτείται να παραδοθεί η γραμμή σε κυκλοφορία σε σύντομο χρονικό διάστημα, πρέπει να ληφθεί υπόψη , ότι η παράδοση σε κυκλοφορία μιας αλουμινοθερμικής συγκόλλησης δεν επιτρέπεται να γίνει παρά μόνον όταν αυτή αποκτήσει το 80% των μηχανικών της ιδιοτήτων. Αυτό γίνεται όταν η θερμοκρασία στον άξονα της συγκόλλησης, στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς πέσει κάτω από τους 350°C, πράγμα που ελέγχεται με θερμοχρωματική κιμωλία των 350°C. Ο χρόνος που χρειάζεται για να γίνει αυτό είναι της τάξης των 30-35 λεπτών. Οι ξύλινες σφήνες επίσης δεν αφαιρούνται πριν από την παρέλευση του παραπάνω χρονικού διαστήματος.

Το τελικό τρόχισμα γίνεται αφού κρυώσει τελείως η συγκόλληση (να μπορούμε να την πιάνουμε με το χέρι μας), τουλάχιστον 1,5 με 2 ώρες μετά την έγχυση.

Συνιστάται εφ' όσον είναι δυνατόν, το τελικό τρόχισμα να γίνεται την επόμενη μέρα.

Το τρόχισμα περιορίζεται εφ' όσον έχει γίνει σωστά η ρύθμιση του αρμού, σε ένα μήκος 10 cm εκατέρωθεν της συγκόλλησης.

Μετά το τελικό τρόχισμα, ο συγκολλητής προβαίνει στον ολικό καθαρισμό της συγκόλλησης με τη βοήθεια συρμάτινης βούρτσας και της συσκευής τρόχισης Η εργασία αυτή έχει για σκοπό να απομακρύνει από τη συγκόλληση κάθε ίχνος άμμου και κάθε προεξοχής αυτής.

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7.1 Έλεγχος συγκολλήσεων

Μετά το τελικό τρόχισμα και το καθάρισμα γίνεται ο έλεγχος της συγκόλλησης.

- Πρώτα γίνεται ένας οπτικός έλεγχος κατά τον οποίο προσέχουμε να μην υπάρχουν ασυνέχειες στην επιφάνεια κύλισης όπως πόροι προερχόμενοι από εγκλεισμό κορουνδίου ή άμμου, τραύματα κ.τ.λ.

- Στην συνέχεια γίνεται οριζοντιογραφικός και υψομετρικός έλεγχος της περιοχής συγκόλλησης με τη βοήθεια ενός κανόνα 1 m και φίλλερ.

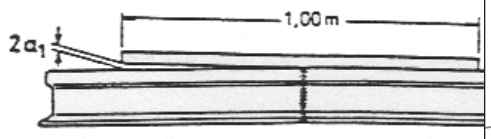
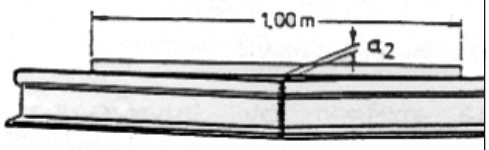
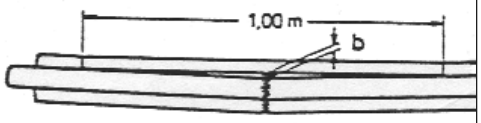
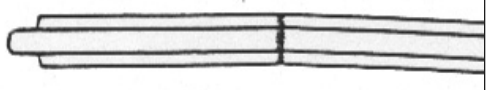
Σε έτοιμες συγκολλήσεις μετά την τελική λείανση δεν επιτρέπεται υπέρβαση των αναγραφόμενων στον παρακάτω Πίνακα 1 οριακών τιμών.

© ΕΛΟΤ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1- Οριακές τιμές των οποίων δεν επιτρέπεται η υπέρβαση

Οριακή τιμή		Τιμή αναφοράς
a1	+ 0.3 mm	0
a2	- 0.2 mm	0
d	+ 0.3 mm	0

Οι τιμές αυτές μετρούνται με χρήση μεταλλικού κανόνα (ρίγα) μήκους 1,0m, το μέσον του οποίου τοποθετείται επί της συγκολλήσεως (0,50 m εκατέρωθεν αυτής) όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στα παρακάτω σκαριφήματα.

7.2 Υπερυψωμένη συγκόλληση	
	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης μέγιστη υπερύψωση αυτής κατά 0,3 mm
7.3 Συγκόλληση με βύθιση	
	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης μέγιστη βύθιση αυτής κατά 0,2 mm
7.4 Συγκόλληση με αύξηση εύρους	
	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης η αύξηση του εύρους κατά 0,3 mm
7.5 Συγκόλληση με μείωση εύρους	
	ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ

Αν η ποιότητα της συγκόλλησης δεν είναι καλή, αυτή πρέπει να αντικατασταθεί μέσα σε 10 το πολύ ημέρες.

7.6 Ελαττώματα συγκολλήσεων και αιτίες αυτών

Σαν συνέπεια λαθών κατά την εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων εμφανίζονται διάφορα ελαττώματα. Στη συνέχεια αναφέρονται τα πιο χαρακτηριστικά ελαττώματα και τα λάθη στά οποία πιθανόν να οφείλονται:

- **Κακή στένωση διατομών**

  α) Ανεπαρκής προθέρμανση

  β) Πολύ μικρός αρμός (εκτός ορίων)

  γ) Έκκεντρη τοποθέτηση καλουπιών.

  δ) Ανωμαλίες στις τομές κατά την κοπή των άκρων.

  ε) Αργοπορημένη έγχυση

  στ) Άκρα που δεν έχουν καθαρισθεί καλά.

- **Έλλειψη μετάλλου στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς**

  α) Πολύ μεγάλος αρμός

  β) Όχι σωστή γόμωση

  γ) Διαρροή κατά την έγχυση

- **Ρηγματώσεις στην ψυχή της σιδηροτροχιάς (έξω από την ραφή)**

  α) Κοπή με φλόγιστρο χωρίς οδηγό ή κακή εκτέλεση κοπής.

  β) Ρηγματώσεις που δεν βρέθηκαν κατά την επιθεώρηση του αρμού.

- **Εγκλεισμός κορουνδίου.**

  α) Πρόωρη έγχυση

  β) Κακώς τοποθετημένη τάπα καλουπιού ή που δεν τοποθετήθηκε

  γ) Μη κεντραρισμένη χοάνη κατά την ώρα της έγχυσης.

  δ) Ακατάλληλη γόμωση.

- **Εγκλεισμός άμμου**

  α) Έλλειψη φροντίδας κατά την τοποθέτηση των καλουπιών.

  β) Διατάραξη των καλουπιών κατά την τοποθέτηση του φλόγιστρου.

  γ) Υπερβολική προθέρμανση

- **Εμφάνιση μεγάλων οπών μέχρι την επιφάνεια.**

  Υγρά καλούπια

© ΕΛΟΤ

- **Μικρές οπές μέχρι την επιφάνεια**

  Υγρή χοάνη

- **Φυσαλίδες γύρω από τη ραφή του πέλματος**

  α) Κακή τοποθέτηση "ζύμης ταπώματος".

  β) Υπερβολική ποσότητα "ζύμης ταπώματος".

- **Αποκολλήσεις μετάλλου στην κεφαλή**

  α) Κοπή πολύ ζεστής συγκόλλησης.

  β) Όχι καλό καθάρισμα πριν από την κοπή της συγκόλλησης.

- **Αποκολλήσεις μετάλλου στο πέλμα**

  Κοπή των βεργών που σχηματίζονται στα καναλέτα της έγχυσης όταν ψυχθούν χωρίς να τις έχουμε χαράξει όσο είναι οι ζεστές.

- **Ρηγματώσεις στις Σ.Σ.Σ**

  Στις Σ.Σ.Σ απομάκρυνση της συσκευής θέρμανσης σιδηροτροχιών πριν από το κρύωμα της συγκόλλησης.

- **Συγκόλληση πεσμένη**

  α) Παράδοση σε κυκλοφορία μιας συγκόλλησης που δεν κρύωσε.

  β) Πρόωρη αφαίρεση σφηνών υποστήριξης,

  γ) Όχι καλή υψομετρική ρύθμιση του αρμού.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος η με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων κοπής, τροχίσματος, φιάλη προπανίου - οξυγόνου, φλόγιστρα βενζίνης αέρα.
- Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται γι αυτό.

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" είναι υποχρεωτική (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις περιλαμβάνονται στα πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 388, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165

9 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των πλήρως περαιωμένων αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων σιδηροτροχιών.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεσης της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετριώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Υπόδειγμα πρωτοκόλλου παραλαβής υλικών

Έργο: .....

.....

Ημερομηνία παραλαβής: .....

Περιγραφή υλικού .....

.....

Κωδικός Προτύπου .....

Εργοστάσιο παραγωγής: .....

Εργοστασιακός τύπος: .....

Ημερομηνία παραγωγής: .....

Παρτίδα παραγωγής: .....

Τηρούμενες Προδιαγραφές του υλικού

.....

.....

.....

Παρατηρήσεις κατά την παραλαβή:

.....

.....

.....

.....

.....

Ο Υπεύθυνος Παραλαβής:

.....

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Ελληνική Νομοθεσία για υγιεινή και ασφάλεια (Π.Δ. 17/96, Π.Δ.159/99, Υ.Α. για ΣΑΥ κλπ)*
- *Τεχνικές Προδιαγραφές Διεύθυνσης Γραμμής του ΟΣΕ (ΔΓ)*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ - Minimum health and safety requirements of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων*
- *ΕΛΟΤ ΕΝ 1731 Personal eye protection – Mesh eye and face protectors - Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών, από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα), με ηλεκτρόδια αναγόμωσης

Repair of rail track damages, caused by spinning wheels, using electrode refill

Κλάση τιμολόγησης: **12**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10 «**Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα) με ηλεκτρόδια αναγόμωσης»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Αναγομώσεις σιδηροτροχιών....4

4.1 Γενικά περί αναγομώσεων....4

4.2 Ειδική περίπτωση για τις συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)....4

4.3 Περίπτωση γραμμών που διατρέχονται από ηλεκτρικά κυκλώματα....4

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....4

5.1 Ενσωματούμενα υλικά – Χαρακτηριστικά υλικών....4

5.2 Όροι αποθήκευσης και χρησιμοποίησης των υλικών αναγόμωσης....5

5.3 Παραλαβή υλικών....6

6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών....6

6.1 Οργάνωση του εργοταξίου....6

6.2 Συνοπτική περιγραφή της εργασίας....6

6.3 Αναλυτική περιγραφή των εργασιών....7

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....24

7.1 Αποπεράτωση των αναγομώσεων (επαληθεύσεις)....24

7.2 Όροι για την εκτέλεση και παραλαβή των εργασιών....25

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....25

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....25

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας....25

9 Τρόπος επιμέτρησης....26

Βιβλιογραφία....27

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα) με ηλεκτρόδια αναγόμωσης

1 Αντικείμενο

Το αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των προϋποθέσεων και του τρόπου εκτέλεσης της επισκευής με αναγόμωση με ηλεκτρικό τόξο, των βλαβών από ολισθήσεις (πατιναρίσματα), των σιδηροτροχιών κανονικής σκληρότητας.

Η Προδιαγραφή αυτή εφαρμόζεται αποκλειστικά σε αναγομώσεις βλαβών από ολισθήσεις για σιδηροτροχιές κανονικής σκληρότητας (αποκλείονται οι επεξεργασμένες-πλανισμένες σιδηροτροχιές, οι σιδηροτροχιές μεγάλης σκληρότητας, οι καρδιές των αλλαγών από πλανισμένες σιδηροτροχιές, οι ολόσωμες από μαγγανιούχο χάλυβα, όπως επίσης και τα άκρα των σιδηροτροχιών).

Για την εκπόνηση της παρούσας Προδιαγραφής ελήφθη υπόψη η Οδηγία που αναφέρεται στη Βιβλιογραφίας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Railroad works terms and requirements for health-safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10	Maintenance of continuous welded rail tracks --Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Μέθοδος δοκιμής : Αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Personal protective equipment – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Λεξιλόγιο

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής του ΟΣΕ

3.2 ΔΙΠΑΡ: Διεύθυνση Παραγωγής

3.3 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές

3.4 ΟΣΕ : Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος

4 Αναγομώσεις σιδηροτροχιών

4.1 Γενικά περί αναγομώσεων

Η επισκευή των βλαβών σε γραμμές, από ολισθήσεις των τροχών , με αναγόμωση με ηλεκτρικό τόξο, είναι μια τεχνική λεπτή, η οποία απαιτεί πολλή επιμέλεια και προσοχή τόσο στην επιλογή των βλαβών που είναι δυνατόν ν' αναγομωθούν, όσο και στην εκτέλεση της ίδιας της εργασίας αναγομώσεως.

4.2 Ειδική περίπτωση για τις συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Οι αναγομώσεις των βλαβών από ολισθήσεις (πατιναρίσματα) στις Σ.Σ.Σ. είναι εργασίες 1ης κατηγορίας, (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10). Μπορούν λοιπόν να γίνουν καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Θα πρέπει όμως η Σ.Σ.Σ. να έχει τελείως σταθεροποιηθεί, πριν επιχειρηθούν εργασίες αναγομώσεως σε βλάβες από ολισθήσεις.

4.3 Περίπτωση γραμμών που διατρέχονται από ηλεκτρικά κυκλώματα

Θα πρέπει να ληφθούν, ειδικά προφυλακτικά μέτρα, ανάλογα με τον τύπο του κυκλώματος της γραμμής, όταν η γραμμή θα εξοπλιστεί με αυτά, για να μην διαταραχθεί η σηματοδότηση της γραμμής.

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

Για την αναγόμωση των βλαβών των σιδηροτροχιών από ολισθήσεις, επιλέγονται μόνο ηλεκτρόδια με βασικό περίβλημα (πάστα).

5.1 Ενσωματούμενα υλικά – Χαρακτηριστικά υλικών

5.1.1 Ηλεκτρόδια με περίβλημα:

Υπάρχουν οι παρακάτω πέντε κατηγορίες ηλεκτροδίων, ανάλογα με το είδος του περιβλήματος.

- οξειδωτικό
- βασικό
- οξείδιο του τιτανίου
- από οξέα
- κυψελοειδές

Ο ρόλος του περιβλήματος (πάστας) του ηλεκτροδίου είναι τριπλός:

α. Ρόλος ηλεκτρικός

- διευκολύνει την έναρξη του ηλεκτρικού τόξου.
- σταθεροποιεί το τόξο.

© ΕΛΟΤ

β. Ρόλος μηχανικός

Το περίβλημα διαλύεται με κάποια καθυστέρηση στο μέταλλο που περιβάλλει (πυρήνας ή ψυχή του ηλεκτροδίου). Το άκρο του καθοδηγεί το ηλεκτρικό τόξο καθώς και το υπό τήξη μέταλλο, πράγμα το οποίο επιτρέπει την καλύτερη εναπόθεση του, σε κατάσταση τήξης, μετάλλου.

γ. Ρόλος μεταλλουργικός

Το περίβλημα (πάστα) προστατεύει από τον αέρα το μέταλλο που βρίσκεται σε κατάσταση τήξης, δημιουργώντας γύρω από το ηλεκτρικό τόξο, ένα κατάλληλο ατμοσφαιρικό περιβάλλον και δίνει καθώς διαλύεται, ένα υπόλειμμα (σκουριά μετάλλου) το οποίο καθαρίζει το διάλυμα του μετάλλου, εξαφανίζει τις ακαθαρσίες και επιβραδύνει την ψύξη.

5.1.2 Ελαττώματα των ηλεκτροδίων

Τα πιο συνηθισμένα ελαττώματα των ηλεκτροδίων είναι:

- ρήγματα στο περίβλημα, λόγω κακής κατασκευής ή από χτυπήματα.
- διατάραξη της κεντρότητας του περιβλήματος.
  Μια ανισότητα στο πάχος του περιβλήματος έχει ως συνέπεια καθυστερημένη τήξη του χονδρού μέρους και δημιουργία εγκλεισμάτων, από σκουριές μετάλλου.
- οξείδωση (σκούριασμα) της ψυχής (πυρήνα) του ηλεκτροδίου (λόγω παραμονής του σε υγρασία).

Όλα τα ηλεκτρόδια που εμφανίζουν τα παραπάνω ελαττώματα, πρέπει να απορρίπτονται.

5.2 Όροι αποθήκευσης και χρησιμοποίησης των υλικών αναγόμωσης

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να διαθέτουν τις ακόλουθες ουσιώδεις ιδιότητες:

- μικρή αποδέσμευση υδρογόνου (σε κανονικές συνθήκες χρησιμοποίησης).
- ελατότητα του μετάλλου που αποτίθεται, με συνέπεια να αποφεύγεται η δημιουργία ρηγμάτων κατά την ψύξη.
- το αποτιθέμενο μέταλλο να μην είναι εύθραυστο.

Με δεδομένο ότι το βασικό περίβλημα των ηλεκτροδίων είναι υδρόφιλο και η ύπαρξη υγρασίας μέσα στα ηλεκτρόδια είναι βλαβερή, απαιτούνται ειδικές προφυλάξεις. Γι' αυτό το λόγο είναι απαραίτητο:

- να φουρνιστούν (ξηρανθούν σε φούρνο) τα ηλεκτρόδια στους 300º C επί τρεις ώρες.
- να διατηρούνται τα ηλεκτρόδια, αφού ξηρανθούν στο φούρνο, σε κουτί στεγανό, με υδρόφιλα προϊόντα (ACTI-GEL).
- η ξήρανση στο φούρνο να περιορίζεται μόνο για όσα ηλεκτρόδια πρόκειται να χρησιμοποιηθούν αμέσως (η εκ των προτέρων ξήρανση στο φούρνο δεν ωφελεί σε τίποτα).
- να αντικαθίσταται το υδρόφιλο προϊόν κάθε φορά που αρχίζει ν' αλλάζει χρώμα προς το ροζ (είναι δυνατό να αποκατασταθεί το προϊόν αυτό στεγνώνοντάς το στον φούρνο σε θερμοκρασία 300º C επί τρεις ώρες, οπότε ξαναπαίρνει το γαλάζιο χρώμα του).
- να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση ηλεκτροδίων που είναι παλαιότερα από 3 έτη.

5.3 Παραλαβή υλικών

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο πρέπει να γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών

6.1 Οργάνωση του εργοταξίου

Το συνεργείο αναγομώσεως μεταβαίνει στο εργοτάξιο με τα υλικά και τα απαραίτητα μέσα μεταφοράς.

Το συνεργείο αποτελείται από:

- δύο (2) τεχνίτες συγκολλήσεων (ένα τεχνίτη συγκολλητή αναγομώσεων και ένα τεχνίτη για το τρόχισμα, οι οποίοι θα αντικαθίστανται καθημερινά μεταξύ τους).
- ένα βοηθό (από το προσωπικό των ομάδων γραμμής) για την μεταφορά και τις φορτοεκφορτώσεις υλικών μηχανημάτων προθερμάνσεως κλπ.
- έναν ή περισσότερους φύλακες (εξασφάλιση του συνεργείου από την κυκλοφορία) ανάλογα με την ορατότητα.

Είναι απαραίτητο να τοποθετείται, ανεξάρτητα αν υπάρχει καλή ή μη ορατότητα, ένας φύλακας εφοδιασμένος με ηχητική συσκευή μεγάλης ισχύος (τρόμπα που λειτουργεί με αέρα), διότι ο τεχνίτης που αναγομώνει δεν μπορεί ούτε να δει, ούτε να ακούσει τα τρένα.

6.2 Συνοπτική περιγραφή της εργασίας

6.2.1 Γενικά

Οι εργασίες που περιγράφονται σε αυτό το κεφάλαιο είναι πολύ λεπτές, απαιτούν πολυάριθμες προφυλάξεις και πολλή επιδεξιότητα από μέρους των τεχνικών. Απαιτείται λοιπόν εξειδικευμένο προσωπικό κατάλληλα εκπαιδευμένο που ο έλεγχος των γνώσεών τους και της επιδεξιότητάς τους θα γίνεται περιοδικά και συστηματικά.

Οι εργασίες αναγόμωσης θα αναβάλλονται (διακόπτονται) όταν οι ατμοσφαιρικές συνθήκες είναι δυσμενείς (δυνατές βροχές, άφθονες χιονοπτώσεις, παγωνιά).

6.2.2 Σειρά εκτέλεσης των εργασιών

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών αναγόμωσης είναι η εξής:

- Προετοιμασία των υλικών και ξήρανση σε φούρνο των ηλεκτροδίων
- Τρόχισμα προετοιμασίας
- Αναζήτηση των ρηγμάτων
- Προθέρμανση
- Εναπόθεση του μετάλλου
- Τρόχισμα προκαταρκτικό (χονδρό)
- Τελικό τρόχισμα

© ΕΛΟΤ

- Εξέταση με τη μέθοδο της επάλειψης με λεπτόρρευστο υγρό που διεισδύει εντός των ρηγμάτων και στην συνέχεια με ανιχνευτικό υγρό, με την βοήθεια του οποίου ανιχνεύονται τυχόν υφιστάμενα ακόμη ρήγματα (μέθοδος επανεφίδρωσης - ξαναϊδρώματος).
- Έλεγχος με υπερήχους.

6.3 Αναλυτική περιγραφή των εργασιών

6.3.1 Προετοιμασία των υλικών και κατάλογος των απαραίτητων εφοδίων για την αναγόμωση (πατιναρίσματα) των σιδηροτροχιών.

Τα απαραίτητα εφόδια για την αναγόμωση των σιδηροτροχιών είναι:

- ένα συγκρότημα τροχίσματος με:
  - τροχούς χωνευτούς
  - τροχούς επιπέδους
  - με προστατευτικά πλαϊνά, εύκαμπτους άξονες και κλειδιά για την αποσύνδεση των τροχών
- ένα συγκρότημα συγκολλήσεως (αναγομώσεως) με:
  - μεμονωμένα καλώδια διατομής 50 mm^2
  - λαβίδα για το πιάσιμο των ηλεκτροδίων
  - λαβίδα για την επαφή με τη σιδηροτροχιά
- ένα διάφραγμα προστασίας με σκούρες (μαυρισμένες) ίνες
- ηλεκτρόδια διαμέτρου Φ 3,15 ή Φ 4 mm για τις σιδηροτροχιές κανονικής
- ένας κανόνας μήκους 0,70 m από λάμα κομμένη λοξά (κοφτερή) (χάλυβας βαμμένος και διορθωμένος) και μια σφήνα μετρήσεως (FILLER)
- ένα κουτί στεγανό για την διατήρηση των φουρνισμένων ηλεκτροδίων
- ένα προϊόν αποξηραντικό αντενεργό
- ένας φούρνος ηλεκτροδίων
- ένα συγκρότημα προθερμάνσεως με
  - μια φιάλη αερίου προπανίου των 13 kg
  - σωλήνες
  - συνδέσμους
  - μανόμετρο
- μια μεταλλική βούρτσα
- ένα κουτί με θερμομετρικές κιμωλίες για 350º C
- ένα κουτί με θερμομετρικές κιμωλίες για 300º C
- ένας πάγκος ξύλινος
- ένα ζεύγος από δύο φιαλίδια εκτοξεύσεως (σπρέι)
  - με υγρό διεισδύσεως
  - με υλικό ανιχνεύσεως
- ένα ειδικό σφυρί
- ένα συνηθισμένο σφυρί

- ένα δοχείο με νερό
- στουπί
- καύσιμο για τα μηχανήματα
- ένα ζεύγος αμφιδέτες κατάλληλες για τη σιδηροτροχιά που θα επισκευασθεί
- δύο σύνδεσμοι συσφίγξεως
- μια τρόμπα αέρος μεγάλης ηχητικής εντάσεως (για την προειδοποίηση του συνεργείου όταν προσεγγίζει αμαξοστοιχία)
- ένα κουτί λευκό χρώμα
- ένα πινέλο βαφής
- ένα καμπαρί επαληθεύσεως του πάχους της αναγομώσεως (1,5 mm)
- ένα σύνολο από στάμπες μεταλλικές (αριθμοί και γράμματα)
- ένα ζευγάρι γάντια προστασίας
- μέσο μεταφοράς (π.χ. δραιζίνα)

6.3.2 Συνθήκες ξήρανσης στο φούρνο των ηλεκτροδίων

Οι συνθήκες ξήρανσης στο φούρνο των ηλεκτροδίων θα είναι σύμφωνα με την παρ. 5.2. της παρούσας.

6.3.3 Τρόχισμα προετοιμασίας

Το τρόχισμα προετοιμασίας έχει για σκοπό να εξαλείψει τα ελαττώματα όταν:

- υπάρχουν ρήγματα
- όλο το μέταλλο που έχει αλλοιωθεί από την ολίσθηση (πατινάρισμα)
- όλο το τμήμα (η περιοχή) του μετάλλου που έχει σφυροκοπηθεί από την κυκλοφορία (αν μια ήδη τελειωμένη γόμωση παρουσιάζει ρήγματα, κατά την εξέταση την επομένη μετά την τρόχιση ημέρα, θα πρέπει να τροχιστεί ξανά πριν εκτελεστεί η νέα αναγόμωση τόσο για να εξαλειφθεί το ρήγμα, όσο και για να αποκατασταθεί το σφυρηλατημένο, από την κυκλοφορία μέταλλο της σιδηροτροχιάς).

Η τροχισμένη επιφάνεια διευκολύνει την έναρξη του ηλεκτρικού τόξου.

Το τρόχισμα πρέπει ν' αρχίσει από το κέντρο της βλάβης και να συνεχιστεί μέχρι την τέλεια εξαφάνιση των ρηγμάτων.

Το βαθύτερο μέρος του τροχίσματος προσαρμόζεται προοδευτικά, με την επιφάνεια κύλισης, τόσο κατά την έννοια του μήκους της σιδηροτροχιάς, όσο και εγκάρσια (η απουσία προοδευτικής προσαρμογής θα καθιστούσε δύσκολη την καλή συμπεριφορά-διατήρηση του ηλεκτροδίου).

Στην περίπτωση που η επιφάνεια κύλισης της σιδηροτροχιάς παρουσιάζει μικρές ρηγματώσεις στα άκρα της περιοχής που πρόκειται ν' αναγομωθεί, θα πρέπει να συνεχιστεί το τρόχισμα ώστε, οι θέσεις εκκίνησης (έναρξης) και διακοπής του ηλεκτρικού τόξου, οι οποίες κείνται στα άκρα της περιοχής που έχει τροχιστεί, αλλά και εκτός αυτής, να είναι απαλλαγμένες από ρήγματα.

Το τρόχισμα συνεπώς που έχει εκτελεστεί:

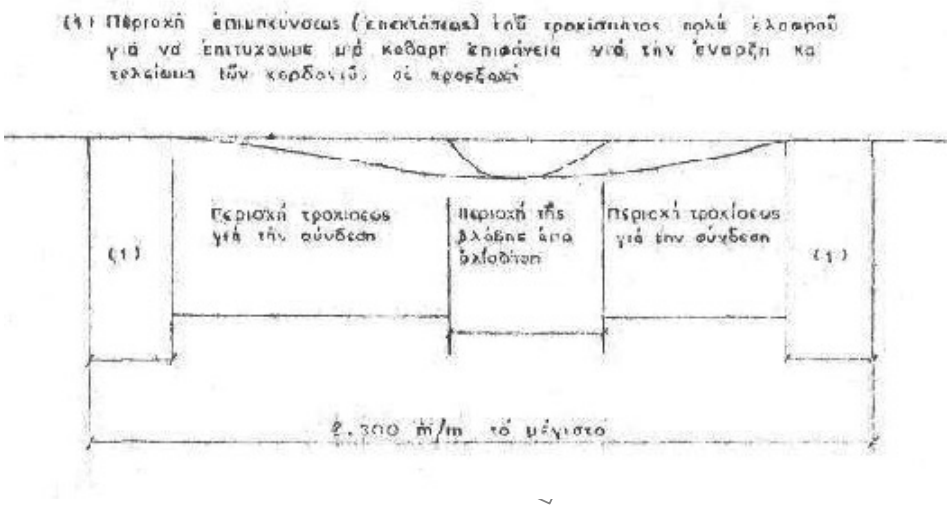
- Σε όλο το μήκος της βλάβης.

© ΕΛΟΤ

- Σε ένα πρόσθετο μήκος μεταβλητό και από τις δύο πλευρές της βλάβης για να συνδεθεί το βαθύτερο μέρος του τροχίσματος με την χωρίς βλάβη επιφάνεια της σιδηροτροχιάς, με ήπια κλίση.

  Θα πρέπει επίσης να επεκταθεί κατά τι επί πλέον σε μήκος 2-3 cm περίπου και από τις δύο πλευρές για να γίνει δυνατή η έναρξη και το τελείωμα των κορδονιών που σχηματίζουν τα ηλεκτρόδια κατά την τήξη.

- σε μια καθαρή επιφάνεια.
- σε προεξοχή από την επιφάνεια κύλισης της σιδηροτροχιάς (βλέπε Σχήμα 1).



Σχήμα 1 - Τρόχισμα προετοιμασίας

Σε όλες τις περιπτώσεις το τρόχισμα πρέπει να περιορίζεται, κατά το δυνατόν, τόσο σε μήκος όσο και σε πλάτος.

Το μέγιστο μήκος τροχίσεως που επιτρέπεται ορίζεται στα 300 mm. Το μήκος αυτό προέκυψε, αφού ελήφθη υπόψη το μήκος των ηλεκτροδίων[1].

Το τρόχισμα προετοιμασίας δεν πρέπει ποτέ να είναι μικρότερο από τα 120 mm.

Το τρόχισμα (οι λωρίδες του τροχίσματος) θα γίνεται υποχρεωτικά κατά την έννοια του μήκους της σιδηροτροχιάς ή ελαφρά λοξά, ποτέ όμως κάθετα προς την σιδηροτροχιά για να μη γίνεται σύγχυση με τα ρήγματα τα οποία είναι πάντα στις περιπτώσεις ολισθήσεων (πατιναρισμάτων) εγκάρσια (κάθετα προς το μήκος της σιδηροτροχιάς).

Το βάθος του τροχίσματος πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερο, αλλά θα συνεχίζεται μέχρις ότου δε θα υπάρχουν πλέον ρήγματα.

Το μέγιστο βάθος καθορίζεται στα 10 mm. Δεν πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος της επισκευής των βλαβών με την αναγόμωση σε βάθος μεγαλύτερο από τα 10 mm.

---

[1] αυτό προκύπτει διότι δεν πρέπει να διακόπτεται το κορδόνι της αναγόμωσης-συγκόλλησης κατά τη διάρκεια της εναπόθεσης του μετάλλου

Στην περίπτωση που το τρόχισμα φτάνει στα 10 mm και εξακολουθεί να υπάρχει ακόμη ρήγμα πρέπει:

- να εκτελεστεί η αναγόμωση με τον ίδιο τρόπο.
- να αμφιδετηθεί η τροχιά (στην περιοχή της αναγόμωσης) χωρίς να διατμηθεί, αλλά με συνδέσμους σύσφιγξης.
- να αντικατασταθεί η σιδηροτροχιά το συντομότερο δυνατόν (διότι τα ρήγματα θα προχωρήσουν γρήγορα).

Αμέσως μόλις το τρόχισμα φτάσει σε βάθος 5 mm, πρέπει η εργασία να συνεχιστεί στο μισό του πλάτους της κεφαλής της σιδηροτροχιάς, για να καθίσταται δυνατή η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών.

- θα γίνει, αρχικά σ' όλη την επιφάνεια κύλισης της σιδηροτροχιάς, τρόχισμα μέχρι βάθος 5 mm.
- θα γίνει, εν συνεχεία, τρόχιση στο εξωτερικό μισό πλάτος της κεφαλής της σιδηροτροχιάς, σε βάθος πέρα των 5 mm (επιτρεπόμενο μέγιστο ολικό βάθος τρόχισης 10 mm) μέχρις ότου να εξαφανιστεί τελείως το ρήγμα.
- μετά την επαλήθευση (εξέταση) και προθέρμανση θα αναγομωθεί στο μισό εξωτερικό μέρος της κεφαλής της σιδηροτροχιάς κατά τον κανονικό τρόπο.
- θα γίνει ακολούθως το τρόχισμα στο εσωτερικό μισό μέρος της κεφαλής της σιδηροτροχιάς.
- μετά την ψύξη θα εξετασθεί (επαληθευτεί) εάν το ρήγμα έχει εξαφανιστεί.
- θα γίνει προθέρμανση.
- θα αναγομωθεί και το μισό εσωτερικό μέρος.

Όταν η σιδηροτροχιά περιλαμβάνει πολλές βλάβες, η εργασία θ' αρχίσει πάντα από την μεγαλύτερη βλάβη[2].

Η εργασία θα γίνεται πάντα στην μια μόνο τροχιοσειρά των σιδηροτροχιών. Δεν θ' αρχίσει εργασία στην άλλη τροχιοσειρά, πριν ολοκληρωθούν οι αναγομώσεις της πρώτης τροχιοσειράς (στο μήκος των 18 m της σιδηροτροχιάς). Το μέτρο αυτό έχει ως σκοπό ν' αποφευχθούν σημαντικά χτυπήματα ταυτόχρονα στις δυο τροχιοσειρές των σιδηροτροχιών, κατά τη διέλευση των αμαξοστοιχιών.

6.3.4 Αναζήτηση των ρηγμάτων

Όταν το τρόχισμα προετοιμασίας τελειώσει και ο τεχνίτης σχηματίζει την εντύπωση ότι το ρήγμα έχει τροχιστεί αρκετά βαθιά, πρέπει να επαληθευτεί (επιβεβαιωθεί) ότι δεν υφίσταται πλέον υπόλοιπα ρήγματος.

Αναμένεται να ψυχθεί η περιοχή που έχει τροχιστεί (ο έλεγχος γίνεται δια της αφής).

- Εάν η τροχισμένη περιοχή είναι πάρα πολύ ζεστή, το υλικό (υγρό) διείσδυσης κινδυνεύει να καεί, πριν εισχωρήσει μέσα στις ρωγμές (πρέπει ν' αποφεύγεται η επαφή με βρώμικο χέρι ή με αντικείμενο λιπαρό στην τροχισμένη επιφάνεια για να μην εμποδιστεί η διείσδυση του υγρού στις ρωγμές).
- Με τη βοήθεια ενός εκτοξευτήρα (σπρέι) επιτίθεται το διεισδυτικό υγρό (πρέπει ν' ανακινείται πολύ καλά το δοχείο του υγρού πριν τη χρησιμοποίηση:
- Σ' όλη την επιφάνεια που έχει τροχιστεί.
- Σε πλάτος 10 cm εκατέρωθεν της τροχισμένης περιοχής.
- Αφήνεται να περάσουν τουλάχιστον 3 min για να διεισδύσει το υγρό καλά στις ρωγμές (εάν το διείσδυσης τείνει να στεγνώνει ρίπτεται μια καινούργια στρώση από το διεισδυτικό υγρό).

---

[2] έτσι ώστε εάν η σιδηροτροχιά αποδειχθεί ότι πρέπει ν' αντικατασταθεί, η αντικατάσταση αυτή πρέπει να υπαγορευτεί, αμέσως κατά την επισκευή της πρώτης βλάβης

© ΕΛΟΤ

- Καθαρίζεται με νερό και πανί η επιφάνεια που έχει επαλειφθεί με το διεισδυτικό υγρό (πρέπει να δίνεται προσοχή το πανί να μην έχει καθόλου ίχνη λιπαντικών ή λαδιού).
- Με την βοήθεια ενός πανιού στεγνού και τελείως καθαρού, σκουπίζεται το νερό από την κεφαλή της σιδηροτροχιάς.
- Όταν η περιοχή που είναι για εξέταση είναι καθαρή και στεγνή, ρίχνεται με την βοήθεια ενός εκτοξευτήρα (σπρέι) το υγρό ανίχνευσης χρώματος λευκού (πρέπει ν' ανακινείται πολύ καλά το δοχείο του υγρού πριν χρησιμοποιηθεί), ως εξής:
  - Με ψεκασμό από απόσταση 20 έως 25 cm από την περιοχή που θα ριχτεί το υγρό.
  - Με αδιάκοπες παλινδρομικές κινήσεις με τον εκτοξευτήρα (μπρος-πίσω) για να εφαρμοστεί μια ομοιογενής (ομοιόμορφη) στρώση ανιχνευτικού υγρού, απαλλαγμένη από συσσωρεύσεις του προϊόντος αυτού.
- Αφήνεται το υγρό λίγα δευτερόλεπτα για να στεγνώσει. Τότε τα ρήγματα (ή πορώδη σημεία) εμφανίζονται στο λευκό χρώμα του υγρού ανίχνευσης με τη μορφή γραμμών (χαραγών) κίτρινων ή πράσινων.
- Πρέπει να τροχιστεί ξανά η περιοχή της βλάβης, για να εξαφανιστούν κάθε ρήγμα ή πόροι, όσο μικρά κι αν είναι (κάθε ατέλεια-ελάττωμα που παραμένει κάτω από μια αναγόμωση, θα εξελιχτεί πολύ σύντομα, υπό την επενέργεια της θερμοκρασίας του ηλεκτρικού τόξου και εν συνεχεία της κυκλοφορίας, για να καταλήξει στην θραύση, σε σύντομο χρονικό διάστημα).
- θα γίνει ξανά επαλήθευση (εξέταση) της περιοχής που πρόκειται ν' αναγομωθεί με την μέθοδο που περιγράφηκε ανωτέρω (μέθοδος εφίδρωσης).
- Είναι τελείως απαραίτητο να γίνεται η ανωτέρω επαλήθευση (εξέταση) μετά από κάθε τρόχισμα μέχρις ότου διαπιστωθεί με βεβαιότητα ότι κάθε ελάττωμα (ρήγμα ή πόροι) έχει απαλειφθεί.

6.3.5 Προθέρμανση

Η εργασία αυτή είναι απαραίτητη για τους εξής κυρίως λόγους:

- λόγω περιεκτικότητας, σε άνθρακα, του χάλυβα της σιδηροτροχιάς.
- λόγω ανάγκης μείωσης του θερμικού αποτελέσματος (θερμικό σοκ) πράγμα το οποίο θα έχει ως αποτέλεσμα ν' αποφευχθούν τα ρήγματα συστολής.[3]

Οι συσκευές θέρμανσης θα τροφοδοτούνται με προπάνιο υπό πίεση μεταξύ 0,8 και 1,0 bar.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται η συσκευή προθέρμανσης που χρησιμοποιείται στις αντικαταστάσεις σιδηροτροχιών στις γραμμές με συνεχή συγκόλληση. Η συσκευή αυτή δεν ενδείκνυται για στρωτήρες από μπετόν ή ξύλινους στρωτήρες, διότι θα καταστρέψει τα ελαστικά περιβλήματα και τους συνδέσμους PAULSTRA, μπορεί να προκαλέσει βλάβη των αγκυρίων (κραπώ) και το κάψιμο των ξύλινων στρωτήρων.

Είναι προτιμότερο, για τους λόγους αυτούς, να γίνεται χρησιμοποίηση συσκευής σαν αυτή που διατίθεται στον ΟΣΕ και περιγράφεται παρακάτω ενδεικτικά.

Η αναγόμωση με το ηλεκτρικό τόξο των σιδηροτροχιών απαιτεί λήψη ορισμένων προφυλακτικών μέτρων μεταλλουργικής φύσεως. Για να αποφύγουμε τη δημιουργία περιοχών με δομή ανώμαλη (του Μάρτενς) είναι απαραίτητο να προθερμαίνεται το βασικό μέταλλο. Στις βλάβες από ολίσθηση (πατιναρίσματα) αυτή η προθέρμανση πραγματοποιείται με την χρησιμοποίηση της συσκευής SECEMM 164-00. Οι καυστήρες της τροφοδοτούνται από ένα μίγμα αέρος – προπανίου. Η ρύθμιση της παροχής τους γίνεται στο εργοστάσιο με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφευχθεί κάθε παραμόρφωση της σιδηροτροχιάς κατά την διάρκεια της θέρμανσης.

---

[3] Διαπιστώθηκαν ρήγματα ή αποκολλήσεις των αναγομώσεων, όταν, στους Γαλλικούς σιδηρόδρομους-SNCF-κατά την αρχή της εφαρμογής της μεθόδου, δεν έκαναν προθέρμανση.

Σε περίπτωση κανονικών καιρικών συνθηκών, οι συσκευές αυτές είναι ικανές να επιτύχουν θέρμανση στους 300ºC, σε επτά λεπτά, υπό πίεση λειτουργίας 1,5 bar.

6.3.6 Περιγραφή της συσκευής θέρμανσης:

Η συσκευή συνίσταται από δύο στοιχεία, τα οποία αναρτώνται από τις δύο πλευρές τις σιδηροτροχιάς. Καθένα από τα στοιχεία έχει δυο καυστήρες που θερμαίνουν ο ένας την περιοχή μεταξύ ψυχής – πέλματος της σιδηροτροχιάς και ο δεύτερος την κατώτερη ακμή της κεφαλής της σιδηροτροχιάς.

Μια διάταξη τροφοδοτήσεως, αποτελούμενη από σωλήνες λαστιχένιους για το προπάνιο, από εκτονωτές πιέσεως και συνδέσμους (ρακόρ) για τη σύνδεσή της με φιάλες, βάρους 13 Kg, με προπάνιο, παρέχεται ομοίως, ως πρόσθετος εξοπλισμός, με τα στοιχεία 221-00.

Κατανάλωση: Περιλαμβάνεται μεταξύ 4 και 4,5 Kg προπανίου ανά ώρα, υπό πίεση 1,5 bar, με στόμιο (ζιγκλέρ) 0,75 και επιστόμιο 0,70.

Κυριότερες διαστάσεις:

Μήκος (από άκρη σε άκρη): 1100 mm

΄Υψος: 390 mm

Πλάτος: 330 mm

Βάρος: 23,2 Kg

Επί πλέον η χρήση της συσκευής αυτής καθιστά την προθέρμανση ομοιογενή και η άνοδος της θερμοκρασίας γίνεται ομαλά.

Η θέρμανση της κεφαλής και του πέλματος αποκλείει την παραμόρφωση της σιδηροτροχιάς.

Για τις σιδηροτροχιές τρέχουσας ποιότητας , για την αναγόμωση, πρέπει να επιτευχθεί θερμοκρασία 300º έως 350ºC βαθμών. Εξακριβώνεται με την βοήθεια μιας “θερμοχρωμικής” κιμωλίας, εάν επιτεύχθηκε η θερμοκρασία των 350ºC (η ένδειξη που πρέπει να επιτυγχάνεται με την θερμοχρωμική κιμωλία, όταν τοποθετηθεί, σε απόσταση 5 cm, από το άκρο της περιοχής που πρόκειται να αναγομωθεί, είναι να λαμβάνει, στιγμιαίως, το χρώμα του χαρτιού, με το οποίο είναι περιτυλιγμένη). Η εξακρίβωση αυτή πρέπει να επαναλαμβάνεται μέχρις ότου επιτευχθεί η θερμοκρασία των 350º (δηλαδή να επιτευχθεί η στιγμιαία μετατροπή του χρώματος της θερμοχρωμικής κιμωλίας, κατά την επαφή, στο χρώμα του χαρτιού περιτυλίγματός της).

Οι προηγούμενες γραμμές της κιμωλίας δεν λαμβάνονται υπ’ όψιν. Πράγματι, μετά από πάροδο ορισμένου χρόνου, το χρώμα σκουραίνει. Επίσης, δεν πρέπει να χαράσσεται μια γραμμή με την κιμωλία, πριν από την προθέρμανση και να αναμένεται ν’ αλλάξει χρώμα.

Η περιοχή που προθερμαίνεται πρέπει να επεκτείνεται 10 cm τουλάχιστον από τη μια και την άλλη πλευρά πέραν του μήκους που πρόκειται ν’ αναγομωθεί.

6.3.7 Εναπόθεση του μετάλλου

6.3.7.1 Αρχές της μεθόδου

Η αναγόμωση θα πρέπει να γίνει κατά τέτοιο τρόπο, ώστε μετά την εκτέλεση της εργασίας, να μην υφίσταται στη γραμμή:

- καμία περιοχή αρχής του ηλεκτρικού τόξου
- καμιά περιοχή που να περιλαμβάνει κρατήρα τέλους του τόξου.

© ΕΛΟΤ

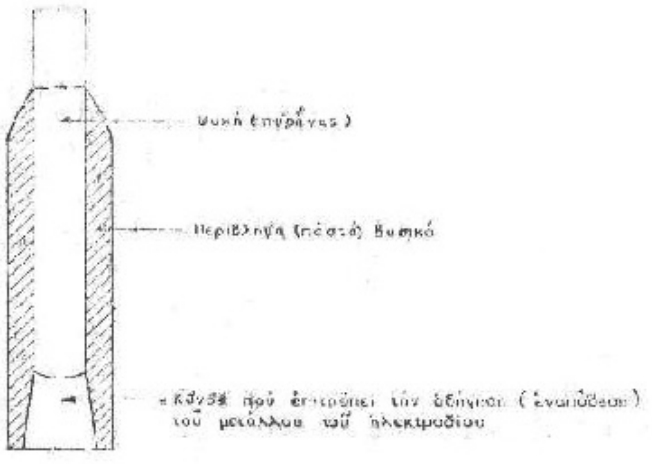
Πράγματι, οι αρχές και οι διακοπές του ηλεκτρικού τόξου αποτελούν πάντα αίτια γέννησης ρηγμάτων (ρηγματώσεις συστολής). Κατά συνέπεια, οι περιοχές της αρχής (έναρξης) και τέλους (περάτωσης) του ηλεκτρικού τόξου θα πρέπει:

- να βρίσκονται σε προεξοχή (να προεξέχουν σε σχέση προς την επιφάνεια της όλης αναγόμωσης).
- να έχουν ανατακεί (ξαναλυωθεί).
- να έχουν ολότελα απαλειφθεί (αφαιρεθεί) κατά το τελικό τρόχισμα.

6.3.7.2 Σειρά εκτέλεσης των εργασιών

- Καθαρίζεται το πέλμα της σιδηροτροχιάς που πρόκειται ν' αναγομωθεί με την βοήθεια μεταλλικής βούρτσας για να συνδεθεί η επαφή (ο πόλος). Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση τροχού (για το καθάρισμα), ο οποίος μπορεί να προξενήσει αρχές ρηγμάτων.
- Η επαφή (ο πόλος) της σιδηροτροχιάς πρέπει να βρίσκεται σε μέγιστη απόσταση 1,50 m, από την βλάβη που πρόκειται ν' αναγομωθεί για να αποφευχθούν απώλειες ηλεκτρικού ρεύματος.
- πρέπει να χρησιμοποιηθεί υποχρεωτικά ζεύγος συγκόλλησης γεννήτριας συνεχούς ρεύματος (το εναλλασσόμενο ρεύμα δεν ταιριάζει λόγω συνεχούς αλλαγής της πολικότητας. Τα ηλεκτρόδια με περίβλημα (πάστα) είναι τέτοιας κατασκευής (επινόησης) ώστε η τήξη (το λιώσιμο) του περιβλήματος και της ψυχής να διαφέρουν, λίγο χρονικά, ανάλογα με την πολικότητα που χρησιμοποιείται).
- Τα ηλεκτρόδια είναι με περίβλημα βασικό. Τα ηλεκτρόδια αυτά για την σωστή τήξη (λιώσιμο) απαιτούν τον θετικό πόλο (+) στο ηλεκτρόδιο και τον αρνητικό πόλο (-) στη σιδηροτροχιά.

Πράγματι με τη διάταξη αυτής της πολικότητας, η ψυχή (ο πυρήνας) των ηλεκτροδίων αυτών τήκεται (λιώνει) λίγο πιο γρήγορα από το περίβλημα, με συνέπεια να δημιουργείται ένας κώνος ο οποίος καθοδηγεί την εναπόθεση του μετάλλου (βλέπε Σχήμα 2).



Σχήμα 2 - Κώνος εναπόθεσης μετάλλου

- πρέπει να χρησιμοποιείται υποχρεωτικά ένα αμπερόμετρο για να ελέγχεται η σωστή ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος.

Η ένταση ρεύματος Ι πρέπει να ίση με:

I=(Φ-1) x 50 A

Όπου Φ η διάμετρος των ηλεκτροδίων σε mm

Παραδείγματα

Έστω ηλεκτρόδια διαμέτρου Φ=4 mm.

Απαιτούμενη ένταση του ρεύματος:

I=(4-1) x 50=150 A

Για ηλεκτρόδια Φ=3,2 mm:

I=(3,2-1) x 50=110 A

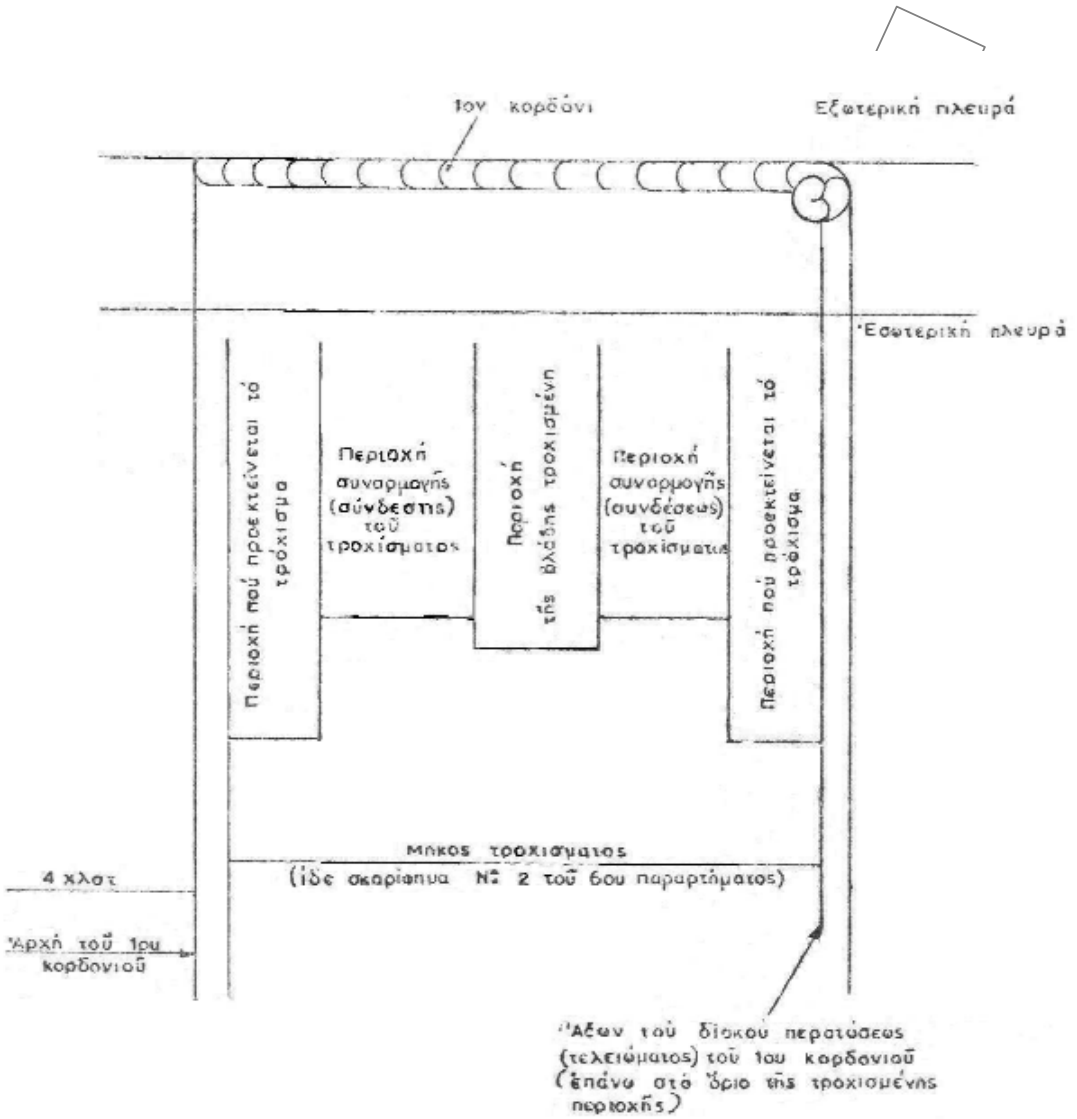
- Είναι απόλυτα απαραίτητο να γίνεται η συγκόλληση με την απαιτούμενη ένταση.
- Πράγματι εάν η συγκόλληση (αναγόμωση) γίνεται με μικρότερη ένταση του ρεύματος, η διείσδυση του μετάλλου του ηλεκτροδίου είναι ανεπαρκής. Εάν η συγκόλληση γίνεται με μεγαλύτερη ένταση καίγεται (τήκεται) το μέταλλο.
- Κατά την διάρκεια της αναγόμωσης θα εξετάζεται (εξακριβώνεται) μετά από κάθε κορδόνι η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς, με την βοήθεια της θερμοχρωμικής κιμωλίας, για 300ºC.
- Για να γίνει αυτό θα τοποθετείται το άκρο της θερμοχρωμικής κιμωλίας σε απόσταση 5 cm από το άκρο των κορδονιών (δεν πρέπει να πλησιάζουμε πέρα από τα 5 cm τα κορδόνια, τα οποία μένουν πάντα ζεστά, για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα). Για την κιμωλία των 350º C, η αλλαγή του χρώματός της πρέπει να είναι στιγμιαία.

Εάν η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της αναγομώσεως κατεβαίνει στους 300º C, πρέπει να θερμανθεί εκ νέου η σιδηροτροχιά μέχρι τους 350º C.

6.3.7.3 Διάταξη (στρώση) των κορδονιών

- Η εργασία πρέπει να αρχίσει αμέσως μετά την προθέρμανση.
- Η αναγόμωση θα γίνεται διατάσσοντας (στρώνοντας) τα κορδόνια του μετάλλου που εναποτίθεται με παράλληλες και στενές διελεύσεις (πάσα).
- Το πρώτο κορδόνι θα διαταχθεί (θα στρωθεί) υποχρεωτικά στην εξωτερική πλευρά της σιδηροτροχιάς, για να αρχίσει η εργασία με μια κατάλληλη τοποθέτηση του ηλεκτροδίου (κάθετα προς το επίπεδο αναγομώσεως – συγκολλήσεως) με τον τεχνίτη να βρίσκεται κανονικά τοποθετημένος έξω από τη γραμμή (βλέπε Σχήμα 3).

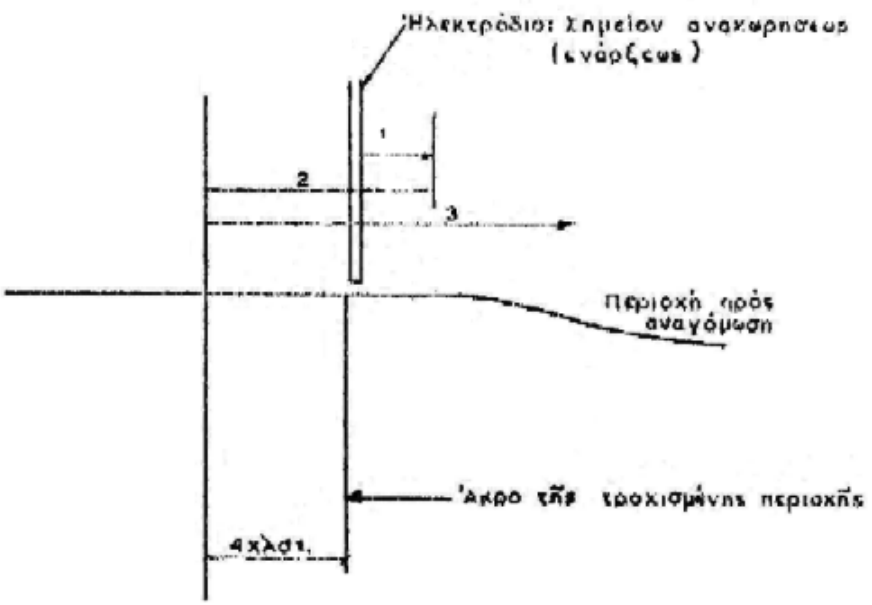
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 3 - Διάταξη των καλωδίων

- Η αρχή του πρώτου κορδονιού θα βρίσκεται σε απόσταση 4 mm πέραν της περιοχής που έχει τροχισθεί.
- Το πρώτο κορδόνι θα τελειώσει σε σχήμα δίσκου, ο οποίος θα βρίσκεται πάνω (καβάλα) στο όριο (άκρο) της τροχισμένης περιοχής και ελαφρά μετατοπισμένος προς το επόμενο κορδόνι, για να δεχθεί την αρχή αυτού.
- Ο τρόπος που θα αρχίσει το πρώτο κορδόνι επεξηγείται στο Σχήμα 4 (δεν πρέπει να χτυπιέται το ηλεκτρόδιο, γιατί υπάρχει κίνδυνος να καταστραφεί το άκρο του περιβλήματος).

© ΕΛΟΤ



1 Περιοχή ἐνάρξεως τοῦ τόξου μέ ἄγγιγμα τοῦ ἠλεκτροδίου στό ἄκρο τῆς τροχισθείσης περιοχῆς

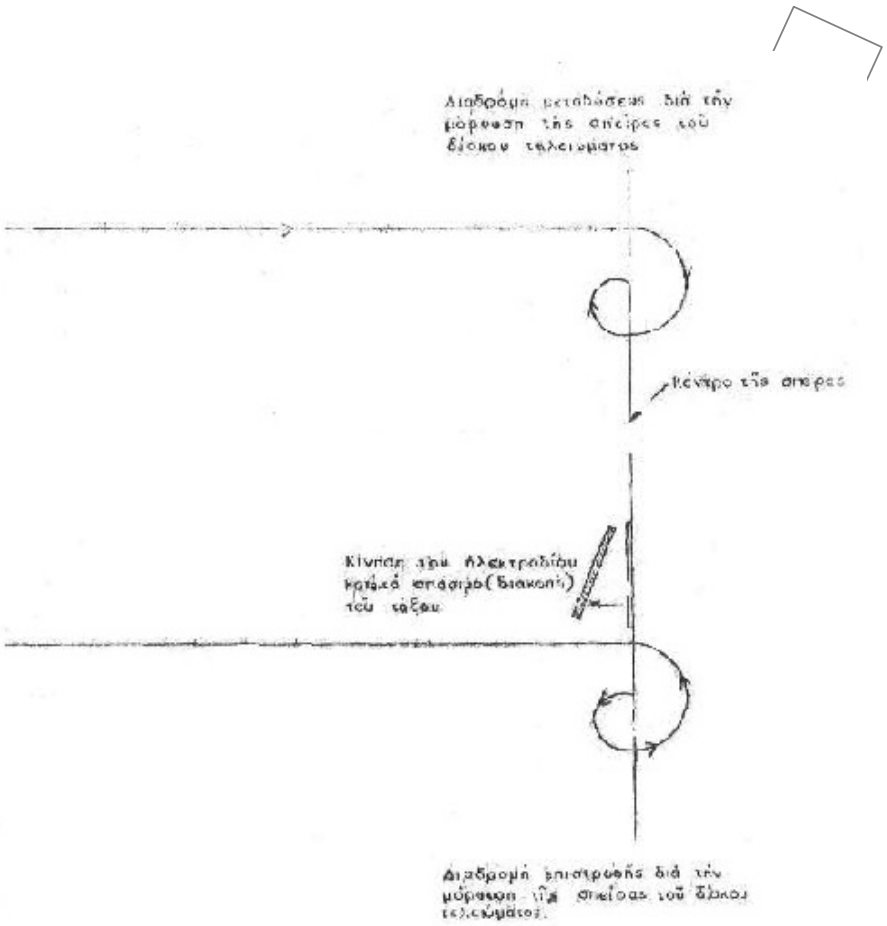
2 Περιοχή γρήγορης ἐπιστροφῆς πρός τά πίσω, χωρίς λυώσιμο τοῦ βασικοῦ μετάλλου, μέχρι 4 χλστ ἀπό το ἄκρο τῆς τροχισμένης περιοχῆς.

3 Ἐναπόθεση (τοποθέτηση) του κορδονιοῦ (ἡ ὁποία θ' ἀπαλείψει με ανάπτυξη - ξαναλυώσιμο - την περιοχή ἐνάρξεως τοῦ τόξου)

Σχήμα 4 - Τοποθέτηση του ηλεκτροδίου

- Ο δίσκος περατώσεως (τελειώματος) του κορδονιού πρέπει να διαμορφωθεί σε σχήμα σπείρας, (βλέπε Σχήμα 5).

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 5 - Διαμόρφωση δίσκου περατώσεως του κορδονιού

- Ακολουθώντας μια διαδρομή μεταβάσεως και επιστροφής και η διακοπή του τόξου θα γίνει στο κορδόνι, το οποίο μόλις έχει εναποτεθεί μέσα στον άξονα αυτού, απέναντι από το κέντρο της σπείρας με μια κίνηση λοξή (όπως γίνεται όταν πρόκειται να ανάψει ένα σπίρτο). Κάθε απομάκρυνση του ηλεκτροδίου κάθετα προς το επίπεδο συγκολλήσεως (αναγομώσεως) θα δημιουργούσε έναν κρατήρα, ο οποίος θα περιείχε πόρους που είναι γενεσιουργά αίτια ρηγμάτων.

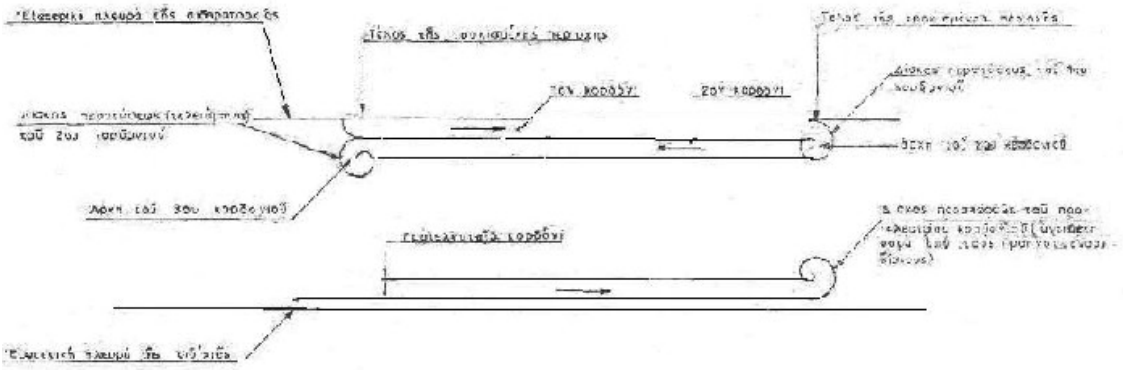
- Αφού στρωθεί το πρώτο κορδόνι είναι απαραίτητο να ξεκολλήσει η σκουριά του μετάλλου με την βοήθεια ειδικού σφυριού και να εκτελεσθεί ένα βούρτσισμα δυνατό με την βοήθεια μεταλλικής βούρτσας (δεν πρέπει να υπάρχει κανένα ίχνος σκουριάς μετάλλου για τη στρώση του επόμενου κορδονιού).

- Το δεύτερο κορδόνι θ' αρχίσει από τον δίσκο τελειώματος του πρώτου κορδονιού.

- Τα επόμενα κορδόνια πρέπει να αρχίσουν όλα, στο δίσκο του προηγούμενου κορδονιού και πρέπει να τελειώσουν σε μορφή δίσκου του οποίου η σπείρα θα προεξέχει σε σχέση με το κορδόνι και θα κατευθύνεται προς το εσωτερικό της σιδηροτροχιάς, κατά τρόπο ώστε να δεχτεί την έναρξη του επόμενου κορδονιού (βλέπε Σχήμα 6). Εκκινήσεις (ενάρξεις) στους δίσκους γίνονται κατά την ίδια μέθοδο που περιγράφεται στο Σχήμα 4.

- Είναι απαραίτητο πριν στρωθεί το επόμενο κορδόνι, να καθαρίζεται καλά κάθε κορδόνι με το ειδικό σφυρί και τη μεταλλική βούρτσα, .

- Το προτελευταίο κορδόνι πρέπει να αρχίσει πάνω στον δίσκο περάτωσης (τελειώματος) του προηγούμενου κορδονιού και να τελειώσει σε δίσκο περατώσεως κανονικό, αλλά στραμμένο προς το εξωτερικό της σιδηροτροχιάς (Σχήμα 6).



Σχήμα 6 - Διάταξη των κορδονιών

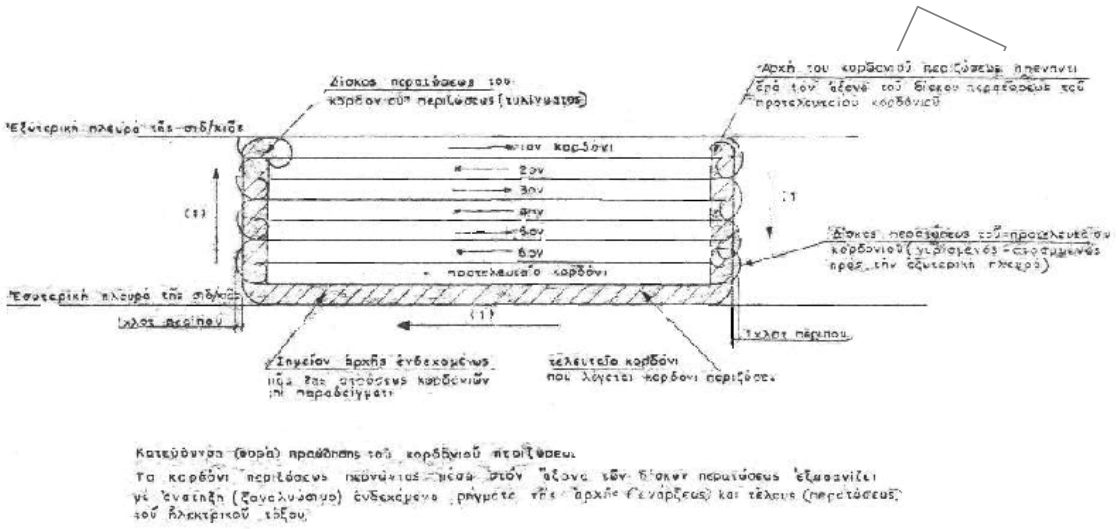
- Μετά τον καθαρισμό του προτελευταίου κορδονιού, στρώνεται το τελευταίο κορδόνι, που ονομάζεται κορδόνι περιζώσεως (τυλίγματος).
- Το κορδόνι περιζώσεως πρέπει να αρχίσει:
  1. Από την εξωτερική πλευρά της σιδηροτροχιάς
  2. Απέναντι από τον άξονα του δίσκου περατώσεως του προτελευταίου κορδονιού
- Πρέπει να οδηγηθεί :

  Εγκάρσια (κάθετα) προς τη σιδηροτροχιά

  Περνώντας υποχρεωτικά από το κέντρο όλων των δίσκων περατώσεως (τελειώματος) και ενάρξεως.

- Πρέπει να συνεχιστεί:
  1. Κατά την έννοια του μήκους, σ' όλο το μήκος του προτελευταίου κορδονιού.
  2. Μετά, εγκάρσια (κάθετα) προς τη σιδηροτροχιά, περνώντας ομοίως από το κέντρο όλων των δίσκων περατώσεως και ενάρξεως των προηγούμενων κορδονιών.
- Θα πρέπει να τελειώσει σε δίσκο περατώσεως ο οποίος θα είναι:
  1. Με προεξοχή (αυξημένο πάχος)
  2. Με μικρή ελάττωση της ποσότητας (όγκου)
  3. Στο πρώτο κορδόνι που εναποτέθηκε (βλέπε Σχήμα 7)

© ΕΛΟΤ

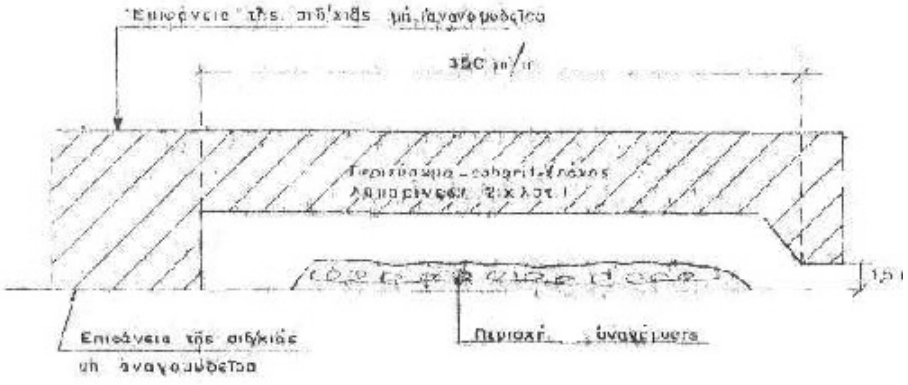


Σχήμα 7- Κατευθύνσεις και διάταξη των κορδονιών

- Στην περίπτωση που μια δεύτερη στρώση (στρώμα) από κορδόνια είναι απαραίτητη, για να εκλείψει η υφιστάμενη ακόμη ανισοσταθμία (ανώμαλη επιφάνεια):

  Θα πρέπει να προσδιοριστεί η περιοχή η οποία πρέπει να δεχτεί την δεύτερη στρώση, λαμβάνοντας υπόψη ότι όλες οι καινούριες αρχές (ενάρξεις) και περατώσεις (τέλη) που θα πρέπει να βρίσκονται με προεξοχή (αυξημένο πάχος) για να απαλειφθούν (αφαιρεθούν) με το τρόχισμα.

  Επιτρέπεται η χρησιμοποίηση περιτυπώματος - καμπαρί όπως παρίσταται στο Σχήμα 8 για να προσδιορίζεται αν είναι απαραίτητο να αποτεθεί μια δεύτερη στρώση κορδονιών. Απαιτείται τουλάχιστον 1,5 mm. Αυξημένο πάχος για το τελευταίο στρώμα (στρώση) κορδονιών).



Σχήμα 8 - Τοποθέτηση περιτυπώματος-καμπαρί

- Θα πρέπει να καθοριστεί με πολύ επιμέλεια, με την βοήθεια του ειδικού σφυριού και της μεταλλικής βούρτσας, η περιοχή, πριν δεχτεί τη δεύτερη στρώση.
- Το πρώτο κορδόνι της δεύτερης στρώσης πρέπει ν' αρχίσει επάνω στο κορδόνι περιζώσεως (άρα από την εσωτερική πλευρά της σιδηροτροχιάς) από την πλευρά του σημείου, του πιο θερμού (ζεστού)(Σχήμα 7).
- Η εργασία θα πρέπει να γίνει κατά τον ίδιο τρόπο όπως και κατά την πρώτη στρώση σε ότι αφορά:

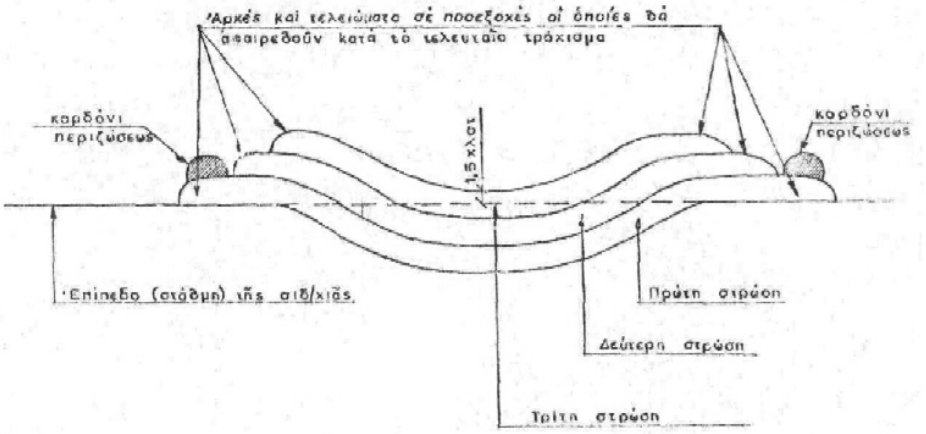
  1. Τις αρχές (ενάρξεις) του ηλεκτρικού τόξου.

2. Τους δίσκους περάτωσης.
3. Τις κατευθύνσεις (φορές) προωθήσεως (στρώσεως) των κορδονιών.

Για τον λόγο ότι οι ενάρξεις και περατώσεις βρίσκονται σε προεξοχή (αυξημένο πάχος), δεν είναι χρήσιμο να γίνει ένα κορδόνι περιζώσεως για την δεύτερη στρώση, όπως επίσης και για τις επόμενες στρώσεις.

- Το τελευταίο κορδόνι της δεύτερης στρώσης πρέπει να έρθει να τελειώσει με έναν δίσκο περατώσεως, σε προεξοχή, στο προτελευταίο κορδόνι.
- Στην περίπτωση που μια τρίτη στρώση θα ήταν αναγκαία, η εργασία θα διεξάγεται κατά τον ίδιο τρόπο που έγινε η δεύτερη, αλλά αρχίζοντας πάντα από το σημείο, το πιο ζεστό, δηλαδή από το τελευταίο κορδόνι της δεύτερης στρώσης, που σημαίνει από την εξωτερική πλευρά της σιδηροτροχιάς προς το άκρο του τελειώματος του τελευταίου κορδονιού της δεύτερης στρώσης (οι αρχές και τα τελειώματα θα είναι πάντα σε προεξοχή-παχύτερα).

Στο Σχήμα 9 φαίνεται η διάταξη σε προεξοχή των αρχών και τελειωμάτων των διαδοχικών στρώσεων των κορδονιών.



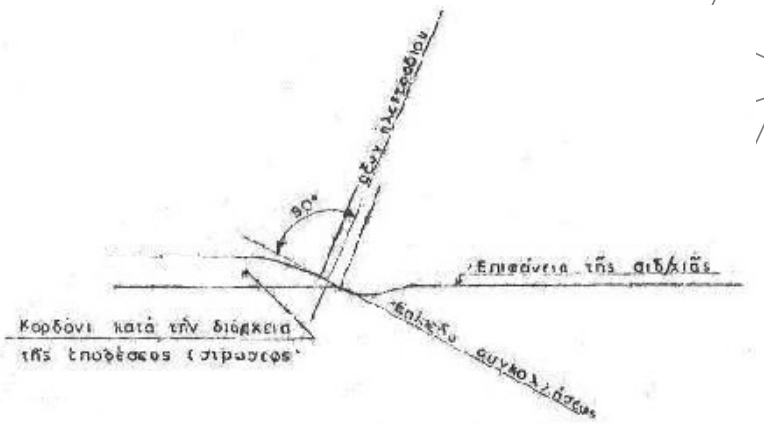
Σχήμα 9 - Διάταξη σε προεξοχή των αρχών και τελειωμάτων των διαδοχικών στρώσεων των κορδονιών

6.3.7.4 Χρησιμοποίηση των ηλεκτροδίων

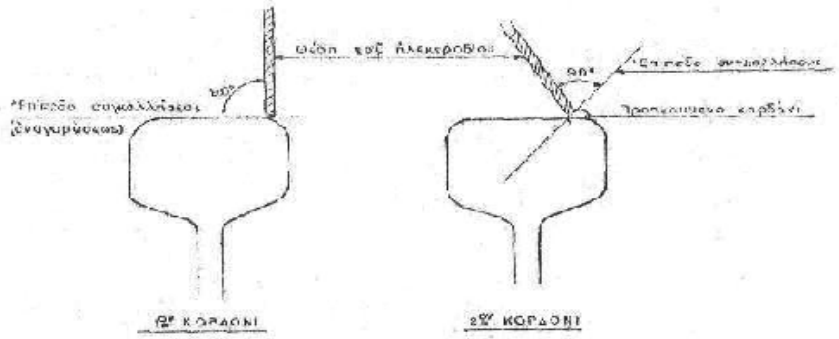
Τα ηλεκτρόδια πρέπει να χρησιμοποιούνται ως εξής:

- Πάντα κάθετα προς το επίπεδο συγκόλλησης (Σχήμα 10 και Σχήμα 11).

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 10 - Διάταξη των ηλεκτροδίων



Σχήμα 11 - Διάταξη των ηλεκτροδίων κατά τη χρήση

- Με σταθερή ταχύτητα κατά την προώθηση των ηλεκτροδίων.
- Το μήκος του ηλεκτροδίου που χρησιμοποιείται θα πρέπει να αντιστοιχεί με το μήκος του κορδονιού που αποτίθεται:
- Το μήκος του τόξου πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο βραχύ (μικρό) χωρίς όμως ν' αγγίζει τη σιδηροτροχιά (μέγιστο 2 mm).
- Δεν πρέπει ποτέ να διακόπτεται ένα κορδόνι που εναποτίθεται (διαστρώνεται). Η περίπτωση προσέγγισης μιας αμαξοστοιχίας, κατά τη διάρκεια στρώσεως ενός κορδονιού, αντιμετωπίζεται όπως περιγράφεται παρακάτω.

Περίπτωση ξαφνικής διακοπής της διάστρωσης του κορδονιού λόγω προσέγγισης αμαξοστοιχίας.

Εάν η προσέγγιση μιας αμαξοστοιχίας υποχρεώσει τον τεχνίτη να διακόψει τη διάστρωση ενός κορδονιού, που άρχισε ήδη να το διαστρώνει, θα πρέπει:

- να εκτελέσει αμέσως ένα δίσκο περάτωσης (τελειώματος) προσωρινό, ο οποίος θα επικαλύψει:
  - Είτε το προηγούμενο κορδόνι,
  - Είτε το ίδιο το κορδόνι που διαστρώνεται, εφ' όσον αυτό είναι το πρώτο κορδόνι,
- να διακόψει το ηλεκτρικό τόξο επάνω στο κορδόνι κατά τον κανονικό (συνήθη) τρόπο.

Κατά την επανάληψη της εργασίας θα πρέπει το ξεκίνημα θα γίνεται από την αρχή του διακοπέντος κορδονιού.

© ΕΛΟΤ

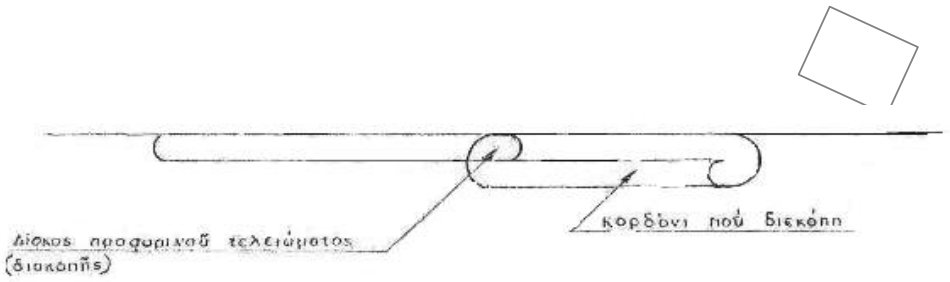
Ο Τεχνίτης πρέπει να διευρύνει ελαφρά τα επόμενα, 2 ή 3 κορδόνια για να καλυφθεί το αυξημένο πλάτος που προκλήθηκε από το κορδόνι που διακόπηκε.

Ο τεχνίτης πρέπει να φροντίσει με επιμέλεια να ξαναλυώσει κατά το πέρασμα, τον δίσκο του προσωρινού τελειώματος.

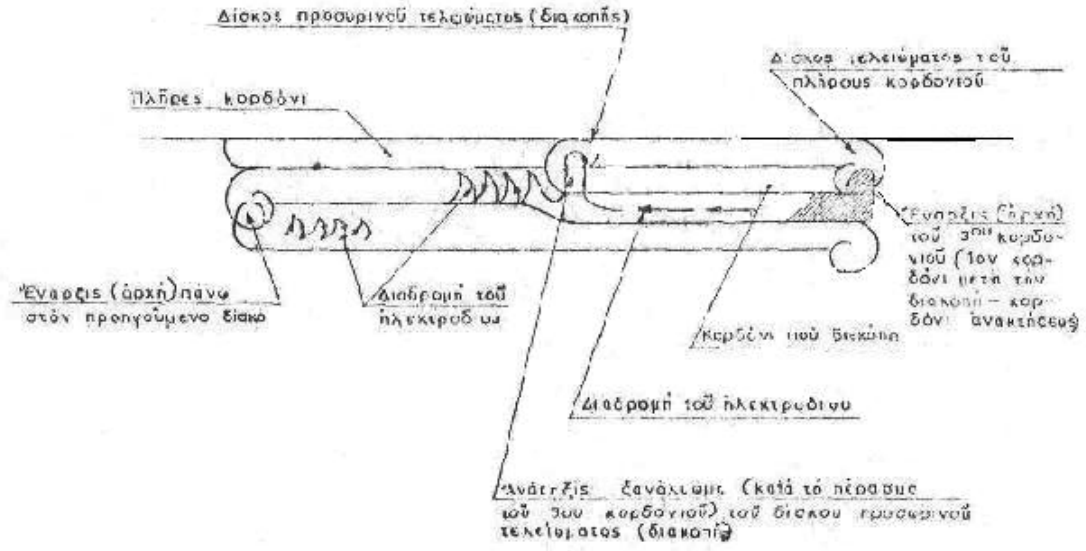
Η περίπτωση αυτή, διακοπής του κορδονιού, κατά τη διάρκεια της διάστρωσης πρέπει να γίνεται κατ' εξαίρεση.(βλέπε Σχήματα 12 και 13).

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 12 - Διακοπή κορδονιού



Σχήμα 13 - Διακοπή κορδονιού

- Να συνδέονται καλά τα κορδόνια μεταξύ τους (το κορδόνι κατά τη διάρκεια της στρώσης πρέπει να επικαλύπτει το 1/3 του προηγούμενου κορδονιού).
- Να αποφεύγεται τα ηλεκτρόδια να έρχονται σε επαφή με το έδαφος.
- Ποτέ να μην χρησιμοποιούνται ξανά, κομμάτια από χρησιμοποιημένα ηλεκτρόδια.
- Να μη γίνεται ποτέ επιδιόρθωση στο εσωτερικό του αποτεθέντος (διαστρωθέντος) μετάλλου του ηλεκτροδίου.
- Η τελευταία στρώση των κορδονιών πρέπει να προεξέχει περίπου 1,5 mm σε σχέση με τη στάθμη της σιδηροτροχιάς (η μέτρηση να γίνεται με το καμπαρί που εικονίζεται στο Σχήμα 8).

6.3.8 Τρόχισμα προκαταρκτικό (χονδρό)

- Το προκαταρκτικό τρόχισμα γίνεται αμέσως μετά την στρώση της τελευταίας στρώσεως των κορδονιών.
- Θα χρησιμοποιείται κανόνας (μεταλλική ρίγα) μήκους 0,70 m.
- Θα αφήνονται 0,5 ως 0,6 mm μετάλλου σε προεξοχή (αυξημένο πάχος).

6.3.9 Τελικό τρόχισμα

- Την επόμενη που η συγκόλληση (αναγόμωση) θα έχει τελείως ψυχθεί, η σιδηροτροχιά θα πρέπει να έχει ξαναπάρει (ξαναβρεί) την αρχική της κατάσταση και να έχουν κυκλοφορήσει μερικά τρένα.
- Τότε πρέπει να πραγματοποιηθεί το τελικό τρόχισμα.
- Συνίσταται να συνδεθούν προοδευτικά τα δύο άκρα της βλάβης (αναγομωμένης περιοχής) με την εκατέρωθεν επιφάνεια κύλισης, για να επιτευχθεί να υπάρχει κυρτότητα (καμπούρα) πάντα κοντά προς τον άξονα της γενόμενης αναγόμωσης.
- Στη συνέχεια τροχίζεται το κεντρικό μέρος.
- Η επαλήθευση (εξέταση) του τελικού τροχίσματος πρέπει να γίνεται με τη βοήθεια μεταλλικού κανόνα (ρίγας) μήκους 0,70 m. Δεν πρέπει να ξεπερνά το όριο των +-0,2 mm.

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7.1 Αποπεράτωση των αναγομώσεων (επαληθεύσεις)

7.1.1 Επαλήθευση με τη μέθοδο της επανεφίδρωσης

- Αφού τελειώσει το τελικό τρόχισμα.
- Αφού ψυχθεί η περιοχή βλάβης.
- Θα πρέπει να ελεγχθεί η αναγόμωση που έγινε με τη βοήθεια των δύο προϊόντων (υγρών), που περιγράφηκαν προηγούμενα, ανίχνευσης των ρηγμάτων (υγρό διείσδυσης και ανίχνευσης) χρησιμοποιώντας τα με τον ίδιο τρόπο, όπως κατά την αναζήτηση των ρηγμάτων, μετά το τρόχισμα προετοιμασίας.

Εάν ο τεχνίτης διαπιστώσει την εμφάνιση ρηγμάτων ή πορωδών σημείων θα πρέπει:

- Να κάνει ένα νέο τρόχισμα προετοιμασίας της περιοχής που θεωρείται ύποπτη για ρήγμα.
- Να εξετάσει ξανά με την μέθοδο της επανεφίδρωσης εάν όλο το ελάττωμα έχει απαλειφθεί (καθαριστεί).
- Να αναγομωθεί με τον ίδιο τρόπο, σαν να επρόκειτο για μια βλάβη από ολίσθηση (πατινάρισμα) συνηθισμένη.
- Να ελέγξει ξανά με την μέθοδο της επανεφίδρωσης, μετά το τελικό τρόχισμα και ψύξη της σιδηροτροχιάς.

7.1.2 Επαλήθευση (εξέταση) με υπερήχους

Ο Ο.Σ.Ε., διαθέτοντας ήδη μια συσκευή ελέγχου με υπερήχους, θα πρέπει να εξετάζει με τη συσκευή αυτή:

- Μέσα σ' ένα χρονικό διάστημα 3 μηνών μετά την εκτέλεση της αναγόμωσης και πριν υποστεί η γραμμή, κυκλοφορία, μεγαλύτερη των 2 εκατομμυρίων τόνων, όλες τις αναγομώσεις που έγιναν.

© ΕΛΟΤ

7.2 Όροι για την εκτέλεση και παραλαβή των εργασιών

Για να επιτευχθεί ο σκοπός της βέλτιστης τεχνικής και να ελέγχεται η ποιότητα της εργασίας, καθώς και το κόστος της:

- Θα πρέπει να συντάσσεται μια ημερήσια αναφορά από κάθε συνεργείο αναγόμωσης, που θα θεωρείται από το τμήμα και θα αποστέλλεται στην ΔΙΠΑΡ, η αναφορά αυτή μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για έλεγχο των συνεργείων.
- Όλες οι αναγομωμένες βλάβες, θα επισημαίνονται με λευκό χρώμα, στην ψυχή της σιδηροτροχιάς, για να διευκολύνεται η αναζήτηση.
- Στο τέλος της εργασίας ο τεχνίτης θα πρέπει να σημειώσει στην εξωτερική πλευρά της κεφαλής της σιδηροτροχιάς και εις τον άξονα (μέσον) της αναγομώσεως που έγινε, με την βοήθεια στάμπας, αριθμούς και γράμματα, ήτοι:
  1. Τα χαρακτηριστικά γράμματα, τα οποία θα έχουν καθοριστεί μια φορά και οριστικά.
  2. Για κάθε τεχνίτη (κατ' αρχήν τα αρχικά γράμματα του ονόματός του).
  3. Τέσσερα (4) ψηφία που θα παριστούν το μήνα και το έτος που εκτελέστηκε η αναγόμωση.
  4. Η σημείωση που γίνεται στη σιδηροτροχιά θα επαναλαμβάνεται στην ημερήσια αναφορά.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Οι πιθανοί κίνδυνοι που δημιουργούνται κατά την εκτέλεση των εργασιών αναγόμωσης των σιδηροτροχιών εμφανίζονται στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος η με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός η μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα .Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται γι αυτό.

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται αναλυτικά στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-07-01-10.

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι η συμμόρφωση με τα εξής Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΝ ISO 20345 , ΕΛΟΤ ΕΝ 388, ΕΛΟΤ ΕΝ 165 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165 .

9 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των πλήρως περαιωμένων αναγομώσεων, ανεξαρτήτως του μεγέθους της βλάβης της σιδηροτροχιάς.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *«Οδηγίες για την εκτέλεση αναγομώσεων σιδηροτροχιών». Αθήνα 16 Μαΐου 1980 Δ/νση Γραμμής*

- *ΕΛΟΤ ΕΝ 1731 Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εσωτερικές συγκολλήσεις αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.)

Flash butt welding of track switches for continuous welded rail tracks

ΣΧΕΔΙΟ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10 «**Εσωτερικές συγκολλήσεις αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.»,** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10,ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....4

4 Ενσωματούμενα υλικά....4

4.1 Χαρακτηριστικά των υλικών....4

4.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - έλεγχοι παραλαβής....4

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών....4

5.1 Γενικά....4

5.2 Διάκενα....4

5 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....7

6.1 Έλεγχος συγκολλήσεων....7

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....8

6.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....8

6.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

8.1 Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών....9

8.2 Περιλαμβανόμενες εργασίες....9

Παράρτημα Α....10

Βιβλιογραφία....11

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Εσωτερικές συγκολλήσεις αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.)

1 Αντικείμενο

Η Προδιαγραφή αυτή έχει για αντικείμενο να καθορίσει τις προϋποθέσεις και τον τρόπο εκτέλεσης των εσωτερικών συγκολλήσεων αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.).

Οι αλλαγές που ενσωματώνονται σε γραμμές με συνεχή συγκόλληση των σιδηροτροχιών και ηλεκτρικά κυκλώματα γραμμής για σηματοδότηση, χωρίς παρεμβολή συσκευών διαστολής, πρέπει να συνοδεύονται από όλα τα απαραίτητα υλικά ώστε με την συναρμολόγηση τους και την εκτέλεση εργασιών συγκόλλησης επί τόπου, οι αλλαγές να είναι έτοιμες για κυκλοφορία.

Γενικά όλες οι αλλαγές τροχιάς μπορούν να συγκολληθούν εσωτερικά εκτός:

α) εάν υψομετρικά και οριζοντιογραφικά δεν είναι στην θέση τους ή δεν έχουν την σωστή διατομή έρματος και οι στρωτήρες δεν εδράζονται σωστά.

β) εάν είναι στρωμένες σε κακή υποδομή σε περιοχή που παρουσιάζει κατολισθήσεις ή καθιζήσεις χωρίς να έχει επέλθει γεωλογική ηρεμία.

γ) εάν φέρουν οπές στην περιοχή των συγκολλήσεων (10 cm εκατέρωθεν του αρμού συγκολλήσεως).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Railroad works terms and requirements for health-safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες – Μέθοδος δοκιμής : Αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας

ΕΛΟΤ ΕΝ 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Λεξιλόγιο

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής του ΟΣΕ

3.2 ΔΙΠΑΡ: Διεύθυνση Παραγωγής

3.3 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές

3.4 ΟΣΕ : Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Χαρακτηριστικά των υλικών

Τα υλικά που ενσωματώνονται στο έργο της εσωτερικής συγκόλλησης των αλλαγών είναι οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις με προθέρμανση ή οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις ταχείας προθέρμανσης με χοάνη μίας χρήσεως.

Τα χαρακτηριστικά των παραπάνω ενσωματωμένων υλικών περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές του ΟΣΕ.

4.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - έλεγχοι παραλαβής

Τα κριτήρια αποδοχής καθώς και οι έλεγχοι παραλαβής των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές προμήθειας της Διεύθυνσης Γραμμής του ΟΣΕ (ΔΓ).

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Ο εντεταλμένος υπεύθυνος παραλαβής του υλικού θα συντάσσει πρωτόκολλο παραλαβής, σύμφωνα με το Υπόδειγμα που δίδεται στο Παράρτημα Β της παρούσας Προδιαγραφής.

Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν αρχίσουν οι εργασίες συγκόλλησης της αλλαγής ελέγχεται η σωστή θέση αυτής, καθώς και των βελονών – αντιβελονών και ρυθμίζονται όταν αυτό κριθεί αναγκαίο.

5.2 Διάκενα

Τα προβλεπόμενα για την αλουμινοθερμική συγκόλληση διάκενα πρέπει να δημιουργηθούν με αποκοπή, με δίσκο ή πριόνι, τμήματος της κανονικής σιδηροτροχιάς και όχι των ειδικών διατομών (όπως π.χ. βελόνες).

Οι συγκολλήσεις 1 έως 6 (βλέπε Σχήμα 1), είναι εσωτερικές συγκολλήσεις της αλλαγής και εκτελούνται με τη σειρά αρίθμησής τους και αφού έχει προηγηθεί η οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση της αλλαγής.

Το διάκενο που απαιτείται για τις συγκολλήσεις αυτές είναι το προβλεπόμενο για τις αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις. Η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κατά την εκτέλεση των συγκολλήσεων αυτών πρέπει να

© ΕΛΟΤ

κυμαίνεται μεταξύ +5° και 35°C, μετρούμενη με θερμόμετρο ακριβείας τοποθετημένο στην σκιερή πλευρά της ψυχής της σιδηροτροχιάς.

5.2.1 Σύσφιγξη

Κατά την εκτέλεση των συγκολλήσεων 1 έως 4 (βλέπε Σχήμα 2), πρέπει να γίνει σύσφιξη των προσηλώσεων στις περιοχές βελονών και αντιβελονών, καθώς και στο ήμισυ του μήκους μεταξύ αντιβελονών και περιοχής καρδιάς σιδηροτροχιών.

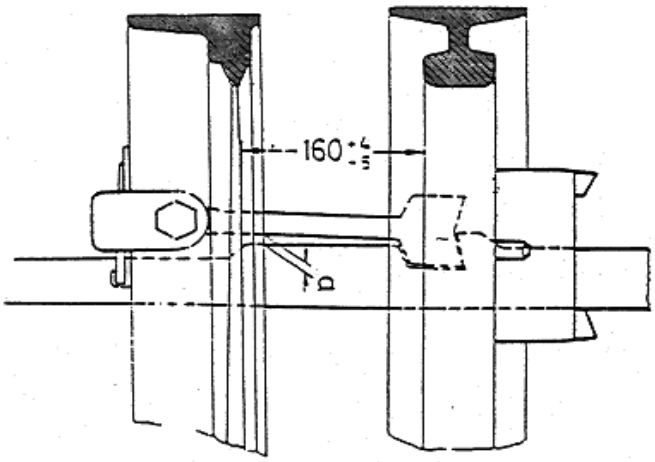
5.2.2 Θερμοκρασία

Συνιστάται:

α) Η διαφορά της θερμοκρασίας κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εσωτερικών συγκολλήσεων μιας αλλαγής να μην είναι μεγαλύτερη από τους 10°C από συγκόλληση σε συγκόλληση.

β) Πρόσθετη θέρμανση της αλλαγής με συσκευή θερμάνσεως πριν από τη έναρξη των συγκολλήσεων και χωρίς χαλάρωση των συνδέσμων, εφόσον κατά την έναρξη των εργασιών συγκόλλησης η θερμοκρασία είναι μικρότερη από τους + 10°C.

Για την καλή και εύκολη λειτουργία του ασφαλίστρου της αλλαγής απαιτείται πριν από τη συγκόλληση των βελονών να ελεγχθεί και να ρυθμιστεί η απόσταση αυτών καθώς και το μέγεθος της απόστασης «α» του Σχήματος 1.



Σχήμα 1 - Απόσταση βελονών κατά την συγκόλληση

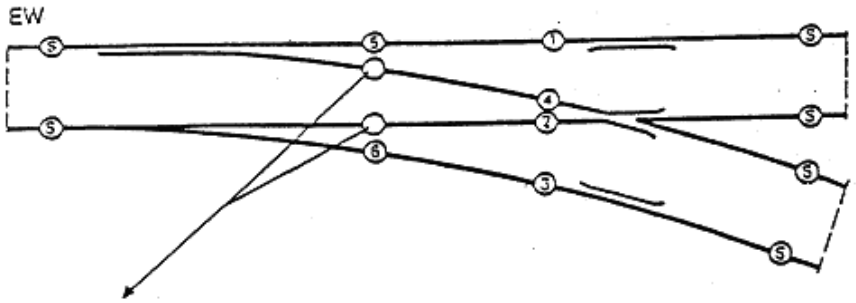
Το μέγεθος αυτό «α» λαμβάνοντας υπόψη και τη συρρίκνωση της συγκόλλησης (2 mm περίπου) είναι ανάλογο της θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς και δίδεται στον παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1- Απόσταση «α» ανάλογα με τη θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κατά τη συγκόλληση

Θερμοκρασία Σιδηροτροχιάς °C	Απόσταση «α» σε mm προ της συγκόλλησης R αλλαγής		Μέγεθος συρρίκνωσης σε mm	Απόσταση «α» σε mm μετά τη συγκόλληση R αλλαγής	
	190/300/500	760/1200		190/300/500	760/1200
+35	14	16	2	11-13	13-15
+25	12	14	2	9-11	11-13
+15	10	12	2	7-9	9-11
+ 5	8	10	2	5-7	7-9

5.2.3 Σειρά εκτελέσεως εσωτερικών συγκολλήσεων αλλαγών

Οι συγκολλήσεις (S) στην αρχή και το τέλος της αλλαγής καθώς και οι συγκολλήσεις των βελονών (βλέπε Σχήμα 2) εκτελούνται μετά το τέλος όλων των εργασιών τοποθέτησης της αλλαγής (τακτοποίηση της αλλαγής στην οριστική της θέση, διαμόρφωση της απαιτούμενης διατομής έρματος, συμπύκνωσης αυτού κ.τ.λ.).



Σχήμα 2 - Σειρά εκτέλεσης των συγκολλήσεων

Οι συγκολλήσεις των βελονών πραγματοποιούνται μετά το πέρας των εσωτερικών συγκολλήσεων (1) – (6) και αφού προηγηθεί έλεγχος και ενδεχόμενη ρύθμιση της απόστασης «α» (βλέπε σκαρίφημα 1.)

Η σειρά εκτέλεσης των εσωτερικών συγκολλήσεων της αλλαγής είναι από τη θέση (1) έως τη θέση (6)

Οι συγκολλήσεις (S) είναι τελικές συγκολλήσεις που συνδέουν την αλλαγή με τις Σ.Σ.Σ.

5.2.4 Συγκόλληση αλλαγής με τις Σ.Σ.Σ.

Για τις συγκολλήσεις (S) που συνδέουν την αλλαγή με τις Σ.Σ.Σ. πρέπει να προβλεφθεί διάκενο αρμού ανάλογο με την θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κατά την στρώση της αλλαγής. Οι συγκολλήσεις αυτές εκτελούνται με θερμοκρασία σιδηροτροχιάς εντός των ορίων της θερμοκρασίας απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ.

© ΕΛΟΤ

(23° έως και 35°C) το δε προβλεπόμενο για την συγκόλληση διάκενο δημιουργείται με αποκοπή τμήματος της σιδηροτροχιάς και όχι της αλλαγής.

Οι συγκολλήσεις των βελονών εκτελούνται μετά το τέλος όλων των εσωτερικών συγκολλήσεων (1 έως 6) και αφού έχει επέλθει η σχετική συρρίκνωση των συγκολλήσεων αυτών.

5.2.5 Συγκόλληση συνεχόμενων αλλαγών

Η συγκόλληση συνεχόμενων αλλαγών είναι δυνατή και εκτελείται εντός των ορίων της θερμοκρασίας απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ. (23°C έως και 35°C) παρεμβάλλεται δε μεταξύ των αλλαγών τμήμα γραμμής (μεταβατικό).

Στην περίπτωση αυτή απαιτείται αύξηση του πλάτους της ερμάτωσης κατά 50 cm προ των κεφαλών όλων των στρωτήρων του μεταβατικού τμήματος.

5 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

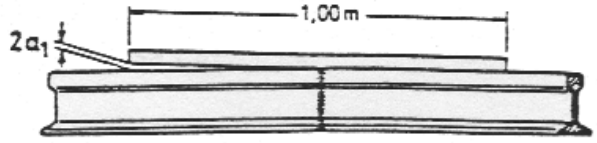
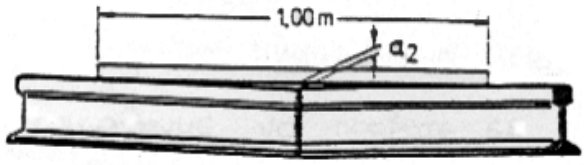
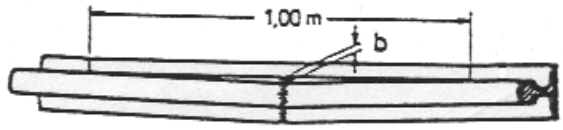
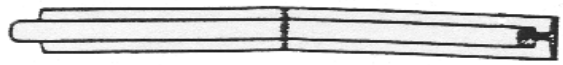
6.1Έλεγχος συγκολλήσεων

Σε έτοιμες συγκολλήσεις μετά την τελική λείανση δεν επιτρέπεται υπέρβαση των αναγραφόμενων στον παρακάτω Πίνακα 2, οριακών τιμών.

Πίνακας 2 - Οριακές τιμές έτοιμων συγκολλήσεων

Οριακή τιμή		Τιμή αναφοράς
a1	+ 0.3 mm	0
a2	- 0.2 mm	0
d	+ 0.3 mm	0

Οι τιμές αυτές μετριώνται με χρήση μεταλλικού κανόνα (ρίγα) μήκους 1,0 m, το μέσον του οποίου τοποθετείται επί της συγκόλλησης (0,50 m εκατέρωθεν αυτής) όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στα παρακάτω Σχήματα 3 έως 6.

Σχήμα 3 - Υπερυψωμένη συγκόλληση 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης μέγιστη υπερύψωση αυτής κατά 0,3 mm
Σχήμα 4 - Συγκόλληση με βύθιση 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης μέγιστη βύθιση αυτής κατά 0,2 mm
Σχήμα 5 - Συγκόλληση με αύξηση του εύρους 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης η αύξηση του εύρους κατά 0,3 mm
Σχήμα 6 - Συγκόλληση με μείωση του εύρους 	ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ

Αν η ποιότητα της συγκόλλησης δεν είναι καλή, αυτή πρέπει να αντικατασταθεί μέσα σε 10 το πολύ ημέρες.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

6.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών είναι πιθανόν να δημιουργηθούν κίνδυνοι και ειδικότερα κατά τις παρακάτω εργασίες :

- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων κοπής, τροχίσματος, φιάλης προπανίου – οξυγόνου και φλόγιστρων βενζίνης αέρα.

© ΕΛΟΤ

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται γι' αυτό.

6.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96), είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία (ΠΔ 17/96 ΚΑΙ ΠΔ 159/99 κλπ) στα θέματα υγείας και ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία). Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται αναλυτικά στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-07-01-10.

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι η συμμόρφωση με τα εξής Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345, ΕΛΟΤ ΕΝ 388 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165 .

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών

Η επιμέτρηση της εκτέλεσης των εσωτερικών συγκολλήσεων αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) γίνεται με βάση τον αριθμό των κατασκευαζόμενων συγκολλήσεων ανά αλλαγή, περιλαμβανομένης της προμήθειας των συγκολλήσεων.

8.2 Περιλαμβανόμενες εργασίες

Δεν επιμετριώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, τις οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεσης των εσωτερικών συγκολλήσεων αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.). Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετριώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

(ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΥΛΙΚΩΝ)

Έργο: .....

.....

Ημερομηνία παραλαβής: .....

Περιγραφή υλικού .....

.....

Κωδικός Προτύπου .....

Εργοστάσιο παραγωγής: .....

Εργοστασιακός τύπος: .....

Ημερομηνία παραγωγής: .....

Παρτίδα παραγωγής: .....

Τηρούμενες Προδιαγραφές του υλικού

.....

.....

.....

Παρατηρήσεις κατά την παραλαβή:

.....

.....

.....

.....

.....

Ο Υπεύθυνος Παραλαβής:

.....

ΕΛΟΤ ΤΠ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99 κλπ).*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αναγόμωση - συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών

Rail track switches electrode refill and flash butt welding

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10 «**Αναγόμωση – συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ 1501-07-07-04-10) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **2**

1 Αντικείμενο **3**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **3**

3 Όροι και ορισμοί **3**

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών **5**

5.1 Γενικές αρχές **5**

5.2 Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά των υλικών **5**

5.3 Παραλαβή των υλικών **7**

6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών **7**

6.1 Γενικά **7**

6.2 Τήξη του μετάλλου αναγόμωσης **8**

6.3 Αναγόμωση **9**

6.4 Εκτέλεση των εργασιών αναγόμωσης **11**

6.5 Αποπεράτωση των αναγομώσεων **15**

6.6 Σήμανση των αναγομώσεων **19**

7 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας **19**

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας **20**

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **20**

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας **20**

9 Τρόπος επιμέτρησης **20**

Βιβλιογραφία **22**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣΑ

© ΕΛΟΤ

Αναγόμωση - συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών

1 Αντικείμενο

Η οδηγία αυτή έχει για αντικείμενο να καθορίσει τις προϋποθέσεις και τον τρόπο εκτέλεσης επισκευής με αναγόμωση των βλαβών των μαγγανιούχων καρδιών των αλλαγών σιδηροτροχιών από ολισθήσεις των τροχών των συρμών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10	General requirements for rail tracks laying - Geometric tolerances - Typical cross sections -- Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20	Rail tracks ballast -- Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Railroad works terms and requirements for health-safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-05-03-10	Maintenance of continuous welded rail tracks -- Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Μέθοδος δοκιμής : Αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Λεξιλόγιο

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι:

3.1 Μαγγανιούχα καρδιά

Η μαγγανιούχα καρδιά των σιδηροτροχιών με την κυκλοφορία φθείρεται υπό την επίδραση διαφόρων αιτίων όπως π.χ.

- φθορές από τριβές ή συμπίεση του υλικού λόγω της κυκλοφοριακής καταπόνησης,
- εμφανίσεις επιφανειακών σφαλμάτων κλπ,

και είναι αναγκαίο να επισκευάζεται.

Για την επισκευή μιας μαγγανιούχας καρδιάς χρησιμοποιούνται δύο τρόποι:

- Αναγόμωση με την οποία αντιμετωπίζονται οι φθορές και γίνεται προσπάθεια η καρδιά να πλησιάσει τα αρχικά της γεωμετρικά χαρακτηριστικά.
- Επιδιόρθωση με την οποία απομακρύνονται τα ελαττώματα.

3.2 Σ.Σ.Σ. : Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.3 Σ.Δ. : Συσκευές Διαστολής

4 Σύνθεση του υλικού αναγόμωσης

Η σύνθεση του υλικού αναγόμωσης εμφαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1- Σύνθεση υλικού αναγόμωσης

Περιεχόμενο στοιχείο πρόσμιξης στον χάλυβα	C (άνθρακας)	Si (Πυρίτιο)	Mn (Μαγγάνιο)	P (Φώσφορος)	S (Θείο)
%	0,95 έως1,3	μεγ. 0,65	11,5 έως 14	μεγ. 0,04	μεγ. 0,03

(Το Μαγγάνιο πρέπει να είναι σε περιεκτικότητα 10 φορές μεγαλύτερο από τον άνθρακα περίπου).

Η επισκευή αυτή μπορεί να γίνει επιτόπου (στη γραμμή) ή σε συνεργείο που θα πρέπει να μεταφερθεί η καρδιά.

Η επιλογή του χώρου που θα γίνει η επισκευή της καρδιάς εξαρτάται από το είδος των εργασιών που θα πρέπει να γίνουν, το μέγεθος της φθοράς και τον απαιτούμενο χρόνο επισκευής κατά τον οποίο θα πρέπει η γραμμή να είναι εκτός κυκλοφορίας, τις δυνατότητες που παρέχει ο κάθε χώρος καθώς και από το εάν η καρδιά είναι συγκολλημένη με την υπόλοιπη αλλαγή (εσωτερική συγκόλληση), οπότε υπάρχει δυσκολία στην αποσυναρμολόγηση της καρδιάς διότι θα χρειαστεί αποκοπή αυτής και επανασυγκόλληση μετά από την επισκευή.

Οι επισκευές της μαγγανιούχας καρδιάς επί τόπου (επί γραμμής) γίνονται κατά κανόνα όταν στην επιφάνεια κύλισης της καρδιάς εμφανιστούν ελαττώματα με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Τοπικές υποχωρήσεις του υλικού (φθορές από τριβές ή συμπίεση υλικού) < 4 mm.
- Αποφλοιώσεις.
- Προβλεπόμενο βάθος λείανσης προετοιμασίας αναγόμωσης < 15 mm.

© ΕΛΟΤ

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

5.1 Γενικές αρχές

1. Αναγόμωση απαιτείται όταν η φθορά σε οποιοδήποτε σημείο της μαγγανιούχας καρδιάς πλησιάζει το βάθος των 4 mm. Για φθορές μεγαλύτερες των 4 mm η αναγόμωση πρέπει να γίνεται στο εργαστάσιο ή σε γραμμή εκτός κυκλοφορίας.
2. Αναγόμωση γίνεται και στην αιχμή της καρδιάς ακόμη και όταν έχει αφαιρεθεί κομμάτι.
3. Επιλογή ειδικού ηλεκτροδίου που να έχει χαμηλή ποσότητα υδρογόνου για να ενώνει χάλυβα με υψηλή ποσότητα μαγγανίου (14% περίπου) και να αντέχει σε υψηλή πίεση και χτυπήματα.
4. Χρήση ειδικών χρωμοκιμωλιών για τον έλεγχο της θερμοκρασίας του μετάλλου (200°C).
5. Χρήση ειδικών σπρέϋ για τον έλεγχο ρωγμών (κόκκινο, λευκό).
6. Η θέρμανση των ηλεκτροδίων στους 200°C θα γίνεται 2 ώρες πριν αρχίσει η εργασία αναγόμωσης και όχι αμέσως πριν την αναγόμωση (βλέπε παράγραφο 5.2.1 της παρούσας). Πρέπει να χρησιμοποιείται ειδική θήκη όπου διατηρούνται τα ηλεκτρόδια σε θερμοκρασία 200°C.

5.2 Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά των υλικών

Υλικά αναγόμωσης

Τα χρησιμοποιούμενα για την αναγόμωση υλικά είναι:

- Ειδικά ηλεκτρόδια με περίβλημα.
- Ειδικό γυμνό σύρμα συγκόλλησης.

Τα επιτρεπόμενα να χρησιμοποιηθούν για την αναγόμωση υλικά καθώς και οι όροι χρησιμοποίησής του εμφανίζονται στον παρακάτω Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Όροι χρησιμοποίησης για αναγόμωση-συγκόλληση με ηλεκτρόδια και σύρμα μαγγανιούχων καρδιών

Προμηθευτής	Τύπος	Διάμετρος (mm)	Μήκος (mm)	Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά	
				Amp	Volt
ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ					
DOGA	UTP7200	3.25	350	100/140	19/20 θετικό πόλο
		4.00	450	140/180	//
THYSSEN	SH BRAUN	3.25	450	80/120	//
		4.00	450	110/130	//
BOHLER	FOX BMC	4.00	---	---	//
ESAB	OK 86.08	----	---	---	//
//	OK 86.20	—	---	---	//
//	OK 86.28	—	—	—	
ΣΥΡΜΑ					
CASTOLLIN	E O 5091	1.60		180/200	
OERLIKON	SOUDOKAY 218-0	1.60		180/200	

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να είναι συσκευασμένα σε κατάλληλα πακέτα, τα οποία θα προστατεύουν τις μηχανικές τους ιδιότητες και θα τα διατηρούν στεγανοποιημένα.

Βασικά υλικά είναι ηλεκτρόδια, σύρμα συγκόλλησης και εύτηκτη ουσία (συλλίπασμα). Τα υλικά αυτά διακρίνονται για τις παρακάτω ιδιότητες:

- Ελάχιστη έκλυση υδρογόνου όταν γίνεται σωστή εφαρμογή των όρων χρήσης.
- Δυνατότητα επιμήκυνσης του μετάλλου αναγόμωσης ώστε να παρεμποδίζεται η εμφάνιση ρηγμάτωσης κατά την διάρκεια ψύξης της αναγόμωσης.
- Το μέταλλο αναγόμωσης δεν πρέπει να παρουσιάζει καμία ευθραυστότητα.

5.2.1 Όροι αποθήκευσης και χρησιμοποίησης των υλικών αναγόμωσης

α. Ηλεκτρόδια

Λόγω της συνθέσεως του περιβλήματος τα ηλεκτρόδια είναι αρκετά ευαίσθητα στην υγρασία. Γι' αυτό συνιστάται να μην γίνονται προμήθειες μεγάλων ποσοτήτων παρά μόνο για χρήση ολίγων μηνών. Η εναποθήκευση αυτών πρέπει να γίνεται σε ξηρούς και θερμαινόμενους χώρους και θα πρέπει **πάντοτε να χρησιμοποιούνται τα παλαιότερα ηλεκτρόδια.**

Πριν από την χρησιμοποίηση των ηλεκτροδίων θα πρέπει αυτά να τοποθετούνται σε ειδικό ηλεκτρικό ξηραντήρα (θερμοθάλαμο) για 2 - 3 ώρες και σε θερμοκρασία 200 - 400° C, ώστε να στεγνώσουν τελείως. Το στέγνωμα τους γίνεται είτε λίγο πριν την χρησιμοποίησή τους είτε, πριν την έναρξη της εργασίας οπότε θα πρέπει να φυλάσσονται μέσα σε καλά μονωμένο κατά της υγρασίας δοχείο.

β. Γυμνό σύρμα συγκόλλησης και εύτηκτο υλικό

Το γυμνό σύρμα συγκόλλησης - αναγόμωσης και το εύτηκτο υλικό πρέπει υποχρεωτικά να φυλάσσονται σε χώρους ξηρούς και θερμαινόμενους.

Στη θέση της ανάφλεξης και σβησίματος του ηλεκτρικού τόξου (κρατήρας) μπορεί να εμφανιστούν:

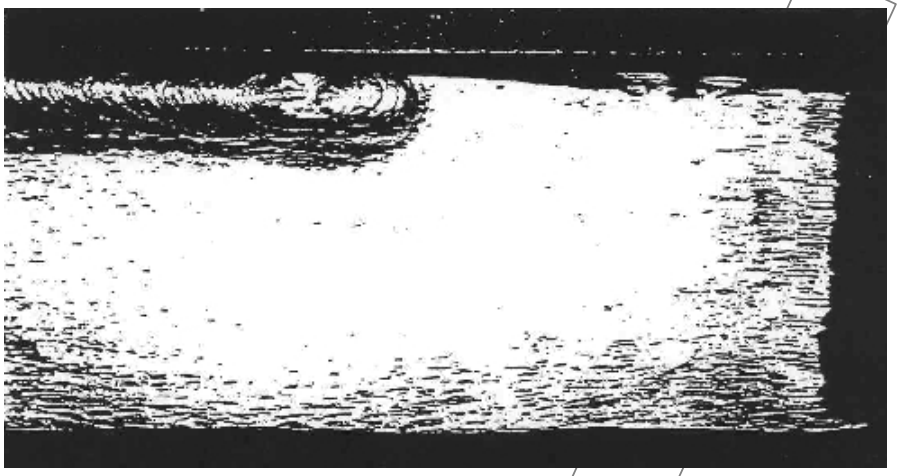
- Στις θέσεις ανάφλεξης: Εγκλείσματα μετάλλου
- Στις θέσεις σβησίματος: Συστολικές ρηγματώσεις

Αυτές οι θέσεις πρέπει μετά την αναγόμωση να βρεθούν και να επισκευαστούν είτε:

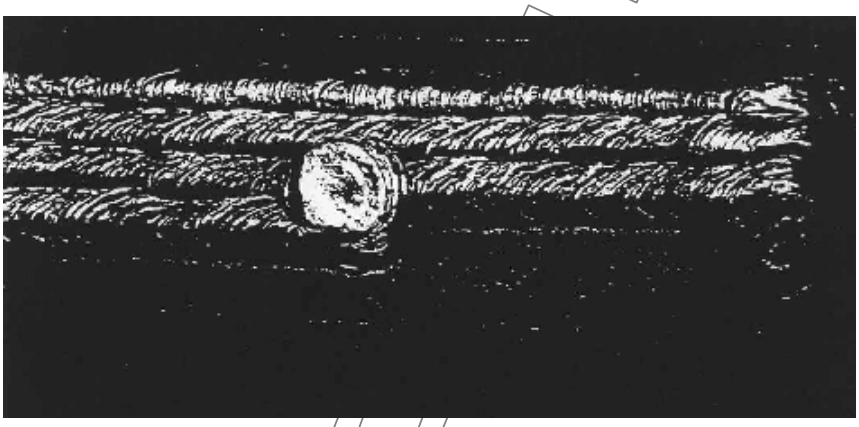
- Με εκ νέου τήξη του υλικού
- Με εκ νέου τήξη και λείανση
- Μόνο με λείανση (θέσεις ανάφλεξης)
- Δεν επιτρέπεται να διακόπτεται η διαδικασία ραφή συγκόλλησης - αναγόμωσης και να αρχίζει αργότερα.

Γι' αυτό θα πρέπει πριν από την έναρξη της εργασίας να υπολογίζεται το μήκος του ηλεκτροδίου, ώστε να τελειώνει ολόκληρη η ραφή συγκόλλησης, χωρίς να παραστεί ανάγκη διακοπής για αντικατάσταση ηλεκτροδίου. Εάν παρά ταύτα παραστεί ανάγκη διακοπής της βαφής συγκόλλησης λόγω διέλευσης τραίνου, τότε θα πρέπει ο κρατήρας σβησίματος να οδηγηθεί προς το τέλος αυτής της ραφής (βλέπε Σχήμα 1) ή να σβήσει εκεί κοντά σαν πρόσθετο πάχος ραφής (βλέπε Σχήμα 2).

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 - Διακοπή συγκόλλησης



Σχήμα 2 - Διακοπή συγκόλλησης

Κατά την επανάληψη της εργασίας αναγομώνεται νέα ραφή συγκόλλησης κατά το μήκος της διακομμένης και του κρατήρα σβησίματος. Με τον τρόπο αυτό λειώνει και ο προσωρινός κρατήρας που είχε δημιουργηθεί λόγω της εργασίας που διακόπηκε.

5.3 Παραλαβή των υλικών

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο πρέπει να γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών

6.1 Γενικά

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για την αναγόμωση μαγγανιούχων καρδιών είναι «συγκόλληση με ηλεκτρικό τόξο» δηλαδή γέμισμα με μέταλλο των ανωμαλιών της επιφάνειας κύλισης που δημιουργήθηκαν από φυσιολογική φθορά ή τυχαία παραμόρφωση του υλικού.

Η οστενιτική δομή αυτού του είδους του μαγγανιούχου χάλυβα (με περίπου 1% Άνθρακα και 13% Μαγγάνιο) η οποία επιτυγχάνεται δια σκληρύνσεως του υλικού με την μέθοδο της εκρήξεως ή της ψύξεως (βύθιση του

υλικού σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 1000°C στο νερό) προσδίδει στο μαγγανιούχο υλικό μεγάλη αντοχή έναντι της ρηγμάτωσης (350 έως 550 HB=1200 έως 1780 N/mm2). Η οστενιτική αυτή δομή είναι τέλεια στη συγκόλληση αλλά όχι όμως σε υψηλές θερμοκρασίες από τις οποίες αρχίζει να αποσυντίθεται με συνέπεια την μείωση της αντοχής της.

Ως εκ τούτου είναι σημαντικό να γίνονται αναγομώσεις - συγκολλήσεις επί της μαγγανιούχας καρδιάς χωρίς να προκαλούνται υψηλές θερμοκρασίες και αυτό επιτυγχάνεται με την εφαρμογή όλων των παρακάτω αναφερομένων:

α) Μέσω της ενδεχόμενης ψύξης της μαγγανιούχας καρδιάς στην περιοχή της αναγόμωσης με Διοξείδιο του άνθρακα.

β) Μέσω της εναλλαγής των θέσεων αναγόμωσης μετά από κάθε ράφή και εφόσον υπάρχουν στην μαγγανιούχα καρδιά πολλές θέσεις προς αναγόμωση.

Πάντως σε κάθε περίπτωση η θερμοκρασία θα πρέπει να ελέγχεται με εφαπτόμενο πυρόμετρο ή με την ευαίσθητη στην θερμοκρασία ειδική έγχρωμη κιμωλία και **δεν πρέπει** σε καμία περίπτωση στην περιοχή της συγκόλλησης – αναγόμωσης **να υπερβεί τους 200°C.**

6.2 Τήξη του μετάλλου αναγόμωσης

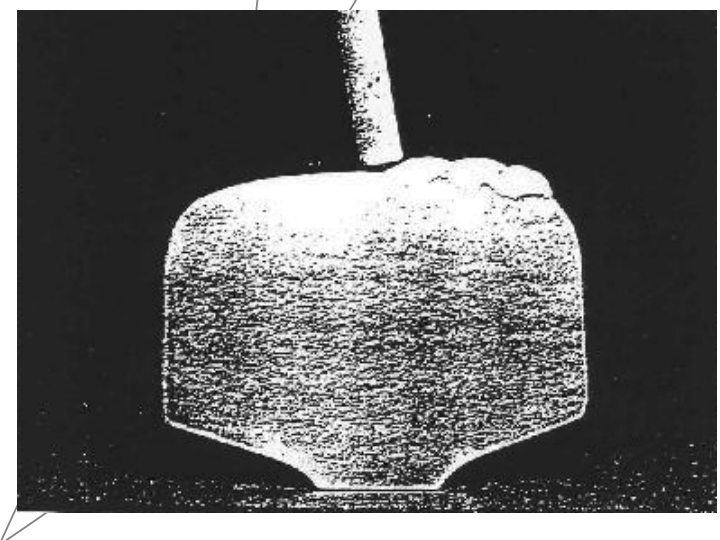
Ηλεκτρόδια

Η τήξη των ηλεκτροδίων επιτυγχάνεται με συνεχές ρεύμα (το ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο θετικό πόλο της γεννήτριας παροχής ρεύματος για την συγκόλληση). Η ένταση του ρεύματος πρέπει να είναι σταθερή και να βρίσκεται στην περιοχή μεταξύ της μεγίστης και ελαχίστης έντασης που δίδεται από τον κατασκευαστή.

Δεν επιτρέπεται συγκόλληση - αναγόμωση με ένταση μεγαλύτερη από την μέγιστη τιμή που δίδεται από τον κατασκευαστή.

Το επιστρεφόμενο ρεύμα διοχετεύεται στις σιδηροτροχιές μέσω καλωδίου που είναι συνδεδεμένο στον αρνητικό πόλο της γεννήτριας παροχής ρεύματος. Αυτή η συνδεσμολογία πρέπει να βρίσκεται όσο γίνεται πιο κοντά στην ζώνη που γίνεται η αναγόμωση - συγκόλληση.

Το ηλεκτρόδιο κατά την συγκόλληση θα πρέπει πάντοτε να τοποθετείται κάθετα στην προς αναγόμωση - συγκόλληση επιφάνεια (βλέπε Σχήμα 3).



© ΕΛΟΤ

Σχήμα 3- Τοποθέτηση ηλεκτροδίου κάθετα προς την προς συγκόλληση επιφάνεια

Κάθε ραφή συγκόλλησης πρέπει να επικαλύπτει κατά ένα τρίτο (1/3) την προηγούμενη (βλέπε Σχήματα 2 και 3).

Η κανονική ταχύτητα προώθησης του ηλεκτροδίου πρέπει να είναι αυτή με την οποία επιτυγχάνεται πλάτος ραφής όμοιο με το λειωμένο τμήμα του υλικού του ηλεκτροδίου.

Το μήκος του ηλεκτρικού τόξου θα πρέπει να παραμένει όσο το δυνατόν μικρό.

Εάν απαιτείται να γίνουν πολλές στρώσεις αναγόμωσης (μία επάνω στην άλλη) θα πρέπει πρώτα να καθαρίζεται η προηγούμενη στρώση από τα κατάλοιπα της συγκόλλησης. Μετά από κάθε ραφή συγκόλλησης θα πρέπει να ακολουθούν κτυπήματα σε αυτή με ειδικό σφυρί για την σταθεροποίηση και την εκτόνωση του υλικού αναγόμωσης - συγκόλλησης, καθαρισμός της συγκολλημένης επιφάνειας με συρματόβουρτσα κ.λ.π. Εάν μέσα στο υλικό αναγόμωσης έχει εγκλωβιστεί ακαθαρσία ή παρουσιάζεται άλλου είδους ατέλεια θα πρέπει να γίνεται λείανση στο σημείο αυτό πριν συνεχιστεί η εργασία συγκόλλησης - αναγόμωσης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η λείανση θα πρέπει εφόσον τούτο είναι δυνατόν, να γίνεται σε κρύα συγκόλληση-αναγόμωση. Συνιστάται μετά από 2 - 3 εβδομάδες να γίνεται λείανση του φινιρίσματος.

6.3 Αναγόμωση

6.3.1 Συνοπτική περιγραφή των εργασιών αναγόμωσης

1) Καθαρίζονται με τροχό οι επιφάνειες στις οποίες πρόκειται να γίνει αναγόμωση (παράγραφος 6.3.4 της παρούσας).

2) Ελέγχονται οι καθαρισμένες επιφάνειες με τα δύο σπρέϋ (παράγραφος 6.3.5 της παρούσας).

3) Δίπλα στον τεχνίτη πρέπει να υπάρχει η θήκη με τα ηλεκτρόδια που τα διατηρεί στην επιθυμητή θερμοκρασία (200°C).

4) Η τσιμπίδα της ηλεκτροσυγκόλλησης πρέπει να είναι στο θετικό πόλο (παράγραφος 6.2 της παρούσας).

5) Τα αμπέρ πρέπει να συμφωνούν με τη διάμετρο των ηλεκτροδίων (βλέπε προηγούμενο Πίνακα 1).

6) Αρχίζει η αναγόμωση κατά μήκος της κεφαλής και όχι κάθετα (παράγραφος 6.4 της παρούσας).

7) ΠΡΟΣΟΧΗ κατά τη διάρκεια της αναγόμωσης η μέγιστη θερμοκρασία του μετάλλου (καρδιάς), η οποία θα παρακολουθείται με τις ειδικές χρωμοκιμωλίες δεν πρέπει να υπερβεί τους 200°C. Αυτό ισχύει τόσο για την πρώτη στρώση όσο και για καθεμία από τις επόμενες.

8) Όταν φθάσει η θερμοκρασία στους 200°C πρέπει να σταματήσει ΑΜΕΣΩΣ η αναγόμωση και να αρχίσει η εργασία σε άλλο σημείο.

9) Τελειώνοντας την αναγόμωση σε μια καρδιά αρχίζει η πρώτη (χονδρή) λείανση της αναγομωμένης επιφάνειας πάντα υπό τον έλεγχο των καλυμπρών (Σαμπλόνε) (παράγραφος 6.5 της παρούσας).

10) Όταν η καρδιά έλθει στην αρχική της μορφή τότε ξαναγίνεται έλεγχος με τα σπρέϋ για να ελεγχθεί εάν η αναγόμωση έχει ρωγμές ή διάφορες εσοχές.

Προσοχή: Δεν γίνεται αναγόμωση στην ειδική συγκόλληση (Μαγγανίου-Μετάλλου). Για την περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται άλλου τύπου ηλεκτρόδια και ισχύουν άλλοι όροι.

6.3.2 Γεωμετρικοί έλεγχοι

Οι έλεγχοι αυτοί αρχίζουν με την αναζήτηση των υψηλών σημείων της καρδιάς (της αλλαγής) με την βοήθεια ρίγας μήκους 2,0 m, η οποία τοποθετείται στην επιφάνεια κύλισης. Τα υψηλά σημεία (καμπούρες) που ενδεχόμενα υπάρχουν στην περιοχή της μεσαίας ζώνης επισημαίνονται και απομακρύνονται, εφ' όσον αυτό είναι δυνατόν, με λείανση ώστε να οριοθετηθεί το μέγεθος της ζώνης αναγόμωσης.

Τα άκρα της εν λόγω ζώνης αναγόμωσης διαπιστώνονται επίσης με την βοήθεια της ρίγας των 2,0 m, η οποία εφάπτεται στο μεσαίο τμήμα της καρδιάς. Οι θέσεις τοποθέτησης της ρίγας επί της μαγγανιούχας καρδιάς προσδιορίζουν το προς αναγόμωση μήκος.

6.3.3 Αναγόμωση και επισκευή σφαλμάτων στην επιφάνεια κύλισης

Η επιφάνεια κύλισης μπορεί να εμφανίζει τοπικά φθορές, συμπιέσεις υλικού και ελαττώματα όπως π.χ. αποφλοιώσεις, εξογκώματα κ.λ.π. του μετάλλου. Γενικά αυτά τα ελαττώματα εξελίσσονται αργά και ως εκ τούτου η επισκευή τους δεν είναι επείγουσα.

Εκτός των παραπάνω μετρήσεων πρέπει επίσης να μετρηθεί η φθορά ή η συμπίεση του υλικού με ένα νήμα το οποίο θα πρέπει να τεντωθεί έτσι ώστε να καλύπτει το μεσαίο τμήμα της καρδιάς (περιοχή λόγχης) και τα λαγοπόδαρα. Τα σημεία τοποθέτησης των άκρων του νήματος πρέπει να είναι κοντινά ώστε να αποφευχθούν λάθος εκτιμήσεις λόγω των ενδεχομένων διογκώσεων της μαγγανιούχας καρδιάς.

6.3.4 Αλληλοεξαρτώμενες εργασίες γραμμής

Η αναγόμωση μιας μαγγανιούχας καρδιάς επί γραμμής είναι δυνατή, εφ' όσον έχουν προηγηθεί η σύσφιγξη των συνδέσμων, ο έλεγχος και ενδεχομένως η διόρθωση των αρμών, ο υψομετρικός έλεγχος και η ενδεχόμενη διόρθωση της αλλαγής.

Μετά τις εργασίες αναγόμωσης πρέπει απαραιτήτως να γίνει συστηματικός υψομετρικός έλεγχος (χωροστάθμηση) της αναγομωμένης καρδιάς και να διορθωθούν τα όποια σφάλματα διαπιστωθούν.

6.3.5 Λείανση προετοιμασίας

Με την λείανση προετοιμασίας θα πρέπει:

- Να καθαρίσουν καλά (να γυαλίσουν) οι θέσεις της μαγγανιούχας καρδιάς που παρουσιάζουν φθορές ή οι μελανές (θαμπές) θέσεις της επιφάνειας κύλισης.
- Να απομακρύνεται τελείως το ελαττωματικό υλικό στις θέσεις που θα γίνει αναγόμωση.

Θα πρέπει να τονισθεί ότι το βασικό μέταλλο δεν πρέπει να γίνεται μπλε. Τα σημεία συνένωσης με τα υγιή τμήματα πρέπει να είναι ήπια.

Για εργασίες επί γραμμής το επιτρεπόμενο μέγιστο βάθος λείανσης είναι κατά κανόνα 15 mm.

Η αύξηση του βάθους αυτού είναι δυνατή εφόσον οι εργασίες γίνονται σε γραμμή εκτός κυκλοφορίας.

Μέχρι βάθος 5 mm μπορεί η λείανση να επεκταθεί σε ολόκληρο το μήκος συγκόλλησης-αναγόμωσης.

Εκτός από αυτό πρέπει η κατανομή της εργασίας να είναι τέτοια, ώστε η συνεχής εξασφάλιση επικάθισης του επισώτρου να είναι δεδομένη.

Εάν κατά την εκτέλεση των εργασιών διαπιστωθεί ότι ο όρος αυτός δεν καλύπτεται, τότε συνεχίζονται οι εργασίες μόνον όταν τοπικοί κυκλοφοριακοί κανονισμοί επιτρέπουν την συνέχιση της κυκλοφορίας ενός συρμού στην εν λόγω επιφάνεια κύλισης. Εάν αυτό δεν συμβαίνει αναγομώνεται το λειασμένο τμήμα και μετά αποκαθίσταται προσωρινά δια λειάνσεως για την διέλευση του συρμού.

6.3.6 Έλεγχος με χρήση διεισδυτικών χρωμοσπρέϋ

© ΕΛΟΤ

Κάθε εργασία συγκόλλησης πρέπει να ελέγχεται με την χρησιμοποίηση των διεισδυτικών χρωμοσπρέϋ CRACK AND FLAW DERECTOR ως εξής:

1. Λείανση της επιφάνειας στην θέση της αναγόμωσης μέχρι ανεύρεσης υγιούς υλικού.

2. Με την χρησιμοποίηση του No 1 χρωμοσπρέϋ CLEANER (καθαριστικό) καθαρίζεται και σκουπίζεται με πανί πολύ καλά η λειασμένη επιφάνεια.

3. Χρησιμοποιείται το No 2 PENETRANT (διεισδυτικό), το οποίο αφήνεται μερικά λεπτά να ενεργήσει και στην συνέχεια καθαρίζεται με πανί.

4. Επαναχρησιμοποιείται το No 1 καθαριστικό και στεγνώνεται καλά η επιφάνεια αναγόμωσης.

5. Στην συνέχεια χρησιμοποιείται το No 3 DEVELOPER (ανιχνευτικό) όπου θα εμφανιστούν, εάν υπάρχουν, ρωγμές, φυσαλίδες κ.λ.π., οι οποίες και θα πρέπει να απομακρυνθούν με συνέχιση της λείανσης προ της αναγόμωσης.

Η σειρά χρησιμοποίησης των διεισδυτικών χρωμοσπρέϋ είναι: 1 → 2 → 1 → 3

Επειδή η επιφάνεια αναγόμωσης θα πρέπει να είναι απαλλαγμένη υγρασίας, συνιστάται η ελαφρά με το χέρι χρησιμοποίηση φλόγιστρου.

6.4 Εκτέλεση των εργασιών αναγόμωσης

6.4.1 Γενικά

Όλες οι αναγομώσεις επιφανειών διαμορφώνονται κατά κανόνα από ραφές συγκόλλησης, οι οποίες είναι παράλληλες προς τον κατά μήκος άξονα της μαγγανιούχας καρδιάς.

Επειδή το μήκος της ραφής συγκόλλησης εξαρτάται από τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια (παράγραφος 5.2) και στην περίπτωση αναγόμωσης με χρησιμοποίηση γυμνού σύρματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 500 mm, οι αναγομώσεις της επιφάνειας κατανέμονται σε ζώνες.

Οι ραφές συγκόλλησης κάθε ζώνης πρέπει πάντα να ακολουθούν την ίδια κατεύθυνση παρόλο που σε μερικές περιπτώσεις στο τέλος της ζώνης είναι ανάγκη να γίνει επιστροφή της ραφής (π.χ. στα λαγοπόδαρα).

Οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος του ηλεκτρικού τόξου αναγόμωσης πρέπει να λειαίνονται ανεξαιρέτως.

Η πρώτη ραφή (αρχή) αναγόμωσης - συγκόλλησης κάθε ζώνης (ή της μοναδικής ζώνης) πρέπει να αρχίζει από την πλευρά που παρουσιάζει την μεγαλύτερη φθορά (χαμηλό σημείο).

Οι αναγομώσεις πραγματοποιούνται σε στρώσεις .

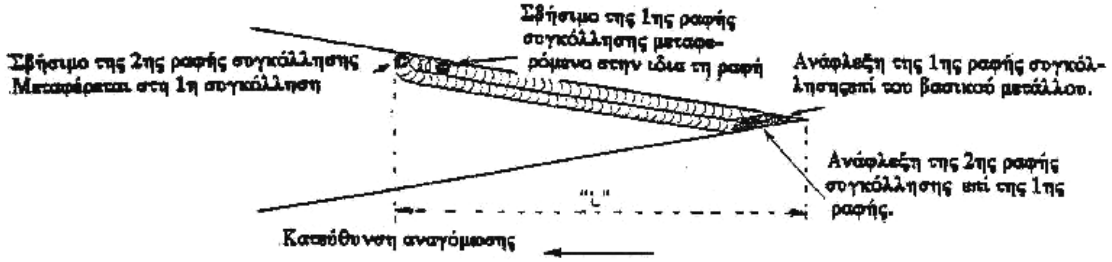
Μια νέα στρώση μπορεί να αρχίσει μόνον εάν η προηγούμενη έχει πλήρως περατωθεί σε ολόκληρη την επιφάνεια αναγόμωσης.

6.4.2 Επισκευή αιχμής καρδιάς (λόγχη)

Για την αναγόμωση της αιχμής είτε αυτή γίνεται σε μία, είτε σε περισσότερες ζώνες, αρχίζει πάντοτε η ραφή συγκόλλησης από την αιχμή της λόγχης προς το εσωτερικό (βλέπε Σχήμα 4) και πάντοτε από την πλευρά που παρουσιάζει την μεγαλύτερη φθορά.

Η θέση σβησίματος (κρατήρας) της πρώτης ραφής συγκόλλησης μεταφέρεται με επιστροφή εντός της ραφής (βλέπε Σχήμα 4).

Η θέση σβησίματος των υπολοίπων ραφών συγκόλλησης μεταφέρονται στην προηγούμενή τους ραφή (βλέπε Σχήμα 4).



Σχήμα 4 - Επισκευή αιχμής καρδιάς

α. Αναγομώσεις για τις οποίες δεν απαιτείται διαχωρισμός σε ζώνες (βλέπε Σχήμα 4).

Οι θέσεις ανάφλεξης μεταφέρονται σαν πρόσθετο πάχος συγκόλλησης στην προηγούμενη ραφή συγκόλλησης, εκτός της πρώτης ραφής, στην οποία η θέση ανάφλεξης μεταφέρεται στο βασικό μέταλλο.

Οι ραφές συγκόλλησης τελειώνουν σαν πρόσθετο πάχος επί των επιφανειών κύλισης.

Το σβήσιμο ή επιστρέφεται επί της ραφής συγκόλλησης η οποία έχει ήδη περατωθεί (περίπτωση πρώτης ραφής συγκόλλησης), ή μεταφέρονται στην προπορευόμενη ραφή συγκόλλησης.

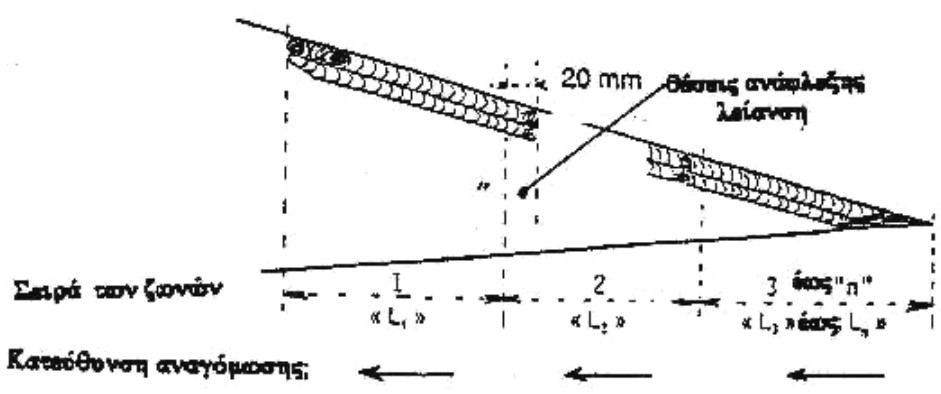
β. Αναγομώσεις οι οποίες είναι αναγκαίο να χωριστούν σε ζώνες (βλέπε Σχήμα 5).

Οι αναγομώσεις αρχίζουν από τις φαρδύτερες ζώνες και τελειώνουν στις στενότερες.

Για κάθε ζώνη οι θέσεις ανάφλεξης είναι σε κοντινή μεταξύ τους απόσταση όσο αυτό είναι δυνατόν.

Εάν αυτό είναι αδύνατον, τότε τοποθετούνται αυτές σαν πρόσθετο πάχος επί της προηγηθείσης ραφής συγκόλλησης.

Τα σβησίματα (κρατήρες) γίνονται όπως αναφέρεται στην παραπάνω παράγραφο (α) ή ως πρόσθετο πάχος επί της επιφάνειας κύλισης (περίπτωση πρώτης ραφής συγκόλλησης), ή μεταφέρονται στην προπορευόμενη ζώνη.



Σχήμα 5- Ζώνες αναγόμωσης

© ΕΛΟΤ

Εάν το μήκος «L» της αναγόμωσης είναι μεγαλύτερο από το μήκος της ραφής συγκόλλησης που είναι δυνατόν να επιτευχθεί με τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια (ένα ηλεκτρόδιο για κάθε ραφή), τότε χωρίζεται αυτό το μήκος σε «n» ζώνες του ιδίου μήκους «L1» , «L2», »Ln» < 260 mm (για ηλεκτρόδια 350 mm) ή 360 mm (για ηλεκτρόδια των 450 mm).

- Οι θέσεις ανάφλεξης των ραφών συγκόλλησης των ζωνών 1,2,.., n-1 πρέπει πριν την έναρξη των ραφών 2,3,.....n, να λειανθούν.

- Οι θέσεις σβησίματος των ραφών συγκόλλησης των ζωνών 2,3,.....,n κατασκευάζονται σαν πρόσθετο πάχος επί των ραφών συγκόλλησης των ζωνών 1,2,.....n - 1.

6.4.3 Επισκευή Λαγοπόδαρων

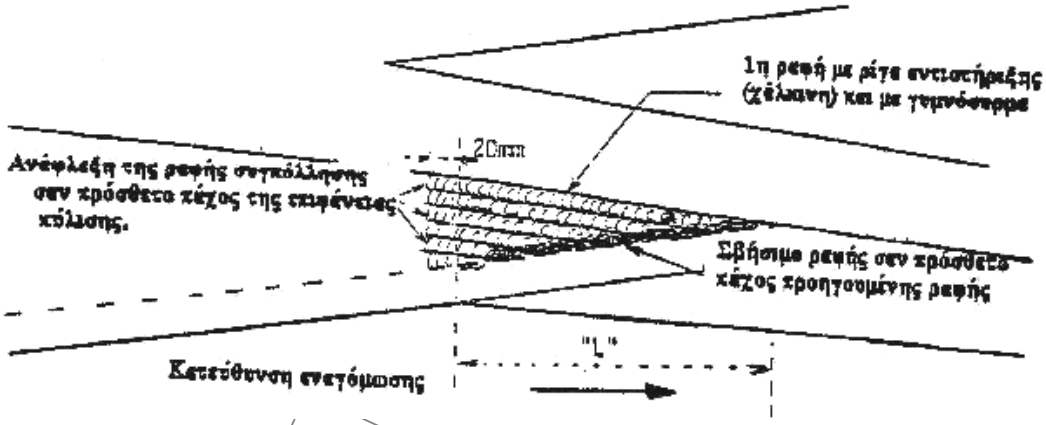
α. Αναγομώσεις χωρίς διαχωρισμό σε ζώνες (βλέπε Σχήμα 6).

Η μεθοδολογία εκτέλεσης της αναγόμωσης είναι όμοια με εκείνη της αιχμής Καρδιάς.

Οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος των ραφών συγκόλλησης πρέπει να διαμορφώνονται σαν πρόσθετο πάχος της επιφάνειας κύλισης ώστε να αποφεύγεται η επικάλυψή τους.

Εάν η αναγόμωση δεν έχει το ίδιο πλάτος και στα δύο πέρατα (αρχή και τέλος) τότε η ανάφλεξη (αρχή ραφής), πρέπει να αρχίζει από το φαρδύτερο άκρο της επιφάνειας αναγόμωσης.

Σε κάθε περίπτωση οι θέσεις σβησίματος των ραφών συγκόλλησης πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.4.3α.



Σχήμα 6- Επισκευή Λαγοπόδαρων

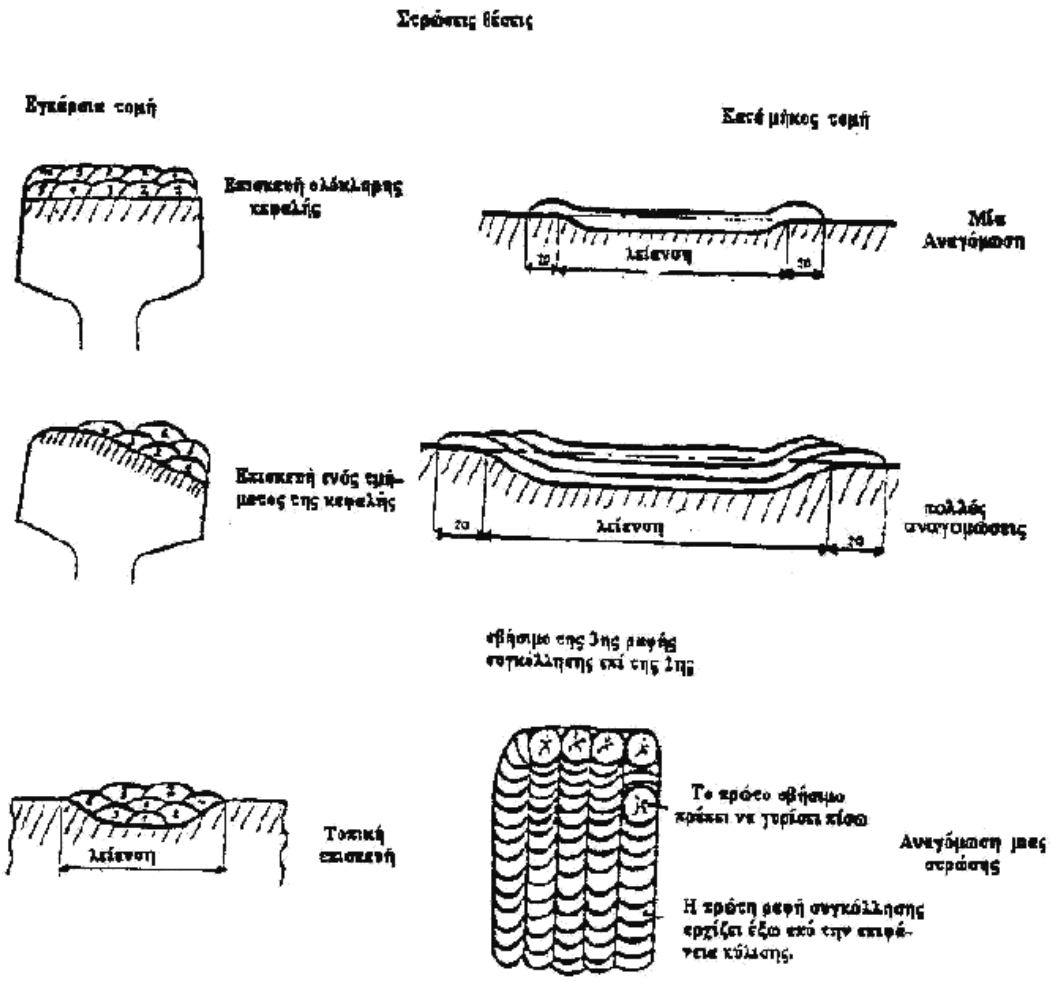
β. Αναγομώσεις οι οποίες είναι αναγκαίο να χωριστούν σε ζώνες (βλέπε Σχήμα 7).

Η αναγόμωση ξεκινά από την στενότερη ζώνη. Οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος των ραφών συγκόλλησης, εκτός της τελευταίας ζώνης θα διαμορφωθούν σύμφωνα με την παράγραφο 6.4.3β.

Στην τελευταία ζώνη εκ του γεγονότος ότι πάντοτε η συγκόλληση πρέπει να κατευθύνεται ανοδικά, είναι υποχρεωτικό η συγκόλληση να γίνει προς την αντίθετη κατεύθυνση.

Αυτό έχει τα εξής αποτελέσματα:

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 8 - Πίνακας επισκευής μεμονωμένων βλαβών

6.5 Αποπεράτωση των αναγομώσεων

6.5.1 Γενικά

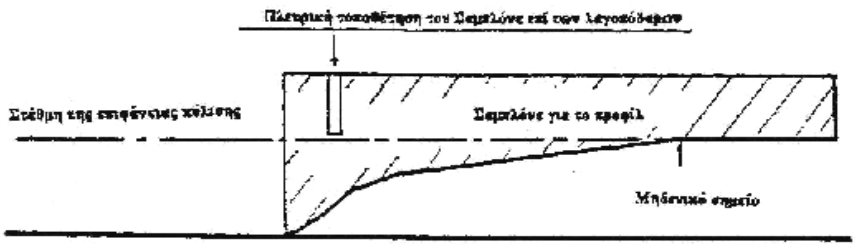
Η αποπεράτωση των αναγομώσεων απαιτεί εργασίες λείανσης της αναγομωμένης επιφάνειας.

Με την λείανση επιτυγχάνεται η συνέχεια του υλικού, η διαμόρφωση της επαφής σιδ/χιάς - όνυχα τροχού, η διαμόρφωση του προφίλ (που αντιστοιχεί σε κάθε θέση της καρδιάς της αλλαγής), της επιφάνειας κύλισης (κατά μήκος και εγκάρσια) και την μορφή των διαφόρων στρογγυλεύσεων.

Αυτή η εργασία πραγματοποιείται σε δύο ανεξάρτητες φάσεις.

- Μια χονδροειδή λείανση για την δυνατότητα αμέσως μετά την αναγόμωση αποκατάσταση της κυκλοφορίας. Με την λείανση αυτή απομακρύνεται το τελευταίο σβήσιμο (κρατήρας) ραφής,

© ΕΛΟΤ



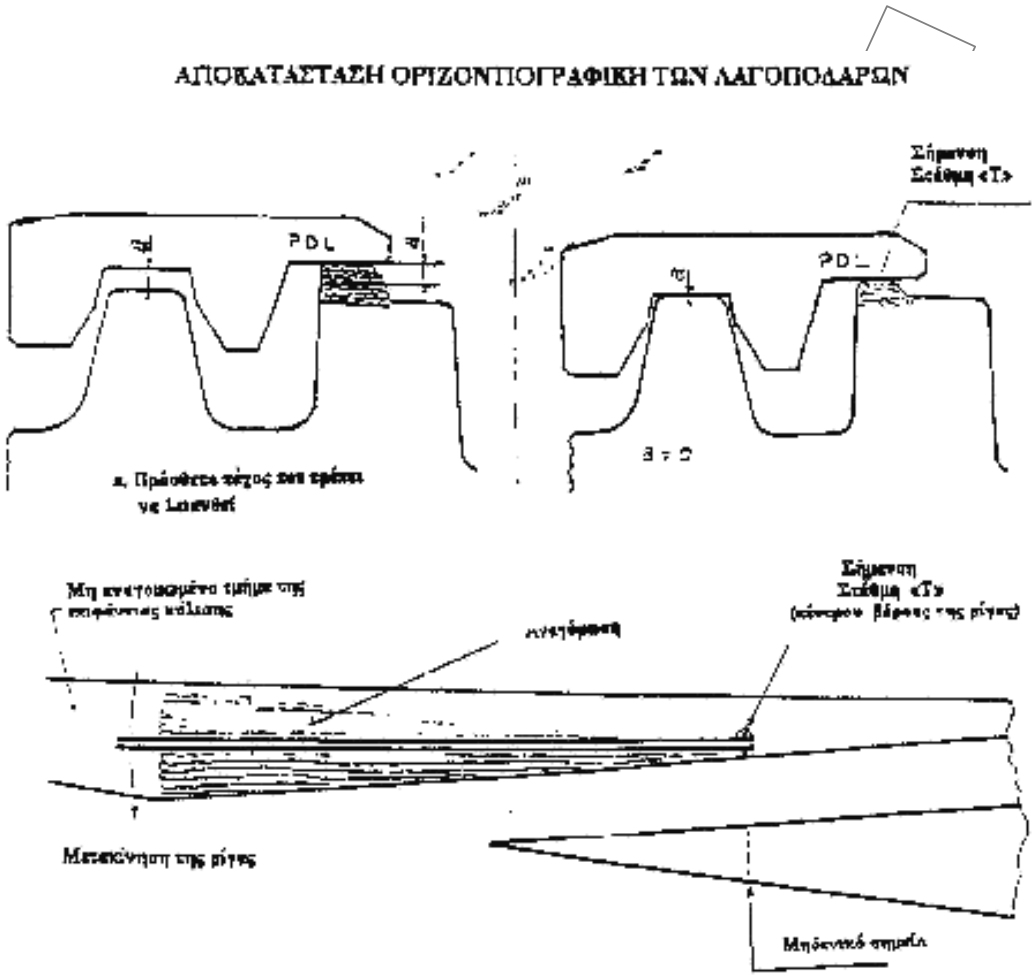
Σχήμα 9 - Υποβίβαση αιχμής

6.5.6 Οριζοντιογραφική αποκατάσταση των λαγοπόδαρων

Η χωροστάθμηση κάθε λαγοπόδαρου, κατά μήκος και εγκάρσια, πραγματοποιείται με την βοήθεια ενός κανόνα όπως παρακάτω αναφέρεται:

- Από την πλευρά της αιχμής: Επί του μη αναγομωμένου τμήματος της επιφάνειας κύλισης.
- Από την πλευρά της πτέρνας: Επί μιας σήμανσης «Τ» στάθμης, η οποία επιτυγχάνεται με ένα σαμπλόνε «PDL», το οποίο τοποθετείται στη μηδενική θέση της αιχμής (βλέπε Σχήμα 10).
- Το ύψος της επιφάνειας κύλισης ελέγχεται με την περιστροφή της ρίγας γύρω από το σημείο «Τ» (βλέπε Σχήμα 10).

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ



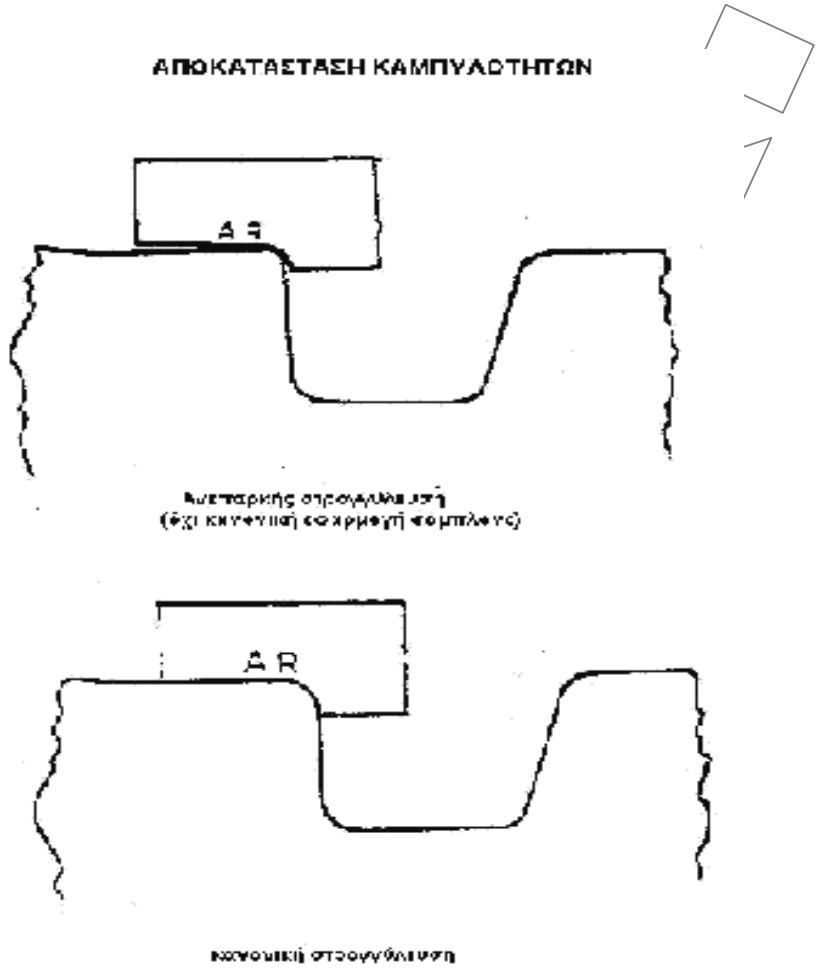
Σχήμα 10 - Οριζοντιογραφική αποκατάσταση των λαγοπόδαρων

6.5.7 Αποκατάσταση των καμπυλοτήτων

Όλες οι στρογγυλεύσεις, εκτός από αυτές που βρίσκονται στο υποβιβασθέν τμήμα της αιχμής, πρέπει να λειανθούν μέχρι να εφαρμοστεί κανονικά το « AR» -τμήμα του Σαμπλόνε (βλέπε Σχήμα 11)

Στο υποβιβασμένο τμήμα της αιχμής οι στρογγυλεύσεις γίνονται με το μάτι.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 11 - Αποκατάσταση των καμπυλοτήτων

6.6 Σήμανση των αναγομώσεων

Στο τέλος της εργασίας ο τεχνίτης θα σημειώσει στην εξωτερική πλευρά της κεφαλής της σιδηροτροχιάς και εις το μέσον του άξονα που έγινε η αναγόμωση, με την βοήθεια στάμπας, αριθμούς και γράμματα, ως εξής:

- 2 χαρακτηριστικά γράμματα, τα οποία θα έχουν καθοριστεί μια φορά και οριστικά για κάθε τεχνίτη (κατ' αρχήν τα αρχικά γράμματα του ονόματός του).
- 4 ψηφία (αριθμοί) που θα παριστούν το μήνα και το έτος που εκτελέστηκε η αναγόμωση.

7 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας αναφέρονται στην παράγραφο 6.5 στην περιγραφή των εργασιών αποπεράτωσης των αναγομώσεων.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται αναλυτικά στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-07-01-10. Ενδεικτικά αναφέρονται τα εξής:

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Οι πιθανοί κίνδυνοι που δημιουργούνται κατά την εκτέλεση των εργασιών αναγόμωσης των σιδηροτροχιών εμφανίζονται στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος η με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός η μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα .Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται γι' αυτό.

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" είναι υποχρεωτική (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κλπ). Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται αναλυτικά στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-07-01-10.

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις περιλαμβάνονται στα παρακάτω Πρότυπα:ΕΛΟΤ ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 397 , ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165.

Ειδικότερα είναι απαραίτητο να λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα προφύλαξης:

- Υποχρεωτική εξασφάλιση και προστασία του συνεργείου με φύλακες .
- Να μην παρατηρείται το τόξο χωρίς ειδική μάσκα προστασίας.
- Να μη γίνεται ποτέ το τρόχισμα χωρίς γυαλιά και γάντια.
- Να μην πλησιάζεται από το προσωπικό ποτέ τη φιάλη του προπανίου (υγραερίου) με μια φλόγα και να ελέγχεται συχνά η στεγανότητα των αγωγών (σωλήνων).
- Τα προϊόντα που περιέχονται στους εκτοξευστές (σπρέι) είναι τοξικά. Δεν πρέπει ποτέ να καταπίνονται ούτε να εισπνέονται οι ατμοί τους.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των πλήρως περαιωμένων αναγομώσεων – συγκολλήσεων.

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεσης της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

▪

Βιβλιογραφία

- *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99)*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ - Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*
- *ΕΛΟΤ ΕΝ 1731 Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS:93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ»

Rail track fasteners, type "K"

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10 « **Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ»»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Σύνδεσμοι - περιγραφή των συνδέσμων και των εξαρτημάτων τους....3

4.1 Γενικά περί συνδέσμων....3

4.2 Σύνδεσμος Κ....4

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....5

5.1 Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά υλικών....5

5.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - έλεγχοι παραλαβής....6

6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών....6

6.1 Σύσφιξη των συνδέσμων....6

6.2 Ρύθμιση μηχανημάτων κοχλίωσης.....7

6.3 Συντήρηση....7

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....8

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....8

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....8

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας....8

9 Τρόπος επιμέτρησης....8

Βιβλιογραφία....10

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ»

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τη χρήση των συνδέσμων σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ».

Για την εκπόνηση της παρούσας Προδιαγραφής ελήφθησαν υπόψη η Οδηγία Σύσφιγξη των συνδέσμων τύπου Κ που είναι εφοδιασμένοι με διπλές ελατηριωτές ροδέλες 1978 (βλέπε Βιβλιογραφία).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών πρέπει να έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν πρέπει να ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10	General requirements for rail tracks laying - Geometric tolerances - Typical cross sections -- Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20	Rail tracks ballast- Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-05-03-10	Maintenance of continuous welded rail tracks -- Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Railroad works terms and requirements for health-safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγιεινής – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-05-01-10	Maintenance of continuous welded rail tracks --Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

3 Όροι και ορισμοί

3.1 UIC: Union Internationale des Chimins de Fer - Διεθνής Ένωση Σιδηροδρόμων

3.2 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

3.3 Σ.Σ.Σ.: συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές

3.4 ΓΕ: Γενική επισκευή

3.5 Η-Π: Ημερολόγιο πρόγραμμα

4 Σύνδεσμοι - περιγραφή των συνδέσμων και των εξαρτημάτων τους

4.1 Γενικά περί συνδέσμων

Οι σύνδεσμοι:

- Πρέπει να εξασφαλίζουν μια επαρκή τριβή μέσω σύσφιγξης μεταξύ σιδηροτροχιάς και στρωτήρα. Η σύσφιξη της σιδηροτροχιάς στον στρωτήρα και η προκαλούμενη τριβή πρέπει να είναι επαρκής για να εμποδίσει την όδευση της σιδηροτροχιάς που προκύπτει από θερμοκρασιακή κυρίως μεταβολή.
- Πρέπει να εξασφαλίζουν ότι το εύρος μεταξύ των σιδηροτροχιών παραμένει ομοιόμορφα σταθερό σε όλο το μήκος της γραμμή. Ομοιόμορφο εύρος με μικρές ανοχές επιτυγχάνεται μόνο με την χρήση πλακών έδρασης.
- Πρέπει να εμποδίζουν την στρεπτική παραμόρφωση των σιδηροτροχιών.

4.2 Σύνδεσμος Κ

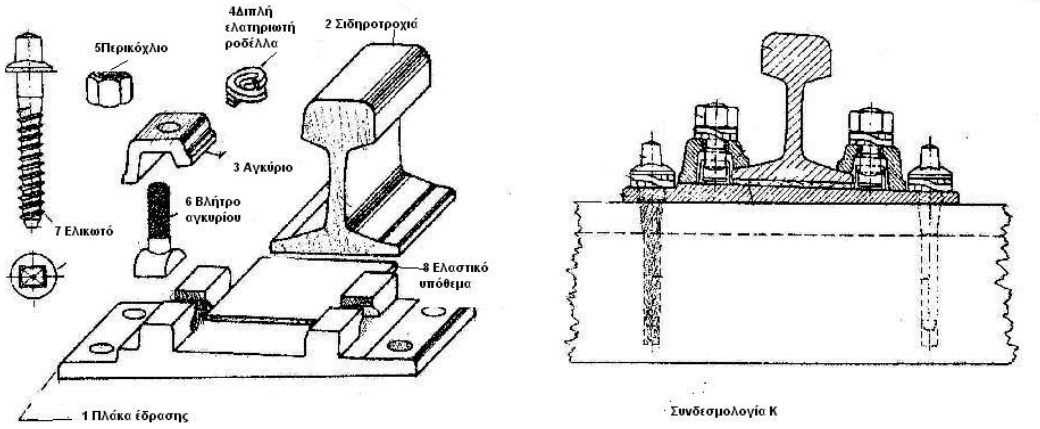
4.2.1 Γενικά

Η σύνδεση Κ είναι μία από τις πρώτες έμμεσες συνδέσεις που δημιουργήθηκαν. Στη σύνδεση Κ που εφαρμόζεται στον ΟΣΕ, η πλάκα έδρασης συνδέεται με τον στρωτήρα μέσω 4 ελικωτών (τιρφωνιών)

Πάνω στην πλάκα τοποθετείται η σιδηροτροχιά η οποία συνδέεται μέσω των αγκυρίων με την πλάκα έδρασης. Τα αγκύρια μέσω των περικοχλίων και των δακτυλίων αγκυρώνονται στην πλάκα έδρασης (βλ. Σχήμα 1).

Οι σύνδεσμοι τύπου Κ, σε περιπτώσεις χρήσης σε γραμμή με συνεχή συγκόλληση των σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) πρέπει να είναι διπλοί ελαστικοί, δηλαδή θα πρέπει, υποχρεωτικά να περιλαμβάνουν:

- Ένα ελαστικό παρέμβλημα (πέλμα) αυλακωτό, που πρέπει να τοποθετείται μεταξύ του πέλματος της σιδηροτροχιάς και της πλάκας έδρασης.
- Μία διπλή ελατηριωτή ροδέλα που πρέπει να τοποθετείται μεταξύ του αγκυρίου Κ (κραπώ) και του περικοχλίου (παξιμαδιού) του μπουλονιού Κ.



Σχήμα 1- Σύνδεσμος τύπου Κ

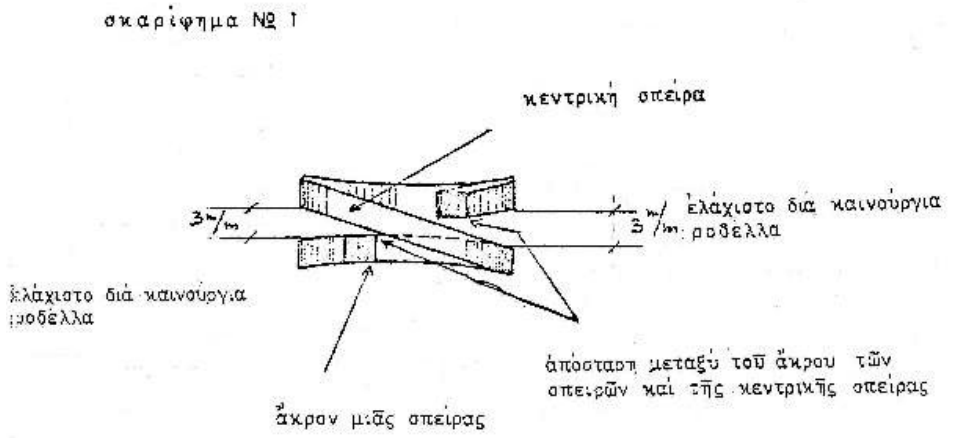
4.2.2 Διπλή ελατηριωτή ροδέλα (δακτύλιος)

Η χρησιμοποίηση δακτυλίων Grover με διπλή έλικα (διπλή ελατηριωτή ροδέλα) αποτελεί μια βελτίωση της σύνδεσης Κ μέσω των οποίων εκτός του ότι αποφεύγεται το χαλάρωμα των βιδωμένων τμημάτων, προσδίδεται στο σύνολο της σύνδεσης σημαντική ελαστικότητα.

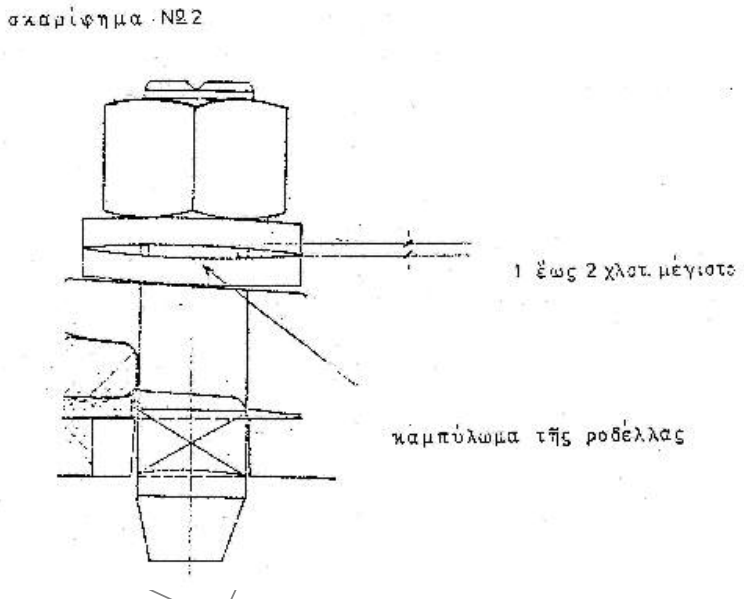
© ΕΛΟΤ

4.2.3 Περιγραφή της διπλής ελατηριωτής ροδέλας

Η ελαστικότητα της ροδέλας δεν εξαρτάται από την απόσταση μεταξύ των άκρων των σπειρών και της κεντρικής σπείρας (βλέπε Σχήμα 2), αλλά από την μορφή των σπειρών, οι οποίες περιλαμβάνουν μία κυρτότητα εκ κατασκευής (βλέπε Σχήμα 3).



Σχήμα 2 - Διπλή ελατηριωτική κορδέλα



Σχήμα 3 - Σπείρες με κυρτότητα

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

5.1 Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά υλικών

Τα υλικά ενσωματώνονται, πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Προδιαγραφές ενσωματούμενων υλικών και αριθμού τεμαχίων

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΟΥ	ΠΛΗΘΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ
Πλάκες έδρασης	τεμάχιο 1	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-6
Αγκύρια	τεμάχιο 1	Προδιαγραφές ΔΓ/ΟΣΕ
Βλήτρα αγκυρίων με περικόχλια	τεμάχια 2	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-2
Ελαστικό υπόθεμα	τεμάχια 2	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-5
Κοχλίες ολίσθησης με ενσωματωμένη την ροδέλα	τεμάχια 4	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-1
Ελατηριωτές ροδέλες	τεμάχια 6	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-3

5.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - έλεγχοι παραλαβής

Η ποιοτική ποσοτική παραλαβή των υλικών που αποτελούν τον σύνδεσμο Κ γίνεται σύμφωνα με τις παραπάνω τεχνικές προδιαγραφές προμήθειας.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο πρέπει να γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών

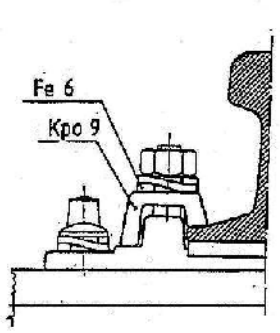
Η εκτέλεση των εργασιών περιλαμβάνει τις εξής διαδικασίες:

6.1 Σύσφιξη των συνδέσμων

Πρέπει να χρησιμοποιούνται καινούργιες ροδέλες, των οποίων το περιθώριο ελαστικότητας είναι ≈ 4 mm.

Για οποιοδήποτε αίτιο, το περιθώριο αυτό της ελαστικότητας μετρούμενο με την βοήθεια ενός βαθμολογημένου κανόνα , δεν πρέπει ποτέ να είναι μικρότερο των 3 mm όταν η ροδέλα δεν είναι σφιγμένη.

Η σύσφιγξη πρέπει να γίνεται μόνο με την χρησιμοποίηση μηχανημάτων κοχλιώσεως (κραπονιέρες) με ρυθμιζόμενη σύσφιγξη (που έχουν δυνατότητα περιορισμού ρυθμίσεως του ζεύγους συσφίγξεως). Οι άλλοι τύποι των μηχανημάτων κοχλιώσεως αποκλείονται παντελώς.



Σχήμα 4 : Σύσφιγξη συνδέσμων

© ΕΛΟΤ

6.2 Ρύθμιση μηχανημάτων κοχλίωσης.

Με την βοήθεια μηχανημάτων κοχλιώσεως με ρυθμιζόμενη σύσφιγξη συσφίγγονται 15 σύνδεσμοι ευρισκόμενοι στην ίδια πλευρά της σιδηροτροχιάς.

- μετράται με την βοήθεια του φίλερ, το παραμένον διάκενο μεταξύ των δύο σπειρών, στη θέση του καμπυλώματος (το ένα από τα δύο καμπυλώματα της ροδέλας είναι πάντα προσιτό).
- ρυθμίζεται το ζεύγος συσφίγξεως του μηχανήματος κοχλιώσεως, έτσι ώστε στους 15 αυτούς συνδέσμους, το διάκενο, στη θέση του καμπυλώματος, να έχει μέγεθος 1 έως 2 mm.

Η εργασία επαναλαμβάνεται για 15 συνδέσμους που βρίσκονται, από την άλλη πλευρά της σιδηροτροχιάς.

6.3 Συντήρηση

Πρέπει να εφαρμόζεται ο ακόλουθος κύκλος συντήρησης:

6.3.1 Σύσφιξη των συνδέσμων

Η σύσφιγξη των συνδέσμων πρέπει να γίνει συστηματικά κατά την διάρκεια των 2 πρώτων ετών που ακολουθούν την στρώση. Η εργασία πρέπει να γίνει με μηχανήματα κοχλιώσεως με ρυθμιζόμενη σύσφιγξη όπως υποδείχθηκε προηγουμένως.

6.3.2 Επαλήθευση (έλεγχος) της συσφίγξεως

Πρέπει από το 3^{ο} έτος μετά την στρώση και ανάλογα με τον κύκλο συντήρησης, να γίνεται επαλήθευση της σύσφιγξης:

- 15 στρωτήρων ανά ζώνη μήκους 200 m (περιοχές της Γενικής Επισκευής και εκτός Γενικής Επισκευής κυκλικές, του υπ' όψη έτους).
- εάν το μέσο διάκενο είναι μικρότερο των 2 mm, δεν απαιτείται σύσφιγξη.
- εάν το μέσο διάκενο είναι ανώτερο ή ίσο με 2 mm, πρέπει να γίνει σύσφιγξη σ' όλο το μήκος των 200 m.

6.3.3 Έλεγχος της ελαστικότητας

Ο έλεγχος της ελαστικότητας πρέπει να γίνεται αμέσως μετά την στρώση, αφού η γραμμή υποστεί κυκλοφορία 30 εκατομμυρίων τόνων, αλλά όχι μετά την παρέλευση 10 ετών.

Ο έλεγχος πρέπει να γίνεται ανά ζώνες μήκους 200 m, ακολουθώντας τον κύκλο συντήρησης σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10, ως ακολούθως:

Αφαιρούνται οι σύνδεσμοι 30 στρωτήρων (η εργασία αυτή γίνεται σε δύο διελεύσεις – στάδια, για την ασφάλεια της κυκλοφορίας).

- Μετράται, σε κάθε ροδέλα, το διάκενο στη θέση του καμπυλώματος.
- Εάν το μέσον διάκενο είναι μικρότερο ή ίσο προς 2,5 mm, αντικαθίστανται όλες οι ροδέλες της ζώνης των 200 m.
- Εάν το μέσον διάκενο είναι μεγαλύτερο των 2,5 mm, δεν αντικαθίστανται οι ροδέλες.

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία πρέπει να παραλαμβάνεται μόνον εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών είναι πιθανόν να δημιουργηθούν κίνδυνοι και ειδικότερα κατά τις παρακάτω εργασίες :

- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος η με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός η μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα .Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν πρέπει να εξουσιοδοτείται για αυτό.

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00

9 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετηθέντων συνδέσμων τύπου Κ

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεσης της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Οδηγία Σύσφιγξης συνδέσμων τύπου Κ εφοδιασμένων με διπλές ελατηριωτές ροδέλες (1978).*
- *FICHE UIC 864-6 - Technical specification for the supply of base-plates or sections for base-plates made of rolled steel -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια πλακών έδρασης ή διατομών εξηλασμένου χάλυβα για πλάκες έδρασης. Πλάκα έδρασης Κ*
- *FICHE UIC 864-2 - Technical specification for the supply of steel track bolts. -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια υλικού κοχλίωσης σιδηροτροχιών. Βλήτρα αγκυρίων μετά περικοχλίων HS 32X65*
- *FICHE UIC 864-5 - Technical specification for the supply of rail seat pads -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια υποθεμάτων έδρασης σιδηροτροχιάς. Ελαστικό υπόθεμα EVA*
- *FICHE UIC 864-1 - Technical specification for the supply of sleeper screws -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια κοχλιών ολίσθησης. Ειδικό ελικωτό Ss25 με ενσωματωμένη την ροδέλα Uls 7*
- *FICHE UIC 864-3 - Technical specification for the supply of spring steel washers for use in permanent way. --Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια ελατηριωτών ροδελών μονίμων εφαρμογών. Ελατηριωτές ροδέλες ULS-6.*
- *ΕΛΟΤ EN 13481-1 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
- *ΕΛΟΤ EN 13481-3 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 3: Fastening systems for wood sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Συστήματα στερέωσης για ξύλινους ολισθητήρες*

2009-12-23 **ICS:93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «RN»

Rail track fasteners, type "RN"

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20 «**Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «RN»»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20 , ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2
1 Αντικείμενο....3
2 Τυποποιητικές παραπομπές....3
3 Όροι και ορισμοί....3
4 Ενσωματούμενα υλικά - απαιτήσεις....4
4.1 Γενικά περί συνδέσμων....4
4.2 Περιγραφή συνδέσμου τύπου RN....4
4.3 Κριτήρια αποδοχής των υλικών – έλεγχοι παραλαβής....5
5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών....5
5.1 Γενικά....5
5.2 Τοποθέτηση....5
5.3 Έλεγχος σύσφιγξης....7
5.4 Έλεγχος ελαστικότητας....7
5.5 Ρύθμιση του εύρους....9
5.6 Περιοδικές εργασίες συντήρησης....9
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....11
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....11
7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....11
7.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας....11
8 Τρόπος επιμέτρησης....11
Βιβλιογραφία....13

ΕΠΙΣΗΜΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «RN»

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τη χρήση του συνδέσμου σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «RN».

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Railroad works terms and requirements for health-safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων

3 Όροι και ορισμοί

3.1 FICHE UIC: Οδηγία UIC

3.2 UIC: Διεθνής Ένωση Σιδηροδρόμων

3.3 Η-Π: Ημερολόγιο Πρόγραμμα

3.4 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.5 ΓΕ: Γενική Επισκευή

 © ΕΛΟΤ

4 Ενσωματούμενα υλικά - απαιτήσεις

4.1 Γενικά περί συνδέσμων

Οι ελαστικές προσηλώσεις τύπου RN χρησιμοποιούνται σε δυο είδη διμερών στρωτήρων από σκυρόδεμα.

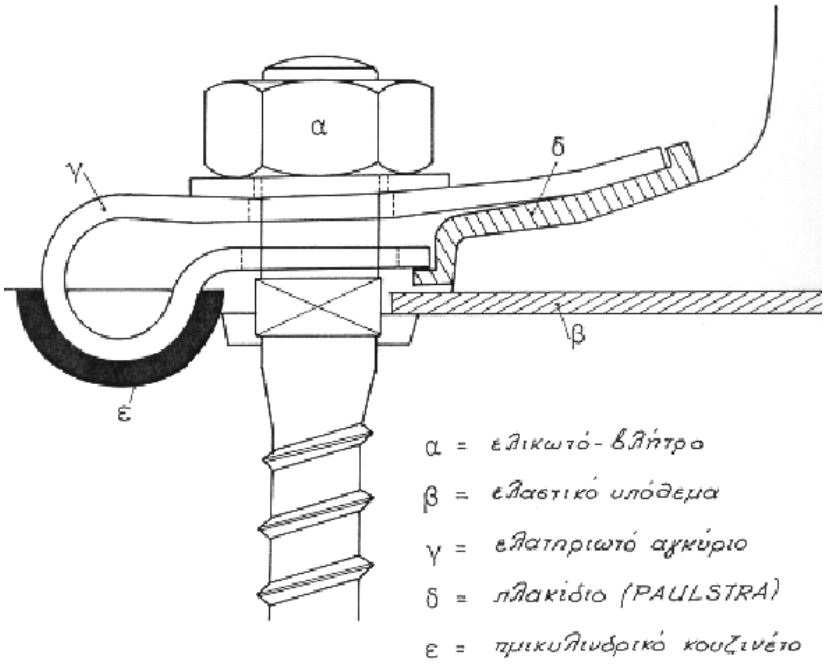
Στους στρωτήρες U2 με σιδηροτροχιές UIC 50 και στους στρωτήρες U3 με σιδηροτροχιές UIC 54.

Στους συνδέσμους αυτούς απαιτείται η συστηματική ρύθμιση του εύρους σε συνδυασμό με τις εργασίες της Γενικής Επισκευής.

Η εργασία αυτή δεν προβλέπεται στις εργασίες του Ημερολογίου Προγράμματος ούτε στο σχετικό πίνακα αποδόσεων.

4.2 Περιγραφή συνδέσμου τύπου RN

Ο σύνδεσμος RN αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα (βλέπε Σχήμα 1).



Σχήμα 1 - Τμήματα του συνδέσμου RN

α) Ελικωτό – βλήτρο από χάλυβα (το βλήτρο αγκυρίου), το οποίο αγκυρώνεται στον στρωτήρα από σκυρόδεμα.

β) Αυλακωτό ελαστικό υπόθεμα πάχους 4,5 mm που παρεμβάλλεται μεταξύ αγκυρίου και πέλματος σιδηροτροχιάς.

γ) Ελατηριωτό αγκύριο (έλασμα διπλά καμπτώμενο) από χάλυβα και με το επάνω σκέλος μακρύτερο από το κάτω.

© ΕΛΟΤ

δ) Μονωτικό πλακίδιο (PAULSTRA) που τοποθετείται μεταξύ σιδηροτροχιάς και αγκυρίου για να επιτυγχάνεται η ηλεκτρική μόνωση της σιδηροτροχιάς.

ε) Ένα στέλεχος (ελαστικό ημικυλινδρικό κουζινέτο) που λειτουργεί εξομαλυντικά και προστατεύει τον στρωτήρα στο τμήμα εκείνο που είναι πιο απομακρυσμένο από την σιδηροτροχιά (τοποθετείται μεταξύ στρωτήρα και αγκυρίου σε καμπύλες με R<1000 m). Είναι ημικυλινδρικό από υψηλής ποιότητας καουτσούκ.

4.3 Κριτήρια αποδοχής των υλικών – έλεγχοι παραλαβής

Η ποιοτική ποσοτική παραλαβή των υλικών που αποτελούν τον σύνδεσμο RN γίνεται σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές Προμήθειας της Διεθνούς Ένωσης Σιδηροδρόμων (FICHE UIC) και των Προδιαγραφών των Γαλλικών Σιδηροδρόμων.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο πρέπει να γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η ελαστικότητα της σύνδεσης είναι εμφανής τόσο προς τα πάνω όσο και προς τα κάτω. Προς τα πάνω συμμετέχει το αγκύριο που επενεργεί με μία δύναμη που αυξάνεται ανάλογα με την αύξηση της παραμόρφωσης. Υπό την επίδραση του αγκυρίου το ελαστικό υπόθεμα πιέζεται και λόγω των αυλακώσεων του, επιτυγχάνεται η απαγωγή θερμότητας που αναπτύσσεται λόγω παρεμποδιζόμενης εγκάρσιας διαστολής
.

Η αλληλεπίδραση μεταξύ άνω τμήματος του αγκυρίου και του πέλματος σιδηροτροχιάς επιδρά στη σύσφιγξη της βίδας, στην πίεση στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και στην κόπωση του χάλυβα του αγκυρίου, εγκάρσια

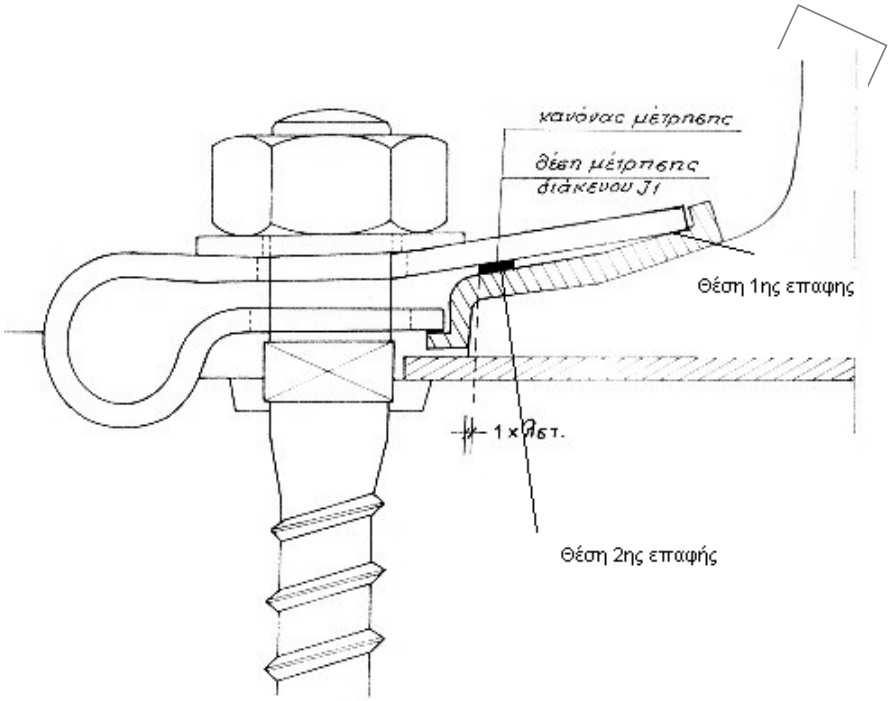
Η σωστή σύσφιγξη του συνδέσμου πραγματοποιείται όταν επιτυγχάνεται η θέση της δεύτερης επαφής (βλέπε Σχήμα 2).

Άλλη λειτουργία του αγκυρίου είναι να δημιουργεί αντιστάσεις έναντι των εγκαρσίων δυνάμεων, οι οποίες όταν υπερβούν ένα συγκεκριμένο όριο προκαλούν πλευρικές μετατοπίσεις της σιδηροτροχιάς επί του υποθέματος. Η μεταβίβαση στον στρωτήρα αυτής της πλευρικής δράσης πραγματοποιείται μέσω ενός στελέχους από καουτσούκ (ημικυλινδρικό κουζινέτο) που παίζει τον ρόλο του εξομαλυντή.

5.2 Τοποθέτηση

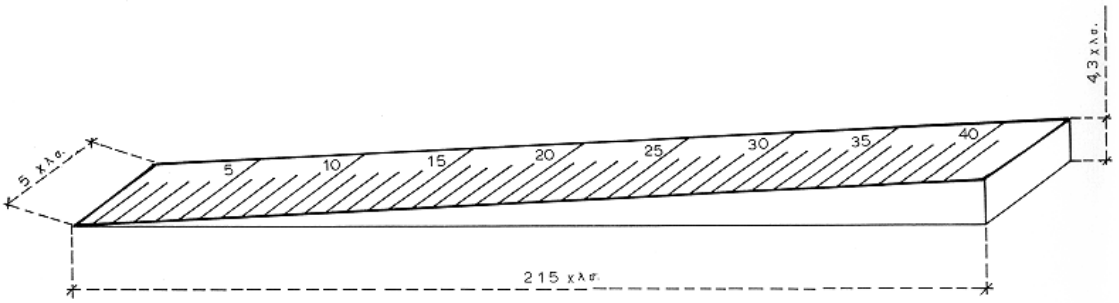
Κατά την τοποθέτηση του συνδέσμου πρέπει να καταβάλλεται ιδιαίτερη μέριμνα για την ορθή σύσφιγξη του.

Υπερβολική σύσφιγξη προκαλεί καταστροφή της ελαστικότητας του συνδέσμου και μικρή σύσφιγξη ανεπαρκή σύνδεση στρωτήρα – σιδηροτροχιάς. Ο έλεγχος της ροπής σύσφιγξης γίνεται με μέτρηση του διάκενου J1 (βλέπε Σχήμα 2).



Σχήμα 2 - Τοποθέτηση του συνδέσμου RN

Πρέπει να ισχύει 3/10 mm > J1> 1/10 mm. Το διάκενο αυτό μετριέται με κατάλληλο φίλερ (βλέπε Σχήμα 3).



Σχήμα 3 - Σφηνοειδής κανόνας μέτρησης (φίλερ)

Η σύσφιγξη των συνδέσμων με τον τρόπο που αναφέρεται παραπάνω πρέπει να γίνει τα δύο πρώτα χρόνια μετά την τοποθέτηση τους και μετά την απελευθέρωση των τάσεων.

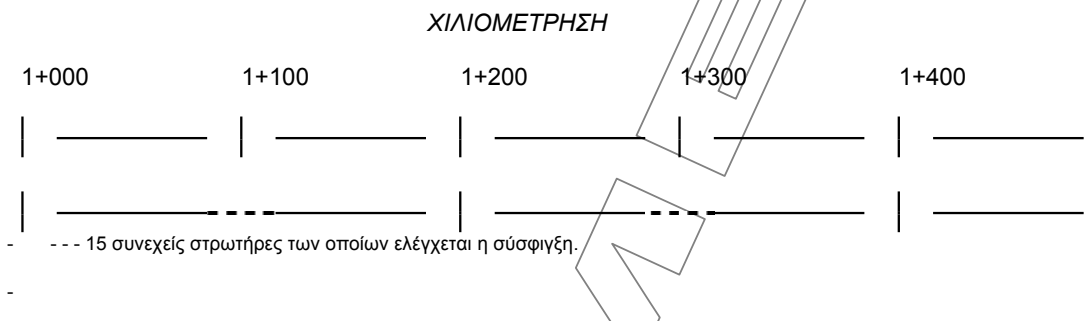
Για να επιτυγχάνεται η ορθή σύσφιγξη είναι απολύτως αναγκαίο να χρησιμοποιούνται μηχανήματα κοχλιώσεως με ρυθμιζόμενη ροπή συσφίξεως τα οποία πρέπει να ελέγχονται τακτικά κατά την διάρκεια των εργασιών.

© ΕΛΟΤ

5.3 Έλεγχος σύσφιγξης

Ο σύνδεσμος RN όταν έχει τοποθετηθεί σωστά, δεν απαιτεί περιοδική σύσφιγξη.

Αντί αυτής γίνεται έλεγχος συσφίξεως κάθε 2 χρόνια. Με την βοήθεια του φίλερ του σχήματος 3 μετριέται το διάκενο J1 σε 15 συνεχείς στρωτήρες ανά 200 m. Αν το J1 είναι μεγαλύτερο των 10/10 mm στο 25% των συνδέσμων, γίνεται σύσφιγξη της ζώνης των 200 m (100m εκατέρωθεν του σημείου που έγινε η μέτρηση του J1).



- - - - 15 συνεχείς στρωτήρες των οποίων ελέγχεται η σύσφιγξη.

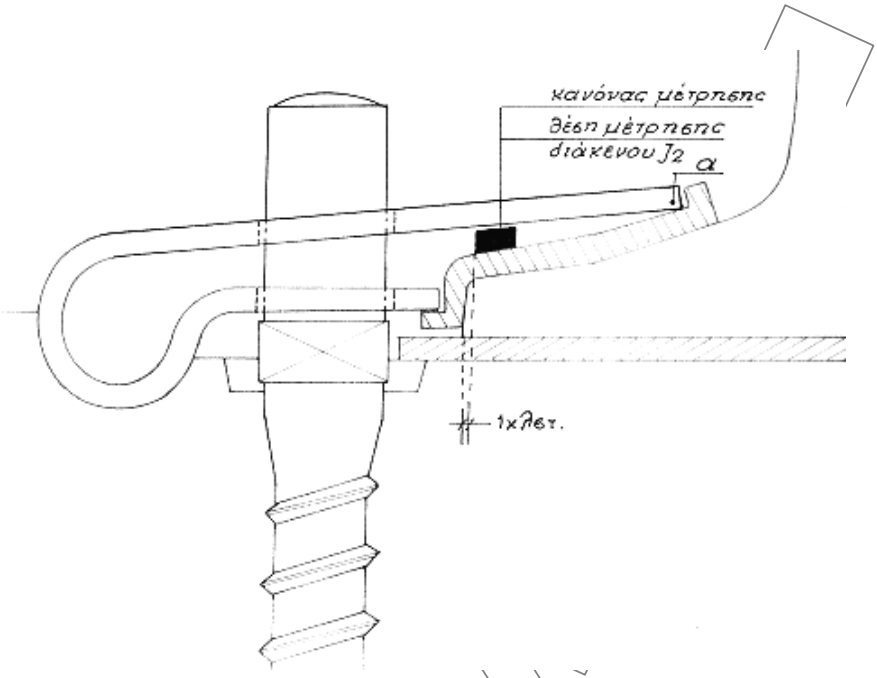
Σχήμα 4 - Αποστάσεις ελέγχου σύσφιγξης των στρωτήρων

Αν κατά τον έλεγχο της συσφίξεως το διάκενο J1 είναι διαφορετικό στις δύο πλευρές του αγκυρίου λαμβάνεται η μεγαλύτερη τιμή.

5.4 Έλεγχος ελαστικότητας

Ο έλεγχος της ελαστικότητας των συνδέσμων γίνεται μετά την διέλευση 30 εκ. τόνων από την τοποθέτηση των συνδέσμων ή την παρέλευση 10 ετών για γραμμές με μικρή κυκλοφορία. Η απώλεια της ελαστικότητας των συνδέσμων οφείλεται κυρίως σε υπερβολική σύσφιγξη τους.

Για να ελεγχθεί ο σύνδεσμος ξεσφίγγεται τελείως το περικόχλιο, πιέζεται με το χέρι το αγκύριο ώστε να εφάπτεται στην ακραία του θέση (α), μετριέται με τη βοήθεια του κανόνα το διάκενο J2 (βλέπε Σχήμα 4) και σφίγγεται ξανά ο σύνδεσμος.



Σχήμα 5 - Έλεγχος της ελαστικότητας του συνδέσμου RN

Ανά 200 m μετριώνται τα διάκενα J2 σε όλους τους συνδέσμους 30 συνεχόμενων στρωτήρων και εξάγεται ο μέσος όρος.

Διακρίνονται οι ακόλουθες περιπτώσεις:

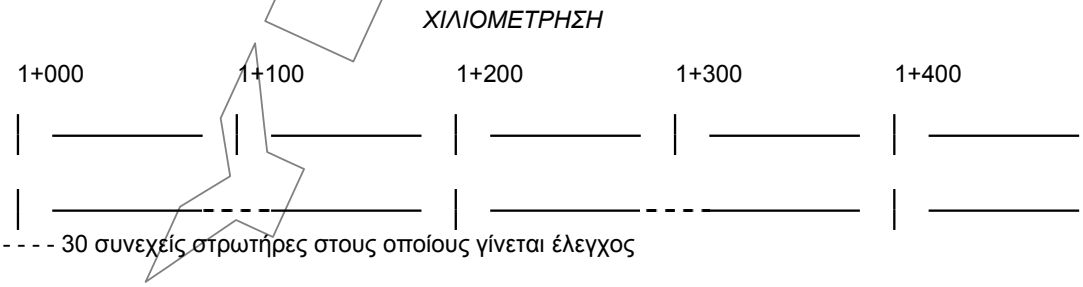
α) J2 >16/10 mm: Δεν γίνεται καμία επέμβαση στους συνδέσμους της ζώνης των 200m (100 m εκατέρωθεν του σημείου που έγινε η μέτρηση)

β) 16/10 mm > J2>12/10 mm: αντικαθίσταται το 1/3 των συνδέσμων της ζώνης των 200 m

γ) 12/10 mm >J2 >8/10 mm: αντικαθίσταται το ½ των συνδέσμων της ζώνης των 200 m

δ) J2 <8/10 mm: αντικαθίσταται το σύνολο των συνδέσμων των 200 m .Η αντικατάσταση των συνδέσμων πρέπει να γίνεται κατά την διάρκεια των εργασιών Γενικής Επισκευής (Γ.Ε.). Για το λόγο αυτό ο έλεγχος της ελαστικότητας πρέπει να γίνεται το προηγούμενο έτος της Γ.Ε.

Στις περιπτώσεις (β) και (γ) η αντικατάσταση των αγκυρίων πρέπει να γίνεται και στα 4 αγκύρια του στρωτήρα.



Σχήμα 6 - Έλεγχος ελαστικότητας στρωτήρων

© ΕΛΟΤ

5.5 Ρύθμιση του εύρους

Οι μεταβολές του εύρους οφείλονται στην ύπαρξη ανοχών μεταξύ σιδηροτροχιάς – συνδέσμου. Η ρύθμιση συνίσταται στην διάταξη των ανοχών αυτών με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται σωστό εύρος και στην συνέχεια στην σύσφιγξη με κατάλληλο τρόπο. Έχει παρατηρηθεί ότι γραμμές στις οποίες έγινε ρύθμιση του εύρους με τον τρόπο που θα περιγραφεί παρακάτω διατηρούν το σωστό εύρος για πολλά χρόνια.

Οι εργασίες ρυθμίσεως του εύρους πρέπει να συνδυάζονται με τις εργασίες της Γενικής Επισκευής. Επειδή κατά τις εργασίες αυτές πολλές φορές απαιτείται το λύσιμο τριών συνεχόμενων στρωτήρων, αντί των δύο επιτρεπομένων σε Σ.Σ.Σ., η ρύθμιση του εύρους πρέπει να γίνεται σε περιόδους μέσων θερμοκρασιών (άνοιξη – φθινόπωρο). Η εργασία ρύθμισης του εύρους γίνεται από συνεργείο 7 - 8 ατόμων εφοδιασμένων με 2 μηχανές κοχλιώσεως με ρυθμιζόμενη ροπή συσφίξεως και κανόνα μετρήσεως του εύρους μεγάλης ακρίβειας.

Η σειρά των εργασιών είναι η ακόλουθη:

α) ο καθαρισμός των συνδέσμων από τα σκύρα

Η εργασία αυτή μπορεί να γίνεται από μηχανή τακτοποιήσεως του έρματος εφοδιασμένη με ‘‘σκούπα’’.

β) Μέτρηση του υφιστάμενου εύρους από τον αρχιτεχνίτη, καθορισμός του νέου εύρους όπως παρακάτω διευκρινίζεται και μαρκάρισμα των στρωτήρων που πρέπει να γίνει η επέμβαση. Επιδιώκεται η επέμβαση σε να γίνει σε μια μόνο σιδηροτροχιά. Όταν αυτό δεν είναι εφικτό λόγω μεγάλων απαιτούμενων μετακινήσεων πρέπει να γίνεται επέμβαση και στη δεύτερη σιδηροτροχιά.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το επιτυγχανόμενο εύρος δεν είναι αναγκαίο να είναι 1435 mm. Αν οι περισσότεροι στρωτήρες δίνουν εύρος μεγαλύτερο αλλά εντός των ανοχών που επιτρέπονται (130 >V>100 και R >1000 m εύρος = 1432 mm έως 1450 mm), τότε γίνεται η ρύθμιση στο εύρος αυτό. Μεγάλη σημασία έχει η διακύμανση του εύρους που για 130Km/h > V >100Km/h δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 mm/στρωτήρα.

γ) Λύσιμο των στρωτήρων που έχουν επισημανθεί, μετακίνηση των σιδηροτροχιών με λοστούς για να επιτευχθεί το επιδιωκόμενο εύρος και στη συνέχεια σύσφιγξη των συνδέσμων.

Όταν επιδιώκεται μείωση του εύρους πρέπει να συσφίγγονται πρώτα οι εξωτερικοί σύνδεσμοι ενώ αντίθετα όταν επιδιώκεται η αύξηση του εύρους συσφίγγονται πρώτα οι εσωτερικοί σύνδεσμοι.

δ) Εκτέλεση των υπολοίπων εργασιών που προβλέπονται στις εργασίες Γ.Ε.

ε) Έλεγχος από τον αρχιτεχνίτη του εύρους που παρέμεινε μετά την διέλευση ενός τουλάχιστον συρμού.

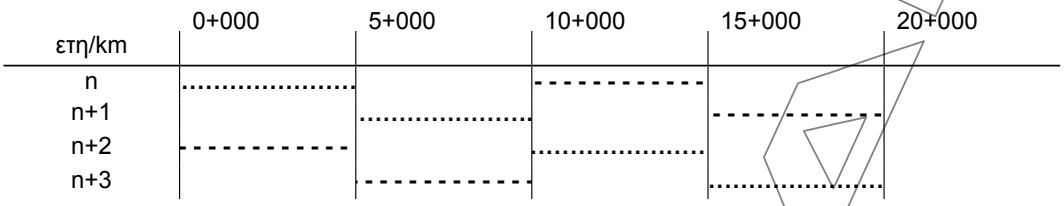
5.6 Περιοδικές εργασίες συντήρησης

Για γραμμές με σύνδεσμο RN και 4ετή κύκλο συντηρήσεως.

Με βάση τα προηγούμενα οι εργασίες που πρέπει να προβλεφθούν στο Ημερολόγιο Πρόγραμμα φαίνονται στους ακόλουθους πίνακες.

α) Γραμμή στην οποία έχει γίνει ρύθμιση του εύρους

 © ΕΛΟΤ

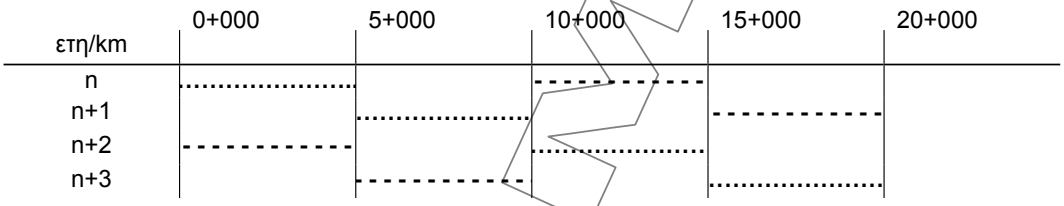


.....Γενική επισκευή της γραμμής (περιλαμβάνεται και ο έλεγχος σύσφιγξης)
- - - -Έλεγχος συσφίξεως

Σχήμα 7 - Αποστάσεις ελέγχου κατά τις περιοδικές εργασίες συντήρησης (με ρύθμιση εύρους)

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα δύο πρώτα χρόνια από την στρώση της γραμμής δεν γίνεται έλεγχος συσφίξεως αλλά συστηματική σύσφιγξη όλων των συνδέσμων.

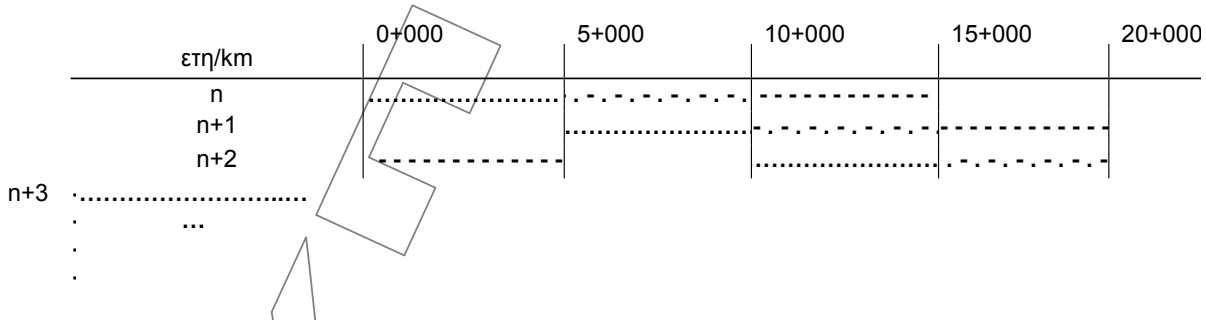
β) Γραμμή στην οποία δεν έχει γίνει ρύθμιση του εύρους



.....Γενική επισκευή της γραμμής και ταυτόχρονη ρύθμιση του εύρους
- - - -Έλεγχος συσφίξεως

Σχήμα 8 - Αποστάσεις ελέγχου κατά τις περιοδικές εργασίες συντήρησης (χωρίς ρύθμιση εύρους)

γ) Γραμμή στην οποία έχουν περάσει 30.10³ τόνοι ή 10 χρόνια μετά την στρώση της για γραμμές μικρού κυκλοφοριακού φόρτου.



.....Γενική Επισκευή της γραμμής
- - - -Έλεγχος συσφίξεως
- . - .Έλεγχος ελαστικότητα

Σχήμα 9 - Αποστάσεις ελέγχου κατά τις περιοδικές εργασίες συντήρησης (μετά 30.10³ τόνους ή 10 χρόνια)

© ΕΛΟΤ

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία πρέπει να παραλαμβάνεται εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στα Κεφάλαια 4 και 5 της παρούσας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται αναλυτικά στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 14-07-01-10. Ενδεικτικά αναφέρονται τα εξής:

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών είναι πιθανόν να δημιουργηθούν κίνδυνοι και ειδικότερα κατά τις παρακάτω εργασίες :

- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με όχημα ανατροπής.
- Μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα .Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν πρέπει να εξουσιοδοτείται για αυτό.

7.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, καθώς και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (βλέπε βιβλιογραφία).

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι η συμμόρφωση με τα εξής Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345 , ΕΛΟΤ ΕΝ 388 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165

8 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετηθέντων συνδέσμων τύπου RN

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Π.Δ. 17/96, Π.Δ.159/99 κλπ - Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας.*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ- Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -Ελάχιστες απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
- *ΕΛΟΤ EN 1731 Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use again mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας.*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS:93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «NABLA» και «SIMPLEX»

Rail track fasteners, types “NABLA” and “SIMPLEX”

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22 «**Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου NABLA και SIMPLEX»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22 , ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **2**

1 Αντικείμενο **3**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **3**

3 Όροι και ορισμοί **3**

4 Ενσωματούμενα υλικά **4**

4.1 Χαρακτηριστικά των υλικών **4**

4.2 Αποθήκευση **6**

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών – έλεγχοι παραλαβής **6**

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών **6**

5.1 Τοποθέτηση - χρησιμοποίηση **6**

5.2 Τοποθέτηση και σύσφιγξη **8**

5.3 Παρακολούθηση και συντήρηση της σύσφιγξης **10**

6 Ποιοτικοί έλεγχοι **11**

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος **11**

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών **11**

7.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας **11**

8 Τρόπος επιμέτρησης **11**

Βιβλιογραφία **12**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου NABLA και SIMPLEX

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τη χρήση δηλαδή τους όρους χρησιμοποίησης, τοποθέτησης και συντήρησης των ελαστικών συνδέσμων (προσηλώσεων) ‘‘NABLA’’ και “SIMPLEX”, οι οποίοι εξασφαλίζουν την σύνδεση σιδηροτροχιάς-στρωτήρα επί των διμερών ή ολόσωμων στρωτήρων από σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Terms and requirements of hygiene – safety and protection of environment during the track laying construction - Όροι και απαιτήσεις υγεία – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσης Προδιαγραφής αναφέρονται οι παρακάτω όροι και ορισμοί:

3.1 UIC: Διεθνής Ένωση Σιδηροδρόμων

3.2 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

3.3 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.4 Κ.Μ.Α.: Κολλητός Μονωτικός Αρμός

3.5 Σύνδεσμοι

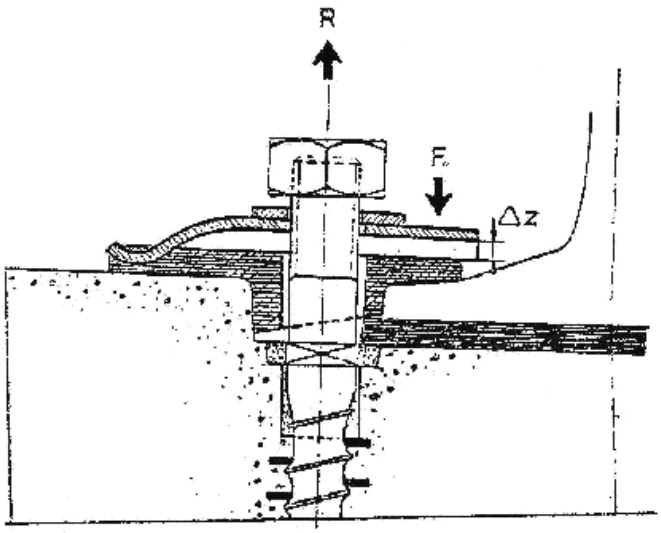
Οι σύνδεσμοι αυτοί είναι ελαστικοί και τοποθετούνται μεταξύ ελικωτού (τυρφονίου) ή βλήτρου και σιδηροτροχιάς και παρουσιάζουν όλα τα πλεονεκτήματα των ελαστικών συνδέσμων.

Ο σύνδεσμος αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Το βασικό στοιχείο που εξασφαλίζει, ακόμη και υπό φορτίο, την σύνδεση μεταξύ σιδηροτροχιάς και στρωτήρα, είναι μια ένα έλασμα από ελατηριωτό χάλυβα θερμικής επεξεργασίας μορφής περίπου τραπεζοειδούς, το οποίο προσδίδει την ελαστικότητα στον σύνδεσμο, που παραμορφώνεται ελαστικά σε δύο κάθετες κατευθύνσεις κατά την σύσφιγξη του συνδέσμου. Η λάμα αυτή στηρίζεται στο άκρο του πέλματος της σιδηροτροχιάς μόνο στην περιοχή με την μικρότερη κλίση, με ένα παρέμβλημα από πολυαμίδη.

- Ένα συνθετικό (πλαστικό) υλικό που μονώνει ηλεκτρικά την επαφή αγκυρίου - πέλματος σιδηροτροχιάς και διατηρεί το εύρος της γραμμής.

- Το βλήτρο αγκυρίου (ελικωτό) με το περικόχλιο του που επιτρέπει περαιτέρω σύσφιγξη κατά τις εργασίες συντήρησης.
- Μια πλαστική υποδοχή με ένα μεταλλικό σπείρωμα που ενσωματώνονται στο καλούπι του στρωτήρα πριν από την χύτευση του σκυροδέματος.
- Ένα αυλακωτό ελαστικό υπόθεμα πάχους 9 mm που προσδίδει πολύ μεγαλύτερη ελαστικότητα στον σύνδεσμο από π.χ. τον σύνδεσμο RN.



Σχήμα 1- Σχεδιάγραμμα συνδέσμου

3.6 Τύποι στρώσης

Διακρίνονται δύο τύποι στρώσης:

- Ένας τύπος στρώσης για τους στρωτήρες από σκυρόδεμα με αγκύρια NABLA.
- Ένας τύπος στρώσης για τους στρωτήρες από σκυρόδεμα προσκείμενους στους κολλητούς μονωτικούς αρμούς με συνδέσμους SIMPLEX.

4 Ενσωματούμενα υλικά

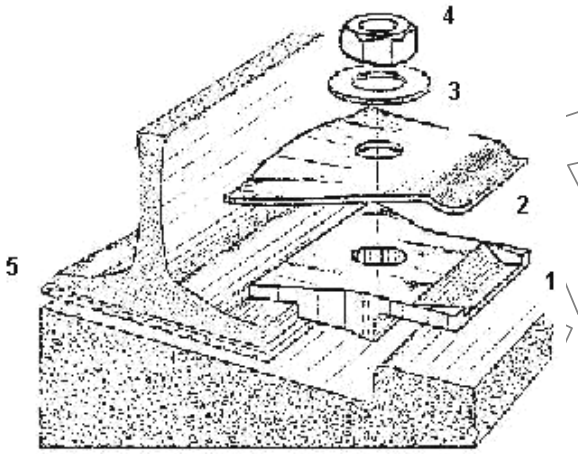
4.1 Χαρακτηριστικά των υλικών

4.1.1 Τύπος στρώσης για στρωτήρες από σκυρόδεμα με αγκύρια NABLA

Τα υλικά που πρέπει να ενσωματώνονται είναι τα ακόλουθα:

- 1 πέλμα με αυλακώσεις από ελαστικό των 9 mm, βλέπε Σχήμα 2 (5)
- 2 βλήτρα – ελικωτά VAGNEUX 23/184 μετά περκοχλίων, βλέπε Σχήμα 2 (4)
- 2 μονωτικά παρεμβλήματα, βλέπε Σχήμα 2 (1)
- 2 αγκύρια NABLA, βλέπε Σχήμα 2 (2)
- 2 επίπεδες ροδέλες 50/24/4, βλέπε Σχήμα 2 (3)

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 2 - Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά των υλικών και τύπος στρώσεως για στρωτήρες από σκυρόδεμα με αγκύρια NABLA

Το μονωτικό παρέμβλημα που πρέπει να είναι από πολυαμίδη:

- εξασφαλίζει τη μετάδοση της δύναμης σύσφιγξης επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς.
- μεταβιβάζει τις πλευρικές δυνάμεις της σιδηροτροχιάς στον στρωτήρα υπό ικανοποιητικές συνθήκες κατανομής της στήριξης σε μια περιορισμένη περιοχή του σκυροδέματος, από την πίεση της πτέρνας του συνδέσμου.
- πραγματοποιεί την ηλεκτρική μόνωση των σιδηροτροχιών.

Το μεταλλικό αγκύριο καλύπτει αρκετά το πλαστικό αγκύριο (παρέμβλημα) για να αποφευχθεί η φθορά του κατά την διάρκεια των εργασιών απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ. με συγκρότημα θέρμανσης.

4.1.2 Τύπος στρώσης για στρωτήρες από σκυρόδεμα στη θέση των αμφιδετών των κολλητών μονωτικών αρμών (Κ.Μ.Α.) με αγκύρια SIMPLEX

Η τοποθέτηση των συνδέσμων ‘‘NABLA’’ δεν είναι δυνατή επί των δύο προσκείμενων στρωτήρων στον Κ.Μ.Α., για τους οποίους είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί ο σύνδεσμος “SIMPLEX”.

Η σύνδεση σιδηροτροχιών /στρωτήρα εξασφαλίζεται από:

- 1 αυλακωτό ελαστικό πέλμα
- 2 ελικωτά βλήτρα VAGNEUX των 23/184.
- 2 μονωτικά περιβλήματα (αγκύρια) SIMPLEX
- 2 πλάκες επικάλυψης από χάλυβα
- 2 ροδέλες με διπλή σπείρα (διπλή ελατηριωτή).Σε περίπτωση ανεπάρκειας του μήκους του βλήτρου, οι 2 αυτές ροδέλες μπορούν να αντικατασταθούν από ροδέλλες GROWER (απλή ελατηριωτή).

4.2 Αποθήκευση

Οι λάμες και τα αγκύρια NABLA και SIMPLEX καθώς και τα μικροϋλικά κατ' αρχήν αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους μέσα στις αποθήκες.

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών – έλεγχοι παραλαβής

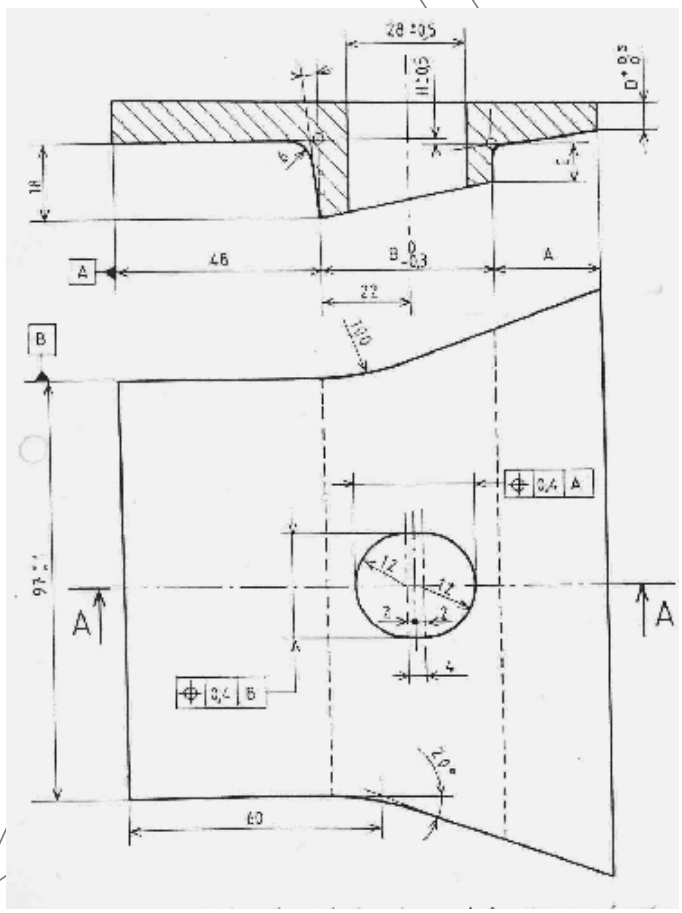
Η ποιοτική και ποσοτική παραλαβή των υλικών που αποτελούν τον σύνδεσμο NABLA και SIMPLEX γίνεται σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές προμήθειας της Διεθνούς Ένωσης Σιδηροδρόμων FICHE UIC και των προδιαγραφών των Γαλλικών Σιδηροδρόμων NF F 50-021, NF F 50-015.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

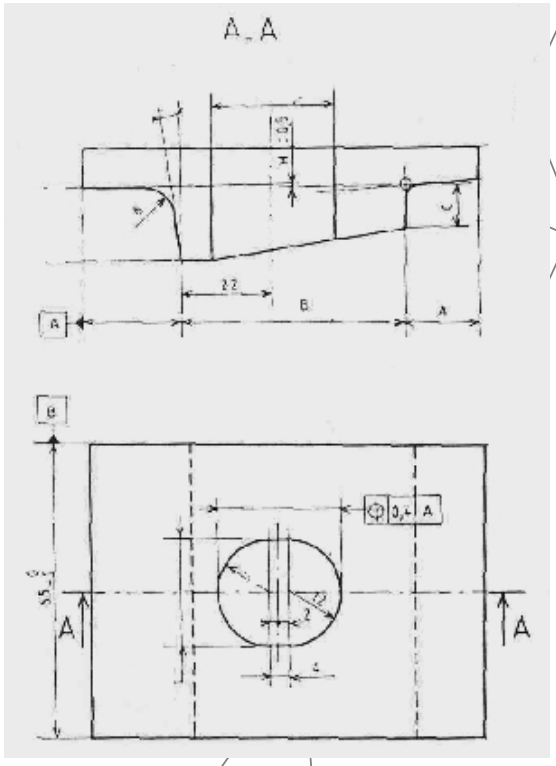
5.1 Τοποθέτηση - χρησιμοποίηση

Η τοποθέτηση και χρησιμοποίηση των συνδέσμων NABLA και SIMPLEX γίνεται με τον τρόπο που εμφαίνεται στα παρακάτω Σχήματα 3α και 3β



© ΕΛΟΤ

Σχήμα 3α – Τοποθέτηση αγκυρίων NABLA



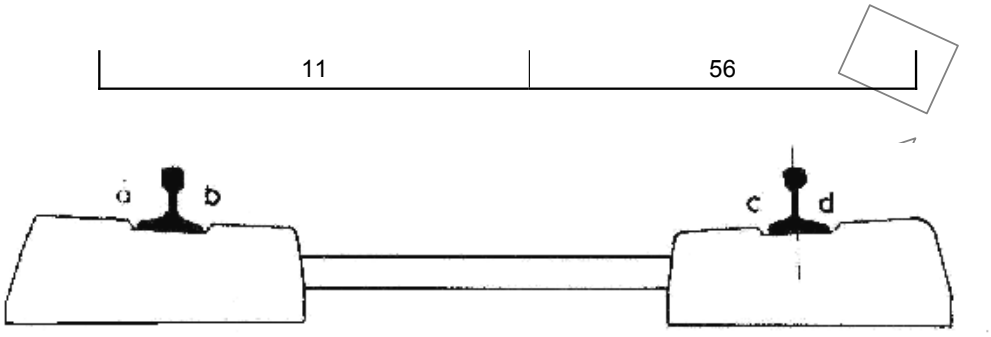
Σχήμα 3β - Τοποθέτηση ελασμάτων SIMPLEX

Οι σύνδεσμοι NABLA (ή SIMPLEX στην θέση των K.M.A.) χρησιμοποιούνται με τους στρωτήρες από οπλισμένο σκυρόδεμα U31 NA (βάσεις έδρασης μήκους 68 cm), U41 NA εδράσεις μήκους 84 cm) και τους ολόσωμους στρωτήρες U31 NAF.

Οι παρακάτω συνδυασμοί μονωτικών παρεμβλημάτων, ελατηριωτών αγκυρίων, ή ελασμάτων επιτρέπουν την πραγματοποίηση θεωρητικού εύρους 1.435 έως 1.440 mm. Στον παρακάτω Πίνακα 1 δίδονται τα νούμερα των διατιθέμενων μονωτικών παρεμβλημάτων, και στον Πίνακα 2 οι αναφερθέντες συνδυασμοί:

Πίνακας 1 - Νούμερα διατιθέμενων μονωτικών παρεμβλημάτων

α/α Μονωτικού Παρεμβλήματος	Διάσταση [mm] B
4	38,5
5	41
6	43,5
7	46
8	48,5
9	51
10	53,5



Σχήμα 4 - Σύνδεσμοι

Πίνακας 2 - Συνδυασμοί μονωτικών παρεμβλημάτων, ελατηριωτών αγκυρίων, ή ελασμάτων

		ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΑ							
		U I C 54				U I C 60			
		ΜΟΝΩΤΙΚΟ ΠΑΡΕΜΒΛΗΜΑ							
		a	b	c	d	a	b	c	d
ΕΥΡΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ [mm]	1435	7	7	7	7	4	6	5	5
	1437,5	6	8	7	7	4	6	6	4
	1440	6	8	8	6				

ΠΡΟΕΞΟΧΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	40	32
ΕΛΑΣΤΙΚΟ ΥΠΟΘΕΜΑ	148x180x9	160x180x9

5.2 Τοποθέτηση και σύσφιγξη

5.2.1 Γενικά

Για να αποφευχθούν οι φθορές ή η κακή τοποθέτηση πρέπει να απομακρυνθούν τα τριμμένα σκύρα που μπορούν να εισχωρήσουν στα στοιχεία στερέωσης πριν από την τοποθέτηση και σύσφιγξη.

Η θέση των επί μέρους στοιχείων πρέπει να ελέγχεται και ενδεχομένως και να διορθώνεται πριν από την τελική σύσφιγξη.

Κατά την διάρκεια των εργασιών όπου γίνεται αποκλειστικά χρήση των συγκροτημάτων τεχνητής θέρμανσης (απελευθέρωση, αντικατάσταση σιδηροτροχιών) και προκειμένου να αποφευχθεί η καταστροφή των πλαστικών αγκυρίων επί των στρωτήρων από σκυρόδεμα από την θέρμανση πρέπει:

- Να βεβαιώνεται η σωστή ρύθμιση των καυστήρων.
- Η ταχύτητα να μην μειώνεται κάτω από 6m/min και να μην ακινητοποιείται ποτέ το συγκρότημα με τους καυστήρες αναμμένους.
- Κατά τις αναγομώσεις πρέπει να ληφθούν ειδικά προστατευτικά μέτρα πριν την προθέρμανση.
- Τα μη μεταλλικά εξαρτήματα της γραμμής (παρεμβλήματα από νάϋλον, μονωτικές ροδέλες σωληνωτές κ.λ.π.) πρέπει να προστατεύονται ή να αποσυνδέονται.

© ΕΛΟΤ

- Μετά την αναγόμωση, τα στοιχεία που καταστράφηκαν πρέπει να αντικατασταθούν.

5.2.2 Πραγματοποίηση της εργασίας και ρυθμίσεις που πρέπει να τηρηθούν

α. Βασικές αρχές

Προ της σύσφιγξης, ο σύνδεσμος που τοποθετείται κανονικά στη θέση του, αφήνει να εμφανίζεται κάθετα στον άξονά του ένα περιθώριο 5 mm περίπου, μεταξύ του ελάσματος και του άκρου του μονωτικού παρεμβλήματος (πλαστικού αγκυρίου).

Κατά την σύσφιγξη, το άνοιγμα (περιθώριο) μεταξύ του ελάσματος και του άκρου του πέλματος μειώνεται και το καμπύλωμα (τόξο) του ελάσματος τροποποιείται. Οι βασικές λειτουργίες του συνδέσμου (αντιτίθεται στην ολίσθηση της σιδηροτροχιάς στον στρωτήρα και στην απόκλιση της σιδηροτροχιάς) εξασφαλίζονται τόσο περισσότερο όσο μεγαλύτερη είναι η έλξη στο βλήτρο.

Για να αποφευχθεί όμως η φθορά των στοιχείων των συνδέσμων και των στρωτήρων με υπερβολική σύσφιγξη, επιβάλλεται να περιοριστεί η έλξη στο βλήτρο.

β. Σύσφιγξη

Το ζεύγος συσφίγξεως που προδιαγράφεται, αν και είναι δυνατόν να ποικίλει ανάλογα με τις διάφορες παραμέτρους, θα πρέπει να εξασφαλίζει σωστή σύσφιγξη.

Η χρησιμοποίηση κατάλληλων μηχανημάτων και ο έλεγχος στην αρχή κάθε περιόδου εργασίας της αποδοτικότητας της σύσφιγξης εγγυώνται ικανοποιητικό αποτέλεσμα.

Για στρωτήρες από σκυρόδεμα η ονομαστική τιμή του ζεύγους συσφίγξεως καθορίζεται σε 20±2 mDAN[1]. Κατά την διάρκεια μιας όχι τελικής σύσφιγξης (παράδειγμα: τοποθέτηση πριν από την απελευθέρωση), το ζεύγος πρέπει να είναι 15±2 mDAN.

Η τήρηση αυτών των προδιαγραφών είναι απαραίτητη για την χρησιμοποίηση των συνδέσμων NABLA χωρίς μετρήσεις ούτε ελέγχους κατά την διάρκεια των μεταγενέστερων εργασιών συντήρησης και χωρίς κίνδυνο προκλήσεως ζημιών στα στηρίγματα και τα μονωτικά περιβλήματα (αγκύρια), τα βλήτρα - ελικωτά των στρωτήρων από οπλισμένο σκυρόδεμα.

γ. Έλεγχος της ρύθμισης των μηχανημάτων κοχλιώσεως (κραπονιέρα)

Για την εξασφάλιση μιας σωστής και όχι υπερβολικής σύσφιγξης είναι απαραίτητο να γίνει ρύθμιση (σφράγισμα) των μηχανημάτων κοχλιώσεως.

Τα ζεύγη ελέγχονται με την βοήθεια ελεγκτή ζεύγους (δυναμόκλειδο) εγκεκριμένου τύπου ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα επιτρέπει αυτόν τον έλεγχο μετά από αποδοχή της Διεύθυνσης Γραμμής.

Οι έλεγχοι πρέπει να πραγματοποιούνται:

Στην αρχή της περιόδου εργασίας όταν οι μηχανές έχουν φτάσει στην κανονική τους θερμοκρασία λειτουργίας (10 με 20 λεπτά λειτουργίας ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες).

Κατά την διάρκεια της εργασίας δειγματοληπτικά.

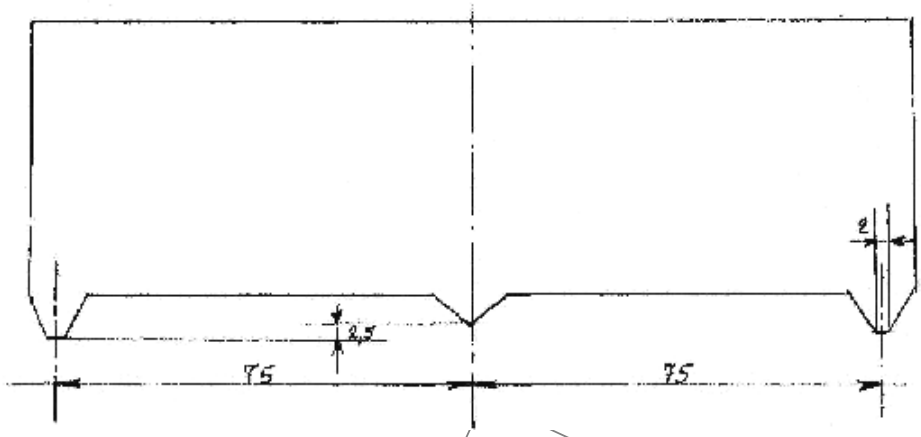
5.2.3 Σύνδεσμος NABLA

[1] 1 DAN = 1,02 Kp

Η εξασφάλιση της καλής εκτέλεσης της εργασίας προκύπτει κανονικά από την παρακολούθηση του προδιαγραφόμενου ζεύγους σύσφιγξης.

Εάν διαπιστωθεί κατά την διάρκεια εργασίας ότι οι λάμες ή τα αγκύρια NABLA παρουσιάζουν πολύ υψηλό καμπύλωμα παρά την ορθή ρύθμιση της τυρφονέζας, τότε θα πρέπει να αναζητηθούν οι αιτίες της ανωμαλίας.

Για τους στρωτήρες από σκυρόδεμα είναι δυνατόν με την βοήθεια ενός απλού κανόνα (Σχήμα 6) να ελεγχθεί ότι το καμπύλωμα του συνδέσμου δεν υπερβαίνει τα 2,5 mm. Η σύσφιγξη είναι αποδεκτή εάν το 80% των μετρήσεων είναι μέσα στα αποδεκτά όρια.



Σχήμα 5- Κανόνας για έλεγχο της στρώσης σε στρωτήρες από σκυρόδεμα με σύνδεσμο NABLA

Μέγιστο καμπύλωμα: Ο σύνδεσμος θεωρείται ότι δεν έχει επαρκή σύσφιγξη εάν, όταν τοποθετηθεί (στηριχθεί) η αιχμή (άκρο) επάνω στην λάμα (ελατηριωτό αγκύριο), ο κανόνας ταλαντεύεται.
Οι ανωμαλίες αυτές είναι δυνατόν να προκύπτουν από αυτούς τους ίδιους τους συνδέσμους (βλήτρα των οποίων τα σπειρώματα είναι δυνατόν να έχουν χτυπηθεί ή οξειδωθεί, έλλειψη λίπανσης των ελικωτών κ.λ.π.) λόγω εκτέλεσης κακής σύσφιγξης ή λόγω μηχανήματος κοχλιώσεως του οποίου η ροπή σύσφιγξης απορυθμίζεται πολύ γρήγορα.

Έτσι είναι δυνατόν να χρειαστεί να εφαρμοσθεί μεγαλύτερο ζεύγος από τα 20±2μ DAN (π.χ. στην περίπτωση των οξειδωμένων βλήτρων).

5.2.4 Σύνδεσμοι SIMPLEX

Η σύσφιξη των συνδέσμων SIMPLEX επιτυγχάνεται με πλήρη σύσφιξη και ακολούθως χαλάρωση του περικοχλίου κατά ¼ της στροφής αυτού.

5.3 Παρακολούθηση και συντήρηση της σύσφιγξης

Εφόσον έχουν τηρηθεί οι οδηγίες οι οποίες αφορούν την τοποθέτηση και την σύσφιγξη, οι σύνδεσμοι NABLA και SIMPLEX δεν χρειάζονται καμιά συντήρηση. Άρα δε χρειάζεται να προβλεφθεί έλεγχος σύσφιγξης ούτε έλεγχος ελαστικότητας.

Παρόλα αυτά, εάν διαπιστωθούν ανωμαλίες τόσο στην σύσφιγξη της σιδηροτροχιάς (π.χ. ένδειξη της όδευσης σιδηροτροχιά- στρωτήρας) όσο και στο κράτημα -συμπεριφορά των μονωτικών παρεμβλημάτων (πλαστικών αγκυρίων) των συνδέσμων NABLA για τους στρωτήρες από οπλισμένο σκυρόδεμα, η ΔΓ πρέπει να ειδοποιηθεί αμέσως.

© ΕΛΟΤ

6 Ποιοτικοί έλεγχοι

Η εργασία θα παραλαμβάνεται εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την εκτέλεση των κατωτέρω εργασιών είναι πιθανόν να εμφανιστούν κίνδυνοι και ειδικότερα:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή οχήματος με ανατροπή.
- Μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται γι' αυτό.

7.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-07-01-10.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετηθέντων συνδέσμων τύπων NABLA και SIMPLEX

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Βιβλιογραφία

- *ΕΛΟΤ EN 13481-1 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
- *ΕΛΟΤ EN 13481-2Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 3: Fastening systems for concrete sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 2: Συστήματα στερέωσης για ολισθητήρες από σκυρόδεμα*

ΥΠΟΜΕΙΔΙΟ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «KS» (SKL 12)

Rail track fasteners, type “KS” (SKL 12)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30 «**Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου KS (SKL 12) »,** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Ενσωματούμενα υλικά 4

4.1 Γενικά-απαιτήσεις και χαρακτηριστικά των υλικών 4

4.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών –έλεγχοι παραλαβής 5

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών 5

5.1 Συναρμολόγηση του συνδέσμου 5

5.2 Σύσφιγξη 6

5.3 Ταχύτητα 6

5.4 Συντήρηση 6

6 Αποπεράτωση και παραλαβή της περαιωμένης εργασίας 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφαλείας και προστασίας του περιβάλλοντος 7

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 7

7.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας 7

8 Τρόπος επιμέτρησης 7

ΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

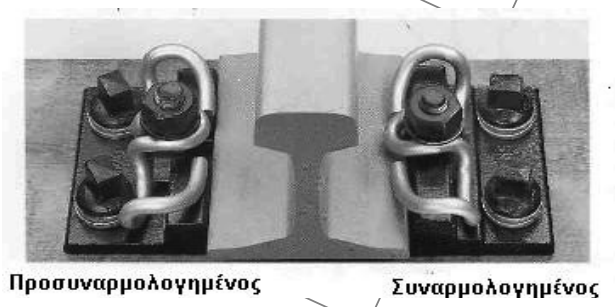
© ΕΛΟΤ

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου KS (SKL 12)

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τη χρήση του συνδέσμου «KS» (SKL 12) .

Ο σύνδεσμος "KS" αποτελείται από την πλάκα έδρασης "K" τριών ή τεσσάρων οπών πεδιλωμένη επί ξύλινου στρωτήρα, δύο βλήτρα αγκυρίων μετά περικοχλίων τύπου HS 32X65, δύο ροδέλες τύπου ULS-6, ένα ελαστικό υπόθεμα και δύο ελατηριωτά αγκύρια SKL12. Ο σύνδεσμος αυτός παρέχει την δυνατότητα προσυναρμολόγησης και έτσι οι στρωτήρες έρχονται στο εργοτάξιο στρώσης με προσυναρμολογημένους τους συνδέσμους επί της πλάκας "K".



Σχήμα 1 - Σύνδεσμος KS προσυναρμολογημένος και συναρμολογημένος

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή του.

ΕΛΟΤ EN 13481-3 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 3: Fastening systems for wood sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Συστήματα στερέωσης για ξύλινους ολισθητήρες πλακών έδρασης ή διατομών εξηλασμένου χάλυβα για πλάκες έδρασης.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Terms and requirements of hygiene – safety and protection of environment during the track laying construction - Όροι και απαιτήσεις υγεία – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής αναφέρονται οι παρακάτω όροι και ορισμοί:

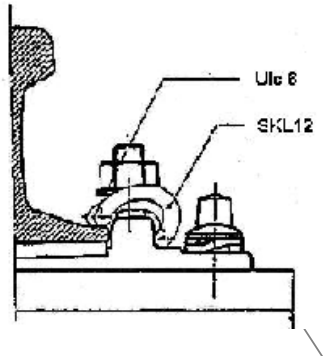
 © ΕΛΟΤ

3.1 FICHE UIC: Οδηγία Διεθνούς Ένωσης Σιδηροδρόμων

3.2 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Γενικά-απαιτήσεις και χαρακτηριστικά των υλικών



Σχήμα 2 - Σύνδεσμος με ενσωματούμενα υλικά

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα πληρούν τις προδιαγραφές που αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας1 - Προδιαγραφές στοιχείων συνδέσμου KS

Πλάκα έδρασης K	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-6
Ελατηριωτά Αγκύρια SKL12.	Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13481-3
Ελαστικό υπόθεμα EVA	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-5
Βλήτρα αγκυρίων μετά περικοχλίων HS 32X65	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-2
Ειδικό ελικωτό Ss25 με ενσωματωμένη την ροδέλα Uls 7	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-1
Ελατηριωτές ροδέλλες ULS-6	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-3

Το ελατηριωτό αγκύριο τύπου SKL 12 είναι στοιχείο του διπλά ελαστικού συνδέσμου KS. Οι βραχίονες του αγκυρίου λειτουργούν σαν αποσβεστήρες και μαζί με το ελαστικό υπόθεμα απορροφούν τους κραδασμούς που δημιουργούνται από τα στατικά και δυναμικά φορτία του κυλιόμενου φορτίου στις υψηλές ταχύτητες.

Ο βρόγχος του αγκυρίου που εφάπτεται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς ενεργεί σαν πρόσθετο σύστημα ασφαλείας και συγκρατεί την σιδηροτροχιά από ανατροπή.

4.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών –έλεγχοι παραλαβής

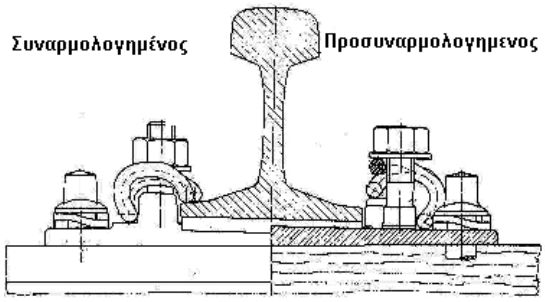
Οι σύνδεσμοι KS και τα εξαρτήματα στερέωσης αυτών θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13481-3 και των σχετικών Προδιαγραφών UIC.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Συναρμολόγηση του συνδέσμου

Μετά την τοποθέτηση της σιδηροτροχιάς επί της πλάκας "K", μεταφέρονται τα 2 ελατηριωτά αγκύρια SKL12 από τη θέση της προσυναρμολόγησης στην κανονική θέση συναρμολόγησης ως εξής:

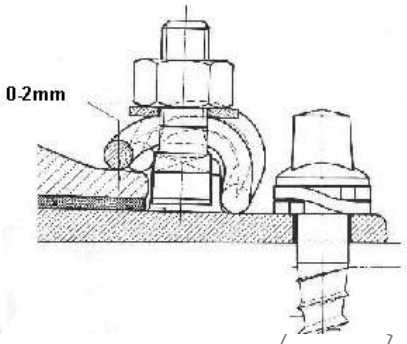


Σχήμα 3 - Συναρμολόγηση συνδέσμου

Για την συναρμολόγηση της συνδέσμου στη γραμμή απαιτείται χαλάρωση του ελαφρά σφιγμένου παξιμαδιού του βλήτρου HS 32 και η μετατόπιση του αγκυρίου SKL12 με το βλήτρο προς το πέλμα της σιδηροτροχιάς μέχρι τα δύο σκέλη και ο βρόγχος του ελατηριωτού αγκυρίου να βρίσκονται πάνω στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

5.2 Σύσφιγξη

Η σύσφιγξη του ελατηριωτού αγκυρίου SKL12 γίνεται όταν αυτό βρίσκεται στην κανονική του θέση (Παράγραφος 5.1.1). Περιστρέφεται το παξιμάδι του βλήτρου και συσφίγγεται το ελατηριωτό αγκύριο SKL12 ώστε ο βρόγχος να εδράζεται επί της σιδηροτροχιάς. Η επίτευξη της απαιτούμενης σύσφιγξης του ελατηριωτού αγκυρίου SKL12 διαπιστώνεται από τη θέση του βρόγχου που πρέπει απλώς να ακουμπά επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς ή να απέχει από αυτό το πολύ 2 mm (βλέπε Σχήμα 3).



Σχήμα 4 - Σύσφιγξη του συνδέσμου

Η σύσφιγξη αυτή επιτυγχάνεται με ροπή 180-200 Nm περίπου. Ο έλεγχος της σύσφιγξης του SKL12 γίνεται με φίλερ πάχους 1,5 mm με το οποίο ελέγχεται το κενό μεταξύ του βρόγχου του ελατηριωτού αγκυρίου και του πέλματος της σιδηροτροχιάς.

Σε γραμμή με σύνδεση "KS" επιτρέπεται η προσωρινή χαλάρωση της σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση μερικών συνδέσμων όταν τούτο είναι αναγκαίο για την εκτέλεση εργασιών. Χαλάρωση της σύσφιγξης του ελατηριωτού αγκυρίου SKL12 νοείται η θέση από την οποία δεν εξασκείται καμιά πίεση επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς, χωρίς όμως η χαλάρωση αυτή να επιτρέπει και την ανύψωσή της από την πλάκα "Κ".

Επιτρέπεται χαλάρωση της σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση μερικών συνδέσμων σε γραμμές με Σ.Σ.Σ. μόνον όταν η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κυμαίνεται μεταξύ +3 έως +40 C και θα πρέπει να γίνει επανασύσφιγξη πριν η θερμοκρασία φτάσει στα όρια αυτά.

Σε γραμμή με μειωμένη την εγκάρσια αντίσταση π.χ. όταν έχει προηγηθεί υπογόμωση γραμμής χωρίς να έχουν διέλθει τα απαραίτητα για την σταθεροποίηση αυτής φορτία, δεν επιτρέπεται χαλάρωση της σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση συνδέσμων.

Τα ελατηριωτά αγκύρια δεν επιτρέπεται να κτυπώνται με εργαλεία χειρός (πικούνια) προκειμένου να έλθουν από την θέση προσυναρμολόγησης στην θέση συναρμολόγησης.

5.3 Ταχύτητα

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα σε γραμμή που υπάρχει αποσυναρμολόγηση ή χαλάρωση σύσφιγξης μερικών συνδέσμων είναι συνάρτηση του αριθμού αυτών.

Για χαλάρωση σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση συνδέσμων SKL12 σε 5 συνεχόμενους στρωτήρες (στον $6^{ο}$ στρωτήρα πρέπει να υπάρχει η κανονική σύσφιγξη), η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα είναι 50 Km/h ενώ για χαλάρωση σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση συνδέσμων σε 3 συνεχόμενους στρωτήρες (ο $4^{ος}$ πρέπει να είναι κανονικά συσφιγμένος) η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα είναι 70 km/h.

5.4 Συντήρηση

Συντήρηση του συνδέσμου "KS" δεν απαιτείται, εκτός εάν πρόκειται να εκτελεστούν άλλες εργασίες προγραμματισμένες ή μη επί της γραμμής, όπως οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση,

© ΕΛΟΤ

υπογόμωση κ.λ.π., οπότε θα πρέπει απαραιτήτως να προηγηθεί έλεγχος σύσφιγξης των συνδέσμων και εφόσον διαπιστωθούν αποκλίσεις από τα παραπάνω αναφερόμενα να προηγηθεί προ πάσης άλλης εργασίας η σωστή σύσφιγξη των συνδέσμων.

6 Αποπεράτωση και παραλαβή της περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θα παραλαμβάνεται εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στην παράγραφο 4 της παρούσας.

Ο σύνδεσμος "KS" ελέγχεται μόνον ως προς την κανονική του σύσφιγξη, δηλαδή ως προς τη ροπή σύσφιγξης από την οποία και επιτρέπεται απόκλιση ±30 Nm (ήτοι από 150 - 230 Nm) αλλά σε ποσοστό όχι μεγαλύτερο του 4% και όχι σε συνεχόμενους στρωτήρες. Ο έλεγχος αυτός μπορεί να εφαρμοστεί και για την παραλαβή νέων γραμμών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφαλείας και προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την εκτέλεση των κατωτέρω εργασιών είναι πιθανόν να εμφανιστούν κίνδυνοι και ειδικότερα:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με όχημα ανατροπής
- Μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα αντικειμένων μεγάλου βάρους
- Χρήση εργαλείων χειρός
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται για αυτό.

7.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-07-01-10.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετηθέντων συνδέσμων τύπου SKL12

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *FICHE UIC 864-1 Technical specification for the supply of sleeper screws -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια κοχλιών ολίσθησης.*
- *FICHE UIC 864-2 Technical specification for the supply of steel track bolts. -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια υλικού κοχλίωσης σιδηροτροχιών.*
- *FICHE UIC 864-3 Technical specification for the supply of spring steel washers for use in permanent way. -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια ελατηριωτών ροδελών μονίμων εφαρμογών.*
- *FICHE UIC 864-5 Technical specification for the supply of rail seat pads -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια υποθεμάτων έδρασης σιδηροτροχιάς.*
- *FICHE UIC 864-6 Technical specification for the supply of base-plates or sections for base-plates made of rolled steel -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια*
- *ΕΛΟΤ EN 13481-1 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*

2009-12-23 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «W14» (SKL14)

Rail track fasteners, type "W14" (SKL 14)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34 **«Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου W14 (SKL14))»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2
1 Αντικείμενο....3
2 Τυποποιητικές παραπομπές....3
3 Όροι και ορισμοί....3
4 Ενσωματούμενα υλικά....4
4.1 Ελατηριωτό αγκύριο SKL 14....4
4.2 Πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14K....4
4.3 Ελικωτό τύπου ss25 με ενσωματωμένη ροδέλα Uls 7....5
4.4 Υποδοχή ελικωτού ενσωματωμένη στον στρωτήρα Sdü9....5
4.5 Ελαστικό υπόθεμα ZW 700....5
5 Κριτήρια αποδοχής υλικών - έλεγχοι παραλαβής....6
6 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών....6
6.1 Τοποθέτηση του συνδέσμου στην θέση συναρμολόγησης....6
6.2 Σύσφιγξη....6
7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....9
8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....9
8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....9
8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας....9
9 Τρόπος επιμέτρησης....9
Βιβλιογραφία....10

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

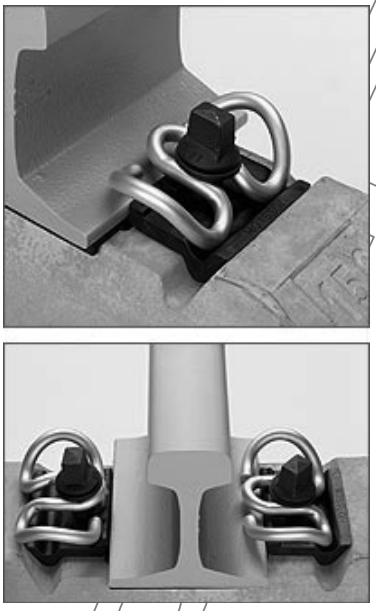
ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου W14 (SKL14)

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά την χρήση του συνδέσμου «W14» που απεικονίζεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1- Σύνδεσμος W14 (SKL14)

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή του.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Terms and requirements of hygiene – safety and protection of environment during the track laying construction - Όροι και απαιτήσεις υγεία – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

ΕΛΟΤ ΕΝ 10089 Hot-rolled steels for quenched and tempered springs - Technical delivery conditions -- Χαλύβδινα ελατήρια θερμής έλασης για βαφή και επαναφορά - Τεχνικοί όροι παράδοσης.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής του ΟΣΕ

3.2 ΔΙΠΑΡ: Διεύθυνση Παραγωγής

3.3 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.4 ΟΣΕ : Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Ελατηριωτό αγκύριο SKL 14

Το ελατηριωτό αγκύριο τύπου Skl 14 είναι το κύριο στοιχείο του διπλά ελατηριωτού συνδέσμου W14. Οι βραχίονες του αγκυρίου λειτουργούν σαν αποσβέστες και μαζί με το ελαστικό υπόθεμα απορροφούν τους κραδασμούς που δημιουργούνται από τα στατικά καθώς και δυναμικά φορτία του συρμού στις υψηλές ταχύτητες. Σε περίπτωση ανατροπής της σιδηροτροχιάς, ο βρόγχος του αγκυρίου που εφάπτεται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και ενεργεί σαν πρόσθετο σύστημα ασφαλείας, συγκρατεί την σιδηροτροχιά από ανατροπή, και εφ' όσον δεν επέλθει καταστροφή του στρωτήρα, μπορεί να επανατοποθετηθεί το διπλά ελατηριωτό αγκύριο με την προσθήκη νέας υποδοχής ελικωτού Sdü 9.

Επί γραμμής το σύστημα W14 τοποθετείται και συσφίγγεται στην σιδηροτροχιά είτε με συμβατικά μηχανήματα σύσφιξης, είτε με ειδικά μηχανήματα τοποθέτησης και σύσφιξης. Επισημαίνεται ότι για την σύσφιξη του ελατηριωτού αγκυρίου δεν απαιτείται οι στρωτήρες να έχουν τοποθετηθεί σε απόλυτο οριζόντιο επίπεδο. Είναι δυνατό στον ίδιο στρωτήρα να χρησιμοποιηθούν σιδηροτροχιές διαφόρων τύπων, με αντικατάσταση μόνον των πλακών στήριξης του συνδέσμου.

Κατασκευάζεται από χάλυβα ελατηρίων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10089, έχει διαδρομή έως 15 mm, (βλέπε Σχήμα 6) και επιτυγχάνει δύναμη σύσφιξης επί της σιδηροτροχιάς μέχρι 12 kN.

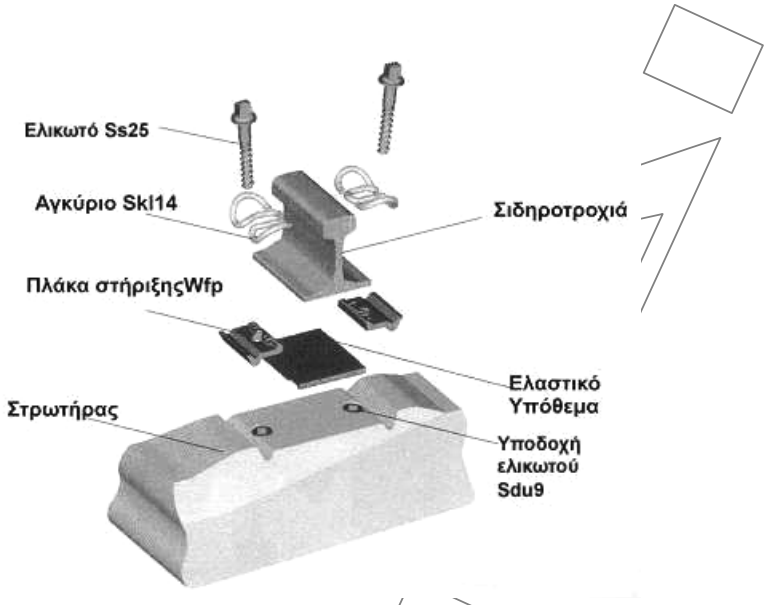
4.2 Πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14K

Το W14 είναι σύστημα προσυναρμολογουμένου συνδέσμου, που χρησιμοποιείται σε στρωτήρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα, στα δίκτυα υψηλών ταχυτήτων μικτής κυκλοφορίας, και αξονικά φορτία 22,5 t.

Αποτελείται από τα κατωτέρω στοιχεία (Βλέπε Σχήμα 2):

- Το διπλά ελαστικό αγκύριο Skl 14
- Την πλαστική πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14 K
- Το ειδικό ελικωτό (τυρφώνι) Ss25 με ενσωματωμένη την ροδέλα Uls 7
- Η υποδοχή του ελικωτού Sdü 9 που ενσωματώνεται στον στρωτήρα
- Το ελαστικό υπόθεμα ZW 700

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 2 - Στοιχεία συνδέσμου W14

Η πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14K κατασκευάζεται από πλαστικό με ειδικές προσμίξεις που εξασφαλίζουν μονωτική ιδιότητα, μηχανική αντοχή και αντοχή σε γήρανση. Η πλάκα αγκυρίου αποτελεί βασικό στοιχείο λειτουργίαw του συνδέσμου και πρέπει να είναι κατασκευασμένη έτσι ώστε να εξασφαλίζει πλήρη συμβατότητα του συνδέσμου W14 με το ελαστικό υπόθεμα.

Οι πλαστικές πλάκες είναι κατάλληλες και για γραμμές με μικρές ακτίνες. Σε γραμμές με ακτίνες κάτω των 175 m είναι απαραίτητη η διεύρυνση, που επιτυγχάνεται με την χρησιμοποίηση πλαστικών πλακών διαφόρων πλατών.

4.3 Ελικωτό τύπου ss25 με ενσωματωμένη ροδέλα Uls 7

Το ελικωτό Ss25/Uls7 με την ενσωματωμένη ροδέλα, το οποίο χρησιμεύει για την σύσφιξη του ελατηριωτού αγκυρίου Skl14, θα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα υψηλής αντοχής, και πρέπει να λειτουργεί απόλυτα συμβατά με την υποδοχή Sdü9.

4.4 Υποδοχή ελικωτού ενσωματωμένη στον στρωτήρα Sdü9

Η υποδοχή του ελικωτού Sdü9, πρέπει να είναι απόλυτα συμβατή με το ελικωτό Ss25, ενσωματώνεται στο στρωτήρα κατά την παραγωγή και είναι βασικό στοιχείο για την λειτουργία του συνδέσμου W14, αλλά εν γένει και για την λειτουργία όλου του συστήματος στρωτήρας – σύνδεσμος - ελαστικό υπόθεμα.

Τα ελικωτά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του εργοστασίου παραγωγής, στα οποία θα αναφέρονται ο αριθμός χύτευσης - υλικό - και ο χρόνος παραγωγής

4.5 Ελαστικό υπόθεμα ZW 700

Το ελαστικό υπόθεμα πρέπει να είναι απόλυτα συμβατό με τον σύνδεσμο **W14. Τα χαρακτηριστικά των** διαγραμμάτων φορτίου απόκρισης αυτού θα είναι της εγκρίσεως του ΟΣΕ..

5 Κριτήρια αποδοχής υλικών - έλεγχοι παραλαβής

Οι σύνδεσμοι SKL 14 και τα εξαρτήματα στερέωσης αυτών θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13481-4 και της Προδιαγραφής UIC 864-1.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

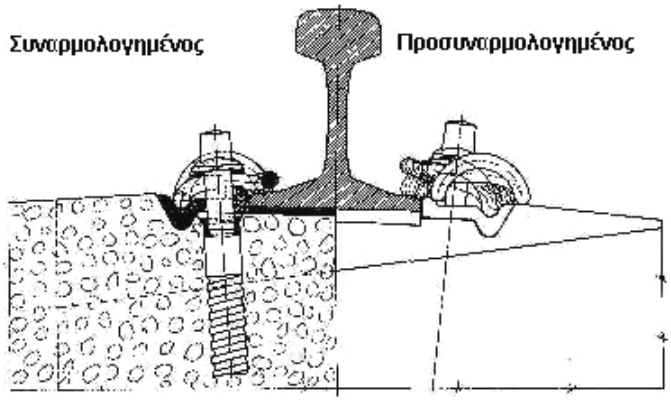
6 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

6.1 Τοποθέτηση του συνδέσμου στην θέση συναρμολόγησης

Όλα τα επιμέρους υλικά του συνδέσμου μπορούν να ευρίσκονται προσυναρμολογημένα επί του στρωτήρα ήδη από το εργοστάσιο κατασκευής των στρωτήρων από σκυρόδεμα (Βλέπε Σχήμα 3).

Μετά την τοποθέτηση της σιδηροτροχιάς επί του στρωτήρα, μετατοπίζονται τα 2 ελατηριωτά αγκύρια SKL14 από την θέση της προσυναρμολόγησης στην κανονική θέση (σύνδεση σιδηροτροχιάς) .

Για την συναρμολόγηση της συνδέσμου στην γραμμή απαιτείται χαλάρωση του ελαφρά σφιγμένου παξιμαδιού του ελικωτού (κατά μισή περιστροφή) και μετατόπιση του αγκυρίου SKL14 με το ελικωτό προς το πέλμα της σιδηροτροχιάς (κάθετα στον άξονα της) μέχρι τα δύο σκέλη και ο βρόγχος του ελατηριωτού αγκυρίου να βρεθούν πάνω στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

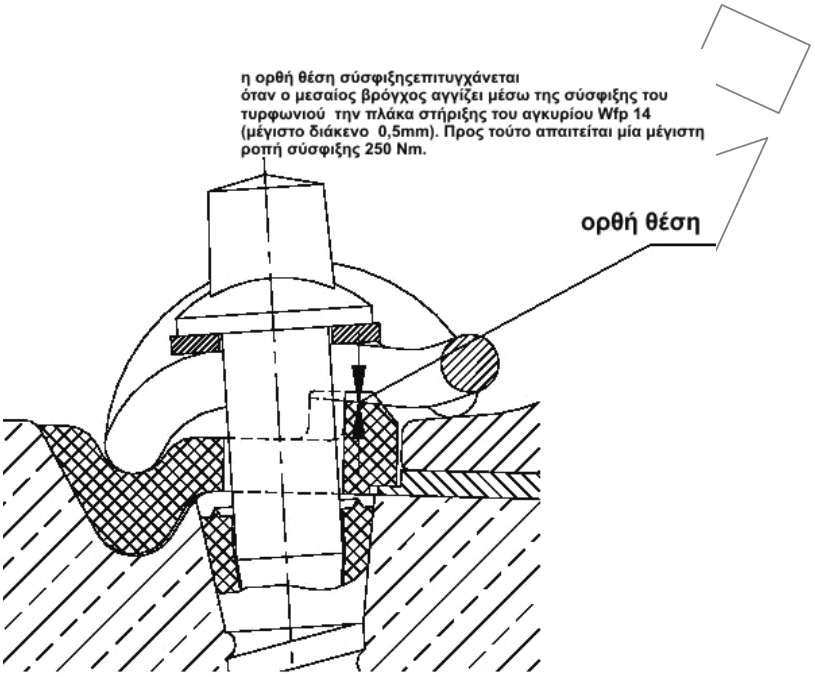


Σχήμα 3 - Σύνδεσμος W14 συναρμολογημένος και προσυναρμολογημένος

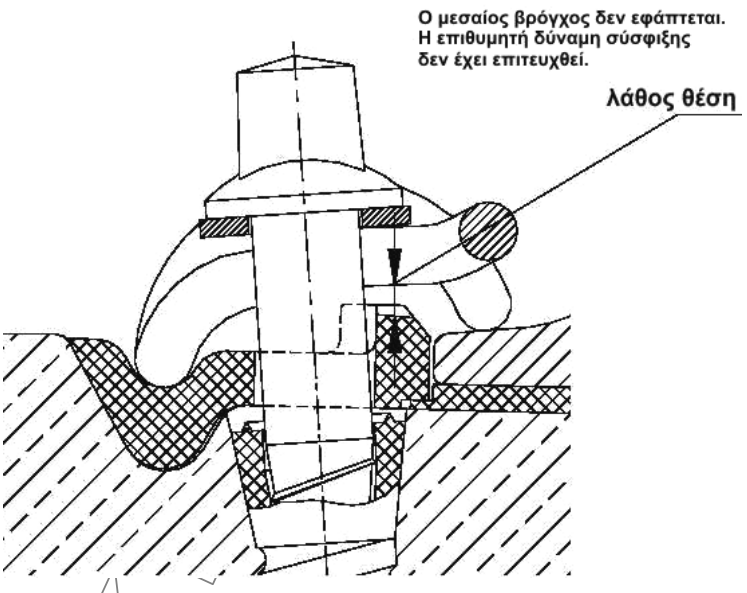
6.2 Σύσφιγξη

Η σύσφιγξη του ελατηριωτού αγκυρίου SKL14 πρέπει να γίνεται όταν αυτό βρίσκεται στην κανονική του θέση (επί της σιδηροτροχιάς, παράγραφος 7.1.1). Περιστρέφεται το παξιμάδι του ελικωτού και συσφίγγεται το ελατηριωτό αγκύριο SKL14 ώστε ο βρόγχος να εδράζεται επί της σιδηροτροχιάς. Η επίτευξη της απαιτούμενης σύσφιγξης του ελατηριωτού αγκυρίου SKL14 διαπιστώνεται από την θέση του βρόγχου που πρέπει απλώς να ακουμπά στο πέλμα της σιδηροτροχιάς (βλέπε Σχήματα 4, 5).

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 4 - Σωστή θέση τοποθέτησης



Σχήμα 5 - Λανθασμένη θέση τοποθέτησης

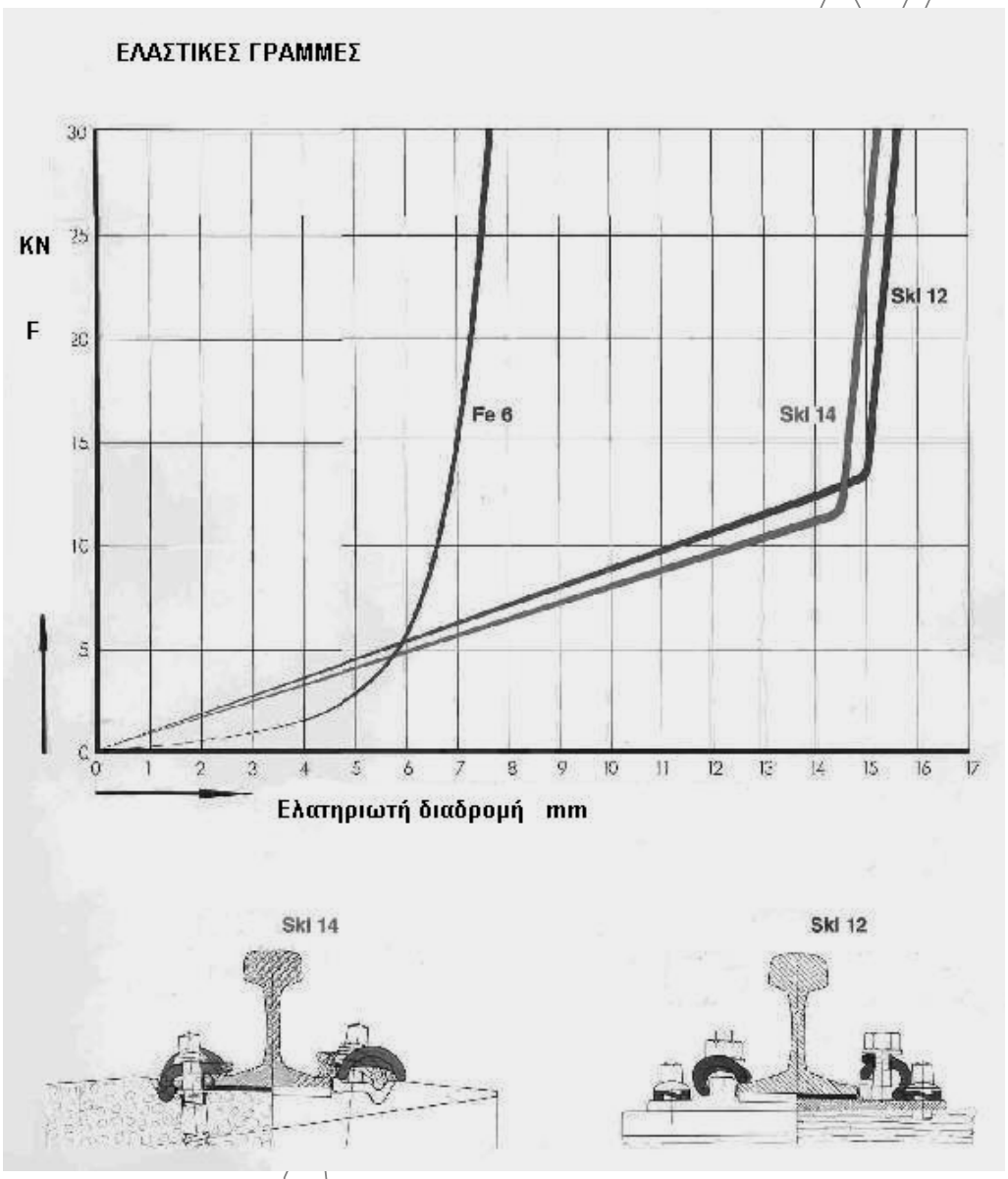
Με τα δύο ελεύθερα σκέλη του ελατηριωτού αγκυρίου επιτυγχάνεται μια συνεχής σύσφιγξη της σιδηροτροχιάς με δύναμη ≈ 11,5 KN και ελατηριωτή διαδρομή ≈ 14,5 mm ανά αγκύριο, οπότε ο σύνδεσμος δεν χρειάζεται συντήρηση.

Οι κινήσεις ανατροπής της σιδηροτροχιάς αναλαμβάνονται και αποσβένονται μέσω του μεσαίου βρόγχου του αγκυρίου.

© ΕΛΟΤ

Η αντικατάσταση των σιδηροτροχιών και απελευθέρωση τάσεων στην σιδηροτροχιά διευκολύνονται μέσω ελεγχόμενου λυσίματος των ελικωτών.

Η σωστή θέση σύσφιγξης επιτυγχάνεται όταν ο μεσαίος βρόγχος αγγίζει μέσω σύσφιγξης του ελικωτού την πλαστική πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14 K. Προς τούτο απαιτείται μέγιστη ροπή σύσφιγξης 250Nm (βλέπε Σχήμα 4).



Σχήμα 6 - Ελαστικές γραμμές συνδέσμων SKL14 / SKL 12 και τρόπος τοποθέτησής τους

© ΕΛΟΤ

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θα παραλαμβάνεται εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας. Οι έλεγχοι αυτοί μπορεί να εφαρμοσθούν και για την παραλαβή νέων γραμμών.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την εκτέλεση των κατωτέρω εργασιών είναι πιθανόν να εμφανιστούν κίνδυνοι και ειδικότερα:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή οχήματος με ανατροπή.
- Μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται γι αυτό.

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00

9 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετηθέντων συνδέσμων τύπου SKL14

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών

μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *FICHE UIC 864-1 Technical specification for the supply of sleeper screws -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια κοχλιών ολίσθησης.*
- *ΕΛΟΤ EN 13481-1 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
- *ΕΛΟΤ EN 13481-2 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 3: Fastening systems for concrete sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Συστήματα στερέωσης για ολισθητήρες από σκυρόδεμα.*

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α.) τύπου «S»

Rail track insulated glued joints, type "S"

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10 «**Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α.) τύπου S»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Απαιτήσεις....3

4.1 Γενικά....3

4.2 Τύποι Κ.Μ.Α. - Χρησιμοποίηση αυτών και τρόπος κατασκευής....4

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματωμένων υλικών....4

5.1 Ενσωματούμενα υλικά - Χαρακτηριστικά των υλικών....4

5.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - Έλεγχοι παραλαβής....5

6 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών....5

6.1 Προεργασία για την κατασκευή Κ.Μ.Α. Τύπου S....5

6.2 Κατασκευή κολλητού μονωτικού αρμού τύπου S....6

6.3 Τρόπος σκλήρυνσης της κεφαλής σιδηροτροχιάς για κολλητούς μονωτικούς αρμούς....7

7 Έλεγχοι κατά την κατασκευή – Παραλαβή των Κ.Μ.Α....9

7.1 Γενικά....9

7.2 Δυναμική φόρτιση....9

7.3 Εφελκυσμός....10

7.4 Ηλεκτρική αντίσταση (κατά την παραλαβή γίνεται σε όλους τους αρμούς)....10

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας....11

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας....11

9 Τρόπος επιμέτρησης....11

Παράρτημα Α....12

Υπόδειγμα πρωτοκόλλου παραλαβής υλικών....12

Βιβλιογραφία....13

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΕΛΟΤ ΤΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α.) τύπου S

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά την περιγραφή και τον τρόπο κατασκευής καθώς και τις απαιτήσεις για τους κολλητούς μονωτικούς αρμούς (Κ.Μ.Α.) Τύπου «S» των σιδηροδρομικών γραμμών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών πρέπει να έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Terms and requirements of hygiene – safety and protection of environment during the track laying construction -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής του ΟΣΕ

3.2 ΔΙΠΑΡ: Διεύθυνση Παραγωγής

3.3 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές

3.4 ΟΣΕ : Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος

3.5 Κ.Μ.Α: Κολλητοί μονωτικοί αρμοί

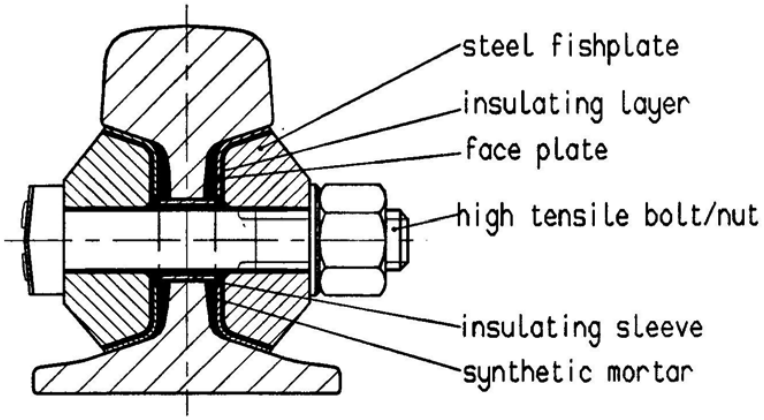
4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι γραμμές και οι αλλαγές σε περίπτωση ηλεκτροκίνησης πρέπει να έχουν επαρκή ηλεκτρική μόνωση μεταξύ των σιδηροτροχιών. Αυτό επιτυγχάνεται με την κατασκευή μονωμένων τμημάτων γραμμής. Η Σ.Σ.Σ. κόβεται κατά τμήματα και διακόπτεται η ηλεκτρική σύνδεση, με την τοποθέτηση κολλητών μονωτικών αρμών.

 © ΕΛΟΤ





Σχήμα 1 - Κολλητός μονωτικός αρμός (Κ.Μ.Α.) Τύπου «S»

4.2 Τύποι Κ.Μ.Α. - Χρησιμοποίηση αυτών και τρόπος κατασκευής

Για γραμμές, αλλαγές τροχιάς και διασταυρώσεις χρησιμοποιούνται Κ.Μ.Α. τύπων S και ΜΤ. Οι Κ.Μ.Α. τύπου S κατασκευάζονται σε εργαστήρια, ενώ οι Κ.Μ.Α. τύπου ΜΤ επί της γραμμής.

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματωμένων υλικών

5.1 Ενσωματούμενα υλικά - Χαρακτηριστικά των υλικών

Τα ενσωματούμενα υλικά είναι τα εξής:

- 2 τεμ. (κουπόνια) σιδηροτροχιές
- 2 επίπεδοι αμφιδέτες
- 4 βλήτρα αμφιδετών υψηλής αντοχής
- 4 περικόχλια
- 4 μονωτικοί δακτύλιοι
- 1 μονωτικό παρέμβλημα
- 2 τεμ μονωτική φόδρα

© ΕΛΟΤ

- 4 υαλονήματα
- μεταλλική κόλλα

5.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - Έλεγχοι παραλαβής

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Ο εντεταλμένος υπεύθυνος παραλαβής του υλικού πρέπει να συντάσσει πρωτόκολλο παραλαβής, σύμφωνα με το Υπόδειγμα που δίδεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι της παρούσης Προδιαγραφής. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

6 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

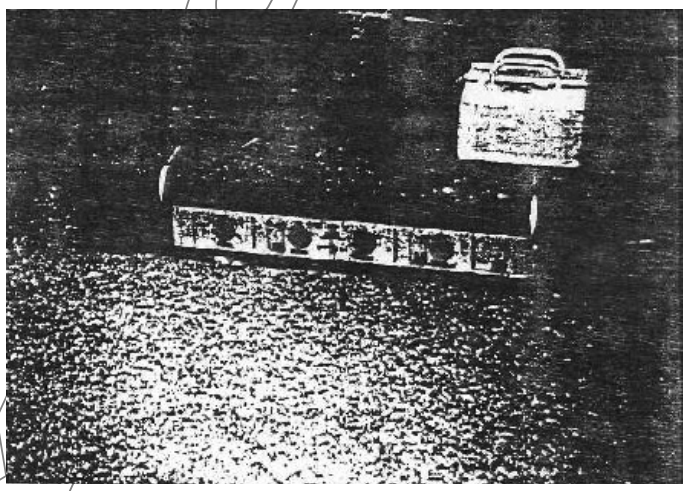
6.1 Προεργασία για την κατασκευή Κ.Μ.Α. Τύπου S

- Οι σιδηροτροχιές του τύπου 900Α οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για κατασκευή Κ.Μ.Α. πρέπει να υφίστανται σκλήρυνση της επιφάνειας κύλισης στην θέση κατασκευής των Κ.Μ.Α. πριν από τη τομή τους. Δειγματοληπτικός έλεγχος επιτυχίας της σκλήρυνσης γίνεται σε ένα Κ.Μ.Α. ανά 20

- Οι σιδηροτροχιές αυτές κόβονται στο μέσο με πριόνι ή δίσκο κοπής. Η κεφαλή, η ψυχή και το πέλμα των σιδηροτροχιών στη θέση του Κ.Μ.Α. καθαρίζονται από τα γρέζια. Η απόσταση της τομής από τον αμέσως επόμενο αρμό ή τη συγκόλληση πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2,0 m ή τουλάχιστον από τρία σημεία (στρωτήρες) στήριξης της σιδηροτροχιάς.

- Για τους Κ.Μ.Α. S και ΜΤ πρέπει να δημιουργείται διάκενο 4 mm για την τοποθέτηση του μονωτικού παρεμβύσματος.

- Οι οπές θα ανοίγονται με οδηγό (schablone βλέπε Σχήμα 1) και ειδικό τρυπάνι (κοντίλι) που ταυτόχρονα θα καθαρίζει την οπή από τις ανωμαλίες της επιφάνειας διάτρησης, οι οποίες μπορεί να αποτελέσουν απαρχή δημιουργίας ακτινωτών ρωγμών στην οπή.



Σχήμα 2

- Εάν υπάρχουν σημάνσεις εξέλασης στην περιοχή της αμφίδεσης αυτές πρέπει να αποξύνονται.
- Όλες οι επιφάνειες σιδηροτροχιάς και αμφιδέτη που θα έλθουν σε επαφή με την κόλλα θα είναι:

- Γυαλισμένες
- καθαρές από λίπη και σκόνες
- απολύτως στεγνές

Γυαλισμένες επιφάνειες επιτυγχάνονται στο μεν εργαστήριο με αμμοβολή, στη δε γραμμή με ειδικό λειαντικό μηχάνημα και ειδικούς τροχούς λειάνσεως. Κατά την λείανση πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για να μην υποστεί ζημιές και το μονωτικό παρέμβλημα.

6.2 Κατασκευή κολλητού μονωτικού αρμού τύπου S

6.2.1 Μεταλλική κόλλα

Η μεταλλική κόλλα αποτελείται από δύο στοιχεία, το κολλητικό και το σκληρυντικό. Τα δύο αυτά στοιχεία πρέπει λίγο πριν την χρησιμοποίηση τους να αναμιχθούν καλά.

Αφού αναμειχθεί η μεταλλική κόλλα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μέσα στο χρονικό διάστημα που ορίζει ο παραγωγός αυτής και σε θερμοκρασία +20°C έως +25°C. Για την επίτευξη της θερμοκρασίας αυτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί ζεστό νερό μέσα στο οποίο μπαίνει το δοχείο με το μίγμα της μεταλλικής κόλλας.

6.2.2 Σειρά εργασίας κατασκευής του Κ.Μ.Α. τύπου S

Παρακάτω περιγράφεται η σειρά εργασίας κατασκευής του Κ.Μ.Α. τύπου S.

- Τοποθέτηση μονωτικού παρεμβλήματος και τακτοποίηση των άκρων των σιδηροτροχιών (με τη βοήθεια μεταλλικής ρήγας) καθ' ύψος και ευθυγράμμισή τους.
- Εισαγωγή των μονωτικών δακτυλίων.
- Τοποθέτηση του επίπεδου αμφιδέτη σε βοηθητικό ειδικό εργαλείο με 4 σταθερούς πείρους και επάλειψη με χονδρό πάχος κόλλας της καθαρισμένης (γυαλισμένης) επιφάνειας αυτού με τη βοήθεια ενός στεγνού πινέλου.
- Τοποθέτηση των υαλονημάτων πάνω στη μαλακή κόλλα.
- Επάλειψη εσωτερικά της μονωτικής φόδρας με χονδρή στρώση κόλλας και τοποθέτηση αυτής πάνω στα υαλονήματα και πάνω στον αμφιδέτη.
- Εξωτερική επάλειψη της μονωτικής φόδρας επίσης με χονδρή στρώση κόλλας και τοποθέτηση πάνω στην κόλλα των υαλονημάτων.
- Επάλειψη των γυαλισμένων μερών του αμφιδέτη με χονδρή στρώση κόλλας.
- Ταυτόχρονη τοποθέτηση των δύο προετοιμασμένων αμφιδετών.
- Καθάρισμα και λάδωμα του σπειρώματος των βλήτρων αμφιδετών HV.
- Τοποθέτηση των βλήτρων αμφιδετών HV.
- Τοποθέτηση των ροδελλών και βίδωμα των περικοχλίων κρατώντας σταθερό το βλήτρο με κόντρα κλειδί.
- Πρώτα σφίγγονται τα δύο εσωτερικά περικόχλια και μετά τα δύο εξωτερικά, εναλλάξ.
- Μετά κατά τον ίδιο τρόπο (με δυναμόκλειδο) σφίγγονται τα περικόχλια με ροπή 0,9 KNm.
- Τα ξεχειλώματα των υαλονημάτων επαλείφονται με κόλλα για να παρεμποδιστεί η είσοδος υγρασίας και απομακρύνεται η υπερχείλιση της κόλλας.

© ΕΛΟΤ

- Μετά από 30 λεπτά επαναλαμβάνεται ως ανωτέρω η σύσφιγξη των βλήτρων αμφιδέτων.

6.2.3 Σκλήρυνση του Κ.Μ.Α.

Για τη σκλήρυνση του Κ.Μ.Α. τύπου S απαιτούνται 24 ώρες παραμονής του σε χώρο καθαρό με θερμοκρασία δωματίου και προστατευμένο από την υγρασία.

6.3 Τρόπος σκλήρυνσης της κεφαλής σιδηροτροχιάς για κολλητούς μονωτικούς αρμούς

Για την κατασκευή ενός μονωτικού αρμού με σκληρυμένη την επιφάνεια κύλισης της σιδηροτροχιάς (40 - 50 mm εκατέρωθεν του αρμού) πρέπει πρώτα να προηγηθεί η θερμική επεξεργασία και μετά στο κέντρο αυτής να γίνει η τομή της σιδηροτροχιάς.

Η διάτρηση των οπών αμφίδεσης μπορεί να προηγηθεί της σκλήρυνσης ενώ η τομή καθώς και ο μηχανικός καθαρισμός (αμμοβολή) των αμφιδετών και της ψυχής της σιδηροτροχιάς γίνεται μετά την σκλήρυνση. Στρωμένοι - κομμένοι μονωτικοί αρμοί δεν μπορούν πλέον να σκληρυνθούν.

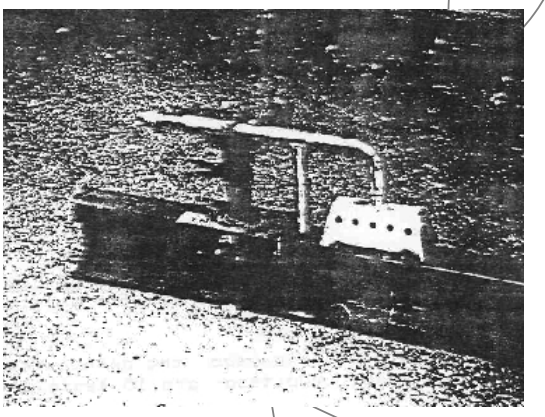
Με την μέθοδο αυτή, που είναι κατάλληλη για σιδηροτροχιές ποιότητας 900Α, επιτυγχάνεται επί της επιφάνειας κύλισης της σιδηροτροχιάς μια λεπτόκοκκη περλιτική μορφή με αυξημένη αντίσταση στη φθορά λόγω τριβής.

Η διοχέτευση της αναγκαίας θερμότητας επιτυγχάνεται με ειδικό ρυθμιζόμενο καυστήρα ο οποίος λειτουργεί με προπάνιο και οξυγόνο.

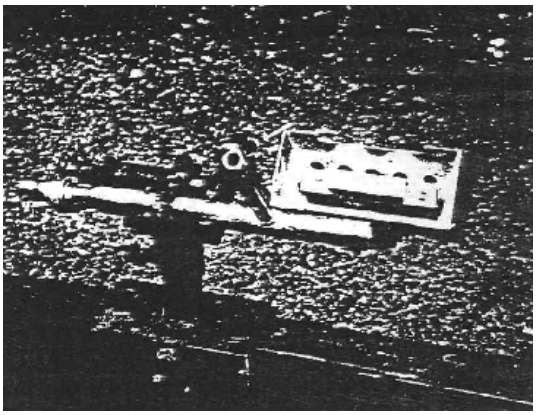
Το φλόγιστρο τοποθετείται παράλληλα προς τον άξονα της σιδηροτροχιάς (βλέπε Σχήμα3) ώστε η φλόγα να καλύψει μεγαλύτερη περιοχή. Στα δύο άκρα του φλόγιστρου υπάρχει από ένα βοηθητικό φλόγιστρο με μεγαλύτερο ύψος από το κυρίως φλόγιστρο (βλέπε Σχήμα 4). Τα φλόγιστρα αυτά έχουν σκοπό να προκαλούν μειωμένη θέρμανση των εκατέρωθεν της σκληρυνόμενης περιοχής τμημάτων (προφανώς με τον τρόπο αυτόν επιτυγχάνεται ομαλοποίηση).

Η μετατροπή σε οστενίτη (θέρμανση 800 - 950°C) της επιφάνειας κύλισης της σιδηροτροχιάς (χρώμα μελιτζανί) επιτυγχάνεται με κάθετη διοχέτευση της φλόγας απ' ευθείας επί της επιφανείας κύλισης.

Η απαιτουμένη γρήγορη ψύξη από την θερμοκρασία μετατροπής σε οστενίτη πρέπει να επιτευχθεί στον αέρα και βαθμιαία χωρίς χρήση βεβιασμένης ψύξης. Η ψύξη της θερμασμένης επιφάνειας κύλισης επιτυγχάνεται με αποβολή της θερμοκρασίας από την ίδια την σιδηροτροχιά.



Σχήμα 3



Σχήμα 4

6.3.1 Πορεία εργασίας

Οι πιέσεις λειτουργίας του καυστήρα είναι 1,5 bar για το προπάνιο και 5 bar για το οξυγόνο. Πρέπει να ρυθμίζεται η φλόγα ούτως ώστε ο πυρήνας της, μπλε φλόγα, να έχει μέγεθος 12 mm. Για θερμοκρασίες εργασίας μικρότερες των + 10°C απαιτείται σύνδεση 2 φιαλών προπανίου ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής ροή προπανίου.

Η ακριβής θέση του καυστήρα επί της σιδηροτροχιάς επιτυγχάνεται και ρυθμίζεται από την ειδική για κάθε σιδηροτροχιά βάση αυτού.

Πρέπει επίσης να προσεχθεί ώστε η φλόγα που διαφεύγει από την επιφάνεια κύλισης της σιδηροτροχιάς κάτω από το προστατευτικό κέλυφος του φλόγιστρου να είναι συμμετρική προς τα δεξιά και αριστερά της κεφαλής της σιδηροτροχιάς.

Για την γρήγορη διοχέτευση της αναγκαίας θερμοκρασίας είναι απαραίτητη η σταθερή απόσταση φλόγιστρου και επιφάνειας κύλισης. Η απόσταση αυτή (κεφαλής φλόγιστρου και άνω επιφάνειας σιδηροτροχιάς) πρέπει να είναι 15 mm. Αυτή επιτυγχάνεται με ρύθμιση της ειδικής βάσης τοποθέτησης του καυστήρα.

Η τομή της σιδηροτροχιάς γίνεται σε χρόνο όχι μικρότερο από 15 λεπτά μετά το πέρας της θέρμανσης και στο κέντρο της σκληρυμένης επιφάνειας.

Κατά την διάρκεια αυτού του 15λέπτου μπορεί να γίνει διάτρηση των οπών.

Πρέπει να προσεχθεί ότι:

α) Η διάρκεια της θέρμανσης είναι ακριβώς 60 δευτερόλεπτα με τον ειδικό καυστήρα όπου ο πυρήνας της φλόγας πρέπει να έχει ρυθμιστεί σε μήκος 12 mm.

β) Το κόψιμο της σιδηροτροχιάς στο μέσο της σκληρυμένης επιφάνειας δεν πρέπει να γίνει νωρίτερα από 15 λεπτά μετά το τέλος της σκλήρυνσης.

© ΕΛΟΤ

6.3.2 Οι απαιτούμενες συσκευές

- Ειδικός καυστήρας με τη βάση του (βλέπε Εικόνες 2+3)
- Ειδική διάταξη συσφίγξεως πάνω στη σιδηροτροχιά για όλους τους τύπους σιδηροτροχιών στην οποία πρέπει να εφαρμόζεται η βάση του καυστήρα.
- Χρονόμετρο

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η ακριβής εφαρμογή της εν λόγω μεθόδου εγγυάται αύξηση της σκληρότητας της επιφάνειας κύλισης σιδηροτροχιάς κατά 50 HB περίπου χωρίς παρουσίαση προβλημάτων εκ της εφαρμογής της σε σιδηροτροχιές ποιότητας 900Α. Η επιτυγχανόμενη τελική σκληρότητα θεωρείται επαρκής.

6.3.3 Μέτρα προστασίας κατά τη μεταφορά του έτοιμου Κ.Μ.Α.

Ο έτοιμος Κ.Μ.Α. λόγω του μεγάλου βάρους του (μήκος σιδηροτροχιάς 12 m) χρειάζεται ιδιαίτερη φροντίδα και προσοχή στην μετακίνηση του, τόσο κατά την στρώση όσο και κατά την εναποθήκευση του.

Δεν επιτρέπεται ο Κ.Μ.Α. να ανασηκώνεται στο ένα άκρο του και να σύρεται, ούτε να σηκώνεται με γερανό αναρτημένος από ένα σημείο, διότι υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τόσο της μονωτικής όσο και της δυναμικής του ικανότητας.

Η μετακίνηση των Κ.Μ.Α. πρέπει να γίνεται πάντοτε με γερανό και δοκό (διασκευασμένη σιδηροτροχιά) με δύο αρπάγες σε μεταξύ τους απόσταση 1,50 έως 2,0 m. Οι δύο αρπάγες θα πρέπει να εφαρμόσουν στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς του Κ.Μ.Α. σε συμμετρική απόσταση από τη θέση του αρμού και στη συνέχεια να ακολουθήσει η ανύψωση του Κ.Μ.Α. από τον γερανό. Έτσι επιτυγχάνεται η χωρίς κίνδυνο καταστροφής του Κ.Μ.Α. μετακίνηση του με ανάρτηση σε δύο συμμετρικές ως προς τον αρμό θέσεις.

7 Έλεγχοι κατά την κατασκευή – Παραλαβή των Κ.Μ.Α.

7.1 Γενικά

Επειδή η στρώση των Κ.Μ.Α. πάνω στη γραμμή δεν απαιτεί καμία ιδιαιτερότητα (στρώνονται ακόμη και στο μέσον δύο στρωτήρων) θα πρέπει για την παραλαβή τους να υποστούν τους παρακάτω ελέγχους:

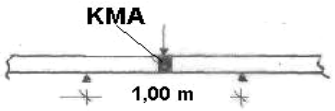
α. Σε δυναμική φόρτιση:
- 1 Κ.Μ.Α. κατά την έναρξη παραγωγής
- 1 Κ.Μ.Α. ανά 500 τεμάχια κατά την διάρκεια παραγωγής

β. Σε εφελκυσμό :
- 1 Κ.Μ.Α. κατά την έναρξη παραγωγής εκτός εάν ενδιάμεσα χρησιμοποιηθούν άλλα υλικά.

7.2 Δυναμική φόρτιση

Ο Κ.Μ.Α. εδράζεται σε απόσταση 1 m και καταπονείται με εναλλακτική φόρτιση (δοκιμή επαναλαμβανόμενων φορτίσεων) 15KN έως 200KN και με συχνότητα εναλλαγής 500 φορτίσεις/min και θα πρέπει να αντέξει σε 5.000.000 εναλλαγές φόρτισης χωρίς την εμφάνιση σφαλμάτων.

Για κάθε 500 Κ.Μ.Α. της τρέχουσας παραγωγής λαμβάνεται ένα τεμάχιο και δοκιμάζεται κάτω από δυναμική φόρτιση. Εάν τα αποτελέσματα της δοκιμής δεν είναι ικανοποιητικά η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε ένα ακόμη Κ.Μ.Α.. Εάν αποτύχει και η δεύτερη δοκιμή τότε αποφασίζει ο Ο.Σ.Ε. για τα περαιτέρω.



Σχήμα 5 - Υποβολή Κ.Μ.Α σε δυναμική φόρτιση

7.3 Εφελκυσμός

Κατά τον έλεγχο σε εφελκυσμό του δοκιμίου κατά μήκος αυτού με δύναμη εφελκυσμού 1500 KN δεν πρέπει να παραμείνουν παραμορφώσεις στην περιοχή των Κ.Μ.Α.

Με τους δύο αυτούς ελέγχους (εφελκυσμού και δυναμικής φόρτισης) ελέγχεται εκτός από την αντοχή του έτοιμου Κ.Μ.Α. και η αντοχή των υλικών που τον συνθέτουν όπως αμφιδέτες, βλήτρα αμφιδετών κ.λ.π.

Ένας τρίτος Κ.Μ.Α. τοποθετείται σε Σ.Σ.Σ. ως αιωρούμενος αρμός μεταξύ δύο στρωτήρων και παρακολουθείται κατά την διάρκεια δύο χειμερινών περιόδων.

7.4 Ηλεκτρική αντίσταση (κατά την παραλαβή γίνεται σε όλους τους αρμούς)

Η ηλεκτρική αντίσταση της γραμμής με κυκλώματα γραμμής δεν πρέπει να είναι μικρότερη από:

- 70 Ω σε μονωμένη σιδηροτροχιά μήκους 30 m
- 50 Ω σε μονωμένη σιδηροτροχιά μήκους 45 m
- 1,5/S Ω σε μεγαλύτερα μονωμένα τμήματα γραμμής μήκους S σε Km

Για να επιτευχθούν τα παραπάνω θα πρέπει σε κατάσταση χωρίς υγρασία, η ηλεκτρική αντίσταση των Κ.Μ.Α., εκτός γραμμής να είναι ≥ των 30 ΜΩ. Ενώ αντιθέτως σε κατάσταση πλήρους υγρασίας των Κ.Μ.Α., η ηλεκτρική αντίσταση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από τα 1000 Ω.

Οι παραπάνω έλεγχοι επαναλαμβάνονται σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν νέα υλικά των οποίων η ποιότητα δεν έχει ελεγχθεί. Επιπρόσθετα οι Κ.Μ.Α. θα ελέγχονται κατά την παραλαβή τους και:

- Ως προς την ευθυγραμμία (σε μήκος 1 m επιτρέπεται απόκλιση 0,2 mm)
- Ως προς το φινίρισμα
- Ως προς την σύσφιξη των βλήτρων αμφιδετών (δειγματοληπτικά) κ.λ.π.

Τέλος επισημαίνονται τα παρακάτω:

α. Επειδή οι Κ.Μ.Α. τύπου S παρουσιάζουν κάποια ευαισθησία στην υγρασία και στην θερμοκρασία, θα πρέπει τόσο κατά την κατασκευή τους όσο και μέχρι την σκλήρυνση τους (24 ώρες περίπου) να βρίσκονται σε χώρους χωρίς υγρασία και σε θερμοκρασία $T=20^{o}C - 25^{o} C$.

β. Θα πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα ο τρόπος συσφίγξεως των HV βλήτρων αμφιδετών υψηλής αντοχής. Στην αρχή γίνεται σύσφιξη των δύο εσωτερικών βλήτρων εναλλάξ μέχρι ότου επιτευχθεί ροπή 0,9 KNm και στην συνέχεια συσφίγγονται επίσης εναλλάξ με την ίδια ροπή τα δύο εξωτερικά βλήτρα.

Μετά από 30 min γίνεται η τελική σύσφιξη κατά τον ίδιο τρόπο προς αντιμετώπιση και της τυχόν εμφάνισης ερπυσμού.

© ΕΛΟΤ

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την εκτέλεση των κατωτέρω εργασιών είναι πιθανόν να εμφανιστούν κίνδυνοι και ειδικότερα:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν πρέπει να εξουσιοδοτείται γι αυτό.

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00

9 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των πλήρως περαιωμένων Κ.Μ.Α. τύπου S, που έχουν διαμορφωθεί σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεσης της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Υπόδειγμα πρωτοκόλλου παραλαβής υλικών

Έργο: .....

.....

Ημερομηνία παραλαβής: .....

Περιγραφή υλικού .....

.....

Κωδικός Προτύπου .....

Εργοστάσιο παραγωγής: .....

Εργοστασιακός τύπος: .....

Ημερομηνία παραγωγής: .....

Παρτίδα παραγωγής: .....

Τηρούμενες Προδιαγραφές του υλικού

.....

.....

.....

Παρατηρήσεις κατά την παραλαβή:

.....

.....

.....

.....

.....

Ο Υπεύθυνος Παραλαβής:

.....

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΕΛΟΤ EN 13481-1 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
- *ΕΛΟΤ EN 13146-5 Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 5: Determination of electrical resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 5: Προσδιορισμός της ηλεκτρικής αντίστασης*

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

2009-12-23 **ICS: 93.100**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection

Κλάση τιμολόγησης: **21**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 «**Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 3

1 Αντικείμενο 4

2 Τυποποιητικές Παραπομπές 4

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Νομοθεσία που εφαρμόζεται στα τεχνικά έργα 7

4.1 Συνοπτική παρουσίαση βασικών νομοθετημάτων 11

4.2 Γενικά- Εργοτάξια 13

4.3 Υποχρεώσεις παραγόντων κατασκευής τεχνικών έργων 14

5 Κατάλογος κινδύνων 15

6 Κατάλογος εργαλείων – Μηχανημάτων 16

6.1 Εργαλεία χειρός 16

6.2 Μικρά μηχανήματα γραμμής 16

6.3 Λοιπά μηχανήματα 17

6.4 Βαρέα μηχανήματα γραμμής 17

6.5 Μηχανήματα έργων 17

7 Εργασίες- κίνδυνοι – Μέτρα προστασίας 18

7.1 Μεταφορές-κυκλοφορία οχημάτων (κωδικός Ε1) 18

7.2 Μηχανήματα έργων (κωδικός Ε2) 19

7.3 Ανυψωτικά μηχανήματα (κωδικός Ε3) 23

7.4 Εργαλεία χειρός – Μικρά μηχανήματα (κωδικός Ε4) 48

7.5 Συγκολλήσεις-κοπή με χρήση φλόγας (κωδικός Ε5) 54

7.6 Ηλεκτροσυγκόλληση (κωδικός Ε6) 57

7.7 Χειρωνακτικός χειρισμός φορτίων 58

7.8 Θόρυβος 60

7.9 Σκόνη – Χημικά (κωδικός Ε9) 62

7.10 Χημικές ουσίες 63

8 Μ.Α.Π. Μέσα ατομικής προστασίας 64

8.1 Αξιολόγηση Μ.Α.Π. 64

8.2 Κατάλογος μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) και Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ στα οποία περιλαμβάνονται οι σχετικές απαιτήσεις γι' αυτά 66

9 Σήμανση 68

9.1 Ελάχιστες προδιαγραφές σχετικά με τα παραστατικά σήματα 68

Παράρτημα Α 72

Σήμανση 72

Συγκεντρωτικός πίνακας σημάτων (Π.Δ. 105/95) 72

***Βιβλιογραφία* 78**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

 © ΕΛΟΤ

Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

1 Αντικείμενο

Σκοπός της παρούσης Προδιαγραφής είναι να καθορίσει τα ελάχιστα μέτρα που πρέπει να τηρούνται κατά την εκτέλεση των εργασιών που αναφέρονται στις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 της σειράς 07.

Η εφαρμογή των μέτρων που περιγράφονται με κανένα τρόπο δεν απαλλάσσουν τους εργολάβους στην εφαρμογή της νομοθεσίας που διέπει την υγεία και ασφάλεια και ειδικότερα ο Ν. 1568/85, το Π.Δ.17/96 και το Π.Δ. 305/96.

2 Τυποποιητικές Παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1106	Manually operated taps for gas burning appliances --Χειροκίνητες στρόφιγγες για συσκευές αερίου
ΕΛΟΤ EN 169	Personal eye-protection - Filters for welding and related techniques - Transmittance requirements and recommended use --Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Φίλτρα για συγκόλληση και σχετικές εργασίες - Απαιτήσεις απορρόφησης και συνιστώμενη χρήση
ΕΛΟΤ EN 175	Personal prtotection - Equipment for eye and face protection during welding and alied processes – Ατομική προστασία – Εξοπλισμός προστασίας ματιών και προσώπου κατά τη διάρκεια συγκολλήσεων και σχετικών διεργασιών
ΕΛΟΤ EN 352-1	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-plugs -- Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις – Μέρος 1 : Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352-4	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs -- Μέσα προστασίας της ακοής – Απαιτήσεις ασφαλείας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου
ΕΛΟΤ EN 379	Personal eye-protection - Automatic welding filters -- Ατομική προστασία ματιών - Αυτόματα φίλτρα συγκόλλησης
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ 141	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα αερίων και σύνθετα φίλτρα - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ 136	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ HD 470 S1	Test methods for electro-slag remelting furnaces -- Μέθοδοι δοκιμής για καμίνους ηλεκτροσκωριοτικής επανάτηξης
ΕΛΟΤ EN 340	Protective clothing - General requirements --Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις
ΕΛΟΤ EN 379	Personal eye-protection - Automatic welding filters -- Ατομική προστασία ματιών - Αυτόματα φίλτρα συγκόλλησης
ΕΛΟΤ EN 136	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 420	Protective gloves - General requirements and test methods --Γάντια προστασίας - Γενικές απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 407	Protective gloves against thermal risks (heat and/or fire) -- Γάντια προστασίας από θερμικούς κινδύνους (θερμότητα ή/ και φλόγα)
ΕΛΟΤ EN 374-1	Protective gloves against chemicals and micro-organisms - Part 1: Terminology and performance requirements -- Γάντια προστασίας έναντι χημικών ουσιών και μικροοργανισμών - Μέρος 1: Ορολογία και απαιτήσεις απόδοσης
ΕΛΟΤ EN 60903	Live working - Gloves of insulating material -- Εργασίες υπό τάση - Γάντια από μονωτικό υλικό
ΕΛΟΤ EN 471 +A1	High-visibility warning clothing for professional use - Test methods and requirements -- Προειδοποιητική ενδυμασία υψηλής διακριτότητας για επαγγελματική χρήση - Μέθοδοι δοκιμής και απαιτήσεις

ΕΛΟΤ EN 1149.01	Protective clothing - Electrostatic properties - Part 1: Test method for measurement of surface resistivity -- Προστατευτική ενδυμασία - Ηλεκτροστατικές ιδιότητες - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής για τη μέτρηση της επιφανειακής ειδικής αντίστασης
ΕΛΟΤ EN 343 +A1	Protective clothing - Protection against rain -- Προστατευτική ενδυμασία - Προστασία έναντι βροχής
ΕΛΟΤ EN 1263-1	Safety nets - Part 1: Safety requirements test methods --Δίχτυα ασφαλείας - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφαλείας, μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ EN 360	Personal protective equipment against falls from a height - Retractable type fall arresters -- Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Ανακόπτες πτώσης επαναφερόμενου τύπου
ΕΛΟΤ EN 354	Personal protective equipment against falls from a height – Lanyards - -Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αναδέτες
ΕΛΟΤ EN 355	Personal protective equipment against falls from a height - Energy absorbers --Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αποσβεστήρες ενέργειας
ΕΛΟΤ EN 361	Personal protective equipment against falls from a height - Full body harnesses --Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Ολόσωμες εξαρτύσεις
ΕΛΟΤ 362	Personal protective equipment against falls from a height – Connectors -- Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Συνδετήρες

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή γίνεται χρήση των κατωτέρω όρων και συντμήσεων

3.1 Η.Μ.Α. : Ημερολόγιο μέτρων ασφαλείας

3.2 Σ.Α.Υ : Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας

3.3 Φ.Α.Υ : Φάκελος Ασφάλειας Υγείας

3.4 ΚΕΠΕΚ : Κέντρο Πρόληψης Επαγγελματικού Κινδύνου

3.5 Τ.Α. : Τεχνικός Ασφαλείας

3.6 Γ.Ε. : Γιατρός Εργασίας

3.7 ΜΜΥΑ : Μελέτη Μέτρων Υγείας Ασφάλειας

3.8 Α+Υ : Ασφάλεια + Υγεία

3.9 ΦΕ : Φορέας Ελέγχου ή Επανελέγχου

3.10 Π : Πιστοποιημένος Φορέας

© ΕΛΟΤ

3.11 Κ.τ.Ε.: Κατασκευαστής τεχνικών Έργων

4 Νομοθεσία που εφαρμόζεται στα τεχνικά έργα

Η Νομοθεσία που εφαρμόζεται στα τεχνικά έργα αναγράφεται στον κατωτέρω Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Πίνακας Νομοθεσίας κ.λ.π. που αφορούν την εκτέλεση των τεχνικών έργων

Π.Δ. 22-12-1933 (τροπ. Π.Δ. 17/1978)	«Περί ασφαλείας εργατών και υπαλλήλων εργαζομένων επί φορητών κλιμάκων» (ΦΕΚ 406/Α/1933-ΦΕΚ 20/Α/17-2-1978)
Π.Δ. 95/1978	«Περί μέτρων υγείας και ασφάλειας των απασχολούμενων σε εργασίας συγκολλήσεων» (ΦΕΚ Α/20/17-2-1978)
Π.Δ. 778/1980	«Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση οικοδομικών εργασιών» (ΦΕΚ 193/Α/26-8-1980)
Π.Δ. 1073/1981	«Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών σε εργοτάξια οικοδομών και πάσης φύσεων έργων αρμοδιότητας πολιτικού μηχανικού» (ΦΕΚ 260/16-9-1981)
Ν. 1396/1983	«Υποχρεώσεις λήψης και τήρησης των μέτρων ασφαλείας στις οικοδομές και τα λοιπά ιδιωτικά έργα» (ΦΕΚ 126/Α/15-9-1983)
Υ.Α. 130646/1984	«Ημερολόγιο μέτρων ασφαλείας (Η.Μ.Α.)» (ΦΕΚ 154/Β/19-3-1984)
Ν. 1430/1984	«Κύρωση της υπ' αριθμό 62 Διεθνούς Σύμβασης Εργασίας, που αφορά τις διατάξεις ασφαλείας στην οικοδομική βιομηχανία και τη ρύθμιση θεμάτων που έχουν σχέση με αυτήν» (ΦΕΚ 49/Α/18-4-1984)
Ν. 1568/1985	«Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων (συμπληρώσεις και τροποποιήσεις Ν. 1768/88 και Ν.1682/87)» (ΦΕΚ 177/Α/18-10-1985)
Υ.Α. 131325/1987	«Σύσταση μεικτών επιτροπών ελέγχου σε οικοδομές και εργοταξιακά έργα» (ΦΕΚ 467/Β/28-8-1987)
Π.Δ. 315/1987	«Σύσταση επιτροπών υγείας και ασφάλειας της εργασίας (Ε.Υ.Α.Ε.) σε εργοτάξια οικοδομών και εν γένει τεχνικών έργων» (ΦΕΚ 149/Α/25-8-1987)
Ν. 294/1988	«Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης Τ.Α. + Γ.Ε., επίπεδο γνώσεων και ειδικότητα ΤΑ για τις επιχειρήσεις, Εκμεταλλεύσεις και εργασίες του άρθρου 1 §1 του Ν. 1568/85 «Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων» (ΦΕΚ 138/Α/1988)
Π.Δ. 70α/88 (τροπ. Π.Δ. 175/1997)	«Προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται στον αμίαντο κατά την εργασία» (ΦΕΚ 31/Α/17-2-1988), όπως ισχύει με την τροποποίησή του με το Π.Δ. 175/1997, (ΦΕΚ 150/Α/15-7-1997)
Π.Δ. 225/1989	«Υγιεινή και ασφάλεια στα υπόγεια Τεχνικά έργα» (ΦΕΚ 106/Α/2-5-1989)
Κ.Υ.Α. 16440/Φ.10.4/445/1993	«Κανονισμός παραγωγής και διάθεσης στην αγορά συναρμολογούμενων μεταλλικών στοιχείων για την ασφαλή κατασκευή και χρήση μεταλλικών σκαλωσιών» (ΦΕΚ 756/Β/28-9-1993)
Κ.Υ.Α. Β 4373/1205/11-3-93	«Συμμόρφωση της Ελληνικής νομοθεσίας με την 89/686/ΕΟΚ οδηγία του Συμβουλίου της 21/12/89 για την προσέγγιση των

	νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα Μέσα Ατομικής Προστασίας (Μ.Α.Π.)» (ΦΕΚ 187/Β/1993)
Κ.Υ.Α. 8881/3-6-94	Τροποποίηση της Κ.Υ.Α. Β 4373/1205/11-3-93 για τα Μ.Α.Π. σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες του Συμβουλίου 93/95/ΕΟΚ και 93/68/ΕΟΚ (ΦΕΚ 450/Β/1994)
Κ.Υ.Α. 5261/190/97	Τροποποίηση της Κ.Υ.Α. Β 4373/1205/11-3-93, για τα Μ.Α.Π. όπως τροποποιήθηκε και ισχύει μέχρι σήμερα σε συμμόρφωση προς την οδηγία Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 95/58/ΑΠΌ (ΦΕΚ 113/Β/1997)
Π.Δ. 395/1994	«Ελάχιστες προδιαγραφές Α + Υ για την χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζομένους σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 89/655/ΕΟΚ» (ΦΕΚ 220/Α/19-12-1994)
Π.Δ. 89/1999	Τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 395/94 (ΦΕΚ 94/Α/13-5-1999) Εισάγονται συμπληρωματικές προδιαγραφές για ειδικούς εξοπλισμούς όπως: • εξοπλισμός εργασίας, αυτοκινούμενος ή μη • εξοπλισμός εργασίας που χρησιμοποιείται για ανύψωση φορτίων
Π.Δ. 304/2000	Τροποποίηση του Π.Δ.395/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές Α + Υ για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζομένους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ, όπως αυτό τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 89/99» (ΦΕΚ 241/Α/ 03-11-2000)
Π.Δ. 396/1994	«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζομένους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ» (ΦΕΚ 220/Α/1994)
Π.Δ. 397/1994	«Ελάχιστες προδιαγραφές Α + Υ κατά την χειρονακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για τη ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Σύμβουλίου 90/269/ΕΟΚ» (ΦΕΚ 221/Α/19-12-1994)
Π.Δ. 105/96	«Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία 92/58/ΕΟΚ» (ΦΕΚ 67/Α/10-4-1995)
Π.Δ. 17/96	«Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 29/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ» (ΦΕΚ 11/Α/18-1-1996)
Εγκύκλιος 130297/15-7-96	Εγκύκλιος Εφαρμογής του Π.Δ. 17/96
Π.Δ. 305/1996	«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση προς την οδηγία 2/57/ΕΟΚ» (ΦΕΚ 212/Α/29-8-1996)
Εγκύκλ. οικ.130159/7-5-1997	Εγκύκλιος εφαρμογής του Π.Δ. 305/96
Π.Δ. 31/1990 Υ.Β.Ε.Τ. (τροπ. Π.Δ. 499/1991)	«Επίβλεψη της λειτουργίας, χειρισμός και συντήρηση μηχανημάτων εκτέλεσης τεχνικών έργων» (ΦΕΚ 11/Α/5-2-1990 - ΦΕΚ 180/Α/1991): • Ομάδες μηχανημάτων εκτέλεσης τεχνικών έργων • Άδειες χειριστών κατάλληλης τάξης ανάλογα με την ισχύ και το είδος του μηχανήματος • Προσόντα Προϋπηρεσία

© ΕΛΟΤ

ΕΗ 3/0/15517/4-5-81 Υπ. Δημοσίων Έργων	«Περί απογραφής ταξινομήσεως και χορηγήσεως άδειας κυκλοφορίας κ.λ.π. Μηχανημάτων Έργων (Μ.Ε.) (ΦΕΚ 306/Β/28-5-1981)
Π.Δ. 55/2000 ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ- ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.	Τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 38/1991 «Εκτέλεση, συντήρηση και επισκευή θερμοϋδραυλικών εγκαταστάσεων και λοιπών ειδικών εγκαταστάσεων εξυπηρέτησης των κτιρίων, καθώς και έκδοση επαγγελματικών αδειών για τους εργαζόμενους στις σχετικές εργασίες» όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 48/1995 (ΦΕΚ 44/Α/1-3-2000)*:* Αδειούχοι τεχνίτες υδραυλικοί Α και Β τάξης και οι εγκαταστάτες: 1ης ειδικότητας (θερμοϋδραυλικές), 2ης ειδικότητας (κλιματιστικές) και 3ης ειδικότητας (αερίων) αποκτούν το δικαίωμα να προβαίνουν κατά την εκτέλεση των εργασιών τους σε οξυγονοκολλήσεις ή ηλεκτροσυγκολλήσεις των δικτύων, χωρίς ιδιαίτερη άδεια γι' αυτό.
Κτηριοδομικός Κανονισμός ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε., όπως τροποποιήθηκε και ισχύει	Απόφαση 3046/304/30-1-1989 (ΦΕΚ 59/Δ/1989) αρθ. 5 §2 Περίφραξη εργοταξίου
Πυροσβεστική διάταξη 7 Απόφαση 7568 Φ700.1 της 9.2/13-8-96	«Λήψη μέτρων πυροπροστασίας κατά την εκτέλεση θερμών εργασιών» (ΦΕΚ 155 /Β/13-3-1996) Σε εργασίες συντήρησης, επισκευής, μετασκευής και μετατροπής χώρων, εγκαταστάσεων και υλικών σε κτίρια, εγκαταστάσεις καθώς σε υπαίθριους και ημιϋπαίθριους χώρους όπου εκτελούνται θερμές εργασίες ηλεκτροσυγκόλληση, κοπή, η χρήση φλόγας ή ηλεκτρικού τόξου ή άλλου εξοπλισμού που μπορεί να προκαλέσει θερμότητα, φλόγα ή σπινθήρα, καθώς και το καλαφάτισμα, η στεγανοποίηση, το πελέκημα, το τρύπημα, το κάρφωμα και όποια άλλη εργασία παραγωγής θερμότητας, εκτός αν εκτελείται με τέτοιο τρόπο ώστε η θερμοκρασία των εργαλείων και της εργασίας να διατηρείται κάτω των 100 C) απαιτείται ειδική ενυπόγραφη άδεια (συμφ. με το συνημμένο στην πυροσβεστική διάταξη έντυπο) από τον υπεύθυνο πυρασφαλείας του κτιρίου ή της εγκατάστασης που εκτελούνται οι εργασίες και προσυπογράφεται από το μηχανικό ασφαλείας της επιχείρησης, εφ΄ όσον υπάρχει τέτοιος. Η άδεια έχει ισχύ για 24 ώρες. Η διάταξη αυτή δεν έχει εφαρμογή σε κτίρια ή εγκαταστάσεις στο στάδιο κατασκευής, σε χώρους όπου λειτουργούν επιχειρήσεις που οι θερμές εργασίες αποτελούν μέρος της παραγωγικής διαδικασίας και σε κτίρια και εγκαταστάσεις που έχουν εφαρμογή άλλες σχετικές διατάξεις.
Υγειονομική διάταξη	Γ1/9900/27-11-1974 (ΦΕΚ 1266/Β/3-12-1974) (τροποπ. με τις Γ1/2400/26-3-1975/ΦΕΚ 371/Β/4-4-1975 και Αιβ/2055/4-3-1980 (ΦΕΚ 338/Β/2-4-1980) «Περί υποχρεωτικής κατασκευής αποχωρητηρίων»
Απόφαση ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. 31245/22-5-1993 Εγκύκλιος. ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. 38935/54/95	«Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων» (ΦΕΚ 451/Β/24-6-1993) «Κανονισμός για κατεδαφίσεις κτιρίων» Είναι δυνατόν να εφαρμοστούν οι διατάξεις αυτές και στην περίπτωση αλλαγής χρήσης ή διαρρύθμισης υπαρχόντων κτιρίων, στην επισκευή, ενίσχυση ή ανακατασκευή διατηρητέων κτιρίων, κτλ.
Π.Δ. 609/1985	«Κατασκευή δημοσίων έργων» (ΦΕΚ 223/Α/31-12-1985)

Υπ. Δημοσίων Έργων	
Ν. 1418/1984 (τροπ. Ν.2229/1994) Υπ. Δημοσίων Έργων	«Δημόσια έργα και ρυθμίσεις συναφών θεμάτων» (ΦΕΚ 23Α/29-2-1984), όπως ισχύει με την τροποποίησή του από το Ν.2229/1994 (ΦΕΚ 138/Α/31-8-1994)
Εγκύκλ.52206/36/1997 ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.	«Οδηγίες σχετικά με το Π.Δ. 305/1996 για την ασφάλεια και υγεία στα εργοτάξια (Σ.Α.Υ. – Φ.Α.Υ.)
Απόφαση 433/2000 ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.	«Καθιέρωση του Φακέλου Ασφάλειας και Υγείας (Φ.Α.Υ.) ως απαραίτητου στοιχείου για την προσωρινή και οριστική παραλαβή κάθε Δημόσιου Έργου» (ΦΕΚ 1176/Β/22-9-2000)
Απόφαση αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ/177/2-3-2001 ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.	«Πρόληψη εργασιακού κινδύνου κατά την μελέτη των δημοσίων έργων» (ΦΕΚ 266/Β/14-3-2001)
Απόφαση αριθμ. ΔΕΕΠΠ/οικ/85/14-5-2001 ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.	«Καθιέρωση Σ.Α.Υ. και Φ.Α.Υ. ως απαραίτητων στοιχείων για την έγκριση μελέτης στο στάδιο της οριστικής μελέτης ή και της μελέτης εφαρμογής σε κάθε Δημόσιο Έργο» (ΦΕΚ 686/Β/1-6-2001)
Απόφαση αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002	«Πρόληψη και αντιμετώπιση του εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή Δημοσίων Έργων (Σ.Α.Υ. και Φ.Α.Υ.)» (ΦΕΚ 16/Β/14-1-2003)
Ν. 2940/6-8-2001 ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.	«Αναπτυξιακά, φορολογικά και θεσμικά κίνητρα για τις επιχειρήσεις του κατασκευαστικού τομέα και τις διατάξεις» (ΦΕΚ Α 180/6-8-2001) Εισαγωγή της υπεργολαβίας στα δημόσια έργα
Υ.Α. ΒΜ5/30428/1980 Υπ. Δημοσίων Έργων	«Περί εγκρίσεως πρότυπης τεχνικής προδιαγραφής σημάνσεως εκτελουμένων έργων σε οδούς εκτός κατοικημένων περιοχών» (ΦΕΚ 589/Β1980)
Υ.Α. ΒΜ5/30058/83 Υπ. Δημοσίων Έργων	«Περί εγκρίσεως πρότυπης Τεχνικής Προδιαγραφής Σημάνσεως Εκτελουμένων Έργων σε οδούς εντός κατοικημένων περιοχών» (ΦΕΚ 121/Β/1983)
Υ.Α.ΒΜ5/40239/1980 Υπ. Δημοσίων Έργων	«Περί εγκρίσεως Προσωρινής Τεχνικής Προδιαγραφής Ανακλαστικών Επενδυτών Ασφαλείας» (ΦΕΚ 6/Β/12-1-1981)
ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ - Ε.Υ.Δ.Ε./Π.Α.Θ.Ε. Ειδική Υπηρεσία Δημοσίων Έργων Πάτρα-Αθήνα-Θεσ/νίκη-Εύζωνοι ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ Π.Α.Θ.Ε.	Μελέτη Ε.Υ.Δ.Ε./Π.Α.Θ.Ε. από ομάδα εργασίας. «Σχέδιο προδιαγραφής εργοταξιακής σήμανσης εκτελουμένων έργων στον Π.Α.Θ.Ε.»
Ν.2696/1999	«Κύρωση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.)» (ΦΕΚ 57/Α/23-3-99)
Ν.6422/1934 και τα κατ' εξουσιοδότησή του εκδοθέντα διατάγματα	«Περί ασκήσεως του επαγγέλματος του Μηχανολόγου, του Ηλεκτρολόγου και του Μηχανολόγου-Ηλεκτρολόγου Μηχανικού, ως και του Ναυπηγού» (ΦΕΚ 412/Α/1934)

© ΕΛΟΤ

4.1 Συνοπτική παρουσίαση βασικών νομοθετημάτων

Στον κατωτέρω Πίνακα 2 γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση του περιεχομένου των βασικών νομοθετημάτων

Πίνακας 2 - Συνοπτική παρουσίαση βασικών νομοθετημάτων

Π.Δ. 22-12-1933	Προσδιορίζονται οι υποχρεώσεις των εργοδοτών (αρθ.1, 2) και οι απαιτούμενες προδιαγραφές για ασφαλείς κλίμακες αναλόγως του είδους αυτών (απλές φορητές, ολισθαίνουσες, αρθρωτές, μηχανικές κλίμακες)
Π.Δ. 778/1980	Αναφέρεται στις απαιτήσεις της νομοθεσίας για την εξασφάλιση ασφαλών συνθηκών εργασίας επί των ικριωμάτων. Πριν την έναρξη εκτέλεσης εργασίας επί των ικριωμάτων απαιτείται βεβαίωση του επιβλέποντος μηχανικού και του κατασκευαστή του έργου σε ό,τι αφορά την πληρότητα και ευστάθεια του ικριώματος (αρθ. 2 §3). Ακόμα τα ικριώματα επιθεωρούνται από τον επιβλέποντα μηχανικό: α) προ της εγκατάστασης κάθε συνεργείου β) μια φορά την εβδομάδα γ) σε περίπτωση θεομηνίας προ της επαναλήψεως των εργασιών.
	Προδιαγραφές για την ασφαλή συναρμολόγηση στεγών (αρθ. 18)
	Εργασία επί στεγών μόνο με την εξασφάλιση των εργαζομένων έναντι πτώσεως (αρθ. 19)
Π.Δ. 1073/1981	<u>Τμήμα Ι – Εργασίες εκσκαφών</u>
	Εντοπισμός δικτύων – μόνωση ή μεταφορά τους (αρθ. 2)
	Αντιστήριξη πρανών – οι αντιστηρίξεις μελετώνται από αρμόδιο Μηχανικό (αρθ. 2, 9, 11).
	Αντιστήριξη όμορων κτιρίων (αρθ. 40 και παντός δένδρου, ιστού κ.λ.π. που κλονίστηκε από την εκσκαφή (αρθ. 5).
	Λεπτομερής εξέταση κάθε είδους εκσκαφής διενεργείται από τον επιβλέπονται μηχανικό μια φορά την εβδομάδα και σε ειδικές περιπτώσεις, ως αναφέρονται στο αρθ. 13. Οι εκθέσεις των εξετάσεων αναγράφονται στο Η.Μ.Α.
	<u>Τμήμα ΙΙ – Εργασίες κατεδαφίσεων</u>
	(παράλληλα με Απόφαση 31245/22-5-1993 και σχετική εγκύκλιο ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. «Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων»).
	Μέχρι 10 άτομα – Προϊστάμενος Συνεργείων σε περίπτωση περισσότερων ομάδων εργασίας – επικεφαλής Συντονιστής όλων των Προϊστάμενων. Ιδιαίτερες απαιτήσεις για κατεδάφιση προεντεταμένων έργων (αρθ. 26) και τμημάτων της κατασκευής που περιέχουν αμίαντο (αρθ. 30).
	<u>Τμήμα ΙΙΙ – Ικριώματα</u>
	Χώροι εργασίας
	Κυκλοφορία εντός αυτών
	Καθορισμός του πλάτους δαπέδου εργασίας του ικριώματος ανάλογα με το είδος της εκτελούμενης εργασίας (αρθ. 34)

	Σε ορισμένες περιπτώσεις ικριωμάτων (αρθ. 34 §1 εδάφιο β, γ, δ, ε) απαιτείται για την κατασκευή τους, σύνταξη μελέτης από τον επιβλέποντα μηχανικό.
	Σε περίπτωση εγκατάστασης ανυψωτικής μηχανής επί ικριώματος απαιτείται άδεια του επιβλέποντος μηχανικού.
	Προστασία ανοιγμάτων (κατακόρυφων και οριζόντιων) (αρθ. 40, 41,42).
	Τμήμα IV – Μηχανήματα οικοδομών – Εργοταξίων
	Αδειούχοι χειριστές όπου προβλέπονται από τη σχετική νομοθεσία (Π.Δ. 31/90) και άνω των 18 ετών.
	Μηχανήματα συσκευές και εργαλεία πρέπει να πληρούν τις διατάξεις ασφαλείας των Νόμων και Κανονισμών.
	Η καλή λειτουργία των μηχανημάτων και η πρόσφατη συντήρησή τους πρέπει να αναγράφονται στο Η.Μ.Α.
	Όλοι οι έλεγχοι (ανυψωτικών μηχανημάτων, συρματόσχοινων κ.α.) καταχωρούνται στο Η.Μ.Α.
	Τμήμα V – Ηλεκτροδότηση εργοταξίων
	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις – Γενικά μέτρα ασφαλείας
	Ηλεκτρικοί πίνακες διανομής και τροφοδοσίας, εγκαταστάσεις, συσκευές και μηχανήματα συντηρούνται από εξουσιοδοτημένο Αδειούχο Ηλεκτροτεχνίτη (αρθ. 75, 76)
	Για την πρόληψη των ατυχημάτων από άμεση ή έμμεση επαφή ή προσέγγιση στα δίκτυα ΔΕΗ υπό τάση, πρέπει να εφαρμοστούν οι διατάξεις των άρθρων 78 και 79.
	Τμήμα VI – Διακίνηση υλικού
	Τμήμα VII – Χώροι ή εγκαταστάσεις με ειδικούς κινδύνους – πυρκαγιά
	Τμήμα VIII – Διάφορες εργασίες – Ατομικά Μέσα Προστασίας (αρθ. 102 και 108) – Υγιεινή εστίασης – Α' Βοήθειες (αρθ. 109 έως 110). Υποχρεώσεις εργοδοτών, εργαζομένων (αρθ. 111, 112).
	Τήρηση ημερολογίου μέτρων ασφαλείας (Η.Μ.Α.) σε όλα τα Τεχνικά Έργα (Ιδιωτικά και Δημόσια) και ανεξαρτήτως περιοχής. Σε αυτό αναγράφονται η βεβαίωση πληρότητας και ευστάθειας των ικριωμάτων, οι επιθεωρήσεις προ της επανάληψης των εργασιών που διεκόπησαν εξαιτίας θεομηνίας, οι επιθεωρήσεις των πρανών ορυγμάτων και των αντιστηρίξεών τους, η άδεια του επιβλέποντα μηχανικού για την εγκατάσταση ανυψωτικής μηχανής επί ικριώματος, οι επιθεωρήσεις συρματόσχοινων και επανέλεγχοί τους, οι έλεγχοι και επανέλεγχοι των ανυψωτικών μηχανημάτων κ.α. οριζόμενα από συναφείς διατάξεις ή κανόνες ασφαλείας (αρθ. 113)
	Αναγγελία ατυχήματος ενός 24 ωρών στην οικεία Υπηρεσία των Υπουργείου Εργασίας και διατήρηση Αμετάβλητων των συνθηκών του ατυχήματος. Άμεση Αναγγελία στην Αστυνομική Αρχή και παροχή ανάλογων υπηρεσιών στον παθόντα.
Ν. 1396/1983	Αναφέρονται λεπτομερώς οι υποχρεώσεις του κυρίου του έργου, εργολάβου, υπεργολάβων, μελετητή και επιβλέποντα μηχανικού.
	Τήρηση Η.Μ.Α. σε Ιδιωτικά Τεχνικά Έργα σε οικισμούς άνω των 10.000 κατοίκων ή σε αυτά που έχουν όγκο 1.000 κυβικά μέτρα και άνω. Το Η.Μ.Α. ενημερώνει ο επιβλέπων μηχανικός με τις υποδείξεις του για τη λήψη και τήρηση των μέτρων ασφαλείας.

© ΕΛΟΤ

Υ.Α. 130646/1984	Τρόπος έκδοσης, θεώρησης, τύπος, τρόπος τήρησης και περιεχόμενο του Η.Μ.Α.
Ν.1568/1985	Τεχνικός Ασφαλείας (Τ.Α.) και Γιατρός Εργασίας (Γ.Ε.) (αρθ. 4, 5, 6, 7, 8). Σε όλα τα εργοτάξια ο εργοδότης έχει υποχρέωση να χρησιμοποιεί υπηρεσίες ΤΑ. Στα εργοτάξια με αριθμό εργαζομένων 50 και άνω ο εργοδότης έχει υποχρέωση να χρησιμοποιεί και υπηρεσίες Γ.Ε. Τα προσόντα και οι ώρες απασχόλησης του Τ.Α. και Γ.Ε. ορίζονται από το Π.Δ. 294/88 σε συνδυασμό με το αρθ. 5 του Ν. 1568/85 και Π.Δ. 17/96.
Π.Δ. 225/1989	Αυξημένες υποχρεώσεις του κυρίου του έργου, του εργολάβου, των υπεργολάβων, του επιβλέποντος μηχανικού και των εργαζομένων σε όλες τις φάσεις του υπόγειου έργου.
	Αναγκαιότητα σύνταξης Σχεδίου Υγείας και Ασφάλειας (Σ.Υ.Α.) (αρθ. 27) από του υπεργολάβο κάθε τμήματος.
	Μελέτη Μέτρων Υγείας και Ασφάλειας (Μ.Μ.Υ.Α.) από τον εργολάβο ή τον υπεργολάβο ολόκληρου του Έργου (αρθ. 2 και 26).
	Σχέδιο αντιμετώπισης έκτακτης ανάγκης (αρθ. 28)
	Συντονιστική σύσκεψη υπεργολάβων των τμημάτων του έργου, Τ.Α., Γ.Ε., μελών Ε.Υ.Α.Ε. κάθε μήνα. Υποχρέωση να καλούν τους παραπάνω σε σύσκεψη έχει ο γενικός εργολάβος ή υπεργολάβος. Υποχρεωτική η τήρηση πρακτικών.
	Επικεφαλής εργοταξίου υπογείου έργου – Διπλωματούχος Μηχανικός με ανάλογη τεκμηριωμένη εμπειρία. Επικεφαλής κάθε βάρδιας διπλωματούχος μηχανικός ή τεχνικός γεωλόγος συνεχώς παρών στο έργο (αρθ. 10 §8).
Π.Δ. 305/1996	Συντονιστής για θέματα ασφάλειας και υγείας κατά την εκπόνηση της μελέτης του έργου (αρθ. 2, 3, 4, 5).
	Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (Σ.Α.Υ.) και Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας (Φ.Α.Υ.) (αρθ. 3).
	Επέκταση της τήρησης του Η.Μ.Α. (βλ. Ν. 1396/83) σε όλα τα έργα (δημόσια και ιδιωτικά) που απαιτείται η από των προτέρων γνωστοποίηση (αρ. 3, § 12-13-14). (Αν η προβλεπόμενη διάρκεια εργασιών >30 εργάσιμες και ταυτόχρονη απασχόληση περισσότερων των 20 εργαζομένων ή ο προβλεπόμενος όγκος εργασίας > 500 ημερομίσθια).

4.2 Γενικά- Εργοτάξια

Τα εργοτάξια διακρίνονται από ιδιαιτερότητες σε σχέση με άλλους βιομηχανικούς κλάδους. Οι ιδιαιτερότητες αυτές αυξάνουν την πιθανότητα και την σοβαρότητα του ατυχήματος. Η εργασία είναι για πολλούς περιστασιακή, εκτελείται κάτω από απρόβλεπτες μεταβολές των καιρικών συνθηκών, το περιεχόμενο της εργασίας απαιτεί σωματική δύναμη και ακρίβεια σε μεγάλα ύψη ή υπόγειους χώρους με αυξημένους κινδύνους, αλλάζει δε πολλές φορές την τελευταία στιγμή. Συχνά εκτελείται παράλληλη εργασία πολλών συνεργείων με έλλειψη πολλές φορές επαρκούς συνεργασίας και συντονισμού σε ότι αφορά την λήψη και τήρηση των μέτρων ασφαλείας.

Σήμερα παρουσιάζεται έντονα και το φαινόμενο της σύνθεσης των συνεργείων κατά μεγάλο ποσοστό από εργαζόμενους, οι οποίοι δεν γνωρίζουν καλά την ελληνική γλώσσα και έτσι δημιουργούνται προβλήματα επικοινωνίας που αυξάνουν την επικινδυνότητα και την πιθανότητα ατυχήματος.

Τα συνηθέστερα ατυχήματα στα εργοτάξια οφείλονται σε:

- πτώσεις από ύψη,

- πτώσεις αντικειμένων ή και υλικών κατασκευής,
- εργαλεία που αποβαίνουν επικίνδυνα κατά τη χρήση τους,
- ηλεκτροπληξία,
- κατολισθήσεις,
- μηχανήματα εργοταξίων (κακή λειτουργία, κακός χειρισμός), κ.α.

4.3 Υποχρεώσεις παραγόντων κατασκευής τεχνικών έργων

4.3.1 Υπηρεσίες του Κ.τ.Ε., στις περιπτώσεις μη ύπαρξης γενικού Εργολάβου

- Λήψη και τήρηση των μέτρων Α+Υ που υποδεικνύει εγγράφως ο Επιβλέπων Μηχανικός, τα οποία αφορούν τα τμήματα του έργου που δεν ανατέθηκαν σε Εργολάβους ή Υπεργολάβους.
- Σε περίπτωση διακοπής των εργασιών για διαφόρους λόγους (οικονομικούς - εργασιακούς - καιρικές συνθήκες κ.α.) θα εφαρμόζονται τα μέτρα Ασφάλειας που προτείνει εγγράφως ο Επιβλέπων Μηχανικός.
- Τήρηση του Ημερολογίου Μέτρων Ασφαλείας (Η.Μ.Α.) στο εργοτάξιο.
- Έγγραφη ανάθεση καθηκόντων σε Συντονιστή για θέματα Α + Υ στη φάση της μελέτης και στη φάση της εκτέλεσης (όταν είναι παρόντα πολλά συνεργεία).
- Φροντίδα για την σύνταξη Σ.Α.Υ. και Φ.Α.Υ. Τήρησή τους στο εργοτάξιο.
- Ενημέρωση του αρμόδιου ΚΕ.Π.Ε.Κ.
- Αποστολή εγγράφου προς την Δ.Ε.Η. όταν στον χώρο του εργοταξίου διέρχονται αγωγοί υπό τάση.
- Φύλαξη του Φ.Α.Υ. καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του έργου, μετά το πέρας της κατασκευής του.
- Εξασφάλιση υπηρεσιών Τ.Α. (Τεχνικού Ασφαλείας) και Γ.Ε. (Γιατρού Εργασίας) και εφαρμογή των υποδείξεων και συμβουλών τους που θα καταχωρούνται σε θεωρημένο βιβλίο υποδείξεων και συμβουλών.

4.3.2 Ο Εργολάβος και ο Υπεργολάβος ολοκλήρου του έργου

(Γενικός Εργολάβος - Γενικός Υπεργολάβος, συνυπεύθυνοι, ανεξάρτητα αν αυτό εκτελείται ολικά ή κατά τμήματα με υπεργολάβους)

- Λήψη και τήρηση των μέτρων Α + Υ που αφορούν όλο το έργο.
- Τήρηση όλων των οδηγιών και παρατηρήσεων του Επιβλέποντος Μηχ/κού.
- Τήρηση όλων των οδηγιών των Συντονιστών μελέτης και εκτέλεσης (εφαρμογή του Σ.Α.Υ. με τις αναθεωρήσεις και τον εμπλουτισμό του, με τα αναγκαία πρόσθετα μέτρα εξ αιτίας της εξέλιξης της κατασκευαστικής διαδικασίας).
- Εφαρμογή των Μελετών Μέτρων Υγείας και Ασφαλείας (Μ.Μ.ΥΑ), όπου απαιτείται:
- Σχέδιο Υγείας και Ασφάλειας (Σ.Υ.Α.) από κάθε Υπεργολάβο.
- Μελέτη κατεδάφισης.
- Μελέτη αντιστήριξης (όταν απαιτείται).
- Σ.Α.Υ.

- Μελέτη για τις σκαλωσιές:
  - όταν τοποθετηθεί σε αυτές ανυψωτικός μηχανισμός.
  - για κάθε σταθερή σκαλωσιά πλην αυτής με δάπεδο εργασίας 0,60 m και που υποβαστάζει αποκλειστικά εργαζόμενους και άμεσα χρησιμοποιούμενα υλικά.
- Μηνιαίες συντονιστικές συσκέψεις στην περίπτωση των Υπογείων Τεχνικών Έργων (ΠΔ 225/1989).

4.3.3 Ο Εργολάβος ολοκλήρου του έργου (Γενικός Εργολάβος)

Πρόσθετα:

- Υποχρέωση χρησιμοποίησης υπηρεσιών Τ.Α. και Γ.Ε. και εφαρμογή των υποδείξεών τους, με παράλληλη έγγραφη λήψη γνώσης αυτών, από το σχετικό θεωρημένο βιβλίο υποδείξεων και συμβουλών.
- Στα Δημόσια Έργα η ανάθεση κοινοποιείται από τον Ανάδοχο κατασκευής και στην Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- Διαβίβαση της από των προτέρων γνωστοποίησης στο αρμόδιο ΚΕ.Π.Ε.Κ.
- Έγγραφη ανάθεση καθηκόντων Συντονιστή για θέματα Α + Υ στην φάση της μελέτης και στην φάση της εκτέλεσης όταν είναι παρόντα πολλά συνεργεία).
- Τήρηση των Σ.Α.Υ. και Φ.Α.Υ στο εργοτάξιο.

5 Κατάλογος κινδύνων

Οι κυριότεροι κίνδυνοι που εμφανίζονται κατά την κατασκευή των έργων που προέρχονται από τη χρήση μηχανημάτων κ.λ.π. καθώς και οι κωδικοί τους παρατίθενται στον παρακάτω Πίνακα 3.

Πίνακας 3 – Κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των έργων

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ
111	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ
112	ΜΙΚΡΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΑ - ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ)
113	ΛΟΙΠΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ
114	ΒΑΡΕΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ
115	ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΕΡΓΩΝ
116	ΚΟΠΗ
117	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ
118	ΣΥΣΚΕΥΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
119	ΧΕΙΡΩΝΑΚΤΙΚΗ ΑΝΥΨΩΣΗ ΒΑΡΩΝ
120	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΟΧΗΜΑΤΑ
121	ΘΟΡΥΒΟΣ
122	ΧΗΜΙΚΑ (ΣΚΟΝΗ-ΑΤΜΟΙ)

6 Κατάλογος εργαλείων – Μηχανημάτων

Τα διάφορα εργαλεία που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση των εργασιών παρατίθενται κατωτέρω ανά κατηγορία (Πίνακες 4 έως και 8):

6.1 Εργαλεία χειρός

Πίνακας 4 – Εργαλεία χειρός

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
111-01	ΚΛΕΙΔΙ ΚΡΑΠΩ
111-02	ΡΙΓΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΘΕΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ
111-03	ΓΡΥΛΟΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
111-04	ΓΡΥΛΟΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ
111-05	ΒΑΓΟΝΕΤΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΥΛΙΚΩΝ –ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ (ΤΡΟΚ)
111-06	ΠΡΕΣΑ ΚΑΜΠΥΛΩΣΗΣ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ
111-07	ΚΛΕΙΔΙΑ ΑΜΦΙΔΕΤΩΝ
111-08	ΣΦΙΓΚΤΗΡΕΣ ΑΜΦΙΔΕΤΩΝ
111-09	ΠΑΡΑΜΙΝΑ
111-10	ΛΟΣΤΟΣ (ΝΤΡΕΣΣΑΡΙΣΜΑΤΟΣ)
111-11	ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΤΡΟΠΗΣ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ (ΣΚΥΛΑ-ΚΙΘΑΡΑ)
111-12	ΤΣΙΜΠΙΔΑ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ
111-13	ΤΣΙΜΠΙΔΑ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ
111-14	ΣΚΑΠΑΝΗ ΥΠΟΓΟΜΩΣΗΣ (ΠΙΚΟΥΝΙ-ΜΠΟΥΡΟ)
111-15	ΡΑΟΥΛΟ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ
111-16	ΕΝΝΕΑΚΡΑΝΟ (ΠΙΡΟΥΝΑ)
111-17	ΠΥΛΩΝΑΚΙΑ
111-18	ΣΦΥΡΙ (ΒΑΡΙΑ) ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗΣ ΤΑΣΕΩΝ
111-19	ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΦΘΟΡΑΣ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ
111-20	ΡΙΓΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΥΡΟΥΣ ΚΑΙ ΥΠΕΡΥΨΩΣΗΣ

6.2 Μικρά μηχανήματα γραμμής

Πίνακας 5 – Μικρά μηχανήματα γραμμής

ΚΩΔ.	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
112-01	ΜΗΧΑΝΗ ΚΟΧΛΙΩΣΗΣ/ ΑΠΟΚΟΧΛΙΩΣΗΣ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ (ΚΡΑΠΟΝΙΕΡΑ)
112-02	ΜΗΧΑΝΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ
112-03	ΔΙΣΚΟΠΡΙΟΝΟ
112-04	ΜΗΧΑΝΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ ΞΥΛΙΝΩΝ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ (ΤΥΡΦΩΝΕΖΑ)

© ΕΛΟΤ

112-05	ΜΑΜΟΥΘ
112-06	ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΛΕΙΑΝΣΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ
112-07	ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΤΥΑΡΙΑ ΧΕΙΡΟΣ ΥΠΟΓΟΜΩΣΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ
112-08	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΝΤΑΤΗΡΑΣ

6.3 Λοιπά μηχανήματα

Πίνακας 6 – Λοιπά μηχανήματα

ΚΩΔ.	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
113-01	ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΙ ΓΕΡΑΝΟΙ
113-02	ΔΡΑΙΖΙΝΕΣ (ΓΕΡΑΝΟΔΡΑΙΖΙΝΕΣ-ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ)
113-03	ΔΡΑΙΖΙΝΑ ΜΕ ΣΚΑΠΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ
113-04	ΔΡΑΙΖΙΝΑ ΜΕ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟΥ
113-05	ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ/ ΟΔΟΥ
113-06	ΒΑΓΟΝΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΧΥΔΗΝ ΥΛΙΚΩΝ (ΣΚΥΡΟΒΑΓΩΝΑ)
113-07	ΒΑΓΟΝΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ
113-08	ΠΥΛΩΝΑΣ

6.4 Βαρέα μηχανήματα γραμμής

Πίνακας 7 – Βαρέα μηχανήματα γραμμής

ΚΩΔ.	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
114-01	ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΟΡΙΖΙΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ (ΜΠΟΥΡΕΖΑ)
114-02	ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΡΜΑΤΟΣ (ΡΕΓΚΑΛΕΖΑ)
114-03	ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΡΜΑΤΟΣ (ΣΤΑΜΠΙΛΙΖΑΤΟΡ)
114-04	ΜΙΚΡΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΟΡΙΖΙΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ
114-05	ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

6.5 Μηχανήματα έργων

Πίνακας 8 – Μηχανήματα έργων

ΚΩΔ.	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
115-01	ΦΟΡΤΩΤΗΣ
115-02	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ
115-03	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ-ΦΟΡΤΩΤΗΣ
115-04	ΠΡΟΩΘΗΤΗΣ
115-05	ΙΣΟΠΕΔΩΤΗΣ
115--6	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ
115-07	ΠΑΣΣΑΛΟΜΠΗΚΤΗΣ

115-08	ΚΑΤΑΒΡΕΧΤΗΡΑΣ

7 Εργασίες- κίνδυνοι – Μέτρα προστασίας

7.1 Μεταφορές-κυκλοφορία οχημάτων (κωδικός Ε1)

7.1.1 Κίνδυνοι

Οι κίνδυνοι από την κυκλοφορία οχημάτων στο χώρο εργασίας μπορεί να προέλθουν από:

- Τις μετακινήσεις πεζών στο χώρο εργασίας και ιδιαίτερα στους χώρους κίνησης οχημάτων.
- Την προς τα πίσω κίνηση ή ελιγμούς οχημάτων ή μηχανημάτων.
- Από αφίξεις ή αναχωρήσεις οχημάτων (οδικών/ σιδηροδρομικών).
- Από φορτώσεις και εκφορτώσεις.
- Από προσδέσεις και αποσυνδέσεις συρόμενων οχημάτων, βαγονιών, τρέϊλερς κ.λ.π.
- Από αναβάσεις και καταβάσεις στα οχήματα.
- Κατά την εξασφάλιση των φορτίων.
- Κατά τις εργασίες συντήρησης των οχημάτων.

Επίσης κίνδυνο μπορεί να αποτελέσουν:

- Οχήματα χωρίς άδεια κυκλοφορίας, μη ασφαλισμένα, μη συντηρημένα και χωρίς να έχουν περάσει από τεχνικό έλεγχο του ΚΤΕΟ.
- Οχήματα χωρίς κιβώτιο Α΄ βοηθειών και χωρίς πυροσβεστήρα.
- Οχήματα χωρίς ηχητική κόρνα και φωτεινό σήμα κατά την όπισθεν.
- Οχήματα χωρίς βιβλίο συντήρησης.
- Μη τήρηση των κανόνων οδικής και σιδηροδρομικής κυκλοφορίας.
- Οδηγοί μη έμπειροι και εκπαιδευμένοι.
- Μη απαγόρευση παραμονής προσώπων σε χώρους διακίνησης υλικών, μη διαχωρισμός χώρων εργασίας /διαδρόμων κυκλοφορίας οχημάτων.
- Μη τήρηση της οριζόμενης μέγιστης ταχύτητας σε χώρους εργοταξίων.

7.1.2 Μέτρα

- Ο κατάλληλος σχεδιασμός του χώρου εργασίας, τα συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας, ο εξοπλισμός οχημάτων και εργαζομένων, καθώς και η εκπαίδευσή τους, είναι ο καλύτερος τρόπος για την αντιμετώπιση των κινδύνων από τις μεταφορές και κυκλοφορία οχημάτων.
- Σχεδίαση κατάλληλων διαδρόμων κυκλοφορίας για οχήματα και δραστηριότητες πεζών και σήμανση αυτών ή χρήση άλλων μέσων για μείωση ειδικών κινδύνων (π.χ. κύρτωση οδών για μείωση της ταχύτητας κ.λ.π.).
- Σχεδίαση κατάλληλων σημείων διασταύρωσης των οδών για οχήματα.
- Αποφυγή απότομων ή τυφλών στροφών.
- Καθιέρωση αν είναι δυνατόν διαδρομών μιας κατεύθυνσης για αποφυγή συγκρούσεων. Τα οχήματα και οι πεζοί πρέπει να διαχωρίζονται με ασφάλεια (φράκτες, διαγράμμιση κ.λ.π.).

© ΕΛΟΤ

- Μη υπέρβαση του ορίου ικανότητας φόρτωσης των οχημάτων.
- Κατάλληλος φωτισμός, ιδιαίτερα για εργασία τη νύχτα. Η θάμβωμα από μη κατάλληλα τοποθετημένους προβολείς σε νυχτερινή εργασία είναι ένας σημαντικός κίνδυνος, ιδιαίτερα σε ηλικιωμένους εργαζόμενους (έχει αποδειχθεί πως αν θεωρήσουμε ότι οι άνθρωποι μεταξύ 20-40 ετών έχουν μια κανονική ευαισθησία στο θάμβωμα, οι μεταξύ 40-50 ετών έχουν τριπλάσια ευαισθησία, οι μεταξύ 50-60 ετών έχουν επταπλάσια και οι μεταξύ 60-70 δεκαπλάσια).
- Απαγόρευση ανόδου ή καθόδου από κινούμενο όχημα κατά περίπτωση.
- Εγκαθίδρυση ενός αποτελεσματικού συστήματος επικοινωνίας μεταξύ των διαφόρων συνεργείων.
- Εάν πρέπει οχήματα και εργαζόμενοι να εργάζονται στην ίδια περιοχή, τότε πρέπει να καθιερωθεί ένα σύστημα ελέγχου κυκλοφορίας:
  - Ορισμός ενός ρυθμιστή κυκλοφορίας, κατάλληλα εκπαιδευμένου, που θα φορά αντανακλαστική φωσφορίζουσα στολή, υποδήματα ασφαλείας, καπέλο και θα χρησιμοποιεί καθαρά, κατανοητά σήματα με χειρονομίες ή και πινακίδες.
  - Ο οδηγός πρέπει πάντα να υπακούει στον ρυθμιστή κυκλοφορίας και να μην κινείται με την όπισθεν χωρίς ο ρυθμιστής κυκλοφορίας να του επιβεβαιώσει ότι η διαδρομή είναι ασφαλής. Ο οδηγός πρέπει να είναι εκπαιδευμένος ώστε να καταλαβαίνει όλα τα σήματα που χρησιμοποιεί ο ρυθμιστής κυκλοφορίας.
- Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι επίσης εκπαιδευμένοι στην αναγνώριση των "τυφλών σημείων" του οδηγού και ν αποφεύγουν να εισέρχονται σ' αυτές τις περιοχές. Ο αριθμός εργαζόμενων στην περιοχή κίνησης των οχημάτων να είναι μόνον ο ελάχιστα απαραίτητος, αποκλειομένων των υπολοίπων.
- Όπου η ορατότητα είναι μειωμένη, οι εργαζόμενοι που εργάζονται κοντά σε οχήματα πρέπει να φορούν αντανακλαστικό φωσφορίζοντα ρουχισμό ή γιλέκα. Σκούρος ρουχισμός πρέπει να αποφεύγεται, ιδιαίτερα τη νύχτα.
- Οι ελιγμοί οχημάτων που περιλαμβάνουν κίνηση προς τα πίσω, πρέπει να μειώνονται στο ελάχιστο και όπου εκτελούνται αυτό να γίνεται με ασφάλεια και σε ασφαλή περιοχή.
- Όπου δεν υπάρχει ρυθμιστής κυκλοφορίας, όλα τα οχήματα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με προειδοποιητικά συστήματα (ηχητικά, φωτεινά κ.λ.π.).
- Τα οχήματα πρέπει να φέρουν άδεια κυκλοφορίας, να έχουν περάσει από τεχνικό έλεγχο του ΚΤΕΟ, να έχουν κιβώτιο Α΄ βοηθειών και πυροσβεστήρα.
- Σε χώρους εργοταξίων θα ορίζεται μέγιστη ταχύτητα οχημάτων - με ανάρτηση πινακίδας - 20 km/h.
- Θα τοποθετούνται κώνοι μπροστά και πίσω από οχήματα σταθμευμένα σε δρόμο ή κοντά σε χώρους κυκλοφορίας.

7.2 Μηχανήματα έργων (κωδικός Ε2)

Μηχάνημα έργων είναι αυτοκινούμενο όχημα που προορίζεται για την εκτέλεση τεχνικού έργου. Ο ορισμός του μηχανήματος έργου περιλαμβάνεται στα άρθρα 2 (παράγραφος 1) και 87 του Ν. 2696/99 "Κύρωση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας" (ΦΕΚ 57/Α΄/23.3.99).

Σύμφωνα με το Π.Δ. 304/2000 "Τροποποίηση του Π.Δ. 395/94" (Φ.Ε.Κ.241/Α/3-11-2000), οι εξοπλισμοί εργασίας που χαρακτηρίζονται και κατατάσσονται ως μηχανήματα έργων πρέπει:

α. Να φέρουν τις κατάλληλες πινακίδες αριθμού κυκλοφορίας.

β. Να συνοδεύονται με την απαραίτητη άδεια κυκλοφορίας.

γ. Να συνοδεύονται με τα αποδεικτικά στοιχεία ασφάλισης.

δ. Να συνοδεύονται με τα αποδεικτικά πληρωμής των ετησίων τελών κυκλοφορίας (χρήσης).

Τα παραπάνω αποδεικτικά στοιχεία (άδεια κυκλοφορίας, ασφαλιστήριο και απόδειξη πληρωμής τελών κυκλοφορίας) πρέπει να τίθενται στην διάθεση των αρμοδίων οργάνων ελέγχου του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

7.2.1 Ενδεικτικός Πίνακας μηχανημάτων έργων

Πίνακας 9 – Μηχανήματα έργων

Α/Α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ
01	ΦΟΡΤΩΤΗΣ
02	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ
03	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ - ΦΟΡΤΩΤΗΣ
04	ΤΡΑΚΤΕΡ – ΚΟΜΠΡΕΣΕΡ
05	ΦΟΡΤΩΤΗΣ – ΚΟΜΠΡΕΣΕΡ
06	ΠΡΟΩΘΗΤΗΣ
07	ΙΣΟΠΕΔΩΤΗΣ
08	ΓΕΡΑΝΟΣ
09	ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
10	ΜΠΕΤΟΝΙΕΡΑ ΑΥΤΟΦΟΡΤΩΝΟΜΕΝΗ
11	ΟΔΟΣΤΡΩΤΗΡΑΣ
12	ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟ
13	ΣΦΥΡΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ
14	ΑΣΦΑΛΤΟΔΙΑΝΟΜΕΑΣ (ΦΕΝΤΕΡΑΛ)
15	ΕΠΟΥΛΩΤΙΚΟ ΛΑΚΚΩΝ
16	ΔΙΑΣΤΡΩΤΗΡΑΣ ΑΣΦ/ΜΙΓΜΑΤΟΣ (ΦΙΝΙΣΕΡ)
17	ΣΑΡΩΘΡΟ
18	ΑΠΟΞΕΣΤΗΣ (ΣΚΡΕΪΠΕΡ)
19	ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΤΙΚΟ
20	ΕΚΧΙΟΝΙΣΤΙΚΟ
21	ΓΟΜΩΤΗΣ
22	ΚΑΛΑΘΟΦΟΡΟ
23	ΚΟΣΚΙΝΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ
α/α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ
24	ΛΟΙΠΑ
25	ΓΕΡΑΝΟΣ – ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ
26	ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΟ
27	ΑΣΦΑΛΤΟΚΟΠΤΗΣ
28	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ (ΤΑΜΠΕΡ)
29	ΑΚΤΟΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ
30	ΧΙΟΝΟΔΙΑΣΤΡΩΤΗΡΑΣ
31	ΔΙΑΣΤΡΩΤΗΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
32	ΑΝΑΚΥΚΛΩΤΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ
33	ΑΝΤΛΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (ΝΤΙΣΠΕΝΣΕΡ)
34	ΚΛΙΜΑΚΟΦΟΡΟ

 © ΕΛΟΤ

Α/Α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ
35	ΑΝΑΒΑΤΟΡΙΟ
36	ΠΑΣΣΑΛΟΜΠΗΚΤΗΣ
37	ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ
38	ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ ΦΟΡΕΙΟ
39	ΣΠΑΣΤΗΡΑΣ
40	ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ
41	ΧΟΡΤΟΚΟΠΤΙΚΟ
42	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ
43	ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΟ
44	ΑΛΑΤΟΔΙΑΝΟΜΕΑΣ
45	ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ ΑΥΤΟΚΙΝΟΥΜΕΝΗ
46	ΚΑΔΟΠΛΥΝΤΗΡΙΟ
47	ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΤΙΚΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ
48	ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
49	ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΣ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ
50	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΙΚΟ
51	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ
52	ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΤΙΚΟ ΤΡΕΝΩΝ
α/α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ
53	ΜΠΕΤΟΝΙΕΡΑ ΣΗΡΑΓΓΩΝ
54	ΦΟΡΤΩΤΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ
55	ΓΕΡΑΝΟΣ – ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ
56	ΦΟΡΤΩΤΗΣ – ΑΚΤΟΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ
57	ΥΓΡΟΔΙΑΣΚΟΡΠΙΣΤΗΣ
58	ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ ΑΦΡΟΜΠΕΤΟΥ
59	ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ
60	ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ ΜΠΕΤΟΥ
61	ΨΗΦΙΔΟΔΙΑΝΟΜΕΑΣ
62	ΑΦΡΟΔΙΑΣΤΡΩΤΗΡΑΣ
63	ΛΙΠΑΝΤΗΣ
64	ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΤΙΚΟ ΒΑΡΕΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ
65	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ
66	ΠΡΕΣΑ ΣΚΡΑΠ
67	ΠΡΕΣΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ
68	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ
69	ΠΟΛΥΜΗΧΑΝΗΜΑ
70	ΑΝΑΒΑΤΟΡΙΟ ΦΑΓΗΤΩΝ ΕΠ/ΤΩΝ Α/ΦΩΝ
71	ΑΝΑΒΑΤΟΡΙΟ ΑΣΘΕΝΩΝ ΕΠ/ΤΩΝ Α/ΦΩΝ
72	ΠΛΥΝΤΙΚΟ ΠΙΣΤΑΣ
73	ΟΛΙΣΘΗΡΟΜΕΤΡΟ

© ΕΛΟΤ

A/A	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ
74	ΣΠΑΣΤΗΡΑΣ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ-ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ
75	ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΤΙΚΟ ΑΜΑΞΙΔΙΩΝ ΑΠΟΣΚΕΥΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ
76	ΣΤΑΘΜΟΣ ΒΑΣΗΣ
77	ΚΑΤΑΒΡΕΧΤΗΡΑΣ
78	ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΜΕ ΝΕΡΟ
79	ΕΝΤΟΠΙΣΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ
80	ΕΞΕΔΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
81	ΟΧΗΜΑ ΣΤΟΙΒΑΣΙΑΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ
α/α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ
82	ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΜΕ ΚΑΥΣΙΜΑ (REFUELLER)
83	ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΤΙΚΟ ΚΑΡΟΤΣΙΔΙΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

7.3 Ανυψωτικά μηχανήματα (κωδικός Ε3)

Βλέπε και Απόφαση 15085/593/2003 (ΦΕΚ 1186/2003) που αφορά τον Κανονισμό Ελέγχων ανυψωτικών μηχανημάτων.

7.3.1 Ορισμός

- Ανυψωτικό μηχάνημα είναι το μηχάνημα που προορίζεται για την ανύψωση και μετατόπιση στο χώρο φορτίων ανηρτημένων σε άγκιστρο ή με την βοήθεια άλλης διάταξης ανάρτησης ή ανύψωσης.
- Μηχάνημα έργων είναι αυτοκινούμενο όχημα που προορίζεται για την εκτέλεση τεχνικού έργου.

Στις διατάξεις του κανονισμού αυτού εμπίπτουν όλα τα μηχανήματα τα οποία σχεδιάζονται και χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση ανυψωτικών εργασιών και τα οποία περιλαμβάνονται λεπτομερώς στο άρθρο 2 του ως άνω κανονισμού[1].

7.3.2 Κατηγοριοποίηση ανυψωτικών μηχανημάτων

Τα ανυψωτικά μηχανήματα, ανάλογα με την επικινδυνότητα τους, κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες: κατηγορία υψηλής, μέσης και χαμηλής επικινδυνότητας. Ειδικότερα η κατηγορία της υψηλής επικινδυνότητας περιλαμβάνει δύο υποκατηγορίες μηχανημάτων όπως αναλυτικά φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 10. Στον Πίνακα αυτόν περιλαμβάνονται οι κατηγορίες των μηχανημάτων, τα μηχανήματα που υπάγονται στην κάθε κατηγορία καθώς και ορισμένα χαρακτηριστικά μεγέθη των ανυψωτικών μηχανημάτων βάσει των οποίων γίνεται η υπαγωγή στην αντίστοιχη κατηγορία.

[1] δεν εμπίπτουν στις διατάξεις του κανονισμού τα ανυψωτικά μέσα τα οποία ανήκουν στον εξοπλισμό των πλοίων και οι ανελκυστήρες, για τα οποία ισχύουν ειδικές διατάξεις

Πίνακας 10 - Κατηγορίες ανυψωτικών μηχανημάτων

Κατηγορία	Μηχάνημα	Χαρακτηριστικά
Υψηλή **7.1.1.1.1 Υ1**	Γερανοί κοντά σε της θαλάσσης (γερανοί ναυπηγοεπισκευαστικής ζώνης, γερανοί εξυπηρέτησης λιμένων κ.α.)	
	Γερανοί • σε χαλυβουργία • σε χυτήρια • σε άλλες εγκαταστάσεις όπου διακινούνται επικίνδυνα υλικά (όπως εύφλεκτα, εκρηκτικά, τοξικά, διαβρωτικά)	Ανυψωτικής ικανότητας ≥2 τόνων
	Γερανογέφυρες	Ανυψωτικής Ικανότητας ≥5 τόνων
	Οικοδομικοί πυργογερανοί	
	Ανυψωτικές γέφυρες οχημάτων	> 4 μ.
	Γερανοί επίτοιχοι ή επί ιστού	≥2τόνων
Υψηλή **7.1.1.1.2 Υ2**	Ανυψωτικά για τα οποία υπάρχει κίνδυνος πτώσης του χειριστή ή άλλου εργαζόμενου σε αυτό από …	κατακόρυφο ύψος άνω των 3 μέτρων.
	Μηχανήματα έργων • γερανοί, • καλαθοφόρα, • γερανοί- εκσκαφείς, • γερανογέφυρες.	
	Γερανοί • σε χαλυβουργία, • σε χυτήρια • σε άλλες εγκαταστάσεις όπου επεξεργάζονται επικίν-δυνα υλικά	ανυψωτικής ικανότητας <2t
	Γερανογέφυρες	ανυψωτικής ικανότητας <5
	Γερανοί επίτοιχοι ή επί ιστού	ανυψωτικής ικανότητας < 2 τόνων
Μεσαία	Μικροί γερανοί οικοδομών (παπαγαλάκια)	μέχρι 250 Kg
	Μηχανήματα έργων που είναι αναβατόρια (π.χ. ανύψωσης οικοσκευών, τροφοδοσίας αεροσκαφών, ασθενών επιβατών αεροσκαφών, εξέδρες εργασίας κ.α.), αντλίες σκυροδέματος περονοφόρα οχήματα.	
	Ανυψωτικές γέφυρες οχημάτων	μέχρι 4 μ.
	Γερανοί μετακίνησης οχημάτων (π.χ. τροχαίας)	
Χαμηλή	Χειροκίνητες μηχανές ανύψωσης φορτίου	άνω των 100 κιλών
	Αναβατόρια μη αυτοκινούμενα και υδραυλικοί μηχανισμοί με ψαλιδωτές εξέδρες	ανυψωτικής ικανότητας άνω των διακοσίων (200) κιλών, με εξαίρεση αυτά για τα οποία ισχύουν ειδικότερες διατάξεις.

© ΕΛΟΤ

Τα ανυψωτικά μηχανήματα υπόκεινται υποχρεωτικά σε αρχικό έλεγχο, τύπου ΑΑ και σε περιοδικό επανέλεγχο τύπος Α και σε περιοδικό επανέλεγχο τύπος Β (βλέπε Υπουργική Απόφαση 15085/593/2003 ΦΕΚ 1186/83). Οι έλεγχοι αυτοί εκτελούνται κατά περίπτωση από πιστοποιημένους φορείς ή από φυσικά πρόσωπα που έχουν τα προβλεπόμενα προσόντα. Το είδος των ελέγχων αυτών, ο χρόνος πραγματοποίησης του αρχικού ελέγχου, η περίοδος και ο τύπος του επανελέγχου, καθώς και οι περιπτώσεις που οι έλεγχοι διενεργούνται από φορείς ή φυσικά πρόσωπα εξαρτώνται από την κατηγορία κάθε μηχανήματος. Στον παρακάτω Πίνακα 11 φαίνονται αναλυτικά οι περιπτώσεις αυτές.

Πίνακας 11 – Έλεγχοι – Φορείς διενέργειας ελέγχων

Κατηγορία Ανυψωτικού (επικινδυνότητα)	Χρόνος αρχικού ελέγχου, Τύπος ΑΑ	Φορέας Αρχικού Ελέγχου	Περίοδος και τύπος επανελέγχου	Φορέας Επανελέγχου (ΦΕ)
Υψηλή 1	Αμέσως μετά την εγκατάσταση, εφ' όσον δεν εφαρμόζεται η Υπουργική Απόφαση 15085/593/2003(ΦΕΚ118/2003) (παράγραφος 3.1)	ΦΕ	Κάθε 12 μήνες, Τύπος Β Κάθε 48 μήνες, Τύπος Α	ΦΕ ΦΕ
Υψηλή 2	Το αργότερο εντός 12 μηνών από την έναρξη λειτουργίας.	ΦΕ	Κάθε 24 μήνες, Τύπος Β Κάθε 48 μήνες, Τύπος Α	ΦΕ ΦΕ
Μέση	Το αργότερο εντός 12 μηνών από την έναρξη λειτουργίας.	ΦΕ	Κάθε 30 μήνες, Τύπος Β Κάθε 60 μήνες , Τύπος Α	ΦΕ ή Π ΦΕ
Χαμηλή	Το αργότερο εντός 24 μηνών από την έναρξη λειτουργίας.	ΦΕ ή Π	Κάθε 60 μήνες, Τύπος Α	ΦΕ ή Π

7.3.3 Σημεία ελέγχου ανυψωτικών μηχανημάτων

Στο μέρος 1 του Παραρτήματος Ι του κανονισμού 15085/593/2003 (ΦΕΚ 1186/2003) περιλαμβάνονται τα σημεία που πρέπει να ελέγχονται ανάλογα με τον τύπο του ελέγχου ενώ στο μέρος 2 του ιδίου παραρτήματος περιλαμβάνονται οι σχετικές προβλέψεις για τις δοκιμές με φορτία. Στο πρώτο μέρος περιλαμβάνονται προβλέψεις για τα ανυψωτικά μηχανήματα και στη συνέχεια επιπλέον απαιτήσεις για τα κινητά ανυψωτικά, τα περονοφόρα και ορισμένα μηχανήματα έργων. Για κάθε σημείο του ελέγχου πρέπει να δίνεται απάντηση «δεκτό» ή «μη αποδεκτό» ή «δεν εφαρμόζεται». Τα σημεία που ελέγχονται στα ανυψωτικά μηχανήματα σύμφωνα με το παράρτημα Α αναφέρονται:

- Στα Έντυπα που επιθεωρούνται (Δήλωση CE, Εγχειρίδιο Λειτουργίας, Βιβλίο Συντήρησης & Ελέγχων κ.λ.π..)
- Στη Σήμανση (Πινακίδιο στοιχείων Ανυψωτικού, Ένδειξη ανυψωτικής ικανότητας, Προειδοποιητικές Σημάνσεις κ.λ.π..)

- Στα Δομικά στοιχεία & μηχανολογικός Εξοπλισμός (Βάση, κορμός και βραχίονες ανυψωτικού, Δομικά στοιχεία, Συγκολλήσεις, Συρματόσχοινα, Αλυσίδες, τροχιές, Φορείο-Ανυψωτικός μηχανισμός, φρένα, σκάλες κ.λ.π..)

- Στον Ηλεκτρολογικό εξοπλισμό, Χειριστήρια (Διακόπτες και ενεργοποιητές, Γραμμές τροφοδοσίας, γειώσεις, μονώσεις, Πίνακες, Καταναλωτές ισχύος, Συστήματα, Διακόπτες ασφάλειας, Χειριστήρια, Φωτισμός, Γείωση κ.λ.π..).

- Στον Εξοπλισμό χειρισμού φορτίου (Συρματόσχοινα, Άλλα εξαρτήματα ανάρτησης φορτίου, Άγκιστρα, αρπαγές κ.λ.π..).

- Στην Προστασία Οδηγού (Προστασία Καμπίνας Οδηγού, Θέση Οδηγού, Χειριστήρια.

7.3.4 Ανυψωτικά μηχανοκίνητα μηχανήματα

Ως ανυψωτικά μηχανήματα νοούνται οι εξοπλισμοί που έχουν αποστολή να μετατοπίζουν μεμονωμένο φορτίο το οποίο δεν κινείται σε καθορισμένη τροχιά με αλλαγή της στάθμης κατά την διάρκεια της μετατόπισης.

Το φορτίο αυτό μπορεί να αποτελείται από αντικείμενα, υλικά ή εμπορεύματα ή και σε κάποιες περιπτώσεις από ανθρώπους.

Είναι από τα πλέον απαραίτητα βοηθητικά μέσα με τις σημερινές συνθήκες εργασίας, αλλά περικλείουν και σημαντικούς κινδύνους ατυχήματος.

Κάθε ανυψωτικό μηχάνημα πρέπει να φέρει μεταλλική πινακίδα στην οποίαν ν' αναγράφονται η επωνυμία του κατασκευαστή και πλήρη τεχνικά στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά καθώς και τυχόν προειδοποιητικές και άλλες σημάνσεις του μηχανήματος πρέπει να είναι στην Ελληνική γλώσσα.

Επίσης, κάθε ανυψωτικό μηχάνημα θα συνοδεύεται απαραίτητα από φυλλάδιο Οδηγιών χρήσεως Συντηρήσεως και Ασφαλείας στην ελληνική γλώσσα.

Σε κατάλληλο τμήμα του μηχανήματος και επίσης κοντά σε του χειριστηρίου του, πρέπει να είναι τοποθετημένες πινακίδες, που θ' αναφέρουν τα όρια χρησιμοποιήσεως του μηχανήματος:

- μέγιστο φορτίο του σχετικά με το αντίβαρο,
- τη θέση ανύψωσης
- την κλίση της μπούμας, ή κεραίας, του μηχανήματος σε συνδυασμό και με την ταχύτητα ανέμου κ.ά.

Τα στοιχεία αυτά χορηγούνται από τον κατασκευαστή του μηχανήματος.

Ένα μηχανοκίνητο ανυψωτικό μηχάνημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε τρεις ή και περισσότερες θέσεις εργασίας σε μία ημέρα. Γι' αυτό είναι σημαντικό ο χειριστής να διεξάγει μια αναγνώριση κινδύνων πριν την τοποθέτηση και λειτουργία του μηχανήματος σε κάθε θέση εργασίας.

Τα παρακάτω ζητήματα πρέπει να μελετηθούν πριν την τοποθέτηση και λειτουργία ενός ανυψωτικού μηχανήματος:

- Υπόγεια δίκτυα στην περιοχή.
- Πρόσφατες εκσκαφές στην περιοχή.
- Γειτονικές κατασκευές.
- Εμπόδια.
- Υπερυψωμένες γραμμές ηλεκτρικού ρεύματος.

© ΕΛΟΤ

- Άλλος εξοπλισμός στη θέση εργασίας.

Κάθε γερανός μεταβλητής ακτίνας δράσεως πρέπει να:

α) Φέρει ευκρινώς σημειωμένα επ' αυτού τα φορτία ασφαλείας στις διαφόρους ακτίνες της μπούμας (ή κεραίας), βάσης ή αρπάγης και στην περίπτωση γερανού ο οποίος φέρει κινητή μπούμα (ή κεραία) την μέγιστη ακτίνα στην οποία επιτρέπεται η χρησιμοποίησή της.

β) Είναι εφοδιασμένος με αυτόματο δείκτη ακριβείας, ευκρινώς ορατού από τον χειριστή ο οποίος θα δείχνει την ακτίνα της μπούμας (ή κεραίας), βάσεως ή αρπάγης, κάθε στιγμή όπως και το φορτίο ασφαλείας που αντιστοιχεί στην ακτίνα αυτή.

Στους γερανούς σήμερα προβλέπονται από τον κατασκευαστή τους διάφορες συσκευές προειδοποίησης.

Οι συσκευές αυτές ενεργοποιούνται όταν το φορτίο που μετατοπίζεται υπερβαίνει το ωφέλιμο φορτίο που επιτρέπεται και που αντιστοιχεί σε μια δεδομένη κλίση του βραχίονα.

Η προειδοποίηση μπορεί να είναι κάποιο ειδικό ηχητικό σήμα ή η διακοπή παροχής ρεύματος ή και τα δύο (προειδοποίηση στην αρχή και στη συνέχεια διακοπή).

Οι ανυψωτικές μηχανές δεν πρέπει να φορτίζονται πέραν του φορτίου ασφαλείας τους για οιονδήποτε χρονικό διάστημα.

Τα ανυψωτικά μηχανήματα πρέπει να τοποθετούνται επί επιφανείας στηρίξεως επαρκούς αντοχής.

Η ευστάθεια των ανυψωτικών μηχανημάτων πρέπει να είναι εξασφαλισμένη διαρκώς, έστω και όταν αυτά είναι εκτός λειτουργίας, μέσω της χρήσης έρματος συρματόσχοινων αγκύρωσης, σφηνώσεων κοχλιώσεων κ.ά.

Για την προστασία των εργαζομένων λαμβάνεται ειδικότερα μέριμνα για την ασφαλή συμπεριφορά έναντι κραδασμών τόσον των ιδίων των μηχανημάτων όσον και των γειτονικών ή εν επαφή οικοδομικών στοιχείων ή βοηθητικών κατασκευών (ικριωμάτων κ.λ.π..) του έργου.

Απαγορεύεται η εγκατάσταση ή χρήση γερανού υπό καιρικές συνθήκες, οι οποίες είναι δυνατόν να θέσουν σε κίνδυνο την ευστάθειά του.

Γερανός, ο οποίος έχει υποστεί την επίδραση δυσμενών καιρικών συνθηκών που μπορούν να επηρεάσουν την ευστάθειά του, πρέπει να ελέγχεται προ της από νέου χρήσης του.

Σε πολλά ανυψωτικά μηχανήματα υπάρχουν ανεμόμετρα που δίνουν την ταχύτητα του ανέμου σε m/sec.

Τα όρια τιμών ταχύτητας ανέμου πάνω από τα οποία η εργασία του μηχανήματος κρίνεται ανασφαλής εξαρτάται από το ύψος του μηχανήματος και το είδος της κατασκευής του.

Συνήθως στην πράξη παραδεκτές τιμές είναι 18-22 m/sec που αντιστοιχούν σε έως 30 kp/m^2 πίεση κρούσης.

Στην περίπτωση που οι καιρικές συνθήκες καταστούν επικίνδυνες για την ευστάθεια του γερανού ο χειριστής πρέπει αμέσως να σταματήσει την λειτουργία του μηχανήματος και να λάβει όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα (να κατεβάσει το ανυψωμένο φορτίο κ.λ.π.).

Κατά την ανύψωση και εν γένει μεταφορά φορτίων από γερανούς και συναφή μηχανήματα, πρέπει η εργασία του να εξασφαλίζεται με περιφράξεις κ.λ.π.., ώστε οι εργαζόμενοι ή οι διερχόμενοι να μην κυκλοφορούν ή να μην βρίσκονται κάτω από τα διακινουμένα φορτία.

Ο χώρος λειτουργίας των ανυψωτικών μηχανημάτων σταθερής τροχιάς ανυψώσεως γενικώς απομονούται μέσω καταλλήλων περιφραγμάτων, έτσι ώστε να καθίσταται αδύνατη η διέλευση προσώπων ασχέτων προς την εκτελούμενη εργασία.

Τα ανυψωτικά μηχανήματα τοποθετούνται σε θέσεις τέτοιες, ώστε οι κατακόρυφοι τροχιές τους (εφ' όσον υπάρχουν) και γενικώς τα συρματόσχοινα και λοιπά στοιχεία τους, να μην προσεγγίζουν γενικώς αγωγούς ηλεκτρικών δικτύων.

Σε περιοχές όπου υπάρχουν εναέρια ηλεκτρικά δίκτυα ή εγκαταστάσεις εφ' όσον εργάζονται ή κινούνται υψηλά οχήματα-μηχανήματα, γερανοί, εκσκαφείς κ.λ.π.. να λαμβάνονται πέραν των περιγραφέντων στην προηγουμένη παράγραφο και μετά έγγραφη έγκριση της ΔΕΗ πρόσθετα ειδικά μέτρα ασφαλείας.

Αντιπροσωπευτικά των σχετικών μέτρων αναφέρονται:

- η καταβίβαση του ιστού (μπούμας),
- η κατασκευή ειδικών ξύλινων πλαισίων-περιθωρίων ασφαλείας σε σημεία συνήθων διελεύσεων κάτωθεν γραμμών κ.ά.

Οιαδήποτε απαιτούμενη επέμβαση στα δίκτυα της ΔΕΗ (όπως ανύψωση, διακοπή ρεύματος κ.λ.π..), να πραγματοποιείται μόνον από την ΔΕΗ, μετά έγγραφη αίτηση του ενδιαφερομένου.

Η ανύψωση ή άλλη επέμβαση επί ή κοντά σε ιδιωτικών γραμμών, πρέπει να πραγματοποιείται αποκλειστικά από αρμοδίους αδειούχους ηλεκτρολόγους.

Εάν κοντά σε εργοταξίου διέρχονται αγωγοί ηλεκτρικού ρεύματος, ειδοποιείται εγγράφως η αρμόδια υπηρεσία της ΔΕΗ, από τον εκτελούντα το έργο, πριν την έναρξη των εργασιών.

Τα μέτρα ασφαλείας τα οποία πρέπει να ληφθούν, εξετάζονται από κοινού από την ΔΕΗ, του εκτελούντος το έργο και του επιβλέποντος Μηχανικού.

Κατόπιν της έγγραφης έγκρισης της αρμόδιας υπηρεσίας της ΔΕΗ λαμβάνονται όλα τα κατά περίπτωση ενδεικνυόμενα περαιτέρω προστατευτικά μέτρα και ιδίως κατασκευή προστατευτικών σανιδωμάτων.

Κανονισμοί OSHA (ΗΠΑ) για λειτουργία ανυψωτικών μηχανημάτων κοντά σε υπερυψωμένες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος:

- Απενεργοποίηση και ορατή γείωση των αγωγών.
- Χρήση ανεξάρτητων μονωμένων περιφραγμάτων για την παρεμπόδιση φυσικής επαφής με τους αγωγούς.
- Τήρηση των ελάχιστων αποστάσεων μεταξύ των ενεργών γραμμών και του γερανού και του φορτίου του.

Στη Γαλλική νομοθεσία προβλέπεται για τάση μικρότερη από 57.000 V απόσταση ασφαλείας τουλάχιστον 3 m, ενώ για τάση μεγαλύτερη από 57.000 V απόσταση ασφαλείας τουλάχιστον 5 m.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς της OSHA (ΗΠΑ) πρέπει να τηρείται ελάχιστη απόσταση:

- 3 m από γραμμές μέχρι 50 KV.
- 3 m συν επιπλέον 0,4M για κάθε KV πάνω από τα 50 KV.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 12 - Οδηγίες λειτουργίες ανυψωτικών μηχανημάτων

Οδηγίες ANSI για λειτουργία ανυψωτικών μηχανημάτων κοντά σε υπερυψωμένες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος	
<50 KV	3 m
50-200 KV	4,5 m
200-350 KV	6 m
350-500 KV	7,5 m
500-750 KV	10,5 m
750-1000 KV	13,5 m

Σε περίπτωση που ο γερανός έλθει σε επαφή με τον ηλεκτρικό αγωγό:

- Ο χειριστής πρέπει να παραμείνει μέσα στην καμπίνα.
- Όλο το υπόλοιπο προσωπικό πρέπει να κρατηθεί μακριά από τον γερανό, τα σχοινιά και τα φορτία, διότι στο έδαφος γύρω από το μηχάνημα μπορεί να έχει αναπτυχθεί βηματική τάση.
- Ο χειριστής πρέπει να προσπαθήσει να απομακρύνει τον γερανό από τον αγωγό.
- Εάν δεν μπορεί ν απομακρυνθεί ο γερανός, ο χειριστής παραμένει στην καμπίνα μέχρι να διακοπεί η τάση στον αγωγό.

Ειδική πρόνοια λαμβάνεται για την καλή στήριξη των μικρών γερανών των τοποθετούμενων επί των πλακών των ορόφων οικοδομών.

Το αμετακίνητο των γερανών εξασφαλίζεται μέσω της τοποθέτησης αντίβαρου ικανού και ανάλογου προς το ανυψούμενο βάρος ή μέσω της αγκύρωσής τους.

7.3.5 Ανυψωτικά μηχανήματα τα κινούμενα επί τροχιών

Τα ανυψωτικά μηχανήματα τα κινούμενα επί τροχιών πρέπει να πληρούν και τους ακολούθους όρους:

Οι τροχιές κίνησης τους πρέπει να είναι τοποθετημένες σε ένα οριζόντιο επίπεδο και να είναι πλήρως στερεωμένες. Οι τροχιές αυτές πρέπει να είναι εφοδιασμένες στα άκρα της διαδρομής τους με αναστολείς ή χαλινωτήρα, να εκτείνονται δε και πέραν των εμποδίων πέρατος της διαδρομής τους κατά μήκος επαρκές, προς εξασφάλιση αποδεκτής διανομής του βάρους των μηχανημάτων στο έδαφος, συμπεριλαμβανομένης και της πρόσκρουσης επί των εν λόγω εμποδίων πέρατος. Το μήκος προέκτασης δεν πρέπει να είναι μικρότερο του ενός μέτρου (1,00).

Οι τροχιές κίνησης κυλιομένου γερανού απαγορεύεται να χρησιμοποιούνται ως σημεία αγκύρωσης τούτου.

Όλα τα ανωτέρω ανυψωτικά μηχανήματα πρέπει να διαθέτουν:

α) Σύστημα μείωσης των κραδασμών των προκαλουμένων είτε στο τέλος της διαδρομής είτε από σύγκρουση είτε από απότομη πέδηση.

β) Ισχυρές λιθοκαθαριστικές διατάξεις για την απελευθέρωση των τροχών από λιθοσυντρίμματα και τυχόν εγκαταλελειμμένα αντικείμενα.

γ) Μέσα υποστήριξης, τροχοπέδησης, πρόσδεσης, ικανά για την πλήρη ακινητοποίηση τους έστω και υπό συνθήκες ισχυρών ανεμοπιέσεων.

Μεταξύ των πλέον προεξεχόντων τμημάτων μηχανήματος, το οποίο περιστρέφεται ή και κυκλοφορεί επί τροχιών και των σταθερών εμποδίων στην θέση εγκατάστασης, πρέπει να υπάρχει ελεύθερος χώρος πλάτους τουλάχιστον εξήντα εκατοστών (0,60) του μέτρου, για την ασφαλή κυκλοφορία του προσωπικού.

Εάν τούτο δεν είναι δυνατόν, πρέπει να δημιουργούνται καταφύγια κατά μήκος της τροχιάς και σε αποστάσεις το πολύ δέκα (10,00) μέτρων.

Όταν είναι αδύνατη η τήρηση της ανωτέρω απόστασης, πρέπει να επισημαίνεται κατάλληλα η απαγόρευση της εισόδου προσώπων στην επικίνδυνη ζώνη.

Οι σιδηροτροχιές επί των οποίων κινείται γερανός πρέπει να:

- Στηρίζονται επί επαρκώς σταθερές επιφάνειες προς αποφυγή υπερβολικής κάμψεώς τους.
- Έχουν επαρκή διατομή και ομαλή άνω επιφάνεια.
- Ενώνονται με αρμοκαλύπτρες ή διπλών ακροσυνδέσμων.
- Στερεώνονται ασφαλώς επί των στρωτήρων ή του φορέα τους.
- Έχουν ακτίνα καμπυλότητας στα καμπύλα τμήματά τους επαρκή ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος εκτροχιασμού.

7.3.6 Όργανα και εξαρτήματα ανυψωτικών μηχανημάτων

- Το χειριστήριο ανυψωτικού μηχανήματος, πρέπει να είναι εφοδιασμένο με κατάλληλο σύστημα μανδάλωσης, προς αποκλεισμό τυχαίας κίνησης του.

- Οι οδηγοί των αντίβαρων πρέπει να είναι καταλλήλως προφυλαγμένοι.

- Τα ειδικά κιβώτια τα χρησιμοποιούμενα για την ανύψωση λίθων, πλίνθων, χύδην υλικών ή υλικών μικρών διαστάσεων πρέπει να είναι ειδικής ισχυρής κατασκευής, να φέρουν δε στα καίρια σημεία τους ενίσχυση με ταινίες σιδηρού ελάσματος.

- Οι κάδοι ανυψώσεων των ημίρρευστων υλικών πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από σιδηρό έλασμα πάχους τουλάχιστον πέντε χιλιοστών (0,005) του μέτρου με ενδιάμεση ενισχυτική στεφάνη. Χρήση κιβωτίων ή κάδων πρόχειρης κατασκευής, επισφαλούς αντοχής, όπως δοχείων πετρελαίου ή χρωμάτων απαγορεύεται.

- Η ανάρτηση των κιβωτίων των κάδων και των λοιπών εξαρτημάτων ανύψωσης στο αγκίστρου εκτελείται με την προσήκουσα επιμέλεια, κατά τρόπο ώστε η αντίστοιχη λαβή να εφαρμόζεται καλώς εντός του αγκίστρου. Τα χείλη των ανηρτημένων κάδων και δοχείων ανύψωσης εν γένει είναι οριζόντια. Το φορτίο τους δεν επιτρέπεται να φθάνει μέχρι των χειλέων.

- Σχοινιά, συρματόσχοινα και αλυσίδες χρησιμοποιούμενες σε ανυψωτικά μηχανήματα ή βαρούλκα, πρέπει να είναι *ενιαίας αντοχής καθ' όλο το μήκος τους* και απαραίτητα *άνευ κόμβων*.

- Η εγκατάσταση, ο έλεγχος και η συντήρηση σχοινιών - συρματόσχοινων, καθώς και του συνόλου των στοιχείων των ανυψωτικών μηχανημάτων, εκτελείται από έμπειρο και εξειδικευμένο προσωπικό.

- Απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας, κρίκου, δακτυλίου, αγκίστρου, αγκυλίου, συνδετήρα ή κοχλιωτού κρίκου, εφ' όσον υπέστησαν επιμήκυνση, μετασκευή ή επισκευή με συγκόλληση.

- Κατά την αντικατάσταση αλυσίδων, συρματόσχοινων, σχοινιών, αγκίστρων, αρτανών και λοιπών στοιχείων ανύψωσης- καταβίβασης- ανάρτησης, αυτά πρέπει να διαθέτουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά, τα καθοριζόμενα από τον κατασκευαστή.

© ΕΛΟΤ

7.3.7 Τροχαλίες-βαρούλκα

Τα τύμπανα των βαρούλκων καθώς και οι αύλακες των τροχαλιών, πρέπει να έχουν λείες επιφάνειες.

Η διάμετρος του τυμπάνου πρέπει να είναι τουλάχιστον εικοσαπλάσια της διαμέτρου του συρματόσχοινου, το οποίο χρησιμοποιείται.

Η διάμετρος του συρματόσχοινου το οποίο χρησιμοποιείται σε τροχαλίες, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη του πλάτους της αύλακος αυτής.

Οι τροχαλίες πρέπει να έχουν σύστημα που εμποδίζει την έξοδο του συρματόσχοινου από την αύλακα. Τροχαλίες που βρίσκονται σε θέσεις στις οποίες ενδέχεται να εμπλακεί το χέρι του εργαζομένου πρέπει να είναι εφοδιασμένες με αντίστοιχο προστατευτικό κάλυμμα.

Τα σχοινιά ή συρματόσχοινα πρέπει να στερεώνονται στο τυμπάνου ελίκτρου στέρεα, το δε μήκος τους είναι τέτοιο ώστε το τύμπανο να περιβάλλεται επί πλέον με τρεις τουλάχιστον *σπείρες*, σε περίπτωση πλήρους και μέχρι του τέρματος της διαδρομής ανάπτυξης τους. Ιδιαιτέρως η εγκατάσταση του άκρου συρματόσχοινου εκτός των προβλεπόμενων στο τυμπάνου ελίκτρου εγκαθίσεων (σφήνωση ή εγκοχλίωση) να είναι τέλεια και το συρματόσχοινο να εδράζεται αβίαστα στο τυμπάνου. Η αντοχή του συστήματος στερέωσης του συρματόσχοινου στο τυμπάνου πρέπει να είναι τουλάχιστον τριπλάσια του κανονικού φορτίου.

Κατά την περιέλιξη συρματόσχοινου στο τυμπάνου, οι σπείρες πρέπει να είναι ομοιόμορφα τοποθετημένες, προς αποφυγή μόνιμων παραμορφώσεων και χαλαρώσεων της πλοκής του συρματόσχοινου.

Πρέπει να δίδεται προσοχή στον συνδυασμό της φοράς πλοκής του συρματόσχοινου και της φοράς περιέλιξης του στο έλικτρο (περιέλιξη στο τύμπανο αριστερόστροφα για συρματόσχοινο δεξιόστροφο και αντιστρόφως), ώστε η περιέλιξη-εκτύλιξη να πραγματοποιείται άπιαστα και ομαλά.

7.3.8 Φρένα

Τα φρένα κατατάσσονται σε 3 είδη:

- Φρένα καθόδου που παραλαμβάνουν την δυνητική ενέργεια πίπτοντος βάρους που ρυθμίζουν την ταχύτητα καθόδου.
- Φρένα πορείας ή κύλισης που παραλαμβάνουν την κινητική ενέργεια κυλιόμενου γερανού ή φορείου ή άλλου τμήματος του γερανού και σταματούν την κίνηση.
- Φρένα συγκράτησης που συγκρατούν «εν αιωρήσει» το φορτίο μετά το πέρας της κίνησης ανόδου ή καθόδου.

Ως προς το είδος της μετατροπής ενέργειας τα φρένα κατατάσσονται σε ηλεκτρικά και μηχανικά.

Ως προς το είδος της κατασκευαστικής διαμόρφωσης διακρίνονται:

- Φρένα σιαγόνων.
- Φρένα δισκοειδή και κωνικά.
- Ειδικές κατασκευές.

Η εκλογή του συντελεστή ασφάλειας πέδης (Σ) έχει μεγάλη σημασία για την λειτουργία.

Συνιστώνται:

- Για ελαφρά και κανονική λειτουργία Σ =2.0 - 2.5
- Για βαριά λειτουργία Σ=2.5 - 3.0.

Τα ανυψωτικά μηχανήματα πρέπει να εφοδιάζονται με φρένα ικανής αποτελεσματικότητας στην συγκράτηση φορτίου τουλάχιστον 150% του μέγιστου φορτίου που επιτρέπεται να ανυψώσουν κατά την λειτουργία τους.

Εάν κρίνεται απαραίτητο για λόγους ασφαλείας, τα φρένα πρέπει να εφοδιάζονται με διάταξη ασφάλισης.

Τα φρένα πρέπει να επενεργούν χωρίς καθυστέρηση.

Τα φρένα πρέπει να εφοδιάζονται με διάταξη μέσω της οποίας να είναι δυνατή η ρύθμιση τους εύκολα και απλά.

Τα φρένα που λειτουργούν με το χέρι δεν πρέπει να απαιτούν δύναμη μεγαλύτερη από 16 Kg στο μοχλό.

Τα φρένα που λειτουργούν με το πόδι δεν πρέπει να απαιτούν δύναμη μεγαλύτερη από 32 Kg στον ποδομοχλό.

7.3.9 Συρματόσχοινα

Τα συρματόσχοινα αποτελούνται από συρματίδια από χάλυβα υψηλής αντοχής (130-160-180 kp/mm^2).

Τα συρματόσχοινα έναντι των αλυσίδων παρουσιάζουν:

- μικρότερο ίδιο βάρος,
- ηρεμότερη λειτουργία,
- μεγαλύτερες ταχύτητες εργασίας και
- μεγαλύτερη ασφάλεια.

Τα συρματίδια πλέκονται καταρχήν προς σχηματισμό του κλώνου (δέσμης) και στηη συνέχεια οι διάφοροι κλώνοι πλέκονται μεταξύ τους προς σχηματισμό του συρματόσχοινου.

Η ψυχή (πυρήνας) των κλώνων είναι είτε κανάβινη είτε χαλύβδινη.

Τα συρματόσχοινα με την κανάβινη ψυχή είναι περισσότερο εύκαμπτα αλλά λιγότερο ανθεκτικά στις περιβαλλοντικές επιρροές, ενώ τα συρματόσχοινα με την συρμάτινη ψυχή έχουν μεγαλύτερη αντοχή και αντίσταση στις υψηλές θερμοκρασίες.

Τα συρματόσχοινα διακρίνονται σε δεξιόστροφα και αριστερόστροφα.

Επίσης σε ομοιόστροφα και ετερόστροφα και σε στιλπνά και γαλβανισμένα (επιψευδαργυρωμένα).

Συρματόσχοινα με την ίδια γωνία πλοκής στις διάφορες συρματοστρώσεις των κλώνων καλούνται διασταυρούμενα ενώ, όταν έχουν το ίδιο βήμα καλούνται παράλληλα.

Συντελεστής περιέλιξης ονομάζεται ο λόγος λ = διάμετρος τυμπάνου ή τροχαλίας (D) / διάμετρο συρματόσχοινου (d).

Όσο μεγαλύτερος είναι ο συντελεστής περιέλιξης τόσο μικρότερη είναι η τάση κάμψης, μεγαλύτερη η ευκαμψία του συρματόσχοινου και η διάρκεια ζωής.

Για κάθε συρματόσχοινο πρέπει να είναι γνωστός ο ελάχιστος συντελεστής περιέλιξης και επομένως και η ελάχιστη τιμή της διαμέτρου του τυμπάνου ή της τροχαλίας.

Διάρκεια ζωής του συρματόσχοινου καλείται ο πραγματικός χρόνος λειτουργίας (δεν συμπεριλαμβάνεται ο χρόνος αργίας) μέχρι της θραύσης του.

© ΕΛΟΤ

Διάρκεια χρήσης καλείται ο συνολικός πραγματικός χρόνος λειτουργίας μέχρι της ωριμότητας προς απομάκρυνση.

Η διάρκεια ζωής εξαρτάται από πολλούς παράγοντες: από την πλοκή, την δομή, την διάμετρο, την αντοχή του υλικού των συρμάτων, την ποιότητα της μήτρας, την ποιότητα του λιπαντικού, τον συντελεστή περιέλιξης, την τάση εφελκυσμού, το σχήμα της αύλακας των τροχαλιών κα.

Στις αύλακες τύπου V καλύτερα αποτελέσματα δίνουν τα ετερόστροφα συρματόσχοινα, ενώ στις κυκλικές αύλακες τα ομοιόστροφα.

Η διάρκεια ζωής ενός συρματόσχοινου σε μια αύλακα τύπου V ελαττώνεται με την γωνία της αύλακας.

Εάν η αντοχή του συρματιδίου αυξηθεί από 130 σε 160 kp/mm^2 η διάρκεια ζωής αυξάνει λίγο. Για μεγαλύτερη αύξηση της αντοχής η διάρκεια ζωής μένει σταθερή και για αντοχή πάνω από 180 kp/mm^2 μειώνεται.

Τα συρματόσχοινα διπλής παραλληλίας έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από τα άλλα συρματόσχοινα.

Για την αύξηση της διάρκειας ζωής των συρματόσχοινων πρέπει:

- Ν' αποφεύγεται η τύλιξη των συρματόσχοινων σε πολλές στρώσεις επάλληλες, διότι προκαλείται μεγάλη φθορά.
- Όλες οι τροχαλίες να έχουν προστατευτικό ζυγό για να μην ξεφεύγει το συρματόσχοινο.
- Όλα τα συρματόσχοινα πρέπει να λιπαίνονται με λίπος (εκτός εξαιρέσεων).
- Καινούργιο συρματόσχοινο πρέπει πρώτα να εκταθεί στο έδαφος σε όλο το μήκος του και μετά ν' αρχίσει η τύλιξη.

Η εγκατάσταση, ο έλεγχος και η συντήρηση σχοινιών, συρματόσχοινων καθώς και του συνόλου των στοιχείων των ανυψωτικών μηχανημάτων, γίνεται από έμπειρα και εξειδικευμένα άτομα.

Η επιθεώρηση των συρματόσχοινων αφορά κυρίως στην ανεύρεση φθοράς ή χαλάρωσης εσωτερικών συρμάτων, σφαλμάτων συναρμολόγησης, σχηματισμού εκπωματιστήρος κ.ά.

Όλα τα κινούμενα συρματόσχοινα τα οποία χρησιμοποιούνται σε σύστημα που λειτουργεί συνεχώς πρέπει να επιθεωρούνται καθημερινά και να γίνεται τουλάχιστο μία φορά το μήνα γενική επιθεώρηση.

Συρματόσχοινα συστήματος που δεν λειτούργησε για διάστημα περισσότερο από ένα μήνα, πριν επαναλειτουργήσουν θα πρέπει να υποστούν γενική επιθεώρηση.

Το συρματόσχοινο επιβάλλεται να αντικαθίσταται αν διαπιστωθεί μείωση της διαμέτρου του κατά 7%.

Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου όταν σε μήκος δεκαπλάσιο της διαμέτρου του ο συνολικός αριθμός των ορατών σπασμένων συρμάτων υπερβαίνει το 5% του αριθμού όλων των συρμάτων του.

Εφ' όσον ιδιαίτερες ενδείξεις όπως σκουριά, πείθουν για την κακή κατάσταση του συρματόσχοινου, είναι αναγκαία η αντικατάσταση του ανεξαρτήτως του αριθμού θραυσθέντων συρμάτων.

Τα συρματόσχοινα πρέπει να στερεώνονται ασφαλώς στο τύμπανο και να έχουν τέτοιο μήκος ώστε το τύμπανο να περιβάλλεται με τρεις τουλάχιστον σπείρες σε περίπτωση που το συρματόσχοινο αναπτυχθεί πλήρως και μέχρι το τέρμα της διαδρομής ανάπτυξης του.

Ιδιαίτερα η τοποθέτηση του άκρου του συρματόσχοινου στις προβλεπόμενες στο τύμπανο θέσεις με σφήνωση ή κοχλίωση πρέπει να είναι τέλεια και το συρματόσχοινο να εδράζεται κατάλληλα στο τύμπανο.

Κατά την περιέλιξη συρματόσχοινου στο τύμπανο οι σπείρες πρέπει να τυλίγονται ομοιόμορφα για αποφυγή μόνιμων παραμορφώσεων και χαλαρώσεων της πλοκής του συρματόσχοινου.

Πρέπει να δίνεται προσοχή στο συνδυασμό της φοράς πλοκής του συρματόσχοινου και της φοράς περιέλιξής του στο τύμπανο, ώστε η περιέλιξη και εκτύλιξη να γίνονται ομαλά και αβίαστα.

Περιβολή του ανυψούμενου αντικειμένου απ' ευθείας με το συρματόσχοινο ανύψωσης απαγορεύεται.

Η στερέωση άγκιστρου σε συρματόσχοινο γίνεται με χρήση ειδικών εξαρτημάτων εγγυημένης αντοχής.

Η σύσφιξη του συρματόσχοινου γίνεται με χρήση ειδικών σφιγκτήρων.

Σε περίπτωση που τα συρματόσχοινα ανύψωσης δεν είναι ασύστροφα, απαιτείται η χρήση άγκιστρου με σύστημα εξουδετέρωσης των στροφών.

Τα σχοινιά και συρματόσχοινα δεν επιτρέπεται να αποθηκεύονται σε χώρους σε τους οποίους χρησιμοποιούνται ή φυλάσσονται χλωριούχα άλατα ή διαλύματα των ή άλλα χημικά υγρά τα οποία προκαλούν σκωρίαση.

Η ένωση των άκρων συρματόσχοινων πρέπει να είναι έντεχνος, πραγματοποιούμενη κατ' αρχήν με ένωση των εμβόλων των άκρων όμοιων τεμαχίων συρματόσχοινων (αμμάτιση). Διακρίνουμε την μακρά αμμάτιση και την βραχεία.

Αυτή η ένωση συνεπάγεται μείωση της ονομαστικής ικανότητας ανάληψης φορτίου από το συρματόσχοινο κατά το 1/3.

Ταχεία και ασφαλής ένωση συρματόσχοινων μεταξύ των μπορεί να πραγματοποιείται με τη χρήση ειδικών μεταλλικών κοχλιωτών συνδετήρων και ο αριθμός τους εξαρτάται από τη διάμετρο του συρματόσχοινου.

Πίνακας 13 - Συνδετήρες συρματόσχοινων

Για διάμετρο συρματόσχοινων σε χιλιοστά	Ελάχιστος αριθμός κοχλιωτών συνδετήρων
Έως 16	3 τεμ.
16 έως 20	4 >>
20 έως 26	5 >>
26 έως 40	6 >>

Οι κοχλιωτοί συνδετήρες απέχουν μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον ίση προς το πλάτος ενός συνδετήρα ή ίση προς το πενταπλάσιο της διαμέτρου του συρματόσχοινου (επιλέγεται η μεγαλύτερη απόσταση).

Το τμήμα U κάθε κοχλιωτού συνδετήρα θα τοποθετείται κατά το βραχύ άκρο του συρματόσχοινου.

7.3.10 Σύνδεση Κοχλιωτών Συνδετήρων

Σχοινιά και ιμάντες

- Τα σχοινιά και οι ιμάντες πρέπει να είναι κατασκευασμένα από σωστό υλικό.
- Σαν πρώτη ύλη για την κατασκευή των σχοινιών χρησιμοποιούνται διάφορες υφάνσιμες ύλες όπως η κάνναβη, το σιζάλ κ.λ.π..
- Οι ίνες της κάνναβης πρέπει να μετατρέπονται σε νήματα.
- Πολλά νήματα συστρεφόμενα αποτελούν δέσμες, πολλές δέσμες (συνήθως 3) με νέα συστροφή αποτελούν το καννάβινο σχοινί.
- Τα σχοινιά είναι από βραχύτερες ίνες έχουν μικρότερη αντοχή από τα αποτελούμενα από μακρές ίνες.
- Για την ελάττωση των φθορών των σχοινιών από τις καιρικές συνθήκες τα εμβαπτίζουμε πρώτα σε διάλυση σαπουνιού για την αφαίρεση των λιπών και αφού ξηραθούν, σε θερμή πίσσα. Η

© ΕΛΟΤ

κατεργασία αυτή παρατείνει τη ζωή των σχοινιών, αλλά μειώνει την αντοχή τους κατά 10% περίπου.

- Τα καννάβινα σχοινιά χρησιμοποιούνται για μεταφορές μικρών βαρών και για αποστάσεις μέχρι 25 m.
- Η τάση θραύσης υπολογίζεται σε 1200-1350 kp/cm^2 για καινούργια σχοινιά και 500 kp/cm^2 για παλιά.
- Ο συντελεστής ασφαλείας λαμβάνεται ίσος με 8.
- Το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο λειτουργίας είναι 130, 200, 250, 315… 2200, 2500 kg για διαμέτρους σχοινιού 13, 16, 18, 20, 55, 60 mm αντίστοιχα.
- Οι διάμετροι των τυμπάνων ή τροχαλιών όπου τυλίγονται τα καννάβινα σχοινιά πρέπει να είναι μεγαλύτεροι από το 10πλάσιο της διαμέτρου τους.
- Σήμερα για μεγάλα κυρίως βάρη χρησιμοποιούνται σχοινιά από συνθετικές ύλες όπως πολυπροπυλένιο, πολυαμίδες (perlon, nylon), πολυεστέρων κ.α.
- Αυτά υπερέχουν και έχουν μεγαλύτερη, αντέχουν περισσότερο στην επίδραση των καιρικών συνθηκών, έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, μεγαλύτερη αντοχή σε τριβή κ.λ.π..
- Η ελαστικότητα των σχοινιών νάιλον είναι πολύ μεγαλύτερη έναντι των φυτικών.
- Το νάιλον απορροφά και αποθηκεύει ενέργεια με τον ίδιο τρόπο όπως ένα ελατήριο. Αυτή η ενέργεια σε περίπτωση θραύσης κάνει τα άκρα που έσπασαν να κινηθούν σαν βλήματα και είναι πολύ επικίνδυνα.
- Η ελαστικότητα των σχοινιών από πολυεστέρα είναι περίπου η μισή απ' ότι στα νάιλον. Αυτά δεν εξασθενίζουν από τη χρήση σε περιβάλλον υγρό και αλμυρό. Διατηρούν όλη την αντοχή τους όταν είναι υγρά και δείχνουν μικρή μείωση όταν εκτεθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα στον στον ήλιο. Έχουν καλή αντοχή στην τριβή και σε διάφορα αλκάλια και οξέα.
- Τα συνθετικά σχοινιά λόγω της αναπτυσσόμενης θερμότητας από την τριβή λειώνουν επιφανειακά και σχηματίζεται ένα «δέρμα». Αυτό είναι ένδειξη υποβιβασμού της αντοχής του.
- Πίνακες μας δίνουν για τα σχοινιά την αντοχή τους συναρτήσει της διαμέτρου και του τύπου τους.
- Η τιμή αντοχής που δίνουν οι πίνακες είναι ενδεικτική και επιτυγχάνεται μόνο με ιδανικές προϋποθέσεις και ότι τα σχοινιά δεν έχουν εργασθεί σε διάφορα δυναμικά φορτία ή άλλες δύσκολες περιπτώσεις καταπόνησης που μπορεί οπτικά να μην έχουν επηρεάσει τα σχοινιά αλλά ουσιαστικά έχουν προκαλέσει μείωση της αντοχής τους σε θραύση.
- Στα φορτία που δίνουν οι πίνακες δεν έχουν ληφθεί υπόψη η αύξηση που προκαλείται στην τάση φόρτισης του σχοινιού από τα δυναμικά φορτία.
- Όσο πιο απότομα επενεργεί η μεταβολή του φορτίου τόσο ο συντελεστής προσαύξησης πολλαπλασιάζεται και σε ορισμένες περιπτώσεις φθάνει την τιμή 2 έως 3.
- Τα αποτελέσματα των δυναμικών φορτίων είναι πιο έντονα στα σχοινιά μικρού μήκους.
- Αντίθετα είναι λιγότερο έντονα στα νάιλον σχοινιά.
- Από τα πιο πάνω συμπεραίνεται ότι οι κινήσεις ανύψωσης των φορτίων πρέπει να είναι αργές, σταθερές και όχι απότομες.
- Κατά την πρώτη χρησιμοποίηση σχοινιού, πριν την τοποθέτηση του λαμβάνονται μέτρα για την απόσβεση των συστροφών 'ξεθύμασμα". Αυτό γίνεται με ελεύθερη ανάρτηση βάρους στο άλλο άκρο.
- Τα σχοινιά και οι ιμάντες πριν από κάθε χρήση πρέπει να ελέγχονται.
- Αν δεν χρησιμοποιηθούν για χρονικό διάστημα 3 μηνών και άνω πρέπει να προηγείται της χρησιμοποίησής τους λεπτομερής έλεγχος για τυχόν φθορές.

- Τα κανάβινα σχοινιά πρέπει να προφυλάσσονται από την υγρασία, τον εμποτισμό από ελαιώδεις ή λιπαρές ουσίες και από τον παγετό. Τα σχοινιά που από τον παγετό σκληρύνθηκαν πριν χρησιμοποιηθούν πρέπει να επανελέγχονται.
- Τα σχοινιά που έχουν βραχεί πρέπει το ταχύτερο να τα στεγνώσουμε, αλλιώς χάνουν την αντοχή τους γρήγορα. Ακόμα γρηγορότερα φθείρονται τα σχοινιά που εναλλάξ βρέχονται και στεγνώνουν.
- Ο συντελεστής χρήσης των ιμάντων κατά γενικό κανόνα είναι ίσος τουλάχιστον προς 7.
- Τα φορτία, ιδίως τα μεγάλα πρέπει να κατανέμονται και να μην ασκούνται σε ένα σημείο οπότε υπάρχει κίνδυνος "διαρροής".
- Όταν θέλουμε να συνδέσουμε σχοινιά πρέπει να σχηματίζουμε την ένωσή τους με κατάλληλη πλέξη και όχι με κόμβο. Μια καλή σύνδεση έχει αντοχή 100% της αρχικής αντοχής, ενώ με τη χρήση κόμβου έχουμε μείωση κατά 50%.
- Τα σχοινιά και οι ιμάντες δεν πρέπει να "συνδέονται ξανά" (δηλαδή απαγορεύεται μάτιση πάνω στη μάτιση).
- Οι ιμάντες δεν πρέπει να περιέχουν κανένα κόμπο, ένωση ή σύνδεση εκτός εκείνων που υπάρχουν στα άκρα ανάρτησης του σαμπανιού ή του βρόγχου σε περίπτωση ατέρμονος (κλειστού) σαμπανιού.
- Με ιμάντες και σχοινιά επιτρέπεται η ανάρτηση-περιτύλιξη αντικειμένων εφόσον δεν έχουν οξείες ακμές και αν οι ακμές τους έχουν επαρκή καμπυλότητα και δεν είναι τραχείς.
- Κατά την ανάρτηση φορτίων με οξείες ακμές πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά μαξιλάρια προς αποφυγή τραυματισμού των σχοινιών.
- Τα σχοινιά πρέπει να στερεώνονται πάνω στο τύμπανο στερεά, το δε μήκος τους να είναι τέτοιο, ώστε το τύμπανο να περιβάλλεται ακόμα με 3 τουλάχιστον σπείρες, σε περίπτωση πλήρους και μέχρι του τέρματος της διαδρομής ανάπτυξής τους.
- Τα σχοινιά και οι ιμάντες πρέπει να αποθηκεύονται με ανάρτηση από ξύλινα ή γαλβανισμένα άγκιστρα και οπωσδήποτε χωριστά από μεταλλικά στοιχεία όπως γρανάζια κ.λ.π..
- Τα σχοινιά και οι ιμάντες πρέπει να προστατεύονται από τρωκτικά.
- Εάν τα φυτικά σχοινιά εκτεθούν σε οξέα, άσχετα εάν οπτικά δεν παρουσιάζουν εμφανή σημεία προσβολής, πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας.

7.3.11 Αλυσίδες

- Διακρίνουμε δύο ειδών αλυσίδες:
  - Αλυσίδες με κρίκους και
  - Αρθρωτές αλυσίδες.
- Οι αλυσίδες κατασκευάζονται από μαλακό χάλυβα κυκλικής διατομής.
- Για ειδικούς σκοπούς (αντοχή σε διάβρωση κ.λ.π.) σαν υλικό για αλυσίδες χρησιμοποιούνται ανοξείδωτος χάλυβας, μέταλλο monel, χαλκός κ.λ.π..
- Οι ιδιότητες του υλικού των αλυσίδων αποκτώνται μετά από θερμική κατεργασία (ανόπτηση-επαναφορά).
- Μετά τη θερμική κατεργασία οι αλυσίδες έχουν τις εξής μηχανικές ιδιότητες:
- Τάση εφελκυσμού: 115.000 psi min.
- Επιμήκυνση: 15% ελάχιστη.
- Η αντοχή σε θραύση αυξάνεται αναλογικά με τη σκληρότητα.

© ΕΛΟΤ

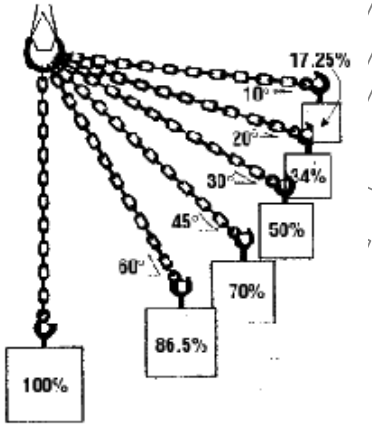
- Στην τάση που προκαλείται από το φορτίο λειτουργίας της αλυσίδας πρέπει να λάβουμε υπόψη και διάφορα *κρουστικά φορτία* που προξενούνται από φθαρμένους κρίκους, από πινάγματα στις ενώσεις των τροχιών και από «γλυστρίματα» της αλυσίδας υπό την επήρεια του φορτίου.
- Εάν δεν μπορούμε να υπολογίσουμε τα διάφορα κρουστικά φορτία τότε πρέπει να χρησιμοποιείται μικρότερο φορτίο εργασίας ανεξάρτητα από τον τύπο της αλυσίδας.
- Οι αλυσίδες είναι κατάλληλες και για λειτουργία σε υψηλή θερμοκρασία. Όμως συνεχής λειτουργία σε θερμοκρασία 425°C απαιτεί μείωση 30% του φορτίου συνήθους λειτουργίας.
- Οι αντοχές και τα όρια φορτίων των αλυσίδων δεν μεταβάλλονται αισθητά σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος.
- Επιτρέπεται επισκευή των αλυσίδων μόνο από πρόσωπα αρμόδια για την εργασία αυτή. Σε κάθε τέτοια περίπτωση ακολουθεί λεπτομερής έλεγχος και υποβολή της αλυσίδας σε δοκιμή. Τα στοιχεία της δοκιμής αυτής σημειώνονται στην αλυσίδα ή στην πινακίδα σήμανσης.
- Απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας η οποία συνδέθηκε με άλλη αλυσίδα με την χρήση κοχλιών και περικοχλίων.
- Απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας που έχει επιμηκυνθεί, μετασκευαστεί ή επισκευαστεί με συγκόλληση.
- Απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας η οποία έχει υποστεί ζημιά από προηγούμενη υπερφόρτωση.
- Απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας η οποία έχει υποστεί επιμήκυνση μεγαλύτερη από 5% της κανονικής της διάστασης.
- Ομοίως απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας στην οποία έστω και σε ένα δακτύλιο υπάρχει μείωση στη διάμετρο του κατά 10% και άνω.
- Απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας στην οποία υπάρχουν εμφανή σημεία διάβρωσης κ.λ.π..
- Ο συντελεστής χρήσης των αλυσίδων ανύψωσης κατά γενικό κανόνα, είναι ίσος τουλάχιστον προς 4.
- Στις περιπτώσεις που απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή ή του αρμόδιου προσώπου γίνεται "λίπανση" για τη λειτουργία της αλυσίδας.
- Επιβάλλεται ο συστηματικός και συχνός έλεγχος των αλυσίδων για διαπίστωση ύπαρξης φθορών, τραυματισμών, διαβρώσεων κ.λ.π..
- Αλυσίδες στις οποίες διαπιστώνονται ατέλειες πρέπει άμεσα να επισκευάζονται ή να αχρηστεύονται.
- Κάθε αλυσίδα που χρησιμοποιείται απευθείας για την ανύψωση του φορτίου και για κάθε τύπο απόληξης συρματόσχοινου πρέπει να έχει δοκιμασθεί και αποδεικτικό της δοκιμής να είναι επάνω στο εξάρτημα.
- Όταν παρουσιαστεί μπέρδεμα σε αλυσίδα δεν πρέπει να την τραβάμε απότομα αλλά σιγά-σιγά τοποθετώντας τους κρίκους κατάλληλα.
- Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε σφυρί για την βίαιη τοποθέτηση αλυσίδων στα άγκιστρα.

7.3.12 Σαμπάνια (αρτάνες)

- Περιβολή των προς ανύψωση αντικειμένων απ' ευθείας για του σχοινιού ή συρματόσχοινου ανύψωσης απαγορεύεται.
- Οι αρτάνες (σαμπάνια) οι χρησιμοποιούμενες για την ανύψωση υλικών μεγάλων διαστάσεων είναι κατασκευασμένες από σχοινί ή συρματόσχοινο.

Τα εξαρτήματα σαμπανιών οφείλουν να έχουν τις κατάλληλες για τη χρήση τους διαστάσεις. Κατά την αντικατάσταση αλυσίδων, συρματόσχοινων, σχοινιών, αγκίστρων, αρτανών κ.λ.π., πρέπει να ελέγχεται ότι τα νέα υλικά διαθέτουν τα χαρακτηριστικά που καθορίζονται από τον κατασκευαστή του μηχανήματος.

- Τα στοιχεία της χρησιμοποιούμενης αρτάνης (όπως το υλικό, η διάμετρός του, το μήκος) εξαρτώνται από την εκάστοτε εργασία (βάρος, διαστάσεις και άλλα στοιχεία του προς ανύψωση αντικειμένου).
- Η καταλληλότητα και η καλή κατάσταση των σαμπανιών ελέγχεται πριν τη χρησιμοποίηση τους.
- Τα σαμπάνια πριν τη χρήση τους δοκιμάζονται "συνολικά" και σημειώνονται τα στοιχεία της δοκιμής στη σχετική πινακίδα ή με άλλο μέσο, προσδεμένο στο σαμπάνι.
- Οι ανωτέρω ενδείξεις πρέπει να είναι ευανάγνωστες και τοποθετημένες σε τέτοια θέση ώστε να μην κινδυνεύουν να εξαφανιστούν λόγω τριβής, φθοράς κ.λ.π.. ούτε να θέτουν σε κίνδυνο την αντοχή του εξαρτήματος.



Σχήμα 1 – Γωνίες χρήσης της αρτάνης

- Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίδεται στην κατάλληλη γωνία κορυφής του σαμπανιού.
- Ο χρήστης του σαμπανιού πρέπει να είναι ενήμερος ότι οι τάσεις στα σκέλη αυτού μεταβάλλονται σε συνάρτηση με τη γωνία.
- Οι αρτάνες πρέπει να έχουν μήκος επαρκές και απόκλισή τους θα είναι μικρή (η γωνία παρά το άγκιστρον ανύψωσης θα είναι οξεία), για την μείωση της καταπόνησής τους.
- Ο χρήστης πρέπει επίσης να γνωρίζει σε ποια κλίση (γωνία) αντιστοιχεί το σημειούμενο στην πινακίδα επιτρεπόμενο φορτίο ανύψωσης. Στις συνήθεις εφαρμογές η γωνία κορυφής δεν υπερβαίνει τις 90 μοίρες.
- Τα σαμπάνια δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με αιχμηρά άκρα αντικειμένων. Στις περιπτώσεις που υπάρχουν αιχμηρές ακμές απαιτείται να τοποθετούνται πριν την ανύψωση-μεταφορά κατάλληλα "μαξιλάρια".
- Στα σαμπάνια με πολλά σκέλη πρέπει κατά το δυνατόν το φορτίο να κατανέμεται ομοιόμορφα και η ανάρτηση από το άγκιστρο πρέπει να γίνεται μέσω ενός κατάλληλου δακτυλίου.
- Η μέγιστη ικανότητα ανύψωσης ενός σαμπανιού με πολλά σκέλη προσδιορίζεται με βάση:
  - την μέγιστη ανυψωτική ικανότητα του ασθενέστερου σκέλους,
  - τον αριθμό των σκελών και
  - μειωτικό συντελεστή (ασφαλείας) ο οποίος εξαρτάται από τον τρόπο ανάρτησης.
- Σαμπάνια στα οποία διαπιστώνονται ατέλειες πρέπει άμεσα να επισκευάζονται ή να απομακρύνονται και να αχρηστεύονται.
- Ο συντελεστής ασφαλείας όλων των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται με τα σαμπάνια, κατά γενικό κανόνα, είναι ίσος τουλάχιστον προς 4.

© ΕΛΟΤ

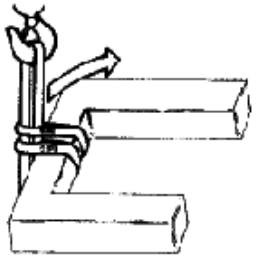
- Πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στον χώρο αποθήκευσης των σαμπανιών ώστε να μην υπάρχουν χλωριούχα άλατα ή διαλύματά τους ή άλλα χημικά που προκαλούν σκουριά.
- Τα συρματόσχοινα των σαμπανιών πρέπει να είναι απαλλαγμένα από κόμβους και συστροφές.
- Οι χειριστές των σαμπανιών πρέπει να έχουν πείρα και να έχουν εκπαιδευτεί σχετικά με τον ασφαλή τρόπο εργασίας σε κάθε περίπτωση.
- Απαραίτητο επίσης είναι να γνωρίζουν τα καθιερωμένα σήματα προς τον χειριστή του ανυψωτικού μηχανήματος, ώστε να αποκλείεται η περίπτωση πρόκλησης ατυχήματος από λάθος σήμα.
- Η παρεμβολή δακτυλίου στα ανώτερα άκρα των σαμπανιών δεν είναι ανάγκη να εφαρμόζεται όταν το ολικό φορτίο που πρόκειται να μεταφερθεί είναι μικρότερο από το μισό του επιτρεπόμενου ωφέλιμου φορτίου του αγκίστρου.
- Συνήθως τα σαμπάνια κατασκευάζονται από συρματόσχοινα τύπου 6Χ19 και 6Χ37.
- Σήμερα μεγάλη εξάπλωση έχει η χρήση σαμπανιών από πολυεστερικούς ιμάντες.
- Πλεονέκτημά τους είναι ότι είναι ελαφρά, εύκαμπτα, πρακτικά, ασφαλή στη χρήση χωρίς να πληγώνουν το φορτίο ή τα χέρια, δεν σαπίζουν και αντέχουν στα χημικά και τα οξέα.
- Κατασκευάζονται από ιμάντα 25-250 mm και για φορτία μέχρι 200 τον.
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη φόρτωση σάκων (τσιμέντα, λιπάσματα), για τη μεταφορά ξυλείας, διακίνηση σωλήνων και βαρέων κατασκευών κ.λ.π..
- Τα σαμπάνια ανάλογα με το φορτίο μπορεί να έχουν διάφορες μορφές.
- Στις περισσότερες περιπτώσεις αρκεί ένα σαμπάνι απλής ανάρτησης. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για χαλαρά, μακρόστενα ή χωρίς ισορροπία φορτία.



Σχήμα 2 – Αρτάνη απλής ανάρτησης

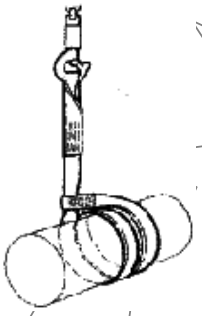
- Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται διπλός ιμάντας για φορτία που πρέπει να περιστραφούν πριν ανυψωθούν:

•



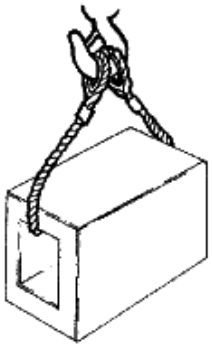
Σχήμα 3 – Αρτάνη με ιμάντα και θηλιά

- Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ιμάντας με θηλιά σε χαλαρές δεσμίδες. Το φορτίο πρέπει να είναι μικρότερο από το 75% της ικανότητας ανάρτησης του σαμπανιού.
- ιμάντας με θηλιά διπλής περιέλιξης παρέχει μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής και σύσφιξη για διασφάλιση του φορτίου:



Σχήμα 4 – Αρτάνη με πρόσδεση πλέξης

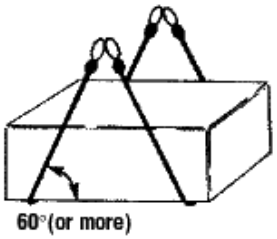
- Αρτάνη με πρόσδεση πλέξης. Παρέχει σχετικά καλό έλεγχο και περιορίζει την τάση περιστροφής του φορτίου. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται με φορτίο που δύσκολα ισορροπεί



Σχήμα 5 – Αρτάνη διπλής πλέξης

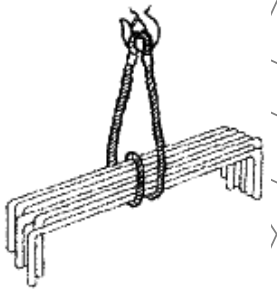
- Αρτάνη διπλής πλέξης. Ισορροπεί το φορτίο. Αποτροπή ολίσθησης με διατήρηση της γωνίας μεταξύ της αρτάνης και του φορτίου στις 60ο ή περισσότερο:

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 6 – Αρτάνη πλέξης διπλής περιέλιξης

Αρτάνη πλέξης διπλής περιέλιξης. Παρέχει καλύτερη επαφή για χειρισμό χαλαρών αντικειμένων και σωλήνων. Τείνουν να συσφίξουν τα επιμέρους τμήματα του φορτίου.



Σχήμα 7 - Αρτάνη με 2, 3 ή 4 απλά σκέλη

Αρτάνη με 2, 3 ή 4 απλά σκέλη ρυθμιζόμενα σε μήκος. Χρησιμοποιείται για ανύψωση αντικειμένων που έχουν κρίκους ή συνδέσμους. Το άγκιστρο τοποθετείται στο κέντρο βάρους του φορτίου.

7.3.13 Άγκιστρα

- Τα άγκιστρα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από το κατάλληλο υλικό. Τα άγκιστρα πρέπει να ελέγχονται από αρμόδια πρόσωπα σε τακτά χρονικά διαστήματα. Εκδίδεται σχετικό πιστοποιητικό και τα στοιχεία του ελέγχου σημειώνονται κατάλληλα.
- Η πρόσδεση του άγκιστρου στο σχοινί γίνεται με ασφαλή τρόπο που αποκλείει τη χαλάρωση της ανάρτησης.
- Τα χρησιμοποιούμενα άγκιστρα πρέπει να είναι τύπου ασφάλειας με κατάλληλη διάταξη αναστολής τυχαίας απαγκίστρωσης του αναρτημένου φορτίου.
- Σε περίπτωση που τα συρματόσχοινα ανύψωσης δεν είναι ασύστροφα, απαιτείται η χρήση άγκιστρου με σύστημα εξουδετέρωσης των στροφών (στρεπτήρες).
- Η στερέωση άγκιστρου σε συρματόσχοινο γίνεται με χρήση ειδικών εξαρτημάτων εγγυημένης αντοχής (δακτύλιοι-ροδάντζες, ναυτικά κλειδιά κ.λ.π..).
- Η σύσφιξη του συρματόσχοινου γίνεται με χρήση ειδικών σφιγκτήρων.
- Τα άγκιστρα στα οποία επισημάνθηκαν ατέλειες ή φθορές μη επιτρεπτές πρέπει άμεσα να αχρηστεύονται.
- Η διάταξη ανάρτησης του άγκιστρου δεν πρέπει να έχει αιχμηρές εξοχές οι οποίες μπορεί να τραυματίσουν τα συρματόσχοινα ή τις αλυσίδες.
- Ο συντελεστής χρήσης των αγκίστρων εν γένει είναι μεγαλύτερος του 5.
- Τα άγκιστρα δεν πρέπει να φορτίζονται στα άκρα τους.

- Οι εργασίες πρέπει να οργανώνονται κατά τρόπο ώστε, όταν ο εργαζόμενος αγκιστρώνει ή απαγκιστρώνει ένα φορτίο με το χέρι, να είναι ασφαλής και ο εργαζόμενος αυτός να διατηρεί πάντοτε τον άμεσο ή έμμεσο έλεγχο.
- Το άγκιστρο πρέπει να μην είναι ούτε πολύ βαρύ, για να το χειρίζεται εύκολα ο εργαζόμενος, αλλά ούτε πολύ ελαφρύ, για να μην απομακρύνεται από την κατακόρυφο.
- Το υλικό των αγκίστρων είναι σκληρός σφυρήλατος χάλυβας. Χρησιμοποιούνται για φορτία μέχρι 100 ton.
- **Το στέλεχος του αγκίστρου καταπονείται σε εφελκυσμό, ενώ το άνοιγμα σε κάμψη.**
- Η επικίνδυνη διατομή για το αγκιστροειδές τμήμα είναι η οριζόντια.
- Πίνακες που δίνουν τις διαστάσεις του απαιτούμενου αγκίστρου συναρτήσει του φορτίου .
- Κάθε άγκιστρο που παρουσιάζει ενδείξεις υπερφόρτωσης ή μείωση λόγω φθοράς της κρίσιμης διατομής του κατά 20% ή εμφάνιση ρωγμών ή βαθιών κοιλοτήτων, πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας.
- Η πρόσδεση του αγκίστρου στο σχοινιού γίνεται με ειδικό κόμβο που αποκλείει την χαλάρωση της ανάρτησης.

7.3.14 Χειρισμός και έλεγχος ανυψωτικών μηχανημάτων

- Ο χειρισμός των ανυψωτικών μηχανημάτων γίνεται απαραίτητα από άτομο υγιές, με καλή όραση και ακοή, το οποίο έχει εμπειρία και, εφόσον προβλέπεται από τις κείμενες διατάξεις, άδεια χειριστού.
- Απαγορεύεται ο χειρισμός οιποιασδήποτε ανυψωτικής μηχανής ή η καθοδήγηση του χειριστού της με σήματα από άτομα ηλικίας κάτω των 18 ετών.
- Ο χειριστής κατά την διάρκεια λειτουργίας του μηχανήματος ευρίσκεται σε θέση από της οποίες έχει πλήρη ορατότητα και εποπτεία φόρτωσης και εκφόρτωσης των υλικών και της όλης διαδρομής των, κατά την ανύψωση ή και την οριζόντια μεταφορά τους.
- Η εκτέλεση εργασίας σε σημεία μη ορατά από τον χειριστού, είναι δυνατή μόνον όταν σε τας επισφαλείς θέσεις υπάρχει έμπειρο πρόσωπο, προφυλαγμένο από την πιθανή πτώση των μεταφερομένων υλικών, για να κατευθύνει για σημάτων τους χειρισμούς.
- Κάθε σήμα που δίδεται για την κίνηση ή ανακοπή κίνησης της ανυψωτικής μηχανής πρέπει να είναι ευκρινές και να δίδεται κατά τρόπον, ώστε το πρόσωπο προς το οποίο απευθύνεται να δύναται να το αντιληφθεί ευκόλως.
- Όργανα ή συσκευές, τα οποία χρησιμοποιούνται για την παροχή ηχητικών ή φωτεινών εγχρώμων ή μη σημάτων, πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας και προστατεύονται από τυχαίας επέμβασης.

7.3.15 Προφορική ανακοίνωση, συνεννόηση

- Η προφορική ανακοίνωση πραγματοποιείται μεταξύ ενός ομιλητή ή πομπού και ενός ή περισσοτέρων ακροατών, με τη μορφή σύντομων κειμένων, ομάδων λέξεων ή/και μεμονωμένων λέξεων, ενδεχόμενα κωδικοποιημένων.
- Τα προφορικά μηνύματα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν σύντομα, απλά και σαφή.
- Τα άτομα στα οποία απευθύνεται το σήμα θα πρέπει να γνωρίζουν καλά τη χρησιμοποιούμενη γλώσσα.
- Αν η προφορική ανακοίνωση χρησιμοποιείται στη θέση ή ως συμπλήρωμα σημάτων με χειρονομίες, πρέπει να χρησιμοποιηθούν λέξεις-κωδικοί όπως π.χ.: έναρξη, στοπ, τέλος, βίρα, μάινα, προχώρησε, οπισθοχώρησε, δεξιά, αριστερά, κίνδυνος, γρήγορα.

© ΕΛΟΤ

7.3.16 Σήματα με Χειρονομίες

- Ένα σήμα με χειρονομίες πρέπει να είναι ακριβές, απλό, ευρύ, να γίνεται και να κατανοείται εύκολα και να είναι σαφώς διακεκριμένο από άλλα σήματα με χειρονομίες.
- Οι χρησιμοποιούμενες χειρονομίες μπορεί να ποικίλλουν ελαφρά ή να είναι αναλυτικότερες από αυτές που παρουσιάζονται παρακάτω με την προϋπόθεση ότι η σημασία τους και η κατανόηση τους να είναι τουλάχιστον ισοδύναμες.
- Το άτομο που δίνει τα σήματα καλείται σηματωρός και ο παραλήπτης των σημάτων χειριστής.
- Ο σηματωρός πρέπει να βλέπει απευθείας τις εκτελούμενες κινήσεις από το χειριστή χωρίς να διατρέχει κίνδυνο από αυτές και να ασχολείται αποκλειστικά με την καθοδήγηση του χειριστή και με την ασφάλεια των εργαζομένων που βρίσκονται κοντά σε. Όταν αυτό δεν είναι δυνατόν πρέπει να προβλέπονται περισσότεροι σηματωροί.
- Ο σηματωρός πρέπει να φέρει ένα ή περισσότερα κατάλληλα στοιχεία αναγνώρισης (π.χ. σακάκι, κράνος, περιχειρίδες, περιβραχιόνια, ρακέτες) με έντονο και κατά προτίμηση ενιαίο χρώμα για να είναι εύκολα αναγνωρίσιμος από τον χειριστή.

7.3.17 Συνεννόηση με σήματα (ΠΔ/105/96)

(βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α)

7.3.18 Χρήση ανυψωτικών μέσων (κώδικας καλής πρακτικής)

- Εάν ο χειριστής δεν μπορεί να παρακολουθεί ολόκληρη την πορεία του φορτίου ούτε άμεσα, ούτε μέσω βοηθητικών διατάξεων που παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες, πρέπει να ανατεθεί σε κάποιο άτομο να κάνει σήματα και να επικοινωνεί με το χειριστή για να τον καθοδηγεί. Επιπλέον πρέπει να λαμβάνονται οργανωτικά μέτρα ώστε να αποφεύγονται συγκρούσεις του φορτίου που ενδέχεται να θέσουν σε κίνδυνο εργαζόμενους.
- Οι εργοδότες πρέπει να μεριμνούν για την εφαρμογή του συστήματος συνεννόησης με σήματα που προβλέπεται στο Π.Δ. 105/95 προκειμένου να προλαμβάνεται ο κίνδυνος.
- Κανένα σήμα δεν πρέπει να δίδεται εάν δεν είναι από τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 105/95.
- Κάθε σήμα κίνησης ή διακοπής της κίνησης του ανυψωτικού μηχανήματος πρέπει να είναι ευκρινές και να δίνεται με τρόπο που ο χειριστής να το αντιλαμβάνεται εύκολα. Για κάθε λειτουργία πρέπει να υπάρχει ένα συγκεκριμένο σήμα όπως ορίζεται από το Π.Δ. 105/95.
- Η εργασία αυτή ανατίθεται μόνο σε πρόσωπα αρμόδια, αξιόπιστα και ειδικά εξουσιοδοτημένα.
- Οι εργοδότες πρέπει να εξακριβώνουν ότι οι εργαζόμενοι στους οποίους ανατίθεται η εργασία αυτή είναι εξοικειωμένοι με τα σήματα αυτά.
- Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να δίνονται σήματα ταυτόχρονα από περισσότερα του ενός άτομα. Τα σήματα δίνονται από ένα και μόνο άτομο.
- Οι εργασίες για τις οποίες προβλέπονται τα σχετικά σήματα δεν εκτελούνται παρά μόνο εφόσον δοθούν τα σήματα αυτά.
- Τα σήματα δίνονται μόνο αν ο χειριστής μπορεί εύκολα να τα δει.
- Εάν ένα σήμα είναι ασαφές πρέπει να θεωρείται ως σήμα σταματήματος της λειτουργίας.
- Δεν πρέπει να δίνεται κανένα σήμα κίνησης του ανυψωτικού μηχανήματος εάν προηγουμένως δεν διαπιστωθεί ότι κανένα πρόσωπο δεν εκτίθεται σε κίνδυνο από την κίνηση αυτή.
- Ηχητικά προειδοποιητικά σήματα πρέπει να απευθύνονται καθαρά προς όλα τα πρόσωπα που είναι ενδεχόμενο να εκτεθούν σε κίνδυνο ή προς εκείνους που προτίθεται να προστατεύσει.
- Η θέση του προσώπου που δίνει τα σήματα πρέπει να είναι:
  - ασφαλής έναντι της κίνησης μηχανημάτων και πτώσεων μεταφερομένων αντικειμένων,

- τέτοια ώστε το πρόσωπο αυτό να έχει ανεμπόδιστη θέα της λειτουργίας την οποία κατευθύνει,
- τέτοια ώστε τα εμπλεκόμενα πρόσωπα να μπορούν εύκολα να ακούσουν ή να δουν τα σήματα.

- Τα πρόσωπα που δίνουν τα σήματα πρέπει να απασχολούνται κατά την διάρκεια της εργασίας αυτής αποκλειστικά και μόνο με αυτή.
- Τα πρόσωπα που δίνουν τα σήματα θα πρέπει να είναι σε ετοιμότητα κάθε στιγμή να δώσουν το σήμα του σταματήματος (π.χ. σε περίπτωση ανάγκης ή διαπίστωσης ύπαρξης κάποιου προβλήματος).
- Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται για την παροχή σημάτων πρέπει να είναι οι σωστές, να εγκαθίστανται σωστά και να διατηρούνται σε καλή κατάσταση.
- Μόνο αρμόδια πρόσωπα πρέπει να επισκευάζουν, να συντηρούν ή να ρυθμίζουν τις συσκευές αυτές.
- Ο συσκευές παροχής σημάτων με ραδιοσυχνότητες πρέπει να έχουν συχνότητα επακριβών σημειωμένη τόσο στον πομπό όσο και στο δέκτη.
- Συσκευές παροχής σημάτων με ραδιοσυχνότητες δεν πρέπει να επηρεάζουν ή να επηρεάζονται από άλλες συσκευές σημάτων στον κοντά σε περιβάλλοντα χώρο.
- Η θέση ή εξέδρα, η οποία διατίθεται για το προσωπικό οδήγησης του ανυψωτικού μηχανήματος, πρέπει να είναι γενικώς επαρκούς επιφάνειας, να έχει ασφαλή προσπέλαση και να είναι ασφαλής (κιγκλίδωμα αντοχής). Εξ άλλου, ο θάλαμος οδήγησης εφ' όσον διατίθεται, πρέπει, επί πλέον των ανωτέρω:
  - να προστατεύει τον χειριστή από τις καιρικές συνθήκες,
  - να μην εμποδίζει το οπτικό πεδίο του και
  - να μην δυσκολεύει τον περιοδικό έλεγχο των τμημάτων του ανυψωτικού μηχανήματος, τα οποία ευρίσκονται εντός ή κοντά στον θάλαμο.
- Ο χειριστής κατά την λειτουργία του ανυψωτικού μηχανήματος πρέπει να παρακολουθεί συνεχώς την πορεία και την όλη λειτουργία του, απαγορευομένης της περιφοράς και ανύψωσης των φορτίων υπεράνω θέσεων εργασίας και άλλων θέσεων συγκέντρωσης προσωπικού.
- Ομοίως δεν πρέπει να εγκαταλείπει το μηχάνημα με φορτίο ανυψωμένο και αιωρούμενο και προκειμένου να απομακρυνθεί από αυτό οφείλει:
  - να θέτει τα χειριστήρια σε θέση «ΕΚΤΟΣ»,
  - να διακόπτει την ηλεκτροδότηση του και
  - να συσφίγγει την πέδη.
- Σε περίπτωση αιφνίδιας διακοπής της τάσης, ο χειριστής πρέπει αμέσως να θέτει όλα τα χειριστήρια σε θέση «ΕΚΤΟΣ».
- Εξ άλλου, το προσωπικό που εκτελεί την φόρτωση πρέπει να απομακρύνεται από το φορτίο, πριν από την έναρξης της ανύψωσης του.
- Ο έλεγχος των ανυψωτικών μηχανημάτων πραγματοποιείται τουλάχιστον άπαξ του έτους και οπωσδήποτε πριν από την έναρξη των εργασιών μετά από κάθε νέα εγκατάσταση.
- Ο έλεγχος αυτός καλύπτει:
  - Όλα τα συστήματα, τμήματα και όργανα του ανυψωτικού μηχανήματος και επίσης,
  - δοκιμαστική φόρτιση του, με βάρος 25% μεγαλύτερο της μέγιστης ανυψωτικής ικανότητος του μηχανήματος.

- Βλάβες, ανωμαλίες λειτουργίας και συναφή περιστατικά επιβάλλουν την διενέργεια γενικότερου επανελέγχου.
- Η πραγματοποίηση των ανωτέρω ελέγχων καταχωρείται στο Ημερολόγιο Μέτρων Ασφαλείας.
- Απαγορεύονται οι παρακάτω ενέργειες, ως επικίνδυνες:
  - Η μεταφορά - ανύψωση προσωπικού με μηχανήματα ανύψωσης υλικών.
  - Επίσης η αναρρίχηση προσωπικού επί κατακόρυφων τροχιών ή ικριωμάτων μηχανημάτων, εκτός εάν αυτά είναι ακίνητα και έχει απαγορευθεί η κίνησης των (κλειδωμένο το χειριστήριό τους), και έχουν ληφθεί όλα τα λοιπά μέτρα ασφαλείας τα οποία απαιτούνται κατά περίπτωση.
  - Ανεφοδιασμός του μηχανήματος με καύσιμα ή η πραγματοποίηση επισκευών στοιχείων του, χωρίς το μηχάνημα να είναι σε πλήρη στάση και με τους κινητήρας εκτός λειτουργίας και εξασφαλισμένους έναντι τυχαίας λανθασμένης εκκίνησης.
  - Η ελευθέρα αιώρηση φορτίου (χρήση σχοινιού οδηγού).
  - Η ανάρτηση φορτίων υπό γωνία (με άνισα σκέλη αρτανών).
  - Η ανύψωση - καταβίβαση φορτίων, απότομος ή με μεγάλη ταχύτητα ή απότομος πέδηση.
  - Η χρήση φθαρμένων αρτανών, συρματόσχοινων και ακαταλλήλων αγκίστρων.
  - Η έλξη ή ανύψωση φορτίων όταν το συρματόσχοινο του συστήματος ανύψωσης ευρίσκεται υπό γωνία (μη κατακόρυφος ανύψωση).
  - Οι υπερφορτώσεις του μηχανήματος.
  - Η μεταφορά φορτίου προσδεμένου χαλαρά ή με ανεπάρκεια.
  - Η ανύψωση ή απόθεση φορτίων πέραν της προβολής του βραχίονα του μηχανήματος (λοξό τράβηγμα).
  - Η παραμονή οιουδήποτε προσώπου κάτω από αναβιβαζόμενα φορτία συμπεριλαμβανομένου και που εκφωνεί τα σήματα για την ανύψωση, ο οποίος πρέπει να ευρίσκεται σε θέση ασφαλή.
  - Η παραμονή προσώπου κοντά σε συρματόσχοινα και σχοινιά που βρίσκονται υπό τάση.
- Τα κινητά ανυψωτικά μηχανήματα που είναι εφοδιασμένα με κινητήρα εσωτερικής καύσης πρέπει να χρησιμοποιούνται στις ζώνες εργασίας μόνον εφόσον εξασφαλίζεται η ύπαρξη επαρκούς ποσότητας αέρα, ώστε να μην δημιουργείται κίνδυνος για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων.

7.3.19 Χειροκίνητα ανυψωτικά μηχανήματα (Βαρούλκα κ.λ.π..)

Για τα χειροκίνητα ανυψωτικά μηχανήματα, πέραν των οριζόμενων στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσης Προδιαγραφής, πρέπει να τηρούνται τα ακόλουθα.

α) Ο σκελετός στήριξης του τυμπάνου να είναι μεταλλικός.

Το τύμπανο, να είναι απολύτως εξασφαλισμένο μέσω καταλλήλων διατάξεων έναντι ενδεχομένης μετατόπισης ή αντιστρόφου περιστροφής του περί τον άξονα.

Ο άξονας του τυμπάνου να αποτελείται από σιδερένια ράβδο, τετραγωνικής, καταλλήλου διατομής.

β) Εφόσον το βαρούλκο χρησιμοποιείται για την ανύψωση φορτίων βάρους μεγαλύτερου των 10 kg. ή εφόσον το τύμπανό του είναι μεταλλικό, πρέπει να φέρει ανασταλτικό όνυχα (καστάνια).

Για φορτία μεγαλύτερα, επιβάλλεται η ύπαρξη πέδης.

γ) Σε κάθε περίπτωση, να εξασφαλίζεται η μη ολίσθηση του σχοινιού στο τυμπάνου.

δ) Η περιστροφή του τυμπάνου να διενεργείται από δύο εργαζόμενους.

ε) Τα τρίποδα βαρούλκα (γάβριες) πρέπει να εξασφαλίζονται από ολίσθηση ή ανατροπή. Πρέπει να τοποθετούνται σε σταθερό υπόβαθρο.

Οι τρίποδες πρέπει να εξασφαλίζονται μέσω αιχμών στους πόδες, μέσω αλυσίδας ή ράβδων στις κνήμες ή μέσω άλλων διατάξεων.

Η εγκατάσταση του σχετικού δαπέδου εργασίας πραγματοποιείται μέσω τοποθέτησης οριζοντίου πλαισίου σχήματος ορθογωνίου παραλληλογράμμου, συνισταμένου από τεσσάρων (4) ξύλινων δοκών (καδρονιών), διατομής τουλάχιστον δέκα επί δέκα εκατοστών (0,10Χ0,10) του μέτρου.

Οι κορυφές των γωνιών του πλαισίου αυτού εδράζονται επί τεσσάρων ορθοστατών με αναβολείς (τάκους).

Συμμετρικώς στο πλαισίου αυτού και καθέτως προς τον τοίχο της οικοδομής, βιδώνονται δύο ξύλινοι δοκοί διατομής τουλάχιστον δώδεκα επί δώδεκα εκατοστών (0,12Χ0,12) του μέτρου επί των οποίων στηρίζονται τα έδρανα (πόδια).

Έμπροσθεν και όπισθεν του βαρούλκου κατασκευάζεται κανονικό ικρίωμα μετά προστατευτικών κιγκλιδωμάτων.

7.3.20 Ελάχιστες προδιαγραφές που ισχύουν για τους εξοπλισμούς εργασίας που χρησιμοποιούνται για ανύψωση φορτίων (Π.Δ. 89/1999)

Εάν οι εξοπλισμοί εργασίας που χρησιμοποιούνται για ανύψωση φορτίων είναι εγκατεστημένοι μόνιμα, η στερεότητα και η σταθερότητά τους κατά την χρήση πρέπει να εξασφαλίζονται λαμβανομένων υπόψη ιδίως των προς ανύψωση φορτίων και των πιέσεων που συνεπάγονται τα φορτία αυτά στα σημεία στήριξης ή στερέωσης στις δομές.

Τα μηχανήματα ανύψωσης φορτίων πρέπει να φέρουν ευδιάκριτη ένδειξη του ονομαστικού τους φορτίου και ενδεχομένως, πινακίδα φορτίου στην οποία αναγράφεται το ονομαστικό φορτίο για κάθε σχηματισμό του μηχανήματος.

Τα εξαρτήματα ανύψωσης πρέπει να φέρουν σήμανση έτσι ώστε να είναι δυνατό να εντοπίζονται τα ουσιαστικά χαρακτηριστικά για την ασφαλή χρησιμοποίησή τους.

Εάν ο εξοπλισμός εργασίας δεν προορίζεται για ανύψωση εργαζομένων και υπάρχει πιθανότητα σύγχυσης, πρέπει να αναρτώνται εμφανώς κατάλληλα σήματα.

Οι μονίμως εγκατεστημένοι εξοπλισμοί εργασίας πρέπει να είναι εγκατεστημένοι κατά τρόπο ώστε να περιορίζονται οι κίνδυνοι.

- πρόσκρουσης των φορτίων σε εργαζόμενους,
- μη ηθελημένης επικίνδυνης απόκλισης των φορτίων ή ελεύθερης πτώσης τους,
- μη ηθελημένης απαγκίστρωσης των φορτίων.
- Τα μηχανήματα ανύψωσης ή μετακίνησης εργαζομένων πρέπει να είναι κατάλληλα ώστε:
- να αποφεύγεται ο κίνδυνος πτώσης του θαλαμίσκου, εάν υπάρχει, μέσω κατάλληλων διατάξεων,
- να αποφεύγεται ο κίνδυνος πτώσης του χρήστη από το θαλαμίσκο, εάν υπάρχει,
- να αποφεύγεται ο κίνδυνος συνθλιβής, σφηνώματος ή πρόσκρουσης του χρήστη, ιδίως λόγω ακούσιας επαφής με αντικείμενα,
- να διασφαλίζεται η ασφάλεια των εργαζομένων που σε περίπτωση ατυχήματος εγκλωβίζονται στο θαλαμίσκο και να είναι δυνατή η απελευθέρωσή τους.

Εάν, για λόγους εγγενείς της τοποθεσίας και της διαφοράς στάθμης, οι κίνδυνοι που αναφέρονται ανωτέρω δεν είναι δυνατόν να αποφευχθούν με χρήση οποιασδήποτε διάταξης ασφαλείας, πρέπει να εγκαθίσταται

© ΕΛΟΤ

ένα συρματόσχοινο ανάρτησης υψηλού συντελεστή ασφάλειας και να ελέγχεται η καλή του κατάσταση καθημερινά, και σε όλες τις εργάσιμες ημέρες.

Οι λυόμενοι ή κινητοί εξοπλισμοί εργασίας για την ανύψωση φορτίων πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά τρόπον ώστε να εξασφαλίζεται η ευστάθεια του εξοπλισμού εργασίας κατά τη χρησιμοποίησή του υπό όλες τις προβλεπτές συνθήκες, ανάλογα με τη φύση του δαπέδου ή του εδάφους.

Η ανύψωση εργαζομένων επιτρέπεται μόνο με εξοπλισμούς εργασίας και εξαρτήματα που προβλέπονται για το σκοπό αυτόν.

Κατ' εξαίρεση και με την επιφύλαξη του άρθρου 7 του Π.Δ. 17/96, εξοπλισμοί εργασίας που δεν έχουν σχεδιαστεί για την ανύψωση εργαζομένων μπορούν να χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό, εφόσον έχουν ληφθεί κατάλληλα μέτρα σύμφωνα με τις υποδείξεις του τεχνικού ασφάλειας, για να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των εργαζομένων.

Κατά την παρουσία εργαζομένων πάνω σε εξοπλισμό εργασίας σχεδιασμένο για ανύψωση φορτίων, ο χειριστής πρέπει να είναι μόνιμα στην θέση του χειριστηρίου. Οι εργαζόμενοι που ανυψώνονται πρέπει να διαθέτουν αξιόπιστα μέσα επικοινωνίας και σε περίπτωση κινδύνου, πρέπει να έχουν προβλεφθεί μέτρα για την απομάκρυνσή τους με ασφάλεια.

Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε να μην υπάρχουν εργαζόμενοι κάτω από αναρτημένα φορτία, εκτός εάν αυτό επιβάλλεται για την καλή διεξαγωγή των εργασιών

Δεν επιτρέπεται η διέλευση αναρτημένων φορτίων πάνω από μη προστατευμένους χώρους εργασίας στους οποίους ευρίσκονται συνήθως εργαζόμενοι

Στην περίπτωση που η καλή διεξαγωγή των εργασιών δεν μπορεί να εξασφαλιστεί διαφορετικά, πρέπει να καθορίζονται και να εφαρμόζονται κατάλληλες διαδικασίες.

Τα εξαρτήματα ανύψωσης πρέπει να επιλέγονται σε συνάρτηση με τα προς μετακίνηση φορτία, τα σημεία συγκράτησης, το σύστημα αγκίστρωσης, τις ατμοσφαιρικές συνθήκες και με συνεκτίμηση του τρόπου και της διάταξης περίδεσης. Οι συναρθρώσεις εξαρτημάτων ανύψωσης πρέπει να φέρουν σαφή επισήμανση ώστε να επιτρέπουν στο χρήστη να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά τους, εφόσον δεν λύονται μετά τη χρήση.

Τα εξαρτήματα ανύψωσης πρέπει να αποθηκεύονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύονται από ζημιές ή φθορές.

7.3.21 Εξοπλισμοί που προορίζονται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων (δηλαδή φορτίων τα οποία δεν κινούνται σε καθορισμένη τροχιά)

Εάν δύο ή περισσότεροι εξοπλισμοί εργασίας που προορίζονται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων είναι εγκατεστημένοι ή συναρμολογημένοι σε τόπο εργασίας κατά τρόπο ώστε οι ακτίνες δράσης τους να αλληλοκαλύπτονται, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για να αποφεύγονται οι συγκρούσεις μεταξύ των φορτίων ή /και των στοιχείων των ίδιων των εξοπλισμών εργασίας.

Κατά την χρησιμοποίηση κινητού εξοπλισμού εργασίας που προορίζεται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή της ταλάντευσης, της ανατροπής και, ενδεχομένως, της μετατόπισης και της ολίσθησής του. Πρέπει να ελέγχεται η ορθή εφαρμογή των μέτρων αυτών.

Εάν ο χειριστής εξοπλισμού εργασίας που προορίζεται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων δεν μπορεί να παρακολουθεί ολόκληρη την πορεία του φορτίου ούτε άμεσα, ούτε μέσω βοηθητικών διατάξεων που παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες, πρέπει να ανατεθεί σε κάποιο άτομο να κάνει σήματα και να επικοινωνεί με το χειριστή για να τον καθοδηγεί, και επιπλέον πρέπει να λαμβάνονται οργανωτικά μέτρα ώστε να αποφεύγονται συγκρούσεις του φορτίου που ενδέχεται να θέσουν σε κίνδυνο εργαζόμενους.

Οι εργασίες πρέπει να οργανώνονται κατά τρόπο ώστε, όταν ο εργαζόμενος αγκιστρώνει ή απαγκιστρώνει ένα φορτίο με το χέρι, οι εργασίες αυτές να μπορούν να πραγματοποιούνται ασφαλώς, ιδίως δε ο εργαζόμενος αυτός να διατηρεί πάντοτε τον άμεσο ή έμμεσο έλεγχο.

Όλες οι εργασίες ανύψωσης πρέπει να προγραμματίζονται σωστά, να παρακολουθούνται κατάλληλα και να πραγματοποιούνται κατά τρόπο ώστε να προστατεύεται η ασφάλεια των εργαζομένων. Συγκεκριμένα, εάν ένα φορτίο πρέπει να ανυψωθεί ταυτόχρονα από δύο ή περισσότερους εξοπλισμούς εργασίας που προορίζονται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων, πρέπει να καθορίζεται και να εφαρμόζεται μία διαδικασία για να εξασφαλίζεται ο ορθός συντονισμός των χειριστών.

Εάν οι εξοπλισμοί εργασίας που προορίζονται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων δεν μπορούν να συγκρατήσουν τα φορτία σε περίπτωση μερικής ή ολικής βλάβης της τροφοδότησης σε ενέργεια, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή της έκθεσης των εργαζομένων σε αντίστοιχους κινδύνους.

Τα αναρτημένα φορτία δεν πρέπει να μένουν χωρίς επιτήρηση, εκτός εάν εμποδίζεται η πρόσβαση στην επικίνδυνη ζώνη και εάν το φορτίο έχει αγκιστρωθεί και διατηρηθεί ασφαλώς.

Η χρησιμοποίηση, στο ύπαιθρο, εξοπλισμών εργασίας που προορίζονται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων πρέπει να διακόπτεται αμέσως μόλις οι μετεωρολογικές συνθήκες επιδεινώνονται σε βαθμό που να μειώνεται η ασφάλεια της λειτουργίας και, κατά συνέπεια, να εκτίθενται σε κίνδυνο οι εργαζόμενοι. Προκειμένου να αποφεύγονται τυχόν κίνδυνοι για τους εργαζόμενους, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα προστατευτικά μέτρα με σκοπό ιδίως την αποφυγή ανατροπής του εξοπλισμού εργασίας.

7.4 Εργαλεία χειρός – Μικρά μηχανήματα (κωδικός Ε4)

7.4.1 Κίνδυνοι

Οι κυριότεροι κίνδυνοι που εμφανίζονται κατά τη χρήση εργαλείων χειρός και μικρών μηχανημάτων είναι οι εξής:

- Μη σωστή επιλογή κατά τη διαδικασία αγοράς και μη χρήση των κατάλληλων εργαλείων για κάθε εργασία.
- Χρήση εργαλείων για διάφορους σκοπούς, εκτός από εκείνον για τον οποίο κατασκευάστηκαν.
- Λανθασμένη μέθοδος χρήσης των εργαλείων.
- Ελλιπής συντήρηση των εργαλείων ή συντήρηση και επισκευή τους από μη ειδικευμένα πρόσωπα.
- Μη αντικατάσταση αμέσως των εργαλείων που έχουν φθαρεί.
- Χρήση εργαλείων που δημιουργούν σπινθήρες σε περιοχές εύφλεκτων υλικών.
- Ανορθόδοξη μεταφορά των εργαλείων από τους χρήστες και εγκατάλειψή τους σε επισφαλή σημεία.
- Ασταθής στήριξη και ισορροπία του χρήστη ή χρήση του εργαλείου πάνω σε ασταθές δάπεδο. Εργασία σε άβολες στάσεις.
- Χρήση εργαλείων σε όχι καλά φωτισμένες περιοχές.
- Σε περιπτώσεις που απαιτούνται μέσα ατομικής προστασίας, μη χρησιμοποίηση αυτών χωρίς έλεγχο και συντήρηση. Επίσης μη χρήση γυαλιών ασφαλείας από εργαζόμενους κοντά στους χρήστες εργαλείων, όταν υπάρχει κίνδυνος εκτίναξης τεμαχίων ή ρινισμάτων.

© ΕΛΟΤ

7.4.2 Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Τα εργαλεία χειρός πρέπει να είναι καλής ποιότητας και κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται.

Τα εργαλεία χειρός δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για άλλον σκοπό εκτός από εκείνον για τον οποίο κατασκευάστηκαν αρχικά.

Οι ξύλινες λαβές των μηχανημάτων χειρός πρέπει:

α) να είναι κατασκευασμένες από το καλύτερο ξύλο με ίνες ευθύγραμμες,

β) να έχουν σχήμα και διαστάσεις κατάλληλες,

γ) να είναι λείες χωρίς προεξοχές ή απότομες γωνίες.

Όλα τα εργαλεία χειρός που χρησιμοποιούνται μέσα σε εκρηκτική ατμόσφαιρα που μπορεί να ανάψει από σπινθήρες πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικό που δεν προκαλεί σπινθηρισμούς κατά την εργασία. Στις περιπτώσεις αυτές τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία πρέπει να είναι από ξύλο, από σκληρυμένο ελαστικό, από χαλκό, από μίγμα βηρυλλίου ή από οποιοδήποτε άλλο μίγμα που δεν παράγει σπινθήρες υπό την επίδραση χτυπημάτων.

Τα σφυριά και οι βαριές, τα πλατιά και τα λεπτά κοπίδια, οι πόντες και άλλα ανάλογα εργαλεία κρούσης πρέπει να κατασκευάζονται από χάλυβα επιμελώς διαλεγμένο, αρκετά σκληρό ώστε να δέχεται χτυπήματα χωρίς να πλατύνεται πολύ, αλλά εν τούτοις όχι τόσο σκληρό ώστε να αμβλύνεται, να αποκτά οδοντώσεις ή να σπάζει.

Μόλις αρχίζουν να πλατύνονται ή να ραγίζουν, τα κεφάλια των μηχανημάτων κρούσης πρέπει να ανορθώνονται ή να ακονίζονται με τα κατάλληλα όργανα βάσει των προδιαγραφών.

Για να αποφεύγεται η απόσπαση και η εκτίναξη θραυσμάτων των μηχανημάτων πού έχουν πλατυνθεί πρέπει να στρογγυλεύονται τα άκρα των σφυριών, των ακμόνων κ.λ.π.

Τα εργαλεία χειρός πρέπει να σκληρύνονται, να ταγιάρονται και να επισκευάζονται αποκλειστικά από πρόσωπα ειδικευμένα γι' αυτή την εργασία.

Όταν τα κοφτερά ή αιχμηρά εργαλεία δε χρησιμοποιούνται, πρέπει οι άκρες ή οι αιχμές τους να είναι προστατευμένες.

Σε εργασίες με εργαλεία που υπάρχει κίνδυνος εκτίναξης ρινισμάτων, όχι μόνον αυτοί που χρησιμοποιούν τα εργαλεία, αλλά και οι άλλοι εργαζόμενοι κοντά σ αυτούς, πρέπει να φοράνε προστατευτικά γυαλιά ασφαλείας.

Οι χρήστες μηχανημάτων πρέπει να φορούν γάντια με συρμάτινο πλέγμα και ποδιά όταν υπάρχει κίνδυνος να κοπούν. Επίσης πρέπει να φορούν μέσα ατομικής προστασίας της ακοής, όταν τα εργαλεία που χρησιμοποιούν δημιουργούν υψηλό θόρυβο με κίνδυνο για την ακοή τους.

Τα εργαλεία χειρός δεν πρέπει να αφήνονται πάνω στα πατώματα, στις διαβάσεις, στις σκάλες ή σε άλλα μέρη όπου εργάζονται ή κυκλοφορούν άτομα και δεν πρέπει να τοποθετούνται σε υψηλά μέρη από όπου μπορούν να πέσουν πάνω στους ανθρώπους. Εάν υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού των ποδιών, πρέπει να φοριούνται υποδήματα ασφαλείας με προστασία των δακτύλων.

Οι εργαζόμενοι δεν πρέπει να μεταφέρουν εργαλεία τα οποία με κάθε τρόπο είναι δυνατόν να περιορίσουν την ελευθερία χρησιμοποίηση των χεριών, όπως κατά την άνοδο ή κάθοδο σε μια σκάλα ή σε μια κατασκευή.

Ένα γερό σακίδιο, σακούλα ή κάτι παρόμοιο πρέπει να χρησιμοποιείται για το ανέβασμα των μηχανημάτων από το έδαφος στο υπερυψωμένο επίπεδο εργασίας. Το κατέβασμα πρέπει να γίνεται με τον ίδιο τρόπο και όχι με μεταφορά στα χέρια, στις τσέπες ή με πέταγμα στο έδαφος.

Κιβωτίδια, εργαλειοθήκες, τραπεζάκια κατάλληλα και εξυπηρετικά πρέπει να είναι τοποθετημένα κοντά στους πάγκους ή στις μηχανές για ν ακουμπούν τα εργαλεία.

Τα εργαλεία χειρός πρέπει:

α) να μοιράζονται από το εργαλειοδοτήριο όπου φυλάγονται πάνω σε εργαλειοστάσια, σε κιβώτια ή σε εργαλειοθήκες, μετά τη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας,

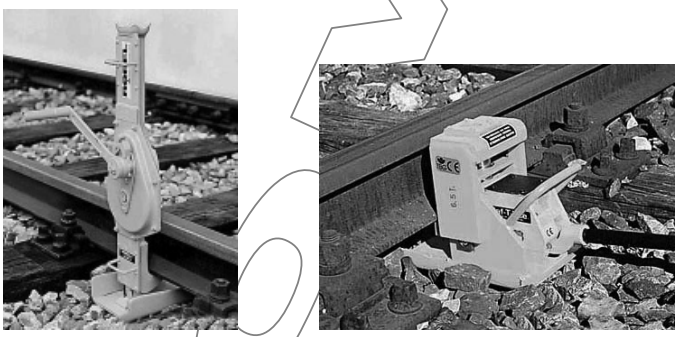
β) να εξετάζονται περιοδικά από αρμόδια πρόσωπα,

γ) ν' αντικαθίστανται ή να επισκευάζονται, αν διαπιστώνεται ότι είναι ελαττωματικά.

Στους εργαζόμενους πρέπει να δίνονται οδηγίες και η κατάλληλη εξάσκηση σχετικά με την ορθή και ακίνδυνη χρήση των μηχανημάτων που χρησιμοποιούν.

Οι εντεταλμένοι για την συντήρηση και την επισκευή πρέπει να έχουν συνεχώς στη διάθεσή τους αρκετή παρακαταθήκη από τα απαιτούμενα είδη μηχανημάτων. Τα εργαλεία αυτά πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να επιθεωρούνται κατά κανονικά διαστήματα από αρμόδιο πρόσωπο οριζόμενο από τη διεύθυνση

7.4.3 Οδηγίες ασφάλειας για γρύλους ανύψωσης



Σχήμα 8 – Γρύλος ανύψωσης και τρόπος τοποθέτησης του

Κατωτέρω αναγράφονται υπό μορφή εντολών προς τους εργαζομένους οι οδηγίες για την κατάλληλη και ασφαλή χρήση των γρύλων ανύψωσης για την σωστή και ασφαλή εκτέλεση της εργασίας ανύψωσης φορτίων :

Εξασφαλίζεται σταθερή βάση, κατάλληλη να υποστηρίξει το φορτίο που πρόκειται ν ανυψωθεί.

Εξασφαλίζεται πλήρης και ομοιόμορφη κατανομή του φορτίου πάνω σε ολόκληρη τη βάση του γρύλου. Το φορτίο πρέπει να εφαρμόζεται σε ολόκληρο το πάνω μέρος του στελέχους ανύψωσης. Κατά την χρήση ο γρύλος πρέπει να τοποθετηθεί με το στέλεχος ανύψωσης σε ευθεία με την κίνηση του φορτίου.

Δεν πρέπει να γίνει υπέρβαση της καθορισμένης ταχύτητας βαθμιαίας μετακίνησης του φορτίου.

γρύλος πρέπει να τοποθετηθεί με το στέλεχος ανύψωσης σε ευθεία με την κίνηση του φορτίου.

Δεν πρέπει να γίνει υπέρβαση της καθορισμένης ικανότητας ανύψωσης του γρύλου.

© ΕΛΟΤ

Όταν χρησιμοποιούνται πολλοί γρύλοι για την ανύψωση ενός φορτίου, όλοι οι γρύλοι πρέπει να λειτουργούν συγχρόνως, έτσι ώστε το φορτίο να ανυψώνεται ομαλά, αλλιώς το φορτίο μπορεί να ολισθήσει στο πέλμα των γρύλων.

7.4.3.1 Στη συνέχεια δίνεται υπό μορφή εντολών ο παρακάτω κατάλογος οδηγιών για την αποφυγή ατυχημάτων και ασφαλή λειτουργία των γρύλων ανύψωσης:

Μην στέκεστε πάνω από τη λαβή του γρύλου. Αφαιρέστε τη λαβή όταν δεν χρησιμοποιείται.

Επιθεωρήστε επισταμένα κάθε γρύλο μετά από κάθε χρήση.

Διατηρείτε τους γρύλους καθαρούς και λιπασμένους.

Εάν εμφανιστεί ακανόνιστη ή με δονήσεις ανύψωση, επιθεωρήστε τον γρύλο αμέσως.

Χρησιμοποιείτε μόνο υδραυλικά υγρά, όχι υγρά φρένων ή συνθετικά πυράντοχα υγρά. Εάν υδραυλικοί γρύλοι εκτίθενται σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, πρέπει να γεμίζονται με κατάλληλο αντιψυκτικό υγρό.

Μην εισέρχεσθε κάτω από φορτία υποστηριζόμενα από γρύλους.

Οι γρύλοι είναι σχεδιασμένοι *για να ανυψώνουν μόνο, όχι για να υποστηρίζουν φορτία.*

Υποστηρίξτε το φορτίο με το κατάλληλο καλούπωμα μπλοκαρίσματος αμέσως μετά την ανύψωση.

Χρησιμοποιήστε ξύλινο υποστήριγμα κάτω από τη βάση εάν χρειάζεται να ασφαλίσετε και να επιπεδώσετε τον γρύλο.

Εάν η ανυψούμενη επιφάνεια είναι μεταλλική, τοποθετήστε σκληρό ξύλινο υποστήριγμα ή κάτι ισοδύναμο, πάχους περίπου 2 - 3 εκατοστών, μεταξύ του φορτίου και της μεταλλικής κεφαλής του γρύλου, προκειμένου να μειώσετε τον κίνδυνο ολίσθησης.

Όλοι οι γρύλοι (υδραυλικοί, κοχλιωτοί κ.λ.π.) πρέπει να έχουν μηχανισμό που να σταματά την υπερβολική ανύψωση.

Το όριο φορτίου του κατασκευαστή πρέπει να είναι με μόνιμο τρόπο σημασμένο σε προεξέχον μέρος του γρύλου και ποτέ να μην υπερβαίνεται.

Κατά τον χειρισμό γρύλων φοράτε πάντοτε υποδήματα ασφαλείας, με αντιολισθητική σόλα και προστασία δακτύλων.

Επίσης φοράτε γάντια προστασίας των χεριών.

7.4.4 Φορητά μηχανήματα

Οι κίνδυνοι μπορεί να προέρχονται από:

- Μη τακτική συντήρηση.
- Μη εκπαίδευση των χρηστών.
- Χρησιμοποίηση των μηχανημάτων από μη έμπειρους χειριστές.
- Μη παροχή και μη χρήση των κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας και του κατάλληλου ρουχισμού.
- Επισφαλής στήριξη και κακή ισορροπία του χειριστή.
- Εκτεθειμένα μέρη κινούμενων τμημάτων των μηχανημάτων.

- Χρήση των μηχανημάτων υπό συνθήκες υγρασίας με κίνδυνο ηλεκτροπληξίας.
- Χρήση των μηχανημάτων σε χώρους με μη επαρκή φωτισμό.
- Χρήση μηχανημάτων χωρίς γείωση και διπλή μόνωση.
- Μη διαχωρισμός των χώρων εργασίας με φορητά μηχανήματα από παρακείμενες θέσεις εργασίας.
- Χρήση μηχανημάτων καυσίμου σε περιορισμένους χώρους, χωρίς κατάλληλα συστήματα απαγωγής των καυσαερίων.
- Τροφοδοσία των μηχανημάτων με καύσιμα χωρίς προφυλάξεις.

7.4.5 Μέτρα προστασίας

Στη συνέχεια δίνεται υπό μορφή εντολών ο παρακάτω κατάλογος οδηγιών για τα μέτρα προστασίας κα την αποφυγή ατυχημάτων:

- Διατηρείτε όλα τα μηχανήματα σε καλή κατάσταση με τακτική συντήρηση.
- Χρησιμοποιείτε το σωστό μηχάνημα για κάθε εργασία. Οι εργαζόμενοι να χρησιμοποιούν μόνο τα μηχανήματα με τα οποία έχουν κάποια εμπειρία ή έχουν εκπαιδευτεί σ αυτά.
- Εξετάστε κάθε μηχάνημα για βλάβες πριν από κάθε χρήση και μην χρησιμοποιείτε κατεστραμμένα μηχανήματα.
- Λειτουργείτε και συντηρείτε τα μηχανήματα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Παροχή και χρήση των κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας.
- Ποτέ μην μεταφέρετε ένα μηχάνημα κρατώντας το από το καλώδιο.
- Ποτέ μην τραβάτε απότομα το καλώδιο για ν αποσυνδέσετε από τον υποδοχέα.
- Κρατάτε τα καλώδια μακριά από θερμότητα, λάδια και αιχμηρές ακμές.
- Αποσυνδέστε τα μηχανήματα όταν δεν τα χρησιμοποιείτε, πριν από επισκευή και καθαρισμό και όταν αλλάζετε εξαρτήματα, όπως λάμες, κοπτήρες, τρυπάνια κ.λ.π..
- Διατηρείτε σε ασφαλή απόσταση από την περιοχή εργασίας όλους τους μη εμπλεκόμενους.
- Ασφαλίστε το αντικείμενο επεξεργασίας με σφιγκτήρες ή σε μέγγενη, ελευθερώνοντας και τα δύο χέρια για την λειτουργία του μηχανήματος.
- Αποφύγετε αθέλητη εκκίνηση του μηχανήματος. Μην διατηρείτε τα δάχτυλα πάνω στον διακόπτη εκκίνησης και λειτουργίας μηχανήματος συνδεδεμένου σε ρευματολήπτη, ενώ το μετακινείτε ή μεταφέρετε.
- Εξασφαλίστε καλή στήριξη και διατηρείτε καλή ισορροπία όταν χειρίζεστε ηλεκτρικά και άλλου τύπου μηχανήματα.
- Φοράτε κατάλληλη ενδυμασία για την κάθε εργασία. Χαλαρός ρουχισμός, γραβάτες ή κοσμήματα μπορεί να κοπούν ή να πιαστούν σε κινούμενα μέρη.
- Σε μηχανήματα που δεν είναι σε χρήση λόγω καταστροφής, βλάβης κ.λ.π. τοποθετήστε ετικέτες «μην το χρησιμοποιείτε».

© ΕΛΟΤ

- Τα εκτεθειμένα κινούμενα τμήματα των ηλεκτρικών κ.λ.π. μηχανημάτων (ιμάντες, μοχλοί, άξονες, τροχαλίες, οδοντώσεις, κύλινδροι, αλυσίδες, παλινδρομούντα τμήματα, περιστρεφόμενα) πρέπει να προστατεύονται.

  – Οι προφυλακτήρες των μηχανημάτων πρέπει να προστατεύουν τον χρήστη από:

  – Το σημείο λειτουργίας του μηχανήματος.

  – Κινούμενα αιχμηρά τμήματα.

  – Περιστρεφόμενα τμήματα.

  – Εκτοξευόμενα θραύσματα και σπινθήρες.

- Οι προφυλακτήρες ασφαλείας δεν πρέπει ν αφαιρούνται ποτέ από τα μηχανήματα όταν αυτά είναι σε χρήση.

- Για την προστασία από ηλεκτροπληξίες και εγκαύματα, τα ηλεκτρικά μηχανήματα πρέπει να έχουν καλώδιο τριών συρμάτων με γείωση και να συνδέονται σε ρευματολήπτη γειωμένο, να έχουν διπλή μόνωση (ένα εσωτερικό προστατευτικό μονωτικό κάλυμμα που απομονώνει τελείως το εξωτερικό περίβλημα του μηχανήματος) ή να ενεργοποιούνται μέσω μετασχηματιστή χαμηλής τάσης.

- Μην χρησιμοποιείτε ηλεκτρικά μηχανήματα σε υγρό περιβάλλον, εκτός εάν είναι εγκεκριμένα γι΄ αυτό τον σκοπό.

- Διατηρείτε πάντοτε τον χώρο εργασίας καλά φωτισμένο όταν χειρίζεστε ηλεκτρικά μηχανήματα.

- Προσέχετε τα καλώδια των ηλεκτρικών μηχανημάτων να μην παρουσιάζουν κίνδυνο να σκοντάψει κάποιος.

7.4.6 Μηχανήματα πεπιεσμένου αέρα

- Τα **μηχανήματα πεπιεσμένου αέρα** πρέπει να ελέγχονται για την ασφαλή προσαρμογή τους στο σημείο παροχής του αέρα, όπου πρέπει να υπάρχει μηχανισμός θετικού κλειδώματος.

- Οι εργαζόμενοι για τα περισσότερα μηχανήματα πρέπει να φορούν γυαλιά προστασίας ή και προσωπίδες ασφαλείας, γάντια και υποδήματα ασφαλείας. Επίσης πρέπει να τοποθετούνται παραπετάσματα εάν υπάρχει κίνδυνος να βληθούν παρακείμενοι εργαζόμενοι από θραύσματα, συνδετήρες κ.λ.π.

- Τα μηχανήματα πεπιεσμένου αέρα δεν πρέπει να στρέφονται ποτέ εναντίον κάποιου παρευρισκόμενου ή του ίδιου του χειριστή, χάριν αστεϊσμού ή όταν πρόκειται να δοκιμαστούν εάν έχουν γόμωση.

- Τα βαριά μηχανήματα πρέπει να έχουν άνετη και ασφαλή χειρολαβή και οι χειριστές να φορούν υποδήματα ασφαλείας.

- Για τα θορυβώδη μηχανήματα να παρέχεται ατομικός εξοπλισμός προστασίας της ακοής.

7.4.7 Μηχανήματα καυσίμου

- Τα **μηχανήματα καυσίμου** λειτουργούν συνήθως με βενζίνη. Ο πιο κοινός και σοβαρός κίνδυνος αυτών των μηχανημάτων είναι οι ατμοί του καυσίμου που μπορεί να αναφλεγούν ή και να εκραγούν και ν αποδώσουν επικίνδυνους καπνούς εξάτμισης.
- Πριν την τροφοδοσία με καύσιμο, ο χειριστής πρέπει να σβήσει την μηχανή και να την αφήσει να κρυώσει. Η εκκίνηση της μηχανής πρέπει να γίνει τουλάχιστον 3 - 6 μέτρα μακριά από το σημείο τροφοδοσίας.
- Τα μηχανήματα καυσίμου πρέπει να χρησιμοποιούνται πάντοτε σε ανοιχτούς χώρους. Σε κλειστές περιοχές μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο εάν υπάρχει κάποιο αποτελεσματικό σύστημα εξαερισμού ή εάν χρησιμοποιείται κατάλληλος ατομικός εξοπλισμός προστασίας της αναπνοής. Ο πιο συνηθισμένος και σοβαρός κίνδυνος από τη λειτουργία μηχανημάτων καυσίμου σε κλειστούς χώρους προέρχεται από την εισπνοή μονοξειδίου του άνθρακα.
- Πάντοτε η χρήση μηχανημάτων καυσίμου πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλους πυροσβεστήρες, που να είναι διαθέσιμοι στην περιοχή εργασίας.

7.5 Συγκολλήσεις-κοπή με χρήση φλόγας (κωδικός Ε5)

7.5.1 Γενικά μέτρα για τη χρήση φιαλών αερίων

7.5.1.1 Μέτρα προστασίας.

Στη συνέχεια δίνεται υπό μορφή εντολών ο παρακάτω κατάλογος οδηγιών για την αποφυγή ατυχημάτων κατά τις συγκολλήσεις-κοπή με χρήση φλόγας:

1. Χρησιμοποιείτε τις φιάλες για το σκοπό που κατασκευάστηκαν (όχι ως υποστηρίγματα ή κυλίνδρους κύλισης).
2. Η αποθήκευση και ο χειρισμός τους δεν πρέπει να μειώνει τη μηχανική τους αντοχή (αποφυγή κτυπημάτων, τομών, διάβρωσης).
3. Αποθηκεύετε τις σε καλά αεριζόμενους χώρους, μακριά από βροχή, χιόνι ή καύσιμα.
4. Βαριά αέρια συγκεντρώνονται στο πάτωμα και είναι πιθανό ο αερισμός οροφής να μην αρκεί.
5. Μην αποθηκεύετε φιάλες χωρίς επισήμανση του περιεχομένου τους.
6. Μη διατηρείτε περισσότερες φιάλες από τις απαραίτητες σε χώρους εργασίας Φύλαξη κατά προτίμηση κοντά σε πόρτες και μακριά από διαδρόμους διαφυγής ή δυσπρόσιτα σημεία.
7. Σημειώστε τις φιάλες που εκτέθηκαν σε πυρκαγιά και αναφέρατε το γεγονός στον προμηθευτή σας. Τέτοιες φιάλες είναι δυνατό να χάσουν την αντοχή τους.
8. Χρησιμοποιείτε τα κατάλληλα εργαλεία κατά τη σύνδεση των φιαλών (π.χ. κάβουρα ή κλειδί κατάλληλου διαμετρήματος και μήκους). Μη σφίγγετε υπερβολικά το μειωτήρα πάνω στη φιάλη γιατί είναι πιθανό να καταστραφούν οι βόλτες.
9. Για να σφίξετε μια βαλβίδα διακόψτε τη λειτουργία της φιάλης.
10. Κλείνετε τη βαλβίδα όταν η φιάλη δε λειτουργεί.
11. Κρατάτε τις συνδέσεις καθαρές. Ελέγχετε τακτικά την κατάσταση τους.
12. Συνδέετε μόνον τον κατάλληλο για δεδομένη χρήση εξοπλισμό.
13. Βεβαιωθείτε για το περιεχόμενο μιας φιάλης πριν τη χρήση. Οι κατασκευαστές έχουν υιοθετήσει ένα χρωματικό κώδικα για το είδος των φιαλών (π.χ. κόκκινο για το υδρογόνο, πράσινο για το άζωτο, γκρίζο για τα αδρανή, κίτρινο για την ασετιλίνη κ.λπ.). Διαβάζετε πάντοτε τις οδηγίες και τα σήματα με προσοχή.

© ΕΛΟΤ

14. Στερέωση των κυλίνδρων οξυγόνου και ασετιλίνης, σε ειδικό καρότσι, για αποφυγή πτώσης και πιθανότητα έκρηξης.
15. Προστατευτικά καλύμματα στις βαλβίδες.
16. Επιστρέφετε τη φιάλη στον προμηθευτή με κλειστή τη βαλβίδα και με το προστατευτικό κάλυμμα. Να παραμένει πάντοτε μικρή ποσότητα αερίου μέσα στη φιάλη ώστε να αποφεύγεται η επιμόλυνση από τον αέρα ή την υγρασία.

7.5.2 Κίνδυνοι από τους ρυθμιστές πίεσης

Οι ρυθμιστές πίεσης είναι πολύ ευαίσθητα όργανα και πρέπει να χρησιμοποιούνται με μεγάλη προσοχή. Δύο ανωμαλίες που σχετίζονται άμεσα με τη λειτουργία τους και μπορεί να προκαλέσουν δυσκολίες ή και ατυχήματα κατά τη διάρκεια εργασίας, είναι:

α. το πάγωμα.

β. η εσωτερική ανάφλεξη.

Η εκτόνωση του αερίου προκαλεί ψύξη. Κατά συνέπεια η υγρασία που περιέχεται σ' αυτό καταψύχεται και σε συνδυασμό με πιθανές χαμηλές θερμοκρασίες σε περιβάλλον χειμώνα προκαλεί το πάγωμα. Ο πάγος προκαλεί το φράξιμο του ρυθμιστή με συνέπεια να εμποδίζεται η ομαλή διέλευση του αερίου. Σ' αυτή την περίπτωση θερμαίνουμε τον ρυθμιστή πίεσης με ένα κομμάτι ύφασμα βρεγμένο σε ζεστό νερό. Ποτέ με φλόγα! Για την αποφυγή του ανωτέρω φαινομένου, υπάρχουν στο εμπόριο ειδικοί προθερμαντήρες (220 V).

Η εσωτερική ανάφλεξη αφορά μόνο το ρυθμιστή οξυγόνου και μπορεί να συμβεί χωρίς να έχει προηγηθεί αναστροφή φλόγας από τον καυστήρα. Μπορεί να συμβεί από το συνδυασμό πολλών αιτιών όπως: η παρουσία λιπαρών ουσιών στα σπειρώματα του ρυθμιστή, η κακή ποιότητα και η αναφλεξιμότητα του εβονίτη, απ' τον οποίο είναι κατασκευασμένο το διάφραγμα και η πιθανή παραγωγή στατικού ηλεκτρισμού και θερμότητας που προκαλείται κατά το απότομο άνοιγμα της βαλβίδας της φιάλης.

7.5.3 Κίνδυνοι από τους εύκαμπτους αγωγούς.

7.5.3.1 Μέτρα προστασίας

1. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ελαστικοί σωλήνες παρά μόνο για το αέριο για το οποίο προορίζονται. Είναι υποχρεωτικό να τηρούνται τα συμβατικά χρώματα (Οξυγόνο = μπλε ή γκρι ή μαύρο. Ασετιλίνη = κόκκινο).
2. Η σύνδεση των σωλήνων με τα όργανα να γίνονται με κολιέ σύσφιξης. Να παρακολουθείται τακτικά η κατάσταση των σωλήνων.
3. Πρέπει να αποφεύγεται η κύλιση βαριών αντικειμένων πάνω στους σωλήνες ή να τους αφήνουμε σε χώρους με σπινθήρες ή πυρακτωμένες σκουριές.
4. Πρέπει να αποφεύγεται η επαφή των σωλήνων με λιπαρές ουσίες (λάδι, γράσο κ.λπ.).
5. Οι σωλήνες πρέπει να έχουν μήκος τουλάχιστον 5 μέτρα.
6. Δεν πρέπει να τυλίγονται γύρω από τις φιάλες. Τα στηρίγματα που είναι κρεμασμένοι πρέπει να τους επιτρέπουν να έχουν αρκετή καμπυλότητα.
7. Για ενδιάμεση σύνθεση σε σωλήνα ασετιλίνης δεν πρέπει να χρησιμοποιείται χαλκοσωλήνας περιεκτικότητας μεγαλύτερης του 63% σε χαλκό γιατί σχηματίζονται καρβίδια που είναι εκρηκτικά σε κρούσεις.

7.5.4 Κίνδυνοι από τους καυστήρες (εργαλεία ή σαλμοί)

7.5.4.1 Μέτρα προστασίας

1. Οι σαλμοί πρέπει να κρατούνται πάντοτε σε απόσταση μεγαλύτερη των 3 μέτρων από τις φιάλες.
2. Πριν οι σαλμοί σε λειτουργία πρέπει να επιβεβαιώνεται και εξασφαλίζεται η τέλεια στεγανότητά τους.

3. Κοντά στη θέση εργασίας πρέπει να υπάρχει ένα δοχείο με νερό για την ψύξη του σαλμού σε περίπτωση επαναλαμβανόμενων σκασιμάτων ή εσωτερικής ανάφλεξης. Εάν συμβούν αυτά κλείνεται η στρόφιγγα του σαλμού και ύστερα ψύχεται. Στη συνέχεια γίνεται εξαέρωση των σωλήνων.
4. Τοποθέτηση οπωσδήποτε ασφαλιστικού αντεπιστροφής.
5. Το ασφαλιστικό αντεπιστροφής της φλόγας είναι ιδιαίτερο εξάρτημα και τοποθετείται ανάλογα με τον τύπο του στην έξοδο του μανοεκτονωτή ή στην είσοδο του σαλμού.
6. Η τοποθέτησή του γίνεται πάντοτε κάτω από τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η εκλογή ενός τέτοιου ασφαλιστικού πρέπει να γίνεται αφού ληφθεί υπόψη η φύση, η παροχή και η πίεση του χρησιμοποιουμένου αερίου.
7. Ο έλεγχος των φλογοπαγίδων πρέπει να γίνεται ανά 1 χρόνο.

7.5.5 Κίνδυνοι από εκρήξεις και αναστροφή φλόγας

Έκρηξη φιάλης μπορεί να προκληθεί είτε από διαρροή και επομένως πιθανή ανάφλεξη αερίου (ασετιλίνης, προπανίου), είτε από φλογοεπιστροφή από το ακροφύσιο του αυλού προς το εσωτερικό του. Η φλόγα μέσα από τους ελαστικούς αγωγούς και τους ρυθμιστές πίεσης φθάνει και εισχωρεί μέσα στη φιάλη.

Οι αιτίες που προκαλούν αναστροφή της φλόγας είναι είτε ο ελαττωματικός εξοπλισμός (έλλειψη στεγανότητας του καυστήρα), είτε λανθασμένος χειρισμός (κακή ρύθμιση πιέσεων στους δύο ρυθμιστές, υψηλές πιέσεις για τον καυστήρα, παράλειψη καθαρισμού των εύκαμπτων αγωγών από τον αέρα που περιέχουν αρχικά, αναδίπλωση και στραγγαλισμός των αγωγών που οδηγούν σε απότομη μεταβολή της πίεσης).

7.5.6 Διατάξεις ασφαλείας

Οι φλογοπαγίδες εργαλείου οι οποίες βιδώνονται πάνω στα ρακόρ του σαλμού και περιλαμβάνουν και εμφαίνονται σχηματικά στο Σχήμα 9:

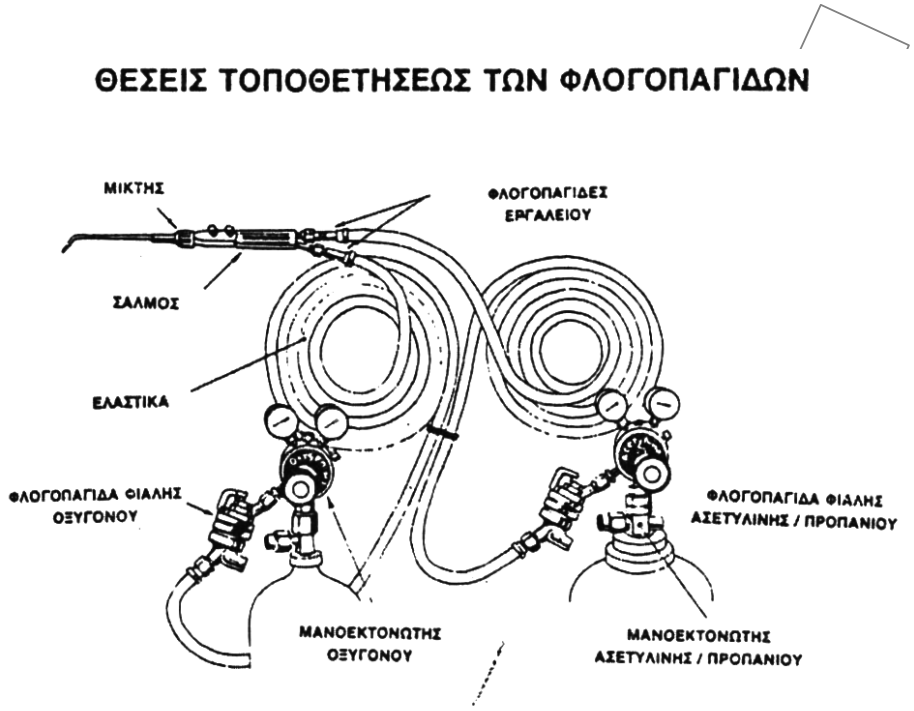
- Βαλβίδα αντεπιστροφής
- Ανοξείδωτη πορώδη φλογοπαγίδα
- Φίλτρο

Οι βαλβίδες αυτές μπορούν να συγκρατούν όχι μόνο τα αέρια αλλά και τη φλόγα.

Φλογοπαγίδες ελαστικών τοποθετούνται στα ελαστικά και των δύο αερίων.

Φλογοπαγίδες φιαλών τοποθετούνται στην έξοδο των ρυθμιστών πίεσης.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 9 – Τοποθέτηση φλογοπαγίδων

7.6 Ηλεκτροσυγκόλληση (κωδικός Ε6)

7.6.1 Κίνδυνοι που προκύπτουν από τις εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης είναι :

- Ηλεκτροπληξία
- Εισπνοή επικίνδυνων αερίων από την τήξη την μετάλλων, των ηλεκτροδίων και των επικαλύψεων τους ή από την αντίδραση των στοιχείων της ατμόσφαιρας με το τόξο της ηλεκτροσυγκόλλησης.
- Έκθεση σε ακτινοβολία (υπεριώδη, υπέρυθρη και ορατή)
- Εγκαύματα από σπίθες ή από το πυρακτωμένο μέταλλο
- Πυρκαγιά / έκρηξη
- Τραυματισμοί από πτώσεις, προσκρούσεις, συνθλίψεις κατά τη μεταφορά, συγκράτηση ή επεξεργασία των κομματιών.

7.6.2 Μέτρα

1. γείωση συσκευής ηλεκτροσυγκόλλησης, πάγκου εργασίας, αντικειμένου επεξεργασίας,
2. μόνωση της τσιμπίδας του ηλεκτροδίου (τοποθετείται πάντοτε σε γειωμένη επιφάνεια, όταν δεν την χρησιμοποιείται),
3. όταν το έδαφος είναι υγρό πρέπει να τοποθετείται επάνω του μονωτικό υλικό,
4. αποφυγή συγκολλήσεων κοντά σε εύφλεκτα υλικά,
5. καλός αερισμός στο χώρο ηλεκτροσυγκόλλησης,
6. οριοθέτηση του χώρου ηλεκτροσυγκόλλησης με προστατευτικά πετάσματα (προστασία παράπλευρα εργαζομένων και τρίτων),

7. αποφυγή προσέγγισης αγωγών της Δ.Ε.Η. με μεταλλικά αντικείμενα,
8. ποτέ δεν πρέπει να εκτελούνται εργασίες σε κλειστά δοχεία ή δεξαμενές που περιέχουν εύφλεκτα υλικά, εκτός αν έχουν καθαριστεί και έχουν ελεγχθεί και πιστοποιηθεί ότι είναι ασφαλή για να γίνουν αυτές οι εργασίες και έχει υπογραφεί η σχετική άδεια για αυτές (άδεια για θερμές εργασίες βλέπε σχετική Πυροσβεστική Διάταξη 7).
9. πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικές τις μάσκες με το κατάλληλο φίλτρο.

7.7 Χειρωνακτικός χειρισμός φορτίων

7.7.1 Οι κυριότεροι κίνδυνοι κατά τον χειρισμό των φορτίων με τα χέρια, χωρίς τη χρήση μηχανημάτων, εμφανίζονται στις παρακάτω περιπτώσεις

- Μη εκτίμηση των κινδύνων από χειρωνακτικό χειρισμό φορτίων.
- Χειρισμός με στροφή του κορμού.
- Απότομες ανυψώσεις/ μετακινήσεις.
- Χειρισμοί σε ασταθείς θέσεις /στάσεις ή ασταθών αντικειμένων.
- Υπερβολικά βαριά αντικείμενα ή/ και ογκώδη /δυσκολομεταχείριστα.
- Υπερβολικά συχνοί χειρισμοί.
- Ανεπαρκής χρόνος ανάπαυσης.
- Ανεπαρκής ελεύθερος χώρος-αφύσικες στάσεις του εργαζόμενου.
- Μη κατάλληλο δάπεδο εργασίας.
- Ακατάλληλος φωτισμός.
- Ακατάλληλη θερμοκρασία.
- Ακατάλληλη σωματική διάπλαση.
- Ανεπαρκής εκπαίδευση/ γνώσεις.
- Κατανομή του φορτίου ακανόνιστα μεταξύ των χεριών ή ανύψωση με ένα χέρι μόνο.
- Σπρώξιμο ή σύρσιμο του φορτίου διαγώνια προς το εμπρός μέρος του σώματος
- Σκύψιμο προς τη μια πλευρά για ανύψωση κάποιου αντικειμένου ή υπερβολική δύναμη.
- Εκτέλεση δύο ενεργειών την ίδια στιγμή χωρίς διατήρηση μιας σταθερής στάσης.

7.7.2 Μέτρα

Πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα οργανωτικά μέτρα ή να χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα μέσα και ιδίως ο κατάλληλος μηχανικός εξοπλισμός προκειμένου να αποφευχθεί η ανάγκη χειρωνακτικής διακίνησης φορτίων από τους εργαζόμενους.

Όταν δεν μπορεί να αποφευχθεί η χειρωνακτική διακίνηση φορτίων, πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα οργανωτικά μέτρα, να χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα μέσα ή να παρέχονται στους εργαζόμενους τα μέσα αυτά, ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος που διατρέχουν κατά την χειρωνακτική διακίνηση των φορτίων.

© ΕΛΟΤ

Πρέπει να αξιολογούνται, εάν είναι δυνατόν από των προτέρων, οι συνθήκες ασφάλειας και υγείας του συγκεκριμένου τύπου εργασίας, εξετάζοντας ιδίως τα χαρακτηριστικά του φορτίου και λαμβάνοντας υπόψη ότι ο εργαζόμενος ενδέχεται να διατρέξει κίνδυνο όταν:

1. Έχει κατάσταση υγείας ασύμβατη ή/ και ακατάλληλη σωματική διάπλαση για την εκτέλεση του έργου.
2. Φέρει ακατάλληλα ενδύματα, υποδήματα ή άλλα προσωπικά είδη.
3. Δεν διαθέτει επαρκείς γνώσεις ή δεν έχει εκπαιδευτεί κατάλληλα.

Η διάταξη της θέσης εργασίας πρέπει να επιτρέπει στον εργαζόμενο:

1. Να υιοθετήσει μια ορθή και ίσια στάση.
2. Να έχει καλή ορατότητα της εργασίας.
3. Να εκτελεί την πλειονότητα των καθηκόντων του περίπου στο ύψος της μέσης και να φθάνει εύκολα.

Οι εργασιακές δραστηριότητες πρέπει να επιτρέπουν στον εργαζόμενο να λαμβάνει διάφορες στάσεις εργασίας, εξίσου υγιείς και ασφαλείς.

Καμία στάση δεν πρέπει να διατηρείται επί μεγάλο χρονικό διάστημα, χωρίς δυνατότητα αλλαγής μέσω ποικιλίας καθηκόντων ή αναπαύσεων.

Κατά τη διάρκεια χειρωνακτικού χειρισμού, η κάμψη ή συστροφή της σπονδυλικής στήλης πρέπει να αποφεύγεται, ιδιαίτερα εάν αυτός διαρκεί αρκετό χρονικό διάστημα, ή εκτελείται επανειλημμένα.

Ανεκτά βάρη μεταφοράς (σε kg) σε συνδυασμό με τη συχνότητα επανάληψης της εργασίας (ανά ώρα)

Πίνακας 14 – Ανεκτά βάρη ανύψωσης – μετακίνησης αναλόγως των συνθηκών για άνδρες και γυναίκες

α. Ευνοϊκές συνθήκες

Συχνότητα	1-5	6-60	61-120	121-180	181-240
	Ανεκτά βάρη				
Άντρες	25	24	21	18	16
Γυναίκες	15	15	14	13	12

β. Μη ευνοϊκές συνθήκες

Συχνότητα	1-5	6-60	61-120	121-180	181-240
	Ανεκτά βάρη				
Άντρες	15	14	13	11,5	9,5
Γυναίκες	9,5	9	8,5	8	7

Όταν χρησιμοποιείται η *ομαδική ανύψωση*, είναι σημαντικό να προσχεδιάζεται προσεκτικά και να συντονίζεται κατάλληλα.

Επίσης χρειάζεται:

- Ο κατάλληλος αριθμός προσώπων της ομάδας.
- Ορισμός ενός προσώπου για συντονισμό της ομάδας.

- Τα μέλη της ομάδας να είναι παρόμοιων ικανοτήτων και να γνωρίζουν τα καθήκοντά τους κατά τη διάρκεια της ανύψωσης.
- Να έχει παρασχεθεί η κατάλληλη εκπαίδευση σε θέματα ανυψώσεων.
- Να έχει γίνει δοκιμή της ανύψωσης και να έχει ληφθεί υπόψη και η περίπτωση επείγουσας κατάστασης.
- Αν τα άτομα είναι περισσότερα από τρία, πρέπει να διατάσσονται καθ' ύψος. Το ψηλότερο από αυτά δεν πρέπει να βρίσκεται ποτέ στη μέση.

Κατά την χειρωνακτική ανύψωση πρέπει να χρησιμοποιούνται τα πόδια και όχι η πλάτη για την ανύψωση των φορτίων.

Κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων πρέπει να εφαρμόζονται οι ακόλουθες αρχές:

- Να χρησιμοποιείται φόρμα εργασίας, κατάλληλη για την συγκράτηση του φορτίου κοντά στο σώμα, χωρίς ελεύθερα άκρα που μπορεί να σκαλώσουν κάπου την ώρα της μεταφοράς.
- Να χρησιμοποιούνται γάντια εργασίας για προστασία από κοψίματα, γδαρσίματα ή τρυπήματα και υποδήματα ασφαλείας με μεταλλική προστασία δακτύλων και αντιολισθητική σόλα, για την προστασία από γλιστρήματα και πτώσεις, καθώς και από πίπτοντας φορτία.
- Αν υπάρχει κίνδυνος πρόσκρουσης ή πτώσης αντικειμένων να χρησιμοποιείται κράνος.
- Όταν το φορτίο είναι βαρύ να ζητείται βοήθεια από δεύτερο άτομο. Η χειρωνακτική μεταφορά φορτίων κρύβει πολλούς κινδύνους.
- Οι διαδρομές πρέπει να ελέγχονται, πριν τη μεταφορά, για τυχόν ύπαρξη μικροπαγίδων και ο φωτισμός να είναι επαρκής.
- Οι ζώνες μέσης δεν πρέπει να θεωρούνται σαν ατομικός εξοπλισμός προστασίας.

7.8 Θόρυβος

7.8.1 Πρόληψη της υγείας των εργαζόμενων

Για την πρόληψη του θορύβου στους διάφορους εργασιακούς χώρους, είναι δυνατόν να εφαρμοστεί εκτός από το Νόμο 1568/85 και το Π.Δ. 17/96, το υπ' αριθμό Π.Δ. 85/91 που αναφέρεται στην "Προστασία των εργαζόμενων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" Φ.Ε.Κ 38/Α της 18/3/1991

Οι διαδικασίες της πρόληψης βασικά περιλαμβάνουν την ανάπτυξη των φάσεων της τεχνικής πρόληψης και της ιατρικής παρακολούθησης των εργαζόμενων.

Η τεχνική πρόληψη για τον έλεγχο της έκθεσης των εργαζόμενων σε "θόρυβο" αποτελείται από την ενεργή και από την παθητική τεχνική πρόληψη.

α) η ενεργή τεχνική πρόληψη: βασίζεται κύρια στην απομάκρυνση των γενεσιουργών αιτίων κινδύνου και την μείωση του θορύβου στην πηγή του:

- με την αντικατάσταση της θορυβώδους παραγωγικής διαδικασίας με άλλη λιγότερο θορυβώδης.
- με την τήρηση των οδηγιών εγκατάστασης και συντήρησης των μηχανών.
- με την μείωση της διάδοσης του θορύβου.

β) η παθητική τεχνική πρόληψη: βασίζεται σε τεχνικές και οργανωτικές επεμβάσεις που στοχεύουν κύρια είτε στην μείωση των επιπέδων του θορύβου στον εργασιακό χώρο, είτε του χρόνου έκθεσης των εργαζόμενων στον βλαπτικό παράγοντα.

Η ιατρική παρακολούθηση των εργαζόμενων, που εκτίθενται σε "θόρυβο" αποτελεί εργοδοτική υποχρέωση σύμφωνα και με τις διατάξεις του Π.Δ. 85/91.

© ΕΛΟΤ

7.8.2 Μεθοδολογία των μετρήσεων

Για τη σωστή και αντικειμενική εκτίμηση των επιπέδων θορύβου στους υπό εξέταση εργασιακούς χώρους ακολουθήθηκε η μεθοδολογία μετρήσεων που ορίζει το Π.Δ. 85/1991.

- Χρησιμοποιείται «ολοκληρωτικό ηχόμετρο της B & K 2231», που πληροί τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1106 και ΕΛΟτ ISO R-1999, βαθμονομημένο πριν και μετά τη χρήση.
- Χρησιμοποιείται «ηχοδοσίμετρο» της B&K Type 4436 που πληροί τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ISO R-1999 για μετρήσεις «βιομηχανικού θορύβου».

7.8.3 Εκτίμηση των αποτελεσμάτων

Το Π.Δ. 85/1991, ΦΕΚ 38/Α/18.5.1991 που αναφέρεται στην «Προστασία των εργαζόμενων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία», θεσπίζει τις εξής Οριακές Τιμές για 8ωρη επαγγελματική έκθεση:

1. 85 dB (A) Leq, σαν όριο λήψης συγκεκριμένων τεχνικών και οργανωτικών μέτρων από τον εργοδότη.
2. 90 dB (A) Leq, σαν ανώτατο όριο έκθεσης για 8ωρη εργασία.

α. Υποχρεώσεις εργοδότη όταν ή στάθμη υπερβεί τα 85dB(A) ή 200Pα.

1. Εκτίμηση και μέτρηση του θορύβου. Όταν οι μετρήσεις πιστεύεται ότι δεν είναι ορθές ή όταν έχει επέλθει ουσιώδης μεταβολή στην παραγωγική διαδικασία αυτές επαναλαμβάνονται (άρθρο 3).
2. Ενημέρωση και εκπαίδευση εργαζομένων για τους πιθανούς κινδύνους που διατρέχουν (άρθρο 4 §α).
3. Δικαίωμα πρόσβασης και ενημέρωσης της ΕΥΑΕ ή του εκπροσώπου των εργαζομένων στα αποτελέσματα των μετρήσεων θορύβου (άρθρο 4 §β).
4. Υποχρέωση για διάθεση ατομικών μέσων προστασίας στους εργαζόμενους (άρθρο 4 §α).
5. Υποχρέωση για παροχή ιατρικής παρακολούθησης στους εργαζομένους (άρθρο 4 §α).
6. Επίβλεψη της ορθής εφαρμογής των μέτρων για την μείωση της ηχοέκθεσης των εργαζομένων (Ν.1568/85).

β. Υποχρεώσεις εργοδότου όταν ή στάθμη υπερβεί τα 90dB (A) ή 200Pα

Ισχύουν όλα τα προηγούμενα και επί πλέον:

1. Επισήμανση και οριοθέτηση των περιοχών όπου η στάθμη Θορύβου υπερβαίνει τα 90dB (A) (άρθρο 4 §2).
2. Αν είναι εύλογα εφικτό, η προσπέλαση των εργαζομένων σε αυτές τις περιοχές υπόκειται σε περιορισμούς.
3. Μείωση της στάθμης θορύβου κάτω από τα 90dB (A), με την εφαρμογή τεχνικών και οργανωτικών μέτρων, παράλληλη ενημέρωση των εργαζομένων και εκπροσώπων αυτών.
4. Περιοδικές εξετάσεις κατά διαστήματα που θα ποικίλουν ανάλογα με τη σοβαρότητα του κινδύνου και θα ορίζονται από τον Ειδικό Ιατρό Εργασίας.

7.9 Σκόνη – Χημικά (κωδικός Ε9)

7.9.1 Σκόνη

- Στους εργασιακούς χώρους του εργοταξίου θα πρέπει να πραγματοποιούνται μετρήσεις αιωρούμενης σκόνης, για να εκτιμηθεί ο βαθμός της σωματιδιακής ρύπανσης.
- Η σκόνη είναι ένας βλαπτικός παράγοντας του εργασιακού περιβάλλοντος, και αποτελεί το τελικό προϊόν της εκφυλιστικής διαδικασίας των υλικών.
- Η αναλυτική μέθοδος μέτρησης είναι αυτή της «διαφοράς βάρους του φίλτρου», διεθνώς αναγνωρισμένη για μετρήσεις σκόνης σε εργασιακό περιβάλλον.
- Βασίζεται στην αναρρόφηση μιας γνωστής ποσότητας ατμοσφαιρικού αέρα δια μέσου ενός φίλτρου, σε καθορισμένο χρονικό διάστημα με ειδικές αντλίες αναρρόφησης.
- Το φίλτρο από εστέρες κυτταρίνης, συγκεκριμένης διαμέτρου και με πόρους 0,8 μ, πριν τη δειγματοληψία τοποθετείται για 120 min σε κλίβανο στους 40 °C για την αποϋγροποίηση του και ζυγίζεται σε ζυγό ακριβείας μέχρι τον $5^{ο}$ δεκαδικό. Μετά το τέλος της δειγματοληψίας τοποθετείται και πάλι για 120 min στους 40 °C και στη συνεχεία ζυγίζεται και πάλι.
- Χρησιμοποιείται η εξίσωση: β2 - β1/V = mg/m3
  όπου:

  β_2 = βάρος φίλτρου μετά την δειγματοληψία.

  β_1 = βάρος φίλτρου πριν την δειγματοληψία

  V = όγκος αέρα που αναρροφήθηκε στον καθορισμένο χρόνο.

  Το αποτέλεσμα της δειγματοληψίας εκφράζεται σε mg/m^3.

Επίσης χρησιμοποιείται και «κυκλώνας» για τον προσδιορισμό του αναπνεύσιμου κλάσματος σκόνης.

Ακολουθείται η εξής δειγματοληπτική μέθοδος:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 15-Δειγματολειπτική μέθοδος προσδιορισμού του αναπνεύσιμου κλάσματος σκόνης

	Διάμετρος φίλτρου	πόροι	Ροή	ταχύτης αέρα	χρόνος
Εισπνεύσιμο κλάσμα	37 mm	0,8 μ	1,9 lit/min	1,2 m/sec	170 min
Αναπνεύσιμο κλάσμα	37 mm	0,8 μ	1,7 lit/min		170 min

Νοούνται ως:

- Εισπνεύσιμο κλάσμα αιωρούμενων σωματιδίων: το σύνολο των στερεών αιωρούμενων σωματιδίων το οποίο μπορεί να προσληφθεί από τον εργαζόμενο με εισπνοή από το στόμα ή/και τη μύτη.
- Αναπνεύσιμο κλάσμα αιωρούμενων σωματιδίων: το σύνολο των σωματιδίων από το εισπνεύσιμο κλάσμα που φθάνει στις κυψελίδες των πνευμόνων.

	εισπνεύσιμο κλάσμα	αναπνεύσιμο κλάσμα
οριακή τιμή έκθεσης για αδρανή ή απλώς ενοχλητική σκόνη	10 mg/m^3	5 mg/m^3

Όταν οι μετρήσιμες τιμές υπερβαίνουν τα όρια θα πρέπει:

- Να υπάρχει συνεχείς βρέξιμο των διαφόρων δαπέδων κ.λ.π.
- Να χορηγηθούν κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας
- Να γίνονται ιατρικές εξετάσεις στους εργαζόμενους

7.10 Χημικές ουσίες

7.10.1 Κίνδυνοι

Κατά την πορεία των εργασιών μπορεί να προκύψουν κίνδυνοι από:

- Επαφή με σκόνες, τοξικούς καπνούς (π.χ. χρήση δισκοπρίονων), βαφές, οξυγόνο-ασετιλίνη και καπνούς/ ατμούς διαφόρων μετάλλων κατά τις συγκολλήσεις, κα.

Επίσης μπορεί να προκύψουν κίνδυνοι από:

- Έλλειψη εκτίμησης των κινδύνων από τους χημικούς παράγοντες που χρησιμοποιούνται.
- Έλλειψη γραπτών πληροφοριών για τη δράση των χημικών παραγόντων.
- Εισαγωγή και διακίνηση των χημικών παραγόντων σε ακατάλληλες συσκευασίες και χωρίς σήμανση.
- Έλλειψη πραγματοποίησης μετρήσεων των χημικών παραγόντων στο εργασιακό περιβάλλον.
- Έλλειψη εξέτασης της υγείας των εργαζομένων για το εάν είναι συμβατή με τις συνθήκες της προς εκτέλεση εργασίας.
- Έλλειψη πληροφόρησης των εργαζομένων για τους τρόπους προφύλαξής τους από τους παράγοντες.

- Έλλειψη συντήρησης και καθαρισμού των χρησιμοποιούμενων μέσων ατομικής προστασίας.

7.10.2 Μέτρα

- Οι κίνδυνοι από τους χημικούς παράγοντες που χρησιμοποιούνται (σκόνες, ατμοί και αέρια μετάλλων στις συγκολλήσεις, τοξικοί καπνοί στις κοπές μετάλλων, διαλύτες στις βαφές, οξυγόνο-ασετιλίνη κ.α.) πρέπει να εκτιμώνται και να προλαμβάνονται ή να αντιμετωπίζονται κατάλληλα.

- Πρέπει να υπάρχουν γραπτές πληροφορίες για τη δράση των χημικών παραγόντων. Οι χημικοί παράγοντες να εισάγονται και να διακινούνται σε κατάλληλες συσκευασίες με την κατάλληλη σήμανση. Πάνω σε κάθε δοχείο που περιέχει μια χημική ουσία, πρέπει να υπάρχουν οι ετικέτες ασφαλείας για την πληροφόρηση των εργαζομένων.

- Κάθε χημική ουσία εκτός από την σήμανση ασφαλείας πρέπει να συνοδεύεται από την αντίστοιχη κάρτα χημικής ασφαλείας, όπου περιέχονται λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους, συμπτώματα, μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης.

- Πρέπει να διεξάγονται μετρήσεις των χημικών παραγόντων στο εργασιακό περιβάλλον.

- Οι χημικοί παράγοντες να απάγονται όσο το δυνατόν εγγύτερα στην πηγή τους.

- Πρέπει να εξετάζονται οι εργαζόμενοι για το εάν η υγεία τους είναι συμβατή με τους χημικούς παράγοντες που χρησιμοποιούν και τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας τους.

- Πρέπει να γίνεται ενημέρωση των εργαζομένων για τους τρόπους προφύλαξής τους από τους χημικούς παράγοντες.

- Πρέπει να συντηρούνται και να καθαρίζονται κατάλληλα τα χρησιμοποιούμενα μέσα ατομικής προστασίας.

8 Μ.Α.Π. Μέσα ατομικής προστασίας

Τα Μέσα και ο εξοπλισμός Ατομικής Προστασίας πρέπει να χρησιμοποιούνται εφόσον οι κίνδυνοι δεν είναι δυνατό να αποφευχθούν ή να περιορισθούν επαρκώς με τεχνικά μέτρα ή μέσα συλλογικής προστασίας. ή με μέτρα, μεθόδους, ή διαδικασίες οργάνωσης της εργασίας.

8.1 Αξιολόγηση Μ.Α.Π.

Προ της επιλογής των Μ.Α.Π. ο εργοδότης λαμβάνει υπόψη του την έγγραφη γνώμη Τ.Α. και Γ.Ε. και μετά αξιολογεί, συνεκτιμούμενων και των απαιτήσεων της νομοθεσίας.

Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:

1. Καταγραφή, ανάλυση και αναγνώριση των κινδύνων που δεν μπορούν να αποφευχθούν με άλλα μέτρα ή μέσα.
2. Καθορισμό των χαρακτηριστικών που απαιτούνται να έχουν τα Μ.Α.Π. για να περιοριστεί ή εξαλειφθεί η πιθανότητα κινδύνου από την χρήση αυτών.
3. Εργονομία, αντοχή, διάρκεια ζωής, συχνότητα χρησιμοποίησης κ.α.
4. Εκτίμηση των χαρακτηριστικών (Παράρτημα Ι και ΙΙ, Π.Δ. 396/94).

© ΕΛΟΤ

Η αξιολόγηση αναθεωρείται ανάλογα με τις μεταβολές των στοιχείων που την αποτελούν:

- Επάρκεια.
- Πιστοποίηση CE.
- Ημερομηνία κατασκευής τους.
- Ημερομηνία λήξης τους.
- Σωστή αποθήκευση.
- Εκπαίδευση-άσκηση εργαζομένων για ορθή χρησιμοποίηση των Μ.Α.Π.
  - Η σήμανση πιστότητας ''CE'' τίθεται πάνω σε κάθε Μ.Α.Π. και στη συσκευασία του, ώστε να είναι ορατό και ευανάγνωστο και να παραμένει ανεξίτηλο στην αναμενόμενη διάρκεια ζωής του συγκεκριμένου Μ.Α.Π.
  - Το ενημερωτικό σημείωμα του κατασκευαστή συνοδεύει το προϊόν και περιέχει χρήσιμα στοιχεία σχετικά με :
- οδηγίες χρήσης, αποθήκευσης, καθαρισμού, απολύμανσης,
- επιδόσεις στις τεχνικές δοκιμές,
- πρόσθετα εξαρτήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν,
- όρια κινδύνων όπου δεν ενδείκνυται η χρήση των Μ.Α.Π.,
- ημερομηνία ή η χρονική διάρκεια μετά την οποία αποσύρεται το Μ.Α.Π.,
- κατάλληλο είδος συσκευασίας για την μεταφορά των Μ.Α.Π.,

Στα Μ.Α.Π. που οι επιδόσεις τους είναι δυνατόν να επηρεαστούν λόγω γήρανσης (π.χ. κράνη, ζώνες, κ.α.) σε κάθε τεμάχιο ή εναλλάξιμο συστατικό μέρος καθώς και στη συσκευασία να τίθεται με τρόπο ανεξίτηλο η ημερομηνία παραγωγής ή / και αν είναι δυνατόν η ημερομηνία λήξης.

Αν δεν είναι δυνατή η δέσμευση για τη διάρκεια ζωής του Μ.Α.Π. ο κατασκευαστής πρέπει να αναφέρει στο ενημερωτικό σημείωμα κάθε χρήσιμο στοιχείο που επιτρέπει στον κάτοχο ή στον χρήστη να προσδιορίσει κάποια λογική ημερομηνία λήξης.

Πίνακας 16 – Μέσα ατομικής Προστασίας και περιπτώσεις χρησιμοποίησης αυτών

Μέσα ατομικής προστασίας	Περιπτώσεις χρησιμοποίησης
Κράνος	Πάντοτε, σε όλες τις φάσεις εκτέλεσης των εργασιών που περιγράφονται στις ΕΛΟΤ ΤΠ
Δερμάτινη ποδιά	Κατά την εκτέλεση εργασιών συγκόλλησης
Περικνημίδες	Κατά τη συγκόληση και κοπή μετάλλων
Προσωπίδα	Κατά τη συγκόληση και κοπή μετάλλων
Προστατευτικά γυαλιά	Κατά τη συγκόληση και κοπή μετάλλων
Γάντια	Κατά τη χρήση μονωτικών υλικών και βαφών
	Κατά την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας (θα είναι κλειστά,

Υποδήματα ασφάλειας	αντιολισθητικά, ενισχυμένα σε πέλμα και μύτη, με μεταλλικό υλικό, εκτός από αυτά των υλεκτρολόγων, όπου επιβάλλεται ελαστικό - μονωτικό υλικό)
Ωτοασπίδες	Κατά την εκτέλεση εργασιών με χρήση εξοπλισμού υψηλής στάθμης θορύβου
Ωτοβύσματα	Κατά την εκτέλεση εργασιών με χρήση εξοπλισμού υψηλής στάθμης θορύβου στις περιπτώσεις που απαιτείται αυξημένη εργονομία

8.2 Κατάλογος μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) και Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ στα οποία περιλαμβάνονται οι σχετικές απαιτήσεις γι' αυτά

Πίνακας 17 – Αντιστοίχιση Μέσων Ατομικής Προστασίας και Προτύπων

α/α	ΕΙΔΟΣ	Πρότυπο
Μ 1	Κράνη προστασίας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μ 2	Γυαλιά για εργασίες οξυγονοκολλητών κλειστού τύπου	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 ΕΛΟΤ ΕΝ 169 ΕΛΟΤ ΕΝ 175
Μ 3	Γυαλιά ασφαλείας για μηχανικά εργαλεία (τόρνο, φρέζα, δράπανο κ.λ.π.).	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μ 4	Γυαλιά ασφαλείας για τρόχισμα και για χρωματιστές πανοραμικά	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μ 5	Ωτασπίδες (Καλύπτρες αυτιών)	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-01
Μ 6	Ωτασπίδες (Καλύπτρες αυτιών) με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη θορύβου	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-01 ΕΛΟΤ ΕΝ 352-04
Μ 7	Προστατευτικά ακοής- βύσματα μιας χρήσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-02
Μ 8	Προστατευτικά ακοής- βύσματα πολλαπλών χρήσεων	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-02
Μ 9	Προσωπίδες ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μ 10	Μάσκα ηλεκτροσυγκολλητή κεφαλής ανυψούμενη	ΕΛΟΤ ΕΝ 175
Μ 11	Απορροφητικό κρύσταλλο (φίλτρο) για μάσκα ηλεκτροσυγκολλητή κεφαλής ανυψούμενη	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 ΕΛΟΤ ΕΝ 169
Μ 12	Μάσκα ηλεκτροσυγκολλητή χειρός	ΕΛΟΤ ΕΝ 175
Μ 13	Απορροφητικό κρύσταλλο (φίλτρο) για μάσκα ηλεκτροσυγκολλητή χειρός	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 ΕΛΟΤ ΕΝ 169
Μ 14	Μάσκα ηλεκτροσυγκολλητή με απορροφητικό φίλτρο αυτόματης σκίασης	ΕΛΟΤ ΕΝ 379 ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μ 15	Φιλτρόμασκα για ηλεκτροσυγκολλητές	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μ 16	Μάσκα προστασίας της αναπνοής από μη τοξικές σκόνες μιας χρήσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μ 17	Μάσκα προστασίας της αναπνοής, με ανταλλακτικά φίλτρα, ολοκλήρου προσώπου	ΕΛΟΤ ΕΝ 136
Μ 18	Φίλτρο συνδυασμού για μάσκα ολοκλήρου προσώπου κατάλληλο για οργανικά, ανόργανα αέρια, οξέα αμμωνία, υδράργυρο και τοξικές σκόνες	ΕΛΟΤ ΕΝ 141
Μ 19	Φίλτρο συνδυασμού για μάσκα ολοκλήρου προσώπου κατάλληλο για οργανικά αέρια και τοξικές σκόνες	ΕΛΟΤ ΕΝ 141
Μ 20	Μάσκα προστασίας αναπνοής ημίσεως προσώπου με ανταλλακτικά φίλτρα	ΕΛΟΤ ΕΝ 140

© ΕΛΟΤ

α/α	ΕΙΔΟΣ	Πρότυπο
Μ 21	Φίλτρο συνδυασμού για μάσκα ημίσεως προσώπου κατάλληλο για οργανικά αέρια και τοξικές σκόνες	ΕΛΟΤ ΕΝ 141
Μ 22	Φίλτρο συνδυασμού για μάσκα ημίσεως προσώπου κατάλληλο για οργανικά, ανόργανα αέρια, οξέα, αμμωνία και τοξικές σκόνες	ΕΛΟΤ ΕΝ 141
Μ 23	Συσκευή αναπνευστική πεπιεσμένου αέρα διάσωσης από πυρκαγιά	ΕΛΟΤ ΕΝ 136
Μ 24	Μανίκια ηλεκτροσυγκολλητών	ΕΛΟΤ HD 470 -S1
Μ 25	Μανίκια πυρίμαχα χυτηρίου	ΕΛΟΤ ΕΝ 340 ΕΛΟΤ ΕΝ 531
Μ 26	Γάντια πυρίμαχα τύπου Γ έως 600^0 C	ΕΛΟΤ ΕΝ 420 ΕΛΟΤ ΕΝ 388 ΕΛΟΤ ΕΝ 407
Μ 27	Γάντια πυρίμαχα χυτηρίου	ΕΛΟΤ ΕΝ 388 ΕΛΟΤ ΕΝ 407 ΕΛΟΤ ΕΝ 420
Μ 28	Γάντια για οξέα	ΕΛΟΤ ΕΝ 388 ΕΛΟΤ ΕΝ 374.01
Μ 29	Γάντια δερμάτινα ηλεκτροσυγκολλητών	ΕΛΟΤ ΕΝ 420 ΕΛΟΤ ΕΝ 388 ΕΛΟΤ ΕΝ 407
Μ 30	Γάντια δερμάτινα εργασίας	ΕΛΟΤ ΕΝ 388 ΕΛΟΤ ΕΝ 420
Μ 31	Γάντια μονωτικά ηλεκτρολόγων τάσης εργασίας 1000 V – κλάση 0	ΕΛΟΤ ΕΝ 60903
Μ 32	Γάντια μονωτικά ηλεκτρολόγων τάσης εργασίας 26,5 KV – κλάση 3	ΕΛΟΤ ΕΝ 60903
Μ 33	Γιλέκο ανακλαστικό προσωπικού συντήρησης και φύλαξης γραμμής	ΕΛΟΤ 471+Α1 ΕΛΟΤ ΕΝ 340
Μ 34	Ποδιές για οξέα	ΕΛΟΤ ΕΝ 340 ΕΛΟΤ ΕΝ 368 ΕΛΟΤ ΕΝ 369 ΕΛΟΤ ΕΝ463 ΕΛΟΤ ΕΝ 465
Μ 35	Ποδιές χυτηρίου	ΕΛΟΤ ΕΝ 340 ΕΛΟΤ ΕΝ 531
Μ 36	Ποδιές ηλεκτροσυγκολλητών	ΕΛΟΤ ΕΝ 340 ΕΛΟΤ HD 470 -S1
Μ 37	Φόρμα ολόσωμη πλαστική για χρωματιστές	ΕΛΟΤ ΕΝ 1149.01 ΕΛΟΤ ΕΝ 465 ΕΛΟΤ ΕΝ 340
Μ 38	Φόρμα ολόσωμη για πλύντες βυτίων	ΕΛΟΤ ΕΝ 465 ΕΛΟΤ ΕΝ 466 ΕΛΟΤ ΕΝ 343 ΕΛΟΤ ΕΝ 340
Μ 39	Φόρμα οξύμαχη ηλεκτρολόγων διμερής	ΕΛΟΤ ΕΝ 340

α/α	ΕΙΔΟΣ	Πρότυπο
Μ 40	Ολόσωμη φόρμα με κράνος αμμοβολής	ΕΛΟΤ EN 166 ΕΛΟΤ EN 373 ΕΛΟΤ EN 340
Μ 41	Περικνημίδες ηλεκτροσυγκολλητών	ΕΛΟΤ EN 340 ΕΛΟΤ HD 470 -S1
Μ 42	Περικνημίδες χυτηρίου	ΕΛΟΤ EN 340 ΕΛΟΤ EN 531
Μ 43	Δίχτυ ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 1263.01
Μ 44	Ανακόπτες πτώσης επαναφερόμενου τύπου	ΕΛΟΤ EN 360 ΕΛΟΤ EN 465
Μ 45	Ολόσωμη εξάρτηση προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος	ΕΛΟΤ EN 354 ΕΛΟΤ EN 355 ΕΛΟΤ EN 361 ΕΛΟΤ EN 362 ΕΛΟΤ EN 465

9 Σήμανση

9.1 Ελάχιστες προδιαγραφές σχετικά με τα παραστατικά σήματα

9.1.1 Χαρακτηριστικά

Ένα παραθετικό σήμα πρέπει να είναι ακριβές, απλό, ευρύ, να γίνεται εύκολα αντιληπτό να κατανοείται εύκολα και να είναι σαφώς διακεκριμένο από άλλο παραθετικό σήμα.

Η χρησιμοποίηση συγχρόνως των δύο βραχιόνων πρέπει να γίνεται κατά τρόπο συμμετρικό και για ένα μόνο παραθετικό σήμα.

Οι χρησιμοποιούμενες χειρονομίες μπορούν, στο πλαίσιο των προαναφερθέντων χαρακτηριστικών, να ποικίλουν ελαφρά ή να είναι αναλυτικότερες σε σχέση με τις παρουσιάσεις που αναφέρονται στην παράγραφο 9.1.5, με τον όρο ότι η σημασία τους και η κατανόηση τους θα είναι τουλάχιστον ισοδύναμες.

9.1.2 Ειδικοί κανόνες χρήσης

Το άτομο που δίνει τα σήματα, καλείται σηματωρός και παρέχει τις οδηγίες χειρισμών με την βοήθεια παραστατικών σημάτων στον παραλήπτη του σήματος, που καλείται ο χειριστής.

Ο σηματωρός πρέπει να μπορεί να ακολουθεί με τα μάτια το σύνολο των εκτελουμένων κινήσεων, χωρίς να απειλείται από αυτές .

Ο σηματωρός πρέπει να ασχολείται αποκλειστικά με την καθοδήγηση των εργαζομένων ώστε οι χειρισμοί που εκτελούνται απ' αυτούς πλησίον κινούμενου υλικού να είναι ασφαλείς.

Αν οι προϋποθέσεις που ορίζονται στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας δεν πληρούνται, θα πρέπει να προβλεφθούν ένας ή περισσότερο πρόσθετοι σηματωροί .

Ο χειριστής θα πρέπει να διακόπτει το εκτελούμενο χειρισμό για να ζητήσει νέες οδηγίες, όταν δεν μπορεί να εκτελέσει τις εντολές που λαμβάνει υπό τις αναγκαίες εγγυήσεις ασφάλειας.

© ΕΛΟΤ

9.1.3 Εξαρτήματα της παραστατικής σήμανσης

Ο σηματωρός πρέπει να είναι εύκολα αναγνωρίσιμος από το χειριστή.

Ο σηματωρός θα φέρει ένα ή περισσότερα κατάλληλα στοιχεία αναγνώρισης: π.χ. σακάκι, κράνος, περιχειρίδες, περιβραχιόνια, ρακέτες.

Τα ανωτέρω στοιχεία αναγνώρισης θα φέρουν έντονο και κατά προτίμηση ενιαίο χρώμα, αποκλειστικά χρησιμοποιούμενα από τον σηματωρό.

9.1.4 Χρησιμοποιητέες κωδικοποιημένες χειρονομίες

Προκαταρκτική σημείωση :

Το σύνολο των κωδικοποιημένων χειρονομιών που αναφέρονται συνημμένα δεν αποκλείουν την χρήση άλλων κωδικών, ιδιαίτερα σε ορισμένους τομείς δραστηριότητας, που εφαρμόζονται σε κοινοτικό επίπεδο και αφορούν τις ίδιες κινήσεις.

9.1.5 Σήματα με χειρονομίες

Κατωτέρω δίνονται τα κυριότερα σήματα που γίνονται με χειρονομίες

Α. Γενικές χειρονομίες

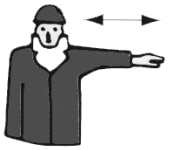
Α/Α	Σημασία	Περιγραφή	Εικόνα
Α1	ΕΝΑΡΞΗ Προσοχή Ανάληψη καθοδήγησης	Οι δύο βραχίονες βρίσκονται σε έκταση και οι παλάμες είναι εστραμμένες προς τα εμπρός	
Α2	ΣΤΟΠ Διακοπή Τέλος της κίνησης	Ο δεξιός βραχίονας τεντωμένος προς τα άνω, η δεξιά παλάμη εστραμμένη προς τα εμπρός	
Α3	ΤΕΛΟΣ των ενεργειών	Τα δύο χέρια είναι ενωμένα στο ύψος του στήθους	

© ΕΛΟΤ

Β. Κατακόρυφες κινήσεις

Α/Α	Σημασία	Περιγραφή	Εικόνα
Β1	ΑΝΥΨΩΣΗ	Ο δεξιός βραχίονας είναι τεντωμένος προς τα άνω και η δεξιά παλάμη εστραμμένη προς τα εμπρός διαγράφει αργά ένα κύκλο	
Β2	ΚΑΘΟΔΟΣ	Ο δεξιός βραχίονας είναι τεντωμένος προς τα κάτω και η δεξιά παλάμη εστραμμένη προς το εσωτερικό διαγράφει αργά ένα κύκλο	
Β3	ΚΑΘΕΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	Με τα χέρια καθορίζεται η απόσταση	

Γ. Οριζόντιες κινήσεις

Α/Α	Σημασία	Περιγραφή	Εικόνα
Γ1	ΠΡΟΧΩΡΗΣΕ	Με τους δύο βραχίονες διπλωμένους και τις παλάμες εστραμμένες προς το εσωτερικό, το πρόσθιο μέρος των βραχιόνων εκτελεί κινήσεις αργές προς το σώμα	
Γ2	ΟΠΙΣΘΟΧΩΡΗΣΕ	Με τους δύο βραχίονες διπλωμένους και τις παλάμες εστραμμένες προς τα έξω, το πρόσθιο μέρος των βραχιόνων εκτελεί κινήσεις αργές απομακρυνόμενες από το σώμα	
Γ3	ΔΕΞΙΑ ως προς τον σηματωρό	Με τον δεξιό βραχίονα τεντωμένο περίπου οριζοντίως, η παλάμη του δεξιού χεριού βλέπει προς τα κάτω και εκτελούνται μικρές αργές κινήσεις κατά τη διεύθυνση αυτή	
Γ4	ΑΡΙΣΤΕΡΑ ως προς τον σηματωρό	Με τον αριστερό βραχίονα τεντωμένο περίπου οριζοντίως και την παλάμη του αριστερού χεριού εστραμμένη προς τα κάτω εκτελούνται μικρές αργές κινήσεις κατά τη διεύθυνση αυτή	
Γ5	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	Με τα χέρια καθορίζεται η απόσταση	

© ΕΛΟΤ

Δ. Κίνδυνος

Α/Α	Σημασία	Περιγραφή	Εικόνα
Δ1	ΚΙΝΔΥΝΟΣ επείγουσα διακοπή ή στάση	Οι δύο βραχίονες είναι τεντωμένοι προς τα άνω και οι παλάμες εστραμμένες προς τα εμπρός	
Δ2	ΤΑΧΕΙΑ ΚΙΝΗΣΗ	Οι κωδικοποιημένες χειρονομίες που καθοδηγούν τις κινήσεις εκτελούνται με ταχύτητα	
Δ3	ΒΡΑΔΕΙΑ ΚΙΝΗΣΗ	Οι κωδικοποιημένες χειρονομίες που καθοδηγούν τις κινήσεις εκτελούνται με μεγάλη βραδύτητα	

ΥΠΟΜΕΙΝΕ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Σήμανση

Συγκεντρωτικός πίνακας σημάτων (Π.Δ. 105/95)

	Α	Υ	ΠΡ	Δ	ΠΟΥ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

© ΕΛΟΤ

13					
14					
15					
16					
17					
18					

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ
Η επιφάνεια των πινακίδων όπως προκύπτει από τον τύπο του Π.Δ. 422/79 : $E = A^2/2000$ όπου : E = εμβαδόν πινακίδας A = η μεγίστη απόσταση παρατήρησης *2000 = σταθερός αριθμός*

ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ	
A1	το κάπνισμα
A2	η χρήση γυμνής φλόγας
A3	η διέλευση πεζών
A4	η κατάσβεση νερό
A5	μη πόσιμο νερό
A6	η είσοδος στους μη έχοντας ειδική άδεια
A7	η διέλευση οχημάτων
A8	μην αγγίζετε

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	
Υ1	των ματιών
Υ2	του κεφαλιού
Υ3	των αυτιών
Υ4	των αναπνευστικών οδών
Υ5	των ποδιών
Υ6	των χεριών
Υ7	του σώματος
Υ8	του προσώπου
Υ9	ατομική έναντι πτώσεων
Υ10	υποχρεωτική διάβαση για πεζούς
Υ11	γενική υποχρέωση

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ	
ΠΡ1	εύφλεκτες ύλες
ΠΡ2	εκρηκτικές ύλες
ΠΡ3	τοξικές ύλες
ΠΡ4	διαβρωτικές ύλες
ΠΡ5	ραδιενεργά υλικά
ΠΡ6	αιωρούμενα φορτία
ΠΡ7	οχήματα διακίνησης φορτίων
ΠΡ8	κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
ΠΡ9	γενικός κίνδυνος
ΠΡ10	ακτινοβολία λέϊζερ
ΠΡ11	οξειδωτικές ύλες
ΠΡ12	μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες
ΠΡ13	ισχυρό μαγνητικό πεδίο
ΠΡ14	κίνδυνος παραπατήματος
ΠΡ15	κίνδυνος πτώσης
ΠΡ16	βιολογικός κίνδυνος
ΠΡ17	χαμηλή θερμοκρασία
ΠΡ18	βλαβερές ή ερεθιστικές ουσίες

© ΕΛΟΤ

ΔΙΑΣΩΣΗΣ Ή ΒΟΗΘΕΙΑΣ	
Δ1 - Δ5	οδός / έξοδος κινδύνου
Δ6 - Δ9	κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί. (ενδεικτικά σήματα των παραπάνω πινακίδων)
Δ10	πρώτες βοήθειες
Δ11	φορείο
Δ12	θάλαμος καταιωνισμού ασφάλειας
Δ13	πλύση ματιών
Δ14	τηλέφωνο για διάσωση και πρώτες βοήθειες

ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ	
ΠΥ1	πυροσβεστική μάνικα
ΠΥ2	σκάλα
ΠΥ3	πυροσβεστήρας
ΠΥ4	τηλέφωνο για την καταπολέμηση πυρκαγιάς
ΠΥ5 - ΠΥ8	κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί (ενδεικτικά σήματα των παραπάνω πινακίδων)
	Παράδειγμα εφαρμογής 

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	
Υ1	των ματιών
Υ2	του κεφαλιού
Υ3	των αυτιών
Υ4	των αναπνευστικών οδών
Υ5	των ποδιών
Υ6	των χεριών
Υ7	του σώματος
Υ8	του προσώπου
Υ9	ατομική έναντι πτώσεων
Υ10	υποχρεωτική διάβαση για πεζούς
Υ11	γενική υποχρέωση

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ	
ΠΡ1	εύφλεκτες ύλες
ΠΡ2	εκρηκτικές ύλες
ΠΡ3	τοξικές ύλες
ΠΡ4	διαβρωτικές ύλες
ΠΡ5	ραδιενεργά υλικά
ΠΡ6	αιωρούμενα φορτία
ΠΡ7	οχήματα διακίνησης φορτίων
ΠΡ8	κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
ΠΡ9	γενικός κίνδυνος
ΠΡ10	ακτινοβολία λέϊζερ
ΠΡ11	οξειδωτικές ύλες
ΠΡ12	μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες
ΠΡ13	ισχυρό μαγνητικό πεδίο
ΠΡ14	κίνδυνος παραπατήματος
ΠΡ15	κίνδυνος πτώσης
ΠΡ16	βιολογικός κίνδυνος
ΠΡ17	χαμηλή θερμοκρασία
ΠΡ18	βλαβερές ή ερεθιστικές ουσίες

ΔΙΑΣΩΣΗΣ Ή ΒΟΗΘΕΙΑΣ	
Δ1 - Δ5	οδός / έξοδος κινδύνου
Δ6 - Δ9	κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί. (ενδεικτικά σήματα των παραπάνω πινακίδων)
Δ10	πρώτες βοήθειες
Δ11	φορείο
Δ12	θάλαμος καταιονισμού ασφάλειας
Δ13	πλύση ματιών
Δ14	τηλέφωνο για διάσωση και πρώτες βοήθειες

© ΕΛΟΤ

ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ	
ΠΥ1	πυροσβεστική μάνικα
ΠΥ2	σκάλα
ΠΥ3	πυροσβεστήρας
ΠΥ4	τηλέφωνο για την καταπολέμηση πυρκαγιάς
ΠΥ5 - ΠΥ8	κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί (ενδεικτικά σήματα των παραπάνω πινακίδων)
	Παράδειγμα εφαρμογής 

ΥΠΟΜΕΙΑ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN ISO 6530	*Protective clothing – Protection against liguid chemicals – Test method for resistance of materials to penetration by liquids – Προστατευτική ενδυμασία – Προστασία έναντι υγρών χημικών ουσιών – Μέθοδος δοκιμής για την αντίσταση των υλικών στην διαπερατότητα από υγρά*
ΕΛΟΤ 14605	*Protective clothing against liquid chemicals - Performance requirements for clothing with liquid-tight (Type 3) or spray-tight (type 4) connections, including items providing protection to parts of the body only (Types PB [3] and PB [4]) -- Προστατευτική ενδυμασία έναντι υγρών χημικών ουσιών – Απαιτήσεις απόδοσης για ενδυμασία με ραφές στεγανές έναντι υγρών (Τύπου 3) ή αερολυμάτων (Τύπου 4) συμπεριλαμβανομένων τμημάτων ενδυμασία που παρέχουν προστασία σε μέρη μόνο του σώματος (Τύπος PB [3] και PB [4])*
ΕΛΟΤ EN ISO 17491.03	*Protective clothing - Test methods for clothing providing protection against chemicals - Part 3: Determination of resistance to penetration by a jet of liquid (jet test) – Προστατευτική ενδυμασία – Μέθοδοι δοκιμής για ενδυμασία που παρέχει προστασία έναντι χημικών – Μέρος 3 : Προσδιορισμός της αντίστασης στη διείσδυση εκτοξευόμενου υγρού (δοκιμή εκτόξευσης)*
ΕΛΟΤ EN ISO 17491.04	*Protective clothing - Test methods for clothing providing protection against chemicals - Part 4: Determination of resistance to penetration by a spray of liquid (spray test) – Προστατευτική ενδυμασία – Μέθοδοι δοκιμής για ενδυμασία που παρέχει προστασία έναντι χημικών – Μέρος 4 : Προσδιορισμός της αντίστασης στη διείσδυση με ψεκασμό υγρού (δοκιμή ψεκασμού)*
ΕΛΟΤ EN ISO 9185	*Protective clothing - Assessment of resistance of materials to molten metal splash – Προστατευτική ενδυμασία – Αξιολόγηση της αντίστασης των υλικών στην εκτίναξη τετηγμένου μετάλλου*
ΕΛΟΤ EN ISO 11612	*Protective clothing – Clothing to protect against heat and flame -- Προστατευτική ενδυμασία – Ενδυμασία για προστασία έναντι θερμότητας και φλόγας*

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων

Ditch and channel excavations

Κλάση τιμολόγησης: 5

ΥΠΟ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00 **«Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

3.1 Χαρακτηρισμός εκσκαφών 3

4 Απαιτήσεις 4

5 Εκτέλεση εκσκαφών 5

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες 5

5.2 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών 5

5.3 Ελεγχος των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων 6

5.4 Αναπετάσεις 7

5.5 Επιλογή - Διάθεση - Μετακίνηση προϊόντων εκσκαφής 7

5.6 Αντιστηρίξεις 7

6 Δοκιμές - Έλεγχοι 8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 8

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 8

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 9

7.3 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος 10

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 10

Βιβλιογραφία 13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στους όρους εκτέλεσης των εκσκαφών οι οποίες απαιτούνται για την κατασκευή τάφρων και διωρύγων καθώς και για την διαπλάτυνση τάφρων αποχέτευσης - αποστράγγισης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00 Top soil removal -- Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 Requirements in case utilities are encountered during excavation -- Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 General excavations -- Road and hydraulic works
Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 Surplus excavation materials and dump sites management -- Διαχείριση προϊόντων εκσκαφών - αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 Work-site water pumping -- Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 Wastewater and sludge pumping -- Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00 Dewatering with well points -- Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Χαρακτηρισμός εκσκαφών

3.1.1 Ως προς τον τρόπο εκσκαφής

Τα προς εκσκαφή εδάφη σύμφωνα και με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 διακρίνονται γενικά στις πιο κάτω κατηγορίες:

- **«Χαλαρά εδάφη»**

- **«Γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη»** κατά την εκσκαφή των οποίων δεν απαιτείται η χρήση κρουστικού εξοπλισμού (αερόσφυρες ή υδραυλικές σφύρες) ή εκρηκτικών.
- **«Βραχώδη εδάφη»** κατά την εκσκαφή των οποίων απαιτείται η χρήση κρουστικού εξοπλισμού ή/και εκρηκτικών.

Οπότε με βάση τα ανωτέρω οι εκσκαφές, ως προς την σύσταση του εδάφους, διακρίνονται σε:

- εκσκαφές σε Χαλαρά εδάφη
- εκσκαφές γαιώδεις – ημιβραχώδεις
- εκσκαφές βραχώδεις με δυνατότητα χρήσης εκρηκτικών υλών και
- εκσκαφές βραχώδεις χωρίς δυνατότητα χρήσης εκρηκτικών υλών.

3.1.2 Ως προς την διαχείριση των προϊόντων

Οι τρεις ως άνω κατηγορίες εκσκαφών διακρίνονται και ως προς την διαχείριση των προϊόντων εκσκαφών:

- με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου προς μεταφορά στον χώρο απόθεσης ή απόρριψης.
- με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφών (χωρίς φόρτωση).

4 Απαιτήσεις

Όλα τα ακατάλληλα υλικά που θα προκύψουν από τον καθαρισμό, την εκρίζωση, την κοπή δένδρων, κορμών κ.λπ. και από την κατεδάφιση κτιρίων, ερειπίων, φρακτών και παλαιών οδοστρωμάτων, θα απομακρύνονται από την περιοχή του έργου σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην αντίστοιχη περιβαλλοντική μελέτη, στις σχετικές προδιαγραφές και στα λοιπά συμβατικά τεύχη.

Πριν την έναρξη των εργασιών θα λαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες άδειες από τις αρμόδιες Αρχές.

Μετά την εκχέρσωση - εκρίζωση και αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος της φυτικής γης της ζώνης κατάληψης του έργου θα επακολουθήσουν οι κυρίως εκσκαφές. Οι εκσκαφές θα γίνουν με κατάλληλα μέσα της επιλογής του Αναδόχου, κατά τρόπο ώστε οι τελικές διαστάσεις μετά την μόρφωσή τους να ανταποκρίνονται στις εγκεκριμένες γραμμές της διατομής.

Τα προϊόντα της απομάκρυνσης του επιφανειακού στρώματος φυτικής γης θα μεταφερθούν εκτός της ζώνης κατάληψης έργων και θα αποτεθούν για περαιτέρω διάθεση. Απαγορεύεται η χρησιμοποίησή τους για την κατασκευή αναχωμάτων ή επιχωμάτων.

Όταν απαιτείται η εκτέλεση εκσκαφών σε βραχώδες έδαφος, για τις οποίες επιβάλλεται η χρήση εκρηκτικών, θα εξασφαλιστούν όλα τα μέτρα ασφάλειας και οι απαραίτητες άδειες όπως ορίζεται στις σχετικές διατάξεις (βλέπε και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00).

Εάν οι ανατινάξεις είναι δυνατό να προκαλέσουν ζημιές στο βράχο ή σε υφιστάμενες κατασκευές, να διαταράξουν υφιστάμενες κατασκευές, να δημιουργήσουν υπερεκσκαφές ή να επηρεάσουν την ευστάθεια του εδάφους, η Υπηρεσία μπορεί να δώσει εντολή στον Ανάδοχο να τροποποιήσει τις προτάσεις του.

Γενικά θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα ώστε να μην προκληθούν βλάβες σε παρακείμενες κατασκευές.

Δεν επιτρέπεται να εκτελούνται επί πλέον εκσκαφές, ιδιαίτερα σε θέσεις όπου προβλέπεται επένδυση επιφανειών με σκυρόδεμα. Υπερεκσκαφές, που πραγματοποιούνται χωρίς να έχει δοθεί σχετική εντολή ή

© ΕΛΟΤ

έγκριση της Υπηρεσίας, θα πληρούνται με σκυρόδεμα ή με οποιονδήποτε άλλον τρόπο ορίσει η Υπηρεσία, που θα εκδώσει και την σχετική με το θέμα αυτό εντολή.

Σε κάθε περίπτωση θα αποφευχθεί η χαλάρωση ή η με οποιονδήποτε τρόπο αδικαιολόγητη μείωση της αντοχής του εδάφους.

5 Εκτέλεση εκσκαφών

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα θα υλοποιηθούν μετά από την εκτέλεση των προπαρασκευαστικών - προκαταρκτικών εργασιών όπως:

- Αποτύπωση του εδάφους, οριοθέτηση του χώρου κατάληψης, χάραξη του έργου, έλεγχος συμφωνίας με την οριζοντιογραφία και την υψομετρία της εγκεκριμένης μελέτης.
- Έρευνα για τυχόν ύπαρξη δικτύων Ο.Κ.Ω. στην ζώνη εκτέλεσης των εκσκαφών ή δίπλα σε αυτές και σχετικές ενέργειες σύμφωνα με την μελέτη και με τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00.
- Κοπή και εκρίζωση κάθε είδους δένδρων ή θάμνων και διαχείριση προϊόντων, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00.
- Αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος της φυτικής γης και διαχείριση προϊόντων σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00.
- Κατεδάφιση τυχόν υπαρχόντων κτισμάτων ή λοιπών κατασκευών σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00.
- Καθαίρεση ασφαλτικών και λοιπών οδοστρωμάτων εφόσον είναι στο εύρος κατάληψης των έργων.
- Έλεγχος επιφανειακών υδάτων, υποβιβασμός υπογείου ορίζοντα εφ' όσον απαιτείται για λόγους ασφαλείας και δυνατότητας έναρξης εκσκαφών.

5.2 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών

Η επιφάνεια του πυθμένα και των πρανών της εκσκαφής των τάφρων και των διωρύγων θα διαμορφώνεται κατά τέτοιον τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται το απαιτούμενο πάχος εξομαλυντικών στρώσεων ή στρώσεων έδρασης πορώδους σκυροδέματος ή σκυροδέματος επενδύσεων, που προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης.

Εάν κατά την εκσκαφή τάφρων παρουσιαστεί συμπαγής βράχος, τότε ο βράχος αυτός θα εκσκάπτεται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των συμβατικών σχεδίων. Τυχόν υπερεκσαφές, που δεν μπορούν να αποφευχθούν, θα επανεπιχώνονται με ισχνό σκυρόδεμα ή με θραυστό υλικό (λατομείου ή αμμοχάλικο από ποταμό) σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Όταν απαιτείται η αντιστήριξη των πρανών του σκάμματος, οι επιφάνειες επαφής των πρανών της εκσκαφής με την επιφάνεια αντιστήριξης θα μορφώνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η καλή επαφή αυτών.

Η μόρφωση των επιφανειών τάφρων θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρουσιάζονται ανωμαλίες μεγαλύτερες από ± 0,02 m σε γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη και ± 0,05 m σε βραχώδη εδάφη.

Όταν προβλέπεται η θεμελίωση διωρύγων σε γαιώδες έδαφος, θα διαστρώνεται υποχρεωτικά εξομαλυντική στρώση καθαριότητας από σκυρόδεμα C 8/12 (ελαχίστου πάχους 0,10 m).

Οι επιφάνειες του πυθμένα και των πρανών επενδυομένων διωρύγων θα έχουν ομαλή μόρφωση με ανοχές, ως προς την κάθετο προς τις γραμμές της διατομής, που δεν θα υπερβαίνουν το ± 0,01 m για διώρυγες πλάτους μέχρι 3,00 m στην στέψη τους, και το ± 0,02 m για μεγαλύτερες διώρυγες. Παρέκκλιση από το όριο αυτό επιτρέπεται μόνο σε περιπτώσεις εκσκαφών σε βραχώδες έδαφος μέχρι ± 0,04 m.

Δεν γίνονται δεκτές τυχόν προεξοχές βράχου μέσα στις εξωτερικές γραμμές των κατασκευών, όπως αυτές ορίζονται στα συμβατικά σχέδια.

5.3 Ελεγχος των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων

Οι εργασίες εκσκαφών εκτελούνται είτε εν υγρώ είτε εν ξηρώ εκτός και εάν υπάρξει συγκεκριμένη εντολή της Υπηρεσίας για εκτέλεση αυτών μόνον εν ξηρώ.

Οι εντός των σκαμμάτων κατασκευές γίνονται πάντοτε εν ξηρώ.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την κατάλληλη καθοδήγηση των επιφανειακών νερών, ώστε να μην εισέρχονται εντός του ορύγματος και για την κατάλληλη διευθέτηση της ροής των υπογείων νερών ώστε να καθοδηγούνται στους φυσικούς αποδέκτες.

Τέτοια μέτρα ενδεικτικά και όχι περιοριστικά είναι:

- Αναχαίτιση ή/και αποστράγγιση των επιφανειακών απορροών.
- Προφύλαξη γειτονικών ιδιοκτησιών και ορύγματος με προσωρινά έργα καθοδήγησης των επιφανειακών νερών στον πλησιέστερο αποδέκτη (π.χ. τάφρους, αναχώματα εκτροπής) έτσι ώστε να μην δημιουργείται πρόβλημα απορροής ομβρίων της εγγύτερης ζώνης και να μην θίγεται η ασφάλεια και η προσπέλαση των ιδιοκτησιών).
- Αποστράγγιση της επιφάνειας εκσκαφής ώστε να εξασφαλίζεται η εν ξηρώ εργασία και να αποφεύγεται η διάβρωση του εδάφους.
- Ιδιαίτερα μέτρα θα λαμβάνονται για την αποφυγή του διαποτισμού του ορύγματος από υπόγεια νερά.

Ο προγραμματισμός της εκτέλεσης των εργασιών θα γίνεται έτσι ώστε τα επιφανειακά νερά να καθοδηγούνται με φυσική ροή στους αποδέκτες για να αποφευχθούν οι αντλήσεις (οι εκσκαφές τάφρων θα γίνονται από τα κατάντη - αποδέκτης - προς τα ανάντη).

Σε ειδικές περιπτώσεις, για εκσκαφές διωρύγων ή τμημάτων αυτών, όπου δεν είναι δυνατή η, κατά τον χρόνο εκτέλεσης των έργων, καθοδήγηση των νερών μέχρι τον φυσικό αποδέκτη, τα υπόγεια νερά θα αντλούνται και θα παροχετεύονται με προσωρινό σύστημα σε φυσικό αποδέκτη, σύμφωνα και με τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00, μετά από αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου και σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Οι εκτελούμενες αντλήσεις θα γίνονται κατά τρόπο τέτοιο που να αποκλείει τον κίνδυνο διασωλήνωσης (“piping”) και απορρόφησης λεπτών κόκκων από τα παρακείμενα εδαφικά στρώματα ιδιαίτερα μάλιστα όταν υπάρχουν και άλλες κατασκευές.

Η διάρκεια εφαρμογής των μέτρων θα είναι τέτοια ώστε να επιτραπεί η κατασκευή του τμήματος αυτού των έργων σε ελεγχόμενες και ασφαλείς συνθήκες και να γίνουν και οι σχετικοί έλεγχοι ποιότητας από την Υπηρεσία.

Η παροχέτευση σε φυσικό αποδέκτη θα μπορεί να γίνεται μόνον έπειτα από έγκριση της Υπηρεσίας μετά και από την σχετική αδειοδότηση των τυχόν Αρμοδίων Αρχών.

© ΕΛΟΤ

Ο πλημμελής έλεγχος των υδάτων και η εξ' αυτού πρόκληση ζημιάς σε τμήμα του έργου θεωρείται κακοτεχνία.

5.4 Αναπετάσεις

Οι αναπετάσεις γίνονται με μηχανικά μέσα, με ή χωρίς χειρωνακτική υποβοήθηση. Κατά την αναπέταση των προϊόντων εκσκαφής θα αφήνεται κατάλληλος χώρος, τουλάχιστον 0,60 m από το χείλος της τάφρου για την κυκλοφορία των εργατοτεχνιτών και την ασφάλειά τους.

Τα προϊόντα εκσκαφής που δεν θα χρησιμοποιούνται για την επανεπίχωση ορυγμάτων (πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής ή ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφής), θα μεταφέρονται άμεσα σε άλλες θέσεις σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθούν για επανεπίχωση, μπορεί να αποτεθούν προσωρινά εντός της ζώνης κατάληψης του έργου.

5.5 Επιλογή - Διάθεση - Μετακίνηση προϊόντων εκσκαφής

Τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής θα διαχωρίζονται κατά φορτία κατά την διάρκεια της εκσκαφής και είτε θα προωθούνται στις οριστικές θέσεις απόθεσης ή θα αποτίθενται σε προσωρινούς χώρους αποθήκευσης, από όπου θα μεταφέρονται σε άλλες οριστικές θέσεις προς ενσωμάτωση στο έργο (αυτό ισχύει και για περιπτώσεις διάνοιξης και επανεπίχωσης σκαμμάτων κατά τμήματα).

Τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής διακρίνονται ως εξής:

α. Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για επιχώσεις και αναχώματα.

β. Βραχώδη υλικά, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για επίχωση με βραχώδη υλικά ή λιθοσύντριμμα και λιθορριπές προστασίας πρανών σε διάφορες θέσεις, όπου απαιτείται.

γ. Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν μετά από επεξεργασία για αδρανή σκυροδέματος

Κατά την προσωρινή εναπόθεση, επαναφόρτωση και μεταφορά των καταλλήλων προϊόντων εκσκαφής, όταν δεν θα είναι δυνατή η άμεση χρησιμοποίησή τους, θα λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή ανάμιξης των βραχωδών με τα λοιπά υλικά.

Ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφής ή προϊόντα εκσκαφής που δεν θα ενσωματωθούν σε μόνιμες κατασκευές του έργου θα απομακρύνονται προς απόθεση και διάστρωση σε θέσεις που ορίζει η περιβαλλοντική μελέτη του έργου και σε περίπτωση μη πρόβλεψης σε προορισμούς που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Στην τελευταία περίπτωση οι επιλεγόμενες θέσεις για απόρριψη προϊόντων εκσκαφής δεν θα πρέπει να δημιουργούν δυσμενείς επιπτώσεις για το περιβάλλον του έργου. Η προσωρινή απόθεση των προϊόντων εκσκαφής θα γίνεται με τρόπο που να εξασφαλίζει ευσταθή και ομοιόμορφα πρανή με καλαίσθητη εμφάνιση ενώ θα εξομαλύνονται και θα διαμορφώνονται ώστε να εξασφαλίζεται η ελεύθερη αποστράγγιση. Η διάστρωση των ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής στις διάφορες θέσεις απόρριψης θα γίνεται σε στρώσεις πάχους μικρότερου ή ίσου του ενός και ήμισυ μέτρου (1,50 m) χωρίς καμία άλλη συμπύκνωση, εκτός από εκείνη που επιτυγχάνεται από τα μηχανήματα μεταφοράς και διάστρωσης.

5.6 Αντιστηρίξεις

Σκάμματα με κατακόρυφα πρανή και βάθος μεγαλύτερο από 1,25 m, μέσα στα οποία προβλέπεται στην συνέχεια να εκτελούνται εργασίες από προσωπικό, θα αντιστηρίζονται και σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα προστασίας των εργαζομένων σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στις διατάξεις ασφάλειας.

Γενικά σε θέσεις ασταθών εδαφών (σύμφωνα με την γεωτεχνική έρευνα και την εδαφοτεχνική μελέτη) θα γίνεται η επιβαλλόμενη από τις συνθήκες, κατάλληλη και ασφαλής αντιστήριξη των παρειών του σκάμματος, σύμφωνα με τις προβλέψεις της εγκεκριμένης μελέτης, τις τυπικές διατομές και τις σχετικές προδιαγραφές των ειδικών αυτών εργασιών ή και τις οδηγίες του κατασκευαστή (σε περίπτωση χρήσης ειδικής μορφής μεταλλοτύπων).

6 Δοκιμές - Έλεγχοι

Για να γίνει αποδεκτή ως περαιωμένη σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή μια εργασία θα ικανοποιούνται οι κατωτέρω προϋποθέσεις:

- Ο έλεγχος κλίσης και στάθμης πυθμένα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη δεν θα καταλήγει σε ανοχές μεγαλύτερες των καθοριζομένων στην § 5.2 της παρούσας.
- Οι τελικές διαστάσεις διατομών εκσκαφής θα είναι σύμφωνες με τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη. Εργασία με εκσκαφές μικρότερες από τις προβλεπόμενες στην μελέτη δεν θεωρείται περαιωμένη και οι διαστάσεις δεν γίνονται αποδεκτές.
- Θα έχει ολοκληρωθεί ο έλεγχος μόρφωσης πυθμένα και παρειών ανάλογα με την κατηγορία εκσκαφής. Ανοχές μεγαλύτερες από τις προβλεπόμενες στην § 5.2 δεν γίνονται αποδεκτές.
- Όλα τα θέματα που σχετίζονται με τον έλεγχο των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων θα έχουν γίνει σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην § 5.3.
- Θα έχουν ολοκληρωθεί όλες οι προκαταρκτικές εργασίες – όπως αυτές αναφέρονται στην παρούσα και θα έχει ολοκληρωθεί η μεταφορά και διάστρωση ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στην § 5.5 της προδιαγραφής αυτής, στην εγκεκριμένη μελέτη, στα συμβατικά τεύχη καθώς και στους σχετικούς περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Ολισθήσεις ασταθών πρανών.
- Εισροή υδάτων.
- Πτώση εξοπλισμού ή αντικειμένων από την επιφάνεια του εδάφους εντός του ορύγματος
- Κατάρρευση παρακείμενων κατασκευών.
- Ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη σε περίπτωση πρόκλησης βλάβης σε υφιστάμενα εν λειτουργία υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα.
- Ολισθήσεις - πτώσεις ατόμων.
- Ανατροπή μηχανημάτων έργων κατά τη λειτουργία και διακίνησή τους σε έντονο τοπογραφικό ανάγλυφο.
- Τραυματισμοί λόγω κακής ορατότητας του χειριστή του εξοπλισμού εντός του σκάμματος ή κυκλοφορίας προσώπων στην ζώνη ελιγμού των μηχανημάτων ή κατά την χρήση οποιωνδήποτε εργαλείων κατά την εκσκαφή και την εφαρμογή των απαιτούμενων αντιστηρίξεων κ.λπ.
- Αποθήκευση εκρηκτικών.
- Χρήση εκρηκτικών.

© ΕΛΟΤ

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

Για τα εκρηκτικά, τους πυροκροτητές και τα φυτίλια θα προβλέπονται διαχωρισμένοι χώροι αποθήκευσης, με μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον 30 m χωρίς εμπόδιο ανάμεσά τους και τουλάχιστον 15 m με εμπόδιο ανάμεσά τους.

Η περιοχή γύρω από τις αποθήκες των εκρηκτικών θα διατηρείται καθαρή.

Σε περιοχή όπου υπάρχουν οπές με γόμωση δεν θα επιτρέπεται να πλησιάζει προσωπικό ή μηχάνημα που δεν θα έχει σχέση με την διαδικασία της γόμωσης.

Προειδοποιητικό σήμα θα ηχεί πάντα πριν από κάθε πυροδότηση.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφάλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών και πέραν των όσων προβλέπονται με τα οριζόμενα στην προηγούμενη παράγραφο θα λαμβάνονται μέτρα ελαχιστοποίησης των διαταραχών και οχλήσεων στο περιβάλλον. Τέτοια μέτρα, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, μπορεί να είναι τα εξής:

- Μέτρα αντιμετώπισης διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.
- Μέτρα κατακράτησης φερτών υλών και ιλύος από τα νερά που θα αποχετεύονται από τους χώρους εκτέλεσης των εργασιών ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα στους αποδέκτες.
- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλτοστρωμένων οδών, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κ.λπ.)
- Προστασία χλωρίδας γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων.
- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για την μείωση των ρυπογόνων εκπομπών όταν οι εργασίες εκτελούνται πλησίον κατοικημένων περιοχών.
- Αποφυγή εκροών λιπαντικών, υδρογονανθράκων, υγρών συσσωρευτών ή άλλων υγρών από τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και εξοπλισμούς σε γυμνό έδαφος ιδιαίτερα μάλιστα σε περιπτώσεις γειτνίασης με περιβαλλοντικά ευαίσθητες περιοχές.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

8.1 Εκσκαφές

Η επιμέτρηση γίνεται σε m^3 όγκου εκσκαφής όπως ορίζεται από την εφαρμογή των ΓΡΑΜΜΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (Γ.Θ.Ε.) της τυπικής διατομής της εγκεκριμένης μελέτης, με βάση την χωροστάθμηση ή/και την ταχυμετρική αποτύπωση του εδάφους, ανεξάρτητα εάν τα πραγματικά όρια εκσκαφής βρίσκονται έξω από τις γραμμές αυτές.

α. Πυθμένας σκάμματος

Τα υψόμετρα του πυθμένα του σκάμματος είναι τα οριζόμενα στα σχέδια μηκοτομών της εγκεκριμένης μελέτης και ορίζονται ανάλογα με τον τύπο σκάμματος και την τυπική διατομή αυτού με αφετηρία την στάθμη ροής της τάφρου, από την οποία αφαιρείται το πάχος τυχούσας εξυγίανσης, που πραγματοποιήθηκε με την έγκριση ή εντολή της Υπηρεσίας, το πάχος της εξισωτικής στρώσης από σκυρόδεμα και το πάχος του φορέα οχετού ή τάφρου. Σε περίπτωση ασυμφωνίας σχεδίου μηκοτομής και τυπικής διατομής υπερισχύει η τυπική διατομή.

β. Άνω επιφάνεια σκάμματος

Ως άνω επιφάνεια, η οποία θα ληφθεί υπόψη στην επιμέτρηση των εκσκαφών, ορίζεται η στάθμη του εδάφους όπως τυχόν αυτή έχει διαφοροποιηθεί από την εκτέλεση υπαρχόντων έργων (π.χ. τελική στάθμη έργων οδοποιίας, εργασιών γενικών εκσκαφών που αποζημιώνεται με τα οικεία άρθρα κ.λπ.).

γ. ‘’Τυπική διατομή’’

Η διαμόρφωση των παρειών του σκάμματος γίνεται όπως προβλέπεται στην Μελέτη ή κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας. Η τυπική διατομή ορίζεται για την επιμέτρηση συμβατικά, ανάλογα με το είδος του σκάμματος.

Η επιμέτρηση γίνεται με μέτρηση διατομών μετά την εκσκαφή. Σε περίπτωση που διαπιστωθούν μικρότερες από τις επιβαλλόμενες με βάση την μελέτη και τα συμβατικά τεύχη διατομές, τότε με βάση την απόφαση της Υπηρεσίας είτε υπολογίζονται ως έχουν, είτε υποχρεώνεται ο Ανάδοχος στην διαπλάτυνσή τους. Οι ποσότητες των εκσκαφών θα υπολογίζονται με βάση την μέθοδο «ημιάθροισμα διατομών επί την αντίστοιχη απόσταση μεταξύ τους», με αναλυτικό υπολογισμό ή με οποιαδήποτε άλλη κατάλληλη μέθοδο που θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

Δεν προσμετρώνται οι εργασίες για υπερβάσεις σε διαστάσεις ή ανοχές των εκσκαφών, οι εργασίες για τις αστοχίες που οφείλονται σε αμέλεια, κακοτεχνία, πλημμελή μέτρα ασφαλείας και προστασίας όπως αυτές εξειδικεύονται στην παρούσα προδιαγραφή είτε αναλύονται σε γενικούς και ειδικούς συμβατικούς όρους.

8.2 Μόρφωση επιφανειών για επένδυση

Η επιμέτρηση θα γίνει σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφάνειας εκσκαφής η οποία επενδύθηκε με σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη.

8.3 Περιεχόμενο των επιμετρουμένων μονάδων εργασιών

Οι επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνουν::

- Την εκσκαφή, αναλόγως της φύσεως του εδάφους (γαιώδες - ημιβραχώδες, βραχώδες), περιλαμβανομένων και πετρωμάτων με δυσχέρειες εκσκαφής, κατηγορίας γρανιτικών ή κροκαλοπαγών, σε οποιοδήποτε βάθος με οποιαδήποτε κλίση πρανών, με οποιοδήποτε κατάλληλο εκσκαπτικό μέσο με ή χωρίς χειρωνακτική υποβοήθηση, χωρίς την χρήση εκρηκτικών ή με χρήση (κανονική ή περιορισμένη) εκρηκτικών, μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας εν ξηρώ ή μέσα στο νερό.
- Την μόρφωση των πρανών και πυθμένα (εκτός των περιπτώσεων επενδυόμενων διωρύγων η οποία αμείβεται ιδιαίτερα).
- Την κατασκευή των προσωρινών οδών προσπέλασης σε χώρους όπου πρόκειται να εκτελεσθούν οι προβλεπόμενες εργασίες.
- Την τυχόν διαμόρφωση δαπέδων εργασίας για την αναπέταση και αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών.
- Την διαλογή των προϊόντων εκσκαφής.
- Την απόθεση κοντά στο σκάμμα των καταλλήλων προϊόντων εκσκαφής για την επανεπίχωση του απομένοντος υπολειπομένου όγκου του, μετά την κατασκευή του έργου.
- Την λήψη των απαιτουμένων αποστραγγιστικών μέτρων και όλων τα καταλλήλων μέτρων για την αντιμετώπιση των κάθε είδους επιφανειακών ή υπογείων υδάτων, συμπεριλαμβανομένων και των τυχόν αντλήσεων, εκτός εάν καθορίζεται άλλο τι στη μελέτη και τα συμβατικά τεύχη του έργου.
- Τις τυχόν απαιτούμενες σποραδικές αντιστηρίξεις, ήτοι έως 2,00 m2 ανά 20 m2 παρειάς ορύγματος. (ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου) όταν από την εγκεκριμένη μελέτη δεν προβλέπεται συστηματική αντιστήριξη.
- Την προμήθεια των υλικών και την εκτέλεση κάθε εργασίας που θα απαιτηθεί για την αποκατάσταση υπερεκσκαφών (σκυροδέματα, επιχώσεις κ.λπ.), καθώς και των τυχόν αντλήσεων όταν αυτές απαιτηθούν λόγω ελλιπών ή πλημμελών μέτρων ελέγχου υδάτων.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

Στις επιμετρούμενες μονάδες δεν περιλαμβάνονται:

- Οι συστηματικές αντλήσεις για τον υποβιβασμό του υπόγειου ορίζοντα, όταν προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη του έργου.
- Οι αντιστηρίξεις των παρειών του ορύγματος που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη. Δεδομένου ότι οι αντιστηρίξεις παρειών ορυγμάτων τάφρων και διωρύγων μέχρι ποσοστού 10% επί της συνολικής επιφάνειας αυτών θεωρούνται ανοιγμένες στις επιμετρούμενες μονάδες των εκσκαφών, στην περίπτωση αυτή θα επιμετρώνται το 90% των επιφανειών που κατά τη μελέτη προβλέπεται να αντιστηριχτούν.
- Οι δυσχέρειες εκσκαφών λόγω συνάντησης αγωγών Ο.Κ.Ω. Εν προκειμένω έχει εφαρμογή η προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00: Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ συναντωμένων κατά τις εκσκαφές.

8.4 Μεταφορά προϊόντων εκσκαφών

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 3450	Earth-moving machinery - Braking systems of rubber-tyred machines - Systems and performance requirements and test procedures -- Χωματουργικά μηχανήματα - Συστήματα πέδησης ελαστικοφόρων μηχανών - Συστήματα και απαιτήσεις απόδοσης και διαδικασίες δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 3457	Earth-moving machinery - Guards - Definitions and requirements-- Χωματουργικά μηχανήματα - Προστατευτικά καλύμματα - Ορισμοί και απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 3471	Earth-moving machinery - Roll-over protective structures - Laboratory tests and performance requirements --Χωματουργικά μηχανήματα - Προστατευτικές κατασκευές έναντι ανατροπής - Εργαστηριακές δοκιμές και απαιτήσεις επίδοσης.
ΕΛΟΤ EN 474-1	Earth - Moving machinery - Safety - Part 1: General requirements -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 474-4	Earth-moving machinery - Safety - Part 4: Requirements for backhoe loaders - - Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 4: Απαιτήσεις για φορτωτές με εκσκαφέα.
ΕΛΟΤ EN 474-10	Earth-moving machinery - Safety - Part 10: Requirements for trenchers Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 10: Απαιτήσεις για εκσκαφείς τάφρων.
ΕΛΟΤ EN 474-5	Earth-moving machinery - Safety - Part 5: Requirements for hydraulic excavators -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 5: Απαιτήσεις για υδραυλικούς εκσκαφείς.
ΕΛΟΤ EN 474-6	Earth-moving machinery - Safety - Part 6: Requirements for dumpers -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 6: Απαιτήσεις για ανατρεπόμενα φορτηγά.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και αποχετευτικών τάφρων

Clearing, snagging and dredging of rivers, streams and drainage ditches

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00 «**Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και αποχετευτικών τάφρων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

3.1 Εργα καθαρισμού και εκβάθυνσης....3

4 Απαιτήσεις....3

5 Εκτέλεση εργασιών καθαρισμού - Εκβάθυνσης....4

5.1 Αναγνώριση εδάφους, Χαράξεις - Χωροσταθμίσεις....4

5.2 Προετοιμασία περιοχής επεμβάσεων-Προσβάσεις....4

5.3 Εργασίες καθαρισμού διατομής και ελέγχου βλάστησης....5

5.4 Εργασίες εκβάθυνσης ή και διεύρυνσης διατομής....6

5.5 Απόθεση προϊόντων....7

6 Δοκιμές - Έλεγχοι....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....8

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....8

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....8

7.3 Μέτρα προστασίας του Περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....9

Βιβλιογραφία....11

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και αποχετευτικών τάφρων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες καθαρισμού ή/και εκβάθυνσης, διαπλάτυνσης ποταμών - ρεμάτων και αποχετευτικών τάφρων με πλάτος μεγαλύτερο των 5,00 m, καθώς και στη διάθεση των προκυπτόντων προϊόντων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Εργα καθαρισμού και εκβάθυνσης

Στα έργα καθαρισμού και εκβάθυνσης περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες συντήρησης (όσον αφορά στην διαχείριση των φερτών υλών), οι εργασίες καθαρισμού από κορμούς δένδρων και άλλων απορριμμάτων που παρεμποδίζουν την ροή ή αλλοιώνουν τις συνθήκες στερεοπαροχής, και οι εργασίες καθαρισμού ή/και εκσκαφών που απαιτούνται για την εφαρμογή έργων προστασίας ή διευθέτησης υφιστάμενης διατομής.

Οι εργασίες αυτές διαχωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Εργασίες καθαρισμού διατομής από κορμούς δένδρων, ξύλων και λοιπών απορριμμάτων
- Εργασίες καθαρισμού για έργα μικρής κλίμακας και κυρίως τοπικές επεμβάσεις
- Εργασίες καθαρισμού και ελέγχου της παρόχθιας βλάστησης.
- Εργασίες συντήρησης ή/και διευθέτησης.

  Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται: η απομάκρυνση ιζημάτων και φερτών υλών από φυσικές κοπές ή ανάντι έργων συγκράτησης φερτών (αναβαθμών κ.λπ.), η εκβάθυνση κοίτης και η διεύρυνση ή τροποποίηση της υδραυλικής διατομής.

4 Απαιτήσεις

Επισημαίνεται ότι οι εργασίες που θα εκτελεστούν κατά περίπτωση θα περιορίζονται αυστηρά στις αναφερόμενες στην μελέτη ζώνες, ώστε να αποφευχθεί η επιβάρυνση του περιβάλλοντος πέραν της απολύτως απαραίτητης, ή η δημιουργία προβλημάτων ροής, στερεομεταφοράς και μεταφοράς αιωρημάτων.

Οι εργασίες, ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης, μπορεί να περιλαμβάνουν την εκχέρσωση ή και εκρίζωση των δένδρων της περιοχής κατάληψης των έργων, την εκτέλεση εργασιών καθαρισμού διατομής

και παρόχθιας βλάστησης, εκβάθυνσης ή /και διαπλάτυνσης της διατομής του υδατορεύματος, και την απομάκρυνση και κατάλληλη διάθεση όλων των ακατάλληλων υλικών καθαρισμού ή εκσκαφών. Επίσης περιλαμβάνονται όλες οι βοηθητικές εργασίες για την προσέγγιση εξοπλισμού και προσωπικού.

Κάθε καθαρισμός ή εκσκαφή που γίνεται για την εξασφάλιση πρόσβασης σε χώρους όπου πρόκειται να εκτελεσθούν οι απαραίτητες εργασίες ή σε χώρους απόρριψης ακατάλληλων προϊόντων ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζεται στα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία όρια.

Οι εργασίες καθαρισμού και εκχέρσωσης ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες και το μέγεθος των επεμβάσεων μπορεί να εκτελούνται είτε με ελαφρύ χειροκίνητο εξοπλισμό (αλυσοπρίονα, τροχούς, χειροκίνητο ανυψωτικό εξοπλισμό κ.λπ.) είτε με βαρύ εξοπλισμό (εκσκαφείς, προωθητές και λοιπά μηχανήματα, με κατάλληλα για τις συγκεκριμένες εργασίες παρελκυόμενα).

Ιδιαίτερη μέριμνα θα λαμβάνεται στην επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού και των μηχανημάτων, ανάλογα με το είδος των προς εκτέλεση εργασιών και με την τοπογραφία της περιοχής, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αρνητικές επιπτώσεις επί του φυσικού περιβάλλοντος κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

5 Εκτέλεση εργασιών καθαρισμού - Εκβάθυνσης

5.1 Αναγνώριση εδάφους, Χαράξεις - Χωροσταθμίσεις

5.1.1 Αναγνώριση εδάφους

Πριν την κατάληψη της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών θα γίνεται αναγνώριση του εδάφους, και θα καταγράφονται:

- Τα έργα συμβολών στο υδατόρευμα ώστε να ληφθούν ειδικά μέτρα προστασίας τους.
- Τα δέντρα τα οποία πρέπει να προστατευθούν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα και στην σχετική περιβαλλοντική μελέτη. Επίσης, ανάλογα με την πανίδα της περιοχής και όταν δεν κρίνεται απολύτως απαραίτητο για τις ανάγκες εκτέλεσης του έργου, θα επισημανθούν και διατηρηθούν τυχόν κοιλότητες του εδάφους ή κορμοί δένδρων για την μείωση της όχλησης της άγριας πανίδας.
- Τα δένδρα που πρέπει απαραιτήτως να κοπούν για την εκτέλεση των εργασιών.
- Η μορφή της κοίτης σε υπάρχουσες κατασκευές γεφυρών - οχετών.

5.1.2 Χαράξεις –Χωροσταθμίσεις

- Ίδρυση τοπογραφικών σημείων οριζόντιου και κατακόρυφου ελέγχου (ρεπέρ).
- Καθορισμός των ορίων υλοποίησης του Έργου και των χώρων ανάπτυξης του εργοταξίου.
- Έλεγχος και υλοποίηση των αξόνων χάραξης του έργου σύμφωνα με την οριζοντιογραφία και την υψομετρία της μελέτης.
- Λήψη διατομών της υφιστάμενης κατάστασης πλάτους ανάλογου των επεμβάσεων, με χωροσταθμικές ή ταχυμετρικές μεθόδους.

5.2 Προετοιμασία περιοχής επεμβάσεων-Προσβάσεις

Πριν την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών θα γίνει η οριοθέτηση των περιοχών κατάληψης των έργων καθώς και των περιοχών πρόσβασης και δημιουργίας χώρων εργασίας.

© ΕΛΟΤ

Οι εργασίες πρέπει κατά το δυνατόν να εκτελούνται μόνο από την μία πλευρά του υδατορεύματος, εκτός εάν η κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος επιτρέπει να εκτελούνται εργασίες και από τις δύο όχθες. Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής, οι ζώνες ανάπτυξης των εργοταξίων θα περιοριστούν στο ελάχιστο δυνατό.

Μόνο μετά από την εκτέλεση όλων των ανωτέρω εργασιών και την έγκριση από την Υπηρεσία των επί τόπου χαράξεων επιτρέπεται να αρχίσει η εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα κατασκευής του έργου.

5.3 Εργασίες καθαρισμού διατομής και ελέγχου βλάστησης

5.3.1 Απομάκρυνση κορμών δένδρων και ξύλων

Οι κορμοί και τα ξύλα που βρίσκονται εντός της διατομής θα κόβονται, θα μετακινούνται και θα μεταφέρονται για αποθήκευση ή απόθεση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη. Η απόθεση των κορμών θα γίνεται εκτός της πλημμυρικής κοίτης ή τυχόν υφιστάμενων υγροτόπων και θα στοιβάζονται και θα προσδένονται σε ασφαλείς περιοχές, με ελάχιστη όχληση στην υπάρχουσα βλάστηση.

Απομονωμένοι ή μεμονωμένοι κορμοί σφηνωμένοι ή ριζωμένοι στο υδατόρευμα, εφ' όσον δεν δημιουργούν εμπόδιο στην ροή, δεν απαιτείται να απομακρύνονται, εκτός εάν συνδυάζονται ή βρίσκονται σε άμεση γειτνίαση με άλλα εμπόδια εντός της διατομής του υδατορεύματος.

Δένδρα που έχουν υποστεί τραυματισμούς ή κλίνουν επικίνδυνα προς το υδατόρευμα θα απομακρύνονται, αν υπάρχει κίνδυνος με την πτώση τους να δημιουργήσουν πρόσθετο εμπόδιο στη ροή.

Οι εναπομένοντες κορμοί και το ριζικό σύστημα δεν θα αφαιρούνται, εκτός και αν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη.

Η εργασία ολοκληρώνεται με την απομάκρυνση όλων των κορμών, ξύλων ή άλλων απορριμμάτων τα οποία δημιουργούν εμπόδιο στην ροή.

5.3.2 Καθαρισμός και έλεγχος της παρόχθιας βλάστησης

Στην εργασία περιλαμβάνονται η εκθάμνωση, κοπή και εκρίζωση δένδρων οποιασδήποτε περιμέτρου, και η απομάκρυνσή τους σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη.

Για την προστασία των δέντρων που πρέπει να διασωθούν θα γίνει κατάλληλη σήμανση και τοποθέτηση φράκτη γύρω από τις συστάδες ή τα μεμονωμένα δένδρα ώστε να προλαμβάνεται η πρόκληση βλαβών από προσέγγιση του μηχανικού εξοπλισμού.

Στην περιφραγμένη περιοχή γύρω από τα προστατευόμενα δένδρα, δεν επιτρέπεται να αποκόπτονται ρίζες δένδρων, να αποθηκεύονται ή να στοιβάζονται υλικά κατασκευής, υλικά εκσκαφής, εξοπλισμός εργοταξίου και κάθε είδους ακατάλληλα προϊόντα τα οποία είναι δυνατόν να προκαλέσουν βλάβες στο ριζικό τους σύστημα.

Η κοπή των δένδρων και θάμνων θα γίνεται κατά το δυνατόν πλησιέστερα στο έδαφος, ανάλογα και με το ανάγλυφο του εδάφους. Στις περιπτώσεις που εκτελείται μόνον εκχέρσωση και δεν απαιτείται εκρίζωση, θα λαμβάνονται μέτρα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη για την αποφυγή της επαναβλάστησης του εναπομένοντος τμήματος των δένδρων (π.χ. επικάλυψη με μη βιοαποδομούμενα υλικά).

Τα προϊόντα κοπής της ξυλώδους βλάστησης, τα οποία δεν θα χρησιμοποιηθούν, μπορεί να καίγονται επί τόπου, σε περίπτωση που δεν προβλέπεται διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη μετά από σχετική έγκριση της

Υπηρεσίας και των λοιπών αρμόδιων Αρχών. Τα λοιπά ακατάλληλα υλικά θα απομακρύνονται και θα διατίθενται στους εγκεκριμένους χώρους, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στην μελέτη.

5.4 Εργασίες εκβάθυνσης ή και διεύρυνσης διατομής

Για την εκτέλεση των εργασιών και την δημιουργία χώρων ασφαλούς εργασίας θα γίνεται εκχέρσωση της περιοχής που οριοθετήθηκε σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις ανωτέρω παραγράφους 5.1.1 και 5.1.2 της παρούσας, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στους περιβαλλοντικούς όρους ή στα λοιπά συμβατικά τεύχη.

Η εργασία περιλαμβάνει την απομάκρυνση (ή εκσκαφή και απομάκρυνση) φερτών υλών, ιλύος, άμμου, αργίλου, παλαιών λιθορριπών, αμμοχαλίκου και φυσικών ογκολίθων ανεξαρτήτως μεγέθους.

Πριν την έναρξη των εργασιών εντός του υδατορεύματος θα γίνεται, όταν απαιτείται, η εκτροπή των έργων εξόδου αγωγών ή συγκεντρωμένων επιφανειακών απορροών από ανοικτές τάφρους προς τα κατάντη του τμήματος επέμβασης, σύμφωνα με το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών. Τα έργα αυτά θα αποκαθίστανται μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εκβάθυνσης / διεύρυνσης.

Όλες οι εργασίες θα γίνονται σύμφωνα με τις γραμμές, τα πρανή, τις κλίσεις και τις διαστάσεις που απεικονίζονται στα σχέδια των εγκεκριμένων μελετών, ή τις γραπτές εντολές της Υπηρεσίας.

Θα διατίθεται ο κατάλληλος, σε κάθε περίπτωση, μηχανικός εξοπλισμός καθώς και τα εργαλεία που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών και την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον.

Εάν απαιτείται σημαντική σε έκταση επέμβαση επί της κοίτης και προβλέπεται η εκτροπή της ροής ή η διαμόρφωση εκτόνωσης, είναι πιθανόν να απαιτηθεί η εκτέλεση αντλήσεων για τον υποβιβασμό του υδροφόρου ορίζοντα ή η απομάκρυνση των υδάτων για την διευκόλυνση των εργασιών. Στην περίπτωση αυτή οι αντλήσεις θα γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή και με ρυθμό τέτοιο ώστε να αποφευχθούν οι καταπτώσεις των πρανών.

Ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες (σταθερότητα εδάφους, κατάσταση του πυθμένα της κοίτης κ.λπ.) θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα μηχανήματα περιλαμβανομένης και της χρήσης ειδικών μηχανημάτων όπως εκσκαφέων συρόμενου κάδου (drag-line) ή αχιβάδας (clamshell) σε περίπτωση που απαιτείται εργασία στο νερό.

Θα λαμβάνεται κάθε μέτρο ώστε να αποφεύγεται η επέκταση των εργασιών πέραν των προβλεπομένων στην μελέτη, τόσο για λόγους προστασίας του περιβάλλοντος όσο και για την αποφυγή δημιουργίας προβλημάτων διαβρώσεων ή αποθέσεων.

Τυχόν υπερεκσκαφές θα αντιμετωπίζονται με διάστρωση κατάλληλων προϊόντων σύμφωνα με την μελέτη και σε περίπτωση μη ειδικής αναφοράς ως κατωτέρω:

- Για τμήμα υπερεκσκαφής εντός της κανονικής κοίτης ρέματος με αδρομερή υλικά ή αμμοχάλικο λατομείου ή λιθορριπή διαμέτρου D_{50} τέτοιας που να είναι κατάλληλη για ταχύτητες νερού έως 3,0 m/sec.

  (D_{50}: το άνοιγμα του κοσκίνου από το οποίο διέρχεται το 50 % του υλικού κατά βάρος).

- Για τμήμα υπερεκσκαφής επί των πρανών της κανονικής κοίτης του ρέματος με λιθορριπή ανάλογης διαμέτρου με εκείνη που αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο αλλά για ταχύτητα 4,0 m/sec.

- Για τμήμα υπερεκσκαφής εκτός κανονικής κοίτης (εντός ευρύτερης κοίτης πλημμυρών) με επιλεγμένα προϊόντα εκσκαφών ή αδρομερή υλικά για την κοίτη και επιλεγμένα προϊόντα εκσκαφών για τα πρανή.

© ΕΛΟΤ

Το μέγεθος D_{50} του υλικού θα καθορίζεται με υπολογισμό της συρτικής δύναμης που αντιστοιχεί στην ταχύτητα ροής.

Γενικά οι εργασίες αυτές έχουν κατεύθυνση από τα κατάντη προς τα ανάντη τμήματα του έργου, ώστε να διευκολύνεται η απορροή πλημμυρικών όγκων σε περίπτωση απρόβλεπτων γεγονότων.

5.5 Απόθεση προϊόντων

Η διάθεση των προϊόντων καθαρισμού και εκβάθυνσης κοίτης, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη ή στα λοιπά συμβατικά τεύχη, θα γίνεται σε παρακείμενη με την εκσκαφή περιοχή σε απόσταση πέραν των 2,00 m από την προσφάτως εκσκαφείσα όχθη και εκτός πλημμυρικής κοίτης ή τυχόν υφιστάμενων υγροτόπων.

Οι αποθέσεις των προϊόντων θα γίνονται με κλίσεις 5:1 (οριζοντίως : κατακορύφως) ώστε να μην απαιτούνται πρόσθετα μέτρα προστασίας έναντι διάβρωσης και να επιτυγχάνεται καλύτερη ένταξη στο ανάγλυφο της παρακείμενης της όχθης περιοχής.

Για την προστασία των αποθέσεων από την διάβρωση λόγω βροχοπτώσεων, μπορεί να γίνεται σπορά ή να επικαλύπτονται με κατάλληλα υλικά τα οποία θα προστατεύουν προσωρινά την εδαφική επιφάνεια από την διάβρωση, μέχρι να αναπτυχθεί φυσική βλάστηση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην σχετική μελέτη.

Προϊόντα καθαρισμού διατομής και μη τοξικά απορρίμματα, μετά την απόθεσή τους θα καλύπτονται με στρώμα εδαφικών υλικών ελαχίστου πάχους 60 cm ή όπως προβλέπεται από την περιβαλλοντική μελέτη.

Οι εργασίες απόθεσης όλων των ακατάλληλων οργανικών προϊόντων θα γίνονται σύμφωνα με τις προβλέψεις της περιβαλλοντικής μελέτης.

6 Δοκιμές - Έλεγχοι

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εργασίας με τα κατωτέρω συνεπάγεται άμεση υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει τα απαιτούμενα κατά περίπτωση διορθωτικά μέτρα, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.
Για να είναι αποδεκτές οι εργασίες καθαρισμού από την Υπηρεσία, ώστε να παραληφθούν ως περαιωμένες είναι δυνατόν να εκτελεστούν οι παρακάτω έλεγχοι:

- Ελεγχος κλίσης και τελικής στάθμης πυθμένα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Αποκλίσεις σταθμών πέραν των ± 0,10 m των προβλεπόμενων στην μελέτη δεν γίνονται αποδεκτές.
- Έλεγχος συμμόρφωσης διατομών εκσκαφής με τις προβλεπόμενες στην εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος μόρφωσης πυθμένα και παρειών
- Έλεγχος διαχείρισης προϊόντων εκσκαφής
- Έλεγχος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη καθώς και στους σχετικούς περιβαλλοντικούς όρους.
- Ελεγχος διατηρούμενης βλάστησης για την διαπίστωση τυχόν ζημιών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Εκτιμώμενοι πιθανοί κίνδυνοι τραυματισμού κατά την εκτέλεση των εργασιών καθαρισμού και εκβάθυνσης και κατά την μεταφορά και απόθεση των προϊόντων καθαρισμού ή εκσκαφής μπορεί να προκληθούν από:

- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους (κορμών δένδρων κ.λπ.).
- Χρήση εργαλείων χειρός για τον καθαρισμό και την κοπή δένδρων.
- Πτώση κορμών ή τμημάτων δένδρων.
- Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά την διαμόρφωσή τους.
- Πτώση διακινουμένου προσωπικού λόγω ολισθηρότητας του εδάφους.
- Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατά τις εκσκαφές και γενικώς τα έργα διευθέτησης.
- Πλημμυρικά φαινόμενα κατά την εκτέλεση εργασιών.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του μηχανικού εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από χειριστές -κατόχους της προβλεπόμενης άδειας.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

© ΕΛΟΤ

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασίας του Περιβάλλοντος

Ο Ανάδοχος θα τηρεί τους περιβαλλοντικούς όρους και περιορισμούς όπως αυτοί αναφέρονται στην εγκεκριμένη περιβαλλοντική μελέτη.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά στις απαιτήσεις περιλαμβάνονται:

- Μέτρα αντιμετώπισης της διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.
- Μέτρα μείωσης των αιωρημάτων κατά τον καθαρισμό και την εκβάθυνση της κοίτης.
- Μέτρα μείωσης των οχλήσεων στην χλωρίδα και πανίδα της περιοχής.
- Προστασία ειδών χλωρίδας στους χώρους εκτέλεσης των έργων.
- Μέτρα αντιμετώπισης της διάβρωσης των αποθέσεων ακατάλληλων υλικών εκσκαφής.
- Αποφυγή εκροών λιπαντικών, υδρογονανθράκων, υγρών συσσωρευτών ή άλλων υγρών από χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και εξοπλισμό στο έδαφος.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες ταξινομούνται για την επιμέτρηση στις παρακάτω δύο κατηγορίες:

α. Εργασίες καθαρισμού - εκβαθύνσεως με την παράπλευρη απόθεση των προϊόντων.

β. Εργασίες καθαρισμού - εκβαθύνσεως με την φόρτωση των προϊόντων επί αυτοκινήτου προς μεταφορά και οριστική απόθεση.

Η επιμέτρηση των εργασιών καθαρισμού - εκβαθύνσεως κοίτης ποταμών ή ρεμάτων θα γίνεται με ογκομέτρηση των εργασιών σε κυβικά μέτρα, με βάση τις ΓΡΑΜΜΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (ΓΘΕ), με λήψη διατομών πρό και μετά την εκτέλεση των εργασιών..

Οι ποσότητες των εκσκαφών θα υπολογίζονται με βάση την μέθοδο «ημιάθροισμα διατομών επί την αντίστοιχη απόσταση μεταξύ τους», με αναλυτικό υπολογισμό ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Για τις ανάγκες επιμέτρησης μπορεί να απαιτηθεί η λήψη βυθομετρικών στοιχείων σε διατομές και σημεία τόσο πριν αρχίσουν οι εργασίες όσο και μετά την ολοκλήρωσή τους.

Εναλλακτικά: Η επιμέτρηση των εργασιών συντήρησης και διευθέτησης μπορεί να γίνεται σε m^3 όγκου υλικών απόθεσης με βάση διατομές πριν και μετά την απόθεση.

Οι επιμετρούμενες μονάδες εργασιών συμπεριλαμβάνουν:

- Τις χαράξεις και χωροσταθμήσεις που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών της παρούσας.

- Την εισκόμιση και αποκομιδή όλων των μηχανημάτων και μέσων κοπής, καθαρισμού, εκσκαφής και μεταφοράς των προϊόντων.
- Την εκσκαφή και απομάκρυνση των φερτών υλών, ιλύος, άμμου, αργίλου, παλαιών λιθορριπών, αμμοχαλίκου, φυσικών ογκολίθων ανεξαρτήτως μεγέθους, εντός ή εκτός ύδατος.
- Την μόρφωση του πυθμένα και των πρανών, εντός ή εκτός ύδατος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.
- Την εξασφάλιση των απαιτουμένων αδειών από τις αρμόδιες Αρχές, όπως επίσης και την τοποθέτηση των κατάλληλων σημάνσεων.
- Την κοπή και εκρίζωση θάμνων και δένδρων, την συλλογή των κομμένων ή εκριζωμένων δέντρων, τον αποκλωνισμό τους και το στοίβαγμα των κορμών και των χονδρών κλάδων σε θέσεις που θα υποδείξει η Υπηρεσία, όπως επίσης και την λήψη ειδικών μέτρων που θα απαιτηθούν για την προστασία και διατήρηση δέντρων και δενδρυλλίων σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου και την μελέτη.
- Τον διαχωρισμό και την διαλογή των προϊόντων.
- Τις προσωρινές ή οριστικές αποθέσεις στην περιοχή του έργου των προϊόντων εκσκαφής ή των προϊόντων καθαρισμού και τις οποιεσδήποτε φορτοεκφορτώσεις των προϊόντων καθαρισμού, προς οριστική εναπόθεση και προστασία τους.
- Την διάστρωση και διαμόρφωση των προσωρινών ή και οριστικών αποθέσεων.
- Την εργασία διαμόρφωσης προσωρινών φραγμάτων και εκτροπών (μαζί με τις συναφείς χωματουργικές εργασίες) που θεωρείται ότι εντάσσεται ανηγμένη στην δαπάνη ανά κυβικό ή τετραγωνικό μέτρο (κατά περίπτωση) εργασιών της παρούσας Προδιαγραφής.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 3450 Earth-moving machinery - Braking systems of rubber-tyred machines - Systems and performance requirements and test procedures -- Χωματουργικά μηχανήματα -- Συστήματα πέδησης ελαστικοφόρων μηχανών - Συστήματα και απαιτήσεις απόδοσης και διαδικασίες δοκιμής.

ΕΛΟΤ EN 3457 Earth-moving machinery - Guards - Definitions and requirements -- Χωματουργικά μηχανήματα - Προστατευτικά καλύμματα - Ορισμοί και απαιτήσεις.

ΕΛΟΤ EN 3471 Earth-moving machinery - Roll-over protective structures - Laboratory tests and performance requirements -- Χωματουργικά μηχανήματα - Προστατευτικές κατασκευές έναντι ανατροπής - Εργαστηριακές δοκιμές και απαιτήσεις επίδοσης.

ΕΛΟΤ EN 474-1 Earth - Moving machinery - Safety - Part 1: General requirements -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.

ΕΛΟΤ EN 474-4 Earth-moving machinery - Safety - Part 4: Requirements for backhoe loaders -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 4: Απαιτήσεις για φορτωτές με εκσκαφέα.

ΕΛΟΤ EN 474-10 Earth-moving machinery - Safety - Part 10: Requirements for trenchers -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 10: Απαιτήσεις για εκσκαφείς τάφρων.

ΕΛΟΤ EN 474-5 Earth-moving machinery - Safety - Part 5: Requirements for hydraulic excavators -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 5: Απαιτήσεις για υδραυλικούς εκσκαφείς.

ΕΛΟΤ EN 474-6 Earth-moving machinery - Safety - Part 6: Requirements for dumpers -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 6: Απαιτήσεις για ανατρεπόμενα φορτηγά.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων

Trench excavations for utility networks

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 7

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ποδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 **«Εκσκαφές ορυγμάτων υπογίων δικτύων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 4

3.1 Χαρακτηρισμός εκσκαφών 4

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Στάθμες και κλίσεις πυθμένα 5

4.2 Πλάτος ορύγματος 5

5 Εκτέλεση εκσκαφών 7

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες 7

5.2 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών -ανοχές 8

5.3 Ελεγχος των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων 8

5.4 Αναπετάσεις 9

5.5 Αντιστηρίξεις 9

5.6 Υποστηρίξεις αγωγών οργανισμών Κοινής Οφελείας 10

5.7 Περιφράγματα – Φράγματα ασφάλειας 11

6 Δοκιμές-Έλεγχοι 12

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 12

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 12

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 12

7.3 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος 14

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 14

Βιβλιογραφία 18

ΕΛΟΤ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στον καθορισμό των ελαχίστων κατασκευαστικών απαιτήσεων για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών εκσκαφής ορυγμάτων υποδοχής υπογείων δικτύων.

Ως “εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων" νοούνται οι ανοικτές εκσκαφές για την τοποθέτηση, εγκατάσταση ή κατασκευή υπογείων δικτύων κάθε είδους:

- Εκσκαφές ορυγμάτων τοποθέτησης προκατασκευασμένων σωλήνων αποστράγγισης, ομβρίων, ακαθάρτων, αγωγών μεταφοράς νερού, δικτύων ύδρευσης, άρδευσης, αερίου, υπογείων γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, καλωδίων φωτοσήμανσης κ.λπ. με πλάτος ορύγματος μέχρι και 5,00 m.
- Εκσκαφές ορυγμάτων κατασκευής χυτών επί τόπου (αγωγών διατομής κυκλικής, ορθογωνικής, ωοειδούς, σκουφοειδούς κ.λπ.) για πλάτος ορύγματος μέχρι και 5,0 m.
- Διερευνητικές τομές εντοπισμού αγωγών δικτύων Ο.Κ.Ω. ή και άλλων υπογείων κατασκευών πλάτους εκσκαφής μέχρι και 5,0 m.

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν συμπεριλαμβάνονται οι πάσης φύσεως εκσκαφές ανεξαρτήτως διαστάσεων και επιφανείας ορύγματος, που τυχόν θα εκτελεσθούν παρουσία και υπό την καθοδήγηση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας, σε ζώνες αρχαιολογικού ενδιαφέροντος εντός του εύρους κατάληψης των έργων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00 Top soil removal -- Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 Requirements in case utilities are encountered during excavation -- Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 General excavations. Road and hydraulic works -- Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 Surplus excavation materials and dump sites management -- Διαχείριση προϊόντων εκσκαφών - αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 Work-site water pumping ---Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 Wastewater and sludge pumping-Αντλήσεις Βορβόρου -- Λυμάτων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00 Dewatering with well points ---Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Χαρακτηρισμός εκσκαφών

3.1.1 Ως προς τη μέθοδο εκσκαφής

Τα προς εκσκαφή εδάφη σύμφωνα και με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 διακρίνονται γενικά στις πιο κάτω κατηγορίες:

- **«Χαλαρά -ασταθή εδάφη»:** φυτικές γαίες, ιλύς, τύρφη και λοιπά εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά, μη συνεκτική άμμος και αμμοχάλικα διαμέτρου μέχρι 70 mm, τα οποία λόγω πολύ μικρής περιεκτικότητας σε άργιλο (ποσοστό λεπτόκοκκου εδάφους), είναι χαλαρά ή δεν παρουσιάζουν καμία συνοχή.
- **«Γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη»:** κατά την εκσκαφή των οποίων δεν απαιτείται η χρήση κρουστικού εξοπλισμού (αερόσφυρες ή υδραυλικές σφύρες) ή εκρηκτικών. Είναι δυνατόν να γίνει η εκσκαφή αποτελεσματικά με υδραυλικό εκσκαφέα (τσάπα) ισχύος έως 120 Hp χωρίς την χρήση κρουστικού εξοπλισμού όπως αερόσφυρες ή υδραυλικές σφύρες.
- **«Βραχώδη εδάφη»:** όλα τα μη αποσαθρωμένα συμπαγή πετρώματα, τα οποία δεν μπορούν να εκσκαφθούν αν δεν χαλαρωθούν με κρουστικό εξοπλισμό όπως αερόσφυρες και υδραυλικές σφύρες ή με την χρήση εκρηκτικών υλών.
- **Εξαιρετικά σκληρά κροκαλοπαγή και γρανιτικά εδάφη**: μη αποσαθρωμένα συμπαγή ισχυρώς τσιμεντωμένα κροκαλοπαγή πετρώματα και γρανιτικά πετρώματα και γενικά ιδιαιτέρως σκληρά πετρώματα η εκσκαφή των οποίων είναι δυσχερής και μικρής αποδόσεως και απαιτεί κρουστικό εξοπλισμό ή χρήση εκρηκτικών.

3.1.2 Ως προς τη σύσταση του εδάφους

Οι εκσκαφές διακρίνονται, ως προς την σύσταση του εδάφους, σε:

- Εκσκαφές σε Χαλαρά εδάφη
- Εκσκαφές γαιώδεις – ημιβραχώδεις
- Εκσκαφές βραχώδεις και
- Εκσκαφές γρανιτικών ή κροκαλοπαγών πετρωμάτων

3.1.3 Ως προς τον χώρο εκτέλεσης

Οι ως άνω κατηγορίες εκσκαφών διακρίνονται και ως προς τον χώρο εκτέλεσης των εκσκαφών σε :

- **Εκτός κατοικημένων περιοχών** (συμπεριλαμβάνονται και οι εκσκαφές που εκτελούνται εντός του εύρους κατάληψης οδικών έργων χωρίς διερχόμενη κυκλοφορία).
- **Εντός κατοικημένων περιοχών** και στο εύρος κατάληψης οδικών αξόνων υπό κυκλοφορία.

© ΕΛΟΤ

- **Υπό συνθήκες στενότητας χώρου** όπου για την εκτέλεση της εργασίας απαιτείται ειδικός μηχανικός εξοπλισμός (μικρών διαστάσεων).

3.1.4 Ως προς το βάθος του ορύγματος

3.1.5 Ως προς το πλάτος του ορύγματος

3.1.6 Ως προς τον τρόπο διαχείρισης των προϊόντων

Οι εκσκαφές εντός κατοικημένων περιοχών διακρίνονται και με βάση την πλευρική απόθεση των προϊόντων ή την απ' ευθείας φόρτωσή τους επί αυτοκινήτου προς μεταφορά.

4 Απαιτήσεις

4.1 Στάθμες και κλίσεις πυθμένα

Οι στάθμες και κλίσεις του πυθμένα θα είναι οι προβλεπόμενες από την εγκεκριμένη μελέτη.

- Για τις εκσκαφές τοποθέτησης αγωγών δικτύων βαρύτητας θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την εξασφάλιση της προβλεπόμενης στάθμης και κλίσης του πυθμένα του αγωγού.
- Για τις εκσκαφές τοποθέτησης καλωδιώσεων ή δικτύων υπό πίεση θα εξασφαλίζεται το ελάχιστο προδιαγραφόμενο βάθος (επικάλυψη) από την στάθμη του εδάφους.

4.2 Πλάτος ορύγματος

Για εκσκαφές ορυγμάτων εντός κατοικημένων περιοχών τα πρανή θα είναι γενικώς κατακόρυφα, εκτός εάν η μελέτη προβλέπει διαφορετική διαμόρφωση.

Το πλάτος του ορύγματος θα είναι το ελάχιστο απαιτούμενο για την έντεχνη εγκατάσταση του δικτύου και την συμπύκνωση των υλικών επίχωσης, σύμφωνα με την διάμετρο του υπό κατασκευή αγωγού και το βάθος τοποθέτησής του. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει ειδική αναφορά στην μελέτη και στα τυπικά σχέδια, το πλάτος διαμορφώνεται σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Πίνακας 1 - Ελάχιστο πλάτος ορυγμάτων σε συνάρτηση με την διάμετρο του αγωγού και το βάθος εκσκαφής

Εξωτερική διάμετρος αγωγού σε mm De	Βάθος εκσκαφής σε m			
	<1,25	> 1,25÷1,75	> 1,75÷4,00	> 4,00
250	600	600	700	900
300	700	700	800	900
350	750	800	900	1000
400	800	900	1000	1100
450	950	1050	1050	1150
500	1000	1100	1100	1200
600	1100	1200	1200	1300
700	1200	1300	1300	1400

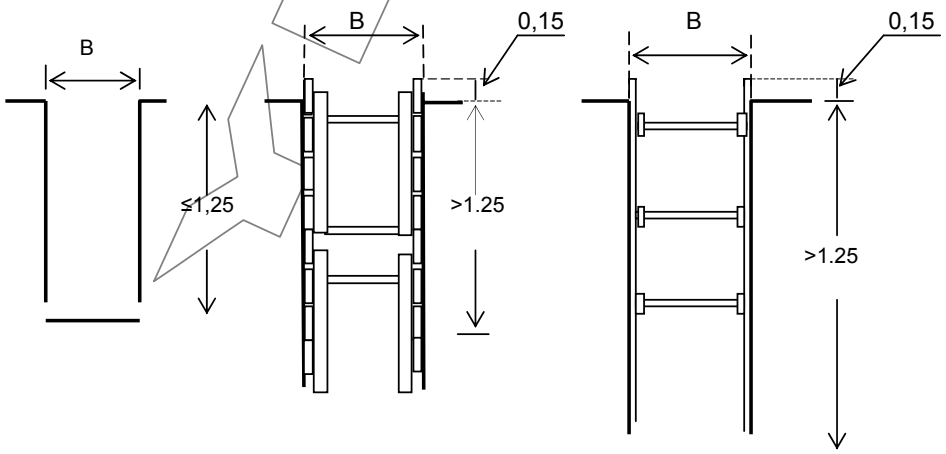
Εξωτερική διάμετρος αγωγού σε mm De	Βάθος εκσκαφής σε m			
	<1,25	> 1,25÷1,75	> 1,75÷4,00	> 4,00
800	1400	1400	1500	1600
900	1600	1700	1700	1800
1000	1700	1800	1800	1900
≥1500	De+1000	De+1000	De+1100	De+1200

Το ελάχιστο καθαρό πλάτος του ορύγματος, για βάθος μέχρι 1,25 m μετράται μεταξύ των παρειών του εδάφους, και για βάθος μεγαλύτερο του 1.25 m μεταξύ των εσωτερικών επιφανειών των πετασμάτων αντιστήριξης, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχ. 1.

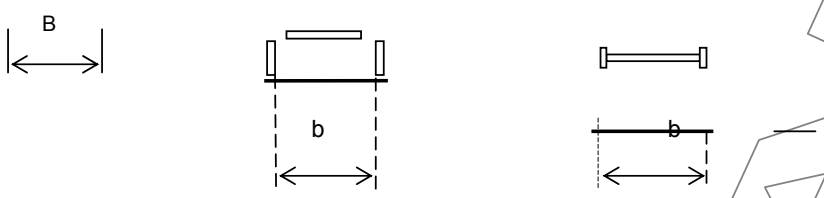
Ανεξάρτητα της διαμέτρου του υπό τοποθέτηση δικτύου, το ελεύθερο πλάτος ορύγματος με κατακόρυφες παρειές όταν προβλέπεται η εργασία προσωπικού εντός αυτού, θα είναι κατ' ελάχιστον σύμφωνο με τα οριζόμενα στον παρακάτω πίνακα 2 μετρούμενο μεταξύ των παρειών του εδάφους ή των επιφανειών αντιστήριξης, για εκσκαφές χωρίς ή με αντιστήριξη αντίστοιχα.

Πίνακας 2 - Ελάχιστο ελεύθερο πλάτος εκσκαφής με χώρο εργασίας

Βάθος εκσκαφής σε m	Ελάχιστο ελεύθερο πλάτος ορύγματος σε mm
<1,75	600
> 1,75÷4,00	700
> 4,00	900



© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 - Ελάχιστο ελεύθερο πλάτος ορύγματος με χώρο εργασίας [b], επιμετρούμενο πλάτος ορύγματος [B] σε περίπτωση ύπαρξης μέτρων αντιστήριξης

Το ελάχιστο πλάτος ορυγμάτων βάθους μέχρι 1,25 m τα οποία είναι μεν προσπελάσιμα αλλά δεν απαιτείται η ύπαρξη χώρου εργασίας για την τοποθέτηση ή τον έλεγχο του δικτύου θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα 2.

Πίνακας 3 - Ελάχιστο πλάτος εκσκαφής χωρίς χώρο εργασίας

Βάθος ορύγματος σε m	<0,70	> 0,70÷0,90	> 0,90÷1,00	> 1,00÷1,25
Πλάτος ορύγματος σε m	0,30	0,40	0,50	0,60

Εκσκαφή με πλάτος μικρότερο από τα κατά τα ανωτέρω αναφερόμενα επιτρέπεται μόνο κατ' εξαίρεση και για περιορισμένα μήκη σε εξαιρετικά δύσκολες τοπικές συνθήκες. Στις περιπτώσεις αυτές θα λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα ασφαλείας.

Το βάθος εκσκαφής καθορίζεται από το υψόμετρο του δικτύου (κατά μήκος της τομής των έργων) λαμβανομένου υπόψη και του πάχους του αγωγού και των υποκειμένων στρώσεων έδρασης ή/και εξυγίανσης.

Εκσκαφές βάθους μικρότερου του προβλεπόμενου από την μελέτη και τα λοιπά συμβατικά τεύχη δεν γίνονται αποδεκτές.

5 Εκτέλεση εκσκαφών

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν την έναρξη των εργασιών εκσκαφής θα γίνει πασσάλωση της όδευσης του δικτύου επί του εδάφους και έρευνα (προς επαλήθευση των στοιχείων της μελέτης) σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς σχετικά με την ύπαρξη ή/και τις θέσεις αγωγών.

Αν αγωγοί κοινής ωφέλειας, οι οποίοι βρίσκονται σε λειτουργία, καταλαμβάνουν τον ίδιο χώρο με τον υπό κατασκευή αγωγό, πρέπει σε συνεννόηση με την Υπηρεσία και τον οικείο Ο.Κ.Ω. να προταθεί ο τρόπος εκτέλεσης των εργασιών σε συνδυασμό και με την τυχόν ύπαρξη άλλων εμποδίων (βλ. σχετική ΕΛΟΤ ΤΠ – Ο.Κ.Ω.).

Για την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών καθώς και κατά την εκτέλεσή τους θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας, σε συνεννόηση με τις αρμόδιες Αρχές, όπως σήμανση και σηματοδότηση του τμήματος του δρόμου στον οποίο εκτελούνται σχετικές εργασίες, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

Πριν την έναρξη των εργασιών θα λαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες άδειες από τις αρμόδιες Αρχές.

5.2 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών -ανοχές

Ο πυθμένας των τάφρων θα διαμορφώνεται με ομαλή επιφάνεια ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη έδραση των αγωγών καθ' όλο το μήκος τους.

Συνεκτικές στρώσεις που τυχόν χαλαρώθηκαν κατά την εκσκαφή θα αφαιρούνται και θα αντικαθίστανται με κοκκώδες υλικό κατάλληλα συμπυκνούμενο.

Τυχόν υπερεκσκαφή θα επανεπιχώνεται με επιλεγμένο υλικό έδρασης σωλήνα, που θα υγραίνεται και θα συμπυκνώνεται σε στρώσεις πάχους 15 cm.

Όταν προβλέπεται αντιστήριξη των πρανών του σκάμματος, οι επιφάνειες επαφής των πρανών της εκσκαφής με την επιφάνεια αντιστήριξης θα μορφώνονται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή αυτών.

Η μόρφωση των επιφανειών γενικά θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρουσιάζονται ανωμαλίες μεγαλύτερες από 0,03 m σε γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη και 0,05 m σε βραχώδη εδάφη.

5.3 Ελεγχος των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων

Οι εργασίες εκσκαφών μπορούν να εκτελούνται είτε εν υγρώ είτε εν ξηρώ.

Η κατασκευή ή τοποθέτηση των αγωγών και η επανεπίχωση θα γίνονται πάντοτε εν ξηρώ.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα λαμβάνονται μέτρα διευθέτησης της ροής των ομβρίων και καθοδήγησής τους εκτός της ζώνης του ορύγματος, για την αποφυγή εισροών εντός αυτού.

Τέτοια μέτρα ενδεικτικά και όχι περιοριστικά είναι:

- Συλλογή και καθοδήγηση των επιφανειακών απορροών εκτός ζώνης ορύγματος.
- Λήψη μέτρων αποστράγγισης της περιοχής γύρω από το όρυγμα, ώστε να μην δημιουργούνται λιμνάζοντα ύδατα (π.χ. μεταξύ των σειραδίων των προϊόντων εκσκαφών και ορίων παρακείμενων κατασκευών) και να μην δυσχεραίνεται η προσπέλαση προς τις γειτονικές ιδιοκτησίες.
- Απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφών.
- Αποστράγγιση του εκάστοτε πυθμένα του ορύγματος (κατά την πρόοδο των εκσκαφών) ώστε να εξασφαλίζεται η εν ξηρώ εργασία και να αποφεύγεται η διάβρωση του εδάφους.
- Αντλήσεις υδάτων και παροχέτευσή τους με σωληνώσεις σε κατάλληλο αποδέκτη πλησίον του έργου.
- Η διάρκεια εφαρμογής των μέτρων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η κατασκευή των έργων ή τμημάτων αυτών υπό ελεγχόμενες και ασφαλείς συνθήκες και η διενέργεια των προβλεπομένων έλεγχων ποιότητας από την Υπηρεσία (ανάλογα με το είδος του δικτύου που εγκαθίσταται).
- Αποφυγή διαποτισμού συνεκτικών εδαφών με νερό.
- Οι αντλίες που θα χρησιμοποιούνται για την άντληση των υδάτων θα είναι επαρκούς ισχύος για την κάλυψη των αναγκών, αλλά όχι υπερβολικής προκειμένου να αποκλείονται φαινόμενα διασωλήνωσης και απορρόφησης λεπτών κόκκων από τα παρακείμενα εδαφικά στρώματα. Η λειτουργία των αντλιών θα καθορίζεται μετά από δοκιμαστικές αντλήσεις.

Ο αποδέκτης (ή οι αποδέκτες) θα πρέπει να μπορεί να δεχθεί τις αντλούμενες ή καθοδηγούμενες με την βαρύτητα ποσότητες νερού, τα δε νερά θα είναι απαλλαγμένα φερτών υλών. Για τον σκοπό αυτό θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας αντλήσεων αναφορικά με

© ΕΛΟΤ

τις απαιτούμενες αντλίες (παροχή, ισχύς, διάταξη) και τους αποδέκτες. Επισημαίνεται ότι σε κάθε περίπτωση θα εξασφαλιστούν οι απαραίτητες για τον σκοπό αυτό εγκρίσεις από τους αρμόδιους φορείς.

Αν δεν υπάρχουν φυσικοί ή τεχνητοί αποδέκτες και εφόσον τούτο είναι εφικτό, είτε θα κατασκευάζονται κατάλληλες απορροφητικές τάφροι (σε έργα εκτός οικισμών), λαμβανομένων υπ' όψη των όσων αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους για μέτρα ασφάλειας όμορων ιδιοκτησιών ή κατασκευών, είτε θα αυξάνεται ανάλογα η ικανότητα των αντλητικών διατάξεων για την μεταφορά των απορροών σε μεγαλύτερη απόσταση.

Η απ' ευθείας στην θάλασσα παροχέτευση θα μπορεί να γίνεται μόνον έπειτα από έγκριση της Υπηρεσίας και μετά από την σχετική αδειοδότηση τυχόν αρμοδίων υπηρεσιών.

5.4 Αναπετάσεις

Οι αναπετάσεις των προϊόντων εκσκαφής θα γίνονται από οποιοδήποτε βάθος, είτε με μηχανικά μέσα είτε με χειρωνακτική υποβοήθηση με ή χωρίς δημιουργία ενδιάμεσων δαπέδων εργασίας, ανάλογα με το βάθος και τις συνθήκες εκσκαφής (μεγάλα βάθη ή χώροι εντός πόλης με δυσκολίες προσέγγισης μηχανημάτων). Κατά την αναπέταση των προϊόντων εκσκαφής θα αφήνεται ελεύθερος χώρος τουλάχιστον 0,60 m στο χείλος του σκάμματος για την κυκλοφορία των εργατοτεχνιτών και την ασφάλειά τους.

Τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθούν για επανεπίχωση του σκάμματος μπορεί να αποτίθενται προσωρινά στην περιοχή του έργου, στο τμήμα του αγωγού που έχει ήδη τοποθετηθεί, μετά από σχετική άδεια των αρμόδιων Αρχών.

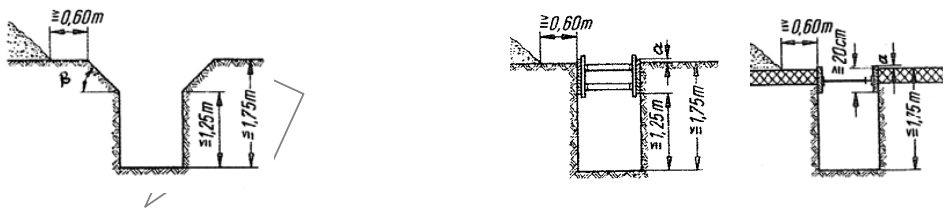
5.5 Αντιστηρίξεις

Όταν η φύση των εδαφών το απαιτεί, θα εφαρμόζεται η κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος, όπως αυτή επιβάλλεται από τους κανόνες ασφαλείας και σύμφωνα με την σχετική μελέτη ή/ και τις οδηγίες και εντολές της Υπηρεσίας.

Ορύγματα με κατακόρυφα πρανή και βάθος μεγαλύτερο από 1,25 m θα εξασφαλίζονται γενικώς με κατάλληλη αντιστήριξη, εκτός των περιπτώσεων ευσταθούς βράχου ή εδαφών με επαρκή ευστάθεια.

Κατακόρυφες παρειές βάθους μέχρι 1,25 m μπορεί να επιτραπούν γενικά χωρίς ειδικότερα μέτρα αντιστήριξης, υπό την προϋπόθεση ότι η κλίση του φυσικού εδάφους δεν είναι μεγαλύτερη από 1:10 για μη συνεκτικά εδάφη ή 1:2 για συνεκτικά εδάφη. Σε σκληρά ή συνεκτικά εδάφη καθώς και βράχο μπορεί να επιτραπεί η εκσκαφή μέχρι βάθους 1,75 m όταν το τμήμα της παρειάς άνω του 1,25 m από τον πυθμένα εκσκαφής γίνεται υπό κλίση (σχήμα 2), ή εξασφαλίζεται με αντιστήριξη (σχήμα 3α) και με την προϋπόθεση ότι η κλίση του φυσικού εδάφους δεν είναι μεγαλύτερη από 1:10.

Για εκσκαφές σε οδούς με στρώσεις σταθεροποιημένου τύπου, μπορεί να επιτραπεί επίσης εκσκαφή με εξασφάλιση μέσω αντιστήριξης σε 20 cm του άνω τμήματος της παρειάς του ορύγματος (σχήμα 3β).



α β

Σχήμα 2 - Εκσκαφή με κεκλιμένο άνω τμήμα Σχήμα 3 - Εκσκαφή με αντιστήριξη άνω τμήματος

Το είδος της εφαρμοζόμενης αντιστήριξης εάν δεν καθορίζεται από την Μελέτη θα επιλέγεται σε συνάρτηση με τα χαρακτηριστικά του εδάφους και τις τοπικές συνθήκες (επιβαρύνσεις από κτίσματα και λοιπές κατασκευές, στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα κ.λπ.). Στην εφαρμογή της αντιστήριξης θα λαμβάνονται επίσης υπόψη οι καιρικές συνθήκες, η διάρκεια παραμονής του ορύγματος ανοιχτού, το είδος και ο τρόπος εκτέλεσης των εργασιών. Τα μέτρα αντιστήριξης θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας.

Τύποι αντιστηρίξεων

Για την αντιστήριξη των παρειών των ορυγμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά :

- Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα (με οριζόντιο ή κατακόρυφο σανίδωμα).
- Ειδικές αντιστηρίξεις με προκατασκευασμένα στοιχεία.
- Σύστημα αντιστήριξης τύπου “Βερολίνου“.
- Αντιστήριξη με πασσαλοσανίδες.
- Αντιστήριξη με ηλώσεις η με οποιοδήποτε άλλο δόκιμο τρόπο αντιστήριξης

Ο τύπος αντιστήριξης που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και η απαιτούμενη φέρουσα ικανότητά της αποτελούν αντικείμενο ειδικής μελέτης.

Η πορεία εφαρμογής των μέτρων αντιστήριξης των εκσκαφών θα είναι ανάλογη της προόδου των εκσκαφών. Η φέρουσα ικανότητα της αντιστήριξης θα ανταποκρίνεται προς όλες τις κατασκευαστικές φορτίσεις μέχρι την επανεπίχωση του ορύγματος.

Κατά την εφαρμογή των μέτρων αντιστήριξης των παρειών των σκαμμάτων, η επένδυση (σανίδωμα, προκατασκευασμένα στοιχεία κ.λπ.) θα δημιουργεί ενιαία επιφάνεια ώστε να μην εισχωρεί εδαφικό υλικό από αρμούς ή συνδέσεις και θα εφαρμόζει πλήρως στα πρανή.

Η επένδυση (πέτσωμα) επίσης θα εξέχει από την επιφάνεια του εδάφους κατά 15 cm ώστε να παρεμποδίζεται η πτώση λίθων, χωμάτων ή άλλων αντικειμένων εντός του σκάμματος.

5.6 Υποστηρίξεις αγωγών οργανισμών Κοινής Οφελείας

Μετά από προηγούμενη προσεκτική αναγνώριση του εδάφους θα λαμβάνονται κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών τα κατάλληλα μέτρα υποστήριξης ή ανάρτησης των αγωγών που συναντώνται μέσα στο όρυγμα και κάθε μέτρο για την προστασία των αγωγών αυτών.
Οι παραπάνω εργασίες υποστήριξης ή/ και ανάρτησης θα εκτελούνται σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμοδίων Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας και τα οριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00.

Επίσης θα λαμβάνονται τα εκάστοτε απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας του προσωπικού ή/ και τρίτων από πιθανούς κινδύνους λόγω της αποκάλυψης των αγωγών κατά την διάρκεια των εκτελούμενων εργασιών.

Ενδεικτικός τρόπος στήριξης αγωγών:

Όταν εντοπισθεί αγωγός εγκάρσια προς την τάφρο που πρέπει να υποστηριχθεί, διακόπτεται η εκσκαφή στην θέση εκείνη σε πλάτος 0,50 m από κάθε πλευρά της σωλήνωσης και σε βάθος μέχρι τον πυθμένα της

© ΕΛΟΤ

τάφρου. Το τμήμα αυτό θα εκσκάπτεται με προσοχή ακόμη και χειρωνακτικά, αφού προηγουμένως στηριχθεί ασφαλώς η σωλήνωση και αποκαλυφθεί μέχρι τη στάθμη έδρασής της.

Γενικά η στήριξη θα γίνεται με ανάρτηση της σωλήνωσης. Προς τούτο θα τοποθετούνται εγκάρσια στην τάφρο και πάνω από την σωλήνωση δύο δοκοί (ξυλοδοκοί, σιδηροδοκοί ή σιδηροσωλήνες) κατάλληλης διατομής, με επαρκή αντοχή για την ανάληψη του βάρους της σωλήνωσης και του βάρους ενός εργάτη που πιθανόν να στηριχθεί σε αυτές κατά τη διάρκεια της εκσκαφής, χωρίς κίνδυνο θραύσης ή αισθητή κάμψη αυτών.

Επισημαίνεται ότι απαγορεύεται η επιφόρτιση αναρτημένων ή υποστηριγμένων δικτύων ή η πρόσβαση σε αυτά.

Μετά την τοποθέτηση των δοκών ανάρτησης διατάσσονται κάτω από την σωλήνωση και σε επαφή μ' αυτήν εγκάρσια υποθέματα τα οποία δένονται στις δοκούς (στο μέσο και από ένα στα άκρα του ανοίγματος της τάφρου).

Εάν η σωλήνωση που πρόκειται να στηριχθεί αποτελείται από πηλοσωλήνες ή τσιμεντοσωλήνες μικρού μήκους, τότε θα αναρτηθούν όλοι οι επί μέρους σωλήνες με τοποθέτηση υποθέματος σε όλο το μήκος της σωλήνωσης.

Δεν επιτρέπεται να γίνεται απ' ευθείας πρόσδεση της σωλήνωσης, χωρίς τοποθέτηση των υποθεμάτων προστασίας της σωλήνωσης κατά την εκτέλεση των υπολοίπων εργασιών (εκσκαφών, τοποθέτησης σωλήνων κ.λπ.). Η ανάρτηση και πρόσδεση θα είναι ισχυρή, ομοιόμορφης τάνυσης αλλά όχι υπερβολική, ώστε να αποφευχθεί η καταπόνηση των στηριζόμενων σωλήνων. Μετά την τοποθέτηση του αγωγού και την επίχωση της τάφρου θα αφαιρεθούν τα μέτρα ανάρτησης και θα συνεχιστεί η επίχωση.

Ιδιαίτερη προσοχή θα λαμβάνεται κατά την επίχωση, προκειμένου να αποφευχθούν υποχωρήσεις του εδάφους.

5.7 Περιφράγματα – Φράγματα ασφάλειας

Τα ορύγματα σε οδούς θα περιφράσσονται για την προστασία των περαστικών.

Σε περιπτώσεις εκτέλεσης εργασιών διάρκειας μικρότερης της μίας εβδομάδας η περίφραξη αποσκοπεί κυρίως στην οριοθέτηση του ορύγματος για την ασφάλεια των πεζών και μπορεί να αποτελείται από μεταλλικά σωληνωτά πλαίσια ύψους 1÷1,20 m από το έδαφος και μήκους έως 2,5 m, με κατάλληλο σύστημα για την μεταξύ τους σύνδεση.

Σε περιπτώσεις ανοιχτών ορυγμάτων επί διάστημα μεγαλύτερο από επτά ημερολογιακές ημέρες θα τοποθετούνται σταθερά πετάσματα ύψους τουλάχιστον ενός 1 m, μορφής και τρόπου στήριξης αυτών της έγκρισης της Υπηρεσίας. Επί πλέον θα τοποθετούνται στα άκρα των σκαμμάτων και σε άλλα επίκαιρα σημεία κατάλληλα σήματα και αναλάμποντες φανοί για την πρόληψη ατυχημάτων.

Εάν δεν προβλέπεται επένδυση των παρειών του ορύγματος και κατ' επέκταση υπερύψωση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 3.6. της παρούσας, θα δημιουργούνται ξύλινα φράγματα μικρού ύψους, ικανά να συγκρατήσουν σκύρα, λίθους ή χώματα που παρασύρονται ως εκεί, ώστε να μην πέφτουν στο σκάμμα.

Στα ορύγματα στα οποία εισέρχεται προσωπικό θα εξασφαλίζεται πρόσβαση με κλίμακες κατά διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 25,0 m.

Για την εξασφάλιση της επικοινωνίας μεταξύ των δύο πλευρών του ορύγματος θα τοποθετούνται σε θέσεις, οι οποίες θα ορίζονται από την Υπηρεσία, πεζογέφυρες ασφαλείας με κιγκλιδώματα ή γεφυρώσεις διέλευσης τροχοφόρων με λαμαρίνα.

6 Δοκιμές-Έλεγχοι

Για να γίνει αποδεκτή ως περαιωμένη σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή μια εργασία θα ικανοποιούνται οι κατωτέρω προϋποθέσεις:

- Έλεγχος κατά μήκους κλίσης και στάθμης πυθμένα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Υψομετρικές ανοχές μεγαλύτερες από ± 0,03 m δεν γίνονται αποδεκτές.
- Έλεγχος διαστάσεων διατομών εκσκαφής σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Εκσκαφές μικρότερες από τις προβλεπόμενες στην μελέτη δεν γίνονται αποδεκτές.
- Έλεγχος μόρφωσης πυθμένα και παρειών σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στην παρούσα. Η ομαλότητα της επιφάνειας των στρώσεων θα ελέγχεται με κανόνα τριών μέτρων.
- Έλεγχος αντιμετώπισης επιφανειακών και υπογείων υδάτων σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ.
- Διαλογή και επαναχρησιμοποίηση ή προσωρινή αποθήκευση κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής.
- Απομάκρυνση ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη καθώς και στους σχετικούς περιβαλλοντικούς όρους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Ολισθήσεις ασταθών πρανών.
- Εισροή υδάτων.
- Πτώση εξοπλισμού ή αντικειμένων από την επιφάνεια του εδάφους εντός του ορύγματος.
- Ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη σε περίπτωση πρόκλησης βλάβης σε υφιστάμενα εν λειτουργία υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα.
- Πτώση ατόμων από την επιφάνεια του εδάφους εντός του ορύγματος.
- Τραυματισμός λόγω κακής ορατότητας του χειριστή του εξοπλισμού εντός του σκάμματος, ή κυκλοφορίας προσώπων στην ζώνη ελιγμού των μηχανημάτων ή κατά την χρήση οποιωνδήποτε εργαλείων κατά την εκσκαφή και την εφαρμογή των απαιτούμενων αντιστηρίξεων κ.λπ.
- Τραυματισμός περαστικών από πλημμελή μέτρα περίφραξης.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.)και τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (Σ.Α.Υ.) του έργου.

© ΕΛΟΤ

Πέραν των ανωτέρω, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, θα λαμβάνονται τα εξής μέτρα:

- Κατά μήκος των εκσκαφών θα τοποθετείται προσωρινή περίφραξη, σήμανση για τις κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, επισήμανση των κινδύνων, επικέντρωση της προσοχής των ατόμων και οχημάτων που διέρχονται πλησίον καθώς και αναλάμποντες περιοδικά φανοί.
- Αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην § 5.5 της παρούσας.
- Πριν την έναρξη των εργασιών εντοπισμός όλων των υπογείων καλωδίων ή άλλων δικτύων διανομής και σήμανσή τους.
- Διαμόρφωση διαδρόμων ή/ και γεφυρών με πλευρικά κιγκλιδώματα όπου το προσωπικό ή το κοινό χρειάζεται να διέρχεται πάνω από σκάμματα (βλέπε § 5.7).
- Διάταξη κλιμάκων καθ οδόν του προσωπικού εντός των ορυγμάτων

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών (πίνακας 4).

Πίνακας 4 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος

Ο Ανάδοχος θα εφαρμόζει τους περιβαλλοντικούς όρους και περιορισμούς, όπως αυτοί αναφέρονται στην εγκεκριμένη περιβαλλοντική μελέτη και σε τυχόν συμπληρωματικές εγκριτικές αποφάσεις της Διοίκησης και της Υπηρεσίας.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά συμπεριλαμβάνονται :

- Μέτρα αντιμετώπισης της διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.
- Μέτρα κατακράτησης φερτών υλών και ιλύος από τα νερά που θα αποχετεύονται από τους χώρους εκτέλεσης των εργασιών ώστε να μην επιβαρύνονται οι σχετικοί αποδέκτες.
- Μέτρα μείωσης του θορύβου στα αποδεκτά από τις ισχύουσες διατάξεις όρια (προσωρινά ηχοπετάσματα, προγραμματισμός κατάλληλων μεθόδων κατασκευής).
- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλτοστρωμένων οδών, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κ.λπ.).
- Προστασία χλωρίδας γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων, ιδιαίτερα σε περιοχές εκτός πόλεων.
- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για την μείωση των ρυπογόνων εκπομπών όταν οι εκσκαφές εκτελούνται εντός κατοικημένων περιοχών.
- Αποφυγή εκροών λιπαντικών, υδρογονανθράκων, υγρών συσσωρευτών ή άλλων υγρών από τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και εξοπλισμούς στο έδαφος.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εκσκαφές ταξινομούνται σύμφωνα και με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 3.1.1 της παρούσας στις παρακάτω κατηγορίες:

α. Ως προς την κατηγορία του εδάφους.
- Εκσκαφές ορυγμάτων σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες
- Εκσκαφές ορυγμάτων σε έδαφος βραχώδες, συμπεριλαμβανομένων και των συμπαγών γρανιτικών και των ισχυρώς τσιμεντωμένων κροκαλοπαγών σχηματισμών .

β. Ως προς τον χώρο εκτέλεσης των εργασιών
- Εκσκαφές ορυγμάτων σε κατοικημένη περιοχή ή στο εύρος κατάληψης οδικού άξονα υπό κυκλοφορία
- Εκσκαφές χανδάκων για την τοποθέτηση σωληνώσεων αρδευτικών δικτύων, εξωτερικών υδραγωγείων ή υπογείων καλωδίων, εκτός κατοικημένων περιοχών και εκτός καταστρώματος οδών, με την επαναπλήρωση του χάνδακα

γ. Ως προς το βάθος του ορύγματος.

δ. Ως προς το πλάτος του ορύγματος.

© ΕΛΟΤ

ε. Ως προς την διαχείριση των προϊόντων εκσκαφών

- πλευρική απόθεση των προϊόντων
- απ' ευθείας φόρτωσή τους επί αυτοκινήτου προς μεταφορά.

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε m^3 όγκου ορύγματος, όπως προκύπτει από τις ΓΡΑΜΜΕΣ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ (Γ.Θ.Ε.)..

Σε περίπτωση που απαιτηθούν έργα εξυγίανσης του εδάφους ή έργα αποστράγγισης στον πυθμένα της εκσκαφής, υπολογίζονται και οι πέραν των Γ.Θ.Ε. ποσότητες εκσκαφής που εκτελέστηκαν σύμφωνα με τις προς τούτο εντολές της Υπηρεσίας.

Οι ποσότητες των εκσκαφών θα υπολογίζονται με βάση την μέθοδο «ημιάθροισμα διατομών επί την αντίστοιχη απόσταση μεταξύ τους», με αναλυτικό υπολογισμό ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Οι εκσκαφές επιμετρώνται ανά ζώνη βάθους (έως 4,00 m, από 4,01 έως 6,00 m κ.ο.κ.) και για κάθε ζώνη εφαρμόζεται η τιμή που καθορίζεται στο παρόν άρθρο, αναλόγως του πλάτους του ορύγματος και της διαχείρισης των προϊόντων.

Οι Γ.Θ.Ε. καθορίζονται ως ακολούθως:

α. Πυθμένας ορύγματος

Τα υψόμετρα του πυθμένα του ορύγματος προκύπτουν από τα υδραυλικά στοιχεία των δικτύων (υψόμετρα ροής και κατά μήκος κλίση), αφού συνυπολογισθεί το πάχος του τοιχώματος του αγωγού, η στρώση έδρασης από σκυροδέμα, ή /και άλλες προβλεπόμενες στρώσεις.

Όταν προβλέπεται παράλληλη τοποθέτηση αγωγών με διαφορετική στάθμη ροής εντός του αυτού σκάμματος, ο πυθμένας θα λαμβάνεται (για την επιμέτρηση) με βαθμίδες πλάτους αναλόγου του κάθε αγωγού και με κατακόρυφο σκαλοπάτι μεταξύ τους.

β. Πλάτος ορύγματος

Οι παρειές του ορύγματος θα καθορίζονται σύμφωνα με τις τυπικές διατομές της εγκεκριμένης μελέτης και θα λογίζονται πάντοτε για την επιμέτρηση ως κατακόρυφες, ανεξάρτητα από την πραγματική τους κλίση, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη.

Για την κατασκευή χυτών επί τόπου αγωγών αποχέτευσης ομβρίων ή ακαθάρτων οποιασδήποτε διατομής (ωοειδούς, στοματοειδούς, σκουφοειδούς, ορθογωνικής κ.λπ.), το συμβατικό πλάτος του σκάμματος καθορίζεται από την προβολή του στερεού του οχετού με προσαύξηση εκατέρωθεν όπως ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη.

Για τις διερευνητικές τομές εντοπισμού αγωγών Ο.Κ.Ω. το πλάτος ορίζεται συμβατικά σε 0,70 m, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη.

γ. Άνω επιφάνεια ορύγματος

Ως άνω επιφάνεια, η οποία θα λαμβάνεται υπόψη για την επιμέτρηση των εκσκαφών, ορίζεται η στάθμη του εδάφους όπως αυτή θα διαμορφωθεί μετά την εκτέλεση τυχόν γενικών εκσκαφών που επιμετρώνται ιδιαιτέρως

Δεν προσμετρώνται εκσκαφές εκτός των ως άνω Γ.Θ.Ε..

Οι ως άνω επιμετρούμενες μονάδας των εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων περιλαμβάνουν τις ακόλουθες εργασίες:

- Την εκσκαφή σε πάσης φύσεως έδαφος σε οποιοδήποτε βάθος αλλά σε πλάτος μικρότερο των 5,0 m, με οποιαδήποτε κλίση πρανών, οποιοδήποτε κατάλληλο εκσκαπτικό μέσο, με ή χωρίς χειρωνακτική

υποβοήθηση, με ή χωρίς την χρήση εκρηκτικών ή με περιορισμένη μόνον χρήση εκρηκτικών (εφ' όσον η χρήση εκρηκτικών επιτρέπεται από τις αρμόδιες Αρχές), εν ξηρώ ή μέσα στο νερό.

- Την εξασφάλιση των απαιτουμένων αδειών για τομές οδοστρωμάτων από τις αρμόδιες Αρχές.
- Την αποξήλωση λιθοδομών στην ζώνη του ορύγματος και πάσης φύσεως εμποδίων (μικροκατασκευών, φρεατίων οπλισμένων μέχρι 1,00 m^3 συμπαγούς όγκου και αόπλων σκυροδεμάτων). Φρεάτια και λοιπές κατασκευές συμπαγούς όγκου μεγαλύτερου του 1,00 m^3 ανά τεμάχιο επιμετρώνται ιδιαίτερα.
- Την λήψη μέτρων για την προστασία και διατήρηση δέντρων και δενδρυλλίων στις παρειές του ορύγματος.
- Την μόρφωση του πυθμένα και των πρανών της εκσκαφής, όπως περιγράφεται στην παρούσα.
- Την διαμόρφωση αν απαιτούνται προσωρινών δαπέδων εργασίας για την αναπέταση και αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών.
- Την διαλογή και επιλογή των προϊόντων εκσκαφής.
- Την απόθεση κοντά στο σκάμμα των καταλλήλων προϊόντων εκσκαφής για την επανεπίχωση του απομένοντος υπολειπομένου όγκου του, μετά την τοποθέτηση / εγκατάσταση του υπογείου δικτύου.
- Την διάστρωση και διαμόρφωση των προσωρινών ή και οριστικών αποθέσεων.
- Την λήψη των απαιτουμένων μέτρων αποστράγγισης και προστασίας από την εισροή επιφανειακών υδάτων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην § 3.4 της παρούσας.
- Την προμήθεια των υλικών και την εκτέλεση κάθε εργασίας που θα απαιτηθεί σε περίπτωση υπερεκσκαφών για την αποκατάστασή τους (σκυροδέματα, επιχώσεις κ.λπ.).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Στις επιμετρούμενες μονάδες δεν περιλαμβάνονται:

- Οι συστηματικές αντλήσεις για τον υποβιβασμό του υπόγειου ορίζοντα, όταν προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη του έργου.
- Οι αντιστηρίξεις των παρειών του ορύγματος που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη. Δεδομένου ότι οι αντιστηρίξεις παρειών ορυγμάτων τάφρων και διωρύγων μέχρι ποσοστού 10% επί της συνολικής επιφάνειας αυτών θεωρούνται ανηγμένες στις επιμετρούμενες μονάδεςτων εκσκαφών, στην περίπτωση αυτή θα επιμετρώνται το 90% των επιφανειών που κατά τη μελέτη προβλέπεται να αντιστηριχτούν.

© ΕΛΟΤ

- Οι δυσχέρειες εκσκαφών λόγω συνάντησης αγωγών Ο.Κ.Ω. Εν προκειμένω έχει εφαρμογή η προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00: Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ συναντωμένων κατά τις εκσκαφές.
- Οι εργοταξιακές περιφράξεις εντός κατοικημένων περιοχών ή κατά μήκος οδών υπό κυκλοφορία
- Οι προσωρινές γεφυρώσεις ορυγμάτων για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών και τροχοφόρων.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

ΥΠΟΜΕΔ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 3450	Earth-moving machinery - Braking systems of rubber-tyred machines - Systems and performance requirements and test procedures-Χωματουργικά μηχανήματα -- Συστήματα πέδησης ελαστικοφόρων μηχανών - Συστήματα και απαιτήσεις απόδοσης και διαδικασίες δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 3457	Earth-moving machinery - Guards - Definitions and requirements -- Χωματουργικά μηχανήματα - Προστατευτικά καλύμματα - Ορισμοί και απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 3471	Earth-moving machinery - Roll-over protective structures - Laboratory tests and performance requirements -- Χωματουργικά μηχανήματα - Προστατευτικές κατασκευές έναντι ανατροπής - Εργαστηριακές δοκιμές και απαιτήσεις επίδοσης.
ΕΛΟΤ EN 474-1	Earth - Moving machinery - Safety - Part 1: General requirements -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 474-4	Earth-moving machinery - Safety - Part 4: Requirements for backhoe loaders - - Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 4: Απαιτήσεις για φορτωτές με εκσκαφέα.
ΕΛΟΤ EN 474-10	Earth-moving machinery - Safety - Part 10: Requirements for trenchers -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 10: Απαιτήσεις για εκσκαφείς τάφρων.
ΕΛΟΤ EN 474-5	Earth-moving machinery - Safety - Part 5: Requirements for hydraulic excavators -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 5: Απαιτήσεις για υδραυλικούς εκσκαφείς.
ΕΛΟΤ EN 474-6	Earth-moving machinery - Safety - Part 6: Requirements for dumpers -- Χωματουργικά μηχανήματα - Ασφάλεια - Μέρος 6: Απαιτήσεις για ανατρεπόμενα φορτηγά.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων

Underground utilities trench backfilling

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 **«Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 4

3.1 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων 4

3.2 Ζώνη έδρασης 4

3.3 Ζώνη αγωγού 4

3.4 Περιοχή πάνω από τη ζώνη αγωγού 4

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Ενσωματούμενα υλικά 5

4.2 Εδαφικά υλικά 5

4.3 Υλικά επανεπίχωσης ζώνης αγωγών 6

4.4 Υλικά επανεπίχωσης υπό τα πεζοδρόμια 7

5 Μέθοδος κατασκευής 8

5.1 Γενικά 8

5.2 Περιοχή ζώνης αγωγών 10

5.3 Περιοχή πάνω από τη ζώνη αγωγών 11

5.4 Περιοχή κάτω από τα πεζοδρόμια 11

5.5 Τάφροι αγωγών με αντιστήριξη 12

5.6 Τοποθέτηση αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό 12

6 Δοκιμές 12

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 13

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 13

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 13

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 14

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις επανεπιχώσεις ορυγμάτων, μετά την τοποθέτηση των πάσης φύσεως αγωγών και εξαρτημάτων των υπογείων δικτύων, συμπεριλαμβανομένης και της στρώσης έδρασής τους, εκτός και αν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη, και ειδικότερα αφορούν:

- Επιχώματα από κοκκώδη υλικά "ζώνης αγωγών και οχετών".
- Επιχώματα από κοκκώδη υλικά κάτω από πεζοδρόμια.
- Επιχώματα πάνω από την "ζώνη αγωγού" με κατάλληλα προϊόντα.

Οι εργασίες αφορούν στην κατασκευή δικτύων ύδρευσης, άρδευσης, αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, υπογείων καλωδιώσεων και παντός τύπου υπογείων δικτύων.

Οι εργασίες που καλύπτονται από την προδιαγραφή αυτή προϋποθέτουν την ολοκλήρωση σε πρώτη φάση των εργασιών διάνοιξης ορύγματος και τοποθέτησης δικτύου, που εκτελούνται με βάση τα συμβατικά τεύχη και σχέδια και σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00	Work-site water pumping - Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00	Wastewater and sludge pumping - Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00	Dewatering with well points - Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00	Ditch and channel excavations-Εκσκαφές Τάφρων και Διωρύγων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01	Trench excavations for utility networks - Εκσκαφές Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00	General excavations. Road and hydraulic works - Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων
DIN 18196:2000-12	Contract procedures for building works - Part C: General technical specifications for building works - Pipe drilling works

	Συμβατικές διαδικασίες δομικών έργων - Μέρος Γ: Γενικές τεχνικές προδιαγραφές κατασκευών - Εργασίες διάτρησης για τοποθέτηση σωληνώσεων.
ΕΛΟΤ EN 933-2	Tests for geometrical of aggregates - Part 2:Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 2:.Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων

Επίσης ισχύουν οι Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν κατά περίπτωση εγκαθισταμένου δικτύου (ανάλογα με το υλικό των σωλήνων).

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων

Με τον όρο αυτό εννοείται η επίχωση με κατάλληλα, ως προς την σύσταση και σύνθεση υλικά (προϊόντα εκσκαφών, λατομείων ή και δάνεια), σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

3.2 Ζώνη έδρασης

Με τον όρο αυτό εννοείται η στρώση έδρασης του αγωγού, ανάλογα με τον τύπο του δικτύου και τις προδιαγραφές εγκατάστασής του (αντικείμενα ιδιαίτερων Τεχνικών Προδιαγραφών, κατά περίπτωση).

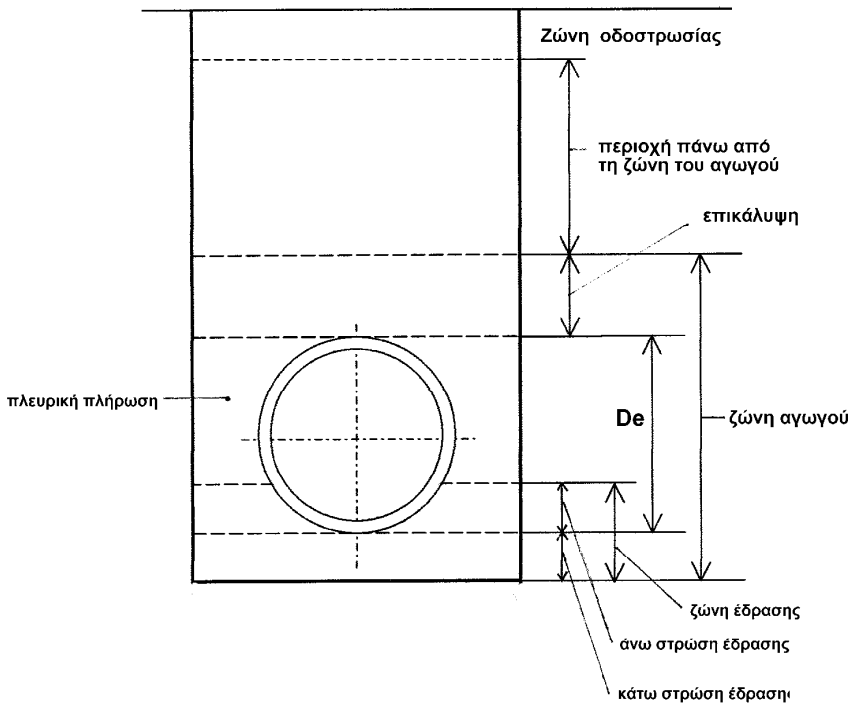
3.3 Ζώνη αγωγού

Με τον όρο αυτό εννοείται η περιοχή μεταξύ του πυθμένα και των τοιχωμάτων της τάφρου και μέχρι ύψος 0,30 m πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού, που αποτελείται από τα τμήματα "έδρασης", "πλευρικής πλήρωσης" και "επικάλυψης".

3.4 Περιοχή πάνω από τη ζώνη αγωγού

Με τον όρο αυτό εννοείται το τμήμα από την άνω επιφάνεια της "ζώνης αγωγών και οχετών" μέχρι την στάθμη των στρώσεων οδοστρωσίας ή του φυσικού εδάφους (στις περιπτώσεις δικτύων εκτός ζώνης οδού).

© ΕΛΟΤ



Σχ.1 - Σχηματική απεικόνιση ζωνών πλήρωσης

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα εδαφικά υλικά επανεπίχωσης θα λαμβάνονται κατ' αρχήν από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων, και μόνο όταν αυτά δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις της παρούσας ή δεν επαρκούν ή δεν είναι διαθέσιμα (λόγω εκτέλεσης των εκσκαφών σε διαφορετικές χρονικές περιόδους σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα εργασιών) θα γίνεται δανειοληψία, μετά από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

Γενικώς η εκτέλεση των πάσης φύσεως προβλεπομένων εκσκαφών θα προγραμματίζεται από τον Ανάδοχο με τρόπο τέτοιο ώστε τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση των ορυγμάτων ή σε άλλες κατασκευές του έργου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

4.2 Εδαφικά υλικά

Η καταλληλότητα των εδαφικών υλικών για την επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων εξαρτάται από τις εδαφοτεχνικές ιδιότητες και την ικανότητα συμπύκνωσής τους.

Η ταξινόμηση των καταλλήλων για την επανασυμπλήρωση σκαμμάτων υλικών με βάση τις εδαφοτεχνικές ιδιότητες και την ικανότητα συμπύκνωσής τους, σύμφωνα με το DIN 18196 δίδεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 1 - Κατηγορίες Καταλλήλων Εδαφικών Υλικών

Κατηγορία συμπυκνωσιμότητας	Συνοπτική περιγραφή	Κατάταξη κατά DIN 18196
V1	Μη συνεκτικά έως ελαφρώς συνεκτικά, χονδρόκοκκα και μικτόκοκκα εδάφη	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V2	Συνεκτικά, μικτόκοκκα εδάφη	$\bar{G}U$, $\bar{G}T$, $\bar{S}U$, $\bar{S}T$
V3	Συνεκτικά, λεπτόκοκκα εδάφη	UL, TL

Η ικανότητα συμπύκνωσης των ανωτέρω κατηγοριών εδάφους εξαρτάται από την διαβάθμιση, την μορφή των κόκκων και την περιεκτικότητα σε νερό. Ειδικότερα:

- Για τα υλικά της κατηγορίας V1, βαρύνουσα σημασία στην ικανότητα συμπύκνωσης έχει η διαβάθμιση, η μορφή των υλικών τους και μικρότερη η περιεκτικότητα σε νερό (και κατά συνέπεια η επίδραση των καιρικών συνθηκών).
- Για τα υλικά των κατηγοριών V2 και V3 βαρύνουσα σημασία έχει η περιεκτικότητα σε νερό.
- Γενικά, η συμπύκνωση των εδαφών της κατηγορίας V1, λόγω της μικρής ευπάθειάς τους στο νερό και σε φαινόμενα αποσάθρωσης, είναι ευχερέστερη έναντι εδαφών των κατηγοριών V2 και V3.

Για την επιλογή του καταλληλότερου κατά περίπτωση υλικού θα λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα:

- Σε πολύ υγρά, συνεκτικά εδάφη, δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης.
- Σε ξηρά συνεκτικά εδάφη, η απαιτούμενη κατά στρώσεις συμπύκνωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο μετά από έργο συμπύκνωσης σημαντικώς μεγαλύτερο έναντι αυτού που αντιστοιχεί σε συνθήκες βέλτιστης υγρασίας.

Επισημαίνεται ότι για την αποφυγή των συνιζήσεων της επανεπίχωσης, και ιδιαίτερα εντός πόλεων ή εντός του καταστρώματος οδών, θα χρησιμοποιούνται για την επαναπλήρωση των τάφρων κατά πρώτο λόγο μη συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 και μόνο στην περίπτωση που δεν υπάρχει περίσσεια τέτοιων προϊόντων εκσκαφών θα χρησιμοποιούνται και εδάφη των κατηγοριών V2 και V3.

4.3 Υλικά επανεπίχωσης ζώνης αγωγών

4.3.1 Υλικά πλήρωσης

Η διαμόρφωση της ζώνης αυτής αποσκοπεί στην ομοιόμορφη κατανομή των κινητών και μόνιμων φορτίων επί του αγωγού. Ως εκ τούτου θα χρησιμοποιούνται αμμοχάλικα (κοκκώδη υλικά), κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης, ανάλογα με το υλικό κατασκευής του αγωγού και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

Σε περίπτωση που δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη, το υλικό της ζώνης αγωγών θα έχει την ακόλουθη διαβάθμιση:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 2 - Κοκκομετρική διαβάθμιση υλικών επανεπίχωσης ζώνης αγωγών

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	**Διερχόμενα κατά βάρος [%]**
40	100
31.5	85 ÷ 100
16	50 ÷ 87
8	35 ÷ 80
4	25 ÷ 70
0.063	<10

Το υλικό θα είναι ομαλής κοκκομετρικής διαβάθμισης και θα ισχύει:

$$D_{60} / D_{10} \geq 5$$

όπου:

D_{60}: Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 60% (κατά βάρος) του υλικού

D_{10}: Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 10% (κατά βάρος) του υλικού

Εάν το ποσοστό (P) του λεπτόκοκκου του διερχόμενου από το κόσκινο 0,063mm είναι 10%>P>5%, τότε το λεπτόκοκκο υλικό πρέπει να έχει δείκτη πλαστικότητας PI ≤ 10%.

4.3.2 Αμμος εγκιβωτισμού σωληνώσεων

Η άμμος θα προέρχεται από λατομείο και θα αποτελείται από κόκκους σκληρούς και ανθεκτικούς, θα είναι απαλλαγμένη από σβώλους αργίλου και οργανικές ουσίες, και η κοκκομετρική της διαβάθμιση θα βρίσκεται εντός των ορίων του παρακάτω πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Κοκκομετρική διαβάθμιση άμμου εγκιβωτισμού

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	**Διερχόμενα κατά βάρος [%]**
10	100
4	90÷100
2	55 ÷ 85
0.063	<5

Σε περίπτωση ύπαρξης υπόγειων υδάτων στην ζώνη του αγωγού το ποσοστό του λεπτόκοκκου υλικού (κόσκινο 0, 063 mm) δεν θα υπερβαίνει το 3%.

4.4 Υλικά επανεπίχωσης υπό τα πεζοδρόμια

Θα χρησιμοποιούνται κοκκώδη υλικά με κοκκομετρική διαβάθμιση εντός των ορίων του παρακάτω πίνακα 4.

Πίνακας 4 - Κοκκομετρική διαβάθμιση υλικού επανεπιχώσεων υπό πεζοδρόμια

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2 [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος [%]
31.5	90 ÷ 99
16	55 ÷ 85
8	35 ÷ 68
4	22 ÷ 60
2	16 ÷ 47
1	9 ÷ 40
0.5	5 ÷ 35
0.063	0 ÷-10

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Ο καθορισμός της **μεθόδου** συμπύκνωσης και του πάχους των στρώσεων εξαρτάται από τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό και από την κατηγορία των χρησιμοποιουμένων εδαφικών υλικών.

Στον παρακάτω πίνακα 5 παρέχονται ενδεικτικά στοιχεία για τις διαδικασίες των στρώσεων επίχωσης σε συνάρτηση με τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό και την κατηγορία του υλικού επίχωσης.

Πίνακας 5 - Συνιστώμενες διαδικασίες συμπύκνωσης

Είδος μηχανήματος Υπηρεσιακό βάρος[kg]			Κατηγορία Ικανότητας Συμπύκνωσης Εδάφους					
			V1		V2		V3	
			Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)	Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης (cm)	Καταλληλότητα	Πάχος στρώσης(cm)
Ελαφρά μηχανήματα συμπύκνωσης (κυρίως για τη ζώνη του αγωγού)								
Δονητικός συμπιεστής	Ελαφρός	έως 25	+	έως 15	+	έως 15	+	έως 10
	Μέσο	25-60	+	20-40	+	15-30	+	10-30

© ΕΛΟΤ

	ς							
Δονητής εκρήξεων	Ελαφρός	έως 100	ο	20-30	+	15-20	+	20-30
Δονητικές πλάκες	Ελαφρές Μέσες	έως 100 100-300	+ +	έως 20 20-30	ο ο	έως 15 15-20		
Δονητικός κύλινδρος	Ελαφρός	έως 600	+	20-30	ο	15-20		
Μέσα και βαριά μηχανήματα συμπύκνωσης (πάνω από την ζώνη αγωγού)								
Δονητικός συμπιεστής	Μέσος Βαρύς	25-60 60-200	+ +	20-40 40-50	+ +	15-30 20-40	+ +	10-30 20-30
Δονητής εκρήξεων	Μέσος Βαρύς	100-500 500	ο ο	20-40 30-50	+ +	25-35 30-50	+ +	20-30 30-40
Δονητικές πλάκες	Μέσες Βαριές	300-750 750	+ +	30-50 40-70	ο ο	20-40 30-50		
Δονητικοί κύλινδροι		600-8000	+	20-50	+	20-40		
+ = Συνίσταται 0 = Ως επί το πλείστον κατάλληλο								

Η εργασία της επανεπίχωσης θα γίνεται στο σύνολό της εν ξηρώ. Με ευθύνη του Αναδόχου το όρυγμα θα προστατεύεται από επιφανειακά και υπόγεια νερά σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01.

Η υγρασία του υλικού πλήρωσης θα είναι τέτοια ώστε να μπορεί να επιτευχθεί η απαιτούμενη συμπύκνωση. Υλικά που εμφανίζουν αυξημένη υγρασία δεν θα χρησιμοποιούνται για επαναπλήρωση και θα αφήνονται να στεγνώσουν.

Ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης του υλικού πλήρωσης έναντι της βέλτιστης εργαστηριακής συμπύκνωσης κατά Proctor καθορίζεται κατά περίπτωση στα επόμενα εδάφια.

Ο ελάχιστος αριθμός δοκιμών συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος από μία δοκιμή ανά 100 m μήκους ορύγματος και για κάθε διακεκριμένη ζώνη υλικού πλήρωσης ή μικρότερος από μία δοκιμή ανά 500 m^3 διαστρωνόμενου υλικού.

Αν οι τιμές του βαθμού συμπύκνωσης που προκύπτουν από τους παραπάνω ελέγχους είναι μικρότερες από τις προδιαγραφόμενες θα μεταβάλλεται ο τρόπος εργασίας ώστε να καλύπτονται οι σχετικές απαιτήσεις, σύμφωνα με τα επόμενα εδάφια της παρούσας.

Σε περίπτωση ομοιόμορφου υλικού πλήρωσης, και αν οι έλεγχοι βαθμού συμπύκνωσης που εκτελούνται όπως ορίζεται παραπάνω αποδείξουν ικανοποιητική ομοιομορφία, τότε η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα, μετά από αίτηση του Αναδόχου, να εγκρίνει τον περιορισμό των εκτελούμενων δοκιμών συμπύκνωσης, με την προϋπόθεση ότι θα γίνεται λεπτομερής παρακολούθηση του πάχους των στρώσεων που συμπυκνώνονται και του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας (χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και κατηγορίες ενσωματούμενων υλικών).

5.2 Περιοχή ζώνης αγωγών

5.2.1 Γενικά

Η χαλάρωση του τελικού πυθμένα της τάφρου σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται κατά την εκσκαφή. Τυχόν χαλαρά υλικά θα αφαιρούνται πριν από την τοποθέτηση του αγωγού ή την κατασκευή του υποστρώματος έδρασης αυτού και θα αντικαθίστανται με μη συνεκτικό υλικό (κοκκώδες), το οποίο θα συμπυκνώνεται με μηχανικά μέσα.

Η επίχωση στην ζώνη αυτή αποσκοπεί στην εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής των κινητών και μονίμων φορτίων στον αγωγό και στην αποφυγή γραμμικής σημειακής στήριξής τους.

Σχετικά ισχύουν οι προδιαγραφές των διαφόρων τύπων σωληνώσεων κατασκευής δικτύων.

Σε κάθε περίπτωση θα ελέγχονται επισταμένως τυχόν αλλαγές συνθηκών έδρασης κατά μήκος του ορύγματος, ιδιαιτέρως όταν οι αγωγοί είναι άκαμπτοι.

Μέτρα που μπορούν να ληφθούν στις περιπτώσεις αυτές είναι η έδραση του αγωγού σε αμμώδες υπόστρωμα, η χρήση μη άκαμπτων συνδέσμων και η χρησιμοποίηση μικρών αγωγών για το συγκεκριμένο τμήμα.

Μετά την αποπεράτωση της διάνοιξης του ορύγματος και την μόρφωση και τον έλεγχο του πυθμένα θα ακολουθεί η έδραση του αγωγού και η επίχωσή του με το προβλεπόμενο από την μελέτη υλικό στο ύψος πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού, το οποίο ορίζεται στα αντίστοιχα σχέδια τυπικών διατομών.

Σε περίπτωση που δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη, η έδραση του αγωγού θα γίνεται σε υπόστρωμα πάχους 100 mm σε εδάφη γαιώδη και 150 mm σε βραχώδη ή σκληρά εδάφη, και η επικάλυψή του θα εκτείνεται κατά 30 cm πάνω από το εξωρράχιο.

Οι αγωγοί θα εγκιβωτίζονται σε όλο το πλάτος του σκάμματος. Το πάχος για την έδραση και την επικάλυψη των σωλήνων θα είναι τουλάχιστον όσο αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

Το υλικό εγκιβωτισμού θα διαστρώνεται, θα διαβρέχεται και θα συμπυκνώνεται κατά ομοιόμορφες στρώσεις με ιδιαίτερη φροντίδα, με χρήση ελαφρού εξοπλισμού συμπύκνωσης, ώστε να μην προκληθεί φθορά στους σωλήνες και στην εξωτερική τους προστασία.

Στο στάδιο αυτό της επίχωσης οι περιοχές συνδέσεων των σωλήνων θα μένουν ελεύθερες για την εκτέλεση των δοκιμών στεγανότητας των σωληνώσεων. Οι περιοχές των συνδέσεων θα καλύπτονται μετά την εκτέλεση των προβλεπομένων κατά περίπτωση δοκιμών.

5.2.2 Συμπύκνωση

Οι απαιτητοί βαθμοί συμπύκνωσης των στρώσεων καθορίζονται ως εξής:

© ΕΛΟΤ

- 100% της Standard Proctor σε μη συνεκτικά υλικά της κατηγορίας V1 ή 103% της Standard Proctor σε υλικό κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196.
- 97% της Standard Proctor σε συνεκτικά υλικά κατηγοριών V2 και V3.

Κάθε στρώση πλήρωσης θα συμπυκνώνεται ιδιαιτέρως.

Η συμπύκνωση θα γίνεται από την παρειά της τάφρου προς τον αγωγό. Η πλήρωση της τάφρου και η συμπύκνωση του υλικού πλήρωσης θα γίνονται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του αγωγού για την αποφυγή μετατόπισης και υπερύψωσης του. Αυτό θα λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη όταν υπάρχουν σωλήνες που μπορούν να παραμορφωθούν (π.χ. πλαστικοί σωλήνες μεγάλων διατομών).

Για τους αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου μεγαλύτερης από 0,40 m η ζώνη του αγωγού θα επιχώνεται και θα συμπυκνώνεται σε τουλάχιστον δύο φάσεις (δύο στρώσεις).

5.3 Περιοχή πάνω από τη ζώνη αγωγών

5.3.1 Διάστρωση

Το πάχος των μεμονωμένων στρώσεων θα επιλεγεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το μηχάνημα συμπύκνωσης που χρησιμοποιείται να είναι σε θέση να επιτύχει τέλεια συμπύκνωση της κάθε μιας στρώσης με τον αναγκαίο αριθμό διελεύσεων.

5.3.2 Συμπύκνωση

Σε περίπτωση αγωγού υπό το οδόστρωμα τότε ζώνη πάχους κατ' ελάχιστο 0,50 m κάτω από την κατώτατη επιφάνεια της οδοστρωσίας θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό:

- 100% της Standard Proctor για συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 ή 103% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196.
- 97% της Standard Proctor για συνεκτικά εδάφη κατηγοριών V2 και V3.

Ζώνη που βρίσκεται κάτω από την προηγούμενη και μέχρι την ζώνη του αγωγού θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό:

- 95% της Standard Proctor για μη συνεκτικό υλικό πλήρωσης κατηγορίας V1 ή 97% της Standard Proctor σε υλικά κατηγορίας GW και GI κατά DIN 18196).
- 95% της Standard Proctor προκειμένου για συνεκτικό υλικό πλήρωσης της κατηγορίας V2 και V3.

Σε περίπτωση αγωγού εκτός οδοστρώματος το υλικό πλήρωσης από την τελική επιφάνεια του εδάφους (μετά την τυχόν προβλεπόμενη διαμόρφωση) μέχρι την ζώνη του αγωγού θα συμπυκνώνεται όπως ορίζεται στο παραπάνω εδάφιο.

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η επιβολή φορτίσεων επί του αγωγού κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής (π.χ. κυκλοφορία οχημάτων πάνω στον επιχωθέντα αγωγό), πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης.

5.4 Περιοχή κάτω από τα πεζοδρόμια

Το υλικό θα τοποθετηθεί μεταξύ της επιφάνειας της «στρώσης έδρασης οδοστρώματος» (όπως αυτή ορίζεται στα σχέδια των διατομών οδοποιίας της εγκεκριμένης μελέτης) και της στρώσης έδρασης των τσιμεντοπλακών πεζοδρομίων (ή άλλης τελικής στρώσης πεζοδρομίων).

Η περιοχή αυτή θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό 90% της ξηράς φαινόμενης πυκνότητας που λαμβάνεται κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor.

5.5 Τάφροι αγωγών με αντιστήριξη

Η τοποθέτηση και συμπύκνωση του υλικού πλήρωσης θα εκτελείται, ανάλογα με το είδος της αντιστήριξης που χρησιμοποιείται κάθε φορά, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρωση μέχρι τις παρειές της τάφρου.

Για αυτό το λόγο, σε περίπτωση οριζόντιων αντιστηρίξεων (μπουντέλια) οι εγκάρσιοι σύνδεσμοι θα απομακρύνονται σταδιακά έτσι ώστε να ελευθερώνεται κατά τμήματα η διατομή της τάφρου για την πλήρωση και συμπύκνωση του υλικού επίχωσης.

Όμοια, σε περίπτωση κατακόρυφων αντιστηρίξεων τα στοιχεία αυτής (πετάσματα τύπου Krings, πασσαλοσανίδες κ.λπ.) θα ανασύρονται σταδιακά σε τέτοιο ύψος ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση σε στρώσεις του υλικού πλήρωσης και η συμπύκνωση αυτού.

Σε καμία περίπτωση δεν θα αφαιρούνται όλες οι αντιστηρίξεις καθ' ύψος. Η αφαίρεση θα περιορίζεται κάθε φορά στο ύψος της συγκεκριμένης στρώσης.

5.6 Τοποθέτηση αγωγού κάτω από υφιστάμενη οδό

Αμέσως μετά την τοποθέτηση του αγωγού η τάφρος θα επαναπληρώνεται και το υλικό πλήρωσης θα συμπυκνώνεται. Η αποκατάσταση της συνέχειας με το υφιστάμενο οδόστρωμα θα γίνεται κατά ευθύγραμμη ακμή, ομαλή και μη αποσαθρωμένη (προϋποτίθεται τομή με αρμοκόφτη).

Τυχόν χαλαρά τμήματα του οδοστρώματος στις παρειές της θα απομακρύνονται επιμελώς με νέα κοπή. Η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα γίνεται με εφαρμογή του συνόλου των στρώσεων οδοστρωσίας και ασφαλτικών που περιλαμβάνει η εκσκαφθείσα οδός.

Αν κατ' εξαίρεση η οριστική αποκατάσταση του οδοστρώματος δεν μπορεί να γίνει ευθύς αμέσως μετά την επαναπλήρωση της τάφρου του αγωγού, θα εφαρμόζεται προσωρινή στρώση ασφαλτομίγματος. Αν εμφανιστούν βλάβες της προσωρινής αυτής επικάλυψης θα αποκαθίστανται άμεσα.

6 Δοκιμές

Για να είναι αποδεκτή η εργασία επανεπίχωσης θα πρέπει να γίνουν οι παρακάτω έλεγψχοι:

- Ελεγχος αποτελεσμάτων κοκκομετρικής ανάλυσης υλικών επίχωσης
- Ελεγχος αποτελεσμάτων διακιμών συμπύκνωσης
- Ελεγχος περαιωμένης εργασίας
- Ελεγχος απαιτήσεων της ΤΠ

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ για τα υλικά και την συμπύκνωση συνεπάγεται την απόρριψη της κατασκευής.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά την φάση της επίχωσης.
- Εισροή υδάτων.
- Πτώση εξοπλισμού ή αντικειμένων από την επιφάνεια του εδάφους εντός του ορύγματος.
- Πτώσεις προσώπων (εργαζομένων και περαστικών) εντός του ορύγματος.
- Τραυματισμός προσωπικού εργαζομένου εντός του ορύγματος λόγω κακής ορατότητας του χειριστή του εξοπλισμού.
- Τραυματισμός προσώπων κινούμενων στην ζώνη ελιγμών των μηχανημάτων.
- Χρήση μηχανικού εξοπλισμού συμπύκνωσης εντός του ορύγματος.
- Εκφόρτωση με ανατροπή.
- Καταπτώσεις/ ολισθήσεις πρανών ορύγματος κατά την συμπύκνωση των στρώσεων του υλικού επίχωσης εντός του ορύγματος λόγω των δημιουργούμενων δονήσεων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Συμμόρφωση με τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Πέραν των ανωτέρω, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα λαμβάνονται τα εξής μέτρα:

- Κατά μήκος του ορύγματος θα τοποθετείται προσωρινή περίφραξη και η κατάλληλη σήμανση.
- Στις θέσεις που απαιτείται θα τοποθετούνται διαβάθρες με πλευρικά κιγκλιδώματα τυποποιημένες ή κατασκευασμένες επί τόπου, επαρκούς αντοχής.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 6 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets

Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

Οι εργασίες συμπύκνωσης των υλικών επανεπίχωσης είναι υψηλού κινδύνου, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις αντιστηριζόμενων ορυγμάτων, δεδομένου ότι οι αντιστηρίξεις πρέπει να αφαιρούνται σταδιακά προκειμένου να εξασφαλισθεί ο απιατούμενος χώρος για την εκτέλεση των εργασιών.

Η χρήση τηλεκατευθυνόμενου από την επιφάνεια εξοπλισμού συμπύκνωσης χανδάκων (trench rollers, remotely controlled) μειώνει σημαντικά τους κινδύνους για τον χειριστή και συνιστάται.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Για την επιμέτρηση έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα για τις εκσκαφές του ορύγματος (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00). Επιχώσεις που αντιστοιχούν σε εκσκαφές ορυγμάτων σε μεγαλύτερα βάθη ή πλάτη πυθμένα ή κλίσεις πρανών κ.λπ., έναντι των προβλεπομένων στην εγκεκριμένη μελέτη, δεν λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση.

Οι εργασίες επανεπίχωσης των ορυγμάτων διακρίνονται ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα προς τούτο υλικά..

α. <u>Επίχωση από κοκκώδη υλικά «ζώνης αγωγού»</u>

Η επίχωση της ζώνης του αγωγού επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m^3) , με βάση τις γραμμές θεωρητικής εκσκαφής (Γ.Θ.Ε.) πυθμένα και παρειών (βλπ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00). Ως άνω επιφάνεια λαμβάνεται η στάθμη της ζώνης του αγωγού, αφαιρείται δε ο όγκος του αγωγού και του σκυροδέματος έδρασης αυτού (εάν προβλέπεται).

Στην περίπτωση παραλλήλων οχετών ή αγωγών εντός του αυτού ορύγματος ως άνω επιφάνεια του υλικού της ζώνης αγωγού λαμβάνεται στάθμη σε ύψος 0.30 m από την κοινή εφαπτόμενη των δύο αγωγών. Η μέγιστη κλίση της επιφάνειας αυτής δεν θα υπερβαίνει τις 45°

β. <u>Επίχωση με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών πάνω από την «ζώνη αγωγού»</u>

Η επίχωση της περιοχής πάνω από την "ζώνη αγωγού" επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m^3) με βάση τις γραμμές θεωρητικής εκσκαφής (Γ.Θ.Ε.) πυθμένα και παρειών (βλπ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-

© ΕΛΟΤ

03-01-00). Ως άνω επιφάνεια λαμβάνεται η σκάφη της οδού (στάθμη έδρασης οδοστρώματος ή στάθμη εφαρμογής φυτικών γαιών, κατά περίπτωση).

γ. Επανεπιχώσεις με κοκκώδη υλικά κάτω από πεζοδρόμια

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε m³ με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και παρουσία εκπροσώπου αυτής.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών, περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, προσέγγιση, διάστρωση και συμπύκνωση στον προβλεπόμενο βαθμό των προβλεπομένων, κατά περίπτωση, υλικών επανεπίχωσης του υπογείου δικτύου
- Τα απαιτούμενα για την εκτέλεση της εργασίας μηχανικά μέσα, υλικά, εργαλεία και εργατοτεχνικό προσωπικό
- Η λήψη όλων των απαιτούμενων μέτρων προστασίας των διερχομένων αγωγών, οχετών ή καλωδίων σε που έχουν αποκαλυφθεί και ευρίσκονται εντός του ορύγματος.
- Η λήψη όλων των μέτρων προστασίας πεζών και οχημάτων κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων εκτόπισης του εδαφικού υλικού

Trenchless utilities installation with soil displacement methods

ΣΧΕΔΙΟ ΕΛΟΤ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-01 **«Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διανοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων εκτόπισης του εδαφικού υλικού»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 4

3.1 Συστήματα διάτρησης 4

3.2 Εδάφη 4

3.3 Μέθοδοι των συστημάτων μετατόπισης 5

4 Απαιτήσεις 6

4.1 Υλικά 6

4.2 Εξοπλισμός 7

4.3 Παραδοτέα 7

5 Εκτέλεση διάτρησης 8

5.1 Γενικά 8

5.2 Φρέατα εκκίνησης και εξόδου 8

5.3 Διαδικασία διάτρησης 9

6 Δοκιμές-Ελεγχοι 10

7 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 11

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας 11

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος 12

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 12

ΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διανοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων εκτόπισης του εδαφικού υλικού

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εκτέλεση εργασιών εγκατάστασης υπογείων δικτύων πάσης φύσεως χωρίς ανοικτή εκσκαφή, και ειδικότερα διάνοιξης υπογείου ορύγματος με την μέθοδο μετατόπισης - συμπίεσης του εδάφους.

Η τοποθέτηση δικτύων με υπόγεια εκσκαφή υπαγορεύεται από τις δυσχέρειες εκτέλεσης εργασιών ανοικτών εκσκαφών όπως σε αστικές οδούς με αυξημένη κίνηση, σε διασταυρώσεις δικτύων με τροχιοδρόμους ή αυτοκινητοδρόμους, από περιβαλλοντικούς λόγους κ.λπ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00	Work-site water pumping - Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00	Wastewater and sludge pumping - Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00	Dewatering with well points - Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00	Ditch and channel excavations - Εκσκαφές Τάφρων και Διωρύγων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01	Trench excavations for utility networks - Εκσκαφές Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων.
DIN 18319:2000-12	Contract procedures for building works - Part C: General technical specifications for building works - Pipe drilling works -- Συμβατικές διαδικασίες δομικών έργων -- Μέρος Γ: Γενικές τεχνικές προδιαγραφές κατασκευών - Εργασίες διάτρησης για τοποθέτηση σωληνώσεων.

Επίσης ισχύουν οι προδιαγραφές υλικού δικτύου. Σε περίπτωση αντιφάσεων υπερισχύει η παρούσα.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Συστήματα διάτρησης

Η επιλογή του κατάλληλου κάθε φορά συστήματος διάνοιξης υπογείου ορύγματος γίνεται σε συνδυασμό με την απαιτούμενη διάμετρο, τον χρόνο αυτοστήριξης του εδάφους και την ύπαρξη ή μη υπογείων υδάτων.

- Μη κατευθυνόμενα και περιορισμένα κατευθυνόμενα συστήματα διάτρησης.
- Τηλεχειριζόμενο σύστημα διάτρησης “Συνεχώς ελεγχόμενης κατεύθυνσης”:

3.1.1 Σύστημα συνεχώς ελεγχόμενης κατεύθυνσης –Τηλεχειριζόμενο σύστημα

Ως σύστημα “συνεχώς ελεγχόμενης κατεύθυνσης” νοείται το σύστημα το οποίο έχει την δυνατότητα συνεχούς εξακρίβωσης της θέσης του μετώπου προσβολής και αλλαγής της χάραξης κατά την διάρκεια της όρυξης.

3.1.2 Μη κατευθυνόμενα και περιορισμένα κατευθυνόμενα συστήματα διάτρησης

Πεδίο εφαρμογής: Εφαρμόζονται μόνο για ευθύγραμμα τμήματα δικτύων. Η θέση διάτρησης και η κατεύθυνση ρυθμίζονται πριν την έναρξη των εργασιών, από το φρέαρ εκκίνησης. Ανάλογα με το εφαρμοζόμενο σύστημα απαιτείται και ο κατάλληλος βοηθητικός εξοπλισμός.

Για την εφαρμογή των μη καθοδηγούμενων μεθόδων απαιτείται λεπτομερής έρευνα τόσο για την ακριβή θέση των υφιστάμενων υπόγειων δικτύων, όσο και για τα χαρακτηριστικά και την σύσταση του εδάφους ώστε να είναι δυνατόν να καθορισθεί η ακριβής πορεία του ορύγματος πριν την έναρξη των εργασιών.

3.2 Εδάφη

Η κατηγοριοποίηση των εδαφών σύμφωνα με το DIN 18319 έχει ως εξής:

- Μη συνεκτικά χαλαρά εδάφη (κύρια συστατικά αμμοχάλικα):
  Η κατάταξή τους γίνεται με βάση την κοκκομετρική διαβάθμιση (στενή διαβάθμιση $U=d_{60}:d_{10}<6$ και μεσαία ως ευρεία διαβάθμιση) και τον βαθμό πυκνότητας (χαλαρά, μεσαία, πυκνά).

- Συνεκτικά χαλαρά εδάφη (κύρια συστατικά ιλύς, άργιλος ή άμμος και χαλίκια με μεγάλο ποσοστό ιλύος και αργίλου):
  Η κατάταξή τους γίνεται με βάση την συνοχή (μαλακά, μέσης σκληρότητας, σκληρά) και την σύστασή τους (ανόργανα, οργανικά).

- Χαλαρά εδάφη με λίθους μεγέθους μεγαλύτερου των 63 mm:
  Η κατάταξή τους γίνεται με βάση το μέγεθος (<300 mm, και <600 mm) και το ποσοστό των λίθων (<30% και > 30%).

- Βραχώδη εδάφη με βάση την θλιπτική αντοχή τους.

© ΕΛΟΤ

3.3 Μέθοδοι των συστημάτων μετατόπισης

Οι μέθοδοι και ο τρόπος λειτουργίας των εφαρμοζόμενων συνήθως συστημάτων μετατόπισης εδάφους είναι:

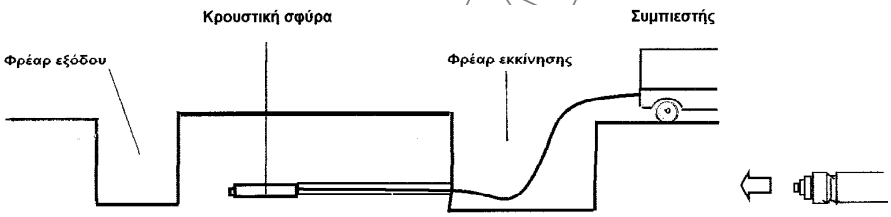
3.3.1 Κρουστική διάνοιξη οπής «σφύρας μετατόπισης εδάφους» (Impact moling)

Πεδίο εφαρμογής: Το σύστημα της σφύρας μετατόπισης εδάφους (Soil displacement hammer ή Impact moling) εφαρμόζεται συνήθως ως μη καθοδηγούμενο σύστημα. Το σύστημα μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορες συνθήκες εδάφους και ειδικότερα σε εδάφη μέσης συμπίεσης και περιεκτικότητας σε νερό.

Η διάνοιξη του υπογείου ορύγματος με μετατόπιση εδάφους γίνεται με χρήση εξοπλισμού αποτελούμενου από πνευματικό έμβολο εντός κατάλληλου κυλινδρικού μεταλλικού περιβλήματος συνήθως κωνικής μορφής.

Με την λειτουργία του εμβόλου (επαναλαμβανόμενες κρούσεις) προχωρά η κεφαλή μέσω του εδάφους και διανοίγεται οπή με πλευρική μετατόπιση και συμπίεση του εδάφους. Ο εξοπλισμός δεν απαιτεί άκαμπτη σύνδεση με το φρέαρ εκκίνησης.

Η τοποθέτηση του δικτύου γίνεται συνήθως μετά την ολοκλήρωση της διάνοιξης. Μπορεί όμως να τοποθετείται και συγχρόνως με την διάνοιξη με έλξη ιδιαίτερα σε χαλαρά, μη αυτοστηριζόμενα εδάφη.

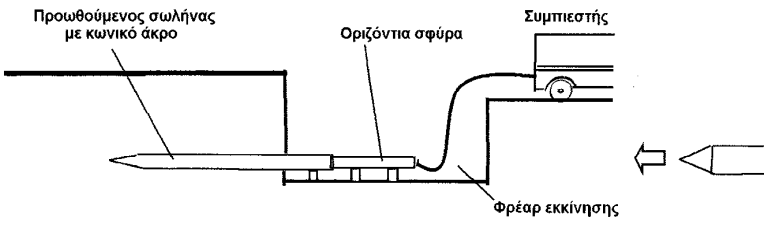


Σχήμα 1 – Σχηματική απεικόνιση συστήματος «σφύρας μετατόπισης εδάφους»

3.3.2 Δυναμική διείσδυση κλειστού σωλήνα (Pipe ramming).

Πεδίο εφαρμογής: Το σύστημα της σφύρας μετατόπισης εδάφους (Soil displacement hammer ή Impact moling) εφαρμόζεται συνήθως ως μη καθοδηγούμενο σύστημα.

Η διάνοιξη του ορύγματος γίνεται μέσω διείσδυσης κλειστού χαλυβδοσωλήνα και επιτυγχάνεται με πλευρική μετατόπιση και συμπίεση του εδάφους, με χρήση σφύρας (πνευματικής ή υδραυλικής) ή υδραυλικών εμβόλων.

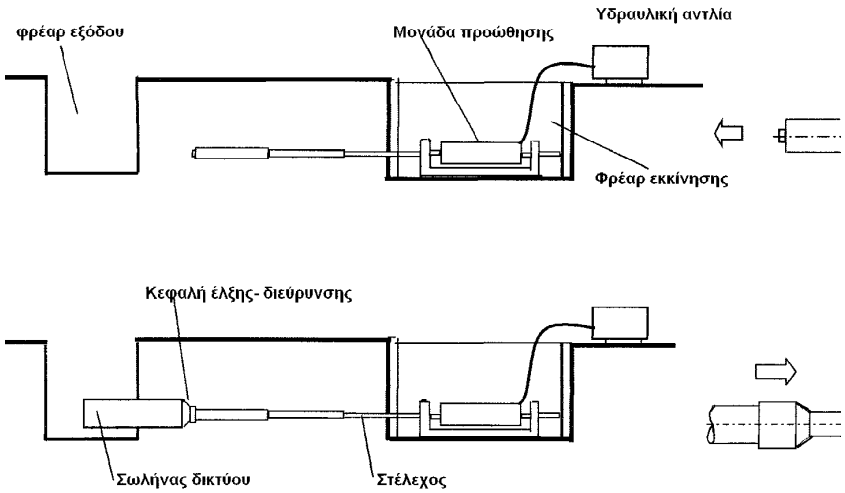


Σχήμα 2 – Σχηματική απεικόνιση συστήματος «δυναμικής διείσδυσης κλειστού σωλήνα»

3.3.3 Διάτρηση πιλοτικής οπής (Thrust Boring).

Πεδίο εφαρμογής: Το σύστημα εφαρμόζεται είτε ως μη καθοδηγούμενο (Thrust Boring) είτε ως καθοδηγούμενο (Pilot boring).

Αφορά υδραυλική προώθηση πιλοτικής ράβδου εντός του εδάφους. Κατά την αφαίρεση της πιλοτικής ράβδου, έλκεται συγχρόνως ο αγωγός του δικτύου από το φρέαρ εξόδου προς το φρέαρ εκκίνησης, με ταυτόχρονη διεύρυνση της οπής με κατάλληλη κεφαλή προσαρμοσμένη στο άκρο του αγωγού.



Σχήμα 3 – Σχηματική απεικόνιση συστήματος «διάτρησης πιλοτικής οπής»

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται κατά την τοποθέτηση δικτύων χωρίς ανοιχτή εκσκαφή είναι:

α. Σωλήνες επένδυσης

β. Αγωγοί δικτύου, καλωδιώσεις κ.λπ.

γ. Τεμάχια σύνδεσης σωλήνων

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση των δικτύων θα έχουν την απαιτούμενη, σύμφωνα με την μελέτη του συγκεκριμένου δικτύου και καθοριζόμενη από τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές, ποιότητα.

4.1.1 Υλικά σωλήνων επένδυσης.

Η επιλογή του υλικού γίνεται ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης και το χρησιμοποιούμενο σύστημα.

Γενικά οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν ως επένδυση της διατομής του ορύγματος θα έχουν κυκλική διατομή, λεία εξωτερική επιφάνεια και συνδέσμους που θα επιτρέπουν εύκολη σύνδεση μεταξύ τους και εύκολη εγκατάσταση.

© ΕΛΟΤ

Ο προστατευτικός σωλήνας θα έχει την ικανότητα να παραλάβει όλα τα φορτία που αναπτύσσονται κατά την διαδικασία της εγκατάστασης. Στα σχέδια της μελέτης ή της έκθεσης μεθοδολογίας του κατασκευαστή θα προσδιορίζεται το υλικό και το ελάχιστο πάχος του σωλήνα που θα χρησιμοποιηθεί κατά την εφαρμογή του συγκεκριμένου συστήματος, ώστε να επιτυγχάνεται η έντεχνη και άρτια εγκατάσταση του δικτύου.

Τα άκρα του σωλήνα και οι ενδιάμεσοι σύνδεσμοι θα προστατεύονται από φθορές σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου κατασκευής των σωλήνων.

Οι σωλήνες επένδυσης που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν κατασκευαστεί από παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.

4.2 Εξοπλισμός

Γενικώς θα παρέχεται σύστημα διάνοιξης ορύγματος και τοποθέτησης δικτύου σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα από τα λοιπά συμβατικά τεύχη ή την πρόταση του κατασκευαστή.

Ο εξοπλισμός θα είναι κατάλληλος για την διάνοιξη του ορύγματος στις εδαφικές συνθήκες που καθορίζονται στα συμβατικά τεύχη, και θα συνοδεύεται από όλα τα απαιτούμενα συστήματα υποστήριξης της επιλεγείσας διαδικασίας για την εμπρόθεσμη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Ο εξοπλισμός αυτός θα είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και θα συντηρείται κανονικά.

Η ισχύς του εξοπλισμού θα είναι μεγαλύτερη από το προβλεπόμενο μέγιστο φορτίο που θα απαιτηθεί για το συνολικό μήκος διάνοιξης του ορύγματος από ένα φρέαρ εκκίνησης .

4.3 Παραδοτέα

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας, η οποία θα συμπεριλαμβάνει:

- Τεχνική περιγραφή (από τον οίκο κατασκευής) του συγκεκριμένου συστήματος. Ανάλυση των λειτουργικών χαρακτηριστικών του.
- Περιγραφή της αλληλουχίας όλων των φάσεων εκτέλεσης των εργασιών και περιγραφή λειτουργίας του εξοπλισμού.
- Κατάλογος έργων στα οποία χρησιμοποιήθηκε επιτυχώς το σύστημα αυτό (μήκος, διάμετρος, υλικό σωλήνα κ.λπ.), καθώς και διευθύνσεις εκπροσώπων των φορέων κατασκευής των συγκεκριμένων έργων.
- Προτεινόμενες θέσεις και διαστάσεις φρεάτων, βάθος, μέθοδος εκσκαφής τους, σχεδιασμός αντιστηρίξεων, μέτρα ελέγχου υπογείων υδάτων, διαμόρφωση δαπέδου εργασίας και υποδοχής του εξοπλισμού.
- Μέτρα αντιμετώπισης των συγκλίσεων του εδάφους (καθορισμός απαιτούμενης διαμέτρου σφύρας μετατόπισης κ.λπ.).
- Τεχνικά στοιχεία των κατασκευαστών των σωλήνων που προβλέπεται να τοποθετηθούν συνοδευόμενα από πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου, από τα οποία θα προκύπτει ότι οι σωλήνες είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές του έργου και κατάλληλοι προς τοποθέτηση με την προτεινόμενη τεχνική.

Η έκθεση θα συνοδεύεται από τα ακόλουθα, κατ' ελάχιστον, σχέδια:

- Διάταξη διάνοιξης ορύγματος και εγκατάστασης δικτύου με τον βοηθητικό εξοπλισμό σε κάθε φρέαρ.
- Διαμόρφωση άκρου διείσδυσης του σωλήνα (κοπτικό εδάφους ή κεφαλή διείσδυσης) και διάταξη υπερεκσκαφής (αν απαιτείται).
- Λεπτομέρειες συστήματος οριζοντιογραφικού και υψομετρικού ελέγχου.

5 Εκτέλεση διάτρησης

5.1 Γενικά

Η μέθοδος μετατόπισης εδάφους είναι γενικά κατάλληλη για εδάφη που μπορούν να συμπιεστούν ή μετατοπιστούν και για μικρές διαμέτρους δικτύων.

Η διαδικασία κατασκευής δικτύων χωρίς ανοικτή εκσκαφή περιλαμβάνει την κατασκευή φρεάτων εκκίνησης και εξόδου. Στη συνέχεια, ανάλογα με την μέθοδο που θα επιλεγεί, είτε θα γίνει διάνοιξη υπογείου ορύγματος και εγκατάσταση του δικτύου, είτε έμπηξη σωλήνωσης η οποία θα αποτελέσει τον αγωγό του δικτύου ή θα χρησιμοποιηθεί ως σωλήνας επένδυσης του ορύγματος για την διέλευση του αγωγού του δικτύου.

Για την εφαρμογή των μεθόδων υπόγειας διάνοιξης απαιτείται λεπτομερής αναγνώριση των υπογείων δικτύων και ακριβής προσδιορισμός και καταγραφή του βάθους και της θέσης τους.

Η εργασία περιλαμβάνει τον έλεγχο κυκλοφορίας, την εκσκαφή των φρεάτων εκκίνησης και εξόδου, τον έλεγχο των υδάτων, την διάνοιξη υπογείου ορύγματος με ή χωρίς προστατευτική επένδυση, την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων του δικτύου, την επανεπίχωση του απομένοντος όγκου εκσκαφής των φρεάτων, την απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής και την διάθεσή τους στους χώρους προσωρινής αποθήκευσης ή οριστικής απόρριψης όπως αυτοί προβλέπονται στην μελέτη και την αποκατάσταση της περιοχής των φρεάτων μετά την ολοκλήρωση των εργασιών και των σχετικών ελέγχων.

Η κατασκευή τμήματος αγωγού βαρύτητας με τις μεθόδους της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ θα έχει ολοκληρωθεί πριν από την κατασκευή των ανάντη και κατάντη τμημάτων του αγωγού ώστε να είναι δυνατόν να γίνουν τυχόν απαιτούμενες προσαρμογές (εξισορρόπηση αποκλίσεων) για την σύνδεσή τους.

Πριν την έναρξη κατασκευής σε οποιαδήποτε θέση θα έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας των υπαρχουσών κατασκευών κοντά στο έργο, καθώς και τα μέτρα προστασίας των λοιπών δικτύων Ο.Κ.Ω., εάν προβλέπεται να διατηρηθούν.

5.2 Φρέατα εκκίνησης και εξόδου

Για την διείσδυση των σωλήνων στο έδαφος απαιτείται η εκσκαφή τουλάχιστον ενός φρέατος εκκίνησης, εάν δε η στάθμη του δικτύου στο τέλος του τμήματος προώθησης βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, απαιτείται επιπρόσθετη εκσκαφή κατάλληλου σκάμματος (φρέατος εξόδου) ή τάφρου για τις συνδέσεις.

Οι διαστάσεις και η διαμόρφωση των φρεάτων υπαγορεύονται από τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό και το μήκος των σωλήνων. Τα φρέατα εκκίνησης θα έχουν επαρκείς διαστάσεις για την υποδοχή του εξοπλισμού διάνοιξης, τις καθοδηγητικές τροχιές, το τεμάχιο του σωλήνα διείσδυσης καθώς και ανάλογο χώρο για την ασφαλή εκτέλεση της εργασίας.

Το δάπεδο του φρέατος εκκίνησης, όταν χρησιμοποιείται εξοπλισμός έμπηξης σωλήνα με άκαμπτη σύνδεση με το φρέαρ, θα διαμορφώνεται με την κατάλληλη κλίση και στάθμη, σύμφωνα με την προβλεπόμενη

© ΕΛΟΤ

μηκοτομή του δικτύου. Όταν η διείσδυση του σωλήνα γίνεται με χρήση υδραυλικού συστήματος απαιτείται διαμόρφωση διάταξης σχεδιασμένης έτσι ώστε να παραλαμβάνει την μέγιστη αναπτυσσόμενη δύναμη των υδραυλικών εμβόλων.

Τα φρέατα θα αερίζονται κατάλληλα. Η παρακολούθηση του αέρα θα γίνεται σε συνεχή βάση, σύμφωνα με τα σχέδια ασφαλείας και υγείας του έργου.

Παράλληλα θα λαμβάνονται επαρκή μέτρα για την αναχαίτιση, εκτροπή και αποστράγγιση των επιφανειακών απορροών κατά την περίοδο των εργασιών. Σε κάθε περίπτωση θα διατίθεται ο απαιτούμενος εξοπλισμός (αντλητικά συγκροτήματα, σωληνώσεις) για την αποστράγγιση των φρεάτων.

Οι παρειές του ορύγματος θα προστατεύονται για να προλαμβάνονται οι καταπτώσεις και να δημιουργείται σταθερός και ασφαλής χώρος εργασίας. Τα φρέατα γενικά μπορεί να είναι είτε επενδεδυμένα με οπλισμένο σκυρόδεμα (μόνιμη κατασκευή), είτε επενδεδυμένα με ανακτήσιμα στοιχεία, είτε ανεπένδυτα με ή χωρίς αντιστήριξη.

Τα σκάμματα και οι τάφροι που θα διανοιχτούν για την διευκόλυνση της κατασκευής θα επανεπιχώνονται άμεσα μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εγκατάστασης και σύνδεσης του δικτύου.

5.3 Διαδικασία διάτρησης

Η τεχνική διάτρησης με μετατόπιση – συμπύκνωση του εδάφους εφαρμόζεται είτε για διάνοιξη οπής σε αυτοστηριζόμενα εδάφη και τοποθέτηση του αγωγού στη συνέχεια, είτε για την κατ’ ευθείαν διείσδυση της σωλήνωσης (κατά την διάτρηση).

Η κάθε μέθοδος διάτρησης με μετατόπιση - συμπίεση του εδάφους έχει ένα βέλτιστο πεδίο εφαρμογής. Ενδεικτικά για μη καθοδηγούμενο σύστημα, αναφέρονται τα ακόλουθα:

- D=250 mm L=30m: σφύρα μετατόπισης,
- D=150 mm L=20m: δυναμική διείσδυση κλειστού σωλήνα και
- D=100 mm L=15m: διάτρηση πιλοτικής οπής.

Το καθοδηγούμενο σύστημα διάτρησης πιλοτικής οπής εφαρμόζεται συνήθως για εξωτερική διάμετρο αγωγού μέχρι 200 mm και μήκος μέχρι 100 m.

Το ελάχιστο βάθος επικάλυψης για την αποφυγή επιφανειακών βλαβών λόγω της μετατόπισης του εδάφους ανέρχεται σε 10xDe του σωλήνα, ή 1÷1,30 m (όποιο από τα δύο είναι μεγαλύτερο). Ειδικότερα για το σύστημα δυναμικής διείσδυσης η επικάλυψη ανέρχεται σε 12xDe (όπου De η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα).

Η ελάχιστη απόσταση από τα παρακείμενα δίκτυα θα καθορίζεται σε σχέση με την ακρίβεια του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, το υλικό του παρακείμενου δικτύου και τις ανοχές τοποθέτησής του. Σε κάθε περίπτωση η εν λόγω απόσταση δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 0,50 m.

Επειδή η ακρίβεια διάνοιξης ορύγματος με μη καθοδηγούμενα συστήματα επιτυγχάνεται μόνο με την σωστή έναρξη της διάνοιξης, απαιτείται η ακριβής τοποθέτηση και ευθυγράμμιση του εξοπλισμού στο φρέαρ εκκίνησης. Η διείσδυση θα αρχίζει με αργό ρυθμό και θα γίνεται επιβεβαίωση της ακρίβειας της πορείας, ώστε αν απαιτηθεί να γίνει σχετική διόρθωση πριν την συνέχιση της εργασίας.

Κατά την χρήση κρουστικού εξοπλισμού θα διασφαλίζεται ότι οι προκαλούμενες δονήσεις στο έδαφος δεν θα θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια των παρακείμενων δικτύων.

Για την τοποθέτηση αγωγού ύδρευσης με σύστημα σφύρας μετατόπισης συγχρόνως με την διάνοιξη, θα λαμβάνονται μέτρα για να μην ρυπαίνεται εσωτερικά ο σωλήνας από το λιπαντικό της σφύρας (π.χ. με απαγωγή αέρα μέσω εύκαμπτου σωλήνα).

Η εργασία διάνοιξης θα γίνεται κατά το δυνατόν χωρίς διακοπές ώστε να αποφευχθεί η ακινητοποίηση του σωλήνα ή η παραμονή του σε ακινησία επί μακρόν.

Δεν θα γίνεται υπέρβαση των φορτίων σχεδιασμού που δίδονται από τον κατασκευαστή του σωλήνα κατά την διάρκεια της διαδικασίας προώθησης.

Οι οριζοντιογραφικές και μηκοτομικές αποκλίσεις της τοποθετούμενης σωλήνωσης δεν θα υπερβαίνουν τις προβλεπόμενες από την μελέτη. Προκειμένου περί δικτύων βαρύτητας θα εξασφαλίζεται ότι η κλίση θα είναι ομαλή και προς μία μόνον κατεύθυνση.

Ο αγωγός του δικτύου θα εξέχει από τα άκρα του υπόγειου ορύγματος ή του σωλήνα επένδυσης κατά το προβλεπόμενο από την μελέτη μήκος ώστε να είναι εφικτή η σύνδεσή του με το υπόλοιπο δίκτυο.

Ο σωλήνας επένδυσης ή ο σωλήνας δικτύου θα καθαρίζονται αμέσως μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησής τους.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την τοποθέτηση των σωλήνων των αγωγών ή καλωδίων μέσα στον σωλήνα επένδυσης, για να μην προκαλούνται φθορές και να επιτυγχάνεται η σωστή σύνδεσή τους, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στις σχετικές ΕΛΟΤ ΤΠ και τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής.

Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω εργασιών και των σχετικών ελέγχων, ο αγωγός επένδυσης θα σφραγίζεται κατάλληλα μέχρι τις θέσεις της σύνδεσης με τα εξωτερικά τμήματα του δικτύου.

Στο κατώτερο άκρο του αγωγού επένδυσης, εφόσον παραμένει διάκενο μεταξύ αυτού και του κυρίως αγωγού, θα διαμορφώνονται κατάλληλες οπές αποστράγγισης.

Για τις εργασίες εκσκαφής των φρεάτων και επανεπίχωσης του απομένοντος όγκου εκσκαφής, τις φορτοεκφορτώσεις και γενικά όλες τις εργασίες διαχείρισης των προϊόντων εκσκαφής ισχύουν τα προβλεπόμενα στις σχετικές ΕΛΟΤ ΤΠ.

6 Δοκιμές-Έλεγχοι

Για να γίνει αποδεκτή η εργασία της διάτρησης θα πρέπει να γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι:

- Έλεγχος πιστοποιητικών των ενσωματωμένων υλικών (σωλήνων και ειδικών τεμαχίων).
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και μηκοτομικής διάταξης του υπογείου δικτύου κατασκευής, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις προβλέψεις της παρούσας.
- Έλεγχος συνδέσεων σωλήνωσης με τα υφιστάμενα δίκτυα ανάντη και κατάντη.
- Έλεγχος διαχείρισης προϊόντων εκσκαφής.
- Έλεγχος αποκατάστασης περιοχής φρεάτων.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές / οδηγίες της Υπηρεσίας, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

© ΕΛΟΤ

7 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Ολισθήσεις/ καταπτώσεις πρανών φρεάτων προσπέλασης.
- Διακίνηση μηχανικών μέσων και αντικειμένων μεγάλου βάρους υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση εργαλείων και μέσων συγκόλλησης, κοπής, καθαρισμού ή βαφής σωλήνων.
- Λειτουργία ειδικού μηχανικού εξοπλισμού με υδραυλικές διατάξεις ή συστήματα υπό υψηλή πίεση.
- Ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη σε περίπτωση πρόκλησης βλάβης σε υφιστάμενα υπόγεια δίκτυα υπό λειτουργία.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα λαμβάνονται κατ' ελάχιστον τα εξής μέτρα:

- Στις θέσεις των φρεάτων θα τοποθετείται προσωρινή περίφραξη, σήμανση για τις απαιτούμενες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, επισήμανση για την επικέντρωση της προσοχής των ατόμων και οχημάτων που διέρχονται πλησίον κάθως και νυχτερινή φωτεινή σήμανση ασφαλείας με αναλάμποντες φανούς.
- Αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ σχετικά με την εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων.
- Εντοπισμός όλων των υπογείων καλωδίων ή άλλων δικτύων διανομής πριν την έναρξη των εργασιών και επισήμανσή τους.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets

Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Έχουν εφαρμογή γενικώς τα καθοριζόμενα στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Επισημαίνεται το θέμα των δονήσεων κατά την εκτέλεση των εργασιών σε περίπτωση χρήσης κρουστικού εξοπλισμού (impact moling), καθώς και το ενδεχόμενο πρόκλησης παραμορφώσεων στην επιφάνεια του εδάφους. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για την αποφυγή ζημιών σε αγωγούς ακαθάρτων, καλώδια ηλεκτρικού, ή αγωγούς φυσικού αερίου σε λειτουργία στην περιοχή της υπόγειας διέλευσης του νέου δικτύου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών προώθησης του δικτύου χωρίς ανοικτό όρυγμα (pipe jacking) θα γίνεται σε μέτρα μήκους πλήρως ολοκληρωμένης εργασίας, με τις μεθόδους της παρούσας και ανάλογα με την απαιτούμενη διάμετρο του αγωγού του δικτύου.

Η επιμέτρηση των σωληνώσεων του δικτύου ή της καλωδίωσης θα γίνεται σε μέτρα μήκους πλήρως εγκατεστημένου δικτύου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις σχετικές Προδιαγραφές.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, του εργατοτεχνικού προσωπικού, των υλικών και αναλωσίμων για την εκσκαφή, τις αντιστηρίξεις, τις επενδύσεις και την επανεπίχωση των φρεάτων καθώς και την τελική αποκατάσταση των χώρων επέμβασης.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών, κυρίων ή βοηθητικών.
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

© ΕΛΟΤ

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΝΑΡΙΟ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διανοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού

Trenchless utilities installation with soil removal methods

ΣΧΕΔΙΟ ΕΛΟΤ

Κλάση τιμολόγησης: 9

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-02 **«Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διανοίξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

3.1 Συστήματα διάτρησης 4

3.2 Εδάφη 4

3.3 Μέθοδοι των συστημάτων μετατόπισης 4

4 Απαιτήσεις 7

4.1 Υλικά 7

4.2 Εξοπλισμός 8

4.3 Παραδοτέα 9

5 Εκτέλεση διάτρησης 11

5.1 Γενικά 11

5.2 Φρέατα εκκίνησης και εξόδου 11

5.3 Διαδικασία διάτρησης 12

5.4 Τοποθέτηση σωλήνων δικτύου 17

6 Δοκιμές-Έλεγχοι 18

7 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 18

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 18

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 19

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος 20

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 20

Βιβλιογραφία 22

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διανοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εκτέλεση εργασιών εγκατάστασης υπογείων δικτύων πάσης φύσεως χωρίς ανοικτή εκσκαφή με την μέθοδο αφαίρεσης του εδάφους.
Ειδικότερα, καθορίζονται οι απαιτήσεις για τις τεχνικές αφαίρεσης του εδάφους:

- αρχικά διείσδυση του σωλήνα επένδυσης ή του παραγωγικού σωλήνα (δυναμική ή υδραυλική) και στην συνέχεια εκσκαφή του ορύγματος
- αρχικά εκσκαφή του ορύγματος και στην συνέχεια διείσδυση του σωλήνα

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 Work-site water pumping -- Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 Wastewater and sludge pumping -- Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-10-03-00 Dewatering with well points -- Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00 Ditch and channel excavations -- Εκσκαφές Τάφρων και Διωρύγων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-01-03-01 Trench excavations for utility networks -- Εκσκαφές Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων.

DIN 18319 Contract procedures for building works - Part C: General technical specifications for building works - Pipe drilling works

Συμβατικές διαδικασίες δομικών έργων - Μέρος Γ: Γενικές τεχνικές προδιαγραφές κατασκευών - Εργασίες διάτρησης για τοποθέτηση σωληνώσεων.

3 Όροι και ορισμοί

Η επιλογή του κατάλληλου κάθε φορά συστήματος διάνοιξης υπογείου ορύγματος γίνεται σε συνδυασμό με την απαιτούμενη διάμετρο, τον χρόνο αυτοστήριξης του εδάφους και την ύπαρξη ή μη υπογείων υδάτων.

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Συστήματα διάτρησης

- Περιορισμένα κατευθυνόμενα ή μη κατευθυνόμενα συστήματα διάνοιξης υπογείου ορύγματος.
- Τηλεχειριζόμενα συστήματα διάνοιξης ορύγματος συνεχώς ελεγχόμενης κατεύθυνσης.
- Τηλεχειριζόμενα συστήματα διάνοιξης ορύγματος συνεχώς ελεγχόμενης κατεύθυνσης με υποστήριξη του μετώπου εκσκαφής.

3.1.1 Σύστημα συνεχώς ελεγχόμενης κατεύθυνσης –Τηλεχειριζόμενο σύστημα

Ως σύστημα "συνεχώς ελεγχόμενης κατεύθυνσης" νοείται το σύστημα το οποίο έχει την δυνατότητα συνεχούς εξακρίβωσης της θέσης του μετώπου προσβολής και αλλαγής της χάραξης κατά την διάρκεια της όρυξης.

3.1.2 Μη κατευθυνόμενα και περιορισμένα κατευθυνόμενα συστήματα διάτρησης

Πεδίο εφαρμογής: Εφαρμόζονται μόνο για ευθύγραμμα τμήματα δικτύων. Η θέση διάτρησης και η κατεύθυνση ρυθμίζονται πριν την έναρξη των εργασιών, από το φρέαρ εκκίνησης. Ανάλογα με το εφαρμοζόμενο σύστημα απαιτείται και ο κατάλληλος βοηθητικός εξοπλισμός.

Για την εφαρμογή των μη καθοδηγούμενων μεθόδων απαιτείται λεπτομερής έρευνα τόσο για την ακριβή θέση των υφιστάμενων υπόγειων δικτύων, όσο και για τα χαρακτηριστικά και την σύσταση του εδάφους ώστε να είναι δυνατόν να καθορισθεί η ακριβής πορεία του ορύγματος πριν την έναρξη των εργασιών.

3.2 Εδάφη

Η κατηγοριοποίηση των εδαφών σύμφωνα με το DIN 18319 έχει ως εξής:

- Μη συνεκτικά χαλαρά εδάφη (κύρια συστατικά αμμοχάλικα):
  Η κατάταξή τους γίνεται με βάση την κοκκομετρική διαβάθμιση (στενή διαβάθμιση $U=d_{60}:d_{10}<6$ και μεσαία ως ευρεία διαβάθμιση) και τον βαθμό πυκνότητας (χαλαρά, μεσαία, πυκνά).

- Συνεκτικά χαλαρά εδάφη (κύρια συστατικά ιλύς, άργιλος ή άμμος και χαλίκια με μεγάλο ποσοστό ιλύος και αργίλου):
  Η κατάταξή τους γίνεται με βάση την συνοχή (μαλακά, μέσης σκληρότητας, σκληρά) και την σύστασή τους (ανόργανα, οργανικά).

- Χαλαρά εδάφη με λίθους μεγέθους μεγαλύτερου των 63 mm:
  Η κατάταξή τους γίνεται με βάση το μέγεθος (<300 mm, και <600 mm) και το ποσοστό των λίθων (<30% και > 30%).

- Βραχώδη εδάφη με βάση την θλιπτική αντοχή τους.

3.3 Μέθοδοι των συστημάτων μετατόπισης

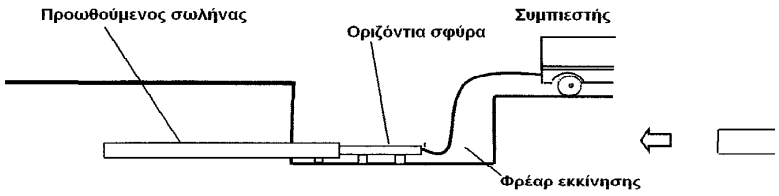
Οι μέθοδοι και ο τρόπος λειτουργίας των εφαρμοζόμενων συνήθως συστημάτων αφαίρεσης εδάφους είναι:

3.3.1 Έμπηξη ανοικτού σωλήνα με σφύρα (Pipe ramming)

© ΕΛΟΤ

Η μέθοδος συνίσταται στην διάνοιξη υπογείου ορύγματος με έμπηξη χαλυβδοσωλήνα επένδυσης ή παραγωγικού (δικτύου) με ανοικτό άκρο μέσω εξωτερικής κρουστικής σφύρας και αφαίρεση του εδάφους, είτε συγχρόνως με την διείσδυση του σωλήνα είτε σε επόμενη φάση.

Ο εξοπλισμός έμπηξης (σφύρα) προσαρμόζεται στο πίσω μέρος του σωλήνα και τον οδηγεί εντός του εδάφους με επαναλαμβανόμενες κρούσεις.
Η αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής από το εσωτερικό του σωλήνα γίνεται είτε μηχανικά, όπως με πεπιεσμένο αέρα, εκτόξευση νερού ή με μεταφορικό κοχλία, είτε χειρωνακτικά σε περιπτώσεις μεγάλης εσωτερικής διαμέτρου του σωλήνα επένδυσης.
Το σύστημα χρησιμοποιείται συνήθως για διάβαση δικτύου κάτω από οδούς, τροχιοδρόμους και γενικώς επιχώματα συγκοινωνιακών έργων.



Σχήμα 1 – Σχηματική απεικόνιση συστήματος έμπηξης ανοικτού σωλήνα με σφύρα

3.3.2 Υδραυλική προώθηση Σωλήνα (Pipe Jacking)

Η μέθοδος συνίσταται στην διάνοιξη υπογείου ορύγματος με την προώθηση των σωλήνων επένδυσης ή δικτύου μέσω υδραυλικών εμβόλων (γρύλων) από φρέαρ εκκίνησης. Τα υδραυλικά έμβολα στηρίζονται σε ειδικά διαμορφωμένο σώμα έδρασης για την μεταφορά των φορτίων ώθησης στο έδαφος.

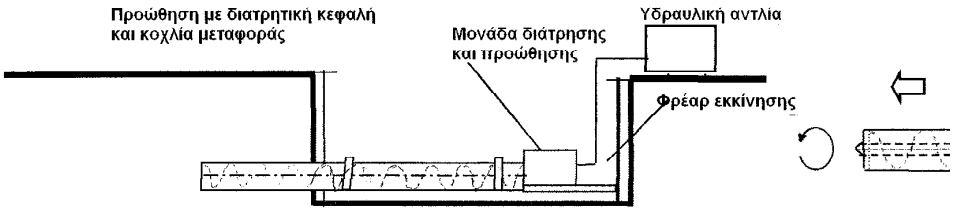
Η εκσκαφή και αποκομιδή των προϊόντων μπορεί να γίνει είτε χειρωνακτικά είτε με μηχανικά μέσα.

Το σύστημα συνδυάζεται συνήθως με ταυτόχρονη μηχανική εκσκαφή του μετώπου και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής με μεταφορικό κοχλία (ξηρή μεταφορά) ή με ρεύμα νερού ή με μηχάνημα ολομέτωπης κοπής.

Για την κατανομή των φορτίων προώθησης κατά μήκος του σωλήνα ώστε να αποφευχθεί η υπέρβαση των φορτίων σχεδιασμού του ή για την ολοκλήρωση της εργασίας όταν η ισχύς του εξοπλισμού προώθησης δεν επαρκεί, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενδιάμεσοι σταθμοί προώθησης (Intermediate Jacking Station).

3.3.3 Διάνοιξη με κοχλία (Auger Boring)

Διακρίνεται σε μη κατευθυνόμενη διάνοιξη (Auger Boring) και κατευθυνόμενη διάνοιξη (Guided Auger Boring).
Μη κατευθυνόμενη διάνοιξη κοχλία (Auger Boring)
Η μέθοδος συνίσταται στην υδραυλική προώθηση του σωλήνα επένδυσης ή του παραγωγικού, με ταυτόχρονη εκσκαφή του μετώπου μέσω περιστρεφόμενης διατρητικής κεφαλής και συνεχή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής με μεταφορικό κοχλία.



Σχήμα 2 – Σχηματική απεικόνιση μη καθοδηγούμενου συστήματος διάνοιξης κοχλία (Auger Boring)

Κατευθυνόμενη διάνοιξη κοχλία (Guided Auger Boring)
Η μέθοδος της κατευθυνόμενης διάνοιξης κοχλία είναι παρόμοια της μεθόδου "τεχνικής μικροσηράγγων" με την διαφορά ότι ο μηχανισμός ενεργοποίησης του συστήματος καθοδήγησης βρίσκεται στον άξονα μετάδοσης της κίνησης.
Ο όρος "κατευθυνόμενη διάνοιξη κοχλία" χρησιμοποιείται επίσης για το σύστημα διάνοιξης κοχλία όταν υπάρχει άρθρωση του προωθούμενου σωλήνα κοντά στην κοπτική κεφαλή η οποία ενεργοποιείται μέσω μοχλών από το φρέαρ εκκίνησης.

3.3.4 Κατευθυνόμενη διάτρηση (Directional Drilling ή Guilded Boring)

Διακρίνεται σε κατευθυνόμενη διάτρηση ή οριζόντια κατευθυνόμενη διάτρηση (Horizontal Directional Drilling).
Η μέθοδος συνίσταται σε κατευθυνόμενη διάνοιξη πιλοτικής οπής και στην συνέχεια διεύρυνσή της στην τελική διάμετρο, με κεφαλή διεύρυνσης (σε μία ή περισσότερες διελεύσεις) ή με κοπτική κεφαλή και μεταφορικό κοχλία, τα οποία συνδέονται πίσω από τα στελέχη της πιλοτικής οπής όταν ο εξοπλισμός διάτρησης φθάσει στο φρέαρ εξόδου.
Η κατευθυνόμενη διάτρηση μπορεί να εφαρμοστεί είτε μεταξύ φρεάτων εκκίνησης και εξόδου (οριζόντια), είτε από την επιφάνεια του εδάφους με τοποθέτηση του εξοπλισμού έτσι ώστε η διάτρηση του εδάφους να γίνεται υπό γωνία προς την οριζόντια (χάραξη αβαθούς τόξου).
Ο εξοπλισμός της κατευθυνόμενης διάτρησης λειτουργεί συνήθως με υγρό διάτρησης για την λίπανση της διατρητικής κεφαλής, την μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής στο σημείο εκκίνησης και την σταθεροποίηση της οπής πριν την διεύρυνση, ή με πεπιεσμένο αέρα χωρίς υγρό.

3.3.5 Τεχνική μικροσηράγγων (Microtunneling)

Η μέθοδος συνίσταται σε διάνοιξη μικροσήραγγας, υδραυλική προώθηση σωλήνα και συνεχή υποστήριξη του μετώπου εκσκαφής με χρήση εξοπλισμού κατευθυνόμενου με τηλεχειρισμό.
Η διάνοιξη του υπογείου ορύγματος γίνεται με χρήση τηλεχειριζόμενου MTBM (Micro Tunneling Boring Machine: Διατρητικός εξοπλισμός μικροσήραγγας) με αρθρωτή κεφαλή, ταυτόχρονη εγκατάσταση σωλήνα, ταυτόχρονη αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής και συνεχή υποστήριξη του μετώπου εκσκαφής.
Ο εξοπλισμός, ανάλογα με τον τρόπο αντιστάθμισης των εδαφικών και υδροστατικών πιέσεων του μετώπου (αποκατάσταση ισορροπίας μεταξύ των πιέσεων του μετώπου και της πίεσης που ασκείται από την κεφαλή στο μέτωπο), διακρίνεται σε:

- Εξοπλισμό "αντιστάθμισης πιέσεων με υλικό εκσκαφής" ή "αντιστάθμισης πιέσεων με επιβολή θετικής δύναμης"` (Earth Pressure Balance). Με αυτό τον τύπο MTBM η συνεχής υποστήριξη του μετώπου εκσκαφής γίνεται μέσω της πίεσης που ασκείται επ' αυτού με υλικά εκσκαφής στο "θάλαμο κεφαλής".

© ΕΛΟΤ

- Εξοπλισμός “αντιστάθμισης πιέσεων με πολφό” (Slurry). Με αυτό τον τύπο ΜΤΒΜ η αντιστάθμιση των πιέσεων του μετώπου εκσκαφής και των υπογείων υδάτων γίνεται μέσω της πίεσης που ασκείται επ’ αυτού με διάλυμα μπεντονίτη ή μίγμα νερού με υλικά εκσκαφής στο “θάλαμο κεφαλής”.
- Εξοπλισμός “αντιστάθμισης πιέσεων με πεπιεσμένο αέρα” (Compressed Air). Με αυτό τον τύπο ΜΤΒΜ η αντιστάθμιση των πιέσεων του μετώπου εκσκαφής και των υπογείων υδάτων επιτυγχάνεται με πιεσμένο αέρα στο “θάλαμο κεφαλής”.

Υπάρχει και εξοπλισμός “μικτού τύπου” που λειτουργεί με συνδυασμό των παραπάνω τεχνικών (π.χ. συστήματα ΜΤΒΜ πολφού και πεπιεσμένου αέρα).

Η αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής γίνεται είτε υδραυλικά είτε μηχανικά, ανάλογα και με την χρησιμοποιούμενη μέθοδο αντιστήριξης του μετώπου.

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται κατά την τοποθέτηση δικτύων χωρίς ανοικτή εκσκαφή είναι:

α. Σωλήνες επένδυσης με κατάλληλες συνδέσεις σε περίπτωση κατασκευής του δικτύου σε δύο φάσεις.

β. Αγωγός δικτύου.

γ. Συνδέσεις δικτύου.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση δικτύων χωρίς ανοιχτή εκσκαφή θα διαθέτουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά που προβλέπονται από την μελέτη του δικτύου και θα είναι κατάλληλα προς εφαρμογή σε τεχνικές εγκαταστάσεις χωρίς ανοικτό όρυγμα.

Σε κάθε περίπτωση θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών αναγνωρισμένων εργαστηρίων, βεβαιώσεις του κατασκευαστή για την καταλληλότητά τους και κατάλογο επιτυχών εφαρμογών με χρήση των συγκεκριμένων μεθόδων τοποθέτησης.

4.1.1 Υλικά σωλήνων επένδυσης.

Οι σωλήνες που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι χαλυβδοσωλήνες, τσιμεντοσωλήνες οπλισμένοι υψηλής αντοχής, σωλήνες ελατού χυτοσιδήρου, εφυαλωμένοι πηλοσωλήνες, πλαστικοί σωλήνες (PVC), ινοπλισμένοι πλαστικοί σωλήνες (Glass fibre reinforced Plastic – GRP) και σωλήνες από ινοτσιμέντο. Η επιλογή τους θα γίνεται ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης, την διάμετρο του αγωγού, το μήκος τοποθέτησης και το χρησιμοποιούμενο σύστημα διάνοιξης του ορύγματος.

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ειδικά κατασκευασμένοι για εγκατάστασή τους με μεθόδους υπόγειας διάνοιξης ορύγματος, σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα. Γενικά οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν για την επένδυση του ορύγματος θα έχουν κυκλική διατομή, λεία εξωτερική επιφάνεια και κάθετα και λεία άκρα ώστε τα φορτία προώθησης να κατανέμονται ομοιόμορφα σε όλη την σύνδεση του σωλήνα. Οι σύνδεσμοί τους θα επιτρέπουν την εύκολη μηχανική σύνδεση των τεμαχίων του σωλήνα μεταξύ τους.

Η διατομή του σωλήνα θα έχει την ικανότητα να παραλάβει όλα τα φορτία που αναπτύσσονται κατά την διαδικασία της εγκατάστασης καθώς και όλα τα φορτία του εγκαταστημένου σωλήνα (φάση λειτουργίας). Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου παραγωγής.

Οι σωλήνες επένδυσης που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν κατασκευαστεί από παραγωγική διαδικασία. πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

4.2 Εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος θα διαθέσει κατάλληλο και επαρκή εξοπλισμό για την εμπρόθεσμη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών διείσδυσης του σωλήνα, αποκομιδής και διάθεσης των προϊόντων εκσκαφής και εγκατάστασης και ελέγχου του αγωγού του δικτύου.

Ο εξοπλισμός θα συνίσταται κατ' ελάχιστον από τα εξής:

- Σύστημα εκσκαφής και υποστήριξης του ορύγματος.
- Σύστημα διείσδυσης σωλήνων.
- Σύστημα αποκομιδής και διάθεσης των προϊόντων εκσκαφής.
- Σύστημα ελέγχου κατεύθυνσης.
- Σύστημα λίπανσης σωλήνων (αν απαιτηθεί).

Ανάλογα με την διάμετρο του προστατευτικού σωλήνα, το μήκος εφαρμογής (φρέατα εκκίνησης και εξόδου) και τις εδαφικές συνθήκες, προκύπτει η ονομαστική ισχύς του εξοπλισμού η οποία σε κάθε περίπτωση θα υπερκαλύπτει το προβλεπόμενο μέγιστο φορτίο για την διείσδυση των σωλήνων.

Ο εξοπλισμός αυτός θα είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και θα συντηρείται κανονικά.

Τα μη κατευθυνόμενα ή ημι-κατευθυνόμενα (περιορισμένων δυνατοτήτων ελέγχου κατεύθυνσης) συστήματα θα εφαρμόζονται μόνο σε ευθύγραμμα τμήματα δικτύων. Για τα συστήματα αυτά η θέση διάτρησης και η κατεύθυνση ρυθμίζονται στο φρέαρ εκκίνησης.

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στα λοιπά συμβατικά τεύχη η επιλογή του συστήματος διάνοιξης του ορύγματος θα γίνεται από τον Ανάδοχο ο οποίος θα λαμβάνει υπόψη:

- Τις ειδικότερες απαιτήσεις της μελέτης.
- Τα χαρακτηριστικά του εδάφους (ποσοστό αμμοχάλικου, λίθων και ογκόλιθων).
- Την παρουσία υπογείων υδάτων.
- Την εγγύτητα της χάραξης του νέου δικτύου με υφιστάμενα υπόγεια δίκτυα.
- Την απαιτούμενη από την μελέτη ακρίβεια ευθυγράμμισης και κλίσης.
- Το τύπο και το μέγεθος του σωλήνα του αγωγού ή του σωλήνα επένδυσης καθώς και το μήκος του υπόγειου ορύγματος.
- Την πιθανότητα συνάντησης εμποδίων που δεν έχουν προβλεφθεί κατά μήκος της χάραξης.
- Την διαθεσιμότητα χώρων ανάπτυξης εργοταξιακών εγκαταστάσεων σε συνδυασμό και με τις κυκλοφοριακές συνθήκες της περιοχής.
- Τις περιβαλλοντικές παραμέτρους που τίθενται στα συμβατικά τεύχη.

© ΕΛΟΤ

4.3 Παραδοτέα

Ανάλογα και με τις απαιτήσεις της Μελέτης θα υποβληθεί στην Υπηρεσία το παρακάτω έντυπο υλικό:

- Χαρακτηριστικά σωλήνων, υλικό, διάμετρος, πάχος τοιχώματος, μήκος τμημάτων εφαρμογής και υπολογισμοί διαστασιολόγησης με βάση τα φορτία καθ' όλες τις φάσεις κατασκευής και λειτουργίας (συμπεριλαμβανομένων και των αναπτυσσόμενων φορτίων λόγω αποκλίσεων κατά τη διείσδυση των σωλήνων).
- Πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων από τα οποία θα προκύπτει ότι οι σωλήνες είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές του έργου, φύλλα τεχνικών προδιαγραφών και χαρακτηριστικών του σωλήνα που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και πίνακες επιτρεπομένων φορτίων ασφαλούς κατασκευής και λειτουργίας.
- Τεχνικό φυλλάδιο για το λιπαντικό σωλήνων που θα χρησιμοποιηθεί και λεπτομέρειες τρόπου εφαρμογής.
- Σχέδια γενικής διάταξης και λεπτομερειών φρεάτων προσπέλασης (βάθος, μέθοδος εκσκαφής τους, σχεδιασμός αντιστηρίξεων, μέτρα ελέγχου επιφανειακών και υπογείων υδάτων, διαμόρφωση δαπέδου εργασίας και υποδοχής του εξοπλισμού και σχεδιασμός σώματος αντίδρασης εμβόλων).
- Αναλυτική περιγραφή της προτεινόμενης μεθόδου κατασκευής και της αλληλουχίας των εργασιών κατασκευής.
- Διαδικασία παρακολούθησης και ελέγχου επιφανειακών παραμορφώσεων κατά την εκτέλεση των εργασιών διάνοιξης του υπόγειου ορύγματος (π.χ. έλεγχος διόγκωσης εδάφους).
- Λεπτομερή τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί (τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή με σύντομη τεχνική μετάφραση στα Ελληνικά).

Τα σχέδια θα περιλαμβάνουν:

- Διάταξη εξοπλισμού στα φρέατα εκκίνησης (εξοπλισμός καθοδήγησης σωλήνων, θέση πιεστηρίων, κεφαλή προώθησης, πλαίσιο υδραυλικών κυλίνδρων ή πλάκας αντίδρασης κ.λπ.).
- Λεπτομέρειες διαμόρφωσης του άκρου διείσδυσης του σωλήνα.
- Λεπτομέρειες συστήματος οριζοντιογραφικού και υψομετρικού ελέγχου του τοποθετούμενου αγωγού.
- Σχέδιο ελέγχου επιφανειακών και υπογείων υδάτων.

4.3.1 Υδραυλική προώθηση σωλήνα (Pipe Jacking)-Εμπηξη ανοικτού σωλήνα με σφύρα (Pipe ramming)

Θα υποβληθούν στην Υπηρεσία προς έλεγχο και έγκριση τα ακόλουθα στοιχεία:

- Περιγραφή μεθόδου εκσκαφής, μεταφοράς και τρόπου διάθεσης των προϊόντων εκσκαφής και λοιπών υλικών που θα προκύψουν κατά την κατασκευή.
- Μέγιστη εκτιμώμενη δύναμη ώθησης / κρούσης με σχετικούς υπολογισμούς. Ισχύς και αριθμός υδραυλικών εμβόλων / ισχύς σφύρας.
- Λεπτομέρειες δακτυλίου μεταφοράς των δυνάμεων προώθησης στον σωλήνα / λεπτομέρειες τεμαχίου σύνδεσης / προσαρμογής της σφύρας στον σωλήνα.

- Περιγραφή μεθόδου αντιμετώπισης υπογείων υδάτων.
- Περιγραφή εξοπλισμού ελέγχου ευθυγράμμισης και κλίσης.
- Περιγραφή εξοπλισμού λίπανσης και εισπίεσης ρευστοκονιάματος πλήρωσης κενών (με σχετικό σχέδιο).
- Σχέδιο αντιμετώπισης απροόπτων καταστάσεων όπως:
- Βλάβη της σωλήνωσης και επισκευή της.
- Αποκλίσεις οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης πέραν των επιτρεπομένων ορίων.
- Αυξημένες μετακινήσεις της επιφάνειας του εδάφους.

4.3.2 Κατευθυνόμενη Διάτρηση(Directional Drilling ή Guided Boring)

Θα υποβληθούν στην Υπηρεσία προς έλεγχο και έγκριση τα ακόλουθα στοιχεία:

- Ενημερωτικό υλικό από τον οίκο κατασκευής με λεπτομερή περιγραφή του συστήματος κατευθυνόμενης διάτρησης που θα χρησιμοποιηθεί.
- Περιγραφή παρόμοιων έργων στα οποία χρησιμοποιήθηκε επιτυχώς το σύστημα αυτό (μήκος, διάμετρος, υλικό σωλήνα κ.λπ.), καθώς και στοιχεία αναζήτησης / επικοινωνίας με εκπροσώπους για τα συγκεκριμένα έργα.
- Περιγραφή της μεθόδου χρήσης υγρού διάτρησης και διαχωρισμού - απόθεσης των προϊόντων εκσκαφής.
- Μέγιστη εκτιμώμενη ελκτική δύναμη ή δύναμη προώθησης (με σχετικούς υπολογισμούς).
- Διαστασιολόγηση σωλήνων λαμβάνοντας υπόψη και τις δυνάμεις λόγω καμπυλότητας και έλξης /προώθησης που θα δημιουργηθούν κατά την κατασκευή.
- Έλεγχος ευθυγράμμισης και κλίσης.
- Σχεδιασμός αντιμετώπισης απρόοπτων καταστάσεων όπως:
  - Αδυναμία ολοκλήρωσης της πιλοτικής οπής.
  - Υπερβολική απώλεια διατρητικού υγρού, υδραυλική θραύση.
  - Αδυναμία έλξης του σωλήνα

4.3.3 Τεχνική Μικροσηράγγων (Microtunneling)-Διάνοιξη με κοχλία (Auger Boring)

Θα υποβληθούν στην Υπηρεσία προς έλεγχο και έγκριση τα ακόλουθα στοιχεία:

- Ενημερωτικό υλικό από τον οίκο κατασκευής με λεπτομερή περιγραφή του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί.
- Περιγραφή παρόμοιων έργων στα οποία χρησιμοποιήθηκε επιτυχώς το σύστημα αυτό (μήκος, διάμετρος, υλικό σωλήνα κ.λπ.) καθώς και στοιχεία αναζήτησης/ επικοινωνίας με εκπροσώπους για τα συγκεκριμένα έργα.
- Τρόπος αντιμετώπισης υπογείων υδάτων.

© ΕΛΟΤ

- Περιγραφή του συστήματος ελέγχου ευθυγράμμισης και κλίσης, των τοπογραφικών μεθόδων καθορισμού των σημείων αναφοράς και των διαδικασιών ελέγχου του συστήματος κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.
- Μέγιστη εκτιμώμενη δύναμη προώθησης με σχετικούς υπολογισμούς.
- Ικανότητα, αριθμός και διάταξη των κύριων υδραυλικών εμβόλων και λεπτομέρειες του δακτυλίου προώθησης, ελέγχου εμβόλων και μετρητών πίεσης.
- Μέγεθος κοπτικής κεφαλής σε συνδυασμό με προβλεπόμενη υπερεκσκαφή βασισμένη σε σχετικούς υπολογισμούς.
- Σχέδιο εισπίεσης κονιάματος πλήρωσης κενών (όπου απαιτηθεί).
- Σχέδιο αντιμετώπισης απρόοπτων καταστάσεων όπως:
    - Βλάβη της σωλήνωσης και επισκευή της.
    - Απόκλιση και επαναφορά στην ευθυγράμμιση και κλίση.
    - Απώλεια εδαφικού υλικού.

5 Εκτέλεση διάτρησης

5.1 Γενικά

Οι εργασίες θα εκτελεστούν με κατάλληλο εξοπλισμό επιλογής του Αναδόχου ο οποίος θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Στο αντικείμενο εργασιών περιλαμβάνεται ο έλεγχος της κυκλοφορίας, η εκσκαφή φρεάτων εκκίνησης και εξόδου, ο έλεγχος των υδάτων, η τοποθέτηση του σωλήνα προστασίας, η πλήρωση των κενών μεταξύ εδάφους και σωλήνα (όπου απαιτηθεί), η σύνδεση και τοποθέτηση του σωλήνα του δικτύου ή της καλωδίωσης, η επανεπίχωση του απομένοντος όγκου εκσκαφής των φρεάτων, η απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής και λοιπών υλικών που θα προκύψουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η διάθεσή τους στους χώρους προσωρινής αποθήκευσης ή οριστικής απόρριψης όπως αυτοί προβλέπονται στην μελέτη και η αποκατάσταση της περιοχής των φρεάτων μετά την ολοκλήρωση των εργασιών και των σχετικών ελέγχων.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή καθιζήσεων της επιφάνειας του εδάφους, ιδιαίτερα σε περιοχές διέλευσης τροχιοδρόμων.

Πριν την έναρξη των εργασιών θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα προστασίας υπαρχουσών κατασκευών κοντά στο υπό κατασκευή δίκτυο καθώς και διατήρησης τυχόν υπαρχόντων δικτύων Ο.Κ.Ω. Σε περίπτωση που η διατήρηση υπαρχόντων δικτύων Ο.Κ.Ω. είναι ανέφικτη το θέμα θα αντιμετωπίζεται σε συνεργασία με τον αρμόδιο Ο.Κ.Ω. (λήψη αποφάσεων για κατάργηση / αχρήστευση ή ανακατασκευή).

Τα άκρα του σωλήνα και οι ενδιάμεσοι σύνδεσμοι θα προστατεύονται από φθορές σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου κατασκευής των σωλήνων.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-01.

5.2 Φρέατα εκκίνησης και εξόδου

Η θέση των φρεάτων θα καθορίζεται στη μελέτη εφαρμογής, όπως αυτή θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Τα υλικά εκσκαφής θα απομακρύνονται από την περιοχή του έργου και θα μεταφέρονται προς απόρριψη.

Τα φρέατα εκκίνησης θα έχουν επαρκείς διαστάσεις για τον εξοπλισμό διάνοιξης, τις καθοδηγητικές τροχιές, το τεμάχιο του σωλήνα διείσδυσης, το σύστημα μεταφοράς των προϊόντων εκσκαφής και ανάλογο χώρο για την ασφαλή εκτέλεση της εργασίας.

Οι διαστάσεις του φρέατος εκκίνησης θα καθορίζονται με βάση το εφαρμοζόμενο σύστημα και το μήκος των τμημάτων των σωλήνων επένδυσης του ορύγματος (ή των σωλήνων του δικτύου) που θα χρησιμοποιηθούν.

Τα φρέατα γενικά μπορεί να είναι είτε επενδυμένα είτε ανεπένδυτα και με ή χωρίς αντιστήριξη. Για μήκη αγωγών άνω των 30 m και διάμετρο αγωγού μεγαλύτερη από 1000 mm τα φρέατα συνιστάται να είναι επενδεδυμένα.

Αν ο πυθμένας της τάφρου προσέγγισης είναι ασταθής ή υπερβολικά υγρός, θα κατασκευάζεται πλάκα από σκυρόδεμα.

Για την υδραυλική διείσδυση του σωλήνα (επένδυσης ή δικτύου) απαιτείται η κατασκευή στοιχείου έδρασης στο φρέαρ εκκίνησης, ικανού να παραλαμβάνει την μέγιστη αναπτυσσόμενη δύναμη των υδραυλικών εμβόλων, κάθετου ως προς την κατεύθυνση των εμβόλων και επαρκώς αγκυρωμένου στο έδαφος.

Για την αποφυγή εισροής υδάτων εντός των φρεάτων εκκίνησης απαιτείται η λήψη προστατευτικών μέτρων στα σημεία εισόδου και εξόδου του εξοπλισμού στα φρέατα.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-01.

5.3 Διαδικασία διάτρησης

5.3.1 Υδραυλική προώθηση σωλήνα, έμπηξη ανοικτού σωλήνα με σφύρα

Τα συστήματα υδραυλικής προώθησης σωλήνα και δυναμικής έμπηξης με σφύρα, με ταυτόχρονη ή περιοδική αφαίρεση εδάφους, ενδείκνυνται γενικά για την εγκατάσταση δικτύων μεγάλης διαμέτρου.

α. Υδραυλική προώθηση σωλήνα

Το μήκος των τμημάτων του προωθούμενου με υδραυλικά έμβολα σωλήνα εξαρτάται από τις διαστάσεις των υδραυλικών κυλίνδρων. Όταν ολοκληρωθεί η επέκταση (ωφέλιμο μήκος) των υδραυλικών κυλίνδρων ανασύρονται, επιστρέφουν στην αρχική τους θέση και συνδέεται το επόμενο τμήμα του σωλήνα στο ήδη εγκατεστημένο. Η μελέτη, ανάλογα με τον χρησιμοποιούμενο τύπο σωλήνων, θα καθορίζει το ελάχιστο μήκος σωλήνα που θα χρησιμοποιηθεί, και ιδιαίτερα όταν ο προστατευτικός σωλήνας αποτελεί συγχρόνως τον αγωγό του δικτύου.
Η εφαρμογή της υδραυλικής προώθησης θα γίνεται μέσω μεταλλικού δακτυλίου (κεφαλή προώθησης) ούτως ώστε η εφαρμοζόμενη πίεση να κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλη την διατομή του σωλήνα. Η κεφαλή του συστήματος προώθησης θα έχει διαστάσεις τέτοιες, ώστε να μην λυγίζει ή αποκλίνει κατά την εφαρμογή της μέγιστης δύναμης προώθησης, και θα διαθέτει άνοιγμα για την μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής.

Για την ομοιόμορφη μεταβίβαση των πιέσεων σε όλη την διατομή του άκρου διείσδυσης του σωλήνα μπορεί να προσαρμόζεται στην περίμετρό του ειδικά διαμορφωμένο εξάρτημα κοπής.
Κατά την προώθηση του σωλήνα (Pipe Jacking) και την εκσκαφή δια χειρός απαιτείται η τοποθέτηση μεταλλικής ασπίδας μπροστά από το μέτωπο του σωλήνα, σε τόξο κατ' ελάχιστο ίσο με το 1/3 της περιφέρειας του σωλήνα μήκους κατ΄ ελάχιστον 0,60 m. Η τοποθέτηση της ασπίδας αποσκοπεί στην δημιουργία ασφαλούς περιβάλλοντος για τους εργαζόμενους και στην ευστάθεια του ορύγματος μέχρι την διείσδυση του σωλήνα. Η σύνδεση της ασπίδας με το σωλήνα θα είναι αρθρωτή ώστε να παρέχεται δυνατότητα μικρορρυθμίσεων της κατεύθυνσης. Η προώθηση του μετώπου εξαρτάται από την φύση του εδάφους, δεν επιτρέπεται όμως να υπερβαίνει το μήκος της ασπίδας.

© ΕΛΟΤ

Η εκσκαφή κατά την κάτω παρειά του σωλήνα και κατ' ελάχιστο στο 1/3 της περιφέρειάς του θα ακολουθεί το περίγραμμα και την κλίση του σωλήνα. Η εκσκαφή κατά το άνω ήμισυ της περιμέτρου του σωλήνα θα γίνεται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να ελαχιστοποιείται η υπερεκσκαφή.
Ενδιάμεσοι σταθμοί προώθησης (Intermediate Jacking Stations) θα προβλέπονται όταν το σύνολο της δύναμης προώθησης που απαιτείται για να ολοκληρωθεί η εργασία υπερβαίνει τις επιτρεπόμενες για τον σωλήνα τιμές ή το 80% της ικανότητας του συστήματος προώθησης.
Κατά την διείσδυση του σωλήνα θα αποφεύγονται οι διακοπές προώθησης ή αν αυτό είναι ανέφικτο θα είναι μικρής διάρκειας (απαγορεύεται η παρατεταμένη ακινητοποίηση του σωλήνα).
Ιδιαίτερα κατά την υδραυλική προώθηση τσιμεντοσωλήνα η διείσδυση θα ολοκληρώνεται χωρίς διακοπή των εργασιών.

β. Έμπηξη ανοικτού σωλήνα με σφύρα

Η σύνδεση της σφύρας με τον σωλήνα μπορεί να γίνει είτε απ' ευθείας είτε μέσω κωνικής διάταξης προσαρμογής ανάλογα με το μέγεθος της σφύρας. Σε κάθε περίπτωση το φορτίο θα κατανέμεται σε όλη την διατομή του σωλήνα είτε με χρήση μεταλλικής πλάκας είτε ειδικής διάταξης προσαρμογής.
Ανάλογα με το μέγεθος του σωλήνα και τις συνθήκες του εδάφους, το άκρο διείσδυσης του σωλήνα μπορεί να φέρει και κοπτικό δακτύλιο εφαρμοσμένο εξωτερικά ούτως ώστε να δημιουργείται μικρή υπερεκσκαφή που να οδηγεί στην μείωση της συνολικής τριβής σωλήνα - εδάφους.
Ο εξοπλισμός έμπηξης και ο σωλήνας τοποθετούνται στο φρέαρ εκκίνησης στην προβλεπόμενη στάθμη και κλίση. Όταν η διείσδυση σχεδιάζεται να ξεκινήσει από πλευρά πρανούς, η δυναμική έμπηξη σωλήνα μπορεί να γίνει και χωρίς την διαμόρφωση φρέατος εκκίνησης.
Ο εξοπλισμός και ο αγωγός θα προσαρμόζονται στους οδηγούς προώθησης (σιδηροτροχιές ή ειδικό για το σκοπό αυτό εξάρτημα). Οι οδηγοί θα είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους έτσι ώστε να στηρίζουν επαρκώς το τεμάχιο του σωλήνα.
Η διείσδυση θα αρχίζει με αργό ρυθμό για τον έλεγχο της πορείας και στην συνέχεια θα επιταχύνεται προοδευτικά.
Κατά την διείσδυση του σωλήνα θα αποφεύγονται οι διακοπές προώθησης ή αν αυτό είναι ανέφικτο θα είναι μικρής διάρκειας (απαγορεύεται η παρατεταμένη ακινητοποίηση του σωλήνα).
Ο Ανάδοχος μπορεί να εφαρμόζει σύστημα λίπανσης των σωλήνων όταν οι προβλεπόμενες για την διείσδυση του σωλήνα δυνάμεις αναμένεται να υπερβούν την ικανότητα του συστήματος ή την επιτρεπόμενη φόρτιση του σωλήνα. Οι σωλήνες παροχής του λιπαντικού θα τοποθετούνται στον προστατευτικό σωλήνα πριν την έναρξη των εργασιών έμπηξης - προώθησης. Η ικανότητα του συστήματος λίπανσης θα εκτιμάται συναρτήσει της διαμέτρου διάνοιξης, της ταχύτητας διείσδυσης, του υλικού του σωλήνα και των συνθηκών του εδάφους. Για την λίπανση μπορεί να γίνει χρήση νερού με πρόσμικτα αργιλικής βάσης ή πολυμερή (π.χ. μπεντονίτη).

Η διάτρηση πιλοτικής οπής για την ευθυγράμμιση του σωλήνα πριν την τοποθέτησή του δεν αποτελεί προαπαιτούμενο, αλλά μπορεί να είναι απαραίτητη για την τήρηση της κλίσης. Η διάτρηση πιλοτικής οπής θεωρείται ότι εντάσσεται στις προκαταρτικές εργασίες της διάνοιξης του ορύγματος.
Η αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής μπορεί να γίνεται είτε με μεταφορικό κοχλία είτε με εισπίεση νερού. Σε περίπτωση χρήσης νερού πρέπει να γίνεται διαχωρισμός του μεταφερόμενου μίγματος νερού προϊόντων - εκσκαφής σε δεξαμενές καθίζησης.
Ο σωλήνας γενικά θα προωθείται με ρυθμό ανάλογο της προχώρησης της διάνοιξης. Δεν επιτρέπεται διάνοιξη χωρίς παράλληλη προώθηση του σωλήνα.
Η διάνοιξη του ορύγματος θα εκτελείται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η απόκλιση από την προδιαγεγραμμένη πορεία και η πρόκληση βλαβών στα παρακείμενα δίκτυα. Κατά την χρήση κρουστικού

εξοπλισμού θα διασφαλίζεται ότι οι προκαλούμενες δονήσεις στο έδαφος δεν προκαλούν ζημιές στα παρακείμενα δίκτυα.
Οι οριζοντιογραφικές και μηκοτομικές αποκλίσεις της χάραξης του σωλήνα ως προς την θεωρητική δεν θα υπερβαίνουν τα 25 mm ανά 3,00 m μήκους, και υπό την προϋπόθεση ότι θα είναι μόνο προς μία κατεύθυνση και ότι θα εξασφαλίζεται η προβλεπόμενη φορά της κλίσης του δικτύου.
Η εργασία θα εκτελείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην δημιουργούνται καθιζήσεις στην επιφάνεια.
Όταν το σύνολο της προβλεπόμενης δύναμης διείσδυσης που απαιτείται για να ολοκληρωθεί η εργασία υπερβαίνει την μέγιστη αντοχή σχεδιασμού του σωλήνα ή το 80% της ικανότητας του εξοπλισμού, θα διαμορφώνονται ενδιάμεσοι σταθμοί προώθησης.

5.3.2 Κατευθυνόμενη διάτρηση (Directional drilling ή guided boring)

Ο εξοπλισμός για την διάτρηση της πιλοτικής οπής, την διεύρυνσή της και την τοποθέτηση του αγωγού του δικτύου θα έχει το κατάλληλο μέγεθος και θα είναι συμβατός με τις εδαφικές συνθήκες. Ο εξοπλισμός θα παρέχει την δυνατότητα ακριβούς διάνοιξης της πιλοτικής οπής στην προβλεπόμενη χάραξη, παρακολούθησης και ελέγχου της παροχής και πίεσης του διατρητικού υγρού καθώς και μέτρησης των ασκούμενων στον αγωγό δυνάμεων.
Ο εξοπλισμός θα έχει την ικανότητα αλλαγής πορείας με χρήση μηχανικών και/ή υδραυλικών μέσων. Θα συνοδεύεται από διάταξη διαχωρισμού του διατρητικού υγρού και των διατρημάτων και ανακυκλοφορίας του διατρητικού υγρού.
Κατά την διάρκεια των εργασιών απαιτείται η συνεχής παρακολούθηση της πορείας του διατρητικού, των πιέσεων και των ελκτικών δυνάμεων που ασκούνται στον σωλήνα.
Όταν η διάτρηση γίνεται με την βοήθεια διατρητικού υγρού θα ελέγχεται η εισπίεσή του και θα εφαρμόζεται η ελάχιστη δυνατή πίεση και παροχή.
Όταν η εγκατάσταση του σωλήνα γίνεται με έλξη συγχρόνως με την διεύρυνση της οπής, δεν επιτρέπεται η υπέρβαση της εφελκυστικής αντοχής του σωλήνα, η δε σύνδεση του αγωγού με τον εξοπλισμό διεύρυνσης πρέπει να ελαχιστοποιεί την ανάπτυξη δυνάμεων στρέψης στο σωλήνα.
Η εγκατάσταση του αγωγού θα γίνεται έτσι ώστε να αποφεύγονται βλάβες ή φθορές του.
Σε εγκατάσταση δικτύου παρουσία υπογείου νερού θα παρακολουθείται συνεχώς η τυχόν απώλεια διατρητικού υγρού (drill fluid).
Οι εργασίες διάτρησης θα διακόπτονται σε περίπτωση πρόκλησης βλάβης σε αγωγό ή ρηγμάτωσης της επιφάνειας του εδάφους.

5.3.3 Μέθοδος Κοχλία

Ο εξοπλισμός θα έχει ισχύ στρέψης και ώθησης επαρκή για το μέγεθός του προς εγκατάσταση σωλήνα, σε συνδυασμό και με τις αναμενόμενες εδαφικές και γεωτεχνικές συνθήκες. Για την προχώρηση της κοπτικής κεφαλής και του σωλήνα θα χρησιμοποιούνται ανεξάρτητα υδραυλικά έμβολα.
Η διάμετρος του σωλήνα επένδυσης θα επιλέγεται σε συνδυασμό με την διάμετρο της κοπτικής κεφαλής, έτσι ώστε το δημιουργούμενο κενό μεταξύ σωλήνα και ορύγματος να μην υπερβαίνει τα 25 mm.
Ο κοχλίας θα έχει ικανότητα μεταβίβασης της απαιτούμενης ροπής στρέψης και ώθησης στην κοπτική κεφαλή και μεταφοράς των προϊόντων εκσκαφής πίσω στο φρέαρ εκκίνησης. Για την εκτέλεση των εργασιών παρουσία υπογείων υδάτων, ο εξοπλισμός θα έχει την δυνατότητα ρυθμίσεων ώστε να επιτυγχάνεται η σταθερότητα του μετώπου και η πρόληψη μη ελεγχόμενης εισροής υδάτων ή απώλειας εδαφικού υλικού.
Η κοπτική κεφαλή θα επιλέγεται με βάση τις αναμενόμενες συνθήκες εδάφους, θα έχει την ικανότητα στήριξης όλου του μετώπου εκσκαφής και θα φέρει θραυστήρα για να απομακρύνει από το μέτωπο

© ΕΛΟΤ

κροκάλες και λίθους. Η κοπτική κεφαλή θα έχει την δυνατότητα ρυθμίσεων πορείας ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρηση της ευθυγράμμισης και κλίσης του τοποθετούμενου αγωγού.

Έλεγχος εκσκαφής

Όλες οι λειτουργίες του εξοπλισμού θα παρακολουθούνται και θα ελέγχονται από κεντρικό σημείο είτε από το φρέαρ μέσω του άξονα του κοχλία είτε με τηλεχειρισμό από την επιφάνεια. Ο εξοπλισμός ελέγχου θα συντονίζει την εκσκαφή, την απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής και την προώθηση του σωλήνα.

Εξοπλισμός παρακολούθησης

Θα παρέχεται σύστημα συνεχούς παρακολούθησης της δύναμης ώθησης και ροπής του κοχλία, της δύναμης προώθησης του σωλήνα και του ρυθμού προχώρησης και καταγραφής των εν λόγω παραμέτρων. Συνεχής παρακολούθηση θα γίνεται επίσης στην ευθυγράμμιση και κλίση του σωλήνα. Αν δεν είναι δυνατή η συνεχής αναφορά λόγω σχεδιαστικών περιορισμών του εξοπλισμού, η ευθυγράμμιση και η κλίση πρέπει να επαληθεύονται με άλλα πρόσφορα μέσα ανά 10 ÷ 15 m προχώρηση.

Για την δημιουργία ενδιάμεσων φρεάτων απαιτείται η έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας. Η σχετική αίτηση του Αναδόχου θα συνοδεύεται από όλες τις απαιτούμενες μελέτες, άδειες και εγκρίσεις.

5.3.4 Τεχνική Μικροσηράγγων (Microtunneling)

Μηχάνημα διάνοιξης μικροσήραγγας (ΜΤΒΜ) :Το ΜΤΒΜ θα έχει την δυνατότητα ελέγχου κατεύθυνσης στην κοπτική κεφαλή η οποία θα είναι αρθρωτή.

Ο εξοπλισμός θα έχει την ικανότητα συνεχούς υποστήριξης του μετώπου, χωρίς να απαιτούνται μέτρα σταθεροποίησης του εδάφους και θα έχει την δυνατότητα μέτρησης των εδαφικών πιέσεων του μετώπου. Επίσης θα έχει την δυνατότητα μετρήσεων και παρακολούθησης της σχέσης προϊόντων εκσκαφής και προχώρησης της διάνοιξης. Το ΜΤΒΜ θα ελέγχει τις υδροστατικές πιέσεις κατά την διάνοιξη, χωρίς την χρήση εξωτερικού εξοπλισμού απομάκρυνσής τους.

Στον πίνακα ελέγχου πορείας θα είναι διαθέσιμη στον χειριστή η ακριβής θέση της κεφαλής σε σχέση με τις προβλέψεις σχεδιασμού, μαζί με πληροφορίες όπως πίεση μετώπου, κλίση, αποκλίσεις κατεύθυνσης κ.λπ.

Το μηχάνημα θα είναι εξοπλισμένο με κατάλληλο θραυστήρα ώστε να απομακρύνει από το μέτωπο κροκάλες και ογκόλιθους.

Υδραυλικό σύστημα προώθησης σωλήνων: Ο κύριος εξοπλισμός προώθησης (υδραυλικά έμβολα) θα έχει ισχύ μεγαλύτερη από το προβλεπόμενο φορτίο προώθησης. Ο ρυθμός επέκτασης του υδραυλικού κυλίνδρου θα συγχρονίζεται με τον ρυθμό εκσκαφής του ΜΤΒΜ (ο οποίος εξαρτάται από τις συνθήκες εδάφους).

Τα κύρια υδραυλικά έμβολα θα συνδέονται με πλαίσιο προώθησης που τοποθετείται στο φρέαρ εκκίνησης. Η ικανότητα προώθησης του συστήματος θα είναι επαρκής για να ωθήσει το ΜΤΒΜ και τους σωλήνες δια μέσω του εδάφους.

Ενδιάμεσοι σταθμοί προώθησης (Intermediate Jacking Station) θα διαμορφώνονται όταν το σύνολο της εκτιμώμενης δύναμης προώθησης που απαιτείται για να ολοκληρωθεί η εργασία υπερβαίνει τη μέγιστη δύναμη προώθησης σχεδιασμού του σωλήνα ή το 80% της ικανότητας των κύριων προωθητών.

Για την ομοιόμορφη κατανομή των δυνάμεων προώθησης στον σωλήνα θα χρησιμοποιείται δακτύλιος μετάδοσης φορτίου και προστασίας (“κεφαλή προώθησης”).

Αυτόματο σύστημα μεταφοράς προϊόντων εκσκαφής:Το αυτόματο σύστημα μεταφοράς προϊόντων εκσκαφής θα εναρμονίζει τον ρυθμό διάνοιξης (εκσκαφής) με τον ρυθμό μεταφοράς των προϊόντων εκσκαφής διατηρώντας καθιζήσεις και διογκώσεις στα καθοριζόμενα από την μελέτη όρια.

Η εξισορρόπηση των πιέσεων των υπογείων υδάτων μπορεί να επιτυγχάνεται με χρήση πολφού υπό πίεση ή με σύστημα αντιστάθμισης της πίεσης με υλικά εκσκαφής με χρήση κοχλία.

Το σύστημα μεταφοράς με πολφό θα έχει την δυνατότητα μέτρησης των πιέσεων του εδάφους και των υδροστατικών πιέσεων καθώς και δυνατότητες ρυθμίσεων για την εξισορρόπηση των πιέσεων αυτών, ώστε να μην υπάρχουν απώλειες πολφού ή μη ελεγχόμενη είσοδος εδαφικού υλικού και υπόγειου νερού. Η πίεση του πολφού στο μέτωπο εκσκαφής θα ρυθμίζεται μέσω αντλιών πολφού μεταβαλλόμενης ταχύτητας. Για να είναι δυνατή η αλλαγή διεύθυνσης και η απομόνωση της ροής, θα περιλαμβάνεται και σύστημα παράκαμψης του πολφού.

Το σύστημα μεταφοράς με πολφό θα διαθέτει επίσης σύστημα διαχωρισμού υλικών εκσκαφής και πολφού κατάλληλης απόδοσης για το συγκεκριμένο υπόγειο όρυγμα, τον τύπο των εδαφών και τον διαθέσιμο εργοταξιακό χώρο, καθώς και διάταξη επανακυκλοφορίας του πολφού (drilling fluid).

Η σύνθεση του πολφού θα παρακολουθείται για την διατήρηση της πυκνότητας και του ιξώδους εντός των προβλεπομένων από την μελέτη ορίων.

Σε εδάφη αυξημένης υδροφορίας η χρήση συστήματος εξισορρόπησης με υλικά εκσκαφής (σύστημα με κοχλία) προϋποθέτει ότι ο εξοπλισμός θα διαθέτει χαρακτηριστικά που θα εξασφαλίσουν την αντιστάθμιση των πιέσεων νερού και εδάφους στο μέτωπο και την σταθερότητας των εδαφών. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση σχετική περιγραφή – τεκμηρίωση του συστήματος.

Σύστημα τηλεχειρισμού: Ο εξοπλισμός θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα τηλεχειρισμού που θα επιτρέπει τους χειρισμούς, χωρίς να απαιτείται η είσοδος του προσωπικού στην μικροσήραγγα.

Η είσοδος προσωπικού εντός του σωλήνα θα επιτρέπεται μόνο για συντήρηση (κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών) και για την απομάκρυνση του εξοπλισμού (μετά την ολοκλήρωση της εργασίας τοποθέτησης του σωλήνα), υπό την προϋπόθεση ότι η διατομή θα είναι τουλάχιστον Φ800 mm.

Κατά την φάση προώθησης των τμημάτων του σωλήνα το σύστημα ελέγχου θα συγχρονίζει τις ταχύτητες εκσκαφής και προώθησης και θα εξασφαλίζει επαρκή υποστήριξη του εδάφους.

Έλεγχος ενεργού κατεύθυνσης: Στον πίνακα ελέγχου λειτουργίας θα απεικονίζονται κατ' ελάχιστον στοιχεία για την κίνηση, κλίση, ρυθμό προχώρησης, εγκατεστημένο μήκος, δύναμη ώθησης και ροπή στρέψης της κοπτικής κεφαλής.

Τυχόν αποκλίσεις πορείας σε σχέση με την θεωρητική κλίση θα ελέγχονται συνεχώς από το σύστημα καθοδήγησης (π.χ. μέσω ακτίνας Laser η οποία θα εκπέμπεται από το φρέαρ προώθησης υπό την θεωρητική γωνία και κλίση και θα σκοπεύει προς στόχο αναρτημένο στην ασπίδα).

Σύστημα λίπανσης σωλήνων: Σύστημα λίπανσης σωλήνων θα προβλέπεται όταν οι αναμενόμενες δυνάμεις προώθησης υπερβαίνουν την ικανότητα του συστήματος των κύριων προωθητών ή την φέρουσα ικανότητα του σωλήνα (με τον απαιτούμενο συντελεστή ασφάλειας).

Το λιπαντικό θα εισάγεται με πίεση δια μέσω βαλβίδων διατεταγμένων στην περιφέρεια του σωλήνα. Ανάλογα με τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό και τις εδαφικές συνθήκες το λιπαντικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως μέσον υποστήριξης του ορύγματος (π.χ. περιπτώσεις εφαρμογής μπεντονίτη).

Εκτέλεση εργασιώνQ: ελάχιστη επικάλυψη του σωλήνα που θα τοποθετηθεί με την τεχνική μικροσηράγγων θα είναι 1,80 m ή 1,5 x $D_{εξ}$ σωλήνα (όποιο από τα δύο είναι μεγαλύτερο). Το ελάχιστο βάθος του αγωγού μπορεί να μειωθεί εφ' όσον ληφθούν ειδικές προφυλάξεις και μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

© ΕΛΟΤ

Η εργασία κατασκευής της μικροσήραγγας θα οργανωθεί και θα εκτελεστεί έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι καθιζήσεις. Η υπερεκσκαφή γενικώς δεν θα υπερβαίνει τα 2,5 cm στην ακτίνα του υπό τοποθέτηση σωλήνα. Ο δακτύλιος που δημιουργείται με την υπερεκσκαφή μπορεί να πληρωθεί είτε με το λιπαντικό υλικό που χρησιμοποιείται για να μειώσει την αντίσταση τριβής του εδάφους, είτε με τσιμεντένεμα μετά την ολοκλήρωση των εργασιών προώθησης.

Σε ασταθείς σχηματισμούς εδάφους μπορεί να χρησιμοποιηθεί διάλυμα μπεντονίτη ή νερού που περιέχει κολλοειδή υλικά (slurry), για σταθεροποίηση της εκσκαφής και λίπανση.

Η προώθηση του σωλήνα θα ακολουθεί το ρυθμό εκσκαφής και μεταφοράς των προϊόντων εκσκαφής. Χρήση νερού ή άλλων υγρών κατά την διάτρηση επιτρέπεται μόνον για την λίπανση (σε περιορισμένες, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, ποσότητες).

Για κάθε χρησιμοποιημένο τύπο σωλήνων θα υποβάλλεται έκθεση του Αναδόχου στην οποία θα αναλύεται η μέθοδος που προτείνεται για την απορρόφηση των κραδασμών και την κατανομή των δυνάμεων προώθησης στα τοιχώματα του σωλήνα.

Τα προϊόντα εκσκαφής θα απομακρύνονται από το όρυγμα και θα μεταφέρονται προς απόρριψη. Δεν επιτρέπεται η δημιουργία σωρών προϊόντων εκσκαφής στην περιοχή των φρεάτων προσπέλασης.

Σωλήνες που εμφανίζουν σημάδια αστοχίας ή δεν έχουν τοποθετηθεί σωστά μπορεί να απαιτηθεί να προωθηθούν μέχρι το φρέαρ εξόδου και να απομακρυνθούν. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες μέθοδοι επισκευής αγωγών που έχουν υποστεί βλάβες, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Οι οριζόντιες και κατακόρυφες αποκλίσεις του άξονα του σωλήνα ως προς τις θεωρητικές γραμμές, αν δεν καθορίζονται διαφορετικά στη μελέτη, δεν θα υπερβαίνουν τα 25 mm ανά 3,00 m μήκους. Για τα δίκτυα βαρύτητας θα εξασφαλίζεται ότι οι αποκλίσεις θα είναι περιορισμένες και μόνο προς την μία κατεύθυνση, ενώ η τελική κλίση της γραμμής ροής θα είναι σε κάθε περίπτωση προς την προβλεπόμενη κατεύθυνση.

Ο σωλήνας επένδυσης ή ο σωλήνας δικτύου θα καθαρίζεται αμέσως μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησής του.

5.4 Τοποθέτηση σωλήνων δικτύου

Σε περίπτωση κατασκευής του αγωγού του δικτύου σε δύο φάσεις και παραμονής του σωλήνα επένδυσης και μετά την ολοκλήρωση της διάνοιξης, ο αγωγός του δικτύου θα εξέχει από τα άκρα του υπογείου ορύγματος ή του σωλήνα επένδυσης, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη ώστε να είναι εφικτή η σύνδεσή του με το υπόλοιπο δίκτυο.
Πριν την τοποθέτηση των σωλήνων του δικτύου εντός του σωλήνα επένδυσης ορύγματος θα γίνονται οι συνδέσεις και οι απαιτούμενοι έλεγχοι εκτός ορύγματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις σχετικές ΕΛΟΤ ΤΠ (κατά κατηγορία σωλήνων).
Ο αγωγός του δικτύου θα στερεώνεται μέσα στον σωλήνα επένδυσης έτσι ώστε να αποκλειστεί το ενδεχόμενο επίπλευσής του λόγω εισροής νερού στο διάκενο. Για τον σκοπό αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθούν δοκοί από σκληρό ξύλο, οι οποίοι θα στηρίζουν τον σωλήνα του δικτύου σε όλο του το μήκος. Οι δοκοί θα στερεώνονται στον σωλήνα με μεταλλικούς ιμάντες, ώστε να επιτυγχάνεται η τοποθέτησή του στην προδιαγραφόμενη στάθμη και κατεύθυνση. Αντί των ξυλοδοκών στήριξης μπορεί να χρησιμοποιηθούν αποστάτες από κατάλληλο υλικό, οι οποίοι θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής, κατά αποστάσεις ανάλογες της διαμέτρου και του υλικού κατασκευής του σωλήνα. Τα εξαρτήματα αυτά και ο τρόπος χρησιμοποίησής τους θα τυγχάνουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Μετά την οριστική τοποθέτηση του αγωγού μέσα στον σωλήνα επένδυσης, το υπάρχον δακτυλιοειδές κενό, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά, θα πληρούται με άμμο ή ισχνό σκυρόδεμα, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην διαταράσσεται η κατεύθυνση και η κλίση του εσωτερικού σωλήνα.
Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στον τρόπο τοποθέτησης των σωλήνων του δικτύου μέσα στον σωλήνα επένδυσης, για να μην προκαλούνται φθορές και να επιτυγχάνεται η σωστή και στεγανή σύνδεσή τους, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στις σχετικές ΕΛΟΤ ΤΠ και τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής.
Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών τοποθέτησης του αγωγού μεταφοράς, πλήρωσης του κενού μεταξύ των σωλήνων και ολοκλήρωσης των σχετικών ελέγχων ο αγωγός επένδυσης θα σφραγίζεται κατάλληλα. Στο κατώτερο άκρο του πώματος σφράγισης θα προβλέπονται κατάλληλες οπές αποστράγγισης.

6 Δοκιμές-Έλεγχοι

Για να γίνει αποδεκτή η εργασία της διάτρησης θα πρέπει να γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι:

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματωμένων υλικών (σωληνώσεων πάσης φύσεως).
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών και πιστοποιητικών ενσωματουμένων υλικών.
- Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης και τις προβλέψεις της παρούσας.
- Έλεγχος εγκατάστασης δικτύου και συνδέσεων αυτού σύμφωνα με την μελέτη και τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια.
- Έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παρούσα.
- Έλεγχος διαχείρισης προϊόντων εκσκαφής.
- Έλεγχος αποκατάστασης περιοχής φρεάτων.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης των εργασιών με τα ανωτέρω συνεπάγεται υποχρέωση του Αναδόχου να προβεί στα απαραίτητα διορθωτικά μέτρα, σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες / εντολές της Υπηρεσίας χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

7 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Ολισθήσεις ασταθών πρανών, είτε κατά την διαμόρφωσή τους, είτε κατά την φάση κατασκευής των έργων.
- Εισροή υδάτων.
- Εργασία σε συνθήκες περιορισμένου χώρου.
- Τραυματισμός κατά την εργασία πλησίον αγωγών υπό πίεση.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων συγκόλλησης καθαρισμού ή βαφής σωλήνων.
- Χρήση εξοπλισμού διάτρησης – διείσδυσης σωλήνων.
- Χρήση εργαλείων κοπής σωλήνων.

© ΕΛΟΤ

- Ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη σε περίπτωση πρόκλησης βλάβης σε υφιστάμενα εν λειτουργία υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα.
- Κατά την χρήση οποιονδήποτε εργαλείων κατά την εκσκαφή και την εφαρμογή των απαιτούμενων αντιστηρίξεων κ.λπ.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα λαμβάνονται κατ' ελάχιστον τα εξής μέτρα:

- Στις θέσεις των φρεάτων θα τοποθετείται προσωρινή περίφραξη και σήμανση για τις κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, την επισήμανση των κινδύνων, την επικέντρωση της προσοχής των ατόμων και οχημάτων που διέρχονται πλησίον καθώς και επαρκής φωτεινή σήμανση με αναλάμποντες φανούς.
- Αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ σχετικά με την εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων.
- Πριν την έναρξη των εργασιών, εντοπισμός όλων των υπογείων καλωδίων ή άλλων δικτύων διανομής, και σήμανσή τους.
- Κατάλληλος φωτισμός και αερισμός φρεάτων.
- Ανίχνευση επικίνδυνων αερίων.
- Εξοπλισμός άντλησης υδάτων και εφεδρικές αντλίες για χρήση σε περιπτώσεις κινδύνου.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να τηρεί τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά επισημαίνονται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Λήψη μέτρων αντιμετώπισης της διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.
- Λήψη μέτρων κατακράτησης φερτών υλών και ιλύος από τα νερά που θα αντλούνται από τους χώρους εκτέλεσης των εργασιών ώστε να μην επιβαρύνονται οι σχετικοί αποδέκτες.
- Λήψη μέτρων μείωσης του θορύβου στα αποδεκτά από τις ισχύουσες διατάξεις όρια (προσωρινά ηχοπετάσματα, προγραμματισμός κατάλληλων μεθόδων κατασκευής).
- Λήψη μέτρων περιορισμού σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κ.λπ.).
- Αποφυγή εκροών λιπαντικών, υδρογονανθράκων, υγρών συσσωρευτών ή άλλων υγρών από τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και εξοπλισμούς στο έδαφος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών διάνοιξης του υπόγειου ορύγματος και τοποθέτησης των σωληνώσεων επένδυσης θα γίνεται σε μέτρα μήκους πλήρως ολοκληρωμένης εργασίας, ανάλογα με την διάμετρο της οπής και την κατηγορία του εδάφους.

Η επιμέτρηση των σωληνώσεων του δικτύου ή της καλωδίωσης θα γίνεται σε μέτρα μήκους πλήρως εγκατεστημένου δικτύου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις σχετικές Προδιαγραφές.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, του εργατοτεχνικού προσωπικού, των υλικών και αναλωσίμων για την εκσκαφή, τις αντιστηρίξεις, τις επενδύσεις και την επανεπίχωση των φρεάτων καθώς και την τελική αποκατάσταση των χώρων επέμβασης.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών, κυρίων ή βοηθητικών.
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

© ΕΛΟΤ

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΔ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 14457 — General requirements for components specifically designed for use in trenchless construction of drains and sewers. - Γενικές απαιτήσεις στοιχείων σχεδιασμένων προς χρήση σε εφαρμογές τοποθέτησης χωρίς όρυγμα για δίκτυα αποστράγγισης και ακαθάρτων.

ΕΛΟΤ EN 295-7 — Vitrified clay pipes and fitting and pipe joints for drains and sewers. - Part 7: Requirements for vitrified clay pipes and joints for pipe jacking. - Εφυαλωμένοι πήλινοι σωλήνες, εξαρτήματα και σύνδεσμοί τους για αποχετεύσεις και υπονόμους. - Μέρος 7: Απαιτήσεις εφυαλωμένων πήλινων σωλήνων και συνδέσμων τους για άρμοση με ώθηση.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων (Serasanetti)

Wire-mesh gabions for slope, river bed and embankment protection

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00 «**Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων (Serasanetti)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....8

4.1 Συρματόπλεγμα....8

4.2 Σύρμα ραφής....10

4.3 Λίθοι πλήρωσης φατνών....10

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές....11

5.1 Γενικά....11

5.2 Κατασκευή συρματοκιβωτίων και στρωμνών....11

5.3 Λιθοπλήρωση συρματοκιβωτίων και στρωμνών....12

5.4 Ανοχές....12

6 Δοκιμές....12

7 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 13

8 Τρόπος επιμέτρησης....14

Βιβλιογραφία....15

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων (Serasanetti)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή συρματοκιβωτίων, στρωμνών και συρματοκυλίνδρων, καθώς και στην πλήρωσή τους με αργούς λίθους, στην θέση τοποθέτησής τους,.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10218-1 Steel wire and wire products. - General. - Part 1: Test methods. -- Χαλύβδινα σύρματα και συρμάτινα προϊόντα - Γενικότητες - Μέρος 1: Μέθοδοι δοκιμών.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-3 Steel wire and wire products for fences. - Part 3: Hexagonal steel wire netting for engineering purposes. -- Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα σύρματος για φράκτες. - Μέρος 3: Εξαγωνικά χαλύβδινα συρματοπλέγματα για οικοδομικές κατασκευές.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10244-2 Steel wire and wire products. Non-ferrous metallic coatings on steel wire. - Part 2: Zinc or zinc alloy coatings. -- Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων. Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα. - Μέρος 2: Επικαλύψεις ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12371 Natural stone test methods. - Determination of frost resistance. - Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων. - Προσδιορισμός της αντοχής σε παγετό.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1925 Natural stone test methods. - Determination of water absorption coefficient by capillarity. - Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους. - Προσδιορισμός του συντελεστή απορρόφησης νερού δια τριχοειδών.

ΕΛΟΤ ΕΝ 772-11 Methods of test for masonry units. - Part 11: Determination of water absorption of aggregate concrete, manufactured stone and natural stone masonry units due to capillary action and the initial rate of water absorption of clay masonry units. - Μέθοδοι δοκιμής στοιχείων τοιχοποιίας. - Μέρος 11: Προσδιορισμός υδαταπορρόφησης στοιχείων τοιχοποιίας από σκυρόδεμα με αδρανή, από λίθους τεχνητούς ή φυσικούς, λόγω τριχοειδούς δράσεως και της αρχικής ταχύτητας υδαταπορρόφησης στοιχείων τοιχοποιίας από άργιλο.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 συρματοκιβώτια

εννοούνται όλοι οι τύποι φατνών από συρματόπλεγμα εξαγωνικής διπλής πλέξης. Διακρίνονται τα εξής είδη, ως προς το σχήμα και τη γενικότερη μορφή των κιβωτίων:

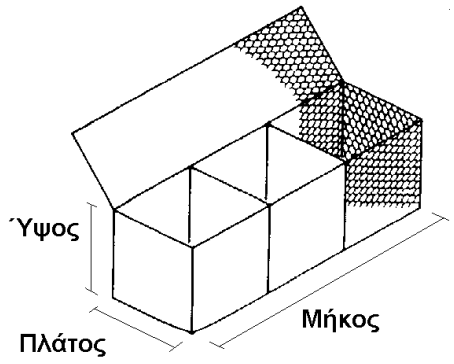
3.1.1
Συνήθη συρματοκιβώτια (gabions)

Πεδίο εφαρμογής:

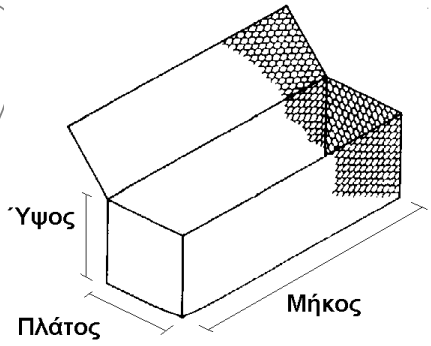
- επενδύσεις πρανών χειμάρρων, ποταμών και άλλων έργων (αντιμετώπιση υψηλών ταχυτήτων, στερεομεταφοράς, δυσμενών γεωλογικών συνθηκών κ.λπ.)
- κατασκευή εγκαρσίων οδών, αναβαθμών και προβόλων.
- κατασκευή τοίχων αντιστηρίξεως

Τα συνήθη συρματοκιβώτια διαμορφώνονται με εξαγωνικό χαλύβδινο συρματόπλεγμα διπλής πλέξης ως παραλληλεπίπεδα ενδεικτικού πλάτους 1,00-2,00 m και ύψους 0,50-1,00 m. Ενίοτε φέρουν και εγκάρσια διαφράγματα (συνήθως ανά 1,00 m).

Οι ακμές τους ενισχύονται με σύρμα μεγαλύτερης διαμέτρου από την διάμετρο του σύρματος του πλέγματος.



Σχήμα 1 - Συρματοκιβώτιο με διαφράγματα



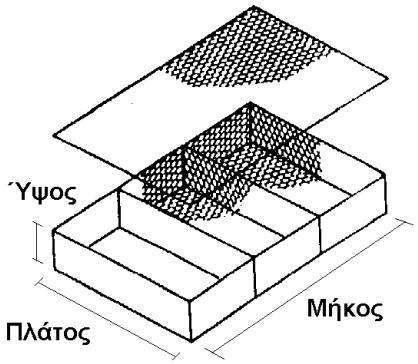
Σχήμα 2 - Συρματοκιβώτιο χωρίς διαφράγματα

3.1.2
Στρώμνες (συρματοκιβώτια μικρού πάχους, τύπου Reno)

Εφαρμόζονται σε επενδύσεις πρανών για την προστασία ποδός και σε κοιτοστρώσεις, σε ηπιότερες γενικά συνθήκες (ροής, γεωλογικές) από ό,τι τα συρματοβώτια. Είναι όμοιες με τα απλά συρματοκιβώτια, αλλά πιο ελαφρές και εύκαμπτες.

Οι στρωμνές κατασκευάζονται από εξαγωνικό χαλύβδινο συρματόπλεγμα διπλής πλέξης. Έχουν συνήθως μορφή παραλληλεπιπέδου, πλάτους 2,00 m, ύψους 0,17 - 0,30 m με εγκάρσια διαφράγματα (ανά 1,00 m). Οι ακμές των συρματοκιβωτίων ενισχύονται με σύρμα μεγαλύτερης διαμέτρου από την διάμετρο του σύρματος του πλέγματος.

© ΕΛΟΤ

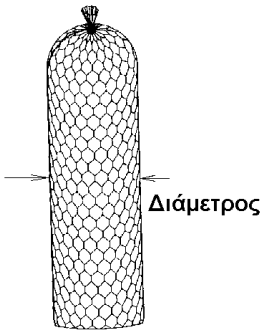


Σχήμα 3 - Στρώμνη τύπου RENO με διαφράγματα

3.1.3
Συρματοκύλινδροι (sack gabions)

Εφαρμόζονται σε επενδύσεις πρανών για προστασία ποδός πρανών και σε κοιτοστρώσεις χειμάρρων, ποταμών και άλλων έργων καθώς επίσης και για την υποθεμελίωση κατασκευών από άλλου είδους συρματοκιβώτια, καθόσον η ευκαμψία και το σχήμα τους επιτρέπει την ευχερέστερη προσαρμογή στο έδαφος.

Οι συρματοκύλινδροι κατασκευάζονται από εξαγωνικό χαλύβδινο συρματόπλεγμα διπλής συνήθως πλέξης, είναι διαμέτρου 0,65 - 0,95 m και ύψους 2,00 m (οι διαστάσεις καθορίζονται κατά περίπτωση από την μελέτη των έργων προστασίας). Οι κύλινδροι ενισχύονται καθ' ύψος με σύρμα ενίσχυσης.



Σχήμα 4 -Συρματοκύλινδρος

3.1.4
Συρματοκιβώτια με προεκτάσεις συρματοπλέγματος για τον οπλισμό των αναχωμάτων (τύπου Terramesh)

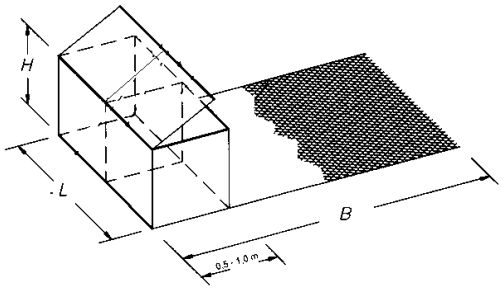
Χαρακτηριστικό τους είναι η ύπαρξη ελεύθερης προέκτασης φύλλου συρματοπλέγματος. Μετά την λιθοπλήρωση του συρματοκιβωτίου επιχώνεται και εγκιβωτίζεται στο διαμορφούμενο πρανές η προέκταση του συρματοπλέγματος (λειτουργία οπλισμένης γης).

Όπως και τα απλά συρματοκιβώτια, έχουν μορφή παραλληλεπιπέδου, μήκους συνήθως 1,00 - 2,00 m, ύψους 0,50 -1,00 m, με διαφράγματα.

Το μήκος της προέκτασης συρματοπλέγματος κυμαίνεται από 3,00 έως και 7,00 m σύμφωνα με τα εκάστοτε καθορισμένα από την μελέτη.

Οι ακμές των συρματοκιβωτίων ενισχύονται με σύρμα μεγαλύτερης διαμέτρου από την διάμετρο του σύρματος του πλέγματος. Το τμήμα της προέκτασης θα είναι ενιαίο με το συρματόπλεγμα του κιβωτίου.

Το σύρμα του πλέγματος θα είναι κράμα Zn95Al5 (95% Ψευδάργυρος, 5% Αλουμίνιο) με επικάλυψη XPE (αυτοσβεννύμενο τροποποιημένο πολυαιθυλένιο), κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10245-3. Πάχος επικάλυψης: 0,50 mm.



Σχήμα 5 - Συρματοκιβώτια με προέκταση συρματοπλέγματος τύπου TERRAMESH

3.1.5
Κρίσιμη ταχύτητα

Η μέγιστη ταχύτητα ροής κατά την οποία η κατασκευή παραμένει ευσταθής, χωρίς μετακίνηση των λίθων πληρώσεως.

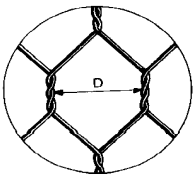
3.1.6
Οριακή ταχύτητα

Η μέγιστη ταχύτητα ροής κατά την οποία η κατασκευή παραμένει ευσταθής, με αποδοχή και σχετικών μετακινήσεων των λίθων.

4 Απαιτήσεις

4.1 Συρματόπλεγμα

Οι διαστάσεις των βρόχων πλέξης του συρματοπλέγματος και το πάχος του σύρματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-3, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα



D = η απόσταση μεταξύ δύο συστροφών στον βρόχο του πλέγματος

Πίνακας 1 - Διαστάσεις βρόχων και διάμετρος σύρματος συρματοπλέγματος			
Πεδίο εφαρμογής	Βρόχος D (mm)	Διάμετρος σύρματος (mm)	Ανοχές
Συρματοκιβώτια	100 (100 x120)	2,70 ή 3,00	+16% -4%
	80 (80x100)	2,70 ή 3,00	
	60 (60x80)	2,70	
Στρωμνές	60 (60x80)	2,20	
	50 (50x70)	2,00	
Συρματοκύλινδροι	80 (80x100)	3,00	
Συρματοκιβώτια με προεκτάσεις	80 (80x100)	2,70 ή 3,70	

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 2 - Ονομαστικό βάρος του συρματοπλέγματος		
Άνοιγμα βρόχου (mm)	**Διάμετρος σύρματος (mm)**	**Βάρος (kg/m^2)**
50	2,00	1,40
60	2,20	1,40
	2,70	2,00
	2,70/3,70 PVC	2,30
80	2,70	1,60
	2,70/3,70 PVC	1,90
	3,00	2,00
100	2,70	1,40
	3,00	1,80

Η επιμήκυνση θραύσεως του σύρματος θα μεγαλύτερη ή ίση του 10% (ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-3).

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη των έργων προστασίας έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

Πίνακας 3 - Διατομή σύρματος βρόχων (ΕΛΟΤ ΕΝ 10222-3)			
Πεδίο εφαρμογής	Βρόγχος D (mm)	Διάμετρος σύρματος (mm)	Ανοχές
Συρματοκιβώτια ύψους 0,50 έως 1,00 m	80 (80x100)	3,00	± 0,07 mm
Συρματοκιβώτια ύψους 0,17 έως 0,30 m	60 (60x80)	2,20	± 0,06 mm
Συρματοκιβώτια με προεκτάσεις ύψους 0,50 έως 1,00 m	80 (80x100)	2,70 ελαχ.	± 0,06 mm

Πίνακας 4 - Διατομή συρμάτων ενίσχυσης ακμών				
Διάμετρος σύρματος συρματοπλέγματος (mm)	2,00	2,20	2,70	3,00
Διάμετρος σύρματος ενίσχυσης (mm)	2,40	2,70	3,40	3,90

Το σύρμα του πλέγματος και το σύρμα ραφής θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ, ομοιογενούς σύστασης και σταθερής κυκλικής διατομής χωρίς σχισμές ή αυλακώσεις. Το γαλβάνισμα θα είναι ισοπαχές, ομόκεντρο, θα παρουσιάζει λεία επιφάνεια και θα καλύπτει πλήρως την επιφάνεια του σύρματος χωρίς να αφήνει κενά. Η επικάλυψη για την αντιδιαβρωτική προστασία των συρμάτων θα είναι ενός εκ των ακολούθων τύπων:

Επικάλυψη ψευδαργύρου

Γαλβάνισμα με ψευδάργυρο καθαρότητας τουλάχιστον 99%. Η πρόσφυση της επίστρωσης μπορεί να ελεγχθεί εμπειρικά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10218-1 με τύλιξη έξι σπειρών σύρματος σε άξονα τετραπλάσιας διαμέτρου από την διατομή του: η επίστρωση δεν πρέπει να ρηγματώνεται ή να αποφλοιώνεται όταν υποβληθεί σε τριβή με γυμνό χέρι.

Πίνακας 5 - ελάχιστες ποσότητες επίστρωσης ψευδαργύρου κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10281-1							
Φ Σύρματος (mm)	2,00	2,20	2,40	2,70	3,00	3,40	3,90
Ποσότητα Zn (g/m^2)	240	240	260	260	275	275	290

Επικάλυψη κράματος ψευδαργύρου /αλουμινίου τύπου GALFAN (Zn95Al5-MM)

Γαλβάνισμα με κράμα ψευδαργύρου 95% - αλουμινίου 5% (Zn95Al5 Class A), κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10244-2. Η πρόσφυση της επικάλυψης στο σύρμα ελέγχεται (ως ανωτέρω) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10218-1.

Πίνακας 6 - Ελάχιστες απαιτούμενες ποσότητες επίστρωσης Zn95Al5							
Φ Σύρματος (mm)	2,00	2,20	2,40	2,70	3,00	3,40	3,90
Ποσότητα κράματος Zn (g/m^2)	215	230	230	245	255	265	275

Επικάλυψη με XPE (αυτοσβεννύμενο τροποποιημένο πολυαιθυλένιο)

Για περαιτέρω προστασία το γαλβανισμένο σύρμα μπορεί να είναι πλαστικοποιημένο με XPE (αυτοσβεννύμενο τροποποιημένο πολυαιθυλένιο). Ο εφαρμοστέος τύπος συρματοπλέγματος συρματοκιβωτίων θα καθορίζεται από την μελέτη του έργου.

4.2 Σύρμα ραφής

Τα συρματοκιβώτια των έργων προστασίας θα συρράπτονται μεταξύ τους σε όλες τις επιφάνειες επαφής ώστε να αποτελούν ένα συνεχές σύνολο.

Η ραφή των συρματοκιβωτίων θα γίνεται με δακτυλίους από γαλβανισμένο σύρμα διαμέτρου 3 mm τουλάχιστον και εφελκυστικής αντοχής 1.700 N/mm^2. Για την σύνδεση συρματοκιβωτίων με πλαστικοποιημένο σύρμα θα χρησιμοποιούνται ανοξείδωτα δαχτυλίδια.

Η σύσφιξη των δακτυλίων στερέωσης θα γίνεται με ειδικό εργαλείο, μηχανικό ή πνευματικό. Οι δακτύλιοι σύσφιξης θα εφαρμόζονται σε αναλογία περίπου 25 τεμ. ανά m^3 όγκου συρματοκιβωτίων

Μπορεί να γίνει αποδεκτή άλλη μέθοδος συρραφής των συρματοκιβωτίων, η οποία θα εξασφαλίζει επαρκή μονολιθικότητα και αντοχή της κατασκευής. Κάθε εναλλακτική πρόταση του Αναδόχου, προκειμένου να γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία, θα πρέπει να τεκμηριώνεται επαρκώς σε ό,τι αφορά στο υλικό, στον τρόπο χρήσης και εφαρμογής και στην ποιότητα του τελικού αποτελέσματος (π.χ. με φυλλάδια και αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών επώνυμων κατασκευαστών ή προμηθευτών).

4.3 Λίθοι πλήρωσης φατνών

Η εφαρμοστέα διαβάθμιση των λίθων πλήρωσης αποτελεί συνάρτηση των αναμενόμενων ταχυτήτων ροής.

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

Πίνακας 7 - Διαβάθμιση λίθων πλήρωσης συρματοκιβωτίων					
Εφαρμογή	**Ύψος συρματο-κιβωτίου (m)**	**Διάσταση λίθου**		**Κρίσιμη ταχύτητα (m/sec)**	**Οριακή ταχύτητα (m/sec)**
		Διάμετρος (mm)	**d_{50} (mm)**		
Στρώμνη (τύπου Reno)	0,17	70-100	85	3,5	4,2
		70-150	110	4,2	4,5
	0,23	70-100	85	3,6	5,5
		70-150	120	4,5	6,1
	0,30	70-120	100	4,2	5,5
		100-150	125	5,0	6,4
Συρματοκιβώτια	0,50 και 1,00	100-200	150	5,8	7,6
		120-250	190	6,4	8,0

© ΕΛΟΤ

Το υλικό λιθοπλήρωσης των φατνών θα είναι ασβεστολιθικής προέλευσης ή από υγιές πέτρωμα, απαλλαγμένο από αργιλικές προσμίξεις, εύθριπτα και σαθρά υλικά.

Η απώλεια βάρους κατά την δοκιμή Los Angeles (σε κρούση και τριβή) δεν θα υπερβαίνει το 30%, η δε απορροφητικότητα σε νερό θα είναι μικρότερη του 2%.

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Γενικά

(α) Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης σε στοιβασίες οι οποίες θα εξασφαλίζουν τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Το συρματόπλεγμα θα παραδίδεται συσκευασμένο σε ρολά.

Τα βιομηχανοποιημένα συρματοκιβώτια (εφ' όσον προβλέπονται) θα παραδίδονται συσκευασμένα σε δέματα, κατάλληλα διαμορφωμένα ώστε να εξασφαλίζεται το απαραμόρφωτο κατά την μεταφορά τους.

Το σύρμα ραφής θα παραδίδεται συσκευασμένο σε ρολά βάρους μέχρι 25 kg.

Όλα τα πακέτα θα φέρουν ετικέτες του εργοστασίου παραγωγής.

Γίνονται αποδεκτοί όλοι οι τρόποι συσκευασίας που αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-3.

(β) Κατά την παραλαβή των υλικών στο εργοτάξιο, θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητά τους. Ο εντεταλμένος υπεύθυνος παραλαβής του υλικού, θα συντάσσει Πρωτόκολλο Παραλαβής, στο οποίο θα αναγράφονται τα στοιχεία των ετικετών του εργοστασίου κατασκευής (παρτίδα, βάρος, τύπος κ.λπ.).

Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις ή στρεβλώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο.

(γ) Τα γαλβανισμένα υλικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου, από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10218-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-2.

Το γαλβανισμένο συρματόπλεγμα, το γαλβανισμένο σύρμα ενίσχυσης και οι δακτύλιοι στερέωσης θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για συρματόπλεγμα με άλλο τρόπο αντιδιαβρωτικής προστασίας, πέραν του συμβατικού γαλβανίσματος, θα πρέπει να προσκομίζονται πιστοποιητικά του εργοστασίου κατασκευής προερχόμενα από αναγνωρισμένα εργαστήρια, από τα οποία να προκύπτουν τα χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες του συστήματος προστασίας.

5.2 Κατασκευή συρματοκιβωτίων και στρωμνών

Το απαιτούμενο για την κατασκευή του κιβωτίου συρματόπλεγμα απλώνεται σε ομαλή επιφάνεια, κόβεται, και αφού υψωθούν οι τέσσερις έδρες γύρω από τη βάση, συρράπτονται ισχυρά οι αντίστοιχες τέσσερις κατακόρυφες ακμές. Η έδρα που θα αποτελέσει το κάλυμμα του κιβωτίου παραμένει ανοικτή.

Μετά την συρραφή των τεσσάρων ακμών ή την ανάπτυξη του έτοιμου (βιομηχανοποιημένου) συρματοκιβωτίου, το κενό κιβώτιο τοποθετείται στην προβλεπόμενη θέση στο σώμα του έργου, έτσι ώστε η έδρα αυτού, η οποία αποτελεί προέκταση του μη συρραφέντος ακόμη καλύμματος, να έλθει σε επαφή με την έδρα του προηγούμενου πληρωθέντος ήδη κιβωτίου.

Οι ακμές των εφαπτομένων εδρών του νέου κιβωτίου και του υποκειμένου του θα συρράπτονται ισχυρά κατά την παρ. 4.2.

Η επιφάνεια τοποθέτησης των κιβωτίων βάσεων του έργου προστασίας θα είναι καθαρισμένη ισοπεδωμένη και συμπυκνωμένη.

5.3 Λιθοπλήρωση συρματοκιβωτίων και στρωμνών

Αφού συρραφεί το κιβώτιο επακολουθεί επιμελημένη λιθοπλήρωση με χάλικες, κροκάλες ή λίθους, διαστάσεων σύμφωνα με το παρόν Πρότυπο ή με τα καθοριζόμενα από την Μελέτη.

Κατά την πλήρωση οι ακμές του κιβωτίου θα παραμένουν ευθύγραμμες, χωρίς παραμορφώσεις, με χρήση σιδηρών ράβδων, στήριξη των ακμών και τάνυση των αντίστοιχων εδρών. Οι ράβδοι αυτές αφαιρούνται μετά την πλήρωση του κιβωτίου.

Επιπροσθέτως το απαραμόρφωτο των κιβωτίων κατά την λιθοπλήρωση θα εξασφαλίζεται και με ελκυστήρες, οι οποίοι θα συνδέουν δύο απέναντι έδρες. Οι ελκυστήρες θα προσδένονται στην εφαπτόμενη του ήδη γεμάτου κιβωτίου. Θα τανύονται και θα προσδένονται στην απέναντι έδρα του νέου κιβωτίου. Το σύρμα των ελκυστήρων θα είναι της ίδιας αντοχής με το σύρμα ενίσχυσης των ακμών του κιβωτίου.

Σύρματα θα δένονται επίσης στις διαγώνιες ακμές για την εξασφάλιση της κανονικότητας των γωνιών του κιβωτίου. Οι ελκυστήρες που θα συνδέουν δύο αντίθετες παράλληλες έδρες των κιβωτίων θα τοποθετούνται σε δύο σειρές αν το ύψος της έδρας είναι 1,00 m και σε μια σειρά αν το ύψος είναι 0,50 m ή μικρότερο.

Όταν γεμίσει το κιβώτιο θα κλείνει το κάλυμμα και θα συρράπτεται με τις αντίστοιχες ακμές του κιβωτίου, τανυζόμενο με μοχλούς.

Οι συρραφές θα εφαρμόζονται σε τρόπο ώστε το κάθε κιβώτιο να αποτελεί ένα στερεό πρίσμα, αλλά και ολόκληρο το σώμα των συρματοκιβωτίων να αποτελεί ένα συνεκτικό και ενιαίο σύνολο.

Κατ' ανάλογο τρόπο θα γίνεται η κατασκευή και πλήρωση των συρματοκυλίνδρων και των συρματοκιβωτίων με προεκτάσεις συρματοπλέγματος. Μετά την πλήρωση των τελευταίων ακολουθεί η διάστρωση του προβλεπόμενου υλικού και η συμπύκνωση αυτού (οπλισμένη γη).

5.4 Ανοχές

- Δειγματοληπτικός έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας κατασκευής συρματοκιβωτίων, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Ανοχές μεγαλύτερες των ± 10 cm δεν είναι αποδεκτές.

- Έλεγχος συρραφών συρματοκιβωτίων/ συρματοκυλίνδρων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο παρόν Πρότυπο. Κατασκευές με ανεπαρκείς συρραφές στοιχείων δεν γίνονται αποδεκτές.

6 Δοκιμές

Εάν κατά τις παρακάτω δοκιμές παρουσιασθεί αστοχία τα υλικά δεν θα γίνονται αποδεκτά.

6.1 Επί τόπου δοκιμές γαλβανισμένων συρμάτων (συρματοκιβωτίων ή ενίσχυσης).

Η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει την εκτέλεση των ακολούθων δοκιμών στο εργοταξιακό εργαστήριο (ανά 1.500 m^2 συρματοπλέγματος και αντίστοιχου μήκους σύρματος ραφής και σύρματος ενισχύσεων).

Δοκιμή στρέψεως

Κομμάτι σύρματος μήκους 200 mm δεν πρέπει να παρουσιάσει ρωγμές ή να κοπεί μετά από 30 πλήρεις στροφές του ενός άκρου ως προς το άλλο.

© ΕΛΟΤ

Δοκιμή ευκαμψίας

Κομμάτι σύρματος μήκους 200 mm πρέπει να αντέχει σε 10 συνεχείς κάμψεις κατά 180° χωρίς το επίστρωμα ψευδαργύρου να σπάει και να παρουσιάζει ρωγμές ή αποφλοίωση.

Δοκιμή πάχους γαλβανίσματος

Καθαρίζεται το σύρμα επιμελώς με οινόπνευμα, παρασκευάζεται διάλυμα 1:5 κατά βάρος θειικού χαλκού σε αποσταγμένο νερό. Στο διάλυμα εμβαπτίζονται: το σύρμα του συρματοπλέγματος επί ένα λεπτό, το σύρμα των δακτυλίων ραφής πέντε φορές, το σύρμα πλέγματος έξι και το σύρμα ενίσχυσης επτά φορές. Μετά από κάθε εμβάπτιση, το σύρμα καθαρίζεται με νερό και μαλακή βούρτσα, ώστε να αφαιρείται η στρώση των παραχθέντων αλάτων χωρίς απόξεση του γαλβανίσματος.

Το σύρμα κρίνεται αποδεκτό όταν, μετά την ολοκλήρωση των εμβαπτίσεων στο διάλυμα, δεν εμφανίζονται σε κανένα σημείο απογυμνώσεις του χάλυβα, ούτε εναποθέσεις θειικού χαλκού.

6.2 Δοκιμές υλικού πλήρωσης φατνών.

Για την αποδοχή του υλικού πλήρωσης των φατνών απαιτείται εκτέλεση ελέγχων υγείας πετρώματος και υδατοαπορροφητικότητας ανά θέση (πηγή) λήψεως υλικού (Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 12371, ΕΛΟΤ ΕΝ 1925, ΕΛΟΤ ΕΝ 772-11).

7 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις βαρέων αντικειμένων (ρολών πλέγματος).
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων κοπής ή ραφής σύρματος.
- Ολισθήσεις ασταθών πρανών, είτε κατά την διαμόρφωσή τους, είτε κατά την φάση της επένδυσής τους.
- Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατά την πλήρωση των φατνών με λίθους.

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/ σύνδεσης των κιβωτίων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Προστασία χεριών και βραχιόνων (ΜΑΠ σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 388)
- Προστασία κεφαλιού (ΜΑΠ σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 397)
- Προστασία ποδιών (ΜΑΠ σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345)
- Προστατευτική ένδυμασία (ΜΑΠ σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 863)

8 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετρώνται τα εξής δύο αντικείμενα εργασιών:

α. Η προμήθεια του συρματοπλέγματος (ή των προκατασκευασμένων συρματοκιβωτίων), του σύρματος ή των δακτυλίων ραφής (σε τεμάχια) και του σύρματος ενίσχυσης των ρόλων, η κοπή του σύρματος, η κατασκευή των φατνών, (ή η ανάπτυξη των προκατασκευασμένων φατνών), η τοποθέτησή τους στις προβλεπόμενες θέσεις, η συμπληρωματική ραφή μετά την πλήρωσή τους και η συρραφή με τα γειτονικά συρματοκιβώτια:

Επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα αναπτύγματος κιβωτίου βάσει θεωρητικών διαστάσεων μελέτης και πινάκων ονομαστικού βάρους στοιχείων.

β. Η πλήρωση των φατνών με λίθους λατομείου, διακρίνεται ανάλογα με την προέλευση των υλικών (λατομείου ή συλλεκτά)

Επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m^3) πληρωθέντος κιβωτίου ή κυλίνδρου.Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση και οι πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματούμενων υλικών.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών κατασκευής, συρραφής και ενίσχυσης των φατνών, καθώς και των λιθωδών υλικών πλήρωσης αυτών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση της μεταφοράς των λιθορριπών πληρώσεως έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ ΕΝ 10244-1 Steel wire and wire products. Non-ferrous metallic coatings on steel wire. - Part 1: General principles -- Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα σύρματων. Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα. - Μέρος 1: Γενικές αρχές.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Λιθορριπές επί γεωϋφασμάτων για την προστασία κοίτης και πρανών.

Rip-rap on geotextile for slope and river bed protection

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-02-00 **«Λιθορριπές επί γεωϋφασμάτων για την προστασία κοίτης και πρανών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

3.1 Λιθορριπές (rip-rap)....3

4 Απαιτήσεις....3

4.1 Υλικά λιθορριπής....3

4.2 Γεωϋφάσματα....5

5 Συναρμολόγηση και τοποθέτηση....5

5.1 Προετοιμασία της επιφάνειας έδρασης και τοποθέτηση του γεωϋφάσματος....5

5.2 Τοποθέτηση των υλικών λιθορριπής....6

6 Δοκιμές-Έλεγχοι....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....8

Βιβλιογραφία....10

ΣΧΕΔΙΟ ΕΛΟΤ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Λιθορριπές επί γεωϋφασμάτων για την προστασία κοίτης και πρανών.

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση των λίθων για την κατασκευή λιθορριπών προστασίας εδραζομένων επί γεωϋφασμάτων σε υδραυλικά έργα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 11058 Geotextiles and geotextile-related products. - Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load - Γεωϋφάσματα και συναφή προϊόντα. Προσδιορισμός υδροπερατότητας καθέτως προς την επιφάνεια (άνευ φορτίου).

ΕΛΟΤ EN 13383-1 Armourstone - Part 1: Specification - Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Λιθορριπές (rip-rap)

Ως «λιθορριπές» εννούνται όλα τα υλικά σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13383-1 .

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά λιθορριπής

Τα υλικά λιθορριπής που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προϊόντα λατομείου από καθαρά, υγιή, σκληρά πετρώματα, γωνιώδη κατά την θραύση, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, στην επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και σε μεταβολές των καιρικών συνθηκών.

Το ειδικό βάρος των λίθων θα είναι τουλάχιστον 2,3 t/m^3 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13383.

Το υλικό της λιθορριπής θα είναι κατάλληλα διαβαθμισμένο (σύμφωνα με την μελέτη) ώστε να παρουσιάζει μετά την τοποθέτησή του κατά το δυνατόν ελάχιστα κενά.

Ενδεικτικά παρατίθεται ο παρακάτω πίνακας που παρουσιάζει τα όρια και τους περιορισμούς του υλικού και των επιμέρους κλασμάτων του για διάφορες συνήθεις διαβαθμίσεις.

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – Ορια και περιορισμοί για υλικά λιθορριπής

α/α	Κοκκομετρική Διαβάθμιση (Ποσοστά λίθων διαφόρων ατομικών βαρών)	Τύπος και Πάχη στρώσεων λιθορριπής (m)				
		ΤΥΠΟΣ Α 0,45	ΤΥΠΟΣ Β 0,60	ΤΥΠΟΣ Γ 0,75	ΤΥΠΟΣ Δ 0,90	ΤΥΠΟΣ Ε 1,05
α	Μέγιστο βάρος λίθων (kg)	450	680	1.100	2.000	3.000
β	Ελάχιστο βάρος τουλάχιστον 25% των λίθων (kg)	140	270	450	800	1.300
γ	Ποσοστό 45% έως 75% των λίθων πρέπει να έχουν βάρος μεταξύ (kg)	5 - 140	15-270	20-450	40-800	60-1.300
δ	Ελάχιστο βάρος του 75% των λίθων (kg)	5	15	20	40	60
ε	Ελάχιστο βάρος τουλάχιστον 50% των λίθων (kg)	100	150	250	450	700
στ	Ελάχιστη διάσταση του 50% των λίθων (m)	0,35	0,40	0,45	0,55	0,65
ζ	Ποσοστό του λιθοσυντρίμματος και λεπτού υλικού (άμμου) σε ποσοστό (κατά βάρος) του συνολικού υλικού	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%

Πίνακας 2 – Τυπικές διαβαθμίσεις υλικού σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 13383

Χονδρόκοκκο υλικό [Coarse particles (CP)]	Ελαφροί ογκόλιθοι [Light Mass (LM)]	Βαρείς ογκόλιθοι [Heavy Mass (HM)]
45-125 mm	5-40 kg	300-1000 kg
63-180 mm	10-60 kg	1000-3000 kg
90-250 mm	40-200 kg	3000-6000 kg
45 –180 mm	60-300 kg	6000-10000 kg
90 –180 mm	15-300 kg	10000-15000 kg
π.χ. η κατηγορία 45-125 συμβολίζεται CP_{45-125}	π.χ. η κατηγορία 5-40 συμβολίζεται $LM_{5/40}$	π.χ. η κατηγορία 300-1000 συμβολίζεται $HM_{300/1000}$

© ΕΛΟΤ

Η διαβάθμιση θα ελέγχεται με τυπικά φορτία υλικού λιθορριπής βάρους 5-15 ton (αναλόγως της διαβάθμισης) με μετρήσεις ή / και οπτικά.

Για διευκόλυνση της αξιολόγησης του προσκομιζομένου υλικού (τόσο από την Επίβλεψη όσο και από τον Ανάδοχο) επί τόπου της θέσης φόρτωσης ή του έργου θα διαμορφωθεί και θα παραμένει δείγμα βάρους 5-15 ton ανάλογα με την διαβάθμιση (φορτίο αναφοράς), το οποίο κατόπιν προηγούμενης μέτρησης έχει βρεθεί ότι ανταποκρίνεται προς την προδιαγραφόμενη διαβάθμιση της λιθορριπής.

Η συχνότητα των δειγματοληπτικών ελέγχων θα προσδιορίζεται με βάση τις οπτικά διαπιστούμενες αλλαγές της διαβάθμισης σε σχέση προς το φορτίο αναφοράς.

Επισημαίνεται ότι απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την εξόρυξη του υλικού στο λατομείο τόσο στην τεχνική των εκρήξεων όσο και στην όλη διαδικασία της εξόρυξης για να επιτευχθεί η απαιτούμενη διαβάθμιση του υλικού.

Στην περίπτωση κατά την οποία το υλικό που προκύπτει είναι διαστάσεων μεγαλυτέρων των απαιτούμενων, θα διενεργούνται μεταθραύσεις των ογκωδών τεμαχίων για εξασφάλιση της απαιτούμενης διαβάθμισης. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται χρήση υλικού που προέκυψε κατά την διάρκεια των δοκιμαστικών εξορύξεων εφ' όσον αυτό δεν είναι σύμφωνο προς την προδιαγραφόμενη διαβάθμιση.

Επίσης ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται ώστε τα υλικά λιθορριπής θα είναι απαλλαγμένα από λείες ή αλλοιωμένες (λόγω της επιδράσεως των καιρικών συνθηκών) επιφάνειες, ανοικτές οπές, ρήγματα ή ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγμάτωση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησης και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο νερό.

Τέλος ο Ανάδοχος υποχρεούται να ανεύρει μετά από επιτόπου εξέταση και εργαστηριακές έρευνες κατάλληλο λατομείο με υγιή και ανθεκτικά πετρώματα, που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.

4.2 Γεωϋφάσματα

Το γεωϋφασμα που θα ενσωματωθεί στα έργα προστασίας θα καλύπτει τις απαιτήσεις που καθορίζονται στην Μελέτη.

Τα γεωϋφάσματα που θα χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό της λιθορριπής (στρώση επιδομής) και της επιφάνειας έδρασης (στρώση υποδομής) θα είναι μη υφαντού τύπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ και όσα καθορίζονται στην μελέτη.

Τα γεωϋφάσματα κατά την μεταφορά, αποθήκευση, τοποθέτηση στο έργο και επικάλυψη θα προστατεύονται από τυχόν μηχανικές ή χημικές επιδράσεις.

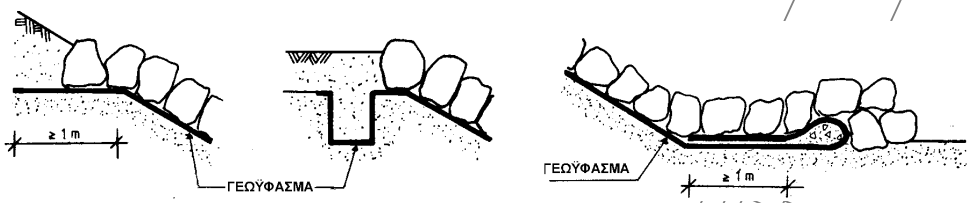
5 Συναρμολόγηση και τοποθέτηση

5.1 Προετοιμασία της επιφάνειας έδρασης και τοποθέτηση του γεωϋφάσματος

Η επιφάνεια επί της οποίας θα τοποθετηθεί το γεωϋφασμα θα μορφωθεί, θα εξομαλυνθεί, θα καθαριστεί και δεν θα έχει προεξοχές ή εξογκώματα με οξείες ακμές ή γωνίες που μπορεί να προκαλέσουν αποσχίσεις στο γεωύφασμα κατά την διάρκεια των εργασιών εναπόθεσης του υλικού λιθορριπής.

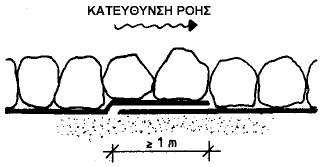
Η τοποθέτηση του γεωυφάσματος θα γίνεται έτσι ώστε να ακολουθεί πλήρως το ανάγλυφο της επιφάνειας έδρασης. Αμέσως μετά την τοποθέτηση θα ακολουθεί η σταθεροποίησή του με εφαρμογή στρώσης υλικού λιθορριπής, τόσο στις θέσεις αγκύρωσης στο φρύδι και στον πόδα του πρανούς, όσο και σποραδικά στην επιφάνεια.

Στις ενώσεις των φύλλων του γεωϋφάσματος άνευ συρραφής θα υπάρχει επικάλυψη τουλάχιστον 1000 mm. Στην περίπτωση συρραφής του γεωϋφάσματος η επικάλυψη περιορίζεται στα 300 mm.

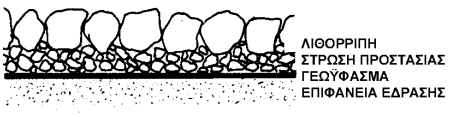


Σχήμα 1 – Ενδεικτικές διατάξεις αγκύρωσης γεωϋφάσματος

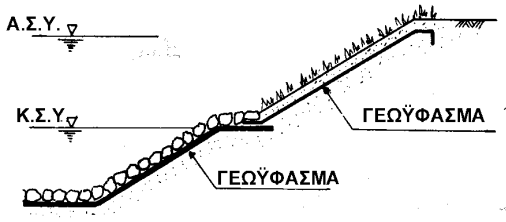
α) στο φρύδι του πρανούς β) στον πόδα του πρανούς



Σχήμα 2 - Επικάλυψη γεωϋφάσματος



Σχήμα 3 - Στρώση προστασίας για τοποθέτηση μεγάλων ογκολίθων



Σχήμα 4 - Ενδεικτική διάταξη επένδυσης πρανών αναχώματος με λιθορριπή στην χαμηλή ζώνη και φυτικές γαίες στην υψηλή ζώνη

5.2 Τοποθέτηση των υλικών λιθορριπής

Η τοποθέτηση των υλικών λιθορριπής θα γίνεται κατά τρόπο ώστε οι λίθοι μεγαλύτερου βάρους να είναι κατανεμημένοι ομοιόμορφα επί της επιφάνειας διάστρωσης και οι λίθοι μικρότερου βάρους να γεμίζουν τα κενά μεταξύ των μεγάλων λίθων. Η επιφάνεια της λιθορριπής θα είναι ανώμαλη και οι λίθοι καλά σφηνωμένοι μεταξύ τους.Η εργασία τοποθέτησης των υλικών λιθορριπής θα αρχίζει από τον πόδα του πρανούς και θα συνεχίζει προς την στέψη.

© ΕΛΟΤ

Θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή μετατόπισης του γεωϋφάσματος κατά την τοποθέτηση των λίθων. Με εξαίρεση τους λίθους πληρώσεως (λίθοι μικρότερων διαστάσεων), οι υπόλοιποι λίθοι θα τοποθετηθούν έτσι ώστε η μεγαλύτερη έδρα τους να εφάπτεται στην επιφάνεια του πρανούς ή του πυθμένα.

Η τοποθέτηση της λιθορριπής επί πρανών γίνεται σε ζώνες με μέγιστο ύψος 5,00 m.

Επισημαίνεται ότι η τοποθέτηση της λιθορριπής θα γίνεται κατά τρόπον ώστε να αποφεύγεται η θραύση ή η μικροργυμάτωση των λίθων (επηρεάζουν σημαντικότατα την συμπεριφορά της λιθορριπής προστασίας).

Απαγορεύεται η ρίψη του υλικού των λιθορριπών εκ των άνω και η προώθησή τους προς τα κατώτερα τμήματα των πρανών. Το υλικό θα αποτίθεται εξ' αρχής στην θέση της χρησιμοποίησής του με κατάλληλο εξοπλισμό (π.χ. υδραυλικές αρπάγες).

6 Δοκιμές-Έλεγχοι

Για να γίνει αποδεκτή η εργασία ετοποθέτησης των υλικών λιθορριπής θα πρέπει να γίνει :

- Έλεγχος φακέλου πιστοποιητικών ενσωματούμενων υλικών και αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών.
- Έλεγχος πάχους λιθορριπής: πρέπει οπωσδήποτε να είναι τουλάχιστον ίσο με το ονομαστικό πάχος στρώσης που προβλέπεται από τη μελέτη.Το πάχος της στρώσης της λιθορριπής (εάν δεν καθορίζεται από την μελέτη) θα ικανοποιεί τα ακόλουθα κριτήρια :
  - Δεν θα είναι μικρότερο από την διάμετρο D_{100} ή την $1,5 \cdot D_{50}$ της λιθορριπής (για όποια τιμή είναι μεγαλύτερη).
  - Δεν θα είναι μικρότερο των 30 cm.
  - Για τοποθέτηση της λιθρορριπής κάτω από το νερό, το πάχος που προκύπτει από τις ανωτέρω σχέσεις θα αυξάνεται κατά 50%.
- Έλεγχος επικαλύψεων και συρραφών γεωϋφασμάτων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ (ο έλεγχος αυτός διενεργείται κατά την εκτέλεση των εργασιών τοποθέτησης του γεωϋφάσματος).
- Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.
- Έλεγχος διαβάθμισης υλικών λιθορριπής.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διακίνηση βαρέων αντικειμένων με μηχανικά μέσα.
- Πιθανώς ροή νερού στον πόδα του υπό διαμόρφωση πρανούς.
- Εργασία σε κεκλιμένες επιφάνειες.
- Χρήση κοπτικών - συρραπτικών εργαλείων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/ σύνδεσης των κιβωτίων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 3 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες προστασίας κοίτης και πρανών με λιθορριπές επί γεωϋφασμάτων επιμερίζονται στα ακόλουθα αντικείμενα:

α. Καθαρισμός, μόρφωση και εξομάλυνση της επιφάνειας έδρασης σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφανείας εφαρμογής.

β. Προμήθεια, κοπή, τοποθέτηση και συρραφή γεωϋφάσματος σε m^2 επιφανείας εφαρμογής, χωρίς τις επικαλύψεις. Το γεωϋφασμα κατατάσσεται με βάση το βάρος του ανά m^2 (g/m^2).

γ. Προμήθεια και τοποθέτηση της λιθορριπής σε (m^3) κυβικά μέτρα πλήρως περαιωμένης λιθορριπής.

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω

- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση και οι πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματούμενων υλικών.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών κατασκευής, συρραφής και ενίσχυσης των φατνών, καθώς και των λιθωδών υλικών πλήρωσης αυτών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση της μεταφοράς των λιθορριπών πληρώσεως έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1 Tests for mechanical and physical properties of aggregates. - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval). - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών. - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2 Tests for mechanical and physical properties of aggregates. - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών. - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε απότριψη.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-5 Tests for mechanical and physical properties of aggregates. - Part 5: Determination of the water content by drying in a ventilated oven. - Δοκιμή μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών. - Μέρος 5: Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας με ξήρανση σε κλίβανο εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-5 Tests for thermal and weathering properties of aggregates. - Part 5: Determination of resistance to thermal shock. - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές. - Μέρος 5: Προσδιορισμός της αντοχής σε θερμικό πλήγμα.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12370 Natural stone test methods. - Determination of resistance to salt crystallization. - Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους. - Προσδιορισμός της αντίστασης σε κρυσταλλοποίηση αλάτων.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12371 Natural stone test methods. - Determination of frost resistance. - Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων. - Προσδιορισμός της αντοχής σε παγετό.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12407 Natural stone test methods. - Petrographic examination. - Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων. - Πετρογραφική εξέταση.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13755 Natural stone test methods. - Determination of water absorption at atmospheric pressure. - Μέθοδοι ελέγχου φυσικών λίθων. -Προσδιορισμός της υδατοαπορροφητικότητας υπό ατμοσφαιρική πίεση.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13919 Natural stone test methods. - Determination of resistance to ageing by SO_2 action in the presence of humidity. - Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων. - Προσδιορισμός της αντίστασης σε γήρανση υπό την επίδραση SO_2 παρουσία υγρασίας.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1926 Natural stone test methods. - Determination of compressive strength. - Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων. - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1936 Natural stone test method. - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity. - Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων. - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινόμενης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13251 Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in earthworks, foundations and retaining structures Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά

© ΕΛΟΤ

με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε χωματουργικά έργα, θεμελιώσεις και κατασκευές αντιστήριξης

ΕΛΟΤ EN ISO 12956 Geotextiles and geotextile products - Determination of the characteristics opening size Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός του χαρακτηριστικού μεγέθους ανοίγματος

ΕΛΟΤ EN 12447 Geotextiles and geotextile-related products - Screening test method for determining the resistance to hydrolysis in water Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Μέθοδοι επιλεκτικής δοκιμής για το προσδιορισμό της υδρόλυσης μέσα στο νερό

ΕΛΟΤ EN 13253 Geotextiles and geotextile-related products. - Characteristics required for use in erosion control works (coastal protection, bank revetments). - Γεωϋφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωϋφάσματα. - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε έργα ελέγχου επιφανειακής διάβρωσης (προστασία ακτοπρανών, επενδύσεις όχθων).

ΕΛΟΤ EN 918 Geotextiles and geotextile-related products. - Dynamic perforation test (cone drop test). - Δοκιμή δυναμικής διάτρησης (δοκιμή πτώσεως κώνου).

ΕΛΟΤ EN 12224 Geotextiles and geotextile-related products. - Determination of the resistance to weathering. - Γεωϋφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωϋφάσματα. - Προσδιορισμός της αντοχής σε μεταβολές των καιρικών συνθηκών.

ΕΛΟΤ EN ISO 10319 Geotextiles. - Wide-width tensile test - Γεωϋφάσματα. - Δοκιμή εφελκυσμού κατά πλάτος των ταινιών (ευρείας λωρίδας).

ΕΛΟΤ EN ISO 12236 Geotextiles and geotextile-related products. - Static puncture test (CBR-Test) Γεωϋφάσματα και συναφή προϊόντα. - Δοκιμή διάτρησης υπό στατικό φορτίο.

ΕΛΟΤ EN ISO 13431 Geotextiles and geotextile-related products. - Determination of tensile creep and creep rupture behaviour - Γεωϋφάσματα και συναφή προϊόντα. - Προσδιορισμός αντοχής απόσχισης υπό εφελκυστικό ερπυσμό.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΕΛΟΤ

Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή

Underdrain filters with grated aggregates

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-02-00 «**Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Απαιτήσεις....3

4.1 Κοκκομετρική διαβάθμιση φίλτρου....3

4.2 Σχέση διαβάθμισης φίλτρου – εδαφικού υλικού....4

4.3 Θραυστό υλικό....5

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές....5

5.1 Γενικά....5

5.2 Εγκιβωτισμός γραμμικών στραγγιστηρίων....5

5.3 Κατασκευή στρώσεων στράγγισης....6

6 Δοκιμές....6

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....6

8 Τρόπος επιμέτρησης....7

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή φίλτρων αποστράγγισης από διαβαθμισμένο θραυστό υλικό.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2 Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. - Tests for mechanical and physical proprties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2 Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή Θειικού μαγνησίου. - Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Φίλτρα αποστράγγισης

Φίλτρα αποστράγγισης προβλέπονται τόσο στα γραμμικά στραγγιστήρια (περιβολή διάτρητων σωλήνων, πλήρωση αποστραγγιστικών τάφρων) όσο και στις επιφανειακές αποστραγγίσεις (φίλτρα πρανών, στρώσεις στράγγισης με ή χωρίς γεωσυνθετικά κ.λπ.).

Αναλόγως της διάταξης και της διαβάθμισής τους τα φίλτρα διακρίνονται σε μονοβάθμια ή διβάθμια.

3.2 Θραυστό υλικό

Το θραυστό υλικό προέρχεται από σκληρά και ανθεκτικά πετρώματα και θα είναι απαλλαγμένο από προσμίξεις αργίλου. Μπορεί να είναι λατομικής προέλευσης ή να προέρχεται από φυσικούς συλλεκτούς λίθους ή/και συνδυασμός.

4 Απαιτήσεις

4.1 Κοκκομετρική διαβάθμιση φίλτρου

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη, θα βρίσκεται εντός των κατωτέρω ορίων:

Πίνακας 1 – Κοκκομετρική διαβάθμιση χονδρόκοκκου υλικού φίλτρου

Άνοιγμα οπής κοσκίνου [mm]	Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος [%]
25,4	100
19,10	80 - 100
9,52	10 - 40
4,76	0 - 4
0,074(No. 200)	0 – 2(μη πλαστικά)

Πίνακας 2 – Κοκκομετρική διαβάθμιση λεπτόκοκκου υλικού φίλτρου

Άνοιγμα οπής κοσκίνου [mm]	Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος [%]
12,70	90 - 100
6,35	65 - 100
2,00	40 - 100
0,30	3 - 30
0,15	0 - 4
0,074 (No. 200)	0 – 3 (non plastic)

4.2 Σχέση διαβάθμισης φίλτρου – εδαφικού υλικού

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του φίλτρου εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος αποστραγγιζομένου εδάφους.

Γενικώς το υλικό του φίλτρου θα είναι πιο χονδρόκοκκο από το περιβάλλον εδαφικό υλικό, αλλά επαρκώς διαβαθμισμένο ούτως ώστε τα λεπτομερή εδαφικά υλικά να μην εισχωρούν εντός της ζώνης του φίλτρου και προκαλούν έμφραξη αλλά και φαινόμενα διασωλήνωσης (απόπλυση λεπτοκόκκων του εδαφικού υλικού).

Οι στρώσεις φίλτρου είναι αποτελεσματικές όταν το διερχόμενο νερό είναι απαλλαγμένο λεπτών σωματιδίων. Προς τούτο ο συντελεστής διαπερατότητας μεταξύ δύο διαδοχικών στρώσεων φίλτρου θα πρέπει να εμφανίζει διαφορές έως και 1/100 (λεπτόκοκκα/χονδρόκοκκα).

Οι σχέσεις διαβάθμισης φίλτρου – εδαφικού υλικού, εάν δεν προβλέπονται διαφορετικά από την μελέτη, θα έχουν ως εξής:

Απαιτήσεις: D_{15} υλικού φίλτρου / D_{85} εδαφικού υλικού: ≤ 5

D_{15} υλικού φίλτρου / D_{15} εδαφικού υλικού: >5

D_{50} υλικού φίλτρου / D_{50} εδαφικού υλικού: ≤ 25

D_{60} υλικού φίλτρου / D_{10} υλικού φίλτρου <20

Όπου D_{xx}: η διάμετρος της οπής του κοσκίνου από το οποίο διέρχεται το xx% του υλικού κατά βάρος.

Οι ανωτέρω απαιτήσεις ισχύουν για μονοβάθμια φίλτρα. Σε περίπτωση διβάθμιων φίλτρων οι σχέσεις μεταξύ διερχομένων εδάφους-φίλτρου θα εφαρμόζονται και μεταξύ των δύο διαβαθμίσεων του φίλτρου.

© ΕΛΟΤ

Οι προαναφερθείσες απαιτήσεις της κοκκομετρικής διαβάθμισης/ σχέσεων διερχομένων θα ελέγχονται εργαστηριακά ανά θέση κατασκευής/ εφαρμογής φίλτρων.

Στις περιπτώσεις κατασκευής γραμμικών στραγγιστηρίων με επένδυση γεωϋφάσματος (λειτουργεί ως φίλτρο διαχωρισμού) το υλικό του φίλτρου μπορεί να είναι χονδρόκοκκο και μονοβάθμιο (κοκκομετρική διαβάθμιση εντός των ορίων που καθορίζονται στον Πίνακα 1).

4.3 Θραυστό υλικό

Ελάχιστες απαιτήσεις αντοχής και υγείας πετρώματος:

- Απομείωση κατά Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2)
- Απώλεια βάρους κατά την δοκιμή υγείας με θειικό μαγνήσιο (Mg SO4) έως 10% μετά από 5 κύκλους. (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2)

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Γενικά

Η προσωρινή απόθεση των προσκομιζομένων υλικών επί τόπου του έργου πριν από την ενσωμάτωσή τους θα γίνεται σε κατάλληλα προετοιμασμένες επιφάνειες (αμμοχαλικώδεις, επίπεδες, προστατευμένες από όμβρια και ελαφρώς συμπυκνωμένες).

Δεν επιτρέπεται η ανάμιξη υλικών φίλτρου κατά την αποθήκευση. Για τον λόγο αυτό, όταν προβλέπονται διβάθμια φίλτρα, οι σωροί θα χωρίζονται με κενό διάδρομο ή κατάλληλα διαχωριστικά πετάσματα.

Οι εργασίες κατασκευής των στρώσεων στράγγισης θα πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης όταν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής, αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία, και για αρκετό χρονικό διάστημα μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0° C. Δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση υλικών όταν τα υλικά ή η επιφάνεια επί της οποίας θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Η διακίνηση των υλικών θα γίνεται με εξοπλισμό που θα έχει καθαρά ελαστικά ή ερπύστριες, χωρίς προσκολλημένες λάσπες ή αργιλικά υλικά.

Οι πάσης φύσεως απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις του υλικού φίλτρων θα γίνονται με προσοχή ώστε να μην προκληθεί απόμιξη.

Κατά την διάστρωση του υλικού στις προβλεπόμενες θέσεις θα λαμβάνονται μέτρα προστασίας από τυχόν υπάρχοντα επιφανειακά ή όμβρια ύδατα, η ανεξέλεγκτη ροή των οποίων μπορεί να οδηγήσει στην συγκέντρωση λεπτοκόκκων εδαφικών υλικών στην μάζα των στραγγιστικών στρώσεων.

5.2 Εγκιβωτισμός γραμμικών στραγγιστηρίων

Ο εγκιβωτισμός με υλικό φίλτρου θα γίνεται μετά την τοποθέτηση και ευθυγράμμιση των διάτρητων σωλήνων.

Εάν προβλέπεται διβάθμιο φίλτρο (γραμμικά στραγγιστήρια χωρίς γεωϋφασμα), θα διαστρώνεται κατ' αρχήν το χονδρόκοκκο κλάσμα μέχρι την πλήρη επικάλυψη του σωλήνα και θα ακολουθεί το λεπτόκοκκο.

Όταν προβλέπεται γεωϋφασμα στραγγιστηρίων, οι διάτρητοι σωλήνες θα τοποθετούνται μετά την διάστρωση του γεωϋφάσματος (επ΄αυτού) και θα ακολουθεί ο εγκιβωτισμός με μονοβάθμιο υλικό φίλτρου.

Τελικώς, αφού θα έχει διαστρωθεί το φίλτρο στην προβλεπόμενη από την μελέτη διατομή (πλάτος – ύψος στερεού) θα συνδέονται τα προεξέχοντα άκρα του γεωϋφάσματος με επικάλυψη ή συρραφή και θα ολοκληρώνεται η επανεπίχωση της αποστραγγιστικής τάφρου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Το υλικό φίλτρου θα συμπυκνώνεται με ελαφρό δονητικό εξοπλισμό (αφού έχει ολοκληρωθεί η διάστρωσή του και έχει εξασφαλισθεί το προβλεπόμενο πάχος επικάλυψης του σωλήνα). Η συμπύκνωση θα εκτελείται με προσοχή για την αποφυγή ζημιών στους σωλήνες.

5.3 Κατασκευή στρώσεων στράγγισης

Οι στρώσεις στράγγισης μπορεί να είναι μονοβάθμιες ή πολυβάθμιες και θα διαμορφώνονται με μία ή περισσότερες διαστρώσεις υλικού, ανάλογα με το συνολικό πάχος και τις προβλεπόμενες διαβαθμίσεις.

Κατά την διάστρωση του υλικού φίλτρου θα καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή ανάμιξής του με το υποκείμενο εδαφικό υλικό.

Οι στραγγιστικές στρώσεις θα συμπυκνώνονται στον προβλεπόμενο από την μελέτη βαθμό με χρήση κατάλληλων οδοστρωτήρων.

6 Δοκιμές

- Έλεγχος αποτελεσμάτων κοκκομετρικής ανάλυσης υλικών φίλτρου και εδαφικού υλικού για την διαπίστωση τήρησης των σχέσεων διαβάθμισης που καθορίζονται στην Προδιαγραφή και των σχετικών απαιτήσεων της μελέτης.
- Έλεγχος αποτελεσμάτων δοκιμών συμπύκνωσης.
- Έλεγχος τελικών σταθμών εγκιβωτισμού/ πλήρωσης γραμμικών στραγγιστηρίων ή επιφανειών αποστραγγιστικών στρώσεων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.
- Έλεγχος λοιπών γεωμετρικών στοιχείων εφαρμογής των υλικών φίλτρου (πλάτος εγκιβωτισμού στην περίπτωση γραμμικών στραγγιστηρίων, έκτασης στην περίπτωση αποστραγγιστικών στρώσεων).
- Έλεγχος μέτρων προστασίας από εισροή επιφανειακών υδάτων και ομβρίων (απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή λειτουργία των έργων στράγγισης, κρίσιμος παράγων μέχρι το στάδιο επικάλυψης των αποστραγγιστικών στρώσεων και των στερεών εγκιβωτισμού στραγγιστηρίων).
- Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει δοκιμαστική συμπύκνωση υπό εργοταξιακές συνθήκες για την διαπίστωση της καταλληλότητας του εξοπλισμού και του απαιτουμένου αριθμού διελεύσεων. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται ανά 1000 m2 στρώσης με την μέθοδο άμμου-κώνου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για την εκτέλεση των εργασιών απαιτείται η χρήση μηχανικού εξοπλισμού διάστρωσης - συμπύκνωσης (αποστραγγιστικές στρώσεις).

Ο εγκιβωτισμός στραγγιστηρίων απαιτεί εργασία εντός χανδάκος υπό συνθήκες στενότητας χώρου.

Το εργαζόμενο προσωπικό θα συμμορφώνεται προς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και θα είναι εφοδιασμένο με κράνος και προστατευτικά υποδήματα.

Εφίσταται η προσοχή κατά την προώθηση υλικών στις τάφρους αποστράγγισης παρουσία εργαζομένων εντός του ορύγματος.

© ΕΛΟΤ

Τυχόν πλεονάζοντα υλικά θα συγκεντρώνονται και θα απομακρύνονται σε κατάλληλες θέσεις, (πρόκειται για χρήσιμα υλικά, κατάλληλα για επιχώσεις πάσης φύσεως).

Πίνακας 3 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η κατασκευή στρώσεων στράγγισης και οι εργασίες εγκιβωτισμού σωλήνων στραγγιστηρίων ή πλήρωσης τάφρων αποστράγγισης επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα πάχη ή διατομές στην μελέτη και στους όρους της παρούσας.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών, κυρίων ή βοηθητικών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Στην περίπτωση πλήρωσης τάφρων στραγγιστηρίων θα αφαιρείται η διατομή του σωλήνα.

Μεγαλύτερο πάχος ή διαστάσεις διατομής από ό,τι προβλέπονται στην μελέτη δεν θα λαμβάνονται υπόψη κατά την επιμέτρηση.

Οι τοποθετούμενοι διάτρητοι σωλήνες στραγγιστηρίων καθώς και τα γεωϋφάσματα θα επιμετρώνται ιδιαιτέρως σύμφωνα με τις οικείες Προδιαγραφές.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS:59.080.70; 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Γεωϋφάσματα στραγγιστηρίων

Geotextiles for underdrains

ΣΧΕΔΙΟ

Κλάση τιμολόγησης: 4

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00 «**Γεωϋφάσματα στραγγιστηρίων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 4

4 Απαιτήσεις 5

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές 6

5.1 Γενικά 6

5.2 Τοποθέτηση 6

5.3 Επένδυση γραμμικών στραγγιστηρίων 7

5.4 Αποστραγγιστικές στρώσεις 7

5.5 Ανοχές 7

6 Δοκιμές 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 8

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 8

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 8

8 Τρόπος επιμέτρησης 9

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Γεωϋφάσματα στραγγιστηρίων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια και τοποθέτηση γεωϋφασμάτων διαχωρισμού στα γραμμικά στραγγιστήρια.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13252	Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε συστήματα αποστράγγισης. **-** Geotextiles and geotextile-related products - Required characteristics for use in drainage systems.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12224	Γεωϋφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωϋφάσματα - Προσδιορισμός της αντοχής σε μεταβολές των καιρικών συνθηκών. **-** Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the resistance to weathering.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12447	Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Μέθοδοι επιλεκτικής δοκιμής για το προσδιορισμό της υδρόλυσης μέσα στο νερό. **-** Geotextiles and geotextile-related products - Screening test method for determining the resistance to hydrolysis in water.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12225	Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γευφάσματα - Μέθοδος προσδιορισμού της αντίστασης στη δράση μικροβίων με ταφή. **-** Geotextiles and geotextile-related products - Methodd for determinining the microbiological resistance by a soil burial test.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12226	Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Γενικές δοκιμές για αξιολόγηση μετά από δοκιμές ανθεκτικότητας. - Geotextiles and geotextile-related products - General tests for evaluation following durability testing.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9862	Γεωσυνθετικά - Δειγματοληψία και προετοιμασία δοκιμίων **-** Geosynthetics - Sampling and preparation of test speciments.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC17025	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων. **-** General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9864	Γεωσυνθετικά - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της μάζας ανά μονάδα επιφάνειας γεωυφασμάτων και προϊόντων σχετικών με γεωυφάσματα. **-** Geosynthetics - Test method for the determination of mass per unit area of geotextiles and geotextile-related products.

ΕΛΟΤ EN ISO 12236	Γεωσυνθετικά - Δοκιμή σε στατική διάτρηση (δοκιμή CBR). **-** Geosynthetics - Static puncture test (CBR test).
ΕΛΟΤ EN ISO 13433	Γεωσυνθετικά - Δοκιμή σε δυναμική διάτρηση (δοκιμή πτώσης κώνου). **-** Geosynthetics - Dynamic perforation test (cone drop test)..
ΕΛΟΤ EN ISO 12956	Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός του χαρακτηριστικού μεγέθους ανοίγματος. **-** Geotextiles and geotextile products - Determination of the characteristics opening size.
ΕΛΟΤ EN ISO 12958	Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός ικανότητας ροής νερού στην επιφάνειά τους. **-** Geotextiles and geotextile products - Determination of water flow capacity in their plane.
ΕΛΟΤ EN ISO 10319	Γεωϋφάσματα - Δοκιμή εφελκυσμού πλαταιών ταινιών - Geotextiles - Wide-width tensile test
ΕΛΟΤ EN ISO 11058	Γεωϋφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών της διείσδυσης νερού κανονικά στην επιφάνεια, χωρίς μηχανικό εξαναγκασμό. **-** Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load.
ΕΛΟΤ EN ISO 10318	Γεωσυνθετικά - Οροι και ορισμοί. **-** Geosynthetics - Terms and definitions
ΕΛΟΤ ΤΠ 08-03-01-00	Στραγγιστήρια με δάτρητους σωλήνες.-- Underdrains with perforated pipes
ΕΛΟΤ ΤΠ 08-03-02-00	Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή. - Underdrain filters with graded aggregates

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Γεωϋφάσματα στραγγιστηρίων

Τα γεωϋφάσματα στραγγιστηρίων λειτουργούν ως φίλτρο (filtration) και διαχωρίζουν (separation) τα διαβαθμισμένα υλικά του στραγγιστηρίου από τα παρακείμενα και υπερκείμενα εδαφικά υλικά επίχωσης.

Με την τοποθέτηση γεωϋφάσματος μπορούν να αντικατασταθούν τα πολυβάθμια φίλτρα στραγγιστηρίων με μονοβάθμια.

3.2 Χαρακτηριστικά

Βασικό κριτήριο επιλογής του γεωϋφάσματος αποτελεί η ανθεκτικότητα (durability).

Η ανθεκτικότητα του γεωϋφάσματος στο χρόνο και στις περιβαλλοντικές και χημικές επιδράσεις προσδιορίζεται με βάση τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Αντίσταση σε μικροβιακές δράσεις.
- Αντίσταση σε υδρόλυση.
- Αντίσταση στην χημική αποδιοργάνωση παρουσία υγρών.
- Αντίσταση στην οξείδωση.
- Αντίσταση στην έκθεση στις καιρικές συνθήκες (weathering).

© ΕΛΟΤ

Τα βασικά λειτουργικά χαρακτηριστικά του γεωϋφάσματος ως φίλτρου και ως μέσου διαχωρισμού είναι η διαπερατότητα κάθετα και παράλληλα προς την επιφάνειά του και το χαρακτηριστικό μέγεθος πόρων 0_{90} (characteristic opening size).

Ως προς την αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις (συμπεριλαμβανομένων αυτών κατά την τοποθέτηση) τα γεωϋφάσματα χαρακτηρίζονται από:

- Την αντοχή σε εφελκυσμό ευρείας λωρίδας (wide width tensile strength).
- Την αντοχή στατικής διείσδυσης κάθετα στην επιφάνεια.

4 Απαιτήσεις

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά από την μελέτη, τα γεωϋφάσματα των στραγγιστηρίων θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, τα οποία θα προκύπτουν από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων (ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025).

Πίνακας 1 – Χαρκτηριστικά γεωϋφάσματων στραγγιστηρίων

Ιδιότητα	**Μονάδες**	**Αποδεκτές Τιμές (ονομαστική αντοχή)**	**Μέγιστη ανοχή (%)**	**Πρότυπα δοκιμής**
Βάρος ανά μονάδα επιφανείας	gr/m^2	Σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη	-	ΕΛΟΤ EN ISO 9864
Εφελκυστική αντοχή α.για θερμοκολλήματα	κN/m	15	10%	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Εφελκυστική αντοχή α.για βελονωτά	κN/m	12	10%	ΕΛΟΤEN ISO 10319
Επιμήκυνση στο μέγιστο φορτίο	%	MD 100 CD 40	30%	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Στατική διείσδυση κάθετα στην επιφάνεια (CBR test)	N	2000	10%	ΕΛΟΤ EN ISO 12236
Πτώση κώνου, δυναμική εισχώρηση κάθετα στην επιφάνεια	mm	25	15%	ΕΛΟΤ EN ISO 13433
Χαρακτηριστικό μέγεθος πόρων O_{90}	μm	100	30%	ΕΛΟΤ EN ISO 12956
Διαμήκης διαπερατότητα	m^2/s	$5x10^{-6}$	30%	ΕΛΟΤ EN ISO 12958
Εγκάρσια διαπερατότητα	$l/(m^2s)$	90	30%	ΕΛΟΤ EN ISO 11058

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Γενικά

α. Πριν από την έναρξη της τοποθέτησης των γεωϋφασμάτων ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει σκαρίφημα κοπής-επικαλύψεων (κατά μήκος και κατά πλάτος). Στην έκθεση θα αναφέρονται οι διαστάσεις των ρολών του γεωϋφάσματος, η προβλεπόμενη μέθοδος συρραφής και προσωρινής επιφόρτισης, τα εργαλεία κ.λπ. μέσα που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν.

β. Τα προσκομιζόμενα προς τοποθέτηση γεωϋφάσματα θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Οδηγία 89/106 ΕΟΚ) και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων. Η Υπηρεσία θα ελέγχει την καταλληλότητα των γεωϋφασμάτων συγκρίνοντας τα αναγραφόμενα στα πιστοποιητικά χαρακτηριστικά με τα προβλεπόμενα στην μελέτη ή τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή ως ελάχιστες απαιτήσεις.

γ. Βασική προϋπόθεση για την αποδοχή του διαστρωθέντος γεωϋφάσματος είναι η εξακρίβωση ότι τοποθετήθηκε το προβλεπόμενο από την μελέτη υλικό ή αυτό που εγκρίθηκε προς τοποθέτηση από την Υπηρεσία σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Τα ρολά των γεωϋφασμάτων θα φέρουν αυτοκόλλητη πινακίδα στην οποία θα αναγράφονται:

- Ο κατασκευαστής/ προμηθευτής.
- Το εμπορικό όνομα του προϊόντος.
- Ο τύπος του προϊόντος.
- Το βάρους του ρολού σε kg.
- Οι διαστάσεις του ρολού (πλάτος, μήκος) και η επιφάνειά του σε m2.
- Το βάρος ανά μονάδα επιφανείας.
- Το βασικό υλικό κατασκευής (λ.χ. πολυμερές).
- Η περιγραφή του προϊόντος σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10318
- Τα στοιχεία παραγωγής του ρολού υπό μορφή κωδικού (lot number).

Επίσης επιβάλλεται σύμφωνα με το πρότυπο αυτό ανεξίτηλη σήμανση στις άκρες του ρολού, εύκολα αναγνώσιμη ανά διαστήματα έως 5,00 m με την εμπορική ονομασία του τύπου του γεωϋφάσματος.

Η τήρηση των ανωτέρω (απαραίτητη προϋπόθεση για την αποδοχή του υλικού προς ενσωμάτωση) επιτρέπει την ευχερή αναγνώριση του τοποθετηθέντος γεωϋφάσματος.

Κατά τα λοιπά για την αποδοχή των εκτελεσθεισών εργασιών διάστρωσης/ τοποθέτησης του γεωϋφάσματος θα εξετάζονται τα εμφανή σημεία των στρώσεων ή περιβλημάτων για την διαπίστωση της εφαρμογής των όρων και απαιτήσεων της παρούσας Προδιαγραφής.

5.2 Τοποθέτηση

Η επιφάνεια επί της οποίας θα διαστρωθεί το γεωϋφασμα θα είναι ομαλή, χωρίς βραχώδεις εξάρσεις κ.λπ.

Απαγορεύεται να σύρεται το γεωϋφασμα κατά την προσέγγισή του στις θέσεις τοποθέτησης, εκτός εάν το έδαφος είναι λείο και απαλλαγμένο από πάσης φύσεως εξάρσεις.

Κατά την εφαρμογή του το γεωϋφασμα θα διατηρείται στρωτό και χαλαρό αλλά χωρίς μεγάλες αναδιπλώσεις.

© ΕΛΟΤ

Μέχρι την τοποθέτηση της πρώτης στρώσης επικάλυψης δεν επιτρέπεται η διέλευση πάνω από το γεωϋφασμα οποιουδήποτε μηχανήματος ή οχήματος για την αποφυγή φθορών.

Η επικάλυψη των γεωϋφασμάτων με εδαφικά υλικά με χρήση μηχανικών μέσων θα γίνεται κατά τρόπο ώστε ο μηχανικός εξοπλισμός να κινείται πάντοτε επί ήδη διαστρωθέντος υλικού ελαχίστου πάχους 20 cm. Η αρχική επικάλυψη (πρώτη στρώση) συνιστάται να γίνεται με ερπυστριοφόρα μηχανήματα, τα οποία θα κινούνται επ' ευθείας (χωρίς ελιγμούς).

Σε περίπτωση που το γεωϋφασμα σχιστεί ή τρυπήσει κατά την επίχωσή του θα καθαρίζεται τοπικά η επικάλυψη γύρω από την περιοχή η οποία έχει υποστεί βλάβη και θα προστίθεται νέο τεμάχιο γεωϋφάσματος το οποίο θα συρράβεται με το υποκείμενο.

Οι επικαλύψεις του γεωϋφάσματος θα είναι κατ' ελάχιστον 300 mm και κατά μήκος και κατά πλάτος.

5.3 Επένδυση γραμμικών στραγγιστηρίων

- Το φίλτρο του στραγγιστηρίου (από διαβαθμισμένο κοκκώδες υλικό) θα περιβάλλεται εξ ολοκλήρου από το γεωϋφασμα ώστε να αποκλείεται η έκπλυση των λεπτοκόκκων του εδαφικού υλικού προς το εσωτερικό του στραγγιστηρίου (οδηγεί στην ταχεία έμφραξη των οπών των σωλήνων και στην αχρήστευση της αποστραγγιστικής διάταξης). Τα πρανή της τάφρου του στραγγιστηρίου θα είναι ομαλά και χωρίς βραχώδεις εξάρσεις.
- Το γεωϋφασμα θα τοποθετείται έτσι ώστε να υπάρχει καλή επαφή με το έδαφος χωρίς κενά ή πτυχές.
- Οι ενώσεις του γεωϋφάσματος θα γίνονται είτε με επικάλυψη των φύλλων κατά 300 mm τουλάχιστον (κατά μήκος και κατά πλάτος), είτε με συρραφή. Στις περιπτώσεις που το πλάτος της τάφρου είναι μικρότερο από 300 mm η ελάχιστη επικάλυψη κατά μήκος θα είναι ίση με το πλάτος της τάφρου.

5.4 Αποστραγγιστικές στρώσεις

- Τα γεωϋφάσματα διαχωρισμού των αποστραγγιστικών στρώσεων θα ενώνονται με επικάλυψη 500 mm τόσο κατά μήκος όσο και κατά πλάτος.
- Το ελάχιστο πάχος της αρχικής επικάλυψης του γεωϋφάσματος με εδαφικά υλικά (πρώτη στρώση) θα είναι τουλάχιστον 20 cm.
- Οι ματίσεις (ενώσεις) θα γίνονται κατά τρόπο ώστε το ανάντη φύλλο να επικαλύπτει το αμέσως κατάντη κατά τουλάχιστον 300 mm.

Τα προς χρήση γεωϋφάσματα για την κάλυψη και εγκλεισμό των γραμμικών στραγγιστηρίων θα είναι μη υφαντά, από συνεχείς ίνες συνθετικών υλικών με θερμική ή χημική σύνδεση ή βελονωτό.

5.5 Ανοχές

- Όταν το γεωϋφασμα εμφανίζει παραμένουσα αντοχή μετά την εκτέλεση των δοκιμών αντοχής σε περιβαλλοντικούς παράγοντες (ΕΛΟΤ ΕΝ 12224) τουλάχιστον ίση προς το 20% της ονομαστικής αντοχής ο επιτρεπόμενος χρόνος έκθεσης στην ύπαιθρο (έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία, UV) μπορεί να φθάσει μέχρι και τον 1 μήνα (παραμένουσα αντοχή 80%).
- Εάν τα πιστοποιητικά δοκιμών που συνοδεύουν το γεωϋφασμα δεν περιλαμβάνουν στοιχεία τέτοιων δοκιμών, το γεωϋφασμα δεν θα παραμένει εκτεθειμένο πέραν της μιας ημέρας μετά την αφαίρεση της συσκευασίας του.

6 Δοκιμές

Η Επίβλεψη δύναται να ζητήσει την εκτέλεση πρόσθετων εργαστηριακών δοκιμών σε πιστοποιημένο εργαστήριο. Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 13252 οι δοκιμές για την επιβεβαίωση των μηχανικών

χαρακτηριστικών του γεωϋφάσματος θα γίνονται επί δύο δειγμάτων (Α και Β) που θα λαμβάνονται από δύο διαφορετικά ρολά. Η δειγματοληψία θα ακολουθεί το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9862.

Για τις δοκιμές ανθεκτικότητας στον χρόνο και τις περιβαλλοντικές και χημικές επιδράσεις ισχύουν τα ακόλουθα ΕΛΟΤ ΕΝ 12224, ΕΛΟΤ ΕΝ 12447, ΕΛΟΤ ΕΝ 12225 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12226.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διακίνηση ρολών με ανυψωτικά μηχανήματα (ογκώδη αντικείμενα, αρκετά βαρειά)
- Εκτύλιξη ρολών γεωϋφάσματος με μηχανικά μέσα (λ.χ. με ειδική εξάρτηση επί φορτωτού)
- Χρήση εργαλείων κοπής και συρραφής γεωϋφάσματος.
- Εκτέλεση εργασιών εντός χανδάκων (περίπτωση επένδυσης γραμμικών στραγγιστηρίων).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Το εργαζόμενο προσωπικό θα συμμορφώνεται προς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και θα είναι εφοδιασμένο με κράνος και προστατευτικά υποδήματα.

Εφιστάται η προσοχή κατά την προώθηση υλικών στις τάφρους αποστράγγισης παρουσία εργαζομένων εντός του ορύγματος.

Τυχόν πλεονάζοντα τεμάχια γεωϋφάσματος (ρετάλια) και υλικών συσκευασίας/ προστασίας των ρολών θα συγκεντρώνονται και θα απομακρύνονται σε κατάλληλες θέσεις.

Πίνακας 2 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφάλείας	Industrial safety helmets
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση για την προμήθεια, κοπή, τοποθέτηση, στερέωση, επικάλυψη ή ραφή των γεωϋφασμάτων στραγγιστηρίων και αποστραγγιστικών στρώσεων θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m2) περιβλήματος στραγγιστηρίων ή καλυπτόμενης επιφάνειας (κατά περίπτωση), χωρίς να συνυπολογίζονται οι πάσης φύσεως επικαλύψεις.

Οι εργασίες διακρίνονται ως προς το βάρος του γεωϋφάσματος ανά μονάδα επιφάνειας (πχ. gr/m2).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου και τις πλάγιες μεταφορές των γεωϋφασμάτων και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών, κυρίων ή βοηθητικών.
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Βαλβίδες εκτόνωσης στραγγιστηρίων διωρύγων επενδεδυμένων με σκυρόδεμα

Drain relief valves (vents) in concrete lined channels

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-04-00 «**Βαλβίδες εκτόνωσης στραγγιστηρίων διωρύγων επενδεδυμένων με σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Απαιτήσεις 4

4.1 Φύλλα στεγάνωσης 4

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση ρύθμιση 5

5.1 Γενικά 5

5.2 Τοποθέτηση 5

5.3 Ρύθμιση 5

6 Έλεγχοι 5

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 6

8 Τρόπος επιμέτρησης 6

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Βαλβίδες εκτόνωσης στραγγιστηρίων διωρύγων επενδεδυμένων με σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια και τοποθέτηση βαλβίδων αντεπιστροφής για την εκτόνωση στραγγιστηρίων στον πυθμένα επενδεδυμένων διωρύγων ή δεξαμενών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-02 'Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές -- Hand welded gully tops

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Βαλβίδες εκτόνωσης

Η εφαρμογή βαλβίδων εκτόνωσης – αντεπιστροφής αποσκοπεί στην μείωση της υδροστατικής πίεσης στην επένδυση των διωρύγων ή στα τοιχώματα των δεξαμενών, που ενδεχομένως αναπτύσσεται σε περιπτώσεις χαμηλής εσωτερικής στάθμης νερού.

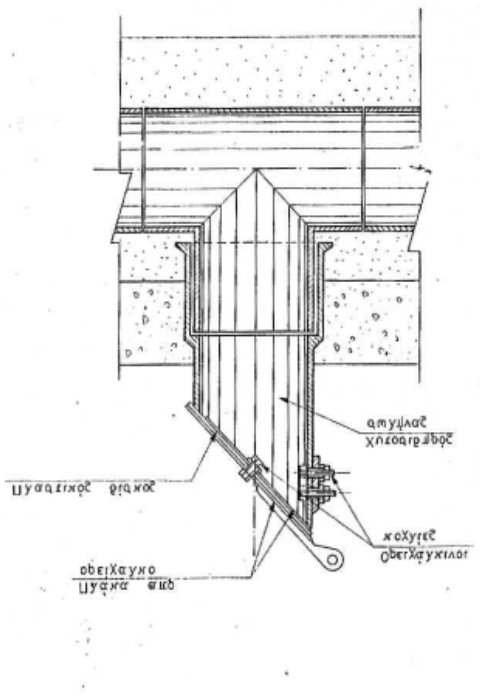
Οι βαλβίδες εκτόνωσης - αντεπιστροφής επιτρέπουν την εκροή υπό συνθήκες ελάχιστης διαφοράς πίεσης μεταξύ εσωτερικού - εξωτερικού της επένδυσης.

Οι βαλβίδες εκτόνωσης - αντεπιστροφής αποτελούνται από τα εξής μέρη:

- Τμήμα σωλήνα (χυτοσιδηρό ή ανοξείδωτο) του οποίου το ένα άκρο συνδέεται με τον σωλήνα του στραγγιστηρίου και το άλλο άκρο είναι λοξοτμημένο.

- Ελλειπτικός δίσκος από ορείχαλκο, ο οποίος περιστρέφεται περί ορειχάλκινο βλήτρο στερεωμένο στο προεξέχον άκρο του σωλήνα με επίσης ορειχάλκινα εξαρτήματα (γενικώς τα εξαρτήματα είναι ανοξείδωτα).

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 – Βαλβίδα εκτόνωσης στραγγιστηρίου

3.2 Φύλλα στεγάνωσης

Η στεγανότητα της βαλβίδας από διαρροές προς το στραγγιστήριο θα εξασφαλίζεται με ελαστικό φύλλο στεγάνωσης πάχους τουλάχιστον 3 mm, το οποίο στερεώνεται με ορειχάλκινο δακτύλιο στην κάτω παρειά του στρεφόμενου δίσκου. Τα χείλη του σωλήνα και οι επιφάνειες της ορειχάλκινης πλάκας θα είναι λεία για την εξασφάλιση καλής επαφής.

4 Απαιτήσεις

4.1 Φύλλα στεγάνωσης

Η ποιότητα του ελαστικού στεγάνωσης θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό 250 gr/cm^2
- ελάχιστη επιμήκυνση κατά την θραύση 450%
- σκληρότητα κατά SHORE 60~70
- ειδικό βάρος 1,15 ± 0, 03 gr/cm^3
- μέγιστη μόνιμη παραμόρφωση 30%
- Αντοχή ελκυσμού μετά τεχνητή γήρανση με οξυγόνο ≥ 80%. της αρχικής αντοχής

© ΕΛΟΤ

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση ρύθμιση

5.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έλεγχο και έγκριση τα ακόλουθα στοιχεία:

- Στοιχεία κατασκευαστή.
- Σχέδια λεπτομερειών των βαλβίδων, με αναφορά των υλικών κατασκευής και των λειτουργικών χαρακτηριστικών (όρια πίεσης).
- Οδηγίες εγκατάστασης κατασκευαστή.
- Πιστοποιητικά ποιότητας των ενσωματούμενων υλικών.
- Βεβαίωση κατασκευαστή ότι οι βαλβίδες κατασκευάστηκαν εντός της τελευταίας πενταετίας.
- Κατάλογος έργων στα οποία χρησιμοποιήθηκαν και λειτουργούν ικανοποιητικά οι προτεινόμενες βαλβίδες.
- Όλες οι βαλβίδες θα φέρουν εγχάρακτο (ή σε πινακίδα) το όνομα ή το σήμα του κατασκευαστή, το έτος κατασκευής, τον τύπο και την πίεση λειτουργίας της βαλβίδας.

Οι βαλβίδες εκτόνωσης - αντεπιστροφής που τοποθετούνται στον πυθμένα δεξαμενών από σκυρόδεμα φέρουν και εσχάρα προστασίας.

5.2 Τοποθέτηση

Η τοποθέτηση των βαλβίδων θα γίνεται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη του έργου και τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής.

Οι συσκευές εγκαθίστανται μετά την ολοκλήρωση των επενδύσεων από σκυρόδεμα σε προδιαμορφωμένες υποδοχές ή εντορμίες κατάλληλων διαστάσεων.

Η σταθεροποίηση των συσκευών στην προβλεπόμενη θέση θα γίνεται με διάστρωση σκυροδέματος δευτέρου σταδίου, μη συρρικνούμενο κονίαμα ή εποξειδικά κονιάματα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τη μελέτη και τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

5.3 Ρύθμιση

Η ρύθμιση των συσκευών γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

6 Έλεγχοι

α. Θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητά τους και η κινητικότητα του ελλειπτικού δίσκου. Ελαττωματικά, φθαρμένα, διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.

β. Κατασκευές με ανεπαρκείς ελλιπείς ελέγχους των στοιχείων αυτών δεν θα γίνονται αποδεκτές.

- Έλεγχος πιστοποιητικών συσκευών.
- Έλεγχος φακέλου τεκμηρίωσης των συσκευών (σχέδια, χαρακτηριστικά, οδηγίες τοποθέτησης και ρύθμισης).
- Έλεγχος ότι οι βαλβίδες τοποθετήθηκαν και στερεώθηκαν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη και στις οδηγίες του κατασκευαστή.

- Έλεγχος υλικών, τοποθέτησης και ρύθμισης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.

γ. Σε περίπτωση που κατά την παραλαβή διαπιστωθεί ότι δεν εφαρμόσθηκαν τα καθοριζόμενα στις οδηγίες ή στις προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου ή αν διαπιστωθούν κατασκευαστικά ελαττώματα, μπορεί κατά την κρίση της Υπηρεσίας να διαταχθεί η αφαίρεση, η επανατοποθέτηση ή και η αντικατάσταση των βαλβίδων.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Το εργαζόμενο προσωπικό θα συμμορφώνεται προς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και θα είναι εφοδιασμένο με κράνος και προστατευτικά υποδήματα.

Εφίσταται η προσοχή κατά την προώθηση υλικών στις διώρυγες ή δεξαμενές στην παρουσία εργαζομένων εντός αυτών.

Τυχόν πλεονάζοντα υλικά θα συγκεντρώνονται και θα απομακρύνονται σε κατάλληλες θέσεις.

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετρώνται τα τεμάχια τοποθετημένων βαλβίδων εκτόνωσης - αντεπιστροφής που έγιναν αποδεκτά από την Υπηρεσία (ενιαία τιμή για τις βαλβίδες της υπόψη κατηγορίας).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, του εργατοτεχνικού προσωπικού, των υλικών και αναλωσίμων για την εκσκαφή, τις αντιστηρίξεις, τις επενδύσεις και την επανεπίχωση των φρεάτων καθώς και την τελική αποκατάσταση των χώρων επέμβασης.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των προς εγκατάσταση βαλβίδων και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών, κυρίων ή βοηθητικών.

© ΕΛΟΤ

- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι εσχάρες προστασίας των βαλβίδων που τοποθετούνται στον πυθμένα δεξαμενών θα κατασκευάζονται, θα τοποθετούνται και θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-02.

2009-12-23 ICS:59.080.70; 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αποστραγγίσεις επιφανειών με γεωσυνθετικά φύλλα

Surface drainage with geosynthetics

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-06-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-06-00 «**Αποστραγγίσεις Επιφανειών με Γεωσυνθετικά Φύλλα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 4

4 Απαιτήσεις 4

4.1 Γεωϋφάσματα 4

4.2 Συνθετικό φύλλο στράγγισης 4

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση, έλεγχοι 5

5.1 Γενικά 5

5.2 Αποστραγγίσεις εδαφικών στρώσεων (οριζόντιες – επικλινές) 6

5.3 Αποστραγγίσεις κάθετων επιφανειών δομικών στοιχείων 6

5.4 Έλεγχοι 6

6 Δοκιμές 7

6.1 Γεωϋφάσματα 7

6.2 Συνθετικό υλικό 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 8

8 Τρόπος επιμέτρησης 8

ΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αποστραγγίσεις επιφανειών με γεωσυνθετικά φύλλα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν τα γεωσυνθετικά φύλλα αποστράγγισης και οι διαδικασίες τοποθέτησης αυτών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12956 Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός του χαρακτηριστικού μεγέθους ανοίγματος. - Geotextiles and geotextile products - Determination of the characteristics opening size.

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO.11058 Γεωϋφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών της διείσδυσης νερού κανονικά στην επιφάνεια, χωρίς μηχανικό εξαναγκασμό. **-** Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load.

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12958 Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός ικανότητας ροής νερού στην επιφάνειά τους. **-** Geotextiles and geotextile products - Determination of water flow capacity in their plane.

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319 Γεωυφάσματα - Δοκιμή εφελκυσμού πλατιών ταινιών. **-** Geotextiles - Wide-width tensile test.

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12236 Γεωσυνθετικά - Δοκιμή σε στατική διάτρηση (δοκιμή CBR). **-** Geosynthetics - Static puncture test (CBR test).

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13433 Γεωσυνθετικά - Δοκιμή σε δυναμική διάτρηση (δοκιμή πτώσης κώνου). **-** Geosynthetics - Dynamic perforation test (cone drop test).

ΕΛΟΤ ΕΝ 12224 Γεωϋφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωϋφάσματα - Προσδιορισμός της αντοχής σε μεταβολές των καιρικών συνθηκών. **-** Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the resistance to weathering.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13252 Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε συστήματα αποστράγγισης. **-** Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in drainage systems.

ΕΛΟΤ ΕΝ 29073-1 Κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα - Μέθοδοι δοκιμών για μη υφαντά Μέρος 1: Προσδιορισμός της μάζας ανά μονάδα επιφάνειας. **-** Textiles - Test methods for nonwoven - Part 1: Determination of mass per unit area.

ΕΛΟΤ EN 1897 Γεωυφάσματα και σχετικά προϊόντα με γεωϋφάσματα - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων ερπυσμού μετά από συμπίεση. **-** Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the compressive creep properties.

ΕΛΟΤ EN ISO 10722 Γεωσυνθετικά - Μεθοδολογία δοκιμής εκτίμησης της μηχανικής φθοράς υπό επαναλαμβανόμενη φόρτιση - Φθορά από κοκκώδη υλικά. **-** Geosynthetics - Index test procedure for the evaluation of mechanical damage under repeated loading - Damage caused by granular material.

ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις **-** Quality Management Systems – Requirements

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σύστημα αποστράγγισης

Το σύστημα αποστράγγισης αποτελείται από εξωτερικές στιβάδες (μία ή δύο) από γεωϋφασμα (συνήθως μη υφαντό) κατάλληλης διαπερατότητας και πυρήνα διαμορφωμένο με πλέγμα ή κυψέλες πλαστικού υλικού με επαρκή παροχετευτική ικανότητα.

3.2 Φύλλα αποστράγγισης

Τα φύλλα αποστράγγισης λειτουργούν ως επίπεδα στραγγιστήρια και εφαρμόζονται τόσο σε οριζόντιες όσο και σε κάθετες επιφάνειες υπόγειων δομικών έργων, για την αποστράγγιση αυτών αλλά και για την προστασία των στρώσεων στεγανοποίησής τους.

Τα φύλλα αποτελούνται από διαπερατό συνθετικό πυρήνα, μορφής πλέγματος συνήθως από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) και μονόπλευρη ή αμφίπλευρη επένδυση με γεωϋφασμα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γεωϋφάσματα

Τα γεωϋφάσματα που θα χρησιμοποιηθούν για την διαμόρφωση του σύνθετου φύλλου αποστράγγισης ή τα ήδη συγκολλημένα επί του πλέγματος του πυρήνα στο εργοστάσιο θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Θα αποτρέπουν την εισροή σωματιδίων του εδάφους στο πλέγμα (θα έχουν μέγεθος πόρων ανταποκρινόμενο προς τα χαρακτηριστικά των λεπτόκοκκων κλασμάτων του εδαφικού υλικού).
- Θα έχουν διαπερατότητα μεγαλύτερη του περιβάλλοντος εδάφους.
- Θα διαθέτουν επαρκή ανθεκτικότητα σε οξέα, αλκάλια, βακτηρίδια κ.λπ.
- Η αντοχή τους σε εφελκυσμό κατά την θραύση θα είναι μεγαλύτερη από 10 kN/m.
- Η επιμήκυνσή τους στην θραύση θα είναι μεγαλύτερη από 50%.
- Η αντοχή τους σε διάτρηση θα είναι μεγαλύτερη του 1,2 kN.
- Η αντίστασή τους σε σχίσιμο θα είναι μεγαλύτερη από 0,2 kN

4.2 Συνθετικό φύλλο στράγγισης

Το συνθετικό φύλλο στράγγισης θα έχει την ικανότητα να προσαρμόζεται στις παραμορφώσεις του εδάφους χωρίς να λυγίζει ή να τσακίζει ο πυρήνας του και θα διαθέτει τις ακόλουθες απαιτήσεις:

© ΕΛΟΤ

- Επαρκή παροχετευτική ικανότητα στο επίπεδο του φύλλου (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη).
- Επαρκή αντοχή σε σύνθλιψη, για την παραλαβή των επιβαλλόμενων φορτίων.
- Επαρκή αντοχή σε αποκόλληση υπό την επενέργεια φορτίων παράλληλων προς το επίπεδό του.

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση, έλεγχοι

5.1 Γενικά

α. Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά των γεωσυνθετικών φύλλων θα καθορίζονται από την μελέτη με βάση τα απαιτούμενα λειτουργικά χαρακτηριστικά (διαπερατότητα, χαρακτηριστικά εδάφους) και τις αναμενόμενες καταπονήσεις κατά την τοποθέτηση του υλικού.

β. Πριν από την προσκόμιση των γεωσυνθετικών φύλλων αποστράγγισης στο εργοτάξιο ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο τεχνικών στοιχείων του υλικού που θα περιλαμβάνει:

- Λεπτομερή περιγραφή του τύπου και των χαρακτηριστικών του στραγγιστικού φύλλου που θα χρησιμοποιηθεί και ενημερωτικό υλικό του εργοστασίου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου από το οποίο να προκύπτει ότι το στραγγιστικό υλικό διαθέτει τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου χαρακτηριστικά.
- Στοιχεία από τα οποία να προκύπτει η επιτυχής εφαρμογή του υλικού σε παρεμφερή έργα.
- Οδηγίες του κατασκευαστή για την αποθήκευση, την κοπή, τις ενώσεις, την τοποθέτηση και την στερέωση του υλικού.
- Κατασκευαστικές λεπτομέρειες τοποθέτησης του υλικού.
- Πίνακας του κατασκευαστή με τα όρια εφαρμογής του υλικού (επιτρεπόμενο ύψος επίχωσης, απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης υλικού επικάλυψης κ.λπ.), τα οποία μπορούν να ελεγχθούν με αντίστοιχες εργαστηριακές δοκιμές και υπολογισμούς.
- - Αντίγραφο του πιστοποιητικού του συστήματος διασφάλισης ποιότητας του κατασκευαστή σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.

γ. Τα ρολά των συνθετικών στραγγιστηρίων θα αποθηκεύονται τυλιγμένα με αδιαφανή υδατοστεγανή μεμβράνη ώστε να προστατεύονται από την υγρασία και την έκθεσή τους σε υπεριώδη ακτινοβολία. Η αποθήκευση και μεταφορά τους θα γίνεται με προσοχή, ώστε να μην υποστούν κακώσεις.

δ. Τα γεωσυνθετικά φύλλα αποστράγγισης θα μεταφέρονται επί τόπου προς τοποθέτηση σε ρολά περιτυλιγμένα με αδιαφανή μεμβράνη, η απομάκρυνση της οποίας θα γίνεται ακριβώς πριν την τοποθέτησή τους.

Η μεταφορά των ρολών από την μία θέση στην άλλη δεν επιτρέπεται να γίνεται με ώθησή τους και σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να σύρονται πάνω σε ιλυώδες έδαφος ή βραχώδεις επιφάνειες με προεξέχοντες λίθους.

Τα τοποθετούμενα στραγγιστικά φύλλα θα καλύπτονται κατά το δυνατόν αυθημερόν. Γενικώς δεν επιτρέπεται η έκθεσή τους στην ηλιακή ακτινοβολία για περισσότερες από δύο ημέρες, εκτός εάν αποδεικνύεται από τα εργαστηριακά πιστοποιητικά του υλικού ότι μπορεί να εκτεθεί στον ήλιο για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Σημειώνεται ότι κατά την διάρκεια της κατασκευής θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα έτσι ώστε τα στραγγιστήρια να μην δέχονται επιφανειακά ύδατα για να αποφευχθεί η πλήρωση αυτών με λεπτόκοκκο εδαφικό υλικό.

5.2 Αποστραγγίσεις εδαφικών στρώσεων (οριζόντιες – επικλινές)

Η επιφάνεια επί της οποίας προβλέπεται τοποθέτηση στραγγιστικών φύλλων θα έχει εξομαλυνθεί και θα είναι ελεύθερη από προεξέχοντα αντικείμενα όπως ρίζες, βραχώδεις εξάρσεις κ.λπ.

Κατά την εφαρμογή τους σε επικλινείς επιφάνειες, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η τριβή μεταξύ εδάφους και γεωϋφάσματος για την αποφυγή φαινομένων ολίσθησης των υπερκείμενων στρώσεων.

Η επικάλυψη των γεωσυνθετικών φύλλων αποστράγγισης θα γίνεται αμέσως μετά την τοποθέτησή τους. Το υλικό επικάλυψης θα τοποθετείται σταδιακά έτσι ώστε οι τροχοί του μηχανήματος διάστρωσης να πατούν επί του διαστρωθέντος υλικού και όχι απ' ευθείας επί του γεωσυνθετικού.

Το πάχος της επικάλυψης του φύλλου, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη, θα είναι τουλάχιστον 30 cm.

Πριν από την επικάλυψή του, το γεωσυνθετικό φύλλο θα στερεώνεται σύμφωνα με τις προτεινόμενες από τον κατασκευαστή μεθόδους και θα γίνεται έλεγχος των ενώσεων και τυχόν βλαβών (αποκόλληση γεωϋφάσματος από το γεωδίκτυο ή τραυματισμός του γεωϋφάσματος), οι οποίες θα αποκαθίστανται (π.χ. με συρραφή προσθέτου τεμαχίου γεωϋφάσματος με χρήση μεταλλικών συνδετήρων) για να αποφευχθεί η είσοδος εδαφικού υλικού στον πυρήνα του φύλλου.

Οι συνδέσεις των στραγγιστικών φύλλων θα γίνονται με επικάλυψη του γεωϋφάσματος στο απαιτούμενο πλάτος. Στις περιπτώσεις επικλινών επιφανειών το γεωϋφασμα του ανάντη γεωσυνθετικού φύλλου θα επικαλύπτει το αμέσως κατάντη γεωσυνθετικό φύλλο.

Σε περίπτωση που το γεωϋφασμα επικάλυψης σχιστεί ή τρυπήσει, θα επισκευάζεται ή θα αντικαθίσταται στην απαιτούμενη έκταση. Η επισκευή θα γίνεται με κομμάτι από τον ίδιο τύπο γεωϋφάσματος, το οποίο θα τοποθετείται στην επιφάνεια που έχει υποστεί τη βλάβη και θα επεκτείνεται πέρα από τις παρυφές της βλαβείσας περιοχής, κατά το ελάχιστο πλάτος που απαιτείται για την ένωση του γεωϋφάσματος με επικάλυψη, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Η τοποθέτηση του στραγγιστικού φύλλου θα αρχίζει από τα κατάντη προς τα ανάντη εκτός αν δεν το επιτρέπουν οι εδαφικές συνθήκες. Σε κάθε περίπτωση όμως η στρώση επικάλυψης με το εδαφικό υλικό θα αρχίζει από κατάντη.

5.3 Αποστραγγίσεις κάθετων επιφανειών δομικών στοιχείων

Το προδιαμορφωμένο φύλλο θα τοποθετείται σε πλήρη επαφή με το δομικό στοιχείο έτσι ώστε να υπάρχει καλή επαφή με την τυχόν υπάρχουσα στρώση στεγάνωσης.

Για την διατήρηση της κατακόρυφης θέσης του στραγγιστηρίου μπορούν να χρησιμοποιηθούν προσωρινά ξύλινα ή μεταλλικά υποστηρίγματα ή κατάλληλα καρφιά σε περίπτωση μη ύπαρξης στεγανωτικής μεμβράνης, σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου κατασκευής. Τα προσωρινά στηρίγματα θα αφαιρούνται σταδιακά με την άνοδο της στάθμης επίχωσης.

Η πλήρωση του ορύγματος θα γίνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής, κατά προτίμηση κοκκώδη, αποκλειομένων των υλικών υψηλής συνεκτικότητας (ιλύς, άργιλος). Η συμπύκνωση θα γίνεται με χρήση τυπάδων ή ελαφρού δονητικού εξοπλισμού συμπύκνωσης με την δέουσα προσοχή για την αποφυγή ζημιών στο εξωτερικό γεωϋφασμα..

5.4 Έλεγχοι

- Έλεγχος τοποθέτησης, σύνδεσης στραγγιστικών φύλλων και επικάλυψης ή επανεπίχωσης σύμφωνα με την μελέτη, τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια και τις προβλέψεις της παρούσας Προδιαγραφής. Ο έλεγχος αυτός θα γίνεται κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

© ΕΛΟΤ

- Έλεγχος τυχόν ύπαρξης επιφανειακών υδάτων (η ύπαρξή τους υποδηλώνει ανεπάρκεια του συστήματος στράγγισης).
- Έλεγχος διαχείρισης προϊόντων εκσκαφής: τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών θα έχουν απομακρυνθεί από τον χώρο εγκατάστασης των στραγγιστηρίων.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση των εργασιών με τα ανωτέρω, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει τα διορθωτικά μέτρα που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία, χωρίς ουδεμία ιδιαίτερη αποζημίωση.

6 Δοκιμές

Η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να ζητήσει την εκτέλεση μίας ή περισσοτέρων εκ των δοκιμών σε πιστοποιημένο εργαστήριο επί δειγμάτων των προσκομιζομένων υλικών σε περίπτωση αμφισβήτησης των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους.

6.1 Γεωϋφάσματα

- Ενεργό πλάτος ανοιγμάτων (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12956)
- Υδατοπερατότητα κάθετα στο επίπεδο (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 11058)
- Παροχετευτική ικανότητα στο επίπεδο (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO12958)
- Μέγιστη αντοχή σε εφελκυσμό / επιμήκυνση (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319)
- Αντοχή σε διάτρηση (CBR) (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12236)
- Διείσδυση κώνου (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13433)
- Ανθεκτικότητα σε επίδραση κλιματολογικών συνθηκών (ΕΛΟΤ ΕΝ 12224)
- Αντοχή στο χρόνο (ΕΛΟΤ ΕΝ 13252)
- Βάρος ανά μονάδα επιφανείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 29073)

6.2 Συνθετικό υλικό

- Παροχετευτική ικανότητα στο επίπεδο (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12958).
- Υδατοπερατότητα κάθετα στο επίπεδο (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 11058).
- Μέγιστη αντοχή σε εφελκυσμό (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319).
- επιμήκυνση θραύσης (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319).
- Αντοχή στο χρόνο ΕΛΟΤ ΕΝ 13252).
- Ερπυσμός μετά από συμπίεση (ΕΛΟΤ ΕΝ 1897).
- Προσομοίωση βλάβης κατά την τοποθέτηση (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10722).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- Διακίνηση δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους ή/και μεγάλου όγκου.
- Χρήση εργαλείων κοπής και συρραφής γεωϋφάσματος.
- Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά την εκτέλεση εργασιών εντός ορύγματος (περίπτωση κάθετων επιφανειών δομικού στοιχείου).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Το συνεργείο εκτέλεσης των εργασιών θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Το προσωπικό θα διαθέτει και θα χρησιμοποιεί υποχρεωτικά κατά την εκτέλεση των εργασιών τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση για την προμήθεια, κοπή, στερέωση, σύνδεση και τοποθέτηση στις προβλεπόμενες θέσεις των γεωσυνθετικών στραγγιστικών φύλλων θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m2) επιφάνειας εδάφους ή δομικού στοιχείου που έχει καλυφθεί με γεωσυνθετικά φύλλα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη και στην παρούσα.

Τα γεωσυνθετικά φύλλα διακρίνονται σε μονόπλευρης και αμφίπλευρης επικάλυψης με γεωϋφασμα.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη

© ΕΛΟΤ

συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι χωματουργικές εργασίες πάσης φύσεως επιμετρώνται ιδιαιτέρως, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικείες Προδιαγραφές (κατασκευή επιχωμάτων, επανεπιχώσεις ορυγμάτων κ.λπ.).

ΣΧΕΔΙΟ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πορώδες σκυρόδεμα υποδομής επενδύσεων διωρύγων και δεξαμενών

Channels and reservoirs concrete lining. Porous concrete substrate

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-01-00 «**Πορώδες σκυρόδεμα υποδομής επενδύσεων διωρύγων και δεξαμενών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Ενσωματούμενα υλικά 5

4.2 Σύνθεση σκυροδέματος 6

4.3 Χαρακτηριστικά πορώδους σκυροδέματος 6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών 6

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 7

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 7

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 8

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Πορώδες σκυρόδεμα υποδομής επενδύσεων διωρύγων και δεξαμενών

1 Αντικείμενο

Το αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η κατασκευή στρώσεων έδρασης επενδύσεων διωρύγων και δεξαμενών από πορώδες σκυρόδεμα.

Τα πορώδη σκυροδέματα είναι κατά κανόνα ισχνά σκυροδέματα με υψηλό δείκτη κενών επιτυγχανόμενο με κατάλληλη κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1 Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements - Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα.

ΕΛΟΤ EN 12620 Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα.

ΕΛΟΤ EN 1008 Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί:

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

α. Τσιμέντο: θα πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1.

β. Αδρανή: Τα χρησιμοποιούμενα αδρανή θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 12620.

Τυπική διαβάθμιση αδρανών πορώδους σκυροδέματος:

- μέγιστος κόκκος 20 mm

- ποσοστό κατά βάρος συγκρατουμένων από κόσκινο ανοίγματος 20 mm έως 15%.
- ποσοστό κατά βάρος διερχομένων από κόσκινο ανοίγματος 10 mm έως 10%

γ. Το νερό ανάμιξης θα είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.2 Σύνθεση σκυροδέματος

Ο λόγος αδρανών προς τσιμέντο κατά βάρος θα είναι κατ' ελάχιστο 10, αλλά δεν θα υπερβαίνει το 15.

Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα είναι τέτοια ώστε τα αδρανή να καλύπτονται πλήρως από το συνδετικό υλικό, αλλά το συμπυκνωμένο σκυρόδεμα να διατηρεί ανοιχτή δομή η οποία να επιτρέπει τη ροή του νερού μέσω του σκληρυμένου σκυροδέματος.

Οι αναλογίες του πορώδους σκυροδέματος θα προσδιορίζονται μετά από μελέτη συνθέσεως. Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στη μελέτη, η περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα είναι 120 kg/m^3 και η ελάχιστη αντοχή κύβου 28 ημερών, 6 MPa.

4.3 Χαρακτηριστικά πορώδους σκυροδέματος

Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη, η διαπερατότητα θα είναι τουλάχιστον $K=10^{-1}$ cm/sec.

Το πάχος του πορώδους σκυροδέματος θα είναι το προδιαγραφόμενο στην μελέτη και κατ' ελάχιστο 12 cm.

Η στρώση του πορώδους σκυροδέματος μπορεί να συνιστά και εξομαλυντική στρώση μεταβλητού πάχους (εάν προβλέπεται από τη μελέτη).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Οι επιφάνειες επί των οποίων προβλέπεται διάστρωση πορώδους σκυροδέματος θα διαμορφώνονται έτσι ώστε να είναι ομαλές, χωρίς εξάρσεις και χαλαρά υλικά.

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης οι επιφάνειες υποδοχής του πορώδους σκυροδέματος θα διαβρέχονται (χωρίς όμως να δημιουργούνται λιμνάζοντα νερά).

Η διάστρωση θα γίνεται εκ των κάτω προς τα άνω υποχρεωτικώς, με χρήση οδηγών επαρκούς ακαμψίας (μοδίνες) για την εξασφάλιση της προβλεπόμενης από την μελέτη γεωμετρίας της διατομής.

Η διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας θα γίνεται με ελαφρά τύπανση με πήχυ κατά την οριζόντια διεύθυνση μεταξύ δύο διαδοχικών εγκάρσιων οδηγών. Το πορώδες σκυρόδεμα θα εκφορτώνεται απ' ευθείας στην θέση διάστρωσης για την αποφυγή απόμειξής του.

Εναλλακτικά το πορώδες σκυρόδεμα μπορεί να διαστρωθεί με ειδικό αυτοκινούμενο μηχάνημα συνεχούς διαστρώσεως με σύστημα αυτόματης οριζοντιογραφικής και υψομετρικής προσαρμογής (slip form paver). Η μέθοδος έχει εφαρμογή κυρίως σε διαστρώσεις επί των πρανών επενδεδυμένων διωρύγων.

Η τελική επιφάνεια θα είναι λεία και δεν θα εμφανίζει εξάρσεις ή κοιλότητες μεγαλύτερες των 2 cm, ελεγχόμενη με 4-μετρο κανόνα (πήχυ) σε οποιαδήποτε κατεύθυνση.

Η επιφάνεια του πορώδους σκυροδέματος θα προστατεύεται μέχρι την διάστρωση της προβλεπόμενης στρώσης επένδυσης. Απαγορεύεται η επιφόρτιση με μεγάλα βάρη, η αποθήκευση υλικών, η διέλευση τροχοφόρων μηχανημάτων κ.λπ. πριν από την διάστρωση της επένδυσης λόγω της περιορισμένης φέρουσας ικανότητας του πορώδους σκυροδέματος

Οι εργασίες κατασκευής της επένδυσης θα προχωρούν μετά την παρέλευση τουλάχιστον 24 ωρών από την διάστρωση του υποστρώματος πορώδους σκυροδέματος.

© ΕΛΟΤ

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θα παραλαμβάνεται πριν από την διάστρωση της προβλεπόμενης επένδυσης.

Θα ελέγχεται η γεωμετρική ακρίβεια της κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, και η ομαλότητα της επιφάνειας με 4-μετρο κανόνα (αποδεκτές ανοχές ±2 cm).

Θα συγκρίνεται επίσης η υφή του διαστρωθέντος πορώδους σκυροδέματος με δείγμα παρασκευασθέν σύμφωνα με την συγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της τελειωμένης κατασκευής με τα ανωτέρω συνεπάγεται απόρριψη μέρους ή του συνόλου της. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος οφείλει να επανακατασκευάσει τα μη αποδεκτά τμήματα της στρώσης σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Επισημαίνεται ότι δεν θα γίνεται αποδεκτή η πλήρωση διαπιστουμένων κοιλοτήτων με υστερόχυτο πορώδες σκυρόδεμα.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Η εκτέλεση των εργασιών διάστρωσης του πορώδους σκυροδέματος επί κεκλιμένων επιφανειών (πρανών διωρύγων) με χειρωνακτικές μεθόδους (οδηγούς - μοδίνες και πηχάρισμα) εκθέτει το προσωπικό σε κινδύνους ολίσθησης / πτώσης, ιδιαίτερα σε διώρυγες μεγάλης διατομής.

Γενικώς ισχύουν οι διατάξεις του Π.Δ. 305/96 περί «Ελαχίστων Απαιτήσεων Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων», σε συμμόρφωση με την οδηγία 92/57 ΕΟΚ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).

Κατά την εκτέλεση των εργασιών το προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Ολόσωμη εξάρτυση με ζώνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 361	Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος – Ολόσωμες εξαρτύσεις	Personal protective equipment against falls from a height - Full body harnesses
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Ιμάντας ασφαλείας για συγκράτηση στη θέση εργασίας	ΕΛΟΤ ΕΝ 354	Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - αναδέτες	Personal protective equipment against falls from a height - Lanyards
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/Α1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

Τυχόν πλεονάζουσες ποσότητες προσκομιζομένου πορώδους σκυροδέματος θα διατίθενται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου και τις εντολές της Υπηρεσίας.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κυβικά μέτρα στρώσεων πορώδους σκυροδέματος με βάση τις θεωρητικές γραμμές πληρωμής της μελέτης. Η διάστρωση σε μεγαλύτερα των προβλεπομένων πάχη δεν θα επιμετράται.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών, κυρίων ή βοηθητικών.
- Η προμήθεια των υλικών παραγωγής του πορώδους σκυροδέματος, η παρασκευή του μίγματος και η μεταφορά του στις θέσεις διάστρωσης.
- Η απομάκρυνση και απόρριψη τυχόν πλεονασμάτων πορώδους σκυροδέματος.
- Η εκπόνηση της μελέτης συνθέσεως του πορώδους σκυροδέματος καθώς και οι δειγματοληψίες και εργαστηριακοί ελέγχων.
- Η αποκατάσταση (υλικά και εργασία) σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητας τμήματος της κατασκευής κατά τον έλεγχο.
- Η αποξήλωση και απομάκρυνση του τυχόν υπερβάλλοντος πάχους πορώδους σκυροδέματος, όταν εκ του λόγου αυτού επέρχεται μείωση του πάχους της τελικής επένδυσης (όταν η άνω εξωτερική επιφάνεια του πορώδους σκυροδέματος εισχωρεί εντός των θεωρητικών γραμμών της τελικής επένδυσης).
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σκυροδετήσεις γραμμικών στοιχείων με χρήση μηχανικού εξοπλισμού

Concrete casting using slipform pavers

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00 **«Σκυροδετήσεις γραμμικών στοιχείων με χρήση μηχανικού εξοπλισμού»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών 6

5.1 Χαρακτηριστικά μηχανικού εξοπλισμού 6

5.2 Προεργασίες 7

5.3 Διαδικασία σκυροδέτησης 7

5.4 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 7

6 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 8

7 Τρόπος επιμέτρησης 8

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Σκυροδετήσεις γραμμικών στοιχείων με χρήση μηχανικού εξοπλισμού

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις σκυροδετήσεων γραμμικών στοιχείων με χρήση ειδικού μηχανικού εξοπλισμού (διαστρωτές σκυροδέματος – slip form pavers).

Η μέθοδος αυτή σκυροδέτησης εφαρμόζεται στις επενδεδυμένες τριγωνικές ή τραπεζοειδείς τάφρους, στα στηθαία ασφαλείας τύπου New Jersey, στις ορθογωνικές αρδευτικές διώρυγες μικρής διατομής, στα κρασπεδόρειθρα, στους χαμηλούς τοίχους ποδός και σε συναφείς κατασκευές.

Τα στοιχεία αυτά χαρακτηρίζονται γενικά ως "τρισδιάστατα", σε αντιδιαστολή με τα πάσης φύσεως δάπεδα από σκυρόδεμα (οδοστρώματα, στέψεις κρηπιδωμάτων, πλάκες επί εδάφους), τα οποία επίσης μπορούν να διαστρωθούν με την χρήση μηχανικού εξοπλισμού (διαστρωτές - finishers σκυροδέματος).

Ο απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός και τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος διαφοροποιούνται μεταξύ των δύο ως άνω κατηγοριών κατασκευών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Παραγωγή και Μεταφορά Σκυροδέματος – Concrete production and transportation
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01	Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος – Saw cutting joints in concrete slabs

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί:

4 Απαιτήσεις

Η διάστρωση του σκυροδέματος με χρήση μηχανικού εξοπλισμού, στις περιπτώσεις στοιχείων με κατακόρυφες ή έντονα επικλινείς παρειές, απαιτεί την χρήση μιγμάτων μειωμένης κάθισης, προκειμένου να διατηρείται η μορφή των παρειών αμετάβλητη μετά την μετακίνηση του μηχανήματος, αλλά συγχρόνως και επαρκούς πλαστικότητας, ούτως ώστε οι τελικές επιφάνειες να είναι λείες και η συμπύκνωση ικανοποιητική.

Ως προς την χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος ισχύουν οι γενικές απαιτήσεις περί σκυροδέματος (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-1-01-01-00).

Γενικώς η κάθιση (μέτρηση με την μέθοδο του προτύπου κώνου κάθισης) θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 40 και 75 mm.

Μίγματα με κάθιση μεγαλύτερη των 75 mm οδηγούν σε υποχώρηση των επιφανειών των σκυροδετούμενων στοιχείων μετά την απομάκρυνση του μηχανήματος, ενώ όταν η κάθιση είναι μικρότερη των 40 mm η επιφάνεια του σκυροδέματος προκύπτει τραχιά ή με φωλιές και απαιτούνται χειρωνακτικές επεμβάσεις εκ των υστέρων για την αποκατάστασή τους.

Η περιεκτικότητα σε νερό του σκυροδέματος που προβλέπεται να διαστρωθεί με τον υπόψη εξοπλισμό θα είναι η ελάχιστη δυνατή για την εξασφάλιση της απαιτούμενης χαρακτηριστικής αντοχής (f_{ck}).

Εάν προβλέπεται από την μελέτη του έργου, στο σκυρόδεμα θα προστίθεται στεγανοποιητικό μάζης (περιπτώσεις διωρύγων) ή ινών πολυπροπυλενίου για την αντιμετώπιση του φαινομένου της συστολής ξήρανσης (το οποίο στις περιπτώσεις σκυροδεμάτων μειωμένης κάθισης και χαμηλής περιεκτικότητας σε νερό είναι συνήθως εντονότερο).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χαρακτηριστικά μηχανικού εξοπλισμού

Ο εξοπλισμός συνεχούς διάστρωσης σκυροδέματος θα είναι ερπυστριοφόρος, αυτοκινούμενος, με ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου πορείας και δυνατότητα αυτόματης αποκατάστασης οριζοντιογραφικών και υψομετρικών παρεκτροπών με υδραυλικά συστήματα.

Το σύστημα καθοδήγησης θα είναι τύπου νήματος ή γεωδαιτικό.

Το νήμα θα τοποθετείται με κατάλληλους μεταλλικούς ορθοστάτες από τοπογραφικό συνεργείο, εκτός ζώνης διέλευσης του μηχανήματος, σε απόσταση από το προς σκυροδέτηση στοιχείο και στάθμη πάνω από το έδαφος εντός του εύρους λειτουργίας των αισθητήρων του μηχανήματος (οριακοί διακόπτες κτενωτού τύπου, ο ένας με οριζόντιες απολήξεις ενεργοποιούμενος κατά τις κατακόρυφες αποκλίσεις και ο άλλος με κατακόρυφες απολήξεις, ενεργοποιούμενος κατά τις οριζοντιογραφικές αποκλίσεις από την πορεία).

Η οδήγηση με γεωδαιτικό σύστημα (GPS) ή ακτίνες laser αποτελεί σύγχρονη τεχνολογική εξέλιξη στα μηχανήματα διάστρωσης και έχει συγκριτικά πλεονεκτήματα.

Ο εξοπλισμός αποτελείται από τα εξής βασικά στοιχεία:

- χοάνη εκφόρτωσης σκυροδέματος (τροφοδοσία από το αυτοκίνητο μεταφοράς).
- σύστημα κοχλιών διανομής και προσυμπύκνωσης του σκυροδέματος.
- λυόμενο/ ρυθμιζόμενο σύστημα σιδηροτύπων, προσαρμοζόμενο στην γεωμετρία του προς σκυροδέτηση στοιχείου.
- δονητές επιφανείας προσαρμοσμένους επί του σιδηροτύπου.

Το μέγεθος του μηχανήματος και η διαμόρφωσή του θα είναι κατάλληλα για το προς σκυροδέτηση στοιχείο (π.χ. για την σκυροδέτηση επενδύσεων διωρύγων μεγάλης διατομής απαιτούνται μηχανήματα με κεκλιμένο φορέα στηριζόμενο επί ερπυστριών στην στέψη και στον πυθμένα της διώρυγας).

Πριν από την έναρξη των σκυροδετήσεων ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία έκθεση επί της μεθοδολογίας μηχανικής σκυροδέτησης την οποία προτίθεται να εφαρμόσει. Θα αναφέρεται ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού, η διαδικασία οδήγησης και σκυροδέτησης και θα παρουσιάζονται έργα στα οποία έχει εφαρμοσθεί επιτυχώς η συγκεκριμένη μεθοδολογία.

© ΕΛΟΤ

5.2 Προεργασίες

Η βάση έδρασης του προς σκυροδέτηση στοιχείου θα είναι διαμορφωμένη σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη (π.χ. υπόστρωμα πορώδους σκυροδέματος στις επενδύσεις διωρύγων).

Εάν προβλέπεται απ' ευθείας έδραση επί του εδάφους ή επί στρώσεων αμμοχάλικου (π.χ. κρασπεδόρειθρα) η επιφάνεια θα έχει ισοπεδωθεί και συμπυκνωθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη (στην περίπτωση αυτή έχουν εφαρμογή οι οικείες Προδιαγραφές).

Επισημαίνεται ότι η ζώνη κίνησης του μηχανήματος πρέπει να είναι επαρκώς συμπυκνωμένη προκειμένου να αποφεύγονται τοπικές βυθίσεις των ερπυστριών, που μπορεί να οδηγήσουν (παρά τους αυτοματισμούς διόρθωσης στάθμης - θέσης σιδηροτύπου του μηχανήματος) σε αποκλίσεις από τις θεωρητικές γραμμές. Ενδεχομένως η ζώνη αυτή θα πρέπει να αναμοχλευθεί μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εάν προβλέπονται λ.χ. φυτεύσεις.

Εάν η διάστρωση προβλέπεται να γίνει επί στρώσης έδρασης από σκυρόδεμα (κοιτόστρωση) η επιφάνεια θα καθαρίζεται (π.χ. με πεπιεσμένο αέρα) και θα υγραίνεται με ψεκασμό.

5.3 Διαδικασία σκυροδέτησης

Ο εξοπλισμός της υπόψη κατηγορίας προσυμπυκνώνει το σκυρόδεμα, το οδηγεί προς τον ενσωματωμένο σιδηρότυπο και το εξωθεί κατά την κίνησή του εφαρμόζοντας ισχυρή δόνηση.

Κρίσιμος παράγοντας για την επιτυχή συνεχή χύτευση του στοιχείου είναι η ομαλή τροφοδοσία με σκυρόδεμα και η τήρηση σταθερής ταχύτητας πορείας (σε συνδυασμό με την κατάλληλη σύνθεση του σκυροδέματος).

Αυξομειώσεις της ταχύτητας κατά την πορεία μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντικές αποκλίσεις από την προβλεπόμενη γεωμετρία του κατασκευαζόμενου γραμμικού στοιχείου.

Επίσης κίνηση με αυξημένη ταχύτητα (δυσανάλογη προς το ρυθμό τροφοδοσίας με σκυρόδεμα) ή ανεπαρκής ή μη συνεχής τροφοδοσία μπορούν να οδηγήσουν σε ασυνέχειες της διατομής ή στην δημιουργία φωλεών.

Για τον λόγο αυτό ενδείκνυται η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος για τον καθορισμό της κατάλληλης ταχύτητας κίνησης του μηχανήματος και για τον έλεγχο τόσο της καταλληλότητας της μελέτης συνθέσεως του σκυροδέματος όσο και της ικανότητας του χειριστή και του συνεργείου υποστήριξης για την επίτευξη του επιδιωκόμενου αποτελέσματος.

5.4 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Οι τελικές επιφάνειες των σκυροδετούμενων στοιχείων θα είναι ομαλές, λείες, χωρίς φωλιές, εμφανείς κατασκευαστικούς αρμούς και εκτεταμένες ρηγματώσεις. Οι ανοχές των γεωμετρικών διαστάσεων των στοιχείων θα είναι οι προβλεπόμενες από τη μελέτη και γενικά δεν θα υπερβαίνουν το ± 1,0 cm.

Στοιχεία που εμφανίζουν βυθίσεις στην στέψη (τοιχία ορθογωνικών διωρύγων, στέψεις στηθαίων τύπου New Jersey, κράσπεδα) μεγαλύτερες των αποδεκτών ως άνω ανοχών δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα ανακατασκευάζονται ή θα επισκευάζονται σύμφωνα με τις σχετικές εντολές της Υπηρεσίας.

Οι βυθίσεις των στέψεων αποτελούν ένδειξη κάθισης του σκυροδέματος μεγαλύτερης της επιβαλλόμενης για την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου σκυροδέτησης. Σχετικοί έλεγχοι θα γίνονται σε συνεχή βάση κατά την σκυροδέτηση προκειμένου να λαμβάνονται άμεσα διορθωτικά μέτρα (π.χ. μείωση της ποσότητας νερού στο σκυρόδεμα ή ελάττωση της ταχύτητας σκυροδέτησης).

Ο έλεγχος της ποιότητας του σκυροδέματος θα γίνεται όπως και στις συμβατικές σκυροδετήσεις, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ.

Κατά την παραλαβή των κατασκευών θα ελέγχονται και οι αρμοί και ψευδαρμοί, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη και τις οικείες Προδιαγραφές.

6 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Η εργασία είναι μεγάλου βαθμού εκμηχάνισης. Ο εξοπλισμός κινείται με μικρή ταχύτητα και ως εκ τούτου οι κίνδυνοι ατυχήματος είναι περιορισμένοι.

Το προσωπικό που ασχολείται με τον έλεγχο και τις μικροεπισκευές του σκυροδετούμενου στοιχείου (εργάζεται πίσω από τον εξοπλισμό) θα είναι εφοδιασμένο με τα συνήθη μέσα ατομικής προστασίας (κράνος, υποδήματα εργασίας, γάντια).

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

Εφιστάται η προσοχή κατά την διακίνηση του εξοπλισμού διάστρωσης δια μέσου οδών υπό κυκλοφορία λόγω του μεγέθους του και των μικρών ταχυτήτων που αναπτύσσει.

Κατά την φόρτωση επί πλατφόρμας (νταλίκας) θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις για την διακίνηση/ μεταφορά βαρέως εξοπλισμού.

Πλεονάζοντα σκυροδέματα ή προϊόντα αποξήλωσης ελαττωματικών στοιχείων θα αποτίθενται στους προβλεπόμενους χώρους από την μελέτη ή / και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κυβικά μέτρα επιτυχώς σκυροδετηθέντων γραμμικών στοιχείων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, με βάση τις θεωρητικές διαστάσεις που προβλέπονται από την μελέτη.

© ΕΛΟΤ

Οι εργασίες διαφοροποιούνται μόνον ως προς την κατηγορία του σκυροδέματος. Τυχόν πρόσθετα του σκυροδέματος που απαιτούνται για την επίτευξη του καταλλήλου εργασίμου και κάθισης για σκυροδέτηση με μηχάνημα δεν επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

Κατ' εξαίρεση επιμετράται τυχόν ενσωματούμενο στεγανοποιητικό μάζης σκυροδέματος (σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως) καθώς και οι προστιθέμενες ίνες πολυπροπυλενίου.

Ουδεμία επιμέτρηση ξυλοτύπου αναγνωρίζεται στις περιπτώσεις μηχανικής σκυροδέτησης.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών, κυρίων ή βοηθητικών.
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του σκυροδέματος (της προβλεπόμενης από τη μελέτη κατηγορίας) με τα τυχόν απαιτούμενα πρόσθετα (ως ανωτέρω).
- Η διάθεση και απασχόληση του μηχανικού εξοπλισμού συνεχούς διάστρωσης και του πάσης φύσεως απαιτουμένου εργατοτεχνικού προσωπικού.
- Η τοποθέτηση του σύρματος καθοδήγησης (απασχόληση τοπογραφικού συνεργείου) ή, εναλλακτικά, η ρύθμιση ή ο προγραμματισμός των συστημάτων ελέγχου μέσω GPS (γεωδαιτικά) ή με ακτίνες laser.
- Η καθυστέρηση του αυτοκινήτου μεταφοράς σκυροδέματος.
- Οι εργασίες τοπικής αποκατάστασης ατελειών ή ελαττωμάτων με επεμβάσεις επί του ακόμη νωπού σκυροδέματος.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι εργασίες διαμόρφωσης αρμών και ψευδαρμών (σύμφωνα με την μελέτη) αποτελούν αντικείμενο την Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01 και επιμετρώνται ιδιαιτέρως σύμφωνα με τα καθοριζόμενα σ' αυτήν.

Επισήμανση: Στην μελέτη ή/και στα λοιπά συμβατικά τεύχη ενδεχομένως θα καθορίζεται η υποχρεωτική εφαρμογή μηχανικής σκυροδέτησης άνευ ξυλοτύπου ορισμένων κατασκευών. Στις περιπτώσεις αυτές, έστω και εάν ο Ανάδοχος έχει χρησιμοποιήσει ξυλοτύπους μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, οι ξυλότυποι αυτοί δεν θα επιμετρώνται και η κατασκευή θα επιμετράται σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κατασκευές υδραυλικών έργων από σκυρόδεμα με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επιφανειακή φθορά και χημικές προσβολές

Hydraulic concrete structures with special waterproofing, abrasion and chemical attack resistance requirements

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 7

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-03-00 **«Κατασκευές υσραυλικών έργων από σκυρόδεμα με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επιφανειακή φθορά και χημικές προσβολές»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 6

2 Τυποποιητικές παραπομπές 6

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις 7

4.1 Ενσωματούμενα υλικά 7

4.2 Σύνθεση σκυροδέματος 7

4.3 Πρόσθετα (πρόσμικτα) σκυροδέματος 8

4.4 Υλικά επάλειψης τύπων 8

4.5 Υλικό συντήρησης – προστασίας σκυροδέματος 8

4.6 Παραλαβή – αποθήκευση προσθέτων σκυροδέματος 8

4.7 Έλεγχοι καταλληλότητας νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος – Εργαστηριακές δοκιμές 9

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών 10

5.1 Γενικά 10

5.2 Ξυλότυποι 10

5.3 Οπλισμός σκυροδέματος 10

5.4 Ελάχιστος κατασκευαστικός οπλισμός 11

5.5 Σκυροδέτηση 11

5.6 Αρμοί κατασκευής 11

5.7 Συντήρηση – προστασία σκυροδέματος 12

6 Ανοχές 12

6.1 Εξωτερική επιφάνεια οχετών, διωρύγων και δεξαμενών 12

6.2 Εσωτερική επιφάνεια οχετών, διωρύγων και δεξαμενών 12

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 12

8 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 13

9 Τρόπος επιμέτρησης 14

Βιβλιογραφία 15

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-03-00:2009 © ΕΛΟΤ

Κατασκευές υδραυλικών έργων από σκυρόδεμα με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επιφανειακή φθορά και χημικές προσβολές

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στα σκυροδέματα με τα οποία κατασκευάζονται οι τελικές επιφάνειες υδραυλικών έργων όταν υπάρχουν αυξημένες απαιτήσεις αντοχής έναντι διάβρωσης.

Οι αυξημένες απαιτήσεις αντοχής έναντι διάβρωσης ισχύουν συνήθως σε κατασκευές δεξαμενών, αντλιοστασίων, υπερχειλιστών, φρεατίων πτώσης, λεκανών καταστροφής ενέργειας κ.λπ.

Για το σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (όπως κάθε φορά ισχύει) και στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και Μεταφορά Σκυροδέματος» και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση και Συμπύκνωση» με τις όποιες τροποποιήσεις ή και συμπληρώσεις αναφέρονται παρακάτω.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 12620	Aggregates for concrete - Αδρανή για σκυρόδεμα.
ΕΛΟΤ EN 1097-1	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval). -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά.
ΕΛΟΤ EN 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transportation -- Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος --
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	Concrete casting -- Διάστρωση σκυροδέματος

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί:

© ΕΛΟΤ

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή σκυροδέματος ανθεκτικού έναντι διάβρωσης θα είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ και στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-01-00 με τις όποιες διορθώσεις ή/και συμπληρώσεις γίνονται με την παρούσα Προδιαγραφή

4.1.1 Τσιμέντο

Οι τύποι τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο ΕΝ 197-1, καθώς και το Π.Δ. 244/80 στις περιπτώσεις σκυροδεμάτων ανθεκτικών έναντι χημικής διάβρωσης.

Σε όλες τις κατασκευές όπου μόνιμα ή προσωρινά αποθηκεύονται ή διακινούνται υγρά θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα με τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά.

Για κατασκευές μεγάλου όγκου θα επιλέγεται κατάλληλη σύνθεση σκυροδέματος με πρόσθετα που εξασφαλίζουν χαμηλή έκλυση θερμότητας.

4.1.2 Αδρανή

Τα χρησιμοποιούμενα αδρανή θα βρίσκονται στην υποζώνη Δ, όπως αναλυτικότερα περιγράφεται στον ΚΤΣ και θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12620

Το σχήμα των κόκκων του λεπτόκοκκου αδρανούς θα είναι ως επί το πλείστον σφαιροειδές ή κυβικό. Δεν θα περιέχονται λεπτά πεπλατυσμένα επιμήκη τεμάχια.

Για σκυρόδεμα ανθεκτικό έναντι επιφανειακής φθοράς τα αδρανή θα είναι σκληρά και υγιή από σκληρό πέτρωμα, ανθεκτικό σε απότριψη. Οι ιδιότητες αυτές θα διαπιστώνονται με τις δοκιμές κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1. Τα αδρανή μεγέθους μέχρι 4 mm κατά το πλείστον θα αποτελούνται από χαλαζιακή άμμο ή άλλο υλικό τουλάχιστον της ίδιας σκληρότητας.

Για ιδιαίτερα μεγάλες καταπονήσεις σε επιφανειακή φθορά ενδείκνυται η χρήση ειδικών σκληρών υλικών όπως κόκκων χυτοσιδήρου που θα αντικαθιστούν μέρος των φυσικών αδρανών.

Η χρήση σκυροδέματος με σκληρά υλικά μπορεί να γίνεται και μόνον στην επιφανειακή στρώση σύμφωνα και με τις προβλέψεις της μελέτης.

4.2 Σύνθεση σκυροδέματος

Θα καθορίζεται από την μελέτη σύνθεσης η οποία θα γίνεται με τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, λαμβάνοντας υπόψη και την μέθοδο διάστρωσης του σκυροδέματος.

Η περιεκτικότητα σε νερό θα είναι η ελάχιστη που είναι απαραίτητη για την παραγωγή εργάσιμου μίγματος. Ο λόγος νερού/ τσιμέντου δεν θα υπερβαίνει το 0,55.

- Σκυρόδεμα για δεξαμενές νερού και γενικά υδατοστεγανές κατασκευές

  Εκτός και εάν προδιαγράφεται διαφορετικά στη μελέτη, η περιεκτικότητα σε τσιμέντο σκυροδεμάτων για δεξαμενές νερού και υδατοστεγείς κατασκευές δεν θα υπερβαίνει τα 400 ÷ 450 kg/m^3.

- Σκυρόδεμα ανθεκτικό έναντι επιφανειακής φθοράς

  Το μίγμα των αδρανών για σκυρόδεμα ανθεκτικό έναντι επιφανειακής φθοράς θα είναι κατά το δυνατόν χονδρόκοκκο, και η περιεκτικότητα σε τσιμέντο όχι υψηλή. Ο λόγος νερού / τσιμέντου θα είναι μικρότερος από 0,50 και η περιεκτικότητα σε τσιμέντο όχι μεγαλύτερη από 350 ÷ 400 kg/m3.

- Σκυρόδεμα ανθεκτικό έναντι χημικών προσβολών

Ο λόγος νερού προς τσιμέντο θα ανέρχεται το πολύ σε 0,55 σε ήπιας χημικής δριμύτητας περιβάλλον, και το πολύ σε 0,45 σε υψηλής δριμύτητας περιβάλλον.

Το σκυρόδεμα θα έχει κάθιση κατάλληλη για τις συγκεκριμένες συνθήκες σκυροδέτησης του έργου. Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στη μελέτη, η κάθιση δεν θα υπερβαίνει τα 100 mm όταν διαστρώνεται με αντλία σκυροδέματος και τα 75mm όταν διαστρώνεται με άλλα μέσα.

4.3 Πρόσθετα (πρόσμικτα) σκυροδέματος

Η εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως θα καθορίζει την δοσομετρία τυχόν απαιτουμένων πρόσθετων όπως:

- Πλαστικοποιητές σκυροδέματος.
- Ρευστοποιητές.
- Αερακτικά.
- Επιβραδυντές πήξεως σκυροδέματος.
- Ίνες, μεταλλικές ή πλαστικές για την βελτίωση των ιδιοτήτων του σκυροδέματος είτε κατά την ωρίμανσή του (μείωση δημιουργίας ρωγμών συστολής), είτε όσον αφορά στην αντοχή του.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έλεγχο και έγκριση τα ακόλουθα στοιχεία για τα πρόσθετα/πρόσμικτα που προτίθεται να χρησιμοποιήσει:

- Ενημερωτικό δελτίο του εργοστασίου κατασκευής με περιγραφή των υλικών και με λεπτομέρειες σχετικά με τον τρόπο που θα χρησιμοποιηθούν
- Πιστοποιητικό εργαστηρίου από το οποίο θα προκύπτει ότι τα πρόσθετα υλικά και ίνες πληρούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στην μελέτη του έργου

4.4 Υλικά επάλειψης τύπων

Τα υλικά επάλειψης των τύπων, για την διευκόλυνση της αφαίρεσής τους, θα είναι βιοδιασπάσιμα και δεν θα έχουν βλαπτικές επιδράσεις στην επιφάνεια του σκυροδέματος ή στα συστήματα προστασίας που θα χρησιμοποιηθούν. Η εφαρμογή των υλικών θα γίνεται έτσι ώστε να αποφεύγεται η ρύπανση του οπλισμού.

Τα υλικά επάλειψης των τύπων, που χρησιμοποιούνται για δεξαμενές νερού θα είναι μη τοξικά. Ο Ανάδοχος θα προσκομίσει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά καταλληλότητας για πόσιμο νερό (potability certificate) προκειμένου να επιτραπεί η χρήση τους.

4.5 Υλικό συντήρησης – προστασίας σκυροδέματος

Το υλικό συντήρησης – προστασίας σκυροδέματος θα διαθέτει (όπως θα προκύπτει από τα πιστοποιητικά που θα το συνοδεύουν) τον συντελεστή αποτελεσματικότητος που προδιαγράφεται από την μελέτη, και κατ' ελάχιστο δε 80%.

Το υλικό θα σταθεροποιείται και θα εξασφαλίζει την καθορισμένη (από την μελέτη) αντίσταση εξάτμισης του νερού από την επιφάνεια του σκυροδέματος εντός 60 λεπτών από την εφαρμογή του. Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί δεν θα αντιδρά χημικά με το προς συντήρηση σκυρόδεμα, δεν θα παρουσιάζει ρωγμές ή αποφλοιώσεις και δεν θα αποσυντίθεται εντός του ελάχιστου προδιαγραφόμενου χρόνου συντήρησης, θα αποσυντίθεται δε πλήρως εντός 20 ημερών από την εφαρμογή του.

Υλικά συντήρησης σκυροδέματος δεξαμενών νερού θα είναι μη τοξικά και κατάλληλα για πόσιμο νερό.

4.6 Παραλαβή – αποθήκευση προσθέτων σκυροδέματος

Επί της συσκευασίας ή επί των δελτίων παραλαβής των πρόσθετων σκυροδέματος, υλικών επάλειψης (διαχωρισμού) των τύπων και συντήρησης σκυροδέματος θα υπάρχουν τουλάχιστον οι ακόλουθες επισημάνσεις:

© ΕΛΟΤ

- όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή.
- ακριβής χαρακτηρισμός του προϊόντος.
- οδηγία για τις συνθήκες αποθήκευσης.
- σήμανση επικίνδυνων συστατικών.
- αριθμός παρτίδας παραγωγής (LOT).
- ημερομηνία λήξης ή ημερομηνία παραγωγής μαζί με την επιτρεπόμενη διάρκεια αποθήκευσης.
- παραπομπές σε ειδικές διατάξεις επεξεργασίας.
- παραπομπές σε τεχνικά υπομνήματα.

Τα υλικά θα αποθηκεύονται πάντοτε σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή.

4.7 Έλεγχοι καταλληλότητας νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος – Εργαστηριακές δοκιμές

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών έργου θα αποδεικνύεται με δοκιμές καταλληλότητας ότι επιτυγχάνονται οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος με τις συγκεκριμένες πρώτες ύλες, την προβλεπόμενη σύνθεση και τις συνθήκες εργοταξίου.

Δύο τουλάχιστον εβδομάδες πριν την έναρξη των δοκιμών καταλληλότητας θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία προς έγκριση τα παρακάτω στοιχεία:

- Σχέδιο παραγωγής σκυροδέματος (εργοταξιακό ή έτοιμο σκυρόδεμα).
- Στοιχεία για την εγκατάσταση παραγωγής του έτοιμου σκυροδέματος, εφόσον η χρήση του προταθεί, και για τον απαιτούμενο χρόνο μεταφοράς του από την θέση παραγωγής στο εργοτάξιο.
- Στοιχεία για την προέλευση, την διαθεσιμότητα και τις ιδιότητες των πρώτων υλών παρασκευής σκυροδέματος.
- Μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος.

Για κάθε κατηγορία σκυροδέματος θα πραγματοποιούνται έλεγχοι νωπού σκυροδέματος πριν και μετά την προσθήκη των προσθέτων. Ο έλεγχος της συμβατότητας σε περίπτωση χρήσης περισσοτέρων προσθέτων θα γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τις κλιματολογικές συνθήκες και την θερμοκρασία του σκυροδέματος.

Το νωπό σκυρόδεμα θα έχει τις ιδιότητες που καθορίζονται στην μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος, και το σκληρυμένο σκυρόδεμα τα χαρακτηριστικά που προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη του έργου.

Η σταθερότητα των πόρων, όταν έχει προστεθεί αερακτικό, θα ελέγχεται πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος.

Η δοκιμή καταλληλότητας σκυροδέματος θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τους παρακάτω ελέγχους και μετρήσεις:

- θερμοκρασία νωπού σκυροδέματος.
- συνεκτικότητα νωπού σκυροδέματος.
- θλιπτική αντοχή, ανάπτυξη αντοχής.
- εφελκυστική αντοχή.
- λόγος νερού/ τσιμέντου.

Για σκυροδέματα με ιδιαίτερες απαιτήσεις θα γίνονται οι παρακάτω πρόσθετοι εργαστηριακοί έλεγχοι:

- περιεκτικότητας σε αέρα, εφόσον προβλέπονται ελάχιστες απαιτήσεις.
- αδιαβατικής αύξησης θερμοκρασίας για σκυροδέματα ογκωδών κατασκευών (mass concrete).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Για τα τμήματα των έργων που κατασκευάζονται με τους πρόσθετους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, απαιτείται ιδιαίτερα επιμελημένη συμπύκνωση και συντήρηση - προστασία του σκυροδέματος.

Ανεξάρτητα των ιδιαίτερων απαιτήσεων ανθεκτικότητας του σκυροδέματος, το βάθος διείσδυσης νερού δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 30 mm.

Ενσωματούμενα στοιχεία όπως αγωγοί, κοχλίες κλπ. πρέπει να στερεώνονται στην καθορισμένη από την μελέτη θέση και να λαμβάνονται μέτρα για την επαρκή στεγανοποίηση του ξυλοτύπου στην περιοχή διέλευσής τους (προεξοχές) καθώς και έναντι βλαβών της αντιδιαβρωτικής προστασίας των στοιχείων αυτών.

Η πλήρωση των εσοχών για τα ενσωματούμενα υλικά θα γίνεται με σκυρόδεμα δεύτερης φάσης με στεγανό σύνδεσμο (π.χ. ταινίες αρμών τύπου waterstop) μεταξύ σκυροδέματος πρώτης και δεύτερης φάσης.

5.2 Ξυλότυποι

Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης θα γίνεται επιμελής έλεγχος των ξυλοτύπων. Επισημαίνεται ότι το μέγιστο υπολογιστικό βέλος κάμψης των τύπων και της στήριξής τους δεν πρέπει να υπερβαίνει συνολικά τα 5 mm.

Ανοίγματα που προκαλούνται από συρρίκνωση της ξυλείας και δεν κλείνουν με την διαβροχή της θα σφραγίζονται κατάλληλα στο ίδιο επίπεδο με την υπόλοιπη επιφάνεια (χωρίς υποχωρήσεις ή προεξοχές).

Στα υδραυλικά έργα υπό πίεση δεν επιτρέπεται η χρήση συνδέσμων οι οποίοι δημιουργούν συνεχείς κοιλότητες στο σκυρόδεμα.

Οι οπές των συνδέσμων θα σφραγίζονται πλήρως με τσιμεντοκονία, έτσι ώστε τα χαρακτηριστικά των τμημάτων αυτών να πληρούν τις απαιτήσεις της συνολικής κατασκευής. Χρήση αγκυρώσεων με παραμένοντα μέρη εντός του σκυροδέματος επιτρέπεται μετά από σύμφωνη γνώμη της Επίβλεψης, και υπό την προϋπόθεση ότι τα άκρα των παραμενόντων στοιχείων θα απέχουν τουλάχιστον 5 cm από την επιφάνεια του σκυροδέματος.

Οι ακμές των κατασκευών θα διαμορφώνονται με πήχεις τριγωνικής διατομής, με διαστάσεις σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα κατασκευαστικά σχέδια.

5.3 Οπλισμός σκυροδέματος

Η ελάχιστη επικάλυψη οπλισμού ανέρχεται σε 5 cm με ονομαστική τιμή επικάλυψης 6 cm.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στον αριθμό και τη διάταξη των στοιχείων τήρησης απόστασης (spacers, αναβολείς). Επιτρέπεται η χρήση μόνο προκατασκευασμένων τεμαχίων τήρησης απόστασης, κατάλληλης ευστάθειας, αντοχής, και με καλή στερέωση του οπλισμού. Το υλικό τους θα είναι ανθεκτικό έναντι αλκαλίων και οι ιδιότητές του θα αντιστοιχούν σε αυτές του περιβάλλοντος σκυροδέματος.

Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στη μελέτη, θα χρησιμοποιούνται τέσσερα στοιχεία απόστασης ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας.

Ο σιγμοειδής οπλισμός, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε συνδυασμό με τα στοιχεία απόστασης.

Μετά την τοποθέτηση και ευθυγράμμιση του οπλισμού, η διάβασή του επιτρέπεται μόνο πάνω σε σανίδες οι οποίες στηρίζονται σε κατάλληλο σύστημα στήριξης.

© ΕΛΟΤ

5.4 Ελάχιστος κατασκευαστικός οπλισμός

Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στη μελέτη, ο ελάχιστος κατασκευαστικός οπλισμός που πρέπει να τοποθετείται σε επιφανειακούς φορείς και πλάκες, για έλεγχο της ρηγμάτωσης, ανέρχεται:

- γενικά σε 0,06% της διατομής του σκυροδέματος ανά πλευρά και κατεύθυνση.
- για δομικά στοιχεία με απαιτήσεις υδατοστεγανότητας, σε 0,1% της διατομής του σκυροδέματος ανά πλευρά και κατεύθυνση.

Σε κάθε περίπτωση, ο ελάχιστος κατασκευαστικός οπλισμός ανέρχεται σε Φ10mm με απόσταση μεταξύ των ράβδων μικρότερη των 15 cm ανά πλευρά και κατεύθυνση.

5.5 Σκυροδέτηση

Πριν από την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης θα υποβάλλεται προς έγκριση πρόγραμμα σκυροδέτησης για όλα τα δομικά στοιχεία, στο οποίο θα περιλαμβάνονται, κατάλογος σκυροδεμάτων και ιδιότητές τους ανά δομικό στοιχείο, πρόγραμμα ποιοτικών ελέγχων, μέτρα αντιμετώπισης των καιρικών επιδράσεων.

Η θερμοκρασία του νωπού σκυροδέματος δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τους 30 °C, και για ογκώδη δομικά στοιχεία τους 25 °C .

Θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα ώστε η μέγιστη εσωτερική θερμοκρασία κατά την πήξη να μην υπερβεί τους 55 °C

Η διάστρωση του σκυροδέματος θα γίνεται έτσι ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός των συστατικών του ή η μετακίνηση του οπλισμού. Το ύψος πτώσεως του σκυροδέματος κατά την έγχυσή του στους τύπους δεν πρέπει να υπερβαίνει το όριο έναρξης της απόμιξης των υλικών.

Η τροφοδοσία και διανομή του σκυροδέματος θα γίνεται κατ' ευθείαν στη θέση διάστρωσης. Δεν επιτρέπεται η έγχυση μεγάλης ποσότητας σκυροδέματος σε ένα σημείο και η μετακίνησή του στην συνέχεια με τους δονητές.

Εκτός και προδιαγράφεται διαφορετικά στη μελέτη, η συμπύκνωση του σκυροδέματος θα γίνει με εσωτερικούς δονητές υψηλής συχνότητας.

Οριζόντιες ή ελαφρώς κεκλιμένες επιφάνειες κατασκευών θα συμπυκνώνονται και όπου είναι δυνατόν να γίνεται ομαλοποίηση της επιφάνειάς τους με δονητικούς πήχεις.

Πριν την επεξεργασία της επιφάνειας, μπορεί να απαιτηθεί επανασυμπύκνωση του σκυροδέματος, ή απομάκρυνση περίσσειας τσιμεντοκονίας ή διαλύματος τσιμέντου.

Η επεξεργασία της επιφάνειας πρέπει να ολοκληρώνεται αμέσως μετά την σκυροδέτηση.

Κατά τη συμπύκνωση του σκυροδέματος δεν πρέπει να προκαλείται μετακίνηση των ενσωματωμένων σ' αυτό υλικών ή υπερβολική φόρτισή τους.

5.6 Αρμοί κατασκευής

Οι κατασκευαστικοί αρμοί θα είναι κατακόρυφοι ή οριζόντιοι και θα αποφεύγονται σε ζώνες μεταβαλλόμενης στάθμης νερού.

Πριν την συνέχιση της σκυροδέτησης σε αρμό διακοπής (κατασκευαστικό αρμό), οι ανώμαλες επιφάνειες θα καθαρίζονται και θα ξεπλένονται από τα χαλαρά υλικά, εάν δε είναι ξηρές θα πρέπει να υγρανθούν. Θα δοθεί προσοχή ώστε να μην έχει απομείνει νερό σε οριζόντιες επιφάνειες αμέσως πριν από τη διάστρωση του νέου σκυροδέματος.

Για δεξαμενές ή υδατοστεγείς κατασκευές στους κατασκευαστικούς αρμούς πρέπει να προβλέπεται η τοποθέτηση ελαστικών ταινιών στεγάνωσης αρμών.

Οι αρμοί διαστολής - συστολής και οι ψευδαρμοί θα διαμορφώνονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης και τις απαιτήσεις των αντίστοιχων Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501. Οι συνδετικές ράβδοι (dowel bars) μειωμένης συνάφειας θα διατάσσονται στις αποστάσεις που καθορίζονται στα σχέδια.

5.7 Συντήρηση – προστασία σκυροδέματος

5.7.1 Γενικά

Η συντήρηση του σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00.

Η συντήρηση του σκυροδέματος θα αρχίζει αμέσως μετά την διάστρωση και συμπύκνωσή του για τις ελεύθερες επιφάνειες, και μετά τον προβλεπόμενο χρόνο αφαίρεσης των τύπων για τις λοιπές επιφάνειες.

Γενικώς θα αποφεύγεται η συντήρηση του σκυροδέματος με κρύο νερό, (διαφορά θερμοκρασίας <15 ºC) λόγω των μεγάλων θερμοκρασιακών διαφορών που μπορεί να δημιουργηθούν μεταξύ του εσωτερικού του σκυροδέματος και της επιφάνειάς του.

Η ελάχιστη διάρκεια συντήρησης του σκυροδέματος εξαρτάται από τις απαιτήσεις λειτουργίας του έργου και από την ανάπτυξη της αντοχής του:

5.7.2 Σκυρόδεμα ανθεκτικό έναντι επιφανειακής φθοράς

Η συντήρηση σκυροδεμάτων ανθεκτικών έναντι διάβρωσης θα διαρκεί κατ΄ ελάχιστο 14 μέρες και έως 30 μέρες για περιπτώσεις βραδείας ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος.

5.7.3 Σκυρόδεμα ανθεκτικό έναντι χημικών προσβολών

Η συντήρηση θα διαρκεί κατ΄ ελάχιστο 7 μέρες και έως 20 μέρες.

6 Ανοχές

Οι επιτρεπόμενες γεωμετρικές αποκλίσεις των επιφανειών του σκυροδέματος καθορίζονται ως εξής:

6.1 Εξωτερική επιφάνεια οχετών, διωρύγων και δεξαμενών

“Απότομες” ανωμαλίες	< 5 mm
“Βαθμιαίες” ανωμαλίες	< 10 mm σε μήκος 2 m

6.2 Εσωτερική επιφάνεια οχετών, διωρύγων και δεξαμενών

“Απότομες” ανωμαλίες	< 3 mm
“Βαθμιαίες” ανωμαλίες	< 5 mm σε μήκος 2 m

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος δελτίων αποστολής σκυροδέματος (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00).
- Έλεγχος συμμόρφωσης σκυροδέματος προς τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής (αποτελέσματα θραύσεως δοκιμίων νωπού σκυροδέματος και πυρήνων σκληρυνμένου σκυροδέματος)

© ΕΛΟΤ

- Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας της κατασκευής σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης και τις απαιτήσεις της παρούσας.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιάιτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

8 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- Διακίνηση σε επιφάνειες ξυλοτύπων ή επί σιδηροπλισμού.
- Χειρισμός ελαστικού σωλήνα αντλίας σκυροδέματος.
- Χρήση μηχανικού εξοπλισμού.

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα ώστε να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον, όπως ενδεικτικά:

- Μέτρα αντιμετώπισης ρύπανσης του εδάφους από υπερχειλίσεις σκυροδέματος.

- Ελεγχόμενη διάθεση πλεονασμάτων προσκομιζομένων σκυροδεμάτων.
- Καθαρισμός εξοπλισμού σκυροδέτησης σε ελεγχόμενους χώρους.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κυβικά μέτρα σκυροδετούμενων στοιχείων, σύμφωνα με τις διαστάσεις που προβλέπονται από την μελέτη και ανάλογα με την κατηγορία σκυροδέματος, τσιμέντου και αδρανών που εφαρμόζονται σε κάθε περίπτωση.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ ΕΝ 1744-1	Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-4	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 4: Determination of particle shape - Shape index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 4: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων - Δείκτης μορφής
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-8	Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) - Δοκιμή ισοδυνάμου άμμου.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-9	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 9: Ποιοτική αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος - Δοκιμή μπλε του μεθυλενίου
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-10	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 10: Assessment of fines - Grading of fillers (air jet sieving) -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 10: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) - Κοκκομετρική διαβάθμιση των φίλλερ (κοσκίνισμα με ρεύμα αέρα)
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-3	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 3: Determination of loose bulk density and voids -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 3: Προσδιορισμός φαινομένου βάρους και κενών μη συμπυκνωμένου υλικού
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-4	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 4: Determination of the voids of dry compacted filler -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 4: Προσδιορισμός των κενών ξηρού συμπυκνωμένου φίλλερ
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- Έλεγχοι μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός πυκνότητας του φίλλερ και απορρόφησης νερού.

ΕΛΟΤ EN 1097-7	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 7: Determination of the particle density of filler - Pyknometer method -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 7 : Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ - Μέθοδος πυκνομέτρου
ΕΛΟΤ EN 1097-8	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 8: Determination of the polished stone value -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Προσδιορισμός ης τιμής επιταχυνόμενης στίλβωσης
ΕΛΟΤ EN 1097-9	Tests for mechanical and physical properties of aggregate - Part 9: Determination of the resistance to wear by abrasion from studded tyres - Nordic test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 9: Προσδιορισμός της αντίστασης σε απότριψη οφειλόμενη σε ελαστικά αυτοκινήτων με καρφιά - Σκανδιναβική δοκιμή
ΕΛΟΤ EN 1097-10	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 10: Determination of water suction height -- Δοκιμή των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 10: Προσδιορισμός του ύψους αναρρόφησης νερού
ΕΛΟΤ EN 1367-1	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 1: Determination of resistance to freezing and thawing -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντοχής σε ψύξη και απόψυξη
ΕΛΟΤ EN 1367-2	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.
ΕΛΟΤ EN 1367-3	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 3 : Boiling test for "Sonnenbrand basalt" -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 3: Δοκιμή βρασμού "Sonnenbrand basalt"
ΕΛΟΤ EN 1367-4:	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 4: Determination of drying shrinkage -- Δοκιμές ιδιοτήτων κονιαμάτων σε θερμική καταπόνηση και έκθεση σε περιβαλλοντικές συνθήκες - Μέρος 4: Προσδιορισμός συστολής ξήρανσης
ΕΛΟΤ EN 1367-5	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 5: Determination of resistance to thermal shock -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 5: Προσδιορισμός της αντοχής σε θερμικό πλήγμα.
ΕΛΟΤ EN 196-1	Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 1: Προσδιορισμός αντοχών.
ΕΛΟΤ EN 196-2	Methods of testing cement - Part 2: Chemical analysis of cement -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 2: Χημική ανάλυση τσιμέντου.
ΕΛΟΤ EN 196-3	Methods of testing cement - Part 3: Determination of setting times and soundness -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 3 : Προσδιορισμός χρόνου πήξης και σταθερότητας όγκου.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΕΝ 196-4	Methods of testing cement - Part 4: Quantitative determination of constituents -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 4: Ποσοτικός προσδιορισμός συστατικών.
ΕΛΟΤ ΕΝ 196-5	Methods of testing cement - Part 5: Pozzolanicity test for pozzolanic cement -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 5: Δοκιμή ποζολανικότητας για ποζολανικά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 196-6	Methods of testing cement - Determination of fineness -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 6 : Προσδιορισμός της λεπτότητας
ΕΛΟΤ ΕΝ 196-7	Methods of testing cement - Methods of taking and preparing samples of cement -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 7 : Μέθοδοι λήψης και παρασκευής δειγμάτων τσιμέντου
ΕΛΟΤ ΕΝ 196-8	Methods of testing cement - Part 8: Heat of hydration - Solution method -- Μέθοδοι δοκιμών τσιμέντου - Μέρος 8: Θερμότητα ενυδάτωσης - Μέθοδος διαλύσεως.
ΕΛΟΤ ΕΝ 196-9	Methods of testing cement - Part 9: Heat of hydration - Semi-adiabatic method -- Μέθοδοι δοκιμών τσιμέντου - Μέρος 9: Θερμότητα ενυδάτωσης - Ημιαδιαβατική μέθοδος.
ΕΛΟΤ ΕΝ 196-21	Methods of Testing Cement: Determination of the Chloride, Carbon Dioxide and Alkali Content of Cement -- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 21 : Προσδιορισμός χλωριόντων, διοξειδίου του άνθρακος και αλκαλίων που περιέχονται στο τσιμέντο
ΕΛΟΤ ΕΝ 197-2	Cement - Part 2: Conformity evaluation -- Τσιμέντο - Μέρος 2 : Αξιολόγηση συμμόρφωσης.
ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1	Fly ash for concrete - Definitions, specifications and conformity criteria-- Ιπτάμενη τέφρα για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Ορισμός, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 451-2	Method of testing fly ash - Part 2: Determination of fineness by wet sieving -- Μέθοδος δοκιμής ιπτάμενης τέφρας - Μέρος 2: Προσδιορισμός λεπτότητας με υγρό κοσκίνισμα
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-6	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 6: Sampling, conformity control and evaluation of conformity -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 6 : Δειγματοληψία, έλεγχος συμμόρφωσης και εκτίμηση της συμμόρφωσης.
ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1	Concrete - Part 1 : Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση.

ΕΛΟΤ EN 12350-1	Testing fresh concrete - Part 1: Sampling - Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 1: Δειγματοληψία.
ΕΛΟΤ EN 12350-2	Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης.
ΕΛΟΤ EN 12350-3	Testing fresh concrete - Part 3: Vebe test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος. Μέρος 3: Δοκιμή Vebe (καθορισμός της συνοχής του σκυροδέματος).
ΕΛΟΤ EN 12350-4	Testing fresh concrete - Part 4: Degree of compactability -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 4: Βαθμός συμπιεστότητας
ΕΛΟΤ EN 12350-5	Testing fresh concrete - Part 5: Flow table test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 5: Δοκιμή σε τράπεζα εξαπλώσεως
ΕΛΟΤ EN 12350-6	Testing fresh concrete - Part 6: Density -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 6: Πυκνότητα
ΕΛΟΤ EN 12350-7	Testing fresh concrete - Part 7: Air content - Pressure methods -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 7: Περιεκτικότητα σε αέρα - Μέθοδοι πίεσης
ΕΛΟΤ EN 12390-1	Testing hardened concrete - Part 1: Shape, dimensions and other requirements for specimens and moulds -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος. Μέρος 1: Σχήμα, διαστάσεις και άλλες απαιτήσεις για δοκίμια και καλούπια.
ΕΛΟΤ EN 12390-2	Testing hardened concrete - Part 2: Making and curing specimens for strength tests -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 2: Παρασκευή και συντήρηση δοκιμίων για δοκιμές αντοχής
ΕΛΟΤ EN 12390-3	Testing hardened concrete - Part 3: Compressive strength of test specimens - - Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 3: Αντοχή σε θλίψη δοκιμίων
ΕΛΟΤ EN 12390-4	Testing hardened concrete - Part 4: Compressive strength - Specification for testing machines -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 4: Αντοχή σε θλίψη - Προδιαγραφή για μηχανές δοκιμών
ΕΛΟΤ EN 12390-5	Testing hardened concrete - Part 5: Flexural strength of test specimens -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 5: Αντοχή σε κάμψη δοκιμίων.
ΕΛΟΤ EN 12390-6	Testing hardened concrete - Part 6: Tensile splitting strength of test specimens -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 6: Εφελκυστική αντοχή δοκιμίων σε διάρρηξη δοκιμίων
ΕΛΟΤ EN 12390-7	Testing hardened concrete - Part 7: Density of hardened concrete -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 7: Πυκνότητα σκληρυμένου σκυροδέματος
ΕΛΟΤ EN 12390-8	Testing hardened concrete - Part 8: Depth of penetration of water under pressure -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 8: Βάθος διείσδυσής νερού υπό πίεση.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μεμβράνες

Waterproofing of concrete structures with asphaltic membranes

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-02 **«Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μεμβράνες»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Ασφαλτική προεπάλειψη....5

4.2 Ασφαλτικό συνδετικό υλικό (ασφαλτική κόλλα)....6

4.3 Ασφαλτική μεμβράνη....6

4.4 Τσιμεντοκονία προστασίας....7

4.5 Παραλαβή και αποθήκευση υλικών....7

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Τοποθέτηση επικολλουμένων ασφαλτικών μεμβρανών....8

5.3 Τοποθέτηση αυτοκολλήτων ασφαλτικών μεμβρανών....8

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....9

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....10

Βιβλιογραφία....12

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μεμβράνες

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τις εργασίες στεγάνωσης με χρήση διπλής ασφαλτικής μεμβράνης και τσιμεντοκονίας προστασίας, επιφανειών σκυροδεμάτων όπως οχετών, φρεατίων και γενικότερα υπογείων έργων που έρχονται σε επαφή με το περιβάλλον έδαφος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί:

4 Απαιτήσεις

Οι επιμέρους στρώσεις του συστήματος στεγανοποίησης θα είναι συμβατές μεταξύ τους και θα παράγονται με διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Τα πιστοποιητικά των υλικών θα προέρχονται από διαπιστευμένο εργαστήριο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025

4.1 Ασφαλτική προεπάλειψη

Χαρακτηριστικά ασφαλτικού υλικού προεπάλειψης (ελάχιστες απαιτήσεις):

- Ιξώδες: Χρόνος εκροής: 10 sec
- Περιεκτικότητα σε άσφαλτο: 30 %
- Σημείο μάλθωσης της ανακτώμενης ασφάλτου: 80 °C

Το υλικό θα εφαρμόζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

4.2 Ασφαλτικό συνδετικό υλικό (ασφαλτική κόλλα)

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι ασφαλτικής βάσης και μπορεί να είναι βελτιωμένο με πολυμερή ή άλλα πρόσθετα όπως άσφαλτο τροποποιημένη με πολυμερή θερμής ή ψυχρής εφαρμογής ή ασφαλτικά γαλακτώματα τροποποιημένα με πολυμερή.

Χαρακτηριστικά ασφαλτικού συνδετικού υλικού (ελάχιστες απαιτήσεις):

- Περιεκτικότητα σε τέφρα 5%
- Σημείο μάλθωσης 100 ºC
- Ευκαμψία στο ψύχος Χωρίς ρωγμές
- Αντοχή σε διάτμηση στους 50°C 8,0 N/cm²
- Απώλεια βάρους 2,5%

Το υλικό θα εφαρμόζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

4.3 Ασφαλτική μεμβράνη

Οι ασφαλτικές μεμβράνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι πολυμερισμένης ασφάλτου, με ελαστομερή ή πλαστομερή. Ως ένθετα μπορεί να χρησιμοποιηθούν υφάσματα, συνθετικά υφάσματα ή υαλοπλέγματα κ.λπ.

Πίνακας 1 - Ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλτικών μεμβρανών

Εξωτερική υφή	Ομοιόμορφη επιφάνεια χωρίς ρωγμές, καλή σύνδεση των μεμονωμένων στρώσεων
Ευκαμψία στο ψύχος	Χωρίς ρωγμές στους - 5°C
Επιμήκυνση στο όριο θραύσης κατά μήκος και εγκαρσίως	
- με ένθετο συνθετικό ύφασμα	35 % έως 70 %
- με ένθετο υαλόπλεγμα	2,0%
Αντοχή σε εφελκυσμό (φορτίο θραύσης)	>700N
Αντοχή σε διάτμηση στους 50°C	8,0 N/cm^2
Πάχος	
- για εφαρμογή με χύτευση	3,0 mm
- για κατεργασία με φλόγα	4,0 mm
Πάχος της στρώσης ασφαλτικής κόλλας σε ταινίες κατεργασμένες με φλόγα (κάτω στρώση)	3,0 mm

Πίνακας 2 - Ελάχιστες απαιτήσεις του τοποθετημένου συστήματος στεγανοποίησης

Αντοχή σε εφελκυσμό στους 0°C της ταινίας που προβλέπεται για το κάτω στρώμα - μέση τιμή	0,7 N/mm^2
Αντοχή σε διάτμηση στους 50°C	8,0 N/cm^2
Εξάρτηση από τον χρόνο	Να δοθεί

© ΕΛΟΤ

Συμβατότητα υλικών	Πλήρης
Φυσαλίδες στην χυτή άσφαλτο	Να μην υπάρχει καμία φυσαλίδα
Διόγκωση της ασφαλτικής κόλλας	Να μην παρατηρείται

4.4 Τσιμεντοκονία προστασίας

Η τυπική σύνθεση της τσιμεντοκονίας προστασίας είναι περιεκτικότητας τσιμέντου 600 kg/m^3 εφαρμοζόμενη σε στρώση πάχους 2 cm, εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στην μελέτη.

4.5 Παραλαβή και αποθήκευση υλικών

Επί της συσκευασίας ή επί των δελτίων αποστολής του υλικού ασφαλτικής προεπάλειψης, της ασφαλτικής κόλλας και των ασφαλτικών μεμβρανών θα αναγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή
- Πλήρης ονοματολογία και χαρακτηριστικά του προϊόντος
- Οδηγία για τις συνθήκες αποθήκευσης
- Σήμανση επικινδυνότητας υλικού
- Αριθμός παρτίδας (LOT)
- Ημερομηνία λήξης ή ημερομηνία παραγωγής μαζί με την επιτρεπόμενη διάρκεια αποθήκευσης

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Οι επιφάνειες τεχνικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα που θα στεγανοποιηθούν με ασφαλτικές μεμβράνες καθορίζονται από την Μελέτη.

Οι προς στεγανοποίηση επιφάνειες θα είναι επίπεδες, στεγνές και απαλλαγμένες από σκόνες, τέφρες, λάδια, παραφίνες ή άλλες ξένες ουσίες και χαλαρά υλικά.

Τυχόν ατέλειες των επιφανειών ή ανωμαλίες θα αποκαθίστανται με τοπική απόξεση/απότμηση ή στοκάρισμα με ισχυρή τσιμεντοκονία.

Οι ασφαλτικές μεμβράνες της δεύτερης στρώσης θα τοποθετούνται έτσι ώστε οι ματίσεις τους να απέχουν από τις ματίσεις της κάτω στρώσης (μετακίνηση κατά περίπου το ήμισυ πλάτος του ρολού της μεμβράνης).

Στα άκρα της μεμβράνης ή όπου αυτή διαπερνάται από αγωγούς κ.λπ. θα γίνεται επιμελής σφράγιση με ασφαλτική κόλλα για την πλήρη διασφάλιση έναντι διείσδυσης του νερού.

Για την εκτέλεση των εργασιών στεγανοποίησης η θερμοκρασία της επιφάνειας του σκυροδέματος θα είναι τουλάχιστον + 5 ^{o}C.

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υπό ευνοϊκές καιρικές συνθήκες (ανομβρία, ήπιες θερμοκρασίες).

Η εργασία θα εκτελείται με τέτοιο τρόπο ώστε στην τελική επιφάνεια να μην εμφανίζονται φυσαλίδες, πόροι και κοιλότητες.

Κατά την κατεργασία με φλόγα η ασφαλτική κόλλα που εκκρίνεται θα απλώνεται όσο είναι ακόμα καυτή.

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται από έμπειρο προσωπικό που θα έχει εκπαιδευτεί στην εφαρμογή των υλικών με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Κατά την εφαρμογή του συστήματος στεγανοποίησης θα τηρούνται στοιχεία σχετικά με τις θερμοκρασίες περιβάλλοντος, την κατάσταση της επιφάνειας του σκυροδέματος, την υγρασία, τον τρόπο εφαρμογής σε περίπτωση δυσχερών διαμορφώσεων της διατομής, τις θερμοκρασίες εφαρμογής, την μετατόπιση ενώσεων επαλλήλων στρώσεων και τους ελέγχους των ενώσεων. Τα στοιχεία αυτά είναι απαραίτητα για την τελική παραλαβή της εργασίας.

5.2 Τοποθέτηση επικολλουμένων ασφαλτικών μεμβρανών

Το ασφαλτικό συνδετικό υλικό θα αναδεύεται συχνά σε θερμοκρασίες 150 - 180°C. Για την θέρμανση του ασφαλτικού υλικού θα χρησιμοποιούνται λέβητες με μηχανισμό ανάδευσης και ένδειξη θερμοκρασίας, ώστε να αποκλείεται η υπερθέρμανσή του.

Η εφαρμογή υλικού προεπάλειψης ή θερμής ασφαλτικής κόλλας θα αρχίζει από το άκρο της επιφάνειας, ώστε σε κάθε περίπτωση το ασφαλτόπανο που βρίσκεται ανάντη να επικαλύπτει το αμέσως κατάντη (συνήθως η εφαρμογή γίνεται κατά μήκος της επιφάνειας). Η εφαρμογή της θερμής ασφαλτικής κόλλας θα γίνεται μόνο μετά την ξήρανση της προεπάλειψης. Η έγχυση της ασφάλτου στην επιφάνεια θα γίνεται σε συγχρονισμό με την εκτύλιξη της μεμβράνης, η οποία θα ακολουθεί αμέσως πριν ψυχθεί η ασφαλτόκολλα.

Η σειρά των εργασιών στεγανοποίησης έχει ως εξής:

- Εφαρμογή ασφαλτικής προεπάλειψης (αστάρωμα) της επιφάνειας.
- Εφαρμογή θερμού μείγματος ασφαλτικής κόλλας επί της επιφάνειας σκυροδέματος, σε ζώνη πλάτους λίγο μεγαλύτερου του μισού πλάτους της ασφαλτικής μεμβράνης.
- Άμεση επικόλληση στην θερμή ασφαλτική κόλλα της ασφαλτικής μεμβράνης με επαρκή συμπίεση ώστε να μην εγκλωβιστούν φυσαλίδες αέρα και να εφαρμόσει καλά στην επιφάνεια.
- Εφαρμογή θερμού ασφαλτικού μείγματος πάνω από την πρώτη μεμβράνη και σε παρακείμενο τμήμα της δεύτερης ώστε να δημιουργείται λωρίδα ασφάλτου, πλάτους λίγο μεγαλύτερου της μάτισης.
- Άμεση επικόλληση στην θερμή ασφαλτόκολλα πλήρους λωρίδας μεμβράνης με άσκηση πίεσης όπως προαναφέρθηκε.
- Επάλειψη καυτής ασφάλτου πάνω από την τελευταία μεμβράνη και σε παρακείμενη λωρίδα, πλάτους λίγο μεγαλύτερου της μάτισης.
- Άμεση επικόλληση στην θερμή λωρίδα ασφαλτόκολλας νέας μεμβράνης με επικάλυψη της προηγούμενης κατά 10 cm (μάτιση).

Η εργασίες συνεχίζονται έως ότου καλυφθεί ολόκληρη η επιφάνεια. Οι ματίσεις των μεμβρανών θα είναι τουλάχιστον 10 cm κατά πλάτος και 15 cm κατά μήκος.

Οι ασφαλτικές στρώσεις που περιγράφονται παραπάνω θα εξασφαλίζουν ότι κανένα τμήμα της μεμβράνης δεν έρχεται σε απευθείας επαφή με άλλη μεμβράνη ή επιφάνεια σκυροδέματος χωρίς να παρεμβάλλεται ασφαλτόκολλα.

5.3 Τοποθέτηση αυτοκολλήτων ασφαλτικών μεμβρανών

Μετά το αστάρωμα της στεγνής και καθαρής επιφάνειας του σκυροδέματος και την ξήρανσή του γίνεται η επικόλληση της μεμβράνης.

Οι εργασία αρχίζει από το άκρο της επιφάνειας ώστε η ανάντη μεμβράνη να επικαλύπτει την κατάντη.

Κατά την κατεργασία με φλόγα η θερμότητα θα επιδρά ομοιόμορφα σε όλο το πλάτος του ρολού. Η μεμβράνη θα θερμαίνεται έως ότου λειώσει από το υπόστρωμά της τόση κόλλα ώστε κατά την εκτύλιξή της να προηγείται του ρολού περίσσεια κόλλας καθ' όλο το πλάτος της μεμβράνης. Αμέσως μετά την τήξη της κόλλας θα ακολουθεί συμπίεση της μεμβράνης μηχανικά ή με κατάλληλο εργαλείο.

© ΕΛΟΤ

Για την κατεργασία με φλόγα θα χρησιμοποιείται πηγή θερμότητας που θα επιδρά ομοιόμορφα σε όλο το πλάτος του ρολού (σειρά φλόγιστρων), ειδικότερα κατά την εγκατάσταση του κάτω στρώματος. Η χρήση μεμονωμένων καυστήρων αερίου επιτρέπεται για μικρές επιφάνειες (< 200 m²), για συνδέσεις και για τοπικές εργασίες επισκευής, καθώς και για ειδικές περιπτώσεις π.χ. σε υπερυψωμένα σημεία.

Οι επικαλύψεις των μεμβρανών θα είναι τουλάχιστον 10 cm κατά πλάτος και 15 cm κατά μήκος (ματίσεις).

Το σύστημα στεγανοποίησης προστατεύεται με πατητό τσιμεντοκονίαμα πάχους 2 cm, αναλογίας 600 kg τσιμέντου ανά m^3.

Η προστατευτική στρώση θα εφαρμόζεται όταν το σύστημα στεγανοποίησης αποκτήσει θερμοκρασία περιβάλλοντος. Απαγορεύεται η διάστρωση τσιμεντοκονίας επί θερμής μεμβράνης.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος τηρηθέντων στοιχείων κατά την εκτέλεση της εργασίας, σύμφωνα με την παρ. 5.1 της παρούσας.
- Έλεγχος τοποθέτησης της επικάλυψης σύμφωνα με την μελέτη, τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια και τις προβλέψεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Αναθυμιάσεις.
- Χειρισμός θερμού υλικού.
- Χρήση φλογίστρου.

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 3 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους , πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από	ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Μέσα ατομικής προστασίας - ματιών - Προδιαγραφές	Personal eye protection - Specifications

σταγόνες λυομένου μετάλλου			
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα ώστε να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον, όπως ενδεικτικά:

- Περισυλλογή και μεταφορά προς απόθεση όλων των άχρηστων υλικών συσκευασίας των ενσωματούμενων υλικών.
- Απαγόρευση έγχυσης ασφαλτικών υλικών στο έδαφος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφανείας σκυροδέματος, επί της οποίας εφαρμόσθηκε το σύστημα στεγανοποίησης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή. Οι επικαλύψεις μεμβρανών δεν επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω στεγανοποίηση της επιφανείας σκυροδέματος. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

© ΕΛΟΤ

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

.

ΥΠΟΜΕΙΑ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 1107-1 Flexible sheets for waterproofing - Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing - Determination of dimensional stability - Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Προσδιορισμός διαστασιολογικής σταθερότητας - Μέρος 1: Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων.

ΕΛΟΤ EN 1108 Flexible sheets for waterproofing - Bitumen sheets for roof waterproofing - Determination of form stability under cyclical temperature changes -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός σταθερότητας του σχήματος υπό την επίδραση κύκλου θερμοκρασιακών μεταβολών.

ΕΛΟΤ EN 1109 Flexible sheets for waterproofing - Bitumen sheets for roof waterproofing - Determination of flexibility at low temperature -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός ευκαμψίας σε χαμηλές θερμοκρασίες.

ΕΛΟΤ EN 1110 Flexible sheets for waterproofing - Bitumen sheets for roof waterproofing - Determination of flow resistance at elevated temperature -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός της αντίστασης ροής σε υψηλές θερμοκρασίες.

ΕΛΟΤ EN 12310-1 Flexible sheets for waterproofing - Part 1: Bitumen sheets for waterproofing - Determination of resistance to tearing (nail shank) -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Μέρος 1: Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός της αντίστασης στο σχίσιμο (με καρφί).

ΕΛΟΤ EN 12311-1 Flexible sheets for waterproofing - Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing - Determination of tensile properties -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Μέρος 1: Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού.

ΕΛΟΤ EN 12316-1 Flexible sheets for waterproofing - Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing - Determination of peel resistance of joints -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Μέρος 1: Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός της αντοχής αποκόλλησης των συνδέσεων.

ΕΛΟΤ EN 12317-1 Flexible sheets for waterproofing - Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing - Determination of shear resistance of joints -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Μέρος 1: Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός των διατμητικών αντοχών των αρμών επικάλυψης.

ΕΛΟΤ EN 12691 Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Determination of resistance to impact -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός αντίστασης σε κρούση.

ΕΛΟΤ EN 12730 Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Determination of resistance to static loading -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός της αντίστασης στη στατική φόρτιση.

ΕΛΟΤ EN 1848-1 Flexible sheets for waterproofing - Determination of length, width and straightness - Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Προσδιορισμός μήκους, πλάτους και ευθύτητας - Μέρος 1: Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΕΝ 1849-1	Flexible sheets for waterproofing - Determination of thickness and mass per unit area - Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης- Προσδιορισμός του πάχους και της μάζας ανά μονάδα επιφάνειας - Μέρος 1: Ασφαλτικά φύλλα στεγάνωσης δωμάτων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1850-1	Flexible sheets for waterproofing - Determination of visible defects - Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing -- Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες. Προσδιορισμός ορατών ατελειών - Μέρος 1Ασφαλτικά φύλλα στεγάνωσης δωμάτων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1296	Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roofing - Method of artificial ageing by long term exposure to elevated temperature -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης - Μέθοδος τεχνητής γήρανσης με μακροχρόνια έκθεση σε υψηλές θερμοκρασίες.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13416	Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Rules for sampling -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα για στεγάνωση δωμάτων - Κανόνες δειγματοληψίας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1928	Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Determination of watertightness -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός υδατοπερατότητας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1931	Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Determination of water vapour transmission properties -- Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστικά φύλλα στεγάνωσης - Προσδιορισμός ιδιοτήτων υδρατμοπερατότητας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1431	Bitumen and bituminous binders - Determination of recovered binder and oil distillate from bitumen emulsions by distillation -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της ανακτηθείσης ασφάλτου και του ελαιώδους αποστάγματος σε ασφαλτικά γαλακτώματα, δι' αποστάξεως.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12970	Mastic asphalt for waterproofing - Definitions, requirements and test methods -- Ασφαλτική μαστίχη στεγάνωσης - Ορισμός, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ ΕΝ 12592	Bitumen and bituminous binders - Determination of solubility -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός διαλυτότητας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12594	Bitumen and bituminous binders - Preparation of test samples -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προετοιμασία δειγμάτων .
ΕΛΟΤ ΕΝ 12846	Bitumen and bituminous binders - Determination of efflux time of bitumen emulsions by the efflux viscometer -- Ασφαλτικά και ασφαλτικά συνδετικά - Προσδιορισμός του χρόνου εκροής των ασφαλτικών γαλακτωμάτων με ιξωδόμετρο εκροής.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12849	Bitumen and bituminous binders - Determination of penetration power of bitumen emulsions -- Ασφαλτικά και ασφαλτικά συνδετικά - Προσδιορισμός της ικανότητας διείσδυσης των ασφαλτικών γαλακτωμάτων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13304	Bitumen and bituminous binders - Framework for specification of oxidised bitumens -- Ασφαλτικά και ασφαλτικά συνδετικά - Πλαίσιο προδιαγραφών οξειδωμένων ασφάλτων.

ΕΛΟΤ EN 1426	Bitumen and bituminous binders - Determination of needle penetration -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της διείσδυσης με βελόνα.
ΕΛΟΤ EN 1427	Bitumen and bituminous binders - Determination of softening point - Ring and Ball method -- Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της μαλάκυνσης- Μέθοδος δακτυλίου.

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα

Protective coatings of hydraulic concrete structures with in-situ or ready-mixed cement mortars

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04 **«Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Τσιμέντο....7

4.2 Αδρανή υλικά....7

4.3 Νερό....7

4.4 Πρόσθετα....8

4.5 Απαιτήσεις για τα κονιάματα....8

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....9

5.1 Παρασκευή κονιάματος....9

5.2 Προετοιμασία υποστρώματος....10

5.3 Εφαρμογή κονιάματος....10

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....11

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....11

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

Βιβλιογραφία....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι οι εργασίες θωράκισης με τσιμεντοκονίαμα ή έτοιμα κονιάματα, επιφανειών κατασκευών από σκυρόδεμα (οχετών, τοίχων αντιστήριξης, φρεατίων και γενικότερα υπογείων έργων).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 480-2 Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 2: Determination of setting time -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέρος 2: Προσδιορισμός χρόνου πήξης.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13139 Aggregates for mortar (Incorporating corrigendum May 2004) -- Αδρανή κονιαμάτων (περιλαμβάνεται η διόρθωση του Μαίου 2004)

ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1008 Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1 Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval). -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών -- Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval).

ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-1 Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 1: Determination of resistance to freezing and thawing -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντοχής σε ψύξη και απόψυξη.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13395-1 Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 1: Test for flow of thixotropic mortars -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα

- Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός εργασιμότητας. Μέρος 1: Δοκιμή ρευστότητας θιξοτροπικών κονιαμάτων.

ΕΛΟΤ EN 13412 Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of modulus of elasticity in compression -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας σε θλίψη.

ΕΛΟΤ EN 13294 Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of stiffening time -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός χρόνου σκλήρυνσης.

ΕΛΟΤ EN 1367-4 Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 4: Determination of drying shrinkage -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 4: Προσδιορισμός συστολής ξηράνσεως.

ΕΛΟΤ EN 197-1 Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria of common cements. -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης κοινών τσιμέντων.

ΕΛΟΤ EN 197-2 Cement - Part 2: Conformity evaluation. -- Τσιμέντο - Μέρος 2: Αξιολόγηση συμμόρφωσης.

ΕΛΟΤ EN 1015-2 Methods of test for mortar for masonry - Part 2: Bulk sampling of mortars and preparation of test mortars -- Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων για τοιχοποιία - Μέρος 1: Δειγματοληψία κονιαμάτων και παρασκευή των κονιαμάτων δοκιμής

ΕΛΟΤ EN 1015-6 Methods of test for mortar for masonry - Part 6: Determination of bulk density of fresh mortar -- Μέθοδοι δοκιμών κονιαμάτων τοιχοποιίας. - Μέρος 6: Προσδιορισμός της φαινόμενης πυκνότητας του νωπού κονιάματος.

ΕΛΟΤ EN 1015-9 Methods of test for mortar for masonry - Part 9: Determination of workable life and correction time of fresh mortar -- Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 9: Προσδιορισμός του εργάσιμου χρόνου και του χρόνου διορθωτικών επεμβάσεων νωπού κονιάματος.

ΕΛΟΤ EN 1015-10 Methods of test for mortar for masonry - Part 10: Determination of dry bulk density of hardened mortar -- Μέθοδοι δοκιμών κονιαμάτων τοιχοποιίας. - Μέρος 10: Προσδιορισμός της ξηράς φαινόμενης πυκνότητας του σκληρυμένου κονιάματος.

ΕΛΟΤ EN 1015-11 Methods of test for mortar for masonary - Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar -- Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 11: Προσδιορισμός της αντοχής σε κάμψη και θλίψη σκληρυμένου κονιάματος

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί:

4 Απαιτήσεις

Για την θωράκιση των εξωτερικών επιφανειών κατασκευών από σκυρόδεμα μπορούν να εφαρμοσθούν κοινά τσιμεντοκονιάματα ή ειδικά στεγανωτικά κονιάματα που περιέχουν συνθετικές ύλες, (συνήθως από πολυμερή). Τα ειδικά αυτά κονιάματα παρασκευάζονται με την ανάμιξη υλικών που συνήθως παραδίδονται σε εργοστασιακές συσκευασίες.

© ΕΛΟΤ

4.1 Τσιμέντο

Για το τσιμέντο έχουν εφαρμογή τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 197-2.

Η χρήση τσιμέντου χύμα επιτρέπεται, με την προϋπόθεση ότι ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει αποδεκτές μεθόδους φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς, αποθήκευσης και μέτρησης, διαφορετικά θα χρησιμοποιείται μόνο τσιμέντο σε χάρτινους σάκους.

4.2 Αδρανή υλικά

Για τα αδρανή κονιαμάτων έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13139, στο οποίο καθορίζονται οι απαιτούμενες δοκιμές και η διαδικασία πιστοποίησης για την εφαρμογή σήμανσης CE.

Ο προσδιορισμός των γεωμετρικών και μηχανικών χαρακτηριστικά της άμμου προσδιορίζονται με βάση τα πρότυπα έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-1.

Τα αδρανή υλικά των κονιαμάτων μπορεί να είναι φυσικής προέλευσης (χαλαζιακή άμμος) ή θραυστά (ασβεστολιθικής προέλευσης). Θα πληρούν τις παρακάτω ποιοτικές απαιτήσεις:

- Θα είναι σκληρά, υγιή, ανθεκτικά, καθαρά και απαλλαγμένα από προσμίξεις αργίλου, αλκαλίων, οργανικών ή άλλων επιβλαβών ουσιών.
- Το σύνολο των σωματιδίων ειδικού βάρους μικρότερου από 1,95 gr/cm^3 δεν θα υπερβαίνει το 1% κατά βάρος.
- Θα είναι ομαλής κοκκομετρικής διαβάθμισης.

Η κοκκομετρία των αδρανών θα κυμαίνεται εντός των ακόλουθων ορίων:

Πίνακας 1 - Προτεινόμενες ζώνες κοκκομετρικής διαβάθμισης άμμου κονιαμάτων

Διάμετρος κόσκινου [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος [%]
2,4	100
0,30	15÷40
0,15	0÷10
0,074	0÷5

Επιθυμητό είναι να μην χρησιμοποιούνται αδρανή με μικρότερη διαβάθμιση από την παρακάτω:

Πίνακας 2 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης άμμου κονιαμάτων

Διάμετρος κόσκινου [mm]	Διερχόμενο ποσοστό [%]
2,36	95
1,18	80
0,60	60
0,30	25
0,075	2,5

4.3 Νερό

Εάν το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάμιξη και την συντήρηση των τσιμεντοκονιαμάτων δεν είναι πόσιμο, θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΚΤΣ, σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

Γενικώς το νερό θα είναι καθαρό και διαυγές και δεν θα περιέχει ιλύ, οργανικές ουσίες, άλατα ή άλλες ξένες προσμίξεις. Η Επίβλεψη σε περίπτωση χρησιμοποίησης μη πόσιμου νερού μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση εργαστηριακού ελέγχου για την διαπίστωση της καταλληλότητάς του.

Για το νερό ανάμιξης ισχύει το πρότυπο:

Σε κάθε περίπτωση, απαγορεύεται η χρησιμοποίηση θαλασσινού νερού για την παρασκευή κονιαμάτων.

4.4 Πρόσθετα

Τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι του αυτού εργοστασίου και θα έχουν την ίδια εμπορική ονομασία με αυτά που χρησιμοποιήθηκαν κατά την μελέτη συνθέσεως του κονιάματος και θα προστίθενται στην αναλογία που προβλέπεται σε αυτήν.

Τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι συμβατά με τον τύπο του τσιμέντου που χρησιμοποιείται. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία φάκελο τεχνικών στοιχείων και χαρακτηριστικών των προσθέτων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, συνοδευόμενο από πιστοποιητικά εργαστηριακών ελέγχων. Θα παρέχονται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Χημική ονοματολογία των κυρίως ενεργών συστατικών των προσθέτων.
- Περιεκτικότητα των προσθέτων σε χλώριο εκφρασμένη σε άνυδρο CaCl2 ως ποσοστό κατά βάρος του προσθέτου.
- Λεπτομερείς οδηγίες χρήσης.
- Τυπική δόση και βλαβερές επιδράσεις σε περίπτωση χρησιμοποίησης μεγαλύτερης δόσης.
- Αν το πρόσθετο δημιουργεί φυσαλίδες αέρα.
- Επιτρεπόμενος χρόνος και απαιτούμενες συνθήκες αποθήκευσης.
- Συμβατότητα των προσθέτων σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται συγχρόνως δύο ή περισσότερα από αυτά.
- Αν τα πρόσθετα είναι απαλλαγμένα από θειικές ρίζες (δεν γίνονται αποδεκτά).
- Αν τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται έχουν δευτερογενείς επιπτώσεις στον χρόνο πήξεως, στις αντοχές και στο τελικό χρώμα του κονιάματος.

Επισημαίνεται ότι απαγορεύεται η χρήση προσθέτων που δημιουργούν ιόντα χλωρίου.

4.5 Απαιτήσεις για τα κονιάματα

4.5.1 Επί τόπου παρασκευαζόμενο τσιμεντοκονίαμα

Εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά στην μελέτη, για την κατασκευή του τσιμεντοκονιάματος θα χρησιμοποιείται τσιμέντο και άμμος σε αναλογία 650 kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο για την πρώτη και δεύτερη στρώση και 900 kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο άμμου για την τρίτη στρώση ή όπως προκύψει από την μελέτη σύνθεσης βάσει των διατιθέμενων υλικών και των απαιτήσεων της μελέτης.

Για τα τσιμεντοκονιάματα που παρασκευάζονται στο εργοτάξιο θα συντάσσεται μελέτη σύνθεσης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης και της παρούσας Προδιαγραφής.

Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος.

Η χρήση φυσικών ή συνθετικών προσθέτων για την αύξηση της στεγανότητας ή της εργασιμότητας των τσιμεντοκονιαμάτων επιτρέπεται μόνο όταν έχει ληφθεί υπόψη στην μελέτη σύνθεσης του κονιάματος, και μετά από έγκριση από την Επίβλεψη.

© ΕΛΟΤ

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην μελέτη τα κονιάματα θα έχουν τις ακόλουθες ιδιότητες (οι οποίες θα ληφθούν υπόψη κατά την μελέτη συνθέσεως). Η δειγματοληψία του νωπού κονιάματος θα εκτελείται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-2.

Πίνακας 3 - Ιδιότητες τσιμεντοκονιαμάτων

Φαινόμενη πυκνότητα	ΕΝ 1015-10
Πυκνότητα νωπού κονιάματος	ΕΝ 1015-6
Αντοχή σε θλίψη	≥ 40N/mm2 (ΕΝ 1015-11)
Αντοχή στην κάμψη από εφελκυσμό	≥ 7,5 N/mm2 (ΕΝ 1015-11)
Μέτρο ελαστικότητας θλίψης	≥ 30000 N/mm2 (ΕΛΟΤ ΕΝ 13412)
Συστολή	<1,2mm/m (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-4)
Προσδιορισμός χρόνου πήξης	ΕΛΟΤ ΕΝ 480-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 13395-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13294
Προσδιορισμός χρόνου εργασιμότητας	ΕΝ 1015-9
Αντοχή προσκόλλησης σε εφελκυσμό	≥ 1,5 N/mm^2

4.5.2 Βιομηχανικώς παρασκευαζόμενα έτοιμα προς μίξη κονιάματα

Τα βιομηχανικά κονιάματα με συνθετικές συνδετικές ύλες θα παραδίδονται στο εργοτάξιο σε ξηρή μορφή και η ανάμιξη θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ο Ανάδοχος θα προσκομίζει πιστοποιητικά του εργοστασίου, τα οποία θα καλύπτουν όλες τις αναφερόμενες στον παραπάνω πίνακα ιδιότητες.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.

Επί της συσκευασίας των υλικών θα υπάρχουν, στο βαθμό που ισχύουν, τουλάχιστον οι ακόλουθες επισημάνσεις:

- Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή.
- Ακριβής χαρακτηρισμός του προϊόντος.
- Απαιτήσεις για την αποθήκευση.
- Αριθμός παρτίδας.
- Επισήμανση περιεχομένων επικίνδυνων υλικών.
- Ημερομηνία παραγωγής και ημερομηνία λήξης.
- Παραπομπή σε ειδικές διατάξεις επεξεργασίας.

Τα υλικά θα αποθηκεύονται στην εργοστασιακή τους συσκευασία σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή σε στεγνό και αεριζόμενο χώρο, προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες και τους εργοταξιακούς ρύπους.

Οι σάκοι των διαφόρων συνδετικών υλών σε μορφή σκόνης θα αποθηκεύονται χωριστά πάνω σε ξύλινες παλέτες και θα καταναλώνονται με την σειρά προσκόμισής τους (ανακύκλωση αποθέματος).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Παρασκευή κονιάματος

Η ανάμιξη των υλικών και η παρασκευή των μιγμάτων θα γίνεται με αναμικτήρες κονιαμάτων. Θα προηγείται η ανάμειξη των αδρανών και της συνδετικής ύλης και στην συνέχεια θα προστίθεται το νερό στην

προβλεπόμενη από τη μελέτη σύνθεσης ποσότητα, και η ανάμειξη θα συνεχίζεται μέχρι να προκύψει ομοιογενές μείγμα.

Η παρασκευή τσιμεντοκονιαμάτων (ανάμειξη) με το χέρι επιτρέπεται μόνο για πολύ μικρές ποσότητες κονιάματος και ακολουθείται η παραπάνω σειρά εργασιών.

Για την παρασκευή του κονιάματος με συνθετικές συνδετικές ύλες στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται επακριβώς οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή.

Για την προσθήκη μέρους του περιεχομένου συσκευασίας υγρού συστατικού θα χρησιμοποιείται κατάλληλη δοσομετρική διάταξη.

5.2 Προετοιμασία υποστρώματος

Οι επιφάνειες όπου θα εφαρμοστεί η τσιμεντοκονία θα είναι απαλλαγμένες από σκόνες, άργιλο και χαλαρά υλικά.

Ο καθαρισμός της επιφάνειας θα γίνεται με εκτόξευση νερού υπό πίεση ή με πεπιεσμένο αέρα.

Τυχόν ρωγμές και οπές θα σφραγίζονται με εισπίεση σφραγιστικού υλικού. Οι αρμοί εργασίας του προς επικάλυψη σκυροδέματος θα διευρύνονται σε μορφή V και θα εφαρμόζεται σφραγιστικό υλικό, συμβατό με το υλικό του κονιάματος (ιδιαίτερα στις περιπτώσεις βιομηχανοποιημένων έτοιμων κονιαμάτων). Τα υλικά αυτά, εάν δεν προκαθορίζονται από τη μελέτη, θα τυγχάνουν της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου.

5.3 Εφαρμογή κονιάματος

Τα κονιάματα με συνθετικές ύλες ως συνδετικό, θα προετοιμάζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, τα δε συμβατικά τσιμεντοκονιάματα σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως. Δεν επιτρέπεται η αύξηση της ποσότητας νερού για βελτίωση της εργασιμότητας του κονιάματος.

Η θερμοκρασία εφαρμογής των εργοστασιακών κονιαμάτων θα είναι η προβλεπόμενη από τον κατασκευαστή. Γενικώς τα κονιάματα θα εφαρμόζονται σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος μεταξύ των 5°C και 30°C. Σε συνθήκες παγετού (θ ≤ 4°C) ή καύσωνα (θ ≥ 38°C) δεν θα εκτελούνται εργασίες θωράκισης επιφανειών.

Η πρώτη στρώση της τσιμεντοκονίας θα είναι πεταχτή, ενώ η δεύτερη και η τρίτη θα είναι πατητές, θα συμπιέζονται και θα λειαίνονται με το μυστρί. Το συνολικό πάχος της τσιμεντοκονίας θα είναι το οριζόμενο στην μελέτη, τουλάχιστον δε 1,50 cm για εξωτερικές επιφάνειες και 2,00 cm για εσωτερικές επιφάνειες (φρεατίων, δεξαμενών κ.λπ.). Το πάχος του κονιάματος σε καμία θέση δεν θα είναι μικρότερο από 1,00 cm.

Οι γωνίες θα διαμορφώνονται σε καμπύλη με ειδικά εργαλεία χειρός.

Πριν από την διάστρωση κάθε στρώσης τσιμεντοκονίας η επιφάνεια θα καθαρίζεται από τυχόν σαθρά και χαλαρά υλικά και θα διαβρέχεται με γαλάκτωμα τσιμέντου.

Το τσιμεντοκονίαμα θα διατηρείται σε υγρό περιβάλλον μετά την πήξη του τσιμέντου (επανειλημμένη διαβροχή με νερό).

Θα παρασκευάζεται τόσο κονίαμα όσο έχει την δυνατότητα το συνεργείο να διαστρώνει πριν αρχίσει η πήξη του.

Κονιάματα που έχουν στεγνώσει ή έχει αρχίσει η πήξη τους (περίπου δύο ώρες από την προσθήκη τσιμέντου στο μείγμα) δεν θα χρησιμοποιούνται. Απαγορεύεται η επαναχρησιμοποίηση των κονιαμάτων αυτών με την προσθήκη νερού ή συνδετικής ύλης (π.χ. τσιμέντο).

© ΕΛΟΤ

Ποσότητες κονιάματος που έχουν πέσει στο δάπεδο θα συλλέγονται πριν από την στερεοποίησή τους και θα απομακρύνονται.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος φακέλου πιστοποιητικών και εργαστηριακών δοκιμών του εργοστασίου παραγωγής (στην περίπτωση των ετοίμων κονιαμάτων) και εργαστηριακών δοκιμών στην περίπτωση συμβατικών τσιμεντοκονιαμάτων.
- Έλεγχος πλήρους επικάλυψης των προβλεπόμενων από την μελέτη επιφανειών.
- Οπτικός έλεγχος επιφανειακής υφής κονιαμάτων θωράκισης.
- Δειγματοληπτικός έλεγχος πάχους επίστρωσης.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- Εκφόρτωση και διακίνηση ενσακισμένων υλικών με γερανοβραχίονα.
- Εργασία σε ανοιχτά ορύγματα ή στο εσωτερικό φρεατίων.
- Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά την φάση εκτέλεσης εργασιών εντός ορύγματος.

Για την αντιμετώπιση των κινδύνων αυτών έχουν εφαρμογή, κατ' ελάχιστον, τα ακόλουθα:

- Συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).
- Συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).
- Λήψη μέτρων προστασίας για την εκτέλεση εργασιών εντός ορυγμάτων ή φρεατίων σύμφωνα με το Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.
- Χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 4 – ΜΑΠ

Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

- Διαμόρφωση ασφαλών προσβάσεων προς τους χώρους εκτέλεσης των εργασιών (κλίμακες καθόδου).
- Εξασφάλιση επαρκούς αερισμού κατά την εκτέλεση εργασιών εντός φρεατίου.

Για την αποφυγή δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον, έχουν εφαρμογή, τουλάχιστον, τα εξής:

- Τα υπολείμματα υλικών κατασκευής και συσκευασίας προσκομιζομένων υλικών θα περισυλλέγονται και θα απομακρύνονται από το έργο, προς οριστική απόθεση.
- Κατά τους καθαρισμούς των επιφανειών από ξένα υλικά θα λαμβάνονται μέτρα αποφυγής σκόνης (διαβροχή επιφανειών κ.λπ.).
- Τα απόνερα απόπλυσης των επιφανειών δεν επιτρέπεται να καταλήγουν σε δίκτυα αποχέτευσης.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m2) πλήρως αποπερατωθείσας εργασίας. Οι εργασίες διακρίνονται ως προς το προβλεπόμενο από την μελέτη πάχος στρώσης και την θέση εφαρμογής (εξωτερικές - εσωτερικές στρώσεις).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προετοιμασία του υποστρώματος.
- Η συντήρηση των κονιαμάτων.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ ΕΝ 480-1 Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 1: Reference concrete and reference mortar for testing -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέρος 1: Σκυρόδεμα αναφοράς και κονίαμα αναφοράς για τις δοκιμές.

ΕΛΟΤ ΕΝ 480-4 Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 4: Determination of bleeding of concrete -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 4: Προσδιορισμός εξίδρωσης σκυροδέματος.

ΕΛΟΤ ΕΝ 480-5 Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 5: Determination of capillary absorption -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 5: Προσδιορισμός της τριχοειδούς απορρόφησης.

ΕΛΟΤ ΕΝ 480-6 Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 6: Infrared analysis -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 6: Ανάλυση με υπέρυθρη ακτινοβολία.

ΕΛΟΤ ΕΝ 480-8 Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 8: Determination of the conventional dry material content -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 8: Προσδιορισμός του συμβατικού ξηρού υπολείμματος.

ΕΛΟΤ ΕΝ 480-10 Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 10: Determination of water soluble chloride content --Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέρος 10: Προσδιορισμός των περιεχομένων υδατοδιαλυτών χλωριούχων.

ΕΛΟΤ ΕΝ 480-11 Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 11: Determination of air void characteristics in hardened concrete -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέρος 11: Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών των κενών αέρος στο σκληρυμένο σκυρόδεμα.

ΕΛΟΤ ΕΝ 480-12 Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 12: Determination of the alkali content of admixtures -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέρος 12: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των προσθέτων σε αλκάλια.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13055-1 Lightweight aggregates - Part 1: Lightweight aggregates for concrete, mortar and grout -- Ελαφρά αδρανή - Μέρος 1: Ελαφρά αδρανή για σκυροδέματα, κονιάματα και ενέματα

ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.

ΕΛΟΤ ΕΝ 934-3 Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 3: Admixtures for masonry mortar - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 3 : Πρόσθετα για κονιάματα τοιχοποιίας - Ορισμοί, απαιτήσεις συμμόρφωσης, σήμανση και επισήμανση.

ΕΛΟΤ ΕΝ 934-6 Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 6: Sampling, conformity control and evaluation of conformity -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 6 : Δειγματοληψία, έλεγχος συμμόρφωσης και εκτίμηση της συμμόρφωσης.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13395-2 Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 2: Test for flow of grout or mortar -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα

- Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός εργασιμότητας - Μέρος 2: Δοκιμή ρευστότητας ενεμάτων ή κονιαμάτων

ΕΛΟΤ EN 13395-4 Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 4: Application of repair mortar overhead - - Προϊόντα και συστήματα προστασίας και επισκευής κατασκευών από σκυρόδεμα. Μέθοδοι δοκιμής. Μέρος 4: Εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων επί οροφών.

ΥΠΟΜΕΙ

2009-12-23 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος

Saw cutting joints in concrete slabs

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01 «Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τε Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....8

4.1 Εξοπλισμός....8

5 Διαδικασίες κοπής....8

5.1 Κοπή αρμών συστολής....8

5.2 Κοπή αρμών διαστολής....9

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....9

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....10

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

ΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Στην παρούσα Προδιαγραφή καθορίζονται οι απαιτήσεις για την διαμόρφωση αρμών και ψευδαρμών σε κατασκευές υδραυλικών έργων από σκυρόδεμα, μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02 Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops) -- Waterstops for concrete joints

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Κατασκευαστικοί αρμοί (αρμοί διακοπής εργασίας)

Οι αρμοί εργασίας διαμορφώνονται εκεί όπου για πρακτικούς λόγους διακόπτεται η σκυροδέτηση. Η θέση τους καθορίζεται από την μελέτη. Δεν επιτρέπονται πρόσθετοι αρμοί διακοπής εργασίας χωρίς έγκριση από τον κύριο του έργου χωρίς πλήρως τεκμηριωμένης σχετικής πρότασης του αναδόχου.

Όταν προβλέπεται η ανάπτυξη υδροστατικής πίεσης κατά το στάδιο λειτουργίας, ο αρμός διακοπής θα διαμορφώνεται με στεγανωτική ταινία από φυσικό ή συνθετικό ελαστικό ή από PVC, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02.

3.2 Αρμοί διαστολής

Οι αρμοί διαστολής διατάσσονται σε συνδυασμό με τους αρμούς πλήρους και μερικής συστολής για την αντιμετώπιση σχετικών μετακινήσεων και ειδικότερα διαστολών μεταξύ τμημάτων μίας κατασκευής.

Οι αρμοί διαστολής διακρίνονται σε επίπεδους και οδοντωτούς. Σε περιπτώσεις στις οποίες εμφανίζεται έντονη διαφοροποίηση των συνθηκών έδρασης ή φόρτισης των παρακειμένων τμημάτων, εφαρμόζονται κατά κανόνα οδοντωτοί αρμοί με διαμόρφωση διατμητικού συνδέσμου (τόρμος - εντορμία).

Η διαμόρφωση των αρμών διαστολής γίνεται κατά κανόνα κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης και μόνο σε περίπτωση που κριθεί εντελώς απαραίτητο γίνεται μετά την σκυροδέτηση.

 © ΕΛΟΤ

3.3 Αρμοί συστολής - ελέγχου

Οι αρμοί συστολής - ελέγχου θα κατασκευάζονται στις θέσεις και με τις διαστάσεις που προβλέπονται από τη μελέτη.

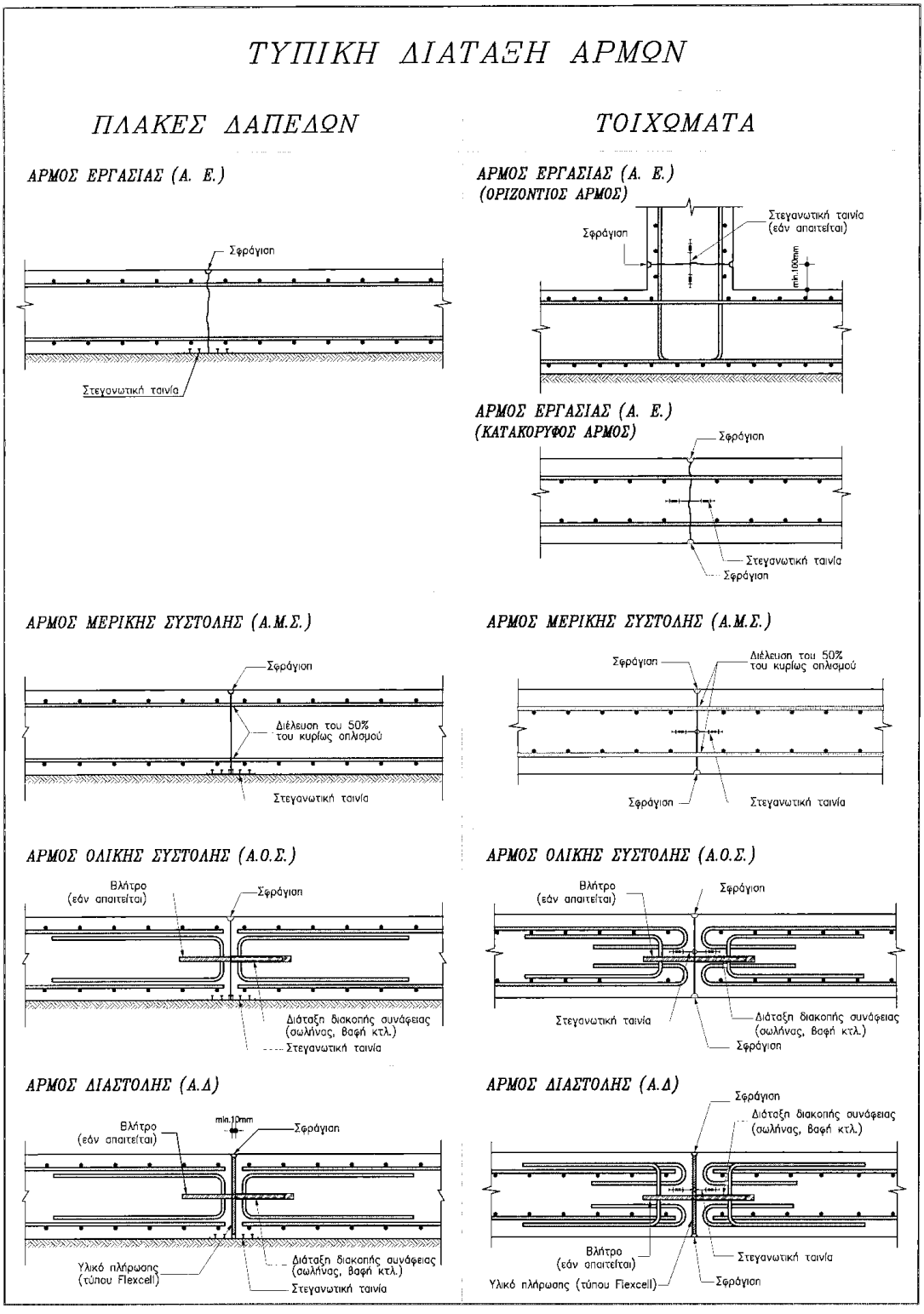
Οι αρμοί συστολής διαμορφώνονται είτε σε όλο το πάχος του σκυροδέματος (πλήρης αρμός) είτε σε μέρος αυτού (αρμός ελέγχου, ψευδαρμός). Με την διάταξη των ψευδαρμών προκαθορίζεται η θέση της ρωγμής (εντοπίζεται η θέση εκτόνωσης συστολοδιαστολών του στοιχείου από σκυρόδεμα).

Οι αρμοί συστολής (πλήρεις αρμοί) κατά κανόνα διαμορφώνονται κατά την φάση της σκυροδέτησης, με την ενσωμάτωση στο πλαστικό ακόμη σκυρόδεμα κατάλληλα προδιαμορφωμένου υλικού πλήρωσης ή με χρήση πλευρικού ξυλοτύπου. Αν απαιτείται μπορεί να γίνει και κοπή του αρμού μετά την σκυροδέτηση, με μηχανικά μέσα.

Οι αρμοί μερικής συστολής ή πλήρους συστολής αποσκοπούν στον έλεγχο της συστολής λόγω ξήρανσης του σκυροδέματος ή θερμοκρασιακών μεταβολών.

Στους αρμούς μερικής συστολής θα διακόπτεται το 50% του οπλισμού, ενώ στους αρμούς πλήρους συστολής το σύνολο του οπλισμού. Εάν απαιτείται η μεταφορά διατμητικών τάσεων εκατέρωθεν του αρμού και η πλήρης αποφυγή διαφορικών παραμορφώσεων θα χρησιμοποιούνται συνδετήριες ράβδοι (βλήτρα), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 – Τυπική διάταξη αρμών σε κατασκευές σκυροδέματος υδραυλικών έργων

4 Απαιτήσεις

4.1 Εξοπλισμός

Η κοπή των αρμών θα γίνεται με αρμοκόφτη κινούμενο επί τροχών ή οδηγών κύλισης.

Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι της εγκρίσεως του κυρίου του έργου. Ο χειριστής θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας σε κοπές με αρμοκόφτη (ο ανάδοχος θα καταθέσει τα σχετικά πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις).

Αναφορικά με τον εξοπλισμό κοπής και την λειτουργία του επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Όταν η κοπή του αρμού γίνεται σε πρώιμο στάδιο ωρίμανσης του σκυροδέματος παρατηρείται συνήθως "ξέφτισμα" των παρειών. Το ίδιο μπορεί να συμβεί και λόγω μη ορθής επιλογής κοπτικού δίσκου. Ο δίσκος κοπής θα επιλέγεται ανάλογα με την ισχύ του δισκοπρίονου και την ποιότητα του σκυροδέματος. Ένας ακατάλληλος δίσκος θα "στομώσει" γρήγορα και θα αρχίσει να αποκολλά τους κόκκους των αδρανών ενώ προσπαθεί να τους κόψει.

Η έμφραξη ή απόφραξη των σωλήνων νερού ψύξεως ενός αδαμαντοφόρου κοπτικού οδηγεί επίσης σε "ξέφτισμα" παρειών κοπής.

Κατά συνέπεια ο χειριστής του κοπτικού θα παρακολουθεί συνεχώς την κοπή και θα ελέγχει εάν άρχισε να δημιουργείται τομή με ανώμαλες παρειές, οπότε θα ρυθμίσει κατάλληλα την συσκευή.

5 Διαδικασίες κοπής

5.1 Κοπή αρμών συστολής

Η κοπή μπορεί να γίνει σε μία ή δυο φάσεις.

5.1.1 Κοπή αρμού σε δύο φάσεις

Η πρώτη φάση θα αρχίζει αφού το σκυρόδεμα έχει σκληρυνθεί αρκετά ώστε να μην προκαλείται χαλάρωση του χονδρόκοκκου υλικού ή απολέπιση των ακμών. Πάντως η κοπή του αρμού θα γίνεται έγκαιρα ώστε να προληφθεί η δημιουργία μη ελεγχόμενων ρωγμών συστολής του σκυροδέματος.

Το πλάτος της εγκοπής κατά την πρώτη φάση θα είναι μικρότερο του τελικώς προβλεπόμενου, και το βάθος της θα βρίσκεται μεταξύ του 1/4 και του 1/3 του πάχους του σκυροδέματος. Η πρώτη φάση αρχίζει συνήθως μέσα στο πρώτο 24ωρο από την σκυροδέτηση.

Η κοπή των αρμών θα γίνεται πάντα κατά την αλληλουχία των σκυροδετήσεων διαδοχικά. Δεν επιτρέπεται να παραλείπονται ενδιάμεσοι αρμοί και η κοπή τους να αφήνεται για μετέπειτα.

Εάν έχουν τοποθετηθεί βλήτρα συνεχείας, η τομή θα προχωρήσει τόσο ώστε να παραμένει πάχος επικάλυψης των βλήτρων τουλάχιστον 25 mm.

Σε δεύτερη φάση θα ολοκληρώνεται η κοπή του αρμού στις τελικές του διαστάσεις και θα διαμορφώνονται οι ακμές είτε με γωνιοτροχό είτε με εργαλείο κοπής.

© ΕΛΟΤ

5.1.2 Κοπή αρμού σε μια φάση

Όταν η κοπή του αρμού προβλέπεται να γίνει σε μία φάση, οι διαστάσεις του αρμού (πλάτος και βάθος) θα είναι οι τελικές που προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη. Η κοπή των αρμών θα γίνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την αρχική σκλήρυνση του σκυροδέματος (μόλις καταστεί πρακτικά εφικτή η κοπή), για να επιτευχθεί άμεσος έλεγχος των ρωγμών συστολής.

Οι αρμοί θα καθαρίζονται επιμελώς από τα υλικά κοπής μετά την ολοκλήρωση της εργασίας.

5.2 Κοπή αρμών διαστολής

Τα χείλη των αρμών θα διαμορφώνονται τριγωνικά με ελάχιστη διάσταση 3 mm ή όπως προβλέπεται στην μελέτη.

Η κοπή των αρμών διαστολής θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα για τους αρμούς συστολής, σε δύο φάσεις.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας της θέσης και διατομής των αρμών, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Οι κοπτόμενοι αρμοί δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο από ± 2 cm από τις θεωρητικές γραμμές που καθορίζονται από την μελέτη.

- Έλεγχος παρειών αρμού για την διαπίστωση τυχόν χαλάρωσης χονδρόκοκκων υλικών ή απολέπισης των επιφανειών.

- Έλεγχος του καννάβου των αρμών και των διασταυρώσεων εγκαρσίων και διαμήκων αρμών στις περιπτώσεις επένδυσης διωρύγων από σκυρόδεμα.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- Σκόνη κατά την κοπή του σκυροδέματος.

- Εκτέλεση εργασιών σε επικλινείς επιφάνειες.

- Χειρισμός κοπτικού εξοπλισμού.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των συσκευών θα γίνεται μόνον από εξειδικευμένο προσωπικό. Κανένα άτομο χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα λαμβάνονται μέτρα αντιμετώπισης της σκόνης (διαβροχή επιφανειών επί των οποίων εκτελούνται εργασίες κοπής).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους , πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυομένου μετάλλου	ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Μέσα ατομικής προστασίας - ματιών - Προδιαγραφές	Personal eye protection - Specifications
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστασίας ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 458	Μέσα ατομικής προστασίας ακοής – Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση τη φροντίδα και την συντήρηση – Έγγραφο καθοδήγησης	Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κοπής αρμών με αρμοκόφτη θα επιμετρώνται, εφόσον προβλέπεται από τα συμβατικά τεύχη, σε μέτρα μήκους διαμορφωμένου αρμού ανεξαρτήτως των διαστάσεων αυτού (πλάτος-βάθος). Άλλως η εργασία κοπής θα θεωρείται ανοιγμένη στις επιμετρούμενες κατασκευές από σκυρόδεμα.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προσκόμιση και λειτουργία του εξοπλισμού κοπής (ηλεκτροκίνητου ή μηχανοκίνητου).
- Η χάραξη των αρμών σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.
- Οι φθορές κοπτικών, την προμήθεια νερού ψύξης και την λήψη μέτρων αντιμετώπισης σκόνης.
- Οι βοηθητικές κατασκευές για την εκτέλεση εργασιών κοπής σε κεκλιμένες επιφάνειες.
- Η συλλογή και απόρριψη των προκυπτόντων κατά την κοπή προϊόντων αποξήλωσης σκυροδέματος.
- Ο καθαρισμός του εσωτερικού των αρμών με χρήση πεπιεσμένου αέρα.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι εργασίες πλήρωσης / σφράγισης των αρμών με υλικά ασφαλτικής βάσης ή ελαστομερή συνιστούν ιδιαίτερα αντικείμενα, η εκτέλεση και η επιμέτρηση των οποίων θα γίνονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικείες Προδιαγραφές.

2009-12-23 ICS: 91.100.50

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)

Waterstops for concrete joints

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02 «Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τε Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Κατηγορίες ταινιών στεγάνωσης....6

4.2 Στεγανωτικές ταινίες από ελαστικό....8

4.3 Στεγανωτικές ταινίες από PVC....8

5 Μέθοδος τοποθέτησης....8

5.1 Αποθήκευση υλικών....9

5.2 Τοποθέτηση στεγανωτικών ταινιών....9

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....10

6.1 Έλεγχοι συγκολλήσεων....10

6.2 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....11

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος....12

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

ΕΛΟΤ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια και τοποθέτηση ελαστικών ταινιών στεγάνωσης αρμών (Waterstops) σε κατασκευές από σκυρόδεμα υδραυλικών έργων.

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν περιλαμβάνονται οι μεταλλικές ταινίες στεγάνωσης αρμών οι οποίες χρησιμοποιούνται σε φράγματα και βαριές υδραυλικές κατασκευές από σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ταινίες στεγάνωσης αρμών

Οι ταινίες είναι κατασκευασμένες από φυσικό ελαστικό (καουτσούκ), συνθετικό ελαστικό (λ.χ. neoprene) ή από χλωριούχο πολυβινύλιο (P.V.C.) και διατίθενται σε μεγάλη ποικιλία σχημάτων και ειδικών τεμαχίων για την διαμόρφωση απολήξεων και συνδέσεων.

Οι ταινίες στεγάνωσης αρμών τοποθετούνται για την διασφάλιση της στεγανότητας των αρμών διαστολής / συστολής στοιχείων από σκυρόδεμα. Τοποθετούνται επίσης στους αρμούς διακοπής εργασίας.

4 Απαιτήσεις

Η αποδοχή χρησιμοποίησης οποιουδήποτε είδους στεγανωτικής ταινίας θα γίνει ύστερα από έλεγχο των προδιαγραφόμενων από την μελέτη απαιτήσεων, και με έγγραφη έγκριση του κυρίου του έργου.

Τα παρακάτω στοιχεία θα υποβληθούν προς έλεγχο και έγκριση:

- Όνομα κατασκευαστή και πηγή της προμήθειας των ταινιών.
- Λεπτομερής περιγραφή της στεγανωτικής ταινίας που θα χρησιμοποιηθεί και ενημερωτικό υλικό του εργοστασίου κατασκευής. Το πλάτος και η μορφή θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της μελέτης.
- Πιστοποιητικό εργοστασίου κατασκευής για την συμμόρφωση του προϊόντος προς τις ισχύουσες προδιαγραφές (αναλόγως του υλικού κατασκευής των ταινιών). Οι στεγανωτικές ταινίες που θα χρησιμοποιηθούν θα φέρουν σήμανση CE.

- Οδηγίες κατασκευαστή για την αποθήκευση.

- Περιγραφή μεθόδων τοποθέτησης, στερέωσης και διάταξης/ χρήσης ειδικών τεμαχίων. Οι διασταυρώσεις τύπου Τ, Γ ή σταυρού θα είναι προκατασκευασμένες στο εργοστάσιο (ειδικά τεμάχια). Μόνον οι εν σειρά συνδέσεις μεταξύ ομοίων ταινιών θα γίνονται επί τόπου, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής.

Οι στεγανωτικές ταινίες θα είναι από φυσικό ή συνθετικό ελαστικό ή από χλωριούχο πολυβινύλιο (Polyvinyl Chloride), με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

4.1 Κατηγορίες ταινιών στεγάνωσης

Οι βασικές κατηγορίες ταινιών είναι οι ακόλουθες:

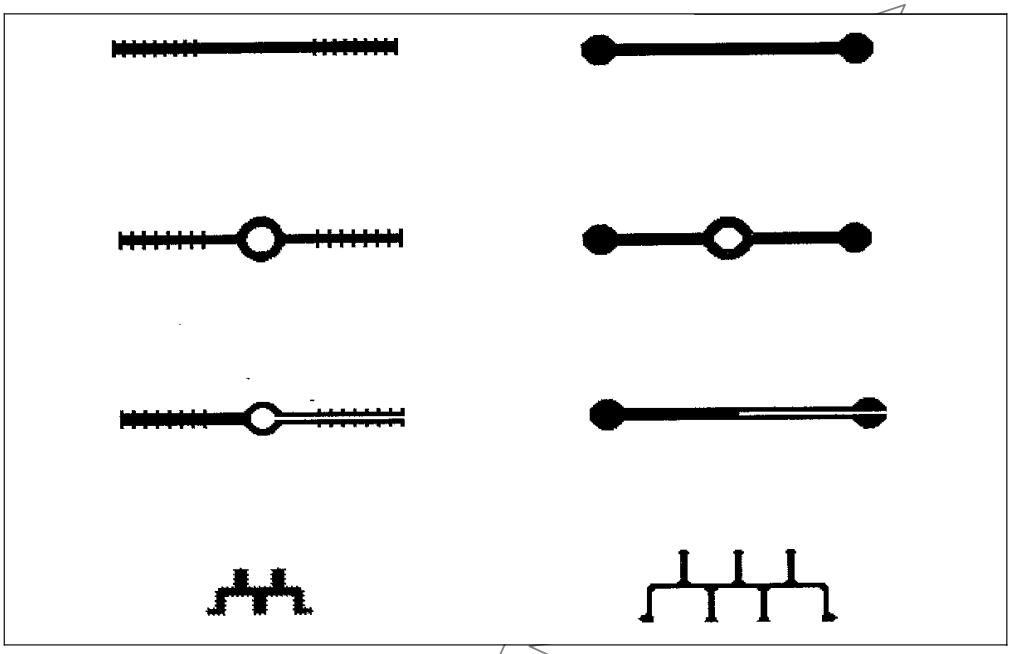
- Επίπεδες ταινίες με ραβδώσεις κατά μήκος για την βελτίωση της πάκτωσης στο σκυρόδεμα.

- Ταινίες μορφής αλτήρα με συμπαγή βολβό στις δύο άκρες, για την καλύτερη σύνδεσή τους με το σκυρόδεμα. Οι ακραίοι βολβοί όταν ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα λειτουργούν ως μηχανική σφράγιση και παρεμποδίζουν την ροή του νερού ή των υλικών έκπλυσης. Οι ταινίες αυτές διατίθενται επίσης με σχισμή ώστε να μην απαιτείται ειδικό άνοιγμα (εγκοπή) στους ξυλοτύπους για την διέλευση των ταινιών κατά την πρώτη φάση σκυροδέτησης.

- Ταινίες τύπου κεντρικού βολβού, με ραβδώσεις ή/και πλευρικούς βολβούς. Ο κεντρικός βολβός φέρει διάκενο για την παραλαβή μεγαλύτερου εύρους πλευρικών, εγκαρσίων και διατμητικών μετακινήσεων.

- Ταινίες τύπου λαβύρινθου που ενσωματώνονται εντός του αρμού (δεν στερεώνονται εντός του σκυροδέματος).

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 – Διάφοροι χαρακτηριστικοί τύποι ταινιών στεγάνωσης αρμών

Οι επίπεδες ταινίες στεγάνωσης είναι κατάλληλες για αρμούς με μικρές πλευρικές μετακινήσεις.

Οι ταινίες μορφής αλτήρα είναι κατάλληλες για αρμούς με περιορισμένες πλευρικές μετακινήσεις.

Οι ταινίες τύπου κεντρικού βολβού είναι κατάλληλες τόσο για αρμούς συστολής όσο και για αρμούς διαστολής με σημαντικές πλευρικές, εγκάρσιες και διατμητικές μετακινήσεις.

Οι ταινίες τύπου λαβυρίνθου είναι κατάλληλες μόνον για μικρές διαφορικές μετακινήσεις του αρμού, και υπό περιορισμένη υδροστατική πίεση.

Πίνακας 1 – Ενδεικτικές διαστάσεις προκατασκευασμένων στεγανωτικών ταινιών αρμών

Μορφή ταινίας	Πάχος ταινίας σε [mm]	Συνολικό πλάτος σε [mm]	Διάμετρος βολβού σε [mm]
επίπεδη	3,2 ÷ 12,5	100 ÷ 225	
τύπου αλτήρα	4,7 ÷ 9,5	100 ÷ 300	9,5 ÷ 25
τύπου κεντρικού βολβού	3,2 ÷ 12,5	100 ÷ 300	6 ÷ 70
τύπου λαβύρινθου	4,7 ÷ 6,3	82 ÷ 156	

4.2 Στεγανωτικές ταινίες από ελαστικό

Θα προέρχονται από υλικό με βασικό πολυμερές φυσικό ή συνθετικό ελαστικό ή συνδυασμό των δύο, με τις εξής ιδιότητες :

- Αντοχή σε εφελκυσμό ≥ 20 N/mm^2
- Επιμήκυνση θραύσης ≥ 450%.
- Σκληρότητα ` 60 ÷ 70 βαθμοί
- Συμπίεση κατά την μέθοδο σταθεράς παραμόρφωσης έως 30% της αρχικής (max τιμή)
- Αντοχή εφελκυσμού μετά τεχνητή γήρανση σε οξυγόνο ≥75% αρχικής

4.3 Στεγανωτικές ταινίες από PVC

Θα συνίστανται από ελαστομερές πλαστικό υλικό, πυκνό και ομοιογενές, απαλλαγμένο από πορώδεις περιοχές, μικρορωγμές ή άλλες ατέλειες.

Θα είναι ανθεκτικές σε χημικές προσβολές προερχόμενες από τσιμέντο και αλκάλια, δεν θα επηρεάζονται από μύκητες και δεν θα εμφανίζουν καμία μεταβολή μετά από δεκαήμερη συνεχή εμβάπτιση σε διάλυμα 10% θειικού ή υδροχλωρικού οξέος ή σε κορεσμένο διάλυμα ασβέστου ή σε αλατούχο νερό.

Τα ελάχιστα απαιτούμενα μηχανικά χαρακτηριστικά τους θα είναι τα εξής:

- Εφελκυστική αντοχή ≥ 140 N/mm2
- Μήκυνση θραύσης ≥ 280%
- Συμπίεση έως 30% της αρχικής
- Εφελκυστική αντοχή μετά από ταχεία ξήρανση ≥ 80% της αρχικής
- Σκληρότητα (Shore A) 70 ÷ 90 βαθμοί

5 Μέθοδος τοποθέτησης

Οι θέσεις διαμόρφωσης αρμών θα είναι οι προβλεπόμενες στα εγκεκριμένα σχέδια.

Εάν η μελέτη δεν παρέχει σχέδια λεπτομερειών, ο ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στον κύριο του έργου πλήρη στοιχεία για την διαμόρφωση των αρμών, την διάταξη του οπλισμού στις παρειές των αρμών, την τοποθέτηση των ταινιών και των λοιπών υλικών πλήρωσης και σφράγισης και τους τρόπους εκτέλεσης εν γένει της εργασίας.

Στις περιπτώσεις ευθύγραμμων αρμών η ταινία στεγάνωσης θα τοποθετείται στο μέσο του αρμού και όχι κοντά στην επιφάνεια του σκυροδέματος που βρίσκεται σε επαφή με το νερό.

© ΕΛΟΤ

Η ταινία θα πακτωθεί στο αρχικά σκυροδετούμενο τμήμα του αρμού στο μισό του πλάτους της. Στις περιπτώσεις οδοντωτού αρμού η ταινία θα τοποθετείται εκτός οδόντωσης του αρμού προς το μέρος της επιφάνειας του σκυροδέματος που βρίσκεται σε επαφή με το νερό.

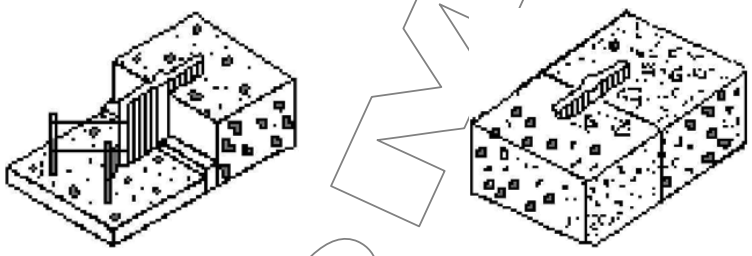
5.1 Αποθήκευση υλικών

Η αποθήκευση των στεγανωτικών ταινιών θα γίνεται σε χώρο προφυλαγμένο από άμεση έκθεση στον ήλιο, λάδια, χημικά κ.λπ.

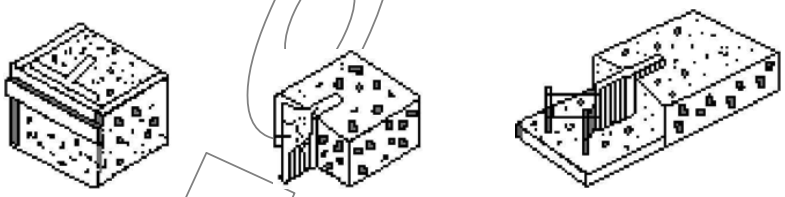
Δύο τουλάχιστον μέρες πριν την τοποθέτησή τους θα εκτυλίσσονται από τα ρολά συσκευασίας και θα διαστρώνονται σε επίπεδη και καθαρή επιφάνεια.

5.2 Τοποθέτηση στεγανωτικών ταινιών

Για την εφαρμογή των στεγανωτικών ταινιών απαιτείται κατάλληλα διαμορφωμένη εγκοπή στον ξυλότυπο για να υποδεχθεί την πλευρά της στεγανωτικής ταινίας. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στεγανωτικές ταινίες με σχισμή.



Σχήμα 2 – Τοποθέτηση στεγανωτικής ταινίας για την οποία απαιτείται σχισμή στον ξυλότυπο



Σχήμα 3 – Στεγανωτική ταινία με σχισμή στην μία πλευρά για την τοποθέτηση της οποίας δεν απαιτείται ιδιαίτερη διαμόρφωση του ξυλότυπου. Μετά την αφαίρεση του ξυλότυπου γίνεται σύνδεση των δύο πτερυγίων μεταξύ τους και ακολουθεί η επόμενη φάση σκυροδέτησης.

Η εργασία τοποθέτησης των ταινιών θα εκτελείται με επιμέλεια ώστε να μην προξενείτε φθορά ή / και αλλοίωση και να προφυλάσσονται κατά την πρόοδο των εργασιών μέχρι την τελική κάλυψή τους και σφράγιση των αρμών.

Σε περίπτωση που η μία πλευρά της ταινίας σκυροδετηθεί ενώ η άλλη πρόκειται να παραμείνει χωρίς σκυροδέτηση για περισσότερο από 2 ημέρες, η ελεύθερη πλευρά της ταινίας θα προστατεύεται από τις ηλιακές ακτίνες.

Οι ταινίες στεγάνωσης θα τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Θα στερεώνονται επαρκώς στην προβλεπόμενη θέση και κατά την σκυροδέτηση το σκυρόδεμα να συμπυκνώνεται καλά στις παρειές του αρμού.

Όπου υπάρχει οπλισμός, θα αφεθεί η κατάλληλη απόσταση μεταξύ αυτού και των ταινιών στεγάνωσης ώστε να είναι δυνατή η καλή συμπύκνωση του σκυροδέματος. Μεταξύ του οπλισμού του σκυροδέματος και της ταινίας στεγάνωσης θα υπάρχει απόσταση μεγαλύτερη από την μέγιστη διάσταση αδρανούς που χρησιμοποιείται για το σκυρόδεμα.

Δεν επιτρέπεται να δημιουργούνται τρύπες στο εργοτάξιο επί των ελαστικών ταινιών για την πρόσδεση/στερέωσή τους.

Οι συνδέσεις των ελαστικών στεγανωτικών ταινιών θα γίνονται μόνον με κατάλληλες θερμοσυγκολλητικές μεθόδους ή μεθόδους χιτωνίου, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι συνδέσεις των ταινιών από PVC θα γίνονται με την τεχνική συγκόλλησης θερμής λεπίδας (hot knife welding technique) ή ισοδύναμη, σύμφωνα επίσης με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι συγκολλήσεις των ταινιών θα γίνονται με ιδιαίτερη επιμέλεια για την εξασφάλιση της συνέχειας των νευρώσεων και της διατομής του κεντρικού σωληνωτού βολβού και της στεγανότητας στις συνδέσεις και για την αποφυγή της εγκάρσιας απόκλισης.

Οι συνδέσεις κατά διαφορετικές κατευθύνσεις θα γίνονται με προκατασκευασμένα ειδικά τεμάχια. Επί τόπου θα γίνονται μόνον οι διαμήκεις ευθύγραμμες συνδέσεις, εκτός αν επιτραπεί διαφορετικά σε ειδικές περιπτώσεις από τον κύριο του έργου. Οι συγκολλήσεις στο εργοτάξιο θα γίνονται από πεπειραμένους τεχνίτες, με τήρηση των λεπτομερών γραπτών οδηγιών του κατασκευαστή.

Εάν διαπιστωθούν ελαττωματικές συγκολλήσεις θα αποκόπτεται το προβληματικό τμήμα και θα συγκολλάται νέο.

Ειδική μέριμνα απαιτείται για την σκυροδέτηση στην περιοχή του αρμού. Οι ταινίες θα στερεώνονται στις θέσεις τους, κατά τρόπο που να μην μετακινούνται κατά την σκυροδέτηση. Ο διαμήκης άξονας της ταινίας θα παραμένει στο επίπεδο του αρμού.

Δεν επιτρέπεται τρύπημα των ταινιών, ούτε κάμψη τους κατά απότομη γωνία (τσάκισμα) κατά την τοποθέτησή τους επί των ξυλοτύπων.

Εφιστάται η προσοχή στην επιμελημένη συμπύκνωση και δόνηση γύρω από την ταινία και τους οπλισμούς στη θέση του αρμού.

Η διαπίστωση μη επαρκούς συμπύκνωσης του σκυροδέματος στην περιοχή του αρμού συνεπάγεται την μη παραλαβή της ταινίας (δεν θα επιμετρηθεί προς πληρωμή). Επισημαίνονται οι ειδικές απαιτήσεις συνέχειας των στεγανωτικών ταινιών που τοποθετούνται στους αρμούς μεταξύ τοιχωμάτων και πυθμένα δεξαμενών. Οι αρμοί στις πλάκες του πυθμένα μπορεί να απαιτηθεί να έχουν στεγανωτικές ταινίες διατεταγμένες στην κάτω παρειά τους πριν την σκυροδέτηση.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι συγκολλήσεων

Απαιτείται αυστηρός έλεγχος κατά την κατασκευή όλων των συγκολλήσεων των στεγανωτικών ταινιών που εκτελούνται στο εργοτάξιο, ως προς τις εξής ενδεχόμενες ατέλειες και ελαττώματα:

- απόκλιση από την ευθυγραμμία των συγκολλούμενων τμημάτων,
- παρουσία φυσαλίδων αέρα,

© ΕΛΟΤ

- ανεπαρκής πρόσφυση στην συγκόλληση,
- πορώδεις περιοχές,
- ρωγμές έστω τριχοειδείς,
- μη αντιστοιχία των δύο τεμαχίων στην συγκόλληση (εγκάρσια απόκλιση)

καθώς και οποιοδήποτε άλλο ελάττωμα που θα μπορούσε να μειώσει την αποτελεσματικότητα της στεγανωτικής ταινίας.

6.2 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος πιστοποιητικών κατασκευαστή και φακέλου εργαστηριακών δοκιμών (εάν ο κύριος του έργου απαιτήσει την εκτέλεση δοκιμών επί δειγμάτων της ταινίας).
- Έλεγχος συμπύκνωσης σκυροδέματος στην περιοχή του αρμού.
- Έλεγχος τοποθέτησης και συγκόλλησης σύμφωνα με την μελέτη, τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια και τις προβλέψεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- Σκόνη κατά την κοπή του σκυροδέματος.
- Εκτέλεση εργασιών σε επικλινείς επιφάνειες.
- Χειρισμός κοπτικού εξοπλισμού.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των συσκευών θα γίνεται μόνον από εξειδικευμένο προσωπικό. Κανένα άτομο χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 2 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και τα άχρηστα κομμάτια ταινιών (ρετάλια) θα περισυλλέγονται και θα μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά είναι μη βιοαποσυνθέσιμα.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους τοποθετηθείσας στεγανωτικής ταινίας σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής. Οι ταινίες διακρίνονται ως προς το πλάτος σε mm και ως προς το υλικό κατασκευής.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου των ταινιών και των ειδικών τεμαχίων τους
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

© ΕΛΟΤ

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 91.100.50

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα

Concrete structures joint gap filling

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03 «Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τε Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 **Αντικείμενο** **5**

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **5**

3 **Όροι και ορισμοί** **5**

3.1 **Προδιαμορφωμένα υλικά πλήρωσης αρμών από ελαστικό ή πλαστικό** **5**

4 **Απαιτήσεις** **6**

5 **Μέθοδος κατασκευής** **7**

5.1 **Αποθήκευση υλικών** **7**

5.2 **Τοποθέτηση αρμών** **7**

6 **Έλεγχοι και Δοκιμές** **8**

6.1 **Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας** **8**

7 **Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος** **8**

7.1 **Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών** **8**

7.2 **Μέτρα υγείας - ασφάλειας** **8**

8 **Τρόπος επιμέτρησης** **9**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή έχει ως αντικείμενο την προμήθεια και τοποθέτηση προδιαμορφωμένων υλικών πλήρωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα, ως υπόθεμα των υλικών εξωτερικής σφράγισης.

Για την πλήρωση των αρμών χρησιμοποιούνται υλικά αποτελούμενα από φυτικές ίνες εμποτισμένες με άσφαλτο, προσχηματισμένα στοιχεία αφρώδη ή μη με βάση φυσικό ή συνθετικό ελαστικό, αφρώδεις ταινίες κλειστών κυψελών, κορδόνια ελαστικά ή πλαστικά κ.λπ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 14188-3 Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 3: Προδιαγραφές για προδιαμορφώμενα υλικά σφράγισης.
Joint fillers and sealants - Part 3: Specifications for preformed joint seals.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Υλικό πλήρωσης αρμών από φυτικές ίνες εμποτισμένες με ασφαλτικό υλικό

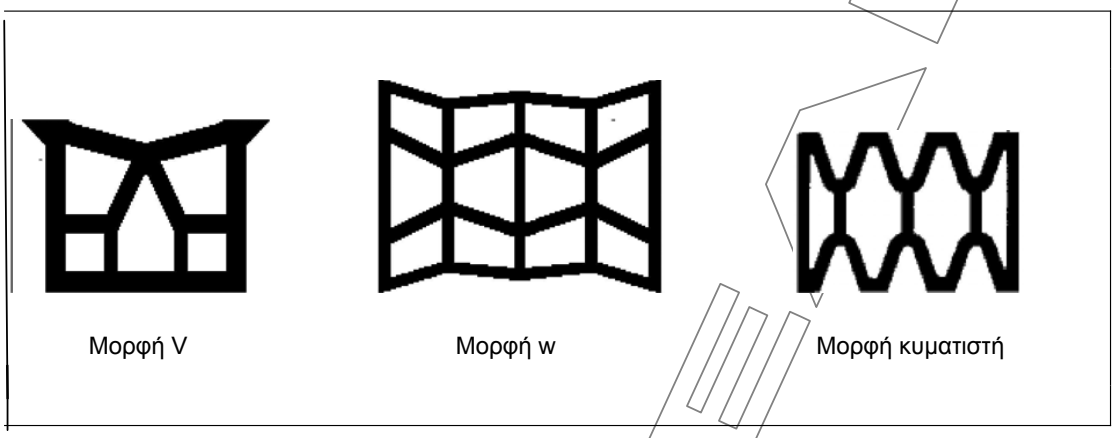
Το υλικό πλήρωσης θα έχει την μορφή σύμπαγών πλακών πάχους έως 20mm, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη. Οι πλάκες θα αποτελούνται από ίνες ξύλου εμποτισμένες σε ασφαλτική συνδετική ύλη ή άλλα παρεμφερή υλικά και θα είναι ελαστικές, ανθεκτικές, ομοιογενείς και χωρίς τοπικά ελαττώματα.

Η επιφάνεια των πλακών θα είναι τραχεία, ώστε να εξασφαλίζεται τέλεια πρόσφυση με το νωπό σκυρόδεμα. Οι πλάκες θα μπορούν να συμπιεσθούν κατά την σύγκλιση των παρειών του αρμού χωρίς εξώθηση του υλικού από τα χείλη του αρμού, ενώ όταν το άνοιγμα του αρμού μεγαλώνει θα εκτείνονται χωρίς αποκόλληση από το σκυρόδεμα, υπό το μέγιστο αναμενόμενο άνοιγμα του αρμού.

3.1 Προδιαμορφωμένα υλικά πλήρωσης αρμών από ελαστικό ή πλαστικό

Στην κατηγορία αυτή των υλικών περιλαμβάνονται ταινίες πλήρωσης με κυψελωτή δομή, φύλλα διογκωμένης πολυστερίνης ή κορδόνια ελαστικά ή πλαστικά.

Διακρίνονται σε υλικά εφαρμοζόμενα με συμπίεση στο διάκενο του αρμού και σε υλικά τα οποία υφίστανται διόγκωση όταν υγρανθούν.



Σχήμα 1 – Προδιαμορφωμένα υλικά πλήρωσης αρμών κυψελωτής δομής

Οι διατομές του σχήματος 1 αποτελούνται από λεπτές μεμβράνες εξηλασμένες και βουλκανισμένες, από ελαστικό νεοπρένιο, πολυχλωροπροπένιο ή πολυουρεθάνη. Τα ελαστομερή αυτά υλικά είναι ανθεκτικά σε προσβολή όζοντος και εμφανίζουν ταχεία επαναφορά τόσο σε χαμηλές όσο και σε υψηλές θερμοκρασίες και διαθέτουν σημαντική ελαστικότητα.

Για την τοποθέτησή τους στον αρμό απαιτείται συνήθως η χρήση λιπαντικού το οποίο δρα επίσης ως συγκολλητικό του υλικού πλήρωσης στις παρειές του αρμού.

Επισημαίνεται ότι οι λύσεις αυτές είναι κατάλληλες μόνον για μικρές υδροστατικές πιέσεις.

4 Απαιτήσεις

Τα προδιαμορφωμένα υλικά πλήρωσης αρμών θα έχουν τις παρακάτω βασικές ιδιότητες:

- επαρκώς μικρή διαπερατότητα,
- θα είναι ελαστικά σε παραμόρφωση για να δεχθούν το εύρος των προβλεπομένων μετακινήσεων του αρμού,
- θα είναι ικανά να επανέλθουν στο αρχικό τους σχήμα διατηρώντας τις ιδιότητές τους,
- θα παραμένουν συνεχώς σε επαφή με τις επιφάνειες του αρμού,
- θα διατηρούνται στέρεα και σταθερά σε μεγάλες θερμοκρασίες,
- θα παραμένουν ελαστικά και μαλακά σε χαμηλές θερμοκρασίες,
- θα είναι ανθεκτικά στη φθορά από γήρανση, καιρικές συνθήκες και άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες,
- δεν θα είναι απορροφητικά και θα μπορούν να υποστούν συμπίεση (ανάλογα και με τις απαιτήσεις της μελέτης) μέχρι 50% του αρχικού τους πάχους και θα έχουν ικανότητα επαναφοράς στο 80% με 90% του αρχικού πλάτους (προ της αρχικής συμπίεσης για την τοποθέτηση).

© ΕΛΟΤ

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα πληρούν τις απαιτήσεις προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-3 και θα συνοδεύονται από σχετικά πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

Η ενσωμάτωση των υλικών υπόκειται στην έγκριση του κυρίου του έργου. Για τον σκοπό αυτό ο ανάδοχος θα υποβάλλει:

- λεπτομερή περιγραφή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και ενημερωτικό υλικό του εργοστασίου κατασκευής,
- πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών από τα οποία θα προκύπτει η καταλληλότητα των υλικών και η συμβατότητά τους με τις απαιτήσεις της μελέτης,
- οδηγίες του κατασκευαστή για την αποθήκευση, την κοπή, την συγκόλληση και τοποθέτηση,
- στοιχεία του κατασκευαστή ως προς την συμβατότητα των υλικών πλήρωσης του αρμού με τα διάφορα υλικά σφράγισης.

5 Μέθοδος κατασκευής

Για την διαμόρφωση του αρχικού διακένου του αρμού είναι δυνατόν να εφαρμόζεται το προκατασκευασμένο υλικό πλήρωσης ως παραμένων ξυλότυπος (π.χ. περίπτωση εμποτισμένων ινοπετασμάτων).

Τα υλικά τύπου παρεμβύσματος σφηνώνονται στο διάκενο του αρμού εκ των υστέρων.

Για τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες διαμόρφωσης αρμών, εφαρμογής των υλικών πλήρωσης και των λοιπών υλικών και τους τρόπους εκτέλεσης της εργασίας θα τηρούνται τα προβλεπόμενα στην μελέτη και οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή.

5.1 Αποθήκευση υλικών

Η αποθήκευση των υλικών επί τόπου του έργου θα γίνεται σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου παραγωγής, εντός της συσκευασίας παράδοσης αυτών.

5.2 Τοποθέτηση αρμών

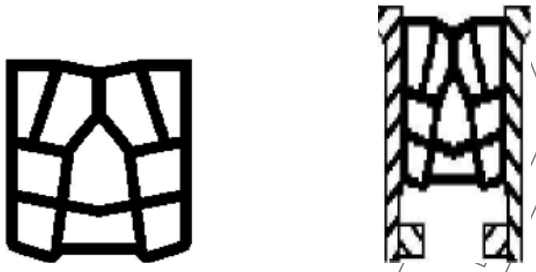
Όταν το προδιαμορφωμένο υλικό πλήρωσης χρησιμοποιείται ως παραμένων ξυλότυπος, θα κόβεται και θα τοποθετείται εντός του ξυλοτύπου σύμφωνα με τις διαστάσεις που προβλέπονται στην μελέτη και θα συγκρατείται σταθερά στην θέση του ώστε να μην μετακινηθεί κατά την σκυροδέτηση.

Επισημαίνεται ότι απαιτείται πολύ καλή εφαρμογή του υλικού πλήρωσης και στις δύο παρειές του ξυλοτύπου για την αποφυγή έμφραξης του διακένου του αρμού με τσιμεντοπολτό.

Το υλικό θα τοποθετείται σε εσοχή από την επιφάνεια του σκυροδέματος, ώστε να εξασφαλισθεί η απαιτούμενη διατομή για την εφαρμογή του υλικού σφράγισης.

Τα ενσφηνούμενα υλικά πλήρωσης ή κορδόνια υπόβασης θα τοποθετούνται αφού απομακρυνθεί τελείως η διογκωμένη πολυστερίνη ή όποιο άλλο υλικό προσωρινής πλήρωσης χρησιμοποιήθηκε κατά την σκυρόδεση για την διαμόρφωση διακένου του αρμού και θα καθαρίζονται καλά και οι δύο επιφάνειες του αρμού με πεπιεσμένο αέρα ή ψήκτρες. Στην συνέχεια, εάν προβλέπεται από τον κατασκευαστή του υλικού θα εφαρμόζεται επί των παρειών του αρμού ειδικό λιπαντικό ή συνδετικό υλικό, για την εξασφάλιση πλήρους πρόσφυσης του υλικού στο σκυρόδεμα.

Η τοποθέτηση των υλικών πλήρωσης θα γίνεται με κατάλληλα εργαλεία αμβλέων άκρων για την αποφυγή του τραυματισμού τους, στο απαιτούμενο βάθος για την εφαρμογή του προβλεπόμενου κατά περίπτωση σφραγιστικού υλικού.



Σχήμα 2 – Απεικόνιση αρχικής κατάστασης υλικού πλήρωσης σε σχέση με αντίστοιχο τοποθετημένο και πλήρως συμπιεσμένο

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

Οι εργασίες πλήρωσης του διακένου των αρμών θα ελέγχονται από τον κύριο του έργου προς παραλαβή πριν από την εκτέλεση των εργασιών σφράγισης.

Θα ελέγχεται το βάθος του υλικού πλήρωσης από την επιφάνεια του σκυροδέματος προκειμένου να διαπιστωθεί εάν υπάρχει το απαιτούμενο διάκενο για την εφαρμογή του προβλεπόμενου υλικού σφράγισης.

Επίσης, θα ελέγχεται η τοποθέτηση του υλικού σύμφωνα με την μελέτη, τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια, τις οδηγίες των κατασκευαστών και τις προβλέψεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή των εργασιών και ο ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στα απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις οδηγίες του κυρίου του έργου (π.χ. αφαίρεση και επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση του υλικού πλήρωσης).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Η εκτέλεση των υπόψη εργασιών δεν συνεπάγεται ιδιαίτερους κινδύνους ή δημιουργία ρύπων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες πλήρωσης αρμών με προδιαμορφωμένα υλικά επιμετρώνται ως εξής:

α. Εμποτισμένα ινώδη ελαστικά φύλλα

Επιμέτρηση σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) τοποθετημένων φύλλων πάχους 12 mm (το σύνηθες ελάχιστο πάχος φύλλων). Φύλλα μεγαλύτερου πάχους d ανάγονται σε φύλλα d = 12 mm σύμφωνα με την σχέση $E_{ισοδ} = E * d/d_{12}$.

β. Ενσφηνούμενα κυψελωτά ή αφρώδη παρεμβύσματα

Επιμέτρηση σε τρέχοντα μέτρα τοποθετηθέντος παρεμβύσματος, αδιακρίτως του υλικού κατασκευής. Διακρίνονται με βάση το ονομαστικό άνοιγμα του αρμού σε mm.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η κοπή, στερέωση και τοποθέτηση σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή,
- Τα μικροϋλικά σύνδεσης-στερέωσης, οι κόλλες ή τα λιπαντικά (κατά περίπτωση),
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 91.100.50**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες

Concrete structures joint sealing with asphaltic mastics

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501–08–05–02–04 «Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τε Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Πεδίο εφαρμογής....6

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών....6

5 Μέθοδος κατασκευής....7

5.1 Αποθήκευση υλικών....8

5.2 Τυπικές διατάξεις αρμών – Πάχη – Αποστάσεις....8

5.3 Εφαρμογή σφραγιστικών υλικών....9

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....10

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 10

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....10

7.2 Μέτρα υγείας - Ασφάλειας....10

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος....11

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

Βιβλιογραφία....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή έχει ως αντικείμενο την σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με χρήση μαστιχών ασφαλτικής βάσεως.

Η σφράγιση των αρμών μπορεί να συνδυάζεται και με λοιπές εργασίες διαμόρφωσης αυτών, σύμφωνα με τα εκάστοτε προβλεπόμενα στην μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 17025	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03	Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα. Concrete structures joint gap filling

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Η σφράγιση των αρμών προϋποθέτει την πλήρωση του διακένου με υλικά επαρκούς ελαστικότητας (συμπιεστά) μορφής φύλλων ή παρεμβυσμάτων (κορδονιών).

Τα ασφαλτικής βάσεως υλικά σφράγισης αρμών αποτελούνται από ασφαλτικό καουτσούκ ή μίγματα λιθανθρακόπισσας και συνθετικών ρητινών.

Εφαρμόζονται συνήθως εν θερμώ και κυρίως σε οριζόντιους ή επικλινείς αρμούς (δεν ενδείκνυνται για εφαρμογές σε κατακόρυφους αρμούς).

Τα ασφαλτικής βάσεως υλικά σφράγισης αρμών διακρίνονται:

- ως προς την καταλληλότητα για εφαρμογή σε δίκτυα πόσιμου νερού,

- ως προς την καταλληλότητα για εφαρμογές εντός του νερού,
- ως προς την αντοχή σε οξέα, βάσεις και έλαια,
- ως προς την αντοχή σε βιολογικούς παράγοντες,
- ως προς την μέγιστη θερμοκρασία έκθεσης κατά την λειτουργία (service temperature).

Επισημαίνεται ότι οι ασφαλτικές μαστίχες που χαρακτηρίζονται από μέγιστη θερμοκρασία έκθεσης έως + 50 ^{o}C δεν είναι κατάλληλες για εφαρμογές σε θερμά κλίματα, ιδίως για την περίπτωση υπαίθριων κατασκευών (διώρυγες, δεξαμενές).

4.1 Πεδίο εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής των υλικών σφράγισης αρμών υδραυλικών έργων καθορίζεται ενδεικτικά στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 1 – Πεδίο εφαρμογής σφραγιστικών υλικών υδραυλικών έργων

Κατηγορία έργου	Τύπος αρμού	Τύπος υλικού σφράγισης
Έργα αποχέτευσης	Όλοι οι τύποι αρμών	Υλικά με βάση την πολυουρεθάνη
Υδραυλικά έργα (εκτός αποχετευτικών)	Αρμοί διαστολής	Υλικά με βάση τα πολυσουλφίδια
	Οριζόντιοι ή κεκλιμένοι αρμοί (εκτός των αρμών διαστολής)	Ασφαλτικά ή ελαστικά θερμής εφαρμογής
	Κατακόρυφοι και κεκλιμένοι αρμοί (εκτός των αρμών διαστολής)	Υλικά με βάση τα πολυσουλφίδια ή ασφαλτικά ψυχρής εφαρμογής

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

Τα ασφαλτικά υλικά σφράγισης αρμών, εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη, θα ανταποκρίνονται στις εξής ελάχιστες απαιτήσεις:

Πίνακας 2 – Απαιτήσεις σφραγιστικών υλικών υδραυλικών έργων

α. Πυκνότητα	Μεταξύ 1.2 και 1.80 kg/l
β. Ικανότητα μετακίνησης του αρμού	15% κατ' ελάχιστο (και σύμφωνα με την Μελέτη)
γ. Θερμοκρασίες εφαρμογής και λειτουργίας	

© ΕΛΟΤ

• Θερμοκρασίες εφαρμογής	Άνω των 60 ºC
• Θερμοκρασίες λειτουργίας	-20 ÷ +70 ºC (ή ανώτερη εφόσον απαιτείται για την συγκεκριμένη εφαρμογή)
• Θερμοκρασίες ανάφλεξης	Άνω των 200 ºC
δ. Δοκιμή σε υδροστατική πίεση	Για εφαρμογές σε υδραυλικά έργα θα δίδονται αποτελέσματα δοκιμών που θα πιστοποιούν την ικανότητα σφράγισης και την υδατοστεγανότητα (συνήθως για πιέσεις από 1 έως 3 bar)
ε. Ελάχιστο πλάτος αρμού στο οποίο είναι δυνατή η τοποθέτηση του υλικού	10 mm (θα παρέχονται στοιχεία από τον κατασκευαστή)
στ. Μέγιστο πλάτος αρμού στο οποίο είναι δυνατή η τοποθέτηση του υλικού	>30 mm (θα παρέχονται στοιχεία από τον κατασκευαστή)

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά θα αποδεικνύονται με πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου πιστοποιημένο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 17025.

Το υλικό ασταρώματος (primer) και το υλικό διακοπής συνάφειας (bond breaker) θα είναι τα συνιστώμενα από τον κατασκευαστή των βασικών υλικών σφράγισης.

5 Μέθοδος κατασκευής

Η σφράγιση των αρμών θα εκτελείται αφού παρέλθουν τουλάχιστον επτά μέρες από την σκυροδέτηση, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη.

Ο ανάδοχος θα εκτελέσει δοκιμαστική σφράγιση αρμού μήκους τουλάχιστον 5,0 m ώστε αφενός μεν να ελεγχθεί η διαδικασία κατασκευής αφετέρου δε το επιτυχές δείγμα να αποτελέσει πρότυπο και μέτρο σύγκρισης για την εκτέλεση όλης της εργασίας.

Για την εκτέλεση των εργασιών σφράγισης των αρμών το υλικό θα προετοιμάζεται στην προδιαγραφόμενη από τον κατασκευαστή θερμοκρασία.

Εργασίες στεγάνωσης στο ύπαιθρο δεν θα γίνονται κατά την διάρκεια βροχερών ημερών.

Κατά την εκτέλεση εργασιών σε κλειστούς χώρους (π.χ. στο εσωτερικό δεξαμενών) θα εξασφαλίζεται κατάλληλος αερισμός.

Γενικώς το βάθος της σφράγισης δεν θα είναι μικρότερο από το ήμισυ του πλάτους του αρμού, οπωσδήποτε δε θα είναι τουλάχιστον 10 mm.

Οι σχετικές απαιτήσεις ανάλογα με τον τύπο του εφαρμοζόμενου υλικού θα καθορίζονται από την μελέτη ή / και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

5.1 Αποθήκευση υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων και τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή (στην ελληνική ή την αγγλική). Ολόκληρη η παρτίδα των σφραγιστικών υλικών κάθε έργου ή αυτοτελούς τμήματός του θα προέρχεται από τον ίδιο κατασκευαστή.

Τα υλικά θα παραδίδονται στην εργοστασιακή τους συσκευασία, σφραγισμένα, και θα φέρουν ευδιάκριτα γραμμένες ετικέτες με το όνομα του κατασκευαστή, το είδος του προϊόντος και το περιεχόμενο σε kg, την ημερομηνία παραγωγής, την μέγιστη διάρκεια αποθήκευσης και τυχόν ημερομηνία λήξης του υλικού.

Επί της συσκευασίας ή επί των δελτίων αποστολής θα αναγράφονται ακόμα τα εξής:

- ο ακριβής χαρακτηρισμός του προϊόντος (χημική βάση),
- υπόδειξη για τις συνθήκες αποθήκευσης,
- η θερμοκρασία εφαρμογής,
- η θερμοκρασία λειτουργίας,
- ο χρόνος εφαρμογής.

5.2 Τυπικές διατάξεις αρμών – Πάχη – Αποστάσεις

Όταν η διάταξη των αρμών (μεταξύ αποστάσεις), το βάθος και το πλάτος δεν αναφέρονται στην εγκεκριμένη μελέτη, θα συντάσσεται από τον ανάδοχο σχέδιο διάταξης των αρμών ανάλογα με την φύση της κατασκευής και την ακολουθία της σκυροδέτησης.

Στον παρακάτω πίνακα δίδονται ενδεικτικά οι τυπικές αποστάσεις, τα πλάτη και τα πάχη αρμών για δάπεδα από σκυρόδεμα, για μεταβολές θερμοκρασίας μέχρι 40 °C.

Πίνακας 3 – Πάχος & πλάτος αρμού για δάπεδα από σκυρόδεμα

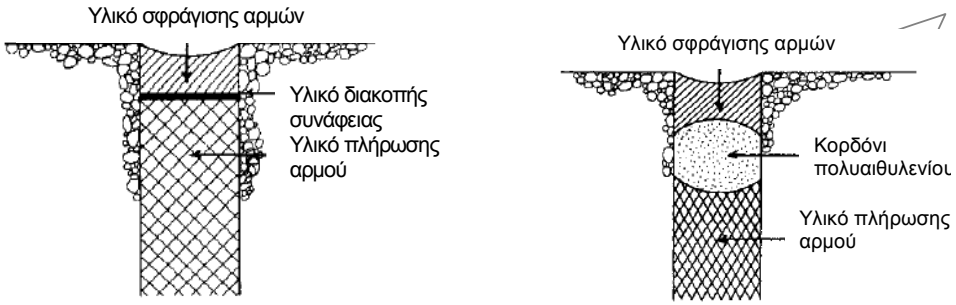
Απόσταση αρμών (m)	**2.0**	**4.0**	**6.0**	**8.0**	**10.0**
Ελάχιστο πλάτος αρμών (mm)	10	10	10	15	20
Πάχος σφράγισης αρμών (mm)	10	10	10	12	15

Διακρίνονται δύο βασικές τυπικές διατάξεις αρμών:

α) Εφαρμογή υλικού διακοπής συνάφειας μεταξύ σφραγιστικού υλικού και υλικού πλήρωσης αρμών. Το υλικό διακοπής της συνάφειας αποσκοπεί στην αποφυγή δημιουργίας τάσεων συνάφειας μεταξύ του υλικού σφράγισης και του υλικού πλήρωσης.

β) Χρησιμοποίηση κορδονιού από αφρώδες εξηλασμένο πολυαιθυλένιο, ανθεκτικού σε υψηλές θερμοκρασίες για τον καθορισμό του βάθους σφράγισης

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 – Τυπικές διατάξεις αρμών

5.3 Εφαρμογή σφραγιστικών υλικών

Μετά από επιμελή καθαρισμό των παρειών του αρμού με πεπιεσμένο αέρα ή συρματόβουρτσα θα εφαρμόζεται με επάλειψη το προτεινόμενο από τον κατασκευαστή αστάρι (primer). Κατά την εφαρμογή των υλικών σφράγισης ο αρμός θα διατηρείται καθαρός και στεγνός.

Τα συστατικά του υλικού σφράγισης ασφαλτικής βάσης θα αναμειγνύονται και θα ομογενοποιούνται με θέρμανση στην κατάλληλη κατά περίπτωση θερμοκρασία και θα χυτεύονται στο διάκενο του αρμού σε ρευστή κατάσταση. Απαγορεύεται η άμεση θέρμανση του υλικού με φλόγα εν επαφή.

Το υλικό εφόσον θερμανθεί και ρευστοποιηθεί θα αναλυθεί. Δεν επιτρέπεται να αφεθεί να κρυώσει και να επαναθερμανθεί.

Η θερμοκρασία θέρμανσης γενικώς δεν θα υπερβεί τους 120 ^{o}C - 140 ^{o}C για να αποφευχθεί η σκλήρυνση του υλικού λόγω απώλειας πηκτικών.

Η τελική εξωτερική επιφάνεια θα διαμορφώνεται με σπάτουλα ή άλλο ειδικό εργαλείο χειρός και θα απομακρύνονται τυχόν υπερχειλίσεις του υλικού εκτός των παρειών του αρμού.

Κατά κανόνα το υλικό σφράγισης δεν απαιτείται να εκτείνεται μέχρι τον πυθμένα του αρμού. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση υλικού στήριξης - διακοπής της συνάφειας σε όλο το μήκος και πλάτος του αρμού, στην απαιτούμενη στάθμη υπό την επιφάνεια (ανάλογα με το προβλεπόμενο πάχος του υλικού σφράγισης). Σχετικά με το υλικό πλήρωσης αρμών έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 08-05-02-03.

Η εφαρμογή του υλικού σφράγισης θα ολοκληρώνεται εντός του χρόνου ξήρανσης του υλικού πρόσφυσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Το σφραγιστικό υλικό θα εφαρμόζεται στον αρμό κατά το δυνατόν γρηγορότερα μετά την μείξη, και σε κάθε περίπτωση εντός του συνιστώμενου από τον κατασκευαστή χρόνου.

Μετά την εργασία τα εργαλεία θα καθαρίζονται από τα υπολείμματα του σφραγιστικού υλικού με κατάλληλο διαλύτη (συμβατό με τα χρησιμοποιούμενα προϊόντα).

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

- Δειγματοληπτικός έλεγχος πρόσφυσης υλικού σφράγισης.
- Έλεγχος τελικής επιφάνειας (εξωτερικής) της ασφαλτικής μαστίχης.
- Έλεγχος διαμόρφωσης των χειλών του αρμού και καθαρισμού υπολειμμάτων / υπερχειλίσεων σφραγιστικού υλικού.
- Δειγματοληπτικός έλεγχος πάχους σφραγιστικού υλικού σύμφωνα με την μελέτη, τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια, τις οδηγίες του κατασκευαστή και τις προβλέψεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εργασίας με τα ανωτέρω συνεπάγεται άμεση λήψη διορθωτικών μέτρων από τον ανάδοχο (λ.χ. αφαίρεση υλικού σφράγισης και επανασφράγιση του αρμού) χωρίς ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Χρήση θερμαντήρων και εξοπλισμού εφαρμογής υλικών σε υψηλές θερμοκρασίες.
- Τοξικότητα υλικών για τα μάτια και το δέρμα.
- Τοξικότητα των αναθυμιάσεων υπό μη επαρκή εξαερισμό.
- Ευφλεκτότητα υλικών (Primer).
- Χρήση ασφαλτικών υλικών σε ρευστή μορφή και σε υψηλή θερμοκρασία.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού των υλικών και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρους τεχνίτες, υπό την επίβλεψη εργοδηγού. Προσωπικό χωρίς κατάλληλη εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96,ι Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 4 – ΜΑΠ

© ΕΛΟΤ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους , πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυωμένου μετάλλου	ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων	ΕΛΟΤ ΕΝ 149	Μέσα προστασίας της αναπνοής – Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Τα προϊόντα συσκευασίας και τα μη χρησιμοποιηθέντα υλικά θα συγκεντρώνονται και θα μεταφέρονται προς απόρριψη στους προβλεπόμενους από την μελέτη χώρους. Απαγορεύεται η διάχυση επί του εδάφους οποιωνδήποτε εκ των χρησιμοποιούμενων υλικών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους σφραγισθέντος αρμού με ασφαλτικής βάσεως υλικά, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο καθαρισμός των διακένων των αρμών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η προετοιμασία, κατεργασία και τοποθέτηση των υλικών.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Δεν συμπεριλαμβάνονται οι δαπάνες για τα υλικά πλήρωσης των αρμών όπως φύλλα μοριοσανίδας εμποτισμένα με άσφαλτο, Waterstop, κορδόνια πολυαιθυλενίου κ.λπ.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN ISO 7389	Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Προσδιορισμός της ελαστικής επαναφοράς των σφραγιστικών. Building construction - Jointing products - Determination of elastic recovery of sealants.
ΕΛΟΤ EN ISO 8339	Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού (όριο θραύσης). Building construction - Sealants - Determination of tensile properties (Extension to break).
ΕΛΟΤ EN ISO 9046	Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων συγκόλλησης / συνεκτικότητας των σφραγιστικών σε σταθερή θερμοκρασία. Building construction - Jointing products - Determination of adhesion/cohesion properties of sealants at constant temperature.
ΕΛΟΤ EN ISO 10590	Κτιριακές κατασκευές – Σφραγιστικά - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων εφελκυσμού σε διατηρούμενη τάση μετά από εμβάπτιση σε νερό. Building construction - Sealants - Determination of tensile properties of sealants at maintained extension after immersion in water.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 91.100.50

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά

Concrete structures joint sealing using elastomeric materials

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05 «Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τε
Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό
ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Υλικά πολυουρεθανικής βάσεως....6

4.2 Υλικά πολυσουλφιδικής βάσεως....6

4.3 Υλικά ακρυλικής βάσης....6

4.4 Πεδίο εφαρμογής....7

5 Μέθοδος κατασκευής....7

5.1 Αποθήκευση υλικών....7

5.2 Τυπικές διατάξεις αρμών – Πάχη – Αποστάσεις....8

5.3 Εφαρμογή σφραγιστικών υλικών....9

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....10

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 10

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....10

7.2 Μέτρα υγείας - Ασφάλειας....10

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος....12

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

Βιβλιογραφία....13

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή έχει ως αντικείμενο την σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 10563	Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά αρμών - Προσδιορισμός των αποκλίσεων μάζας και όγκου. Building construction - Sealants for joints - Determination of change in mass and volume.
ΕΛΟΤ EN ISO 17025	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Τα προς εφαρμογή ελαστομερή υλικά σφράγισης αρμών υπόκεινται στην έγκριση του κυρίου του έργου. Για τον σκοπό αυτό ο ανάδοχος θα υποβάλλει φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου υλικού προς ενσωμάτωση (αναλόγως της προβλεπόμενης από την μελέτη κατηγορίας υλικών), τις οδηγίες εφαρμογής του κατασκευαστή και πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου κατά ΕΛΟΤ EN ISO 17025 δοκιμών καταλληλότητας του υλικού σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα στην χώρα προέλευσης του υλικού.

Τα υλικά σφράγισης των αρμών που κατατάσσονται στην κατηγορία των ελαστομερών διακρίνονται σε πολυουρεθανικά - πολυσουλφιδικά και ακρυλικά.

Τα πολυουρεθανικά και πολυσουλφιδικής βάσεως υλικά είναι δύο συστατικών, ενώ τα ακρυλικά είναι συνήθως ενός συστατικού.

Τα ελαστομερή σφραγιστικά υλικά αρμών εφαρμόζονται εν ψυχρώ και είναι κατάλληλα τόσο για οριζόντιους όσο και για κεκλιμένους και κατακόρυφους.

Τα πολυουρεθανικής και πολυσουλφιδικής βάσεως υλικά απαιτούν επάλειψη (αστάρωμα) των παρειών του αρμού με κατάλληλο (συμβατό) αστάρι. Αστάρωμα απαιτείται και για τα ακρυλικής βάσεως υλικά και εφαρμόζεται συνήθως το ίδιο υλικό αραιωμένο με νερό ως αστάρι.

Τα υπάρχοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για τα σφραγιστικά αφορούν σε κτιριακά έργα.

Για τον λόγο αυτό παρατίθενται κατά κατηγορία υλικών τα πρότυπα που εφαρμόζονται στην πράξη και οι συνήθεις απαιτήσεις των υλικών:

4.1 Υλικά πολυουρεθανικής βάσεως

Ελάχιστες απαιτήσεις:

- διείσδυση: ≥ 75%.
- πρόσφυση: 3 κύκλοι σε F: καμία αποκόλληση.
- αντίσταση σε φλόγα 260 ^{o} C για 2min: μη ανάφλεξη.
- αποδόμηση μετά από παραμονή 24h σε μείγμα διαλυτών ή 8 ημερών σε νερό: καμιά.
- γήρανση 6 μηνών: διείσδυση: ≥ 75%, αποδόμηση ουδεμία.

4.2 Υλικά πολυσουλφιδικής βάσεως

Ελάχιστες απαιτήσεις:

- Τάση για επιμήκυνση 100%: 3 kg/cm2.
- Αποκόλληση ή ρηγμάτωση σε επιμήκυνση 150%: καμία.
- Επαναφορά μετά από έκταση 100% διάρκειας 24h: ≥90%.
- Μείωση όγκου: ≤ 0,5%.
- Σκληρότητα shore A στους 25 oC μετά από πλήρη σκλήρυνση: 25 ο.

4.3 Υλικά ακρυλικής βάσης

Ελάχιστες απαιτήσεις:

- Εύρος θερμοκρασίας χρήσης: - 20 oC έως + 90 oC
- Μέγιστη αλλαγή όγκου σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 10563: 25%
- Σκληρότητα κατά Shore A : 25 ο – 35 ο

© ΕΛΟΤ

4.4 Πεδίο εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής των υλικών σφράγισης αρμών υδραυλικών έργων καθορίζεται ενδεικτικά στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 1 – Πεδίο εφαρμογής σφραγιστικών υλικών υδραυλικών έργων

Κατηγορία έργου	Τύπος αρμού	Τύπος υλικού σφράγισης
Έργα αποχέτευσης	Όλοι οι τύποι αρμών	Υλικά με βάση την πολυουρεθάνη
Υδραυλικά έργα (εκτός αποχετευτικών)	Αρμοί διαστολής	Υλικά με βάση τα πολυσουλφίδια
	Οριζόντιοι ή κεκλιμένοι αρμοί (εκτός των αρμών διαστολής)	Ασφαλτικά ή ελαστικά θερμής εφαρμογής
	Κατακόρυφοι και κεκλιμένοι αρμοί (εκτός των αρμών διαστολής)	Υλικά με βάση τα πολυσουλφίδια ή ασφαλτικά ψυχρής εφαρμογής

5 Μέθοδος κατασκευής

Το σφραγιστικό αρμών θα εφαρμόζεται τουλάχιστον επτά μέρες μετά την σκυροδέτηση εκτός εάν προβλέπεται μεγαλύτερος χρόνος αναμονής από την μελέτη.

Ο κύριος του έργου μπορεί να ζητήσει από τον ανάδοχο να εκτελέσει δοκιμαστική σφράγιση αρμού σε μήκος τουλάχιστον 5,0 m ώστε αφενός μεν να ελεγχθεί η διαδικασία κατασκευής, αφετέρου δε το επιτυχές δείγμα να αποτελέσει πρότυπο και μέτρο σύγκρισης για την εκτέλεση όλης της εργασίας.

Οι εργασίες στεγάνωσης αρμών θα εκτελούνται εντός των ορίων θερμοκρασίας περιβάλλοντος που προδιαγράφονται από τον κατασκευαστή για το συγκεκριμένο υλικό. Δεν θα εκτελούνται εργασίες στεγάνωσης αρμών στο ύπαιθρο κατά την διάρκεια βροχερών ημερών.

Όταν εφαρμόζονται αστάρια (primers) σε κλειστούς χώρους θα εξασφαλίζεται επαρκής αερισμός.

Τα στεγανωτικά με βάση πολυσουλφίδια δεν θα τοποθετούνται απ' ευθείας επάνω σε υλικά πλήρωσης αρμών ασφαλτικής βάσεως. Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται η παρεμβολή ειδικού υλικού για την διακοπή της συνάφειας υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (bond breaker).

5.1 Αποθήκευση υλικών

Τα υλικά θα παραδίδονται σφραγισμένα στην εργοστασιακή τους συσκευασία, που θα φέρει ευδιάκριτα γραμμένες ετικέτες με το όνομα του κατασκευαστή, το είδος του προϊόντος, το περιεχόμενο, την ημερομηνία παραγωγής και την ημερομηνία λήξης.

Η μέγιστη χρονική διάρκεια από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση των υλικών δεν θα υπερβαίνει τους 12-15 μήνες.

Επί της συσκευασίας ή επί των δελτίων αναγράφονται επίσης όσα εκ των ακολούθων στοιχείων έχουν εφαρμογή κατά περίπτωση:

- Ο ακριβής χημικός χαρακτηρισμός του προϊόντος.
- Η αναλογία ανάμιξης των συστατικών Α και Β.
- Ο αριθμός παρτίδας του υλικού (LOT).
- Υπόδειξη για τις συνθήκες αποθήκευσης.
- Θερμοκρασίες εφαρμογής.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας.
- Χρόνος εφαρμογής.
- Ιδιότητες ροής.
- Διεισδυτικότητα.

5.2 Τυπικές διατάξεις αρμών – Πάχη – Αποστάσεις

Ανάλογα με την φύση της κατασκευής και την ακολουθία της σκυροδέτησης έχουν εφαρμογή τα στοιχεία του ακόλουθου πίνακα, εάν δεν προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη στοιχεία λεπτομερειών των αρμών. (κυρίως για δάπεδα από σκυρόδεμα και για μεταβολές θερμοκρασίας μέχρι 40 ^{o}C).

Πίνακας 2 – Πάχος & πλάτος αρμού για δάπεδα από σκυρόδεμα

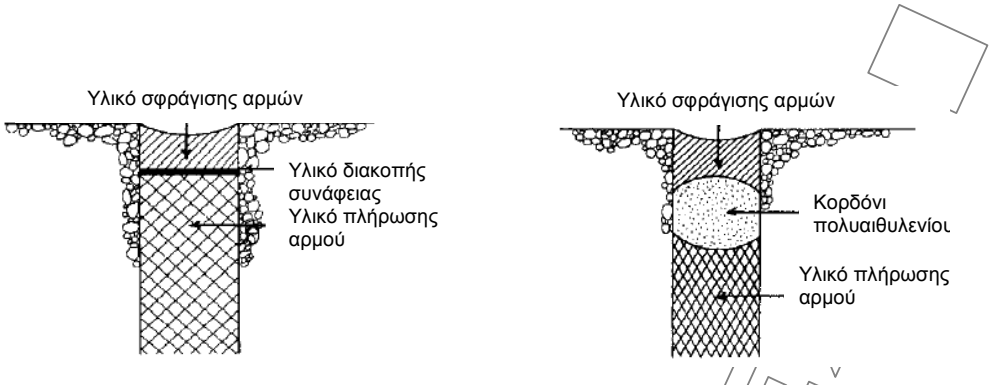
Απόσταση αρμών (m)	**2.0**	**4.0**	**6.0**	**8.0**	**10.0**
Ελάχιστο πλάτος αρμών (mm)	10	10	10	15	20
Πάχος σφράγισης αρμών (mm)	10	10	10	12	15

Διακρίνονται δύο βασικές τυπικές διαμορφώσεις αρμών:

α) Εφαρμογή υλικού διακοπής συνάφειας μεταξύ σφραγιστικού υλικού και υλικού πλήρωσης αρμών. Το υλικό διακοπής της συνάφειας αποσκοπεί στην αποφυγή δημιουργίας τάσεων συνάφειας μεταξύ του υλικού σφράγισης και του υλικού πλήρωσης.

β) Χρησιμοποίηση κορδονιού από αφρώδες εξηλασμένο πολυαιθυλένιο, ανθεκτικού σε υψηλές θερμοκρασίες για τον καθορισμό του βάθους σφράγισης

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 – Τυπικές διατάξεις αρμών

Για την ορθή διαμόρφωση και λειτουργία αρμών μεγάλου πλάτους συνιστάται η τοποθέτηση ελαστικού κορδονιού κλειστών κυψελών σε βάθος ίσο με το 70-80% του πλάτους του αρμού και όχι μεγαλύτερο από 10mm.

Σε περιπτώσεις πλήρωσης του διακένου του αρμού με εμποτισμένες ινοσανίδες μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταινία διακοπής συνάφειας μεταξύ σφραγιστικού υλικού και υλικού πλήρωσης αρμών.

5.3 Εφαρμογή σφραγιστικών υλικών

Αρχικά θα γίνεται επιμελής καθαρισμός του αρμού με πεπιεσμένο αέρα ή ψύκτρα για την απομάκρυνση σκόνης και τυχόν χαλαρών υλικών. Ο αρμός θα είναι απόλυτα καθαρός και στεγνός.

Μετά την προετοιμασία εφαρμόζεται με επάλειψη ή ψεκασμό το προτεινόμενο από τον κατασκευαστή αστάρι (primer).

Η εφαρμογή του ασταριού θα προηγείται της έναρξης των εργασιών σφράγισης τουλάχιστον κατά μία ώρα για την επίτευξη ικανοποιητικής πρόσφυσης. Πάντως το αστάρι δεν θα παραμένει εκτεθειμένο περισσότερο από 4 ώρες γιατί αρχίζει η στερεοποίησή του.

Στις περιπτώσεις εφαρμογής υλικών δύο συστατικών θα γίνεται ανάμειξη και ομογενοποίηση του ελαστομερούς υλικού σύμφωνα με τις προβλεπόμενες από τον κατασκευαστή αναλογίες. Η εφαρμογή του ομογενοποιημένου υλικού γίνεται με ειδικό πιστόλι ή σπάτουλα. Σε περιπτώσεις εφαρμογών μεγάλης κλίμακας μπορεί να χρησιμοποιηθεί ειδικός αυτοκινούμενος εξοπλισμός τροφοδοσίας - εισπίεσης του μίγματος με ρομποτικό βραχίονα. Η τελική εξωτερική επιφάνεια θα διαμορφωθεί κατάλληλα με σπάτουλα ή άλλο ειδικό εργαλείο χειρός. Όλες οι επιμέρους εργασίες θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των υλικών.

Τα συστατικά θα αναδεύονται δραστικά με μηχανισμό αναδευτήρα (μίξερ) κατά μία μόνον φορά ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία φυσαλίδων. Συνιστάται η παράταση της ανάδευσης επί 2-3 λεπτά μετά την ομογενοποίηση.

Επισημαίνεται πάντως ότι ο χρόνος μεταξύ της ανάμειξης και της σφράγισης του αρμού δεν θα υπερβαίνει τα 30 λεπτά.

Ο χρόνος πολυμερισμού εξαρτάται από την θερμοκρασία και την υγρασία του περιβάλλοντος. Η σκλήρυνση αρχίζει να γίνεται εμφανής σε δύο ώρες περίπου και απαιτούνται 24 ώρες για την πλήρη σκλήρυνση των πολυουρεθανικής βάσεως υλικών, και μέχρι 5 ημέρες για τα πολυσουλφίδια. Τα ακρυλικής βάσεως υλικά σκληραίνουν από την επιφάνεια προς το εσωτερικό με ρυθμό περίπου 1 mm ανά ημέρα.

Εάν προβλέπεται κορδόνι πλήρωσης ή ταινία διαχωρισμού, θα τοποθετούνται μετά την εφαρμογή του ασταριού και θα ελέγχονται από εκπρόσωπο του κυρίου του έργου πριν από την έναρξη εισπίεσης του ελαστομερούς μίγματος.

Το σφραγιστικό υλικό θα εφαρμοστεί στον αρμό κατά το δυνατόν γρηγορότερα μετά την μείξη, και σε κάθε περίπτωση εντός του συνιστώμενου από τον κατασκευαστή χρόνου.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

Για να θεωρηθεί η εργασία σφράγισης των αρμών επιτυχής και ολοκληρωμένη θα καλύπτονται οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Η σφράγιση του αρμού θα είναι συνεχής, χωρίς διάρκεια (οπτικός έλεγχος σφράγισης).
- Η επιφάνεια του ελαστομερούς θα είναι λεία, ελαφρώς κοίλη προς το εσωτερικό του διακένου του αρμού, χωρίς ίχνη φυσαλίδων.
- Δεν θα υπάρχουν εμφανή ίχνη ελαστομερούς εκτός του ανοίγματος του αρμού.
- Η τελική επιφάνεια και μορφή της σφράγισης θα είναι πανομοιότυπη με το κατασκευασθέν και γενόμενο αποδεκτό δείγμα.
- Το ελαστομερές θα εμφανίζει ικανοποιητική πρόσφυση στις παρειές του αρμού (σποραδική δοκιμασία αποκόλλησης με χρήση αιχμηρού εργαλείου).
- Όλα τα υλικά συσκευασίας και πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά αναμείξεων θα έχουν συγκεντρωθεί και απομακρυνθεί από τον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της εργασίας με τα παραπάνω, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να λάβει τα μέτρα αποκατάστασης που θα αποδείξει ο κύριος του έργου με δική του επιβάρυνση.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Τα ελαστομερή υλικά σφράγισης αρμών είναι μη τοξικά και δεν περιέχουν διαλύτες. Σε κάθε περίπτωση όμως θα αποφεύγεται η παρατεταμένη επαφή τους με το δέρμα.
- Τα υλικά ασταρώματος (primers) περιέχουν πηκτικά τα οποία είναι επιβλαβή όταν εισπνέονται και, επιπρόσθετα, είναι εν γένει εύφλεκτα.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96,ι Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

© ΕΛΟΤ

Η εισπνοή των ατμών των ασταριών θα αποφεύγεται. Κατά την εφαρμογή σε κλειστούς χώρους επιβάλλεται ο καλός εξαερισμός. Όταν το αστάρι εφαρμόζεται με πιστόλι βαφής επιβάλλεται η χρήση προστατευτικής μάσκας. Η εφαρμογή και αποθήκευση των ασταριών δεν θα γίνεται κοντά σε γυμνή φλόγα.

Γενικώς συνιστάται η αποφυγή παρατεταμένης επαφής ασταριών και ελαστομερών με το δέρμα και το άμεσο πλύσιμο με άφθονο νερό και σαπούνι. Το προσωπικό που χειρίζεται τα υλικά θα είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένο με γάντια και προστατευτικά γυαλιά.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 3 – ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους , πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυωμένου μετάλλου	ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων	ΕΛΟΤ ΕΝ 149	Μέσα προστασίας της αναπνοής – Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Τα πάσης φύσεως υλικά συσκευασίας και πλεονάσματα αναμειγμάτων υλικών θα συγκεντρώνονται και θα φορτώνονται προς μεταφορά και οριστική απόθεση στους προβλεπόμενους από την μελέτη χώρους για τα στερεά απόβλητα.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους σφραγισθέντος αρμού, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου υλικού: πολυουρεθανικής, ακρυλικής ή σουλφιδικής βάσεως.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου όλων των υλικών που απαιτούνται για την σφράγιση των αρμών: σφραγιστικά ενός ή δύο συστατικών, υλικά ασταρώματος και ελαστικό κορδόνι κλειστών κυψελών.
- Ο επιμελής καθαρισμός των παρειών του αρμού.
- Η προετοιμασία και ανάμειξη του υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η προετοιμασία, κατεργασία και τοποθέτηση των υλικών.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Δεν συμπεριλαμβάνονται οι δαπάνες για την πλήρωση των αρμών με φύλλα μοριοσανίδας εμποτισμένα με άσφαλτο και ή τοποθέτηση ελαστικών ταινιών σφράγισης αρμών τύπου Waterstop Τα αντικείμενα αυτά επιμετρώνται ιδιαίτερα, όπως καθορίζεται στις οικείες Προδιαγραφές.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 26927 Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Σφραγιστικά - Λεξιλόγιο.
Building construction - Jointing products - Sealants – Vocabulary.

ΕΛΟΤ EN ISO 7389 Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Προσδιορισμός της ελαστικής επαναφοράς των σφραγιστικών.
Building construction - Jointing products - Determination of elastic recovery of sealants.

ΕΛΟΤ EN ISO 7390 Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Προσδιορισμός της αντίστασης στην ροή των σφραγιστικών
Building construction - Jointing products - Determination of resistance to flow of sealants.

ΕΛΟΤ EN ISO 8339 Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού (όριο θραύσης).
Building construction - Sealants - Determination of tensile properties (Extension to break).

ΕΛΟΤ EN ISO 8340 Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων εφελκυσμού σε διατηρούμενη τάση
Building construction - Sealants - Determination of tensile properties at maintained extension.

ΕΛΟΤ EN 28394 Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Προσδιορισμός της διελαστικότητας των σφραγιστικών ενός συστατικού.
Building construction - Jointing products - Determination of extrudability of one-component sealants.

ΕΛΟΤ EN ISO 9046 Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων συγκόλλησης / συνεκτικότητας των σφραγιστικών σε σταθερή θερμοκρασία.
Building construction - Jointing products - Determination of adhesion/cohesion properties of sealants at constant temperature.

ΕΛΟΤ EN 29048 Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - προσδιορισμός της διελαστικότητας των σφραγιστικών με χρήση τυποποιημένου εξοπλισμού.
Building construction - Jointing products - Determination of extrudability of sealants using standardized apparatus.

ΕΛΟΤ EN ISO 10590 Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων εφελκυσμού σε διατηρούμενη τάση μετά από εμβάπτιση σε νερό.
Building construction - Sealants - Determination of tensile properties of sealants at maintained extension after immersion in water.

ΕΛΟΤ EN ISO 10591 Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων συγκόλλησης / συνεκτικότητας μετά από εμβάπτιση σε νερό.
Building construction - Sealants - Determination of adhesion/cohesion properties after immersion in water.

ΕΛΟΤ EN ISO 11431 Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα σύνδεσης - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων συγκόλλησης / συνεκτικότητας των σφραγιστικών μετά από έκθεση σε θερμότητα, νερό και τεχνητό φωτισμό διαμέσου υαλοστασίου.

	Building construction - Jointing products - Determination of adhesion/cohesion properties of sealants after exposure to heat, water and artificial light through glass.
ΕΛΟΤ EN ISO 11432	Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη. Building construction - Sealants - Determination of resistance to compression

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΕΛΟΤ

Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από αργιλικά υλικά

Clay barrier liners for ponds and landfills

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01 «**Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από αργιλικά υλικά»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 4

4 Απαιτήσεις 4

4.1 Αργιλικά υλικά 4

4.2 Μπετονίτης 4

5 Κατασκευή 5

5.1 Δοκιμαστικό επίχωμα 5

5.2 Αργιλική στεγανωτική στρώση (αργιλικό υπόστρωμα) 5

5.3 Έλεγχοι κατασκευής 6

5.4 Ανοχές 7

6 Δοκιμές 7

6.1 Εργαστηριακοί έλεγχοι αποδοχής υλικών 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 8

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος 8

8 Τρόπος επιμέτρησης 9

Βιβλιογραφία 10

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01:2009**

Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από αργιλικά υλικά

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στον καθορισμό των απαιτήσεων για την κατασκευή στεγανοποιητικής στρώσης από αργιλικά υλικά των φυσικών ή τεχνητών (δι' εκσκαφής) κοιλωμάτων που προβλέπονται να διαμορφωθούν ως λιμνοδεξαμενές ή χώροι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 933-1	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα -- Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method
ΕΛΟΤ EN 933-2	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων. -- Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
ΕΛΟΤ EN 1097-5	Δοκιμή μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 5: Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας με ξήρανση σε κλίβανο εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα -- Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 5: Determination of the water content by drying in a ventilated oven
ΕΛΟΤ EN 13286-2	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor. -- Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction.
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-8	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 8: Τριαξονική δοκιμή χωρίς στερεοποίηση και αποστράγγιση -- Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 8 : Unconsolidated undrained triaxial test
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12: Προσδιορισμός ορίων Atterberg. -- Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12: Determination of Atterberg limits.

ASTM D5084 Πρότυπη δοκιμή προσδιορισμού της υδροπερατότητας κορεσμένων πορωδών υλικών με χρήση διαπερατομέτρου ευκάμπτου τοιχώματος -- Standard Test Methods for Measurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter

ASTM D1556 Πρότυπη δοκιμή επιτόπιου προσδιορισμού πυκνότητας και ειδικού βάρους εδαφικών υλικών με την μέθοδο κώνου και άμμου. - Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by the Sand-Cone Method.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

4 Απαιτήσεις

4.1 Αργιλικά υλικά

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη, τα ενσωματούμενα υλικά θα έχουν τις ακόλουθες ιδιότητες / χαρακτηριστικά.

Πίνακας 1 – Ιδιότητες Αργιλικών υλικών

Παράμετροι - Ιδιότητες	Αποδεκτή Τιμή
Όριο Υδαρότητας (LL)	LL < 40%, κατά προτίμηση 25%-30%
Δείκτης Πλαστικότητας (PI)	10% < PI< 25%
Ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού (άργιλος, διάμετρος κόκκων <2 μm)	> 20%, κατά μάζα
Μέγιστη διάσταση χονδρόκοκκου υλικού	32 mm (κόκκοι μεγαλύτερου μεγέθους θα αφαιρούνται προ της διάστρωσης)
Περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα	< 40% επί του ολικού όγκου
Περιεκτικότητα οργανικών υλικών	< 5%

4.2 Μπετονίτης

Εάν τα διαθέσιμα υλικά (προϊόντα δανειοθαλάμων) δεν εξασφαλίζουν τις παραπάνω απαιτήσεις θα αναμειγνύονται με κατάλληλη ποσότητα μπεντονίτη, η οποία θα προσδιορίζεται εργαστηριακά

Η προσθήκη μπεντονίτη, (προκειμένου να επιτευχθεί χαμηλή διαπερατότητα) κυμαίνεται συνήθως σε ποσοστό 2% κατά βάρος.

Η ακριβής αναλογία του μπεντονίτη θα καθορισθεί με βάση τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών και θα επανελεγχθεί με εξέταση δειγμάτων που θα ληφθούν από το δοκιμαστικό επίχωμα.

Ο μπεντονίτης θα προσκομίζεται σε ξηρά μορφή με σιλοφόρο όχημα ή σε συσκευασία σε σάκους (big-bags, είτε χάρτινους σάκους)

Πίνακας 2 – Ιδιότητες Μπετονίτη

Παράμετροι - Ιδιότητες	Τιμές
Υγρασία (%)	10 -12
Ειδικό βάρος (gr/cm^3)	265

© ΕΛΟΤ

Φαινόμενο ειδικό βάρος (gr/cm^3)	800
Ανάλυση λεπτότητας (ξηρή κοσκίνιση) Διερχόμενα από το κόσκινο No 100 (% min) Διερχόμενα από το κόσκινο No 200 (% min)	 8% 5%
Απορρόφηση κυανού του μεθυλενίου (mg/g)	360 - 390
Ιονοεναλλακτική ικανότητα (meg/100g)	80 -90
Ικανότητα απορρόφησης νερού (%)	500
Βαθμός διογκώσεως (ml/g)	22 min
Όριο υδαρότητας (%)	450
Όριο πλαστικότητας (%)	45
Δείκτης πλαστικότητας (%)	405

5 Κατασκευή

5.1 Δοκιμαστικό επίχωμα

Εντός του χώρου του Χ.Υ.Τ.Α. ή της λιμνοδεξαμενής θα κατασκευασθεί δοκιμαστικό επίχωμα διαστάσεων τουλάχιστον 30 x 30 x 0,50 m, για τον έλεγχο της καταλληλότητας της μεθόδου συμπύκνωσης που εφαρμόζει ο Ανάδοχος (τύπος εξοπλισμού, αριθμός διελεύσεων, ικανότητα χειριστών) και την επίτευξη της προβλεπόμενης στεγανότητας (εξασφάλιση του συντελεστή διαπερατότητας που προβλέπει η Μελέτη).

Εάν οι εργαστηριακοί έλεγχοι δείξουν συμμόρφωση με τις απαιτήσεις, το δοκιμαστικό επίχωμα μπορεί να ενταχθεί στην κατασκευή. Στην περίπτωση αυτή, οι οπές των δειγματοληψιών θα πληρωθούν με μίγμα αργίλου μπεντονίτη, ή άλλη αποδεκτή από την Υπηρεσία μέθοδο.

Εάν από τους εργαστηριακούς ελέγχους διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφή, το δοκιμαστικό επίχωμα θα αποξηλώνεται και θα επαναλαμβάνεται η όλη διαδικασία με βελτιωμένα υλικά ή / και διαφορετικό τύπο εξοπλισμού.

Η συγκεκριμένη κατασκευή θα γίνεται σε περιπτώσεις εκτεταμένης εφαρμογής.

5.2 Αργιλική στεγανωτική στρώση (αργιλικό υπόστρωμα)

Για την κατασκευή της στεγανωτικής στρώσης θα χρησιμοποιούνται αργιλικά υλικά υψηλής πλαστικότητας και χαμηλής διαπερατότητας, στα οποία θα προστίθεται ως βελτιωτικό μπεντονίτης σε ξηρή μορφή. Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη, ο συντελεστής διαπερατότητας της στεγανοποιητικής στρώσης (k) θα είναι το πολύ 1x10^{-9} m/sec.

Το αργιλικό υπόστρωμα θα καλύπτει ολόκληρη την επιφάνεια του πυθμένα και των πρανών του χώρου, έως το εσωτερικό όριο της περιμετρικής τάφρου αγκύρωσης, σε ομοιόμορφο πάχος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη. Το υλικό θα διαστρωθεί και θα συμπυκνωθεί σε δύο ή περισσότερες στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους έως 25 cm.

Οι υποκείμενες στρώσεις (μία ή περισσότερες), μετά την συμπύκνωσή τους θα φέρουν τα αποτυπώματα του «κατσικοπόδαρου» (tamper roller), για την καλύτερη αγκύρωση της υποκείμενης στρώσης.

Η τελική επιφάνεια μετά την διέλευση του οδοντοφόρου συμπυκνωτή θα συμπυκνωθεί με εξοπλισμό λείου τυμπάνου ώστε να είναι απόλυτα ομαλή (συνήθως επί της αργιλικής στρώσης προβλέπεται η εφαρμογή στεγανοποιητικής μεμβράνης).

Η συμπύκνωση της αργιλικής στρώσης στα πρανή του χώρου (των οποίων η κλίση μπορεί να είναι έως 1:2½) θα γίνεται κατά την φορά της κλίσεως (πάνω - κάτω) με συμπυκνωτικό εξοπλισμό αναρτημένο με συρματόσχοινα από φορτωμένο φορτηγό ή βαρύ χωματουργικό μηχάνημα ευρισκόμενο επί της στέψης της κοιλότητας.

Η επιφάνεια της στεγανωτικής στρώσης θα είναι ομοιογενής και ομοιόμορφη. Οι αποκλίσεις/ ανωμαλίες στην επιφάνεια αυτή δεν θα ξεπερνούν τα ± 5 cm μετρούμενες με 4-μετρο κανόνα (πήχη).

Η συμπύκνωση του υλικού θα πραγματοποιείται υπό περιεκτικότητα σε υγρασία, ελαφρώς μεγαλύτερη (2-3%) της βέλτιστης εργαστηριακής πυκνότητας, με βάση την πρότυπη δοκιμή Proctor. Ο βαθμός συμπύκνωσης θα είναι τουλάχιστον 95% της πυκνότητας κατά Proctor. Γενικώς ως επαρκής αριθμός διελεύσεων των συμπυκνωτών θεωρείται αυτός κατά τον οποίο η επιφάνεια στρώσης δεν παρουσιάζει πρόσθετη υποχώρηση μεγαλύτερη του 1,0 cm.

Εφιστάται η προσοχή ώστε κατά την κατασκευή της στεγανοποιητικής στρώσης να μην αναμοχλεύει η υποκείμενη υπόβαση (εάν προβλέπεται από την Μελέτη).

Οι εργασίες κατασκευής της αργιλικής στρώσης θα διακόπτονται όταν επικρατούν δυσμενείς καιρικές συνθήκες (έντονη βροχόπτωση, παγετός) ή υπό συνθήκες οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν ρηγματώσεις, αποπλύσεις ή ασυνέχειες στην γεωλογική στρώση. Εφιστάται η προσοχή στον προγραμματισμό των εργασιών κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η παρατεταμένη έκθεση της διαμορφωθείσας συμπυκνωμένης επιφάνειας στην ηλιακή ακτινοβολία. Μέχρι την επικάλυψή της, η διαμορφωθείσα επιφάνεια θα διαβρέχεται περιοδικά για την αποφυγή ρηγματώσεων.

Ο μπεντονίτης (εάν προβλέπεται ενσωμάτωσή του) θα διασκορπίζεται ομοιόμορφα επί της μη συμπυκνωμένης στρώσης αργίλου και θα ακολουθεί ανάμιξη με φρέζα, για την εξασφάλιση ομογενούς μίγματος. Οι εργασίες θα εκτελούνται κατά τρόπο ώστε η φρέζα να μην αναμοχλεύει την υποκείμενη συμπυκνωμένη στρώση.

5.3 Έλεγχοι κατασκευής

α. Κατά την διάρκεια της διάστρωσης/συμπύκνωσης θα γίνονται εργαστηριακοί έλεγχοι κατά στρώση, είδους και συχνότητας σύμφωνα με τον Πίνακα 3 (εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη):

Πίνακας 3 – έλεγχοι κατά την διάρκεια της διάστρωσης

Δοκιμή	Μέθοδος ελέγχου	Συχνότητα ελέγχου	
		Δοκιμαστικό Επίχωμα	Αργιλική Στρώση
Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας αδρανών με την μέθοδο ξήρανσης σε κλίβανο	ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-5	Τέσσερις (4) ανά στρώση	Μία (1) ανά 4.000 m^2
Κοκκομετρική ανάλυση με κόσκινα	ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	Δύο (2) ανά στρώση	Μία (1) ανά 4.000 m^2
Προσδιορισμός της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor	ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2	Δύο (2) σε όλο το δοκιμαστικό επίχωμα	Μία (1) ανά 4.000 m^2
Προσδιορισμός πυκνότητας εδαφών επί τόπου με τη μέθοδο κώνου - άμμου	ASTM D1556	Δύο (2) ανά στρώση	Μία (1) ανά 1.000 m^2 για κάθε στρώση
Πάχος και επιφανειακές κλίσεις	Έλεγχος με 4-μετρο κανόνα		Μία (1) σε κάναβο 20 m, ανά στρώση

β. Μετά την ολοκλήρωση της διάστρωσης/συμπύκνωσης του αργιλικού υποστρώματος θα ελέγχεται το συνολικό πάχος του και οι κλίσεις των επιφανειών. Η συχνότητα των ελέγχων αυτών, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη, καθορίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 4 – έλεγχοι μετά την ολοκλήρωση της διάστρωσης

Δοκιμή / Έλεγχος	Απαιτήσεις	Συχνότητα Ελέγχου
Επιτόπου έλεγχος ομαλότητας επιφανειών	± 5 cm ανά 4,0 m	Δειγματοληπτικός έλεγχος σε κάνναβο 4,0 x 4,0 m ανά 1000 m^2
Επιτόπου έλεγχος των κλίσεων		Σε κάνναβο των 20 x 20 m
Πάχος στρώσης		Σε κάνναβο 20 x 20 m

5.4 Ανοχές

- Έλεγχος γεωμετρικής ακρίβειας κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Υψομετρικές ανοχές μεγαλύτερες των ± 25 cm δεν γίνονται αποδεκτές.
- Έλεγχος ομαλότητας τελικής επιφανείας με 4-μετρο κανόνα. Αποκλίσεις μεγαλύτερες των ± 5 cm δεν θα γίνονται αποδεκτές.

6 Δοκιμές

6.1 Εργαστηριακοί έλεγχοι αποδοχής υλικών

Για την διαπίστωση της καταλληλότητας των υλικών προς διάστρωση θα εκτελούνται οι ακόλουθοι εργαστηριακοί έλεγχοι:

Πίνακας 5 – Δοκιμές καταλληλότητας υλικών

Απαιτήσεις ελέγχων	Μέθοδος ελέγχου	Συχνότητα
Κοκκομετρική ανάλυση με κόσκινα	ΕΛΟΤ EN 933-1	Μία δοκιμή ανά 800 m
Προσδιορισμός του ορίου υδαρότητας	ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12	Μία δοκιμή ανά 1.600 m^3 (ανά δύο κοκκομετρήσεις)
Προσδιορισμός της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor	ΕΛΟΤ EN 13286-2	Μία δοκιμή ανά 4.000 m^3, ή αλλαγή δανειοθαλάμου
Προσδιορισμός σιαπερατότητος αργιλικών υλικών	ASTM D5084	Μία δοκιμή ανά 4.000 m^3, ή αλλαγή δανειοθαλάμου
Τριαξονική δοκιμή χωρίς στερεοποίηση και αποστράγγιση	ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-8	Μία δοκιμή σε κάθε δανειοθάλαμο

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Η διακίνηση προϊόντων εκσκαφών (φόρτωση - μεταφορά - διάστρωση) αποτελεί εργασία υψηλού βαθμού εκμηχάνισης.

Η πιθανότητα ατυχημάτων κατά την λειτουργία των χωματουργικών μηχανημάτων και την διακίνηση των χωματουργικών αυτοκινήτων είναι μη αμελητέα.

Επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Αδυναμία των χειριστών να επισημάνουν από την θέση οδήγησης άτομα κινούμενα στην περιοχή ελιγμών του οχήματος (νεκρές ζώνες).
- Αδυναμία των χειριστών / οδηγών βαρέως εξοπλισμού να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή ήχους ανακοίνωσης επικίνδυνων καταστάσεων.
- Μηχανικές βλάβες, κυρίως όσον αφορά στα συστήματα πέδησης.
- Πλημμελής συντήρηση του εξοπλισμού.
- Σφάλματα ή αδεξιότητα οδηγών / χειριστών.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Στα μέτρα περιλαμβάνονται ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Τοποθέτηση επί της πίσω πλευράς των μηχανημάτων και εργοταξιακών φορτηγών προειδοποιητικής πινακίδας που θα εφιστά την προσοχή του προσωπικού στο να μην πλησιάζει τον χώρο ελιγμών εξοπλισμού σε λειτουργία.
- Τοποθέτηση σε όλα τα μηχανήματα και οχήματα διάταξης ακουστικών σημάτων που θα ενεργοποιείται κατά την οπισθοπορεία.
- Υποχρέωση των οδηγών/ χειριστών να ασφαλίζουν πλήρως τον εξοπλισμό όταν δεν λειτουργεί: εφαρμογή χειρόφρενου, καταβιβασμός των κάδων εσκαφέων και φορτωτών στο έδαφος, απαγόρευση ακινητοποίησης ανατρεπόμενου αυτοκινήτου με υπερυψωμένη την καρότσα κ.ο.κ.
- Καθοδήγηση οδηγών φορτηγών κατά την εκφόρτωση υλικών πλησίον τεχνητών ή φυσικών πρανών ή/και τοποθέτηση προστατευτικών μέσων (π.χ. κορμών δένδρων).
- Εφαρμογή εργοταξιακής σήμανσης για την κίνηση των χωματουργικών σχημάτων στους χώρους του εργοταξίου και κατά μήκος των εργοταξιακών οδών.
- Συντήρηση των εργοταξιακών οδών ώστε να εξασφαλίζουν ικανοποιητική βατότητα για την ασφαλή διακίνηση των οχημάτων (επούλωση λάκκων – ίχνών τροχών, αμμοχαλικοστρώσεις).

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο εξοπλισμός πάσης φύσεως θα συντηρείται σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τις οδηγίες του αντίστοιχου εργοστασίου κατασκευής. Ο χειρισμός του θα γίνεται μόνον από προσωπικό που κατέχει την απαραίτητη κατά νόμο άδεια / δίπλωμα.

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλα τα μέτρα, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαταραχές και οχλήσεις στο περιβάλλον, όπως ενδεικτικά:

- Μέτρα μείωσης του θορύβου στα αποδεκτά από τις ισχύουσες διατάξεις όρια (προσωρινά ηχοπετάσματα, προγραμματισμός καταλλήλων μεθόδων κατασκευής).
- Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλτοστρωμένων οδών, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κ.λπ.).

© ΕΛΟΤ

- Προστασία χλωρίδας γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων.
- Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για την μείωση των ρυπογόνων εκπομπών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση του αργιλικού υλικού θα γίνεται σε κυβικά μέτρα (m3), με λήψη διατομών πριν και μετά την διάστρωση. Ποσότητες που αντιστοιχούν σε πάχος στρώσης μεγαλύτερο του προβλεπόμενου από την Μελέτη δεν θα λαμβάνονται υπόψη.

Η επιμέτρηση του ενσωματωμένου μπεντονίτη θα γίνεται σε χιλιόγραμμα, σύμφωνα με τον αποδεκτό όγκο αργιλικής επίστρωσης και την καθοριζόμενη εργαστηριακά αναλογία ανάμιξης.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η πρόσθετη συμπύκνωση στις παρειές της λεκάνης με αυξημένες κλίσεις με χρήση αναρτημένου εξοπλισμού συμπύκνωσης.
- Η ενσωμάτωση μπεντονίτη στα αργιλικά υλικά (ανάμιξη, ομογενοποίηση).
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η προετοιμασία, κατεργασία και τοποθέτηση των υλικών.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών (π.χ. για την εκσκαφή, τις αντιστηρίξεις, τις επενδύσεις και την επανεπίχωση των φρεάτων) σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 13286-3 Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 3: Εργαστηριακές μέθοδοι δοκιμής αναφορικά με τη φαινόμενη πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε νερό - Δονητική θλίψη υπό ελεγχόμενες παραμέτρους -- Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 3: Test methods for laboratory reference density and water content - Vibrocompression with controlled parameters.

ΥΠΟΜΕΙΟ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπόστρωμα στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό

Pond and landfill membrane lining cushion layer of fine graded granular materials

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-02 «**'Υπόστρωμα στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Απαιτήσεις....3

5 Κατασκευή έλεγχοι ανοχές....4

5.1 Κατασκευή....4

5.2 Έλεγχοι - ανοχές....4

6 Δοκιμές....5

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....5

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....5

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....5

8 Τρόπος επιμέτρησης....5

Βιβλιογραφία....6

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Υπόστρωμα στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή εξομαλυντικών στρώσεων από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό για την έδραση του αργιλικού υποστρώματος στεγανωτικής μεμβράνης (γεωλογικός φραγμός, geologic barrier) ή/ και απ' ευθείας της ίδιας της μεμβράνης σε λιμνοδεξαμενές και Χ.Υ.Τ.Α.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-01 Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 1: Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε νερό. **-** Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 1 : Determination of water content.

ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12 Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12: Προσδιορισμός ορίων Atterberg. **-** Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12 : Determination of Atterberg limits.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Τα υλικά κατασκευής του υποστρώματος, (Γαιώδη λεπτόκοκκα διαβαθμισμένα υλικά ή αμμοχαλικώδη υλικά χειμάρρων ή λατομικής προέλευσης ή μείγματα αυτών) θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, εκτός εάν καθορίζονται διαφορετικά από την Μελέτη.

Πίνακας 1 – Απαιτούμενες ιδιότητες υλικών

Όριο Υδαρότητας (LL)	LL < 40%
Δείκτης Πλαστικότητας (PI)	5%<PI<15%
Ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού (άργιλος,	> 15%, κατά μάζα

διάμετρος κόκκων <2μm)	
Μέγιστη διάσταση χονδρόκοκκου υλικού	32 mm
Περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκο	<60% επί του ολικού όγκου
Ποσοστό οργανικού υλικού	<10%
Ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου	<40%

5 Κατασκευή έλεγχοι ανοχές

5.1 Κατασκευή

Μετά τις γενικές εκσκαφές για την διαμόρφωση των προβλεπομένων κλίσεων και σταθμών του χώρου υγειονομικής ταφής ή της λιμνοδεξαμενής, σύμφωνα με την Μελέτη, ακολουθεί η κατασκευή του υποστρώματος μεταβλητού πάχους, με ελάχιστο όριο 10 cm.

Το πάχος της στρώσεως κατά τόπους μπορεί να είναι μεγαλύτερο του προβλεπομένου από την Μελέτη προκειμένου να αποσβεσθούν τοπικές εξάρσεις και μπαλώματα (ομαλοποίηση επιφανείας).

Το υπόστρωμα θα καλύπτει ολόκληρη την επιφάνεια του πυθμένα και των πρανών του χώρου του Χ.Υ.Τ.Α ή της λιμνοδεξαμενής εκτός αν η Μελέτη προβλέπει αλλιώς.

Η συμπύκνωση θα είναι τουλάχιστον 95% της εργαστηριακής κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή, modified), τόσο στον πυθμένα όσο και στα πρανή της κοιλότητας.

Για την συμπύκνωση των πρανών θα χρησιμοποιηθούν ρυμουλκούμενοι δονητικοί κύλινδροι συγκρατούμενοι μέσω συρματόσχοινου από προωθητή γαιών ή φορτωμένο ανατρεπόμενο αυτοκίνητο που θα κινείται κατά μήκος της περιμετρικής οδού προσπέλασης στην στέψη της κοιλότητας.

Ο ρυμουλκούμενος δονητικός κύλινδρος θα κάνει τον απαιτούμενο αριθμό διαδρομών (ανάσυρση- άφεση) ώστε η λωρίδα διέλευσης να συμπυκνωθεί στον προβλεπόμενο από την Μελέτη βαθμό.

5.2 Έλεγχοι - ανοχές

- Η επιφάνεια του υποστρώματος θα είναι λεία και ομαλή και επαρκώς συμπυκνωμένη. Έλεγχοι συμπύκνωσης θα εκτελούνται κατ' ελάχιστον σε κάνναβο 50 x 50m με την μέθοδο κώνου και άμμου.

- Εάν διαπιστωθεί μέση συμπύκνωση μικρότερη του 95% κατά Proctor modified, ο Ανάδοχος υποχρεούται να επανασυμπυκνώσει το υπόστρωμα στις θέσεις που θα του υποδείξει η Επίβλεψη.

- Η επιφάνεια του ορύγματος (σκάφη γενικής εκσκαφής) επί της οποίας θα εφαρμοσθεί το υπόστρωμα δεν θα υφίσταται πέραν των ± 25 cm από τις προβλεπόμενες από την Μελέτη στάθμες. Ο έλεγχος θα γίνεται δειγματοληπτικά με ηλεκτρονικό τοπογραφικό όργανο (EDM) και τα μετρούμενα υψόμετρα στα σημεία ελέγχου θα συγκρίνονται με τα αντίστοιχα θεωρητικά της Μελέτης.

- Επισημαίνεται ότι ο ως άνω έλεγχος γεωμετρικής ακρίβειας θα διενεργείται πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής του υποστρώματος. Τυχόν εξάρσεις θα εξομαλύνονται, ενώ τυχόν κοιλότητες θα καθαρίζονται από τυχόν χαλαρά ή σαθρά υλικά και θα επανεπιχώνονται.

- Όταν προβλέπεται η απ' ευθείας εφαρμογή της στεγανοποιητικής μεμβράνης επί του υποστρώματος, η ομαλότητα της επιφάνειας θα ελέγχεται δειγματοληπτικά με 4μετρο κανόνα. Αποκλίσεις εκτός των ορίων ± 15 cm δεν γίνονται αποδεκτές. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται τοπική συμπλήρωση ή απόξεση του υποστρώματος και επανασυμπύκνωση ώστε να εξασφαλισθεί η απαιτούμενη ομαλότητα.

© ΕΛΟΤ

6 Δοκιμές

Για την εκτέλεση των δοκιμών των υλικών κατασκευής του υποστρώματος ισχύουν τα ακόλουθα πρότυπα:

(ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-1, ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12, ASTM D5084-03, ASTM D2216-98 και ASTM D1556-00)

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Εκτέλεση εργασιών διάστρωσης και συμπύκνωσης υλικού επί επιφανειών με αυξημένες κλίσεις (της τάξης του 1:3)
- Ρυμούλκηση εξοπλισμού μέσω συρματόσχοινου.
- Εργασία προσωπικού (τοπικές μορφώσεις, επιβοήθηση διάστρωσης) σε εντόνως επικλινείς επιφάνειες.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Επισημαίνονται οι ισχύουσες διατάξεις περί ασφαλείας κατά την χρήση συρματόσχοινου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η μόρφωση και εξομάλυνση της επιφάνειας έδρασης του υλικού του υποστρώματος επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα (m2) αναπτύγματος επιφάνειας (επιμέτρηση της πραγματικής επιφάνειας και όχι της προβολής της επί οριζοντίου επιπέδου).

Η κατασκευή του υποστρώματος (προμήθεια, διάστρωση και συμπύκνωση του λεπτόκοκκου διαβαθμισμένου υλικού) επιμετράται σε κυβικά μέτρα (m3) συμπυκνωμένου όγκου, που προκύπτουν με λήψη διατομών πριν και μετά την κατασκευή ή με απ' ευθείας ογκομετρήσεις επί του ψηφιακού μοντέλου πριν και μετά την κατασκευή.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια όλων των υλικών που απαιτούνται για την σφράγιση των αρμών: σφραγιστικά ενός ή δύο συστατικών, υλικά ασταρώματος και ελαστικό κορδόνι κλειστών κυψελών, αναλώσιμα και μη υλικά.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η προετοιμασία, κατεργασία και τοποθέτηση των υλικών.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών (π.χ. για την εκσκαφή, τις αντιστηρίξεις, τις επενδύσεις και την επανεπίχωση των φρεάτων) σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η μεταφορά των υλικών κατασκευής του επιστρώματος από την θέση λήψης τους (ορυχείο, δανειοθάλαμο, χείμαρρο ή λατομείο) επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου

Βιβλιογραφία

ASTM D5084-03 Πρότυπη δοκιμή προσδιορισμού της υδροπερατότητας κορεσμένων πορωδών υλικών με χρήση διαπερατομέτρου ευκάμπτου τοιχώματος. - Standard Test Methods for Measurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter.

ASTM D2216-98 Πρότυπη μέθοδος εργαστηριακού προσδιορισμού υδροπεριεκτικότητας εδαφικών και βραχωδών υλικών. - Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass.

ΔΙΑΤΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

ASTM D1556-00	Πρότυπη δοκιμή επιτόπιου προσδιορισμού πυκνότητας και ειδικού βάρους εδαφικών υλικών με την μέθοδο κώνου και άμμου. - Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by the Sand-Cone Method.

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επίστρωση προστασίας/στρώση φίλτρου συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό

Pond and landfill membrane lining protection/filter layer of graded granular materials

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-03 «**Επίστρωση προστασίας/στρώση φίλτρου συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Απαιτήσεις 4

4.1 Γεωϋφασμα προστασίας της συνθετικής μεμβράνης 4

4.2 Αμμοχαλικώδη υλικά προστατευτικής στρώσης 4

4.3 Διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης 4

4.4 Γαιώδη υλικά επίστρωσης 4

5 Τοποθέτηση κατασκευή ανοχές 4

5.1 Γεωϋφασμα προστασίας της συνθετικής μεμβράνης 4

5.2 Αμμοχαλικώδη υλικά προστατευτικής στρώσης 5

5.3 Διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης 5

5.4 Περιμετρικές αγκυρώσεις 5

6 Έλεγχοι 5

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 6

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 6

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 6

8 Τρόπος επιμέτρησης 7

ΣΧΕΔΙΟ ΕΛΟΤ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Επίστρωση προστασίας/στρώση φίλτρου συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή προστατευτικών επιστρώσεων επί συνθετικών στεγανωτικών μεμβρανών εφαρμοζόμενων σε λιμνοδεξαμενές και συνήθως σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα. - Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00	Στραγγιστήρια με διάτρητους σωλήνες. - Underdrains with perforated pipes
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00	Γεωϋφάσματα Στραγγιστηρίων. - Geotextiles for underdrains.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Επίστρωση προστασίας

Οι επιστρώσεις προστασίας αποτελούνται από αμμοχαλικώδη υλικά κατηγορίας 8/32 mm, πάχους της τάξης των 15 cm. Ενίοτε επί της μεμβράνης και πριν από την διάστρωση του αμμοχαλικώδους στρώματος εφαρμόζεται γεωϋφασμα προστασίας.

Σε ορισμένες περιπτώσεις η αμμοχαλικώδης επίστρωση μπορεί να αντικατασταθεί από στρώση σκυροδέματος.

3.2 Διατάξεις στεγανοποίησης

Οι διατάξεις στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ διαφοροποιούνται ως προς την διάταξη των στραγγιστηρίων:

- Λιμνοδεξαμενές: Τα στραγγιστήρια τοποθετούνται εντός του υποστρώματος έδρασης της μεμβράνης (για την εκτόνωση της υδροστατικής πίεσης που ασκείται προς την μεμβράνη.

- ΧΥΤΑ: Οι διάτρητοι σωλήνες συλλογής - απαγωγής των στραγγιδίων (leachates) που δημιουργούνται από την βιοαποσύνθεση των απορριμμάτων διατάσσονται επί της μεμβράνης, εντός της προστατευτικής επίστρωσης, η οποία λειτουργεί και ως φίλτρο.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γεωϋφασμα προστασίας της συνθετικής μεμβράνης

Το γεωϋφασμα θα είναι πυκνότητας τουλάχιστον 400 gr/m^2, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη. Θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου, από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωσή του με τα προβλεπόμενα από την μελέτη χαρακτηριστικά. (Βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00).

4.2 Αμμοχαλικώδη υλικά προστατευτικής στρώσης

Θα είναι προέλευσης λατομείου, ορυχείου ή χειμάρρου διαβάθμισης 8/32 mm, το δε ποσοστό των διερχομένων από το κόσκινο 0,063 mm (πλησιέστερο το No 200 κατά ASTM) θα είναι μικρότερο από 5%.

4.3 Διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης

Οι σωλήνες θα αποτελούνται από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) ή PVC.

Για τους διάτρητους σωλήνες έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00).

4.4 Γαιώδη υλικά επίστρωσης

Εάν προβλέπεται από την μελέτη η διάστρωση γαιωδών υλικών πάνω από την αμμοχαλικώδη προστατευτική στρώση τα υλικά αυτά θα έχουν την παρακάτω κοκκομετρική διαβάθμιση (εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην μελέτη).

Πίνακας 1 – Διαβάθμιση υλικών επίστρωσης

Διαβάθμιση υλικών	Διακύμανση ποσοστού %
0,001mm – 0,002 mm (άργιλος)	5 - 10
0,002 mm – 0,006 mm (ίλυς)	10 - 20
0,006 mm – 5 mm (άμμος)	45 - 55
5 mm – 16 mm (χαλίκια)	15 - 25

Η κοκκομετρία θα προσδιορίζεται με βάση το ΕΛΟΤ EN 933-1. Η διαπερατότητα υλικών με την κοκκομετρία αυτή θα είναι της τάξης 1x10^{-4} m/sec, με βαθμό συμπύκνωσης τουλάχιστον 85% κατά Proctor.

5 Τοποθέτηση κατασκευή ανοχές

5.1 Γεωϋφασμα προστασίας της συνθετικής μεμβράνης

Οι συσκευασίες του γεωϋφάσματος (ρολά) θα ελέγχονται για τυχόν κακώσεις και θα επαληθεύεται ότι στην συσκευασία αναγράφεται ο προβλεπόμενος προς παράδοση τύπος. Μαζί με το υλικό θα παραδίδονται τα συνοδευτικά πιστοποιητικά δοκιμών της σειράς (παρτίδας) του προϊόντος.

Το γεωϋφασμα θα μεταφέρεται επί τόπου του έργου συσκευασμένο και θα εκτυλίσσεται από τα ανάντη προς τα κατάντη με την βοήθεια φορτωτή ελαστικοφόρου που θα φέρει κατάλληλη εξάρτηση προσαρμοσμένη στον κουβά. Η διάστρωση των φύλλων θα γίνεται με προσοχή επί της μεμβράνης, ώστε να μην δημιουργούνται αναδιπλώσεις. Σε επιφάνειες με κλίσεις μεγαλύτερες του 10% συνιστάται διαμήκης ραφή των λωρίδων του γεωϋφάσματος. Σε ηπιότερες κλίσεις μπορεί να γίνεται παράθεση των φύλλων κατά 50 cm (ή

© ΕΛΟΤ

σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη). Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η κίνηση εξοπλισμού διάστρωσης ή μεταφοράς του γεωϋφάσματος απ' ευθείας επί της τοποθετημένης γεωμεμβράνης ή επί του γεωϋφάσματος.

Το προσωπικό που θα ασχολείται με την τάνυση του γεωϋφάσματος (και ως εκ τούτου θα κινείται επί της μεμβράνης) θα φορά ελαστικά υποδήματα για την αποφυγή χαράξεων της μεμβράνης.

Το γεωϋφασμα μαζί με την γεωμεμβράνη θα αγκυρώνονται σε περιμετρική τάφρο στην στέψη του στεγανοποιημένου χώρου. Η τάφρος αγκύρωσης αμέσως μετά από την τοποθέτηση του γεωϋφάσματος θα γεμίζει με αμμοχάλικο ή ισχνό σκυρόδεμα (ερματισμός).

5.2 Αμμοχαλικώδη υλικά προστατευτικής στρώσης

Οι τυχόν προσωρινά αποτιθέμενες ποσότητες στο εργοτάξιο θα προστατεύονται από ανάμιξη με γαιώδη υλικά και από την επίδραση των ομβρίων. Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη, θα διενεργείται μια σειρά εργαστηριακών ελέγχων (κοκκομετρία, διαπερατότητα, όρια Atterberg) ανά 1000 m^3 υλικού ή 5000 m^2 στρώσης.

Εάν προβλέπεται από την μελέτη η διάταξη σωλήνων αποστράγγισης (περιπτώσεις ΧΥΤΑ), η τοποθέτηση των διάτρητων σωλήνων θα γίνεται σταδιακά και συγχρόνως με την διάστρωση του αμμοχάλικου προστασίας.

Κατά την διάστρωση του αμμοχαλικώδους στρώματος προστασίας θα αποτίθενται αρχικά ποσότητες υλικού ικανού πάχους στα χαμηλότερα σημεία της στεγανοποιούμενης έκτασης και θα ακολουθεί προοδευτικά η διάστρωση σε τρόπο ώστε τα μηχανήματα να κινούνται πάντοτε επί ήδη διαστρωθέντος υλικού.

Σε περίπτωση που θα προκληθεί φθορά της υποκείμενης μεμβράνης ή του γεωϋφάσματος θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στις Προδιαγραφές περί συνθετικών μεμβρανών και γεωϋφασμάτων για την αποκατάσταση των ζημιών.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στις θέσεις διέλευσης σωλήνων αποστράγγισης για την αποφυγή έμφραξης ή φθοράς τους.

5.3 Διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης

Για την τοποθέτηση των διάτρητων σωλήνων αποστράγγισης ισχύουν τα καθοριζόμενα στην οικεία Προδιαγραφή.

Συνήθης πρακτική είναι η διαμόρφωση κοιλωμάτων στην επιφάνεια στεγανοποίησης στις θέσεις διέλευσης των σωλήνων. Η μεμβράνη και το άνωθεν αυτής γεωϋφασμα προστασίας ακολουθούν τα κοιλώματα, η δε αμμοχαλικώδης προστατευτική στρώση διαμορφώνεται στις περιπτώσεις αυτές λεία και χωρίς εξάρσεις.

5.4 Περιμετρικές αγκυρώσεις

Η στεγανοποιητική μεμβράνη και τα γεωϋφάσματα προστασίας αυτής (κάτω ή /και άνω σύμφωνα με την μελέτη) θα αγκυρώνονται σε περιμετρική τάφρο, στην στέψη της στεγανοποιούμενης λεκάνης. Η τάφρος θα απέχει τουλάχιστον 0,50 m (η εξωτερική παρειά της) από την στέψη του πρανούς του κοιλώματος του ΧΥΤΑ ή της λιμνοδεξαμενής και θα έχει βάθος τουλάχιστον 0,60 m.

Η τάφρος αγκύρωσης θα πληρούται με αμμοχαλικώδη υλικά επαρκώς συμπυκνωμένα ή με ισχνό σκυρόδεμα. Οι εργασίες θα προχωρούν περιμετρικά κατά το πρόγραμμα εκτύλιξης / διάστρωσης των γεωσυνθετικών.

6 Έλεγχοι

- Έλεγχος τήρησης του φακέλου ποιοτικών στοιχείων του έργου.
  - Πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών ενσωματούμενων υλικών.

- Εργαστηριακοί έλεγχοι αμμοχαλικώδους προστατευτικής επίστρωσης.

- Τοπογραφική αποτύπωση τελικής επιφάνειας προστατευτικής επίστρωσης.
  Η αποτύπωση της επιφάνειας του υποστρώματος της μεμβράνης έχει προηγηθεί των εργασιών διάστρωσης αυτής. Με τον τρόπο αυτό προσδιορίζεται ο όγκος της αμμοχαλικώδους προστατευτικής στρώσης.

- Οπτικός έλεγχος πλήρους κάλυψης των γεωσυνθετικών της λεκάνης της λιμνοδεξαμενής ή του ΧΥΤΑ.

- Δειγματοληπτικός έλεγχος πάχους προστατευτικής στρώσης (τουλάχιστον ένας έλεγχος ανά 1000 m^2 επιφάνειας).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Για την εκτέλεση των εργασιών διάστρωσης γεωϋφασμάτων σχετικά βαρέως τύπου (≥500gr/m^2) σε εκτεταμένες επιφάνειες απαιτείται η χρήση μηχανικού εξοπλισμού, τόσο για την εκτύλιξη των ρολών όσο και για την συρραφή των γειτονικών φύλλων.

- Η διακίνηση επί της στεγανωτικής συνθετικής μεμβράνης ενέχει κινδύνους ολισθήσεως και πτώσεων.

- Κατά την εκτύλιξη του γεωϋφάσματος η πνοή ανέμου μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα.

- Η χειρωνακτική υποβοήθηση εργασιών διάστρωσης υλικών που εκτελούνται με μηχανικά μέσα ενέχει κινδύνους οφειλόμενους σε απροσεξία των χειριστών.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Το απασχολούμενο προσωπικό θα είναι <u>υποχρεωτικά</u> εφοδιασμένο με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 2 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

© ΕΛΟΤ

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

α. Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, κοπή, τοποθέτηση, ραφή ή επικάλυψη και αγκύρωση του γεωϋφάσματος προστασίας της γεωμεμβράνης επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) τελικής επιφάνειας (χωρίς να προσμετρώνται οι επικαλύψεις)

β. Η προμήθεια του αμμοχαλικώδους υλικού της προστατευτικής στρώσης, με την μεταφορά του από οποιαδήποτε απόσταση, και διάστρωση και μερική συμπύκνωση αυτού επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) υπολογιζόμενα με λήψη διατομών

γ. Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρης τοποθέτηση διάτρητων σωλήνων αποστράγγισης επιμετράται σε τρέχοντα μέτρα πλήρως τοποθετημένου δικτύου, ανάλογα με τα υλικά κατασκευής (HDPE ή PVC) και την διάμετρο. (βλπ. σχετικά και την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00)

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρης τοποθέτηση διάτρητων σωλήνων αποστράγγισης επιμετράται σε τρέχοντα μέτρα πλήρως τοποθετημένου δικτύου, ανάλογα με τα υλικά κατασκευής (HDPE ή PVC) και την διάμετρο. (βλπ. σχετικά και την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00)

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ με μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE)

Pond and landfill lining with HDPE membranes

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04 «**Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ με μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 4

4 Απαιτήσεις 4

4.1 Μεμβράνες 4

5 Τοποθέτηση συγκόλληση αγκύρωση 4

5.1 Τοποθέτηση μεμβράνης 4

5.2 Διαδικασίες συγκόλλησης μεμβράνης 5

5.3 Αγκύρωση γεωμεμβρανών 7

6 Δοκιμές 7

6.1 Δοκιμές μεμβράνης 7

6.2 Δοκιμές συνδέσεων μεμβράνης 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 8

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 8

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 8

7.3 Προστασία Περιβάλλοντος 9

8 Τρόπος επιμέτρησης 9

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΔ

© ΕΛΟΤ

Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ με μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην τοποθέτηση στεγανωτικών μεμβράνων (γεωμεμβράνες) από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) σε έργα λιμνοδεξαμενών και χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 9863-1	Γεωσυνθετικά - Προσδιορισμός του πάχους σε καθορισμένες πιέσεις - Μέρος 1: Μονές στρώσεις -- Geosynthetics - Determination of thickness at specified pressures - Part 1: Single layers
ΕΛΟΤ EN ISO 1133	Πλαστικά - Προσδιορισμός της μαζικής παροχής τήγματος (MFR) και ογκομετρικής παροχής τήγματος (MVR) των θερμοπλαστικών -- Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics
ΕΛΟΤ EN ISO 12957-1	Γεωσυνθετικά - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών τριβής - Μέρος 1: Δοκιμή άμεσης διάτμησης -- Geosynthetics - Determination of friction characteristics - Part 1: Direct shear test
ΕΛΟΤ EN 14576	Γεωσυνθετικά - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντίστασης πολυμερικών γεωσυνθετικών διαφραγμάτων σε ρηγμάτωση υπό περιβαλλοντική καταπόνηση -- Geosynthetics - Test method for determining the resistance of polymeric geosynthetic barriers to environmental stress cracking
ΕΛΟΤ EN ISO 527-1	Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού - Μέρος 1: Γενικές αρχές. - Plastics - Determination of tensile properties - Part 1: General principles.
ΕΛΟΤ EN ISO 12236	Γεωσυνθετικά - Δοκιμή σε στατική διάτρηση (δοκιμή CBR) - Geosynthetics - Static puncture test (CBR test).
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις. - Quality Management Systems - Requirements.
ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

ΕΛΟΤ EN 14574	Γεωσυνθετικά - Προσδιορισμός της αντίστασης σε πυραμιδοειδή διάτρηση γεωσυνθετικών επί άκαμπτης βάσης. - Geosynthetics - Determination of the pyramid puncture resistance of supported geosynthetics.
ΕΛΟΤ EN ISO 18553	Μέθοδος προσδιορισμού της διασποράς ελευθέρου άνθρακα σε σωλήνες, εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια από πλαστικά με βάση τις πολυολεφίνες. - Method for the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01	Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από αργιλικά υλικά - Clay barrier liners for ponds and landfills

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Μεμβράνες

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά από την μελέτη, οι μεμβράνες HDPE (πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας) θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Πίνακας 1 – Χαρακτηριστικά Μεμβράνης

Ιδιότητες	Μέθοδος ελέγχου	Απαιτήσεις
Εφελκυστική αντοχή θραύσης	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1	>26 (N/mm^2)
Εφελκυστική αντοχή διαρροής	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1	>15 (N/mm^2)
Επιμήκυνση σε θραύση	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1	>700 %
Επιμήκυνση σε διαρροή	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1	>9 %
Αντοχή σε σκίσιμο	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1	>130 (N/mm^2)
Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN ISO 12236	>300 (N/mm^2)
Όριο σκισίματος	ΕΛΟΤ EN ISO 12236	>5000 (N)
Πολυαξονική επιμήκυνση σε θραύση	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1	>15 %

5 Τοποθέτηση συγκόλληση αγκύρωση

5.1 Τοποθέτηση μεμβράνης

Οι γεωμεμβράνες θα προσκομίζονται σε ρόλους.

Συνήθεις διαστάσεις: Μήκος 150 m, Πλάτος >5 m.

Οι προσκομιζόμενοι ρόλοι γεωμεμβράνης θα προέρχονται από εργοστάσια κατασκευής με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001, θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/ 68/ΕΕ και θα καλύπτονται από 50ετή εγγύηση έναντι γήρανσης.

Πριν από την έναρξη των εργασιών τοποθέτησης της μεμβράνης θα γίνεται έλεγχος συμπυκνώσεως και γεωμετρικής ακρίβειας του αργιλικού υποστρώματος (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01) ή της κοκκώδους

© ΕΛΟΤ

στρώσης έδρασης της μεμβράνης (ό,τι προβλέπεται από την μελέτη). Η τοποθέτηση της γεωμεμβράνης θα γίνεται αμέσως μετά την κατασκευή του προβλεπόμενου από την μελέτη υποστρώματος, για να ελαχιστοποιηθεί το ενδεχόμενο πρόκλησης ζημιών επ' αυτού από βροχόπτωση (δημιουργία νεροφαγωμάτων).

Οι μεμβράνες θα μεταφέρονται στον τόπο του έργου σε ρόλους και θα εκφορτώνονται με γερανοβραχίονα (παπαγαλάκι) ή με χρήση εκσκαφέα. Ο χειρισμός των ρόλων θα γίνεται υποχρεωτικά με ιμάντες, αποκλειόμενης της χρήσης συρματόσχοινων ή αλύσεων. Απαγορεύεται η κίνηση μηχανημάτων (ακόμα και ελαστικοφόρων) επί της μεμβράνης πριν από την κατασκευή των προβλεπομένων από την μελέτη επιστρώσεων προστασίας.

Επισημαίνεται ότι η επένδυση του κοιλώματος της λιμνοδεξαμενής ή του ΧΥΤΑ δεν μπορεί να γίνει μόνον με τυποποιημένου πλάτους λωρίδες μεμβράνης. Πέραν αυτών απαιτούνται τεμάχια διαφόρων σχημάτων (λ.χ. τριγωνικά ή τραπεζοειδή).

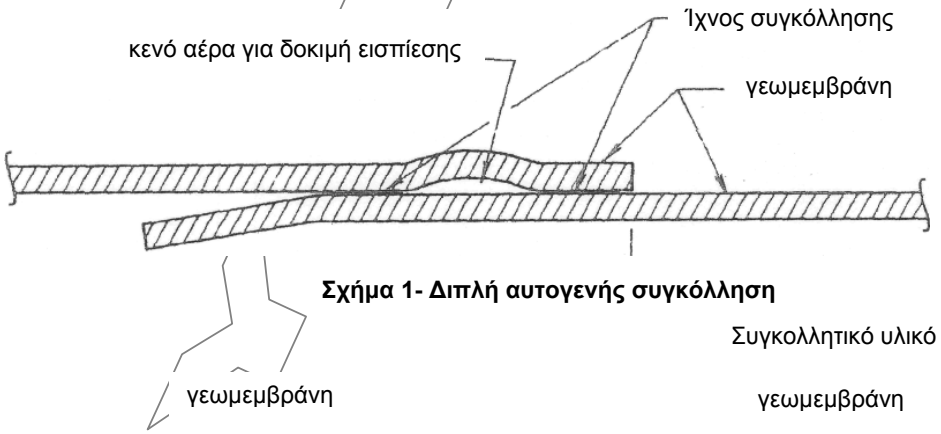
Για τον λόγο αυτό απαιτείται η σύνταξη σχεδίου κοπής/διάταξης της μεμβράνης με αριθμημένα και διαστασιολογημένα τεμάχια και η προετοιμασία κοπής των τεμαχίων προ της συγκόλλησης. Η διαδικασία αυτή διευκολύνεται με χρήση ειδικού λογισμικού (λ.χ. AutoCAD Civil ή αναλόγου), οι περισσότεροι δε προμηθευτές μεμβρανών παρέχουν μαζί με το υλικό και το απαιτούμενο σχέδιο κοπής.

Οι γεωμεμβράνες σε ρόλους θα εκτυλίσσονται από την περιμετρική οδό προσπέλασης προς τον πυθμένα και με τρόπον ώστε να αποφεύγονται πτυχώσεις (περιοχές συγκέντρωσης τάσεων που μπορούν να οδηγήσουν σε επιφανειακές διαρρήξεις). Η ανάπτυξη των ρόλων της γεωμεμβράνης επιτυγχάνεται με έλξη δια μηχανικού βαρούλκου ή δια βαρύτητας εφόσον είναι εφικτό.

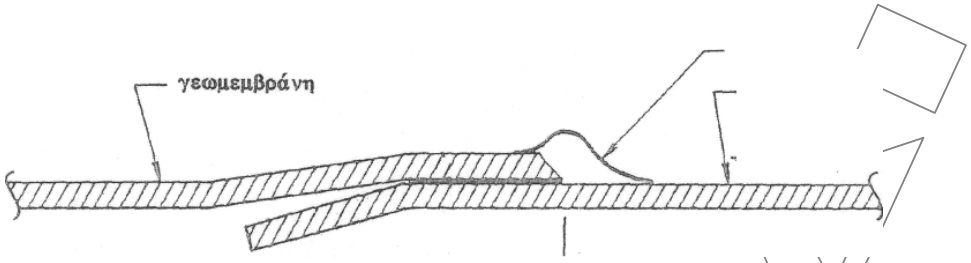
Η τοποθέτηση της μεμβράνης θα γίνεται κατά προτίμηση υπό συνθήκες άπνοιας. Σε περίπτωση παρουσίας ανέμου κατά την τοποθέτηση, οι εργασίες θα γίνονται στην πλευρά που δέχεται την ανεμοπίεση. Κατά την διάστρωση και συγκόλληση των φύλλων της μεμβράνης και την τοποθέτηση του γεωϋφάσματος (εάν προβλέπεται), θα τοποθετούνται επ' αυτών σώματα επιφόρτισης προς εξασφάλιση του αμετάθετου των φύλλων από τους ανέμους.

5.2 Διαδικασίες συγκόλλησης μεμβράνης

Η σύνδεση των φύλλων της μεμβράνης θα γίνεται με θερμοκόλληση διπλής ραφής. Η συγκόλληση του τύπου αυτού είναι κατάλληλη για μεγάλου μήκους συνδέσεις και γίνεται με αυτοκινούμενο εξοπλισμό, εφοδιασμένο με κεφαλή αυτογενούς συγκόλλησης και κυλίνδρους συμπίεσης της ζώνης σύνδεσης των μεμβρανών. Με την αναπτυσσόμενη υψηλή θερμοκρασία τήκονται σημειακά τα προς σύνδεση αλληλοκαλυπτόμενα φύλλα της μεμβράνης, τα οποία συγχρόνως συμπιέζονται μεταξύ τους. Η αλληλοκάλυψη των μεμβρανών απεικονίζεται στο σχήμα που ακολουθεί και εξασφαλίζει την δυνατότητα διεξαγωγής ελέγχων εφελκυστικής αντοχής και αποκόλλησης.



Σχήμα 1- Διπλή αυτογενής συγκόλληση



Σχήμα 2 - Συγκόλληση με εναπόθεση υλικού

- Η θερμοκρασία επαφής των προς συγκόλληση μεμβρανών θα είναι 300 - 400°C (ανάλογα με τις παρουσιαζόμενες καιρικές συνθήκες κατά την φάση της συγκόλλησης). Στην ζώνη σύνδεσης και μεταξύ των δύο ραφών θα δημιουργείται κατάλληλο διάκενο πλάτους 5mm για τον ποιοτικό έλεγχο της συγκόλλησης. Στις περιοχές όπου οι ραφές είναι ευθύγραμμες και μεγάλου μήκους θα χρησιμοποιηθεί για την συγκόλληση αυτοκινούμενος εξοπλισμός θερμοκόλλησης (ελεγχόμενης θερμοκρασίας και πίεσης). Για τις μικρού μήκους ραφές, τις γωνίες, τις λεπτομέρειες και τις επιδιορθώσεις, η συγκόλληση θα γίνεται μετά την προετοιμασία των επιφανειών (τρόχισμα, προθέρμανση) με εναπόθεση ρευστού συγκολλητικού υλικού (θερμαινόμενο υλικό σε ράβδους - κορδόνι συγκόλλησης).

- Πριν από την έναρξη και κατά την διάρκεια των εργασιών συγκόλλησης θα γίνονται καθημερινά δοκιμαστικές συγκολλήσεις, ώστε να δίδεται η δυνατότητα ρύθμισης των συσκευών. Δοκιμαστικές συγκολλήσεις θα γίνονται και όταν παρατηρείται σημαντική μεταβολή των καιρικών συνθηκών (υγρασία, θερμοκρασία). Για κάθε δοκιμαστική συγκόλληση θα τηρούνται στοιχεία (αρίθμηση και ταυτοποίηση του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού). Ο έλεγχος των συγκολλήσεων θα γίνεται παράλληλα με τις εργασίες τοποθέτησης και όχι μετά την ολοκλήρωσή τους.

- Οι περιοχές σύνδεσης με θερμοκόλληση θα είναι καθαρές και χωρίς τραυματισμούς, σημάδια κ.λπ.

- Οι ελεύθερες άκρες των μεμβρανών εκτός ζώνης συγκόλλησης δεν θα αποκόπτονται.

- Ενδεχόμενοι τραυματισμοί της μεμβράνης θα αποκαθίστανται άμεσα με επικόλληση ταινίας πλάτους τουλάχιστον 20 cm. Στις επιδιορθώσεις (όπως και στις απολήξεις και στα εν γένει δυσπρόσιτα σημεία) θα εφαρμόζεται θερμική συγκόλληση με εναπόθεση συγκολλητικού υλικού (ιδίας πρώτης ύλης με αυτή της μεμβράνης) σε κατάλληλη θερμοκρασία (extrusion welding).

- Στην περίπτωση των επιδιορθώσεων το πλάτος επικάλυψης των προς συγκόλληση φύλλων θα είναι τουλάχιστον 10 cm.

- Οι χρησιμοποιούμενες συσκευές συγκόλλησης των μεμβρανών θα έχουν την δυνατότητα ρύθμισης και ελέγχου των παραμέτρων συγκόλλησης (θερμοκρασία, επιφανειακή πίεση) ανάλογα με τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες κατά την διάρκεια των εργασιών. Δεν επιτρέπεται η εκτέλεση συγκολλήσεων υπό βροχή ή όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι εκτός των επιτρεπομένων από τον κατασκευαστή των μεμβρανών ορίων. Ιδανική θερμοκρασία περιβάλλοντος για την συγκόλληση είναι 10 - 25 °C.

- Δεν επιτρέπονται συγκολλήσεις με την χρήση καυσίμων αερίων ή άλλων εύφλεκτων ή πτητικών υλικών.

- Όπου απαιτείται συναρμογή μεμβράνης HDPE με αγωγό HDPE, θα γίνεται θερμοκόλληση με συγκολλητικό υλικό (ρευστό κορδόνι) με προσθήκη τεμαχίων μεμβράνης που θα συγκρατούνται επί του σωλήνα με σφιγκτήρες (κολάρα).

- Η θερμοκόλληση με ρευστό κορδόνι θα εφαρμόζεται και στις οποιεσδήποτε απαιτούμενες επισκευές.

- Όταν απαιτείται εφαρμογή μεμβράνης σε επιφάνειες από σκυρόδεμα (π.χ. σε φρεάτια στραγγιστηρίων), είναι απαραίτητη η χρήση τεμαχίων από HDPE, που θα τοποθετούνται στον ξυλότυπο προ της σκυροδέτησης. Μετά την σκυροδέτηση η μεμβράνη θα συγκολλάται θερμικώς στα τεμάχια αυτά.

© ΕΛΟΤ

5.3 Αγκύρωση γεωμεμβρανών

Η γεωμεμβράνη κατά κανόνα αγκυρούται σε περιμετρική τάφρο που διατρέχει την στέψη του κοιλώματος του ΧΥΤΑ ή της λιμνοδεξαμενής.

Τα γεωσυνθετικά της στεγάνωσης (γεωμεμβράνη και γεωϋφασμα αν προβλέπεται) επεκτείνονται και εντός της τάφρου αγκύρωσης και ακολουθεί η πλήρωση της τάφρου με κοκκώδη προϊόντα εκσκαφών. Η διάστρωση θα γίνεται σε στρώσεις των 20-30 cm και θα ακολουθεί συμπύκνωση με την χρήση ελαφρού εξοπλισμού (τύπου πεζού χειριστή - walk behind compactors).

6 Δοκιμές

6.1 Δοκιμές μεμβράνης

Θα γίνονται δειγματοληπτικοί έλεγχοι των χαρακτηριστικών της μεμβράνης σε εργαστήριο που διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και πιστοποίηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025 Ε2 που θα καλύπτουν κατ' ελάχιστο:

α. Προσδιορισμό της πυκνότητας και του δείκτη τήξης.

β. Προσδιορισμό της εφελκυστικής αντοχής και επιμήκυνσης του υλικού σε διαρροή και θραύση.

γ. Έλεγχο σε περιβαλλοντική καταπόνηση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14576

Οι διαδικασίες εργαστηριακών δοκιμών για τις μεμβράνες είναι οι εξής:

Πίνακας 2 – Εργαστηριακές δοκιμές μεμβρανών

Διαδικασίες εργαστηριακών δοκιμών	Πρότυπο δοκιμών
Πάχους	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9863-1
Δείκτης ροής τήγματος	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1133 Ε2
Πυκνότητας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9863-1
Εφελκυστικής αντοχής στο όριο διαρροής	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 527-1
Εφελκυστικής αντοχής στο όριο θραύσης	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 527-1
Επιμήκυνσης στο όριο διαρροής	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 527-1
Επιμήκυνσης στο όριο θραύσης	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 527-1
Διατμητικής αντοχής	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12957-1
Αντοχής σε γήρανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 14576
Αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 14574 ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12236
Carbon Black Dispersion: διασποράς άνθρακος	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18553

6.2 Δοκιμές συνδέσεων μεμβράνης

Δοκιμάζεται η σύνδεση με την εφαρμογή πεπιεσμένου αέρα στο σχηματιζόμενο διάκενο μεταξύ των δύο ραφών και διαπιστώνεται η στεγανότητα για χρονικό διάστημα 10 λεπτών. Η εφαρμοζόμενη πίεση του αέρα θα είναι ανάλογη της θερμοκρασίας περιβάλλοντος και του πάχους της γεωμεμβράνης (π.χ. για θερμοκρασία 200 ºC η πίεση θα είναι περίπου 5-6 bar). Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν η πτώση πίεσης δεν υπερβαίνει το 10% της εφαρμοζόμενης.

Ο έλεγχος της συγκόλλησης με ρευστό υλικό εναπόθεσης γίνεται δειγματοληπτικά με υπερήχους, προς διαπίστωση ενδεχόμενων ανομοιομορφιών στο πάχος συγκόλλησης.

Η διαπίστωση αστοχίας της σύνδεσης επισημαίνεται και αποκαθίσταται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή των μεμβρανών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις ρολών μεμβράνης με γερανοβραχίονα ή εκσκαφέα.
- Χρήση εργαλείων κοπής ή εξοπλισμού συγκολλήσεων πλαστικών φύλλων που αναπτύσσουν υψηλή θερμότητα.
- Εκτέλεση εργασιών σε κεκλιμένες και ολισθηρές επιφάνειες.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 3 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/Α1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

© ΕΛΟΤ

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Προστασία Περιβάλλοντος

Τεμάχια μεμβράνης μη χρησιμοποιούμενα ή προκύπτοντα από τις διάφορες φάσεις εκτέλεσης των εργασιών θα συλλέγονται και θα μεταφέρονται προς απόρριψη, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου για την διαχείριση στερεών αποβλήτων.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η προμήθεια, κοπή, τοποθέτηση, συγκόλληση και αγκύρωση στις προβλεπόμενες θέσεις γεωμεμβράνης πλήρως τοποθετημένης επιμετράτε σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) τελικού αναπτύγματος επενδεδυμένης επιφάνειας.

Η μεμβράνη κατατάσσεται σε κατηγορίες συναρτήσει του πάχους της σε mm.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου και οι πλάγιες μεταφορές των μηχανών και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών, κυρίων ή βοηθητικών.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών κατασκευής, σύνδεσης δια συγκολλήσεως και ενίσχυσης των φύλλων της γεωμεμβράνης, η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών υλικών συγκόλλησης και συσκευών που απαιτούνται για την τοποθέτηση των γεωμεμβρανών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-05:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κυλινδρικά σώματα επιφόρτισης - στερέωσης στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ

Pont and landfill lining membrane ballast cylinders

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-05:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-05 «**Κυλινδρικά σώματα επιφόρτισης – στερέωσης στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-05, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-05 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Απαιτήσεις 3

5 Κατασκευή, τοποθέτηση και ανοχές 4

5.1 Κατασκευή των σωμάτων επιφόρτισης επί τόπου του έργου 4

5.2 Χρήση των κυλινδρικών σωμάτων επιφόρτισης 4

5.3 Ανοχές 5

6 Έλεγχος 5

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 5

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 5

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 6

8 Τρόπος επιμέτρησης 6

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΟ

© ΕΛΟΤ

Κυλινδρικά σώματα επιφόρτισης - στερέωσης στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή και εφαρμογή σωμάτων επιφόρτισης και σταθεροποίησης στεγανωτικών γεωμεμβρανών ή προστατευτικών γεωϋφασμάτων, εφαρμοζόμενων σε λιμνοδεξαμενές ή ΧΥΤΑ, για την προστασία αυτών έναντι αποκόλλησης λόγω της δράσεως του ανέμου, τόσο κατά το στάδιο της κατασκευής όσο και κατά το στάδιο λειτουργίας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13244-1 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπόγειων και υπέργειων δικτύων πίεσης για παροχή νερού γενικής χρήσης, αποστράγγιση και αποχέτευση - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Γενικά. **-** Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 1: General.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12385-10 Χαλύβδινα συρματόσχοινα - Ασφάλεια - Μέρος 10: Ελικοειδή συρματόσχοινα για γενικές εφαρμογές κατασκευών - Steel wire ropes - Safety - Part 10: Spiral ropes for general structural applications

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

α. Πλαστικοί σωλήνες από HDPE (σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 13244-1) ή PVC, διαμέτρου D200 mm ή μεγαλύτερης (εάν προβλέπεται από την μελέτη)

β. Γαλβανισμένο συρματόσχοινο ελάχιστης διαμέτρου 5 mm σε τεμάχια μήκους τουλάχιστον 1,00 m (σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 12385-10)

γ. Σκυρόδεμα κατηγορίας C10/12 υψηλού εργασίμου (σύμφωνα με Κ.Τ.Σ.)

5 Κατασκευή, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Κατασκευή των σωμάτων επιφόρτισης επί τόπου του έργου

Τα σώματα επιφόρτισης θα έχουν ομαλές και λείες εξωτερικές επιφάνειες ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι τραυματισμού της στεγανοποιητικής μεμβράνης ή του γεωϋφάσματος κατά την τοποθέτησή τους ή την ανάσυρσή τους.

Παράλληλα θα εξασφαλίζουν ευέλικτη και ευχερή εφαρμογή.

Η παρούσα Προδιαγραφή αναλύει την μεθοδολογία κατασκευής και χρήσης συστήματος σωμάτων επιφόρτισης που αποτελούνται από συστοιχία τμημάτων σωλήνων D200 mm (ή μεγαλύτερων), μήκους 1 m (ή μεγαλύτερου), τα οποία γεμίζουν με σκυρόδεμα και φέρουν διαμπερές γαλβανισμένο συρματόσχοινο για τις προσδέσεις των στοιχείων μεταξύ τους.

Η πλήρωση με σκυρόδεμα των τεμαχίων του σωλήνα μπορεί να γίνει κατ' ομάδες. Τα τμήματα των προς πλήρωση σωλήνων προσδένονται μεταξύ τους με ιμάντες ή με ξύλινο πλαίσιο (τελάρωμα), τοποθετείται το συρματόσχοινο και εμφράσσεται το κάτω άκρο των σωλήνων με ξυλότυπο διατεταγμένο κατά τρόπο τέτοιο ώστε να συγκρατείται το συρματόσχοινο στον άξονα του σωλήνα (π.χ. με στρώση από διασταυρούμενες τάβλες που αφήνουν μικρό διάκενο μεταξύ τους).

Το συρματόσχοινο κόβεται σε τεμάχια μήκους ≈ 3000 mm και αναδιπλούται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να διαμορφώνονται στα δύο άκρα του σωλήνα προεξέχοντες βρόγχοι μήκους έως 10 cm.

Τα άκρα του συρματόσχοινου προσδένονται μεταξύ τους με σφιγκτήρα, η δε σύνδεση πραγματοποιείται περί το μέσον του σωλήνα.

Επιπρόσθετα το συρματόσχοινο δένεται με σύρμα πρόσδεσης σιδηροπλισμού κοντά στα σημεία εξόδου του από το σωλήνα, ώστε ο βρόγχος να διατηρείται κλειστός.

Οι βρόγχοι του συρματόσχοινου διατηρούνται στην θέση τους με την εγκάρσια τοποθέτηση ξύλινων τάκων.

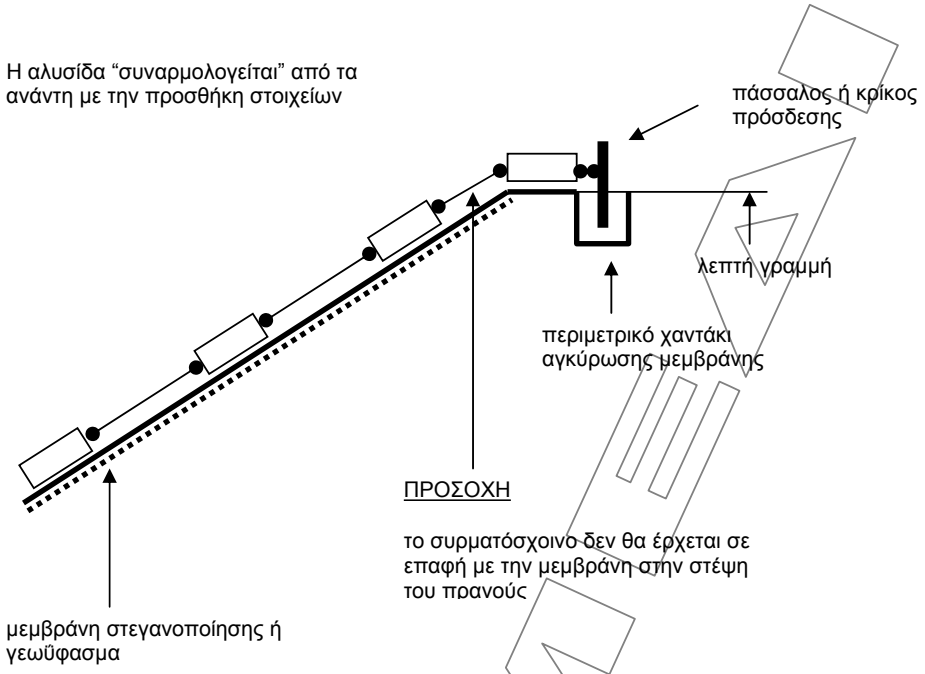
Οι επιφάνειες των κυλινδρικών σωμάτων επιφόρτισης θα είναι λείες και χωρίς αιχμηρά άκρα που μπορούν να προκαλέσουν την διάτρηση των μεμβρανών. Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι απαλλαγμένοι από τα γρέζια κοπής τους, και το σκυρόδεμα πλήρωσής τους δεν θα υπερχειλίζει των άκρων τους, δημιουργώντας αιχμηρές ή ανομοιόμορφες επιφάνειες. Αμέσως μετά την αρχική σκλήρυνση του σκυροδέματος θα γίνεται επιμελής απόξεση των άκρων του σωλήνα από τυχόν εξέχοντα σκυροδέματα.

Τα κυλινδρικά σώματα επιφόρτισης μπορούν να χρησιμοποιηθούν μετά την παρέλευση τριών ημερών από την τοποθέτησή τους.

5.2 Χρήση των κυλινδρικών σωμάτων επιφόρτισης

Τα κυλινδρικά σώματα επιφόρτισης προσδένονται μεταξύ τους με συνδέσμους συρματόσχοινων (ναυτικά κλειδιά) και δημιουργούν άλυσο. Οι αποστάσεις μεταξύ των στοιχείων καθορίζονται από την μελέτη του έργου ανάλογα με το ύψος του επενδεδυμένου πρανούς που πρέπει να προστατευθεί και τα ανεμομετρικά στοιχεία της περιοχής του έργου. Πάντως η ελεύθερη διάσταση μεταξύ των σωμάτων επιφόρτισης δεν θα υπερβαίνει τα 3,0 m.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 - Γενική διάταξη πρόσδεσης κυλινδρικών σωμάτων επιφόρτισης

5.3 Ανοχές

Έλεγχος γεωμετρικής ακρίβειας τοποθέτησης των στοιχείων επιφόρτισης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, τόσο ως προς τις προβλεπόμενες αποστάσεις μεταξύ των διαδοχικών αλύσεων όσο και ως προς το συνολικό βάρος των αλύσεων. Επιτρεπόμενες ανοχές ± 10%.

6 Έλεγχος

Δειγματοληπτικός έλεγχος στοιχείων επιφόρτισης για την διαπίστωση ομαλότητας επιφανειών (ιδιαιτέρως των άκρων) και χρήσεως γαλβανισμένων συρματόσχοινων. Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης συνεπάγεται απόρριψη των στοιχείων και υποχρέωση του Αναδόχου να τα αντικαταστήσει με νέα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Χρήση εργαλείων κοπής σωλήνων.
- Ολισθήσεις ατόμων ή αντικειμένων μεγάλου βάρους επί των πρανών κατά την τοποθέτηση των στοιχείων επιφόρτισης.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η κατασκευή και τοποθέτηση υπό μορφή αλύσεως των σωμάτων επιφόρτισης μεμβράνης ή γεωϋφάσματος επιμετράτε σε τυπικά στοιχεία D200 mm/ L=1,00 m, πλήρως τοποθετημένα.

Στοιχεία διαφορετικών διατομών ή μήκους ανάγονται σε ισοδύναμα τυπικά στοιχεία με βάση τον όγκο αυτών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου και οι πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματούμενων υλικών, κυρίων ή βοηθητικών.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

© ΕΛΟΤ

- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, του εργατοτεχνικού προσωπικού, και μηχανικών μέσων που απαιτούνται για την κατασκευή και τοποθέτηση των κυλινδρικών σωμάτων επιφόρτισης των υλικών και αναλωσίμων καθώς και την τελική αποκατάσταση των χώρων επέμβασης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-06:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εξαεριστικά στοιχεία μεμβρανών επένδυσης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ

Pond and landfill membrane lining vents

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-06:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-06 «**Εξαεριστικά στοιχεία μεμβρανών επένδυσης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-06, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-06 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Απαιτήσεις....3

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές....3

5.1 Εξαεριστικά από τεμάχια γεωμεμβράνης....3

5.2 Εξαεριστικά από σωλήνες (HDPE)....4

5.3 Μέθοδος συγκόλλησης....4

5.4 Ανοχές....4

6 Δοκιμές....4

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος ..5

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....5

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....5

7.3 Μέτρα προστασίας του Περιβάλλοντος....6

8 Τρόπος επιμέτρησης....6

Βιβλιογραφία....7

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εξαεριστικά στοιχεία μεμβρανών επένδυσης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τα εξαεριστικά στοιχεία στεγανωτικών μεμβρανών (γεωμεμβρανών) από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE). Η τοποθέτηση των εξαεριστικών στοιχείων αποσκοπεί στην ελεγχόμενη εκτόνωση του αέρα που συγκεντρώνεται υπό την επιφάνεια της μεμβράνης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04 Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ με μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE) - Pond and landfill lining with HDPE membranes

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Τεμάχια γεωμεμβράνης από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE).

Σωλήνες από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), εν γένει Φ 50 mm (ή όπως προβλέπεται από την μελέτη).

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα ανωτέρω υλικά είναι οι καθοριζόμενες στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04).

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Εξαεριστικά από τεμάχια γεωμεμβράνης

Τα εξαεριστικά στοιχεία διατάσσονται πλησίον της στέψης του επενδεδυμένου με μεμβράνη πρανούς, σε αποστάσεις της τάξης των 15 m (εκτός εάν στην μελέτη του έργου προβλέπεται μικρότερη απόσταση).

Φάσεις διαμόρφωσης / κατασκευής των εξαεριστικών:

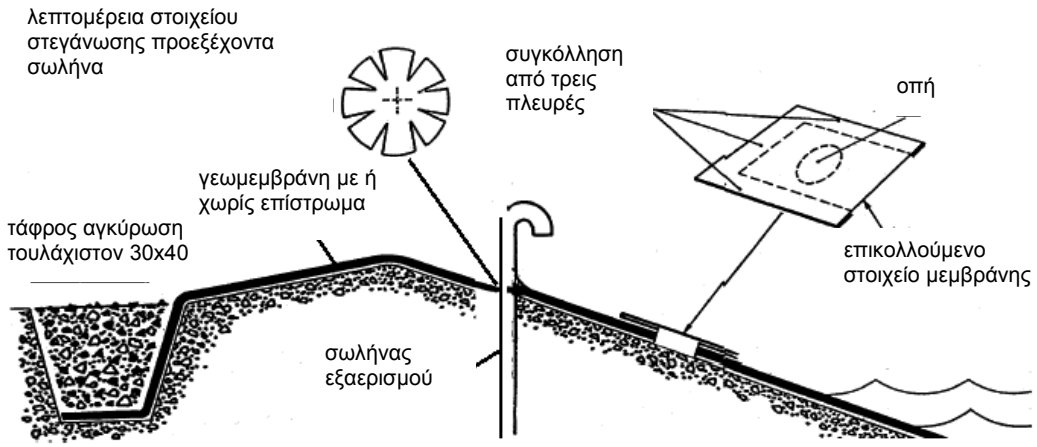
- Αποκόπτεται από την ήδη τοποθετημένη μεμβράνη κυκλικό τμήμα διαμέτρου 50 mm.
- Τοποθετείται συμμετρικά επί της προκύπτουσας οπής τεμάχιο φύλλου γεωμεμβράνης (HDPE) σχήματος τετραγώνου διαστάσεων τουλάχιστον 30 x 30 cm.

- Το τεμάχιο αυτό συγκολλάται με συνεχή θερμική συγκόλληση επί της γεωμεμβράνης κατά τις τρεις πλευρές του.
- Η τέταρτη πλευρά (κατάντη πλευρά) του επιθέματος παραμένει ελεύθερη (δεν συγκολλάται) προκειμένου να εξασφαλίζεται η εκτόνωση του αέρα.

Στις λιμνοδεξαμενές τα εξαεριστικά στοιχεία τοποθετούνται κατά κανόνα 30 έως 60 cm υψηλότερα από την ανώτατη στάθμη ύδατος, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη του έργου.

5.2 Εξαεριστικά από σωλήνες (HDPE)

Χρησιμοποιούνται σωλήνες από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας διαμέτρου 50 mm ή και μεγαλύτερης (σύμφωνα με την μελέτη του έργου), που συγκολλούνται επί της μεμβράνης στην θέση της οπής. Η στεγάνωση της σύνδεσης γίνεται με επίθεμα μεμβράνης HDPE ειδικού σχήματος.



Σχήμα 1 – Λεπτομέρια χάνδακος αγκύρωσης και εξαεριστικών

5.3 Μέθοδος συγκόλλησης

Η συγκόλληση των εξαεριστικών στοιχείων με την γεωμεμβράνη γίνεται με εναπόθεση ρευστού συγκολλητικού υλικού (τύπος: extrusion welding) μεταξύ των προς σύνδεση επιφανειών. Η μέθοδος συγκόλλησης και οι διαδικασίες ελέγχου περιγράφονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04

5.4 Ανοχές

- Έλεγχος γεωμετρικής ακρίβειας κατασκευής σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Ανοχές μεγαλύτερες των ± 25 cm ως προς την στέψη του πρανούς δεν είναι αποδεκτές.
- Δειγματοληπτικός έλεγχος συγκολλήσεων (οπτικός).

6 Δοκιμές

Οι απαιτούμενες δοκιμές ελέγχου ποιότητας των υλικών αφορούν σε δοκιμές στο εργοτάξιο και σε δοκιμές στο εργαστήριο σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών

- Ολισθήσεις ατόμων κατά την μετακινήσή τους επί της μεμβράνης (ολισθηρότητα της επιφάνειας της μεμβράνης).

Χρήση εργαλείων χειρός και εξοπλισμού

- Χρήση εργαλείων κοπής ή εξοπλισμού συγκολλήσεων πλαστικών φύλλων.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτά.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασίας του Περιβάλλοντος

Απαγορεύεται η με οποιονδήποτε τρόπο απόρριψη ή εγκατάλειψη τεμαχίων μεμβρανών ή άλλων πλαστικών υλικών καθώς και ειδών συσκευασίας ή λοιπών αχρήστων υλικών στο έργο ή στην ευρύτερη περιοχή του, προς αποφυγή φθορών στην μεμβράνη ή ρύπανσης του περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η διαμόρφωση, τοποθέτηση και συγκόλληση στις προβλεπόμενες θέσεις εξαεριστικών στοιχείων γεωμεμβράνης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, επιμετράται σε τεμάχια, ανεξαρτήτως των κατασκευαστικών τους λεπτομερειών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου και πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματουμένων υλικών, κυρίων ή βοηθητικών
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, του εργατοτεχνικού προσωπικού, υλικών και εξοπλισμού για την διαμόρφωση και τοποθέτηση των εξαεριστικών στοιχείων καθώς και την τελική αποκατάσταση των χώρων επέμβασης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 1849-2	Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Προσδιορισμός του πάχους και της μάζας ανά μονάδα επιφάνειας - Μέρος 2: Πλαστικά και ελαστομερή φύλλα για στεγάνωση δωμάτων. - Flexible sheets for waterproofing - Determination of thickness and mass per unit area - Part 2: Plastic and rubber sheets for roof waterproofing.
ΕΛΟΤ EN ISO 527-1	Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού - Μέρος 1: Γενικές αρχές - Plastics - Determination of tensile properties - Part 1: General principles
ΕΛΟΤ EN 14150	Γεωσυνθετικά διαφράγματα - Προσδιορισμός διαπερατότητας σε υγρά **-** Geosynthetic barriers - Determination of permeability to liquids
ΕΛΟΤ EN 12224	Γεωϋφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωϋφάσματα - Προσδιορισμός της αντοχής σε μεταβολές των καιρικών συνθηκών **-** Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the resistance to weathering
ΕΛΟΤ EN ISO 13438	Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωϋφάσματα - Μέθοδος δοκιμής επιλογής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε οξείδωση. **-** Geotextiles and geotextile-related products - Screening test method for determining the resistance to oxidation.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 23.040.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC

Pressurized u–PVC pipe networks

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 7

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01 «**Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τε Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Στεγανωτικοί δακτύλιοι....6

3.2 Ειδικά εξαρτήματα....6

3.3 SDR (Standard Dimension Ratio)....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Σωλήνες PVC-U....7

4.2 Στεγανωτικοί δακτύλιοι....9

4.3 Ειδικά εξαρτήματα....10

5 Εγκατάσταση και σύνδεση....10

5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών....10

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων....11

5.3 Σύνδεση των σωλήνων....11

5.4 Κατασκευή σωμάτων αγκύρωσης....12

5.5 Πλύση και αποστείρωση δικτύου (για δίκτυα ύδρευσης)....12

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....13

6.1 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου....13

6.2 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση....13

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 15

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....15

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....15

8 Τρόπος επιμέτρησης....16

Βιβλιογραφία....18

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

© ΕΛΟΤ

Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή δικτύων ύδρευσης και άρδευσης υπό πίεση με πλαστικούς σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολύ (βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1452-1	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Μη πλαστικοποιημένο πολύ (βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Γενικά. Plastics piping systems for water supply - Unplasticized poly(vinyl chloride) PVC-U) - Part 1: General
ΕΛΟΤ ΕΝ 1452-2	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Μη πλαστικοποιημένο πολύ (βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 2: Σωλήνες. Plastics piping systems for water supply - Unplasticized poly(vinyl chloride) PVC-U) - Part 2: Pipes
ΕΛΟΤ ΕΝ 1452-3	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Μη πλαστικοποιημένο πολύ (βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 3: Εξαρτήματα. Plastics piping systems for water supply - Unplasticized poly(vinyl chloride) PVC-U) - Part 3: Fittings
ΕΛΟΤ ΕΝ 1452-4	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Μη πλαστικοποιημένο πολύ (βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 4: Βαλβίδες και βοηθητικός εξοπλισμός. Plastics piping systems for water supply - Unplasticized poly(vinyl chloride) PVC-U) - Part 4: Valves and ancillary equipment
ΕΛΟΤ ΕΝ 12842	Εξαρτήματα μαλακού χυτοσιδήρου για συστήματα σωληνώσεων PVC-U ή PE - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής. Ductile iron fitting for PVC-U or piping systems - Requirements and test methods
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12162	Θερμοπλαστικά υλικά για σωλήνες και εξαρτήματα σε εφαρμογές υπό πίεση – Ταξινόμηση και χαρακτηρισμός – Ολικός συντελεστής λειτουργίας (σχεδιασμού). Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications - Classification and designation - Overall service (design) coefficient

ΕΛΟΤ EN ISO 9080	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών - Προσδιορισμός της μακροχρόνιας υδροστατικής αντοχής σωλήνων από θερμοπλαστικά υλικά με παρεκβολή. Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation
ΕΛΟΤ EN ISO 1167-1	Θερμοπλαστικοί σωλήνες, εξαρτήματα και συστήματα για την μεταφορά ρευστών - Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση. - Μέρος 1: Γενική Μέθοδος. Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids - Determination of the resistance to internal pressure - Part 1: General method
ΕΛΟΤ EN 681-1	Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό. Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις. Quality management systems - Requirements
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων -- Underground utilities trench backfilling.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Στεγανωτικοί δακτύλιοι

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας που τίθενται στο κοίλωμα υποδοχής (μούφα) για την εξασφάλιση στεγανότητας του δικτύου. Οι στεγανωτικοί δακτύλιοι μπορεί είτε να είναι προτοποθετημένοι στο εργοστάσιο παραγωγής των σωλήνων, είτε να τοποθετούνται επί τόπου.

3.2 Ειδικά εξαρτήματα

Ειδικά εξαρτήματα των δικτύων υπό πίεση ονομάζονται τα τεμάχια (καμπύλες, διακλαδώσεις κ.λπ.) που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των σωλήνων και τη διαμόρφωση του δικτύου. Τα εξαρτήματα αυτά μπορούν να είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο, ελατό χυτοσίδηρο, αλουμίνιο αλλά και από ειδικά διαμορφωμένο PVC-U (για καμπύλες και διακλαδώσεις).

3.3 SDR (Standard Dimension Ratio)

Ο λόγος της εξωτερικής διαμέτρου του σωλήνα προς το πάχος τοιχώματος αυτού. (Εξωτ. διάμετρος (mm) / Πάχος τοιχώματος (mm)).

4 Απαιτήσεις

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και των εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ελληνικών Προτύπων (ΕΛΟΤ ΕΝ) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές.

© ΕΛΟΤ

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο ανάδοχος θα υποβάλει στον κύριο του έργου προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων.
- Πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα / εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων .
- Πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων.
- Πίνακες διαστάσεων / χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων.
- Σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο.
- Οδηγίες εγκατάστασης / σύνδεσης.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/ στοιχεία στην Αγγλική.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους θα συνοδεύονται εάν προβλέπεται από την μελέτη από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού, από επίσημη Αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας της ΕΕ (π.χ. DVGW, Drinking Water Inspectorate for use in Public Water Supply and Swimming pools).

Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν από την προσκόμισή τους στο έργο προς τοποθέτηση.

4.1 Σωλήνες PVC-U

Σωλήνες από PVC διατίθενται και σε άλλες ποιότητες που δεν καλύπτονται από την παρούσα προδιαγραφή και το ΕΛΟΤ EN 1452, όπως διατεταγμένο PVC (PVC-O) και κραματικό PVC (PVC-A).

4.1.1 Ιδιότητες σωλήνων

Οι συνήθεις τιμές των φυσικών ιδιοτήτων του PVC-U (μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο) δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1 – Φυσικές ιδιότητες των σωλήνων PVC-U

Ιδιότητα	Μέση Τιμή
Πυκνότητα	1380-1450 kg/m^2
Εφελκυστική αντοχή	55 MPa

Μέτρο ελαστικότητας σε εφελκυσμό	2.7-3.0 GPa
Λόγος Poisson	0.4 (αδιάστατο)
Συντελεστής θερμικής διαστολής	$6X10^{-5}$ / deg C (αδιάστατο)

Η αντοχή του πρωτογενούς μίγματος του πλαστικού καθορίζεται από τον δείκτη MRS (ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή), σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 12162 και το ΕΛΟΤ EN ISO 9080, για θερμοκρασία 20 ^{o}C και για 50 έτη ζωής. Οι δοκιμές πραγματοποιούνται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 1167-1. Η συνήθης τιμή MRS για το PVC-U είναι 25 MPa.

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1452-1 προβλέπεται, μεταξύ άλλων, έλεγχος της σκληρότητας (με την δοκιμή C-ring) και της αντοχής σε κρούση (σύμφωνα με την μέθοδο που αναφέρεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-2).

4.1.2 Χρώμα και σήμανση των σωλήνων

Το χρώμα των σωλήνων για δίκτυα ύδρευσης θα είναι μπλε κατά RAL.

Επί των σωλήνων θα αναγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- Η ονομαστική διάμετρος
- Η ονομαστική κατηγορία πίεσης (PN)
- Ο κατασκευαστής
- Η προδιαγραφή η οποία εφαρμόζεται (EN 1452)
- Η ημερομηνία παραγωγής

4.1.3 Διαστάσεις των σωλήνων

Οι σωλήνες PVC παραδίδονται σε τυποποιημένα μήκη 5,0 m ή 6,0 m. Το ελάχιστο πάχος του τοιχώματος προδιαγράφεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-2.

Πίνακας 2 – Διαμέτρων / πάχους τοιχωμάτων σωλήνων κατά ΕΛΟΤ EN 1452-2

Ονομαστική εξωτερική διάμετρος	Nominal (minimum) wall thickness							
	S 20 SDR 41	S 16.7 SDR 34.4	S 16 SDR 33	S 12.5 SDR 26	S 10 SDR 21	S 8 SDR 17	S 6.3 SDR 13.6	S 5 SDR 11
	Ονομαστική πίεση PN με βάση συντελεστή εξυπηρέτησης C=2.5							
		PN 6	PN 6	PN 8	PN 10	PN 12.5	PN 16	PN 20
12								1.5
16								1.5
20							1.5	1.9
25						1.5	1.9	2.3
32				1.5	1.6	1.9	2.4	2.9
40			1.5	1.6	1.9	2.4	3.0	3.7
50		1.5	1.6	2.0	2.4	3.0	3.7	4.6

© ΕΛΟΤ

Ονομαστική εξωτερική διάμετρος	Nominal (minimum) wall thickness							
	S 20 SDR 41	S 16.7 SDR 34.4	S 16 SDR 33	S 12.5 SDR 26	S 10 SDR 21	S 8 SDR 17	S 6.3 SDR 13.6	S 5 SDR 11
	Ονομαστική πίεση PN με βάση συντελεστή εξυπηρέτησης C=2.5							
		PN 6	PN 6	PN 8	PN 10	PN 12.5	PN 16	PN 20
63		1.9	2.0	2.5	3.0	3.8	4.7	5.8
75		2.2	2.3	2.9	3.6	4.5	5.6	6.8
90		2.7	2.8	3.5	4.3	5.4	6.7	8.2
	Ονομαστική πίεση PN με βάση συντελεστή εξυπηρέτησης C=2.0							
	PN 6	PN 7.5	PN 8	PN 10	PN 12.5	PN 16	PN 20	PN 25
110	2.7	3.2	3.4	4.2	5.3	6.6	8.1	10.0
125	3.1	3.7	3.9	4.8	6.0	7.4	9.2	11.4
140	3.5	4.1	4.3	5.4	6.7	8.3	10.3	12.7
160	4.0	4.7	4.9	6.2	7.7	9.5	11.8	14.6
180	4.4	5.3	5.5	6.9	8.6	10.7	13.3	16.4
200	4.9	5.9	6.2	7.7	9.6	11.9	14.7	18.2
225	5.5	6.6	6.9	8.6	10.8	13.4	16.6	
250	6.2	7.3	7.7	9.6	11.9	14.8	18.4	
280	6.9	8.2	8.6	10.7	13.4	16.6	20.6	
315	7.7	9.2	9.7	12.1	15.0	18.7	23.2	
355	8.7	10.4	10.9	13.6	16.9	21.1	26.1	
400	9.8	11.7	12.3	15.3	19.1	23.7	29.4	
450	11.0	13.2	13.8	17.2	21.5	26.7	33.1	
500	12.3	14.6	15.3	19.1	23.9	29.7	36.8	
560	13.7	16.4	17.2	21.4	26.7			
630	15.4	18.4	19.3	24.1	30.0			
710	17.4	20.7	21.8	27.2				
800	19.6	23.3	24.5	30.6				
900	22.0	26.3	27.6					
1000	24.5	29.2	30.6					

4.2 Στεγανωτικοί δακτύλιοι

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας που τίθενται στο κοίλωμα υποδοχής (μούφα) θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 1452-3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1.

Υλικά κατασκευής των ελαστικών στεγανωτικών δακτυλίων είναι το SBR (Styrene-Butadiene Rubber), NBR (Acrylonitrile-butadiene rubber) ή EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) με συνηθέστερα εφαρμοζόμενο το EPDM.

Ο ανάδοχος θα προσκομίζει τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης των δακτυλίων στεγάνωσης με τα ως άνω πρότυπα. Σε περίπτωση αμφιβολιών, ο κύριος του έργου μπορεί να απαιτήσει την εκτέλεση δοκιμών επί δειγμάτων από τους προσκομιζόμενους στο εργοτάξιο ελαστικούς δακτυλίους.

4.3 Ειδικά εξαρτήματα

Για τα ειδικά εξαρτήματα των δικτύων υπό πίεση (καμπύλες, διακλαδώσεις κ.λπ.) έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 1452-3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1452-4.

Για τα χυτοσιδηρά εξαρτήματα θα εφαρμόζεται το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12842.

5 Εγκατάσταση και σύνδεση

5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών

5.1.1 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η καρότσα θα έχει λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

Οι σωλήνες θα παραδίδονται πωματισμένοι. Η αφαίρεση του πώματος θα γίνεται λίγο πριν την σύνδεσή τους.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

Ορθή πρακτική αποτελεί η στοίβαση σε ύψος έως 7 στρώσεις ή έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Το πλάτος της στοίβας δεν θα υπερβαίνει τα 3,0 m.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. σωλήνες με κώδωνα), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν και δεν θα αποτελούν σημεία στήριξης.

Η αποθήκευση των σωλήνων θα γίνεται σε επίπεδες επιφάνειες χωρίς προεξέχοντες λίθους που μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό των σωλήνων. Σε περίπτωση αποθήκευσης επάνω σε στρώμα από αμμοχάλικο, η στρώση αμμοχάλικου θα έχει πάχος τουλάχιστον 75 mm.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

α) Η μακρά παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.

β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή (μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα).

γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση (μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση κατά διάμετρο).

δ) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαση).

© ΕΛΟΤ

Όλοι οι σωλήνες θα αποθηκεύονται και θα μετακινούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να μη ρυπαίνονται από χώματα, λάσπη, βρώμικα νερά κ.λπ. Επίσης θα προφυλάσσονται από την άμεση ακτινοβολία του ηλίου και την επαφή με έλαια, λίπη, χρώματα, βενζίνη κ.λπ. Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα διαχωρίζονται μεταξύ τους σε στρώσεις, με ξύλινα τεμάχια ή με αυλακωτά φύλλα χαρτονιού ή ψάθας.

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των υλικών θα αποφευχθούν κρούσεις και φθορές που μπορούν να μειώσουν την μηχανική αντοχή των σωλήνων. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται σε χαμηλές θερμοκρασίες που προσεγγίζουν την θερμοκρασία του παγετού.

5.1.2 Αποθήκευση ελαστικών δακτυλίων

Εφόσον οι ελαστικού δακτύλιοι παρέχονται χωριστά θα αποθηκεύονται κατάλληλα σε κλειστό χώρο μακριά από μηχανήματα που παράγουν όζον (λάμπες υδραργύρου, εξοπλισμό υψηλής τάσης, ηλεκτροκινητήρες). Η αποθήκευσή τους θα γίνεται σε χαλαρή κατάσταση, και δεν θα αναρτώνται από καρφιά ή άλλα στηρίγματα.

Θα αποφεύγεται η έκθεσή τους στον ήλιο (υπεριώδης ακτινοβολία).

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με τα χέρια για τους σωλήνες μικρής διαμέτρου (κάτω των 280 mm) και με την βοήθεια ανυψωτικών μηχανημάτων για τους σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου. Πριν από την τοποθέτηση νέου σωλήνα θα ελέγχεται με επιμέλεια ο προηγούμενος και θα καθαρίζονται ξένα σώματα που θα έχουν τυχόν εισέλθει στο εσωτερικό του.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με την χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί να χαράξουν το τοίχωμα απαγορεύεται.

Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων θα τηρούνται επακριβώς οι μηκοτομικές κλίσεις που προβλέπονται από την μελέτη και θα αποφεύγονται τοπικές κοιλότητες ή εξάρσεις του πυθμένα. Σε κάθε περίπτωση θα επιτευχθεί απόλυτα συνεχής και ομοιόμορφη έδραση των σωλήνων σε όλο το μήκος τους. Πριν από κάθε πλήρωση των σκαμμάτων, έστω και μερική, θα γίνεται έλεγχος των υψομέτρων των σωλήνων.

Η επίτευξη των απαιτουμένων υψομέτρων ροής μπορεί να γίνει με τοπικές αποθέσεις υλικού υποστρώματος. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση λίθων για τον σκοπό αυτό.

Κατά την επίχωση του σωλήνα τα υλικά επίχωσης θα διευθετούνται κατά τρόπο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνας και ορύγματος (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού). Στην συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα θα συμπυκνώνεται επαρκώς με χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος θα γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02.

Καθ' όλη την διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία.

Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο ελεύθερο άκρο θα εμφράσσεται για την προστασία της σωλήνωσης από την εισχώρηση ρυπαντών.

5.3 Σύνδεση των σωλήνων

Η σύνδεση με χρήση τσιμεντοειδούς υλικού συγκόλλησης (solvent cement) δεν συνιστάται όταν οι εργασίες εκτελούνται εντός ορύγματος.

Σωλήνες διαμέτρου έως Φ200 μπορούν να προσυναρμολογούνται εκτός ορύγματος.

Στην περίπτωση αυτή θα καταβιβάζονται με ιδιαίτερη προσοχή εντός του ορύγματος για να μην αποσυνδεθούν και για να μην υποστούν παραμορφώσεις. Η μέθοδος αυτή δεν αναιρεί την ανάγκη για αποστράγγιση τυχόν εισρεόντων υδάτων στο όρυγμα.

Για την σύνδεση μούφας - ελαστικού δακτυλίου μπορεί να χρησιμοποιείται λιπαντικό, το οποίο όμως θα είναι κατάλληλο για χρήση σε πόσιμο νερό (θα συνοδεύεται από σχετικό πιστοποιητικό).

Η δύναμη που απαιτείται για την συναρμογή θα εφαρμόζεται χειρωνακτικά για μικρές διαμέτρους ή με την βοήθεια μοχλού με κατάλληλο ξύλινο υπόθεμα. Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα χρησιμοποιείται συσκευή συναρμολόγησης σωλήνων. Απαγορεύεται η ώθηση των σωλήνων με τον κουβά του εκσκαφέα γιατί δεν μπορεί να διασφαλισθεί η αποφυγή ζημιών στα άκρα των σωλήνων από άσκηση υπερβολικής πίεσης.

Επισημαίνεται ότι η απόκλιση των αξόνων διαδοχικών σωλήνων δεν θα υπερβαίνει την 1° (μία μοίρα).

Κατά την σύνδεση θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε τα αναγραφόμενα χαρακτηριστικά επί των σωλήνων να βρίσκονται στο επάνω μέρος για να είναι ευδιάκριτα για την αναγνώριση των σωλήνων σε περίπτωση αποκάλυψής τους στο μέλλον.

5.4 Κατασκευή σωμάτων αγκύρωσης

Σώματα αγκύρωσης από σκυρόδεμα θα κατασκευάζονται στις θέσεις των ειδικών τεμαχίων, τυφλών φλαντζών, διακλαδώσεων και καμπύλων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Η εκσκαφή για την θεμελίωση των σωμάτων αγκύρωσης θα εκτελείται πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων.

Κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων για την διάστρωση του σκυροδέματος θα καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού των σωλήνων.

Οι συνδέσεις των σωλήνων δεν θα καλύπτονται από το σκυρόδεμα για να είναι δυνατός ο έλεγχος της στεγανότητάς τους κατά την εκτέλεση των δοκιμών.

Μεταξύ των σωλήνων και του εγχυόμενου σκυροδέματος θα παρεμβάλλεται πλαστική μεμβράνη, όπως π.χ. φύλλο πολυαιθυλενίου για την αποφυγή πλήρους εγκιβωτισμού των σωλήνων στο σκυρόδεμα που μπορεί να οδηγήσει σε διατμητική θραύση του σωλήνα στα σημεία εισόδου - εξόδου αυτού από το στερεό εγκιβωτισμού.

5.5 Πλύση και αποστείρωση δικτύου (για δίκτυα ύδρευσης)

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της γενικής δοκιμασίας στεγανότητας θα εκτελεστεί η πλύση των αγωγών, έτσι ώστε να καθαρίσουν οι σωλήνες από ξένα και κυρίως λεπτόκοκκα υλικά.

Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου. Η εκκένωση του δικτύου θα γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη διαύγεια στα ελεγχόμενα δείγματα νερού και να αποδοθεί νερό καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα σύστατικά. Τα αποτελέσματα της πλύσης θα ελέγχονται δειγματοληπτικά και θα συγκρίνονται με πρότυπα δείγματα ποσοστών θολότητας.

Μετά την επιτυχή πλύση του, το δίκτυο θα αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης κατάλληλων απολυμαντών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη (π.χ. χλώριο). Το διάλυμα χημικών

© ΕΛΟΤ

προσθέτων θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον. Κατά την διάρκεια του χρονικού διαστήματος αυτού όλες οι δικλείδες θα είναι κλειστές. Μετά την πάροδο του 3ώρου θα γίνει έκπλυση των σωλήνων με το νερό του δικτύου πόλεως.

Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από 4 διαφορετικά σημεία καθώς και από σημεία εκτός της νέας εγκατάστασης, κοντά στην θέση τροφοδόσίας της. Στα εντός της εγκατάστασης τμήματα το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου δεν θα υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρούται, θα γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, έως ότου εκπληρωθεί η παραπάνω απαίτηση.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματουμένων υλικών
- Έλεγχος φακέλου αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών των ενσωματωθέντων υλικών
- Έλεγχος χάραξης δικτύου και οπτικός έλεγχος των εμφανών στοιχείων του
- Έλεγχος πρακτικών δοκιμών πιέσεως
- Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου

6.2 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

Η δοκιμή στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση θα γίνεται μετά από την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- Προδοκιμασία,
- Κύρια δοκιμή σε πίεση,
- Γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες του κυρίου του έργου. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση (προσωρινή) φλαντζωτών ταπών.

Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη μετρήσεων (μετρητή ή καταγραφικό όργανο), ακριβείας ± 1 lt, και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα

όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο ανάδοχος θα διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό, ικανό να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο όρυγμα κατά την διάρκεια της δοκιμασίας.

6.2.1 Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό το υπό δοκιμή τμήμα, θα παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα επισκευασθεί η ζημία και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

6.2.2 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση.

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται από την μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) των σωλήνων.

Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα.

Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για χρόνο τουλάχιστον 2 ωρών, ανά 50 m δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά σε καμία περίπτωση η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες.

Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής εάν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη των 0,10 atm θα ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές θα επισκευάζονται και η δοκιμασία θα επαναλαμβάνεται από την αρχή. Ο μη εντοπισμός διαρροών ύδατος, όταν προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται εκκένωσή του και επανάληψη της δοκιμής.

6.2.3 Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επιχώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να καλυφθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των επιμέρους τμημάτων του δικτύου.

Αρχικά εφαρμόζεται πίεση μικρότερη της ονομαστικής για την διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες. Μετά την ολοκλήρωση της επίχωσης του ορύγματος κατά τμήματα, θα εφαρμοσθεί πίεση δοκιμής ίση προς 150 % της ονομαστικής πίεσης των σωλήνων.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι όση απαιτείται για τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πιέσεως.

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της δοκιμασίας αυτής θα πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

6.2.4 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

© ΕΛΟΤ

Για την καταχώρηση των στοιχείων και των αποτελεσμάτων δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από εκπρόσωπο του κυρίου του έργου και του αναδόχου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με ανατροπή.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (είναι τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 3 – ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους , πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυομένου μετάλλου	ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνουργικές εργασίες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση το αξονικό μήκος των σωληνώσεων που εγκαταστάθηκαν σε μέτρα (m), ανά ονομαστική διάμετρο και ονομαστική πίεση. Δεν θα αφαιρούνται τα μήκη των καμπυλών, ενώ δεν θα προσμετράται το μήκος των λοιπών ειδικών τεμαχίων και των συσκευών ρύθμισης και ασφάλειας.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων και των και των ειδικών τεμαχίων τους, καθώς και κάθε άλλου αναγκαίου αναλώσιμου ή μη υλικού.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, του εργατοτεχνικού προσωπικού, των υλικών και αναλωσίμων για την εκσκαφή, τις αντιστηρίξεις, τις επενδύσεις και την επανεπίχωση των φρεάτων καθώς και την τελική αποκατάσταση των χώρων επέμβασης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Διευκρινίζεται ότι η εκσκαφή και η επαναπλήρωση των σκαμμάτων των σωλήνων καθώς και ο εγκιβωτισμός των σωλήνων με κοκκώδες υλικό επιμετρώνται ιδιαιτέρως, σύμφωνα με τις οικείες Προδιαγραφές..

Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια των αγωγών (καμπύλες, ταυ, συστολές κ.λπ.) συμπεριλαμβανομένων και των τυχόν ωτίδων που θα απαιτηθούν μαζί με τα στεγανωτικά παρεμβύσματά τους, τους κοχλίες και τα περικόχλια, επιμετρώνται κατά βάρος (kg), σύμφωνα με τους πίνακες των κατασκευαστών.

Τα ειδικά τεμάχια από PVC θα επιμετρώνται ανά τεμάχιο (τεμ), με βάση τα χαρακτηριστικά τους (τύπος τεμαχίου, διάμετρος, ονομαστική πίεση), εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη.

© ΕΛΟΤ

Τα σώματα αγκυρώσεως επιμετρώνται ως κατασκευές από σκυρόδεμα ανά κυβικό μέτρο. Ιδιαιτέρως επιμετρώνται και οι απαιτούμενες εκσκαφές (ως εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων), καθώς και ο τυχόν προβλεπόμενος από την μελέτη σιδηροπλισμός.

Οι εργασίες κατασκευής των προβλεπομένων σωμάτων αγκύρωσης από σκυρόδεμα και ο εγκιβωτισμός των σωλήνων με άμμο επιμετρώνται ιδιαίτερα και δεν συμπεριλαμβάνονται στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες.

Επίσης, δεν συμπεριλαμβάνονται οι εργασίες πλύσης / απολύμανσης του δικτύου, οι οποίες επιμετρώνται ιδιαίτερα (όταν προβλέπεται η εκτέλεσή τους) ανά km δικτύου.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 1452-5 — Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Μη πλαστικοποιημένο πολύ (βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 5: Καταλληλότητα για χρήση του συστήματος.

Plastics piping systems for water supply - Unplasticized poly(vinyl chloride) PVC-U) - Part 5: Fitness for purpose of the system

ΕΛΟΤ EN 1452-7 — Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Μη πλαστικοποιημένο πολύ (βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 7: Οδηγός για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης.

Plastics piping systems for water supply - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 7: Guidance for the assessment of conformity

ΕΛΟΤ EN 744 — Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών - Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Δοκιμή αντοχής σε εξωτερικά κτυπήματα με τη μέθοδο του ρολογιού.

Plastics piping and ducting systems - Thermoplastics pipes - Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method

ΕΛΟΤ EN ISO 6259-1 — Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων εφελκυσμού - Μέρος 1: Γενική μέθοδος δοκιμής.

Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties - Part 1: General test method

2009-12-23 **ICS: 23.040.20**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC

Pressurized u-PVC pipe networks for sewage

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02 «**Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τε Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Στεγανωτικοί δακτύλιοι....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Χρώμα και σήμανση των σωλήνων PVC....6

4.2 Στεγανωτικοί δακτύλιοι....7

5 Εγκατάσταση και σύνδεση....7

5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών....7

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων....8

5.3 Σύνδεση των σωλήνων....9

5.4 Εγκιβωτισμός σωλήνων....10

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....11

6.1 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....12

8 Τρόπος επιμέτρησης....13

Βιβλιογραφία....14

ΕΠΙΣΗΜΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝΑΙ

© ΕΛΟΤ

Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή δικτύων αποχέτευσης από πλαστικούς σωλήνες πολύ (βινυλοχλωριδίου) (PVC-U).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1401-1	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα. Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system
ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1	Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό. Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις. Quality management systems - Requirements.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων -- Underground utilities trench backfilling.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Στεγανωτικοί δακτύλιοι

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας που τίθενται στο κοίλωμα υποδοχής (μούφα) για την εξασφάλιση στεγανότητας του δικτύου. Οι στεγανωτικοί δακτύλιοι μπορεί είτε να είναι προτοποθετημένοι στο εργοστάσιο παραγωγής των σωλήνων, είτε να τοποθετούνται επί τόπου.

4 Απαιτήσεις

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και των εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές.

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο ανάδοχος θα υποβάλει στον κύριο του έργου προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων,
- Πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα/ εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων .
- Πίνακες / στοιχεία ανάλογων εφαρμογών των προϊόντων,
- πίνακες διαστάσεων / χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων,
- σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο,
- οδηγίες εγκατάστασης / σύνδεσης.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ' ελάχιστο θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/ στοιχεία στην Αγγλική.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.

4.1 Χρώμα και σήμανση των σωλήνων PVC

Το χρώμα των σωλήνων θα είναι γενικώς καφέ ή πορτοκαλί. Σε περιπτώσεις σωλήνων άλλου χρώματος θα αναγράφεται στο πάνω μέρος της άντυγας στην περιοχή των συνδέσεων η λέξη SEWER (ή άλλη ένδειξη που θα καθορισθεί από τον κύριο του έργου).

Σε κάθε σωλήνα θα αναγράφονται τουλάχιστον τα παρακάτω:

- η ονομαστική διάμετρος,
- η κατηγορία ονομαστικής πίεσης (PN),
- ο κατασκευαστής,
- το πρότυπο αναφοράς των σωλήνων (ΕΛΟΤ ΕΝ 1401-1 για σωλήνες συμπαγούς τοιχώματος),
- η σήμανση του φορέα πιστοποίησης,

© ΕΛΟΤ

- η ημερομηνία παραγωγής.

4.2 Στεγανωτικοί δακτύλιοι

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας των σωλήνων θα πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 1401-1 και ΕΛΟΤ EN 681-1.

Οι στεγανωτικοί δακτύλιοι μπορεί να είναι είτε τοποθετημένοι και στερεωμένοι στο εργοστάσιο παραγωγής των σωλήνων είτε να τοποθετούνται επί τόπου.

Το υλικό κατασκευής των ελαστικών στεγανωτικών δακτυλίων μπορεί να είναι SBR (Styrene -Butadiene Rubber), NBR (Acrylonitrile - Butadiene rubber) ή EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) με συνηθέστερα εφαρμοζόμενο το EPDM.

Οι δακτύλιοι στεγάνωσης που προσκομίζονται στο εργοτάξιο θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωσή τους με τα ως άνω πρότυπα. Σε περίπτωση αμφιβολιών, μετά από εντολή του κυρίου του έργου θα εκτελεστούν δοκιμές σε δείγματα ελαστικών δακτυλίων για την διαπίστωση της συμμόρφωσης (η επιβάρυνση θα είναι του αναδόχου).

5 Εγκατάσταση και σύνδεση

5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών

5.1.1 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η καρότσα θα έχει λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

Οι σωλήνες θα παραδίδονται πωματισμένοι. Η αφαίρεση του πώματος θα γίνεται λίγο πριν την σύνδεσή τους.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

Ορθή πρακτική αποτελεί η στοίβαση σε ύψος έως 7 στρώσεις ή έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Το πλάτος της στοίβας δεν θα υπερβαίνει τα 3,0 m.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα, (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες) τα άκρα αυτά θα προεξέχουν και δεν θα αποτελούν σημεία στήριξης.

Η αποθήκευση των σωλήνων θα γίνεται σε επίπεδες επιφάνειες χωρίς προεξοχές αιχμηρών λίθων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν τραυματισμό των σωλήνων.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

α) Η μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.

β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στο σωλήνα.

γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση κατά διάμετρο (ovality).

δ) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. υψηλές στοιβασίες).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται και θα μετακινούνται κατά τρόπο ώστε να μη ρυπαίνονται από χώματα, λάσπη, βρώμικα νερά κ.λπ. ρυπαντές. Επίσης θα προφυλάσσονται από την άμεση έκθεση στην ακτινοβολία του ήλιου και την επαφή με λιπαντικά, χρώματα, καύσιμα κ.λπ. Οι σωλήνες όταν παραμένουν στο εργοτάξιο επί μακρόν θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους ή θα επικαλύπτονται με αδιαφανή πλαστικά φύλλα. Κατά την στοίβαση θα διαχωρίζονται ανά στρώση, με ξύλινα τεμάχια ή φύλλα χαρτονιού ή ψάθας.

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων θα αποφευχθούν κρούσεις και φθορές που μπορούν να μειώσουν την μηχανική αντοχή των σωλήνων. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά τον χειρισμό των σωλήνων από PVC σε χαμηλές θερμοκρασίες που προσεγγίζουν το όριο παγετού.

5.1.2 Αποθήκευση ελαστικών δακτυλίων

Εφόσον οι ελαστικού δακτύλιοι παρέχονται χωριστά θα αποθηκεύονται κατάλληλα σε κλειστό χώρο μακριά από μηχανήματα που παράγουν όζον (λάμπες υδραργύρου, εξοπλισμός υψηλής τάσης, ηλεκτροκινητήρες). Η αποθήκευσή τους θα γίνεται σε χαλαρή κατάσταση, και δεν θα αναρτώνται από καρφιά ή άλλα στηρίγματα.

Θα αποφεύγεται η άμεση έκθεσή τους στον ήλιο (γενικώς εμφανίζουν ευαισθησία στην υπεριώδη ακτινοβολία).

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων

Ο πυθμένας της τάφρου στην στάθμη των χωματουργικών θα είναι ομαλός χωρίς προεξέχοντες αιχμηρούς λίθους. Ανάλογα με την κατηγορία των σωλήνων θα διαμορφώνεται η προβλεπόμενη από την μελέτη στρώση έδρασης από άμμο (πάχους συνήθως 10 cm) ή από σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10.

Η επιφάνεια έδρασης θα ελέγχεται επιμελώς ως προς την ομαλότητά της και τα υψόμετρα τα οποία θα πρέπει να υλοποιούν με ακρίβεια την προβλεπόμενη κλίση από την μελέτη.

Εφιστάται η προσοχή στις θέσεις των συνδέσεων όπου η διάμετρος της σωληνογραμμής αυξάνει τοπικά λόγω της μούφας, ώστε να αποφεύγεται η στήριξη των σωλήνων σε εκείνα τα σημεία και μόνο.

Πριν από τον καταβιβασμό τους στο όρυγμα οι σωλήνες θα τοποθετούνται κατά μήκος του, θα επιθεωρούνται με προσοχή για εξακρίβωση τυχόν βλαβών ή φθορών κατά την μεταφορά τους και θα καθαρίζονται με επιμέλεια από τυχόν ρύπους, ιδιαίτερα στα άκρα τους.

Στην συνέχεια θα τοποθετούνται με προσοχή στο όρυγμα, ανάλογα με το βάρος τους και το βάθος του ορύγματος, είτε με τα χέρια είτε με μηχανικά μέσα. Εάν το βάθος ξεπερνάει τα 2,0 m η καταβίβασή τους θα γίνεται με την βοήθεια σχοινιών ή μηχανικών μέσων.

Η κατασκευή των αγωγών θα αρχίζει από τα κατάντη προς τα ανάντη της ροής.

© ΕΛΟΤ

Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων θα τηρούνται επακριβώς οι κλίσεις της εγκεκριμένης μελέτης και θα αποφεύγονται οποιεσδήποτε τοπικές κοιλότητες ή εξάρσεις κατά μήκος του άξονα.

Σε κάθε περίπτωση θα επιτευχθεί απόλυτα συνεχής και ομοιόμορφη έδραση των σωλήνων σε όλο το μήκος του.

Πριν από κάθε, έστω και μερική, πλήρωση των σκαμμάτων θα γίνεται λεπτομερής έλεγχος των υψομέτρων των σωλήνων. Συνιστάται η χρήση εξοπλισμού ελέγχου ευθυγράμμισης με ακτίνες laser (επισημαίνεται ότι η χρήση συστημάτων ευθυγράμμισης με ακτίνες laser μπορεί να επιβάλλεται και από την μελέτη του έργου).

Η επίτευξη και εξασφάλιση των απαιτούμενων υψομέτρων ροής των σωλήνων θα γίνεται με την διαμόρφωση τοπικών υποστρωμάτων άμμου. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση λίθων για τον σκοπό αυτό.

Καθ' όλη την διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία.

Σε κάθε διακοπή των εργασιών τοποθέτησης των σωλήνων το άκρο της σωληνογραμμής θα εμφράσσεται με κατάλληλο πώμα για την προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

Οι τοποθετημένοι αλλά μη συνδεδεμένοι σωλήνες στο όρυγμα δεν θα υπερβαίνουν το μήκος που αντιστοιχεί σε εργασία 2 ημερών.

5.3 Σύνδεση των σωλήνων

5.3.1 Σύνδεση με συγκόλληση

Συνδέσεις με συγκόλληση με την χρήση ειδικών συγκολλητικών για PVC (solvent cement) θα εφαρμόζονται μόνον όταν προβλέπονται από την μελέτη, καθόσον είναι πιο δύσκαμπτες από τις συνδέσεις με ελαστικό δακτύλιο.

Η εφαρμογή της συγκόλλησης γενικώς επιτρέπεται μόνον για μικρές διαμέτρους σωλήνων έως Φ200, των οποίων ο χειρισμός μπορεί να γίνεται εξ ολοκλήρου χειρωνακτικά.

Στην περίπτωση αυτή θα τηρούνται προσεκτικά τα μέτρα ασφαλείας για την χρήση του υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (αποφυγή επαφής με το δέρμα, χρήση μάσκας, απαγόρευση καπνίσματος).

Μετά την εφαρμογή της κόλλας η σύνδεση θα παραμένει επί 30 λεπτά αδιατάραχτη, 4 ώρες χωρίς εφαρμογή φορτίου.

Εάν προβλέπεται εκτέλεση δοκιμής πιέσεως θα πρέπει να έχουν παρέλθει τουλάχιστον 24 ώρες από την συγκόλληση.

5.3.2 Σύνδεση τύπου μούφας – ελαστικού δακτυλίου

Για την επιτυχή σύνδεση τύπου μούφας - ελαστικού δακτυλίου (όταν οι ελαστικοί δακτύλιοι δεν είναι ενσωματωμένοι στον σωλήνα από το εργοστάσιο) εφαρμόζονται γενικώς τα ακόλουθα:

α) Καθαρίζεται με επιμέλεια η εσωτερική επιφάνεια της μούφας και η εξωτερική επιφάνεια του ευθύγραμμου άκρου. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στον καθαρισμό της εγκοπής υποδοχής του δακτυλίου στεγάνωσης.

β) Τοποθετείται ο δακτύλιος στην υποδοχή και στρώνεται καλά περιμετρικά ώστε να εισχωρήσει στην εγκοπή. Το παχύτερο άκρο του δακτυλίου τοποθετείται προς το εσωτερικό της εγκοπής. Λιπαίνεται η επιφάνεια του λάστιχου και το ευθύγραμμο άκρο του σωλήνα με κατάλληλο ουδέτερο λιπαντικό (π.χ.

υγρό σαπούνι). Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνεται λίπανση με γράσο ή ορυκτέλαιο, ούτε λίπανση της εγκοπής υποδοχής του ελαστικού δακτυλίου.

γ) Ευθυγραμμίζονται οι δύο σωλήνες και ωθείται το ευθύγραμμο άκρο μέσα στην μούφα μέχρι να τερματίσει. Αφού τερματίσει ο σωλήνας μέσα στη μούφα, τραβιέται πάλι πίσω, κατά 20 mm περίπου, για να εξασφαλισθεί περιθώριο για την παραλαβή των μικρομετακινήσεων της σωλήνωσης. Στους μεγάλης διαμέτρου σωλήνες, που δεν είναι εύκολη η απόσυρση, σημειώνεται πριν από την σύνδεση πάνω στο ευθύγραμμο άκρο το βάθος που πρέπει να εισχωρήσει ο σωλήνας, ώστε το απαιτούμενο διάκενο (αέρας) να εξασφαλισθεί εξ αρχής κατά την εισχώρηση.

Όταν απαιτείται, η κοπή ενός σωλήνα θα γίνεται με σιδηροπρίονο χειροκίνητο ή μηχανοκίνητο, και πάντοτε κάθετα στον άξονα με την βοήθεια οδηγού. Θα ακολουθεί φρεζάρισμα του άκρου κατά γωνία 15° με χονδρή λίμα ή ράσπα και θα απομακρύνονται τα γρέζια με αιχμηρή λεπίδα.

Κατά την κατασκευή δικτύων εντός κατοικημένων περιοχών, όταν προβλέπονται ιδιωτικές συνδέσεις με τον αγωγό αποχέτευσης στα σημεία σύνδεσης, θα τοποθετείται υποχρεωτικά ειδικό τεμάχιο από PVC, τύπου «ταυ» ή «ημιταύ» γωνίας 90° ή «σαμάρι με μούφα» διαμέτρου διακλάδωσης 160 mm (ή όσο προβλέπεται από την μελέτη). Στις περιπτώσεις διαμόρφωσης αναμονών σύνδεσης (όταν δεν έχει τοποθετηθεί ο ιδιωτικός αγωγός) θα τοποθετείται πώμα από PVC για την προστασία της αναμονής.

5.4 Εγκιβωτισμός σωλήνων

Ο εγκιβωτισμός των σωλήνων PVC σειράς 41 και 51 γίνεται με άμμο και των σωλήνων PVC σειράς 81, 127 με σκυρόδεμα.

5.4.1 Εγκιβωτισμός σε άμμο

Μετά την τοποθέτηση των αγωγών το όρυγμα πληρούται με άμμο καλής κοκκομετρικής διαβάθμισης μέχρι ύψους D/2 περίπου. Η άμμος ωθείται με εργαλεία χειρός ούτως ώστε να περιβάλλει ικανοποιητικά το κάτω κέλυφος του αγωγού (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού) και στην συνέχεια συμπυκνώνεται με ελαφρούς δονητικούς συμπυκνωτές (κοπανοφόρους) με στελέχη στρογγυλευμένα για να μην τραυματίζουν τον αγωγό. Η διάστρωση θα γίνεται σταδιακά και από τις δυο μεριές του σωλήνα ώστε να αποφευχθεί ασύμμετρη φόρτιση ή /και μετακινήσεις του αγωγού.

Μετά την διάστρωση αυτή επιχώνεται το όρυγμα σε ύψος 30 cm πάνω από την στέψη των σωλήνων με το ίδιο λεπτόκοκκο υλικό.

Η στρώση αυτή κατ' αρχήν καταλαμβάνει το κεντρικό τμήμα του αγωγού ενώ αφήνει ελεύθερη την περιοχή των συνδέσεων, διαστρώνεται με ιδιαίτερη προσοχή, και καταβάλλεται προσπάθεια ούτως ώστε να μην συμπυκνωθεί η πάνω από τον σωλήνα επιφάνεια.

Μετά την επιτυχή εκτέλεση των δοκιμών στεγανότητας συμπληρώνεται ο εγκιβωτισμός του αγωγού με άμμο στις θέσεις των συνδέσεων. Κατά την φάση αυτή η στρώση εγκιβωτισμού συμπυκνώνεται με χρήση δονητικής πλάκας.

Ακολουθεί η επανεπίχωση του ορύγματος με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών μέχρι την στάθμη του οδοστρώματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02.

5.4.2 Εγκιβωτισμός σε σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται και θα ωθείται ώστε να συμπληρώσει όλα τα κενά κάτω και γύρω από το σωλήνα (ιδιαίτερα στην περιοχή της έδρασης). Η επάνω επιφάνεια του σκυροδέματος θα εξομαλύνεται και θα επεκτείνεται μέχρι τις πλευρές του ορύγματος.

© ΕΛΟΤ

Ο εγκιβωτισμός αρχικά θα καταλαμβάνει το κεντρικό τμήμα του αγωγού ενώ θα αφήνει ελεύθερη την περιοχή όπου θα γίνονται οι συνδέσεις. Ο εγκιβωτισμός και η επίχωση των τάφρων θα εκτελούνται μετά την επιτυχή εκτέλεση των δοκιμών στεγανότητας. Η επίχωση θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών (σωλήνων, ειδικών τεμαχίων και ελαστικών δακτυλίων στεγάνωσης).
- Έλεγχος πιστοποιητικών εκτέλεσης εργαστηριακών δοκιμών.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής συμμόρφωσης του δικτύου με την εγκεκριμένη μελέτη και έλεγχος συνδεσμολογίας δικτύου.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πιέσεως εφ' όσον προβλέπονται από την μελέτη (για δίκτυα αποχέτευσης, αν απαιτείται, θα εφαρμόζεται δοκιμή χαμηλής πίεσης ενός μέτρου στήλης ύδατος)
- Έλεγχος με την χρήση τηλεκατευθυνόμενων συσκευών βιντεοσκόπησης (εάν προβλέπεται).

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης σωληνώσεων θα ελέγχονται ως προς την συνέχεια, την έδρασή τους, τις κλίσεις τους, την σταθερότητά τους κ.λπ.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του αναδόχου.

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς τα προβλεπόμενα υψόμετρα και οι κλίσεις ανά τμήμα του δικτύου.

Στην περίπτωση κατασκευής δικτύων εντός κατοικημένων περιοχών και όπου γενικώς υπάρχει δυσχέρεια ελέγχων και δοκιμών συνιστάται η επιθεώρηση του εσωτερικού δικτύου με εφαρμογή τεχνικών βιντεοσκόπησης. Οι τεχνικές αυτές, οι οποίες θα εφαρμόζονται πριν να τεθεί το δίκτυο σε λειτουργία, παρέχουν την δυνατότητα εντοπισμού αστοχιών, ρωγμών, κακών συνδέσεων, τυχόν εμποδίων στην ροή των υδάτων, παρανόμων συνδέσεων κ.λπ.

Με την χρήση κατάλληλου εξοπλισμού για την εσωτερική βιντεοσκόπηση είναι δυνατόν να ελεγχθεί και η επιτευχθείσα μηκοτομή του δικτύου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Χρήση γερανών ή γερανοβραχιόνων.
- Διακίνηση με μηχανικά μέσα ή/και χειρωνακτικά αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.

- Χρήση εξοπλισμού και εργαλείων χειρός.
- Χρήση εργαλείων κοπής σωλήνων.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

Ο χειρισμός του ανυψωτικού εξοπλισμού θα γίνεται μόνον από αδειούχους χειριστές.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνουργικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους , πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυομένου μετάλλου	ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

© ΕΛΟΤ

Επισημαίνονται τα μέτρα ασφαλείας που αφορούν στις εργασίες εκσκαφής χανδάκων για υπόγεια δίκτυα, όπως αυτά περιγράφονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση το αξονικό μήκος σε μέτρα (m) του κατασκευασθέντος δικτύου, κατά ονομαστική διάμετρο σωλήνων. Δεν θα αφαιρούνται τα μήκη των καμπυλών, θα αφαιρείται όμως το μήκος των φρεατίων (εσωτερική διάσταση).

Τμήματα του δικτύου που έχουν διαμορφωθεί με σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου από την καθοριζόμενη στην εγκεκριμένη μελέτη θα επιμετρώνται με βάση την προβλεφθείσα διάμετρο.

Διευκρινίζεται ότι η εκσκαφή και η επαναπλήρωση των σκαμμάτων των σωλήνων, καθώς και ο εγκιβωτισμός των σωλήνων, δεν περιλαμβάνονται στις επιμετρούμενες μονάδες του σωληνουργικού μέρους της κατασκευής.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων, των ελαστικών συνδέσμων και των πάσης φύσεως ειδικών τεμαχίων.
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα
- Η σύνδεση των αγωγών με τα φρεάτια
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, του εργατοτεχνικού προσωπικού, των υλικών και αναλωσίμων για την εκσκαφή, τις αντιστηρίξεις, τις επενδύσεις και την επανεπίχωση των φρεάτων καθώς και την τελική αποκατάσταση των χώρων επέμβασης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 1437	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Συστήματα σωληνώσεων υπόγειας αποχέτευσης και αποστράγγισης - Μέθοδος δοκιμής για αντοχή στην άσκηση εξωτερικού φορτίου με ταυτόχρονη εναλλαγή θερμοκρασιών. Plastics piping systems - Piping systems for underground drainage and sewerage - Test method for resistance to combined temperature cycling and external loading
ΕΛΟΤ EN 580	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέθοδος δοκιμής της αντοχής σε διχλωρομεθάνιο σε καθορισμένη θερμοκρασία (DCMT). Plastics piping systems - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) pipes - Test method for the resistance to dichloromethane at a specified temperature (DCMT)
ΕΛΟΤ EN 727	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών - Θερμοπλαστικοί σωλήνες και εξαρτήματα - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας μαλθακώσεως VICAT (VST). Plastics piping and ducting systems - Thermoplastics pipes and fittings determination of VICAT softening temperature (VST)
ΕΛΟΤ EN 744	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών - Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Δοκιμή αντοχής σε εξωτερικά κτυπήματα με τη μέθοδο του ρολογιού. Plastics piping and ducting systems - Thermoplastics pipes - Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method
ΕΛΟΤ EN 1610	Κατασκευή και δοκιμή των αποχετεύσεων και των αποστραγγίσεων. Construction and testing of drains and sewers
ΕΛΟΤ EN 13508-1	Κατάσταση δικτύων αποχέτευσης εξωτερικά των κτιρίων - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις. Conditions of drain and sewer systems outside buildings - Part 1: General requirements

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW-GRP)

Glass-reinforced polyester produced by filament winding (FW-GRP) pipe networks

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01 «**Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW-GRP)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Σωλήνες FW-GRP....6

3.2 Σύνδεσμοι σωλήνων....6

4 Απαιτήσεις....8

5 Εγκατάσταση και ανοχές....9

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών....9

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα....10

6 Δοκιμές στεγανότητας - πλύση δικτύου - διαδικασίες παραλαβής....11

6.1 Γενικά....11

6.2 Προδοκιμασία....11

6.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης....11

6.4 Γενική δοκιμασία....12

6.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών....12

6.6 Πλύση και αποστείρωση δικτύου (για δίκτυα ύδρευσης)....12

6.7 Τελικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου....13

7 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων....13

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....13

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....13

8 Τρόπος επιμέτρησης....14

Βιβλιογραφία....16

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ

Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW-GRP)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η κατασκευή δικτύων α[ο σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW - GRP: Filament Winding - Glass Reinforced Polymers), κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1796 για ύδρευση και κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 14364 για αποχέτευση.

Οι σωληνώσεις από GRP έχουν εφαρμογή σε δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης και αποχέτευσης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 805	Water supply - Requirements for systems and components outside buildings -- Δίκτυο ύδρευσης – Απαιτήσεις για δίκτυα και στοιχεία εξωτερικά των κτιρίων
ΕΛΟΤ ΕΝ 1610	Construction and testing of drains and sewers -- Κατασκευή και δοκιμή των αποχετεύσεων και των αποστραγγίσεων
ΕΛΟΤ ΕΝ 1796+A1	Plastics piping systems for water supply with or without pressure - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP) -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποστράγγιση και αποχέτευση με ή χωρίς πίεση - Θερμοσκληρυνόμενα πλαστικά ενισχυμένα με γυαλί (GRP) βασισμένα σε ρητίνη ακόρεστου πολυεστέρα (UP)
ΕΛΟΤ ΕΝ 14364	Plastics piping systems for drainage and sewerage with or without pressure - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP) - Specifications for pipes, fittings and joints-- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποστράγγιση και αποχέτευση με ή χωρίς πίεση - Θερμοσκληρυνόμενα πλαστικά ενισχυμένα με γυαλί (GRP) βασισμένα σε ρητίνη ακόρεστου πολυεστέρα (UP) - Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και συνδέσεις
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	Underground utilities trench backfilling -- Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων

3 Όροι και ορισμοί

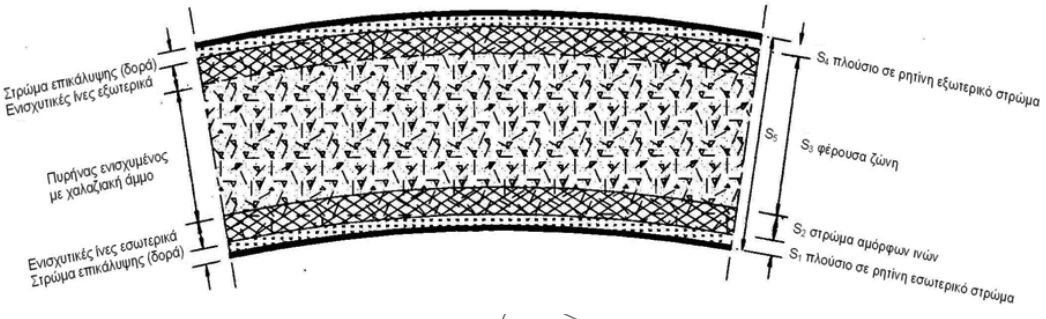
Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Σωλήνες FW-GRP

Οι σωλήνες GRP αποτελούνται από ακόρεστες πολυεστερικές ρητίνες (ρητίνες PU σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 14364), ίνες γυαλιού και χαλαζιακή άμμο. Η ανθεκτικότητα του υλικού στην θερμοκρασία και στις χημικές δράσεις εξαρτάται από τον τύπο της ρητίνης και την επεξεργασία της.

Οι ίνες γυαλιού λειτουργούν ως οπλισμός και λόγω του ότι οι εφελκυστικές τάσεις που αναπτύσσονται κατά την φόρτιση του σωλήνα εμφανίζουν υψηλότερες τιμές στις εξωτερικές στοιβάδες του τοιχώματος του σωλήνα, τοποθετούνται προς το εξωτερικό της διατομής (βλ. σχ. 1).

Οι εξωτερικές επιφάνειες του τοιχώματος αποτελούνται μόνο από επιστρώσεις ρητίνης για να παραμένουν λείες (επιδερμική στρώση, "δορά" σωλήνων).



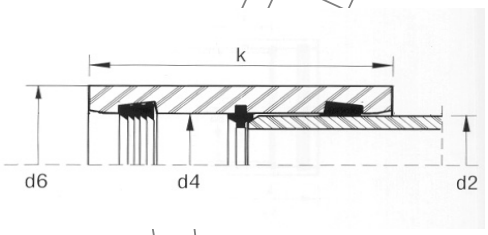
Σχήμα 1 - Δομή τοιχώματος σωλήνα FW-GRP

3.2 Σύνδεσμοι σωλήνων

3.2.1 Σύνδεσμοι τύπου REKA

Οι σύνδεσμοι τύπου REKA (βλ. σχήμα 2) είναι διπλής άρθρωσης και χρησιμοποιούνται σε σωλήνες χωρίς κώδωνα. Είναι κατάλληλοι τόσο για αγωγούς υπό κλίση όσο και σε περιπτώσεις υπερπίεσης / υποπίεσης.

Τα ελαστομερή παρεμβύσματα πρέπει να εφαρμόζονται με μια μικρή προέντταση, ώστε να μην μπορούν να μετατοπιστούν μέσα στα αυλάκια του συνδέσμου GRP. Ο δακτύλιος στο μεσαίο αυλάκι του συνδέσμου προστατεύει τα άκρα του σωλήνα.



d2: εξωτερική διάμετρος σωλήνα

d4: εσωτερική διάμετρος συνδέσμου

d6: εξωτερική διάμετρος συνδέσμου

Σχήμα 2 - Σύνδεσμος τύπου REKA

3.2.2 Σύνδεσμοι συναρμολόγησης

Με τους συνδέσμους συναρμολόγησης (βλ. σχήμα) η στεγανοποίηση επιτυγχάνεται με την εφαρμογή ακτινικών δυνάμεων. Ο σύνδεσμος και οι βίδες αποτελούνται από χάλυβα και το χιτώνιο από EPDM

© ΕΛΟΤ

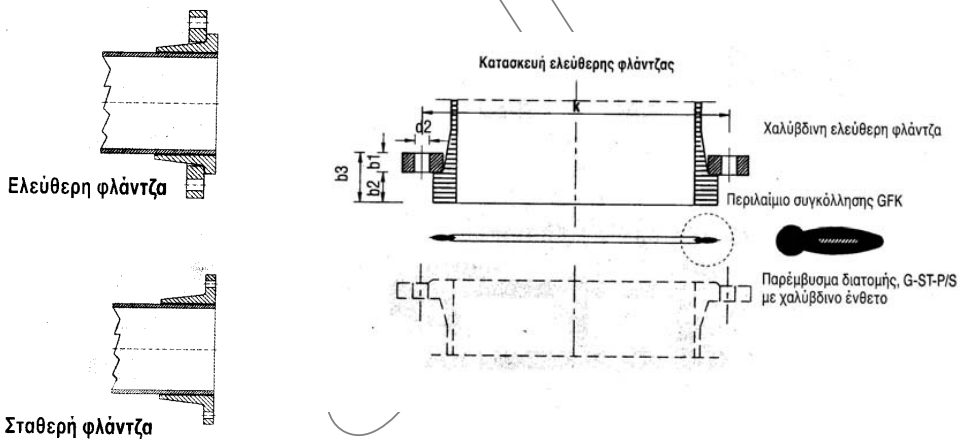
(Ethylene Propylene Diene Monomer: Μονομερές αιθυλοπροπυλενοδιενίου, συνθετικό ελαστικό) ή παρεμφερές συνθετικό υλικό.



Σχήμα 3 - Σύνδεσμος συναρμολόγησης (ζιμπώ)

3.2.3 Φλαντζωτοί σύνδεσμοι

Χρησιμοποιούνται είτε ελεύθερες φλάντζες με περιλαίμια συγκόλλησης GRP, είτε επιψευδαρ-γυρωμένες χαλύβδινες φλάντζες (βλ. σχήμα). Τα παρεμβύσματα είναι κατά κανόνα ελαστομερή με χαλύβδινο πυρήνα.

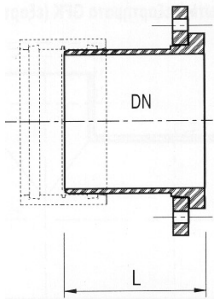


Σχήμα 4 - Φλαντζωτός σύνδεσμος

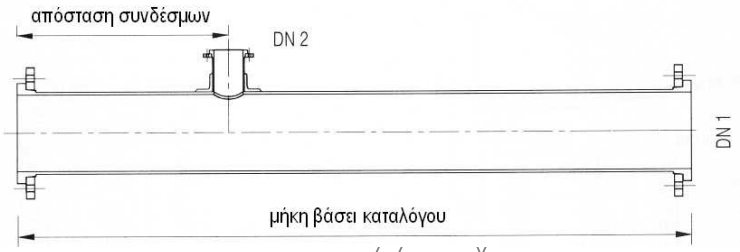
3.2.4 Ειδικά τεμάχια (συμπληρωματικά τεμάχια)

Τα συνήθη ειδικά τεμάχια (συμπληρωματικά τεμάχια) είναι τα εξής:

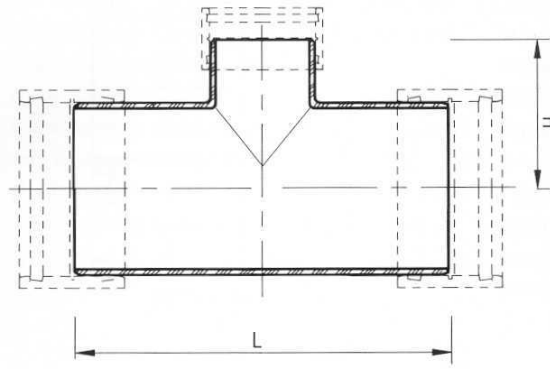
- Φλαντζωτά τεμάχια (εξαρτήματα F) με μονόπλευρες ή αμφίπλευρες φλάντζες (αμφιφλαντζωτά),
- Ταυ (90°, 60°),
- Συστολικά στοιχεία,
- Γωνίες 15°, 30°, 45°, 90°.



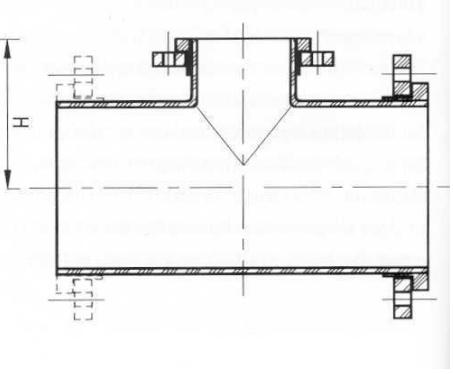
Σχήμα 5 - Μονοφλαντζωτό στοιχείο



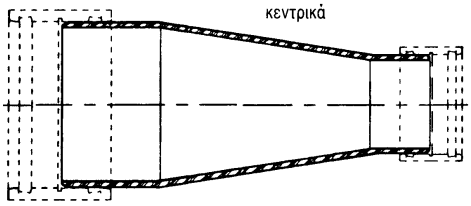
Σχήμα 6 - Αμφιφλαντζωτό στοιχείο με σύνδεση συναρμογής



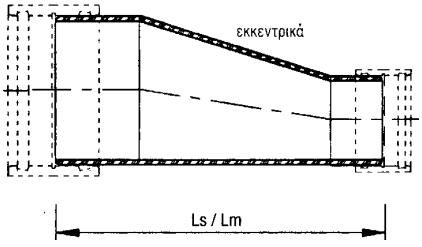
Σχήμα 7 - Ταυ ευθέων άκρων



Σχήμα 8 - Ταυ φλατζωτών άκρων (με φλάντζες ελεύθερου τύπου στο ένα ή τα δύο άκρα)



Σχήμα 9 - Συμμετρικό συστολικό



Σχήμα 10 - Έκκεντρο συστολικό

4 Απαιτήσεις

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους (σύνδεσμοι, προδιαμορφωμένα στοιχεία) από FW-GRP θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες, που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής,

© ΕΛΟΤ

όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων FW-GRP.
- Πιστοποιητικά από κοινοποιημένο (notified) εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17025), από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποητικών παραπομπών).
- Πίνακες / στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων.
- Πίνακες διαστάσεων / χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων.
- Σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο.
- Οδηγίες εγκατάστασης / σύνδεσης.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

Σήμανση σωλήνων

Οι σωλήνες, οι συνδέσεις και τα ειδικά εξαρτήματα φέρουν σήμανση που ανταποκρίνεται στην Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14364 ή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1796 :

Φορέας Έργου - ΑΓΩΓΟΣ GRP/ ΦΑΑΑ PN XX
XXXX=YYYY=ZZZZ

όπου:

Φορέας Έργου	=	προαιρετική αναγραφή τίτλου φορέα (μόνον για μεγάλες παρτίδες υλικών)
GRP	=	τύπος υλικού
ΦΑΑΑ	=	εξωτερική διάμετρος σε mm (π.χ. Φ600)
PN XX	=	κλάση πίεσης σε atm (π.χ. PN 12)
XXXX	=	όνομα κατασκευαστή (οσαδήποτε ψηφία)
YYYY	=	χρόνος παραγωγής
ZZZZ	=	Πρότυπο παραγωγής και ελέγχου των σωλήνων (π.χ. ΕΝ 1796)

5 Εγκατάσταση και ανοχές

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται έτσι ώστε να αποφευχθούν τυχόν φθορές. Τα οχήματα μεταφοράς πρέπει να έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματοσχοίνου, ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με υφαντούς ιμάντες (σαμπάνια).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε χώρους με σταθερό δάπεδο και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη, όπως αναφέρεται στης οδηγίες του κατασκευαστή, ώστε να αποφευχθούν λόγω υπερκείμενου βάρους οι κατά

μήκος ή κατά πλάτος παραμορφώσεις. Τα ειδικά τεμάχια είναι προτιμητέο να διατηρούνται στις συσκευασίες μεταφοράς τους.

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα

Η μετακίνηση, ο καταβιβασμός στο όρυγμα, η σύνδεση και η επίχωση των σωλήνων σε όρυγμα θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και τις οδηγίες χρήσης του κατασκευαστή. Τα μηχανικά χαρακτηριστικά των σωλήνων θα είναι, σε κάθε περίπτωση, τα προβλεπόμενα από την μελέτη.

Πριν την τοποθέτηση των σωλήνων θα ελέγχεται εάν τα χαρακτηριστικά του εδάφους (σύσταση, στάθμη υπογείων υδάτων, διαστρωμάτωση κ.λ.π.) ανταποκρίνονται στις σχετικές παραδοχές της μελέτης.

Στις θέσεις σύνδεσης των σωλήνων, ο διαμοργωμένος και ισοπεδωμένος πυθμένας του ορύγματος, θα σκάβεται ελαφρώς (θα δημιουργούνται φωλιές) για την διευκόλυνση της συναρμολόγησής τους.

Το πλάτος του ορύγματος θα είναι αρκετό για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών εγκατάστασης και σύνδεσης των σωλήνων. Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται στα προβλεπόμενα από την εγκεκριμένη μελέτη βάθη και κλίσεις, θα είναι επίπεδος, συμπυκνωμένος και απαλλαγμένος από προεξέχουσες πέτρες. Οι σωλήνες θα τοποθετούνται επί αμμοχαλικώδους στρώσης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων, που μπορεί να προκαλέσουν αμοιχές και φθορές στους σωλήνες, απαγορεύεται.

Η εκτροπή μεταξύ διαδοχικών τεμαχίων σωλήνων, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιουμένων συνδέσμων και σε κάθε περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τα εξής όρια :

διάμετρος έως 500 mm:	3,0°
διάμετρος 600 έως 900 mm:	2,0°
διάμετρος 1000 έως 1800 mm:	1,0°
διάμετρος > 1400 mm:	0,5°

Οι ανωτέρω τιμές αναφέρονται σε τυποποιημένους συνδέσμους και σωλήνες. Για ειδικούς συνδέσμους και συνδέσμους συναρμολόγησης ορίζεται η επιτρεπόμενη απόκλιση της κατεύθυνσης από τον κατασκευαστή ή προμηθευτή σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 805.

Τα υλικά επίχωσης του σωλήνα θα διευθετούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνα και ορύγματος (πλήρης πλευρική σφήνωση αγωγού). Στην συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα θα συμπυκνώνεται επαρκώς με την χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος θα γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02.

Καθ' όλη την διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο Ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στην σωλήνωσης από οποιαδήποτε αιτία. Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων, το τελευταίο άκρο θα εμφράσσεται για την προστασία του σωλήνα από την τυχόν εισχώρηση ρυπαντών.

© ΕΛΟΤ

6 Δοκιμές στεγανότητας - πλύση δικτύου - διαδικασίες παραλαβής

6.1 Γενικά

Οι δοκιμές στεγανότητας θα γίνεται μετά από την τοποθέτηση και την σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- προδοκιμασία,
- κύρια δοκιμή σε πίεση και
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με την προσωρινή τοποθέτηση φλαντζωτών ταπών.

Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη μετρήσεων (όργανο ή καταγραφικό), ακριβείας ± 1 lt, και αυτογραφικό μανόμετρο ακρίβειας 0,1 atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο Ανάδοχος θα διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό που θα είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

6.2 Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό, το υπό δοκιμή τμήμα παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση (απλή περίπτωση ολόκληρου του δοκιμαζόμενου τμήματος). Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα επισκευασθεί η ζημία και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

6.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Η δοκιμή εφαρμόζεται μόνο στα δίκτυα υπό πίεση. Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση.

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται από την μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) του υλικού. Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα. Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για χρόνο τουλάχιστον 2 ωρών, ανά 50 m δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά σε καμία περίπτωση η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες.

Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχόμενων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται η εκκένωσή του και η επανάληψη της δοκιμής.

6.4 Γενική δοκιμασία

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται μετά από την τοποθέτηση και την σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και των συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Η ονομαστική πίεση της σωληνογραμμής αντιστοιχεί σε τυποποιημένους συνδέσμους. Η πίεση δοκιμής καθορίζεται από την μελέτη του έργου. Οι δοκιμές των δικτύων βαρύτητας (κυρίως αποχετευτικά δίκτυα) διεξάγονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1610, για δε τα δίκτυα υπό πίεση (αγωγοί ύδρευσης κλπ) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 805.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής των σωλήνων υπό πίεση είναι συνήθως 500 - 1.000 m, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση φλαντζωτών ταπών. Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας ± 1 lt, και αυτογραφικό μανόμετρο ακριβείας 0,1 atm. Τα όργανα θα συνοδεύονται από πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο Ανάδοχος θα διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό που θα είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

Συνιστάται να προσδιορίζονται οι όροι της δοκιμής με ειδική αναφορά στα συμβατικά τεύχη του έργου και να καθορίζονται οι προϋποθέσεις αποδοχής της δοκιμής ως επιτυχούς.

6.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Την δοκιμή θα πραγματοποιεί μόνον εξουσιοδοτημένο και εξειδικευμένο προσωπικό.

Για την καταχώρηση των στοιχείων και των αποτελεσμάτων των δοκιμασιών θα συντάσσεται πρωτόκολλπ που θα υπογράφεται από εκπρόσωπο της Επίβλεψης του έργου και τον Ανάδοχο. Το πρωτόκολλο με τα αποτελέσματα της δοκιμής είναι αποδεικτικό περί της επιτυχίας ή αποτυχίας αυτής.

6.6 Πλύση και αποστείρωση δικτύου (για δίκτυα ύδρευσης)

Η πλύση και η αποστείρωση πραγματοποιείται μετά από την επιτυχημένη δοκιμή στεγανότητας και μετά την διασύνδεση όλων των στοιχείων της σωληνογραμμής, πριν τεθεί σε λειτουργία. Ο τρόπος πραγματοποίησης περιγράφεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 805 ή θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κυρίου του Εργου.

Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις στην κεφαλή του δικτύου. Η εκκένωση του δικτύου θα γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη διαύγεια στα ελεγχόμενα δείγματα νερού και να αποδοθεί νερό καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά.

Μετά την επιτυχή πλύση του, το δίκτυο αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης κατάλληλων απολυμαντών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη (π.χ. χλώριο). Το διάλυμα χημικών προσθέτων θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον.

Κατά την διάρκεια του χρονικού διαστήματος αυτού, όλες οι δικλείδες κ.λ.π. θα είναι κλειστές. Μετά την πάροδο του 3ώρου θα γίνει έκπλυση των σωλήνων με το νερό του δικτύου πόλεως.

Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από 4 διαφορετικά σημεία και από σημεία εκτός της νέας εγκατάστασης κοντά στο σημείο τροφοδοσίας της. Στα εντός της εγκατάστασης το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου δεν θα υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης.

© ΕΛΟΤ

Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρούται, θα γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, έως ότου εκπληρωθεί η παραπάνω απαίτηση.

Η χρήση των απολυμαντών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους από έμπειρο προς τούτο προσωπικό.

6.7 Τελικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου

- Έλεγχος συνοδευτικών στοιχείων και πιστοποιητικών προσκομισθέντων σωλήνων FW-GRP και ειδικών τεμαχίων για την διαπίστωση της συμμόρφωσής τους με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 14364 και ΕΛΟΤ ΕΝ 14364.

- Έλεγχος της εγκατάστασης ως προς την διάταξη, τις συνδέσεις και τα στηρίγματα (πυκνότητα αυτών). Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση, δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).

7 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνουργικές εργασίες και θα χρησιμοποιούν, κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους , πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυομένου μετάλλου	ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets

Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η σωληνογραμμή (αγωγός) επιμετρείται σε τρέχοντα μέτρα αξονικού μήκους δικτύου, κατά ονομαστική διάμετρο, κατηγορία δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN και ονομαστικής πιέσεως σωλήνων FW-GRP.

Τα ειδικά τεμάχια από υλικό GRP επιμετρώνται ιδιαιτέρως κατά τύπο (φλάντζες, γωνίες, ταύ, κλπ), ονομαστική διάμετρο και κατηγορία δακτυλιοειδούς ακαμψίας.

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με διατομές σωλήνων μεγαλύτερες από τις καθοριζόμενες στην μελέτη θα επιμετρώνται με βάση τις προβλεπόμενες από την μελέτη διαμέτρους τεμαχίων.

Διευκρινίζεται ότι τα μήκη των σωληνώσεων θα επιμετρώνται αξονικά χωρίς να αφαιρούνται τα μήκη των ειδικών τεμαχίων.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και προστασία των σωλήνων και των ελαστικών δακτυλίων σύνδεσης.
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μηχανικών μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Οι εργασίες εκσκαφής του ορύγματος, εγκιβωτισμού του αγωγού, επανεπίχωσης, αποκατάστασης του οδοστρώματος κ.λ.π. επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

ΥΠΟΜΕΔ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 761 Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the creep factor under dry conditions -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού (GRP) - Προσδιορισμός του συντελεστή ερπυσμού σε ξηρές συνθήκες.

ΕΛΟΤ EN 1120 Plastics piping systems - GRP pipes and fittings - Determination of the resistance to chemical attack from the inside of a section in a deflected condition -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - θερμοσκληρυνόμενοι πλαστικοί σωλήνες και εξαρτήματα, ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. - Προσδιορισμός της αντοχής σε χημική προσβολή εσωτερικά σε ένα τμήμα, το οποίο έχει υποστεί παραμόρφωση.

ΕΛΟΤ EN 1225 Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the creep factor under wet conditions and calculation of the long-term specific ring stiffness -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοσκληρυνόμενοι πλαστικοί σωλήνες ενισχυμένοι με υαλοΐνες (GRP) - Προσδιορισμός του συντελεστή ερπυσμού σε υγρό περιβάλλον και υπολογισμός της ειδικής ακαμψίας δακτυλίου για μεγάλα χρονικά διαστήματα

ΕΛΟΤ EN 1227 Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the long-term ultimate relative ring deflection under wet conditions -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοσκληρυνόμενοι πλαστικοί σωλήνες ενισχυμένοι με γυαλί (GRP) - Προσδιορισμός της οριακής σχετικής μακροχρόνιας παραμόρφωσης δακτυλίου σε συνθήκες υγρασίας

ΕΛΟΤ EN 1228 Plastics Piping Systems - Glass-Reinforced Thermosetting Plastics (GRP) Pipes - Determination of Initial Specific Ring Stiffness -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. - Προσδιορισμός της αρχικής ειδικής ακαμψίας δακτυλίου.

ΕΛΟΤ EN 1229 Plastics Piping Systems - Glass-Reinforced Thermosetting Plastics (GRP) Pipes and Fittings - Test Methods to Prove the Leaktightness of the Wall Under Short-Term Internal Pressure -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. - Μέθοδος δοκιμής για τον καθορισμό της στεγνότητας του τοιχώματος σε εσωτερική πίεση μικρής διάρκειας.

ΕΛΟΤ EN 1393 Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of initial longitudinal tensile properties -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. - Προσδιορισμός των αρχικών ιδιοτήτων σε εφελκυσμό κατά μήκος.

ΕΛΟΤ EN 1394 Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the apparent initial circumferential tensile strength -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. - Προσδιορισμός της αρχικής φαινόμενης περιμετρικής αντίστασης σε εφελκυσμό.

ΕΛΟΤ EN 1862 Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the relative flexural creep factor following exposure to a chemical environment -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. -

© ΕΛΟΤ

Προσδιορισμός του σχετικού συντελεστή ερπυσμού σε κάμψη μετά από έκθεση σε χημικό περιβάλλον.

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 23.040.50

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου

Fibre cement pipe networks for drainage and sewage

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02 «Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τεχ Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Σήμανση σωλήνων....7

4.2 Προστασία σωλήνων από χημικές επιδράσεις....7

4.3 Ειδικά τεμάχια....8

5 Εγκατάσταση και σύνδεση....10

5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών....10

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα....11

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....12

6.1 Έλεγχοι παραλαβής δικτύου....12

6.2 Χημικοί έλεγχοι της προστατευτικής επένδυσης....13

6.3 Δοκιμές ποιότητας υλικού επένδυσης....13

6.4 Μέτρηση πάχους επένδυσης....14

6.5 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση....14

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 15

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....15

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....15

8 Τρόπος επιμέτρησης....16

Βιβλιογραφία....17

ΕΛΟΤ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝΑ

© ΕΛΟΤ

Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή δικτύων βαρύτητας από σωλήνες ινοτσιμέντου για αποχέτευση ομβρίων και ακαθάρτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 588-1	Σωλήνες από ινοτσιμέντο για οχετούς και αποχετεύσεις - Μέρος 1: Σωλήνες, σύνδεσμοι και εξαρτήματα για συστήματα βαρύτητας Fibre-cement pipes for sewers and drains - Part 1: Pipes, joints and fittings for gravity systems.
ΕΛΟΤ EN 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα. Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις. Quality management systems - Requirements.
ΕΛΟΤ EN ISO 17025	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων -- Underground utilities trench backfilling.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

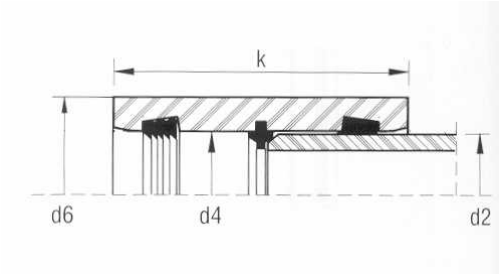
3.1 Σωλήνες ινοτσιμέντου

Οι σωλήνες ινοτσιμέντου αποτελούνται από τσιμέντο ή κάποιο άλλο πυριτικό άλας του ασβεστίου (προϊόν της χημικής αντίδρασης ενός πυριτούχου και ενός ασβεστούχου υλικού) ενισχυμένο με συνθετικές (PVA,

PAN κ.λπ.) ή /και ορυκτές ίνες (πλην αμιάντου). Οι ενισχυτικές πλαστικές ίνες (PVA fibres) λειτουργούν ως οπλισμός. Το τσιμέντο θα συμμορφώνεται προς το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

3.2 Σύνδεσμοι REKA

Οι σύνδεσμοι REKA είναι διπλής άρθρωσης και χρησιμοποιούνται σε σωλήνες χωρίς κώδωνα. Είναι κατάλληλοι τόσο για αγωγούς υπό κλίση όσο και σε περιπτώσεις υπερπίεσης / υποπίεσης.



d2: εξωτερική διάμετρος σωλήνα

d4: εσωτερική διάμετρος συνδέσμου

d6: εξωτερική διάμετρος συνδέσμου

Σχήμα 1 – Σύνδεσμος REKA

3.3 Προστατευτική επένδυση σωλήνων ή συνδέσμων

Προστατευτική επένδυση σωλήνων ή συνδέσμων θεωρείται η θερμοσκληρυνόμενη ή θερμοπλαστική, ανθεκτική στις χημικές επιδράσεις και στην διάβρωση επένδυση, η οποία μπαίνει στην εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων και των «ειδικών τεμαχίων» συναρμολόγησής τους.

4 Απαιτήσεις

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους (ειδικά τεμάχια) από ινοτσιμέντο θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001. Τα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και των ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο ανάδοχος θα υποβάλλει στον κύριο του έργου προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων ινοτσιμέντου.
- Πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα/ εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17025, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων.
- Πίνακες / στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων.
- Πίνακες διαστάσεων / χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων.

© ΕΛΟΤ

- Σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο.

- Οδηγίες εγκατάστασης / σύνδεσης.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα, κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

4.1 Σήμανση σωλήνων

Οι σωλήνες σημαίνονται ευανάγνωστα και ανεξίτηλα με τις παρακάτω πληροφορίες ανά σωλήνα, που θα έχουν την εξής ενδεικτική μορφή:

ΕΛΟΤ EN 588-1 / ΦΑΑΑ / XXXX / ΗΗΜΜΕΕ / ΚΒΒ / SZZZZ / PPPP / NT

όπου:

ΕΛΟΤ EN 588.01	=	προδιαγραφή παραγωγής των σωλήνων και του ελέγχου αυτών
ΦΑΑΑ	=	εξωτερική διάμετρος σε mm (π.χ. Φ600)
XXXX	=	όνομα κατασκευαστή (οσαδήποτε ψηφία)
ΗΗΜΜΕΕ	=	ημερομηνία παραγωγής
ΚΒΒ	=	κατηγορία (60, 90, 120)
SZZZZ	=	σειρά S (6000, 9000, 12000), εφόσον ισχύει
PPPP	=	πιστοποίηση από τρίτο, εάν υπάρχει
NT	=	για προϊόντα τύπου NT (χωρίς αμίαντο)

4.2 Προστασία σωλήνων από χημικές επιδράσεις

Σε συνήθεις χρήσεις αποχέτευσης οικιακών αποβλήτων δεν απαιτείται καμία ειδική προστατευτική επένδυση. Σε περίπτωση που τα λύματα του δικτύου είναι ενδεχομένως όξινα (pH≤5,8) ή διαβρωτικά ή ενδεχομένως περιέχουν θειικά (SO_4>500 mg/lit), θα προστατεύονται οι σωλήνες και τα «ειδικά τεμάχια» συναρμολόγησής τους με κατάλληλη επένδυση.

Σε ειδικές περιπτώσεις στις οποίες τα εδάφη είναι όξινα ή διαβρωτικά θα προβλεφθεί από τον μελετητή εξωτερική προστασία με πισσούχο υλικό.

4.2.1 Χαρακτηριστικά επένδυσης

- Η επένδυση θα είναι πολύ ανθεκτική στα οξέα, τα οποία είτε παράγονται κατά τον κύκλο σχηματισμού και μετατροπής του υδρόθειου μέσα στον αγωγό αποχέτευσης οικιακών λυμάτων, είτε είναι βιομηχανικά απόβλητα.

- Η επένδυση θα αντέχει σε διάλυμα θειικού οξέος 5% (κατά βάρος) και σε διάλυμα καυστικού νατρίου 5% (κατά βάρος) κατά την δοκιμή που γίνεται σύμφωνα με τις παραγράφους 6.2.1 και 6.2.2, χωρίς να υποβιβάζονται οι προστατευτικές ιδιότητες.

- Το υλικό της προστατευτικής επένδυσης δεν θα παρουσιάζει μεταβολή μεγαλύτερη από το 0,5% μετά από εμβάπτιση 7 ημερών και από το 0,9% μετά από εμβάπτιση 30 ημερών σε περίπτωση που η δοκιμή γίνεται σε αποσταγμένο νερό με διάλυμα θειικού οξέος 10% (κατά βάρος) και διάλυμα καυστικού νατρίου 5% (κατά βάρος), σύμφωνα με την παράγραφο 6.3.1.

- Η επένδυση που μπαίνει με οποιοδήποτε τρόπο θα έχει ικανοποιητική πρόσφυση στα τοιχώματα του σωλήνα κατά την δοκιμή σύμφωνα με την παράγραφο 6.3.2.

- Το πάχος της πλαστικής προστατευτικής επένδυσης δεν θα είναι μικρότερο από 0,3 mm, επειδή ο σωλήνας μπορεί να εκτεθεί σε διάβρωση. Η μέτρηση γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 6.4.

4.2.1 Προστασία των συνδέσμων και των τορνιρισμένων άκρων

Τα άκρα των σωλήνων καθώς και οι επιφάνειες οι οποίες είναι εκτεθειμένες σε διαβρωτικές επιδράσεις θα προστατεύονται με την ίδια πλαστική επένδυση.

4.3 Ειδικά τεμάχια

4.3.1 Σύνδεσμοι σωλήνων REKA

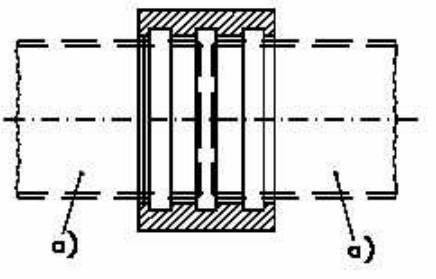
Οι σύνδεσμοι REKA αποτελούνται από μία μούφα από ινοτσιμέντο που εσωτερικά φέρει τρεις εγκοπές. Στην μεσαία εγκοπή τοποθετείται ελαστικός δακτύλιος στάσεως ειδικής διατομής που εξασφαλίζει την παραλαβή των συστολοδιαστολών, διευκολύνει την συναρμολόγηση και προστατεύει τα άκρα του σωλήνα. Στις δύο ακραίες εγκοπές τοποθετούνται δύο ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας που εξασφαλίζουν την στεγανότητα από το εσωτερικό προς τα έξω και αντίστροφα. Οι δύο αυτοί ελαστικοί δακτύλιοι εφαρμόζονται με μια μικρή προένταση, ώστε να μην μπορούν να μετατοπιστούν μέσα στα αυλάκια του συνδέσμου από ινοτσιμέντο.

4.3.1 Προδιαμορφωμένα στοιχεία

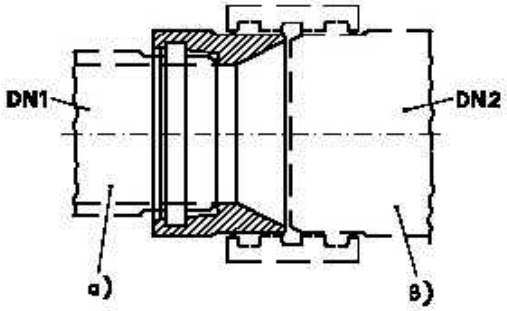
Συνήθη ειδικά τεμάχια (προσφερόμενα από τους περισσοτέρους κατασκευαστές) είναι τα εξής:

- ταυ-διακλάδωση (90°),
- ημιταύ-διακλάδωση (45°),
- καμπύλες (45° , 30°, 15°),
- μεταβατικοί σύνδεσμοι,
- ειδικές συνδέσεις,
- τμήματα φραγής,
- συνδέσεις σε κατασκευές από σκυρόδεμα.

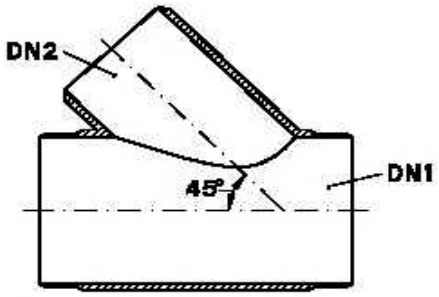
© ΕΛΟΤ



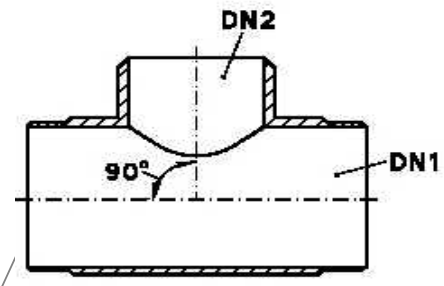
Σχήμα 2 – Τυπικός σύνδεσμος



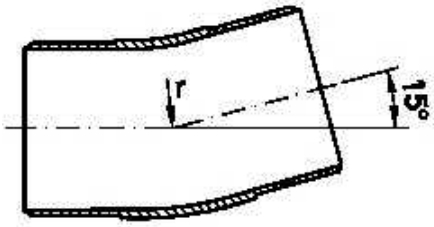
Σχήμα 3 – Σύνδεσμος μετάβασης διαφορετικών DN



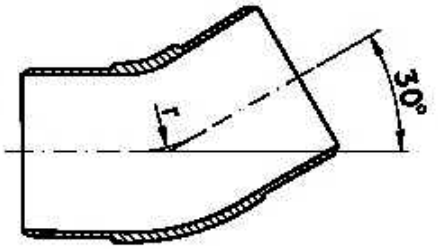
Σχήμα 4 – Διακλάδωση 45°



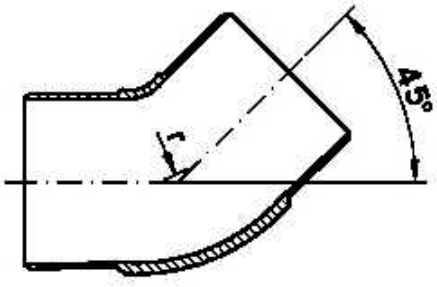
Σχήμα 5 – Διακλάδωση 90°



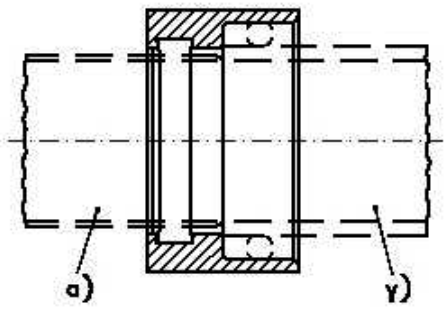
Σχήμα 6 – Καμπύλη 15°



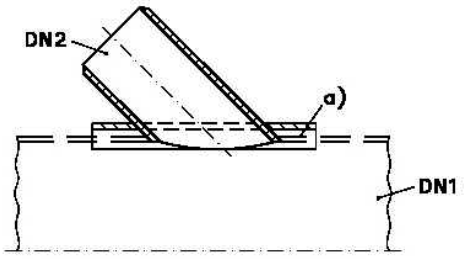
Σχήμα 7 – Καμπύλη 30°



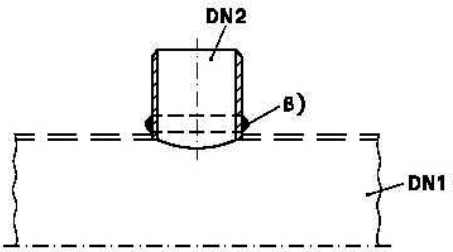
Σχήμα 8 – Καμπύλη 45°



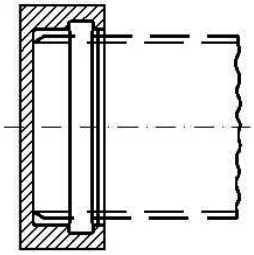
Σχήμα 9 – Μεταβατικός σύνδεσμος



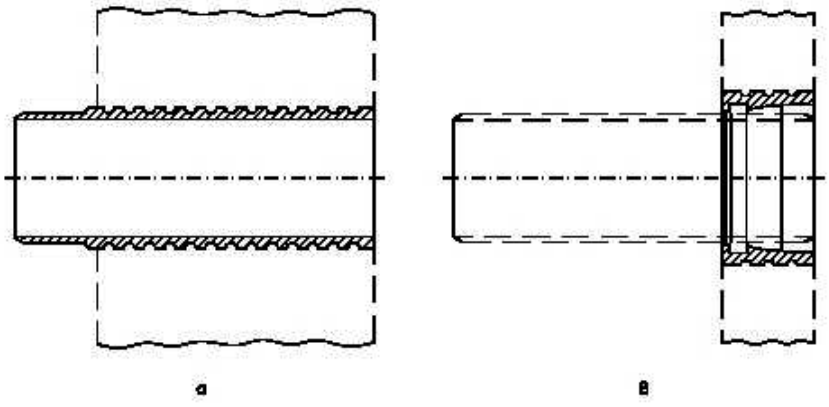
Σχήμα 10 – Επικαθήμενη σύνδεση στις 45º



Σχήμα 11 – Φυτευτή σύνδεση



Σχήμα 12 – Τμήμα φραγής



Σχήμα 13 – Σύνδεση (θηλυκό) σε κατασκευές από σκυρόδεμα

5 Εγκατάσταση και σύνδεση

5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών.

© ΕΛΟΤ

Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η στοίβαση των σωλήνων να γίνεται σε διαδοχικές σειρές και θα αποφεύγεται η φόρτωση σε σχήμα πυραμίδας.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή.

Γενικά σε όλες τις μετακινήσεις των σωλήνων θα λαμβάνονται και οι εξής προφυλάξεις:

- Θα αποφεύγονται τα κτυπήματα των σωλήνων και θα δίνεται προσοχή κατά την εναπόθεσή τους
- Δεν θα αφήνονται να πέφτουν οι σωλήνες απότομα στο έδαφος ή στο αυτοκίνητο.
- Θα αποφεύγεται το κύλισμα των σωλήνων απ' ευθείας πάνω σε πετρώδες έδαφος χωρίς την παρεμβολή μαδεριών.
- Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλύσεων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια) εκτός από την περίπτωση που χρησιμοποιούνται άγκιστρα, των οποίων τα άκρα θα είναι καλυμμένα με λάστιχο για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων.

Η αποθήκευση των σωλήνων στο εργοτάξιο μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

- Οι σωλήνες, ειδικά αυτοί των μεγάλων διαμέτρων, τοποθετούνται κατά μήκος του ορύγματος.
- Εάν χρειάζεται να αποθηκευτούν οι σωλήνες σε κάποιο χώρο, τότε θα αποθηκεύονται σε έδαφος καθαρό, επίπεδο και οριζοντιωμένο και θα τοποθετούνται σε διάταξη πυραμίδας και σε ύψος μικρότερο των 2 m, ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους.
- Η πρώτη σειρά σωλήνων θα εδράζεται πάνω σε δύο μαδέρια και οι ακραίοι σωλήνες θα στερεώνονται με τάκους.
- Κάθε διάμετρος εάν είναι δυνατόν θα στοιβάζεται ξεχωριστά.
- Οι σύνδεσμοι θα στοιβάζονται οριζοντιωμένοι.
- Οι ελαστικοί δακτύλιοι θα αποθηκεύονται σε χώρους που θα προστατεύονται από παγωνιά, πολλή ζέστη και φως.

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα

Πριν την τοποθέτηση των σωλήνων θα ελέγχεται εάν τα χαρακτηριστικά του εδάφους (σύσταση, στάθμη υπογείων υδάτων, διαστρωμάτωση κ.λπ.) ανταποκρίνονται στους αντίστοιχους στατικούς υπολογισμούς της μελέτης.

Στις θέσεις σύνδεσης των σωλήνων θα διευρύνεται το όρυγμα (θα δημιουργούνται φωλιές) για την διευκόλυνση της συναρμολόγησής τους.

Το πλάτος του ορύγματος θα είναι αρκετό ώστε να επιτρέπει την διαμόρφωση του πυθμένα καθώς και την ευχερή σύνδεση των σωλήνων σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια.

Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις από την εγκεκριμένη μελέτη, θα είναι επίπεδος και απαλλαγμένος από πέτρες. Οι σωλήνες τοποθετούνται επί αμμοχαλικώδους στρώσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με την χρήση ιμάντων ή αγκίστρων, των οποίων τα άκρα θα είναι καλυμμένα με ελαστικό.

Η εκτροπή κάθε σωλήνα από τον επόμενο, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά, δεν θα υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιουμένων συνδέσμων, και σε κάθε περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τα εξής όρια :

DN < 300	30 mm/m
300 ≤ DN ≤ 600	20 mm/m
600 < DN ≤ 1000	10 mm/m
DN > 1000	10000/DN mm/m

Κατά την επίχωση του σωλήνα τα υλικά επίχωσης θα διευθετούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνα και ορύγματος (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού). Καλό είναι να γίνεται συμπύκνωση όλης της επίχωσης.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος θα γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02

Καθ' όλη την διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία.

Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο άκρο θα εμφράσσεται για την προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι παραλαβής δικτύου

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών των υλικών.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών στεγανότητας.
- Έλεγχος της εγκατάστασης ως προς την διάταξη, τις συνδέσεις και τα στηρίγματα (πυκνότητα αυτών). Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του αναδόχου.
- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).

© ΕΛΟΤ

6.2 Χημικοί έλεγχοι της προστατευτικής επένδυσης

6.2.1 Αντοχή σε οξέα

Λαμβάνεται δοκίμιο μήκους 300mm από σωλήνα με επένδυση και κλείνεται ο πυθμένας του με οξύμαχο υλικό. Γεμίζεται μέχρι 50mm κάτω από την κορυφή του με διάλυμα 5% (κατά βάρος) θειικού οξέος (H_2SO_4) και παραμένει σκεπασμένο για 45 ημέρες σε θερμοκρασία δωματίου ≈24º. Μετά από 45 ημέρες απομακρύνεται το θειικό οξύ, πλένεται το δοκίμιο, ώστε να μην υπάρχει σ' αυτό ούτε ίχνος θειικού οξέος και στεγνώνεται. Αν έχει εμφανιστεί οποιαδήποτε φυσαλίδα με βάθος ή διάμετρο μεγαλύτερη από 4mm, το δοκίμιο θεωρείται ότι δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις της δοκιμής.

6.2.2 Αντοχή σε αλκάλια

Λαμβάνεται δοκίμιο επενδυμένου σωλήνα, όπως στην παράγραφο 6.2.1., το οποίο γεμίζεται μέχρι 50mm κάτω από την κορυφή του με διάλυμα 5% (κατά βάρος) καυστικού νατρίου (NaOH). Αυτό παραμένει σκεπασμένο για 45 ημέρες σε θερμοκρασία δωματίου ≈24º. Μετά από 45 ημέρες απομακρύνεται και εξετάζεται η επένδυση. Αν εμφανιστεί οποιαδήποτε ρωγμή, διόγκωση ή άλλο ορατό ελάττωμα εξαιτίας προσβολής, το δοκίμιο θεωρείται ότι δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις της δοκιμής.

6.3 Δοκιμές ποιότητας υλικού επένδυσης

6.3.1 Αντοχή σε χημικές επιδράσεις

Λαμβάνονται δοκίμια από το υλικό επένδυσης του σωλήνα διαστάσεων 25 mm x 75 mm x 3 mm. Βυθίζονται ολόκληρα σε:

- αποσταγμένο νερό,
- διάλυμα 10% (κατά βάρος) θειικού οξέος,
- διάλυμα 5% (κατά βάρος) οξικού οξέος,
- διάλυμα 5% (κατά βάρος) καυστικού νατρίου.

Η όλη δοκιμή γίνεται σε περιόδους 7 και 30 ημερών σε θερμοκρασία δωματίου ≈24º. Προσδιορίζεται το αρχικό και το τελικό βάρος του δοκιμίου με ακρίβεια ± 0,0005 και υπολογίζεται η εκατοστιαία απώλεια βάρους με προσέγγιση 0,01%. Αυτή δεν πρέπει να ξεπερνά το 0,5% του αρχικού βάρους σε 7 ημέρες και το 0,9% σε 30 ημέρες.

6.3.2 Δοκιμή πρόσφυσης

Οι παρακάτω τρεις δοκιμές γίνονται σε επενδυμένα δοκίμια διαστάσεων 50 mm x 150 mm.

α) Σε βρασμό για 4 ώρες : δοκίμιο 50 mm x 150 mm βαπτίζεται για ένα 4ωρο μέσα σε αποσταγμένο νερό που βράζει. Στην συνέχεια το δοκίμιο στεγνώνεται και κατόπιν ελέγχεται.

β) Σε θερμοκρασία 65ºC για 4 ημέρες : δοκίμιο 50 mm x 150 mm βαπτίζεται για 96 ώρες μέσα σε αποσταγμένο νερό που διατηρείται σε θερμοκρασία 65ºC. Στην συνέχεια το δοκίμιο στεγνώνεται και κατόπιν ελέγχεται.

γ) Σε θερμοκρασία δωματίου για 90 ημέρες : βυθίζεται δοκίμιο με διαστάσεις 50 mm x 150 mm σε αποσταγμένο νερό που διατηρείται σε θερμοκρασία δωματίου ≈24º για 90 ημέρες. Στην συνέχεια το δοκίμιο στεγνώνεται και κατόπιν ελέγχεται.

Και στους τρεις παραπάνω ελέγχους η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν το δοκίμιο δεν παρουσιάζει έστω και ίχνη καταστροφής (αποφλοίωση ή φυσαλίδες).

6.4 Μέτρηση πάχους επένδυσης

Με προσοχή ανασηκώνεται από την άκρη του σωλήνα ένα τμήμα της επένδυσης με ένα αιχμηρό όργανο (σμίλη). Κατόπιν απομακρύνεται κάθε ξένο υλικό που ίσως είναι κολλημένο και μετριέται το πάχος με ένα παχύμετρο με βερνιέρο ακριβείας σε δύο θέσεις διαμετρικά αντίθετες.

6.5 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται μετά από την τοποθέτηση και την σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε προδοκιμασία και κυρίως δοκιμασία.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες του κυρίου του έργου. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με προσωρινή τοποθέτηση ταπών.

Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του. Η εισαγωγή του νερού κατά προτίμηση θα γίνεται από το χαμηλότερο σημείο. Εξαεριστήρες προβλέπονται στα ψηλότερα σημεία.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας ±1 lit και με αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο ανάδοχος θα διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό, που θα είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

6.5.1 Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό, το υπό δοκιμή τμήμα θα παραμείνει επί 24 ώρες υπό στατική πίεση (απλή πλήρωση του δοκιμαζόμενου τμήματος). Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα επισκευασθεί η ζημιά και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

6.5.2 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Αφού γεμίσει το υπό δοκιμή τμήμα με νερό και γίνει η πλήρης εξαέρωσή του, θα εφαρμοσθεί σταδιακά πίεση 40 kPa (0,4 bar) στο ψηλότερο τμήμα του. Η πίεση αυτή θα διατηρηθεί επί 30'. Κατά την διάρκεια του χρόνου αυτού δεν πρέπει να εμφανισθούν διαρροές στους συνδέσμους. Εάν ο έλεγχος των συνδέσεων είναι αδύνατος, μετράτε η απορρόφηση του νερού η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,1 lit ανά m^2 εσωτερικής επιφάνειας του σωλήνα κατά την διάρκεια των 30'.

6.5.3 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

© ΕΛΟΤ

Για την καταχώρηση των στοιχείων και αποτελεσμάτων των δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από τον εκπρόσωπο του κυρίου του έργου και τον ανάδοχο.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:

- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).
- Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς την επαρκή εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνουργικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους , πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυομένου μετάλλου	ΕΛΟΤ EN 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks

Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η σωληνογραμμή (αγωγός) επιμετράται σε τρέχοντα μέτρα αξονικού μήκους δικτύου, κατά ονομαστική διάμετρο και κατηγορία ονομαστικής πιέσεως σωλήνων ινοτσιμέντου.

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με διατομές σωλήνων μεγαλύτερες από τις καθοριζόμενες στην μελέτη θα επιμετρώνται με βάση τις προβλεπόμενες από την μελέτη διαμέτρους τεμαχίων.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση και η προστασία των σωλήνων και των ελαστικών δακτυλίων τους.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι εργασίες εκσκαφής του ορύγματος, εγκιβωτισμού του αγωγού, επανεπίχωσης, αποκατάστασης του οδοστρώματος κ.λ.π. επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 512 — Προϊόντα ινοτσιμέντου - Σωλήνες πιέσεως και σύνδεσμοι.

Fibre-cement products - Pressure pipes and joints.

ΕΛΟΤ EN 681-1 — Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό.

Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 23.040.60

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές

Cast iron gate valves

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501–08–06–07–02 «Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τε Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Δικλείδες....6

5 Μέθοδος τοποθέτησης....7

5.1 Μεταφορά και απόθεση δικλείδων....7

5.2 Τοποθέτηση – Σύνδεση δικλείδων....7

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....8

6.1 Έλεγχος υλικών – Δοκιμές παραλαβής....8

6.2 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....10

Βιβλιογραφία....11

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, την μεταφορά, την εγκατάσταση, τους ελέγχους και τις δοκιμές των συρταρωτών χυτοσιδηρών δικλείδων με ωτίδες και ελαστική έμφραξη, που τοποθετούνται σε δίκτυα υπό πίεση.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 19	Βιομηχανικές βαλβίδες - Σήμανση των μεταλλικών βαλβίδων. Industrial valves - Marking of metallic valves.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1563	Χύτευση - Χυτοσίδηροι σφαιροειδούς γραφίτη Founding - Spheroidal graphite cast irons
ΕΛΟΤ ΕΝ 1561	Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος Founding - Grey cast irons
ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1	Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber
ΕΛΟΤ ΕΝ 12266-1	Βιομηχανικές βαλβίδες - Δοκιμές βαλβίδων - Μέρος 1: Δοκιμές πίεσης, διαδικασίες δοκιμής και κριτήρια αποδοχής - Υποχρεωτικές απαιτήσεις. Industrial valves -Testing of valves - Part 1: Pressure tests, test procedures and acceptance criteria - Mandatory requirements.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12266-2	Βιομηχανικές βαλβίδες - Δοκιμές βαλβίδων - Μέρος 2: Δοκιμές, διαδικασίες δοκιμών και κριτήρια αποδοχής - Συμπληρωματικές απαιτήσεις. Industrial valves -Testing of valves - Part 2: Tests, test procedures and acceptance criteria - Supplementary requirements

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Δικλείδες

Η κατασκευή των δικλείδων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα κατά το κλείσιμο και προς τις δύο πλευρές (ανάντη και κατάντη). Κατ' εξαίρεση οι δικλείδες εκκένωσης επιτρέπεται να φέρουν παρεμβύσματα στεγανοποίησης μόνον από την μία πλευρά.

Οι δικλείδες θα πρέπει επίσης να είναι μακρόχρονης και ομαλής λειτουργίας και να έχουν ελάχιστες απαιτήσεις συντήρησης.

Η πίεση λειτουργίας τους θα είναι 10 ή 16 atm σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη. (Συνήθως δεν εφαρμόζονται συρταρωτές δικλείδες σε δίκτυα που λειτουργούν με υψηλότερες πιέσεις).

Οι δικλείδες θα είναι κατασκευασμένες με ελαστική έμφραξη και ωτίδες σύμφωνα με τα πρότυπα της παραγράφου 2 της παρούσας.

Το σώμα της δικλείδας θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 19 για την ονομαστική διάμετρο (DN και μέγεθος), την ονομαστική πίεση (PN), ένδειξη για το υλικό του σώματος, σήμα ή επωνυμία κατασκευαστή και αριθμό παραγωγής.

Ο αριθμός παραγωγής μπορεί να είναι γραμμένος σε πρόσθετη κατάλληλη μεταλλική πινακίδα, σταθερά στερεωμένη στο σώμα της δικλείδας, όπου θα αναγράφεται υποχρεωτικά και ο αριθμός παραγγελίας.

Οι δικλείδες όταν είναι ανοικτές θα ελευθερώνουν πλήρως την διατομή που αντιστοιχεί στην ονομαστική τους διάμετρο και θα έχουν εσωτερικά κατάλληλη διαμόρφωση, απαλλαγμένη από εγκοπές κ.λπ. στο κάτω μέρος, ώστε να αποτρέπεται ενδεχόμενη επικάθηση φερτών υλών που θα καθιστούν προβληματική την στεγανότητα κατά το κλείσιμο της δικλείδας.

Η κατασκευή των δικλείδων θα είναι τέτοια, ώστε σε περίπτωση ενδεχόμενης επισκευής το κυρίως μέρος τους να μην αποσυνδέεται από την σωλήνωση και να επιτρέπει την αντικατάσταση του άνω τμήματος, σύρτη, βάκτρου κ.λπ.

Το σώμα των δικλείδων θα έχει και στα δύο άκρα φλάντζες ανάλογης ονομαστικής πίεσης. Το μήκος των δικλείδων, οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα της παραγράφου 2 της παρούσας.

Το σώμα και το κάλυμμα των δικλείδων για PN 10 θα είναι κατασκευασμένα από φαιό χυτοσίδηρο, τύπου τουλάχιστον GG-25 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1561, ενώ για PN 16 και μεγαλύτερο θα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου τύπου τουλάχιστον GGG-40 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1563.

Τα σώματα και τα καλύμματα των δικλείδων μετά την χύτευση θα παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες από την άμμο και οποιαδήποτε άλλο ελάττωμα. Απαγορεύεται η κάλυψη των παραπάνω κοιλοτήτων με στοκάρισμα κ.λπ.

Το σώμα των δικλείδων, εσωτερικά και εξωτερικά, θα βάφεται με αντισκωριακό υπόστρωμα (rust primer) ψευδαργυρικής βάσεως, μετά από εκτέλεση αμμοβολής κατηγορίας SA ½, πάχους τουλάχιστον 50 μm.

Η τελική βαφή θα είναι εσωτερική και εξωτερική και θα γίνεται με χρώματα υψηλής αντοχής σε διάβρωση, όπως χρώματα εποξειδικής βάσεως.

Εξωτερικά το συνολικό πάχος βαφής θα είναι τουλάχιστον 300 μm και εσωτερικά τουλάχιστον 200 μm.

© ΕΛΟΤ

Ο κατασκευαστής υποχρεούται να παραδώσει πιστοποιητικό για την καταλληλότητα της βαφής για πόσιμο νερό. Η σύνδεση σώματος και καλύμματος θα γίνεται με ωτίδες και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα, ελάχιστης περιεκτικότητας σε χρώμιο 11,5%.

Οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλες που θα χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μέρος της δικλείδας θα είναι κατασκευασμένα από το πιο πάνω υλικό (11,5% Cr τουλάχιστον). Μεταξύ των ωτίδων σώματος και καλύμματος θα υπάρχει ελαστικό παρέμβυσμα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1.

Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη κατάλληλης εξωτερικής διαμόρφωσης του καλύμματος (καμπάνας) για την τοποθέτηση οδηγού προστατευτικού σωλήνα (protection tube).

Οι δικλείδες θα είναι μη ανυψούμενου βάκτρου. Το βάκτρο θα είναι επίσης κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 11,5%.

Η δικλείδα θα κλείνει όταν το βάκτρο περιστρέφεται δεξιόστροφα. Η στεγανοποίηση του βάκτρου θα επιτυγχάνεται με δακτυλίους O-RING υψηλής αντοχής σε διάβρωση και κατάλληλους για στεγανότητα σε θερμοκρασίες μέχρι 60°C, ή με άλλο ισοδύναμο τρόπο στεγανοποίησης, με την προϋπόθεση ότι δεν θα απαιτείται σύσφιξη για την επίτευξη στεγάνωσης.

Η κατασκευή του βάκτρου θα εξασφαλίζει απόλυτα λεία επιφάνεια επαφής βάκτρου και διάταξης στεγάνωσης. Η αντικατάσταση του βάκτρου και της διάταξης στεγάνωσης θα γίνεται χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση του κυρίως καλύμματος (καμπάνα) από το σώμα της δικλείδας.

Το περικόχλιο του βάκτρου (stem nut) θα είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχο ορείχαλκο) ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Θα υπάρχει διάταξη στερέωσης του περικοχλίου στον σύρτη, ώστε μετά την αφαίρεση του βάκτρου να παραμένει στην θέση του και τα διάκενα μεταξύ σύρτου και περικοχλίου να είναι τα ελάχιστα δυνατά.

Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG 25 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1561 για PN 10, ενώ για PN 16 και μεγαλύτερο θα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου ποιότητας τουλάχιστον GGG 40 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1563. Επίσης θα είναι αδιαίρετος και επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό, υψηλής αντοχής σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1 κατάλληλο για πόσιμο νερό, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη (Resilient sealing).

Η κίνηση του σύρτη θα γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς στο σώμα της δικλείδας. Οι δικλείδες θα έχουν στο επάνω άκρο του βάκτρου κεφαλή σχήματος κόλουρου πυραμίδας, με τετράγωνες βάσεις διαστάσεων 40 x 40 mm και 50 x 50 mm και ωφέλιμο μήκος τουλάχιστον 50 mm, προσαρμοσμένη και στερεωμένη με ασφαλιστικό κοχλία στο άκρο του βάκτρου. Η τετράγωνη αυτή κεφαλή τοποθετείται για να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας με τα συνήθη κλειδιά χειρισμού των δικλείδων.

5 Μέθοδος τοποθέτησης

5.1 Μεταφορά και απόθεση δικλείδων

Γενικά η συσκευασία, η αποθήκευση και η διακίνηση των δικλείδων θα γίνονται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Οι δικλείδες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους με την εργοστασιακή συσκευασία τους, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται τυχόν ζημιές λόγω υπερκείμενου βάρους. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή.

5.2 Τοποθέτηση – Σύνδεση δικλείδων

Θα τοποθετούνται κατακόρυφα και θα συνδέονται στους σωλήνες με τις ωτίδες που έχουν στα άκρα τους.

Η σύνδεση με ωτίδες θα γίνεται με χαλύβδινους, γαλβανισμένους εν θερμώ κοχλίες. Το σπείρωμά τους θα ακολουθεί το διεθνές σύστημα. Οι κεφαλές και τα περικόχλια θα είναι εξαγωνικά.

Η στεγάνωση της σύνδεσης θα επιτυγχάνεται με την παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου, πάχους 3 mm (Φ60-Φ350). Η εσωτερική διάμετρος των δακτυλίων αυτών θα είναι κατά 10 mm μεγαλύτερη από την εσωτερική διάμετρο του αγωγού και η εξωτερική θα εφάπτεται σχεδόν στους κοχλίες.

Πριν από την εγκατάσταση των δικλείδων θα καθαρίζονται οι σωλήνες για να απομακρυνθούν ξένα σώματα που έχουν τυχόν εισχωρήσει και που μπορούν να παρασυρθούν μέσα στις δικλείδες και να εμποδίσουν την λειτουργία τους ή να μειώσουν την στεγανότητά τους. Θα αποφεύγεται με κάθε τρόπο η επαφή γαιών ή χαλικιών με το εσωτερικό των δικλείδων.

Για την σύνδεση με ωτίδες τα τεμάχια ευθυγραμμίζονται και τοποθετούνται έτσι ώστε οι οπές των ωτίδων να βρίσκονται ακριβώς η μία απέναντι στην άλλη και αφήνεται μικρό κενό για να μπει ο ελαστικός δακτύλιος. Εισέρχεται ο δακτύλιος και μετά τα μπουλόνια, γίνεται κέντρωση του δακτυλίου, εισέρχονται και οι κοχλίες και σφίγγονται βαθμιαία με διαδοχική κοχλίωση των αντιδιαμετρικών μπουλονιών.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχος υλικών – Δοκιμές παραλαβής

Προβλέπονται δύο βασικές δοκιμές, οι οποίες θα γίνονται στο εργοστάσιο κατασκευής:

α) Δοκιμασία των δικλείδων σε υδραυλική πίεση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1226-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12266-2. Η πίεση δοκιμής του σώματος της δικλείδας θα είναι κατά 1,5 φορά μεγαλύτερη της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας.

β) Δοκιμασία σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 12266-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12266-2 για έλεγχο στεγανότητας (Seal test) σε πίεση ίση με 1,10 φορές την PN. Κατά την διάρκεια του χρόνου δοκιμής δεν θα πρέπει να εμφανιστεί καμία ορατή διαρροή. Η δοκιμή θα γίνεται και κατά τις δύο διευθύνσεις λειτουργίας.

Οι προσκομιζόμενες προς εγκατάσταση δικλείδες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση προς τα ανωτέρω.

Οι δικλείδες θα ελέγχονται κατά την δοκιμή του δικτύου όπου ενσωματώνονται.

6.2 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα παρακάτω συνεπάγεται μη αποδοχή αυτής.

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, τεύχους χαρακτηριστικών κ.λπ.).
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του υλικού. Ελαττωματικά, φθαρμένα, διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.
- Έλεγχος της σωστής εγκατάστασης των δικλείδων. Αναλυτικά ελέγχονται τα παρακάτω:

  α) Τοποθέτηση όλων των δικλείδων όπως καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης.

  β) Σωστή σύνδεση των δικλείδων.

© ΕΛΟΤ

γ) Τυχόν ύπαρξη διαρροών.

- Άριστη συμπεριφορά κατά τις δοκιμές πίεσης του δικτύου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διακίνηση αντικειμένων μεσαίου βάρους.
- Διακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/Α1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται ανά δικλείδα, κατά ονομαστική διάμετρο (DN) και ονομαστική πίεση (PN).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου και η αποθήκευση των δικλείδων και των απαιτούμενων ωτίδων, ελαστικών δακτυλίων, κοχλίων, περικόχλιων κ.λ.π.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Οι τοπικές επισκευές των προστατευτικών επιστρώσεων των δικλείδων (εφ' όσον η Υπηρεσία αποδεχθεί τούτο).
- Οι δαπάνες αποκατάστασης τυχόν διαρροών κατά την διάρκεια των υδραυλικών δοκιμών, συμπεριλαμβανομένης της αντικατάστασης των στεγανωτικών δακτυλίων (αν απαιτηθεί).

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ ΕΝ 558 — Βιομηχανικές βαλβίδες - Διαστάσεις τοποθέτησης μεταλλικών βαλβίδων για χρήση σε συστήματα σωληνώσεων με φλάντζες - Βαλβίδες χαρακτηριζόμενες με PN και Κατηγορία.

Industrial valves - Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems - PN and Class designated valves.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1503-3 — Βαλβίδες - Υλικά για σώματα, άνω μέρη και καλύμματα - Μέρος 3: Χυτοσίδηρος προδιαγεγραμμένος σε Ευρωπαϊκά Πρότυπα.

Valves - Materials for bodies, and covers - Part 3 : Cast irons specified in European Standards.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12570 — Βιομηχανικές βαλβίδες - Μέθοδος διαστασιολόγησης του στοιχείου λειτουργίας.

Industrial valves - Method for sizing the operating element.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12982 — Βιομηχανικές βαλβίδες - Διαστάσεις μεταξύ άκρων και μεταξύ άξονος και άκρων των βαλβίδων για μετωπική συγκόλληση

Indystrial valves - End-to-end and centre-to-end dimensions for butt welding and valves.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-1 — Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες

Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges

ΕΛΟΤ ΕΝ 1514-1 — Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Διαστάσεις παρεμβασμάτων για φλάντζες χαρακτηρισμένες με PN - Μέρος 1: Μη μεταλλικά επίπεδα παρεμβάσματα με ή χωρίς προσθήκες.

Flanges and their joints - Dimensions of gaskets for PN-designated flanges - Part 1: Non-metallic flat gaskets with or without inserts

ΕΛΟΤ ΕΝ 1515-1 — Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Σύνδεση με κοχλίες - Μέρος 1: Επιλογή σύνδεσης με κοχλίες

Flanges and their joints - Bolting - Part 1: Selection of bolting

ΕΛΟΤ ΕΝ 1515-2 — Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κοχλίωση - Μέρος 2: Ταξινόμηση των υλικών κοχλίωσης για χαλύβδινες φλάντζες χαρακτηρισμένες με PN.

Flanges and their joints - Bolting - Part 2: Classification of bolt materials for steel flanges, PN designated

ΕΛΟΤ ΕΝ 1591-1 — Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κανόνες σχεδιασμού για συνδέσεις με κυκλικές φλάντζες με παρέμβασμα - Μέρος 1: Μέθοδος υπολογισμού.

Flanges and their joints - Design rules for gasketed circular flange connections - Part 1: Calculation method

ΕΛΟΤ

2009-12-23 ICS: 23.040.60

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας

Cast iron butterfly valves

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501–08–06–07–03 «Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τεχ Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Χαρακτηριστικά δικλείδων....6

4.2 Τύποι δικλείδων πεταλούδας....7

4.3 Κοχλίες συνδέσεως....9

5 Μέθοδος τοποθέτησης....9

5.1 Μεταφορά και απόθεση δικλείδων....9

5.2 Τοποθέτηση – σύνδεση δικλείδων....9

6 Έλεγχοι και Δοκιμές εγκατεστημένων συσκευών....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 10

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....10

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....10

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

Βιβλιογραφία....12

ΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, την μεταφορά, την εγκατάσταση, τους ελέγχους και τις δοκιμές χυτοσιδηρών δικλείδων τύπου πεταλούδας.

Οι δικλείδες αυτές, συνήθως ονομαστικής πίεσης μέχρι PN 25, χρησιμεύουν για την απομόνωση των σωληνώσεων και όχι για την ρύθμιση της ροής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1074-3	Βαλβίδες για τροφοδοσία νερού - Απαιτήσεις καταλληλότητας και σχετικές δοκιμές επαλήθευσης - Μέρος 3: Βαλβίδες αντεπιστροφής. Valves for water supply - Fitness for purpose requirements and appropriate verification tests - Part 3: Check valves.
ΕΛΟΤ EN 12266-1	Βιομηχανικές βαλβίδες - Δοκιμές βαλβίδων - Μέρος 1: Δοκιμές πίεσης, διαδικασίες δοκιμής και κριτήρια αποδοχής - Υποχρεωτικές απαιτήσεις. Industrial valves -Testing of valves - Part 1: Pressure tests, test procedures and acceptance criteria - Mandatory requirements.
ΕΛΟΤ EN 12266-2	Βιομηχανικές βαλβίδες - Δοκιμές βαλβίδων - Μέρος 2: Δοκιμές, διαδικασίες δοκιμών και κριτήρια αποδοχής - Συμπληρωματικές απαιτήσεις. Industrial valves -Testing of valves - Part 2: Tests, test procedures and acceptance criteria - Supplementary requirements
ΕΛΟΤ EN ISO 5211	Βιομηχανικές βαλβίδες - Συνδέσεις μερικώς στρεφόμενου μηχανισμού κίνησης. Industrial valves - Part-turn actuator attachment
ΕΛΟΤ EN 593	Βιομηχανικές βαλβίδες - Μεταλλικές βαλβίδες τύπου πεταλούδας. Industrial valves - Metallic butterfly valves
ΕΛΟΤ EN 558	Βιομηχανικές βαλβίδες - Διαστάσεις τοποθέτησης μεταλλικών βαλβίδων για χρήση σε συστήματα σωληνώσεων με φλάντζες - Βαλβίδες χαρακτηριζόμενες με PN και Κατηγορία. Industrial valves - Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems - PN and Class designated valves.
ΕΛΟΤ EN 60529	Βαθμοί προστασίας παρεχόμενης από περιβλήματα (ΚΩΔΙΚΑΣ IP).

	Degrees of protection provided by enclosures (IP CODE).
ΕΛΟΤ EN 1561	Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος Founding - Grey cast irons
ΕΛΟΤ EN 1563	Χύτευση - Χυτοσίδηροι σφαιροειδούς γραφίτη Founding - Spheroidal graphite cast irons
ΕΛΟΤ EN 1092-1	Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges
ΕΛΟΤ EN 1092-2	Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 1: Χυτοσιδηρές φλάντζες Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Cast iron flanges

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά δικλείδων

Οι χυτοσιδηρές δικλείδες τύπου πεταλούδας θα είναι ονομαστικής πίεσης PN που θα αντιστοιχεί σε μία από τις βαθμίδες του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1074-3.

Η ονομαστική διάμετρός τους DN θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1074-3.

Θα είναι κατάλληλες για ροή και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Θα εξασφαλίζουν στεγανότητα και κατά τις δύο κατευθύνσεις σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 12266-1 και ΕΛΟΤ EN 12266-2.

Σε πλήρως ανοικτή θέση θα πρέπει να δέχονται συνεχή ροή με την προβλεπόμενη από την μελέτη ταχύτητα ροής και πίεση της σωλήνωσης.

Θα επιδέχονται χειρισμό πλήρους ανοίγματος ή κλεισίματος, υπό πίεση μέχρι και την ονομαστική.

Θα φέρουν στο σώμα τους ένδειξη του εργοστασίου κατασκευής, της ονομαστικής διαμέτρου, της ονομαστικής πίεσης και του υλικού κατασκευής του σώματος.

Θα είναι εφοδιασμένες με μηχανισμό υποβιβασμού στροφών για τον χειρισμό τους μέσω χειροτροχού ή κλείδας χειρισμού, αποκλειόμενης της απλής περιστροφής του άξονα κατά 90°.

Ο μηχανισμός χειρισμού όταν είναι ηλεκτροκίνητος θα βρίσκεται κλεισμένος σε στεγανό κιβώτιο βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP67 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60529 και θα φέρει μηχανικό δείκτη της θέσης του δίσκου.

© ΕΛΟΤ

Ο άξονας χειρισμού θα είναι κατακόρυφος και θα καταλήγει κατά περίπτωση σε χειροτροχό χειρισμού ή σε τετράγωνη κεφαλή για προσαρμογή κλείδας χειρισμού.

Η πλάκα μονταρίσματος του μηχανισμού χειρισμού στο σώμα της δικλείδας θα είναι σύμφωνη με τον κανονισμό ΕΛΟΤ EN ISO 5211.

Οι δικλείδες θα κλείνουν με στροφή του άξονα χειρισμού κατά την φορά των δεικτών του ρολογιού (δεξιόστροφη) και δεν θα απαιτούν ιδιαίτερες εργασίες συντήρησης. Τόσο τα έδρανα της δικλείδας, όσο και τα στοιχεία του μηχανισμού χειρισμού θα έχουν υποστεί εφ' άπαξ λίπανση στο εργοστάσιο.

4.2 Τύποι δικλείδων πεταλούδας

4.2.1 Δικλείδες με κεντρικά τοποθετημένο δίσκο

Στις δικλείδες τύπου πεταλούδας με κεντρικά τοποθετημένο δίσκο ο άξονας περιστροφής του δίσκου θα ταυτίζεται με την διάμετρο της δικλείδας.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα επιμέρους χαρακτηριστικά των δικλείδων αυτών (εφόσον δεν καθορίζεται διαφορετικά στην μελέτη) είναι οι ακόλουθες:

- Το σώμα θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένο με ειδικό ελαστικό υλικό, το οποίο θα στερεώνεται στο σώμα χωρίς συγκόλληση, ώστε να είναι ευχερής η αντικατάστασή του και θα εκτείνεται και στα πρόσωπα επαφής προς τις φλάντζες σύνδεσης έτσι ώστε να εξασφαλίζει αφ΄ ενός την στεγανότητα μεταξύ δίσκου και σώματος στην περίπτωση που η δικλείδα είναι κλειστή και αφ΄ ετέρου την στεγανοποίηση μεταξύ της δικλείδας και των εκατέρωθεν φλαντζών χωρίς την χρησιμοποίηση παρεμβύσματος.

- Τα μόνα τμήματα της δικλείδας που θα έρχονται σε επαφή με το διερχόμενο νερό θα είναι ο δίσκος και ο ελαστικός δακτύλιος επένδυσης του σώματος.

- Όσον αφορά στα άκρα σύνδεσης οι δικλείδες μπορεί να είναι διαμορφωμένες ως ακολούθως:

  α) χωρίς φλάντζες (wafer type), κατάλληλες για τοποθέτηση μεταξύ δύο φλαντζών που θα έχουν διάτρηση και σύσφιξη με εντατήρες καθ' όλο το μήκος της δικλείδας. Στην περίπτωση αυτή μπορούν να έχουν οπές - οδηγούς στο σώμα για εύκολο κεντράρισμα.

  β) με φλάντζες κατασκευής σύμφωνα με τα πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ EN 1092 για ονομαστικές πιέσεις PN6, PN 10, PN 16 και PN 25 και διάτρηση κατά τα αντίστοιχα πρότυπα.

  γ) με ολόσωμη φλάντζα με κοχλιοτομημένες οπές για στερέωση σε φλάντζα με κοχλίες (lug type). Η διάτρηση των οπών και η διάμετρος των κοχλιών θα είναι σύμφωνη με τα αντίστοιχα πρότυπα.

- το μήκος των δικλείδων από πρόσωπο σε πρόσωπο θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 558, σειρά 20.

Τα κυριότερα μέρη θα είναι κατασκευασμένα από τα παρακάτω υλικά:

α) το σώμα:

- για δίκτυα άρδευσης από χυτοσίδηρο ποιότητας GG-25 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1561 ή από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ποιότητας GGG40 κατά ΕΛΟΤ EN 1563.

- για δίκτυα ύδρευσης από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ποιότητας GGG40 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1563.
- για χημική βιομηχανία / λύματα από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ποιότητας GGG40 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1563 ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- για θαλασσινό νερό από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ποιότητας GGG40 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1563 ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

β) ο δίσκος:

- για δίκτυα άρδευσης από σφαιροειδή χυτοσίδηρο GGG-40 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1563 ή από υψηλού βαθμού χυτό χάλυβα ή από κράμα αλουμινίου μπρούντζου.
- για δίκτυα ύδρευσης από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ποιότητας GGG40 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1563 ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- για χημική βιομηχανία / λύματα από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ποιότητας GGG40 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1563 ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- για θαλασσινό νερό από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ποιότητας GGG40 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1563 ή ανοξείδωτο χάλυβα.

γ) ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα με περιεκτικότητα τουλάχιστον 13% σε χρώμιο για κάθε κατηγορία δικτύου,

δ) ο δακτύλιος επένδυσης:

- για δίκτυα άρδευσης από NBR ή Buna-N ή E.P.D.M.
- για δίκτυα ύδρευσης από E.P.D.M. κατάλληλα πιστοποιημένο για πόσιμο νερό.
- για χημική βιομηχανία / λύματα από PTFE
- για θαλασσινό νερό από E.P.D.M..

Το σώμα των δικλείδων θα καθαριστεί αρχικά με αμμοβολή και θα επιστρωθεί με υπόστρωμα (Primer) βάσεως ψευδαργύρου ή φωσφορικού άλατος πάχους τουλάχιστον 50 μm. Ακολούθως, θα βαφεί με δύο (2) στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής όπως εποξεική βαφή, πολυουρεθάνη ή ισοδύναμο υλικό. Το τελικό πάχος βαφής θα είναι 150 μm τουλάχιστον για τα δίκτυα άρδευσης και 200 μm για τα υπόλοιπα δίκτυα.

4.2.2 Δικλείδες με έκκεντρα τοποθετημένο δίσκο

Στις δικλείδες τύπου πεταλούδας με έκκεντρα εδραζόμενο δίσκο, τόσο ο δίσκος όσο και ο άξονας περιστροφής αυτού είναι μετατοπισμένοι σε σχέση με την διάμετρο της δικλείδας.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα επιμέρους χαρακτηριστικά των δικλείδων αυτών (εφόσον δεν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη) είναι τα ακόλουθα:

- Η κατασκευή της δικλείδας θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 593.

© ΕΛΟΤ

- Ο δίσκος θα φέρει περιφερειακά συνεχή μονοκόμματο δακτύλιο από ειδικό ελαστικό υλικό, ο οποίος θα στερεώνεται ασφαλώς στον δίσκο με μεταλλικό αφαιρετό δακτύλιο ή τομείς δακτυλίου από σφαιροειδή χυτοσίδηρο GGG-40 με ανοξείδωτους κοχλίες κατά τρόπο ώστε να είναι δυνατή η εύκολη αντικατάσταση του δακτυλίου. Στην θέση όπου ο δίσκος συμπιέζεται επάνω στο σώμα της δικλείδας όταν αυτή κλείνει, θα υπάρχει ειδική διαμόρφωση ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα. Το σημείο αυτό του σώματος θα έχει επενδυθεί με λεπτό στρώμα υλικού μεγάλης αντοχής σε διάβρωση και φθορά.

- Για την σύνδεση με τα εκατέρωθεν τμήματα η δικλείδα θα φέρει φλάντζες κατασκευής σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 1092 για ονομαστικές πιέσεις PN6, PN10, PN16 και PN25 και αντίστοιχη διάτρηση.

- Το μήκος των δικλείδων από πρόσωπο σε πρόσωπο θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 558, σειρά 14.

Τα υλικά κατασκευής των κυριοτέρων μερών θα είναι αντίστοιχα με αυτά που ισχύουν για τις δικλείδες με κεντρικά τοποθετημένο δίσκο.

Το σώμα των δικλείδων θα καθαριστεί αρχικά με αμμοβολή και θα επιστρωθεί με υπόστρωμα (Primer) βάσεως ψευδαργύρου ή φωσφορικού άλατος πάχους τουλάχιστον 50 μm.

Ακολούθως, θα βαφεί με δύο (2) στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής, όπως εποξεική βαφή, πολυουρεθάνη ή ισοδύναμο υλικό. Το τελικό πάχος βαφής θα είναι 150 μm τουλάχιστον για τα δίκτυα άρδευσης και 200 μm για τα υπόλοιπα δίκτυα.

4.3 Κοχλίες συνδέσεως

Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι επικαδμιωμένα, η δε διατομή τους θα καθορίζεται εκάστοτε από την διάμετρο των οπών των φλαντζών σύνδεσης.

5 Μέθοδος τοποθέτησης

5.1 Μεταφορά και απόθεση δικλείδων

Οι δικλείδες θα παραδίδονται σε ανθεκτική συσκευασία (π.χ. σε ξυλοκιβώτια) και τα άκρα τους θα προστατεύονται με ξύλινα υποθέματα, μοριοσανίδες ή πλαστικά στηρίγματα (ιδιαιτέρως οι δίσκοι και οι δακτύλιοι στεγανότητας). Κατά την φορτοεκφόρτωση και την μεταφορά θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή κρούσεων ή βίαιων χειρισμών που θα μπορούσαν να προξενήσουν βλάβες.

5.2 Τοποθέτηση – σύνδεση δικλείδων

Η τοποθέτηση των δικλείδων θα γίνεται με προσεκτικούς χειρισμούς για την αποφυγή φθορών.

Εάν προβλέπεται η παρεμβολή τεμαχίου εξάρμοσης, οι δύο συσκευές θα εγκαθίστανται συγχρόνως.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές εγκατεστημένων συσκευών

- Έλεγχος πιστοποιητικών κατασκευαστή.

- Έλεγχος πιστοποιητικού καταλληλότητας της δικλείδας για δίκτυα πόσιμου νερού (αν απαιτείται).

- Έλεγχος συνδεσμολογίας σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.

- Έλεγχος λειτουργίας του μηχανισμού λειτουργίας της δικλείδας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης βαρέων αντικειμένων με χρήση γερανού.
- Εκτέλεση εργασιών υπό συνθήκες στενότητας χώρου (εντός ορύγματος ή φρεατίων).
- Χρήση εργαλείων σύσφιξης (ηλεκτρικών ή πεπιεσμένου αέρα).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/Α1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

© ΕΛΟΤ

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται ανά δικλείδα, κατά ονομαστική διάμετρο (DN) και ονομαστική πίεση (PN).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου και η αποθήκευση όλων των ενσωματουμένων στοιχείων (δικλείδες, δακτύλιοι στεγάνωσης, κοχλίες, περικόχλια).
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Οι τοπικές επισκευές των προστατευτικών επιστρώσεων των δικλείδων (εφ' όσον η Υπηρεσία αποδεχθεί τούτο).
- Οι δαπάνες αποκατάστασης τυχόν διαρροών κατά την διάρκεια των υδραυλικών δοκιμών, συμπεριλαμβανομένης της αντικατάστασης των στεγανωτικών δακτυλίων (αν απαιτηθεί).

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ ΕΝ 1514-1 Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Διαστάσεις παρεμβασμάτων για φλάντζες χαρακτηρισμένες με PN - Μέρος 1: Μη μεταλλικά επίπεδα παρεμβάσματα με ή χωρίς προσθήκες.

Flanges and their joints - Dimensions of gaskets for PN-designated flanges - Part 1: Non-metallic flat gaskets with or without inserts

ΕΛΟΤ ΕΝ 1515-1 Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Σύνδεση με κοχλίες - Μέρος 1: Επιλογή σύνδεσης με κοχλίες
Flanges and their joints - Bolting - Part 1: Selection of bolting

ΕΛΟΤ ΕΝ 1515-2 Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κοχλίωση - Μέρος 2: Ταξινόμηση των υλικών κοχλίωσης για χαλύβδινες φλάντζες χαρακτηρισμένες με PN.

Flanges and their joints - Bolting - Part 2: Classification of bolt materials for steel flanges, PN designated

ΕΛΟΤ ΕΝ 1591-1 Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κανόνες σχεδιασμού για συνδέσεις με κυκλικές φλάντζες με παρέμβασμα - Μέρος 1: Μέθοδος υπολογισμού.

Flanges and their joints - Design rules for gasketed circular flange connections - Part 1: Calculation method

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 23.040.60

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών

Pipeline components dismantling joints

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501–08–06–07–05 «Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τεχ Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Τύποι δακτυλίων στεγάνωσης....6

4.2 Χαρακτηριστικά συσκευών....7

5 Μέθοδος τοποθέτησης....8

5.1 Μεταφορά και απόθεση δικλείδων....8

5.2 Τοποθέτηση συσκευών....8

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....10

8 Τρόπος επιμέτρησης....10

ΣΧΕΔΙΟ ΕΛΟΤ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα τεμάχια εξάρμωσης συσκευών δικτύων υπό πίεση.

Τα τεμάχια εξάρμωσης εφαρμόζονται για την γεφύρωση του διακένου μεταξύ δύο παρακειμένων ωτίδων (φλαντζών) του δικτύου.

Με την παρεμβολή τους επιτυγχάνεται η ευχερής αφαίρεση συσκευών ρυθμίσεως του δικτύου (δικλείδων διαφόρων τύπων) προς επιθεώρηση, συντήρηση ή αντικατάσταση, καθήκοντα ιδιαίτερα δυσχερή στις περιπτώσεις μεγάλων διαμέτρων (αν δεν υπάρχει το στοιχείο εξάρμωσης).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
Quality management systems - Requirements.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην μελέτη, οι συσκευές θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Το σώμα του τεμαχίου (σωληνωτά μέρη) θα είναι χαλύβδινο ή από ελατό χυτοσίδηρο.
- Οι κοχλίες θα είναι χαλύβδινοι, υψηλής αντοχής, επιψευδαργυρωμένοι (γαλβανισμένοι εν θερμώ) ή επικαδμιωμένοι.
- Η προστατευτική στρώση (εσωτερική και εξωτερική) θα είναι εποξειδικής βάσης πάχους 120 μm ή συστήματος Rilsan πάχους 80 μm ή ισοδύναμου συστήματος.

- Ο δακτύλιος στεγάνωσης θα είναι τύπου καταλλήλου για τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του δικτύου, στο οποίο θα τοποθετηθεί το τεμάχιο εξάρμωσης.

- Οι προσκομιζόμενες στο εργοτάξιο συσκευές προς εγκατάσταση θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων που θα πιστοποιούν την συμμόρφωση των επί μέρους στοιχείων με τις κατά περίπτωση ισχύουσες προδιαγραφές και πρότυπα.

- Θα συνοδεύονται επίσης από πιστοποιητικό υδραυλικής δοκιμής του εργοστασίου παραγωγής για τα προϊόντα της αυτής σειράς με τα προσκομιζόμενα.

- Προκειμένου περί συσκευών προς εγκατάσταση σε δίκτυα ύδρευσης θα προσκομίζεται πιστοποιητικό καταλληλότητας για εφαρμογές πόσιμου νερού (potability certificate) από εξουσιοδοτημένο προς τούτο φορέα της Ε.Ε.

- Θα προσκομίζεται επίσης αναλυτική τεχνική περιγραφή με διαγράμματα τύπου εκρήξεως (blow-up diagrams), πίνακα ονοματολογίας / χαρακτηριστικών των επί μέρους στοιχείων των συσκευών και δυνανομετρικά στοιχεία σύσφιξης των κοχλίων σταθεροποίησης του στεγανωτικού παρεμβύσματος.

- Οι φλάντζες σύνδεσης της συσκευής με το δίκτυο θα είναι μετρικού συστήματος.

4.1 Τύποι δακτυλίων στεγάνωσης

Αναφέρονται, ενδεικτικά, οι ακόλουθοι τύποι δακτυλίων στεγάνωσης (τσιμούχες, gaskets):

Πίνακας 1 – Τύποι δακτυλίων στεγάνωσης

Τύπος δακτυλίου	**Χημική σύνθεση**	**Θερμοκρασία λειτουργίας**	**Πεδίο εφαρμογής**
Σύνηθες ελαστικό	Στυρένιο – βουταδιένιο (SBR)	50°	Καθαρό νερό, αλμυρό νερό, λύματα
Νεοπρένιο	Πολυχλωροπρένιο (CR)	95°	Καθαρό νερό, λύματα, εξωτερική έκθεση
Φθοροελαστομερές Fluorel Viton	FKM	110°	Αρωματικοί υδρογονάνθρακες, βενζίνη, προϊόντα διύλισης πετρελαίου, χημικά διάφορα και διαλύτες, υψηλές θερμοκρασίες, αέρας
Buta – N Νιτρίλιο	Ακρυλονιτρίλιο, βουταδιένιο	50°	Μη αρωματικοί υδρογονάνθρακες, υδραυλικά λάδια, βαρύ πετρέλαιο, λίπη και έλαια
EPDM	Μονομερές αιθυλενίου, προπυλενίου, διενίου	110°	Νερό, λύματα, οξέα και αλκάλια, αλκοόλες, αέρας, έκθεση στο εξωτερικό περιβάλλον

© ΕΛΟΤ

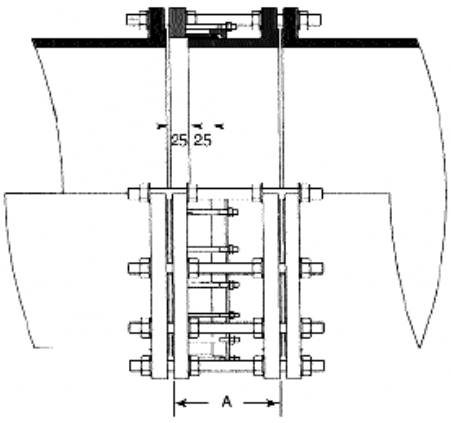
4.2 Χαρακτηριστικά συσκευών

Οι συσκευές θα είναι ονομαστικής πίεσης ίσης τουλάχιστον με την ονομαστική πίεση του δικτύου (PN) και θα προέρχονται από κατασκευαστή με σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

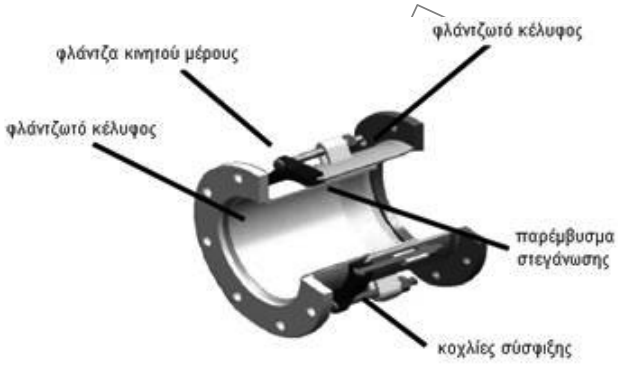
Τα τεμάχια εξάρμωσης αποτελούνται από δύο τμήματα σωλήνα με φλαντζωτά άκρα, των οποίων το εσωτερικό ολισθαίνει εντός του εξωτερικού.

Η στεγανότητα επιτυγχάνεται μέσω ελαστικού δακτυλίου, ο οποίος εμφράζει το διάκενο μεταξύ του εξωτερικού τοιχώματος του εσωτερικού σωλήνα και του εσωτερικού τοιχώματος του εξωτερικού σωλήνα. Ο δακτύλιος συσφίγγεται και σταθεροποιείται μέσω κοχλιών διατεταγμένων περιμετρικά κατά γενέτειρα.

Το εύρος ρύθμισης είναι συνήθως της τάξης των 50 mm (2''), επαρκές για τις συνήθεις εφαρμογές και επιτυγχούμενες στην πράξη, ανοχές.



Σχήμα 1 – Όψη τυπικού τεμαχίου εξάρμωσης



Σχήμα 2 – Στοιχεία τεμαχίου εξάρμωσης



Σχήμα 3 – Τυπικό τεμάχιο εξάρμωσης

 © ΕΛΟΤ

5 Μέθοδος τοποθέτησης

5.1 Μεταφορά και απόθεση δικλείδων

Το τυπικό βάρος των συσκευών κυμαίνεται μεταξύ 60 kg (για τεμάχιο εξάρμωσης DN 350 / PN 10 at) και 600 kg (για τεμάχιο εξάρμωσης DN 1200 mm / PN 16 at).

Πρόκειται δηλαδή για βαριά αντικείμενα που απαιτούν ανυψωτικό εξοπλισμό για τον χειρισμό τους.

Η ανάρτηση θα γίνεται με επίπεδους ιμάντες ή άγκιστρα πρόσδεσης άκρων και απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων ή αλυσίδων, που μπορούν να προκαλέσουν φθορές στις προστατευτικές στρώσεις.

Θα στοιβάζονται επί ξύλινων υποθεμάτων, σε χώρους προστατευμένους από την υγρασία, τους εργοταξιακούς ρύπους και τις καιρικές συνθήκες.

5.2 Τοποθέτηση συσκευών

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών έχει σε γενικές γραμμές ως εξής:

- Επιμελής καθαρισμός των επιφανειών των φλαντζών αναμονής του δικτύου επί των οποίων θα τοποθετηθεί η συσκευή.

- Έλεγχος συμβατότητας των φλαντζών αναμονής (του δικτύου) και των φλαντζών της συσκευής.

- Έλεγχος του διάκενου μεταξύ των φλαντζών του δικτύου και σύγκρισή του με το μέγεθος και το εύρος ρυθμίσεων της συσκευής.

- Χαλάρωση των κοχλιών σταθεροποίησης του κινητού μέρους, χωρίς όμως την πλήρη αποσυναρμολόγηση των δύο μερών της συσκευής, και σύμπηξης των δύο μερών στο μέγιστο (τηλεσκοπική κίνηση).

- Τοποθέτηση της συσκευής μεταξύ των φλαντζών αναμονής της σωλήνωσης, τοποθέτηση των δακτυλίων στεγάνωσης των φλαντζών (τσιμούχες), επέκταση της συσκευής ώστε να καλυφθεί το διάκενο και διαδοχική σύσφιξη των κοχλιών των φλαντζών (εναλλάξ).

- Σύσφιξη των κοχλιών σταθεροποίησης του στεγανωτικού δακτυλίου υποχρεωτικά, με χρήση δυναμοκλείδου με εφαρμογή της ροπής που συνιστά ο κατασκευαστής.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 4 – Διαδικασία τοποθέτησης τεμαχίων εξάρμωσης

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

- Έλεγχος πιστοποιητικών και φακέλλου τεχνικών στοιχείων,
- Η εγκατάσταση της συσκευής θεωρείται ολοκληρωθείσα μετά την εκτέλεση της προβλεπόμενης γενικής υδραυλικής δοκιμής του δικτύου.
- Σε περίπτωση εμφάνισης διαρροών θα ελέγχονται οι συσφίξεις και θα αντικαθίστανται, εάν κριθεί απαραίτητο από τον κύριο του έργου, οι δακτύλιοι στεγάνωσης των φλαντζών ή το ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης της συσκευής με δαπάνη του αναδόχου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης βαρέων αντικειμένων με χρήση γερανού.

- Εκτέλεση εργασιών υπό συνθήκες στενότητας χώρου (εντός ορύγματος ή φρεατίων).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 2 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Τα τεμάχια εξάρμωσης συσκευών επιμετρώνται σύμφωνα με την ονομαστική διάμετρο (DN) και την ονομαστική πίεση λειτουργίας (PN).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των τεμαχίων, πλήρων με τους δακτυλίους στεγανοποίησης (gaskets), τους κοχλίες και τα περικόχλια (υψηλής αντοχής, γαλβανισμένα ή επικαδμιωμένα).
- Οι πλάγιες μεταφορές, η αποθήκευση και η φύλαξη στο εργοτάξιο.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής..
- Η αντικατάσταση των παρεμβυσμάτων στεγάνωσης στην περίπτωση διαπίστωσης διαρροών κατά την υδραυλική δοκιμή (μη οφειλομένων σε συσφίξεις).
- Η δαπάνη αποκατάστασης εκδορών και φθορών της προστατευτικής επίστρωσης των συσκευών (εάν προκύψουν) σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τις εντολές της Υπηρεσίας.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 23.040.60**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αντιπληγματικές βαλβίδες

Pressure relief valves

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501–08–06–07–06 «Αντιπληγματικές βαλβίδες» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τεχ Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Χαρακτηριστικά αντιπλημματικών βαλβίδων....6

4.2 Εξαρτήματα βαλβίδων....7

5 Μέθοδος τοποθέτησης....8

5.1 Μεταφορά και απόθεση συσκευών....8

5.2 Σύνδεση βαλβίδων....8

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....8

6.1 Δοκιμές βαλβίδων....8

6.2 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....10

ΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αντιπλημματικές βαλβίδες

1 Αντικείμενο

Στην παρούσα Προδιαγραφή καθορίζονται οι απαιτήσεις για προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση συσκευών αντιπλημματικής προστασίας σε δίκτυα υπό πίεση.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1561	Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος Founding - Grey cast irons
ΕΛΟΤ EN 1092-2	Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 2: Χυτοσιδηρές φλάντζες Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Cast iron flanges
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις. Quality Management Systems – Requirements.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Οι βαλβίδες θα πληρούν κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Οι βαλβίδες θα προέρχονται από κατασκευαστές με πιστοποιημένη παραγωγική διαδικασία σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Το υλικό του σώματος των βαλβίδων θα είναι από χυτοσίδηρο GG25 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1561.

Τα σώματα των βαλβίδων μετά την χύτευση θα παρουσιάζουν λεία επιφάνεια απαλλαγμένη από λέπια, κοιλότητες από άμμο, σπογγώδεις μάζες και γενικότερα οποιασδήποτε φύσεως ελαττώματα. Δεν επιτρέπεται η κάλυψη εκ των υστέρων οποιουδήποτε ελαττώματος με στοκάρισμα κ.λπ.

Το σώμα των βαλβίδων, εσωτερικά και εξωτερικά, θα βάφεται με αντισκωριακό υπόστρωμα (rust primer) ψευδαργυρικής βάσης μετά από την εκτέλεση αμμοβολής κατηγορίας SA ½.

Η τελική βαφή θα είναι εσωτερική και εξωτερική και θα γίνεται με χρώματα υψηλής αντοχής σε υγρό περιβάλλον (όπως χρώματα εποξειδικής βάσεως ή πολυεστερικά).

Απαιτούμενο πάχος υποστρώματος 50 μm και συνολικό πάχος βαφής ≥ 200 μm.

Οι οπές των ωτίδων σύνδεσης θα πληρούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-2 ανάλογα με την πίεση λειτουργίας του δικτύου.

4.1 Χαρακτηριστικά αντιπληγματικών βαλβίδων

Οι βαλβίδες συνιστάται να περιλαμβάνουν τα κατά το δυνατόν λιγότερα κινητά μέρη και να μην έχουν εξαρτήματα υποκείμενα σε σκωρίαση που μπορούν να οδηγήσουν τόσο σε προοδευτική (λόγω παλαιώσεως) απορρύθμιση όσο και σε αβεβαιότητα για την πίεση στεγανότητας (πίεση στεγανότητας ονομάζεται η πίεση για την οποία η βαλβίδα παραμένει κλειστή).

Η λειτουργία της συσκευής πρέπει να είναι ομαλή και σε πλήρη και άμεση ανταπόκριση προς τις αυξομειώσεις των υπερπιέσεων. Συσκευές που προκαλούν κραδασμούς κατά την λειτουργία τους θα αποκλείονται.

Οι αντιπληγματικές βαλβίδες είναι συσκευές ευαίσθητες και επιτρέπουν την ακριβή ρύθμισή τους ώστε με ακαριαίο άνοιγμα να εκτονώνεται η υπερπίεση.

Η ρύθμιση του πιλότου της βαλβίδας θα είναι τέτοια ώστε να επιφέρει άμεσο άνοιγμα της πλάκας εμφράξεως στον κύριο κορμό της βαλβίδας, όταν σημειωθεί υπέρβαση της καθοριζόμενης πίεσης.

Ο ρυθμιζόμενος πιλότος εκτόνωσης και ο κυρίως κορμός της βαλβίδας θα συνδέονται έτσι ώστε να λειτουργούν σαν ενιαίο σώμα. Η βαλβίδα θα ρυθμίζεται για την μέγιστη παροχή εξόδου και την πίεση λειτουργίας του δικτύου που καθορίζεται από την μελέτη. Επίσης θα ρυθμίζεται η απαραίτητη ποσότητα εκτονούμενου νερού για την απόσβεση του πλήγματος.

Με τις ρυθμίσεις αυτές επιδιώκεται ακαριαίο άνοιγμα και ομαλό σταδιακό κλείσιμο, για την αποφυγή παράπλευρων ή διαδοχικών πληγμάτων λόγω απότομων κλεισιμάτων που δημιουργούν κραδασμούς στο δίκτυο και έντονη συστολή / διαστολή των σωλήνων (λόγω διαφοράς πίεσης κατά την εκτόνωση).

Η ρύθμιση της πιέσεως εκτονώσεως των βαλβίδων θα γίνεται σύμφωνα με το μέγιστο υψόμετρο της πιεζομετρικής γραμμής του δικτύου.

Χαρακτηριστικά της εγκατάστασης:

HF = πίεση στεγανότητας σε μέτρα ύψους στήλης ύδατος = 1,05 x (HM-H)

HM = μέγιστο υψόμετρο πιεζομετρικής γραμμής (μηδενική παροχή)

H = το υψόμετρο της ωτίδας συνδέσεως της συσκευής.

© ΕΛΟΤ

4.2 Εξαρτήματα βαλβίδων

Τα εξαρτήματα των αντιπληγματικών βαλβίδων θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, εκτός αν άλλως προδιαγράφονται στην μελέτη.

Πίνακας 1 – Εξαρτήματα αντιπληγματικών βαλβίδων

Στοιχείο συσκευής	Χαρακτηριστικά υλικού
Κυρίως σώμα βαλβίδας	Χυτοσίδηρος GG 25
Άνω και κάτω καπάκια	Χυτοσίδηρος GG 25
Οδηγός άξονας	Inox SAE 316
Βίδες σύνδεσης / παξιμάδια	Ανοξείδωτος χάλυβας
Ελατήριο βαλβίδας	Ανοξείδωτο
Ροδέλα συγκράτησης	Ορείχαλκος / χάλυβας
Πλάκα επαφής	Ορείχαλκος / χάλυβας
Έδραση	Ορείχαλκος
O-RING	Buna-N
Διάφραγμα βαλβίδας & πιλότου	Νεοπρένιο 1,1mm-ενισχυμένο με ίνες νάυλον
Πιλότος - άνω & κάτω σώμα	Ορείχαλκος
Άξονας πιλότου	Ανοξείδωτος χάλυβας
Βίδα ρύθμισης	Ανοξείδωτος χάλυβας
Ελατήριο πιλότου	Ανοξείδωτος χάλυβας
Έδρα πιλότου	Ορείχαλκος
Τάπα πιλότου	Ορείχαλκος
Παξιμάδια σύνδεσης	Ανοξείδωτος χάλυβας
Ροδέλα πιλότου	Ορείχαλκος
Άνω & κάτω έδρα ελατηρίου	Ορείχαλκος
Μανόμετρο 0-16/25 1/4”	

5 Μέθοδος τοποθέτησης

5.1 Μεταφορά και απόθεση συσκευών

Κατά την μεταφορά, την φόρτωση και την αποθήκευσή τους οι βαλβίδες θα στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγονται η καταπόνηση, οι κρούσεις και ο τραυματισμός τους.

Οι χειρισμοί κατά την φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή για την αποφυγή κακώσεων, ανάλογα με το βάρος τους, με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινα υποθέματα ή με ανυψωτικό εξοπλισμό.

Οι συσκευές θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και σε τέτοια διάταξη ώστε να αποφεύγονται λόγω υπερκείμενου βάρους στρεβλώσεις και παραμορφώσεις. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση ή η ρίψη τους.

Μέχρι την εγκατάστασή τους θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας για να προστατεύονται από ηλιακό φως, έλαια, λίπη, πηγές θερμότητας κ.λπ.

5.2 Σύνδεση βαλβίδων

Οι αντιπληγματικές βαλβίδες είναι κατά κανόνα με ωτίδες (φλαντζωτές). Στις μεγάλες διαμέτρους μεταξύ της σωλήνωσης και της βαλβίδας θα παρεμβάλλεται τεμάχιο εξάρμωσης (ή άλλη διαμόρφωση που προβλέπεται από την μελέτη).

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Δοκιμές βαλβίδων

Προβλέπονται δύο βασικές δοκιμές:

α. Διοχέτευση αέρα υπό πίεση διαμέσου της βαλβίδας για αρκετό χρονικό διάστημα και έλεγχος της απόκρισής της (π.χ. ότι παραμένει ανοικτή και δεν κλείνει απότομα).

β. Εφαρμογή πεπιεσμένου αέρα μεταβλητής πίεσης και έλεγχος των κινήσεων της βαλβίδας.

Για την εκτέλεση των δοκιμών αυτών απαιτείται αεροσυμπιεστής υψηλής πιέσεως και βαθμονομημένο μανόμετρο (στην περιοχή πιέσεων δοκιμής).

Οι ανωτέρω διατομές μπορούν να εκτελεσθούν και στο εργοτάξιο, πριν την συναρμολόγηση της βαλβίδας στο δίκτυο.

6.2 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της συσκευής με τα παρακάτω συνεπάγεται μη αποδοχή αυτής:

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής συσκευής και παρελκόμενων αυτής.
- Έλεγχος συνοδευτικών πιστοποιητικών δοκιμών.

© ΕΛΟΤ

- Έλεγχος συμμόρφωσης της συνδεσμολογίας με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών.

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται επίσης οπτικώς ως προς την διάταξη και τις συνδέσεις.

Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των συσκευών:

- Χρήση ανυψωτικών μέσων (περίπτωση βαλβίδων μεγάλων διαστάσεων).
- Διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Διακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνο από άτομα με αποδεδειγμένη εμπειρία (πιστοποιητικά προϋπηρεσίας ή τίτλοι εκπαίδευσης). Η εκτέλεση των δοκιμών (υψηλές πιέσεις) θα γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό παρουσία Μηχανικού.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνουργικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 2 – ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους , πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυομένου μετάλλου	ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets

Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι αντιπληγματικές βαλβίδες, με τις φλάντζες, τους κοχλίες σύνδεσης και τα παρελκόμενα εξαρτήματα, επιμετρώνται σύμφωνα με την ονομαστική διάμετρο του στομίου σύνδεσης αυτών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και προστασία των βαλβίδων και των εξαρτημάτων τους.
- Οι πλάγιες μεταφορές, η αποθήκευση και η φύλαξη στο εργοτάξιο.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Οι τοπικές επισκευές των προστατευτικών επιστρώσεων των βαλβίδων (εφ' όσον η Υπηρεσία αποδεχθεί τούτο).
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής..
- Οι δαπάνες αποκατάστασης τυχόν διαρροών κατά την διάρκεια των υδραυλικών δοκιμών, συμπεριλαμβανομένης της αντικατάστασης των στεγανωτικών δακτυλίων (αν απαιτηθεί).
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 **ICS: 23.040.60**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας

Double orifice air relief valves

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501–08–06–07–07 «Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τεχνι Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Λειτουργία των βαλβίδων....5

4.2 Χαρακτηριστικά βαλβίδων....6

4.3 Εξαρτήματα βαλβίδων....6

5 Μέθοδος τοποθέτησης....7

5.1 Μεταφορά και απόθεση βαλβίδων....7

5.2 Σύνδεση βαλβίδων....7

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....7

6.1 Δοκιμές βαλβίδων....7

6.2 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....8

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....8

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

ΣΧΕΔΙΟ ΕΛΟΤ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση των συσκευών εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας σε δίκτυα σωληνώσεων υπό πίεση.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
Quality management systems - Requirements.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Οι βαλβίδες θα είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε να αποκλείονται βλάβες λόγω σκωρίωσης κινητών μερών και οδηγών και θα εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα, όταν δεν είναι ανοικτές για την απομάκρυνση του αέρα.

4.1 Λειτουργία των βαλβίδων

Οι βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα λειτουργούν στις εξής περιπτώσεις:

α. Κατά την πλήρωση του υδραγωγείου για την απαγωγή του εκδιωκόμενου αέρα.

β. Κατά την διάρκεια της κανονικής λειτουργίας του υδραγωγείου για την απαγωγή του διαλυμένου μέσα στη μάζα του νερού αέρα, που ελευθερώνεται.

γ. Σε περίπτωση πλήγματος για την εγκατάσταση μέσα στον αγωγό των συνθηκών ατμοσφαιρικής πίεσης με άμεση εισαγωγή αέρα.

Οι συσκευές συνδέονται μόνιμα με το δίκτυο. Θα εγκαθίστανται σε καθαρά φρεάτια χωρίς λιμνάζοντα ακάθαρτα νερά, πάνω από την στάθμη τυχόν υπάρχοντα φρεάτιου ορίζοντα.

4.2 Χαρακτηριστικά βαλβίδων

Οι συσκευές θα προέρχονται από κατασκευαστές με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Κατά την προσκόμιση στο εργοτάξιο θα ελέγχονται οι προδιαγραφές και τα πιστοποιητικά καθώς και οι βεβαιώσεις επιτυχούς εφαρμογής των συσκευών.

Οι βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα θα πληρούν κατ' ελάχιστο τις ακόλουθες απαιτήσεις.

- Θα εξασφαλίζουν την αυτόματη εισαγωγή και εξαγωγή αέρα, αφ' ενός μεν κατά τις εργασίες ταχείας πλήρωσης και εκκένωσης του αγωγού και αφ' ετέρου κατά την συνήθη λειτουργία του αγωγού, μέσω διπλών πλωτήρων, σφαιρικών ή άλλου σχήματος.

- Θα αντέχουν σε πίεση τουλάχιστον ίση με την πίεση δοκιμής του αγωγού.

- Η διάμετρος του μικρού ακροφυσίου θα είναι τουλάχιστον 4 mm. Για την πίεση λειτουργίας ο πλωτήρας, εφόσον δημιουργηθεί αέρας, θα ελευθερώνει το ακροφύσιο και θα το αποφράσσει μόλις εξαντληθεί ο αέρας.

- Το μεγάλο ακροφύσιο των αεροβαλβίδων θα μένει ανοικτό κατά την λειτουργία τους, εφόσον εξακολουθεί να εξέρχεται αέρας ή έστω και μίγμα αέρα-νερού, και θα κλείνει όταν εξέρχεται μόνο νερό.

- Ο πλωτήρας του μεγάλου ακροφυσίου θα φθάσει το ακροφύσιο μόλις εξαντληθεί ο αέρας και σε καμία περίπτωση δεν θα το αποφράσσει, ανεξάρτητα από την συγκέντρωση ή μη αέρα, παρά μόνο στην περίπτωση κατά την οποία θα δημιουργηθεί μέσα στον αγωγό πίεση μικρότερη της ατμοσφαιρικής.

- Οι αεροβαλβίδες θα μπορούν να συναρμολογούνται και να αποσυναρμολογούνται επί τόπου. Επιθυμητό είναι η επιθεώρηση και ο έλεγχός τους να γίνονται υπό πίεση.

- Οι αεροβαλβίδες θα εξασφαλίζουν την εκκένωση του αέρα με ταχύ ρυθμό και θα παρέχουν ασφάλεια στον πλωτήρα του μεγάλου ακροφυσίου κατά την πλήρωση του αγωγού με νερό, ώστε να μην κλείνει η βαλβίδα προτού όλος ο αέρας εξέλθει από τον αγωγό.

- Η κατασκευή των αεροβαλβίδων θα είναι από υλικά που δεν θα οξειδώνονται και δεν θα αλλοιώνονται.

- Οι αεροβαλβίδες διπλού ακροφυσίου θα αντέχουν στις μέγιστες πιέσεις ελέγχου του αγωγού.

4.3 Εξαρτήματα βαλβίδων

Τα εξαρτήματα των βαλβίδων εισαγωγής – εξαγωγής αέρα θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, εκτός αν άλλως προδιαγράφεται στην μελέτη.

Πίνακας 1 – Εξαρτήματα βαλβίδων

Στοιχείο συσκευής	Χαρακτηριστικά υλικού
Σώμα	Χυτοσίδηρος GG 25/GGG 40
Φλοτέρ	ABS

© ΕΛΟΤ

Σώμα φλοτέρ	Χυτοσίδηρος GG 25/GGG 40
Βαλβίδα εξαγωγής	ABS
Κάλυμμα εξαγωγής	ABS
Κύλινδρος	ABS
Καπάκι βαλβίδας	Χυτοσίδηρος + NBR
Κάλυμμα	Χυτοσίδηρος GG 25/GGG 40

5 Μέθοδος τοποθέτησης

5.1 Μεταφορά και απόθεση βαλβίδων

Από την φύση τους, οι βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα είναι υλικά μικρής μηχανικής αντοχής και εύκολα παραμορφώσιμα.

Συνεπώς κατά την φόρτωση και εκφόρτωσή τους θα δίδεται η ανάλογη προσοχή για την αποφυγή κακώσεων.

Κατά την μεταφορά, όπως και κατά την αποθήκευση, θα ελέγχονται τα υπερκείμενα βάρη.

Κατά την φύλαξη, επιπλέον, οι βαλβίδες θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους και θα προστατεύονται από ηλιακό φως, λίπη, έλαια, πηγές θερμότητας κ.λπ.

5.2 Σύνδεση βαλβίδων

Οι συσκευές θα συνδέονται μόνιμα με το δίκτυο. Η σύνδεση με τον αγωγό θα γίνεται με χαλύβδινα ειδικά τεμάχια, τα οποία θα συνδέονται μεταξύ τους με ωτίδες.

Ανάντη της αεροβαλβίδας θα τοποθετηθούν δύο δικλείδες τύπου σύρτου. Μεταξύ του αγωγού και της αεροβαλβίδας θα παρεμβληθεί χαλύβδινο ταυ, που θα έχει στην μία πλευρά (οριζόντια) την δικλείδα ταχείας εξαγωγής ή / και εισαγωγής αέρα και στην άλλη (κατακόρυφη) την δικλείδα απομόνωσης. Η μία δικλείδα χρησιμοποιείται για την ταχύτερη εξαγωγή ή / και εισαγωγή αέρα στον αγωγό και η άλλη για την απομόνωση της αεροβαλβίδας.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Δοκιμές βαλβίδων

Για τις βαλβίδες απαιτούνται οι ακόλουθες δοκιμές:

α. Παροχέτευση αέρα δια μέσου της αεροβαλβίδας για τον έλεγχο της λειτουργίας της αεροβαλβίδας (π.χ. ότι δεν θα κλείσει απότομα).

β. Παροχέτευση αέρα εναλλασσόμενης πίεσης.

Για τις προαναφερόμενες δοκιμές απαιτείται αεροσυμπιεστής με μανόμετρο ακριβείας.

Οι δοκιμές αυτές θα εκτελούνται κατ' επανάληψη (τουλάχιστον δέκα δοκιμές).

6.2 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής συσκευών.
- Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών. Σε περίπτωση διαπίστωσης ανεπαρκούς, σύμφωνα με την παρούσα, αριθμού ελέγχων θα δίδονται εντολές επανελέγχου της λειτουργίας των βαλβίδων.
- Έλεγχος συνδεσμολογίας σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη και τις συνδέσεις.
- Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος (για της μεγάλης διαμέτρου συσκευές).
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Διακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων)

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνουργικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 2 – ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους , πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυομένου μετάλλου	ΕΛΟΤ EN 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται ανά βαλβίδα, σύμφωνα με την ονομαστική διάμετρο (DN) και την ονομαστική πίεση λειτουργίας (PN).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και προστασία των βαλβίδων και των εξαρτημάτων τους.
- Οι πλάγιες μεταφορές, η αποθήκευση και η φύλαξη στο εργοτάξιο.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Οι τοπικές επισκευές των προστατευτικών επιστρώσεων των βαλβίδων (εφ' όσον η Υπηρεσία αποδεχθεί τούτο).

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής..

- Οι δαπάνες αποκατάστασης τυχόν διαρροών κατά την διάρκεια των υδραυλικών δοκιμών, συμπεριλαμβανομένης της αντικατάστασης των στεγανωτικών δακτυλίων (αν απαιτηθεί).

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 23.040.60**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αρδευτικοί κρουνοί

Irrigation hydrants

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-10:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-10 «Αρδευτικοί κρουνοί» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τε Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Επιμέρους στοιχεία συσκευών 6

5 Μέθοδος τοποθέτησης 8

5.1 Μεταφορά και απόθεση 8

5.2 Εγκατάσταση συσκευών 8

6 Έλεγχοι και Δοκιμές 9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 9

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 10

8 Τρόπος επιμέτρησης 10

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αρδευτικοί κρουνοί

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν οι αρδευτικοί κρουνοί ελεγχόμενης υδροληψίας από αρδευτικά δίκτυα υπό πίεση.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-2	Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 2: Χυτοσιδηρές φλάντζες Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Cast iron flanges
ΕΛΟΤ ΕΝ 1561	Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος Founding - Grey cast irons
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις. Quality management systems - Requirements.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Οι αρδευτικοί κρουνοί εγκαθίστανται σε αρδευτικά δίκτυα υπό πίεση συλλογικής άρδευσης προκειμένου να εξασφαλίζεται υδροληψία υπό σταθερή πίεση και με ελεγχόμενη παροχή.

Οι κρουνοί χαρακτηρίζονται με βάση την διατομή των στομίων εξόδου (συνήθως ταχυσύνδεσμοι τύπου Guillemin-Γκιγιεμέν) ως:

- Τύπου A: διατομής ταχυσυνδέσμου D 65 mm.
- Τύπου B: διατομής ταχυσυνδέσμου D 100 mm.
- Τύπου C: διατομής εξόδου, φλαντζωτής D 100 mm, χωρίς ταχυσύνδεσμο.

Οι κρουνοί είναι ενός ή περισσότέρων στομίων (Α, Α2, Α4, Β, Β2 κ.λπ.).

Όταν το δίκτυο άρδευσης είναι εγκατεστημένο σε αυξημένο βάθος για λόγους αντιπαγετικής προστασίας, οι συσκευές φέρουν πρόσθετο παρέκταμα κορμού και χαρακτηρίζονται ως «αντιπαγετικής προστασίας» (with antifrost protection).

Η μέγιστη πίεση λειτουργίας των συσκευών είναι συνήθως 20 bar (με αντίστοιχη πίεση διατομής 32 bar).

4.1 Επιμέρους στοιχεία συσκευών

4.1.1 Σώμα συσκευής

Θα φέρει φλαντζωτό άκρο D 80 ή D 100 για την σύνδεση με το υποκείμενο αρδευτικό δίκτυο. Θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο ή ελατό χυτοσίδηρο (σχετικό πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1561 για χυτοσίδηρο ποιότητας GG 25) και θα φέρει φλάντζα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-2.

Στο σώμα θα συμπεριλαμβάνεται διάταξη βαλβίδας απομόνωσης, η οποία θα συνδέεται μέσω χαλύβδινου άξονα με το χειροστρόφαλο από χυτοσίδηρο που βρίσκεται στην στέψη της συσκευής. Η διάταξη βαλβίδας θα λειτουργεί κατ' αντίθετη φορά με την ροή (backflow) και θα κλείνει αυτόματα απουσία ζητήσεως νερού, προκειμένου να επιτρέπει επεμβάσεις συντηρήσεων στον κρουνό χωρίς να παρίσταται ανάγκη εκκένωσης του δικτύου.

Η διάταξη βαλβίδας θα εξασφαλίζει την συσκευή έναντι υδραυλικού πλήγματος και θα είναι επαρκούς αντοχής σε διάβρωση (επιθυμητό είναι να διαθέτει ορειχάλκινο δίσκο).

4.1.2 Στοιχείο αντιπαγετικής προστασίας

Πρόκειται για αμφιφλαντζωτό παρέκταμα του σώματος της συσκευής, τοποθετούμενο μεταξύ της κεφαλής και της βάσης προκειμένου να αυξηθεί το συνολικό μήκος της συσκευής στις περιπτώσεις βαθιάς εγκατάστασης του αρδευτικού δικτύου για λόγους αντιπαγετικής προστασίας.

Στο κάτω μέρος θα φέρει διάταξη αυτόματης εκκένωσης τύπου ελατηρίου - σφαιριδίου. Υπό την πίεση λειτουργίας το σφαιρίδιο θα κλείνει ερμητικά την οπή, ενώ με την διακοπή της παροχής (κλείσιμο της βαλβίδας) θα απομακρύνεται από την οπή με την επενέργεια του ελατηρίου, ώστε να εκκενωθεί πλήρως το σώμα της συσκευής.

4.1.3 Ρυθμιστής πίεσης

Η τοποθέτησή του είναι προαιρετική (εξαρτάται από τις σχετικές απαιτήσεις της μελέτης λειτουργίας / διαχείρισης του δικτύου).

Θα είναι ελατηριωτού τύπου, με δυνατότητα ρύθμισης της πιέσεως ανά βαθμίδες 0,5 έως 1,0 bar για την περιοχή 3 - 6 bar και ανά βαθμίδες 1,0 έως 1,5 bar για την περιοχή 6 - 11 bar.

Ο ρυθμιστής πίεσης θα ασφαλίζεται με ειδική διάταξη (κλειδί), ώστε οι ρυθμίσεις να γίνονται μόνον από εξουσιοδοτημένα πρόσωπα.

4.1.4 Περιοριστής παροχής

Θα είναι τύπου παραμορφώσιμου ελαστικού δακτυλίου (ο δακτύλιος παραμορφώνεται με την επενέργεια της κατάντη πιέσεως και οδηγεί σε μείωση της διατομής εκροής).

© ΕΛΟΤ

4.1.5 Μετρητής παροχής

Θα είναι αναλογικού τύπου και κατάλληλος για το νερό άρδευσης, το οποίο μπορεί να είναι και διαβρωτικό λόγω αιωρούμενων στερεών σωματιδίων (μη επεξεργασμένο νερό).

Οι μετρητές θα είναι εξωτερικού τύπου, προσαρμοσμένοι σε αμφιφλαντζωτό στοιχείο και ακρίβειας ± 5% για παροχές από 2,5 m^3/h και άνω. Η έναρξη καταγραφών θα γίνεται για παροχές από 0,8 m^3/sec (0,25 lt/sec) και άνω.

Το μόνο στοιχείο του μετρητή που θα βρίσκεται εντός της ροής θα είναι ο μηλίσκος, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από ανθεκτικό στην διάβρωση μέταλλο.

Ο μετρητής θα φέρει διάταξη ωρολογιακού τύπου αθροιστικής μέτρησης της διερχόμενης παροχής καθώς και ένδειξη στρεφόμενων ψηφίων, με δυνατότητες μηδενισμού (reset).

Θα είναι επίσης εφοδιασμένος με μεταλλικό κάλυμμα, το οποίο θα ασφαλίζει στο σώμα του μετρητή.

Εάν προβλέπεται από την μελέτη, ο μετρητής θα είναι εφοδιασμένος με διάταξη τηλε-ενδείξεων ραδιοσυχνότητας (RF, περιπτώσεις εγκατάστασης κεντρικού συστήματος ελέγχου άρδευσης).

4.1.6 Υποδοχή ταχυσυνδέσμων

Η συσκευή, ανάλογα με τον τύπο της, θα φέρει μία ή περισσότερες υποδοχές ταχυσυνδέσμων τύπου Guillemin (Γκιγιεμέν), εφοδιασμένες με πώμα και κλειδί.

Οι συσκευές και τα επιμέρους εξαρτήματά τους θα προέρχονται από εργοστάσια με σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.

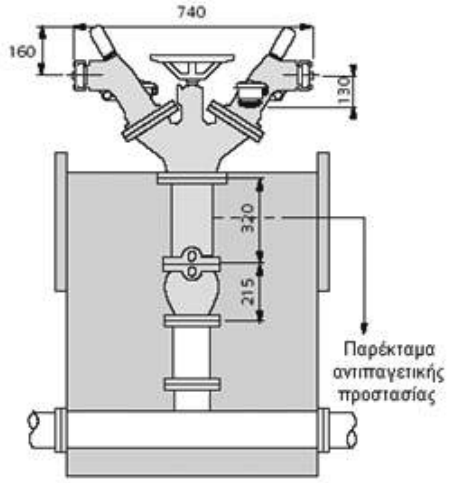
Θα συνοδεύονται από εργοστασιακά πιστοποιητικά υδραυλικών δοκιμών και πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων για τα χαρακτηριστικά των επιμέρους στοιχείων κατασκευής (σώμα συσκευής, φλάντζες, άξονες κ.λπ.) και των εσωτερικών και εξωτερικών στρώσεων αντιδιαβρωτικής προστασίας.

Οι συσκευές θα συνοδεύονται από αναλυτικό εγχειρίδιο οδηγιών συναρμολόγησης και ρύθμισης που θα περιέχει αναλυτικά διαγράμματα των επιμέρους στοιχείων με την ονοματολογία και τα χαρακτηριστικά τους (ποιότητα υλικού κ.λπ.).

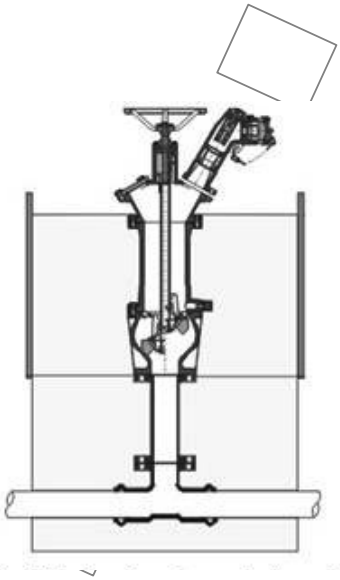
Το εγχειρίδιο θα παραδίδεται υποχρεωτικά και στην Ελληνική γλώσσα, σε ακριβή τεχνική μετάφραση.

Τα στοιχεία αυτά θα τίθενται υπόψη του κυρίου του έργου, προ της παραγγελίας των συσκευών, προς έγκριση.

Ο κύριος του έργου έχει την δυνατότητα να απαιτήσει την προσκόμιση δείγματος συσκευής προς εξέταση.



Σχήμα 1 – Τυπική διάταξη αρδευτικού κρουνού δύο στομίων



Σχήμα 2 – Τυπική διάταξη αρδευτικού κρουνού ενός στομίου

5 Μέθοδος τοποθέτησης

5.1 Μεταφορά και απόθεση

Οι συσκευές ή τα επιμέρους στοιχεία τους, μετά την παραλαβή τους στο εργοτάξιο θα αποθηκεύονται σε προστατευμένους χώρους επί ξύλινων υποθεμάτων. Ο χειρισμός τους θα γίνεται με προσοχή. Απαγορεύεται σε κάθε περίπτωση η απόρριψή τους στο έδαφος.

Μέχρι την τελική συναρμολόγηση (εάν παραδίδονται σε τεμάχια) και την εγκατάστασή τους θα φυλάσσονται στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

5.2 Εγκατάσταση συσκευών

Η εγκατάσταση των συσκευών θα γίνεται υπό την επίβλεψη ειδικευμένου τεχνικού του αναδόχου ή του προμηθευτή ή του εργοστασίου κατασκευής των συσκευών.

Οι συσκευές εγκαθίστανται επί του δικτύου μέσω ειδικού τεμαχίου τύπου «Τ», χυτοσιδηρού ή από ελατό χυτοσίδηρο, με φλαντζωτά άκρα, διατομής D 80 ή D 100 mm (περιλαμβάνεται στο δίκτυο).

Εάν προβλέπεται από την μελέτη η διαμόρφωση στοιχείου αγκύρωσης στην θέση εγκατάστασης του ειδικού τεμαχίου τύπου «Τ» σύνδεσης του δικτύου με την υδροληψία (περίπτωση εν σειρά υδροληψιών κατά μήκος του τριτεύοντος κλάδου του αρδευτικού δικτύου) ή της καμπύλης 90 ^{o} (στις απολήξεις του τριτεύοντος δικτύου), η κατασκευή τους θα έχει ολοκληρωθεί πριν από την τοποθέτηση των κρουνών, και, σε κάθε περίπτωση, πριν από την εκτέλεση της γενικής υδραυλικής δοκιμής του δικτύου.

Οι συσκευές θα συναρμολογούνται πλήρως πριν από τον καταβιβασμό τους στο όρυγμα για την σύνδεση στην φλάντζα αναμονής του δικτύου, και θα επιθεωρούνται για τυχόν φθορές επί των εξωτερικών προστατευτικών επιστρώσεων. Εάν διαπιστωθούν φθορές θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (τοπική απόξεση, καθαρισμός και εφαρμογή στρώσεως βαφής των αυτών χαρακτηριστικών και απόχρωσης με την εργοστασιακή).

© ΕΛΟΤ

Το βάρος των συσκευών δεν υπερβαίνει τα 70-80 kg, οπότε είναι δυνατός ο χειρισμός τους από δύο άτομα. Για τον καταβιβασμό στο όρυγμα θα χρησιμοποιούνται επίπεδοι ιμάντες.

Μετά την συναρμολόγησή τους και την εκτέλεση των υδραυλικών δοκιμών τους περιβάλλονται από τσιμεντοσωλήνα D 400 σε όλο το υπό το έδαφος τμήμα τους (μέχρι την στάθμη του υπογείου δικτύου), ο οποίος εσωτερικά πληρούται με χαλίκι και εξωτερικά με προϊόντα εκσκαφών.

Οι συσφίξεις των κοχλιωτών μερών των συσκευών θα γίνονται με χρήση δυναμόκλειδου σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι συσκευές θα περιβάλλονται από τσιμεντοσωλήνα, ο οποίος θα προεξέχει από την στάθμη του εδάφους κατά τουλάχιστον 0,40 m προκειμένου να προστατεύονται από τυχόν προσκρούσεις γεωργικών μηχανημάτων και οχημάτων.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

Η στεγανότητα των συσκευών θα ελέγχεται κατά την γενική υδραυλική δοκιμή του δικτύου. Οι αρδευτικοί κρουνοί θα δοκιμάζονται δειγματοληπτικά για την διαπίστωση της λειτουργίας τους σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης εγκατάστασης του δικτύου άρδευσης.

Στους ελέγχους περιλαμβάνονται:

- Μέτρηση του μανομετρικού ύψους εξόδου για τις διάφορες κλίμακες λειτουργίας του ρυθμιστή πίεσης, μέχρι την στάθμη της πίεσης λειτουργίας του δικτύου.
- Μέτρηση εκρέουσας παροχής με πλήρωση δοχείου γνωστής χωρητικότητας και χρονομέτρηση (για τις διάφορες διαβαθμίσεις παροχής που επιδέχεται η συσκευή).
- Έλεγχος ακρίβειας μετρητών παροχής με εκκένωση δι' αυτών γνωστής ποσότητας νερού (π.χ. εκκένωση φορτίου βυτιοφόρου δια του μετρητού).
- Έλεγχος ασφαλούς κοχλίωσης (ασφάλισης) μετρητών και ρυθμιστών σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Επιπρόσθετα θα ελέγχεται η διάταξη των κρουνών στην ζώνη ασφαλείας (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη) και θα ελέγχονται οπτικά οι συσκευές για τυχόν φθορές της προστατευτικής στρώσης.

Τυχόν μη συμμορφώσεις ως προς τα προαναφερθέντα θα αποκαθίστανται (ή θα αντικαθίστανται τα ελαττωματικά στοιχεία).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διακίνηση αντικειμένων μεσαίου βάρους.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι συσκευές επιμετρώνται σε τεμάχια, με βάση τον τύπο αυτών (Α ή Β) και τον αριθμό των στομίων τους. Διακρίνονται επίσης σε συσκευές με ή χωρίς ρυθμιστή πίεσης.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά των συσκευών επί τόπου
- Η συναρμολόγησή τους σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή
- Οι πλάγιες μεταφορές, η αποθήκευση και η φύλαξη στο εργοτάξιο.
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

© ΕΛΟΤ

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Οι επιψευδαργυρωμένοι (γαλβανισμένοι) ή επικαδμιωμένοι κοχλίες σύνδεσης των φλαντζών
- Οι τοπικές επισκευές των προστατευτικών επιστρώσεων των βαλβίδων (εφ' όσον η Υπηρεσία αποδεχθεί τούτο).
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής..
- Οι δαπάνες αποκατάστασης τυχόν διαρροών κατά την διάρκεια των υδραυλικών δοκιμών, συμπεριλαμβανομένης της αντικατάστασης των στεγανωτικών δακτυλίων (αν απαιτηθεί).
- Η προμήθεια και τοποθέτηση του τσιμεντοσωλήνα προστασίας και η πλήρωσή του με χαλίκι
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΝΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ταινίες σημάνσεως υπογείων δικτύων

Warning tape above buried utilities

ΣΧΕΔΙΟ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «**Ταινίες Σημάνσεως Υπογείων Δικτύων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Απαιτήσεις 3

5 Τοποθέτηση έλεγχοι 4

5.1 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών 4

5.2 Τοποθέτηση των ταινιών σήμανσης 5

5.3 Έλεγχοι 5

6 Δοκιμές 5

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 5

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 5

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 6

8 Τρόπος επιμέτρησης 6

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π. που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΔ

© ΕΛΟΤ

Ταινίες Σημάνσεως Υπογείων Δικτύων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στον καθορισμό των απαιτήσεων για τις ταινίες σήμανσης που τοποθετούνται εντός του ορύγματος των υπογείων δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης για τον έγκαιρο εντοπισμό τους κατά την εκτέλεση εκσκαφών και για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 12613 Πλαστικές προειδοποιητικές διατάξεις για υπόγεια καλώδια και σωληνώσεις με οπτικά χαρακτηριστικά. **-** Plastics warning devices for underground cables and pipelines with visual characteristics.

ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις **-** Quality management systems – Requirements

ΕΛΟΤ EN ISO 175 Πλαστικά - Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό των αποτελεσμάτων μετά από εμβάπτιση σε χημικά υγρά **-** Plastics - Methods of test for the determination of the effects of immersion in liquid chemicals

ΕΛΟΤ EN ISO 527-1 Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού - Μέρος 1: Γενικές αρχές **-** Plastics - Determination of tensile properties - Part 1: General principles

ΕΛΟΤ EN ISO 846 Πλαστικά - Αξιολόγηση της δράσης μικροοργανισμών **-** Plastics - Evaluation of the action of microorganisms

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Οι ταινίες σήμανσης θα πληρούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 12613.

Γίνονται αποδεκτές προς τοποθέτηση ταινίες σήμανσης που προέρχονται από πιστοποιημένη διαδικασία σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Τα ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά των ταινιών σημάνσεως είναι τα ακόλουθα:

α. Πλάτος

- 25 ± 1 cm για τους αγωγούς λυμάτων και ομβρίων διαμέτρου έως 0,60 m.
- 40 ± 1 cm για τους αγωγούς λυμάτων και ομβρίων διαμέτρου από 0,60 m έως 1,20 m.
- 50 ± 1 cm για τους αγωγούς λυμάτων και ομβρίων με διάμετρο άνω των 1,20 m.
- για τους αγωγούς ύδρευσης το πλάτος θα είναι τουλάχιστον 40 ± 2 cm.
- τα άκρα των ταινιών θα είναι ευθυγραμμισμένα και παράλληλα μεταξύ τους.

β. Υφή

Δικτυωτή με συνεχή ζώνη στο κέντρο, πλάτους 7 ± 1 cm, όπου θα αναγράφεται ο φορέας του έργου και ο τύπος του αγωγού (λυμάτων, ομβρίων ή ύδρευσης), με γραμματοσειρά ευανάγνωστη, με ύψος χαρακτήρων 4 cm, πλάτος 2,50 cm και πάχος κορμού 1 cm. Τα γράμματα θα είναι ανεξίτηλα και θα υπόκεινται επιτυχώς σε δοκιμή επικόλλησης - αποκόλλησης κολλητικής ταινίας χωρίς να αλλοιώνονται.

γ. Χρώμα

Καφέ για τους αγωγούς αποχέτευσης και μπλε για τους αγωγούς ύδρευσης (συνήθης κωδικοποίηση που εφαρμόζεται στις χώρες της Ε.Ε.).

δ. Συσκευασία

Το μήκος των ρολών θα είναι τουλάχιστον 250 m (στο μήκος αυτό αντιστοιχεί βάρος 10 kg περίπου).

ε. Υλικό

Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE).

στ. Μορφή

Το ελάχιστο πλάτος των νημάτων που συνθέτουν τους βρόχους θα είναι 2 mm για βρόχους περιμέτρου μεγαλύτερης των 160 mm, και 1 mm για βρόχους μικρότερης περιμέτρου.

Το υλικό και το χρώμα της ταινίας σήμανσης θα είναι ανθεκτικά σε μικροοργανισμούς και γενικότερα σε όλους τους χημικούς παράγοντες που ενυπάρχουν στο έδαφος.

Οι ταινίες σήμανσης, ειδικά σε περιπτώσεις αγωγών από PVC (μη μεταλλικών), θα διαθέτουν ανθεκτικό σε διάβρωση σύρμα από χρωμιονικελίνη ή οποιοδήποτε άλλο υλικό που ανιχνεύεται εύκολα με ηλεκτρομαγνητικές συσκευές για να καθίσταται δυνατός ο άμεσος εντοπισμός θαμμένων πλαστικών σωληνώσεων.

Η αντοχή σε εφελκυσμό των ταινιών σήμανσης θα είναι μεγαλύτερη από 350 kg/m.

Ο χρόνος ζωής τους θα είναι τουλάχιστον ίσος με αυτόν της υπόγειας εγκατάστασης αγωγού στην οποία πρόκειται να ενσωματωθούν.

5 Τοποθέτηση έλεγχοι

5.1 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Κατά την μεταφορά, φόρτωση και αποθήκευση, οι ταινίες σήμανσης θα στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η κάμψη τους, η παραμόρφωσή τους και ο τραυματισμός τους από αιχμηρά αντικείμενα.

© ΕΛΟΤ

Οι χειρισμοί κατά την φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή για την αποφυγή κακώσεων και, ανάλογα με το βάρος των ρολών, με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή με ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση, τα άκρα τους θα καλύπτονται με λάστιχο για να μην καταστρέφονται οι ταινίες.

Οι ταινίες σήμανσης θα αποθηκεύονται υποχρεωτικά σε στεγασμένους χώρους στην εργοστασιακή συσκευασία τους και θα προστατεύονται από το ηλιακό φώς, από έλαια, λίπη, πηγές θερμότητας κ.λπ.

5.2 Τοποθέτηση των ταινιών σήμανσης

Μετά την τοποθέτηση του αγωγού και την επίχωσή του κατά 30 cm πάνω από την στέψη του με κατάλληλα υλικά, θα εκτυλίσσεται χειρωνακτικά ή μηχανικά επί της επίχωσης και κατά μήκος του ορύγματος η ταινία σήμανσης.

Η ταινία σήμανσης θα τοποθετείται προσεκτικά στο μέσο του πλάτους του ορύγματος με την ένδειξη [φορέας του έργου] _ ΑΓΩΓΟΣ [ύδρευσης ή αποχέτευσης ή ομβρίων] προς τα επάνω ώστε να είναι αναγνώσιμη από το χείλος της τάφρου και θα επιχώνεται κατά διαστήματα με λίγη άμμο για να παραμείνει στην θέση της κατά την συνέχιση της επίχωσης.

Με την τοποθέτηση της ταινίας είναι δυνατή η προειδοποίηση για την ύπαρξη του αγωγού σε περίπτωση εκτέλεσης εκσκαφών από τρίτους, ο εντοπισμός της θέσης του και η αποφυγή πρόκλησης ζημιάς σε αυτόν.

5.3 Έλεγχοι

Η τοποθετηθείσα ταινία σήμανσης θα ελέγχεται πριν από την επικάλυψή της με τα υλικά επίχωσης του ορύγματος.

Η ταινία θα ελέγχεται ως προς το χρώμα, την τάνυση και την φορά τοποθέτησης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τηρηθεί τα προβλεπόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή / και στην Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα Προδιαγραφή.

6 Δοκιμές

Οι έλεγχοι και οι αντίστοιχες απαιτήσεις αναφέρονται στο υλικό σύνθεσης καθώς και σε λειτουργικά χαρακτηριστικά καταλληλότητας των ταινιών σήμανσης. Τα προσκομιζόμενα προς τοποθέτηση υλικά, θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση με τα ακόλουθα:

Για τον έλεγχο του αμετάβλητου της εμφάνισης και του χρωματισμού των ταινιών σήμανσης ισχύουν τα προβλεπόμενα από το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 175.

Για τον έλεγχο σε αντοχή των ταινιών σήμανσης ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 527-1

Για τον έλεγχο σε αντοχή - ευαισθησία σε μικροοργανισμούς και σε υπεριώδη ακτινοβολία ισχύει το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 846

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Εργασία εντός χανδάκων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής, εφ' όσον εργάζονται εντός του ορύγματος, θα χρησιμοποιούν τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους (m) ταινιών σήμανσης, ανεξαρτήτως τύπου (ενιαία κατηγορία για όλους του τύπους ταινίας).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και προστασία των ταινιών σήμανσης.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η εργασία τοποθέτησης εντός του ορύγματος.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

© ΕΛΟΤ

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων

Retrofitting of concrete paving slabs along constructed underground utility

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03 «**Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Απαιτήσεις 3

5 Μεταφορά, τοποθέτηση και ανοχές 3

5.1 Μεταφορά – Διακίνηση πλακών 3

5.2 Εκτέλεση εργασιών 4

5.3 Διαβάσεις ατόμων με ειδικές ανάγκες 4

5.4 Ανοχές 5

6 Δοκιμές 5

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 6

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 6

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 6

7.3 Καθαρισμός χώρου εργασιών 7

8 Τρόπος επιμέτρησης 7

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις απαιτήσεις αποκατάστασης / ανακατασκευής πλακοστρώσεων οποιουδήποτε τύπου μετά την εκτέλεση των εργασιών τοποθέτησης υπογείων δικτύων.

Οι προς εκτέλεση εργασίες αποσκοπούν στην επαναφορά της επιφάνειας στην πρότερη της κατάσταση, πριν από τις οποιεσδήποτε επεμβάσεις.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00 Πλακοστρώσεις - λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών. - Paving slabs and cobblestones for pedestrian areas.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων. - Underground utilities trench backfilling

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Οι απαιτήσεις για τα νέα υλικά επιστρώσεων (προς αντικατάσταση φθαρθέντων κατά την αποξήλωση) είναι καθορισμένες (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00)

5 Μεταφορά, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Μεταφορά – Διακίνηση πλακών

Οι πρόσθετες πλάκες θα παραδίδονται σε παλέτες με ξύλινα υποθέματα προστατευμένες με φύλλα νάυλον.

Ο χειρισμός των παλετών θα γίνεται με γερανοβραχίονα. Οι συσκευασίες θα αφαιρούνται μόνον πριν από την τοποθέτηση και οι πλάκες (νέες ή διατηρούμενες) θα μεταφέρονται στην θέση τοποθέτησης με χειράμαξα.

Απαγορεύεται να ρίπτονται οι πλάκες επί του εδάφους, έστω και από μικρό ύψος. Η εκφόρτωση θα γίνεται μόνον χειρωνακτικά.

Πλάκες ρηγματωμένες ή με φθορές δεν θα χρησιμοποιούνται σε καμία περίπτωση και θα συγκεντρώνονται προς απόρριψη ως άχρηστα υλικά.

5.2 Εκτέλεση εργασιών

Η αποκατάσταση/ ανακατασκευή πλακοστρώσεων πεζοδρομίων θα γίνεται έτσι ώστε να μην εμφανίζονται υψομετρικές διαφορές στα όρια μεταξύ υφιστάμενης και αποκαθιστάμενης/ ανακατασκευαζόμενης επιφάνειας. Η αρμολόγηση θα ακολουθεί αυστηρά τον κάνναβο της διατηρούμενης πλακόστρωσης, έτσι ώστε μετά την ολοκλήρωση των εργασιών να προκύπτει ένα ενιαίο σύνολο επίστρωσης χωρίς εμφανείς διαφορές.

Κατά την παύση των εργασιών ή/και μέχρι την ολοκλήρωση της σκλήρυνσης του κονιάματος έδρασης, η ζώνη των έργων θα απομονώνεται με πλέγματα προστασίας, ταινίες επισήμανσης και προειδοποιητικές πινακίδες. Κατά τις νυχτερινές ώρες θα τοποθετούνται επιπρόσθετα αναλάμποντες φανοί (σπίθες).

Η επανατοποθέτηση των πλακών θα γίνεται αφού έχει επανεπιχωθεί - συμπυκνωθεί το όρυγμα σύμφωνα με τα οριζόμενα στην (ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-08-01-03-02)

Εάν προβλέπεται από την μελέτη θα διαστρώνεται σκυρόδεμα C12/15 ελαχίστου πάχους 8,0 cm, ή θα κατασκευάζεται υπόβαση από λεπτόκοκκο υλικό πάχους 3,0 – 5,0 cm, η οποία θα συμπυκνώνεται με ελαφρό εξοπλισμό συμπύκνωσης. Επί της υποβάσεως θα διαστρώνεται τσιμέντο πάχους 2,5 – 3,0 cm, αναλογίας ενός μέρους ασβέστου προς πέντε μέρη άμμου, με προσθήκη 180 kg τσιμέντου ανά m^3 άμμου.

Προκειμένου περί λευκών πλακών η αρμολόγηση θα γίνεται με τσιμεντοκονίαμα λευκού τσιμέντου αναλογίας 650 kg ανά m^3 μαρμαροκονίας. Στις περιπτώσεις έγχρωμων πλακών στο κονίαμα αρμολόγησης θα προστίθενται χρωστικές ύλες προκειμένου να επιτευχθεί χρωματική ομοιογένεια.

Οι πλάκες που επανατοποθετούνται θα είναι απόλυτα στοιχισμένες και κατά τις δύο διευθύνσεις με τις υπάρχουσες. Μετά θα καθαρίζεται επιμελώς η επιφάνεια από το αρμολόγημα. Οι ανωτέρω εργασίες αφορούν τόσο στις επιστρώσεις με τυποποιημένες πλάκες, όσο και στα λιθόστρωτα.

Εάν η ζώνη διέλευσης του δικτύου ήταν απλώς τσιμεντόστρωτη, θα αποκαθίσταται πλήρως η επιφάνεια με στρώση σκυροδέματος κατηγορίας C 12/16, πάχους ίσου προς το αρχικό.

Το σκυρόδεμα θα διαμορφώνεται έτσι ώστε να είναι απόλυτα λείο (με πήχυ ή με κύλινδρο), κατά τρόπο ώστε η επιφανειακή υφή του να μην εμφανίζει διαφορές με την υπόλοιπη (διατηρούμενη) επιφάνεια της στρώσης.

Οι παρειές του αποξηλωθέντος σκυροδέματος θα ομαλοποιούνται και θα καθαρίζονται επιμελώς από χαλαρά υλικά. Πριν από την σκυροδέτηση θα εφαρμόζεται επί των παρειών υδαρές διάλυμα τσιμέντου (αριάνι) για την βελτίωση της συνάφειας παλαιού - νέου σκυροδέματος.

5.3 Διαβάσεις ατόμων με ειδικές ανάγκες

Εν όψει της ανακατασκευής των πεζοδρομίων μετά την αποξήλωση επιστρώσεων (πλακοστρώσεων) ή / και κρασπέδων, εάν προβλέπεται από την μελέτη θα διαμορφώνονται διαβάσεις για άτομα με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ) με την διαμόρφωση βυθίσεων της πλακόστρωσης ή της επιφάνειας σκυροδέτησης (κατά περίπτωση) και του κρασπεδορείθρου του πεζοδρομίου.

Το ύψος του πεζοδρομίου δεν θα είναι μεγαλύτερο από 7,0 - 10,0 cm, με εξαίρεση τις περιπτώσεις όπου για λόγους απορροής των ομβρίων απαιτείται υψηλότερο κράσπεδο, οπότε το ύψος επιτρέπεται να είναι μέχρι και 15 cm.

Η κατά μήκος κλίση του πεζοδρομίου δεν θα υπερβαίνει το 12%. Αν απαιτείται μεγαλύτερη κλίση θα διαμορφώνονται βαθμίδες.

Η εγκάρσια κλίση του πεζοδρομίου δεν θα υπερβαίνει το 4% (ενδεικνυόμενη κλίση 1,0-1,5%).

© ΕΛΟΤ

Τα υλικά επίστρωσης στα σημεία βύθισης του πεζοδρομίου θα εξασφαλίζουν αντιολισθηρότητα, ομοιογένεια, σταθερότητα, αντοχή στην χρήση και στις καιρικές συνθήκες, μικρή αντανακλαστικότητα και ευκολία στον καθαρισμό και στην συντήρηση.

Στις θέσεις υψομετρικών διαφορών εγκαρσίως του πεζοδρομίου (θέσεις προσαρμογής του πεζοδρομίου με το οδόστρωμα) θα διαμορφώνονται σκάφες τουλάχιστον 1,50 m.

Σε περιπτώσεις πεζοδρομίων μικρού πλάτους όπου η κατασκευή εγκαρσίων σκαφών είναι προβληματική, συνιστάται η βύθιση όλης της γωνίας στις διασταυρώσεις. Στον πίνακα που ακολουθεί ορίζονται τα μήκη ράμπας εγκαρσίως του πεζοδρομίου για διαφορετικά ύψη πεζοδρομίου.

Πίνακας 1 – Μήκη ράμπας εγκαρσίως του πεζοδρομίου για διαφορετικά ύψη πεζοδρομίου

Ύψος πεζοδρομίου (m)	Κλίση ράμπας (%)		Απαιτούμενο μήκος ράμπας (m)	
	Επιθυμητή	Ανεκτή	Επιθυμητό	Ανεκτό
0,000-0,070	5 (1:20)	8 (1:12)	1,40	0,84
0,071-0,100	5 (1:20)	8 (1:12)	2,00	1,20
0,101-0,120	5 (1:20)	6,2 (116)	2,40	1,42
0,121-0,150	5 (1:20)	6,2 (116)	3,00	2,20
0,151 και άνω	5 (1:20)	8 (1:12)	-	-

5.4 Ανοχές

Τα τμήματα πεζοδρομίου που έχουν αποκατασταθεί θα ελέγχονται ως προς την διάταξη των πλακών / λίθων αλλά και υψομετρικά σε σχέση με τα γειτονικά (διατηρούμενα) τμήματα των επιστρώσεων.

Τμήματα που εμφανίζουν υποχωρήσεις ή αποκλίσεις από τον κάνναβο των αρμών δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή ανακατασκευής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Η τελειωμένη εργασία αποκατάστασης πεζοδρομίων θα δίνει την εικόνα μιας ενιαίας επιφάνειας τόσο υψομετρικά όσο και αισθητικά.

Οι συναρμογές νέων και παλαιών επιφανειών θα είναι ιδιαίτερα επιμελημένες ώστε η υψομετρική τους διαφορά να μην υπερβαίνει τα 2 mm.

Η τελειωμένη επιφάνεια θα είναι διαμορφωμένη με τις κλίσεις που προβλέπονται στην Μελέτη (περιπτώσεις πλήρους ανακατασκευής), για την απορροή των ομβρίων, ή σύμφωνα με τις κλίσεις της υπάρχουσας πλακόστρωσης (περιπτώσεις τμηματικής αποκατάστασης).

6 Δοκιμές

Για τις στρώσεις έδρασης από σκυρόδεμα θα λαμβάνονται δοκίμια σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κ.Τ.Σ. (Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διακίνηση βαρέων αντικειμένων με την χρήση μηχανικών μέσων (παλέτες πλακών).
- Χρήση κοπτικών εργαλείων χειρός ηλεκτροκίνητων ή πεπιεσμένου αέρα.
- Εκτέλεση εργασιών σε μικρή απόσταση από κινούμενα οχήματα (σε οδούς υπό κυκλοφορία).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, επισημαίνονται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

- Συμμόρφωση με το Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.
- Υποχρεωτική χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 2 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστασία ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος	ΕΛΟΤ ΕΝ 1731	Μέσα ατομικής προστασίας - Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος	Personal eye protection - Mesh eye and face protectors
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

© ΕΛΟΤ

- Κατά την παύση των εργασιών θα αποκλείεται με πλέγματα προστασίας, ταινίες επισήμανσης και προειδοποιητικές πινακίδες η προσπέλαση στον χώρο των εκσκαφών. Επιπλέον θα τοποθετείται φωτεινή σήμανση (αναλάμποντες φανοί - σπίθες) κατά μήκος της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών, για την πρόληψη ατυχημάτων κατά την διάρκεια της νύχτας.

7.3 Καθαρισμός χώρου εργασιών

Θραύσματα πλακών, υλικά συσκευασίας και περισσεύματα κονιαμάτων θα περισυλλέγονται σε τακτά χρονικά διαστήματα και θα μεταφέρονται προς απόρριψη ως άχρηστα υλικά. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών θα καθαρίζεται επιμελώς με νερό υπό πίεση και βούρτσα ολόκληρη η επιφάνεια του πεζοδρομίου και η περί αυτό επιφάνεια του καταστρώματος της οδού.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφάνειας αποκαθιστάμενης ή ανακατασκευαζομένης πλακόστρωσης, ανεξαρτήτως του τύπου της πλακόστρωσης.

Η επιφάνεια θα υπολογίζεται με βάση το μήκος της αποκατάστασης και το συμβατικό πλάτος του ορύγματος τοποθέτησης του υπογείου δικτύου.

Καλύμματα φρεατίων και λοιπές μικροκατασκευές επί του πεζοδρομίου, επιφανείας μικρότερης από 1,0 m^2, συνυπολογίζονται στην επιμετρούμενη επιφάνεια και δεν αφαιρούνται.

Πλάτος αποκατάστασης μεγαλύτερο από αυτό που ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη δεν επιμετράται, εκτός εάν οι σχετικές εργασίες εκτελέσθηκαν μετά από εντολή της Υπηρεσίας (π.χ. ολική αποκατάσταση επιφανείας λόγω μικρού πλάτους απομένουσας λωρίδας).

Η κατασκευή στρώσης έδρασης από σκυρόδεμα C 12/16 (όταν προβλέπεται) επιμετράται ιδιαίτερα.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και προστασία των υλικών (νέων και προερχομένων από αποξήλωση).
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Οι εργασίες τελικού καθαρισμού της επιφανείας.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Οι προστατευτικές περιφράξεις με ανακλαστικές ταινίες μέχρι την σκλήρυνση των κονιαμάτων
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων

Retrofitting of kerbs and gutters along constructed underground utility

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04 «**Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Απαιτήσεις 3

4.1 Γενικά 3

4.2 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 4

5 Κατασκευή 4

5.1 Γενικά 4

6 Έλεγχοι - Ανοχές 5

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 5

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 5

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 5

8 Τρόπος επιμέτρησης 6

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν απαιτήσεις για αποκατάσταση ή ανακατασκευή των κρασπεδορείθρων των πεζοδρομίων τα οποία καθαιρούνται κατά την εγκατάσταση υπογείων δικτύων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1343	Κράσπεδα από φυσικούς λίθους για εξωτερικές πλακοστρώσεις - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής. **-** Kerbs of natural stone for external paving - Requirements and test methods.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1340	Κράσπεδα από σκυρόδεμα - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής. **-** Concrete kerb units - Requirements and test methods.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00	Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα. -- Kerbs, gutters and roadside concrete lined drainage ditches.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων. - Retrofitting of concrete paving slabs along constructed underground utility.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Εάν απαιτείται η ενσωμάτωση νέων κρασπέδων για την αποκατάσταση των αποξηλωθέντων, έχουν εφαρμογή οι απαιτήσεις των ακολούθων προτύπων: ΕΛΟΤ ΕΝ 1343 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1340.

Ο Ανάδοχος θα προσκομίσει βεβαίωση του κατασκευαστή ότι τα προσκομιζόμενα υλικά πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις, συνοδευόμενη από πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

4.2 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα με εμφανείς φθορές που προξενήθηκαν κατά την αποξήλωσή τους, καθώς και κράσπεδα με προϋπάρχουσες φθορές δεν θα επαναχρησιμοποιούνται και θα αντικαθίστανται.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, χωρίς πρόσθετη πληρωμή, στην ανακατασκευή ή την αντικατάσταση κρασπέδων από σκυρόδεμα ή λαξευτούς λίθους που καταστράφηκαν από δική του υπαιτιότητα.

Τα κράσπεδα που εμφανίζουν σημαντικές φθορές θα επισημαίνονται παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας πριν από την αποξήλωσή τους. Στην περίπτωση αυτή δεν συντρέχουν λόγοι προσεκτικής αφαίρεσης αυτών και θα αντιμετωπίζονται ως άοπλα σκυροδέματα προς καθαίρεση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην οικεία Προδιαγραφή.

Κράσπεδα από σκυρόδεμα χυτά επί τόπου σε θέσεις συναρμογών ή καμπυλών θα σκυροδετούνται εκ νέου κατά την φάση των εργασιών αποκατάστασης με την χρήση καταλλήλων καλουπιών.

Επισημαίνεται η απαίτηση, για τις περιπτώσεις αυτές, να επαναδιαμορφώνεται η απότμηση της ορατής ακμής κατ' αντιστοιχία με τις ακμές των επανατοποθετούμενων σε ευθεία κρασπέδων, ώστε το ανακατασκευαζόμενο τμήμα να εμφανίσει ενιαία μορφή.

Η επιφάνεια του ρείθρου θα συναρμόσει απόλυτα με την στάθμη του καταστρώματος της οδού και θα έχει την αυτή επίκλιση με τα διατηρούμενα ρείθρα. Η συναρμογή μεταξύ ανακατασκευασθέντων και διατηρουμένων ρείθρων θα είναι ομαλή, χωρίς ανισοσταθμίες ή σκαλοπάτια

Σε κάθε περίπτωση η αποκατάσταση/ ανακατασκευή κρασπεδορείθρων πεζοδρομίων θα γίνεται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να συμπίπτουν οριζοντιογραφικά και υψομετρικά με την υφιστάμενη επιφάνεια πλακόστρωσης και τα εκατέρωθεν κρασπεδόρειθρα.

Εφιστάται επίσης η προσοχή στην αποκατάσταση των τυχόν ειδικών προσβάσεων για άτομα με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ), σε περίπτωση που οι αποξηλώσεις για την κατασκευή των υπογείων δικτύων περιλαμβάνουν και τέτοιες ζώνες.

5 Κατασκευή

5.1 Γενικά

Ισχύουν η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00.

Όταν τα υπάρχοντα κράσπεδα αποτελούνται από λαξευτούς φυσικούς λίθους και προβλέπεται η επαναχρησιμοποίησή τους, η άρση θα γίνεται με προσοχή και τα υλικά θα φυλάσσονται κατάλληλα στοιβαγμένα σε προστατευόμενο χώρο πλησίον του ορύγματος.

Οι λαξευτοί λίθοι των κρασπέδων, αφού καθαρισθούν από τα κονιάματα στερέωσης και αποκατασταθούν τυχόν φθορές με τυπική λάξευση, θα επανατοποθετούνται σε βάση από σκυρόδεμα C12/15 τυπικού πάχους 10 cm (ή όπως ορίζεται στην Μελέτη), επί της οποίας θα διαστρώνεται τσιμεντοκονίαμα των 450 kg τσιμέντου σε πάχος τουλάχιστον 2,5 cm. Η αρμολόγηση θα γίνεται με τσιμεντοκονίαμα των 600 kg τσιμέντου.

Τα κράσπεδα από σκυρόδεμα, αφού ευθυγραμμισθούν οριζοντιογραφικά και υψομετρικά, θα εγκιβωτίζονται τοπικά με σκυρόδεμα από την πλευρά του πεζοδρομίου, ώστε να σταθεροποιούνται και να παραμένουν ακλόνητα κατά την φάση επανακατασκευής του ρείθρου.

Μετά την τοποθέτηση και πάκτωση των κρασπέδων θα ακολουθεί η ανακατασκευή των ρείθρων με σκυρόδεμα χυτό επί τόπου, ποιότητας C 16/20.

Για την ανακατασκευή των ρείθρων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00.

© ΕΛΟΤ

6 Έλεγχοι - Ανοχές

Τα τμήματα κρασπεδορείθρων που έχουν αποκατασταθεί θα ελέγχονται τόσο ως προς την διάταξη, όσο και οριζοντιογραφικά και υψομετρικά.

Η τελειωμένη εργασία θα παρουσιάζει άρτιο αισθητικό αποτέλεσμα με διατήρηση των ευθυγραμμιών, επιμελημένα τελειώματα και επίπεδες επιφάνειες.

Οι αρμοί μεταξύ των κρασπεδορείθρων θα είναι επιμελημένοι και θα παρουσιάζουν το ίδιο πλάτος (περίπου 5 έως 10mm) σε όλο το μήκος της αποκατάστασης.

Το ύψος του κρασπεδορείθρου ως προς την επιφάνεια του καταστρώματος της οδού θα είναι ενιαίο κατά περιοχές και θα μεταβάλλεται βαθμιαία όπου απαιτείται προσαρμογή καθώς και στις θέσεις διαβάσεων ΑΜΕΑ.

Τμήματα που εμφανίζουν κακοτεχνίες π.χ. υποχωρήσεις, ανισοσταθμίες, ανομοιόμορφη διαμόρφωση ακμών, ανώμαλες καμπύλες κ.λπ. δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα επανακατασκευάζονται με δαπάνες του Αναδόχου.

Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνονται αποδεκτά τμήματα προχύτων κρασπέδων σε ευθυγραμμία. Τα κράσπεδα στις περιπτώσεις αυτές (από αποξήλωση ή νέα) θα είναι υποχρεωτικώς ακέραια τεμάχια, όπως ορίζεται στην Μελέτη.

Η επιφάνεια των ρείθρων θα είναι λεία, ομαλή και με τις κλίσεις που υπάρχουν στα διατηρούμενα ρείθρα της οδού.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών:

- Μεταφορά δια χειρός αντικειμένων μεγάλου βάρους (τεμαχίων κρασπέδων).
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός για την κοπή και τον καθαρισμό των κρασπέδων καθώς και εργαλείων λάξευσης.
- Εκτέλεση εργασιών σε μικρή απόσταση από κυκλοφορούντα οχήματα (περιπτώσεις εκτέλεσης των εργασιών υπό διατήρηση κυκλοφορίας).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών υπό κυκλοφορία οι εργατοτεχνίτες θα φορούν υποχρεωτικά γιλέκο με ανακλαστικές ταινίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε μέτρα μήκους πλήρως αποκαθισταμένων ή ανακατασκευαζόμενων κρασπεδορείθρων, λιθίνων ή προχύτων.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και προστασία των υλικών (νέων και προερχομένων από αποξήλωση).
- Οι εργασίες τελικού καθαρισμού της επιφανείας.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η αρμολόγηση των επανατοποθετηθέντων κρασπέδων.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η αποκατάσταση προχύτων ή λίθινων κρασπέδων που έχουν υποστεί μη αποδεκτές φθορές κατά την αποξήλωσή τους με υπαιτιότητα του Αναδόχου.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

© ΕΛΟΤ

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Δεν συμπεριλαμβάνονται:

- Η κατασκευή του στερεού έδρασης του κρασπεδορείθρου από σκυρόδεμα C12/15, η οποία επιμετράται ιδιαιτέρως σε κυβικά μέτρα
- Η κατασκευή νέου ρείθρου από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, της αυτής διατομής με το καθαιρεθέν και η επεξεργασία της επιφάνειάς του με μυστρί ώστε να γίνει λεία και ομοιόμορφη, , η οποία επιμετράται ιδιαιτέρως σε κυβικά μέτρα

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προκατασκευασμένα Φρεάτια από σκυρόδεμα

Prefabricated concrete manholes

ΣΧΕΔΙΟ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06 «**Προκατασκευασμένα Φρεάτια από Σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

3.1 Τυποποιημένα φρεάτια δικτύων 3

4 Απαιτήσεις 4

4.1 Προκατασκευασμένα φρεάτια 4

4.2 Σκυρόδεμα 5

4.3 Οπλισμός 5

4.4 Οπλισμός από χαλύβδινες ίνες 5

4.5 Χυτοσιδηρές βαθμίδες 5

4.6 Ελαστομερείς δακτύλιοι 6

5 Τοποθέτηση έλεγχοι 6

5.1 Γενικά 6

5.2 Τοποθέτηση των φρεατίων στην προβλεπόμενη θέση 6

5.3 Προστατευτικές στρώσεις 7

5.4 Έλεγχοι 7

6 Δοκιμές 8

6.1 Δοκιμή αντοχής του φρεατίου σε κατακόρυφο φορτίο 8

6.2 Δοκιμές υλικού πλήρωσης φατνών 8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 8

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 8

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 8

8 Τρόπος επιμέτρησης 9

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06:2009

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Προκατασκευασμένα Φρεάτια από Σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια, η μεταφορά και η πλήρης ενσωμάτωση στο έργο προκατασκευασμένων φρεατίων δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1917+AC	Ανθρωποθυρίδες και φρεάτια επίσκεψης από σκυρόδεμα άοπλο ή οπλισμένο ή ενισχυμένο με ίνες χάλυβα -- Concrete manholes and inspection chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced.
ΕΛΟΤ EN 10002-1	Μεταλλικά υλικά - Δοκιμές εφελκυσμού - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -- Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test at ambient temperature.
ΕΛΟΤ EN 681-1/A1	Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό -- Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις -- Quality Management Systems - Requirements
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος. - Steel reinforcement for concrete.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05	Βαθμίδες Φρεατίων. - Manhole steps.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Τυποποιημένα φρεάτια δικτύων

εννοούνται όλοι οι τύποι προκατασκευασμένων φρεατίων

Διακρίνονται τα εξής είδη:

- Φρεάτια επίσκεψης σωληνωτών ή ορθογώνιων αγωγών.
- Φρεάτια αλλαγής κατεύθυνσης, κλίσης, διαμέτρων ή/και συμβολής αγωγών.

- Φρεάτια πτώσης (συμβολής αγωγών με διαφορετικές στάθμες ροής).
- Φρεάτια υπερχείλισης.
- Φρεάτια υδροσυλλογής σε δίκτυα αγωγών ομβρίων

4 Απαιτήσεις

4.1 Προκατασκευασμένα φρεάτια

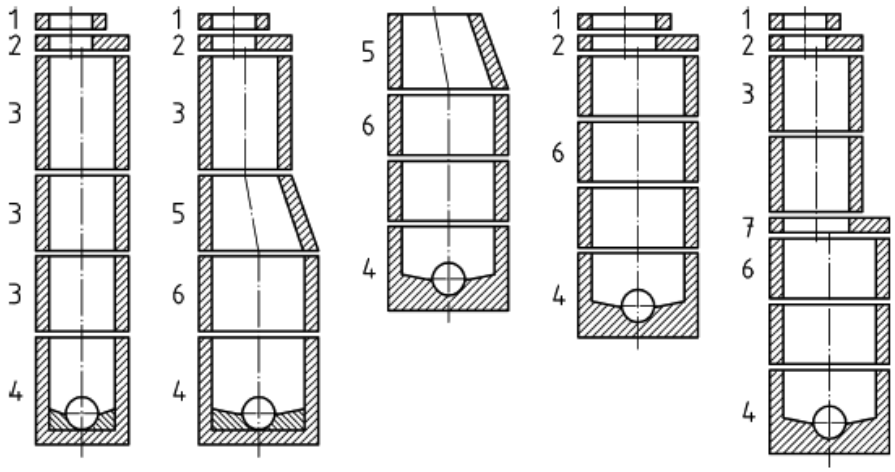
Τα προκατασκευασμένα φρεάτια θα καλύπτουν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 1917+AC.

Το ΕΛΟΤ ΕΝ 1917+AC αναφέρεται σε προκατασκευασμένα στοιχεία φρεατίων και θυρίδες επίσκεψης (ανθρωποθυρίδες) για δίκτυα διατομής κυκλικής, ορθογωνικής ή ελλειπτικής διαμέτρου έως Φ 1250 mm, βαρύτητας υπό χαμηλή πίεση.

Σε αυτό περιλαμβάνονται και οι απαιτήσεις για τις ενώσεις των φρεατίων με χρήση ελαστομερών, πλαστομερών ή άλλων σφραγιστικών υλικών.

Τα στοιχεία των προκατασκευασμένων φρεατίων (σπόνδυλοι, βάσεις κ.λπ.) θα ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Θα έχουν ελάχιστο πάχος τοιχώματος 150 mm.
- Θα είναι σχεδιασμένα για υδραυλική πίεση τουλάχιστον 1atm.
- Θα μπορούν να παραλάβουν τα κινητά φορτία που προβλέπονται από την Μελέτη και κατ' ελάχιστον 300 kN σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1917+AC.
- Θα διαθέτουν άνοιγμα επίσκεψης διαμέτρου τουλάχιστον 600 mm.



Σχήμα 1 - Τυπικές μορφές φρεατίων – χαρακτηριστικά στοιχεία

1. Λαιμός φρεατίου

4. Βάση φρεατίου

2. Πλάκα κάλυψης φρεατίου

6. Σπόνδυλος θαλάμου

© ΕΛΟΤ

7. Πλάκα απομείωσης διατομής

3. Σπόνδυλος φρεατίου πρόσβασης

5. Λοξός σπόνδυλος προσαρμογής διατομής (κολουροκωνικό τμήμα)

4.2 Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα κατασκευής όλων των στοιχείων των φρεατίων θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C25/30 και θα ελέγχεται κατά την παραγωγή τους στο εργοστάσιο ή στις εργοταξιακές εγκαταστάσεις προκατασκευής.

Η εκ των υστέρων δειγματοληψία πυρήνων σκυροδέματος, εφόσον κρίνεται απαραίτητη από την Υπηρεσία, θα γίνεται σε σημεία του φρεατίου με επαρκές πάχος για την λήψη κυλινδρικού δοκιμίου όπως π.χ. στα στοιχεία βάσης των φρεατίων.

Ο λόγος Ν/Τ (νερό προς τσιμέντο) του σκυροδέματος δεν θα υπερβαίνει το 0,45 και η υδατοτοαπορροφητικότητα το 6%. Η περιεκτικότητα σε χλωριόντα του σκυροδέματος δεν θα υπερβαίνει το 1,0% για άοπλο σκυρόδεμα και το 0,4% για οπλισμένο.

Οι ορατές επιφάνειες του σκυροδέματος δεν θα παρουσιάζουν ανωμαλίες, απολεπίσεις και ρηγματώσεις με πάχος μεγαλύτερο από 0,15 mm.

Προκειμένου περί δικτύου ακαθάρτων θα χρησιμοποιείται τσιμέντο τύπου IV Πόρτλαντ ανθεκτικού στα θειικά (τσιμέντα SR).

4.3 Οπλισμός

Ο χρησιμοποιούμενος οπλισμός (όταν προβλέπεται) θα είναι κατηγορίας S400s ή S500s και θα πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων και της αντίστοιχης ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

Ο οπλισμός θα διαμορφώνεται ως μονή ή διπλή εσχάρα ομόκεντρων δακτυλίων ή θα αποτελείται από σπείρες που θα σχηματίζουν κλωβό.

Θα χρησιμοποιούνται αναβολείς (αποστάτες, spacers) καταλλήλων διαστάσεων για την επίτευξη της προβλεπόμενης επικάλυψης.

Για τα φρεάτια που προορίζονται για την κατασκευή δικτύων σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας συνιστάται το πάχος της επικάλυψης να είναι τουλάχιστον 35mm.

4.4 Οπλισμός από χαλύβδινες ίνες

Οι χαλύβδινες ίνες (εφόσον προβλέπονται) θα έχουν εφελκυστική αντοχή τουλάχιστον 1000 Μpa και θα πληρούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 10002-1.

Το ποσοστό των χαλύβδινων ινών εντός της μάζας του σκυροδέματος θα είναι αυτό που θα καθορίζεται από την Μελέτη και τα στοιχεία που προσκομίζει το εργοστάσιο παραγωγής.

4.5 Χυτοσιδηρές βαθμίδες

Τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου από 1,25 m φέρουν χυτοσιδηρές βαθμίδες σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-01-05.

Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες θα εξέχουν τουλάχιστον κατά 120 mm από το τοίχωμα του φρεατίου και θα είναι τοποθετημένες ανά 250 mm και 350 mm σε σταθερές αποστάσεις.

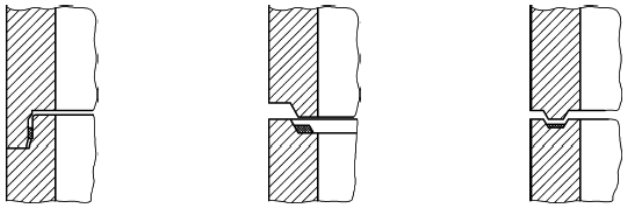
Οι βαθμίδες θα πρέπει να παραλαμβάνουν οριζόντια δύναμη εξόλκυσης 5 kN και κατακόρυφη δύναμη 2 KN.

Το βέλος κάμψης κατά την εφαρμογή δυνάμεως 2 kN κατακόρυφα δεν θα υπερβαίνει τα 5 mm για μονά σκαλιά και τα 10 mm για διπλά σκαλιά (διπλά σκαλιά εννοούνται αυτά που έχουν σχεδιαστεί με μεγαλύτερο πλάτος για την στήριξη και των δύο ποδιών του αναβάτη).

4.6 Ελαστομερείς δακτύλιοι

Οι ελαστομερείς δακτύλιοι θα πληρούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1/Α1. Τα ελαστομερή υλικά μπορεί να είναι ενσωματωμένα στα στοιχεία των προκατασκευασμένων φρεατίων ή να παραδίδονται μεμονωμένα προς τοποθέτηση επί τόπου.

Η στεγανότητά τους θα επαληθεύεται με τις μεθόδους δοκιμής που περιγράφονται στο (ΕΛΟΤ ΕΝ 1917+ΑC).



Σχήμα 2 - Τυπικές συνδέσεις σπονδύλων

5 Τοποθέτηση έλεγχοι

5.1 Γενικά

Στην περίπτωση βιομηχανικής προκατασκευής των φρεατίων το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει πιστοποίηση συστήματος ποιότητας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.

Τα επιμέρους στοιχεία των φρεατίων επίσκεψης, συμβολής, πτώσης κ.λπ. σύμφωνα με το σχήμα 1 θα παράγονται με χρήση ειδικών τύπων με δονητική ή φυγοκεντρική μέθοδο σκυροδέτησης.

Τα προκατασκευασμένα στοιχεία θα φέρουν κατάλληλη επισήμανση (π.χ. αρίθμηση) για την ευχερή αναγνώρισή τους κατά την συναρμολόγηση και την τοποθέτηση.

Οι σπόνδυλοι θα φέρουν προδιαμορφωμένες οπές για την σύνδεση με τους αγωγούς.

5.2 Τοποθέτηση των φρεατίων στην προβλεπόμενη θέση

Ο πυθμένας των προκατασκευασμένων φρεατίων θα εδράζεται σε στρώση από θραυστό αμμοχάλικο πάχους 0,10 m, απόλυτα οριζοντιωμένη και καλά συμπυκνωμένη. Η πλήρωση του ορύγματος των φρεατίων, μέχρι το ύψος όπου αρχίζει η οδοστρωσία, θα γίνεται με θραυστό αμμοχάλικο. Σε περίπτωση μικρών περιθωρίων μεταξύ φρεατίων και ορύγματος που δεν επιτρέπουν την συμπύκνωση του θραυστού υλικού, είναι δυνατόν, μετά από την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, να πληρωθεί το διάκενο με ισχνό σκυρόδεμα κατηγορίας C 8/10.

Η σύνδεση των σπονδύλων των φρεατίων θα γίνεται με επικάθησή τους στην εντορμία του υποκείμενου στοιχείου, αφού τοποθετηθούν βαθιά εντός της εσοχής οι αντίστοιχοι ελαστικοί δακτύλιοι, εκτός αν είναι ήδη τοποθετημένοι από το εργοστάσιο, οπότε απλώς θα ελέγχεται η κατάστασή τους.

Επιπρόσθετα οι συνδέσεις των σπονδύλων στεγανοποιούνται επιμελώς με τσιμεντοκονία πάχους 2 cm ή με ειδικό μείγμα ασφαλτικής μαστίχης ή με άλλο κατάλληλο σφραγιστικό υλικό, ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον, της έγκρισης της Υπηρεσίας ή σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

Οι λαιμοί των φρεατίων θα προσαρμόζονται στο κύριο σώμα με ιδιαίτερη προσοχή για την προσαρμογή της τελικής στάθμης στο προβλεπόμενο από την μελέτη ερυθρό υψόμετρο της οδού.

© ΕΛΟΤ

Η σύνδεση των αγωγών με το φρεάτιο θα γίνεται με εισχώρηση στις προδιαμορφωμένες οπές τεμαχίων σωλήνα και πάκτωση αυτών με ισχυρή τσιμεντοκονία (των 600 Kg τσιμέντου), ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης στεγανότητα.

Σε περιπτώσεις κατασκευής δικτύων σε μαλακά (ενδοτικά) εδάφη συνιστάται η πάκτωση στοιχείων άφιξης/αναχώρησης σωλήνα μήκους όχι μεγαλύτερου των 50 cm. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η καλύτερη κατανομή των διαμήκων παραμορφώσεων (υποχωρήσεων) του δικτύου και αποφεύγεται η άκαμπτη σύνδεση απ' ευθείας επί του φρεατίου που μπορεί να οδηγήσει σε διαρροές μεταξύ του πρώτου (από το φρεάτιο) και του δεύτερου σωλήνα (κατανομή της πιθανής απόκλισης στην σύνδεση των σωλήνων επί δύο ή περισσοτέρων στοιχείων).

Τα καλύμματα των φρεατίων θα εδράζονται σε χυτοσιδηρά πλαίσια που θα εφαρμόζουν ακριβώς στον λαιμό του φρεατίου και θα προσαρμόζονται επακριβώς σ' αυτόν με τσιμεντοκονία ώστε να μην δημιουργείται κενό ή αναβαθμός..

5.3 Προστατευτικές στρώσεις

Φρεάτια από οπλισμένα προκατασκευασμένα στοιχεία (δακτυλίους) για δίκτυα ακαθάρτων ή τοποθετούμενα σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας θα φέρουν προστατευτικές επιστρώσεις, εξωτερικά μεν από ασφαλτικό ή εποξειδικό υλικό (σε έντονα διαβρωτικό περιβάλλον) εσωτερικά δε από εποξειδικής βάσης υλικό (εφόσον πρόκειται περί δικτύων ακαθάρτων).

Οι παραπάνω επιστρώσεις θα εφαρμόζονται στο εργοστάσιο κατασκευής.

5.4 Έλεγχοι

α. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία βεβαίωση του κατασκευαστή από την οποία θα προκύπτει ότι τα παραδοθέντα προκατασκευασμένα στοιχεία έχουν υποβληθεί δειγματοληπτικά στις δοκιμές που προβλέπονται από (ΕΛΟΤ ΕΝ 1917+ΑC).
Ο Ανάδοχος θα φροντίσει να παρασχεθεί πλήρης ελευθερία επίσκεψης, παρακολούθησης και ελέγχου της παραγωγής των προκατασκευασμένων φρεατίων στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή σε εκπροσώπους της Υπηρεσίας.
Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές επί δειγμάτων από τα προσκομιζόμενα στο εργοτάξιο στοιχεία σε αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής υλικών της έγκρισής της.
Η αποδοχή των υλικών προς εγκατάσταση δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους, δεδομένου ότι κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατόν να προκληθούν φθορές ή βλάβες οφειλόμενες σε μη ορθούς χειρισμούς ή ενέργειες.

β. Συνιστάται η εκτέλεση μακροσκοπικών δειγματοληπτικών ελέγχων για την επί τόπου διαπίστωση των ιδιοτήτων των σωλήνων.
Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά είναι ενδεικτικά καλής ποιότητας των σπονδύλων και των επιμέρους τεμαχίων των φρεατίων:

- Κατά την κρούση των σπονδύλων με σφυρί πρέπει να παράγεται ήχος μεταλλικής χροιάς (κωδωνισμός).
- Κατά την θραύση τμήματος του σπονδύλου τα αδρανή πρέπει να θραύονται χωρίς να αποκολλούνται.
- Οι σπόνδυλοι θα πρέπει να εμφανίζουν εικόνα συμπαγή, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φυσαλίδες και αποκολλημένα τμήματα.
- Τόρμοι και εντορμίες μη ομαλοί ή φθαρμένοι από κρούσεις επηρεάζουν την σωστή σύνδεση των σπονδύλων και την στεγανότητα. Σπόνδυλοι με αυτές τις ατέλειες είναι ακατάλληλοι και θα απορρίπτονται.
- Σπόνδυλοι με εμφανή οπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτοί.

- Οι σπόνδυλοι δεν πρέπει να εμφανίζουν ρωγμές και η εσωτερική τους επιφάνεια πρέπει να είναι ομαλή και λεία και να αποτελούνται από λεία και ευθύγραμμα τμήματα.

γ. Κατά την παραλαβή των φρεατίων θα διενεργούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος ταύτισης υψομέτρων ερυθράς και εμφανούς καλύμματος φρεατίων.
- Έλεγχος συνδεσμολογίας με τους σωλήνες.
- Έλεγχος της εσωτερικής στρώσης προστασίας των προκατασκευασμένων φρεατίων (εφόσον προβλέπεται από την μελέτη).

6 Δοκιμές

Οι δοκιμές φρεατίων θα γίνονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1917+AC.

6.1 Δοκιμή αντοχής του φρεατίου σε κατακόρυφο φορτίο

Η κλάση αντοχής του φρεατίου σε κατακόρυφο φορτίο θα καθορίζεται στην Μελέτη.
Εφόσον επί του φρεατίου προβλέπεται η κυκλοφορία οχημάτων, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1917+AC τα φρεάτια θα μπορούν να παραλάβουν συγκεντρωμένο φορτίο 300 kN (minimum vertical crushing load) εφαρμοζόμενο επί επιφανείας 300 x 300 mm έκκεντρα στο κάλυμμά τους.
Τα ειδικά τεμάχια τύπου 1, 2, 7, 5 του σχήματος 1 θα ελέγχονται εργαστηριακά σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1917+AC.

6.2 Δοκιμές υλικού πλήρωσης φατνών.

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1917+AC.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των προκατασκευασμένων φρεατίων:

- Εκφόρτωση και συναρμολόγηση βαρέων τεμαχίων μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Εργασία σε ορύγματα, κίνδυνοι από πτώση και ολίσθηση τμημάτων γαιών.
- Εργασία σε περιορισμένους χώρους.
- Εργασία σε χώρους με κίνδυνο αναθυμιάσεων (στην περίπτωση ήδη λειτουργούντων δικτύων).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

© ΕΛΟΤ

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες σε υπόγεια δίκτυα.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους , πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυομένου μετάλλου	ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένων φρεατίων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη και τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια διακρίνονται ως προς τον τύπο, το βάθος και την διάμετρο.

Η εκσκαφή του ορύγματος, η επανεπίχωσή του, η κατασκευή του υποστρώματος έδρασης και το χυτοσιδηρό κάλυμμα επιμετρώνται ιδιαίτερως.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού του και του εργατοτεχνικού προσωπικού, για τον χειρισμό και την εγκατάσταση του φρεατίου.
- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, φορτοεκφορτώσεις, τοποθέτηση και συναρμολόγηση των σπονδύλων και των ειδικών τεμαχίων των προκατασκευασμένων φρεατίων μέσα στο όρυγμα και σε οποιοδήποτε βάθος.
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Οι προστατευτικές επιστρώσεις των εσωτερικών και εξωτερικών επιφανειών (εργοστασιακές).
- Η σύνδεση και πάκτωση των σωλήνων άφιξης - αναχώρησης στις προδιαμορφωμένες οπές των τοιχωμάτων των σπονδύλων.
- Οι τυχόν απαιτούμενες συμπληρωματικές εκσκαφές διεύρυνσης του ορύγματος για την διευκόλυνση των εργασιών τοποθέτησης.
- Το τυχόν απαιτούμενο υλικό εξυγίανσης του πυθμένα του ορύγματος για την έδραση των φρεατίων και η διάστρωση στρώσης καθαριότητας κατηγορίας C 8/10, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη και τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Η αντιμετώπιση των κάθε είδους δυσχερειών από τυχόν ύπαρξη υπογείου ύδατος ή άλλων κατασκευαστικών δυσκολιών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-07:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προκατασκευασμένα φρεάτια από πολυμερές σκυρόδεμα

Prefabricated manholes made of polymer-reinforced concrete (PRC)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-07 «**Προκατασκευασμένα φρεάτια από πολυμερές σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-07, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-07 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Απαιτήσεις....3

4.1 Προκατασκευασμένα φρεάτια από PRC....3

4.2 Πολυμερή σκυρόδεμα (PRC)....4

5 Τοποθέτηση....4

5.1 Γενικά....4

5.2 Μεταφορά και απόθεση φρεατίων....5

5.3 Έδραση φρεατίων....5

6 Έλεγχοι....5

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....5

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....5

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....6

8 Τρόπος επιμέτρησης....6

Βιβλιογραφία....8

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Προκατασκευασμένα φρεάτια από πολυμερές σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εγκατάσταση προκατασκευασμένων φρεατίων από πολυμερές σκυρόδεμα (PRC: polymer reinforced concrete).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 14364	Συστήματα πλαστικών σωλήνων για αποστράγγιση και αποχέτευση με ή χωρίς πίεση – Θερμοσκληρυνόμενα πλαστικά ενισχυμένα με γυαλί (GRP) βασισμένα σε ρητίνη ακόρεστου πολυεστέρα (UP) – Προδιαγραφές για σωλήνες εξαρτήματα και συνδέσεις - Plastics piping systems for drainage and sewerage with or without pressure - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP) - Specifications for pipes, fittings and joints
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις. - Quality Management Systems – Requirements.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων. - Underground utilities trench backfilling
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05	Βαθμίδες Φρεατίων. - Manhole steps.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

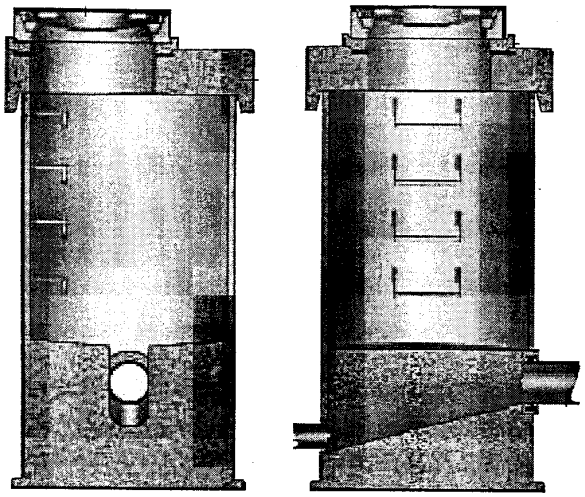
4.1 Προκατασκευασμένα φρεάτια από PRC

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια από PRC είναι κατάλληλα για δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων και χαρακτηρίζονται από υψηλή ανθεκτικότητα σε όξινο και γενικά διαβρωτικό περιβάλλον καθώς και από χαμηλό βάρος.

Τα προς εγκατάσταση στο έργο προκατασκευασμένα φρεάτια από πολυμερές σκυρόδεμα (PRC) θα προέρχονται από πιστοποιημένη σύμφωνα με την ΕΛΟΤ EN ISO 9001 παραγωγική διαδικασία.

Δεν συνιστώνται για δίκτυα υπό πίεση.

Ο τύπος των φρεατίων που θα εγκαθίστανται σε κάθε περίπτωση θα καθορίζεται από την Μελέτη.



Σχήμα 1: Τυπικό προκατασκευασμένο φρεάτιο από PRC

4.2 Πολυμερή σκυρόδεμα (PRC)

Τα πολυμερή σκυροδέματα (PRC) αποτελούνται από ρητίνες σε ποσοστό 9 - 10% κατά βάρος (ως συνδετικό υλικό), άμμο σε ποσοστό 29 - 32%, αμμοχάλικο σε ποσοστό 48 - 52% και χαλαζία υπό μορφή πούδρας σε ποσοστό 9 - 11%.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση της άμμου είναι συνήθως 0 - 2 mm και του αμμοχάλικου 0 - 16 mm.

Η απώλεια βάρους κατά την δοκιμή Los Angeles (σε κρούση και τριβή) δεν θα υπερβαίνει το 30%, η δε απορροφητικότητα σε νερό θα είναι μικρότερη του 2%.

5 Τοποθέτηση

5.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα προσκομίσει βεβαίωση του κατασκευαστή ότι τα προσκομιζόμενα φρεάτια πληρούν τις απαιτήσεις, συνοδευόμενη από πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια θα φέρουν σήμανση με την ένδειξη του υλικού κατασκευής (PRC), την ημερομηνία παραγωγής και τα στοιχεία του εργοστασίου παραγωγής.

Τόσο η εσωτερική όσο και η εξωτερική επιφάνεια των φρεατίων θα είναι λεία χωρίς αιχμές, εκδορές ή ρηγματώσεις.

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι χυτοσιδηρά σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05). Τα καλύμματα θα εδράζονται επί χυτοσιδηρών πλαισίων πακτωμένων στον λαιμό του φρεατίου.

Τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου των 1,25 m θα φέρουν χυτοσιδηρές βαθμίδες, αγκυρωμένες στο σώμα του φρεατίου.

© ΕΛΟΤ

5.2 Μεταφορά και απόθεση φρεατίων

Κατά την μεταφορά, φόρτωση και αποθήκευση, τα προκατασκευασμένα φρεάτια θα αναρτώνται και θα στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι κρούσεις.

Οι χειρισμοί κατά την φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή, για την αποφυγή κακώσεων, με χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων ικανότητας ανάλογης με το βάρος των φρεατίων.

Η μετακίνησή τους θα γίνεται με χρήση επιπέδων, λείων ιμάντων. Απαγορεύεται η χρήση συρματοσχοίνων.

Γενικά θα τηρούνται προσεκτικά οι οδηγίες του κατασκευαστή των φρεατίων για τον τρόπο φορτοεκφόρτωσης, αποθήκευσης και τοποθέτησής τους στα μεταφορικά μέσα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση ή η ρίψη των προκατασκευασμένων στοιχείων επί του εδάφους.

Εάν κατά τις εν λόγω εργασίες προκληθεί ρηγμάτωση ή θραύση στοιχείου των φρεατίων, το φρεάτιο θα απομακρύνεται από το έργο και θα αντικαθίσταται με νέο, με δαπάνες του Αναδόχου.

5.3 Έδραση φρεατίων

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια θα εδράζονται είτε σε στρώση από θραυστό αμμοχάλικο, πάχους τουλάχιστον 0,10 m, είτε σε σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Σε περίπτωση που η στάθμη υπογείων υδάτων είναι υψηλή, η βάση έδρασης από σκυρόδεμα συνιστάται να είναι οπλισμένη και διαστάσεων μεγαλυτέρων της κάτοψης του φρεατίου.

Η πλήρωση του ορύγματος των φρεατίων μέχρι το ύψος που αρχίζει η οδοστρωσία θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02.

6 Έλεγχοι

Θα διεξάγονται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών και πιστοποιητικού εργοστασίου παραγωγής. Όταν τα προκατασκευασμένα φρεάτια από PRC φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14364 δεν απαιτείται να συνοδεύονται από πιστοποιητικά εργαστηριακών ελέγχων.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σύμφωνα με την μελέτη του έργου.
- Έλεγχος συνδέσεων με τους σωλήνες του δικτύου.
- Έλεγχος διαστάσεων/ τύπου φρεατίου.
- Έλεγχος των σιδηρών βαθμίδων.
- Έλεγχος ακεραιότητας του φρεατίου (ύπαρξη ρωγμών, κακώσεων κ.λπ.).

Φρεάτια που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις, ρωγμές ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Χρήση ανυψωτικού εξοπλισμού.

- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Διακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνουργικές εργασίες.

Εάν απαιτηθεί η διάνοιξη οπών στα τοιχώματα των φρεατίων συνιστάται η χρήση προστατευτικής μάσκας από τους εργαζόμενους (κυρίως εντός του ορύγματος ή εντός του φρεατίου).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένων φρεατίων από πολυμερές σκυρόδεμα, ανάλογα με την διάμετρο και το βάθος τους.

Η εκσκαφή του ορύγματος, η επανεπίχωσή του, η κατασκευή του υποστρώματος έδρασης και το χυτοσιδηρό κάλυμμα επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη

© ΕΛΟΤ

συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού του και του εργατοτεχνικού προσωπικού, για τον χειρισμό και την εγκατάσταση του φρεατίου.
- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, φορτοεκφορτώσεις, τοποθέτηση και συναρμολόγηση των σπονδύλων και των ειδικών τεμαχίων των προκατασκευασμένων φρεατίων μέσα στο όρυγμα και σε οποιοδήποτε βάθος.
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Οι προστατευτικές επιστρώσεις των εσωτερικών και εξωτερικών επιφανειών (εργοστασιακές).
- Η σύνδεση και πάκτωση των σωλήνων άφιξης - αναχώρησης στις προδιαμορφωμένες οπές των τοιχωμάτων των σπονδύλων.
- Οι τυχόν απαιτούμενες συμπληρωματικές εκσκαφές διεύρυνσης του ορύγματος για την διευκόλυνση των εργασιών τοποθέτησης.
- Το τυχόν απαιτούμενο υλικό εξυγίανσης του πυθμένα του ορύγματος για την έδραση των φρεατίων και η διάστρωση στρώσης καθαριότητας κατηγορίας C 8/10, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη και τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Η αντιμετώπιση των κάθε είδους δυσχερειών από τυχόν ύπαρξη υπογείου ύδατος ή άλλων κατασκευαστικών δυσκολιών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 14802	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικά φρεάτια ή μονάδες επέκτασης φρεατίων για θαλάμους επιθεώρησης και ανθρωποθυρίδες - Προσδιορισμός της αντοχής σε επιφανειακή φόρτιση και οδική κυκλοφορία **-** Plastics piping systems - Thermoplastics shafts or risers for inspection chambers and manholes - Determination of resistance against surface and traffic loading
ΕΛΟΤ EN ISO 13478	Θερμοπλαστικοί σωλήνες για τη μεταφορά ρευστών - Προσδιορισμός της αντίστασης στην ταχεία διάδοση ρήγματος (RCP) - Δοκιμή πλήρους κλίμακας (FST). **-** Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) - Full-scale test (FST).

ΥΠΟΜΕΙΟ

2009-12-23 ICS: 77.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εσχάρες υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο

Grey cast iron gully tops

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01 «**Εσχάρες υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

3.1 Εσχάρα....3

3.2 Κάλυμμα φρεατίου αποχέτευσης....3

4 Απαιτήσεις υλικών....4

4.1 Υλικά....4

4.2 Ποιότητα και βασικά χαρακτηριστικά χυτοσιδηρών εσχαρών....4

5 Μεταφορά και απόθεση εσχάρων....5

6 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....5

6.1 Κατασκευή χυτοσιδήρων εσχαρών υδροσυλλογής στο εργοστάσιο....5

6.2 Κατηγορίες χυτοσιδήρων εσχαρών υδροσυλλογής....5

6.3 Σήμανση χυτοσιδήρων εσχάρων υδροσυλλογής....5

6.4 Τοποθέτηση – Εδραση καλυμμάτων εσχάρων....6

7 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....6

7.1 Ενσωματωμένα κύρια υλικά....6

7.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης....6

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....6

8.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....6

8.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....6

9 Τρόπος επιμέτρησης....7

Βιβλιογραφία....9

ΕΛΟΤ ΤΠ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εσχάρες υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια και στην τοποθέτηση εσχάρων φρεατίων υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο (συνήθως χυτοσίδηρος, σε αντιδιαστολή με τον χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη – ductile iron).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 124	Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Design requirements, type testing, marking, quality control - Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών-Απαιτήσεις σχεδιασμού, δοκιμή τύπου, σήμανση, έλεγχος ποιότητας.
ΕΛΟΤ EN 1561	Founding - Grey cast irons -- Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality management systems - Requirements -- Συστήματα διαχείρισης ποιότητος - Απαιτήσεις

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Εσχάρα

Τα κινητά μέρη ενός φρεατίου αποχέτευσης ή επισκευής που επιτρέπει από αυτό την εισροή των επιφανειακών υδάτων στον υπόνομο

3.2 Κάλυμμα φρεατίου αποχέτευσης

Είναι το τμήμα του φρεατίου αποχέτευσης , που αποτελείται από το πλαίσιο και την εσχάρα ή/ και το κάλυμμα, που τοποθετείται στο φρεάτιο στον τόπο της εγκατάστασης

3.3 Πλαίσιο

Το σταθερό μέρος του καλύμματος του φρεατίου αποχέτευσης ή επίσκεψης, που επιτρέπει από αυτό (ά) την εισροή των επιφανειακών υδάτων στον υπόνομο

3.4 Κάλυμμα

Το(α) κινητά(ά) μέρος (η) ενός φρεατίου αποχέτευσης ή επίσκεψης, που καλύπτει(ουν) το άνοιγμα του φρεατίου

4 Απαιτήσεις υλικών

4.1 Υλικά

Οι χυτοσιδηρές εσχάρες υδροσυλλογής θα προέρχονται από εργοστάσια κατασκευής με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 και θα κατασκευάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 124.

Το χρησιμοποιούμενο για την κατασκευή των εσχάρων υδροσυλλογής υλικό είναι από :

- φαιό χυτοσίδηρο, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1561.

Οι χυτοσιδηρές εσχάρες υδροσυλλογής θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ΕΛΟΤ ΕΝ 124, που θα εκδίδονται από αναγνωρισμένο οργανισμό πιστοποίησης.

Ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) έχει την δυνατότητα να απαιτήσει επιπρόσθετα ποιοτικά ή τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών που ενσωματώνονται, πέραν αυτών που καθορίζονται στα ως άνω πρότυπα υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τα πρότυπα αυτά.

4.2 Ποιότητα και βασικά χαρακτηριστικά χυτοσιδηρών εσχαρών

4.2.1 Γενικά

Η αντοχή σε εφελκυσμό και η σκληρότητα του χρησιμοποιούμενου για την κατασκευή των εσχαρών υδροσυλλογής φαιού χυτοσίδηρου θα ακολουθούν το ΕΛΟΤ ΕΝ 1561. Ενδεικτικά αναφέρονται οι βασικές τιμές των χαρακτηριστικών αυτών στον πίνακα 1. :

Πίνακας 1 - Βασικές τιμές αντοχής σε εφελκυσμό και σκληρότητα

Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό	200 N/mm^2
Σκληρότητα σε BRINNEL	έως 210

Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου θα γίνονται δοκιμές κάμψης, κρούσης και σκληρότητας κατά Brinell σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 124.

Ο χυτοσίδηρος θα είναι επιμελώς χυτευμένος και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Δεν επιτρέπεται η οποιαδήποτε εκ των υστέρων πλήρωση κοιλοτήτων οφειλομένων σε ελαττωματική χύτευση, με επιπρόσθετα υλικά.

Ο χυτοσίδηρος θα παρουσιάζει φαιά, λεπτόκοκκη, πυκνή και ομοιόμορφη τομή θραύσεως. Θα είναι ταυτόχρονα μαλακός και ανθεκτικός, ευχερώς κατεργάσιμος δια της ρινής ή του κόπτη και εύκολης διάτρησης.

4.2.2 Βασικά χαρακτηριστικά εσχάρων

Οι χυτοσιδηρές εσχάρες υδροσυλλογής χαρακτηρίζονται από:

- τις εξωτερικές διαστάσεις του πλαισίου τους,
- τις ωφέλιμες διαστάσεις του προς κάλυψη ανοίγματος,
- το συνολικό ύψος της εσχάρας,
- το βάρος της εσχάρας μετά του πλαισίου της,

© ΕΛΟΤ

- τις διαστάσεις των κιγκλίδων (σύμφωνα με τα οριζόμενα στα σχετικά άρθρα του ΕΛΟΤ ΕΝ 124 και το ποσοστό της ελεύθερης επιφάνειας υδροσυλλογής.

5 Μεταφορά και απόθεση εσχάρων

Οι προς μεταφορά εσχάρες υδροσυλλογής θα τοποθετούνται επί ξύλινων στηριγμάτων και θα προσδένονται στο μεταφορικό μέσο με ιμάντες, ώστε να αποφεύγονται τραυματισμοί και παραμορφώσεις.

Για την φορτοεκφόρτωση των εσχάρων θα χρησιμοποιούνται ιμάντες ανάρτησης (χρήση ανυψωτικών μέσων) ή ξύλινες βάσεις (παλέτες) κατάλληλες για μεταφορά και απόθεση με περονοφόρα οχήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση ή η ρίψη τους.

Οι χυτοσιδηρές εσχάρες υδροσυλλογής θα αποθηκεύονται υποχρεωτικά σε κατάλληλη διάταξη ώστε να αποφεύγονται, στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω του υπερκείμενου βάρους (στοιβασία σε μεγάλο ύψος). Για την αποθήκευση των εσχάρων θα χρησιμοποιούνται υποχρεωτικά ξύλινες βάσεις ή ξύλινα στηρίγματα.

6 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

6.1 Κατασκευή χυτοσιδήρων εσχαρών υδροσυλλογής στο εργοστάσιο

Όλα τα προϊόντα θα προέρχονται από εργοστάσια και θα έχουν κατασκευασθεί με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001, ώστε να διασφαλίζεται ο ποιοτικός έλεγχος σε όλα τα στάδια της παραγωγής.

6.2 Κατηγορίες χυτοσιδήρων εσχαρών υδροσυλλογής

Οι χυτοσιδηρές εσχάρες υδροσυλλογής θα τοποθετηθούν στις θέσεις που καθορίζονται στην εγκεκριμένη μελέτη.
Οι κατηγορίες των χυτοσιδηρών εσχάρων υδροσυλλογής παρουσιάζονται στον πίνακα 2 που ακολουθεί ανάλογα με την θέση εγκατάστασής τους

Πίνακας 2 – Κατηγορίες χυτοσιδηρών εσχάρων περισυλλογής

Κατηγορία	**Αντοχή**	Περιοχές κυκλοφορίας
C (C250)	250 kN/mm^2	Για περιοχές δίπλα στο ρείθρο των πεζοδρομίων και για περιοχές κατά μήκος του δρόμου.
D (D400)	400 kN	Για περιοχές εγκάρσια στον δρόμο.

6.3 Σήμανση χυτοσιδήρων εσχάρων υδροσυλλογής

Κάθε τεμάχιο θα φέρει αναγεγραμμένα στην εμφανή και μη εντοιχιζόμενη όψη, με ανάγλυφη σήμανση, τα παρακάτω:

- Την ένδειξη ΕΛΟΤ ΕΝ 124 (ως ένδειξη συμφωνίας με το πρότυπο).
- Την ένδειξη της κατηγορίας της εσχάρας και του αντίστοιχου πλαισίου.
- Το έτος και τον μήνα χύτευσης.
- Το όνομα ή/και το σήμα ταυτότητας του εργοστασίου κατασκευής.
- Το σήμα του Οργανισμού Τυποποίησης.
- Το λογότυπο του Κυρίου του Έργου (εφόσον απαιτείται).

Η επιφάνεια της περιοχής στην οποία υπάρχει η σήμανση θα είναι αντιολισθηρή.

6.4 Τοποθέτηση – Εδραση καλυμμάτων εσχάρων

Για την τοποθέτηση της εσχάρας στο αντίστοιχο φρεάτιο προβλέπεται περιμετρικό διάκενο μεταξύ πλαισίου και φρεατίου 20 mm, το οποίο θα πληρωθεί με τσιμεντοκονία. Το πλαίσιο τοποθετείται με την εσχάρα στην προβλεπόμενη εσοχή του φρεατίου, ώστε το ωφέλιμο άνοιγμα του πλαισίου να συμπίπτει με το άνοιγμα του αντίστοιχου φρεατίου.

Η άνω παρειά του πλαισίου θα βρίσκεται 30 mm κάτωθεν της τελικής επιφάνειας του καταστρώματος της οδού. Η προκύπτουσα υψομετρική διαφορά θα προσαρμοσθεί με την ανάλογη διαμόρφωση της ασφαλτικής στρώσης.

Ιδιαίτερη φροντίδα θα δίνεται στην ορθή τοποθέτηση των πλαισίων ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετο και η εφαρμογή των εσχάρων χωρίς οποιαδήποτε παραμόρφωση, συγκεκριμένα:

- Θα διατηρούνται οι εσωτερικές διαστάσεις με τις προβλεπόμενες ανοχές του πλαισίου που είναι απαραίτητες για την καλή εφαρμογή της εσχάρας και την ευχερή ανύψωσή της.
- Θα αποφεύγονται στρεβλώσεις του πλαισίου κατά την φάση τοποθέτησης και θα ελέγχεται η επιπεδότητά του με αλφάδι. Οι επιφάνειες έδρασης της εσχάρας θα είναι απολύτως επίπεδες ώστε να αποφεύγονται ταλαντώσεις της επί του πλαισίου.

7 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

7.1 Ενσωματωμένα κύρια υλικά

Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής υλικών.

Έλεγχος φακέλου πιστοποιητικών οίκου κατασκευής ή/και αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών. Σε περίπτωση διαπίστωσης ανεπαρκούς, σύμφωνα με την παρούσα, αριθμού εργαστηριακών δοκιμών (εφόσον τα προϊόντα δεν συνοδεύονται από πιστοποιητικό σειράς), δίνονται εντολές συμπλήρωσης.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης των προϊόντων με τις απαιτήσεις της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ συνεπάγεται την απόρριψή τους.

7.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα των πλαισίων και εσχάρων θα ελέγχονται ως προς την διάταξη.

Τεμάχια που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

8.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση εσχάρων
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.

8.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική

© ΕΛΟΤ

Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 3 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

9 Τρόπος επιμέτρησης

Οι χυτοσιδηρές εσχάρες υδροσυλλογής θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα (kg) βάρους, με βάση ζυγολόγιο. Προς τούτο θα συντάσσεται πρωτόκολλο ζύγισης. Εναλλακτικά, τα βάρη των εσχαρών και των πλαισίων έδρασης αυτών μπορούν να λαμβάνονται από τους πίνακες του εγκεκριμένου προμηθευτή .

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών, που απαιτούνται για την τοποθέτηση των χυτοσιδηρών εσχάρων υδροσυλλογής
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των τυποποιημένων εσχαρών και πλαισίων έδρασης.
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Η πάκτωση των πλαισίων έδρασης με ισχυρή τσιμεντοκονία ή με μη συρρικνούμενο κονίαμα.

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές

Hand welded gully tops

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-02 «**Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....4

4 Απαιτήσεις υλικών....4

5 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....4

5.1 Κατασκευή....4

5.2 Αντισκωριακή προστασία....5

5.3 Τοποθέτηση....5

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών....5

6.1 Οπτικός έλεγχος κατασκευής....5

6.2 Έλεγχος συμμόρφωσης με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης....6

6.3 Έλεγχοι συγκολλήσεων....6

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....6

8 Τρόπος επιμέτρησης....7

Βιβλιογραφία....8

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ

Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή και τοποθέτηση χαλύβδινων ηλεκτροσυγκολλητών εσχαρών.

ΟΙ χαλύβδινες εσχάρες έχουν εφαρμογή σε δίκτυα υδροσυλλογής και ως διαβάθρες, συνήθως δε είναι μη τυποποιημένων διαστάσεων (διαστασιολόγηση κατά περίπτωση εφαρμογής).

Θα διαμορφώνονται με βάση σχετική μελέτη, η οποία θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 287-1 Qualification test of welders - Fusion welding - Part 1: Steels
Δοκιμασία καταλληλότητας συγκολλητών – Συγκόλληση με τήξη – Μέρος 1:Χάλυβες

ΕΛΟΤ EN 288-2 Specification and approval of welding procedures for metallic materials - Part 2: Welding procedure specification for arc welding
Προδιαγραφή και καταλληλότητα διαδικασιών συγκόλλησης για μεταλλικά υλικά Μέρος 2: Προδιαγραφή διαδικασίας συγκόλλησης για ηλεκτροσυγκόλληση

ΕΛΟΤ EN 499 Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of non alloy and fine grain steels – Classification
Αναλώσιμα συγκόλλησης - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι μη κραματωμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων - Ταξινόμηση

ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας - Μέρος 1: Κατηγορίες σκωρίασης και κατηγορίες προετοιμασίας μη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την ολική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων .

ΕΛΟΤ EN 10027-1 Designation systems for steels - Part 1: Steel names
Συστήματα χαρακτηρισμού για χάλυβες - Μέρος 1: Ονοματολογία χαλύβων

ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories - Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Εσχάρα

Τα κινητά μέρη ενός φρεατίου αποχέτευσης ή επισκευής που επιτρέπει από αυτό την εισροή των επιφανειακών υδάτων στον υπόνομο

3.2 Κάλυμμα φρεατίου αποχέτευσης

Είναι το τμήμα του φρεατίου αποχέτευσης, που αποτελείται από το πλαίσιο και την εσχάρα ή / και το κάλυμμα, που τοποθετείται στο φρεάτιο στον τόπο της εγκατάστασης

3.3 Πλαίσιο

Το σταθερό μέρος του καλύμματος του φρεατίου αποχέτευσης ή επίσκεψης, που επιτρέπει από αυτό (ά) την εισροή των επιφανειακών υδάτων στον υπόνομο

3.4 Κάλυμμα

Το(α) κινητό(ά) μέρος(η) ενός φρεατίου αποχέτευσης ή επίσκεψης, που καλύπτει(ουν) το άνοιγμα του φρεατίου

4 Απαιτήσεις υλικών

Οι χαλύβδινες εσχάρες και τα πλαίσια έδρασης αυτών διαμορφώνονται με διατομές μορφοσιδήρου (συνήθως ορθογωνικές διατομές και γωνιακά ελάσματα).

Ο χρησιμοποιούμενος χάλυβας θα είναι ποιότητας S 235 JR κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10027-1. Ο μορφοσίδηρος που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των εσχαρών θα αποτελείται από ευθύγραμμες ράβδους, χωρίς κακώσεις στην επιφάνεια και στις ακμές τους.

Για την συγκόλληση θα χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια ρουτυλίου (R: επίστρωση οξειδίου του τιτανίου) σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 499.

5 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Κατασκευή

Οι ράβδοι διαμόρφωσης των εσχαρών θα κόβονται επακριβώς στις διαστάσεις που προβλέπονται από τα εγκεκριμένα σχέδια λεπτομερειών με θερμική ή μηχανική κοπή, κατά τρόπο τέτοιο ώστε να διασφαλίζεται η ομαλότητα και το απαραμόρφωτο της επιφάνειας κοπής αλλά και η ευθυγραμμία του αποκοπτόμενου τεμαχίου.
Δεν επιτρέπεται η κοπή των ράβδων με ψαλίδια ή κόφτες σε καμία περίπτωση, καθόσον με τον τρόπο αυτό παραμορφώνεται η επιφάνεια κοπής λόγω εξελάσεως. Η κοπή θα γίνεται με ταχυπρίονο ή κοπτικά οξυγόνου - ασετυλίνης.
Μετά την κοπή των τεμαχίων η εσχάρα θα προ-συναρμολογείται με σημειακές συγκολλήσεις (ηλεκτροπόνια) και θα ακολουθεί η πλήρης συγκόλληση σε πεσσοειδή διάταξη (ράβδος παρά ράβδος, δεξιά - αριστερά). Η σειρά αυτή των συγκολλήσεων είναι απαραίτητη για την αποφυγή στρεβλώσεων των διαμήκων ράβδων της εσχάρας.
Η τήρηση ίσων αποστάσεων μεταξύ των ράβδων θα εξασφαλίζεται με κατάλληλα παρεμβύσματα / οδηγούς (αποστάτες).
Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνονται από εξειδικευμένο προσωπικό, πιστοποιημένο κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 287-1. Οι εργασίες θα εκτελούνται σύμφωνα με τα καθορισμένα στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 288-2.

© ΕΛΟΤ

Δεν επιτρέπεται η εκτέλεση συγκολλήσεων επί τόπου του έργου, παρά μόνον για την συναρμολόγηση / σύνδεση επί μέρους προκατασκευασμένων στο εργοστάσιο τεμαχίων.
Οι περιοχές των συγκολλήσεων θα καθαρίζονται εντελώς από ίχνη οξειδώσεων και κατάλοιπα συγκολλήσεων. Οι επιφάνειες των συγκολλήσεων της άνω παρειάς της εσχάρας θα λειαίνονται μέχρι της πλήρους ισοπέδωσής τους.

5.2 Αντισκωριακή προστασία

Τα τεμάχια των εσχαρών μετά την ολοκλήρωση της σιδηρουργικής κατεργασίας τους θα υποβάλλονται σε αμμοβολή κατηγορίας SA 2 ½, ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1 και θα βάφονται με διπλή στρώση αντισκωριακού υποστρώματος ψευδαργυρικής βάσης (zinc rust primer). Οι αποχρώσεις των στρώσεων της αντισκωριακής βαφής θα διαφέρουν ώστε να είναι δυνατή η εκ των υστέρων εξακρίβωση ότι εφαρμόσθηκαν δύο στρώσεις.

5.3 Τοποθέτηση

Το πλαίσιο έδρασης θα πακτώνεται στην υποκείμενη κατασκευή από σκυρόδεμα (κανάλι υδροσυλλογής, φρεάτιο) μέσω τζινετιών, ηλεκτροσυγκολλημένων στο κάτω πέλμα του.
Προκειμένου περί διαβαθρών θα εφαρμόζονται οι προβλεπόμενες από την μελέτη κατασκευαστικές λεπτομέρειες.
Η πάκτωση θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη συναρμογή της εσχάρας με την τελική στάθμη του τελικού δαπέδου ή καταστρώματος.
Υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες των ± 5 mm δεν γίνονται αποδεκτές.
Για την πάκτωση θα χρησιμοποιείται υστερόχυτο σκυρόδεμα της αυτής κατηγορίας με το σκυρόδεμα της υποκείμενης κατασκευής (π.χ. λαιμού φρεατίου), με επαρκές εργάσιμο. Πριν από την διάστρωση του υστεροχύτου θα καθαρίζεται επιμελώς με συρματόβουρτσα η επιφάνεια του υποκείμενου σκυροδέματος και θα υγραίνεται.
Απαγορεύεται η χρήση εξομαλυντικής τσιμεντοκονίας για την έδραση του πλαισίου. Αντ' αυτής θα χρησιμοποιείται μη συρρικνούμενο κονίαμα ή εποξειδικό κονίαμα.

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

6.1 Οπτικός έλεγχος κατασκευής

- Οι εσχάρες θα είναι πλήρως ευθυγραμμισμένες με την στάθμη του δαπέδου ή του καταστρώματος τοποθέτησης, χωρίς προεξοχές ή βυθίσεις ακμών. Εάν διαπιστωθεί απόκλιση από την τελική στάθμη του περιβάλλοντος δαπέδου ή του καταστρώματος εκτός αποδεκτών ορίων (βλ. § 5.3), η εσχάρα θα αποξηλώνεται.
- Η έδραση επί του πλαισίου θα είναι συνεχής καθ' όλο το μήκος. Αν διαπιστωθούν σημειακές στηρίξεις (ένδειξη στρεβλότητας της εσχάρας ή παραμορφώσεων του πλαισίου έδρασης κατά την τοποθέτηση η κατασκευή δεν γίνεται αποδεκτή).
- Τα διάκενα μεταξύ των εσχαρών και των πλαισίων στήριξης θα είναι ομοιόμορφα, σταθερού ανοίγματος και πάντως όχι μεγαλύτερα από 5 mm (εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά στα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης).
- Το πλαίσιο έδρασης περιμετρικά θα είναι πλήρως εγκιβωτισμένο στο σκυρόδεμα του δαπέδου ή στο ασφαλτικό του καταστρώματος.
- Η ορατή επιφάνεια της εσχάρας δεν θα εμφανίζει εξογκώματα συγκολλήσεων (θα έχουν λειανθεί πλήρως).
- Θα ελέγχεται η εφαρμογή διπλής στρώσης αντισκωριακής βαφής (με τοπική απόξεση).

6.2 Έλεγχος συμμόρφωσης με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης

Η διαπίστωση διατομών ελασμάτων μικρότερων των προβλεπόμενων ή διακένων μεγαλύτερων των καθοριζόμενων στην μελέτη συνιστούν λόγο μη αποδοχής των εσχαρών.

6.3 Έλεγχοι συγκολλήσεων

Η Επίβλεψη μπορεί να ζητήσει δειγματοληπτικό έλεγχο των συγκολλήσεων με μη καταστροφικές δοκιμές (χρήση υπερήχων).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Η κατασκευή των εσχαρών απαιτεί την χρήση εργαλειομηχανών και συσκευών συγκόλλησης. Κατά την εκτέλεση των ηλεκτροσυγκολλήσεων στο εργοτάξιο (εφ' όσον απαιτούνται) θα λαμβάνονται τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς:

- χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας (Μ.Α.Π) ηλεκτροσυγκολλητών (μάσκα, γάντια, ποδιά), σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις,
- επαρκής αερισμός χώρων εκτέλεσης συγκολλήσεων.

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Μάσκα κεφαλής ηλεκτροσυγκόλλησης από συνθετικό υλικό	ΕΛΟΤ ΕΝ 175	Ατομική προστασία - Εξοπλισμός προστασίας ματιών και προσώπου κατά τη διάρκεια συγκολλήσεων και σχετικών διεργασιών	Personal protection - Equipment for eye and face protection during welding and alied processes
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι για συγκολλητές	ΕΛΟΤ ΕΝ 12477	Γάντια προστασίας για συγκολλητές	Protective gloves for welders
Προστατευτική ενδυμασία, ποδιές, μανίκια, περικνημίδες και κάλυμμα κεφαλής	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 11611	Προστατευτική ενδυμασία για χρήση σε συγκολλήσεις και συναφείς εργασίες	Protective clothing for use in welding and allied processes
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

© ΕΛΟΤ

Επισημαίνεται η απαίτηση εκτέλεσης των εργασιών από αδειούχους ηλεκτροσυγκολλητές (πιστοποίηση σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 287-1).

Επισημαίνεται ότι η μη ακριβής προσαρμογή των εσχαρών στην στάθμη του καταστρώματος κυκλοφορίας συνεπάγεται κινδύνους για τα διερχόμενα οχήματα. Είναι ως εκ τούτου επιβεβλημένη η αυστηρή τήρηση των όρων του εδαφίου 5.3. της παρούσας.

Μετά την τοποθέτηση και πάκτωση των εσχαρών θα καθαρίζεται πλήρως το κατάστρωμα της οδού ή το δάπεδο τοποθέτησης από πάσης φύσεως προϊόντα αποξηλώσεων, υλικά πάκτωσης κ.λπ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές εσχάρες επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα πλήρως περαιωμένης σιδηράς κατασκευής, περιορισμένης μηχανουργικής επεξεργασίας, (έτοιμης προς τοποθέτηση), είτε βάσει ζυγολογίου είτε με αναλυτικούς υπολογισμούς βάσει του μήκους και του ονομαστικού βάρους των επιμέρους στοιχείων του μορφοσιδήρου κατασκευής της εσχάρας (βάσει του σχεδίου λεπτομερειών).

Σε περίπτωση ζύγισης, η ζυγιστική διάταξη θα φέρει πιστοποιητικό διαπιστευμένου εργαστηρίου κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών, που απαιτούνται για την τοποθέτηση των χυτοσιδηρών εσχάρων υδροσυλλογής
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των τυποποιημένων εσχαρών.
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Οι εργασίες και τα μικροϋλικά πάκτωσης της εσχάρας
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους:

Εάν προβλέπεται αμμοβολή, εφαρμογή διπλής αντισκωριακής στρώσεως (rust primer), τελική βαφή ή γαλβάνισμα, οι εργασίες αυτές επιμετρώνται ιδιαίτερα, ανά χιλιόγραμμο αποδεκτής κατά τα ως άνω κατασκευής.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ 1123 — Red lead based primers for structural steel -
Υπόστρωμα χρωμάτων βάσεων μολύβδου (μίνιο) για χαλύβδινες επιφάνειες, έτοιμο για χρήση

ΕΛΟΤ EN 863 — Safety rules for the construction of equipment for electric arc welding and allied processes
Κανόνες ασφαλείας για την κατασκευή εξοπλισμού για συγκόλληση με τόξο και συναφείς μεθόδους

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 **ICS: 93.080**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροπρεσσαριστές

Press welded gully tops

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03 «**Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροπρεσσαριστές»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3. Όροι και ορισμοί....3

4 Απαιτήσεις....4

5 Μεταφορά και απόθεση υλικών....5

6 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....5

6.1 Κατασκευή τυποποιημένων ηλεκτροπρεσσαριστών εσχαρών καναλιών υδροσυλλογής στο εργοστάσιο....5

6.2 Αντισκωριακή προστασία....5

6.3 Τοποθέτηση....5

7 Κριτήρια αποδοχής εργασιών....6

7.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά....6

7.2 Έλεγχος της τοποθέτησης....6

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος .7

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....7

8.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....7

9 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας....8

9.1 Μέθοδος μέτρησης....8

Βιβλιογραφία....10

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροπρεσσαριστές

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις τυποποιημένες ηλεκτροπρεσσαριστές εσχάρες καναλιών υδροσυλλογής.

Πρόκειται για εσχάρες ορθογωνικού βρόγχου, οι οποίες διαμορφώνονται με ηλεκτροσυγκόλληση αυτογενή δι' αντιστάσεως των διασταυρούμενων ελασμάτων μορφής (φερόντων και διανομών) με ταυτόχρονη άσκηση πίεσης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods
Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών

ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Quality management systems – Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις

ΕΛΟΤ EN 10027-1 Designation systems for steels - Part 1: Steel names -- Συστήματα χαρακτηρισμού για χάλυβες . Μέρος 1: Ονοματολογία χαλύβων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών - Rust protection of steel structures used in hydraulic works

3. Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Εσχάρα

Τα κινητά μέρη ενός φρεατίου αποχέτευσης ή επισκευής που επιτρέπει από αυτό την εισροή των επιφανειακών υδάτων στον υπόνομο

3.2 Κάλυμμα φρεατίου αποχέτευσης

Είναι το τμήμα του φρεατίου αποχέτευσης , που αποτελείται από το πλαίσιο και την εσχάρα ή/ και το κάλυμμα, που τοποθετείται στο φρεάτιο στον τόπο της εγκατάστασης

3.3 Πλαίσιο

Το σταθερό μέρος του καλύμματος του φρεατίου αποχέτευσης ή επίσκεψης, που επιτρέπει από αυτό (ά) την εισροή των επιφανειακών υδάτων στον υπόνομο

3.4 Κάλυμμα

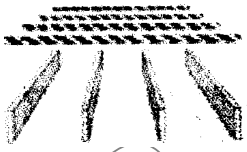
Το(α) κινητά(ά) μέρος (η) ενός φρεατίου αποχέτευσης ή επίσκεψης, που καλύπτει(ουν) το άνοιγμα του φρεατίου

4 Απαιτήσεις

Οι ηλεκτροπρεσσαριστές εσχάρες θα προέρχονται από εργοστάσια κατασκευής με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Ο χρησιμοποιούμενος χάλυβας κατασκευής θα είναι ποιότητας S235 JRG2 σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 10027-1 . Είναι δυνατή η χρησιμοποίηση άλλης ποιότητας χάλυβα αλλά με μηχανικά, χημικά και χαρακτηριστικά συγκολλησιμότητας και γαλβανίσματος ισοδύναμα ή ανώτερα της προαναφερόμενης ποιότητας.

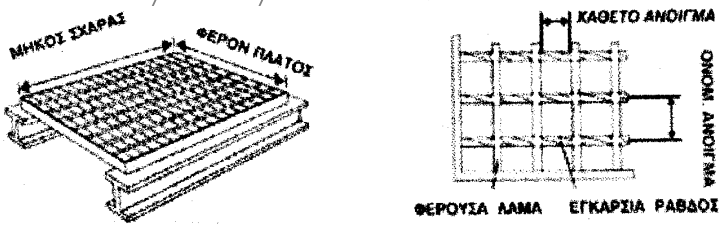
Οι ηλεκτροπρεσσαριστές εσχάρες αποτελούνται από τις φέρουσες λάμες για την παραλαβή του φορτίου και από τις εγκάρσιες ελικοειδούς μορφής ράβδους (cross bars) που συνεισφέρουν στην κατανομή του φορτίου (Σχήμα 1). Οι φέρουσες λάμες θα στηρίζονται απαραίτητα σε πλαίσιο έδρασης πακτωμένο στα τοιχία του προς κάλυψη ανοίγματος.



Σχήμα 1 - Δομή ηλεκτροπρεσσαριστών εσχάρων

Τα χαλύβδινα στοιχεία της εσχάρας θα έχουν ομοιόμορφη διατομή χωρίς ανωμαλίες στις επιφάνειες και τις αιχμές τους.

Οι εσχάρες προσδιορίζονται από τις αξονικές αποστάσεις των δημιουργούμενων από τα συνιστώντα στοιχεία (λάμες - ελικοειδείς ράβδοι) βρόγχων (Σχήμα 2).



Σχήμα 2 - Ηλεκτροπρεσσαριστές εσχάρες

Οι ηλεκτροπρεσσαριστές εσχάρες θα είναι γαλβανισμένες εν θερμώ (hot dip galvanized) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461 και εφοδιασμένες με ειδικά εξαρτήματα αγκύρωσης που θα εξασφαλίζουν την σταθερή τοποθέτησή τους εντός του αντιστοίχου πλαισίου και την σύνδεση μεταξύ τους.

© ΕΛΟΤ

5 Μεταφορά και απόθεση υλικών

Κατά την φορτοεκφόρτωση, προς αποφυγή παραμορφώσεων και τραυματισμών, θα χρησιμοποιούνται ιμάντες ανάρτησης με ελαστική ή πλαστική επικάλυψη, ή ξύλινα πλαίσια (παλέτες) ειδικά για την διακίνηση των κατασκευών με περονοφόρα οχήματα. Κατά την εκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται απαραίτητα γερανοί ή ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση των κατασκευών.

Ιδιαίτερη φροντίδα θα δίδεται κατά την μεταφορά και αποθήκευση στην στοιβασία των κατασκευών, ώστε να αποφεύγονται στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω του υπερκείμενου βάρους.

6 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

6.1 Κατασκευή τυποποιημένων ηλεκτροπρεσσαριστών εσχαρών καναλιών υδροσυλλογής στο εργοστάσιο

Οι ηλεκτροπρεσσαριστές εσχάρες είναι βιομηχανικής προέλευσης και χαρακτηρίζονται από τις εξωτερικές διαστάσεις, το άνοιγμα του βρόγχου και την φέρουσα ικανότητα. Το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει πιστοποίηση ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001, ώστε να διασφαλίζεται ο ποιοτικός έλεγχος σε όλα τα στάδια της παραγωγής.

Οι ηλεκτροπρεσσαριστές εσχάρες θα διαθέτουν πιστοποιητικό ποιότητας του κατασκευαστικού οίκου, με ιδιαίτερη αναφορά στα πρότυπα, στα πιστοποιητικά ποιότητας των υλικών κατασκευής και στην στατική επάρκεια των τελικών προϊόντων.

Το πιστοποιητικό ποιότητας θα συνοδεύεται από φύλλο ποιοτικού δειγματοληπτικού ελέγχου της παραγωγής (δείγμα 10% της συνολικής παραγγελθείσας ποσότητας) που θα περιλαμβάνει:

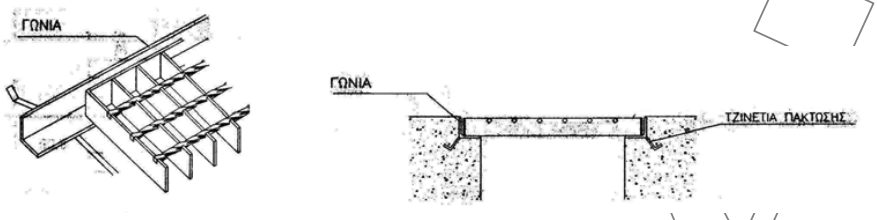
- Έλεγχο / μέτρηση της ακρίβειας των κατασκευών και των αντιστοίχων διαστασιακών ανοχών.
- Έλεγχο / μέτρηση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των κατασκευών. Θα αναγράφονται οι μετρήσεις που αφορούν στην στρέβλωση και την ευθύτητα (αποκλίσεις καθετότητας και παραλληλίας) των κατασκευών. Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά αυτά επηρεάζονται από την εφαρμοζόμενη παραγωγική διαδικασία.
- Οπτικός έλεγχος και μέτρηση πάχους του γαλβανίσματος.

6.2 Αντισκωριακή προστασία

Για την αντισκωριακή προστασία των τυποποιημένων ηλεκτροπρεσσαριστών εσχαρών καναλιών υδροσυλλογής ισχύουν τα όσα αναφέρονται στο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01.

6.3 Τοποθέτηση

Οι ηλεκτροπρεσσαριστές εσχάρες εδράζονται σε πλαίσιο, κατασκευασμένο συνήθως από γωνιακά προφίλ (τυποποιημένα ή σύνθετα απο ηλεκτροσυγκολλημένα ελάσματα). Το πλαίσιο έδρασης είναι εφοδιασμένο με λάμες αγκύρωσης (τζινέτια), για την πάκτωσή του στα τοιχία από σκυρόδεμα του ανοίγματος που πρόκειται να καλυφθεί (Σχ. 3). Οι πακτώσεις των πλαισίων θα γίνονται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της εγκεκριμένης μελέτης.



Σχήμα 3 - Τοποθέτηση εσχαρών

Τα πλαίσια έδρασης της εσχάρας εφαρμόζονται κατά την φάση σκυροδέτησης των τοιχίων του προς κάλυψη ανοίγματος ή τοποθετούνται στις υποδοχές που θα έχουν εκ των προτέρων κατασκευασθεί στα τοιχία. Μετά την αγκύρωση των πλαισίων οι υποδοχές αυτές θα πληρούνται με κονίαμα.

Ιδιαίτερη φροντίδα θα δίδεται στην ορθή τοποθέτηση των πλαισίων ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετο και η εφαρμογή των εσχαρών χωρίς οποιαδήποτε παραμόρφωση, συγκεκριμένα:

- Θα διατηρούνται οι εσωτερικές διαστάσεις με τις προβλεπόμενες ανοχές του πλαισίου που είναι απαραίτητες για την καλή εφαρμογή της εσχάρας.
- Θα αποφεύγονται στρεβλώσεις του πλαισίου κατά την φάση τοποθέτησής του από πιθανές ηλεκτροσυγκολλήσεις, σκυροδετήσεις κ.λπ.

7 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

7.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής υλικών.
- Έλεγχος πιστοποιητικών ποιότητας και φύλλων των δειγματοληπτικών ποιοτικών ελέγχων. Σε περίπτωση διαπίστωσης ανεπαρκούς, σύμφωνα με την παρούσα, αριθμού εντύπων ή πιστοποιητικών δίδονται εντολές συμπλήρωσης. Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης οποιουδήποτε υλικού ή διάταξης με τις απαιτήσεις της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ συνεπάγεται την απόρριψη ή την αντικατάστασή τους.
- Έλεγχος γεωμετρικής ακρίβειας των κατασκευών. Εσχάρες που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτές και θα αντικαθίστανται άμεσα με δαπάνες του Αναδόχου.

7.2 Έλεγχος της τοποθέτησης

- Έλεγχος, βάσει της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλες οι εσχάρες στις προβλεπόμενες θέσεις, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά.
- Έλεγχος της ορθής τοποθέτησης των πλαισίων έδρασης των εσχαρών και συγκεκριμένα :
  - Ελέγχεται η καθετότητα των πλευρών των πλαισίων με την μέτρηση των διαγωνίων τους. Η διαφορά μήκους των δύο διαγωνίων, δεν θα υπερβαίνει το 3/1000 της μέγιστης διάστασης του πλαισίου.
  - Ελέγχεται η στρέβλωση των πλαισίων κατά τον κατακόρυφο άξονα με μέτρηση των υψομέτρων τοποθέτησης των 4 γωνιών και των 4 μέσων των πλευρών των πλαισίων.

© ΕΛΟΤ

- Ελέγχονται οι εσωτερικές διαστάσεις των πλαισίων.

- Έλεγχος ορθής τοποθέτησης των εσχαρών στα αντίστοιχα πλαίσια έδρασής τους και συγκεκριμένα:
  - Ελέγχεται οπτικά η ομοιομορφία των διακένων μεταξύ εσχάρας και πλαισίου.
  - Ελέγχεται η διαφορά υψομέτρου μεταξύ του χείλους του πλαισίου και της άνω παρειάς της εσχάρας. Η διαφορά αυτή δεν θα υπερβαίνει τα ± 3mm.
  - Ελέγχεται η τοποθέτηση των ειδικών εξαρτημάτων αγκύρωσης της εσχάρας στα αντίστοιχα πλαίσια. Η εσχάρα δεν θα μετακινείται εντός του πλαισίου έδρασης.
  - Ελέγχονται πιθανές πλαστικές παραμορφώσεις από την εφαρμογή φορτίου.

Σκοπός των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι οι τυποποιημένες εσχάρες υδροσυλλογής ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ και τα χαρακτηριστικά του έργου τα οποία έχουν σχεδιασθεί.

Οι παρουσιαζόμενες βλάβες ή ζημιές κατά την διάρκεια των ελέγχων / δοκιμών, που οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα ή ελλείψεις, θα επανορθώνονται με επανατοποθέτηση ή με αντικατάσταση των φθαρμένων τεμαχίων με καινούργια.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

1. Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών
   - Εκφόρτωση με γερανό ή γερανοφόρο όχημα.
   - Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
2. Χρήση εργαλείων χειρός
   - Χρήση εργαλείων συγκόλλησης και διάτρησης.
     Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

8.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους, πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυωμένου μετάλλου	ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

9 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

9.1 Μέθοδος μέτρησης

Οι τυποποιημένες ηλεκτροπρεσσαριστές εσχάρες καναλιών υδροσυλλογής θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα βάρους, βάσει των πινάκων του εργοστασίου παραγωγής.

Εάν οι διαστάσεις των εσχαρών είναι μεγαλύτερες από αυτές που ορίζονται στην εγκεκριμένη μελέτη γίνονται δεκτές εάν δεν παρακωλύεται η λειτουργία του έργου, όμως για την επιμέτρηση υπολογίζεται το μέγεθος που αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμμένες διαστάσεις των εσχαρών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών, που απαιτούνται για την τοποθέτηση και τον έλεγχο των ηλεκτροπρεσσαριστών εσχαρών υδροσυλλογής, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης του έργου και τις προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των τυποποιημένων εσχαρών.
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Οι εργασίες και τα μικροϋλικά πάκτωσης της εσχάρας
- Η αντισκωριακή προστασία
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

© ΕΛΟΤ

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η πάκτωση και τοποθέτηση των εσχαρών
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δόκιμές και τους ελέγχους

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

- ΕΛΟΤ EN 10244-1 Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 1: General principles - Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα - Μέρος 1: Γενικές αρχές

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο

Ductile iron gully tops

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04 «**Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Απαιτήσεις 4

4.1 Υλικά 4

4.2 Ποιότητα χυτοσιδήρου σφαιροειδή γραφίτη για τις εσχάρες υδροσυλλογής - Βασικά χαρακτηριστικά εσχαρών 4

4.3 Μεταφορά και απόθεση υλικών 4

5 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 5

5.1 Κατασκευή εσχαρών υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο στο εργοστάσιο 5

5.2 Κατηγορίες εσχαρών υδροσυλλογής 5

5.3 Τοποθέτηση – Έδραση πλαισίων εσχαρών 5

5.4 Διάταξη ασφάλισης καλυμμάτων 6

6 Σήμανση εσχαρών 6

7 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 6

7.1 Ενσωματωμένα κύρια υλικά 6

7.2 Οπτικός έλεγχος τοποθέτησης 6

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 6

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 6

8.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων 6

9 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας 7

Βιβλιογραφία 9

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04:2009

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια και τοποθέτηση εσχαρών φρεατίων υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο (χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη - ductile iron).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 124 Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Design requirements, type testing, marking, quality control - Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών-Απαιτήσεις σχεδιασμού, δοκιμή τύπου, σήμανση, έλεγχος ποιότητας.

ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Quality management systems – Requirements - Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας. Απαιτήσεις

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Εσχάρα

Τα κινητά μέρη ενός φρεατίου αποχέτευσης ή επισκευής που επιτρέπει από αυτό την εισροή των επιφανειακών υδάτων στον υπόνομο

3.2 Κάλυμμα φρεατίου αποχέτευσης

Είναι το τμήμα του φρεατίου αποχέτευσης , που αποτελείται από το πλαίσιο και την εσχάρα ή/και το κάλυμμα, που τοποθετείται στο φρεάτιο στον τόπο της εγκατάστασης

3.3 Πλαίσιο

Το σταθερό μέρος του καλύμματος του φρεατίου αποχέτευσης ή επίσκεψης, που επιτρέπει από αυτό (ά) την εισροή των επιφανειακών υδάτων στον υπόνομο

3.4 Κάλυμμα

Το(α) κινητά(ά) μέρος (η) ενός φρεατίου αποχέτευσης ή επίσκεψης, που καλύπτει(ουν) το άνοιγμα του φρεατίου

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά

Οι χυτοσιδηρές εσχάρες υδροσυλλογής προέρχονται από εργοστάσια κατασκευής που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 και κατασκευάζονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 124.

Το χρησιμοποιούμενο για την κατασκευή των εσχαρών υδροσυλλογής υλικό είναι χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1563.

Οι χυτοσιδηρές εσχάρες υδροσυλλογής συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 124, που εκδίδονται από αναγνωρισμένο οργανισμό Πιστοποίησης.

Ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) έχει την δυνατότητα να απαιτήσει επιπρόσθετα ποιοτικά ή τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών που ενσωματώνονται, πέραν αυτών που καθορίζονται στα ως άνω πρότυπα, υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τα πρότυπα αυτά.

4.2 Ποιότητα χυτοσιδήρου σφαιροειδή γραφίτη για τις εσχάρες υδροσυλλογής - Βασικά χαρακτηριστικά εσχαρών

4.2.1 Γενικά

Η αντοχή σε εφελκυσμό, η ελάχιστη επιμήκυνση και η σκληρότητα του χρησιμοποιούμενου για την κατασκευή των εσχαρών υδροσυλλογής χυτοσιδήρου σφαιροειδούς γραφίτη κατηγορίας 400-15, θα γίνεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1563 (Πίνακας 1).

Πίνακας 1 - Βασικές τιμές των χαρακτηριστικών αυτών

Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό	400 N/mm^2
Ελάχιστη επιμήκυνση (%)	15
Σκληρότητα	130-180 BRINNEL

Ο χυτοσίδηρος θα είναι επιμελώς χυτευμένος και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Δεν επιτρέπεται η οποιαδήποτε εκ των υστέρων πλήρωση κοιλοτήτων, οφειλομένων σε ελαττωματική χύτευση, με επιπρόσθετα υλικά.

4.2.2 Βασικά χαρακτηριστικά εσχαρών

Οι χυτοσιδηρές εσχάρες υδροσυλλογής χαρακτηρίζονται από:

- Τις εξωτερικές διαστάσεις του πλαισίου τους.
- Τις ωφέλιμες διαστάσεις του προς κάλυψη ανοίγματος.
- Το συνολικό ύψος της εσχάρας.
- Το βάρος της εσχάρας μαζί με το πλαίσιό της.
- Τις διαστάσεις των κιγκλίδων (σύμφωνα με τα οριζόμενα στα σχετικά κεφάλαια του ΕΛΟΤ ΕΝ 124) και το ποσοστό της ελεύθερης επιφάνειας υδροσυλλογής.

4.3 Μεταφορά και απόθεση υλικών

Οι προς μεταφορά εσχάρες υδροσυλλογής τοποθετούνται επί ξύλινων στηριγμάτων και προσδένονται στο μεταφορικό μέσο με ιμάντες, ώστε να αποφεύγονται τραυματισμοί και παραμορφώσεις.

© ΕΛΟΤ

Για την φορτοεκφόρτωση των εσχαρών χρησιμοποιούνται ιμάντες ανάρτησης (χρήση ανυψωτικών μέσων) ή ξύλινες βάσεις (παλέτες) κατάλληλες για μεταφορά και απόθεση με περονοφόρα οχήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση ή η ρίψη τους.

Οι χυτοσιδηρές εσχάρες υδροσυλλογής αποθηκεύονται υποχρεωτικά σε κατάλληλη διάταξη ώστε να αποφεύγονται στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω του υπερκείμενου βάρους (στοιβασία σε μεγάλο ύψος). Για την αποθήκευση των εσχαρών χρησιμοποιούνται υποχρεωτικά ξύλινες βάσεις ή ξύλινα στηρίγματα.

5 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Κατασκευή εσχαρών υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο στο εργοστάσιο

Όλα τα προϊόντα θα προέρχονται από αναγνωρισμένα εργοστάσια και θα έχουν κατασκευασθεί με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001, ώστε να διασφαλίζεται ο ποιοτικός έλεγχος σε όλα τα στάδια της παραγωγής.

5.2 Κατηγορίες εσχαρών υδροσυλλογής

Οι εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο θα τοποθετηθούν στις θέσεις που καθορίζονται στην εγκεκριμένη μελέτη.

Οι κατηγορίες των εσχαρών υδροσυλλογής και οι ενδεικνυόμενες εφαρμογές τους παρουσιάζονται στον Πίνακα 2

Πίνακας 2 – Κατηγορίες των εσχαρών υδροσυλλογής

Κατηγορία	Αντοχή	Περιοχές κυκλοφορίας
C (C250)	250 kN	Για περιοχές δίπλα στο ρείθρο των πεζοδρομίων και για περιοχές κατά μήκος του δρόμου.
D (D400)	400 kN	Για περιοχές εγκάρσια στον δρόμο.

5.3 Τοποθέτηση – Έδραση πλαισίων εσχαρών

Για την τοποθέτηση της εσχάρας στο αντίστοιχο φρεάτιο απαιτείται η εξασφάλιση περιμετρικού διάκενου μεταξύ πλαισίου και φρεατίου της τάξης των 20 mm, το οποίο θα πληρωθεί με τσιμεντοκονία.

Το πλαίσιο τοποθετείται με την εσχάρα στην προβλεπόμενη εσοχή του φρεατίου, ώστε το ωφέλιμο άνοιγμα του πλαισίου να συμπίπτει με το άνοιγμα του αντιστοίχου φρεατίου.

Η άνω παρειά του πλαισίου θα ευρίσκεται 30mm κάτωθεν της τελικής επιφάνειας του καταστρώματος της οδού. Η προκύπτουσα υψομετρική διαφορά θα καλυφθεί με ανάλογη διαμόρφωση του ασφαλτικού τάπητα.

Ιδιαίτερη φροντίδα θα δίδεται στην ορθή τοποθέτηση των πλαισίων ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετο και η εφαρμογή των εσχαρών χωρίς οποιαδήποτε παραμόρφωση. Συγκεκριμένα :

- Θα διατηρούνται οι εσωτερικές διαστάσεις (με τις προβλεπόμενες ανοχές) που είναι απαραίτητες για την καλή εφαρμογή της εσχάρας και την ευχερή ανύψωσή της.
- Θα αποφεύγονται στρεβλώσεις του πλαισίου κατά την φάση τοποθέτησης και θα ελέγχεται η επιπεδότητά του με αλφάδι. Οι επιφάνειες έδρασης της εσχάρας θα είναι απολύτως επίπεδες ώστε να αποφεύγονται ταλαντώσεις της επί του πλαισίου.

5.4 Διάταξη ασφάλισης καλυμμάτων

Τα καλύμματα φρεατίων και οι εσχάρες θα διαθέτουν, εφόσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία, διάταξη ασφάλισής τους. Στην περίπτωση αυτή τα καλύμματα των φρεατίων και οι εσχάρες θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένες για την εφαρμογή ειδικών κλειδιών απασφάλισής τους.

6 Σήμανση εσχαρών

Κάθε τεμάχιο θα φέρει αναγεγραμμένα στην εμφανή και μη εντοιχιζόμενη όψη του, με ανάγλυφα στοιχεία ή ένγλυφη σήμανση, τα παρακάτω:

- Την ένδειξη ΕΛΟΤ ΕΝ 124 (ως ένδειξη συμφωνίας με το πρότυπο).
- Την ένδειξη της κατηγορίας της εσχάρας και του αντίστοιχου πλαισίου.
- Το έτος και τον μήνα χύτευσης.
- Το όνομα ή/και το σήμα ταυτότητας του εργοστασίου κατασκευής.
- Το σήμα του Οργανισμού Τυποποίησης.
- Το λογότυπο του Κυρίου του Έργου (εφόσον απαιτείται).

Η επιφάνεια της περιοχής στην οποία υπάρχει η σήμανση θα είναι αντιολισθηρή.

7 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

7.1 Ενσωματωμένα κύρια υλικά

Έλεγχος φακέλου των πιστοποιητικών συμμόρφωσης με τα αντίστοιχα ισχύοντα πρότυπα.
Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης των υπόψη χυτοσιδηρών με τα ισχύοντα πρότυπα συνεπάγεται την απόρριψή τους.

7.2 Οπτικός έλεγχος τοποθέτησης

Τα εμφανή τμήματα των εσχαρών θα ελέγχονται ως προς την διάταξη και τις περιμετρικές ανοχές τους.

Τεμάχια που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των εσχαρών.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

8.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.)

© ΕΛΟΤ

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις αναφέρονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

9 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Οι εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα (kg) βάρους, με βάση ζυγολόγιο. Προς τούτο θα συντάσσεται πρωτόκολλο ζύγισης. Εναλλακτικά, τα βάρη των εσχαρών και των πλαισίων έδρασης αυτών μπορούν να λαμβάνονται από τους πίνακες του εγκεκριμένου προμηθευτή .

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, των μηχανικών μέσων, των υλικών και συσκευών που απαιτούνται για την τοποθέτηση και τον έλεγχο των χυτοσιδηρών εσχαρών υδροσυλλογής, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης του έργου και τις προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των τυποποιημένων εσχαρών και πλαισίων έδρασης .
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Η πάκτωση των πλαισίων έδρασης με ισχυρή τσιμεντοκονία ή μη συρρικνούμενο κονίαμα.

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96)

- Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Βαθμίδες Φρεατίων

Manhole steps

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05 «**Βαθμίδες Φρεατίων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 4

4 Απαιτήσεις 4

4.1 Γενικά 4

4.2 Ποιότητα βαθμίδων φρεατίων 4

4.3 Μεταφορά και απόθεση υλικών 6

4.4 Τοποθέτηση - ανοχές 6

5 Έλεγχοι 6

5.2 Ενσωματούμενα κύρια υλικά 6

5.3 Οπτικός έλεγχος τοποθετημένων βαθμίδων 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 7

8 Τρόπος επιμέτρησης 8

Βιβλιογραφία 9

ΕΓΚΥΚΛΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Βαθμίδες Φρεατίων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια και τοποθέτηση βαθμίδων φρεατίων επίσκεψης υπογείων δικτύων, κατασκευασμένων από φαιό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη ή χάλυβα επικαλυπτόμενο από πλαστικό ή από ρητίνες ενισχυμένες με ίνες γυαλιού.

Οι βαθμίδες πακτώνονται στα τοιχώματα των φρεατίων των δικτύων βάθους μεγαλύτερου από 1,25 m για να διευκολύνουν την ασφαλή πρόσβαση του προσωπικού συντήρησης

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 124 Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Design requirements, type testing, marking, quality control
Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών-Απαιτήσεις σχεδιασμού, δοκιμή τύπου, σήμανση, έλεγχος ποιότητας

ΕΛΟΤ EN 1561 Founding - Grey cast irons
Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος

ΕΛΟΤ EN 1563 Founding - Spheroidal graphite cast irons
Χύτευση - Χυτοσίδηροι σφαιροειδούς γραφίτη.

ΕΛΟΤ EN ISO 1872-1 Πλαστικά - Πολυαιθυλένιο (PE) για μορφοποίηση σε καλούπι και εξώθηση - Μέρος 2: Προετοιμασία δοκιμίων και προσδιορισμός ιδιοτήτων -- Plastics - Polyethylene (PE) moulding and extrusion materials - Part 1: Designation system and basis for specifications

ΕΛΟΤ EN ISO 1872-2 Πλαστικά - Πολυαιθυλένιο (PE) για μορφοποίηση σε καλούπι και εξώθηση - Μέρος 2: Προετοιμασία δοκιμίων και προσδιορισμός ιδιοτήτων - Τροποποίηση 1 - Plastics - Polyethylene (PE) moulding and extrusion materials - Part 2: Preparation of test specimens and determination of properties - Amendment 1- -

ΕΛΟΤ EN 10083-1 Χάλυβες βαφής και επαναφοράς - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης -- Steels for quenching and tempering - Part 1: General technical delivery conditions

ΕΛΟΤ EN 10084 Χάλυβες για επιφανειακή σκλήρυνση - Τεχνικοί όροι παράδοσης -- Case hardening steels - Technical delivery conditions

ΕΛΟΤ EN 10085 Χάλυβες εναζώτωσης - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Nitriding steels - Technical delivery conditions

ΕΛΟΤ EN 10087	Χάλυβες από κατεργασία σε αυτόματα μηχανήματα - Τεχνικοί όροι παράδοσης για ημικατεργσμένα προϊόντα, ράβδους και σύρματα θερμής έλασης -- Free-cutting steels - Technical delivery conditions for semi-finished products, hot-rolled bars, and rods
ΕΛΟΤ EN 10095	Χάλυβες και κράματα νικελίου ανθεκτικά στη θερμότητα -- Heat resisting steels and nickel alloys
ΕΛΟΤ EN 10250-4	Σφυρήλατα χαλύβδινα προϊόντα ελεύθερης σφυρηλασίας για γενικές τεχνικές χρήσεις - Μέρος 4: Ανοξείδωτοι χάλυβες -- Open die steel forgings for general engineering purposes - Part 4: Stainless steels
ΕΛΟΤ EN 10340	Χυτοχάλυβες κατασκευών - Steel castings for structural uses
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality management systems - Requirements Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας. - Απαιτήσεις
ΕΛΟΤ EN 10025-3	Hot rolled products of structural steels - Part 3: Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steels. - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης για εξομαλυσμένους/εξομαλυσμένους με έλασμένους συγκολλήσιμους λεπτοκόκκους χαλύβων κατασκευών
ΕΛΟΤ EN 13101	Βαθμίδες φρεατίων επίσκεψης - Απαιτήσεις, σήμανση, δοκιμές και αξιολόγηση της συμμόρφωσης -- Steps for underground man entry chambers - Requirements, marking, testing and evaluation of conformity
ΕΛΟΤ EN 14396	Σταθερές κλίμακες ανθρωποθυρίδων -- Fixed ladders for manholes

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι βαθμίδες θα προέρχονται από εργοστάσια κατασκευής με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001 και θα κατασκευάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 124

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά για την κατασκευή των βαθμίδων φρεατίων είναι το ΕΛΟΤ EN 1561 και το ΕΛΟΤ EN 1563

Οι βαθμίδες φρεατίων θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124, που θα εκδίδονται από αναγνωρισμένο οργανισμό πιστοποίησης.

4.2 Ποιότητα βαθμίδων φρεατίων

4.2.1 Βαθμίδες από φαιό χυτοσίδηρο

Γενικά: Η αντοχή σε εφελκυσμό και η σκληρότητα του χρησιμοποιούμενου για την κατασκευή των βαθμίδων φρεατίων φαιού χυτοσίδηρου θα ακολουθούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1561. Ενδεικτικά αναφέρονται οι βασικές τιμές των χαρακτηριστικών αυτών:

Πίνακας 1 – Βασικές τιμές σε εφελκυσμό και σκληρότητα από φαιό χυτοσίδηρο

© ΕΛΟΤ

Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό	200 N/mm^2
Σκληρότητα σε BRINNEL	έως 210

Ο χυτοσίδηρος θα είναι επιμελώς χυτευμένος και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Δεν επιτρέπεται η οποιαδήποτε εκ των υστέρων πλήρωση κοιλοτήτων, οφειλομένων σε ελαττωματική χύτευση, με επιπρόσθετα υλικά.

4.2.2 Βαθμίδες από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη

Γενικά: Η αντοχή σε εφελκυσμό, η ελάχιστη επιμήκυνση και η σκληρότητα του χρησιμοποιούμενου για την κατασκευή των βαθμίδων φρεατίων χυτοσιδήρου σφαιροειδούς γραφίτη κατηγορίας 400-15, θα ακολουθούν το πρότυπο ΕΛΤΟ ΕΝ 1563. Ενδεικτικά αναφέρονται οι βασικές τιμές των χαρακτηριστικών αυτών:

Πίνακας 2 – Βασικές τιμές σε εφελκυσμό, σκληρότητα και επιμήκυνση από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη

Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό	400 N/mm^2
Ελάχιστη επιμήκυνση (%)	15
Σκληρότητα	130-180 BRINNEL

Ο χυτοσίδηρος θα είναι επιμελώς χυτευμένος και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές και σπηλαιώσεις.

4.2.3 Βαθμίδες από χάλυβα επικαλυπτόμενο από πλαστικό

Γενικά: Η βαθμίδα αποτελείται από μεταλλικό πυρήνα διαμέτρου 16 mm, επικαλυπτόμενο πλήρως με πλαστικό, συνήθως πολυολεφινικής βάσεως, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΕΝ ISO1872-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1872-2 .

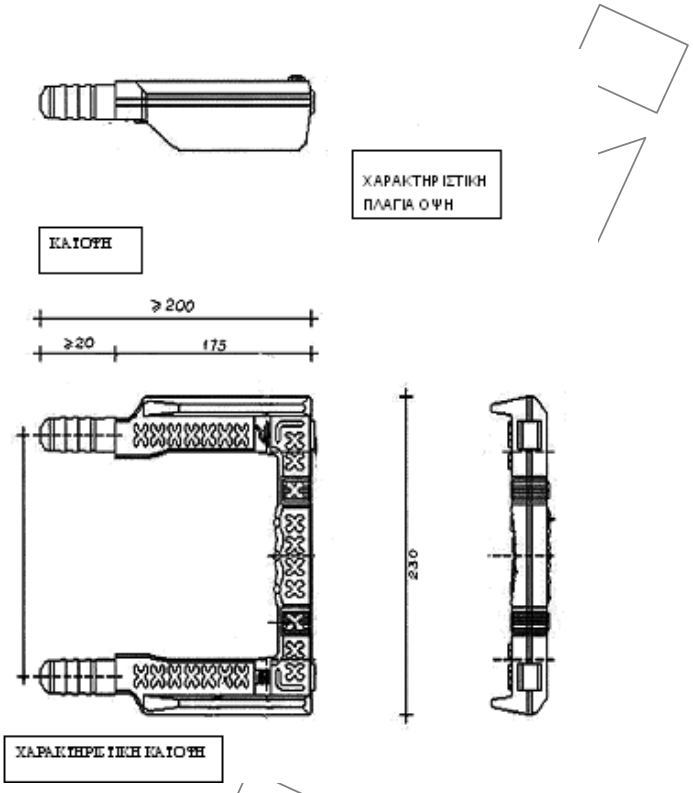
Ο μεταλλικός κορμός είναι χαλύβδινος, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΕΝ 10083-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 10084, ΕΛΟΤ ΕΝ 10085, ΕΛΟΤ ΕΝ 10087, ΕΛΟΤ ΕΝ 10095, ΕΛΟΤ ΕΝ 10250-4, ΕΛΟΤ ΕΝ 10340, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 14396.

Το ελάχιστο πάχος της πλαστικής επικάλυψης θα είναι τουλάχιστον 3 mm. Η πλαστική επικάλυψη θα είναι στερεά συνδεδεμένη με τον μεταλλικό πυρήνα.

Η λαβή της βαθμίδας θα ταιριάζει στην φόρμα της παλάμης ενώ στην άνω επιφάνεια θα υπάρχουν γλυφές μορφές Χ, ύψους 2 mm. Σε κάθε άκρο θα υπάρχει πτερύγιο προστασίας (Βλ. Σχήμα 1). Οι βαθμίδες θα διαθέτουν 2 ανακλαστικές επιφάνειες (χρώματος κόκκινου ή πράσινου).

Ο μεταλλικός κορμός επικαλύπτεται κατά 100% από πλαστικό χωρίς να αφήνει μεταλλικές επιφάνειες εκτεθειμένες σε οξείδωση - διάβρωση. Η βαθμίδα δεν θα έχει προεξοχές ή μυτερές επιφάνειες που θα εγκυμονούν κίνδυνο τραυματισμού.

Οι δοκιμές μηχανικής αντοχής της βαθμίδας θα γίνονται βάσει της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΕΝ 13101



Σχήμα 1 - Τυπική διαμόρφωση βαθμίδας (οι διαστάσεις είναι ενδεικτικές)

4.3 Μεταφορά και απόθεση υλικών

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση ή η ρίψη των βαθμίδων επί του εδάφους.
Οι βαθμίδες και τα καλύμματα φρεατίων θα αποθηκεύονται υποχρεωτικά σε κατάλληλη διάταξη ώστε να αποφεύγονται στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω του υπερκείμενου βάρους (στοιβασία σε μεγάλο ύψος). Για την αποθήκευσή τους θα χρησιμοποιούνται υποχρεωτικά ξύλινες βάσεις ή ξύλινα στηρίγματα.

4.4 Τοποθέτηση - ανοχές

Οι βαθμίδες φρεατίων θα πακτώνονται μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος των τοιχωμάτων των φρεατίων στις οπές που αφήνονται για τον σκοπό αυτό με τσιμεντοκονία αναλογίας 1:2.

Η πάκτωσή τους θα γίνεται σε ικανό βάθος, ενώ η μεταξύ τους απόσταση καθορίζεται σε 30 - 35 cm (εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη).
Η τήρηση των παραπάνω είναι απαραίτητη για την ασφάλεια του προσωπικού συντήρησης των υπογείων δικτύων.

5 Έλεγχοι

5.2 Ενσωματούμενα κύρια υλικά

Έλεγχος των πιστοποιητικών συμμόρφωσης του υλικού κατασκευής των βαθμίδων με τα αντίστοιχα κατά κατηγορία υλικού πρότυπα.

© ΕΛΟΤ

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ συνεπάγεται την απόρριψή τους.

5.3 Οπτικός έλεγχος τοποθετημένων βαθμίδων

Θα ελέγχεται η απόσταση μεταξύ των βαθμίδων και η ευθυγράμμισή τους καθ' ύψος.

Τεμάχια που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Δειγματοληπτικά θα ελέγχεται και η πάκτωση με κρούση με ελαφρό σφυρί.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις.

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Εκτέλεση εργασιών σε περιορισμένο χώρο.
- Κίνδυνος ολίσθησης / πτώσης.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 3 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/Α1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται με βάση το βάρος των εγκατεστημένων βαθμίδων ανάλογα με τις διαστάσεις και την κατηγορία τους. Θα συντάσσεται πρωτόκολλο με τα βάρη που θα προκύπτουν μετά από την ζύγισή τους, ή με βάση τους πίνακες των κατασκευαστών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και των εργαλείων που απαιτούνται για την πάκτωση των χυτοσιδηρών βαθμίδων
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση των τεμαχίων και προστασία επί τόπου του έργου
- Η πάκτωση των πλαισίων έδρασης με ισχυρή τσιμεντοκονία ή μη συρρικνούμενο κονίαμα.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους:

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 10223-3 Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα σύρματος για φράκτες. - Μέρος 3: Εξαγωνικά χαλύβδινα συρματοπλέγματα δομικών έργων -- Steel wire and wire products for fences - Part 2: Hexagonal steel wire netting for engineering purposes

ΕΛΟΤ EN 10244-1 Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων. Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα - Μέρος 1: Γενικές αρχές.-- Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 1: General principles

ΕΛΟΤ EN 10244-2 Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων. Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα. - Μέρος 2: Επικαλύψεις ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου -- Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 2: Zinc or zinc alloy coatings

ΕΛΟΤ EN 12371 Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων. - Προσδιορισμός της αντοχής σε παγετό - Natural stone test methods - Determination of frost resistance.

ΕΛΟΤ EN 1925 Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός του συντελεστή απορρόφησης νερού δια τριχοειδών -- Natural stone test methods - Determination of water absorption coefficient by capillarity

ΕΛΟΤ EN 772-11 Μέθοδοι δοκιμής στοιχείων τοιχοποιίας. - Μέρος 11: Προσδιορισμός υδαταπορρόφησης στοιχείων τοιχοποιίας από σκυρόδεμα με αδρανή, από λίθους τεχνητούς ή φυσικούς, λόγω τριχοειδούς δράσεως και της αρχικής ταχύτητας υδαταπορρόφησης στοιχείων τοιχοποιίας από άργιλο -- Methods of test for masonry units - Part 11 : Determination of water absorption of aggregate concrete, manufactured stone and natural stone masonry units due to capillary action and the initial rate of water absorption of clay masonry units

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης

Factory produced floor drainage channels

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06 «**Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Απαιτήσεις 3

4.1 Αποδεκτά υλικά 3

4.2 Επιλογή τύπου καναλιών 4

5 Μεταφορά, τοποθέτηση και ανοχές 4

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών 5

5.2 Τοποθέτηση 5

5.3 Ανοχές 7

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος 8

6.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 8

6.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων 8

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 9

Βιβλιογραφία 10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΔΑ

© ΕΛΟΤ

Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την αποστράγγιση δαπέδων με τυποποιημένα στοιχεία βιομηχανικής προέλευσης (κανάλι και σχάρα), κατασκευασμένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 1433. Τα κανάλια της εν λόγω κατηγορίας διαμορφώνονται με συνθετικά υλικά με ή χωρίς ενισχύσεις (π.χ. πολυπροπυλένιο) ή χαλύβδινα γαλβανισμένα φύλλα (αναλόγως της κατηγορίας φορτίου) που φέρουν εσχάρες συνθετικές, χαλύβδινες ή χυτοσιδηρές.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1433 Κανάλια αποστράγγισης σε ζώνες κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων -Ταξινόμηση, σχεδιασμός και απαιτήσεις δοκιμών, σήμανση και αξιολόγηση της συμμόρφωσης. Drainage channels for vehicular and pedestrian areas - Classification, design and testing requirements, marking and evaluation of conformity.

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 Συστήματα διασφάλισης ποιότητας - Απαιτήσεις - Quality management systems - Requirements

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

4 Απαιτήσεις

4.1 Αποδεκτά υλικά

Το σύστημα των καναλιών / εσχαρών αποστράγγισης δαπέδων θα προέρχεται από εργοστάσια με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.

Τα στοιχεία του συστήματος θα φέρουν κατάλληλα διαμορφωμένες απολήξεις για την εξασφάλιση στεγανής σύνδεσης και θα παρέχουν την δυνατότητα έλξης - ώθησης τμημάτων προσυναρμολογημένων εκτός ορύγματος καναλιού.

Οι συνδέσεις με το δίκτυο αποχέτευσης, οριζόντιες ή κατακόρυφες, θα γίνονται στις προσημειωμένες από τον κατασκευαστή θέσεις στο σώμα του καναλιού με χρήση των ειδικών εξαρτημάτων που προβλέπονται για το συγκεκριμένο σύστημα, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

Όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα στερέωσης των εσχαρών θα παραδίδονται με εργοστασιακή αντιδιαβρωτική επεξεργασία.

Τα κανάλια και οι εσχάρες θα φέρουν την προβλεπόμενη από το ΕΛΟΤ ΕΝ 1433 σήμανση. Συγκεκριμένα θα αναγράφονται σε εμφανές σημείο:

1) Ο αριθμός του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1433 (μόνο εφόσον όλα τα στοιχεία του συστήματος καλύπτουν τις απαιτήσεις του Προτύπου).
2) Η κατηγορία φορτίου (π.χ. D400).
3) Το όνομα ή λογότυπο του κατασκευαστή ως και ο τόπος κατασκευής.
4) Η σήμανση CE

Τα κανάλια αποστράγγισης δαπέδων θα συνοδεύονται από το σήμα συμμόρφωσης CE όπως αναφέρεται στο Παράρτημα ΖΑ του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1433.

Όσον αφορά την αντισκωριακή προστασία των εσχαρών των τυποποιημένων καναλιών αποστράγγισης δαπέδων, έχουν εφαρμογή, πέραν των όσων αναφέρονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1433, και οι διατάξεις των ισχυόντων Ευρωπαϊκών Προτύπων περί γαλβανισμένων εν θερμώ στοιχείων και χυτοσιδηρών εσχαρών.

4.2 Επιλογή τύπου καναλιών

Τα κανάλια αποστράγγισης (σώμα και εσχάρα) κατηγοριοποιούνται με βάση το καθαρό πλάτος και το επιτρεπόμενο φορτίο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1433.

Ο καθορισμός της διατομής των καναλιών της διάταξης των συνδέσεών τους με το δίκτυο καθώς και του τύπου της εσχάρας αποχέτευσης αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης Αποχέτευσης - Αποστράγγισης του Έργου.

Οι κατηγορίες της φέρουσας ικανότητας των καναλιών καθώς και το σύνηθες πεδίο εφαρμογής τους προσδιορίζονται με βάση το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1433 ως εξής:

Κατηγορία Α: Για περιοχές διέλευσης πεζών και ποδηλατών μόνον. Ελάχιστη κλάση A15: αντοχή σε φορτίο 15 kN.

Κατηγορία Β: Για πεζοδρόμους και χώρους στάθμευσης αυτοκινήτων. Ελάχιστη κλάση B125: αντοχή σε φορτίο 125 kN.

Κατηγορία Γ: Για κράσπεδα πεζοδρομίων και Λωρίδες Έκτακτης Ανάγκης οδών (ΛΕΑ) . Ελάχιστη κλάση C250: αντοχή σε φορτίο 250 Kn.

Κατηγορία Δ: Για καταστρώματα οδών και χώρους στάθμευσης βαρέων οχημάτων. Ελάχιστη κλάση D400: αντοχή σε φορτίο 400 kN.

Κατηγορία Ε: Για επιφάνειες που δέχονται βαριά φορτία, όπως κρηπιδώματα, αποβάθρες κλπ. Ελάχιστη κλάση E600: αντοχή σε φορτίο 600 kN.

Κατηγορία ΣΤ: Για επιφάνειες που δέχονται πολύ βαριά φορτία, όπως διάδρομοι αεροδρομίων. Ελάχιστη κλάση F900: αντοχή σε φορτίο 900 kN.

Η απαιτούμενη κατά περίπτωση φέρουσα ικανότητα θα καθορίζονται από την Μελέτη.

5 Μεταφορά, τοποθέτηση και ανοχές

© ΕΛΟΤ

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Κατά την φορτοεκφόρτωση, προς αποφυγή παραμορφώσεων και τραυματισμών, θα χρησιμοποιούνται ιμάντες ανάρτησης με ελαστική ή πλαστική επικάλυψη, ή ξύλινα πλαίσια (παλέτες) ειδικά για την διακίνηση των κατασκευών με περονοφόρα οχήματα. Κατά την εκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται απαραίτητα γερανοί ή ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση των κατασκευών.

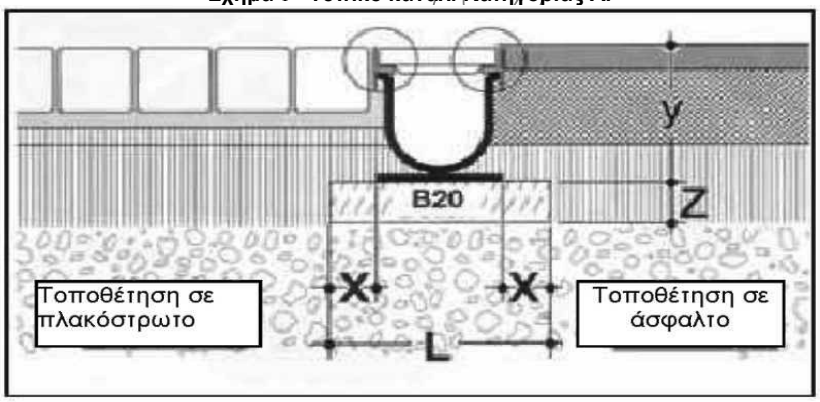
Ιδιαίτερη φροντίδα θα δίδεται κατά την μεταφορά και αποθήκευση στην στοιβασία των καναλιών, ώστε να αποφεύγονται στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω του υπερκειμένου βάρους.

5.2 Τοποθέτηση

Η τοποθέτηση των καναλιών αποστράγγισης δαπέδων θα γίνεται σε όρυγμα επί κοιτοστρώσεως (εξομαλυντικής στρώσεως). Τα διάκενα μεταξύ των εξωτερικών παρειών του καναλιού και του ορύγματος θα πληρούνται επίσης με σκυρόδεμα. Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται οι οδηγίες και τα σχέδια λεπτομερειών του κατασκευαστή [που θα έχει γίνει αποδεκτός σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο κεφάλαιο 4 της παρούσας].

Ενδεικτικά παρατίθενται οι ακόλουθες τυπικές λεπτομέρειες:

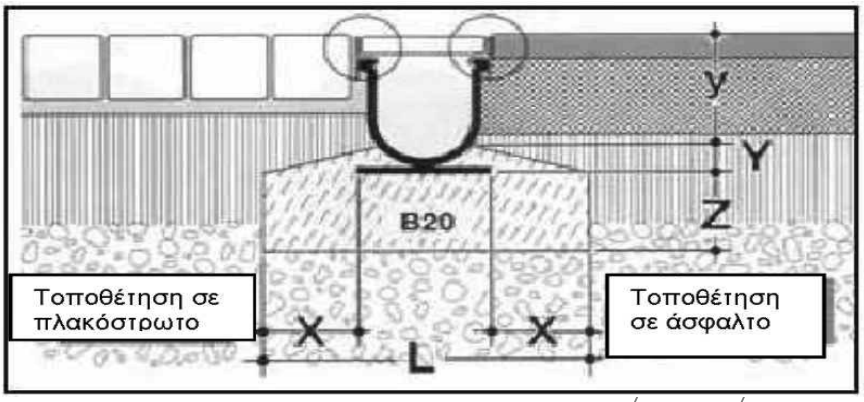
Σχήμα 1 **- Τυπικό κανάλι Κατηγορίας Α.**



Πλάτος	Διαστάσεις σε mm			
	X	L	Y	Z
100mm	**50**	**230**	**175**	**50**
Κατηγορία φορτίου: Α15		Ποιότητα σκυροδέματος: C 16/20		

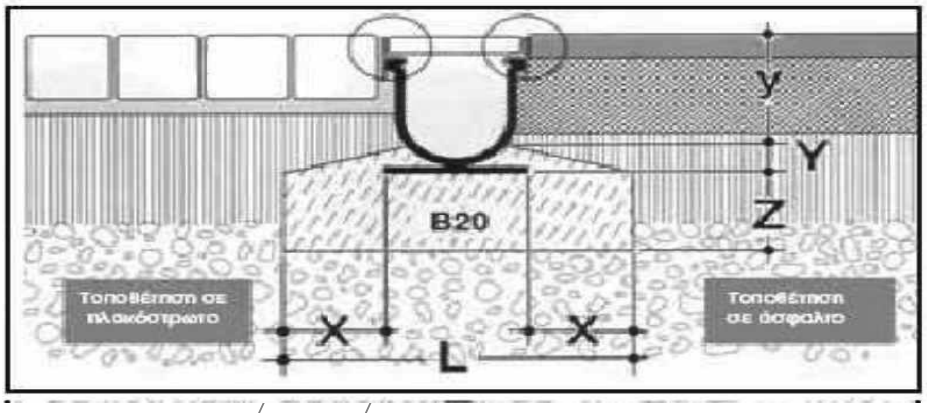
© ΕΛΟΤ

Σχήμα 2 - Τυπικό κανάλι Κατηγορίας Β



Πλάτος	Διαστάσεις σε mm			
	X	L	Y	Z
100 mm	100	340	50	100
150 mm	100	410	50	100
200 mm	100	450	50	100
Κατηγορία φορτίου: Β125		Ποιότητα σκυροδέματος: C 16/20		

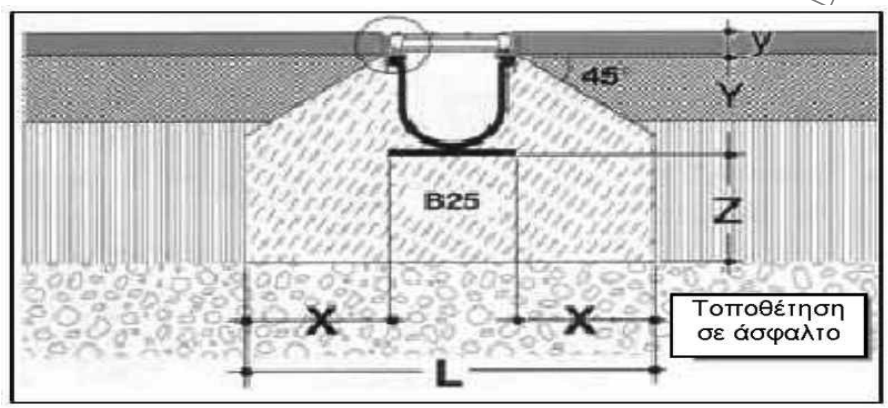
Σχήμα 3 - Τυπικό κανάλι Κατηγορίας Γ



Πλάτος	Διαστάσεις σε mm			
	X	L	Y	Z
100 mm	150	440	90	150
150 mm	150	510	120	150
200 mm	150	550	155	150
300 mm	150	660	190	150
Κατηγορία φορτίου: C250		Ποιότητα σκυροδέματος: C 20/25		

© ΕΛΟΤ

Σχήμα 4 - Τυπικό κανάλι Κατηγορίας Δ



Πλάτος	Διαστάσεις σε mm			
	X	L	Y	Z
100 mm	200	540	140	200
150 mm	200	610	175	200
200 mm	200	650	205	200
300 mm	200	760	340	200
Κατηγορία φορτίου: D400		Ποιότητα σκυροδέματος: C 20/25		

Κατά την τοποθέτηση των καναλιών εφιστάται η προσοχή στην προστασία τους από εισχώρηση διαφόρων υλικών κατασκευής (αμμοχάλικα, χώματα κ.λ.π.).

Η στέψη των καναλιών συνιστάται να ευρίσκεται περίπου 5 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του δαπέδου ή του οδοστρώματος.

Για την στεγανή σύνδεση των στοιχείων των καναλιών και των ειδικών τεμαχίων τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα σιλικονούχα ή εποξειδικά υλικά καθώς και οι κόλλες που προτείνει ο κατασκευαστής του συστήματος. Η χρήση και η εφαρμογή των υλικών αυτών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους (κατά περίπτωση) τους (επιτρεπόμενες θερμοκρασίες εφαρμογής, χρόνος εργασίμων, αναλογίες ανάμιξης, πάχος στρώσης κλπ).

5.3 Ανοχές

5.3.1 Έλεγχος όσον αφορά τα κύρια υλικά

- Έλεγχος εάν τα τοποθετηθέντα στοιχεία των καναλιών και τα ειδικά τεμάχια είναι του τύπου και του κατασκευαστή που εγκρίθηκαν ως αποδεκτά προς τοποθέτηση.
- Έλεγχος της τεχνικής κατάστασης των τοποθετηθέντων στοιχείων. Κανάλια και σχάρες που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα αντικαθίστανται άμεσα με νέα, του εγκριθέντος τύπου και χαρακτηριστικών, με δαπάνες του Αναδόχου.

5.3.2 Έλεγχος όσον αφορά την τοποθέτηση

- Έλεγχος προκειμένου να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί τα κανάλια στις προβλεπόμενες από την Μελέτη θέσεις, και εάν οι διαστάσεις (διατομή) και ο τύπος τους (φέρουσα ικανότητα) είναι όπως προβλέπεται.
- Έλεγχος των ειδικών τεμαχίων σύνδεσης των καναλιών με το δίκτυο αποχέτευσης ή ομβρίων (αμμοσυλλέκτες κλπ.).
- Έλεγχος σταθερότητας των εσχαρών. Οι εσχάρες πρέπει να παραμένουν σταθερές προς όλες τις διευθύνσεις (χ-y-z) όταν επιβάλλονται φορτία.

Σκοπός των ως άνω ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι τα τυποποιημένα κανάλια αποστράγγισης δαπέδων ικανοποιούν πλήρως τα προβλεπόμενα από την εγκεκριμένη μελέτη του έργου και τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Τυχόν βλάβες ή ζημιές κατά την διάρκεια των ελέγχων / δοκιμών, είτε οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα των στοιχείων ή στην μη ορθή τοποθέτηση, θα αντικαθίστανται με αποξήλωση και επανατοποθέτηση των στοιχείων ή με αντικατάσταση των φθαρμένων τεμαχίων με καινούργια.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

6.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Οι συνήθεις δραστηριότητες κατά την διακίνηση και τοποθέτηση των τυποποιημένων καναλιών είναι οι εξής:

- Εκφόρτωση με χρήση υδραυλικού γερανοβραχίονα.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων επιμήκων αντικειμένων, ενίοτε μεγάλου βάρους.
- Χειρισμός εργαλείων συγκόλλησης και διάτρησης.
- Χειρισμός διαφόρων χημικών (ελαστομερείς μαστίχες, κόλλες κλπ.).

Ο χειρισμός του μηχανικού εξοπλισμού των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Δεν πρέπει να απασχολούνται άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον ως άνω εξοπλισμό, τα εργαλεία και τα μέσα.

6.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Επισημαίνονται οι διατάξεις της οδηγίας 92/57/ΕΕ που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Για τις υπόψη εργασίες επιβάλλεται η χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ)

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks

© ΕΛΟΤ

Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Τα τυποποιημένα κανάλια αποστράγγισης δαπέδων επιμετρούνται σε τρέχοντα μέτρα με βάση την φέρουσα ικανότητα (kN) και το ονομαστικό τους πλάτος (κατηγοριοποίηση σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1433).

Εάν οι διαστάσεις ή η κλάση (φέρουσα ικανότητα) των καναλιών είναι μεγαλύτερες από αυτές που προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη, γίνονται μεν δεκτά, εάν δεν παρακωλύεται η λειτουργία του έργου, όμως για την επιμέτρηση λαμβάνονται το μέγεθος και η κλάση αυτών που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά των υλικών επί τόπου του έργου.
- Το σύστημα "κλειδώματος" εσχάρας καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά πάκτωσης και στερέωσης του συστήματος που γίνεται αποδεκτό προς τοποθέτηση, σύμφωνα με τους όρους του εδαφίου 4 της παρούσας.
- Η προμήθεια και τοποθέτηση των αναγκαίων ειδικών τεμαχίων σύνδεσης των καναλιών με το δίκτυο απορροής.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. για την διαπίστωσή της πλήρους και έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ, καθώς και η δαπάνη των υλικών και της εργασίας αποκατάστασης σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.

Στην τιμή μονάδος δεν συμπεριλαμβάνονται:

- Η εκσκαφή του ορύγματος υποδοχής των καναλιών και η φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής.
- Η προμήθεια και διάστρωση του σκυροδέματος εξομάλυνσης και εγκιβωτισμού.
- Η προμήθεια και εγκατάσταση αμμοσυλλεκτών στην έξοδο των καναλιών.

Τα ανωτέρω επιμετρώνται ιδιαιτέρως με βάση τα στοιχεία σχεδιασμού τους που περιλαμβάνονται στην εγκεκριμένη μελέτη.

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 10218-1 Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρματουργίας. Γενικότητες. Μέρος 1: Μέθοδοι δοκιμών -- Steel wire and wire products - General - Part 1 : Test methods

ΕΛΟΤ EN 10223-3 Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα σύρματος για φράκτες. - Μέρος 3: Εξαγωνικά χαλύβδινα συρματοπλέγματα για οικοδομικές κατασκευές -- Steel wire and wire products for fences - Part 2: Hexagonal steel wire netting for engineering purposes.

ΕΛΟΤ EN 10244-1 Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων. Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα. - Μέρος 1: Γενικές αρχές -- Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 1: General principle

ΕΛΟΤ EN 10244-2 Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων. Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα - Μέρος 2: Επικαλύψεις ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου -- Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 2: Zinc or zinc alloy coatings

ΕΛΟΤ EN 12371 Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων. - Προσδιορισμός της αντοχής σε παγετό -- Natural stone test methods - Determination of frost resistance

ΕΛΟΤ EN 1925 Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων. - Προσδιορισμός του συντελεστή απορρόφησης νερού δια τριχοειδών -- Natural stone test methods - Determination of water absorption coefficient by capillarity

ΕΛΟΤ EN 772-11 Μέθοδοι δοκιμής στοιχείων τοιχοποιίας. - Μέρος 11 : Προσδιορισμός υδατοαπορρόφησης στοιχείων τοιχοποιίας από σκυρόδεμα με αδρανή, από λίθους τεχνητούς και φυσικούς, λόγω τριχοειδούς δράσεως και της αρχικής ταχύτητας υδατοαπορρόφησης στοιχείων τοιχοποιίας από άργιλο -- Methods of test for masonry units - Part 11 : Determination of water absorption of aggregate concrete, manufactured stone and natural stone masonry units due to capillary action and the initial rate of water absorption of clay masonry units

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων

Rust protection of steel structures used in hydraulic works

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 «Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ -1501-08-07-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Απαιτήσεις 4

4.1 Ενσωματούμενα υλικά 4

5 Μέθοδος προετοιμασίας μεταλλικών κατασκευών 4

5.1 Προετοιμασία στο εργοστάσιο και προστασία σιδηροκατασκευών στις περιπτώσεις Α, Β και Γ 4

5.2 Προετοιμασία στο εργοστάσιο και προστασία σιδηροκατασκευών κατηγορίας Δ 6

5.3 Προετοιμασία χάλυβα ο οποίος θα είναι πλήρως εγκιβωτισμένος σε σκυρόδεμα 6

5.4 Ζημιές στις μεταλλικές επιφάνειες κατά την συναρμολόγηση στο εργοτάξιο και την μεταφορά (εξαιρούνται οι γαλβανισμένες επιφάνειες) 7

6 Σήμανση 7

7 Δοκιμές - Έλεγχοι 8

7.1 Για την προετοιμασία των επιφανειών με μεταλλοβολή / αμμοβολή: 8

7.2 Για την προετοιμασία των επιφανειών με γαλβανισμό εν θερμώ: 8

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 9

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 9

8.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας 9

8.3 Προστασία περιβάλλοντος 10

9 Τρόπος επιμέτρησης 10

Βιβλιογραφία 13

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΞ

© ΕΛΟΤ **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01:2009**

Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προετοιμασία και στην αρχική προστασία των σιδηροκατασκευών που απαντώνται γενικώς στα υδραυλικά έργα, πριν από την τελική βαφή τους. Η αντιδιαβρωτική προστασία εφαρμόζεται σε όλες τις επιφάνειες των μεταλλικών κατασκευών, ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο τοποθετούνται.

Συγκεκριμένα διακρίνονται οι ακόλουθες κατηγορίες τοποθέτησης:

Κατηγορία Α: Οι μεταλλικές κατασκευές τοποθετούνται σε μη διαβρωτικό περιβάλλον, πάνω από την στάθμη επεξεργαζομένων υγρών και δεν διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής από αυτά.

Κατηγορία Β: Οι μεταλλικές κατασκευές είναι σε επαφή με επεξεργασμένο ή μη πόσιμο νερό.

Κατηγορία Γ: Οι μεταλλικές κατασκευές τοποθετούνται σε μη διαβρωτικό περιβάλλον, κάτω από την στάθμη επεξεργαζομένων υγρών μερικώς ή ολικώς. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και οι μεταλλικές κατασκευές που διαβρέχονται από μη διαβρωτικά διαλύματα.

Κατηγορία Δ: Οι μεταλλικές κατασκευές τοποθετούνται σε διαβρωτικό περιβάλλον, δηλαδή είναι σε επαφή με διαβρωτικά διαλύματα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβαπτίσεως διαμορφωμένων σιδηρών και χαλυβδίνων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.

ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of coatings -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας - Μέρος 1: Κατηγορίες σκωρίασης και κατηγορίες προετοιμασίας μη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την ολική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

α. Ασταρώματος

- Πολυαμιδικά υλικά
- Εποξειδικό φωσφορικού ψευδαργύρου (δύο συστατικών)
- Εποξειδικό χρωμιούχου ψευδαργύρου (δύο συστατικών, δεν εφαρμόζεται στις επιφάνειες της περίπτωσης Β).

β. Πρώτης προστατευτικής στρώσης βαφής

- Πολυαμιδικά υλικά
- Εποξειδικό μαρμαρυγικού οξειδίου του σιδήρου (δύο συστατικών)
- Εποξειδικό ανθρακούχου πίσσας (δύο συστατικών)
- Αμινικό υλικό, καθαρής εποξειδικής ρητίνης (δύο συστατικών).

5 Μέθοδος προετοιμασίας μεταλλικών κατασκευών

5.1 Προετοιμασία στο εργοστάσιο και προστασία σιδηροκατασκευών στις περιπτώσεις Α, Β και Γ

5.1.1 Μεταλλοβολή / αμμοβολή

Τα στοιχεία της μεταλλικής κατασκευής, με εξαίρεση εκείνα που είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ή έχουν υποστεί γαλβανισμό εν θερμώ (ΕΛΟΤ EN ISO 1461) ή πρόκειται να εγκιβωτισθούν σε σκυρόδεμα, θα υφίστανται καθαρισμό επιφανείας δια μεταλλοβολής ή αμμοβολής ποιότητας SA 2 ½, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 8504-1.

Η προκύπτουσα από την επεξεργασία τραχύτητα των μεταλλικών επιφανειών, απαραίτητη για την καλή πρόσφυση και την ομοιόμορφη στρώση της προστατευτικής βαφής, θα παρουσιάζει βάθος (μέγιστο βάθος προφίλ επιφανείας), που δεν θα υπερβαίνει τα 75 μm ± 25%.

Η προετοιμασία των προς βαφή μεταλλικών κατασκευών θα γίνεται με μία εκ των ακολούθων μεθόδων:

- Καθαρισμός επιφανειών των επί μέρους στοιχείων βάσης (ελασμάτων, δοκών από μορφοσίδηρο, λαμών κ.λπ., εμπορικών συγήθως διαστάσεων) της μεταλλικής κατασκευής πριν την τελική διαμόρφωσή τους.

  Στην περίπτωση αυτή τα επιμέρους στοιχεία προετοιμάζονται σε αυτόματη μονάδα μεταλλοβολής - βαφής που θα περιλαμβάνει:

  - τροφοδοσία του προς επεξεργασία υλικού
  - ξηραντήριο για την θέρμανση και αφύγρανση των υλικών (200^0C)
  - κλειστό θάλαμο μεταλλοβολής (shot blasting: βολή με στροβίλους των αναλώσιμων μεταλλικών ψηγμάτων σφαιρικής και τριγωνικής μορφής). -Ο θάλαμος θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα καθαρισμού (ρυθμιζόμενες καθ΄ ύψος βούρτσες και φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες παροχής αέρα) των επιφανειών από τα υπολείμματα της επεξεργασίας-
  - κλειστό θάλαμο βαφής, δια ψεκασμού του αστάρι (primer) με υψηλή πίεση και απουσία αέρα (airless)

© ΕΛΟΤ

- ξηραντήριο για τον πολυμερισμό της βαφής (120^0C)
- αποθήκευση του παραγόμενου υλικού

Τα προερχόμενα από την μεταλλοβολή - βαφή υλικά είναι έτοιμα για αποθήκευση και για τις περαιτέρω επεξεργασίες κοπής με μηχανικά μέσα, φλογοκοπής, διάτρησης και συγκόλλησης. Το πάχος ξηρού υμένα της βαφής με primer δεν θα υπερβαίνει τα 25 ± 5 μm, ώστε να διευκολύνεται η ηλεκτροσυγκόλληση των στοιχείων της κατασκευής, με τις λιγότερες δυνατές παραγόμενες εξ' αυτής ανάθυμιάσεις.

- Καθαρισμός επιφανειών των στοιχείων της έτοιμης μεταλλικής κατασκευής. Στην περίπτωση αυτή η έτοιμη κατασκευή ή τα προς συναρμολόγηση τμήματά της υφίστανται καθαρισμό δια αμμοβολής εντός κλειστού θαλάμου (sand blasting: εκτοξευόμενη άμμος δια πεπιεσμένου αέρα). Οι προκύπτουσες από την επεξεργασία επιφάνειες θα καθαρίζονται επιμελώς απο τα υπολείμματα του λειαντικού υλικού με ξηρό αέρα. Στην περίπτωση αυτή, το αρχικό στρώμα της προστατευτικής βαφής θα εφαρμόζεται εντός 4ώρου από την αμμοβολή.

  Και στις δύο περιπτώσεις ο θάλαμος μεταλλοβολής / αμμοβολής θα είναι κλειστός και θα διαθέτει σύστημα φίλτρανσης και κατακράτησης όλων των βαρέων μετάλλων / οξειδίων που προέρχονται από τις προαναφερόμενες επεξεργασίες.

  Σε κάθε περίπτωση, για την προετοιμασία των επιφανειών προς βαφή, θα αφαιρούνται με μηχανικά μέσα (τροχό, συρματόβουρτσα, ματσακόνι κ.λπ.) οπωσδήποτε τα γρέζια από την διάτρηση και την κοπή και θα καθαρίζονται τα υπολείμματα των προστατευτικών μέσων της ηλεκτροσυγκόλλησης ή των σκωριών που προκύπτουν απ' αυτή.

Σημείωση - Ο γαλβανισμένος χάλυβας θα παραμείνει άβαφος.

5.1.2 Προστατευτική & τελική βαφή

Μετά τον καθαρισμό της επιφανείας των μεταλλικών κατασκευών θα εφαρμόζεται αστάρι (primer) εποξειδικής βάσεως δύο συστατικών και συγκεκριμένα:

ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟ ΦΩΣΦΟΡΙΚΟΥ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ - Δύο Συστατικών
ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟ ΧΡΩΜΙΟΥΧΟΥ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ - Δύο Συστατικών (μόνο κατόπιν εγκρίσεως από την επιβλέπουσα αρχή και σίγουρα δεν θα εφαρμόζεται στην περίπτωση των μεταλλικών κατασκευών της κατηγορίας Β).

Σε όλες τις μεταλλικές κατασκευές προβλέπονται 2 στρώσεις προστατευτικής βαφής, πάχους εκάστης 25 ± 5 μm. Στην περίπτωση βαφής των βασικών στοιχείων της μεταλλικής κατασκευής σε αυτόματη μονάδα μεταλλοβολής, η δεύτερη στρώση της προστατευτικής βαφής θα εφαρμόζεται πλέον με σύστημα ψεκασμού υψηλής πίεσης σε κλειστό θάλαμο, στην έτοιμη κατασκευή ή σε τμήματα αυτής. Τα σημεία της έτοιμης κατασκευής, στα οποία η πρώτη στρώση primer έχει υποστεί βλάβες από ηλεκτροσυγκόλληση, διάτρηση κ.λπ., θα καθαρίζονται επιμελώς με μηχανικά μέσα και θα βάφονται με ψεκασμό ή πινέλο ή ρολό.

Μετά την εφαρμογή της δεύτερης προστατευτικής στρώσης θα ακολουθεί η τελική βαφή που εξαρτάται από την κατηγορία του περιβάλλοντος στο οποίο πρόκειται να τοποθετηθεί η μεταλλική κατασκευή:

- **Κατηγορία Α :** Τελική βαφή με πρώτη στρώση υλικού ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟΥ ΜΑΡΜΑΡΥΓΙΚΟΥ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ - Δύο συστατικών και τελική στρώση με ελαιόχρωμα αλκυδικής σιλικόνης. Η βαφή θα γίνεται σε διάστημα μικρότερο των 8 ωρών από την δεύτερη στρώση του ασταριού.
- **Κατηγορία Β :** Τελική βαφή με αμινικό υλικό ΚΑΘΑΡΗΣ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗΣ ΡΗΤΙΝΗΣ - Δύο συστατικών. Η βαφή θα γίνεται σε διάστημα μικρότερο των 48 ωρών από την δεύτερη στρώση του ασταριού.

- **Κατηγορία Γ :** Τελική βαφή με πολυαμιδικό υλικό ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΘΡΑΚΟΥΧΟΥ ΠΙΣΣΑΣ - Δύο συστατικών. Η βαφή θα γίνεται σε διάστημα μικρότερο των 48 ωρών από την δεύτερη στρώση του ασταριού.

Σε όλες τις περιπτώσεις η τελική βαφή στο εργοστάσιο του κατασκευαστή θα γίνεται με σύστημα ψεκασμού υψηλής πίεσης (airless - απουσία πεπιεσμένου αέρα) εντός κλειστού θαλάμου με φίλτρανση και κατακράτηση των διαλυτών (φίλτρα ενεργού άνθρακα ή άλλο σύστημα) και των βαρέων μετάλλων των χρωμάτων (σακκόφιλτρο ή άλλου τύπου φίλτρο).

Η τελική βαφή θα εφαρμόζεται σε δύο στρώσεις με συνολικό πάχος τουλάχιστον 125 μm.

Για τις μεταλλικές κατασκευές που πρόκειται να συναρμολογηθούν ή να κατασκευασθούν στο εργοτάξιο, τα συνιστώντα τμήματά τους θα έχουν προετοιμασθεί στο εργοστάσιο του κατασκευαστή, βάσει των μεθόδων επεξεργασίας που αναφέρονται στην παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ.

Στην περίπτωση των σιδηροκατασκευών με κοχλιωτές συνδέσεις, όλα τα προς συναρμολόγηση τμήματα θα αποθηκεύονται στο εργοτάξιο με την τελική βαφή τους που θα έχει εφαρμοσθεί στο εργοστάσιο κατασκευής. Για τις ηλεκτροσυγκολλητές συνδέσεις, οι περιοχές της συγκόλλησης θα παραμένουν με την πρώτη στρώση primer του εργοστασίου κατασκευής. Μετά το πέρας της συναρμολόγησης θα εφαρμόζεται η δεύτερη στρώση primer και η τελική βαφή στις περιοχές συγκόλλησης, που θα έχουν προηγουμένως επιμελώς καθαρισθεί με τα κατάλληλα μηχανικά μέσα. Σε περίπτωση που παρουσιάζονται διαφορές χρωματισμού, η επιβλέπουσα αρχή μπορεί να ζητήσει την εφαρμογή επιπλέον στρώσης στην ολοκληρωμένη κατασκευή, προς αποκατάσταση της ομοιομορφίας του χρωματισμού της.

Σημάνσεις (μαρκαρίσματα) αναγνώρισης θα τοποθετηθούν στο πρώτο στρώμα βαφής.

5.2 Προετοιμασία στο εργοστάσιο και προστασία σιδηροκατασκευών κατηγορίας Δ

Τα χαλύβδινα στοιχεία των κατασκευών της κατηγορίας Δ, εκτός εκείνων που είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, θα γαλβανισθούν εν θερμώ (hot dip galvanized coatings) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Τα στοιχεία της μεταλλικής κατασκευής που πρόκειται να γαλβανισθούν εν θερμώ, θα υποστούν την ακόλουθη διαδικασία:

- απολίπανση
- αποξείδωση σε δεξαμενές με διαλύματα υδροχλωρικού ή θειικού οξέως
- απόπλυση
- ουδετεροποίηση σε διάλυμα χλωριούχου αμμωνίου (flux)
- ξήρανση και προθέρμανση (περίπου 150 ^{o}C)
- εμβάπτιση σε τήγμα ψευδαργύρου θερμοκρασίας περίπου 450 ^{o}C
- ψύξη με νερό ή αέρα και καθαρισμός από περίσσειες ψευδαργύρου στα μεταλλικά στοιχεία της κατασκευής

Το πάχος της επικάλυψης των γαλβανισμένων εν θερμώ επιφανειών θα είναι 75 μm

Για περαιτέρω επιφανειακή προστασία θα χρησιμοποιηθεί πριν την εφαρμογή πολυαμιδικού υλικού ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟΥ ΦΩΣΦΟΡΙΚΟΥ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ - Δύο συστατικών, κατάλληλο μέσο πρόσφυσης για γαλβανισμένες επιφάνειες, WASH PRIMER ή άλλο εξειδικευμένο υλικό.

5.3 Προετοιμασία χάλυβα ο οποίος θα είναι πλήρως εγκιβωτισμένος σε σκυρόδεμα

Τα τμήματα της μεταλλικής κατασκευής που πρόκειται να εγκιβωτισθούν πλήρως σε σκυρόδεμα, θα υποστούν καθαρισμό επιφανείας με μεταλλοβολή ή αμμοβολή τύπου SA 2 σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 8504-1. Οι επιφάνειες αυτές δεν θα ασταρωθούν.

© ΕΛΟΤ

5.4 Ζημιές στις μεταλλικές επιφάνειες κατά την συναρμολόγηση στο εργοτάξιο και την μεταφορά (εξαιρούνται οι γαλβανισμένες επιφάνειες)

Για την επισκευή των επιφανειών που έχουν υποστεί φθορές κατά την μεταφορά ή στις περιοχές ηλεκτροσυγκόλλησης, μετά τον επιμελή καθαρισμό τους με μηχανικά μέσα θα χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση τα υλικά προστασίας που αναφέρονται στην παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ.

Η βαφή θα εκτελεσθεί με πινέλο ή ρολό, προκειμένου να επιτευχθεί στρώμα τελικής επικάλυψης τουλάχιστον 50 μm.

Η πρώτη στρώση βαφής θα εφαρμόζεται εντός 48 ωρών από την αρχική προστατευτική κάλυψη.

6 Σήμανση

Συντάσσεται και υποβάλλεται προς έγκριση από την Υπηρεσία φάκελος εντύπων που θα περιλαμβάνουν τα εξής:

α. Τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών που προτείνονται για την προστατευτική βαφή των μεταλλικών κατασκευών (Technical Data Sheet). Οπωσδήποτε θα αναφέρονται:

- συνοπτική περιγραφή προϊόντος
- απόχρωση
- περιεκτικότητα κατά βάρος των στερεών
- σημείο ανάφλεξης
- τιμή VOC (Volatile Organic Compounds = οργανικά πτητικά)
- χρόνος ξήρανσης (20°C & 50% RH) και πάχος ξηρού υμένα
- αναλογία ανάμιξης και αραίωσης
- χρόνος επαναβαφής
- μέθοδος και συνθήκες εφαρμογής
- χρόνος αποθήκευσης

β. Στοιχεία του κατασκευαστή και χρωματολόγια.

γ. Πιστοποιητικό συμμόρφωσης που θα υποβληθεί από τον Κατασκευαστή σχετικά με τα προϊόντα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

δ. Φύλλο στοιχείων ασφαλείας του υλικού που περιλαμβάνει τις οδηγίες χρήσης, αποθήκευσης και εφαρμογής. Θα αναφέρονται οπωσδήποτε οι προερχόμενοι από την χρήση του υλικού κίνδυνοι, τα μέτρα προφύλαξης και οι οδηγίες αντιμετώπισής τους.

Τα υλικά βαφής των μεταλλικών επιφανειών θα παραδίδονται στο εργοτάξιο σε σφραγισμένα δοχεία που θα φέρουν ετικέτα στην οποία θα αναγράφονται:

- το όνομα του κατασκευαστή (εταιρεία παραγωγής χρώματος)
- ο τύπος του χρώματος (αστάρι ή τελική στρώση)
- η καταλληλότητα για εσωτερική ή / και εξωτερική χρήση

- το χρώμα
- η ημερομηνία παρασκευής του προϊόντος
- οι οδηγίες αραίωσης
- η κατηγορία επικινδυνότητας και τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας
- οι απαιτήσεις αποθήκευσης και ασφαλούς εναπόθεσης

7 Δοκιμές - Έλεγχοι

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματουμένων στο έργο υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εντύπων και πιστοποιητικών ποιότητας υλικών του κατασκευαστικού οίκου. Σε περίπτωση διαπίστωσης ανεπαρκούς, σύμφωνα με την παρούσα, αριθμού εντύπων ή πιστοποιητικών δίδονται εντολές συμπλήρωσης. Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ για οποιαδήποτε σιδηροκατασκευή ή μεταλλική συσκευή, συνεπάγεται την απόρριψη ή την αντικατάστασή της.
- Έλεγχος των εγγυήσεων για την έντεχνη προετοιμασία και βαφή των μεταλλικών επιφανειών. Υποχρεωτικά οι μεταλλικές κατασκευές θα συνοδεύονται από 5ετή, άνευ όρων εγγύηση της βαφής τους.
- Έλεγχος της προετοιμασίας των προς βαφή επιφανειών και συγκεκριμένα:

7.1 Για την προετοιμασία των επιφανειών με μεταλλοβολή / αμμοβολή:

Έλεγχος ποιότητας SA 2 ½: Η επεξεργασμένη επιφάνεια θα είναι καθαρή, χωρίς λάδια, γράσσα, υπολείμματα από τις κατεργασίες, σκωρίες, οξείδια προερχόμενα από την έλαση (καλαμίνα) και ξένα σώματα. Η επιφάνεια θα παρουσιάζει ανοικτό γκρι χρώμα (καθαρότητα 85% έναντι του λευκού μετάλλου). Οποιοδήποτε αποτύπωμα θα είναι ορατό ως ελαφρύς λεκές μορφής κουκίδας ή γραμμής.

- Ελέγχεται οπτικά η ποιότητα της επιφάνειας δια αντιπαραβολής με την φωτογραφία της πρότυπης επιφάνειας.
- Ελέγχεται ο βαθμός καθαρισμού της επιφάνειας (δηλαδή των πόρων του μετάλλου οι οποίοι θα είναι καθαροί χωρίς οξείδια του σιδήρου ή βρωμιές) με μεγεθυντικό φακό παρουσία φωτεινής πηγής.
- Ελέγχεται με μέτρηση η τραχύτητα της επιφάνειας.

7.2 Για την προετοιμασία των επιφανειών με γαλβανισμό εν θερμώ:

Γίνεται ποιοτικός έλεγχος του βαθμού καθαρισμού των επιφανειών με οξύ σύμφωνα με την μέθοδο που περιγράφεται στο EN ISO 1461.

- Μετρήσεις του πάχους κάθε στρώσης επικάλυψης με τα υλικά βαφής. Δοκιμή πρόσφυσης χρώματος δια σταυροειδούς χάραξής του.
- Οπτικός έλεγχος των προκυπτουσών από την βαφή τελικών επιφανειών και μέτρηση του συνολικού πάχους της επικάλυψης. Κατασκευές με ανεπαρκείς ή ελλιπείς ελέγχους των στοιχείων αυτών δεν γίνονται αποδεκτές.

© ΕΛΟΤ

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την αποθήκευση υλικών και τον καθαρισμό των μεταλλικών επιφανειών

- Αποθήκευση σε ακατάλληλους χώρους χωρίς επαρκή αερισμό ή εγκατάλειψη δοχείων ανοικτών και δημιουργία βλαβερών αναθυμιάσεων.
- Καθαρισμός μεταλλικών επιφανειών με αμμοβολή και χρήση οξέων ή εποξειδικών υλικών αντιδιαβρωτικής προστασίας και βαφής.

Χρήση εργαλείων χειρός και εξοπλισμού

- Χρήση εργαλείων ή μηχανικών μέσων εξοπλισμού αμμοβολής, καθαρισμού ή βαφής μεταλλικών επιφανειών.
  Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

8.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» είναι υποχρεωτική (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96 και Π.Δ 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους , πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυωμένου μετάλλου	ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance

Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8.3 Προστασία περιβάλλοντος

Απαγορεύεται η με οποιονδήποτε τρόπο εγκατάλειψη κενών δοχείων ή η έκπλυση και ο καθαρισμός εργαλείων από υλικά ή υπολείμματα, που μπορούν να προκαλέσουν ρύπανση του περιβάλλοντος της περιοχής του έργου ή των αγωγών μεταφοράς νερού ή των υπογείων υδροφόρων στρωμάτων ή αποδεκτών.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά χιλιόγραμμο αποδεκτής κατασκευής, βάσει ζυγολογίου ή αναλυτικών υπολογισμών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση του απαιτούμενου τεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών, που απαιτούνται για τον καθαρισμό και την προστασία σιδηροκατασκευών ή μεταλλικών συσκευών, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Πίνακας 2 - Προετοιμασία και βαφή

Φ Η διαδικασία μπορεί να γίνει και στο εργοτάξιο
[] Η διαδικασία πρέπει να γίνει στο εργοτάξιο

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ	ΕΙΔΟΣ	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ			ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ
		(1) ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	(2) ΑΣΤΑΡΩΜΑ	(3) 1η ΣΤΡΩΣΗ ΒΑΦΗΣ	(4) ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ ΒΑΦΗΣ
Α	Χαλυβοκατασκευές και Σιδηρούχα Μεταλλικά Μέρη	Αμμοβολή ή Οξύ & Γαλβανισμός εν Θερμώ	Εποξειδικό Χρωμιούχου Ψευδαργύρου ή Εποξειδικό Φωσφορικού Ψευδαργύρου	1 στρώση Εποξειδικού Μαρμαρυγικού Οξειδίου του Σιδήρου	Ελαιόχρωμα Αλχυδικής Σιλικόνης
	Χυτοσίδηρος και Χάλυβας Χύτευσης	Αμμοβολή	Ομοίως	1 στρώση Εποξειδικού Μαρμαρυγικού Οξειδίου του Σιδήρου	Ομοίως
	Μεταλλικά μη σιδηρούχα	Καθαρισμός	Ομοίως	Ομοίως	Ομοίως
Β	Χαλυβοκατασκευές και Σιδηρούχα Μεταλλικά Μέρη	Αμμοβολή ή Οξύ & Γαλβανισμός εν θερμώ	Εποξειδικό Φωσφορικού Ψευδαργύρου	Αμινική Εποξειδική Ρητίνη	Αμινική Εποξειδική Ρητίνη
	Χυτοσίδηρος και Χάλυβας Χύτευσης	Αμμοβολή	Ομοίως	Ομοίως	Ομοίως
	Μεταλλικά μη σιδηρούχα	Καθαρισμός	Ομοίως	Ομοίως	Ομοίως
Γ	Χαλυβοκατασκευές και Σιδηρούχα Μεταλλικά Μέρη	Αμμοβολή ή Οξύ & Γαλβανισμός εν Θερμώ	Εποξειδικό Χρωμιούχου Ψευδαργύρου ή Εποξειδικό Φωσφορικού Ψευδαργύρου	Εποξειδικό Ανθρακούχου Πίσσας	Εποξειδικό Ανθρακούχου Πίσσας
	Χυτοσίδηρος και Χάλυβας Χύτευσης	Αμμοβολή	Ομοίως	Ομοίως	Ομοίως
	Μεταλλικά μη σιδηρούχα	Καθαρισμός	Ομοίως	Ομοίως	Ομοίως
	Συγκολλητή Δεξαμενή Αερίου	Αμμοβολή	Ομοίως Φ	Ομοίως []	Ομοίως
Δ	Χαλυβοκατασκευές και Σιδηρούχα Μεταλλικά Μέρη	Κατεργασία με Οξύ & Γαλβανισμός εν θερμώ και Έλεγχος με Οξύ	Εποξειδικό Φωσφορικού Ψευδαργύρου	Κανένα	2 στρώσεις Εποξειδικού Ανθρακούχου Πίσσας
ΟΛΕΣ	Σωλήνες , Χαλύβδινες με διάμετρο κάτω των 8Ο mm	Κατεργασία με Οξύ & Γαλβανισμός εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά	Κανένα	Κανένα	Κανένα
Α,Β&Γ	Σωλήνες, Χυτοσίδηρες ή Χαλύβδινες με διάμετρο κάτω των 80 mm	Καθαρισμός εσωτερικά και Εξωτερικά	Κανένα	Εμβάπτιση σε Ασφαλτούχο Διάλυμα εσωτερικά και εξωτερικά	2 στρώσεις Μονωτικού Αλουμινίου Ελαιόχρωμα Αλκυδικής Σιλικόνης
Β	Ομοίως	Αμμοβολή	Εποξειδικό Φωσφορικού Ψευδαργύρου	Αμινική Εποξειδική Ρητίνη	Αμινική Εποξειδική Ρητίνη

© ΕΛΟΤ

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ	ΕΙΔΟΣ	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ			ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ
		(1) ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	(2) ΑΣΤΑΡΩΜΑ	(3) 1η ΣΤΡΩΣΗ ΒΑΦΗΣ	(4) ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ ΒΑΦΗΣ
Α,Β & Δ	Επιστόμια Χυτοσιδήρου	Καθαρισμός	Κανένα	Ασφαλτούχο Διάλυμα	Ασφαλτούχο Διάλυμα
Β	Ομοίως	Αμμοβολή	Εποξειδικό Φωσφορικού Ψευδαργύρου	Αμινική Εποξειδική Ρητίνη	Αμινική Εποξειδική Ρητίνη
ΟΛΕΣ	Χαλύβδινες Κλίμακες και Κατασκευές Στήριξης	Κατεργασία με Οξύ & Γαλβανισμός εν θερμώ	Κανένα	Κανένα	Κανένα
	Δοκοί /Στοιχεία Γεφυρών και Πλαίσια	Κατεργασία με Οξύ & Γαλβανισμός εν θερμώ	Κανένα	Κανένα	Κανένα

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN ISO 8504-2 Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods - Part 2: Abrasive blast-cleaning -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Μέθοδοι προετοιμασίας της επιφάνειας - Μέρος 2: Ψήγματα για αμμοβολή.

ΕΛΟΤ EN ISO 12944-4 Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 4: Types and surface preparation - Χρώματα και βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 4: Τύποι και προετοιμασία επιφανειών

ΕΛΟΤ EN ISO 12944-8 Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 8: Development of specifications for new work and maintenance – Χρώματα και βερνίκια – Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων – Μέρος 8: Επεξεργασία προδιαγραφών για νέες κατασκευές και συντήρηση

ΕΛΟΤ EN ISO 14713 Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zinc and aluminium coatings – Guidelines - Αντιδιαβρωτική προστασία σιδήρου και χάλυβος κατασκευών.Επιστρώσεις ψευδαργύρου και αλουμινίου. Κατευθυντήριες οδηγίες.

009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εγκατάσταση συσκευών ρυθμίσεως ροής ανοικτών διωρύγων

Installation of open channel flow level control gates

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-03 «**Εγκατάσταση συσκευών ρυθμίσεως ροής ανοικτών διωρύγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-03 , ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2
1 Αντικείμενο....3
2 Τυποποιητικές παραπομπές....3
3 Όροι και ορισμοί....3
4 Απαιτήσεις....3
4.1 Ρυθμιστές υδροληψίας με ασπίδες (modules a masque)....3
4.2 Αυτορρυθμιζόμενοι ρουφράκτες διατήρησης σταθερής ανάντη ή κατάντη στάθμης....4
(AMIL,AVID,AVIS)....4
4.3 Επίπεδα (ολισθαίνοντα ή κυλιόμενα) ή τοξωτά θυροφράγματα....4
4.4 Αυτόματοι σιφωνοειδείς υπερχειλιστές ασφαλείας....5
5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές....5
5.1 Κατασκευή....5
5.2 Εγκατάσταση....5
5.3 Ρύθμιση....6
6 Δοκιμές – Έλεγχοι....7
6.1 Έλεγχοι παραλαβής συσκευών....7
6.2 Προσωρινή παραλαβή....8
6.3 Οριστική παραλαβή....8
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9
7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....9
7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....9
8 Τρόπος επιμέτρησης....10
Βιβλιογραφία....12

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εγκατάσταση συσκευών ρυθμίσεως ροής ανοικτών διωρύγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εγκατάσταση (τοποθέτηση - ρύθμιση) συσκευών ρυθμίσεως ροής ανοικτών διωρύγων, που διατηρούν σταθερή την στάθμη του νερού στις διώρυγες ανεξάρτητα από την παροχετευόμενη ποσότητα ή διατηρούν σταθερή την παροχή ανεξάρτητα από τις διακυμάνσεις της ανάντη στάθμης του νερού.

Βασικές κατηγορίες συσκευών

α. Ρυθμιστές υδροληψίας με ασπίδες.

β. Αυτορρυθμιζόμενοι ρουφράκτες για την διατήρηση σταθερής στάθμης νερού ανάντη της συσκευής.

γ. Αυτορρυθμιζόμενοι ρουφράκτες για την διατήρηση σταθερής στάθμης νερού κατάντη της συσκευής.

δ. Αυτόματοι σιφωνοειδείς υπερχειλιστές ασφαλείας για την διατήρηση της κανονικής στάθμης νερού και την παροχέτευση της πλεονάζουσας παροχής.

ε. Επίπεδα (ολισθαίνοντα ή κυλιόμενα) ή τοξωτά θυροφράγματα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις -- Quality Management Systems - Requirements

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

4 Απαιτήσεις

4.1 Ρυθμιστές υδροληψίας με ασπίδες (modules a masque)

Μεταλλικές κατασκευές ανεξαρτήτων ασπίδων ολισθαίνοντος ή περιστρεφόμενου τύπου (επίπεδες ή τοξωτές ασπίδες), με διαστάσεις ανάλογες της προς παροχέτευση ποσότητας ύδατος. Με τις συσκευές αυτές επιτυγχάνεται η ρύθμιση της παροχής νερού, ανεξάρτητα της διακύμανσης της ανάντη στάθμης και η μέτρηση της διερχόμενης κατάντη παροχής.

Τα κύρια χαρακτηριστικά των συσκευών αυτών είναι:

- Ονομαστική παροχή Q [l/s].
- Παροχή κάθε στοιχείου της συσκευής (κλάσματα παροχής).
- Η επιτρεπόμενη μεταβολή της στάθμης ανάντη για μεταβολή της παροχής κατά ± 5% & ± 10%.
- Η ονομαστική στάθμη ανάντη και κατάντη.

4.2 Αυτορρυθμιζόμενοι ρουφράκτες διατήρησης σταθερής ανάντη ή κατάντη στάθμης (AMIL,AVID,AVIS)

Μεταλλική κατασκευή αποτελούμενη από:

- Τοξωτή ασπίδα για την έμφραξη της διώρυγας.
- Μεταλλικό πλαίσιο στήριξης της τοξωτής ασπίδας με τα αντίβαρα και τους πλωτήρες.
- Άξονα περιστροφής της συσκευής με τα αντίστοιχα έδρανα στήριξης επί του δομικού έργου.
- Πλωτήρα: για τις συσκευές σταθερής ανάντη στάθμης ο πλωτήρας τοποθετείται επί της ασπίδας (σε επαφή με την ανάντη στάθμη). Για τις συσκευές σταθερής κατάντη στάθμης ο πλωτήρας τοποθετείται στο μεταλλικό πλαίσιο (σε επαφή με την κατάντη στάθμη).
- Θαλάμους αντίβαρων. Οι συσκευές διαθέτουν αντίβαρο για την χονδρική ρύθμισή τους και αντίβαρο για την τελική και ακριβή ρύθμισή τους. Το αντίβαρο ακριβούς (λεπτής) ρύθμισης θα έχει την δυνατότητα μετακίνησης (μεταβολή των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της συσκευής με μεταβολή των αντιστοίχων μοχλοβραχιόνων).
- Σύστημα απόσβεσης των ταλαντώσεων της συσκευής.
- Δοχείο ηρεμήσεως.
- Όλα τα εντοιχιζόμενα μεταλλικά στοιχεία για την συναρμογή της συσκευής με το δομικό έργο.

Τα κύρια χαρακτηριστικά των συσκευών αυτών είναι:

- Βασικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά:
  - Εξωτερική ακτίνα πλωτήρα και ασπίδας.
  - Διατομή του προς έμφραξη ανοίγματος της διώρυγας.
- Μέγιστη παροχή
- Υδραυλικό φορτίο για την μέγιστη και ελάχιστη παροχή.
- Μέγιστη / ελάχιστη στάθμη ανάντη / κατάντη.

4.3 Επίπεδα (ολισθαίνοντα ή κυλιόμενα) ή τοξωτά θυροφράγματα

Μεταλλική κατασκευή αποτελούμενη από:

- Το κυρίως σώμα του θυροφράγματος τοξωτού τύπου (περιστρεφόμενου περί σταθερό άξονα) ή επίπεδου τύπου.
  Τα θυροφράγματα με επίπεδο σώμα, αναλόγως των διαστάσεων της προς έμφραξη διατομής, μπορεί να είναι ολισθαίνοντος ή κυλιόμενου τύπου. Το σώμα του θυροφράγματος είναι εφοδιασμένο με ελαστικό παρέμβυσμα ειδικής διατομής για την στεγάνωση των κατασκευαστικών διακένων μεταξύ του σώματος και των οδηγών κίνησής του.

© ΕΛΟΤ

- Τα εντοιχιζόμενα μεταλλικά στοιχεία για την συναρμογή της συσκευής με το δομικό έργο (οδηγοί ολίσθησης ή κύλισης).
- Μηχανισμό ανύψωσης του θυροφράγματος.
  Το θυρόφραγμα κινείται με χειροκίνητα συστήματα ανύψωσης (χειροκίνητο βαρούλκο με οδοντωτούς τροχούς, αλυσίδες, συρματόσχοινα κ.λπ.).
- Σύστημα συγκράτησης στην ανοικτή θέση του θυροφράγματος και ασφάλισής του έναντι πτώσης.
- Άξονα περιστροφής με τα αντίστοιχα έδρανα στήριξης της συσκευής (για τα τοξωτά θυροφράγματα).
- Τροχούς κύλισης, αρθρώσεις κ.λπ.

Κύρια χαρακτηριστικά των θυροφραγμάτων είναι οι διαστάσεις του προς έμφραξη ανοίγματος της διώρυγας και η μέγιστη ανάντη στάθμη του νερού (υδραυλικό φορτίο).

4.4 Αυτόματοι σιφωνοειδείς υπερχειλιστές ασφαλείας

Μεταλλική κατασκευή στεγανή (και αεροστεγής κατά το στάδιο της διακοπής λειτουργίας), χωρίς κινητά μέρη.

Κύρια χαρακτηριστικά συσκευής:

- Η ανώτατη κανονική στάθμη.
- Η διακύμανση στάθμης (ανύψωση της στάθμης ύδατος υπεράνω του κατωφλίου εκχειλίσεως) εντός του εύρους της οποίας ο σίφωνας λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο.

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Κατασκευή

Η κατασκευή των συσκευών θα γίνει σύμφωνα με τα εγκεκριμένα από τον Κύριο του Έργου κατασκευαστικά σχέδια (εφ' όσον δεν πρόκειται για βιομηχανικά προϊόντα).

Οι συσκευές θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιότητας που θα εκδίδεται από τον κατασκευαστικό οίκο, με επισύναψη φακέλου που θα περιέχει όλους τους απαραίτητους ελέγχους της κατασκευής. Συγκεκριμένα θα αναφέρονται:

- Η ποιότητα των χρησιμοποιηθέντων για την κατασκευή ελασμάτων (με τα αντίστοιχα πάχη), μορφοσιδήρων, σωλήνων κ.λπ. Τα υλικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ποιότητας.
- Ο έλεγχος γεωμετρικής ακρίβειας της κατασκευής.
- Ο έλεγχος στεγανότητας των συγκολλήσεων.
- Ο έλεγχος της προετοιμασίας της μεταλλικής κατασκευής.
- Ο έλεγχος της βαφής της συσκευής.

Για όλους τους ελέγχους θα αναγράφονται οι χρησιμοποιηθείσες μέθοδοι, οι συνθήκες εκτέλεσης των δοκιμών και τα αποτελέσματα των μετρήσεων.

5.2 Εγκατάσταση

Η τοποθέτηση των συσκευών ρύθμισης ροής προϋποθέτει την κατασκευή ειδικού δομικού έργου σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

Ανάλογα με τον τύπο της προς εγκατάσταση συσκευής, θα απαιτηθεί εγκιβωτισμός στις υποδοχές του δομικού μέρους από σκυρόδεμα των μονίμων μεταλλικών στοιχείων που είναι απαραίτητα για την στήριξη και συναρμογή της μεταλλικής κατασκευής (μεταλλικοί οδηγοί ολίσθησης και κύλισης, ελάσματα έδρασης, αγκυρώσεις κ.λπ.).

Τα σταθερά αυτά μεταλλικά στοιχεία, θα προσαρμόζονται προσωρινά στις κατάλληλες υποδοχές πριν την τελική τοποθέτηση και ευθυγράμμιση των συσκευών.

Η τοποθέτηση των συσκευών περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- Συναρμολόγηση της συσκευής.
  Για τις συσκευές μεγάλων διαστάσεων, η συναρμολόγηση των επί μέρους τμημάτων τους θα γίνεται πιθανώς εντός του χώρου υποδοχής τους.
- Ανάρτηση και καταβιβασμός των συσκευών ή τμημάτων αυτών στον ήδη κατασκευασμένο χώρο υποδοχής τους (δομικό μέρος).
- Προσωρινή στήριξη της συσκευής και τοποθέτηση των απαραίτητων προσθηκών θέσεως και των ρυθμιστικών κοχλιών, προς εξασφάλιση των απαιτούμενων διακένων συναρμογής, των τελικών υψομέτρων, της απαιτούμενης ευθυγράμμισης του άξονα περιστροφής και της ευθυγράμμισης της συσκευής.
- Διάστρωση υστερόχυτου σκυροδέματος για την μόνιμη στήριξη των σταθερών μεταλλικών στοιχείων των συσκευών.
- Αποσύνδεση των προσωρινών συνδέσεων και σύσφιξη των αγκυρίων έδρασης των συσκευών.
- Τοποθέτηση των μηχανισμών ανύψωσης (όπου απαιτούνται).
- Επιθεώρηση των συσκευών και επιδιόρθωση τυχόν φθορών του στρώματος της βαφής κατά την φάση της τοποθέτησης.

Η τοποθέτηση των ανωτέρω συσκευών θα γίνει από ειδικευμένο συνεργείο τοποθέτησης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου και με την υπεύθυνη εποπτεία του προμηθευτή.

5.3 Ρύθμιση

Πέραν της ρύθμισης των συσκευών εν ξηρώ κατά την τοποθέτησή τους θα γίνεται και εντός ύδατος σύμφωνα με τα ακόλουθα:

Ιδιαίτερη φροντίδα θα δίδεται στην αρχική ρύθμιση των αυτορρυθμιζόμενων ρουφρακτών σταθερής ανάντη ή κατάντη στάθμης. Για την ρύθμιση αυτή είναι αναγκαία η πλήρωση με νερό της λεκάνης στην θέση του ρουφράκτη μέχρι το προβλεπόμενο (από τον κατασκευαστή) ύψος και περαιτέρω η δημιουργία δυνατότητας μεταβολής της στάθμης αυτής (δοκιμή υπό ροή στην διώρυγα).

Προς επίτευξη της δημιουργίας των συνθηκών αυτών, είναι απαραίτητο να διατίθεται οποιοδήποτε σύστημα ρύθμισης της ανάντη ή κατάντη παροχής (ρυθμιστής υδροληψίας, θυρόφραγμα ή προσωρινός υδατοφράκτης).

Η ρύθμιση έχει ως αντικείμενο να μετακινήσει διά του κατάλληλου ερματισμού το κέντρο βάρους του κινητού μέρους του ρουφράκτη στην προσήκουσα θέση, και γίνεται σε δύο στάδια με έλεγχο της ισορροπίας της συσκευής στην ανοικτή και στην κλειστή θέση της.

Η ρύθμιση θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου και θα εξασφαλίζεται η ευστάθεια των συσκευών κατά την λειτουργία τους.

Ο ρουφράκτης θεωρείται ευσταθής όταν για δεδομένη παροχή (εκ των ανάντη ή κατάντη), διατηρείται εμφανώς ακίνητος ή τουλάχιστον οι κινήσεις του είναι πολύ ασθενούς εύρους. Επιπλέον με την μεταβολή της

© ΕΛΟΤ

παροχής, ο ρουφράκτης θα βρίσκει γρήγορα την νέα θέση ισορροπίας του. Μερικές βαθμιαίες αποσβενούμενες ταλαντώσεις θεωρούνται αποδεκτές.

6 Δοκιμές – Έλεγχοι

6.1 Έλεγχοι παραλαβής συσκευών

Επιτρέπεται, μετά από αιτιολογημένη πρόταση και έγκριση της Υπηρεσίας, η προμήθεια και η τοποθέτηση συσκευών με έγκριση τύπου (βιομηχανικό προϊόν) ή συσκευών για τις οποίες έχει υποβληθεί και εγκριθεί από την Επίβλεψη (ή άλλη Υπηρεσία του Κύριου του Έργου) πλήρης μελέτη που περιλαμβάνει τεύχος υπολογισμών της στατικής επάρκειας, της δυναμικής συμπεριφοράς, των υδραυλικών λειτουργικών χαρακτηριστικών των συσκευών και τεύχος κατασκευαστικών σχεδίων με τους αντίστοιχους πίνακες υλικών κατασκευής.

Οι συσκευές ρύθμισης της ροής ανοικτών διωρύγων θα προέρχονται από εργοστάσια κατασκευής με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.

Υποχρεωτικά θα υποβάλλονται τα κατωτέρω στοιχεία :

α. Οίκος κατασκευής συσκευών

β. Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις, το βάρος και τα επιτρεπόμενα όρια διαφυγών από τις συσκευές.

γ. Πλήρες τεχνικό εγχειρίδιο το οποίο θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον :

- Σχέδια λεπτομερειών του δομικού μέρους που απαιτείται για την τοποθέτηση (πάκτωση) των συσκευών.
- Σχέδια με τις εξωτερικές διαστάσεις της μεταλλικής κατασκευής των συσκευών.
- Σχέδια λεπτομερειών των εδράσεων και των αρθρώσεων των συσκευών.
- Κατασκευαστικά σχέδια των μηχανισμών ανύψωσης των συσκευών (όπου απαιτείται).
- Διαγράμματα λειτουργίας των συσκευών.
- Οδηγίες για την ανάρτηση των συσκευών. Τα κατάλληλα σημεία ανάρτησης θα αναφέρονται σε σχετικό σχέδιο.
- Οδηγίες τοποθέτησης των συσκευών.
- Οδηγίες ρύθμισης των συσκευών που θα περιλαμβάνουν και πίνακα των πιθανών δυσλειτουργιών με τον αντίστοιχο τρόπο επέμβασης / αποκατάστασης.
- Οδηγίες για την προληπτική συντήρηση των συσκευών. Θα δίδονται πίνακες των σημείων που θα πρέπει να ελέγχονται και η περίοδος επιθεωρήσεων (μηνιαία, τριμηνιαία, ετήσια, κ.ο.κ.).
- Κατάλογο των σημαντικών για την λειτουργία των συσκευών ανταλλακτικών (έδρανα, αρθρώσεις, πείροι, ελαστικά παρεμβύσματα κ.λπ.).
- Ανάλυση της προετοιμασίας και της προστατευτικής βαφής των μεταλλικών επιφανειών των συσκευών. Ειδικά για τα υλικά των βαφών θα δίνονται: ο τύπος του χρώματος, ο κωδικός του και ο παραγωγός.

δ. Κατάλογος έργων στα οποία έχουν τοποθετηθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά συσκευές όμοιες με τις προτεινόμενες για εγκατάσταση.

6.2 Προσωρινή παραλαβή

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων στο έργο συσκευών.
- Έλεγχος φακέλου εντύπων και πιστοποιητικών ποιότητας του κατασκευαστικού οίκου.
- Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Ανοχές μεγαλύτερες των ± 2 cm δεν είναι αποδεκτές.
- Έλεγχος των εγγυήσεων για την βαφή των μεταλλικών επιφανειών. Υποχρεωτικά οι συσκευές θα συνοδεύονται από 5ετή, άνευ όρων εγγύηση της βαφής τους.
- Έλεγχος των εγγυήσεων καλής λειτουργίας των συσκευών. Υποχρεωτικά οι συσκευές θα συνοδεύονται από 3ετή, άνευ όρων εγγύηση.
- Έλεγχος της καλής λειτουργίας της συσκευής και συγκεκριμένα:

  Για τους αυτορρυθμιζόμενους ρουφράκτες ελέγχονται:

  - Η ομαλή κίνησή τους, χωρίς κραδασμούς ή ταλαντώσεις.
  - Τα διάκενα μεταξύ μεταλλικής κατασκευής και δομικού μέρους.
  - Η κατάσταση των ελαστικών παρεμβυσμάτων στεγάνωσης.
  - Η κατάσταση των αρθρώσεων και των εδράνων της συσκευής.

  Για τους κινούμενους με μηχανισμό ανύψωσης ρουφράκτες ελέγχονται:

  - Η ομαλή κίνησή τους.
  - Η κατάσταση των ελαστικών παρεμβυσμάτων στεγάνωσης.
  - Η καλή λειτουργία του μηχανισμού ανύψωσης.
  - Η κατάσταση των τροχών κύλισης.
  - Η κατάσταση των αρθρώσεων.
- Έλεγχος των ανταλλακτικών.

Κάθε συσκευή ανάλογα με τον τύπο της θα συνοδεύεται με 2 πλήρεις σειρές ελαστικών παρεμβυσμάτων στεγάνωσης και μία σειρά τριβέων.

Σκοπός των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι οι συσκευές ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ και ότι λειτουργούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Οι παρουσιαζόμενες βλάβες ή ζημιές κατά την διάρκεια των λειτουργικών δοκιμών, που οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα ή ελλείψεις, θα επανορθώνονται με αντικατάσταση των φθαρμένων μερών, διατάξεων και υλικών με καινούργια.

6.3 Οριστική παραλαβή

Για την οριστική παραλαβή των συσκευών εντός του χρόνου εγγύησης του έργου, γίνονται οι κάτωθι έλεγχοι:

- Έλεγχος καλής λειτουργίας. Διενεργούνται οι ίδιοι έλεγχοι / δοκιμές με αυτούς που περιγράφονται στο εδάφιο 4.1 περί προσωρινής παραλαβής και ελέγχεται ιδιαίτερα, υπό πραγματικές συνθήκες, η δυναμική συμπεριφορά (ευστάθεια) των αυτορρυθμιζόμενων ρουφρακτών.

© ΕΛΟΤ

- Έλεγχος φθορών. Ελέγχονται ιδιαίτερα οι φθορές στην βαφή, στα έδρανα στήριξης, στις αρθρώσεις, στα ελαστικά παρεμβύσματα, στους μηχανισμούς ανύψωσης, στους τροχούς κύλισης και στις κοχλιωτές συνδέσεις της μεταλλικής κατασκευής. Τα τμήματα των διατάξεων / μηχανισμών που έχουν υποστεί φθορά, αντικαθίστανται άμεσα.
- Έλεγχος κοχλιωτών συνδέσεων της μεταλλικής κατασκευής. Ενδεχομένως θα απαιτηθεί σύσφιξη των κοχλιών και έλεγχος επάρκειας της ασφάλισης των κοχλιών.

Σε περίπτωση που δεν ικανοποιούνται τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των συσκευών, όπως αυτά καθορίζονται στις υποβληθείσες τεχνικές οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου, ή διαπιστωθούν κατασκευαστικά ελαττώματα, η Επίβλεψη μπορεί να απαιτήσει την αφαίρεση, επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση υλικών και διατάξεων / μηχανισμών ή μέρους αυτών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών

- Εκφόρτωση με γερανό ή γερανοφόρο όχημα.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

Χρήση εργαλείων χειρός

Χρήση εργαλείων συγκόλλησης, καθαρισμού ή βαφής μεταλλικών επιφανειών.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Επίβλεψη εργασιών εγκατάστασης των συσκευών

Οι εργασίες εγκατάστασης και ρύθμισης θα εκτελούνται υπό την επίβλεψη Μηχανικού ή τεχνικού του οίκου κατασκευής των συσκευών.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» είναι υποχρεωτική (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets

Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες εγκατάστασης / ρύθμισης των συσκευών επιμετρώνται ανά τεμάχιο πλήρως εγκατεστημένης και λειτουργούσας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ Προδιαγραφής.

Για την επιμέτρηση οι συσκευές διακρίνονται σύμφωνα με το συνολικό βάρος τους στις εξής κατηγορίες:

α. Συσκευές βάρους έως 50 kg

β. Συσκευές βάρους από 50 kg έως 1,0 ton

γ. Συσκευές βάρους άνω του 1,0 ton

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, των μηχανικών μέσων, των εργαλείων και του υλικού ερματισμού για την εγκατάσταση, την ρύθμιση και τον έλεγχο λειτουργίας των συσκευών ρύθμισης ροής ανοικτών διωρύγων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης του Έργου και τις προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου.
- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση, συντήρηση και η χρήση τους
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Οι πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματουμένων υλικών
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.

© ΕΛΟΤ

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

Δεν συμπεριλαμβάνεται η προμήθεια των συσκευών και η μεταφορά τους επί τόπου του έργου (ιδιαίτερη επιμέτρηση ανά kg χαλυβδοκατασκευής απαιτούσας μερική μηχανουργική επεξεργασία).

Επίσης δεν περιλαμβάνεται η δαπάνη του υστεροχύτου σκυροδέματος πάκτωσης (ιδιαίτερη επιμέτρηση).

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN ISO 2409	Χρώματα και βερνίκια. Δοκιμή σταυροειδούς εγκοπής -- Paints and varnishes - Cross-cut test
ΕΛΟΤ EN ISO 14713	Προστασία του σιδήρου και του χάλυβα έναντι της διάβρωσης σε κατασκευές - Επικαλύψεις από ψευδάργυρο και αλουμίνιο - Κατευθυντήριες οδηγίες- -Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zinc and aluminium coatings - Guidelines
ΕΛΟΤ EN 10025-1	Προϊόντα μή κεκραμένων κατασκευαστικών χαλύβων θερμής έλασης - Τεχνικές συνθήκες παράδοσης - Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions.
ΕΛΟΤ 1145-8	Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με επιχρίσματα και επιμεταλλώσεις - Μέρος 8: Αντιδιαβρωτική προστασία λεπτότοιχων τμημάτων κατασκευών-- Corrosion protection of steel structures by organic and metallic coatings - Part 8: Corrosion protection of thin-walled structural members (light gauge steel construction)
ΕΛΟΤ 1145-9	Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με επιχρίσματα και επιμεταλλώσεις - Μέρος 9: Συνδετικά μέσα και πιγμέντα επιχρισμάτων -- Protection of steel stractures from corrosion by organic and metallic coatings - Coating materials - Composition of binders and pigments
ΕΛΟΤ EN ISO 2808	Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός του πάχους φύλλου -- Paints and varnishes - Determination of film thickness

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-03-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προκατασκευασμένοι μεταλλικοί αγωγοί από κυματοειδή γαλβανισμένη λαμαρίνα

Corrugated galvanized steel conduits

ΣΧΕΔΙΟ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-03-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-03-01 «**Προκατασκευασμένοι μεταλλικοί αγωγοί από κυματοειδή γαλβανισμένη λαμαρίνα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 08-07-03-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-03-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 4

4 Απαιτήσεις 4

4.1 Υλικά 4

5 Κατασκευή, τοποθέτηση και ανοχές 5

5.1 Συναρμολόγηση υλικών 5

5.2 Τοποθέτηση 6

5.3 Επίχωση 6

5.4 Συμπύκνωση 6

5.5 Ανοχές 6

6 Μεταφορά και απόθεση υλικών 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 7

8 Τρόπος επιμέτρησης 8

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Προκατασκευασμένοι μεταλλικοί αγωγοί από κυματοειδή γαλβανισμένη λαμαρίνα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για το υλικό και τις διαδικασίες εγκατάστασης των τυποποιημένων αυλακωτών γαλβανισμένων αγωγών, για την διαμόρφωση οχετών παροχέτευσης ομβρίων, κάτω διαβάσεων τοπικού οδικού δικτύου υπό την αρτηρία και συναφών κατασκευών.

Πρόκειται για προκατασκευασμένους μεταλλικούς αγωγούς γαλβανισμένους εν θερμώ (hot dip galvanized) με τυποποιημένη αυλάκωση οι οποίοι συναρμολογούνται επί τόπου στο έργο με υψηλής ποιότητας κοχλίες και περικόχλια. Οι αγωγοί αναλόγως της διαμέτρου τους και της προβλεπόμενης διατομής (κυκλικής, ωοειδούς, σκουφοειδούς κ.λπ.) παραδίδονται υπό μορφή τοξοειδών στοιχείων, τα οποία συναρμολογούνται επί τόπου ώστε να δημιουργηθεί η προβλεπόμενη διατομή.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

EN ISO 1461:1999	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461:1999) -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις
ΕΛΟΤ EN 10025-1	Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 20898-2	Mechanical properties of fasteners - Part 2: Nuts with specified proof load values - Coarse thread -- Μηχανικές ιδιότητες των στερεωτικών - Μέρος 2: Περικόχλια με καθορισμένες τιμές φορτίου - Λεπτό μετρικό σπείρωμα
ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1	Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 1: Identification and description -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές. Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 1: Αναγνώριση και περιγραφή
ΕΛΟΤ EN 13286-2	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας - Συμπύκνωση Proctor

ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-1 Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 1: Determination of water content -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 1: Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε νερό

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 Εκσκαφές Θεμελίων Τεχνικών Έργων - Excavations for foundation works

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00 Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων - Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-03-00 Μεταβατικά Επιχώματα - Transition embankments

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά

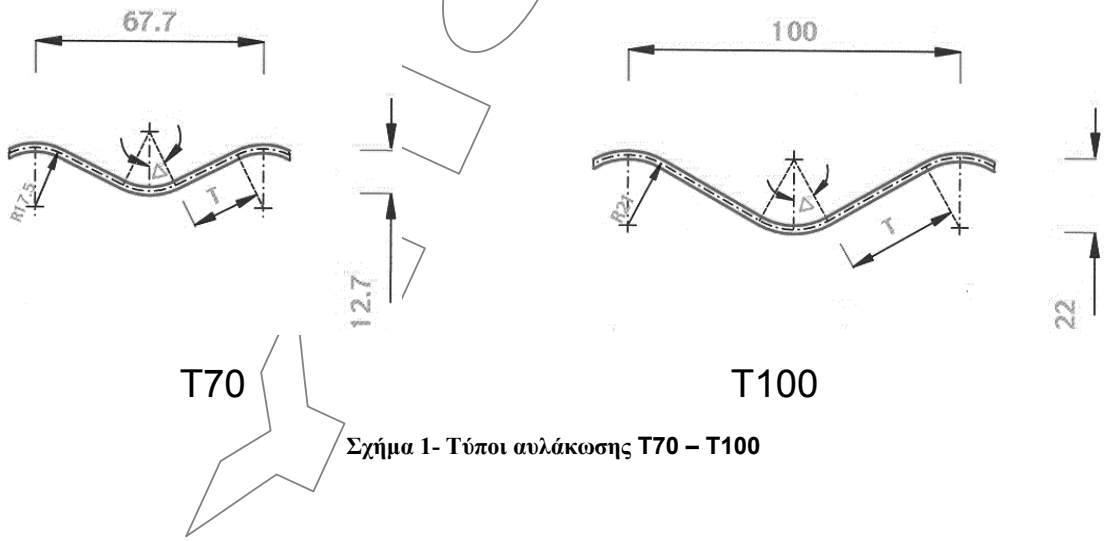
Οι αυλακωτοί αγωγοί θα προέρχονται από εργοστάσιο κατασκευής με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001

Ο χρησιμοποιούμενος χάλυβας κατασκευής θα είναι ποιότητας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 10025-1, S 235 JR.

Τα υλικά σύνδεσης (κοχλίες και περικόχλια) θα είναι ποιότητας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 20898-2, κατηγορίας 8.8-10.9.

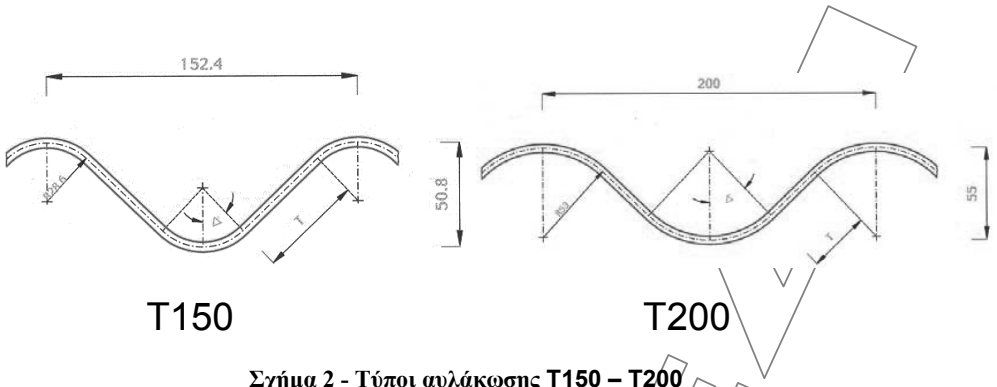
Όλα τα υλικά θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ (hot dip galvanized) σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1461

Οι αποδεκτοί τύποι αυλάκωσης είναι των τύπων Τ70 – Τ100 – Τ150 – Τ200 σύμφωνα με τα σχήματα που ακολουθούν, ή παρεμφερείς της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, με βάση την εγκεκριμένη μελέτη εφαρμογής των μεταλλικών οχετών ή τις σχετικές προτάσεις του Αναδόχου που θα γίνουν αποδεκτές από την Υπηρεσία.



Σχήμα 1- Τύποι αυλάκωσης T70 – T100

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 2 - Τύποι αυλάκωσης T150 – T200

Ο Ανάδοχος, πριν από την προσκόμιση των μεταλλικών οχετών στο έργο προς εγκατάσταση θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία φάκελο τεχνικών στοιχείων του συστήματος, στον οποίο θα περιέχονται:

α. Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής του συστήματος των οχετών και πληροφοριακό υλικό από το οποίο θα προκύπτει η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.

β. Αντίγραφα πιστοποιητικών αναγνωρισμένου εργαστηρίου από τα οποία θα προκύπτουν τα χαρακτηριστικά του χάλυβα, του γαλβανίσματος και των μέσων σύνδεσης - στερέωσης και η συμμόρφωση αυτών με τα πρότυπα αναφοράς (τα ως άνω ΕΝ κατά προτεραιότητα ή / και λοιπά διεθνή πρότυπα).

γ. Πίνακας διαστάσεων φέρουσας ικανότητας μεταλλικών οχετών ανά τύπο, διατομή, είδος αυλάκωσης και πάχος ελάσματος.

δ. Τεύχος υπολογισμών υπογεγραμμένο από Πολιτικό Μηχανικό - Μελετητή, από το οποίο θα προκύπτει ότι ο προτεινόμενος τύπος οχετού διαθέτει επαρκή φέρουσα ικανότητα (σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς) για την τοποθέτησή του υπό τις κατά περίπτωση συνθήκες επικάλυψης κινητού φορτίου κ.λπ.

Οι υπολογισμοί αυτοί δεν απαιτούνται όταν διατίθεται εγκεκριμένη μελέτη, η οποία καθορίζει την κατά περίπτωση απαιτούμενη ροπή αντιστάσεως W του τοιχώματος του αυλακωτού οχετού.

ε. Οδηγίες συναρμολόγησης του κατασκευαστή, που θα περιέχουν και πίνακες ροπών σύσφιξης των κοχλιών συναρμολόγησης του οχετού.

Το σύστημα των μεταλλικών οχετών θα περιλαμβάνει εργοστασιακά διαμορφωμένα λοξοτμημένα στοιχεία απολήξεων για την διαμόρφωση των άκρων του οχετού στο πρανές. Γενικώς δεν θα γίνεται αποδεκτή η επί τόπου του έργου κοπή στοιχείων του οχετού για την διαμόρφωση των απολήξεων προσαρμογής στα πρανή, εκτός εάν ο Ανάδοχος τεκμηριώσει με σχετική έκθεση μεθοδολογίας που θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση ότι έχει την δυνατότητα (κατάλληλα μέσα και προσωπικό) για την εκτέλεση των κοπών.

5 Κατασκευή, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Συναρμολόγηση υλικών

Οι αυλακωτοί αγωγοί θα συναρμολογούνται στην θέση του τεχνικού με υλικά σύνδεσης γαλβανισμένα όπως αναφέρεται στην παράγραφο 2.1 (κοχλίες και περικόχλια). Η συναρμολόγηση μπορεί να είναι συνεχής επί τόπου ή κατά τεμάχια που θα οδηγούνται στην τελική τους θέση με γερανό.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στην σύσφιξη των κοχλιών σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα, στον οποίο παρέχονται ενδεικτικά στοιχεία.

Πίνακας 1 - Σύσφιξη των κοχλιών

τύπος αυλάκωσης	τύπος κοχλία	ποιότητα κοχλία	ροπή σύσφιξης (Nm)	
			min.	max.
T - 70	M 12	8.8	45	75
T - 100	M 14	8.8	70	110
T - 150	M 20	8.8	220	350
		10.9	300	470
T - 200	M 20	8.8	220	350
		10.9	300	470

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται επακριβώς οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή.

5.2 Τοποθέτηση

Εφιστάται η προσοχή στην κατά μήκος κλίση της γραμμής ροής του οχετού ή ερυθράς της κάτω διάβασης.

Στην περίπτωση που η κλίση υπερβαίνει το 8%, απαιτείται η διαμόρφωση χαλινών από οπλισμένο σκυρόδεμα περιμετρικά του αγωγού, των οποίων οι διαστάσεις, η ποιότητα σκυροδέματος και η διάταξη οπλισμού θα καθορίζονται από την Μελέτη.

Όσον αφορά στην βάση έδρασης του αγωγού, θα έχει γίνει καλή εξυγίανση με λεπτόκοκκο υλικό ώστε να αποφευχθεί τυχόν παραμόρφωση ή τραυματισμός του αγωγού λόγω σημειακής έδρασής του σε προεξέχοντες γωνιακούς λίθους.

5.3 Επίχωση

Η πρώτη στρώση, πάχους περίπου 20 cm που περιβάλλει τον αγωγό θα είναι από λεπτόκοκκο υλικό, μεγέθους κόκκου έως 0,5 cm.

Το υλικό επίχωσης θα είναι κατηγορίας A_1 - A_3 ή A_{2-4} - A_{2-5} σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1, κατάταξη εδάφους αγωγιμότητας ~8000 ohm/cm και PH ~7 και γενικά σύμφωνο με τις απαιτήσεις της μελέτης. Ο Ανάδοχος θα προσκομίσει πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου, από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του υλικού επίχωσης που προτίθεται να χρησιμοποιήσει με τις ως άνω απαιτήσεις.

5.4 Συμπύκνωση

Η φάση αυτή εργασίας θα εκτελείται με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να επιτυγχάνεται επαρκής συμπύκνωση πλευρικά του αγωγού. Η συμπύκνωση θα γίνεται κατά στρώσεις πάχους έως 30 cm, εναλλακτικά και από τις δύο πλευρές του αγωγού και θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό 90% - 95% σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο Proctor, (ΕΛΟΤ EN 13286-2 και CEN ISO/TS 17892-1).

Επισημαίνεται ότι δεν θα διέρχονται εργοταξιακά οχήματα επί του οχετού πριν από την τοποθέτηση και συμπύκνωση υλικού επίχωσης μέχρι στάθμης τουλάχιστον +0,30 m από τον άντυγα του οχετού.

5.5 Ανοχές

Για την αποδοχή της εργασίας ως πλήρους και περαιωμένης θα ελέγχονται τα ακόλουθα:

α. Η τοποθέτηση του κατάλληλου σύμφωνα με τους όρους της παρούσας αγωγού σε κάθε συγκεκριμένη θέση (όσον αφορά στο πάχος του ελάσματος και στον τύπο της αυλάκωσης της εγκεκριμένης μελέτης).

© ΕΛΟΤ

β. Η ορθή συναρμογή του οχετού ή της κάτω διάβασης με τις παρειές του επιχώματος της οδού.

γ. Οι εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών της κοκκομετρικής διαβάθμισης και του βαθμού συμπύκνωσης του υλικού επίχωσης, και ιδιαίτερα της ζώνης αυτού σε άμεση επαφή με τον μεταλλικό οχετό.

δ. Η εσωτερική επιφάνεια του οχετού (όταν αυτό είναι εφικτό) για την διαπίστωση των ορθών συναρμογών των τεμαχίων (σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή) και των απαραμόρφωτων της επιφάνειας.

6 Μεταφορά και απόθεση υλικών

Κατά την φορτοεκφόρτωση, για την αποφυγή παραμορφώσεων και πιθανών τραυματισμών της αντισκωριακής επίστρωσης θα χρησιμοποιούνται ιμάντες ανάρτησης, με ελαστική ή πλαστική επικάλυψη. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων συνεπενδυτών.

Κατά την εκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή ανυψωτικά μηχανήματα. Απαγορεύεται σε κάθε περίπτωση η εκφόρτωση των στοιχείων των οχετών με ανατροπή.

Τα προσκομιζόμενα στο εργοτάξιο στοιχεία του οχετού και τα μέσα σύνδεσής τους θα αποθηκεύονται σε προστατευμένους χώρους για την αποφυγή ρύπανσης ή φθορών από τον διακινούμενο μηχανικό εξοπλισμό. Θα στοιβάζονται επί υποθεμάτων κατά τρόπο τέτοιο ώστε να μην παραμορφώνονται, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Η συναρμολόγηση του οχετού θα γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό. Το συνεργείο θα διαθέτει και θα χρησιμοποιεί τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το Σχέδιο Υγείας – Ασφάλειας του έργου (ΣΑΥ) και κατ' ελάχιστον κράνος, γάντια προστασίας και εργοταξιακά προστατευτικά υποδήματα.

Επισημαίνονται οι κίνδυνοι κατά την διακίνηση του προσωπικού επί του αγωγού για την εκτέλεση των συσφίξεων και οι απαιτήσεις για την εργασία επί ικριωμάτων και την λειτουργία ανυψωτικού εξοπλισμού.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 2 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι τυποποιημένοι κυματοειδείς γαλβανισμένοι αγωγοί επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα βάρους κατασκευής, βάσει των πινάκων του εγκεκριμένου κατασκευαστή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι χωματουργικές εργασίες (εκσκαφές και επιχώσεις) επιμετρούνται ιδιαιτέρως με βάση τις οικείες Προδιαγραφές.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

Pumps for water supply and irrigation pumping stations

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00 **«Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Απαιτήσεις....3

5 Εγκατάσταση αντλιών....5

6 Δοκιμές-Ελεγχοι....6

6.1 Δοκιμές....6

6.2 Ελεγχοι....6

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος ..7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....8

Βιβλιογραφία....10

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00:2009**

Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εγκατάσταση αντλητικών συγκροτημάτων δικτύων ύδρευσης και άρδευσης, εξαιρουμένων των ηλεκτροκινητήρων που είναι αντικείμενο της ΕΛΟΤ 1501-08-08-02-00.

Τα αντλητικά συγκροτήματα καταδυόμενου τύπου, βαθέων φρεάτων ή ακαθάρτων καλύπτονται από αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ.

Θέματα που αφορούν, τις γερανογέφυρες των αντλιοστασίων, τα αεριοφυλάκια και τις σωληνώσεις και συσκευές ρυθμίσεως της ροής εντός του αντλιοστασίου αποτελούν αντικείμενο των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ-08-08-04-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 αντίστοιχα.

Η παρούσα Προδιαγραφή καλύπτει τόσο τις κύριες όσο και τις εφεδρικές και βοηθητικές αντλίες των αντλιοστασίων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1561	Founding - Grey cast irons - Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος
ΕΛΟΤ EN 1563	Founding - Spheroidal graphite cast irons – Χύτευση - Χυτοσίδηροι σφαιροειδούς γραφίτη
ΕΛΟΤ 1501-08-08-02-00	Rust protection of steel structures used in hydraulic works -- Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Οι αντλίες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι φυγόκεντρες αξονικής ροής, με άξονα οριζόντιας ή κατακόρυφης διάταξης, μονοβάθμιες ή πολυβάθμιες, δεξιόστροφες.

Το κέλυφος της αντλίας, τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης και τα πέλματα έδρασης θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλα υλικά (π.χ. φαιό λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1561 ή σφαιροειδή κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1563).

Η πτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από φαιό λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο, φωσφορούχο ορείχαλκο ή άλλο κράμα υψηλής αντοχής σε σπηλαίωση Όλα τα προερχόμενα από χύτευση τεμάχια θα είναι πλήρως απαλλαγμένα από ελαττώματα χυτηρίου δηλαδή φυσαλίδες, σπήλαια, σπογγώδεις μάζες κ.λπ.

Ο άξονας της αντλίας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και η στεγανοποίησή του στην περιοχή διέλευσής του από το κέλυφος της αντλίας θα επιτυγχάνεται με με στυπιοθλίπτη μηχανικός ή απλό, σύμφωνα με τη μελέτη.

Προκειμένου για αντλία κατακόρυφου άξονα, αυτή θα είναι εφοδιασμένη με ισχυρό έδρανο παραλαβής της αξονικής ώθησης και του βάρους των περιστρεφομένων μερών. Οι ένσφαιροι τριβείς του εδράνου θα είναι αυτολίπαντοι ή θα φέρουν λιπαντήρες (γρασσαδόρους) για την κανονική λίπανσή τους με γράσο.

Η αντλία θα διαθέτει όλες τις απαραίτητες υδραυλικές διατάξεις, οπές, κρουνό εκκένωσης, πώματα πλήρωσης, οπτικό και μηχανικό δείκτη στάθμης λιπαντελαίου όλα τα απαραίτητα επιστόμια, εξαρτήματα και όργανα και εν γένει όλα τα βοηθητικά στοιχεία τα αναγκαία για την καλή και ασφαλή λειτουργία και την εκτέλεση των δοκιμών. Ειδικά στο στόμιο καταθλίψεως θα συνδεθεί μανόμετρο με την κατάλληλη κλίμακα, εφοδιασμένο με κρουνό απομόνωσης.

Οι αντλίες θα δοκιμαστούν στο εργοστάσιο κατασκευής τους σε πίεση στεγανότητας του κελύφους ίση προς το 150% του μανομετρικού ύψους της ονομαστικής παροχής. Οι επιφάνειες των διαφόρων τμημάτων της αντλίας και ειδικά αυτές που θα είναι σε επαφή με το νερό θα είναι επιμελώς λειασμένες για την αποφυγή μεγάλων τριβών και του κινδύνου εμφάνισης φαινομένων σπηλαίωσης. Η πτερωτή θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, θα στερεώνεται δε στον άξονα με ασφαλή τρόπο αλλά που θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγησή της. Το σύστημα πτερωτή – άξονας θα είναι ζυγοσταθμισμένο. Η βάση έδρασης της αντλίας και του κινητήρα θα είναι διαμορφωμένη από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα και διατομές μορφοσιδήρου. Η αντλία με τον αντίστοιχο ηλεκτροκινητήρα θα αποτελεί ένα στιβαρό σύνολο, η λειτουργία του οποίου θα είναι ομαλή χωρίς κραδασμούς ή ταλαντώσεις. Η σύνδεση της αντλίας προς τον κινητήρα θα γίνεται με ειδικό ελαστικό σύνδεσμο που θα εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του συγκροτήματος. Ο ελαστικός σύνδεσμος θα καλύπτεται με κατάλληλο προστατευτικό κάλυμμα.

Όλος ο ενσωματούμενος (κύριος και βοηθητικός) εξοπλισμός, θα είναι καινούριος και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά του οίκου κατασκευής.

Όλες οι όμοιες μονάδες (αντλίες), θα είναι του αυτού τύπου και του ιδίου κατασκευαστή, όλα δε τα εξαρτήματα των ομοίων μονάδων και τα ανταλλακτικά τους θα είναι εναλλάξιμα (interchangeable).

Στο κέλυφος των αντλιών θα είναι τυπωμένη η φορά περιστροφής της και θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον τύπο, τον αριθμό κατασκευής και τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά. Τα λοιπά χαρακτηριστικά των αντλητικών συγκροτημάτων ή τυχόν αποκλίσεις από τα προαναφερόμενα θα καθορίζονται από τη μελέτη.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα είναι κατασκευασμένα από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης και θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/68/ΕΕ.

Ο Ανάδοχος πριν από την παραγγελία των υλικών θα υποβάλει πλήρη φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αντλητικών συγκροτημάτων, ο οποίος θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

α. Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής και τύπος του προϊόντος.

β. Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και ειδικότερα:

- Ονομαστικός αριθμός στροφών (rpm).
- Μορφή πτερωτής και ειδικός αριθμός στροφών αυτής.

© ΕΛΟΤ

- Συνολικό βάρος αντλίας.
- Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας της αντλίας που θα εκτείνονται σε όλο το εύρος λειτουργίας της:

  ι. Μανομετρικό ύψος H [m] συναρτήσει της παροχής Q [m^3/h].

  ιι. Βαθμός απόδοσης της αντλίας συναρτήσει των μεγεθών H και Q.

  ιιι. Διάγραμμα απαιτούμενης ισχύος.

  ιν. Διάγραμμα καθαρού θετικού ύψους αναρροφήσεως (NPSH) συναρτήσει της παροχής. Στην περίπτωση παράλληλης λειτουργίας θα υποβληθούν πρόσθετα και οι καμπύλες μονομετρικού ύψους – παροχής όλων των αντλητικών συγκροτημάτων που συμμετέχουν με τις θέσεις εκκίνησης – στάσεις αυτών σε συνδυασμό με την χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας του συλλεκτηρίου καταθλιπτικού αγωγού. Κατασκευαστικά σχέδια της αντλίας με τις κύριες διαστάσεις, την ονοματολογία των επιμέρους στοιχείων και τα υλικά κατασκευής των διαφόρων στοιχείων / εξαρτημάτων.

γ. Οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης της αντλίας.

δ. Κατάλογο ανταλλακτικών, με τους αντιστοίχους κωδικούς παραγγελίας τους.

ε. Κατάλογος έργων στα οποία έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά αντλητικά συγκροτήματα όμοια με τα προτεινόμενα.

5 Εγκατάσταση αντλιών

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει με βάση τις λεπτομερείς και σαφείς οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής και με την παρουσία ειδικευμένου τεχνικού, εφόσον αυτό απαιτηθεί από την επιβλέπουσα αρχή.

Η εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων περιλαμβάνει:

α. Την τοποθέτηση και σύσφιξη της αντλίας στην βάση έδρασής της.

β. Την αγκύρωση της βάσης έδρασης του αντλητικού συγκροτήματος στην βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα.

γ. Την σύνδεση της αντλίας με τον αγωγό αναρρόφησης.

δ. Την τοποθέτηση του φίλτρου αναρρόφησης στον αντίστοιχο αγωγό.

ε. Την σύνδεση της αντλίας με τον αγωγό κατάθλιψης.

ζ. Την σύνδεση της αντλίας με τον κινητήρα μέσω του προβλεπόμενου διαιρετού ελαστικού συνδέσμου (κόπλερ) και την τοποθέτηση του προστατευτικού καλύμματός του.

στ. Την τοποθέτηση και σύνδεση των προβλεπόμενων οργάνων ελέγχου και ένδειξης.

Η τοποθέτηση των αντλητικών συγκροτημάτων θα επιτρέπει των ευχερή επί τόπου επιθεώρηση και συναρμολόγηση – αποσυναρμολόγηση των διαφόρων μερών της.

6 Δοκιμές-Ελεγχοι

Σκοπός των δοκιμών και των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι οι αντλητικές μονάδες καλύπτουν τα πρότυπα, τις Τεχνικές Προδιαγραφές του κατασκευαστή και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.
Οι παρουσιαζόμενες βλάβες ή ζημιές κατά την διάρκεια των λειτουργικών δοκιμών, που οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα ή ελλείψεις, θα επανορθώνονται με αντικατάσταση των φθαρμένων μερών, διατάξεων και υλικών, με καινούρια.

6.1 Δοκιμές

Η καλή λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος εξασφαλίζεται με την πραγματοποίηση των παρακάτω δοκιμών, οι οποίες γίνονται στον χώρο του αντλιοστασίου, από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Κυρίου του Έργου, με την παρουσία του Αναδόχου.

Κατά τον έλεγχο καλής λειτουργίας του αντλητικού συγκροτήματος ελέγχεται ιδιαίτερα η πραγματική απόδοση του αντλητικού συγκροτήματος (ικανοποιήση των λειτουργικών χαρακτηριστικών της αντλίας).Ο έλεγχος αυτός πραγματοπείται και κατά την προσωρινή και κατά την οριστική παραλαβή του έργου.

Αναλυτικότερα οι δοκιμές που πραγματοποιούνται είναι :

6.1.1 Δοκιμή υδροστατικής πίεσης

Η δοκιμή υδροστατικής πίεσης πραγματοποιείται σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων και εξαρτημάτων σε πίεση 1,5 φορές την ονομαστική πίεση λειτουργίας του δικτύου για τον έλεγχο της στεγανότητας των συνδέσεων. Για την δοκιμή συντάσσεται σχετικό Πρωτόκολλο, το οποίο υποβάλλεται στην Επιτροπή Προσωρινής Παραλαβής.

6.1.2 Δοκιμή λειτουργίας συγκροτήματος

Το αντλητικό συγκρότημα ελέγχεται ως προς την εύρυθμη λειτουργία με διαδοχικές εκκινήσεις και στάσεις του.

6.1.3 Δοκιμή 8ωρης συνεχούς λειτουργίας

Κατά την δοκιμή αυτή πραγματοποιείται 8ωρη συνεχή λειτουργία όλων των συγκροτημάτων. Στην δοκιμή αυτή ελέγχονται η τυχόν εμφάνιση αδικαιολόγητων υπερπιέσεων, ταλαντώσεων ή θορύβων και οι ενδείξεις των οργάνων ελέγχου.

6.1.4 Δοκιμή υδραυλικών χαρακτηριστικών

Κατά την δοκιμή αυτή γίνονται μετρήσεις των υδραυλικών χαρακτηριστικών των αντλιών, ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της μελέτης.

6.1.5 Δοκιμή του συστήματος αυτοματισμού

Οι ανωτέρω δοκιμές συμπληρώνονται και με τις δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου των αντλιοστασίων, και προσδιορισμός, πιθανών τεχνικών ελλείψεων ή κακών ρυθμίσεων.

6.2 Ελεγχοι

Οι έλεγχοι που γίνονται για να διασφαλιστεί η ποιότητα των ενσωματούμενων υλικών διακρίνονται σε :

- **Ελεγχος πιστοποιητικών**: Κατά τον έλεγχο αυτό πραγματοποιείται έλεγχος φακέλου εντύπων, τεχνικών εγχειριδίων και πιστοποιητικών ποιότητας του κατασκευαστικού οίκου. Σε περίπτωση διαπίστωσης ανεπαρκούς, σύμφωνα με την παρούσα, αριθμού εντύπων ή πιστοποιητικών δίδονται

© ΕΛΟΤ

εντολές συμπλήρωσης. Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης οποιουδήποτε υλικού ή διάταξης με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής συνεπάγεται την απόρριψη ή την αντικατάστασή τους.

- **Έλεγχος των διατάξεων / συστημάτων** σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 4 της παραούσας Προδιαγραφής.
- **Έλεγχος της ευθυγράμμισης** (αξονικά και ακτινικά) των αξόνων αντλίας - κινητήρα.
- **Έλεγχος των εγγυήσεων** καλής λειτουργίας των αντλιών. Υποχρεωτικά οι αντλίες θα συνοδεύονται από 3ετή, άνευ όρων εγγύηση.
- **Έλεγχος των ανταλλακτικών**. Κάθε αντλία θα συνοδεύεται από τα ανταλλακτικά που προβλέπονται από την μελέτη. Αυτά θα είναι τουλάχιστον :

  - 1 πτερωτή,
  - 2 σειρές δακτυλίων και εξαρτημάτων στεγανοποίησης,
  - 1 στυπιοθλίπτη,
  - 1 σειρά ένσφαιρων τριβέων,
  - 1 διαιρετός σύνδεσμος με 2 ελαστικά ενδιάμεσα στοιχεία.

- **Έλεγχος καλής λειτουργίας**. Ο έλεγχος αυτός διενεργείται όπως ανφέρεται στην παράγραφο 6.1 της παρούσας Προδιαγραφής.
- **Έλεγχος φθορών**. Ελέγχονται ιδιαίτερα οι φθορές στα έδρανα, την πτερωτή, τον άξονα και τον ελαστικό σύνδεσμο κινητήρα-αντλίας.Τα τμήματα των διατάξεων/μηχανισμών που έχουν υποστεί φθορά, αντικαθίστανται άμεσα. Υποχρεωτικά προσκομίζονται τα απαραίτητα για τις οριστικές δοκιμές όργανα, εξαρτήματα, μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια. Ο έλεγχος αυτός διενεργείται κατά την οριστική παραλαβή του έργου.
- **Έλεγχος των αναφορών** (reports) για τις παρουσιασθείσες δυσλειτουργίες στο αντλητικό συγκρότημα και στο σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου, και προσδιορισμός, βάσει αυτών πιθανών τεχνικών ελλείψεων ή κακών ρυθμίσεω Ο έλεγχος αυτός διενεργείται κατά την οριστική παραλαβή του έργου.

Σε περίπτωση που δεν ικανοποιούνται τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των αντλητικών συγκροτημάτων, όπως αυτά καθορίζονται στις υποβληθείσες τεχνικές οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου, ή διαπιστωθούν κατασκευαστικά ελαττώματα, η Υπηρεσία δυνατόν να απαιτήσει την αφαίρεση, επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση υλικών και διατάξεων/μηχανισμών ή μέρους αυτών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών
- Εκφόρτωση με γερανό ή γερανοφόρο οχήμα.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

- Χρήση εργαλείων χειρός και χειρισμός γερανογέφυρας για την ανύψωση και μεταφορά των αντλητικών συγκροτημάτων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Η χρήση εργαλείων χειρός αφορά τη χρήση εργαλείων συναρμολόγησης ή ιδιοσυσκευών απαραιτήτων στην τοποθέτηση των συγκροτημάτων.Επομένως ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή και εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία, δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Οι εργασίες εγκατάστασης των αντλητικών συγκροτημάτων θα εκτελούνται υπό τη διεύθυνση μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, με εμπειρία σε εγκαταστάσεις του τύπου αυτού.
Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Τα αντλητικά συγκροτήματα επιμετρώνται σε μονάδες πλήρως εγκατεστημένες, βάσει των χαρακτηριστικών των (ονομαστικής παροχής και μανομετρικού ύψους Η), του τύπου των (οριζόντια, κατακόρυφα) του είδους

© ΕΛΟΤ

των (μονοβάθμια, πολυβάθμια) και τυχόν άλλων ειδικών απαιτήσεων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 809	Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements -- Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα για υγρά - Απαιτήσεις ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 12162	Liquid pumps - Safety requirements - Procedure for hydrostatic testing -- Αντλίες υγρών - Απαιτήσεις Ασφαλείας - Διαδικασία υδροστατικής δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 23661	End-suction centrifugal pumps - Baseplate and installation dimensions -- Φυγοκεντρικές αντλίες με απόληξη απορρόφησης-Έδρανο και διαστάσεις εγκατάστασης.
ΕΛΟΤ EN ISO 15783	Seal-less rotodynamic pumps - Class II - Specification -- Στροφοδυναμικές αντλίες άνευ συστήματος στεγανότητας - Κατηγορία ΙΙ - Προδιαγραφή.
ΕΛΟΤ EN ISO 5199	Technical specifications for centrifugal pumps - Class II -- Τεχνικές Προδιαγραφές για φυγοκεντρικές αντλίες - Κατηγορία ΙΙ.
ΕΛΟΤ EN 60204-1	Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements -- Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 61800-3	Adjustable speed electrical power drive systems -- Part 3: EMC requirements and specific test methods -- Ηλεκτρικά συστήματα οδήγησης μετατροπής ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας - Μέρος 3: Απαιτήσεις EMC και ειδικές μέθοδοι δοκιμών.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

Electric motor pumps for water supply and irrigation pumping stations

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00 **«Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....4

4 Απαιτήσεις....4

4.1 Γενικά χαρακτηριστικά εγκατάστασης....4

4.2 Χαρακτηριστικά λειτουργίας του κινητήρα....6

5 Εγκατάσταση αντλιών....7

5.1 Εγκατάσταση ηλεκτροκινητήρων....7

5.2 Κατασκευή ηλεκτροκινητήρων....7

5.3 Προστασία μετταλικών μερών κατασκευής....8

6 Δοκιμές - Έλεγχοι....8

6.1 Δοκιμές Ηλεκτροκινητήρων....8

6.2 Ελεγχοι για την προσωρινή παραλαβή....8

6.3 Ελεγχοι για την οριστική παραλαβή....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 10

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....10

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....10

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

Βιβλιογραφία....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εγκατάσταση ηλεκτροκινητήρων για την λειτουργία αντλητικών συγκροτημάτων, που εγκαθίστανται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00. Περιλαμβάνει επίσης αναφορές για τις διατάξεις παροχής ισχύος στους ηλεκτροκινητήρες (ηλεκτρικούς πίνακες, καλωδιώσεις).

Θέματα που αφορούν στις γερανογέφυρες, στα αεροφυλάκια, στις σωληνώσεις και συσκευές ρυθμίσεως της ροής εντός του αντλιοστασίου αποτελούν αντικείμενο των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 αντίστοιχα.

Η παρούσα Προδιαγραφή καλύπτει τόσο τους κινητήρες των κύριων αντλιών όσο και των εφεδρικών και βοηθητικών του αντλιοστασίου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 60034-1 Rotating electrical machines -- Part 1: Rating and performance. Amendment A11:2002 to EN 60034-1:1998 -- Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές. Μέρος 1: Ονομαστικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά.

ΕΛΟΤ EN 60034-2 Rotating electrical machines -- Part 2: Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests (excluding machines for traction vehicles) -- Ηλεκτρικές περιστρεφόμενες μηχανές - Μέρος 2: Μέθοδοι για τον καθορισμό των απωλειών και της απόδοσης των περιστρεφόμενων ηλεκτρικών μηχανών από δοκιμές (με εξαίρεση τις μηχανές για οχήματα έλξης)

ΕΛΟΤ EN 60034-5 Rotating Electrical Machines Part 5: Degrees of Protection Provided by the Integral Design of Rotating Electrical Machines (IP Code) - Classification IEC 60034-5:2000 -- Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές - Μέρος 5: Βαθμοί προστασίας που παρέχονται από τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό των περιστρεφόμενων ηλεκτρικών μηχανών (Κωδικός ID).

ΕΛΟΤ EN 60034-6 Rotating Electrical Machines Part 6: Methods of Cooling (IC Code) (IEC 34-6 : 1991) (Supersedes HD 53.6 S1: 1977) -- Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές - Μέρος 6: Μέθοδοι ψύξης (Κωδικός IC).

ΕΛΟΤ EN 60034-8 Rotating electrical machines Part 8: Terminal markings and direction of rotation IEC 60034-8: 2002; Supersedes HD 53.8 S5: 1998 --

	Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές - Μέρος 8: Σημάνσεις τερματικού και φορά περιστροφής.
ΕΛΟΤ EN 60034-9	Rotating Electrical Machines Part 9: Noise Limits (IEC 34-9 : 1990 + Corrigendum 1991, Modified) (Supersedes HD 53.9 S1 : 1978) -- Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές - Μέρος 9: Όρια θορύβου.
ΕΛΟΤ EN 60034-14	Rotating electrical machines - Part 14: Mechanical vibration of certain machines with shaft heights 56 mm and higher - Measurement, evaluation and limits of vibration severity - Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές - Μέρος 14: Μηχανική ταλάντωση ορισμένων μηχανών με ύψος ατράκτου 56 mm και άνω - Μέτρηση, αξιολόγηση και όρια δριμύτητας της ταλάντωσης
DIN IEC 60721-2-1	Electrical engineering; Classification of environmental conditions; Environmental conditions appearing in nature; Temperature and humidity; Identical with IEC 60721-2-1:1982 [status of 1987] -- Ηλεκτροτεχνία. Κατάταξη των συνθηκών περιβάλλοντος - Θερμοκρασία και υγρασία.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality management systems - Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-08-07-02-01	Rust protection of steel structures used in hydraulic worksΑντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά χαρακτηριστικά εγκατάστασης

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για την παράδοση και εγκατάσταση των ηλεκτροκινητήρων είναι οι ακόλουθες:

- Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι εφοδιασμένοι με ακροκιβώτια για την σύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας τους (κύκλωμα ισχύος) και μεταφοράς ηλ. σημάτων (βοηθητικό κύκλωμα) και θα διαθέτουν αισθητήρες θερμοκρασίας τυλιγμάτων. Στο κυρίως κέλυφος των κινητήρων θα υπάρχουν κλειστά άγκιστρα (τύπου βρόγχου) ανάρτησης.
- Ο ηλεκτροκινητήρας θα παραδίδεται βαμμένος από το εργοστάσιο κατασκευής του με αντιδιαβρωτική βαφή, με υδατοδιαλυτά χρώματα ή χρώματα εποξειδικής βάσεως.
- Το πλήρες συγκρότημα των περιστρεφόμενων μερών του ηλεκτροκινητήρα θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένο κατηγορίας "R" σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60034-14. Η στάθμη του παραγώμενου θορύβου απο την λειτουργία του κινητήρα θα είναι εντός των προβλεπομένων, από το ΕΛΟΤ EN 60034-9, τιμών.
- Στο σώμα των ηλεκτροκινητήρων θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον τύπο του κινητήρα, τον αριθμό κατασκευής και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του.
- Όλοι οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι του αυτού τύπου και του ιδίου κατασκευαστή, όλα δε τα εξαρτήματα των ομοίων κινητήρων και τα ανταλλακτικά τους θα είναι εναλλάξιμα.

© ΕΛΟΤ

- Ο ηλεκτρικός πίνακας των ηλεκτροκινητήρων θα έχει βαθμό προστασίας ανάλογα με τη θέση τοποθέτησής του IP 55 θα είναι πλήρης και θα περιλαμβάνει τουλάχιστον :
  - Τα όργανα διακοπής και προστασίας.
  - Τα όργανα ελέγχου.
  - Τα προβλεπόμενα από την μελέτη όργανα ενδείξεων και μετρήσεων.
  - Τους εκκινητές.
  - Την αυτόματη συστοιχία πυκνωτών διόρθωσης του συνφ.
  - Υλικά σύνδεσης (κλέμμες, μπάρες χαλκού), πλαστικά κανάλια καλωδίων.
  - Βοηθητικό εξοπλισμό (μετασχηματιστή τάσεων βοηθητικού κυκλώματος, ενδεικτικές λυχνίες κ.λπ.)
- Για την τοποθέτηση του ηλεκτροκινητήρα και της αντίστοιχης αντλίας θα προβλέπεται η κατασκευή βάσης έδρασης από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα και διατομές μορφοσιδήρου.
- Όλος ο ενσωματούμενος (κύριος και βοηθητικός) εξοπλισμός θα είναι καινούριος και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά του οίκου κατασκευής.

Οι ηλεκτροκινητήρες των αντλητικών συγκροτημάτων θα συνοδεύονται με πιστοποιητικά φορέα πιστοποίησης, και θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/ 68/ΕΕ.

Ο Ανάδοχος πριν από την παραγγελία θα υποβάλλει πλήρη φάκελλο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ηλεκτροκινητήρων, ο οποίος θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

α. Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής.

β. Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και ειδικότερα,

- Τύπος κινητήρα
- Τύπος έδρασης
- Βαθμός προστασίας (IP...)
- Ονομαστικός αριθμός στροφών
- Συνδεσμολογία τυλίγματος στάτη
- Βάρος κινητήρα

γ. Πλήρες τεχνικό εγχειρίδιο το οποίο θα περιέχει οπωσδήποτε:

- Λειτουργικά χαρακτηριστικά και καμπύλες λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα και συγκεκριμένα:

  1. Για το ονομαστικό σημείο λειτουργίας του κινητήρα θα δοθούν:

     α) Στροφές

     β) Ισχύς

     γ) Βαθμός απόδοσης

     δ) Συντελεστής ισχύος

     ε) Ονομαστική ένταση ρεύματος

στ) Ρεύμα εκκίνησης (απευθείας)

ζ) Επιτρεπόμενος αριθμός εκκινήσεως ανά ώρα.

η) Ροπή εκκινήσεως (απευθείας).

2. Για τα 5/4, 3/4 και 1/2 της ονομαστικής ισχύος θα δοθούν:

ι) Βαθμός απόδοσης

ιι) Συντελεστής ισχύος

- Φύλλο δοκιμών και μετρήσεων ηλ. μεγεθών των ηλεκτροκινητήρων. Σε περίπτωση που προσφέρονται τυποποιημένοι κινητήρες του Κατασκευαστή, στους οποίους έχουν γίνει οι δοκιμές τύπου και σειράς που αναφέρονται στο εδάφιο 3 για την πιστοποίηση του προιόντος, ο Ανάδοχος μπορεί να υποβάλλει τα πιστοποιητικά καταλληλότητας για έγκριση από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Σε αντίθετη περίπτωση θα υποβάλλεται προς έγκριση το φύλλο δοκιμών και ελέγχου, επικυρωμένο από διαπιστευμένο ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης (ελεγχόμενο απο το Ε.ΣΥ.Δ του ΥΠΑΝ). Στο φύλλο αυτό θα αναγράφονται οι προκύπτουσες απο τις δοκιμές τιμές των μετρούμενων μεγεθών, οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι δοκιμής και μέτρησης και οι σχετικές προδιαγραφές.

- Πλήρη ηλεκτρολογικά σχέδια του πίνακα τροφοδοσίας και ελέγχου. Στα σχέδια θα αναφέρονται όλες οι αριθμήσεις καλωδίων και κλεμμών σύνδεσης των κυρίων και βοηθητικών επαφών των ρελέ.

- Εγχειρίδιο του εκκινητή τύπου Soft-starter, που θα περιλαμβάνει μονογραμμικό σχέδιο με αριθμήσεις καλωδίων, κλεμμών σύνδεσης και εισόδων - εξόδων της ηλεκτρονικής πλακέτας ελέγχου, οδηγίες σύνδεσης και πίνακα παρουσιαζόμενων βλαβών στον οποίο θα αναφέρονται οι πιθανές αιτίες και ο τρόπος αποκατάστασης.

- Σχέδια με τις εξωτερικές διαστάσεις του ηλεκτροκινητήρα. Ειδικά θα αναφέρονται οι διαστάσεις του άξονα του δρομέα και των φωλεών εδράνων με τις κατασκευαστικές ανοχές.

δ. Οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης.

ε. Κατάλογο ανταλλακτικών, με τους αντίστοιχους κωδικούς παραγγελίας τους και πίνακα των τύπων και διατομών των απαιτουμένων καλωδιώσεων.

η. Κατάλογο έργων στα οποία έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά ηλεκτροκινητήρες συγκροτημάτων όμοιοι με τους προτεινόμενους.

4.2 Χαρακτηριστικά λειτουργίας του κινητήρα

Τα κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας των κινητήρων είναι τα ακόλουθα:

α. Τάση τροφοδοσίας – Ισχύς – Στροφές

- Η ονομαστική τάση λειτουργίας του κινητήρα θα είναι 380 V με ανοχή ± 5%. Στην τάση αυτή ο κινητήρας θα λειτουργεί συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες αποδίδοντας την ονομαστική του ισχύ.
- Η ονομαστική ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα είναι κατ' ελάχιστον 10% ανώτερη της μέγιστης απαιτούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας.
- Οι στροφές του ηλεκτροκινητήρα θα είναι οι μικρότερες κατάλληλες, ώστε να επιτυγχάνονται τα επιθυμητά λειτουργικά χαρακτηριστικά της αντλίας.

β. Βαθμός απόδοσης – Συντελεστής ισχύος – Στοιχεία εκκίνησης

© ΕΛΟΤ

- Ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος, στην ονομαστική τάση και συχνότητα λειτουργίας θα είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτεροι.
- Κατά την εκκίνηση (με την λειτουργία της διάταξης εκκίνησης), η απορροφούμενη από τον κινητήρα ένταση ρεύματος δεν θα υπερβαίνει το 200% της ονομαστικής του και η ροπή εκκίνησής του θα είναι επαρκής ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και ταχεία εκκίνηση του αντλητικού συγκροτήματος.
- Οι κινητήρες και οι διατάξεις εκκίνησης θα είναι σε θέση να εκτελέσουν, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C, δύο διαδοχικές εκκινήσεις από την κατάσταση ηρεμίας τους ή μία εκκίνηση μετά από την λειτουργία τους, υπό τις ονομαστικές συνθήκες. Συνολικά θα γίνονται 1 : 15 εκκινήσεις την ώρα ανάλογα με την ισχύ του κινητήρα.

5 Εγκατάσταση αντλιών

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει με βάση τις λεπτομερείς και σαφείς οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και με την παρουσία ειδικευμένου τεχνικού, εφόσον αυτό απαιτηθεί απο την επιβλέπουσα αρχή.

5.1 Εγκατάσταση ηλεκτροκινητήρων

Η εργασίες εγκατάστασης κάθε ηλεκτροκινητήρα του αντλητικού συγκροτήματος ολοκληρώνονται με:

α. Την τοποθέτηση και σύσφιξή του στην βάση έδρασης της αντλίας.

β. Την σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα με την αντλία, μέσω του ελαστικού συνδέσμου.

Η σύνδεση της αντλίας με τον κινητήρα θα γίνεται με ελαστικό σύνδεσμο, ο οποίος θα καλύπτεται με προφυλακτήρα (προστασία στρεφομένων μερών μηχανημάτων). Θα εξασφαλίζεται η ευθυγράμμιση των αξόνων κινητήρα - αντλίας, ώστε να επιτυγχάνεται η ομαλή, άνευ κραδασμών και ταλαντώσεων, λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος.

5.2 Κατασκευή ηλεκτροκινητήρων

Οι ηλεκτροκινητήρες θα διαθέτουν βαθμό προστασίας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 60034-5, κατάλληλο για το περιβάλλον λειτουργίας τους, που θα καθορίζεται στη μελέτη. Θα είναι εφοδιασμένοι με το απαιτούμενο ακροκιβώτιο για την σύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας και σημάτων και θα φέρουν στο κυρίως κέλυφός τους αποσπώμενα άγκιστρα ανύψωσης. Σήμανση ακροδεκτών σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 60034-8.

Η μόνωση των τυλιγμάτων, θα είναι κατάλληλη για το περιβάλλον που λειτουργεί ο κινητήρας και θα καθορίζεται στη μελέτη.

Η επιτρεπόμενη υπερύψωση της θερμοκρασίας (άνω της συμβατικής θερμοκρασίας περιβάλλοντος 40°C) των μονωμένων τυλιγμάτων του στάτη και των άλλων τμημάτων του κινητήρα, όταν αυτός λειτουργεί με τα ονομαστικά χαρακτηριστικά του, δεν θα υπερβαίνει τις εξής τιμές:

- Μονωμένα τυλίγματα 105 K
- Μαγνητικός πυρήνας και άλλα τμήματα που είναι σε επαφή με τα μονωμένα τυλίγματα 105 K
- Έδρανα 60 K

Οι ηλεκτροκινητήρες θα διαθέτουν αισθητήρες θερμοκρασίας τυλιγμάτων, που θα διακόπτουν την λειτουργία τους σε περίπτωση υπερθέρμανσης.

Τα έδρανα στήριξης του δρομέα θα είναι με ένσφαιρους τριβείς για διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 ωρών λειτουργίας. Για την ψύξη του κινητήρα, προβλέπεται η τοποθέτηση απευθείας στον άξονα του δρομέα

πτερωτής (ΕΛΟΤ ΕΝ 60034-6) ακτινικού τύπου διπλής κατεύθυνσης από αλουμίνιο ή πλαστικό (αναλόγως της ισχύος του ηλεκτροκινητήρα).

5.3 Προστασία μετταλικών μερών κατασκευής

Για τις μεταλλικές κατασκευές που χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση των ηλεκτροκινητήρων (βάσεις) προβλέπεται βαφή σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-02. Η βαφή του κινητήρα θα γίνεται στο εργοστάσιο κατασκευής του, σύμφωνα με DIN IEC 60721-2-1. Το ελεύθερο άκρο του άξονα του κινητήρα θα είναι προστατευμένο με πλαστικό κάλυμμα ή ελαστική ταινία, που θα αφαιρείται πριν την τοποθέτησή του.

6 Δοκιμές - Έλεγχοι

6.1 Δοκιμές Ηλεκτροκινητήρων

Οι ηλεκτροκινητήρες πριν από την παράδοσή τους στο εργοτάξιο θα έχουν υποβληθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους, στις ακόλουθες δοκιμές :

Δοκιμές τύπου: Οι δοκιμές αυτές γίνονται σε έναν ηλεκτροκινητήρα από κάθε τύπο και αφορούν:

- Στην θερμική δοκιμή για τον καθορισμό της ανύψωσης της θερμοκρασίας στα κύρια μέρη του ηλεκτροκινητήρα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 60034-1.
- Στην δοκιμή του ηλεκτροκινητήρα υπό φορτίο.

Δοκιμές / μετρήσεις σειράς: Οι δοκιμές αυτές γίνονται σε κάθε ηλεκτροκινητήρα.

- Μέτρηση της αντίστασης των τυλιγμάτων.
- Διηλεκτρική δοκιμή των τυλιγμάτων του στάτη:Η δοκιμή αυτή θα γίνει σύμφωνα με το σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 60034-1 και τα τυλίγματα θα δοκιμαστούν με συνεχή τάση 1.000 V + δύο φορές την ονομασική τάση λειτουργίας.
- Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης των τυλιγμάτων του στάτη:Η αντίσταση μόνωσης των τυλιγμάτων του στάτη θα μετρηθεί πριν και μετά την εκτέλεση της δοκιμής διηλεκτρικής αντοχής.
- Δοκιμή λειτουργίας εν κενώ.
- Δοκιμή βραχυκύκλωσης (διατηρώντας τον δρομέα ακίνητο).

  Απο τις προαναφερόμενες δοκιμές βραχυκύκλωσης και τις δοκιμές λειτουργίας εν κενώ και υπό φορτίο, θα προσδιορίζεται ο βαθμός απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα σύμφωνα με την πρότυπη προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 60034-2.
- Δοκιμή υπερτάχυνσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 60034-1.

6.2 Ελεγχοι για την προσωρινή παραλαβή

Κατά την προσωρινή παραλαβή του Η/Μ εξοπλισμού πραγματοποιούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι :

- **Έλεγχος φακέλου εντύπων, τεχνικών εγχειριδίων και πιστοποιητικών ποιότητας του κατασκευαστικού οίκου**. Σε περίπτωση διαπίστωσης ανεπαρκούς, σύμφωνα με την παρούσα, αριθμού εντύπων ή πιστοποιητικών δίδονται εντολές συμπλήρωσης. Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης

© ΕΛΟΤ

οποιουδήποτε υλικού ή διάταξης με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής συνεπάγεται την απόρριψη ή την αντικατάστασή τους.

- **Έλεγχος της ευθυγράμμισης** (αξονικά και ακτινικά) των αξόνων αντλίας - κινητήρα.
- **Έλεγχος των διατάξεων / συστημάτων** σύμφωνα με την παράγραφο 5 της παρούσας Προδιαγραφής.
- **Έλεγχος των εγγυήσεων** καλής λειτουργίας των ηλεκτροκινητήρων. Υποχρεωτικά οι ηλεκτροκινητήρες των αντλητικών συγκροτημάτων θα συνοδεύονται από 3ετή, άνευ όρων εγγύηση του κατασκευαστικού οίκου.
- **Έλεγχος των ανταλλακτικών**. Κάθε ηλεκτρικός κινητήρας θα συνοδεύεται κατ' ελάχιστον από δύο σειρές ένσφαιρων τριβέων.
- **Έλεγχος της καλής λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα**. Συγκεκριμένα ελέγχεται:
    - Η ύπαρξη θορύβων.
    - Η ανύψωση της θερμοκρασίας στο κέλυφος του κινητήρα.
    - Η ύπαρξη ταλαντώσεων.
    - Η ένταση του απορροφόμενου ρεύματος.

    Επίσης ελέγχονται :
    - Η ομαλή εκκίνηση και η λειτουργία του αυτοματισμού.
    - Οι καλωδιώσεις και οι συνδέσεις τους.

Σκοπός των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι ο ηλεκτροκινητήρας ικανοποιεί πλήρως τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής. Οι παρουσιαζόμενες βλάβες ή ζημιές κατά την διάρκεια των λειτουργικών δοκιμών, που οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα ή ελλείψεις, θα επανορθώνονται με αντικατάσταση των φθαρμένων μερών, διατάξεων και υλικών, με καινούρια.

6.3 Ελεγχοι για την οριστική παραλαβή

Για την οριστική παραλαβή του ηλεκτροκινητήρα, εντός του χρόνου εγγύησης του έργου, γίνονται οι κάτωθι έλεγχοι:

- **Έλεγχος καλής λειτουργίας.** Γίνονται οι ίδιες δοκιμές με αυτές που περιγράφονται στο εδάφιο 6.2 της προσωρινής παραλαβής και ελέγχεται επιπλέον η πραγματική απόδοση του κινητήρα υπό φορτίο (ικανοποίηση των λειτουργικών χαρακτηριστικών της αντλίας).
- **Έλεγχος φθορών**. Ελέγχονται ιδιαίτερα οι φθορές στα έδρανα, στην πτερωτή και στον ελαστικό σύνδεσμο κινητήρα - αντλίας.Τα τμήματα των διατάξεων / μηχανισμών που έχουν υποστεί φθορά, αντικαθίστανται άμεσα.
- **Έλεγχος των αναφορών (**reports) για τις παρουσιασθείσες δυσλειτουργίες στον ηλεκτροκινητήρα, στον εκκινητή, στο σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου και προσδιορισμός, βάσει αυτών, πιθανών τεχνικών ελλείψεων ή κακών ρυθμίσεων.

Σε περίπτωση που δεν ικανοποιούνται τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ηλεκτροκινήτηρων, όπως αυτά καθορίζονται στις υποβληθείσες τεχνικές οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου, ή διαπιστωθούν κατασκευαστικά ελαττώματα, η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει την αφαίρεση, επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση υλικών και διατάξεων/ μηχανισμών ή μέρους αυτών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών

- Εκφόρτωση με γερανό ή γερανοφόρο όχημα.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

Χρήση εργαλείων χειρός

- Χρήση εργαλείων συναρμολόγησης και ηλεκτρικών συνδέσεων.
  Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων αυτών θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία, δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Διεύθυνση εργασιών εγκατάστασης του Η/Μ εξοπλισμού

Οι εργασίες εγκατάστασης των ηλεκτροκινητήρων θα εκτελούνται υπό την διεύθυνση μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, με εμπειρία σε εγκαταστάσεις του τύπου αυτού.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Η χρήση εργαλείων χειρός αφορά τη χρήση εργαλείων συναρμολόγησης ή ιδιοσυσκευών απαραιτήτων στην τοποθέτηση των συγκροτημάτων.Επομένως ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή και εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία, δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Οι εργασίες εγκατάστασης των αντλητικών συγκροτημάτων θα εκτελούνται υπό τη διεύθυνση μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, με εμπειρία σε εγκαταστάσεις του τύπου αυτού.
Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance

© ΕΛΟΤ

Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετρούνται τα ακόλουθα επί μέρους αντικείμενα:

- Η εγκατάσταση των ηλεκτροκινητήρων, βάσει της ονομαστικής ισχύος αυτών (τεμάχιο 1).
- Η εγκατάσταση των διατάξεων εκκίνησης, ελέγχου και αυτοματισμών του κινητήρα, εντός του σχετικού ηλεκτρικού πίνακα, των πάσης φύσεως καλωδιώσεων και συνδέσεων που αφορούν τον κινητήρα, καθώς και η διενέργεια των ελέγχων και δοκιμών λειτουργίας του συστήματος. Οι εργασίες διακρίνονται με βάση την ονομαστική ισχύ του ηλεκτροκινητήρα (τεμάχιο 1).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 61000-6-3	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-3: Generic standards - Emission standard for residential,commercial and light-industrial environments-- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) - Μέρος 6-3: Γένια πρότυπα - Πρότυπο εκπομπής σε κατοικιακά, εμπορικά και βιοτεχνικά περιβάλλοντα
ΕΛΟΤ EN 60204-1	Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements (IEC 60204-1:1997) -- Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 60947-1	Low-voltage switchgear and controlgear -- Part 1: General rules (IEC 60947-1:2004) -- Διατάξεις διακοπής και ελέγχου χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.
ΕΛΟΤ EN 60034-4	Rotating Electrical Machines Part 4: Methods for Determining Synchronous Machine Quantities from Tests Supersedes HD 53.4.S2: 1988; IEC 34-4: 1985, Modified -- Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές - Μέρος 4: Μέθοδοι για τον προσδιορισμό των μεγεθών των σύγχρονων μηχανών με μετρήσεις.
ΕΛΟΤ EN 60034-7	Rotating Electrical Machines - Part 7: Classification of Types of Construction, Mounting Arrangements and Twerminal Box Position (IM Code) Includes Amendment A1:2001; IEC 60034-7:1992; Supersedes HD 53.7 S1 : 1974 -- Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές - Μέρος 7 : Ταξινόμηση των τύπων κατασκευής, των διατάξεων στήριξης και της θέσης του κιβωτίου ακροδεκτών (κωδικός IM).
ΕΛΟΤ EN 60034-16-1	Rotating Electrical Machines Part 16: Excitation Systems for Synchronous Machines Chapter 1: Definitions (IEC 34-16-1 : 1991 + Corrigendum 1992) -- Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές - Μέρος 16: Συστήματα διέγερσης για σύγχρονες μηχανές. Κεφάλαιο 1: Ορισμοί.
ΕΛΟΤ EN 60034-18-1	Rotating Electrical Machines Part 18: Functional Evaluation of Insulation Systems Section 1: General Guidelines Includes Amendment A1: 1996; IEC 34-18-1: 1992 + Corrigendum 1992 + A1: 1996 -- Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές - Μέρος 18: Λειτουργική εκτίμηση μονωτικών συστημάτων - Τμήμα 1: Γενικές οδηγίες.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Γερανογέφυρες αντλιοστασίων

Overhead cranes of pumping stations

Κλάση τιμολόγησης: 7

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00 **«Γερανογέφυρες αντλιοστασίων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Απαιτήσεις....4

4.1 Διατάξεις –Συστήματα –Ενσωματούμενα υλικά....4

5 Διαδικασία εγκατάστασης....5

5.1 Επιμέρους στάδια εγκατάστασης....5

5.2 Κατασκευή -Μηχανισμοί....6

5.3 Προστασία μετταλικών μερών κατασκευής....9

6 Δοκιμές-Ελεγχοι....9

6.1 Γενικά....9

6.2 Ελεγχοι για την προσωρινή παραλαβή....10

6.3 Ελεγχοι για την οριστική παραλαβή....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 12

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....12

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....12

8 Τρόπος επιμέτρησης....13

Βιβλιογραφία....16

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00:2009

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣΑ

© ΕΛΟΤ

Γερανογέφυρες αντλιοστασίων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εγκατάσταση ηλεκτροκίνητων γερανογεφυρών χειριζόμενων από το έδαφος (άνευ θαλάμου οδηγού), καταλλήλων για την ανύψωση και την μετακίνηση φορτίων εντός του χώρου των αντλιοστασίων.

Θέματα που αφορούν στα αντλητικά συγκροτήματα, στους ηλεκτροκινητήρες, στα αεροφυλάκια, στις σωληνώσεις και στις συσκευές αντλιοστασίων αποτελούν αντικείμενο των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00, 1501- 08-08-02-00, 1501 08-08-04-00 και 1501- 08-08-05-00 αντίστοιχα.

Η παρούσα Προδιαγραφή καλύπτει μόνο ηλεκτροκίνητες ανυψωτικές διατάξεις γερανογεφυρών για τις ανάγκες του αντλιοστασίου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

DIN 536-1:1991-09:	Crane rails; Dimensions, sectional properties, steel grades for crane rails with foot flange, form A -- Γερανοτροχιές. Διαστάσεις, μορφή διατομής και ποιότητες χάλυβα για γερανοδοκούς με πέλμα έδρασης τύπου Α
ΕΛΟΤ EN 10034	Structural steel I and H sections - Tolerances on shape and dimensions – Διατομές I και Η δομικού χάλυβα - Ανοχές μορφών9373 και διαστάσεων
ΕΛΟΤ EN 10024	Hot rolled taper flange I sections - Tolerances on shape and dimensions. -- Δοκοί θερμής έλασης I μορφής με μη παράλληλα πέλματα - Ανοχές στο σχήμα και στις διαστάσεις,
ΕΛΟΤ EN 10025-1	Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions. – Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις

Όλος ο εξοπλισμός της γερανογέφυρας θα προέρχεται από εργοστάσια ειδικευμένα στην κατασκευή του, που εφαρμόζουν σύστημα διασφάλισης ποιότητος από φορέα Πιστοποίησης σύμφωνα με το EN ISO 9001.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι που αφορούν τα κύρια χαρακτηριστικά μιας γερανογέφυρας:

- Άνοιγμα γέφυρας: Lg σε μέτρα (m)
- Διαδρομή γέφυρας: Lp σε μέτρα (m)
- Ανυψωτική ικανότητα: Pg σε τόνους (ton)
- Ύψος ανυψώσεως αγκίστρου: Hg σε μέτρα (m)
- Μέγιστο βέλος κάμψης: fg/Lg, (συνήθως 1/800 – 1/1000 του ανοίγματος).
- Ταχύτητες γερανογέφυρας φορείου και βαρούλκου.

4 Απαιτήσεις

4.1 Διατάξεις –Συστήματα –Ενσωματούμενα υλικά

Οι γερανογέφυρες αποτελούνται από τα ακόλουθα συστήματα και διατάξεις:

α. Σιδηροτροχιές κύλισης γερανογέφυρας.

- Δύο σιδηροτροχιές ελάχιστης διατομής Α45 (DIN 536-1:1991-09) ή ορθογωνικής διατομής τουλάχιστον 50 x 30 mm, στην περίπτωση κατά την οποία η γερανογέφυρα κινείται σε μεταλλικές γερανοδοκούς.
- Χαλύβδινα ελάσματα έδρασης σιδηροτροχιών, πλάτους τουλάχιστον 150 mm και πάχους 10 mm.
- Εξαρτήματα συγκράτησης σιδηροτροχιών επί των ελασμάτων έδρασης.
- Τερματικοί προσκρουστήρες (stoppers).

β. Κύριος φορέας γερανογέφυρας (απλής ή διπλής κατατομής).

Δοκοί από τυποποιημένες διατομές μορφοσιδήρου (τύπου IPN, IPE, IPBl, IPB, IPBv σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 10034, ΕΛΟΤ ΕΝ 10024), ή δοκοί συνθέτου διατομής (π.χ. τύπου ¨Υ¨), ή ολόσωμες δοκοί κιβωτοειδούς διατομής από χαλυβδοελάσματα ποιότητας S235JR / S275Jr / S355JR (σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1).

γ. Διάταξη κύλισης γερανογέφυρας.

- Δύο πλαγιοφορείς (φορείς κεφαλής γερανογέφυρας), κατασκευασμένοι από τυποποιημένες διατομές χάλυβα ή από σύνθετη κιβωτοειδή διατομή από στραντζαρισμένο χαλυβδοέλασμα ποιότητας S235JR/S275Jr/S355JR (σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1), με τροχούς κύλισης.
- Δύο τροχοί κύλισης ανά πλαγιοφορέα, με δύο ακραίες στεφάνες, εκ των οποίων ο ένας είναι κινητήριος.
- Ζεύγος ηλεκτρομειωτήρων δύο ταχυτήτων με ηλεκτρομαγνητική πέδη.
- Τερματικοί ελαστικοί προσκρουστήρες επί των πλαγιοφορέων (buffers).
- Οριακοί διακόπτες διαδρομής κύλισης.

δ. Διάταξη ανύψωσης

© ΕΛΟΤ

- Πλήρες ηλεκτροκίνητο βαρούλκο, εξοπλισμένο με :
  - Τύμπανο τύλιξης συρματόσχοινου.
  - Οδηγό συρματόσχοινου.
  - Οριακούς διακόπτες ελάχιστης / μέγιστης διαδρομής συρματόσχοινου.
  - Θήκη στερέωσης άκρου συρματόσχοινου.
  - Κινητήρα ανύψωσης δύο ταχυτήτων με ηλεκτρομαγνητική πέδη.
  - Διάταξη μετάδοσης κίνησης.
- Συρματόσχοινο.
- Διάταξη συστήματος ανάρτησης φορτίου (διάταξη τροχαλίας - απλού ανοικτού αγκίστρου με ασφάλεια/ μπασδέκα).

ε. Διάταξη κύλισης βαρούλκου.

- Φορείο έδρασης βαρούλκου: πλαίσιο από τυποποιημένες διατομές χάλυβα με τροχούς κύλισης και ηλεκτρομειωτήρα κίνησης.
- Ηλεκτρομειωτήρας δύο ταχυτήτων με ηλεκτρομαγνητική πέδη.
- Τροχοί κύλισης επί των σιδηροτροχιών του κυρίως φορέα της γερανογέφυρας με δύο ακραίες στεφάνες. Τροχοί κύλισης μονόπλευρης στεφάνης για την περίπτωση βαρούλκου ανηρτημένου από το κάτω πέλμα του κυρίου φορέα απλής κατατομής της γερανογέφυρας.

στ. Σύστημα τροφοδοσίας και ελέγχου.

- Ροηφόρος γραμμή (με μπάρες χαλκού ορθογωνικής διατομής/ 3 φάσεις + ουδέτερος αγωγός σε μεμονωμένο περίβλημα) με τα εξαρτήματα σύνδεσης και στήριξής της και τον αντίστοιχο ψηκτροφορέα ρευματοληψίας.
- Τυποποιημένες μεταλλικές επιψευδαργυρωμένες ράγες διατομής C, με τα εξαρτήματά τους και τα τροχήλατα φορεία συγκράτησης και κύλισης των καλωδιώσεων.
- Συρόμενα εύκαμπτα καλώδια τύπου σειρίδας για την τροφοδοσία των εγκατεστημένων κινητήρων στην γερανογέφυρα και μεταφορά των ηλ. σημάτων του κυκλώματος ελέγχου.
- Χειριστήριο (μπουτονιέρα) ενσύρματο ή ασύρματο (σύστημα πομπού - δέκτη) για τον τηλεχειρισμό της γερανογέφυρας από το έδαφος.
- Πίνακας ελέγχου κίνησης, τροφοδοτούμενος από την ροηφόρο γραμμή και τοποθετημένος επί της γερανογέφυρας.

ζ. Συστήματα ασφαλείας γερανογέφυρας

- Σύστημα έναντι της υπερφόρτωσης με ρύθμιση στο ωφέλιμο φορτίο ανύψωσης (overload).
- Ηχητική και οπτική διακοπτόμενη σήμανση (σειρήνα / φάρος).

5 Διαδικασία εγκατάστασης

5.1 Επιμέρους στάδια εγκατάστασης

Οι εργασίες εγκατάστασης της γερανογέφυρας ολοκληρώνονται με:

α. Την τοποθέτηση των ελασμάτων έδρασης των σιδηροτροχιών κατά την σκυροδέτηση των δοκών κατά μήκος του αντλιοστασίου, σύμφωνα με τις λεπτομέρειες της μελέτης και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

β. Την τοποθέτηση και σύσφιξη των τροχιών στα ελάσματα έδρασης και την συμπληρωματική σκυροδέτηση για τον περιορισμό της εγκάρσιας μετακίνησής τους, σύμφωνα με τις λεπτομέρειες της μελέτης και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

γ. Την τοποθέτηση της ροηφόρου γραμμής.

δ. Την συναρμολόγηση του κύριου φορέα της γερανογέφυρας με τους πλαγιοφορείς κύλισής της (οι πλαγιοφορείς θα είναι πλήρεις με τους τροχούς κύλισης και τους ηλεκτρομειωτήρες τους).

ε. Την τοποθέτηση της γερανογέφυρας στο επίπεδο λειτουργίας της.

στ. Την τοποθέτηση του βαρούλκου με το φορείο του στον φορέα της γερανογέφυρας και την ανάρτηση του συρματόσχοινου και της "μπασδέκας".

ζ. Την τοποθέτηση και την ηλεκτρική σύνδεση του συστήματος τροφοδοσίας και ελέγχου (εύκαμπτες καλωδιώσεις και πίνακας ελέγχου κινήσεων).

η. Την τοποθέτηση όλων των διατάξεων ασφαλείας.

θ. Την θέση σε κατάσταση δοκιμαστικής λειτουργίας της γερανογέφυρας.

Η γερανογέφυρα κυλίεται σε δύο παράλληλες σιδηροτροχιές ελάχιστης διατομής Α45 (DIN 536-1) που εδράζονται σε χαλύβδινα ελάσματα πλάτους τουλάχιστον 150 mm και πάχους 10 mm, τα οποία θα αγκυρωθούν στις δοκούς από οπλισμένο σκυρόδεμα που υπάρχουν σε όλο το μήκος του αντλιοστασίου (γερανοδοκοί). Οι γερανοτροχιές ελάχιστης διατομής 50 x 30 mm εγκαθίστανται στην περίπτωση που το αντλιοστάσιο διαθέτει γερανοδοκούς τυποποιημένης διατομής μορφοσιδήρου. Στην περίπτωση αυτή οι γερανοτροχιές συγκολλούνται στο άνω πέλμα της σιδηράς δοκού, για την οποία θα προβλέπεται η δυνατότητα διαμήκους μετακίνησής της, προς παραλαβή των συστολών / διαστολών που ενδεχομένως παρουσιασθούν από τις θερμοκρασιακές μεταβολές στον χώρο του αντλιοστασίου.

Θα εξασφαλίζεται απαραίτητα η ευθυγραμμία και η παραλληλία των τροχιών κύλισης. Προς αποφυγή φθορών στους τροχούς κύλισης, ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στις συνδέσεις των σιδηροτροχιών, με την κατά 30° λοξοτόμησή τους και την δημιουργία αρμού πλάτους 5 mm περίπου, επιτρέποντος τις κατά μήκος τμηματικές διαστολές τους.

Στα δύο άκρα της κατά μήκος διαδρομής της γερανογέφυρας θα τοποθετούνται με συγκόλληση ή κοχλίωση, στο επίπεδο των σιδηροτροχιών, ενισχυμένα τερματικά ελάσματα ασφαλείας (stoppers).

5.2 Κατασκευή -Μηχανισμοί

Ο κύριος φορέας της γερανογέφυρας, αναλόγως του προς ανύψωση φορτίου και του ανοίγματός της είναι δυνατόν να είναι απλής ή διπλής κατατομής. Ο φορέας απλής κατατομής θα χρησιμοποιείται για την εγκατάσταση βαρούλκου το οποίο θα αναρτάται από το κάτω πέλμα του, ενώ ο φορέας διπλής κατατομής θα χρησιμοποιείται για την εγκατάσταση βαρούλκου επικαθήμενου τύπου.

Σε κάθε περίπτωση ο κύριος φορέας της γερανογέφυρας θα κατασκευάζεται από :

- Δοκούς τυποποιημένων διατομών μορφοσιδήρου (τύπου IPN, IPE, IPBl, IPB, IPBv σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 10034) ή
- Δοκούς σύνθετης διατομής (προτείνεται στην περίπτωση εγκατάστασης βαρούλκου ανηρτημένου τύπου) ή

© ΕΛΟΤ

- Ολόσωμες δοκούς κιβωτοειδούς διατομής (box), από χαλυβδοελάσματα ποιότητας S235JR / S275Jr / S355JR (σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 10025-1). Η κιβωτοειδής διατομή θα ενισχύεται εσωτερικά με εγκάρσια και επιμήκη διαφράγματα.

Οι πλαγιοφορείς (φορείς κεφαλής) θα κατασκευασθούν από τυποποιημένες διατομές μορφοσιδήρου ή από στραντζαρισμένο χαλυβδοέλασμα που θα δημιουργεί κιβωτοειδή διατομή. Και στις δύο περιπτώσεις η προκύπτουσα σύνθετη διατομή του πλαγιοφορέα θα εξασφαλίζει την απαιτούμενη αντοχή σε κάμψη και στρέψη. Η περιοχή έδρασης των αξόνων των τροχών κύλισης στον πλαγιοφορέα θα ενισχύεται περαιτέρω με συγκολλητά ελάσματα (φλάντζες) που θα έχουν υποστεί επιφανειακή μηχανουργική κατεργασία.

Είναι αποδεκτή η τοποθέτηση στους πλαγιοφορείς δύο συστημάτων τροχών / ηλεκτρομειωτήρων:

- Στοιχείο τροχού (modular), τύπου box (βιομηχανοποιημένο προϊόν), δηλαδή περίβλημα από χαλυβδοέλασμα κατάλληλα ενισχυμένο με ενσωματωμένα τα έδρανα στήριξης του τροχού κύλισης. Στην περίπτωση αυτή ο τροχός συνδέεται με πολύσφηνο άξονα με τον ηλεκτρομειωτήρα μετάδοσης της κίνησης, ο οποίος στηρίζεται στο μεταλλικό περίβλημα του τροχού με αντιστρεπτικές ράβδους ή με φλάντζες σύνδεσης. Το στοιχείο τροχού κοχλιούται στην κύρια δοκό του πλαγιοφορέα.
- Τροχός με εξωτερική οδοντωτή στεφάνη στρεφόμενη από οδοντωτό τροχό (πινιόν) που τοποθετείται στον άξονα εξόδου του ηλεκτρομειωτήρα. Στην περίπτωση αυτή τα έδρανα στήριξης του τροχού τοποθετούνται στο κυρίως σώμα του πλαγιοφορέα και επομένως θα πρέπει να εξασφαλίζεται η ακριβής ευθυγράμμιση των υποδοχέων των εδράνων μεταξύ των δύο παρειών του πλαγιοφορέα.

Οι μη κινητήριοι τροχοί κάθε πλαγιοφορέα είναι αναλόγου τύπου με αυτόν των κινητηρίων τροχών.

Το ζεύγος των ηλεκτρομειωτήρων θα τίθεται σε λειτουργία με σύγχρονη / παράλληλη συνδεσμολογία, δηλαδή θα τροφοδοτείται από τις ίδιες επαφές των ρελέ πορείας και αναστροφής, θα πρέπει δε ο κάθε ηλεκτρομειωτήρας να είναι σε θέση να κινήσει μόνος του την γερανογέφυρα χωρίς το προς ανύψωση φορτίο σε ολόκληρο το μήκος της διαδρομής.

Οι ηλεκτρομειωτήρες θα διαθέτουν ηλεκτρομαγνητική πέδη και δύο ταχύτητες λειτουργίας. Η γραμμική ταχύτητα της γερανογέφυρας θα είναι περίπου max. 20 / min. 5 m/min.

Σε κάθε πλαγιοφορέα θα τοποθετούνται ελαστικοί προσκρουστήρες (buffers) και τερματικοί διακόπτες που θα διακόπτουν την τροφοδοσία των ηλεκτρομειωτήρων της διαμήκους διαδρομής της γερανογέφυρας, σε ικανή απόσταση από τα τερματικά ασφαλείας.

Για την κίνηση του βαρούλκου κατά μήκος του φορέα της γερανογέφυρας θα κατασκευασθεί πλαίσιο από τυποποιημένες διατομές μορφοσιδήρου, εξοπλισμένο με :

- Σύστημα τροχών κύλισης και ηλεκτρομειωτήρα που θα διαθέτει ηλεκτρομαγνητική πέδη και δύο ταχύτητες λειτουργίας. Θα επιλεχθεί μία εκ των διαμορφώσεων που ήδη αναφέρθησαν στο σύστημα μετάδοσης κίνησης των πλαγιοφορέων. Η γραμμική ταχύτητα κίνησης βαρούλκου θα είναι max.16 / min. 4 m/min.
- Ελαστικούς προσκρουστήρες (buffers)
- Τερματικούς διακόπτες περιορισμού της, κατά μήκος του φορέα της γερανογέφυρας, κίνησης του βαρούλκου.

Αναφέρονται ενδεικτικά οι τύποι των φορείων συγκράτησης του βαρούλκου, ανάλογα με τον τύπο της γερανογέφυρας :

- **Γερανογέφυρα φορέα απλής κατατομής**: Το πλαίσιο συγκράτησης του βαρούλκου αναρτάται από το κάτω πέλμα του κύριου φορέα της γερανογέφυρας, ώστε οι τροχοί να κυλίονται επ' αυτού.
- **Γερανογέφυρα φορέα διπλής κατατομής**: Το πλαίσιο συγκράτησης του βαρούλκου κυλίεται σε σιδηροτροχιές ελάχιστης διατομής 50 x 30 mm που θα συγκολληθούν στα άνω πέλματα των κύριων φορέων της γερανογέφυρας

Σε κάθε περίπτωση, στα δύο άκρα της κατά μήκος διαδρομής του βαρούλκου, θα τοποθετούνται με συγκόλληση ή κοχλίωση, ενισχυμένα τερματικά ελάσματα ασφαλείας (stoppers).

Το ηλεκτροκίνητο βαρούλκο θα είναι εξοπλισμένο με :

- Τύμπανο τύλιξης συρματόσχοινου
- Οδηγό συρματόσχοινου
- Οριακούς διακόπτες ελάχιστης / μέγιστης διαδρομής συρματόσχοινου. Οι οριακοί διακόπτες θα ρυθμισθούν στην περιοχή της επιθυμητής διαδρομής της "μπασδέκας".
- Κωνική θήκη στερέωσης άκρου συρματόσχοινου.
- Τροχαλία τοποθετημένη σε βάση με δύο αρθρώσεις για την διάταξη 4/1 του συρματόσχοινου.
- Κινητήρα ανυψώσεως δύο ταχυτήτων με ηλεκτρομαγνητική πέδη. Το ανηρτημένο φορτίο θα συγκρατείται αυτόματα και σταθερά σε περίπτωση ελεγχόμενης ή μη διακοπής του ηλ. ρεύματος (η/μ πέδη κωνικού δρομέα ηλ. κινητήρα με ενσωματωμένα ελατήρια συγκράτησης). Η ταχύτητα ανύψωσης του φορτίου θα είναι περίπου max. 10 / min. 1 m/min.
- Διάταξη μετάδοσης κίνησης ηλεκτροκινητήρα / τυμπάνου συρματόσχοινου, με μειωτήρα και απευθείας σύνδεση ή με σύνδεσμο.
- Συρματόσχοινο με διάταξη σε τέσσερις κλάδους (4/1) και «μπασδέκα» διπλής τροχαλίας.

Ο χειρισμός της γερανογέφυρας θα γίνεται από το έδαφος με ενσύρματο (κρεμαστό) ή ασύρματο τηλεχειριστήριο (μπουτονιέρα) πλήρως μονωμένο που θα διαθέτει:

- Μπουτόν ανάγκης (emergency) τύπου μανιταριού προστατευμένο από τυχαία επαφή και τοποθετημένο στην κάτω πλευρά του τηλεχειριστηρίου.
- Διακόπτη με κλειδί για την απομόνωση του τηλεχειριστηρίου μετά το πέρας της εργασίας.
- Μπουτόν δύο θέσεων ($1^{η}/2^{η}$ σκάλα) για τον έλεγχο της πρώτης και δεύτερης ταχύτητας ανά κίνηση. Τα μπουτόν θα είναι βιομηχανικού τύπου με ελαστική διαφανή προστατευτική επικάλυψη.
- Σημάνσεις με βέλη των διαφόρων κινήσεων της γερανογέφυρας, ανά μπουτόν.

Ο ηλεκτρικός πίνακας, κατά προτίμηση ενός πεδίου, με τα όργανα διακοπής, προστασίας και ελέγχου, θα τοποθετηθεί και θα στερεωθεί μέσω αντικραδασμικών ελαστικών βάσεων, στον κύριο φορέα της γερανογέφυρας ή εναλλακτικά σε έναν εκ των πλαγιοφορέων της. Ο πίνακας θα έχει επαρκείς διαστάσεις για την άνετη τοποθέτηση των οργάνων διακοπής και ελέγχου και την ευχερή αποσυναρμολόγηση και αντικατάστασή τους.

Ο ηλεκτρικός πίνακας με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP-55, θα τροφοδοτείται από τον ψυκτροφορέα της ροηφόρου γραμμής και θα διαθέτει :

© ΕΛΟΤ

- Μαχαιρωτό ή περιστροφικό διακόπτη απομόνωσης του πίνακα.
- Ασφάλειες βραδείας τήξεως.
- Μετασχηματιστή για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος με τάση 42/48 V με ασφάλειες προστασίας τουλάχιστον στο δευτερεύον πηνίο του.
- Ρελέ πορείας και αναστροφής τα οποία εκτός της ηλεκτρικής θα διαθέτουν οπωσδήποτε και μηχανική μανδάλωση.
- Θερμικό διακόπτη με αυτόματη επαναφορά, για τον κινητήρα του βαρούλκου (εφόσον δεν διατίθεται από τον κατασκευαστή του, ενσωματωμένος στον κινητήρα).
- Χρονοδιακόπτες ελέγχου $1^{ης}/2^{ης}$ ταχύτητας κάθε κίνησης.
- Αριθμημένες κλεμμοσειρές.
- Πλαστικά κανάλια καλωδίων και αριθμημένες καλωδιώσεις.

Για την τροφοδοσία από τον πίνακα, του κινητήρα του βαρούλκου και του φορείου του, και για την μεταφορά των ηλεκτρικών σημάτων από οριακούς διακόπτες, θερμικά, overloads κ.λπ., θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια τύπου σειρίδας. Οι καλωδιώσεις για την τροφοδοσία των ηλεκρομειωτήρων των πλαγιοφορέων και οι καλωδιώσεις μεταφοράς των σημάτων από τους οριακούς διακόπτες, θα είναι σταθερές και θα οδεύουν εντός μεταλλικού σωλήνα που θα στερεωθεί στον φορέα της γερανογέφυρας.

Όλες οι ανεξάρτητες καλωδιώσεις τύπου σειρίδας θα συγκρατώνται μεταξύ τους με πλαστικούς αυτασφαλιζόμενους συνδέσμους και θα σύρονται με τροχήλατα φορεία που θα αναρτώνται από μεταλλική επιψευδαργυρωμένη ράγα διατομής C.

Η γερανογέφυρα θα διαθέτει ακουστική (σειρήνα) και οπτική (φάρος) διακοπτόμενη σήμανση της διαμήκους κίνησης της γερανογέφυρας. Απαραίτητη είναι η εγκατάσταση συστήματος (ηλεκτρομηχανικό ή ηλεκτρονικό) ασφαλείας έναντι υπερφόρτωσης, δηλαδή υπέρβασης του ωφέλιμου ανυψωτέου φορτίου.

Απαραίτητα θα αναγράφεται στον κύριο φορέα της γερανογέφυρας το ωφέλιμο προς ανύψωση φορτίο σε tons και η σήμανση CE. Το ύψος γραμμάτων της σήμανσης θα είναι ανάλογο του ύψους του φορέα της γερανογέφυρας.

5.3 Προστασία μετταλικών μερών κατασκευής

Όλα τα στοιχεία της μεταλλικής κατασκευής (εξαιρούνται τα κινούμενα μέρη, άξονες, τροχοί κ.λπ. καθώς και ο εξοπλισμός κίνησης και ανύψωσης) της γερανογέφυρας θα έχουν υποστεί καθαρισμό επιφανείας με μεταλλοβολή SA 2 ½ και βαφή (primer και τελική βαφή) εποξειδικής βάσεως 2 συστατικών, για την αντιδιαβρωτική προστασία τους. Οι προδιαγραφές αντιδιαβρωτικής προστασίας των μεταλλικών κατασκευών αναφέρονται αναλυτικά στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 και 1501-08-07-02-02.

6 Δοκιμές-Ελεγχοι

6.1 Γενικά

Προκειμένου να γίνει αποδεκτή η γερανογέφυρα θα πρέπει να ισχύουν τα ακόλουθα :

- Η λειτουργία θα είναι κατηγορίας II κατά FEM (Federation Europeene de Manutension).
- Όλος ο ενσωματούμενος εξοπλισμός θα είναι καινούργιος, θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά καταλληλότητας οργανισμού πιστοποίησης και θα φέρει σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/68/ΕΕ.

- Όλες οι όμοιες μονάδες θα είναι του ιδίου τύπου και κατασκευαστή.
- Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει πλήρη φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά της γερανογέφυρας, ο οποίος θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:
  α. Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής του φορέα της γερανογέφυρας (μεταλλική κατασκευή).
  β. Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των διατάξεων και συστημάτων που εξοπλίζουν την γερανογέφυρα, και ειδικότερα:
    - Τύπος βαρούλκου και ηλεκτρομειωτήρων
    - Βαθμός προστασίας (IP...)
    - Βάρη κινητήρων
    - Στροφές
    - Ισχύς
  γ. 15ετή εγγύηση για την τεχνική υποστήριξη με ανταλλακτικά που αφορούν στο βαρούλκο και στους ηλεκτρομειωτήρες.
  δ. Πλήρες τεχνικό εγχειρίδιο το οποίο θα περιέχει οπωσδήποτε :
    - Πίνακα με τις γραμμικές ταχύτητες κίνησης γερανογέφυρας, ανύψωσης φορτίου και κίνησης βαρουλκοφορείου.
    - Πλήρη ηλεκτρολογικά σχέδια πίνακα τροφοδοσίας και ελέγχου. Στα σχέδια θα αναφέρονται όλες οι αριθμήσεις καλωδίων και κλεμμών σύνδεσης των κυρίων και βοηθητικών επαφών των ρελέ.
    - Στοιχεία που αφορούν στο συρματόσχοινο και αναφέρονται στον τύπο, στην διατομή και στο συνολικό μήκος του.
    - Κατασκευαστικά σχέδια τροχών κύλισης με τους οδοντωτούς τροχούς μετάδοσης κίνησης. Στην περίπτωση των στοιχείων (modular) τροχών κύλισης θα αναφέρεται απλώς ο τύπος τους και ο κωδικός παραγγελίας τους.
    - Κατάλογο ανταλλακτικών για τις διατάξεις ανύψωσης και κίνησης της γερανογέφυρας, με τους αντιστοίχους κωδικούς παραγγελίας τους.
    - Κατασκευαστικά σχέδια του φορέα της γερανογέφυρας (μεταλλική κατασκευή).
  ε. Κατάλογο έργων στα οποία έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά γερανογέφυρες όμοιες με την προτεινόμενη.

6.2 Ελεγχοι για την προσωρινή παραλαβή

Για την προσωρινή παραλαβή της γερανογέφυρας θα πρέπει να πληρούνται οι απαιτήσεις των παρακάτω ελέγχων:

- **Έλεγχος φακέλου εντύπων και πιστοποιητικών ποιότητας του κατασκευαστικού οίκου**. Σε περίπτωση διαπίστωσης ανεπαρκούς, σύμφωνα με την παρούσα, αριθμού εντύπων ή πιστοποιητικών δίδονται εντολές συμπλήρωσης. Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης οποιουδήποτε υλικού ή διάταξης με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής συνεπάγεται την απόρριψη ή την αντικατάστασή τους. Ο βασικός εξοπλισμός της γερανογέφυρας, δηλαδή το βαρούλκο, οι

© ΕΛΟΤ

ηλεκτρικοί κινητήρες, ο ηλεκτρικός πίνακας ελέγχου κινήσεων, το σύστημα ασφαλείας έναντι υπερφόρτωσης καθώς και κάθε άλλο είδος που ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα συνοδεύεται από τέσσερις σειρές τευχών με τις οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα.

- **Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας κατασκευής** (ιδιαίτερα της γερανοτροχιάς), σύμφωνα με τα σχέδια και τις κατασκευαστικές ανοχές της εγκεκριμένης μελέτης.
- **Έλεγχος των διατάξεων / συστημάτων** σύμφωνα με την παράγραφο 5 της παρούσας Προδιαγραφής.
- **Έλεγχος των εγγυήσεων καλής λειτουργίας του μηχανικού εξοπλισμού.** Υποχρεωτικά οι κινητήρες / ηλεκτρομειωτήρες της γερανογέφυρας θα συνοδεύονται από 3ετή, άνευ όρων εγγύηση.
- **Έλεγχος των ανταλλακτικών**. Κάθε ηλεκτρικός κινητήρας θα συνοδεύεται κατ' ελάχιστον από δύο σειρές ένσφαιρων τριβέων.
- **Έλεγχος βάσει του εντύπου (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1), της καλής λειτουργίας του συγκροτήματος.** Συγκεκριμένα γίνονται οι κάτωθι δοκιμές υπό φορτίο, στον χώρο του αντλιοστασίου, από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Κυρίου του Έργου, με την παρουσία του Αναδόχου:
  - Δοκιμή πορείας γερανογέφυρας σε όλο το μήκος της διαδρομής της και έλεγχος διακοπής κίνησης από τους οριακούς διακόπτες.
  - Δοκιμή πορείας βαρούλκου σε όλο το μήκος της διαδρομής του και έλεγχος διακοπής κίνησης από τους οριακούς διακόπτες.
  - Δοκιμή πέδησης της γερανογέφυρας, του βαρουλκοφορείου και της διάταξης ανύψωσης.
  - Δοκιμή ανύψωσης και καταβίβασης φορτίου (βίρα / μάινα) και έλεγχος διακοπής κίνησης από τους οριακούς διακόπτες.
  - Δοκιμή λειτουργίας συστήματος ασφαλείας έναντι υπερφόρτωσης. Η δοκιμή γίνεται με φορτίο μεγαλύτερο του ωφελίμου κατά 5%.
  - Δοκιμή λειτουργίας $1^{ης}/2^{ης}$ ταχύτητας σε όλες της κινήσεις της γερανογέφυρας.
  - Δοκιμή λειτουργίας της οπτικοακουστικής σήμανσης της γερανογέφυρας κατά την κίνησή της και οπτικός έλεγχος της κύλισης των συρομένων καλωδιώσεων.

Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι η γερανογέφυρα ικανοποιεί πλήρως τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Οι παρουσιαζόμενες βλάβες ή ζημιές κατά την διάρκεια των λειτουργικών δοκιμών, που οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα ή ελλείψεις, θα επανορθώνονται με αντικατάσταση των φθαρμένων μερών, διατάξεων και υλικών με καινούργια.

6.3 Ελεγχοι για την οριστική παραλαβή

Για την οριστική παραλαβή της γερανογέφυρας, εντός του χρόνου εγγύησης του έργου, γίνονται οι κάτωθι έλεγχοι:

- **Έλεγχος καλής λειτουργίας.** Γίνονται οι ίδιες δοκιμές με αυτές που περιγράφονται στο εδάφιο 6.2 της προσωρινής παραλαβής και ελέγχεται επιπλέον η συμπεριφορά της γερανογέφυρας με φορτίο δοκιμής κατά 25% μεγαλύτερο της αναγραφόμενης ανυψωτικής ικανότητάς της.

- **Έλεγχος φθορών.** Ελέγχονται ιδιαίτερα οι φθορές στην σιδηροτροχιά, στους τροχούς κύλισης, στις πέδες όλων των κινήσεων, στο συρματόσχοινο και στις κοχλιωτές συνδέσεις της μεταλλικής κατασκευής. Τα τμήματα των διατάξεων / μηχανισμών που έχουν υποστεί φθορά αντικαθίστανται άμεσα.
- **Έλεγχος κοχλιωτών συνδέσεων της μεταλλικής κατασκευής.** Ενδεχομένως θα απαιτηθεί η σύσφιξη των κοχλιών με δυναμόκλειδο και ο έλεγχος επάρκειας της ασφάλισης των κοχλιών.

Σε περίπτωση που δεν ικανοποιούνται τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της γερανογέφυρας, όπως αυτά καθορίζονται στις υποβληθείσες τεχνικές οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου, ή διαπιστωθούν κατασκευαστικά ελαττώματα, η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει την αφαίρεση, επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση υλικών και διατάξεων / μηχανισμών ή μέρους αυτών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών

- Εκφόρτωση με γερανό ή γερανοφόρο όχημα.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

Χρήση εργαλείων χειρός και χειρισμός γερανογέφυρας

- Χρήση εργαλείων συναρμολόγησης και χειρισμός της γερανογέφυρας κατά την διάρκεια των λειτουργικών δοκιμών.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

Διεύθυνση εργασιών εγκατάστασης του Η/Μ εξοπλισμού

Οι εργασίες εγκατάστασης της γερανογέφυρας θα εκτελούνται υπό την διεύθυνση διπλωματούχου μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, ο οποίος θα διαθέτει προηγούμενη εμπειρία σε εγκαταστάσεις ανυψωτικών μηχανημάτων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Η χρήση εργαλείων χειρός αφορά τη χρήση εργαλείων συναρμολόγησης ή ιδιοσυσκευών απαραιτήτων στην τοποθέτηση των συγκροτημάτων.Επομένως ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή και εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία, δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Οι εργασίες εγκατάστασης των αντλητικών συγκροτημάτων θα εκτελούνται υπό τη διεύθυνση μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, με εμπειρία σε εγκαταστάσεις του τύπου αυτού.
Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Ζώνη ασφαλείας για συγκράτηση κατά την εργασία και πρόληψη πτώσεων από ύψος	ΕΛΟΤ EN 358	Μέσα ατομικής προστασίας για συγκράτηση κατά την εργασία και πρόληψη πτώσεων από ύψος - Ζώνες και αναδέτες για συγκράτηση και περιορισμό στη θέση εργασίας	Personal protective equipment for work positioning and prevention of falls from a height - Belts for work positioning and restraint and work positioning lanyards
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι προς επιμέτρηση εργασίες εγκατάστασης των γερανογεφυρών διακρίνονται ως εξής:

- Εγκατάσταση των φορέων της γερανογέφυρας (δοκός, σιδηροτροχιές, πλάκες έδρασης και γενικότερα υλικά της μεταλλικής κατασκευής).

  Οι εργασίες επιμετρώνται κατά βάρος σε χιλιόγραμμα (kg) και κατατάσσονται με βάση τον βαθμό μηχανουργικής επεξεργασίας των επί μέρους κατασκευών (χωρίς μηχανουργική επεξεργασία, με περιορισμένη ή με αυξημένη). Οι εργασίες αντισκωριακής προστασίας (αμμοβολή, αντισκωριακό υπόστρωμα ψευδαργυρικής βάσης και τελική βαφή) επιμετρώνται με βάση το βάρος των αντιστοίχων σιδηροκατασκευών (όχι κατ' επιφάνεια)

- Η εγκατάσταση της διάταξης ανύψωσης (πλήρες βαρούλκο), των διατάξεων κίνησης, γερανογέφυρας και βαρούλκου και του συστήματος προστασίας και ελέγχου (δηλαδή πίνακας ελέγχου κίνησης, κιβώτια σύνδεσης, τηλεχειριστήριο), επιμετρώνται με βάση την ονομαστική ανυψωτική ικανότητα σε τόνους (ton).

- Η εγκατάσταση του συστήματος τροφοδοσίας και ελέγχου (δηλαδή συρόμενα εύκαμπτα καλώδια, ροηφόρος γραμμή με τα εξαρτήματα σύνδεσης και στήριξής της, κιβώτια σύνδεσης), επιμετράται κατά μέτρα μήκους (m), ανεξαρτήτως της επιτρεπόμενης έντασης σε Ampere.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, του εργατοτεχνικού προσωπικού, των υλικών και αναλωσίμων για την εγκατάσταση των φορέων της γερανογέφυρας
- Η προμήθεια, μεταφορά, επί τόπου του έργου η αποθήκευση και οι πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματούμενων υλικών.
- Οι εργασίες που απαιτούνται για την τοποθέτηση, την ρύθμιση και τον έλεγχο λειτουργίας της γερανογέφυρας, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Εναλλακτικά, η πλήρης κατασκευή της γερανογέφυρας και των στοιχείων λειτουργίας της μπορεί να επιμετρηθεί ως πλήρες σύστημα (τεμάχιο 1), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου χαρακτηριστικά λειτουργίας εκάστης γερανογέφυρας.

© ΕΛΟΤ

ΕΝΤΥΠΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ
CHECK-LIST

ΕΡΓΟ	
Προσωρινή Παραλαβή	
Οριστική Παραλαβή	

ΗΜΕΡ.ΕΛΕΓΧΟΥ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	***ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ*** ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΠΙΣΚΕΥΗ	ΡΥΘΜΙΣΗ	**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**
ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟ						
ΟΔΗΓΟΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟΥ						
ΤΡΟΧΑΛΙΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΣΥΡΜΑΤ.						
ΑΓΚΙΣΤΡΟ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ-ΜΠΑΣΔΕΚΑ						
ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΑΓΚΙΣΤΡΟΥ						
ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟΥ						
ΠΕΔΗ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ						
ΠΕΔΗ ΦΟΡΕΙΟΥ						
ΠΕΔΗ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ						
ΤΡΟΧΟΙ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ						
ΤΡΟΧΟΙ ΦΟΡΕΙΟΥ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ						
ΗΛΕΚ/ΜΕΙΩΤΗΡΕΣ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ						
ΗΛΕΚ/ΜΕΙΩΤΗΡΑΣ ΦΟΡΕΙΟΥ						
ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ						
ΜΕΙΩΤΗΡΑΣ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ						
ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ						
ΦΟΡΕΑΣ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ						
BUFFERS						
ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΕΣ ΚΥΛΙΣΗΣ						
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ						
ΨΥΚΤΡΟΦΟΡΕΑΣ						
ΡΟΗΦΟΡΟΣ ΓΡΑΜΜΗ						
ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ						
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ						
ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ						
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ 1ης/2ης ΤΑΧ. ΚΙΝΗΣΕΩΝ						
ΡΑΓΕΣ ΚΥΛΙΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ						
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ						
ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦ. ΕΝΑΝΤΙ ΥΠΕΡΦΟΤΩΣΗΣ						
ΟΠΤΙΚΟΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ						
ΟΡΙΑΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑΣ						
ΟΡΙΑΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ						
ΟΡΙΑΚΟΙ ΔΙΑΚ. ΦΟΡΕΙΟΥ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ						

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ	

Βιβλιογραφία

ISO 10245-1	Cranes - Limiting and indicating devices - Part 1: General -- Γερανοί. Διατάξεις περιορισμού και ενδείξεων. Μέρος 1: Γενικά.
ISO 10245-5	Cranes - Limiting and indicating devices - Part 5: Overhead travelling and portal bridge cranes -- Γερανοί. Διατάξεις περιορισμού και ενδείξεων. Μέρος 5: Διατάξεις για γερανογέφυρες.
ISO 1837	Lifting hooks - Nomenclature -- Ανυψωτικοί γάντζοι. Ονοματολογία.
ISO 2308	Hooks for lifting freight containers of up to 30 tonnes capacity; Basic requirements -- Γάντζοι ανύψωσης εμπορευματοκιβωτίων ικανότητας έως 30 ton. Βασικές απαιτήσεις.
ISO 2408	Steel wire ropes for general purposes - Minimum requirements -- Συρματόσχοινα γενικής χρήσεως. Ελάχιστες απαιτήσεις.
ISO 4301-5	Cranes - Classification - Part 5: Overhead travelling and portal bridge cranes -- Γερανοί. Προδιαγραφές. Μέρος 5: Γερανογέφυρες.
ISO 4308-1	Cranes and lifting appliances - Selection of wire ropes - Part 1: General -- Γερανοί και ανυψωτικές διατάξεις. Επιλογή συρματοσχοίνων. Μέρος 1: Γενικά.
ISO 4310	Cranes - Test code and procedures -- Γερανοί: Κώδικας δοκιμών και διαδικασιών.
ISO 7752-1	Lifting appliances -- Controls -- Layout and characteristics -- Part 1: General principles -- Ανυψωτικές συσκευές: Έλεγχοι, σχεδιασμός και χαρακτηριστικά. Μέρος 1: Γενικές αρχές.
ISO 7752-5	Lifting appliances - Controls - Layout and characteristics - Part 5: Overhead travelling cranes and portal bridge cranes -- Ανυψωτικές διατάξεις. Έλεγχοι, σχεδιασμός και χαρακτηριστικά. Μέρος 5: Γερανογέφυρες.
ISO 9373	Cranes and related equipment; Accuracy requirements for measuring parameters during testing -- Γερανοί και σχετικός εξοπλισμός. Απαιτήσεις ακριβείας μετρουμένων παραμέτρων κατά τις δοκιμές.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αεροφυλάκια αντλιοστασίων

Pumping stations air vessels

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00 **«Αεροφυλάκια αντλιοστασίων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Απαιτήσεις....4

5 Διαδικασία εγκατάστασης....4

5.1 Γενικά....4

5.2 Αεροφυλάκια και όργανα αυτοματισμού και ενδείξεων....5

5.3 Αεροσυμπιεστής....5

5.4 Προστασία μετταλικών μερών κατασκευής....6

6 Δοκιμές-Ελεγχοι....6

6.1 Για την αρχική αποδοχή....6

6.2 Για την προσωρινή και οριστική παραλαβή....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....7

8 Τρόπος επιμέτρησης....8

Βιβλιογραφία....10

ΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Αεροφυλάκια αντλιοστασίων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εγκατάσταση συγκροτημάτων αεροφυλακίων για ρύθμιση της λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων των αντλιοστασίων και την αντιμετώπιση των φαινομένων υδραυλικού πλήγματος ή την ρύθμιση λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων αντλιοστασίων. Τα αεροφυλάκια θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή και την εγκεκριμένη μελέτη.

Θέματα που αφορούν στα αντλητικά συγκροτήματα, στους ηλεκτροκινητήρες, στις γερανογέφυρες, στις σωληνώσεις και στις συσκευές ρύθμισης της ροής εντός του αντλιοστασίου αποτελούν αντικείμενο των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 10027-1	Designation systems for steels; Steel names and principal symbols -- Συστήματα χαρακτηρισμού για χάλυβες. Ονοματολογία χαλύβων.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements - Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01	Rust protection of steel structures used in hydraulic works -- Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων --

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι που αφορούν τα κύρια χαρακτηριστικά του συγκροτήματος του αεροφυλακίου:

α. Όγκος αεροφυλακίου (m^3)

β. Πίεση λειτουργίας (MPa)

γ. Διάμετρος του κυλινδρικού τμήματος (mm)

δ. Ύψος του κυλινδρικού τμήματος (mm)

ε. Πάχος του ελάσματος του κυλινδρικού τμήματος (mm)

στ. Πάχος του ελάσματος του πυθμένα (mm)

ζ. Ονομαστική διάμετρος στοιχείου σύνδεσης με τον αγωγό κατάθλιψης (mm)

η. Παροχή του αεροσυμπιεστή (m^3/hr).

4 Απαιτήσεις

Η τυπική εγκατάσταση συγκροτήματος αεροφυλακίων περιλαμβάνει:

- Δοχείο ή δοχεία πίεσης από ηλεκτροσυγκολλητά χαλυβδοελάσματα, και σφαιρικούς πυθμένες εξοπλισμένα με ανθρωποθυρίδα, υποδοχές σύνδεσης οργάνων, ρυθμιστικές δικλείδες, βαλβίδα αντεπιστροφής και όλες τις απαραίτητες διατάξεις ασφαλείας και λειτουργίας.
- Ηλεκτροκίνητο αεροσυμπιεστή με τα προδιαγραφόμενα από την μελέτη χαρακτηριστικά, εξοπλισμένο με φίλτρο αέρα, διατάξεις ασφαλείας, όργανα ελέγχου, αυτοματισμού και ενδείξεων.

Τα αεροφυλάκια είναι κατά κανόνα κυλινδρικά, με πυθμένες τύπου λεβητοποιίας από χαλυβδοελάσματα λεβητοποιίας ποιότητας S 235 JR, S 275 JR σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 10027-1.

Ο ενσωματούμενος (κύριος και βοηθητικός) εξοπλισμός θα είναι καινούργιος και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά ποιότητας του οίκου (ή των οίκων) κατασκευής.

Όλες οι όμοιες διατάξεις / συγκροτήματα θα είναι του ιδίου τύπου και κατασκευαστή, όλα δε τα εξαρτήματα των ομοίων μονάδων και τα ανταλλακτικά τους θα είναι εναλλάξιμα (interchangeable).

Οι κύριες διατάξεις των συγκροτημάτων θα φέρουν πινακίδα που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον τύπο του μηχανήματος, τον αριθμό κατασκευής και τα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Το αεροφυλάκιο και ο αεροσυμπιεστής θα φέρουν τη σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/ 68/ΕΕ.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει πλήρη φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συγκροτήματος, ο οποίος θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον :

α. Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής

β. Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και η ονοματολογία και κωδικοποίηση των επιμέρους στοιχείων (parts list)

γ. Οδηγίες εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης

δ. Κατάλογο έργων στα οποία έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά συγκροτήματα αεροφυλακίων, όμοια με τα προτεινόμενα.

5 Διαδικασία εγκατάστασης

5.1 Γενικά

Τα αεροφυλάκια θα φέρουν διάταξη εισόδου τύπου BORDA (εξισορρόπησης απωλειών εισροής - εκροής μέχρι στάθμης 2,5:1,0) ή θα διαθέτουν βαλβίδα αντεπιστροφής.

Η εισροή του νερού στο αεροφυλάκιο γίνεται μέσω σωλήνωσης παράκαμψης (by-pass) της βαλβίδας αντεπιστροφής με ρυθμιστική δικλείδα.

Τα αεροφυλάκια συνήθως τοποθετούνται εκτός των κτιρίων των αντλιοστασίων, στον περιβάλλοντα χώρο χώρο και εδράζονται σε βάσεις από σκυρόδεμα μέσω πλευρικών σιδηρών βάσεων (ποδαρικών).

© ΕΛΟΤ

Η εγκατάσταση των αεροφυλακίων περιλαμβάνει:

α. Την εγκατάσταση των αγκυρίων ή των αναμονών στερέωσης στην βάση έδρασης από σκυρόδεμα

β. Την συναρμολόγηση και στερέωση των αεροφυλακίων επί της βάσεως (συσφίξεις κοχλιών, οριζοντιοποίηση, κατακορύφωση)

γ. Τις συνδέσεις με τον καταθλιπτικό αγωγό και τον αεροσυμπιεστή

δ. Την σύνδεση των οργάνων ελέγχου

ε. Την σύνδεση του συστήματος αυτοματισμού με τον πίνακα ελέγχου του αντλιοστασίου

στ. Τις πάσης φύσεως καλωδιώσεις και βοηθητικές σωληνώσεις

ζ. Την τελική βαφή του κελύφους του αεροφυλακίου

5.2 Αεροφυλάκια και όργανα αυτοματισμού και ενδείξεων

Τα αεροφυλάκια στηρίζονται κατά γενέτειρα σε 3 ή 4 πλευρικά στηρίγματα, με υπερύψωση ως προς την βάση έδρασης, για να είναι δυνατή η ελεύθερη παραμόρφωση του πυθμένα με την μεταβολή της πίεσης λειτουργίας τους. Από τον πυθμένα προβάλλει σωλήνας με απόληξη φλάντζας για την σύνδεση των αεροφυλακίων με τον καταθλιπτικό αγωγό. Στο άνω μέρος της κυλινδρικής επιφάνειας του δοχείου πίεσης θα εγκαθίσταται στόμιο για την σύνδεση του σωλήνα παροχής αέρα από τον αεροσυμπιεστή.

Τα αεροφυλάκια θα έχουν ανθρωποθυρίδα με διαστάσεις διαμέτρου 400 mm τουλάχιστον και θα διαθέτουν τις κατάλληλες αναμονές (προεξέχουσες σωληνώσεις - στόμια ή και κατακόρυφο σωλήνα - συλλέκτη) για την εγκατάσταση των ακολούθων διατάξεων και οργάνων κατά ελάχιστον :

- Σωλήνωσης παροχής πεπιεσμένου αέρα
- Βαλβίδας ασφαλείας διαμέτρου 1” - 2” (25mm - 50mm). Η βαλβίδα ασφαλείας θα ρυθμίζεται έτσι ώστε να ανοίγει σε πίεση μικρότερη από την πίεση υπολογισμού του αεροφυλακίου κατά 100Mpa
- Βαλβίδας εξαέρωσης ¾’’ (20 mm)
- Κρουνού εκκένωσης νερού διαμέτρου 1” - 2” (25 – 50 mm)
- Πιεζοστάτη για την εκκίνηση του αεροσυμπιεστή
- Υδροδείκτης στάθμης νερού με κρουνούς απομόνωσης
- Αισθητήρων στάθμης νερού για την λειτουργία του αεροσυμπιεστή.
- Μανόμετρου με κρουνό απομόνωσης και εξαέρωσης.

5.3 Αεροσυμπιεστής

Ο αεροσυμπιεστής θα είναι εμβολοφόρος ή κοχλιοφόρος, αερόψυκτος, ελαιολίπαντος, κινούμενος από τριφασικό ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, τάσης 380 V, συχνότητας 50 Hz και ισχύος κατά 15% τουλάχιστον μεγαλύτερης της απορροφούμενης από τον αεροσυμπιεστή. Κινητήρας και αεροσυμπιεστής θα εδράζονται σε κοινή βάση.
Ο αεροσυμπιεστής θα είναι εφοδιασμένος με φίλτρο αέρα (εισαγωγής) και βαλβίδα ασφαλείας.
Η λειτουργία του αεροσυμπιεστή θα είναι αυτόματη. Θα ελέγχεται από συνδυασμό αισθητήρων στάθμης ύδατος και πίεσης (πιεζοστάτης) στο αεροφυλάκιο.
Οι συνθήκες για την εκκίνηση του αεροσυμπιεστή είναι δύο και συγκεκριμένα:

- Στάθμη αεροφυλακίων ίση ή υψηλότερη από την ορισμένη τιμή. Ως στάθμη ελέγχου του αεροσυμπιεστή λαμβάνεται η στάθμη ηρεμίας των αεροφυλακίων.
- Πίεση ίση ή μικρότερη από την τιμή που αντιστοιχεί στην καθορισμένη στάθμη.

Στον σωλήνα σύνδεσης του αεροσυμπιεστή με τα αεροφυλάκια θα υπάρχει διάταξη αφύγρανσης, δικλείδα και βαλβίδα αντεπιστροφής κατάλληλα για πεπιεσμένο αέρα.

5.4 Προστασία μεταλικών μερών κατασκευής

Τα αεροφυλάκια και οι εμφανείς σωληνώσεις θα βαφούν σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 στην απόχρωση που θα καθορισθεί από την Επίβλεψη. Τα αεροφυλάκια θα είναι επίσης και εσωτερικώς βαμμένα.

Για τα αεροφυλάκια που εγκαθίστανται σε αντλιοστάσια ύδρευσης, η εσωτερική βαφή θα είναι κατάλληλη για πόσιμο νερό, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται προσκόμιση πιστοποιητικού για την βαφή (portability certificate).

6 Δοκιμές-Ελεγχοι

6.1 Για την αρχική αποδοχή

Οι διαδικασίες που αναφέρονται στην συνέχεια αποτελούν την προσωρινή παραλαβή, όσον αφορά στα Ιδιωτικά Έργα και την παράδοση προς χρήση, όσον αφορά στα Δημόσια Έργα.

(εντάσσεται στο αντικείμενο της Επίβλεψης και όχι της Επιτροπής Παραλαβής).

- **Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής** ενσωματουμένων στο έργο συσκευών και εξαρτημάτων.
- **Έλεγχος φακέλου εντύπων και πιστοποιητικών ποιότητας του κατασκευαστικού οίκου.** Σε περίπτωση διαπίστωσης ανεπάρκειας στοιχείων δίδονται εντολές συμπλήρωσης.
- **Έλεγχος των τεχνικών εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης του συγκροτήματος**. Τα εγχειρίδια αυτά θα είναι οπωσδήποτε μεταφρασμένα στην Ελληνική. Επισημαίνεται η απαίτηση τεχνικής μετάφρασης.
- **Έλεγχος των αναλυτικών ηλεκτρολογικών σχεδίων** (ισχύος και αυτοματισμού).
- **Έλεγχος των εγγυήσεων καλής λειτουργίας του συγκροτήματος αεροφυλακίων.** Οι αεροσυμπιεστές θα συνοδεύονται από την εργοστασιακή τους εγγύηση.
- **Ελεγχος της καλής λειτουργίας του συγκροτήματος.** Εκτελούνται δοκιμές λειτουργίας από τεχνικούς του Αναδόχου, με την παρουσία εκπροσώπων του Κυρίου του Έργου, ώστε να διαπιστωθεί ότι η όλη εγκατάσταση ικανοποιεί πλήρως τις απαιτήσεις της Μελέτης (του σχεδιασμού του συγκροτήματος).
- **Έλεγχος των ανταλλακτικών.** Κάθε αεροσυμπιεστής θα συνοδεύεται τουλάχιστον από:
    - Δύο σειρές φίλτρων αέρα (τα αναλώσιμα στοιχεία)
    - Ποσότητα ελαίου ψύξης, που θα αντιστοιχεί σε δύο αντικαταστάσεις (εντός δοχείων με την κατάλληλη σήμανση)
    - Δύο φίλτρα ελαίου
    - Έναν εφεδρικό ιμάντα κίνησης ή έναν εφεδρικό ελαστικό σύνδεσμο (εάν χρησιμοποιούνται)

Σε πίστωση των ανωτέρω συντάσσεται πρακτικό στο οποίο αναγράφονται τα πορίσματα.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης οποιουδήποτε στοιχείου της εγκατάστασης με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής συνεπάγεται την απόρριψη αυτού και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να το αντικαταστήσει με καινούριο (δεν είναι αποδεκτή η επισκευή ελαττωματικών στοιχείων, εξαρτημάτων κ.λπ. και η επανατοποθέτησή τους).

© ΕΛΟΤ

6.2 Για την προσωρινή και οριστική παραλαβή

Οι απαιτήσεις και οι έλεγχοι που αναφέρονται στην συνέχεια, αφορούν τόσο στην προσωρινή όσο και στην οριστική παραλαβή (αρμοδιότητα της Επιτροπής Παραλαβής).

Κατά την οριστική παραλαβή του συγκροτήματος αεροφυλακίων θα γίνονται οι κάτωθι έλεγχοι:

- **Έλεγχος καλής λειτουργίας.** Γίνονται οι ίδιοι έλεγχοι / δοκιμές με αυτούς που περιγράφονται στο εδάφιο 6.1 της προσωρινής παραλαβής.

- **Έλεγχος φθορών.** Ελέγχονται ιδιαίτερα οι φθορές στα κινούμενα μέρη του αεροσυμπιεστή και η κατάσταση των συσκευών / διατάξεων, των οργάνων ενδείξεων και του αυτοματισμού. Τα τμήματα των διατάξεων / συσκευών που έχουν υποστεί φθορά, αντικαθίστανται άμεσα. Υποχρεωτικά προσκομίζονται τα απαραίτητα για τις οριστικές δοκιμές όργανα, εξαρτήματα, μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια.

- **Έλεγχος των αναφορών (reports)** για τις παρουσιασθείσες δυσλειτουργίες στο συγκρότημα αντιπλημμυρικής προστασίας των αντλιοστασίων, στο σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου, και προσδιορισμός βάσει αυτών πιθανών τεχνικών ελλείψεων ή κακών ρυθμίσεων.

Σε περίπτωση που δεν ικανοποιούνται τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των συγκροτημάτων, όπως αυτά καθορίζονται στις υποβληθείσες τεχνικές οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου, ή διαπιστωθούν κατασκευαστικά ελαττώματα, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να απαιτήσει την αφαίρεση, επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση υλικών και διατάξεων / μηχανισμών ή μέρους αυτών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών

- Εκφόρτωση μέσω γερανού ή γερανοφόρου οχήματος
- Διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους

Χρήση εργαλείων χειρός και συσκευών συγκολλήσεων

Χρήση εργαλείων συναρμολόγησης μηχανικών στοιχείων και καλωδιώσεων και χρήση συσκευών ηλεκτροσυγκολλήσεων για την συγκόλληση χαλύβδινων ελασμάτων
Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Διεύθυνση εργασιών εγκατάστασης του Η/Μ εξοπλισμού

Οι εργασίες εγκατάστασης των ηλεκτροκινητήρων θα εκτελούνται υπό την διεύθυνση Μηχανολόγου ή Ηλεκτρολόγου Μηχανικού, με εμπειρία σε εγκαταστάσεις του τύπου αυτού.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Η χρήση εργαλείων χειρός αφορά τη χρήση εργαλείων συναρμολόγησης ή ιδιοσυσκευών απαραιτήτων στην τοποθέτηση των συγκροτημάτων.Επομένως ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή και εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία, δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Οι εργασίες εγκατάστασης των αντλητικών συγκροτημάτων θα εκτελούνται υπό τη διεύθυνση μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, με εμπειρία σε εγκαταστάσεις του τύπου αυτού.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Το συγκρότημα του αεροφυλάκιου επιμετράται ως πλήρης εγκατεστημένη μονάδα με όλα τα παρελκόμενα αυτής (τεμάχιο). Τα αεροφυλάκια διαφοροποιούνται ως προς τον ωφέλιμο όγκο τους.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, των μηχανικών μέσων, των υλικών και συσκευών που απαιτούνται για την τοποθέτηση, την ρύθμιση και τον έλεγχο λειτουργίας των

© ΕΛΟΤ

αεροφυλακίων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου.

- Η προμήθεια, μεταφορά, επί τόπου του έργου η αποθήκευση και οι πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματούμενων υλικών, εξαρτημάτων, συσκευών και μηχανημάτων
- Οι εργασίες που απαιτούνται για την τοποθέτηση, την ρύθμιση και τον έλεγχο λειτουργίας του αεροφυλακίου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 286-1 Simple unfired pressure vessels designed to contain air or nitrogen - Part 1: Pressure vessels for general purposes -- Απλά μη εκτιθεμένα σε φλόγα δοχεία πίεσης σχεδιασμένα να περιέχουν αέρα ή άζωτο. Μέρος 1: Δοχεία πίεσης για γενικές χρήσεις.

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων

Pipelines and control devices for water supply and irrigation pumping stations

ΥΠΟ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 **«Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 4

4 Απαιτήσεις 4

4.1 Γενικά 4

4.2 Σωληνώσεις αντλιοστασίου 5

4.3 Συσκευές ρύθμισης της ροής 6

4.4 Συσκευές μετρήσεων παροχής, στάθμης και πίεσης 8

5 Διαδικασία εγκατάστασης 9

5.1 Γενικά 9

5.2 Σωληνώσεις 9

5.3 Συσκευές ρύθμισης της ροής 10

5.4 Προστασία μεταλλικών μερών κατασκευής 10

6 Δοκιμές-Έλεγχοι 10

6.1 Έλεγχοι εξοπλισμού και παραδιδομένων εντύπων/εγγράφων 10

6.2 Δοκιμές παραλαβής σωληνώσεων και συσκευών αντλιοστασίου 10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 11

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας 11

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 12

Βιβλιογραφία 14

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝ

© ΕΛΟΤ

Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις απαιτήσεις των υλικών κατασκευής καθώς και της εγκατάστασης του δικτύου των σωληνώσεων, των συσκευών ρύθμισης της ροής και των συσκευών μέτρησης παροχής, στάθμης και πίεσης νερού με τις οποίες εξοπλίζονται τα αντλιοστάσια ύδρευσης και άρδευσης.

Θέματα που αφορούν σε απαιτήσεις ενδεικτικού και όχι περιοριστικού τύπου - για τα βασικά χαρακτηριστικά των σωληνώσεων και των συσκευών του εξοπλισμού των αντλιοστασίων (σωληνώσεις, δικλείδες συρταρωτές ή τύπου πεταλούδας, βαλβίδες αντεπιστροφής, τεμάχια εξάρμωσης) περιγράφονται στις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-06-07-05.

Θέματα που αφορούν σε αντλητικά συγκροτήματα, ηλεκτροκινητήρες αντλητικών συγκροτημάτων, γερανογέφυρες αντλιοστασίων και αεριοφυλάκια αποτελούν αντικείμενο των αντίστοιχων Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 10025-2 Hot rolled products of structural steels - Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών

ΕΛΟΤ EN 10217-1 Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασία δωματίου.

ΕΛΟΤ EN 1561 Founding - Grey cast irons -- Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος.

ΕΛΟΤ EN 10253-2 Butt-welding pipe fittings - Part 2: Non alloy and ferritic alloy steels with specific inspection requirements -- Εξαρτήματα σωλήνων για μετωπική συγκόλληση - Μέρος 2: Μη κεκραμένοι και κεκραμένοι φερριτικοί χάλυβες με ειδικές απαιτήσεις ελέγχου.

ΕΛΟΤ EN 1092-1 Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες.

ΕΛΟΤ EN 1092-2 Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 2: Cast iron flanges -- -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους -

Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 2: Χυτοσιδηρές φλαντζες

ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Visual assessment of surface cleanliness -- Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings -- Προετοιμασία χαλυβδίνων υποστρωμάτων (επιφανειών) πριν από την εφαρμογή βαφών και συναφών προϊόντων. Οπτική εκτίμηση της καθαρότητας της επιφανείας. Μέρος 1: Βαθμοί σκωρίασης και προετοιμασίας μη επιστρωμένων χαλυβδίνων επιφανειών και χαλυβδίνων επιφανειών από τις οποίες έχουν αφαιρεθεί υπάρχουσες επιστρώσεις.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα επιμέρους στοιχεία - εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται σαν εξοπλισμός αντλιοστασίων είναι:

- Χαλύβδινοι σωλήνες
- Δικλείδες (συρταρωτές ή τύπου «πεταλούδα»)
- Ηλεκτροκίνητος μηχανισμός δικλείδων
- Βαλβίδες αντεπιστροφής
- Πολύτρητα υδροληψίας (φίλτρα αναρρόφησης)
- Τεμάχια εξάρμωσης
- Σύστημα μέτρησης παροχής νερού
- Διάταξη μέτρησης στάθμης νερού
- Σύστημα μέτρησης πίεσης νερού

Όλα τα ενσωματούμενα στοιχεία και εξαρτήματα εξοπλισμού των αντλιοστασίων θα ικανοποιούν τα αντίστοιχα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά πρότυπα (EN).

Όλος ο ενσωματούμενος (κύριος και βοηθητικός) εξοπλισμός θα είναι καινούργιος και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά του οίκου κατασκευής για την ποιότητα των υλικών, την κατασκευή, τους εργοστασιακούς ελέγχους και τις δοκιμασίες.

Όλες οι όμοιες συσκευές θα είναι του ιδίου τύπου και κατασκευαστή, όλα δε τα εξαρτήματα των ομοίων συσκευών και τα ανταλλακτικά τους θα είναι εναλλάξιμα (interchangeable).

Στο σώμα των συσκευών θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα με αναγραφόμενο τον οίκο κατασκευής, τον τύπο, τον αριθμό κατασκευής και τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

Όλες οι συσκευές του εξοπλισμού των αντλιοστασίων θα είναι κατασκευασμένες από οίκους που διαθέτουν σύστημα ποιότητος πιστοποιημένο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει πλήρη φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά όλων των συσκευών, ο οποίος θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

α. Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής

© ΕΛΟΤ

β. Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις, η ονομαστική πίεση και το βάρος. Σε περίπτωση όπου στο έντυπο αναφέρονται τύποι περισσότεροι του ενός, θα επισημαίνεται ευδιάκριτα ο προτεινόμενος τύπος και τα χαρακτηριστικά του.

γ. Οδηγίες εγκατάστασης/ ασφαλούς λειτουργίας, οδηγίες συντήρησης, πίνακας βασικών ανταλλακτικών.

δ. Κατάλογος έργων στα οποία έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά συσκευές όμοιες με τις προτεινόμενες.

Θα υποβάλλονται υποχρεωτικά τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πλήρη τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί. Θα υποβληθούν στοιχεία όλα τα υλικά και συσκευές που θα τοποθετηθούν, όπως επίσης και σχέδιο κατόψεων και τομών των εγκαταστάσεων με τις ακριβείς θέσεις τοποθέτησής τους.

- Επιτρέπεται να υποβληθούν προς έγκριση προτάσεις τροποποίησης λεπτομερειών των σχεδίων της μελέτης (π.χ. ανοίγματα τοίχων και δαπέδων, τρόπος έδρασης/ στήριξης σωληνώσεων κ.λπ.) όπως και συμπλήρωση τυχόν ελλείψεων αυτών, ώστε τα οικοδομικά στοιχεία να επιτρέπουν την απρόσκοπτη ενσωμάτωση των μηχανολογικών εγκαταστάσεων. Πάντως δεν επιτρέπεται καμία αλλαγή στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης χωρίς την παραπάνω διαδικασία.

- Χρονοδιάγραμμα στο οποίο θα καθορίζεται ο χρόνος της προμήθειας και της εγκατάστασης των συσκευών και του υπολοίπου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

- Σχέδια με την πλήρη συνδεσμολογία των συσκευών και την διασύνδεσή τους με το σύστημα αυτοματισμού (θα υποβληθούν πριν από την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας).

Όλος ο εξοπλισμός του αντλιοστασίου εγκαθίσταται σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής και τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει με βάση τις λεπτομερείς και σαφείς οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής. Είναι υποχρεωτική η παρουσία ειδικού τεχνικού από το εργοστάσιο κατασκευής, αν κατά την κρίση του Κυρίου του Έργου δεν αρκούν οι οδηγίες της παρούσης για την ασφαλή εγκατάσταση του εξοπλισμού.

4.2 Σωληνώσεις αντλιοστασίου

Για την κατασκευή των χαλύβδινων σωλήνων και των ειδικών εξαρτημάτων θα χρησιμοποιηθούν ελάσματα κατάλληλα για ηλεκτροσυγκολλητές κατασκευές ποιότητας S 235JR ή S 275JR (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2).

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι με ευθεία ή ελικοειδή ραφή, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10217-1. Οι καμπύλες για διαμέτρους μεγαλύτερες από DN 250 θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10253-2.

Για τις σωληνώσεις, εφόσον δε δίδονται οι ακριβείς διαστάσεις στα σχέδια, η εξωτερική διάμετρος και το ελάχιστο πάχος (mm) συναρτήσει της ονομαστικής διαμέτρου DN αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1 - Ελάχιστες απαιτήσεις σωλήνων από χάλυβα

Ονομαστική Διάμετρος DN (mm-in.)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Ελάσματος (mm)	Ονομαστική Διάμετρος DN (mm-in.)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Ελάσματος (mm)
100 (4”)	114,3	3,6	350 (14")	355,6	5,6
125 (5")	139,7	4,0	400 (16")	406,4	5,6
150 (6")	168,3	4,0	500 (20")	508,0	6,3

200 (8")	219,1	4,5	600 (24")	610,0	6,3
250 (10")	273,0	5,0	700 (28")	711,0	6,3
300 (12")	323,9	5,6	800(32")	813,0	7,1

Προστατευτική επένδυση σωληνώσεων

Η εσωτερική επιφάνεια των σωληνώσεων θα καθαρισθεί με βαθμό καθαρισμού 2,5 και στα ορατά τμήματα, θα βαφεί σύμφωνα με τις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-02. Για τα εντός του εδάφους τμήματα θα εφαρμοσθούν υλικά ασφαλτικής βάσης.

Η εξωτερική επιφάνεια των σωληνώσεων θα καθαρισθεί επίσης με βαθμό καθορισμού τουλάχιστον Sa 2 ½ (κατά ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1) και στην συνέχεια:

α. Τα ορατά τμήματα (εντός ή εκτός αντλιοστασίου) θα επιχρισθούν με δύο στρώσεις συνθετικού χρώματος βάσης ψευδαργύρου και στην συνέχεια θα βαφούν με στρώση απόχρωσης καθοριζόμενης από τον Κύριο του Έργου. Απαιτείται η στρώση αυτή να είναι χημικώς συμβατή με το υπόστρωμα.

β. Τα εντός του εδάφους τμήματα του καταθλιπτικού αγωγού θα φέρουν προστατευτική επένδυση, όπως προβλέπεται στην αντίστοιχη Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00.

γ. Στα εντός σκυροδέματος τμήματα δεν προβλέπεται επένδυση προστασίας.

Οι αρμοί συγκόλλησης μεταξύ των σωληνώσεων και των διαφόρων ειδικών τεμαχίων και φλαντζών με τους χαλυβοσωλήνες θα προστατευθούν εσωτερικά και εξωτερικά ομοιοτρόπως με τις κυρίως σωληνώσεις.

Η βαφή θα έχει το απαιτούμενο πάχος και θα υπερκαλύπτει την επένδυση που υπάρχει στα δύο τεμάχια εκατέρωθεν του αρμού ώστε να διασφαλίζεται η συνέχεια του υλικού.

Η εξωτερική προστασία των αρμών θα εκτελεσθεί μετά τις δοκιμές υδροστατικής πίεσης επί τόπου των έργων.

4.3 Συσκευές ρύθμισης της ροής

Η κατασκευή και συναρμολόγηση των συσκευών και των εξαρτημάτων τους θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Οι συσκευές θα έχουν ωτίδες (φλάντζες) σύμφωνα με το πρότυπο DIN 2501-1 (εκτός αν διαφορετικά αναφέρεται, ειδικά για τις μικρές διαμέτρους), με τις οποίες θα συνδέονται με τα εκατέρωθεν λοιπά υδραυλικά εξαρτήματα μέσω ελαστικών παρεμβυσμάτων πάχους 2,5-3,0 mm και γαλβανισμένων κοχλιών.

Οι δικλείδες για διαμέτρους μέχρι και Φ300 mm θα είναι συρταρωτές, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι τύπου "πεταλούδας".

Συρταρωτές δικλείδες

Οι συρταρωτές δικλείδες θα είναι τύπου εσωτερικού σπειρώματος με σφηνοειδή σύρτη, με ονομαστική διάμετρο και πίεση λειτουργίας σύμφωνες με την μελέτη. Θα είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο ποιότητας GG 25 ή ανώτερης (Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1561).

Το σώμα και ο σύρτης θα είναι από χυτοσίδηρο, ενώ το βάκτρο και οι επιφάνειες στεγανότητας από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο και θα πληρούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 .Ο χειρισμός θα επιτυγχάνεται με χειροστρόφαλλο από προσαρμοζόμενο στο άκρο του βάκτρου.

Δικλείδες στις οποίες η στεγανότητα θα επιτυγχάνεται με ειδική ελαστική επένδυση του σύρτη θα γίνονται δεκτές με απόφαση του Κυρίου του Έργου.

© ΕΛΟΤ

Δικλείδες τύπου πεταλούδας

Οι δικλείδες τύπου πεταλούδας θα πληρούν τις απαιτήσεις της αντίστοιχης Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03 θα φέρουν φλάντζες (ωτίδες) στεγανοποίησης και το σώμα τους θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο ποιότητας GG25 ή ανώτερης (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1561).

Ο δίσκος θα είναι επίσης κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα, περιστρεφόμενος σε άξονα από χάλυβα. Θα φέρει περιφερειακό δακτύλιο στεγανότητας από ειδική συνθετική ύλη, ο οποίος σε κατακόρυφη θέση θα συμπιέζεται σε ειδικά διαμορφωμένη υποδοχή του κελύφους.

Ο άξονας περιστροφής του δίσκου θα εδράζεται εκατέρωθεν σε δύο έδρανα από ορείχαλκο, ενώ στις θέσεις που διαπερνά το κέλυφος θα υπάρχει ειδικός δακτύλιος στεγανότητας.

Ο χειρισμός των δικλείδων θα επιτυγχάνεται με χειροτροχό με την βοήθεια μηχανισμού υποβιβασμού στροφών, ο οποίος θα βρίσκεται σε κλειστό κιβώτιο στερεωμένο στο κέλυφος της δικλείδας και θα δρα στον άξονα περιστροφής του δίσκου. Ο μηχανισμός θα φέρει σύστημα ένδειξης θέσης του δίσκου.

Το σώμα θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις για την ονομαστική διάμετρο (DN) και ονομαστική πίεση (PN) καθώς και ένδειξη του υλικού κατασκευής του.

Ηλεκτροκίνητος μηχανισμός δικλείδων

Ο μηχανισμός στην περίπτωση ηλεκτροκίνητων δικλείδων θα αποτελείται από ηλεκτροκινητήρα (κατηγορίας 380V/50Hz), μειωτήρα στροφών και σύστημα λειτουργίας και προστασίας του κινητήρα. Ο όλος μηχανισμός κίνησης θα είναι στεγανού τύπου, βαθμού προστασίας ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης, μεγάλης ροπής στρέψης και θα είναι εφοδιασμένος με διάταξη που θα προκαλεί στάση του κινητήρα σε ακραίες θέσεις ή αντίσταση στην κίνηση άνω μιας ορισμένης τιμής.

Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας σε περίπτωση βλάβης του ηλεκτροκίνητου μηχανισμού ή διακοπής του ρεύματος, με μονομερώς εφαρμοζόμενη την ονομαστική πίεση στον σύρτη.

Σημ.: Τόσο ο ηλεκροκινητήρας όσο και γενικά ο μηχανισμός θα είναι κατάλληλοι για υπαίθρια ή υποβρύχια (εντός φρεατίου) τοποθέτηση, αν αυτό απαιτηθεί.

Στον πίνακα χειρισμού της δικλείδας θα υπάρχει ειδικός μεταγωγικός διακόπτης τριών θέσεων:

- **Χειροκίνηση** η δικλείδα τίθεται σε λειτουργία και η θέση της ελέγχεται με κομβία
- **Στάση** η δικλείδα είναι εκτός λειτουργίας)
- **Αυτόματη κίνηση** αυτόματη λειτουργία, με δυνατότητα τηλεχειρισμού από τον Πίνακα Ελέγχου της εγκατάστασης

Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι οι προβλεπόμενες από την μελέτη (συχνή είναι η εγκατάσταση βαλβίδων με βύσμα υδροδυναμικής κατατομής και ελαστικής έμφραξης ή ελατηρίου με μεταλλικό δίσκο και ελαστικό στεγανοποιητικό), για τις ίδιες πιέσεις λειτουργίας και δοκιμών όπως οι αντίστοιχες δικλείδες που τοποθετούνται στον αγωγό κατάθλιψης και θα πληρούν τις απαιτήσεις της κατασκευής και λειτουργίας της αντίστοιχης Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-09.

Το σώμα των βαλβίδων αντεπιστροφής θα είναι από χυτοσίδηρο, θα φέρουν δε και αυτές ωτίδες τυποποιημένες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-2 (για χυτοσιδηρές φλάντζες).

Πολύτρητα υδροληψίας (ή φίλτρα αναρρόφησης)

Τα πολύτρητα υδροληψίας, διαμέτρου καθοριζόμενης στην μελέτη, θα αποτελούνται από χαλύβδινη φλάντζα και διάτρητο κύλινδρο από γαλβανισμένη - εν θερμώ ή ανοξείδωτη - λαμαρίνα ή χαλκό. Το πάχος του ελάσματος θα είναι τουλάχιστον 5,0 mm, η δε συνολική επιφάνεια των οπών του πολύτρητου θα είναι τουλάχιστον τριπλάσια της επιφάνειας της διατομής του σωλήνα στον οποίο αυτό θα ενσωματωθεί.

Τεμάχια εξάρμωσης

Πλησίον κάθε δικλείδας διαμέτρου άνω των 100 mm, και σε θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης, θα τοποθετηθούν ειδικά τεμάχια με τα οποία θα είναι δυνατή η ευχερής και επανατοποθέτηση των δικλείδων, βαλβίδων αντεπιστροφής, αντλιών ή μετρητών κλπ χωρίς να θιγεί ο σωλήνας ή να καταστραφούν τα παρεμβύσματα.

Τα τεμάχια αυτά θα είναι της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης με τις αντίστοιχες δικλείδες, και θα αποτελούνται από δύο τμήματα κατασκευαζόμενα από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα, τα οποία θα παρουσιάζουν την δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός προς το άλλο, αυξομειούμενου έτσι του συνολικού μήκους του τεμαχίου κατά 30 έως 50 mm. Μεταξύ των δύο τμημάτων θα παρεμβάλλεται ελαστικός δακτύλιος στεγάνωσης.

Η σύνδεση των δύο τμημάτων, όπως και η σύνδεση προς τα εκατέρωθεν τεμάχια, θα γίνεται με γαλβανισμένους κοχλίες. Οι κοχλίες σύνδεσης των δύο τμημάτων θα είναι ανεξάρτητοι των κοχλιών σύνδεσης προς τις σωληνώσεις.

Τα ειδικά τεμάχια εξάρμοσης θα φέρουν τυποποιημένες φλάντζες για την σύνδεση προς τις δικλείδες, τα λοιπά εξαρτήματα ή τις σωληνώσεις. Εσωτερικά και εξωτερικά θα φέρουν στρώση ασφαλτούχου αντιοξειδωτικής βαφής.

4.4 Συσκευές μετρήσεων παροχής, στάθμης και πίεσης

Σύστημα μέτρησης παροχής

Στον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλιοστασίου τοποθετείται μετρητής παροχής μαγνητικός, επαγωγικού τύπου, κατάλληλος για μέτρηση παροχής σε σωλήνα.

Ο μετρητής θα φέρει τυποποιημένες φλάντζες και θα τοποθετηθεί σε σωλήνωση της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου. Θα είναι πλήρης με ένα μετατροπέα - μεταδότη, ένα όργανο ένδειξης 96 x 96 mm και έναν ολοκληρωτή παροχής.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του συστήματος μέτρησης παροχής προκύπτουν από την μελέτη, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά ως ακολούθως:

α. Ονομαστική διάμετρος μετρητή DN (mm)

β. Περιοχή μέτρησης: ελάχιστη παροχή (m^3/hr)

γ. Ονομαστική πίεση λειτουργίας (Mpa)

δ. Απώλειες ροής

ε. Μέγιστο σφάλμα μέτρησης σε ποσοστό της παροχής που μετράται κάθε στιγμή για όλη την περιοχή ταχυτήτων 0,30 - 5,00 m/sec. $\pm$ 2,0%

στ. Σήμα εξόδου μετατροπέα: 4 - 20mA (ανάλογα με την παροχή)

Το όργανο ένδειξης του μετρητή θα τοποθετηθεί σε πίνακα ελέγχου του αντλιοστασίου ο οποίος θα φέρει επίσης μετρητή ποσότητας νερού (m^3) εννέα (9) ψηφίων με δυνατότητα μηδενισμού.

Διάταξη μέτρησης στάθμης

Για την ένδειξη της στάθμης του νερού στις δεξαμενές αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλητικών συγκροτημάτων για τους σχετικούς αυτοματισμούς, όπως και στα αεροφυλάκια για την μέτρηση της στάθμης του νερού και την λειτουργία του αεροσυμπιεστή, προβλέπεται η τοποθέτηση διάταξης μέτρησης και ελέγχου της στάθμης ως εξής:

© ΕΛΟΤ

Σε κάθε θέση μέτρησης τοποθετείται ένα στοιχείο αντίληψης στάθμης χωρητικού τύπου με μορφή ηλεκτροδίου. Το στοιχείο αυτό μεταδίδει το σήμα εξόδου του σε ειδικό μετατροπέα, του οποίου η έξοδος είναι συνεχές ρεύμα 4-20 mA, ανάλογα με την στάθμη.

Το σήμα αυτό δρα επάνω στα όργανα ένδειξης και στα όργανα ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών ή αεροσυμπιεστή και σήμανσης σταθμών.

Το όργανο ένδειξης μπορεί να είναι διαστάσεων 96 x 96 mm ή 144 x 72 mm (ορθογωνικό).

Η συνολική ακρίβεια μέτρησης θα είναι μεγαλύτερη από 99% (μέγιστο σφάλμα μέτρησης ± 1%).

Σύστημα μέτρησης πιέσεων

Στο αντλιοστάσιο, εφόσον προβλέπεται από την μελέτη, απαιτείται η τοποθέτηση ενός συστήματος για την μέτρηση της πίεσης στην θέση κατάθλιψης των αντλιών. Το σύστημα αυτό τοποθετείται στον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό.

Το σύστημα μέτρησης της πίεσης αποτελείται από ένα μανόμετρο ακριβείας, που θα συνδυάζεται με πομπό τηλεενδείξεων ώστε να ελέγχεται η πίεση κατάθλιψης του αντλιοστασίου και να μεταδίδεται στο σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου.

Το μανόμετρο θα έχει κατάλληλο πεδίο ενδείξεων, ακρίβεια μέτρησης άνω του 99% και τάση τροφοδότησης 24V (DC). Το σήμα εξόδου θα είναι συνεχές ρεύμα 4-20 mA, ανάλογο της πίεσης.

Ο πομπός τηλεενδείξεων θα συνδυαστεί με σύστημα λήψης και όργανο ένδειξης, που τοποθετούνται στον πίνακα αυτοματισμού. Το όργανο ένδειξης μπορεί να είναι διαστάσεων 96 x 96 mm ή 144 x 72 mm (ορθογωνικό).

5 Διαδικασία εγκατάστασης

5.1 Γενικά

Η κατασκευή των σωληνώσεων και συσκευών του αντλιοστασίου ολοκληρώνεται με:

α. Την κατασκευή και τοποθέτηση στις θέσεις έδρασης των σωληνώσεων του καταθλιπτικού αγωγού και των αγωγών αναρρόφησης και τη σύσφιξη των αντλιών με αυτούς στα προβλεπόμενα από την μελέτη σημεία σύνδεσης.

β. Την συναρμολόγηση και σύνδεση των συσκευών ρύθμισης της ροής και των συσκευών μέτρησης της παροχής, στάθμης και πίεσης στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις.

γ. Την συναρμολόγηση και σύνδεση των τηλεχειριζόμενων συσκευών και οργάνων τηλεενδείξεων με τον πίνακα αυτοματισμών.

5.2 Σωληνώσεις

Ο τρόπος διαμόρφωσης και τοποθέτησης των σωληνώσεων, οι διάμετροι, η ποιότητα και τα ελάχιστα απαιτούμενα πάχη των ελασμάτων στις διάφορες θέσεις των σωληνώσεων θα συμφωνούν με τα σχέδια της μελέτης.

Η όλη κατασκευή των σωλήνων, η μηχανουργική τους επεξεργασία, τα χρησιμοποιούμενα υλικά καθώς και οι μέθοδοι και τα μέσα κατεργασίας θα είναι τα κατάλληλα και θα εκτελούνται σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Όλα τα άκρα των ελασμάτων που θα συγκολληθούν θα υποστούν προηγουμένως λοξότμηση (φρεζάρισμα). Όλες οι ραφές, τόσο οι κατά μήκος όσο και οι εγκάρσιες, θα συγκολληθούν εσωτερικά και εξωτερικά.

Εάν υπάρχουν σημεία όπου η εσωτερική συγκόλληση είναι εκ των πραγμάτων αδύνατη, η εξωτερική ραφή θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η συγκόλληση να προσδίδει την απαιτούμενη αντοχή.

Στις θέσεις τις οριζόμενες στα σχέδια θα τοποθετηθούν φλάντζες ώστε να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγηση, κατάλληλες για πίεση λειτουργίας ίση με την ονομαστική πίεση των αντίστοιχων συσκευών και εξαρτημάτων με διάταξη οπών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-1 (χαλούβδινες φλάντζες(. Οι κοχλίες όλων των φλαντζών θα είναι γαλβανισμένοι.

Ο κεντρικός καταθλιπτικός αγωγός θα εδράζεται σε βάσεις από σκυρόδεμα σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Δεν είναι αποδεκτή η έδρασή του στις αντλίες.

5.3 Συσκευές ρύθμισης της ροής

Η κατασκευή και συναρμολόγηση των συσκευών και των εξαρτημάτων τους θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Οι συσκευές θα έχουν ωτίδες (φλάντζες) τυποποιημένες κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-1 (χαλύβδινες) ή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1092-2 (χυτοσιδηρές), μέσω των οποίων θα συνδέονται με τα εκατέρωθεν λοιπά εξαρτήματα με ελαστικά παρεμβύσματα πάχους 2,5-3,0 mm και γαλβανισμένους κοχλίες.

5.4 Προστασία μεταλλικών μερών κατασκευής

Όλες οι σωληνώσεις καθώς και όλα τα μεταλλικά μέρη των συσκευών που θα εγκατασταθούν στον αντλιοστάσιο (εκτός από εκείνα που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα, τα λιπαινόμενα με οποιοδήποτε τρόπο, τους άξονες, τους οδοντωτούς τροχούς και γενικώς τα εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων, τα ορειχάλκινα ή εκείνα τα οποία παραδίδονται με εργοστασιακή βαφή), θα βάφονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη..

6 Δοκιμές-Έλεγχοι

6.1 Έλεγχοι εξοπλισμού και παραδιδομένων εντύπων/εγγράφων

- **Έλεγχος πρακτικών δοκιμών**.
- **Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας κατασκευής**, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Ανοχές μεγαλύτερες των αναφερομένων στην παρούσα Προδιαγραφή δε θα γίνονται αποδεκτές.
- **Έλεγχος**, εντός του χρόνου εγγύησης του έργου, **φθορών συσκευών και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, ελαστικών μεμβρανών στεγάνωσης, μεταλλικών δίσκων στεγάνωσης, επαφών αυτόματων** κ.λπ. Κατασκευές με ανεπαρκείς ή ελλιπείς ελέγχους των στοιχείων αυτών δεν γίνονται αποδεκτές.
- Έλεγχος πληρότητας φακέλου Τεχνικών Οδηγιών λειτουργίας – συντήρησης και ηλεκτρολογικών διαγραμμάτων αντλιοστασίου.. Ο βασικός εξοπλισμός των αντλιοστασίων (αντλητικά συγκροτήματα, ηλεκτροκινητήρες, μετασχηματιστές ισχύος, ηλεκτρικοί πίνακες Μ.Τ., Χ.Τ. και αυτοματισμού), θα συνοδεύονται από τεύχη οδηγιών εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα
- Έλεγχος εγγυήσεων κατασκευαστών εξοπλισμού: Οι συσκευές ρύθμισης της ροής και οι συσκευές μέτρησης παροχής, στάθμης και πίεσης θα συνοδεύονται υποχρεωτικά από άνευ όρων εγγύηση ορισμένης χρονικής διάρκειας (3ετής, ενδεικτικά).
- Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά, όργανα και εξαρτήματα θα είναι πλήρως εγκατεστημένα, χωρίς κακώσεις και φθορές, καινουργή και σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας.

6.2 Δοκιμές παραλαβής σωληνώσεων και συσκευών αντλιοστασίου

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας των σωληνώσεων και των συσκευών του αντλιοστασίου διακρίνονται ως εξής:

α) Εκτέλεση δοκιμών στο εργοστάσιο κατασκευής ή σε άλλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη, πριν από την άφιξη των μονάδων επί τόπου του έργου και σύνταξη σχετικής έκθεσης.

© ΕΛΟΤ

Σκοπός των δοκιμών αυτών είναι να διαπιστωθεί ότι η κάθε συσκευή είναι κατάλληλη για την σκοπούμενη χρήση και συμμορφώνεται με τα υποβληθέντα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά ή πιστοποιητικά της.

β) Δοκιμές επί τόπου των έργων πριν από την δοκιμαστική λειτουργία του αντλιοστασίου, και συγκεκριμένα:

- Δοκιμές στεγανότητος όλων των σωληνώσεων υπό πίεση ίση προς το 150% της ονομαστικής πίεσης των δικλείδων.
- Δοκιμές όλων των δικλείδων και βαλβίδων αντεπιστροφής, κλειστό τον σύρτη, το δίσκο ή την γλώσσα (έλεγχος στεγανότητας) υπό πίεση ίση με την ονομαστική πίεση λειτουργίας. Επιπλέον όλα τα εξαρτήματα θα δοκιμαστούν σε αντοχή κελύφους υπό πίεση ίση προς το 150% της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας.

Αν κατά την εκτέλεση οποιασδήποτε δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή ελαττωματική κατασκευή ή βλάβη κάποιας σωλήνωσης, συσκευής ή εξαρτήματος ή η δοκιμή δεν κρίνεται ικανοποιητική από τον Εργοδότη, είναι υποχρεωτική η άμεση αποκατάσταση του αίτιου πρόκλησης της βλάβης και αποτυχίας της δοκιμής. Με το πέρας της αποκατάστασης η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται.

Για κάθε δοκιμή θα συντάσσεται σχετικό Πρακτικό το οποίο θα υπογράφεται από τους εκπροσώπους του Αναδόχου και της Υπηρεσίας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών

- Εκφόρτωση μέσω γερανού ή γερανοφόρου οχήματος.
- Μεταφορά (δια χειρός ή μηχανικών μέσων) αντικειμένων μεγάλου βάρους.

Χρήση εργαλείων χειρός και γερανογέφυρας

- Χρήση εργαλείων συναρμολόγησης και σύσφιξης σωληνώσεων, χειρισμός γερανογέφυρας και απελευθέρωσης ή συγκράτησης συρματόσχοινού κατά την μετακίνηση σωληνώσεων ή συσκευών.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο δε θα εξουσιοδοτείται χωρίς επαρκή καθοδήγηση, εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του.

Οι εργασίες εγκατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα εκτελούνται από την αρχή μέχρι το τέλος υπό την διεύθυνση Μηχανολόγου ή Ηλεκτρολόγου Μηχανικού, με εμπειρία σε παρόμοιες κατασκευές.

Επισημαίνονται οι υποχρεώσεις προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 2 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες εγκατάστασης σωληνώσεων και συσκευών εντός του χώρου του αντλιοστασίου, πλήρως τοποθετημένων και αποδεκτών από την Υπηρεσία, επιμετρώνται ως εξής:

- Σωληνώσεις κατάθλιψης και αναρρόφησης από χαλυβδοσωλήνες, με τους ενωτικούς συνδέσμους, τα στηρίγματα και την προβλεπόμενη από την μελέτη μόνωση: σε χιλιόγραμμα βάρους ελάσματος σωλήνων (μη συμπεριλαμβανομένου του πάχους της μόνωσης). Οι εργασίες αντισκωριακής προστασίας, όταν προβλέπονται, (αμμοβολή, αντισκωριακό υπόστρωμα ψευδαργυρικής βάσης και τελική βαφή) επιμετρώνται με βάση το βάρος των αντιστοίχων σωληνώσεων (όχι κατ' επιφάνεια)

- Εγκατάσταση χειροκίνητων συρταρωτών δικλείδων: σε τεμάχια βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου, της ονομαστικής πίεσης των συσκευών.

- Εγκατάσταση βαλβίδων αντεπιστροφής: σε τεμάχια βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου, της ονομαστικής πίεσης των συσκευών.

- Εγκατάσταση τεμαχίων εξάρμωσης: σε τεμάχια βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου, της ονομαστικής πίεσης αυτών.

- Εγκατάσταση χαλύβδινων ωτίδων (φλαντζών): σε τεμάχια βάσει του θεωρητικού βάρους σε χιλιόγραμμα

- Εγκατάσταση πολυτρήτων υδροληψίας (φίλτρα αναρρόφησης): σε τεμάχια βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου αυτών.

© ΕΛΟΤ

- Εγκατάσταση αερεξαγωγών: σε τεμάχια βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου και της ονομαστικής πίεσης αυτών.

- Εγκατάσταση συστημάτων μέτρησης παροχής, μέτρησης στάθμης και μέτρησης πιέσεων: τεμάχιο ένα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη και τα συμβατικά τεύχη του έργου (συμβατικά, ηλεκτρονικά, με καταγραφικά, με data loggers κλπ).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

AWWA Manual M11	Steel pipe - a guide for design and installation. Κλασσικό εγχειρίδιο για την διαμόρφωση και τους ελέγχους δικτύων από χαλυβδοσωλήνες.
ΕΛΟΤ EN 1563	Founding - Spheroidal graphite cast irons Χύτευση - Χυτοσίδηροι σφαιροειδούς γραφίτη
ISO 5996:1984-12	Cast iron gate valves -- Χυτοσιδηρές βάννες ελέγχου.
ISO 5209:1977-08	General purpose industrial valves; Marking -- Βιομηχανικές δικλείδες γενικής χρήσεως. Σήμανση.
ISO 5208:1993	Industrial valves -- Pressure testing of valves -- Βιομηχανικές δικλείδες. Δοκιμές πιέσεως.
ΕΛΟΤ EN 10253-4	Butt-welding pipe fittings - Part 4: Wrought austenitic and austenitic-ferritic (duplex) stainless steels with specific inspection requirements -- Εξαρτήματα σωλήνων για μετωπική συγκόλληση - Μέρος 4: Κατεργασμένοι ωστενιτικοί και ωστενιτικοί - φεριττικοί (διφασικοί) ανοξείδωτοι χάλυβες με ειδικές απαιτήσεις ελέγχου
ΕΛΟΤ EN ISO 5211	Industrial valves - Part-turn actuator attachments (ISO 5211:2001) -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Συνδέσεις μερικώς στρεφόμενου μηχανισμού κίνησης.
ΕΛΟΤ EN 1171	Industrial valves - Cast iron gate valves -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Χυτοσιδηρές βαλβίδες τύπου θύρας.
ΕΛΟΤ EN 12334	Industrial valves - Cast iron check valves -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Χυτοσιδηρές βαλβίδες ανεπιστροφής.
ΕΛΟΤ EN 593	Industrial valves - Metallic butterfly valves. -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Μεταλλικές βαλβίδες τύπου πεταλούδας.
ΕΛΟΤ EN 10241	Steel threaded pipe fittings - Χαλύβδινα εξαρτήματα σωληνώσεων με σπείρωμα.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Διάνοιξη υδρογεωτρήσεων

Water wells drilling

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00 «**Διάνοιξη υδρογεωτρήσεων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

3.1 Υδρογεώτρηση (water well)....3

3.2 Διατρητικό ρευστό (drilling fluid)....3

3.3 Πρόσθετα....4

4 Απαιτήσεις εξοπλισμού - υλικών....4

4.1 Εξοπλισμός....4

4.2 Πρόσθετα....4

5 Εργασίες διάτρησης....5

5.1 Γενικά....5

5.2 Μέθοδοι διάνοιξης....5

5.3 Προβλήματα κατά την διάνοιξη των υδρογεωτρήσεων....6

6 Δοκιμές....7

6.1 Γενικά....7

6.2 Δειγματοληψία νερού....7

6.3 Δειγματοληψία εδαφικού υλικού....8

6.4 Επί τόπου δοκιμές υδρογεώτρησης....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 10

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....10

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....10

7.3 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος....12

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

Βιβλιογραφία....14

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝ

© ΕΛΟΤ

Διάνοιξη υδρογεωτρήσεων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διάνοιξη γεωτρήσεων για την εκμετάλλευση των υπογείων υδροφορέων για την κάλυψη αναγκών ύδρευσης, άρδευσης και λοιπών καταναλώσεων ύδατος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Υδρογεώτρηση (water well)

Με τον γενικό όρο «υδρογεώτρηση» (water well) εννοούνται όλοι οι τύποι γεωτρήσεων που εκτελούνται για την εκμετάλευση των υπόγειων υδροφορέων.

Οι υδρογεωτρήσεις διακρίνονται με βάση τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Αρτεσιανός (υπό πίεση) ορίζοντας ή υδροφόρος ορίζοντας υπό την στάθμη του εδάφους (ελεύθερος ορίζοντας).
- Απολεψιμότητα υδροφορέα.
- Απαιτούμενη παραγωγική ικανότητα.
- Μοναδικός υδροφορέας ή επάλληλοι υδροφορείς.
- Σταθερότητα εδαφικών στρώσεων.
- Κοκκομετρία υδροφορέα/ων.
- Λειτουργικά χαρακτηριστικά υδρογεώτρησης παραγωγικού ελέγχου (monitoring).

3.2 Διατρητικό ρευστό (drilling fluid)

Ο όρος «διατρητικό ρευστό» (drilling fluid) έχει ευρεία έννοια στις γεωτρήσεις και αναφέρεται:

- στο καθαρό νερό
- στον ξηρό αέρα
- σε αιωρήματα στερεών σε νερό
- σε μίγματα υγρών προσθέτων και νερού
- σε νέφος σταγονιδίων νερού εντός του αέρα (με ψεκασμό)

– σε μίγματα νερού τασιενεργών ουσιών (surfactants) και κολλοειδών σε αέρια διασπορά (για τα υλικά της κατηγορίας αυτής χρησιμοποιείται στην πράξη ο όρος «σαπωνοπολτός»

Πεδίο Εφαρμογής: Τα διατρητικά ρευστά (πολτοί) χρησιμοποιούνται:

– για την αποκομιδή των προϊόντων της διάτρησης (ο ρυθμός εξαρτάται από το ιξώδες, την ταχύτητα ανόδου του πολτού και το σχήμα και μέγεθος των αποκοπτόμενων).
– για την σταθεροποίηση των τοιχωμάτων της οπής και την αντιμετώπιση διογκουμένων αργίλων
– για την ψύξη και λίπανση της κοπτικής κεφαλής του στελέχους
– για τον έλεγχο των διαρροών προς τα τοιχώματα της οπής (δημιουργούν αδιαπέρατο υμένα στα τοιχώματα της οπής για τον έλεγχο της διαφυγής προς τα διαπερατά στρώματα του εδάφους)
– για την καθοδήγηση των αποκοπτόμενων προς την δεξαμενή καθίζησης (mud pit)
– για την προσωρινή διάτρηση σε αιώρηση των αποκοπτόμενων όταν διακόπτεται η διάτρηση για την προσθήκη στελέχους (αποφυγή ταχείας συγκέντρωσης ιζημάτων στον πυθμένα της οπής).

Τα διατρητικά ρευστά είναι υδατικής βάσης (υγρή φάση, αιώρημα, κολλοειδή έως 50% κατ' όγκο, εμπεριεχόμενα αποσκοπτόμενα υλικά) ή μόνον αέριας φάσης.

Επίσης υπάρχουν και τα διατρητικά ρευστά αέριας φάσης, στα οποία ψεκάζονται συνήθως μικρές ποσότητες νερού (σταγονίδια σε αιώρηση) και με την προσθήκη τασιενεργών (σαπώνων) δημιουργείται αφρός.

3.3 Πρόσθετα

Με τον όρο «πρόσθετα» εννοούνται τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την πρόσδοση βελτιωμένων χαρακτηριστικών στα διατρητικά ρευστά (πολτούς). Ως πρόσθετα μπορούν να είναι :

– φυσικές άργιλοι (προσθήκη στα ρευστά υδατικής βάσης)
– πολυμερή (προσθήκη στα ρευστά υδατικής βάσης)
– τασιενεργά (προσθήκη στα αέριας φάσης ρευστά)

4 Απαιτήσεις εξοπλισμού - υλικών

4.1 Εξοπλισμός

Η διάμετρος και το βάθος της οπής αποτελούν δύο σημαντικούς παράγοντες, οι οποίοι σε συνδυασμό με τους γεωλογικούς παράγοντες οδηγούν στην επιλογή της κατά περίπτωση προσφορότερης τεχνικής και του καταλληλότερου από οικονομοτεχνική άποψη εξοπλισμού για την διάνοιξη.

4.2 Πρόσθετα

Στα πρόσθετα περιλαμβάνονται επίσης: κροκιδοποιητικά (flocculants), απισχνωτικά – αραιωτικά (dispersants), αναστολείς διάβρωσης, λιπαντικά, συντηρητικά, βακτηριοκτόνα κ.λπ., τα οποία χρησιμοποιούνται για να προσδόσουν αντίστοιχες ιδιότητες στο ρευστό.

Κατάλληλα για τις υδρογεωτρήσεις είναι τα ακόλουθα πρόσθετα:

α. Διαλυτά: - τασιενεργά, απορρυπαντικά, παράγοντες εξάφρωσης

- αραιωτικά πολτού και ανόργανες φωσφορικές ενώσεις

© ΕΛΟΤ

β. Μη διαλυτά: - βιοαποδομούμενα πολυμερή

- φυσικής προέλευσης στερεά (άργιλοι, πηλοί)

- μπετονίτης

Εφιστάται η προσοχή στην χρήση μπετονίτη και πηλών, καθόσον η μη ορθή εφαρμογή τους μπορεί να οδηγήσει σε δυσμενείς επιπτώσεις επί του υδροφορέα.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών, στην οποία θα αναλύονται τα χαρακτηριστικά του γεωτρητικού εξοπλισμού και του διατρητικού ρευστού που προτίθεται να εφαρμόσει.

5 Εργασίες διάτρησης

5.1 Γενικά

Ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιείται η δάνοιξη μίας υδρογεώτρησης ποικίλει ανάλογα το είδος της.

5.2 Μέθοδοι διάνοιξης

Υπάρχουν πολλές μέθοδοι διάνοιξης υδρογεωτρήσεων, οι οποίες έχουν αναπτυχθεί για την αντιμετώπιση των ποικιλόμορφων γεωλογικών σχηματισμών που απαντώνται κατά την διάτρηση και καλύπτουν το φάσμα από τους σκληρούς δολομιτικούς και γρανιτικούς βραχώδεις σχηματισμούς μέχρι τις ασυμπίεστες προσχωσιγενείς αμμοχαλικώδεις στρώσεις.

Διακρίνονται οι εξής μέθοδοι διάνοιξης της υδρογεώτρησης :

- Πίπτοντος βάρους (cable tool)
- Περιστροφική διάνοιξη με ορθή κυκλοφορία διατρητικού ρευστού (direct circulation mud rotary)
- Περιστροφική διάνοιξη με ανάστροφη κυκλοφορία διατρητικού ρευστού (indirect circulation mud rotary)
- Περιστροφική διάνοιξη με κινητήρια διάταξη πεπιεσμένου αέρα στην κεφαλή του στελέχους (rotary air percussion)
- Κρουστικοπεριστροφική διάνοιξη με κινητήρια διάταξη πεπιεσμένου αέρα στην βάση του διατρητικού στελέχους εντός της οπής (rotary air percussion down-the-hole)
- Με εκτόξευση νερού υπό πίεση (jet percussion drilling)
- Με γεωδράπανα συμπαγούς ή κοίλου στελέχους (solid stem / hollow stem augers)

Πέδίο Εφαρμογής: Οι μέθοδοι με εκτόξευση νερού (jetting) ή με γεωδράπανα (αρίδες,augers) είναι κατάλληλες μόνον για χαλαρούς σχηματισμούς.

Πεδίο Εφαρμογής: Οι μέθοδοι κρουστικής / περιστροφικής διάστρωσης και πίπτοντος βάρους χρησιμοποιούνται για την ανάσυρση των προϊόντων εκσκαφής και βασίζονται στην χρήση «διατρητικών ρευστών».

5.2.1 Περιστροφική διάτρηση

Η περιστροφική διάτρηση με χρήση ιλυώδους ρευστού (πολτού) είναι η συνηθέστερα εφαρμοζόμενη τεχνική διάνοιξης υδρογεωτρήσεων.

Ο γεωτρητικός εξοπλισμός επιτελεί τρεις βασικές λειτουργίες:

- περιστροφή του διατρητικού στελέχους
- ανύψωση του γεωτρητικού στελέχους
- κυκλοφορία του διατρητικού ρευστού

Η απόδοση του εξοπλισμού της κατηγορίας αυτής είναι υψηλότερη σε χαλαρούς και μεσαίας σκληρότητας σχηματισμούς.

Τα αποκοπτόμενα κατά την περιστροφή της κεφαλής εδαφικά υλικά ανεβαίνουν προς την επιφάνεια αιωρούμενα στο διατρητικό ρευστό διαμέσου του δακτυλίου μεταξύ του διατρητικού στελέχους και του τοιχώματος της οπής.

Το διατρητικό στέλεχος είναι κοίλο, διαιρούμενου τύπου, και από το εσωτερικό του εισπιέζεται το διατρητικό ρευστό.

5.2.2 Κρουστικοπεριστροφική διάτρηση

Καταλληλότερος για την διάτρηση σκληρών σχηματισμών είναι ο κρουστικοπεριστροφικός εξοπλισμός πεπιεσμένου αέρα (percussion drilling). Διακρίνεται σε εξοπλισμό με κινητήρια διάταξη επί κεφαλής (top hammer) και εξοπλισμό με κινητήρια διάταξη στην βάση του στελέχους (down-the-hole, DTH). Ο εξοπλισμός DTH είναι ο συνηθέστερα χρησιμοποιούμενος και είναι κατάλληλος και για μεγάλα βάθη.

Τα διατρητικά πεπιεσμένου αέρα συνήθως οδηγούν σε γεωμετρικές αποκλίσεις της οπής (εκτροπή από την κατακόρυφο, παρέκκλιση από την ευθυγραμμία) και για τον λόγο αυτό συνιστάται να διανοίγεται κατ' αρχήν οπή οδηγός διαμέτρου Φ 150-Φ 165 m (6-6 ½) και στην συνέχεια να διευρύνεται η διατομή στην απαιτούμενη διάμετρο με κατάλληλα κοπτικά.

Η κατακορύφωση του ιστού του γεωτρύπανου είναι κρίσιμη για την επιτυχή διάνοιξη της γεώτρησης.

Για τον σκοπό αυτό πριν από την έναρξη των εργασιών θα ισοπεδώνεται επαρκώς η επιφάνεια περί την θέση της οπής για την έδραση του γεωτρύπανου (αυτοκινούμενου ή ρυμουλκούμενου) και του βοηθητικού / υποστηρικτικού εξοπλισμού του (αντλίες βορβόρου, αεροσυμπιεστές, γεννήτρια, δεξαμενή καθίζησης – ανακύκλωσης του διατρητικού ρευστού).

Αποκλίσεις από την κατακόρυφο ή / και εκτροπές από την ευθυγραμμία πέραν ορισμένων ορίων καθιστούν προβληματική ή ανέφικτη την τοποθέτηση των προβλεπόμενων ή απαιτούμενων φιλτροσωλήνων ή σωλήνων επένδυσης (περιφραγματικών σωλήνων) καθώς και την εγκατάσταση της αντλίας βαθέων φρεάτων (πυθμένας).

5.3 Προβλήματα κατά την διάνοιξη των υδρογεωτρήσεων

Κατά την εκτέλεση των εργασιών περιστροφικών γεωτρήσεων αντιμετωπίζονται κατά κανόνα προβλήματα, μερικά εκ των οποίων είναι ασήμαντα, αλλά ορισμένα μπορούν να οδηγήσουν σε αδυναμία ολοκλήρωσης της διάτρησης ή / και απώλεια εξοπλισμού.

Κάποια από τα προβλήματα μπορεί να πρωτοεμφανισθούν ως ασήμαντα αλλά να εξελιχθούν σε σοβαρά, εάν δεν αντιμετωπισθούν έγκαιρα και ορθά, π.χ.:

5.3.1 Απώλεια διατρητικού ρευστού

Στις ζώνες από χαλαρούς αμμώδεις σχηματισμούς τα τοιχώματα της οπής μπορεί να εμφανίζουν αυξημένη διαπερατότητα, με αποτέλεσμα την απώλεια γεωτρητικού ρευστού. Με αυξομείωση της ταχύτητας ροής του ρευστού είναι δυνατή η σταθεροποίηση των τοιχωμάτων και η αποκατάσταση της κυκλοφορίας του ρευστού. Ωστόσο εάν το πρόβλημα δεν γίνει αντιληπτό εγκαίρως θα σημειωθεί κατάπτωση του τοιχώματος και θα δημιουργηθεί κοιλότητα, οπότε τα προϊόντα αποκοπής θα αιωρούνται στην περιοχή της κοιλότητας και θα

© ΕΛΟΤ

τείνουν να παρασυρθούν στον πυθμένα της οπής κατά την προσθήκη διατρητικού στελέχους. Με τον τρόπο αυτό είναι εύκολο να κολλήσει η κοπτική κεφαλή και να μην μπορεί να ανασυρθεί.

5.3.2 Αστοχία στελέχους

Το εντός της οπής στέλεχος είναι δυνατόν να αποσυνδεθεί ή να κοπεί (π.χ. από αστοχία της σύνδεσης ή σφήνωση της κοπτικής κεφαλής ή / και αστοχία του ιδίου του υλικού λόγω κοπώσεως). Το πρόβλημα αυτό μπορεί να ανακύψει και σε περιπτώσεις σημαντικής απόκλισης της οπής από την κατακόρυφο ή κακής ευθυγράμμισης της οπής. Στην περίπτωση αυτή το στέλεχος υπόκειται σε επαναλαμβανόμενη καμπτική καταπόνηση κατά την περιστροφή του (πέραν των συνήθων αξονικών φορτίσεων) και υφίσταται κόπωση. Η διαδικασία ανάκτησης (αλίευση) του εντός της οπής στελέχους γίνεται με ειδικά διαμορφωμένα εξαρτήματα, προσαρμοσμένα στο άκρο του στελέχους, χωρίς όμως οι επεμβάσεις αυτές να είναι πάντοτε επιτυχείς.

5.3.3 Αποκλίνουσα διάτρηση

Μια αποκλίνουσα διάτρηση συνήθως επιτείνει τα λοιπά προβλήματα και μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία της γεώτρησης. Οι περιστροφικές γεωτρήσεις έχουν εκ φύσεως τάση ελίκωσης λόγω της περιστροφής του στελέχους, η οποία γίνεται εντονότερη στις αλλαγές χαρακτηριστικών των εδαφικών στρώσεων. Η εφαρμογή ισχυρής αξονικής φόρτισης στο στέλεχος οδηγεί και αυτή σε γεωμετρικές αποκλίσεις της οπής.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος θα χρησιμοποιούνται οδηγοί και κολλάρα και θα ελέγχεται η ασκούμενη πίεση επί του στελέχους.

6 Δοκιμές

6.1 Γενικά.

Αξιόπιστες πληροφορίες για την στρωματογραφία του εδάφους και τα χαρακτηριστικά του υδροφορέα είναι απαραίτητες για την τελική κατασκευαστική διαμόρφωση της παραγωγικής υδρογεώτρησης (μήκος των περιφραγματικών σωλήνων και φιλτροσωλήνων, μέγεθος των οπών του φιλτροσωλήνα, κοκκομετρική διαβάθμιση φίλτρου).

6.2 Δειγματοληψία νερού

Επίσης απαραίτητες είναι οι πληροφορίες για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού, από τις οποίες θα κριθεί η καταλληλότητά του για την προβλεπόμενη χρήση (ύδρευση, άρδευση, βιομηχανική).

Η αειφορία, προστασία και ορθή εκμετάλλευση των υδροφορέων απαιτεί την συστηματική καταγραφή των εδαφικών χαρακτηριστικών και των λοιπών στοιχείων που ανακύπτουν κατά την διάνοιξη των υδρογεωτρήσεων, ακόμη και των εγκαταλειπομένων.

Αναλυτικά στοιχεία για την πορεία εκτέλεσης των εργασιών θα τηρούνται στο Ημερολόγιο Εργασιών (Ημερήσια Διάταξη Γεωτρήσεως), και κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες
- Η ώρα έναρξης και λήξης των εργασιών
- Η διάρκεια των διατρήσεων και η εφαρμοζόμενη μεθοδολογία
- Ο χρόνος αναμονής μετά από εντολή της Υπηρεσίας
- Τα χαρακτηριστικά των σχηματισμών που συναντήθηκαν
- Η στάθμη του νερού εντός της οπής
- Το μήκος και η διάμετρος των τοποθετηθέντων σωλήνων

- Η ποσότητα χαλικόφιλτρου που ενσωματώθηκε (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-02-00)
- Η ώρα έναρξης και λήξης των εργασιών εφαρμογής ενέματος και στοιχεία ανάλυσης (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-03-00)
- Οι λοιπές εκτελούμενες εργασίες (π.χ. εργασίες ανάπτυξης, δοκιμαστικές αντλήσεις κ.λπ.)
- Η διενέργεια δειγματοληψιών
- Πρόσθετα στοιχεία που θα χρησιμεύσουν για την σύνταξη της τελικής τεχνικής έκθεσης
- Παρατηρήσεις των εκπροσώπων της Υπηρεσίας

6.3 Δειγματοληψία εδαφικού υλικού

Δειγματοληψίες του εδαφικού υλικού θα γίνονται ανά τρία μέτρα προχώρησης της γεώτρησης, ενώ στις ζώνες του υδροφορέα ανά ένα μέτρο. Τα δείγματα βάρους τουλάχιστον 500 gr θα συλλέγονται αμέσως μετά την εξαγωγή τους από την οπή, θα στεγνώνουν και θα συσκευάζονται σε πλαστικές σακούλες με ένδειξη του κωδικού της γεώτρησης και του βάθους προέλευσης. Δείγματα επίσης θα διατάσσονται επί του εδάφους σε κανονικές σειρές ώστε τόσο ο γεωτρυπανιστής όσο και η Υπηρεσία να μπορούν να έχουν άμεση αντίληψη των διαφοροποιήσεων της στρωματογραφίας του εδάφους.

Με βάση τα δείγματα αυτά θα συντάσσεται το μητρώο της υδρογεώτρησης, υπό μορφή τεχνικής έκθεσης η οποία κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνει:

- Κωδικό γεώτρησης ή αριθμό αδείας (ότι ισχύει)
- Ημερομηνία έναρξης και ολοκλήρωσης εργασιών
- Στοιχεία Υπηρεσίας (Κ.Τ.Σ.) και γεωτρυπανιστή
- Εφαρμοσθείσα μέθοδο διάτρησης
- Διαμέτρους και βάθος οπής
- Λεπτομέρειες στρωματογραφίας
- Τύπους χρησιμοποιηθέντων περιφραγματικών σωλήνων, θέση τους εντός της οπής και μεθόδους ασφαλείας και σφράγισης
- Λεπτομέρειες τσιμεντενέσεων
- Θέσεις τοποθέτησης φιλτροσωλήνων, τύπο σωλήνα, μέγεθος οπών, χαρακτηριστικά χαλικόφιλτρου
- Λεπτομέρειες δοκιμαστικών αντλήσεων
- Αναφορά στα χημικά χαρακτηριστικά του νερού
- Γεωφυσικές καταγραφές που πιθανόν πραγματοποιήθηκαν και εφαρμοσθείσες μεθόδους
- Περιγραφή αντλητικών συγκροτημάτων
- Διαδικασίες ανάπτυξης υδρογεώτρησης και σχετικές καταγραφές
- Απόσπασμα οριζοντιογραφίας στο οποίο θα απεικονίζεται η γεώτρηση, τα όρια των ιδιοκτησιών της περιοχής και βασικά τοπογραφικά χαρακτηριστικά
- Εφαρμοσθείσες διαδικασίες απολύμανσης της υδρογεώτρησης
- Περιγραφή διαδικασιών εγκατάληψης / σφράγισης ερευνητικών ή ανεπιτυχών οπών.

© ΕΛΟΤ

Εάν κατά τις παρακάτω δοκιμές παρουσιασθεί αστοχία τα υλικά δεν θα γίνονται αποδεκτά.

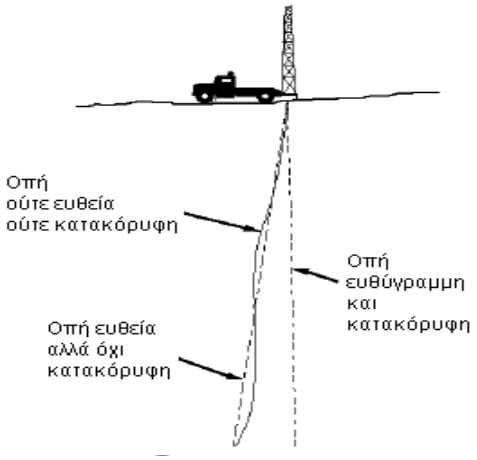
6.4 Επί τόπου δοκιμές υδρογεώτρησης

Οι υδρογεωτρήσεις θα διανοίγονται κατά τρόπο ώστε η διασωλήνωση να διατηρεί την κυκλική διατομή και η οπή την κατακορυφότητα (plumbness) και την ευθύτητα (alignment). Στις μικρού βάθους και χαμηλής απόδοσης υδρογεωτρήσεις οι αποκλίσεις συνήθως δεν δημιουργούν προβλήματα. Πάντως θα πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια (με την ορθή χρήση του εξοπλισμού) να ελαχιστοποιούνται οι αποκλίσεις.

Το πρόβλημα των αποκλίσεων καθίσταται ουσιαστικότερο στις βαθιές υδρογεωτρήσεις και ειδικότερα εάν προβλέπεται η εγκατάσταση στροβιλοαντλίας κινούμενης μέσω άξονα ή ελικοφόρου αντλίας. Μία μη επαρκώς ευθυγραμμισμένη οπή, ή η ύπαρξη προεξοχών στις συνδέσεις των περιφραγματικών σωλήνων μπορεί να δημιουργήσει πρόωρη ή υπερβολική φθορά στους άξονες, στα έδρανα ή στην στήλη εκροής. Μπορεί ακόμη να καταστήσει δυσχερή την κατάδυση ή ανάσυρση της αντλίας.

Το κριτήριο της ευθυγραμμίας έχει μικρότερη βαρύτητα όταν προβλέπεται η εγκατάσταση αντλίας βυθιζόμενου τύπου χωρίς κινητήριο άξονα.

6.4.1 Έλεγχος ευθυγραμμίας

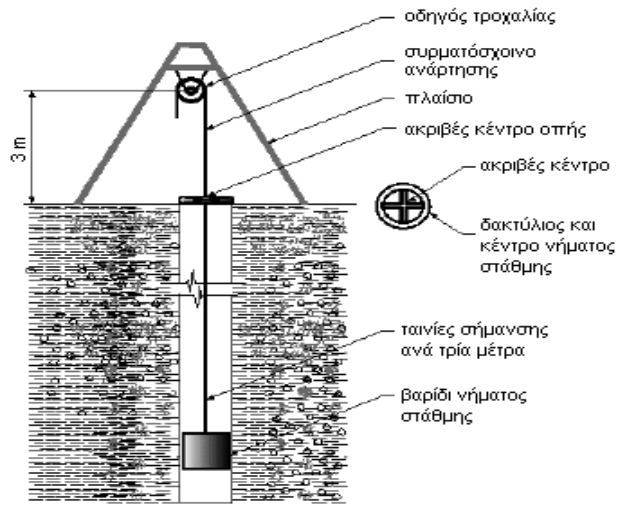


Σχήμα 1 - Τύποι αποκλίσεων υδρογεώτρησης

- Δοκιμή άκαμπτου στελέχους (rigid dummy): χρησιμοποιείται σωλήνας μήκους 12,0 m εξωτερικής διαμέτρου ίσης προς το 80 % της εσωτερικής διαμέτρου του προβλεπομένου περιφραγματικού σωλήνα.
- Δοκιμή δακτυλιωτού στελέχους (test dolly): τρεις δακτύλιοι διαμέτρου ίσης προς το 85 % της εσωτερικής διαμέτρου του προβλεπόμενου περιφραγματικού σωλήνα προσαρμόζονται συγκεντρικά επί άκαμπτου σωληνωτού στελέχους μήκους 12,0 m (ανά ένας στα άκρα και ένας στο μέσον).

Τα ως άνω στελέχη δοκιμής προσδένονται αξονικά με εύκαμπτο συρματόσχοινο και αναρτώνται από τρίποδα τοποθετημένο κεντρικά στην κεφαλή της οπής επί του εδάφους. Εξετάζεται εάν με επενέργεια μόνον του ιδίου βάρους το στέλεχος μπορεί να κατέλθει μέχρι την στάθμη τοποθέτησης της αντλίας.

6.4.2 Έλεγχος κατακορύφωσης



Σχήμα 2 - Διάταξη ελέγχου κατακόρυφης υδρογεώτρησης

Σωληνωτό στοιχείο επαρκούς βάρους (βαρίδι) προσδένεται κεντρικά με εύκαμπτο συρματόσχοινο περασμένο από τροχαλία προσαρμοσμένη σε τρίποδα, κατά τρόπο ώστε το συρματόσχοινο να διέρχεται αξονικά στην οπή.

Το βαρίδι καταβιβάζεται στην οπή σε βήματα των 3,00 m και ελέγχεται η απόκλιση του συρματοσχοίνου από την κατακόρυφο κατά τις κύριες διευθύνσεις του ορίζοντα (Β-Α-Δ-Ν) ή τις ενδιάμεσες αυτών (ΒΔ,ΒΑ,ΝΔ,ΝΑ). Όταν το συρματόσχοινο διατηρείται στο κέντρο η οπή είναι κατακόρυφη μέχρι το συγκεκριμένο βάθος. Όταν εμφανίζει εκτροπή η συνολική απόκλιση από την κατακόρυφο είναι η μετρούμενη, πολλαπλασιαζόμενη επί τον αριθμό των τρίμετρων διαδοχικών βυθίσεων μέχρι τότε.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διαφορικές καθιζήσεις
- Υψηλή εναέρια τάση
- Υπόγεια καλώδια
- Ατυχήματα από το γεωτρύπανο

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων για τη διάνοιξη των υδρογεωτρήσεων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Για την διάνοιξη υδρογεωτρήσεων χρησιμοποιείται εξοπλισμός σημαντικής ισχύος, πεπιεσμένος αέρας και διάφορα χημικά.

© ΕΛΟΤ

Ο κάθε τύπος γεωτρητικού εξοπλισμού και η κάθε μέθοδος διάτρησης έχουν τις ιδιαιτερότητές τους ως προς τους πιθανούς κινδύνους κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι κίνδυνοι και τα ληπτέα προστατευτικά μέτρα θα καθορίζονται κατά περίπτωση στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Στο πλαίσιο της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Το γεωτρύπανο δεν θα εγκαθίσταται επί επιχώσεων. Η δράση των δονήσεων μπορεί να οδηγήσει σε διαφορικές καθιζήσεις που μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα ακόμη και την ανατροπή του μηχανήματος.
- Κατά την ανύψωση του ιστού εφιστάται ιδιαίτερη προσοχή στην προσέγγιση σε υπερκείμενα ηλεκτρικά καλώδια. Όλα τα εναέρια καλώδια θα θεωρούνται πάντοτε υπό τάση.
- Πριν από την έναρξη της διάτρησης θα ελέγχεται με ερευνητικά σκάμματα εάν διέρχονται υπόγειες ηλεκτρικές γραμμές.
- Το κράνος και τα υποδήματα ασφαλείας είναι υποχρεωτικό για όλους όσους πλησιάζουν το γεωτρύπανο σε απόσταση μικρότερη των 15,0 m (εργαζόμενους και επιβλέποντες).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος

Η διάνοιξη υδρογεωτρήσεων συνιστά άμεση επέμβαση στην δίαιτα των υδροφορέων και μπορεί να επιφέρει ρύπανση αυτών, εάν δεν τηρηθούν σχολαστικά οι κανόνες ορθής περιβαλλοντικής πρακτικής.

Η ρύπανση / μόλυνση των υδροφορέων μπορεί να προέλθει:

- Από την επικοινωνία διαμέσου της διανοιγόμενης οπής επάλληλων υδροφορέων που διαχωρίζονται από στρώσεις αδιαπέρατων εδαφικών υλικών. Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται διασωλήνωση και απομόνωση του μολυσμένου υδροφορέα πριν την συνέχιση της διάτρησης προς το υποκείμενο.
- Από την εισροή ρυπογόνων παραγόντων από την επιφάνεια του εδάφους.
- Από την χρήση ακατάλληλων για το πόσιμο νερό διατρητικών ρευστών και προσθέτων (βλ. σχετικά εδάφιο 2 της παρούσας).

Οι υδρογεωτρήσεις θα διανοίγονται σε επαρκή απόσταση (θα καθορίζεται από την Μελέτη Εφαρμογής) από ρυπογόνες εστίες όπως γαλακτοκομικές μονάδες, στηπτικές δεξαμενές, τάφρους κατείσδυσης, χώρους απόθεσης απορριμάτων, χώρους κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων, χώρους εκτενούς χρήσης χημικών, αποστραγγιστικές τάφρους καλλιεργούμενων περιοχών (υψηλή συγκέντρωση φυτοφαρμάκων) κ.ο.κ.

Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται αυστηρά οι εγκεκριμένοι περιβαλλοντικοί όροι για το έργο.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η διάνοιξη οπών υδρογεωτρήσεων επιμετράται σε τρέχοντα μέτρα οπής, αναλόγως της διαμέτρου και της κατηγορίας του εδάφους διάνοιξης.

Η προσκόμιση και αποκόμιση του γεωτρητικού εξοπλισμού (κινητοποίηση - αποκινητοποίηση) αποτελεί αντικείμενο κατ' αποκοπήν και προσμετράται μία φορά ανά πεδίο υδρογεωτρήσεων (ανεξαρτήτως του αριθμού των διανοιγόμενων οπών).

Η μετάβαση από οπή σε οπή απαιτεί την αποσυναρμολόγηση του γεωτρητικού εξοπλισμού (γεωτρυπάνου, αντλιών, βοηθητικού εξοπλισμού κ.λπ.) και την επανεγκατάστασή του στην νέα θέση.

Η εργασία αυτή μετράται επίσης κατ' αποκοπή.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η λειτουργία του κυρίου και βοηθητικού εξοπλισμού και η απασχόληση του γεωτρυπανιστή και του λοιπού προσωπικού.
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του διατρητικού ρευστού, των τυχόν προσθέτων καθώς και η επεξεργασία, ενσωμάτωση και ανάλωση αυτών.
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

© ΕΛΟΤ

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των κοπτικών των διατρητικών στελεχών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η σφράγιση εγκαταλειπόμενης γεώτρησης λόγω αδυναμίας ανάσυρσης αποκοπτομένου στελέχους, συμπεριλαμβανομένης της απώλειας των στελεχών στην περίπτωση αυτή.
- Οι δειγματοληψίες, η καταγραφή των αποτελεσμάτων στο μητρώο γεώτρησης (bore log) και η σύνταξη Τεχνικής Έκθεσης.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.:

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

AWWA A100	AWWA Standard for Water-Wells. - Section 8: Plumbness and Allignment. - Section 3.3: Drilling Fluids. -- Πρότυπο AWWA για τις υδρογεωτρήσεις. - Εδάφιο 8: Κατακορύφωση και ευθυγραμμία. - Εδάφιο 3.3.: Διατρητικά Ρευστά.
ASTM A134-96	Standard Specification for Pipe, Steel, Electric-Fusion (Arc)-Welded (Sizes NPS 16 and Over) -- Πρότυπη προδιαγραφή για χαλυβδοσωλήνες διαμορφωμένους με ηλεκτροσυγκόλληση τόξου, διατομής 16" (400 mm) και άνω.

ΥΠΟΜΕΙΟ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων

Pumps for water wells

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00 **«Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....3

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Εγκατάσταση αντλητικού συγκροτήματος....6

4.2 Διαστάσεις σωλήνωσης....7

4.3 Αντλίες....7

4.4 Ηλεκτροκινητήρες αντλιών....8

4.5 Ηλεκτρικός Πίνακας....8

4.6 Σωληνώσεις κατάθλιψης....8

5 Εγκατάσταση-τοποθέτηση....9

5.1 Γενικά....9

5.2 Σύνδεση σωλήνωσης με την αντλία....9

5.3 Εύκαμπτες καλωδιώσεις....9

5.4 Σύστημα ανάσυρσης....9

5.5 Απαιτήσεις γραμμής τροφοδοσίας....10

5.6 Καλώδια....10

5.7 Διατάξεις ελέγχου – τηλεχειρισμού....10

6 Δοκιμές....11

7.1 Δοκιμή υδροστατικής πίεσης....11

7.2 Δοκιμή διαδοχικών εκκινήσεων –στάσεων....11

7.3 Δοκιμή συνεχούς λειτουργίας....11

7.4 Δοκιμή λειτουργίας δικλείδων....11

7.5 Δοκιμή του συστήματος αυτοματισμού....11

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

8.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

8.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....11

9 Τρόπος επιμέτρησης....12

Βιβλιογραφία.....14

ΥΠΟΜΕΔΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν αφορούν στην εγκατάσταση βυθιζομένων αντλητικών συγκροτημάτων σε υδρογεωτρήσεις.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 809	Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements -- Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα για υγρά - Απαιτήσεις ασφαλείας.
ΕΛΟΤ 843	Polyvinyl chloride insulated and sheathed power cables for rated voltage 600/1000 V – Καλώδια ισχύος ονομαστικής τάσης 600/1000 V με μόνωση και μανδύα από πολυβινυλοχλωρίδιο (P.V.C.)
ΕΛΟΤ EN 12162	Liquid pumps - Safety requirements - Procedure for hydrostatic testing -- Αντλίες υγρών - Απαιτήσεις Ασφαλείας - Διαδικασία υδροστατικής δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 23661	End-suction centrifugal pumps - Baseplate and installation dimensions -- Φυγοκεντρικές αντλίες με απόληξη απορρόφησης-Έδρανο και διαστάσεις εγκατάστασης.
ΕΛΟΤ EN 15783	Seal-less rotodynamic pumps - Class II - Specification -- Στροφοδυναμικές αντλίες άνευ συστήματος στεγανότητας - Κατηγορία ΙΙ - Προδιαγραφή.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality management systems - Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις
ΕΛΟΤ EN 60204-1	Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements -- Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 61800-3	Adjustable speed electrical power drive systems -- Part 3: EMC requirements and specific test methods -- Ηλεκτρικά συστήματα οδήγησης μετατροπής ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας - Μέρος 3: Απαιτήσεις EMC και ειδικές μέθοδοι δοκιμών.
DIN 4301	Ferrous and non-ferrous metallurgical slag for civil engineering and building construction use -- Σιδηρούχος και μη μεταλλουργική σκωρία για δομικές εφαρμογές

DIN VDE-0816-1	External cables for telecommunication and data processing systems- Cables insulated and sheathed with polyethylen, unit stranded – List of type designation for telecommunication cables
ΕΛΟΤ 686	Unplasticized polyvinyl chloride (PVC) pipes and fittings for soil and waste discharge (low and high temperature) systems inside buildings – Specifications-- Σωλήνες και εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για συστήματα αποχέτευσης μέσα σε κτίρια (για χαμηλή θερμοκρασία) - Προδιαγραφές

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00 Water wells test pumping - Δοκιμαστικές αντλήσεις υδρογεώτρησης

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Αντλίες βυθιζόμενου τύπου (submersible pumps)

Οι αντλίες βυθιζομένου τύπου είναι πολυβάθμιες, φυγοκεντρικές, με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής, κατάλληλες γενικά για νερό με μέγιστη περιεκτικότητα σε άμμο 50 gr/cm^3, συζευγμένες μέσω κόπλερ με υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Εγκατάσταση αντλητικού συγκροτήματος

Τα υλικά - εξοπλισμός που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001

Ο ενσωματούμενος εξοπλισμός θα πληροί τις απαιτήσεις των κοινοτικών οδηγιών ασφαλείας και υγείας της Ευρωπαϊκής Ένωσης: 98/37/EC, 89/336/EEC, 91/263.EEC, 72/23/EEC, 94/9/EC και 98/68/EEC, καθώς και τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

ΕΛΟΤ EN 809, ΕΛΟΤ EN 12162, ΕΛΟΤ EN 23661, ΕΛΟΤ EN ISO 15783, ΕΛΟΤ EN 60204, ΕΛΟΤ EN 61800-3

Ο προσκομιζόμενος εξοπλισμός θα φέρει υποχρεωτική σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό (αδειούχο Ηλεκτρολόγο, Υδραυλικό) ή από συνεργείο του κατασκευαστικού οίκου του συγκροτήματος υπό την επίβλεψη Διπλωματούχου Ηλεκτρολόγου ή Μηχανολόγου Μηχανικού.

Επίσης ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία πλήρη φάκελο τεχνικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των αντλητικών συγκροτημάτων στον οποίο θα περιλαμβάνονται:

α. Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος των μονάδων και θα περιλαμβάνονται οι καμπύλες λειτουργίας των αντλιών.

β. Οδηγίες εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης και πληροφορίες για την διαθεσιμότητα των ανταλλακτικών, τις καλωδιώσεις καθώς και για το σύστημα ανάσυρσης.

γ. Κατάλογος έργων στα οποία έχουν τοποθετηθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά αντλητικά συγκροτήματα όμοια με τα προτεινόμενα.

© ΕΛΟΤ

δ. Εργοταξιακό πιστοποιητικό υδραυλικής δοκιμής (ή ανάλογο πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου υδραυλικών δοκιμών).

ε. Το αντλητικό συγκρότημα θα συνοδεύεται από 3ετή, άνευ όρων εγγύηση.

Τέλος θα γίνεται έλεγχος, εντός του χρόνου εγγύησης του έργου, φθορών του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, κατάστασης των τριβέων, των αξόνων, των επαφών αυτόματων κ.λπ. Κατασκευές με ανεπαρκείς ή ελλιπείς ελέγχους των στοιχείων αυτών δεν γίνονται αποδεκτές.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

Κατά την διάρκεια της λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει κάθε βλάβη ή ζημιά που προέρχεται από την χρήση του εξοπλισμού και η οποία όμως δεν οφείλεται σε κρυφό ελάττωμα ή κακοτεχνία.

4.2 Διαστάσεις σωλήνωσης

Οι συνιστώμενες διαστάσεις της σωλήνωσης της γεώτρησης συναρτήσει της διαμέτρου της αντλίας και της παροχής δίδονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 1 - Συνιστώμενες διαστάσεις σωλήνωσης της γεώτρησης

Προβλεπόμενη παροχή γεώτρησης (lt/sec)	Ονομαστική διάμετρος κελύφους αντλίας (mm)	Βέλτιστη διάμετρος σωλήνωσης γεώτρησης (mm)
κάτω από 6	102	152 εσ.διαμ.
5 έως 11	127	203 εσ.διαμ.
9 έως 22	152	254 εσ.διαμ.
19 έως 44	203	305 εσ.διαμ.
32 έως 63	254	356 εξ.διαμ.
50 έως 114	305	406 εξ.διαμ.
76 έως 189	356	508 εξ.διαμ.
126 έως 240	406	610 εξ.διαμ.
189 έως 379	508	762 εξ.διαμ.

Σημείωση: Οι παραπάνω διαστάσεις είναι ενδεικτικές.

4.3 Αντλίες

Οι προς τοποθέτηση αντλίες θα πληρούν τις εξής τουλάχιστον απαιτήσεις:

- Θα είναι βυθιζομένου τύπου, πολυβάθμιες, φυγοκεντρικές, με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής, κατάλληλες γενικά για νερό με μέγιστη περιεκτικότητα σε άμμο 50 gr/cm^3, συζευγμένες μέσω κόπλερ με υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα.
- Θα διαθέτουν κατά προτίμηση υδρολίπαντα ελαστικά έδρανα με κατάλληλα διαμορφωμένα κανάλια διαφυγής της άμμου κατά μήκος του άξονα. Οι πτερωτές θα συγκρατούνται μεταξύ τους με διαιρούμενους κώνους και θα φέρουν αντικαθιστάμενο δακτύλιο φθοράς. Οι ενδιάμεσες βαθμίδες σταθερών πτερυγίων θα φέρουν ενσωματωμένο προφυλακτήρα άμμου.
- Τα ενδιάμεσα έδρανα και οι δακτύλιοι στεγανότητας θα είναι αντικαταστάσιμα.

- Η κεφαλή κατάθλιψης θα φέρει βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής φραγής, με ανοξείδωτο δακτύλιο στήριξης.
- Η βαλβίδα αντεπιστροφής, οι ενδιάμεσες βαθμίδες, οι πτερωτές, τα οδηγά πτερύγια και το φίλτρο της αντλίας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, τουλάχιστον AISI 304, και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 431.

4.4 Ηλεκτροκινητήρες αντλιών

Οι ηλεκτροκινητήρες των αντλιών θα είναι υποβρύχιοι, υδρόψυκτοι, υδρολίπαντοι, ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα, με προστασία IP58, κατάλληλοι για εμβάπτιση αντλιών σε βάθος μέχρι 300 m, και σχεδιασμένοι για μέχρι 100 εκκινήσεις την ημέρα τουλάχιστον.
Η περιέλιξη θα είναι στεγανοποιημένη μέσα σε ρητίνες και προστατευμένη με κέλυφος ανοξείδωτου χάλυβα. Ο ρότορας θα εδράζεται σε διπλά ακτινικά έδρανα, κατά προτίμηση από καρβίδια βολφραμίου, και ωστικό έδρανο, κατά προτίμηση με κεραμικό περιστρεφόμενο μέρος, και γραφιτούχα κινητά πέλματα.
Η κεφαλή και ο άξονας του ηλεκτροκινητήρα θα πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων της NEMA. Το κάλυμμα του στάτη, ο μανδύας και ο ρότορας του κινητήρα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα (DIN 4301).

4.5 Ηλεκτρικός Πίνακας

Ο ηλεκτρικός πίνακας της αντλίας θα διαθέτει διατάξεις προστασίας και ελέγχου για την μέτρηση της αντίστασης μόνωσης, την επιτήρηση της θερμοκρασίας περιέλιξης, τον έλεγχο της τάσης τροφοδοσίας (προστασία από υπέρταση, υπόταση), προστασία από υπερφόρτωση (υπερένταση), προστασία από ξηρή λειτουργία, έλεγχο της φοράς περιστροφής, ασυμμετρία φάσεων, και χρονικό μεταγωγής Υ/Δ - Αυτομετασχηματισμού. Ο Πίνακας θα διαθέτει κατάλληλη αντικεραυνική προστασία.
Ο Πίνακας (ή η Μονάδα Ελέγχου), εφόσον προβλέπεται από την μελέτη θα συνδέεται με τον τοπικό σταθμό ελέγχου (ΤΣΕ), με πλήρη αμφίδρομη επικοινωνία, για απομακρυσμένο έλεγχο και παρακολούθηση της λειτουργίας της αντλίας από κεντρικό σταθμό ελέγχου (ΚΣΕ).

4.6 Σωληνώσεις κατάθλιψης

4.6.1 Σωλήνες από χάλυβα

Οι σωλήνες κατάθλιψης όταν είναι από χάλυβα, θα συνδέονται μεταξύ τους με κοχλιωτούς συνδέσμους για διαμέτρους από 40 mm έως 76 mm, ενώ για διαμέτρους μεγαλύτερες των 102 mm μέσω ωτίδων (φλαντζών).

Οι χαλυβδοσωλήνες και τα εξαρτημάτα σύνδεσης θα είναι γαλβανισμένα ή βαμμένα με εποξειδική βαφή σύμφωνα με τις αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ.

4.6.2 Σωλήνες από από εύκαμπτο πλαστικό - σύνδεσμοι

Οι εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες θα συνδέονται με σύνδεσμο διπλού δακτυλίου (double-ring coupling), προσαρμοσμένο στην ενσωματωμένη επί της αντλίας βαλβίδα αντεπιστροφής.

Οι εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες θα είναι κατάλληλοι προς χρήση σε περιβάλλον με pH από 4 έως 9. Η μέγιστη επιτρεπόμενη εφελκυστική παραμόρφωση θα είναι μέχρι 3% και η ελάχιστη επιμήκυνση διαμέτρου 15% (ovality). Οι σύνδεσμοι θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα κατηγορίας AISI 316.

Για τους εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες ισχύουν οι απαιτήσεις του πίνακα 2, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη.

Πίνακας 2 - Χαρακτηριστικά μεγέθη εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων

Ονομ. διάμετρος	40 mm	50 mm	76 mm	102 mm	127 mm	152 mm

© ΕΛΟΤ

Ονομαστική πίεση	65 bar	65 bar	60 bar	58 bar	58 bar	58 bar
Πίεση λειτουργίας	30 bar	30 bar	25 bar	25 bar	22 bar	22 bar
Εφελκυστική αντοχή	3000 kg	4000 kg	8000 kg	12000 kg	16000 kg	20000 kg
Βάρος	0.50 kg/m	0.55 kg/m	0.95 kg/m	1.40 kg/m	1.70 kg/m	2.50 kg/m
Εξωτερ. διάμετρος συνδέσμου	80 mm	95 mm	140 mm	165mm	200 mm	230 mm
Βάρος συνδέσμου	3.10 kg	3.50 kg	7.50 kg	10.00 kg	14.50 kg	18.10 kg
Βάρος ύδατος	1.94 kg/m	2.25 kg/m	5.10 kg/m	9.05 kg/m	14.15 kg/m	20.35 kg/m

5 Εγκατάσταση-τοποθέτηση

5.1 Γενικά

Η εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό (αδειούχο Ηλεκτρολόγο, Υδραυλικό) ή από συνεργείο του κατασκευαστικού οίκου του συγκροτήματος υπό την επίβλεψη Διπλωματούχου Ηλεκτρολόγου ή Μηχανολόγου Μηχανικού.

5.2 Σύνδεση σωλήνωσης με την αντλία

Κατά την φάση της σύνδεσης της σωλήνωσης με την αντλία εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

- Ελέγχεται η λείανση του σπειρώματος των άκρων των σωλήνων, καθαρίζονται και λειαίνονται χωρίς να παραμορφωθούν.
- Προσαρμόζεται ο σύνδεσμος και συσφίγγεται το πρώτο τμήμα του σωλήνα στην βαλβίδα αντεπιστροφής που βρίσκεται στην κεφαλή της αντλίας. Απαιτείται η διάνοιξη οπής 6mm στην βαλβίδα αντεπιστροφής ώστε να επιτρέπει την αποστράγγιση κατά την ανάσυρση του συγκροτήματος.

5.3 Εύκαμπτες καλωδιώσεις

Οι απαιτούμενες καλωδιώσεις ακολουθούν τα κατωτέρω:

- Συνδέονται ο ηλεκτροκινητήρας και το εύκαμπτο καλώδιο τροφοδοσίας, το οποίο περιελίσσεται κατά τρόπο οφιοειδή γύρω από τον σωλήνα και στερεώνεται ανά 1m. Στις θέσεις των συνδέσμων σύνδεσης τμημάτων του σωλήνα κατάθλιψης απαιτείται η τοποθέτηση εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων (στηριζόμενων με ταινία PVC) προκειμένου να προστατεύεται το καλώδιο τροφοδοσίας στα σημεία αυτά.
- Αισθητήρες στάθμης νερού κ.λπ. μπορούν να προσαρμοσθούν απευθείας στο καλώδιο τροφοδοσίας.

5.4 Σύστημα ανάσυρσης

Το συρματόσχοινο ανάρτησης στηρίζεται από το ένα άκρο και περιελίσσεται στο τύμπανο, περνώντας πάνω από τον καθοδηγητικό τροχό. Προσαρμόζεται ο σύνδεσμος στην αντλία και συσφίγγεται στο άλλο άκρο του συρματόσχοινου ανάρτησης.

- Για την μετακίνηση της αντλίας μέσα στην γεώτρηση απαιτείται τρίποδας ή γερανός. Ο τρίποδας και ο καθοδηγητικός τροχός τοποθετούνται ακριβώς πάνω από την γεώτρηση έτσι ώστε να μπορούν η αντλία και το συρματόσχοινο να κινούνται ελεύθερα μέσα στην γεώτρηση.

- Εισάγεται η αντλία εντός της γεώτρησης και σταθεροποιείται στο χείλος του στομίου. Χρησιμοποιώντας τον γερανό προσαρμόζεται και συσφίγγεται το δεύτερο τμήμα του σωλήνα κατάθλιψης και βυθίζεται η στήλη, απελευθερώνοντας συρματόσχοινο με το τύμπανο, μέχρι την επόμενη στάση της κ.ο.κ. Η ίδια διαδικασία εφαρμόζεται κατά την ανάσυρση της στήλης όταν πρόκειται να εξαχθεί η αντλία από την γεώτρηση.
- Η τοποθέτηση των ανωτέρω συσκευών και υλικών θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου και με την υπεύθυνη εποπτεία του προμηθευτή.

5.5 Απαιτήσεις γραμμής τροφοδοσίας

Οι αγωγοί όλων των καλωδίων θα είναι χάλκινοι, θερμής εξέλασης, μονόκλωνοι μέχρι διατομής 6 mm^2 και πολύκλωνοι για τις μεγαλύτερες διατομές.

Οι διατομές των αγωγών θα είναι οι αναφερόμενες στην μελέτη ή στα συμβατικά σχέδια ή στο ηλεκτρικό διάγραμμα του κατασκευαστή. Σε όλες τις περιπτώσεις που δεν αναγράφονται όπως ανωτέρω διαστάσεις για αγωγούς χαμηλής τάσεως, η διατομή τους θα οριστεί από τον Ανάδοχο, ώστε να είναι απόλυτα επαρκείς για το ρεύμα που τους διαρρέει.

5.6 Καλώδια

Τα καλώδια τροφοδότησης των κινητήρων από τον πίνακα θα είναι ανθυγρού τύπου, με θερμοπλαστική μόνωση, τύπου E1VV-U, E2VV-R, E1VV-S κατά ΕΛΟΤ 843 (παλαιός τύπος NYY).

Η εγκατάσταση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων θα γίνεται εντός τάφρων που θα επανεπιχώνονται με άμμο μέχρι 10 cm πάνω από τους σωλήνες ενώ το υπολειπόμενο βάθος (τουλάχιστον 50 cm) μέχρι την επιφάνεια θα συμπληρώνεται με κατάλληλα υλικά επιχωμάτων.

5.7 Διατάξεις ελέγχου – τηλεχειρισμού

Το καλώδιο τηλεχειρισμού θα ακολουθεί το δίκτυο υδροδότησης (θα τοποθετηθεί στο ίδιο χαντάκι) εντός σωλήνα. Θα εξασφαλίζεται η έλξη του καλωδίου προς αντικατάσταση μέσω φρεατίων.

Τα καλώδια θα είναι του τύπου A-2Y(St)2Y τουλάχιστον 6 ζευγών σύμφωνα με DIN VDE-0816-1, από μονόκλωνους χάλκινους αγωγούς Φ8 mm με θερμοπλαστική μόνωση από πολυαιθυλένιο (PE), θωράκιση από ταινία αλουμινίου, αγωγό συνεχείας από χαλκό επικασσιτερωμένο και ισχυρή επένδυση από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας μαύρου χρώματος.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι από σκληρό PVC, διαμέτρου Φ75 mm, πάχους τουλάχιστον 2,2 mm, κατά ΕΛΟΤ 686.

Όπου χρειαστεί να γίνει σύνδεση, θα χρησιμοποιείται στεγανή εποξειδική μούφα, κατάλληλη για το καλώδιο A-2Y(St)2Y. Ιδιαίτερη φροντίδα θα καταβληθεί ώστε να εξασφαλιστεί απόλυτη στεγανότητα και να αποκλειστεί η πιθανότητα εισροής υγρασίας. Οι συνδέσεις του καλωδίου θα είναι επισκέψιμες και για τον σκοπό αυτό θα εγκαθίστανται μόνον εντός φρεατίων.

Κατά μήκος της διαδρομής των υπογείων καλωδίων ανά 100 m περίπου, καθώς επίσης στα σημεία διακλάδωσης ή αλλαγής της κατεύθυνσης θα κατασκευασθούν κατάλληλα φρεάτια, τα οποία θα επιτρέπουν την έλξη, την διακλάδωση ή την σύνδεση των καλωδίων. Τα φρεάτια θα είναι ελαχίστων διαστάσεων 50 x 50 cm και βάθους από 30 μέχρι 70 cm. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλά χυτοσιδηρά καλύμματα ή καλύμματα από συνθετικά υλικά (GRP).

© ΕΛΟΤ

6 Δοκιμές

Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας. Οι βασικές δοκιμές που πραγματοποιούνται είναι :

7.1 Δοκιμή υδροστατικής πίεσης

Η δοκιμή εφαρμόζεται σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων και εξαρτημάτων για τον έλεγχο της στεγανότητας των συνδέσεων.

7.2 Δοκιμή διαδοχικών εκκινήσεων –στάσεων

Οι δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων του αντλητικού συγκροτήματος με την μέγιστη συχνότητα. Στις δοκιμές αυτές εξετάζεται εάν παρατηρούνται κραδασμοί ή ταλαντώσεις του αντλητικού συγκροτήματος.

7.3 Δοκιμή συνεχούς λειτουργίας

Οι δοκιμές κανονικής 8ωρης συνεχούς λειτουργίας του συγκροτήματος. Θα εξετάζεται εάν παρατηρούνται υπερπιέσεις, ταλαντώσεις ή θόρυβος καθώς και οι ενδείξεις των αμπερομέτρων του πίνακα.

7.4 Δοκιμή λειτουργίας δικλείδων

Αφορά την ομαλή λειτουργία των δικλείδων.

7.5 Δοκιμή του συστήματος αυτοματισμού

Αφορά τη δοκιμή για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

8.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών

- Εκφόρτωση μέσω γερανού ή γερανοφόρου οχήματος.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

Χρήση εργαλείων χειρός

- Χρήση εργαλείων συναρμολόγησης και σύσφιξης σωληνώσεων, απελευθέρωσης ή συγκράτησης συρματόσχοινου.

8.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης η Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ 17/96 και Π.Δ 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 3- ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

9 Τρόπος επιμέτρησης

Οι επιμετρούμενες εργασίες εγκατάστασης αντλητικών συγκροτημάτων υδρογεωτρήσεων είναι οι εξής:

- Πλήρη αντλητικά συγκροτήματα με τον ηλεκτροκινητήρα και την βαλβίδα αντεπιστροφής ανά τεμάχιο, βάσει της παροχής και του μανομετρικού ύψους ή της ισχύος του ζεύγους του κινητήρα.
- Σωληνώσεις κατάθλιψης, σε τρέχοντα μέτρα, μετά των ενωτικών συνδέσμων, βάσει του είδους, της διαμέτρου και του πραγματικού μήκους μέχρι του σημείου σύνδεσης με τον τροφοδοτούμενο αγωγό ή τα έργα κεφαλής, πλήρως τοποθετημένες.
- Εγκατάσταση καλωδίου τροφοδοσίας με τους ειδικούς συνδέσμους σύσφιξης, βάσει του τύπου και της διατομής του, σε τρέχοντα μέτρα μέχρι του σημείου σύνδεσης με τον ηλεκτρικό πίνακα τροφοδοσίας.
- Συρματόσχοινο ανάσυρσης με τους ειδικούς συνδέσμους σύσφιξης, βάσει της διατομής του σε τρέχοντα μέτρα μέχρι του σημείου στήριξης στην βάση της γεώτρησης.
- Εισκόμιση και αποκόμιση γερανού για την τοποθέτηση του αντλητικού συγκροτήματος, κατ' αποκοπή.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, του εργατοτεχνικού προσωπικού, των υλικών και αναλωσίμων για την εργασίες εγκατάστασης αντλητικών συγκροτημάτων υδρογεωτρήσεων .

© ΕΛΟΤ

- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση και τοποθέτηση των μονάδων και των εξαρτημάτων τους και των πάσης φύσεως ενσωματουμένων υλικών
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Οι πλάγιες μεταφορές, η αποθήκευση και η φύλαξη στο εργοτάξιο
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών (σωλήνων, καλωδίων, κ.λπ.) και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η απασχόληση του ειδικευμένου προσωπικού για την τοποθέτηση, την ρύθμιση και τον έλεγχο λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 1329-1	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Unplasticized poly(vinylchloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση υγρών αποβλήτων(χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας εντός κτιριακών εγκαταστάσεων – Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και σωληνώσεων
ΕΛΟΤ EN 12639	Liquid pumps and pumps units –Noise test code –Grade 2 and grade 3 of a accuracy -- Αντλίες για υγρά και αντλητικά συγκροτήματα – Κώδικας δοκιμής θορύβου-Κατηγορία ακρίβειας 2 και 3.
ΕΛΟΤ EN 5199	Technical specifications for centrifugal pumps – Class II -- Τεχνικές Προδιαγραφές για φυγοκεντρικές αντλίες –Κατηγορία ΙΙ.
ΕΛΟΤ EN 9905	Technical specifications for centrifugal pumps – Class I -- Τεχνικές Προδιαγραφές για φυγοκεντρικές αντλίες – Κατηγορία Ι.
ΕΛΟΤ EN 21049	Pumps – staft sealing systems for centrifugal and rotary pumps- Αντλίες – Συστήματα στεγάνωσης άξονα για φυγοκεντρικές και περιστροφικές αντλίες.
ΕΛΟΤ EN 9906	Rotodynamic pumps – Hydraulic performance test-Grades 1 and 2 – Στροφοδυναμικές αντλίες – Δοκιμές αποδοχής υδραυλικής απόδοσης-Κατηγορίες 1 και 2.
ΕΛΟΤ EN 12483	Liquid pumps –Pumps units with frequency inverters-Guarantee and compatibility tests – Αντλίες υγρών - Αντλητικά συγκροτήματα με μετατροπείς συχνότητας – Δοκιμές εγγύησης και συμβατότητας.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαρισμός και ανάπτυξη υδρογεώτρησης

Water wells cleaning and development

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-05-00 **«Καθαρισμός και Ανάπτυξη υδρογεώτρησης»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Απαιτήσεις....4

5 Εκτέλεση εργασιών ανάπτυξης....4

6 Δοκιμές....5

6.1 Γενικά....5

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....6

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....6

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....6

7.3 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος....7

8 Τρόπος επιμέτρησης....7

Βιβλιογραφία....8

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Καθαρισμός και Ανάπτυξη υγδρογεώτρησης

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν αφορούν στον καθορισμό των ελαχίστων απαιτήσεων για την ανάπτυξη της υδρογεώτρησης (bore development).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00 Water wells drilling -- Διάνοιξη υδρογεωτρήσεων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00 Water wells test pumping -- Δοκιμαστικές Αντλήσεις υδρογεώτρησης.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ανάπτυξη υδρογεώτρησης (development well)

Υπό τον όρο αυτό νοούνται οι τεχνικές που εφαρμόζονται για την εξασφάλιση της μέγιστης παραγωγικής ικανότητας της υδρογεώτρησης με την βελτιστοποίηση της απόδοσής της, την σταθεροποίηση του περιβάλλοντος την οπή υλικού του υδροφορέα και τον έλεγχο των αιωρούμενων στερεών.

Για την ανάπτυξη των υδρογεωτρήσεων απαιτείται η εφαρμογή τεχνικών έντονης ανάδευσης με ή χωρίς προσθήκη χημικών, των οποίων η επιλογή βασίζεται στον τύπο του διαθέσιμου εξοπλισμού, τα τεχνικά χαρακτηριστικά της υδρογεώτρησης και το είδος του υδροφορέα. Η μεθοδολογία εκτέλεσης των σχετικών εργασιών, εάν δεν προβλέπεται από την μελέτη, προτείνεται από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία προς έγκριση.

Οι τεχνικές ανάπτυξης διακρίνονται σε χημικές (χρήση χημικών παραγόντων) κα μηχανικές μέθοδοι:

3.1.1 Χημικοί παράγοντες

Πρόκειται για αραιωτικά (dispersants) και απορρυπαντικά (σαπωνοειδή), τα οποία χρησιμοποιούνται για την ύγρανση, αποδόμηση και απομάκρυνση των ιλυωδών υλικών, του πηλού και των λοιπών κλασμάτων από τους εδαφικούς σχηματισμούς. Τα προϊόντα αυτά φέρουν συνήθως εμπορικές ονομασίες των κατασκευαστών. Ένα από τα βασικά συστατικά που περιέχουν είναι το εξαμεταφωσφορικό νάτριο (Na_6 $(PO_3)_6$ [άλας Graham, sodium hexametaphosphate]). Τα πολυφωσφορικά χρησιμοποιούνται συνήθως σε συνδυασμό με διαλύματα οξέων (HCl).

Πριν από την χρησιμοποίηση τέτοιων υλικών ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση σχετικό ενημερωτικό υλικό των κατασκευαστών, συνοδευόμενο από στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής τους σε

αντίστοιχες περιπτώσεις, οδηγίες δοσολογίας - ανάμιξης - χρήσης και οδηγίες για τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να λαμβάνονται κατά τον χειρισμό τους.

3.1.2 Μηχανικές Μέθοδοι

Μηχανικές μέθοδοι κατάλληλες για την περίπτωση περιστροφικών διατρήσεων είναι η εισπίεση διαμέσου του στελέχους του γεωτρύπανου πεπιεσμένου αέρα ή μίγματος πεπιεσμένου αέρα και νερού και η εκτόξευσή του στην επιφάνεια του φιλτροσωλήνα και η άντληση του νερού με τα αιωρούμενα σωματίδια.

Στόχος των επεμβάσεων είναι η αφαίρεση από τον δακτύλιο μεταξύ φιλτροσωλήνα και τοιχώματος οπής (διατομή χαλικόφιλτρου) των αργιλικών / ιλυωδών υλικών ή των συμπυκνωμένων υπολειμμάτων του διατρητικού ρευστού (που έχουν συσσωρευτεί εκεί κατά τις εργασίες διάτρησης) καθώς και η παράσυρση - εξαγωγή λεπτόκοκκων υλικών που ενυπάρχουν στον σχηματισμό του υδροφορέα.

Αποτέλεσμα αυτών των ενεργειών είναι η αναδιάταξη του υλικού του υδροφορέα και η αύξηση του κλάσματος των χονδρόκοκκων υλικών του, που οδηγούν σε αύξηση της υδροφορίας.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία έκθεση επί της μεθοδολογίας που προτίθεται να εφαρμόσει για την ανάπτυξη της υδρογεώτρησης. Στην έκθεση αυτή θα περιγράφεται αναλυτικά ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί και η διαδικασία ανάπτυξης (βήματα, ασκούμενη πίεση, έλεγχος καθαρότητας εξαγόμενου νερού κ.λπ.).

4 Απαιτήσεις

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία έκθεση επί της μεθοδολογίας που προτίθεται να εφαρμόσει για την ανάπτυξη της υδρογεώτρησης. Στην έκθεση αυτή θα περιγράφεται αναλυτικά ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί και η διαδικασία ανάπτυξης (βήματα, ασκούμενη πίεση, έλεγχος καθαρότητας εξαγόμενου νερού κ.λπ.).

5 Εκτέλεση εργασιών ανάπτυξης

Κατά την εκτέλεση των εργασιών ανάπτυξης της υδρογεώτρησης μέρος των λεπτοκόκκων υλικών του υδροφορέα περιμετρικά της οπής παρασύρεται διαμέσου του χαλικόφιλτρου και οδηγείται εν αιωρήσει προς την επιφάνεια με άντληση. Ακόμη και μικρή αύξηση της διαπερατότητας περιμετρικά της οπής οδηγεί σε σημαντική αύξηση της απολήψιμότητας νερού.

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Η διαδικασία της «ανάπτυξης» θα αρχίζει με ήπια ανάδευση, η οποία θα εντείνεται προοδευτικά με προσοχή για να μην διαταραχθεί η υδραυλική συνέχεια μεταξύ της οπής και του υδροφορέα. Η ταχεία αναρρόφηση του νερού από την οπή θα αποφεύγεται κατά τα αρχικά στάδια γιατί μπορεί να οδηγήσει σε κατάρρευση του φιλτροσωλήνα ή του περιφραγματικού σωλήνα, ή, στην περίπτωση τηλεσκοπικών σωληνώσεων, μπορεί να οδηγήσει σε ολίσθηση της διάτρησης διατομής και στην μετακίνησή της εκτός ζώνης υδροφορέα.

Η «ανάπτυξη», εκτός από την αύξηση της παραγωγικότητας της γεώτρησης και την σταθεροποίηση του σχηματισμού έχει ως αποτέλεσμα την ελάττωση της στερεοπαροχής (κυρίως άμμου) η οποία έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην αντλία και τους συνδέσμους.

Στους περισσότερους σχηματισμούς εξασφαλίζεται πλήρης απαλλαγή από άμμο και λεπτόκοκκα υλικά.
Σε περιπτώσεις όμως λεπτόκοκκων υδροφορέων θα συνεκτιμηθεί η στερεοπαροχή με την παραγωγικότητα της υδρογεώτρησης, δεδομένου ότι πρόκειται περί συναυξανομένων μεγεθών.

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ανάπτυξης θα ελέγχεται η στάθμη του νερού, η παροχή, η περιεκτικότητα σε στερεά και το χρώμα του νερού και θα γίνονται οι σχετικές καταγραφές.

© ΕΛΟΤ

Η υπερβολική διάρκεια ανάπτυξης και η εφαρμογή εξαιρετικά δραστικών μεθόδων κατά τα αρχικά στάδια μπορεί τελικά να οδηγήσει σε μειωμένη απολησιμότητα.

6 Δοκιμές

6.1 Γενικά

Η ανάπτυξη θεωρείται επιτυχής όταν έχουν εξασφαλισθεί τα ακόλουθα:

α. Με την συνέχιση των επεμβάσεων με εκτόξευση πεπιεσμένου αέρα με ή χωρίς προσθήκη νερού επί των φιλτροσωλήνων (jetting) ή ισχυρής ανάδευσης με την μετακίνηση του στελέχους καλωδιακού πίπτοντος πρόσθετης ποσότητας άμμου ή λεπτοκόκκων (silt).

β. Το αντλούμενο νερό από την οπή είναι διαυγές.

γ. Δεν παρατηρείται συγκέντρωση άμμου στο διάτρητο φίλτρο του πυθμένα.

δ. Δεν παρατηρείται αύξηση της ειδικής δυναμικότητας της οπής κατά την διάρκεια άντλησης διάρκειας 4,0 ωρών (ως ειδική δυναμικότητα υδρογεώτρησης – specific capacity – ορίζεται ο λόγος της παροχής ως προς την υποχώρηση του φρεατίου ορίζοντα ανά λεπτό και μετράται σε lt/min.m).

6.1.2 Έλεγχος περιεκτικότητας άμμου

Η περιεκτικότητα σε άμμο θα προσδιορίζεται από τον μέσο όρο πέντε (συνήθως) δειγματοληψιών που θα εκτελούνται κατά την διάρκεια της δοκιμαστικής άντλησης (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00) κατά τα ακόλουθα χρονικά διαστήματα:

- 15 min μετά την έναρξη
- μετά την παρέλευση του ¼ του προγραμματισθέντος χρόνου δοκιμής
- μετά την παρέλευση του ½ του προγραμματισθέντος χρόνου δοκιμής
- περί το τέλος της δοκιμής

Ο συνιστώμενος όγκος των δειγμάτων νερού για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε άμμο ισούται με το 3πλάσιο της παροχής της αντλίας σε lt/sec, με μέγιστη τιμή 100 lt και ελάχιστη 20 lt.

Το δείγμα θα αφήνεται να καθίσει κατ' ελάχιστον επί 10 min.

Τα στοιχεία θα καταχωρούνται στο ημερολόγιο της γεώτρησης και θα περιλαμβάνονται και στην τελική Τεχνική Έκθεση (σχετ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00).

Οι εργασίες ανάπτυξης υδρογεωτρήσεων υψηλής απόδοσης (χαρακτηρίζονται έτσι οι γεωτρήσεις που αποσκοπούν στην μέγιστη απολησιμότητα από συγκεκριμένο υδροφορέα) δεν θεωρούνται περαιωθείσες πριν εξασφαλισθεί ροή υπό την πλήρη απόδοση, συνεχής και απαλλαγμένη από άμμο και λεπτόκοκκα.

Ως ελευθέρα άμμου θεωρείται η παροχή όταν η περιεκτικότητα σε στερεά δεν υπερβαίνει τα 5 ppm (πέντε μέρη στο εκατομμύριο, ή πρακτικά ένα κουταλάκι ανά 1000 λίτρα). Η περιεκτικότητα αυτή είναι εξαιρετικά χαμηλή και δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί σε οποιονδήποτε σχηματισμό. Η μελέτη θα καθορίζει σε κάθε περίπτωση το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο άμμου / ιλύος.

Εάν κατά τις παραπάνω δοκιμές παρουσιασθεί αστοχία τα υλικά δεν θα γίνονται αποδεκτά.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Χρήση χημικών καθαριστικών
- Υψηλή τάση
- Φορτοεκφορτώσεις βαρέων αντικειμένων
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατά την διαδικασία του καθαρισμού και της ανάπτυξης

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Για την εκτέλεση των εργασιών ανάπτυξης των υδρογεωτρήσεων απαιτείται η χρησιμοποίηση μηχανικού εξοπλισμού μεγάλης ισχύος που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση.Ο χειρισμός του εξοπλισμού θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό, πάντοτε με την παρουσία του αδειούχου γεωτρυπανιστή..

Εφιστάται η προσοχή στην χρήση χημικών καθαριστικών και ιδιαίτερα στην χρήση των οξέων. Οι αναθυμιάσεις είναι εξαιρετικά επικίνδυνες.

Τα πάσης φύσεως χημικά (εφόσον χρησιμοποιηθούν) θα αναμειγνύονται και θα προστίθενται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους και σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνονται τα συνιστώμενα από αυτούς μέτρα ασφαλείας και προφυλάξεις.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

© ΕΛΟΤ

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος

Τα νερά που εξάγονται από την γεώτρηση κατά τις διαδικασίες ανάπτυξης περιέχουν αιωρούμενα στερεά και ενδεχομένως χημικά σε διάφορες συγκεντρώσεις.

Δεν επιτρέπεται η απευθείας παροχέτευσή τους προς φυσικούς αποδέκτες και επιβάλλεται να περνούν προηγουμένως από δεξαμενή καθίζησης.

Σε περίπτωση χρήσης χημικών διαλυτών / αραιωτικών θα λαμβάνονται τα μέτρα που συστήνει ο παραγωγός αυτών για την εξουδετέρωσή τους.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εισκόμιση – αποκόμιση του εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών ανάπτυξης (εκτοξευτές αέρα / νερού υπό πίεση: συστήματα air-lift) επιμετράται ως τεμάχιο ένα (κατ' αποκοπή).

Οι εργασίες ανάπτυξης επιμετρώνται σε ώρες απασχόλησης του αντλητικού συγκροτήματος (στην περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου ανάπτυξης με άντληση) ή σε ώρες απασχόλησης γεωτρυπάνου με αεροσυμπιεστή (στην περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου air-lift), σύμφωνα με τα τηρούμενα στοιχεία στο ημερολόγιο διάτρησης, τα οποία θα ελέγχονται και θα θεωρούνται από την Επίβλεψη.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους. Στις ανωτέρω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται και οι απαιτούμενοι εργαστηριακοί έλεγχοι του νερού.

Τυχόν χημικά καθαριστικά / αραιωτικά θα επιμετρώνται ιδιαιτέρως ανά χιλιόγραμμο.

Βιβλιογραφία

Παρατηρήσεις: Παρατίθενται προς ενημέρωση, σχετικές αμερικανικές προδιαγραφές / πρότυπα λόγω μη εισέτι έκδοσης αντίστοιχων Ευρωπαϊκών.

AWWA A 100-84 American Water Works Association for Water Wells, Section 9-Well Development. Πρότυπο της Αμερικανικής Ένωσης Έργων Ύδρευσης, Μέρος 9 – Ανάπτυξη Φρεάτων

EPA 570-9 Article 52 - Well Development - Αρθρο 52 - Ανάπτυξη υδρογεωτρήσεων (Οδηγίες της EPA/ΗΠΑ).

ASTM D1889-00 Standard Test Method for Turbidity of Water -- Πρότυπη δοκιμή θολερότητος του νερού.

ASTM D 6634-01 Standard Guide for the Selection of Purging and Sampling Devices for Ground-Water Monitoring Wells -- Οδηγός επιλογής διατάξεων ανάπτυξης και δειγματοληψίας ερευνητικών υδρογεωτρήσεων.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δοκιμαστικές αντλήσεις υδρογεώτρησης

Water wells test pumping

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00 **«Δοκιμαστικές αντλήσεις υδρογεώτρησης»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

3.1 Δοκιμαστικές αντλήσεις (test pumping)....3

4 Απαιτήσεις....3

5 Εκτέλεση δοκιμαστικής άντλησης....3

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....4

6.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....4

6.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....4

7.1 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος....5

8 Τρόπος επιμέτρησης....5

Βιβλιογραφία....7

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Δοκιμαστικές αντλήσεις υδρογεώτρησης

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην διενέργεια δοκιμαστικών αντλήσεων σε παραγωγικές γεωτρήσεις.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories -- Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00. Water wells drilling - Διάνοιξη υδρογεωτρήσεων.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Δοκιμαστικές αντλήσεις (test pumping)

Με τον όρο αυτό αναφερόμαστε στις αντλήσεις που πραγματοποιούνται σε παραγωγική υδρογεώτρηση γεώτρηση προκειμένου να καθορισθεί το μέγιστο δυναμικό της.

4 Απαιτήσεις

Ο Ανάδοχος θα παρέχει στην Υπηρεσία πλήρη φάκελο με τα τεχνικά στοιχεία και χαρακτηριστικά του ως άνω εξοπλισμού, ο οποίος υπόκειται στην έγκρισή της.

Τα όργανα μετρήσεων που θα χρησιμοποιηθούν θα φέρουν πιστοποιητικό εργαστηρίου διαπιστευμένου σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025.

5 Εκτέλεση δοκιμαστικής άντλησης

Για την εκτέλεση των δοκιμαστικών αντλήσεων απαιτείται ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Συσκευή Pitot ή υδρόμετρο για την μέτρηση των παροχών
- Ηλεκτρικό σταθμήμετρο ακριβείας χωρητικού τύπου (capacitance level gange)

- Αντλητικό συγκρότημα εφοδιασμένο με διάταξη ρύθμισης παροχής (π.χ. δικλείδα) ή με την δυνατότητα συνεχούς λειτουργίας επί μακρού.
- Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (εάν δεν είναι δυνατή η απευθείας τροφοδοσία από το δίκτυο)

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση αναλυτικό πρόγραμμα των δοκιμαστικών αντλήσεων, στο οποίο θα αναλύεται και θα τεκμηριώνεται η μεθοδολογία των μετρήσεων και θα ορίζεται το προσωπικό που θα εκτελέσει τις εργασίες.
Το αντλούμενο νερό θα παροχετεύεται προς τον πλησιέστερο φυσικό αποδέκτη με σωληνώσεις από εύκαμπτους σωλήνες τουλάχιστον 4'' (D100mm).
Η εκκένωση πλησίον του πεδίου των γεωτρήσεων δεν είναι επιτρεπτή, καθόσον μπορεί να οδηγήσει σε αλλοίωση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων, ιδιαίτερα σε περιοχές με διαπερατά επιφανειακά στρώματα εδάφους.
Τα στοιχεία των μετρήσεων του παροχόμετρου και του σταθμήμετρου θα καταχωρούνται σε προτυπωμένα έντυπα, συναρτήσει του χρόνου των μετρήσεων.
Θα τηρούνται επίσης (στα ίδια έντυπα) στοιχεία επαναφοράς της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα, μετά την διακοπή της αντλήσεως.
Με βάση τα ως άνω στοιχεία θα προσδιορισθεί η παροχή για την οποία ο χρόνος άντλησης ισούται με τον χρόνο επαναφοράς της στάθμης. Η παροχή αυτή αποτελεί το μέγιστο δυναμικό της υδρογεώτρησης.
Η εργασία θεωρείται ολοκληρωθείσα με την σύνταξη, υποβολή και έγκριση της Τεχνικής Έκθεσης Δοκιμαστικών Αντλήσεων, η οποία θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

- Περιγραφή των γεωλογικών χαρακτηριστικών του πεδίου υδρογεωτρήσεων.
- Περιγραφή της μεθόδου εκτέλεσης των δοκιμαστικών αντλήσεων και του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε.
- Πίνακες με τα πρωτογενή στοιχεία μετρήσεων πεδίου.
- Διαγράμματα πτώσης / επαναφοράς στάθμης συναρτήσει του χρόνου.
- Καθορισμό κρίσιμης παροχής και ωφέλιμης παροχής εκμετάλλευσης.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

6.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καλωδιώσεις ηλεκτρικής τροφοδοσίας αντλητικού συγκροτήματος.
- Διακίνηση αντλητικού συγκροτήματος (ανύψωση, καταβιβασμός).
- Σύνδεσμοι σωληνώσεων υπό πίεση (έλεγχοι επαρκούς σύσφιξης).

6.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/ σύνδεσης των κιβωτίων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

© ΕΛΟΤ

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1- ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.1 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος

Προκειμένου να επιτευχθεί η προστασία του περιβάλλοντος τα μέτρα που μπορούν να ληφθούν είναι :

- Απαγωγή του νερού προς κατάλληλους (φυσικούς ή τεχνητούς) αποδέκτες
- Εξασφάλιση υδρογεώτρησης από οποιαδήποτε ρύπανση κατά την εκτέλεση των εργασιών

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι επιμετρούμενες εργασίες των δοκιμαστικών αντλήσεων υδρογεωτρήσεων είναι οι εξής: επιμετρήσιμα αντικείμενα:

(α) Εισκόμιση και αποκόμιση εξοπλισμού

Επιμέτρηση ως τεμάχιο ένα (κατ' αποκοπή) ανά πεδίο υδρογεωτρήσεων, ανεξαρτήτως του αριθμού των γεωτρήσεων του πεδίου.

(β) Εγκατάσταση/αποσυναρμολόγηση εξοπλισμού (αντλητικό συγκρότημα, όργανα, σωληνώσεις, καλωδιώσεις)

Επιμέτρηση ως τεμάχιο ένα (κατ' αποκοπή) ανά θέση υδρογεώτρησης, ανεξαρτήτως του προς εγκατάσταση συγκροτήματος.

(γ) Λειτουργία αντλητικού συγκροτήματος

Επιμέτρηση ανά ώρα εκτέλεσης δοκιμαστικών αντλήσεων, σύμφωνα με τα στοιχεία των μετρήσεων, ανεξαρτήτως του μεγέθους του αντλητικού συγκροτήματος, συμπεριλαμβομένου όλου του βοηθητικού

εξοπλισμού, των οργάνων μετρήσεων ή / και καταγραφών, καθώς και της σύνταξης της Τεχνικής Έκθεσης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 809	Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements -- Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα για υγρά - Απαιτήσεις ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 12162	Liquid pumps - Safety requirements - Procedure for hydrostatic testing -- Αντλίες υγρών - Απαιτήσεις Ασφαλείας - Διαδικασία υδροστατικής δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 12639	Liquid pumps and pumps units –Noise test code –Grade 2 and grade 3 of a accuracy -- Αντλίες για υγρά και αντλητικά συγκροτήματα –Κώδικας δοκιμής θορύβου-Κατηγορία ακρίβειας 2 και 3.
ΕΛΟΤ EN 23661	End-suction centrifugal pumps - Baseplate and installation dimensions (ISO 3661:1977) -- Φυγοκεντρικές αντλίες με απόληξη απορρόφησης-Έδρανο και διαστάσεις εγκατάστασης.
ΕΛΟΤ EN 5199	Technical specifications for centrifugal pumps – Class II —Τεχνικές Προδιαγραφές για φυγοκεντρικές αντλίες –Κατηγορία II.
ΕΛΟΤ EN 9905	Technical specifications for centrifugal pumps – Class I —Τεχνικές Προδιαγραφές για φυγοκεντρικές αντλίες –Κατηγορία I.
ΕΛΟΤ EN 21049	Pumps –staft sealing systems for centrifugal and rotary pumps- Αντλίες – Συστήματα στεγάνωσης άξονα για φυγοκεντρικές και περιστροφικές αντλίες.
ΕΛΟΤ EN 15783	Seal-less rotodynamic pumps - Class II - Specification (ISO 15783:2002) -- Στροφοδυναμικές αντλίες άνευ συστήματος στεγανότητας - Κατηγορία II - Προδιαγραφή.
ΕΛΟΤ EN 9906	Rotodynamic pumps – Hydraulic performance test-Grades 1 and 2 – Στροφοδυναμικές αντλίες – Δοκιμές αποδοχής υδραυλικής απόδοσης-Κατηγορίες 1 και 2.
ΕΛΟΤ EN 60204-1	Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements (Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 61800-3	Adjustable speed electrical power drive systems -- Part 3: EMC requirements and specific test methods -- Ηλεκτρικά συστήματα οδήγησης μετατροπής ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας - Μέρος 3: Απαιτήσεις EMC και ειδικές μέθοδοι δοκιμών.
ΕΛΟΤ EN 12843	Liquid pumps –Pumps units with frequency inverters-Guarantee and compatibility tests – Αντλίες υγρών-Αντλητικά συγκροτήματα με μετατροπείς συχνότητας – Δοκιμές εγγύησης και συμβατότητας.
DIN 4301:1981-04	Ferrous and non-ferrous metallurgical slag for civil engineering and building construction use -- Σιδηρούχος και μη μεταλλουργική σκωρία για δομικές εφαρμογές.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων

Work – site water pumping

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 **«Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Απαιτήσεις....3

5 Εκτέλεση άντλησης....3

5.1 Γενικά....3

5.2 Εφαρμοζόμενοι τρόποι άντλησης....3

6 Δοκιμές....5

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....5

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....5

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....5

7.3 Μέτρα προστασία του περιβάλλοντος....6

8 Τρόπος επιμέτρησης....6

Παράρτημα Α (Πληροφοριακό)....8

Βιβλιογραφία....9

ΣΧΕΔΙΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΞ

© ΕΛΟΤ

Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν σε αντλήσεις υδάτων από πάσης φύσεως ορύγματα, που διανοίγονται για την θεμελίωση τεχνικών έργων ή την τοποθέτηση υπογείων δικτύων.

Θέματα που αφορούν σε αντλήσεις βορβόρου και αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα αποτελούν αντικείμενο των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00 αντίστοιχα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Ο προσκομιζόμενος κύριος και βοηθητικός εξοπλισμός (αντλητικά συγκροτήματα, σωληνώσεις αναρρόφησης, κατάθλιψης ή απαγωγής, σύνδεσμοι κ.λπ.) θα είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας, καινούριος ή προσφάτως συντηρημένος.

Οι σωληνώσεις θα έχουν επαρκές μήκος για την οδήγηση των αντλουμένων υδάτων σε φυσικούς ή τεχνητούς αποδέκτες της περιοχής του έργου.

Ανάλογα με τον τύπο του αντλητικού συγκροτήματος που θα χρησιμοποιείται θα παρέχεται η απαιτούμενη κινητήρια ισχύς (κινητήρες εσωτερικής καύσης, ηλεκτρική τροφοδότηση, παροχή πεπιεσμένου αέρα). Θα διατίθενται επί τόπου τα απαιτούμενα καύσιμα - λιπαντικά ή οι σωληνώσεις παροχής πεπιεσμένου αέρα και ο αντίστοιχος αεροσυμπιεστής ή τα καλώδια ηλεκτρικής παροχής με τους απαιτούμενους πίνακες διανομής, το ηλεκτροπαράγωγο ζεύγος κ.λπ.

5 Εκτέλεση άντλησης

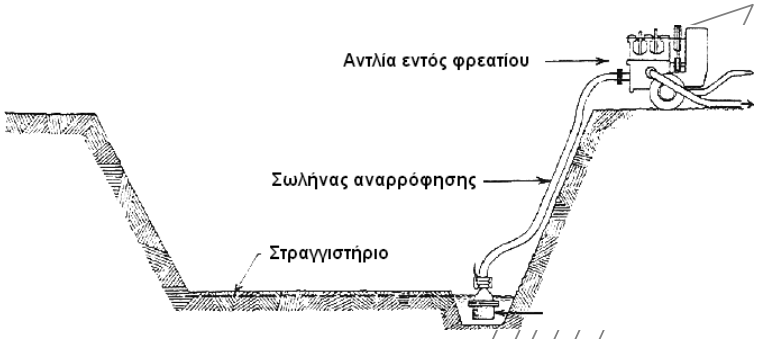
5.1 Γενικά

Η άντληση πραγματοποιείται προκειμένου τα ορύγματα να έχουν τις κατάλληλες συνθήκες για τις εργασίες θεμελίωσης τεχνικών έργων ή για την τοποθέτηση υπόγειων δικτύων σωληνώσεων.

5.2 Εφαρμοζόμενοι τρόποι άντλησης

5.2.1 Άντληση μέσω τάφρων ή φρεατίων

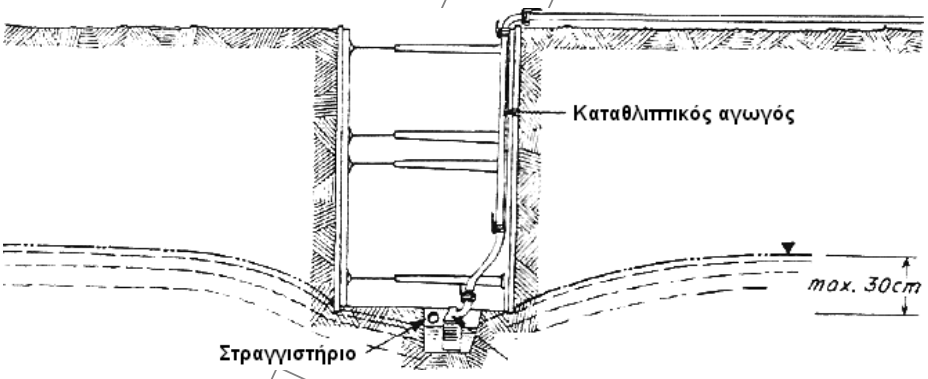
Σε εδάφη μικρής διαπερατότητας (π.χ. αργιλικά), τα όμβρια είναι δυνατόν να συλλέγονται σε τάφρους ή φρεάτια στο χαμηλότερο σημείο του ορύγματος και από εκεί να αντλούνται και να οδηγούνται προς τους κατάλληλους αποδέκτες (Σχ.1).



Σχήμα 1 - Άντληση στο χαμηλότερο σημείο του ορύγματος

5.2.2 Άντληση μέσω φρέατος

Όταν η στάθμη του ύδατος εντός του ορύγματος δεν υπερβαίνει τα 30 cm και το έδαφος είναι αμμοχαλικώδες, είναι δυνατή η συλλογή και καθοδήγηση των υδάτων μέσω χαλικοφίλτρου ή στραγγιστηρίου σε φρέαρ από όπου στην συνέχεια αντλούνται. Με την διάταξη αυτή ποσότητες λεπτόκκοκων υλικών παρασύρονται (έκπλυση) και απομακρύνονται μαζί με το αντλούμενο νερό (Σχ.2).

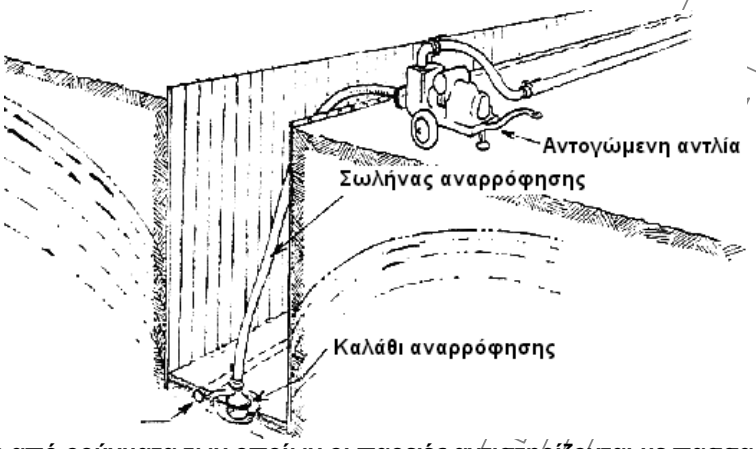


Σχήμα 2 - Συλλογή και καθοδήγηση των υδάτων μέσω χαλικοφίλτρου ή στραγγιστηρίου σε φρέαρ από όπου στην συνέχεια αντλούνται

5.2.3 Εφαρμογή φίλτρων ή γεωϋφασμάτων

Στις περιπτώσεις αντλήσεων από ορύγματα των οποίων οι παρειές αντιστηρίζονται με πασσαλοσανίδες ή μεταλλικά πετάσματα (κατακόρυφα πρανή, σχ. 3), η υπερβολική άντληση μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της ασκούμενης πίεσης επί των προστατευτικών τοιχωμάτων. Το πρόβλημα αυτό μπορεί να αντιμετωπισθεί με την εφαρμογή των φίλτρων ή / και γεωϋφασμάτων.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 3 - Άντληση από ορύγματα των οποίων οι παρειές αντιστηρίζονται με πασσαλοσανίδες ή μεταλλικά πετάσματα

6 Δοκιμές

Δεν προβλέπονται ειδικές δοκιμές πλην των δοκιμών που αναφέρονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00 : Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Πλημμελής χειρισμός των γραμμών ηλεκτρικής παροχής των ηλεκτροκινητών αντλητικών συγκροτημάτων και των αντίστοιχων πινάκων διανομής.
- Πλημμελής στερέωση των σωληνώσεων αναρρόφησης και απαγωγής
- Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά την άντληση
- Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατά την την διαδικασία της άντλησης
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ειδικότερα τα Μέτρα Υγείας και Ασφάλειας που πρέπει να εφαρμόζονται είναι:

- Ο χειρισμός των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται από έμπειρο προσωπικό.
- Οι σωληνώσεις αναρρόφησης και απαγωγής θα στερεώνονται επαρκώς με σιδηροπασσάλους, σύρματα πρόσδεσης ή άλλα πρόσφορα μέσα για την αποφυγή ταλαντώσεων κατά την εκκίνηση των αντλιών.
- Εφιστάται η προσοχή στον χειρισμό των γραμμών ηλεκτρικής παροχής των ηλεκτροκινητών αντλητικών συγκροτημάτων και των αντίστοιχων πινάκων διανομής.
- Υποχρεωτική η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 8 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασία του περιβάλλοντος

Τα μέτρα για την προστασία του Περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση της άντλησης είναι :

- Απαγορεύεται ρητά η απαγωγή των αντλουμένων υδάτων σε δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων.
- Απαγορεύεται η έξοδος των αντλουμένων υδάτων στα κρασπεδόρειθρα ή στο κατάστρωμα της οδού. Οι σωληνώσεις απαγωγής θα προεκτείνονται όσο απαιτείται και θα καταλήγουν σε φρεάτια του δικτύου υδροσυλλογής (εφόσον πρόκειται για έργα εντός πόλεως) ή στον πλησιέστερο φυσικό αποδέκτη (τάφρο ή κοίτη).
- Λήψη μέτρων για την εκτόνωση της υδάτινης φλέβας στο στόμιο εξόδου του σωλήνα απαγωγής, για την αποφυγή διαβρώσεων στον αποδέκτη (περίπτωση ανεπένδυτης τάφρου ή κοίτης).
- Απαγορεύεται η απευθείας απόρριψη των αντλουμένων υδάτων σε υπάρχον δίκτυο ομβρίων όταν περιέχουν αυξημένο ποσοστό στερεών. Στην περίπτωση αυτή επιβάλλεται η παρεμβολή διάταξης αμμοσυλλέκτη και στην συνέχεια η υπερχείλιση προς τον αποδέκτη.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι αντλήσεις επιμετρώνται σε ώρες λειτουργίας του συγκροτήματος, ανάλογα με την ισχύ του σε ίππους (1 PS = 0,736 kW). Τα αντλητικά συγκροτήματα διακρίνονται σε πετρελαιοκίνητα (diesel) ή βενζινοκίνητα (μια κατηγορία) και ηλεκτροκίνητα (δεύτερη κατηγορία).

Τα αντλητικά συγκροτήματα που λειτουργούν με πεπιεσμένο αέρα υπάγονται για την επιμέτρηση στην κατηγορία των συγκροτημάτων με κινητήρα εσωτερικής καύσεως.

Οι σωληνώσεις αναρρόφησης και απαγωγής των αντλούμενων υδάτων δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα.

© ΕΛΟΤ

Η απασχόληση του αντλητικού συγκροτήματος θα προκύπτει από τους Πίνακες Απασχόλησης Αντλητικών Συγκροτημάτων που θα τηρούνται υποχρεωτικώς και θα υπογράφονται από εκπροσώπους της Επίβλεψης και του Αναδόχου.

Καταγραφές αντλήσεων που δεν δικαιολογούνται από το χρονοδιάγραμμα των εργασιών και τις συνθήκες εκτέλεσης αυτών δεν θα λαμβάνονται υπόψη.

Ο Επιβλέπων Μηχανικός κατά την θεώρηση των Πινάκων Απασχόλησης θα εξετάζει εάν πραγματικά απαιτούνται αντλήσεις κατά τον χρόνο που αναγράφεται στους πίνακες.

ΥΠΟΜΕΑ

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α (Πληροφοριακό)

Υπόδειγμα πίνακα απασχόλησης αντλητικών συγκροτημάτων

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ:……

ΥΠΗΡΕΣΙΑ:……

ΑΝΑΔΟΧΟΣ:……...

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ (α/α..)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΩΡΕΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ	ΤΥΠΟΣ ΣΥΓΚΡΟΤ/ΤΟΣ	ΙΣΧΥΣ (PS)	ΘΕΣΗ ΑΝΤΛΗΣΗΣ - ΕΙΔΟΣ ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
15-03-04-00	8	10.00-18.00	Βενζινοκίνητο	3,5	Θεμελίωση βάθρου Α1 γέφυρας στην χθ 71852
15-03-04-00	16	10.00-18.00	Βενζινοκίνητο	2 Χ 3.5	Θεμελίωση βάθρου Α2 γέφυρας στην χθ 7+852

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ:

α/α	ΙΣΧΥΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	ΩΡΕΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ
1		
2		
3		

Για την Επίβλεψη

Για τον Ανάδοχο

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Επιβλέπων Μηχανικός

……

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 809	Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements -- Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα για υγρά - Απαιτήσεις ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 12162	Liquid pumps - Safety requirements - Procedure for hydrostatic testing -- Αντλίες υγρών - Απαιτήσεις Ασφαλείας - Διαδικασία υδροστατικής δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 23661	End-suction centrifugal pumps - Baseplate and installation dimensions -- Φυγοκεντρικές αντλίες με απόληξη απορρόφησης-Έδρανο και διαστάσεις εγκατάστασης.
ΕΛΟΤ EN ISO 15783	Seal-less rotodynamic pumps - Class II - Specification -- Στροφοδυναμικές αντλίες άνευ συστήματος στεγανότητας - Κατηγορία ΙΙ - Προδιαγραφή.
ΕΛΟΤ EN 60204-1	Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements -- Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 61800-3	Adjustable speed electrical power drive systems -- Part 3: EMC requirements and specific test methods -- Ηλεκτρικά συστήματα οδήγησης μετατροπής ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας - Μέρος 3: Απαιτήσεις EMC (ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας) και ειδικές μέθοδοι δοκιμών.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων

Wastewater and sludge pumping

ΣΧΕΔΙΟ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 **«Αντλήσεις βορβόρου - Λυμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

3.1 Βόρβορος 3

3.2 Λύματα 3

3.3 Ιξώδες 3

4 Απαιτήσεις 3

5 Εκτέλεση άντλησης 3

6 Δοκιμές 4

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 4

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 4

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 4

7.3 Μέτρα προστασία του περιβάλλοντος 5

8 Τρόπος επιμέτρησης 6

Παράρτημα Α 7

Βιβλιογραφία 8

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Αντλήσεις βορβόρου -λυμάτων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν σε αντλήσεις λάσπης, βορβόρου, ακαθάρτων υδάτων ή υδάτων με υψηλή περιεκτικότητα σε στερεά ή αυξημένου ιξώδους εν γένει, από πάσης φύσεως ορύγματα (π.χ. θεμελίωσης τεχνικών έργων και τοποθέτησης υπογείων δικτύων). Συμπεριλαμβάνονται οι αντλήσεις που απαιτούνται κατά τις εργασίες συντήρησης αυτών.

Θέματα που αφορούν σε αποστραγγίσεις ορυγμάτων και αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα αποτελούν αντικείμενο των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Βόρβορος

Με τον όρο Βόρβορος εννοείται η ιλύς- λάσπη.

3.2 Λύματα

Με τον όρο αυτό εννοούνται τα αστικά και βιομηχανικά απόβλητα.

3.3 Ιξώδες

Με τον όρο αυτό εννοείται το μέτρο αντίστασης των υγρών κατά την ροή τους.

4 Απαιτήσεις

Για τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής χρησιμοποιούνται αντλίες βορβόρου / ακαθάρτων (Vortex Solids – Handling Dumps and Sludge Pumps).

Οι αντλίες αυτές είναι ειδικά σχεδιασμένες προκειμένου να διέρχονται από το διάκενο των πτερυγίων - κελύφους στερεά υλικά, λάσπη, βόρβορος, απορρίματα, ιλύς υπονόμων, χονδρόκοκκοι άμμοι, νηματώδη υλικά κ.λπ.

Η άντληση ρευστού αυξημένου ιξώδους μπορεί εύκολα να οδηγήσει σε συσσωματώσεις ή κροκιδώσεις (clogging) στο σώμα ή στις σωληνώσεις της αντλίας. Για τον λόγο αυτό οι αντλίες θα είναι επαρκούς ισχύος.

5 Εκτέλεση άντλησης

Οι βασικές παράμετροι για την επιλογή του κατάλληλου, κατά περίπτωση, αντλητικού συγκροτήματος είναι οι ακόλουθες:

- Το καθαρό θετικό ύψος αναρρόφησης (NPSHA – Net Positive Suction Head Available)

- Η απαιτούμενη ισχύς
- Η χαρακτηριστική καμπύλη μανομετρικού ύψους - παροχής του συγκροτήματος
- Οι συνθήκες αναρρόφησης (καθοριστικές για τον τύπο του στομίου)
- Το ιξώδες και η περιεκτικότητα σε στερεά των προς άντληση ρευστών

Ο προσκομιζόμενος κύριος και βοηθητικός εξοπλισμός (αντλητικά συγκροτήματα, σωληνώσεις αναρρόφησης, κατάθλιψης ή απαγωγής, σύνδεσμοι κ.λπ.) θα είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας, καινούριος ή προσφάτως συντηρημένος.

Ανάλογα με τον τύπο αντλητικού συγκροτήματος που θα χρησιμοποιείται, θα παρέχεται η απαιτούμενη κινητήρια ισχύς (κινητήρες εσωτερικής καύσης, ηλεκτρική τροφοδότηση, παροχή πεπιεσμένου αέρα). Θα διατίθενται επί τόπου τα απαιτούμενα καύσιμα - λιπαντικά ή οι σωληνώσεις παροχής πεπιεσμένου αέρα και ο αντίστοιχος αεροσυμπιεστής, ή τα καλώδια ηλεκτρικής παροχής με τους απαιτούμενους πίνακες διανομής, το ηλεκτροπαράγωγο ζεύγος κ.λπ.

Οι σωληνώσεις θα έχουν επαρκές μήκος για την απομάκρυνση των αντλούμενων ακάθαρτων υδάτων από την περιοχή του έργου μέχρι τις αποδεκτές θέσεις εκκένωσης.

6 Δοκιμές

Γίνεται έλεγχος επάρκειας της απαιτουμένης ισχύος των αντλιών διότι το αυξημένο ιξώδες των αντλούμενων λυμάτων μπορεί να δημιουργήσει συσσωματώσεις ή κροκιδώσεις (clogging) στο σώμα ή στις σωληνώσεις της αντλίας

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Πλημμελής χειρισμός των γραμμών ηλεκτρικής παροχής των ηλεκτροκινητών αντλητικών συγκροτημάτων και των αντίστοιχων πινάκων διανομής.
- Πλημμελής στερέωση των σωληνώσεων αναρρόφησης και απαγωγής
- Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά την άντληση
- Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατά την την διαδικασία της άντλησης
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ειδικότερα τα Μέτρα Υγιεινής και Ασφάλειας που πρέπει να εφαρμόζονται είναι:

- Ο χειρισμός των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται από έμπειρο προσωπικό.
- Οι σωληνώσεις αναρρόφησης και απαγωγής θα στερεώνονται επαρκώς με σιδηροπασσάλους, σύρματα πρόσδεσης ή άλλα πρόσφορα μέσα για την αποφυγή ταλαντώσεων κατά την εκκίνηση των αντλιών.
- Εφιστάται η προσοχή στον χειρισμό των γραμμών ηλεκτρικής παροχής των ηλεκτροκινητών αντλητικών συγκροτημάτων και των αντίστοιχων πινάκων διανομής.

© ΕΛΟΤ

- Υποχρεωτική η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασία του περιβάλλοντος

Τα μέτρα για την προστασία του Περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση της άντλησης είναι :

- Απαγορεύεται ρητά η απαγωγή των αντλουμένων υγρών σε δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων.
- Απαγορεύεται η έξοδος των αντλουμένων υδάτων στα κρασπεδόρειθρα ή στο κατάστρωμα της οδού. Οι σωληνώσεις απαγωγής θα προεκτείνονται όσο απαιτείται και θα καταλήγουν σε φρεάτια του δικτύου υδροσυλλογής (εφόσον πρόκειται για έργα εντός πόλεως) ή στον πλησιέστερο φυσικό αποδέκτη (τάφρο ή κοίτη).
- Η απαγωγή σε δίκτυα ακαθάρτων επιτρέπεται μόνον όταν η περιεκτικότητα σε στερεά είναι μικρή
- Λήψη μέτρων για την εκτόνωση της υδάτινης φλέβας στο στόμιο εξόδου του σωλήνα απαγωγής, για την αποφυγή διαβρώσεων στον αποδέκτη (περίπτωση ανεπένδυτης τάφρου ή κοίτης).
- Απαγορεύεται η απευθείας απόρριψη των αντλουμένων υδάτων σε υπάρχον δίκτυο ομβρίων όταν περιέχουν αυξημένο ποσοστό στερεών. Στην περίπτωση αυτή επιβάλλεται η παρεμβολή διάταξης αμμοσυλλέκτη και στην συνέχεια η υπερχείλιση προς τον αποδέκτη.
- Όταν τα αντλούμενα υγρά περιέχουν ρυπογόνους παράγοντες οποιασδήποτε φύσεως απαγορεύεται αυστηρά η απευθείας απόρριψή τους σε φυσικούς αποδέκτες. Εάν δεν υπάρχει η δυνατότητα απαγωγής τους προς παρακείμενο δίκτυο ακαθάρτων θα φορτώνονται επί βυτιοφόρου και θα απορρίπτονται σε θέσεις της εγκρίσεως των αρμοδίων αρχών. Εναλλακτικά θα προηγείται επί τόπου

επεξεργασία (π.χ. σε δεξαμενές καθίζησης), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα από την μελέτη και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου (εάν αναφέρονται σχετικώς).

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι αντλήσεις επιμετρώνται σε ώρες λειτουργίας του συγκροτήματος, ανάλογα με την ισχύ του σε ίππους (1 PS = 0,736 kW). Η κατάταξη αυτή ισχύει για όλους τους τύπους των αντλητικών συγκροτημάτων (πετρελαιοκίνητα, βενζινοκίνητα, ηλεκτροκίνητα, πεπιεσμένου αέρα).

Η απασχόληση του αντλητικού συγκροτήματος προκύπτει με βάση τους Πίνακες Απασχόλησης Αντλητικών Συγκροτημάτων που πρέπει υποχρεωτικώς να τηρούνται και να υπογράφονται από εκπροσώπους της Επίβλεψης και του Αναδόχου.

Καταγραφές αντλήσεων που δεν δικαιολογούνται από το χρονοδιάγραμμα των εργασιών και τις συνθήκες εκτέλεσης αυτών δεν θα λαμβάνονται υπόψη.

Ο Επιβλέπων Μηχανικός κατά την θεώρηση των Πινάκων Απασχόλησης θα εξετάζει εάν πραγματικά απαιτούνται αντλήσεις κατά τον χρόνο που αναγράφεται στους πίνακες.

Οι μεταφορές με βυτίο (εάν κριθεί απαραίτητο) επιμετρώνται σε κυβοχιλιόμετρα (m^3.km), ή κατ' αποκοπήν. Εάν απαιτείται η διαμόρφωση εργοταξιακών δεξαμενών κάθισης, οι σχετικές εργασίες επιμετρώνται ιδιαίτερα, βάσει της σχετικής μελέτης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Υπόδειγμα πίνακα απασχόλησης αντλητικών συγκροτημάτων

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ (α/α..)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΩΡΕΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ	ΤΥΠΟΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	ΙΣΧΥΣ (PS)	ΘΕΣΗ ΑΝΤΛΗΣΗΣ - ΕΙΔΟΣ ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
15-03-04-00	8	10.00-18.00	Ηλεκτροκίνητο	8,0	Σύνδεση αγωγού D600 με φρεάτιο ακαθάρτων Φ1
15-03-04-00	16	10.00-18.00	Ηλεκτροκίνητο	2 Χ 8,0	Θεμελίωση βάθρου Α2 γέφυρας στην χθ 7+852
					Αντλήσεις μετά την βροχόπτωση

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 809	Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements -- Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα για υγρά - Απαιτήσεις ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 12162	Liquid pumps - Safety requirements - Procedure for hydrostatic testing -- Αντλίες υγρών - Απαιτήσεις Ασφαλείας - Διαδικασία υδροστατικής δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 23661	End-suction centrifugal pumps - Baseplate and installation dimensions (ISO 3661:1977) -- Φυγοκεντρικές αντλίες με απόληξη απορρόφησης-Έδρανο και διαστάσεις εγκατάστασης.
ΕΛΟΤ EN ISO 15783	Seal-less rotodynamic pumps - Class II - Specification -- Στροφοδυναμικές αντλίες άνευ συστήματος στεγανότητας - Κατηγορία ΙΙ - Προδιαγραφή.
ΕΛΟΤ EN 60204-1	Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements -- Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 61800-3	Adjustable speed electrical power drive systems -- Part 3: EMC requirements and specific test methods -- Ηλεκτρικά συστήματα οδήγησης μετατροπής ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας - Μέρος 3: Απαιτήσεις EMC και ειδικές μέθοδοι δοκιμών.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points

Dewatering with well points

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00 **«Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Απαιτήσεις....3

5 Εκτέλεση άντλησης....4

5.1 Γενικά....4

5.2 Συστήματα διασωληνωμένων φρεάτων (Tube well system)....4

5.3 Σύστημα φιλτροσωλήνων αναρρόφησης (Well point system)....6

6 Δοκιμές....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....8

7.3 Μέτρα προστασία του περιβάλλοντος....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

Βιβλιογραφία....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα με well points

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες υποβιβασμού του υδροφόρου ορίζοντα και διατήρησης της στάθμης του στα επιθυμητά επίπεδα για την εκτέλεση των εργασιών εν ξηρώ, με εφαρμογή τεχνικών αντλήσεων μέσω φρεατίων στην περίμετρο του ορύγματος κατασκευής του έργου.

Πρόκειται για αντλήσεις εκτελούμενες εκτός των ορίων του ορύγματος (σε αντιδιαστολή με τις αντλήσεις αποστράγγισης ορυγμάτων, που αποτελούν τελείως διαφορετική τεχνική και αντικείμενο των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00: «Αντλήσεις υδάτων από ορύγματα» και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00: «Αντλήσεις Βορβόρου – Λυμάτων»).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 Wastewater and sludge pumping -- Αντλήσεις Βορβόρου - Λυμάτων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-01-00 Cast and ductile iron quay side bollards -- Χυτοχαλύβδινες και χυτοσιδηρές δέστρες πρόσδεσης πλοίων/ σκαφών

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Το μέγεθος και η διάταξη του αντλητικού εξοπλισμού εξαρτάται από την διαπερατότητα του εδάφους, την στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα, το εύρος διακύμανσης αυτής συναρτήσει του χρόνου και το απαιτούμενο ύψος ταπείνωσης της στάθμης για την εκτέλεση των εργασιών. Τα ανωτέρω χαρακτηριστικά αποτελούν τις βασικές παραμέτρους σχεδιασμού του συστήματος.

Για τον λόγο αυτό απαιτείται υδρογεωλογική έρευνα της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών και προσδιορισμός των προς άντληση ποσοτήτων νερού, βάσει δε των στοιχείων αυτών υπολογίζεται η δυναμικότητα του αντλητικού συστήματος. Οι σχετικές μελέτες θα εκπονούνται με μέριμνα του Αναδόχου και θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία προς έγκριση, μαζί με αναλυτική τεχνική έκθεση για το προτεινόμενο προς εγκατάσταση σύστημα, με την οποία θα τεκμηριώνεται η επάρκεια και η καταλληλότητα αυτού για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

5 Εκτέλεση άντλησης

5.1 Γενικά

Οι αντλήσεις για τον υποβιβασμό του υδροφόρου ορίζοντα διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Συστήματα διασωληνωμένων φρεάτων (γεωτρήσεων) αβαθών ή βαθέων,
- Συστήματα φιλτροσωλήνων αναρρόφησης (άντληση με την δημιουργία υποπίεσης).

5.2 Συστήματα διασωληνωμένων φρεάτων (Tube well system)

Είναι κατάλληλα για αμμοχαλικώδη εδάφη με διαπερατότητα της τάξεως $K=1x10^{-2}$ cm/sec και μέγεθος ενεργού κόκκου εδαφικού υλικού μεγαλύτερο των 0,8 mm.

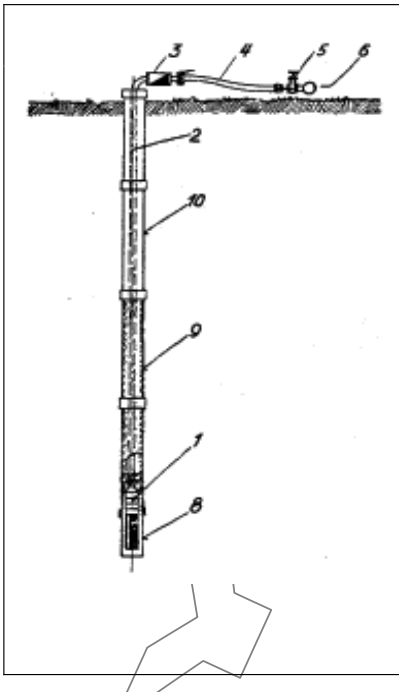
5.2.1 Σύστημα βαθέων φρεάτων (Deep well system)

Εφαρμόζεται όταν απαιτείται υποβιβασμός του υδροφόρου ορίζοντα περισσότερο από 5 m.

Χρησιμοποιούνται βυθιζόμενες αντλίες (submersible pumps), αντλίες αξονικής ροής (turbine pumps) ή αντλίες πεπιεσμένου αέρα (ejectors).

Οι αποστάσεις μεταξύ των φρεατίων, το βάθος αυτών και η ισχύς των αντλητικών συγκροτημάτων θα καθορίζονται από την μελέτη που θα εκπονηθεί, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα παράγραφο.

Εφιστάται η προσοχή στο ενδεχόμενο ύπαρξης αρτεσιανού φρεατίου ορίζοντα κάτω από αδιαπέρατη στρώση στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών (διπλός ορίζοντας). Στις περιπτώσεις αυτές εάν περιορισθεί η αποστράγγιση μόνο στην ζώνη του άνω ορίζοντα, με την προχώρηση των εκσκαφών και την αποφόρτιση του αδιαπέρατου στρώματος είναι δυνατόν να προκληθούν αναβλύσεις από τον αρτεσιανό ορίζοντα.



1. Βυθιζόμενη αντλία
2. Σωλήνωση τουλάχιστον Φ75 mm
3. Βαλβίδα αντεπιστροφής
4. Ελαστική σύνδεση με ταχυσύνδεσμο
5. Ταυ με δικλείδα
6. Κεντρικός συλλεκτήρας με ταχυσυνδέσμους
7. Καμπύλη με ταχυσυνδέσμους (30^0-45^0-90^0 κατά περίπτωση)
8. Σωλήνας αναρρόφησης τουλάχιστον Φ150 mm
9. Φίλτρο γεφύρωσης τουλάχιστον Φ150 mm
10. Φιλτροσωλήνας τουλάχιστον Φ150 mm

Σχήμα 1 - Σχηματική παράσταση διασωληνωμένου φρέατος

© ΕΛΟΤ

5.2.2 Σύστημα αβαθών φρεάτων (Shallow well system)

Εφαρμόζεται σε διαπερατά εδάφη όπως είναι οι λεπτόκοκκες, μεσόκοκκες και χονδρόκοκκες άμμοι με μέγεθος ενεργού κόκκου μεγαλύτερο από 0,1 mm. Το συνολικό βάθος των φρεάτων δεν ξεπερνά συνήθως τα 10 m.

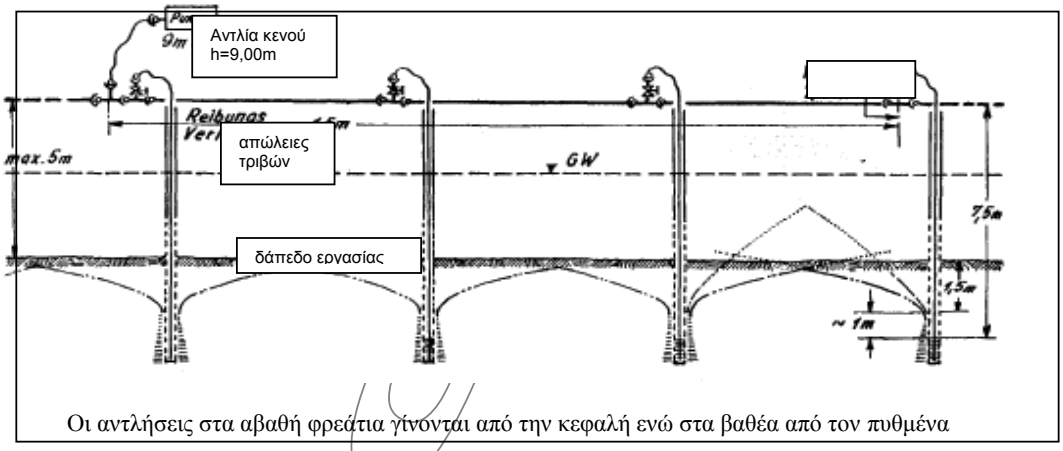
Συνήθως τα φρεάτια διατάσσονται κατά αποστάσεις έως 8,00 m.

Το νερό αντλείται απο την **κεφαλή** των φρεάτων μέσω πολλαπλού συλλέκτη με αυτογομούμενη (selfpriming) φυγοκεντρική αντλία ή αντλία κενού. Απαιτείται προσοχή στην ρύθμιση παροχής άντλησης για την αποφυγή εισαγωγής αέρα στην γραμμή αναρρόφησης.

Το διάτρητο τμήμα του φιλτροσωλήνα θα είναι βυθισμένο στο νερό κατά τουλάχιστον 1,00 m.

Με τα αβαθή φρέατα επιτυγχάνεται υποβιβασμός του υπογείου ορίζοντα μέχρι 5 m. Το δραστικό βάθος αναρρόφησης δεν υπερβαίνει τα 7,50 m, λόγω γραμμικών απωλειών στους κατακόρυφους σωλήνες αναρρόφησης και τον συλλεκτήριο αγωγό.

Σημειώνεται ότι η γραμμή διήθησης (στράγγισης) μεταξύ των φρεάτων εμφανίζει ανυψώσεις έως 1,5 m.



Οι αντλήσεις στα αβαθή φρεάτια γίνονται από την κεφαλή ενώ στα βαθέα από τον πυθμένα

Σχήμα 2 - Σύστημα αβαθών φρεάτων (Shallow well system)

Όταν απαιτείται άντληση από μεγαλύτερο βάθος η μέθοδος εφαρμόζεται κατά βαθμίδες και μπορεί να επιτευχθεί ο υποβιβασμός της στάθμης μέχρι 9 - 10 m.

Με την χρήση αντλιών κενού αναπτύσσεται υποπίεση και αυξάνεται ο ρυθμός εισροής του νερού εντός του φρέατος, με αποτέλεσμα την ταχύτερη ταπείνωση της στάθμης σε σύγκριση με τις συμβατικές αντλήσεις.

Στους πίνακες 1 και 2 αναφέρονται ενδεικτικά στοιχεία διαστασιολόγησης αποδόσεων με εφαρμογή της μεθόδου αβαθών φρεάτων. Νοείται ότι για να υπάρχουν ακριβή στοιχεία απαιτείται η ανάλογη υδρογεωλογική μελέτη.

Πίνακας 1 - Αποδόσεις ανά φρεάτιο με εισροή δια βαρύτητας

Διάμετρος φρέατος	150 mm	125 mm	100 mm
Διάμετρος αγωγού αναρρόφησης	Φ 89 mm	Φ 70 mm	Φ 70 mm
Αντλούμενη ποσότητα νερού ανά φρεάτιο	32 m^3	22 m^3	18 m^3
Παραδοχή: ταχύτητα ροής αναρρόφησης 1,5 m/sec			

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 2 - Διαστασιολόγηση συλλεκτηρίου αγωγού συναρτήσει του αριθμού και της διατομής φρεάτων

Πλήθος φρεάτων	Διάμετρος φρέατος		
	150 mm	125 mm	100 mm
1	108 mm	108 mm	108 mm
2	133 mm	108 mm	108 mm
3	159 mm	133 mm	108 mm
4	159 mm	159 mm	133 mm
5	216 mm	159 mm	159 mm
6	216 mm	216 mm	159 mm
7	267 mm	216 mm	216 mm
8	267 mm	216 mm	216 mm
Παραδοχή: Αξονικές αποστάσεις μεταξύ φρεάτων 5 m			

Οι συνήθεις τεχνικές απαιτήσεις για την συγκερκιμένη εργασία είναι:

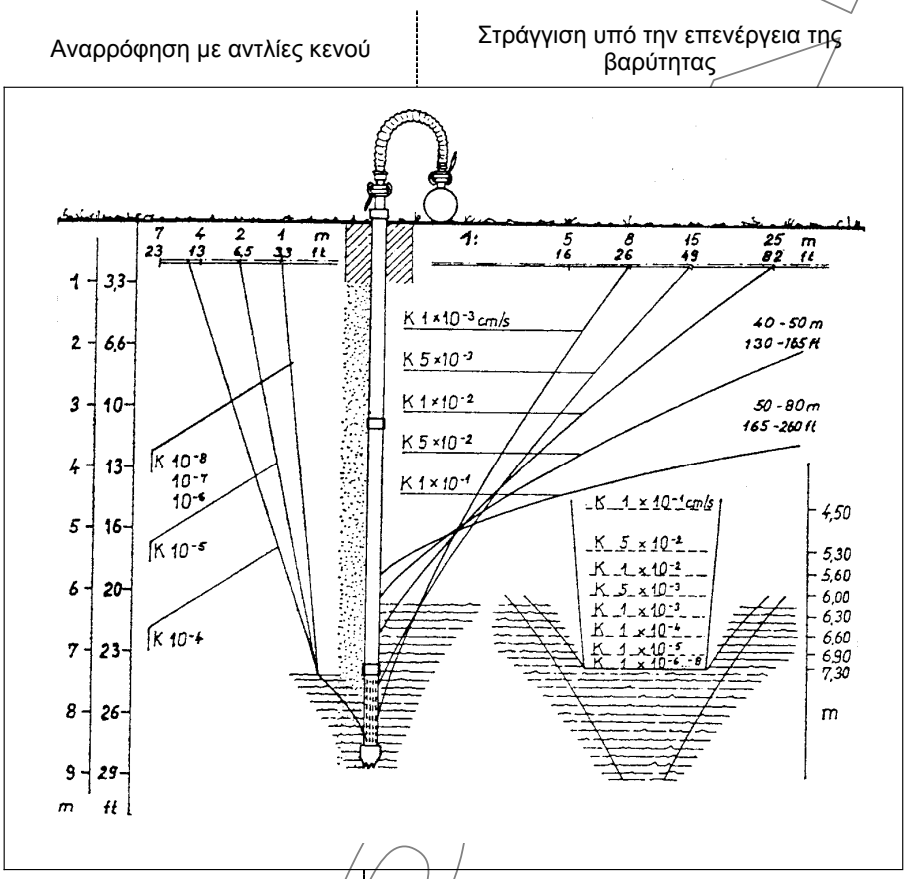
- Εγκατάσταση μανομέτρων στα άκρα του αγωγού κεφαλής (συλλέκτη).
- Παρεμβολή βαλβίδων αντεπιστροφής στους σωλήνες αναρρόφησης για την παρεμπόδιση της εκφόρτισής τους από την εισαγωγή αέρα στο δίκτυο.
- Εφοδιασμός των συνδέσεων Τ με δικλείδα απομόνωσης ώστε κάθε φρέαρ να μπορεί να ρυθμιστεί ανάλογα με την παροχετευτικότητά του.

5.3 Σύστημα φιλτροσωλήνων αναρρόφησης (Well point system)

Το σύστημα με φιλτροσωλήνες αναρρόφησης (Well point or vacuum system) προσφέρεται για την αποστράγγιση λεπτόκοκκων άμμων με διαπερατότητα έως $K = 10^{-3}$ cm/sec.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 3 - Χαρακτηριστικές αποδόσεις συστήματος Well point



6 Δοκιμές

Οι εργασίες υποβιβασμού του υδροφόρου ορίζοντα θεωρούνται επιτυχείς και αποδεκτές όταν καθ' όλη την διάρκεια των προβλεπόμενων κατασκευαστικών δραστηριοτήτων το όρυγμα παραμένει ελεύθερο υδάτων. Η διάρκεια των εργασιών υποβιβασμού και διατήρησης του ταπεινωμένου υδροφόρου ορίζοντα καθορίζεται από το χρονοδιάγραμμα κατασκευής των εντός ορύγματος έργων.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Πλημμελής χειρισμός των γραμμών ηλεκτρικής παροχής των ηλεκτροκινητών αντλητικών συγκροτημάτων και των αντίστοιχων πινάκων διανομής.
- Πλημμελής στερέωση των σωληνώσεων αναρρόφησης και απαγωγής
- Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατά την την διαδικασία της άντλησης

- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Η εφαρμογή των διαφόρων συστημάτων υποβιβασμού του υδροφόρου ορίζοντα απαιτεί ειδικό εξοπλισμό. Ειδικότερα τα Μέτρα Υγείας και Ασφάλειας που πρέπει να εφαρμόζονται είναι ο χειρισμός του ειδικού εξοπλισμού γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα με αποδεδειγμένη εμπειρία στην λειτουργία αντλητικών συγκροτημάτων και δικτύου υπό πίεση.

Υποχρεωτική η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 4 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Μέτρα προστασία του περιβάλλοντος

Κατά την εκπόνηση της απαιτούμενης υδρογεωλογικής μελέτης για τον σχεδιασμό και την διαστασιολόγηση του αντλητικού συστήματος θα εξετάζεται η χημική σύσταση του προς άντληση νερού και θα γίνεται διερεύνηση για τους κατάλληλους αποδέκτες (φυσικούς ή τεχνητούς).

Η παροχέτευση του νερού προς τους αποδέκτες θα γίνεται σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου ή / και τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Εάν κατά την χημική ανάλυση του νερού διαπιστωθούν μη αποδεκτές συγκεντρώσεις ρυπαντών, θα μελετηθεί η κατάλληλη, κατά περίπτωση, μέθοδος εξουδετέρωσής τους (π.χ. παρεμβολή δεξαμενών κάθισης, προσθήκη απολυμαντών κ.λπ.).

© ΕΛΟΤ

Στην περίπτωση αυτή θα περιλαμβάνεται ιδιαίτερο εδάφιο στην μελέτη του συστήματος, στο οποίο θα αναλύονται και θα τεκμηριώνονται πλήρως τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης των ρύπων.

Η μελέτη υπόκειται στην έγκριση του Κυρίου του Έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Κριτήριο για την κατάταξη των εργασιών προς επιμέτρηση είναι η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του αντλητικού συστήματος, σε kW, ή εναλλακτικά ο αριθμός των αντλιών του συστήματος (στοιχεία συστήματος).

Επιμετράται ο χρόνος λειτουργίας του συστήματος σε ημερολογιακές ημέρες (μη λαμβανομένου υπόψη του πραγματικού χρόνου λειτουργίας των αντλιών, οι οποίες είναι, εκ των πραγμάτων, διακοπτόμενης λειτουργίας).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτουμένου προσωπικού, μέσων, και υλικών για την εγκατάσταση, την ρύθμιση, τον έλεγχο και την λειτουργία του αντλητικού συστήματος, καθώς και την απεγκατάσταση αυτού μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.
- Η εκπόνηση της μελέτης εγκατάστασης του συστήματος, συμπεριλαμβανομένης της μελέτης αντιμετώπισης των ρύπων των αντλούμενων υδάτων.
- Η δαπάνη λειτουργίας του συστήματος καθ' όλη την προβλεπόμενη από το χρονοδιάγραμμα του έργου διάρκεια.
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 809	Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements -- Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα για υγρά - Απαιτήσεις ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 12162	Liquid pumps - Safety requirements - Procedure for hydrostatic testing -- Αντλίες υγρών - Απαιτήσεις Ασφαλείας - Διαδικασία υδροστατικής δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 23661	End-suction centrifugal pumps - Baseplate and installation dimensions) -- Φυγοκεντρικές αντλίες με απόληξη απορρόφησης-Εδρανο και διαστάσεις εγκατάστασης.
ΕΛΟΤ EN ISO 15783	Seal-less rotodynamic pumps - Class II - Specification -- Στροφοδυναμικές αντλίες άνευ συστήματος στεγανότητας - Κατηγορία ΙΙ - Προδιαγραφή.
ΕΛΟΤ EN 60204-1	Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements -- Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 61800-3	Adjustable speed electrical power drive systems -- Part 3: EMC requirements and specific test methods -- Ηλεκτρικά συστήματα οδήγησης μετατροπής ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας – Μέρος 3: Απαιτήσεις EMC και ειδικές μέθοδοι δοκιμών.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 47.020; 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών

Sea-bed dredging

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 «**Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Χαράξεις - σημάνσεις - βυθομετρικές εργασίες....6

4.1 Χαράξεις - σημάνσεις....6

4.2 Βυθομετρικές εργασίες....6

5 Εκσκαφή πυθμένα θαλάσσης χωρίς χρήση εκρηκτικών....9

5.1 Γενικά....9

5.2 Μέθοδος εργασιών....9

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 10

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της προδιαγραφής αυτής αποτελεί η εκτέλεση υποθαλάσσιων εκσκαφών πυθμένα θαλάσσης χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών, για την εκβάθυνση λιμενολεκανών, την διάνοιξη διαύλων ναυσιπλοΐας, την επιφανειακή εξυγίανση του θαλάσσιου πυθμένα, την εκσκαφή υφαλαυλάκων θεμελίωσης λιμενικών έργων βαρύτητας, τοποθέτησης υποθαλάσσιων αγωγών κλπ.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες:

α) χαράξεων, σημάνσεων και βυθομετρήσεων,

β) εκτέλεσης των υποθαλάσσιων εκσκαφών χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών και

γ) θαλάσσιας μεταφοράς και απόρριψης των βυθοκορημάτων σε μεγάλα βάθη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00	Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων Underwater embankments with suitable sea bed excavation materials

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 ΕΓΣΑ 87 Ελληνικό Εθνικό Γαιωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς

3.2 ΜΣΘ Μέση Στάθμη Θαλάσσης

3.3 Στάθμη αναφοράς μελέτης

Η στάθμη της θάλασσας, βάσει της οποίας προσδιορίζονται τα βυθόμετρα μπορεί να είναι η ΜΣΘ ή Κατωτάτη Ρηχία (στάθμη αμπώτιδος). Σε κάθε περίπτωση καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου

4 Χαράξεις - σημάνσεις - βυθομετρικές εργασίες

4.1 Χαράξεις - σημάνσεις

Για την χάραξη των έργων, θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα (τριγωνομετρικά σημεία, στάσεις κλπ.) που δίδονται στα Σχέδια της μελέτης του έργου. Εφ΄ όσον κριθεί απαραίτητο, πρόσθετα δεδομένα για την χάραξη των έργων θα χορηγηθούν στον Ανάδοχο από την Υπηρεσία.

Όλες οι στάθμες εκσκαφής, καθώς και οι στάθμες του αρχικού πυθμένα, θα αναφερθούν στην στάθμη αναφοράς της μελέτης του έργου.

Οι εργασίες χάραξης των σημείων και αξόνων των προς εκσκαφή περιοχών θα εκτελεστούν υπό τις οδηγίες και τον έλεγχο της Υπηρεσίας με προσωπικό, εξοπλισμό και υλικά που θα διαθέτει ο Ανάδοχος. Τα σημεία χάραξης των διαφόρων τμημάτων του έργου θα τοποθετηθούν με οριζόντια ακρίβεια 0,50 m και κατακόρυφη ακρίβεια 0,10 m.

Στο πλαίσιο των εργασιών αυτών εντάσσεται και η υλοποίηση προσωρινών χερσαίων ή/και θαλάσσιων σημείων αναφοράς (benchmarks) κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εκσκαφών, σύμφωνα με τις οδηγίες και εντολές της Υπηρεσίας. Οι οριζόντιες συντεταγμένες όλων των σημείων αναφοράς θα εκφραστούν στο σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ-87, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα υψόμετρα των σημείων αναφοράς θα αναφερθούν στην στάθμη αναφοράς της μελέτης του έργου, θα εκφραστούν στο μετρικό σύστημα με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων και θα ελέγχονται περιοδικά καθ΄ όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου. Τα επικαιροποιημένα αρχεία με τα στοιχεία όλων των σημείων αναφοράς θα υποβάλονται στην Υπηρεσία.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών, θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία όλων των σημείων χάραξης και αναφοράς, καθώς και του συστήματος μέτρησης της στάθμης θαλάσσης, έναντι ακούσιας ή εκούσιας φθοράς ή απώλειας.

4.2 Βυθομετρικές εργασίες

4.2.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα προβαίνει στην έγκαιρη εκτέλεση των προβλεπομένων από την μελέτη βυθομετρικών εργασιών, υπό την παρουσία, τον έλεγχο και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, καθ΄ όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των υποθαλάσσιων εκσκαφών, οι οποίες κατ΄ ελάχιστον θα περιλαμβάνουν:

- Λήψη αρχικών βυθομετρικών στοιχείων πριν από την έναρξη των εργασιών βυθοκόρησης.
- Ενδιάμεσες βυθομετρήσεις και αποτυπώσεις κατά τη διάρκεια των εργασιών βυθοκόρησης.
- Τελική βυθομέτρηση και αποτύπωση της περιοχής των έργων μετά την ολοκλήρωση των εργασιών βυθοκόρησης.

4.2.2 Εξοπλισμός βυθομετρικών εργασιών

Για την εκτέλεση των βυθομετρικών αποτυπώσεων θα χρησιμοποιείται (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά) ο ακόλουθος εξοπλισμός:

<u>Προσδιορισμός δια σκοπεύσεως</u>

Κίνηση του σκάφους παρατηρήσεων α) κατά μήκος νοητής ευθείας και ταχυμετρικός προσδιορισμός της αποστάσεως από την ξηρά με χρήση ταχυμέτρου ή EDM (Electron Distance Meter), β) κατά μήκος παράλληλων συρματόσχοινων με πλωτήρες ανά 5 ή 10 m..

<u>Ηλεκτρονικό σύστημα εντοπισμού θέσης</u>

Το ηλεκτρονικό σύστημα εντοπισμού θέσης θα συμπεριλαμβάνει σύστημα τροφοδοσίας, σταθμούς ξηράς και κινητούς σταθμούς για τον πλωτό κατασκευαστικό εξοπλισμό και το σκάφος βυθομετρικών αποτυπώσεων.

© ΕΛΟΤ

Το ηλεκτρονικό σύστημα εντοπισμού θέσης θα διατηρεί, ανά πάσα στιγμή, επαναλαμβονόμενη ακρίβεια τουλάχιστον ±0.50 μέτρων, για κάθε σημείο της περιοχής των έργων.

Σκάφος βυθομετρικών αποτυπώσεων

Το σκάφος βυθομετρικών αποτυπώσεων θα είναι μηχανοκίνητο, αξιόπλοο, μήκους κατ΄ ελάχιστον 9.00 m.

Το σκάφος θα είναι εξοπλισμένο με φανούς ναυσιπλοΐας, προβολέα, σύστημα ασύρματης ραδιοεπικοινωνίας (VHF), ελαστικά προστασίας, κάβους, άγκυρα(-ες) με σχοινιά/αλυσίδες και σωστικά μέσα.

Ο βυθομετρικός εξοπλισμός στο σκάφος ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα περιλαμβάνει ηχοβολιστικό, δέκτη του ηλεκτρονικού συστήματος εντοπισμού θέσης, αντισταθμιστή ταλάντωσης καθ΄ ύψος και εγκάρσιας κλίσης (roll and heave compensator), ψηφιακό σύστημα αποτύπωσης πορείας (track plotters) και ολοκληρωμένο υπολογιστικό σύστημα με κατάλληλο λογισμικό για αυτόματη αποθήκευση και επεξεργασία των δεδομένων των μετρήσεων.

Ηχοβολιστικό μηχάνημα

Το ηχοβολιστικό μηχάνημα θα διαθέτει προβολέα διπλής συχνότητας (30 kHz και 210 kHz) και θα συνοδεύεται από κατάλληλο εξοπλισμό βαθμονόμησης. Η βαθμονόμηση του ηχοβολιστικού μηχανήματος θα γίνεται αποκλειστικά με χρήση ράβδου ελέγχου βαθών (bar check).

4.2.3 Συντήρηση εξοπλισμού βυθομετρικών εργασιών

Το σύνολο του εξοπλισμού (οργάνων) που θα χρησιμοποιείται για την εκτέλεση των εργασιών μετρήσεων (ηχοβολιστικό μηχάνημα, ηλεκτρονικό σύστημα εντοπισμού θέσης κλπ.) θα πρέπει, κατά την προσκόμισή του επί τόπου του έργου και ανά πάσα στιγμή, να συνοδεύεται από πρωτότυπα πιστοποιητικά και βεβαιώσεις καλής λειτουργίας συντήρησης από τον Οίκο(-ους) προμήθειας του εξοπλισμού, στα οποία θα αναγράφεται κατ΄ ελάχιστον η ημερομηνία του τελευταίου ελέγχου, συντήρησης ή/και επισκευής των οργάνων και η απαιτούμενη χρονική περίοδος μέχρι τον επόμενο έλεγχο ή/και συντήρηση.

Ο Ανάδοχος θα συντηρεί και θα λειτουργεί τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιεί για τις εργασίες μετρήσεων, σύμφωνα με τις υποδείξεις και προδιαγραφές του Οίκου(-ων) προμήθειας του εξοπλισμού.

Για κάθε συντήρηση ή/και επισκευή του ανωτέρω εξοπλισμού, ο Ανάδοχος θα προσκομίζει σχετικές βεβαιώσεις από τον Οίκο που εκτέλεσε τον έλεγχο καλής λειτουργίας ή την επισκευή σε περίπτωση προβλήματος στη λειτουργία των συστημάτων.

Τα χρονικά διαστήματα που απαιτούνται για τους περιοδικούς ελέγχους καλής λειτουργίας και την συντήρηση των οργάνων μέτρησης θα καθορίζονται από τον Οίκο(-ους) προμήθειας του εξοπλισμού, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

4.2.4 Εκτέλεση βυθομετρικών εργασιών και αποτυπώσεων

Μετρήσεις παλίρροιας

Κατά την εκτέλεση κάθε είδους βυθομετρικής εργασίας, μέτρησης και αποτύπωσης, για την αναγωγή κάθε μέτρησης στάθμης (υψόμετρου ή βάθους) στην στάθμη αναφοράς της μελέτης, θα χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα στοιχεία:

(α) Εφ΄ όσον υπάρχει εγκατεστημένος σταθμός μέτρησης της στάθμης θαλάσσης της Υδρογραφικής Υπηρεσίας του Πολεμικού Ναυτικού στην περιοχή των έργων, κατά την εκτέλεση κάθε είδους βυθομετρικής εργασίας, μέτρησης και αποτύπωσης, για την αναγωγή κάθε μέτρησης στάθμης (βάθους) στη στάθμη αναφοράς της μελέτης, θα χρησιμοποιούνται τα στοιχεία που παρέχει ο εγκατεστημένος παλιρροιογράφος του λιμένα.

Σε περίπτωση προσωρινής διακοπής της λειτουργίας του παλιρροιογράφου του λιμένα, για οποιονδήποτε λόγο ή αιτία, ο Ανάδοχος υποχρεούται, κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε βυθομετρικής εργασίας, να προβαίνει με δικές του δαπάνες, στη συστηματική οπτική παρατήρηση, μέτρηση και

καταγραφή των ενδείξεων του παλιρροιομέτρου του λιμένα, ανά τουλάχιστον δεκαπέντε λεπτά της ώρας. Οι μετρήσεις αυτές θα χρησιμοποιούνται για την αναγωγή κάθε στάθμης (υψομέτρου ή βάθους) στη στάθμη αναφοράς των έργων.

(β). Σε περίπτωση που δεν υπάρχει εγκετεστημένος σταθμός μέτρησης της στάθμης θαλάσσης της Υδρογραφικής Υπηρεσίας του Πολεμικού Ναυτικού στην περιοχή των έργων, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εγκαταστήσει προσωρινό σύστημα μέτρησης της στάθμης θαλάσσης [παλιρροιόμετρο(-α) και παλιρροιογράφο]. Κατά την εκτέλεση κάθε είδους βυθομετρικής εργασίας, μέτρησης και αποτύπωσης, η αναγωγή κάθε μέτρησης στάθμης (βάθους) στην στάθμη αναφοράς της μελέτης θα γίνεται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ανωτέρω παράγραφο Α, χρησιμοποιώντας τα στοιχεία που παρέχει το εγκατεστημένο σύστημα μέτρησης της στάθμης θαλάσσης του Αναδόχου.

Όλα τα ανωτέρω στοιχεία των μετρήσεων της παλίρροιας (από τον παλιρροιογράφο ή/και το παλιρροιόμετρο) θα καταχωρούνται από τον Ανάδοχο σε κατάλληλα αρχεία, σύμφωνα με τις οδηγίες της επιβλέψεως και θα συνοδεύουν τα αποτελέσματα και τους υπολογισμούς της αντίστοιχης βυθομετρικής εργασίας.

Βυθομετρήσεις

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης, οι βυθομετρήσεις μπορεί να γίνουν με ηχοβολιστικό μηχάνημα ή με βαθμονομημένη αλυσίδα εφοδιασμένη με βαρύδι (σκαντάγιο).

Κατά τη διάρκεια των βυθομετρήσεων το χαρακτηριστικό ύψος κύματος δεν θα υπερβαίνει τα 0.30 m.

Βυθομέτρηση με ηχοβολιστικό μηχάνημα: Πριν από την έναρξη και αμέσως μετά το πέρας κάθε βυθομέτρησης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβαίνει σε βαθμονόμηση του ηχοβολιστικού μηχανήματος σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα. Οι βαθμονομήσεις αυτές θα εκτελούνται πάντοτε υπό την παρουσία, οδηγίες και εντολές της Υπηρεσίας.

Η μέγιστη αποδεκτή απόσταση μεταξύ διαδοχικών γραμμών αποτύπωσης (survey lines) του αρχικού πυθμένα θα είναι 10,0 m. Η μέγιστη απόσταση μεταξύ διαδοχικών σημείων βυθομέτρησης κατά μήκος κάθε γραμμής αποτύπωσης θα είναι 1,00 m. Η ακρίβεια μέτρησης των βαθών θα είναι $\pm$0.05 m.

Οι εργασίες βυθομέτρησης του πυθμένα α) κατά τη διάρκεια των βυθοκορήσεων και β) κατά την τελική παραλαβή του έργου, θα γίνονται υποχρεωτικά κατά μήκος των ίδιων γραμμών αποτύπωσης του αρχικού πυθμένα, σύμφωνα με τα ανωτέρω.

Βυθομετρικές αποτυπώσεις

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία, προς έλεγχο και έγκριση, τα αποτελέσματα και τους υπολογισμούς ποσοτήτων κάθε βυθομετρικής αποτύπωσης, υπό μορφή εκθέσεως και σχεδίων (διαγραμμάτων), στα οποία θα γίνεται σαφής αναφορά στα ακόλουθα:

- Λεπτομερής περιγραφή του τύπου δεδομένων (format) που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση των πρωτογενών και αποθηκευμένων δεδομένων.
- Μέθοδος επεξεργασίας των πρωτογενών δεδομένων.
- Μεθοδος υπολογισμού των ποσοτήτων.
- Μέθοδος διόρθωσης των βυθομετρήσεων ως προς την επίδραση των κυματισμών και των κινήσεων του σκάφους.
- Μέθοδος αναγωγής των βαθών στην στάθμη αναφοράς του έργου.

Θα υποβάλλονται βυθομετρικά διαγράμματα κατάλληλης κλίμακας (ανάλογα με την έκταση του έργου) και διατομές ανά 10,00 m για το σύνολο της προς εκσκαφή περιοχής. Τα ανωτέρω σχέδια θα είναι τελικά, μετά από επεξεργασία των μετρήσεων και αναγωγής των βαθών στην στάθμη αναφοράς του έργου.

© ΕΛΟΤ

Οι μετρήσεις των βαθών θα συνοδεύονται από αντίστοιχο διάγραμμα του παλιρροιογράφου (της Υδρογραφικής Υπηρεσίας ή του Αναδόχου), ή του(-ων) παλιρροιόμετρου(-ων) σε περίπτωση διακοπής της λειτουργίας του παλιρροιογράφου, στο οποίο θα παρουσιάζεται η μεταβολή της παλίρροιας κατά την χρονική περίοδο των βυθομετρήσεων.

Επί πλέον των ανωτέρω, ο Ανάδοχος θα υποβάλει και τα πρωτογενή στοιχεία όλων των μετρήσεων.

5 Εκσκαφή πυθμένα θαλάσσης χωρίς χρήση εκρηκτικών

5.1 Γενικά

Οι εργασίες εκτέλεσης των υποθαλάσσιων εκσκαφών συνίστανται στην απομάκρυνση όλων των υλικών του πυθμενα θαλάσσης που περιλαμβάνονται μέσα στα όρια και τις στάθμες όπως ορίζονται από τα σχέδια της μελέτης, χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών και σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Τα προϊόντα των εκσκαφών ή απορρίπτονται σε θαλάσσιες θέσεις που υποδεικνύονται από την Μελέτη, εφόσον δεν προβλέπεται η χρήση τους σε έργα, ή χρησιμοποιούνται για την κατασκευή υφάλων επιχώσεων (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00) ή και εξάλων επιχώσεων ή χερσαίων αποθέσεων για μελλοντική χρήση τους.

5.2 Μέθοδος εργασιών

5.2.1 Υποθαλάσσιες εκσκαφές

Τα απομακρυνόμενα υλικά μπορεί να είναι εδάφη πάσης φύσεως και συστάσεως (π.χ. φερτές ύλες, ιλύς, άμμος, άργιλος, παλαιές λιθορριπές, αμμοχάλικο, κροκάλες, φυσικοί ογκόλιθοι ανεξαρτήτως μεγέθους), καθώς και αντικείμενα οποιουδήποτε μεγέθους, βάρους και σύστασης, δηλαδή παλαιές αλυσίδες, άγκυρες, τεμάχια σκυροδέματος, εμπόδια οποιουδήποτε είδους, σιδηρά τεμάχια κλπ., τα οποία είναι δυνατόν να ανασυρθούν ως ένα τεμάχιο χωρίς να προηγηθεί κατακερματισμός τους.

Στην περίπτωση που τα βυθοκορήματα αποτελούνται από φερτές ύλες, ιλύ, άμμο, άργιλο ή αμμοχάλικα, μπορεί να χρησιμοποιηθούν:

α) πλωτοί γερανοί με κουβά ή

β) βυθοκόροι, είτε στατικές αγκυρωμένες με αλυσίδες, είτε επί ποδαρικών, είτε πλωτές αυτοκινούμενες αναρροφητικές αποθηκευτικές βυθοκόροι (trailing suction hopper dredgers).

Στην περίπτωση που ο πυθμένας είναι συνεκτικός (π.χ. συμπυκνωμένα αμμοχάλικα) και οι προς εκσκαφή ποσότητες μεγάλες, ενδείκνυται να χρησιμοποιηθεί αναρροφητική βυθοκόρος με περιστροφική/κοπτική κεφαλή (cutter suction dredger).

Στην περίπτωση που τα υλικά του εκσκαπτόμενου πυθμένα είναι πολύ συνεκτικά έως σκληρά που όμως λόγω της δομής τους δύνανται να απολιθωθούν με την χρήση πλωτού γερανού, χρησιμοποιείται σφύρα για προηγούμενη χαλάρωση. Η ίδια μέθοδος χρησιμοποιείται για υλικά πολύ συμπαγή και σκληρά όταν δεν επιτρέπεται να χαλαρωθούν με χρήση εκρηκτικών λόγω περιβαλλοντικών όρων ή περιορισμών ασφαλείας.

Τα οποιαδήποτε ζητήματα που ενδεχομένως προκύψουν λόγω χρήσης μίας συγκεκριμένης μεθόδου βυθοκόρησης θα επιλυθούν από τον Ανάδοχο και σε καμία περίπτωση δεν θα επιβαρύνουν τον Κύριο του Έργου (π.χ. μεθοδολογία καθίζησης επιπλεόντων - λεπτόκοκκων κλπ).

Στην περίπτωση που κατά τις εργασίες εκσκαφής απαιτηθεί η αποκάκρυνση αντικειμένων κάθε φύσεως, οποιουδήποτε μεγέθους, βάρους και σύστασης (όπως π.χ. παλαιές λιθορριπές, φυσικοί ογκόλιθοι, παλαιές αλυσίδες, άγκυρες, τεμάχια σκυροδέματος, εμπόδια οποιουδήποτε είδους, σιδερά τεμάχια κλπ.), μπορεί να χρησιμοποιηθεί πλωτός γερανός με αρπάγη ή άλλος κατάλληλος κατασκευαστικός εξοπλισμός.

5.2.2 Θαλάσσια μεταφορά και απόρριψη βυθοκορημάτων σε μεγάλα βάθη

Εφ΄ όσον δεν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου, το εκσκαπτόμενο υλικό:

α) θα φορτώνεται σε αυτοκινούμενες ή ρυμουλκούμενες αυτοεκφορτούμενες φορτηγίδες με στεγανό πυθμένα (κλαπέ), οι οποίες θα το μεταφέρουν και θα απορρίπτουν στις προβλεπόμενες θαλάσσιες θέσεις απόρριψης, ή

β) θα αποθηκεύεται προσωρινά στο εσωτερικό των πλωτών αυτοκινούμενων αναρροφητικών αποθηκευτικών βυθοκόρων (hopper trailler dredgers), οι οποίες εν συνεχεία το μεταφέρουν και το απορρίπτουν στις προβλεπόμενες θαλάσσιες θέσεις απόρριψης.

Εφίσταται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή:

α) διαρροών από πιθανούς επιπλέοντες αγωγούς μεταφοράς των βυθοκορημάτων και

β) υπερχειλίσεων ή/και διαρροών κατά την θαλάσσια μεταφορά των βυθοκορημάτων με αυτοεκφορτούμενες φορτηγίδες (κλαπέ) ή πλωτές αυτοκινούμενες αναρροφητικές αποθηκευτικές βυθοκόρους (traling suction hopper dredgers).

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Μετά την εκτέλεση των βυθοκορήσεων ο πυθμένας θα πρέπει να διαμορφωθεί ως επίπεδη επιφάνεια χωρίς ανωμαλίες.

Εφ΄ όσον δεν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου, οι κλίσεις των πρανών εκσκαφής θα διαμορφωθούν υποχρεωτικά ίσες με τις προβλεπόμενες κλίσεις της μελέτης, ακόμη και στην περίπτωση δυνατότητας ευστάθειας των πρανών εκσκαφής με πιό απότομες κλίσεις.

Οι εκσκαφές θα εκτελούνται όπως ορίζεται στις προηγούμενες παραγράφους και θα συμφωνούν με τα σημειούμενα στα σχέδια της μελέτης όρια και στάθμες. Εάν σε κάποια θέση γίνει εκσκαφή σε περιοχές έξω από τα όρια ή σε βάθη μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα από τα σχέδια, ο Ανάδοχος θα αποζημιώνεται σε κάθε περίπτωση μόνο για τις συμβατικές ποσότητες.

Η εκσκαφή του πυθμένα της θάλασσας δεν επιτρέπεται, σε κανένα μεμονωμένο σημείο της περιοχής περιοχής εκσκαφών να φτάσει σε στάθμες υπεράνω των αναγεγραμμένων στα σχέδια της μελέτης βαθών σχεδιασμού. Η εκσκαφή του πυθμένα της θάλασσας επιτρέπεται να φθάνει σε μεμονωμένα μόνο σημεία της επιφάνειας σε στάθμες μέχρι -0.50 m χαμηλότερα από τα αναγεγραμμένα στα σχέδια της μελέτης βάθη σχεδιασμού, χωρίς ο Ανάδοχος να δικαιούται ουδεμία πρόσθετης οικονομικής αποζημίωσης για οποιοδήποτε όγκο τυχόν τοπικής υπερεκσκαφής σε στάθμες χαμηλότερα από τα βάθη σχεδιασμού.

Εάν σε κάποια θέση γίνει εκσκαφή από τον Ανάδοχο σε περιοχές έξω από τα όρια ή σε βάθη μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα από τα σχέδια και κατά την κρίση της Υπηρεσίας υπάρχει κίνδυνος για την ευστάθεια των γειτονικών έργων, τότε η Υπηρεσία μπορεί να διατάξει την πλήρωση, με έξοδα του Αναδόχου, του επί πλέον εκσκαφθέντος όγκου με υλικά και μέθοδο πλήρωσης εγκεκριμένα από την Υπηρεσία. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος αποζημιώνεται μόνο για τις συμβατικές ποσότητες όπως καθορίστηκαν παραπάνω (σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφάλειας-υγείας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

© ΕΛΟΤ

Κατά την διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών, θα λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή καταπτώσεων και την πρόληψη τυχόν ατυχημάτων και γενικά ζημιών οποιασδήποτε φύσεως.

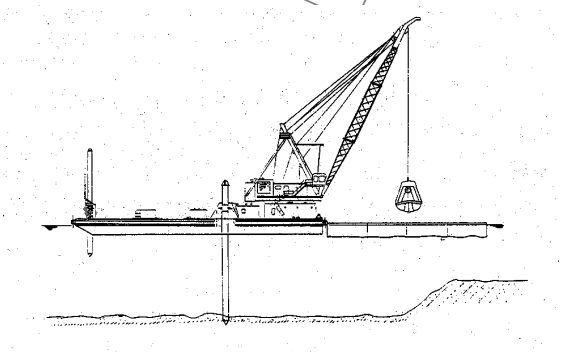
Κατά την διάρκεια των βυθοκορήσεων, οι εργασίες θα οργανώνονται κατά τρόπο να μην παρεμποδίζεται καθ΄ οιονδήποτε τρόπο η ναυσιπλοΐα, ούτε να διακυβεύεται η ασφάλεια αυτής στην ευρύτερη περιοχή, και σε πλήρη συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς λειτουργίας του λιμένα και με τις οδηγίες και εντολές του Κυρίου του Έργου και όλων των αρμόδιων φορέων.

Τα υπό κατασκευή τμήματα του έργου και ο πλωτός εξοπλισμός (βυθοκόροι, πλωτοί γερανοί, ρυμουλά, φορτηγίδες, επιπλέοντες και χερσαίοι αγωγοί μεταφοράς των βυθοκορημάτων κλπ.), θα επισημαίνονται με προσωρινή σήμανση και φωτοσήμανση καθ΄ όλη τη διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και νομοθεσία.

Ο Ανάδοχος θα τηρεί ενήμερους τους αρμόδιους φορείς λειτουργίας του λιμένα για τη θέση των επιπλεόντων και χερσαίων αγωγών μεταφοράς των βυθοκορημάτων και θα λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ατυχηματικής πτώσης στην θάλασσα και βύθισης κάθε είδους εξοπλισμού, εργαλείου, υλικών, αγωγών κλπ., σε περίπτωση δε τέτοιου συμβάντος θα ενημερώνει άμεσα την Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα ενεργεί για την ανάσυρση των βυθισμένων αντικειμένων, με δικές του δαπάνες.

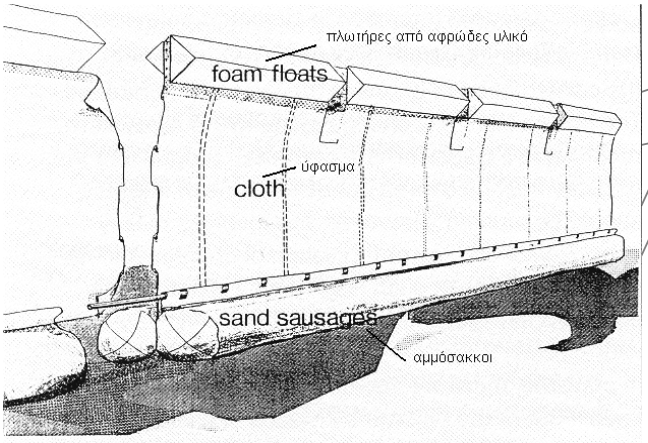
Στην περίπτωση που λόγω της εκσκαφής τα δημιουργούμενα αιωρήματα είναι ανεπιθύμητα ή ρυπογόνα, εκσκαφής, για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών οχλήσεων συνιστάται όπως χρησιμοποιείται πλωτό διάφραγμα (silt screen) τετραγωνικής κατόψεως ελαχίστων διαστάσεων 8.0×8.0 m. Ενδεικτική διάταξη πλωτού εξοπλισμού βυθοκορήσεως με πλωτό διάφραγμα δίδεται στο ακόλουθα σκαριφήματα.

Σε περίπτωση μολυσμένων πυθμένων θα ισχύσουν οι όροι της σχετικής ειδικής μελέτης που θα αφορά τον τρόπο εκσκαφής και διαχείρισης των βυθοκορημάτων.



Σχήμα 1: Ενδεικτική διάταξη πλωτού εξοπλισμού βυθοκορήσεως με πλωτό διάφραγμα

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 2: Τυπική διάταξη πλωτού διαφράγματος

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο πραγματικού όγκου, με την λήψη αρχικών και τελικών διατομών και σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, εκτός αν άλλως ορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Οποιοσδήποτε όγκος κάθε τοπικής υπερεκσκαφής σε στάθμες χαμηλότερα από τα βάθη που προβλέπονται στην μελέτη ή εκτός των πρανών των διατομών της μελέτης, δεν θα λαμβάνεται υπόψη στην επιμέτρηση.

Επίσης δεν θα επιμετρείται ιδιαίτερα οποιαδήποτε ποσότητα βυθοκορημάτων οφείλεται σε φυσικούς παράγοντες (θαλάσσιοι κυματισμοί, ρεύματα κ.λ.π.) ή σε οποιαδήποτε άλλη αιτία μέχρι της οριστικής παραλαβής των βυθοκορήσεων.

Στις επιμετρούμενες μονάδες συμπεριλαμβάνονται η εκσκαφή, αποκόμιση, θαλάσσια μεταφορά και απόρριψη, σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, οποιασδήποτε ποσότητας βυθοκορημάτων πάσης φύσεως, η οποία ενδεχομένως έχει συσσωρευτεί κατά την φάση εκτέλεσης των βυθοκορήσεων σε οποιοδήποτε σημείο της προς εκσκαφή περιοχής ή έξω από αυτήν, εάν οφείλεται σε κατασκευαστικές δραστηριότητες του Αναδόχου κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών εκσκαφής δεν θα επιμετράται και δεν θα πληρώνεται ιδιαίτερα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Η θαλάσσια μεταφορά και απόρριψη των βυθοκορημάτων σε μεγάλα βάθη, σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου, καθώς και η χερσαία μεταφορά, η φορτοεκφόρτωση και εναπόθεση αυτών, θα επιμετρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη,

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών

Sea-bed rock excavations using explosives

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00 «**Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Χαράξεις - σημάνσεις - βυθομετρικές εργασίες....6

5 Εκσκαφή πυθμένα θαλάσσης με χρήση εκρηκτικών....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Εκρηκτικές ύλες....6

5.3 Μέθοδος εργασιών....6

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας του περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

© ΕΛΟΤ

Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της προδιαγραφής αυτής αποτελεί η εκτέλεση υποθαλάσσιων εκσκαφών βραχώδους πυθμένα με χρήση εκρηκτικών υλών, για την εκβάθυνση λιμενολεκανών, ή την διάνοιξη διαύλων ναυσιπλοΐας, ή την εκσκαφή υφαλαυλάκων θεμελίωσης λιμενικών έργων βαρύτητας, τοποθέτησης υποθαλάσσιων αγωγών κλπ.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες:

α) χαράξεων, σημάνσεων και βυθομετρήσεων,

β) εκτέλεσης των υποθαλάσσιων εκσκαφών με χρήση εκρηκτικών υλών και

γ) θαλάσσιας μεταφοράς και απόρριψης των βυθοκορημάτων σε μεγάλα βάθη.

Η απομάκρυνση όλων των άλλων βραχωδών αντικειμένων, πάσης φύσεως, βάρους, συστάσεως και μεγέθους, τα οποία είναι δυνατόν να ανασυρθούν ως ένα τεμάχιο χωρίς να προηγηθεί κατακερματισμός τους, δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 Sea-bed dredging -- Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Health - Safety and Environmental Protection requirements Marine structures -- Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 **ΕΓΣΑ 87** Ελληνικό Εθνικό Γαιωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς

3.2 **ΜΣΘ** Μέση Στάθμη Θαλάσσης

3.3 **Στάθμη αναφοράς μελέτης** Η στάθμη της θάλασσας, βάσει της οποίας προσδιορίζονται τα βυθόμετρα. Μπορεί να είναι η ΜΣΘ ή η Κατωτάτη Ρηχία (στάθμη αμπώτιδος). Σε κάθε περίπτωση καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου

3.4 **Βραχώδες υλικό** Κάθε υλικό βραχώδους συστάσεως, για την απομάκρυνση του οποίου απαιτείται

να προηγηθεί χαλάρωσή του με χρήση εκρηκτικών

4 Χαράξεις - σημάνσεις - βυθομετρικές εργασίες

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00.

5 Εκσκαφή πυθμένα θαλάσσης με χρήση εκρηκτικών

5.1 Γενικά

Οι εργασίες χαλάρωσης και εκσκαφής βραχώδους πυθμένα θαλάσσης με χρήση εκρηκτικών υλών περιλαμβάνουν:

- Διάνοιξη διατρημάτων στην προκαθορισμένη διάταξη και βάθος.
- Γόμωση των διατρημάτων με εκρηκτική ύλη.
- Χαλάρωση του βραχώδους υλικού του πυθμένα δι΄ ανατινάξεως των διατρημάτων (μεμονωμένα ή κατά ομάδες).
- Ανάσυρση, αποκομιδή, θαλάσσια μεταφορά και διάθεση ή απόρριψη των βυθοκορημάτων.

5.2 Εκρηκτικές ύλες

Οι εκρηκτικές ύλες θα πρέπει να είναι ανθεκτικές στο νερό και να παραμένουν πρακτικά ανεπηρέαστες από το θαλάσσιο ύδωρ για χρονική περίοδο περίπου 24 ωρών από την τοποθέτησή τους στο διάτρημα. Επιπροσθέτως, για λόγους ασφαλείας, συνιστάται όπως οι εκρηκτικές ύλες να καθίστανται αδρανείς μετα από παραμονή τους επί 15 έως 30 ημέρες εντός του θαλασσίου ύδατος.

5.3 Μέθοδος εργασιών

5.3.1 Διάνοιξη διατρημάτων

Η διάνοιξη των διατρημάτων μπορεί να γίνει από περιστροφικό ή κρουστικό-περιστροφικό γεωτρύπανο, τοποθετημένο επί κατάλληλα διαμορφωμένου αγκυρούμενου ή αυτοανυψούμενου πλωτού μέσου.

Αρχικά στην θέση κάθε διατρήματος θα καταβιβάζεται κατακόρυφος μεταλλικός σωλήνας κατάλληλης διαμέτρου, επακριβώς τοποθετημένος με χρήση σύγχρονων τοπογραφικών μεθόδων. Ακολουθεί δονητική ή/και κρουστική έμπηξη του σωλήνα δια μέσου των τυχόν επιφανειακών χαλαρών ιζημάτων του πυθμένα μέχρις ότου όταν ο σωλήνας εδραστεί σταθερά στην επιφάνεια του υγιούς βραχώδους πυθμένα, διεισδύοντας λίγα εκατοστά εντός αυτού. Μετά την έμπηξη, το άνω άκρο του σωλήνα θα φτάνει επάνω από την επιφάνεια της θάλασσας και περίπου μέχρι την στάθμη εργασίας του καταστρώματος του πλωτού μέσου.

Η διάνοιξη των διατρημάτων εντός του βραχώδους πυθμένα και μέχρι το προκαθορισμένο βάθος γίνεται με διέλευση των στελεχών και κοπτικών εργαλείων του γεωτρύπανου από το εσωτερικό του τοποθετημένου μεταλλικού σωλήνα. Όλα τα διατρήματα θα πρέπει να είναι απόλυτα κατακόρυφα. Η διάτρηση θα διακόπτεται ανά 1.20 m μήκους διατρήματος και η κατακορυφότητα των διατρημάτων θα ελέγχεται με κλισιόμετρο.

Για λόγους ασφαλείας, η ελάχιστη οριζόντια απόσταση μεταξύ κάθε διανοιγόμενου διατρήματος και κάθε γειτονικού γομωμένου διατρήματος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση του 1/3 του συνολικού μήκους του διατρήματος (εντός του βραχώδους πυθμένα) και σε κάθε περίπτωση όχι μικρότερη από 2,40 m.

Η διάμετρος όλων των διαρτημάτων δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 150 mm.

Στην περίπτωση που η διάνοιξη και γόμωση των διατρημάτων γίνεται από υποβρύχιο γεωτρύπανο και καταδυτικό συνεργείο, όλα τα διατρήματα πλησίον ή δίπλα σε ήδη γομωμένα θα πρέπει να είναι

© ΕΛΟΤ

κατακόρυφα. Επιπροσθέτως, η οριζόντια απόσταση μεταξύ κάθε διανοιγόμενου διατρήματος και κάθε γειτονικού ήδη γομωμένου θα πρέπει να είναι ίση με το άθροισμα του βάθους θαλάσσης και του συνολικού μήκους του γομωμένου διατρήματος.

5.3.2 Γόμωση διατρημάτων

Η γόμωση των διατρημάτων μπορεί να γίνεται από το κατάστρωμα του πλωτού μέσου ή από καταδυτικό συνεργείο με χρήση:

α) πνευματικής συσκευής γομώσεως και

β) πλαστικού ή μεταλλικού σωλήνα (σωλήνας γόμωσης).

Στην περίπτωση που τα διατρήματα έχουν διανοιχθεί από την επιφάνεια της θαλάσσης (γεωτρύπανο επί πλωτού μέσου), ο σωλήνας γόμωσης θα διέρχεται από το εσωτερικό του ήδη τοποθετημένου μεταλλικού σωλήνα επάνω από το διάτρημα και θα είναι είτε α) πλαστικός, ή β) μεταλλικός αλλά κατασκευασμένος από το ίδιο υλικό (μέταλλο) με τον τοποθετημένο σωλήνα επάνω από διάτρημα, και αυτό λόγω της πιθανότητας εμφανίσεως ηλεκτρικών ρευμάτων λόγω γαλβανικής δράσης νερού και μετάλλων. Η διάμετρος των διατρημάτων θα πρέπει να επαρκεί για την άνετη διεύλεση των δοχείων της γόμωσης.

Στην περίπτωση που η γόμωση των διατρημάτων γίνεται από καταδυτικό συνεργείο, ο σωλήνας γομώσεως θα είναι μεταλλικός και θα τοποθετείται από το καταδυτικό συνεργείο εντός του διατρήματος και να είναι απαλλαγμένος από εμπόδια, ώστε να μην καταστρέφεται ο σωλήνας γομώσεως κατά την εισαγωγή του στο διάτρημα.

Δεν επιτρέπεται η εισαγωγή της γόμωσης εντός του διατρήματος κατά μεμονωμένο φυσίγγιο. Αντίθετα, συνιστάται όπως το σύνολο της προβλεπομένης γομώσεως εισάγεται με μιάς στο διάτρημα, μέσα από τον σωλήνα γόμωσης.

Για την ελεγχόμενη διενέργεια και αποτελεσματικότητα των ανατινάξεων, συνιστάται όπως ακολουθούνται τα εξής μέτρα:

- Το βάρος της γόμωσης των αρχικά πυροδοτούμενων διατρημάτων να είναι μικρότερο από το βάρος της γόμωσης των διατρημάτων που πυροδοτούνται σε επόμενους χρόνους
- Κάθε διάτρημα θα διαθέτει επιγόμωση (από άμμο, αμμοχάλικο ή άλλο κατάλληλο υλικό) σε βάθος τουλάχιστον ίσο με το ήμισυ του εύρους μετώπου για το συγκεκριμένο διάτρημα

5.3.3 Πυροδότηση διατρημάτων

Οι γομώσεις θα πυροδοτούνται ηλεκτρικά ή/και με χρήση ακαριαίας θρυαλλίδας. Οι εκρηκτικές θρυαλλίδες και όλα τα καψύλια θα είναι υδατοστεγανά και αδιάβροχα. Ο έλεγχος των καψυλίων θα συνίσταται στην μέτρηση της αντιστάσεώς τους και της μονώσεως των καλωδίων. Η αντίσταση μονώσεως θα πρέπει να ανέρχεται σε τουλάχιστον 5000 Ohm.

Για την ελεγχόμενη διενέργεια και αποτελεσματικότητα των ανατινάξεων, συνιστάται όπως γίνεται επιλογή και σχεδιασμός κατάλληλης χρονικής αλληλουχίας της πυροδότησης, με χρήση στοιχείων επιβραδύνσεως χιλιοστού του δευτερολέπτου.

Σε περίπτωση πυροδότησης ομάδας διατρημάτων, η θρυαλλίδα από κάθε διάτρημα θα δένεται σε κατάλληλα αγκυρωμένο χαλύβδινο συρματόσχοινο, το οποίο θα επιπλέει (με την βοήθεια πλωτήρων) επάνω από κάθε σειρά διατρημάτων. Τα ελεύθερα άκρα των θρυαλλίδων θα συνδέονται με την κύρια γραμμή πυροδότησης. Μετά το πέρας της ανατίναξης, θα διενεργείται έλεγχος των συρματοσχοίνων για πιθανές αφλογιστίες.

5.3.4 Έλεγχος ανατινάξεων

Η ανατινάξεις θα διενεργούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το μέγιστο επίπεδο της εδαφικής δόνησης κοντά σε κάθε γειτονική υφιστάμενη ευαίσθητη κατασκευή (χερσαία ή θαλάσσια) να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις (στην μελέτη του έργου μπορεί προδιαφράφονται ακόμη αυστηρότερες απαιτήσεις):

α. Η "μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης" να μην υπερβαίνει την τιμή $V = 25\,\text{mm/sec}$

β. Ο "συνολικός λόγος ενέργειας" να μην υπερβαίνει την τιμή $ER = 645$

Ως "μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης" ορίζεται το διανυσματικό άθροισμα των ταχυτήτων ταλάντωσης A/t σε τρείς κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις (δύο οριζόντιες και μία κατακόρυφη), όπου A το πλάτος της ταλάντωσης σε κάθε διεύθυνση και t ο χρόνος.

Ο "συνολικός λόγος ενέργειας" ορίζεται ως το αλγεβρικό άθροισμα των "λόγων ενέργειας" $(3.29 \cdot f \cdot A)^2$ σε τρείς κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις (δύο οριζόντιες και μία κατακόρυφη), όπου f η συχνότητα της ταλάντωσης σε περιστροφές (κύκλους) ανά δευτερόλεπτο και A σε mm.

Η μέτρηση των εδαφικών δονήσεων θα γίνεται με κατάλληλο όργανο (επιταχυνσιόμετρο ή σεισμογράφο), το οποίο είτε α) θα έχει δυνατότητα άμεσης καταγραφής και των τριών κάθετων μεταξύ τους συνιστωσών (δύο οριζόντιες και μία κατακόρυφη) της ταχύτητας ταλάντωσης, ή β) θα διαθέτει επαρκή ανάλυση (ευκρίνεια) καταγραφής των χρονοσειρών επιταχύνσεων και μεταποπίσεων (και στις τρείς διεύθύνσεις), ώστε να είναι δυνατός ο ακριβής υπολογισμός των ταχυτήτων ταλάντωσης.

5.3.5 Εκσκαφή και διάθεση των βυθοκορημάτων

Για την ανάσυρση, αποκομιδή, θαλάσσια και χερσαία μεταφορά και απόρριψη ή διάθεση των βυθοκορημάτων, ισχύουν τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00. Επισημαίνεται, ότι τα προϊόντα εκσκαφής βραχώδους πυθμένα θαλάσσης με χρήση εκρηκτικών υλών δύνανται να ενσωματωθούν σε άλλα τμήματα του έργου, εφόσον πληρούν τις σχετικές τεχνικές προδιαγραφές.

Μπορεί να απαιτηθεί και η χρήση σφύρας για την ομαλοποίηση του πυθμένα.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Μετά την εκτέλεση των βυθοκορήσεων ο πυθμένας θα πρέπει να διαμορφωθεί ως επίπεδη επιφάνεια χωρίς ανωμαλίες.

Εφ΄ όσον δεν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου, οι κλίσεις των πρανών εκσκαφής θα διαμορφωθούν υποχρεωτικά ίσες με τις προβλεπόμενες κλίσεις της και στην περίπτωση δυνατότητας ευστάθειας των πρανών εκσκαφής με πιό απότομες κλίσεις.

Οι εκσκαφές θα εκτελούνται όπως ορίζεται στις προηγούμενες παραγράφους και θα συμφωνούν με τα σημειούμενα στα σχέδια της μελέτης όρια και στάθμες. Εάν σε κάποια θέση γίνει εκσκαφή σε περιοχές έξω από τα όρια ή σε βάθη μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα από τα σχέδια, ο Ανάδοχος θα αποζημιώνεται σε κάθε περίπτωση μόνο για τις συμβατικές ποσότητες.

Η εκσκαφή του πυθμένα της θάλασσας δεν επιτρέπεται, σε κανένα μεμομωμένο σημείο της περιοχής περιοχής εκσκαφών να φτάσει σε στάθμες υπεράνω των αναγεγραμμένων στα σχέδια της μελέτης βαθών σχεδιασμού. Η εκσκαφή του πυθμένα της θάλασσας επιτρέπεται να φθάνει σε μεμονωμένα μόνο σημεία της επιφάνειας σε στάθμες μέχρι -0.50 μέτρων χαμηλότερα από τα αναγεγραμμένα στα σχέδια της μελέτης βάθη σχεδιασμού, χωρίς ο Ανάδοχος να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη οικονομική αποζημίωση για οποιοδήποτε όγκο τυχόν τοπικής υπερεκσκαφής σε στάθμες χαμηλότερα από τα βάθη σχεδιασμού.

Εάν σε κάποια θέση γίνει εκσκαφή σε περιοχές έξω από τα όρια ή σε βάθη μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα από τα σχέδια και κατά την κρίση της Υπηρεσίας υπάρχει κίνδυνος για την ευστάθεια των γειτονικών έργων, τότε η Υπηρεσία μπορεί να διατάξει την πλήρωση, με δαπάνες του Αναδόχου, του επί πλέον εκσκαφθέντος όγκου με υλικά και μέθοδο πλήρωσης εγκεκριμένα από την Υπηρεσία. Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος αποζημιώνεται μόνο για τις συμβατικές ποσότητες όπως καθορίστηκαν παραπάνω (σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης).

© ΕΛΟΤ

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ορθή εκτέλεση των εκσκαφών και υποχρεούται να παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την διατήρηση των βαθών εκσκαφής στις προβλεπόμενες στάθμες μέχρι την παραλαβή του έργου (ή αυτοτελούς τμήματος του έργου), χωρίς να δικαιούται οιασδήποτε αποζημιώσεως για τις ως άνω εργασίες.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας του περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφάλειας-υγείας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

Κατά την διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων με χρήση εκρηκτικών υλών, ο Ανάδοχος υποχρεούται να παίρνει όλα τα μέτρα για την αποφυγή καταπτώσεων και την πρόληψη τυχόν ατυχημάτων και γενικά ζημιών οποιασδήποτε φύσεως και έχει κάθε σχετική ευθύνη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται επίσης να άρει τις τυχόν καταπτώσεις και να απομακρύνει τα προϊόντα τους από την περιοχή των έργων με δικές του δαπάνες.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στην λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων προκειμένου, κατά την διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων, να μην παρεμποδίζεται καθ΄ οιονδόποτε τρόπο η κυκλοφορία των πλοίων που ενδεχομένως χρησιμοποιούν τον λιμένα, ούτε να διακυβεύεται η ασφάλεια της ναυσιπλοΐας στην ευρύτερη περιοχή, συμμορφούμενος πλήρως με τους ισχύοντες κανονισμούς λειτουργίας του λιμένα και με τις οδηγίες και εντολές του Κυρίου του Έργου και όλων των αρμόδιων φορέων.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, με δικές του δαπάνες, στην προσωρινή σήμανση και φωτοσήμανση των τμημάτων του έργου και του κατασκευαστικού εξοπλισμού (πλωτά γεωτρύπανα, πλωτοί γερανοί, ρυμουλά, φορτηγίδες κλπ.), καθ΄ όλη τη διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και νομοθεσία.

Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ατυχηματικής πτώσης στην θάλασσα και βύθισης κάθε είδους εξοπλισμού, εργαλείου, υλικών, αγωγών κλπ., σε δε περίπτωση τέτοιου συμβάντος είναι υπεύθυνος για την άμεση ενημέρωση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και την άμεση ανάσυρση των βυθισμένων αντικειμένων, με δικές του δαπάνες. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για οποιαδήποτε συνέπεια θα μπορούσε να προκληθεί από οποιαδήποτε, εκούσια ή ακούσια, πτώση ή/και βύθιση οποιασδήποτε φύσεως αντικειμένων ή υλικών στην θάλασσσα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, με δικές του δαπάνες, στην λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων για την προστασία όλων των υφιστάμενων κατασκευών, λιμενικών ή χερσαίων έργων και εξοπλισμού (όπως κρηπιδότοιχοι, προσκρουστήρες, δέστρες κλπ.), εγκαταστάσεων, κάθε φύσεως αντικειμένων, ιδιοκτησιών τρίτων κλπ. στην ευρύτερη περιοχή των έργων, από κάθε είδους φθορά, ζημιά ή καταστροφή θα μπορούσε να προκληθεί κατά τις εργασίες βυθοκορήσεων με χρήση εκρηκτικών υλών, ή από την λειτουργία, μετακίνηση, πρόσδεση και ελλιμενισμό του κατασκευαστικού εξοπλισμού (πλωτά γεωτρύπανα, πλωτοί γερανοί, ρυμουλκά, φορτηγίδες, δονήσεις, οχήματα κλπ.). Ο Ανάδοχος υποχρεούται, με δικές του δαπάνες, στην άμεση αποκατάσταση (επισκευή ή/και αντικατάσταση) κάθε ζημιάς, φθοράς ή απώλειας που έχει προκληθεί στις ανωτέρω υφιστάμενες κατασκευές, έργα, εγκαταστάσεις, αντικείμενα, ιδιοκτησίες τρίτων κλπ.

Οι εργασίες γόμωσης – πυροδότησης – ανατίναξης θα εκτελούνται μόνο από έμπειρους και κατάλληλα εκπαιδευμένους τεχνίτες, ο επικεφαλής των οποίων θα πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από τον νόμο άδεια γομωτού.

Ειδικότερα για τις εργασίες υποθαλασσίων ανατινάξεων, πέραν των προβλεπομένων για τις αντίστοιχες εργασίες ξηράς και από την ισχύουσα Νομοθεσία, συνιστάται η λήψη των ακόλουθων μέτρων ασφαλείας:

- Ολόκληρη η προς εκσκαφή θαλάσσια περιοχή θα οριοθετείται καθ΄ όλην την διάρκεια εκτέλεσης των ανατινάξεων με κατάλληλη πλωτή σήμανση (σημαίες κλπ.)

- Ανά πάσα χρονική στιγμή η ποσότητα εκρηκτικών υλών σε κάθε πλωτό γεωτρύπανο δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την απαιτούμενη για την ολοκλήρωση των προγραμματισμένων εργασιών μίας ημέρας εργασίας.

- Απαγορεύεται η εκτέλεση ανατινάξεων α) όταν η ορατότητα είναι μικρότερη των 500 m και β) στο χρονικό διάστημα μεταξύ της αρχής του σούρουπου και του πέρατος της αυγής.

- Πριν από κάθε πυροδότηση το πλωτά γεωτρύπανο και κάθε άλλο σκάφος ή πλοίο θα πρέπει να βρίσκοναι σε ασφαλή απόσταση από τη θέση της ανατίναξης.

- Πριν και κατά την διάρκεια της απομάκρυνσης του πλωτού γεωτρύπανου από την θέση της ανατίναξης, θα δίδεται σειρά ηχητικών προειδοποιητικών σημάτων (με σειρήνα ή σφυρίχτρα περπιεσμένου αέρα) σύμφωνα με την επικρατούσα ναυτική πρακτική.

- Δεν επιτρέπεται η διενέργεια οποιασδήποτε πυροδότησης καθ΄ όσον χρόνο οποιοδήποτε διερχόμενο πλοίο ή σκάφος είναι σε απόσταση μικρότερη των 450 m από την θέση της ανατίναξης.

- Πριν από κάθε πυροδότηση απαιτείται η προηγούμενη ειδοποίηση των επιβαινόντων σε όλα τα πλοία και σκάφη που ελλιμενίζονται σε απόσταση μικρότερη των 450 m από την θέση της ανατίναξης.

- Πριν από κάθε πυροδότηση, όλα τα σκάφη ή/και πλωτά του Αναδόχου που περιέχουν εκρηκτικά θα πρέπει να βρίσκονται τουλάχιστον 75 m από το σημείο της ανατίναξης.

- Πριν από κάθε πυροδότηση, το προσωπικό όλων των άλλων πλωτών γεωτρυπάνων που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 150 m από την θέση της ανατίναξης θα εγκαταλείπει τα γεωτρύπανα προς κάλυψη στην περίπτωση ύπαρξης γομωμένων διατρημάτων.

- Δεν επιτρέπεται η πυροδότηση καθ΄ όση διάρκεια λαμβάνουν χώρα κολυμβητικές ή καταδυτικές δραστηριότητες κοντά στην θέση της ανατίναξης.

- Όλα τα γομωμένα διατρήματα θα πυροδοτούνται αμέσως μετά την απομάκρυνση του πλωτού γεωτρύπανου απο την θέση ανατίναξης, υπό την προϋπόθεση των ανωτέρω.

- Όλες οι υποθαλάσσιες ανατινάξεις θα συνοδεύονται από προειδοποιητικά ηχητικά σήματατα οποία θα δίδονται από σειρήνες ή σφυρίχτρες πεπιεσμένου αέρα. Όλα τα ηχητικά σήματα ασφαλείας θα πρέπει να γίνονται εύκολα αντιληπτά σε κάθε σημείο του εργοταξίου. Η σημασία και ερμηνεία κάθε προειδοποιητικού ηχητικού σήματος (και κάθε άλλου είδους σήματος ασφαλείας όπως σημαίες κλπ.) θα αναγραφεί σε πινακίδες, οι οποίες θα τοποθετούνται σε όλες τις χερσαίες και θαλάσσιες θέσεις πρόσβασης στο εργοτάξιο. Το προσωπικό του εργοταξίου θα ενημερωθεί και εκπαιδευτεί επαρκώς για τα σήματα ασφαλείας και θα λάβει τις δέουσες οδηγίες ασφαλείας.

- Έξι λεπτά της ώρας πριν από κάθε πυροδότηση θα δίδεται ένα προειδοποιητικό ηχητικό σήμα διαρκείας ενός λεπτού (ήχοι μακράς διαρκείας).

- Ένα λεπτό της ώρας πριν από κάθε πυροδότηση θα δίδεται ένα προειδοποιητικό σήμα διαρκείας ενός λεπτού (ήχοι βραχείας διάρκειας).

- Μετά το πέρας του ελέγχου της ανατίναξης θα δίδεται τελικό ηχητικό σήμα (μακρόσυρτος ήχος). Μέχρις ότου δοθεί το τελικό ηχητικό σήμα, δεν επιτρέπεται η επιστροφή μη εξουσιοδοτημένου προσωπικού στην περιοχή της ανατίναξης.

- Σε περίπτωση που το βάθος νερού υπεράνω του βραχώδους πυθμένα είναι μικρότερο των 1.20 m απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας για την αποφυγή εκδήλωσης ιπτάμενων βραχωδών θραυσμάτων.

- Ενημέρωση του Λιμεναρχείου και ανακοίνωσης ώστε να αποφεύγονται οι καταδύσεις στην περιοχή έλεγχος και περιφρούρηση της θαλάσσιας περιοχής πέριξ του χώρου ανατινάξεων.

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης με την χρήση εκρηκτικών υλών επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο παραγματικού συμπαγούς όγκου μετρούμενου με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, κατόπιν αφαιρέσεως του όγκου των ενδεχόμενων επιφανειακών χαλαρών υλικων, εκτός εάν άλλως ορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Ο όγκος οποιασδήποτε τοπικής υπερεκσκαφής σε στάθμες χαμηλότερα από τα προβλεπόμενα βάθη σχεδιασμού, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, δεν θα λαμβάνεται υπόψη στην επιμέτρηση.

Επίσης δεν θα επιμετρείται η εκσκαφή, αποκόμιση, θαλάσσια και χερσαία μεταφορά και απόρριψη ή απόθεση σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, οποιασδήποτε ποσότητας βυθοκορημάτων πάσης φύσεως, η οποία ενδεχομένως έχει συσσωρευτεί κατά την φάση εκτέλεσης των βυθοκορήσεων σε οποιοδήποτε σημείο της προς εκσκαφή περιοχής ή έξω από αυτήν, είτε οφείλεται σε κατασκευαστικές δραστηριότητες του Αναδόχου κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών εκσκαφής, είτε οφείλεται σε φυσικούς παράγοντες (θαλάσσιοι κυματισμοί, ρεύματα κλπ.) ή σε οποιαδήποτε άλλη αιτία, προ της οριστικής παραλαβής του συνόλου των προβλεπόμενων βυθοκορήσεων μέχρι τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου βάθη σχεδιασμού, δεν αναγνωρίζεται, δεν επιμετράται και δεν πληρώνεται ιδιαίτερα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η θαλάσσια μεταφορά και απόρριψη των βυθοκορημάτων σε μεγάλα βάθη, σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου, καθώς και χερσαία μεταφορά, η φορτοεκφόρτωση και εναπόθεση αυτών, θα επιμετρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη,

2009-12-23 ICS: 59.080.70;93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά

Sea bed improvement with sand and gravel

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00 «**Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τεχνικής Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **6**

4 Απαιτήσεις **6**

5 Εργασίες και ανοχές **6**

5.1 Εργασίες εξυγίανσης πυθμένα **6**

5.2 Ανοχές **6**

6 Δοκιμές **7**

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος **7**

8 Τρόπος επιμέτρησης **7**

Βιβλιογραφία **8**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες για την εξυγίανση του πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά διαστρωνόμενα σε αύλακα διανοιγμένο με εκσκαφή του φυσικού πυθμένα στο προκαθορισμένο από την μελέτη βάθος για την θεμελίωση κρηπιδότοιχων, μώλων, κυματοθραυστών και λοιπών λιμενικών έργων βαρύτητας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: - Magnesium sulfate test --- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1936	Natural stone test method - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	Natural stone test methods - Determination of uniaxial compressive strength -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works - - Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων

© ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή εφαρμόζεται απλή ορολογία και για το λόγο αυτό δεν τίθενται αναλυτικοί όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Τα χρησιμοποιούμενα αμμοχάλικα θα είναι προελεύσεως χειμάρρων ή ορυχείων ή λατομείου, αυτούσια, μετά από διαλογή ή και σταθεροποιούμενου τύπου αμμοχάλικα που θα παραχθούν με θραύση.

Δεν γίνεται αποδεκτή περιεκτικότητα γαιωδών και φυτικών προσμίξεων πέραν του 5%.

5 Εργασίες και ανοχές

5.1 Εργασίες εξυγίανσης πυθμένα

Οι εργασίες εξυγίανσης πυθμένα με αμμοχάλικα συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών, σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, στην φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων και των πρανών, όπως ορίζεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις.

Τα αμμοχάλικα θα διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις σε όλη την επιφάνεια και στις στάθμες που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης. Το πάχος κάθε στρώσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 1m. Η διάστρωση και μόρφωση των οριζόντιων επιφανειών και των πρανών γίνεται με τη βοήθεια δύτη.

Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Υλικά, τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια τα οποία τίθενται από τα σχέδια της μελέτης και εφόσον κατά την κρίση του Επιβλέποντα έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευσταθείας ή λειτουργίας του έργου. θα απομακρύνονται.

5.2 Ανοχές

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται από το Έργο με έξοδα του Αναδόχου και θα αντικαθίστανται από άλλα κατάλληλα.

Τα πρανή και οι υπόλοιπες επιφάνειες των εξυγιαντικών στρώσεων του έργου θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις παρακάτω επιτρεπόμενες ανοχές, αυτές δε οι οποίες παρουσιάζουν ελλειμματικές στάθμες ή διαστάσεις, θα συμπληρώνονται με τις απαιτούμενες ποσότητες υλικών, ώστε να προκύψει η προβλεπόμενη από την μελέτη διατομή.

Οι επιτρεπόμενες ανοχές είναι οι ακόλουθες:

- Χαράξεις: 0,50 m εκατέρωθεν της χάραξης
- Πάχη στρώσεων κατά την κατασκευή (όχι τελικών σταθμών): -10% έως +15 % του πάχους στρώσης
- Στάθμες στρώσεων σε σχέση με την Κατωτάτη Ρηχία *: -0,3m έως +0,5m

*Πηγή CIRIA:Manual on the use of rock in coastal and shoreline engineering, 1991. Εγχειρίδιο για την χρήση βραχώδων υλικών σε εφαρμογές παρακτίων έργων.

© ΕΛΟΤ

6 Δοκιμές

Τα χρησιμοποιούμενα αμμοχάλικα Θα ενσωματώνονται στο έργο μόνον μετά από εργαστηριακό έλεγχο υγείας πετρώματος, κοκκομετρικής διαβάθμισης και περιεκτικότητας σε γαιώδη υλικά και φυτικές γαίες (Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6, ΕΛΟΤ ΕΝ 1936, ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1926)

Οι έλεγχοι θα γίνονται ανά 500 m^3 υλικού.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα, του όγκου του υλικού μετρούμενου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή και με βάση τα βυθόμετρα του πυθμένα πριν από την έναρξη των εργασιών (αρχικά βυθόμετρα).

Τυχόν απώλειες υλικών λόγω διείσδυσής στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα, καθώς και τυχόν απώλειες υλικών λόγω διασποράς τους για οποιοδήποτε λόγο δεν λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας (διάστρωση και μόρφωση εκτελούμενη κατά οριζόντιες στρώσεις και τακτοποίηση με την βοήθεια δύτη στις προβλεπόμενες θέσεις και στάθμες). Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ ΕΝ 14157 Natural stone - Determination of the abrasion resistance -- Φυσικοί λίθοι - Προσδιορισμός αντίστασης σε απότριψη.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποθαλάσσια κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια

Underwater vertical wick drains

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-02-00 «**Υποθαλάσσια κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Απαιτήσεις 3

4.1 Γενικά 3

4.2 Πυρήνας και Φίλτρο 4

5 Κατασκευή, τοποθέτηση και ανοχές 5

5.1 Εξοπλισμός έμπηξης 5

5.2 Προετοιμασία έμπηξης 5

5.3 Πλάκα Αγκύρωσης 5

5.4 Κοπή Φιλτροταινίας 5

5.5 Συστήματα πολλαπλής έμπηξης 6

6 Δοκιμές 6

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 6

8 Τρόπος επιμέτρησης 7

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Υποθαλάσσια κατακόρυφα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην έμπηξη γεωσυνθετικών (πλαστικών) στραγγιστηρίων στον θαλάσσιο πυθμένα, για την επιτάχυνση της μείωσης της υδατικής πιέσεως των εδαφικών πόρων, με σκοπό την ταχύτερη εξέλιξη της στερεοποίησης του εδαφικού υλικού του πυθμένα και αποτέλεσμα α) την ταχύτερη ολοκλήρωση των αναμενόμενων καθιζήσεων και β) την ταχύτερη αύξηση της διατμητικής αντοχής του εδάφους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 12958	Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός ικανότητας ροής νερού στην επιφάνειά τους. **-** Geotextiles and geotextile products - Determination of water flow capacity in their plane.
ΕΛΟΤ EN ISO 12956	Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός του χαρακτηριστικού μεγέθους ανοίγματος. **-** Geotextiles and geotextile products - Determination of the characteristics opening size.Geotextiles - Wide-width tensile test
ΕΛΟΤ EN ISO 10319	Γεωυφάσματα - Δοκιμή εφελκυσμού πλατιών ταινιών - Geotextiles - Wide-width tensile test
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Γεωσυνθετικά (πλαστικά) στραγγιστήρια

Είναι προκατασκευασμένες ειδικές φιλτροταινίες βιομηχανικού τύπου (prefabricated band drains), αποτελούμενες από πλαστικό πυρήνα, ο οποίος περιβάλλεται από γεωσυνθετικό φίλτρο.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα γεωσυνθετικά (πλαστικά) στραγγιστήρια θα πρέπει να εξασφαλίζουν:

© ΕΛΟΤ

- μεγάλη παροχετευτική ικανότητα υπό μεγάλη πλευρική πίεση και αξονική παραμόρφωση, προκειμένου να λειτουργούν ικανοποιητικά καθ΄ ολόκληρο το μήκος τους και καθ΄ ολόκληρη την διάρκεια στράγγισης (στερεοποίησης) του εδάφους.

- ικανοποιητικά χαρακτηριστικά (ιδιότητες) φίλτρου, προκειμένου να αποφεύγεται η απόφραξη των πόρων του περιβάλλοντος γεωσυνθετικού περιβλήματος από τα λεπτόκοκκα αργιλικά κλάσματα του εδαφικού υλικού.

- σημαντική ελαστικότητα ώστε να έχουν την δυνατότητα ομαλής παραμόρφωσης με το περιβάλλον έδαφος, χωρίς να δημιουργούνται μεγάλες τοπικές παραμορφώσεις (τσακίσματα).

- ικανοποιητική αντοχή σε εφελκυσμό ώστε να μην καταστρέφονται κατά την τοποθέτηση και λειτουργία.

4.2 Πυρήνας και Φίλτρο

Ο πυρήνας των στραγγιστηρίων αποτελείται από εύκαμπτο πολυμερές και θα πρέπει να εξασφαλίζει α) πλευρική ακαμψία και β) εύκολη δίοδο του ύδατος μέσω μεγάλου αριθμού διαμήκων καναλιών.

Οι απαιτούμενες ιδιότητες των γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων (πυρήνας και φίλτρο) συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 1 - Ιδιότητες και μέθοδοι ελέγχου γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων

Υλικό	Ιδιότης	Μέθοδος ελέγχου	Απαίτηση
Γεωσυνθετικό στραγγιστήριο	Πλάτος	-	100 mm $\pm$ 5 mm
	Παροχετευτική ικανότητα q_w για διαμήκεις συνθήκες ροής (υπό πλευρική πίεση 250 kPa και υδραυλική κλίση 0.5)	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12958	> 55×10^{-6} m^3/s
	Εφελκυστική αντοχή	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319	> 1000 N
	Επιμήκυνση για φορτίο 1 kN	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319	< 10%
Γεωσυνθετικό φίλτρο	Φαινόμενο μέγεθος ανοίγματος (apparent opening size - $AOS = O_{95}$)	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12956	< 90 μm
	Διαπερατότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12958	> 0.2 s^{-1}

Σημειώσεις:

α) $q^w = q^i/i$, όπου q^i η παροχή για υδραυλική κλίση i.

β) Η απαιτούμενη εφελκυστική αντοχή αφορά όλα τα ακόλουθα στοιχεία του στραγγιστηρίου: α) πυρήνας, β) γεωσυνθετικό φίλτρο και γ) ραφές γεωσυνθετικού φίλτρου.

γ) Η δοκιμή ASTM D4632-91 θα εκτελείται στο πλήρες πλάτος κατακόρυφων γεωσυνθετικών σταγγιστηρίων.

© ΕΛΟΤ

δ) Για την προσομοίωση μαλακών αργίλων στο εργαστήριο θα χρησιμοποιείται μαλακό νεοπρένιο (soft neoprene).

ε) Το νερό της δοκιμής δεν θα περιέχει διαλυμένο αέρα (de-aired water).

5 Κατασκευή, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Εξοπλισμός έμπηξης

Η έμπηξη των γεωσυνθετικών (πλαστικών) στραγγιστηρίων στον θαλάσσιο πυθμένα θα γίνεται με την βοήθεια ειδικού πλωτού γερανού (ή αυτοανυψούμενης εξέδρας) με κατακόρυφο οδηγό. Κατά την έμπηξη τα στραγγιστήρια θα περιβάλλονται από ειδικό χαλύβδινο στέλεχος κοίλης διατομής (ορθογωνικής, κυκλικής ή ρομβοειδούς), το οποίο προστατεύει το σταγγιστήριο κατά την έμπηξη και κινείται κατακόρυφα κατά μήκος του οδηγού του γερανού και ανασύρεται μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης.

Η έμπηξη θα γίνεται δονητικά, με δονητή ικανό να επιβάλλει κατακόρυφο φορτίο τουλάχιστον 200 kN. Το ειδικό χαλύδβινο περίβλημα θα πρέπει να θλιπτική αντοχή τουλάχιστον ίση με το μέγιστο επιβαλλόμενο κατακόρυφο φορτίο του δονητή (200 kN).

Η κατακορυφότητα της έμπηξης θα πρέπει να εξασφαλίζεται δι΄ ολισθήσεως του δονητή και του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος κατά μήκος του ελεύθερου οδηγού του γερανού.

Η κατακορυφότητα του οδηγού του γερανού θα ελέγχεται κατά δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις καθημερινά πριν την έναρξη των εργασιών και περιοδικά κατά την διάρκεια των εργασιών και μετά την μετακίνηση του γερανού από θέση σε θέση.

5.2 Προετοιμασία έμπηξης

Τα γεωσυνθετικά (πλαστικά) στραγγιστήρια υπό μορφή φιλτροταινιών θα παραλαμβάνονται επί τόπου των έργων σε ρολούς. Οι ρόλοι θα τοποθετούνται σε ειδική υποδοχή του γερανού έμπηξης και θα συγκρατούνται πλευρικά και σε ολόκληρο το ύψος από κατάλληλο σύστημα. Οι ρόλοι θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα ελεύθερης περιστροφής κατά την έμπηξη, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη τροφοδοσία της φιλτροταινίας στο άνω άκρο του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος. Στα σημεία καμπής της φιλτροταινίας θα τοποθετούνται ράουλα μείωσης των τριβών για την ελεύθερη κίνηση της φιλτροταινίας.

5.3 Πλάκα Αγκύρωσης

Το κάτω άκρο του στραγγιστηρίου (φιλτροταινίας) αγκυρώνεται πριν από την έμπηξη σε ειδική χαλύβδινη πλάκα αγκύρωσης, η οποία παραμένει μετά την ανάσυρση του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος εντός του εδάφους. Η αγκύρωση του στραγγιστηρίου θα πρέπει να εξασφαλίζει την μη αποκόλληση της φιλτροταινίας από την πλάκα αγκύρωσης, λόγω των εφελκυστικών δυνάμεων που αναπτύσσονται από τριβές στο σύστημα κατά την έμπηξη. Το πάχος και οι διαστάσεις της πλάκας αγκύρωσης θα πρέπει να είναι ικανές για την αποφυγή α) παραμορφώσεως της πλάκας κατά την έμπηξη λόγω π.χ. απαντήσεως σκληρών εδαφικών ενστρώσεων και β) πιθανού φρακαρίσματος της πλάκας στο κάτω άκρο του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος.

5.4 Κοπή Φιλτροταινίας

Μετά το πέρας της έμπηξης κάθε στραγγιστηρίου και την ανάσυρση του ειδικού χαλυβδίνου περιβλήματος, η φιλτροταινία θα αποκόπτεται, με μηχανικό κόπτη ή δύτη, σε ύψος περίπου 200 mm υπεράνω της στάθμης του πυθμένα.

Εναλλακτικά, η φιλτροταινία μπορεί να κόβεται πριν από την έμπηξη. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να προβλέπεται σύστημα συγκράτησης της φιλτροταινίας εντός του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος με σύστημα τροχαλίας και σχοινιού το οποίο θα διατηρείται τεντωμένο σε ολόκληρη την διάρκεια της έμπηξης.

© ΕΛΟΤ

5.5 Συστήματα πολλαπλής έμπηξης

Είναι δυνατή η χρήση συστημάτων πολλαπλής έμπηξης γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων, με την χρήση κατάλληλου πλαισίου στήριξης πολλαπλών στελεχών και ισχυρού δονητού ικανής ισχύος. Στην περίπτωση αυτή ισχύουν όλες οι ανωτέρω διατάξεις της παρούσης προδιαγραφής για συστήματα απλής (μεμονωμένης) έμπηξης γεωσυνθετικών (πλαστικών) στραγγιστηρίων στον θαλάσσιο πυθμένα.

6 Δοκιμές

Στη συνέχεια παρατίθενται οι μέθοδοι και οι πρότυπες δόκιμες προσδιορισμού και ελέγχου των ιδιοτήτων των γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων:

ΕΛΟΤ EN ISO 12958 Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός ικανότητας ροής νερού στην επιφάνειά τους. **-** Geotextiles and geotextile products - Determination of water flow capacity in their plane.

ΕΛΟΤ EN ISO 12956 Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός του χαρακτηριστικού μεγέθους ανοίγματος. **-** Geotextiles and geotextile products - Determination of the characteristics opening size.Geotextiles - Wide-width tensile test

ΕΛΟΤ EN ISO 10319 Γεωυφάσματα - Δοκιμή εφελκυσμού πλατιών ταινιών - Geotextiles - Wide-width tensile test

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-09-19-01-00 και ειδικότερα τα παρακάτω:

1. Πρόβλεψη για άμεση μετακίνηση του λιμενικού εξοπλισμού, σύμφωνα με τις υποδείξεις και οδηγίες των Λιμενικών Αρχών, ώστε να μην παρακωλύεται η κίνηση των σκαφών, η λειτουργία των υφισταμένων διαύλων ναυσιπλοΐας και η είσοδος \ έξοδος των πλοίων στο λιμάνι σε όλο το διάστημα εκτέλεσης των έργων.

2. Χάραξη και σήμανση των αξόνων που καθορίζουν τα έργα που θα εκτελεσθούν και τοποθέτηση όλων των σημάτων που είναι αναγκαία για τον προσδιορισμό της κατεύθυνσης των οριακών γραμμών όλων των επί μέρους έργων.

3. Εξασφάλιση της προσωρινής φωτοσήμανσης των έργων που εκτελούνται και μέριμνα ώστε αυτή να μετακινείται με την πρόοδο των έργων, σύμφωνα με τις οδηγίες και εντολές των Λιμενικών Αρχών.

4. Εξακρίβωση ύπαρξης υποβρυχίων καλωδίων και αγωγών στην περιοχή εκτέλεσης έργων. Εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την προστασία τους και την απρόσκοπτη λειτουργία τους, έγκαιρη ενημέρωση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για τυχόν ανάγκη προσωρινής ή οριστικής μετατόπισης των γραμμών αυτών.

5. Συντήρηση και έλεγχος του χρησιμοποιούμενου Μηχανικού εξοπλισμού Πιστοποιητικά ασφάλειας των πλωτών ναυπηγημάτων - Λήψη μέτρων αντιπυρικής προστασίας από την λειτουργία των μηχανημάτων- Τήρηση χωρίς παρέκκλιση των διατάξεων του Διεθνούς Κανονισμού προς αποφυγή Συγκρούσεων στη Θάλασσα (Δ.Κ.Α.Θ) - Συμμόρφωση στις εντολές των Λιμενικών Αρχών.

6. Εξέταση της περιοχής των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών εκρηκτικών υλών ή εκρηκτικών μηχανημάτων - Άμεση ενημέρωση των Αρχών σε περίπτωση εύρεσης των ανωτέρω.

7. Προφύλαξη και προστασία της χερσαίας ή (και) υποθαλάσσιας βλάστησης γύρω από τους χώρους των έργων.

© ΕΛΟΤ

8. Τήρηση της απαγόρευσης διάθεσης των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος, στη θάλασσα και στα λοιπά επιφανειακά ή υπόγεια νερά (Υ.Α. 71560\3035|85- ΦΕΚ 665Β\84).

9. Χορήγηση στο εργατοτεχνικό προσωπικό των απαιτουμένων κατά περίπτωση ατομικών και ομαδικών εφοδίων προστασίας.

10. Εφοδιασμός του εργοταξίου με τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης του περιβάλλοντος(π.χ. διαρροής πετρελαιοειδών).

8 Τρόπος επιμέτρησης

Τα γεωσυνθετικά στραγγιστήρια επιμετρώνται ανά μέτρο μήκους εμπηγμένης φιλτροταινίας κάτωθεν της στάθμης του θαλασσίου πυθμένα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

Βιβλιογραφία

ASTM D4632-91 Test Method for Grab Breaking Load and Elongation of Geotextiles

2009-12-23 ICS: 59.080.70;93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποθαλάσσια διάστρωση γεωϋφασμάτων

Underwater laying of geotextiles

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00 «**Υποθαλάσσια διάστρωση γεωϋφασμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....4

4 Απαιτήσεις....4

4.1 Γενικά....4

4.2 Ιδιότητες γεωυφασμάτων....4

5 Μεταφορά, κατασκευή, τοποθέτηση και ανοχές....5

5.1 Παραλαβή και αποθήκευση....5

5.2 Εξοπλισμός τοποθέτησης....5

5.3 Προετοιμασία γεωυφασμάτων εν ξηρώ....6

5.4 Υποθαλάσσια τοποθέτηση γεωυφασμάτων....6

5.5 Εργοστασιακό πληροφοριακό υλικό....6

5.6 Ανοχές....7

6 Δοκιμές....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....8

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΛΑ

© ΕΛΟΤ

Υποθαλάσσια διάστρωση γεωϋφασμάτων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην υποθαλάσσια διάστρωση γεωυφασμάτων στον θαλάσσιο πυθμένα, είτε για την ενίσχυση της θεμελίωσης λιμενικών έργων και την βελτίωση της ευστάθειας του πυθμένα, είτε για διαχωρισμό των υλικών, είτε για προστασία πρανών από διαφυγή υλικού.

Περιλαμβάνονται τα χρησιμοποιούμενα υλικά και οι εργασίες διάστρωσης των γεωυφασμάτων...

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 10319	Geotextiles - Wide-width tensile test - Γεωυφάσματα - Δοκιμή εφελκυσμού πλατιών ταινιών.
ΕΛΟΤ EN ISO 12236	Geotextiles and geotextile-related products - Static puncture test (CBR-Test) - Γεωσυνθετικά. Δοκιμή σε στατική διάτρηση (δοκιμήCBR).
ISO 13431	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of tensile creep and creep rupture behavior - Γεωυφάσματα και συναφή προϊόντα. Προσδιορισμός αντοχής απόσχισης υπό εφελκυστικό ερπυσμό.
ΕΛΟΤ EN ISO 13433	Geosynthetics - Dynamic perforation test (cone drop test) - Γεωσυνθετικά - Δοκιμή σε δυναμική διάτρηση (δοκιμή πτώσης κώνου)
ΕΛΟΤ EN 12956	Wallcoverings in roll form - Determination of dimensions, straightness, spongeability and washability - Επικαλύψεις τοίχων σε μορφή ρολού - Προσδιορισμός διαστάσεων, ευθυγραμμίας, καθαρισμού με σφουγγάρι και πλύσιμο
ΕΛΟΤ EN ISO 11058	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load - Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών της διείσδυσης νερού κανονικά στην επιφάνεια, χωρίς μηχανικό εξαναγκασμό.
ΕΛΟΤ EN ISO 9864	Geosynthetics - Test method for the determination of mass per unit area of geotextiles and geotextile-related products - Γεωσυνθετικά - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της μάζας ανά μονάδα επιφάνειας γεωυφασμάτων και προϊόντων σχετικών με γεωυφάσματα
ΕΛΟΤ EN ISO 9863-2	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of thickness at specified pressures - Part 2: Procedure for determination of thickness of single layers of multilayer products - Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με

© ΕΛΟΤ

γεωυφάσματα - Προσδιορισμός του πάχους σε καθορισμένες πιέσεις - Μέρος 2: Μέθοδος προσδιορισμού του πάχους μιας στρώσεως πολύστρωματικών προϊόντων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα γεωυφάσματα αποτελούνται από υφαντά ή μη υφαντά συνθετικά (πολυμερή) υφάσματα.

Τα υφαντά γεωυφάσματα θα είναι υφασμένα με νήματα της ιδίας ή διαφορετικής αντοχής, ή/και υλικού, ανά διεύθυνση (σύμφωνα με την μελέτη του έργου). Τα μη υφαντά γεωυφάσματα θα είναι επεξεργασμένα δια βελονισμού.

4.2 Ιδιότητες γεωυφασμάτων

4.2.1 Μηχανικές ιδιότητες γεωυφασμάτων

Τα γεωυφάσματα (υφαντά ή μη υφαντά) θα πρέπει να διαθέτουν τις ακόλουθες μηχανικές ιδιότητες, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου:

- Εφελκυστική αντοχή, κατά την κύρια ή / και δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας, μεγαλύτερη από τις ελάχιστες επιτρεπόμενες
- Μέγιστη επιμήκυνση κατά την θραύση, κατά την κύρια ή/και δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας, μικρότερη από τις μέγιστες επιτρεπόμενες (ενεργοποίηση αντοχής των γεωυφασμάτων χωρίς σημαντικές παραμορφώσεις)
- Ετήσιο ερπυσμό υπό φορτίο 60% του μεγίστου (ανά διεύθυνση λειτουργίας) μικρότερο του μέγιστου επιτρεπόμενου
- Ανθεκτικότητα έναντι προσβολής από α) χημικές επιδράσεις (όπως ελαίων, χλωρίων, οξέων και αλκαλίων σε μορφές και συγκεντρώσεις που παρουσιάζονται στα εδάφη, στο νερό της θάλασσας και στα υπόγεια ύδατα που υπάρχουν στο χώρο του έργου) β) βιολογικούς παράγοντες (βακτηρίδια) και γ) υπεριώδη ακτινοβολία (το υλικό πρέπει να παρουσιάζει επαρκή αντίσταση στην υπεριώδη ακτινοβολία έτσι ώστε οι φυσικές του ιδιότητες να ικανοποιούν τις προδιαγραφές μετά από έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία κατά την θερινή περίοδο για χρονικό διάστημα 30 ημερών στην περιοχή κατασκευής του έργου).
- Διαπερατότητα (υπό συγκεκριμένη πίεση) εντός των επιτρεπομένων ορίων

Επιπλέον το γεωύφασμα πρέπει να ακολουθεί τα ακόλουθα κριτήρια :

kg≥5 ks όπου:

kg η διαπερατότητα του γεωυφάσματος σε m/s

ks η διαπερατότητα του υποκείμενου υλικού (m/s)

© ΕΛΟΤ

Συνιστάται η τιμή kg=10 ks

(Πηγή «Revetment Systems against wave attack - a design manual», H.R, Wallingford 1996).

4.2.2 Διαστάσεις πόρων γεωυφασμάτων

Η ενεργός διάσταση πόρων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την μέγιστη επιτρεπόμενη

Για να εξασφαλίζεται η ελαχιστοποίηση της απώλειας λεπτόκοκκων υλικών για διαφόρους τύπους εδαφών, πρέπει να ακολουθούνται οι απαιτήσεις του παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1 - Κριτήρια για επιλογή χαρακτηριστικής διάστασης των πόρων του γεωυφάσματος

ΕΔΑΦΟΣ		
Συνεκτικό	$O_{90} \leq 10D_{50}$	$O_{90} \leq D_{90}$
Ομοιογενές μη συνεκτικό (U<5)	$O_{90} \leq 2,5D_{50}$	$O_{90} \leq D_{90}$
Καλά διαβαθμισμένο μη συνεκτικό (U<5)	$O_{90} \leq 10D_{50}$	$O_{90} \leq D_{90}$
Ελάχιστα συνεκτικό με ποσοστό ιλύος > 50%	$O_{90} \leq 200\mu m$	

U= συντελεστής ομοιογένειας

O_{90} = χαρακτηριστική διάσταση των πόρων του γεωϋφάσματος

(Πηγή «Revetment Systems against wave attack - a design manual», H.R, Wallingford 1996).

5 Μεταφορά, κατασκευή, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Παραλαβή και αποθήκευση

α. Παραλαβή

Τα γεωυφάσματα θα παραδίδονται επί τόπου του έργου σε κυλινδρικούς ρόλους χωρίς ραφές, ελάχιστου πλάτους 3.50 m. Το συνολικό μήκος κάθε ρολού θα πρέπει να είναι επαρκές, έτσι ώστε να τοποθετείται μία πλήρης λωρίδα σε μία φάση, χωρίς σύνδεση στα διάφορα οριζόντια ή επικλινή τμήματα που καλύπτει.

β. Αποθήκευση

Κατά την φάση κατασκευής, τα γεωυφάσματα δεν θα πρέπει να παραμένουν εκτεθειμένα στην ηλιακή ακτινοβολία για μακρό χρονικό διάστημα.

5.2 Εξοπλισμός τοποθέτησης

Ελέγχεται η μέθοδος τοποθέτησης των γεωυφασμάτων στον θαλάσσιο πυθμένα, ή τεχνητό επίπεδο ή πρανές, από κατάλληλο πλωτό εξοπλισμό, καθώς επίσης και οι κατασκευαστικές διατάξεις πόντισης (ενδεικτικά αναφέρονται οι μέθοδοι βυθιζομένων κυλίνδρων, βυθιζόμενου πλαισίου, πλωτού τύμπανου κλπ.). Για διευκόλυνση της εργασίας γίνεται σήμανση με σημαδούρες ή αντένες (αβαθή).

© ΕΛΟΤ

5.3 Προετοιμασία γεωυφασμάτων εν ξηρώ

Σε περίπτωση δυσμενών συνθηκών τοποθέτησης (π.χ. μεγάλο βάθος τοποθέτησης, περιοχές εκτεθειμένες σε κυματισμούς ή/και θαλάσσια ρεύματα κλπ.), θα προετοιμάζονται λωρίδες γεωυφάσματος όσο το δυνατόν μεγαλύτερου πλάτους (τουλάχιστον 15.0 μέτρων), δια συνδέσεως των γεωυφασμάτων στην ξηρά.

Η εν ξηρώ σύνδεση των γεωυφασμάτων θα εκτελείται δια ραφής ή συγκολλήσεως, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του υλικού. Στην περίπτωση γεωυφασμάτων διαφορετικής αντοχής ανά διεύθυνση, η εν ξηρώ σύνδεση θα γίνεται μόνον παράλληλα προς την δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας του γεωυφάσματος. Το ελάχιστο επιτρεπόμενο “ενεργό” πλάτος της εν ξηρώ, σύνδεσης των γεωυφασμάτων, είναι 150 mm.

Όταν γεμίσει το κιβώτιο θα κλείνει το κάλυμμα και θα συρράπτεται με τις αντίστοιχες ακμές του κιβωτίου, τανυζόμενο δια μοχλών.

Οι συρραφές θα εφαρμόζονται σε τρόπο ώστε το κάθε κιβώτιο να αποτελεί ένα στερεό πρίσμα, αλλά και ολόκληρο το σώμα των συρματοκιβωτίων να αποτελεί ένα συνεκτικό και ενιαίο σύνολο.

5.4 Υποθαλάσσια τοποθέτηση γεωυφασμάτων

Κατά την προετοιμασία, μεταφορά, πόντιση και υποθαλάσσια διάστρωση των γεωυφασμάτων, θα πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα προστασίας για την αποφυγή τραυματισμού του υλικού (όπως σχισίματα, τρυπήματα κλπ.). Η επιφάνεια στην οποία θα τοποθετούνται τα γεωυφάσματα θα πρέπει να είναι επίπεδη και δεν θα περιέχει υλικά ή προεξοχές που θα μπορούσαν να τα καταστρέψουν.

Για να διευκολύνεται η βύθιση και προσαρμογή του γεωυφάσματος στον πυθμένα μπορεί να τοποθετηθούν βάρη επ’ αυτού 9π.χ. ράβδοι οπλισμών).

Δεν επιτρέπεται σύνδεση ή παράθεση των γεωφασμάτων κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας. Το πλάτος παράθεσης (επικάλυψης) διαδοχικών λωρίδων γεωυφασμάτων κατά την δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1.50 m.

Για την προσωρινή εξασφάλιση και προστασία των τοποθετημένων λωρίδων γεωυφάσματος, αμέσως μετά την διάστρωση κάθε λωρίδα θα καλύπτεται μερικώς με στρώση πάχους περίπου 0.30 m, από τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου υλικά (άμμος ή λιθορριπή), χωρίς όμως να καλύπτεται το άκρο του γεωυφάσματος το οποίο πρόκειται να καλυφθεί από την επόμενη λωρίδα, σε πλάτος τουλάχιστον ίσο με το πλάτος παράθεσης (περίπου 1.50 m) και ανάλογα με το βάθος και την δυσκολία τοποθέτησης.

Στις περιπτώσεις τοποθέτησης γεωϋφάσματος σε κεκλιμένες επιφάνειες, πρανή, αύλακες αγωγών κ.λ.π. συνιστάται αγκύρωση των άκρων για την εξασφάλιση της μη ολίσθησης του γεωϋφάσματος κατά την τοποθέτηση των υλικών επ’ αυτού ή από τα ρεύματα.

5.5 Εργοστασιακό πληροφοριακό υλικό

Ελέγχεται το πληροφοριακό υλικό από το (-α) εργοστάσιο (-α) παραγωγής των γεωυφασμάτων, το οποίο θα περιλαμβάνει

α) καταλόγους και τεχνικά φυλλάδια, συστάσεις και οδηγίες του κατασκευαστή για την μέθοδο μεταφοράς, αποθήκευσης, ελέγχου, κοπής στα απαιτούμενα μήκη, ύφαλης τοποθέτησης και σύνδεσης των τεμαχίων σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης του έργου και

β) πιστοποιητικά καταλληλότητας των προτεινομένων προς ενσωμάτωση στο έργο γεωυφασμάτων, στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία του εργοστασίου παραγωγής, η ημερομηνία και τοποθεσία παραγωγής, το υλικό των νημάτων κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας, το υλικό των νημάτων κατά την δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας και θα πιστοποιείται ότι τα προτεινόμενα υλικά ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής.

© ΕΛΟΤ

Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας θα συνοδεύονται από αποτελέσματα δοκιμών (test results) για τις ιδιότητες των γεωυφασμάτων του πίνακα 2 (κατά περίπτωσιν, ανάλογα με το είδος του γεωυφάσματος).

5.6 Ανοχές

Η επιτρεπόμενη απόκλιση της οριζοντιογραφικής τοποθέτησης των γεωυφασμάτων και του πλάτους παράθεσης (επικάλυψης) διαδοχικών λωρίδων είναι $\pm 5\%$ της αντίστοιχης διάστασης του γεωυφάσματος ή του πλάτους παράθεσης, για όλες τις μεθόδους πόντισης και τοποθέτησης.

Επιπλέον για τον έλεγχο επιπεδότητας του γεωϋφάσματος, θα ακολουθηθεί ο εξής κανόνας

$h_1 <$ (0,1 έως 0,2) L1 και

$L_2 <$ 0,03 m

Όπου
h_1: το ύψος της τοπικής ανισοσταθμίας του υπεδάφους
L_1: το μήκος της τοπικής ανισοσταθμίας του υπεδάφους
L_2: το μέγιστο μήκος της τοπικής ανισοσταθμίας του γεωϋφάσματος.

(Πηγή «Geosynthetics and Geosystems in Hydraulic and Coastal Engineering» - K. Pilarczyk, Balkema,2000)..

6 Δοκιμές

Στο παρακάτω πίνακα φαίνονται οι πρότυπες δοκιμές που εφαρμόζονται για τον έλεγχο των ιδιοτήτων των γεωυφασμάτων.

Πίνακας 2 – Πρότυπες Δοκιμές γεωυφασμάτων

Ιδιότητα	Μονάδα μετρήσεως	Προδιαγραφή ελέγχου
Εφελκυστική αντοχή κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας	KN/m	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Μεγίστη επιμήκυνση κατά την θραύση, κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας	%	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Εφελκυστική αντοχή κατά την δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας	KN/m	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Μεγίστη επιμήκυνση κατά την θραύση, κατά την δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας	%	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Static puncture (CBR) resistance Δύναμη διείσδυσης (Push-through force) Παραμόρφωση διείσδυσης (Push-through displacement)	 KN mm	ΕΛΟΤ EN ISO 12236
Ερπυσμός υπό εφελκυσμό	$\%\log_{10}t$	ISO 13431
Δυναμική διάτρηση (δοκιμή πτώσεως κώνου) Dynamic perforation (cone drop test)	μm	ΕΛΟΤ EN ISO 13433
Χαρακτηριστική διάσταση πόρων (O_{90})	μm	ΕΛΟΤ EN 12956
Εγκάρσια διαπερατότητα	m/s	ΕΛΟΤ EN ISO 11058
Μάζα	g/m^2	ΕΛΟΤ EN ISO 9864
Πάχος	mm	ΕΛΟΤ EN ISO 9863-2

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες υποθαλάσσιας τοποθέτησης γεωυφασμάτων επιμετρώνται ανά τετραγωνικό μέτρο καλυφθείσας επιφανείας πυθμένα και διακρίνονται, στην μεν περίπτωση υφαντών γεωυφασμάτων με βάση με την εφελκυστική αντοχή τους, στην δε περίπτωση μη υφαντών με βάση το βάρος τους ανά τετραγωνικό μέτρο,

Οι επικαλύψεις και οι τυχόν απομειώσεις των γεωυφασμάτων δεν λαμβάνονται υπόψη κατά την επιμέτρηση.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων

Underwater laying of geogrids

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00 «**Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 **Αντικείμενο** **5**

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **5**

3 **Όροι και ορισμοί** **5**

4 **Απαιτήσεις** **5**

4.1 **Υλικό Κατασκευής** **5**

4.2 **Μηχανικές ιδιότητες γεωπλεγμάτων** **6**

5 **Μεταφορά, κατασκευή, τοποθέτηση και ανοχές** **6**

5.1 **Παραλαβή και αποθήκευση** **6**

5.2 **Εξοπλισμός τοποθέτησης** **6**

5.3 **Προετοιμασία γεωπλεγμάτων εν ξηρώ** **7**

5.4 **Υποθαλάσσια τοποθέτηση γεωπλεγμάτων** **7**

5.5 **Εργοστασιακό πληροφοριακό υλικό** **7**

5.6 **Ανοχές** **7**

6 **Δοκιμές** **7**

7 **Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος** **8**

8 **Τρόπος επιμέτρησης** **8**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων στον θαλάσσιο πυθμένα ή σε ύφαλες στρώσεις, είτε για την ενίσχυση της θεμελίωσης λιμενικών έργων και την βελτίωση της ευστάθειας του πυθμένα, είτε για τον διαχωρισμό εδαφικών στρώσεων με σκοπό τον περιορισμό των διαφορικών καθιζήσεων είτε για την προστασία πρανών από διαφυγή υλικού (σε συνδυασμό με χρήση υφαντού ή μη γεωυφάσματος).

Περιλαμβάνονται τα χρησιμοποιούμενα υλικά και οι εργασίες διάστρωσης των γεωπλεγμάτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 10319	Γεωυφάσματα - Δοκιμή εφελκυσμού κατά πλάτος των ταινιών - Geotextiles - Wide-width tensile test.
ISO 13431	Γεωυφάσματα και συναφή προϊόντα. Προσδιορισμός αντοχής απόσχισης υπό εφελκυστικό ερπυσμό - Geotextiles and geotextile-related products - Determination of tensile creep and creep rupture behaviour.
ΕΛΟΤ EN ISO 9864	Προσδιορισμός βάρους γεωυφάσματος ανά μονάδα επιφάνειας Geosynthetics - Test method for the determination of mass per unit area of geotextiles and geotextile-related products.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Γεώπλεγμα

Το γεώπλεγμα είναι μια επίπεδη πολυμερής δομή αποτελούμενη από ένα κανονικό δίκτυο από πλήρως συνδεδεμένα, εφελκυστικά στοιχεία, τα οποία μπορεί να είναι συνδεδεμένα με διέλαση, συγκόλληση ή συνύφανση, και των οποίων τα ανοίγματα είναι μεγαλύτερα από τα στοιχεία τους.

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικό Κατασκευής

Το υλικό κατασκευής των γεωπλεγμάτων θα είναι συνθετικά (πολυμερή) φύλλα ή συνθετικές ίνες με κατάλληλες επικαλύψεις (PVC ή ασφαλτικά).

© ΕΛΟΤ

4.2 Μηχανικές ιδιότητες γεωπλεγμάτων

Τα γεωπλέγματα θα διαθέτουν τις ακόλουθες μηχανικές ιδιότητες, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου (κατά περίπτωσιν, ανάλογα με το είδος του γεωπλέγματος):

- Εφελκυστική αντοχή, κατά την κύρια ή/και δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας, μεγαλύτερη από τις ελάχιστες επιτρεπόμενες
- Μέγιστη επιμήκυνση κατά την θραύση, κατά την κύρια ή/και δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας, μικρότερη από τις μέγιστες επιτρεπόμενες (ενεργοποίηση αντοχής των γεωπλεγμάτων χωρίς σημαντικές παραμορφώσεις)
- Ετήσιο ερπυσμό υπό φορτίο 60% του μεγίστου (ανά διεύθυνση λειτουργίας) μικρότερο του μέγιστου επιτρεπόμενου
- Αντοχή εφελκυσμού των κόμβων σε συνάρτηση της αντίστοιχης αντοχής των νεύρων μεγαλύτερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη.
- Βάρος και πάχος μεγαλύτερο ή ίσο από το ελάχιστο επιτρεπόμενο.
- Ανθεκτικότητα έναντι προσβολής από α) χημικές επιδράσεις (όπως ελαίων, χλωρίων, οξέων και αλκαλίων σε μορφές και συγκεντρώσεις που παρουσιάζονται στα εδάφη, στο νερό της θάλασσας και στα υπόγεια ύδατα που υπάρχουν στο χώρο του έργου) β) βιολογικούς παράγοντες (βακτηρίδια) και γ) υπεριώδη ακτινοβολία (το υλικό πρέπει να παρουσιάζει επαρκή αντίσταση στην υπεριώδη ακτινοβολία έτσι ώστε οι φυσικές του ιδιότητες να ικανοποιούν τις προδιαγραφές μετά από έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία κατά την θερινή περίοδο για χρονικό διάστημα 30 ημερών στην περιοχή κατασκευής του έργου).

Τα γεωπλέγματα θα έχουν την ίδια ή διαφορετική αντοχή εφελκυσμού ανά διεύθυνση (σύμφωνα με την μελέτη του έργου).

5 Μεταφορά, κατασκευή, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Παραλαβή και αποθήκευση

α. Παραλαβή

Τα γεωπλέγματα θα παραδίδονται επί τόπου του έργου σε κυλινδρικούς ρόλους χωρίς συνδέσεις, ελάχιστου πλάτους 3.50 m. Το συνολικό μήκος κάθε ρολού θα πρέπει να είναι επαρκές, έτσι ώστε να τοποθετείται μία πλήρης λωρίδα σε μία φάση, χωρίς σύνδεση στα διάφορα οριζόντια ή επικλινή τμήματα που καλύπτει, εκτός αν από τον κατασκευαστή επιτρέπεται και υποδεικνύεται η σύνδεση κατά την διαμήκης (κύρια) διεύθυνση.

β. Αποθήκευση

Κατά την φάση κατασκευής, τα γεωπλέγματα δεν θα πρέπει να παραμένουν εκτεθειμένα στην ηλιακή ακτινοβολία για μακρό χρονικό διάστημα.

5.2 Εξοπλισμός τοποθέτησης

Ελέγχεται η μέθοδος τοποθέτησης των γεωπλεγμάτων στον θαλάσσιο πυθμένα ή τεχνητό επίπεδο ή πρανές, από κατάλληλο πλωτό εξοπλισμό, καθώς επίσης και οι κατασκευαστικές διατάξεις πόντισης (ενδεικτικά αναφέρονται συγκράτηση από πλωτές φορτηγίδες ή άλλα πλωτά μέσα και τμηματική καταβύθιση με προσθήκη τερματισμού π.χ. με λιθοσυντρίμματα, σε περιπτώσεις που είτε το ειδικό τους βάρος είναι μικρότερο του θαλασσίου ύδατος, είτε η πόντιση τους γίνεται υπό συνθήκες θαλάσσιων ρευμάτων ή κυματισμών).

© ΕΛΟΤ

5.3 Προετοιμασία γεωπλεγμάτων εν ξηρώ

Σε περίπτωση δυσμενών συνθηκών τοποθέτησης (π.χ. μεγάλο βάθος τοποθέτησης, περιοχές εκτεθειμένες σε κυματισμούς ή/και θαλάσσια ρεύματα κλπ.), θα προετοιμάζονται λωρίδες γεωπλέγματος όσο το δυνατόν μεγαλύτερου πλάτους (τουλάχιστον 15.0 μέτρων), δια συνδέσεως των γεωπλεγμάτων στην ξηρά.

Η εν ξηρώ σύνδεση των γεωπλεγμάτων θα εκτελείται δια προσδέσεως με καταλληλα υλικά (ανάλογα με τον τύπο του γεωπλέγματος) ή συγκολλήσεως, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του υλικού. Στην περίπτωση γεωπλεγμάτων διαφορετικής αντοχής ανά διεύθυνση, η εν ξηρώ σύνδεση θα γίνεται μόνον παράλληλα προς την δευτευρεύουσα διεύθυνση λειτουργίας του γεωπλέγματος. Το ελάχιστο επιτρεπόμενο ενεργό πλάτος της εν ξηρώ, σύνδεσης των γεωπλεγμάτων, εξαρτάται από την μέθοδο σύνδεσης των φύλλων γεωπλεγμάτων που εγγυάται ο κατασκευαστής του υλικού.

5.4 Υποθαλάσσια τοποθέτηση γεωπλεγμάτων

Κατά την προετοιμασία, μεταφορά, πόντιση και υποθαλάσσια διάστρωση των γεωπλεγμάτων, θα πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα προστασίας για την αποφυγή τραυματισμού του υλικού. Η επιφάνεια στην οποία θα τοποθετούνται τα γεωπλέγματα θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν επίπεδη και οι προεξέχοντες λίθοι ή βραχώδεις σχηματισμοί (υφιστάμενοι ή /και προβλεπόμενοι από την μελέτη του έργου) να είναι επιτρεπόμενων διαστάσεων με βάση τις διαστάσεις των βρόγχων και την αντοχή του γεωπλέγματος.

Στην περίπτωση γεωπλεγμάτων διαφορετικής αντοχής ανά διεύθυνση, η σύνδεση ή παράθεση τους κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας θα επιτρέπεται να γίνεται μόνο κατόπιν οδηγιών του κατασκευαστή.

Για την προσωρινή εξασφάλιση και προστασία των τοποθετημένων λωρίδων γεωπλέγματος, αμέσως μετά την διάστρωση κάθε λωρίδα θα καλύπτεται μερικώς με στρώση καταλλήλου πάχους, από τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου υλικά (άμμος ή λιθορριπές).

5.5 Εργοστασιακό πληροφοριακό υλικό

Ελέγχεται το πληροφοριακό υλικό από το (-α) εργοστάσιο(-α) παραγωγής των γεωπλεγμάτων, το οποίο θα περιλαμβάνει

α) καταλόγους και τεχνικά φυλλάδια, συστάσεις και οδηγίες του κατασκευαστή για την μέθοδο μεταφοράς, αποθήκευσης, ελέγχου, κοπής στα απαιτούμενα μήκη, ύφαλης τοποθέτησης και σύνδεσης των τεμαχίων σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης του έργου και

β) πιστοποιητικά καταλληλότητας των προτεινομένων προς ενσωμάτωση στο έργο γεωπλεγμάτων, στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία του εργοστασίου παραγωγής, η ημερομηνία και τοποθεσία παραγωγής, οι πρώτες ύλες για την παραγωγή των γεωπλεγμάτων και θα πιστοποιείται ότι τα προτεινόμενα υλικά ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης Προδιαγραφής.

Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας θα συνοδεύονται από αποτελέσματα δοκιμών (test results) για τις ιδιότητες των γεωπλεγμάτων του πίνακα 2 (κατά περίπτωσιν, ανάλογα με το είδος του γεωπλέγματος).

5.6 Ανοχές

Η επιτρεπόμενη απόκλιση της οριζοντιογραφικής τοποθέτησης των γεωπλεγμάτων είναι $\pm 5\%$ της αντίστοιχης διάστασης του γεωπλέγματος, για όλες τις μεθόδους πόντισης και τοποθέτησης.

6 Δοκιμές

Στο παρακάτω πίνακα φαίνονται οι πρότυπες δοκιμές που εφαρμόζονται για τον έλεγχο των ιδιοτήτων των γεωπλεγμάτων:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – Πρότυπες Δοκιμές

Ιδιότητα	Μονάδα μετρήσεως	Προδιαγραφή ελέγχου
Εφελκυστική αντοχή κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας	KN/m	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Μεγίστη επιμήκυνση κατά την θραύση, κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας	%	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Εφελκυστική αντοχή κατά την δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας	KN/m	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Μεγίστη επιμήκυνση κατά την θραύση, κατά την δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας	%	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Ερπυσμός υπό εφελκυσμό	$\%\log_{10}t$	ISO 13431
Μάζα	g/m^2	ΕΛΟΤ EN ISO 9864

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες υποθαλάσσιας τοποθέτησης γεωπλεγμάτων επιμετρώνται ανά τετραγωνικό μέτρο καλυπτόμενης επιφανείας και διακρίνονται με βάση την εφελκυστική αντοχή κατά την κυρία διεύθυνση του γεωπλέγματος.

Οι απαιτούμενες ποσότητες γεωπλέγματος για συνδέσεις και επικαλύψεις θεωρούνται ανοιγμένες στην επιμετρούμενη επιφάνεια κάλυψης με γεώπλεγμα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

© ΕΛΟΤ

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων

Construction of underwater stone columns

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00 «**Υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Υλικά χαλικοπασσάλων 5

5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές 5

5.1 Μέθοδος κλειστού σωλήνα 5

5.2 Μέθοδος βαθιάς δονητικής αντικατάστασης (vibro replacement) 6

6 Έλεγχοι 8

6.1 Μέθοδος κλειστού σωλήνα 8

6.2 Μέθοδος βαθιάς δονητικής αντικατάστασης (vibro replacement) 8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος . 9

8 Τρόπος επιμέτρησης 9

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων με εκτόπιση του εδαφικού υλικού και με αντικατάστασή του με συμπυκνωμένα σκύρα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-04-00 Εδαφοπάσσαλοι με ενεμάτωση υψηλής πίεσης (jet grouting) - Soil piles using jet grouting

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Χαλικοπάσσαλος (Stone Collum)

Στήλη από χαλικώδες υλικό που κατασκευάζεται εκτοπίζοντας το περιβάλλον έδαφος και χρησιμεύει για την παραλαβή κατακόρυφων φορτίων ή/και την επιτάχυνση της στράγγισης. Χαλικοπάσσαλοι κατασκευάζονται κυρίως σε αργιλικά εδάφη στα οποία η δονητική συμπύκνωση δεν είναι ιδιαιτέρως αποδοτική.

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά χαλικοπασσάλων

Το υλικό πλήρωσης των χαλικοπασσάλων θα αποτελείται από θραυστά γωνιώδη σκύρα (χαλίκια) διαστάσεων 15-80 mm (ανάλογα με τη μέθοδο κατασκευής, όπως περιγράφεται στη συνέχεια), χωρίς άλλες προσμίξεις (λεπτόκοκκα υλικά, γαιώδεις και φυτικές προσμίξεις κλπ.).

Το χρησιμοποιούμενο κατά την κατασκευή των χαλικοπασσάλων νερό μπορεί να είναι θαλασσινό.

Για τα αποδεκτά υλικά και την μέθοδο μεταφοράς, φορτοεκφόρτωσης και απόθεσης υλικών εφαρμόζονται τα όσα αναφέρονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-04-00.

5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές

5.1 Μέθοδος κλειστού σωλήνα

Η μέθοδος συνίσταται στις εξής φάσεις εργασίας:

© ΕΛΟΤ

Έμπηξη μέσα στο έδαφος ενός άκαμπτου χαλύβδινου σωλήνα, πωματισμένου προσωρινά στο κάτω άκρο και εξωτερικής διαμέτρου κατ΄ ελάχιστον 600 mm. Το πωμάτισμα επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ενός αρθρωτά συνδεδεμένου και ανοιγόμενου πώματος, κωνικού ή επιπέδου σχήματος, αποτελουμένου από ένα ή περισσότερα τμήματα, που τοποθετείται μόνιμα στο κάτω άκρο του σωλήνα έμπηξης. Πλήρωση του σωλήνα, μετά το πέρας της έμπηξης, με τα αδρανή υλικά που προδιαγράφονται ανωτέρω (σκύρα διαστάσεων 15-40 mm), με τη βοήθεια χοάνης που τοποθετείται στο άνω άκρο του σωλήνα.

Πολλαπλές ανασύρσεις και επανεμπήξεις του σωλήνα έμπηξης, με τον τρόπο που αναφέρεται ακολούθως:

- Ανάσυρση Νο 1 του σωλήνα κατά 1.50 m περίπου από τη στάθμη της αιχμής. Κατά την ανάσυρση, το πώμα ανοίγει και το χαλικώδες υλικό γεμίζει το αντίστοιχο τμήμα του διατρήματος, ερχόμενο σε άμεση επαφή με το έδαφος.

- Επαναλειτουργία Νο 1 του δονητού ή του σφυριού έμπηξης. Με τη μετατόπιση του σωλήνα προς τα κάτω, το πώμα ξανακλείνει τον σωλήνα που, με την επανέμπηξη, συμπυκνώνει το υλικό των σκύρων και διευρύνει συγχρόνως τη διάμετρο του πρώτου αυτού τμήματος του χακικοπασσάλου. Η επανέμπηξη γίνεται επί μήκους 0.75 m.

- Διαδοχικές ανασύρσεις και επανεμπήξεις του σωλήνα, ανάλογα με το μήκος του πασσάλου και τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου.

- Πλήρης ανάσυρση του σωλήνα και πλήρωση του διατρήματος με χαλικώδες υλικό, χωρίς περαιτέρω συμπύκνωση, μέχρι την τελική επιθυμητή στάθμη.

Κατά τη διάρκεια των διαφόρων φάσεων ανάσυρσης και επανέμπηξης, ο σωλήνας πρέπει να επαναπληρώνεται με υλικό, τέτοιου συμπληρωματικού όγκου, ώστε η συνολική τελικά διοχετευόμενη ποσότητα να αρκεί για την ολοκλήρωση του υπό κατασκευή χαλικοπασσάλου.

Για να μειωθούν κυρίως οι τριβές επαφής των σκύρων τόσο μεταξύ τους όσο και με τα εσωτερικά τοιχώματα του σωλήνα έμπηξης, θα πρέπει να διοχετεύεται μέσα στο σωλήνα μαζί με τα σκύρα και ποσότητα νερού, αρκετή για να γεμίσουν τα κενά. Συνεπώς δημιουργείται μια υπερπίεση μέσα στο σωλήνα, που διευκολύνει το γέμισμα του διατρήματος, αντιμετωπίζοντας έτσι τις έντονες οριζόντιες πιέσεις που ασκεί η εδαφική μάζα που περιβάλλει το σωλήνα, μετά την έμπηξη.

Η έμπηξη του σωλήνα θα γίνεται είτε δονητικά είτε κρουστικά, με κατάλληλο δονητή ή σφυρί, ικανό να επιτύχει την έμπηξη και ανάσυρση του σωλήνα κατά τον παραπάνω περιγραφόμενο τρόπο. Καθ' όλη τη διάρκεια της έμπηξης ο μεταλλικός σωλήνας θα στηρίζεται πλευρικά κατά τρόπο που να εξασφαλίζει την κατακορυφότητά του. Η κατακορυφότητα του σωλήνα θα ελέγχεται κατά δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις πριν από την έναρξη έμπηξής του.

5.2 Μέθοδος βαθιάς δονητικής αντικατάστασης (vibro replacement)

Με τη μέθοδο αυτή ο χαλικοπάσσαλος κατασκευάζεται με ειδικό κυλινδρικό δονητή μεγάλων διαστάσεων και μεγάλης ηλεκτρικής ισχύος (αναφερόμενος στα επόμενα σαν ΄΄δονητικό στέλεχος΄΄). Ανάλογα με τη μέθοδο δημιουργίας του διατρήματος του χαλικοπασσάλου και της μεθόδου τροφοδοσίας των αδρανών, η μέθοδος διακρίνεται σε δύο επί μέρους μεθόδους.

5.2.1 Μέθοδος «εν ξηρώ» με εσωτερική τροφοδοσία αδρανών από την αιχμή (Bottom feed dry method)

Με τη μέθοδο αυτή ο χαλικοπάσσαλος κατασκευάζεται με δονητικό στέλεχος, που έχει βαλβίδες για την άσκηση εσωτερικά πιέσεως με αέρα υπό ρυθμιζόμενη πίεση προκειμένου να γίνει εν ξηρώ (χωρίς νερό) η διάτρηση, καθώς και κατάλληλη διαμόρφωση, όπως περιγράφεται στα επόμενα, για τροφοδοσία των σκύρων μέσω χοάνης και εσωτερικών σωλήνων απ' ευθείας στην αιχμή του δονητικού στελέχους (μέθοδος «εν ξηρώ» με τροφοδοσία αδρανών στην αιχμή – «bottom feed dry method»).

Ο απαιτούμενος εξοπλισμός αποτελείται από γερανό με κατακόρυφο οδηγό, επί του οποίου ολισθαίνουν ανεξάρτητα το προαναφερθέν δονητικό στέλεχος και μία χοάνη με σύρτη στο κάτω μέρος, για την τροφοδοσία του δονητικού στελέχους. Το δονητικό στέλεχος αποτελείται από ένα χαλύβδινο σωλήνα βαρέως τύπου, ελλειψοειδούς σχήματος, στο κάτω μέρος του οποίου βρίσκεται ο κυρίως δονητής. Ο σωλήνας αυτός

τροφοδοτείται με σκύρα στο άνω άκρο του από την προαναφερθείσα χοάνη. Η χοάνη αυτή μπορεί να ανεβοκατεβαίνει με τη βοήθεια συρματόσχοινου, ολισθαίνουσα πάνω στον κατακόρυφο οδηγό, έτσι ώστε να μεταφέρει τα αδρανή από το δάπεδο εργασίας στο άνω μέρος του δονητικού στελέχους. Τα αδρανή καταλήγουν από το σωλήνα σε ένα θάλαμο προσωρινής αποθήκευσης, σχήματος μισοφέγγαρου, ο οποίος είναι συγκολλημένος στο πλάι του δονητικού κυλίνδρου, και από εκεί εκκενώνονται από ένα κωνικού σχήματος άνοιγμα στο κάτω άκρο του δονητικού κυλίνδρου. Μεταξύ θαλάμου προσωρινής αποθήκευσης και σωλήνα υπάρχει βαλβίδα, με την οποία μπορεί να απομονωθεί ο κυρίως σωλήνας και κατ΄ αυτόν τον τρόπο να παρέχεται αέρας υπό ρυθμιζόμενη πίεση, ανάλογα με τις ανάγκες. Ο δονητής λειτουργεί με τη βοήθεια ισχυρής γεννήτριας, συνήθως προσαρμοσμένης πάνω στο γερανό.

Η μέθοδος συνίσταται στις εξής φάσεις εργασίας:

- Τοποθέτηση του δονητικού στελέχους πάνω στον πυθμένα, στην θέση όπου πρόκειται να κατασκευαστεί ο χαλικοπάσσαλος.
- Πλήρωση όλου του δονητικού στελέχους με αδρανή υλικά (σκύρα), όπως προδιαγράφονται παραπάνω (σκύρα διαστάσεων 15-40 mm).
- Αν απαιτείται, κλείσιμο της βαλβίδας μεταξύ θαλάμου προσωρινής αποθήκευσης και σωλήνα και παροχή πεπιεσμένου αέρα μέσα στο θάλαμο. Η παροχή πεπιεσμένου αέρα χρησιμοποιείται προκειμένου να μειωθεί η υποπίεση που δημιουργείται στο έδαφος κατά την ανάσυρση του δονητικού στελέχους και η οποία δημιουργεί αστάθεια των τοιχωμάτων του διατρήματος.
- Έμπηξη του δονητικού στελέχους μέσα στο έδαφος με σύγχρονη δόνηση, μέχρι το προβλεπόμενο βάθος.
- Μερική ανάσυρση του δονητικού στελέχους κατά 0.50 m, εκκένωση των σκύρων και δονητική επανέμπηξη.
- Προοδευτική ανάσυρση μέχρι την επιφάνεια, με παράλληλη εκκένωση σκύρων, συνεχείς μικρές επανεμπήξεις και συνεχή δόνηση, προκειμένου να συμπυκνωθούν τα σκύρα και να σχηματιστεί ο χαλικοπάσσαλος.

Καθ΄ όλη τη διάρκεια της διαδικασίας ο άνω σωλήνας τροφοδοτείται τακτικά με σκύρα, ανάλογα με τις ανάγκες.

5.2.2 «Υγρή» μέθοδος με εξωτερική τροφοδοσία αδρανών από την επιφάνεια (Vibro replacement – Wet method with stone blanket – Μέθοδος «κουβέρτας»)

Με τη μέθοδο αυτή ο χαλικοπάσσαλος κατασκευάζεται με δονητικό στέλεχος, που έχει βαλβίδες περιμετρικά για την εκτόξευση νερού υπό ρυθμιζόμενη πίεση προκειμένου να γίνει η διάτρηση του εδάφους κατά την αρχική έμπηξη, με παράλληλη συγκράτηση των τοιχωμάτων του διατρήματος από την παρουσία νερού υπό πίεση γύρω από το δονητικό στέλεχος και σε όλο το ύψος του, καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του χαλικοπασσάλου («υγρή» μέθοδος – «wet» method). Η τροφοδοσία των αδρανών γίνεται από την επιφάνεια του εδάφους, μεταξύ τοιχωμάτων διατρήματος και δονητικού στελέχους.

Ο απαιτούμενος εξοπλισμός αποτελείται από γερανό, από τον οποίο αναρτάται το δονητικό στέλεχος, από αντλία μεγάλης παροχής για την τροφοδοσία του εκτοξευμένου, μέσω του στελέχους, νερού και από γεννήτρια για την παροχή ηλεκτρικής ισχύος στο δονητικό στέλεχος. Κατόπιν της διάστρωσης επί του πυθμένα στρώματος σκύρων ικανού πάχους («κουβέρτα»), γίνεται έμπηξη του δονητικού στελέχους μέχρι της τελικής στάθμης. Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται κρατήρες μέσα στην «κουβέρτα» στις θέσεις των χαλικοπασσάλων, το μέγεθος των οποίων θα είναι μικρότερο ή ίσο του πάχους της «κουβέρτας», μετά το πέρας κατασκευής των χαλικοπασσάλων ενός συγκεκριμένου τμήματος. Η πίεση του εκτοξευμένου νερού ρυθμίζεται έτσι ώστε να είναι:

- κατά τη διάτρηση αρκετά μεγάλη, ώστε να μπορεί να δημιουργηθεί το διάτρημα του χαλικοπασσάλου,
- κατά δε την ανάσυρση και τροφοδοσία με σκύρα αρκετά μικρή, ώστε αφ΄ ενός να δημιουργεί μία ανοδική ροή που συμπαρασύρει τα λεπτόκοκκα προς τα πάνω και διατηρεί το διάτρημα ανοικτό, αφ'ετέρου να επιτρέπει στα σκύρα να φθάσουν με το ίδιο βάρος τους και τις δονήσεις στον πυθμένα του διατρήματος.

© ΕΛΟΤ

Λόγω ακριβώς αυτής της ανοδικής ροής του νερού, που προαναφέρθηκε, απαιτείται η χρήση αδρανών μεγαλύτερων διαστάσεων από τις προηγουμένως περιγραφείσες μεθόδους εσωτερικής τροφοδοσίας από την αιχμή, προκειμένου αυτά να έχουν ικανό βάρος για να φθάσουν στο κάτω μέρος του διατρήματος.

Η μέθοδος συνίσταται στις εξής φάσεις εργασίας:

- Διάστρωση ΄΄κουβέρτας΄΄ ικανού πάχους από αδρανή υλικά (σκύρα διαστάσεων 40-80 mm).
- Έμπηξη του δονητικού στελέχους μέσα στο έδαφος με σύγχρονη δόνηση και εκτόξευση νερού υπό υψηλή πίεση από τις κατώτερες βαλβίδες, μέχρι το προβλεπόμενο βάθος.
- Γρήγορο ανεβοκατέβασμα μικρού ύψους του δονητικού στελέχους προκειμένου να απομακρυνθούν τυχόν υπόλοιπα μαλακά υλικά με την ταχεία ανοδική ροή του νερού.
- Προοδευτική ανάσυρση μέχρι την επιφάνεια, με παράλληλη τροφοδοσία με σκύρα με φυσική ροή των αδρανών από την ΄΄κουβέρτα΄΄. Η ανάσυρση γίνεται προοδευτικά σε βήματα των 0.30-0.50 m με συνεχείς μικρές επανεμπήξεις και συνεχή δόνηση, προκειμένου να συμπυκνωθούν τα σκύρα και να σχηματιστεί τελικά χαλικοπάσσαλος της επιθυμητής διαμέτρου.

6 Έλεγχοι

6.1 Μέθοδος κλειστού σωλήνα

Ο σωλήνας θα πρέπει να είναι αριθμημένος σε όλο το μήκος του ανά 0.25 m, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη μέτρηση την στάθμης αιχμής κάτω από την επιφάνεια του πλωτού εξοπλισμού (ή την στάθμη θαλάσσης). Επίσης θα μετράται το βάθος του πυθμένα από το δάπεδο εργασίας (κατάστρωμα του πλωτού εξοπλισμού ή ανυψούμενης εξέδρας), έτσι ώστε να είναι δυνατή η διαπίστωση του βάθους έμπηξης. Προκειμένου να εκτιμηθεί η μέση διάμετρος του κατασκευαζομένου χαλικοπασσάλου θα πρέπει να μετράται ο όγκος των χρησιμοποιούμενων αδρανών σε κάθε χαλικοπάσσαλο και να αναγράφεται σε σχετικό μητρώο.

6.2 Μέθοδος βαθιάς δονητικής αντικατάστασης (vibro replacement)

6.2.1 Μέθοδος «εν ξηρώ» με εσωτερική τροφοδοσία αδρανών από την αιχμή (Bottom feed dry method)

Το δονητικό στέλεχος θα πρέπει να είναι αριθμημένο σε όλο το μήκος του ανά 0.25 m, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη μέτρηση την στάθμης αιχμής κάτω από την επιφάνεια του πλωτού εξοπλισμού (ή στάθμη θαλάσσης). Επίσης θα μετράται το βάθος του πυθμένα από το δάπεδο εργασίας (κατάστρωμα πλωτού εξοπλισμού ή ανυψούμενης εξέδρας), ώστε να είναι δυνατή η διαπίστωση του βάθους έμπηξης. Προκειμένου να εκτιμηθεί η μέση διάμετρος του κατασκευαζόμενου χαλικοπασσάλου θα πρέπει να μετράται ο όγκος των χρησιμοποιουμένων αδρανών σε κάθε χαλικοπάσσαλο και να αναγράφεται σε σχετικό μητρώο.

6.2.2 «Υγρή» μέθοδος με εξωτερική τροφοδοσία αδρανών από την επιφάνεια (Vibro replacement – Wet method with stone blanket – Μέθοδος «κουβέρτας»)

Ο έλεγχος επίτευξης ικανοποιητικού βαθμού συμπύκνωσης σε κάθε βήμα κατά την ανάσυρση πραγματοποιείται μέσω της αναπτυσσόμενης πίεσης λαδιών στο υδραυλικό σύστημα ή της έντασης του ρεύματος του τροφοδοτικού του ηλεκτροκίνητου δονητικού στελέχους, ανάλογα με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος. Η τιμή αυτή (πίεση λαδιών ή ένταση ρεύματος) θα πρέπει να καθοριστεί μετά από δοκιμές που θα γίνουν στις συγκεκριμένες εδαφικές συνθήκες, με δοκιμαστικούς χαλικοπασσάλους.

Το δονητικό στέλεχος θα είναι αριθμημένο σε όλο το μήκος του ανά 0.25 m, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη μέτρηση του βάθους έμπηξής του. Επίσης θα μετράται το βάθος του πυθμένα από το δάπεδο εργασίας (κατάστρωμα πλωτού ή ανυψούμενης εξέδρας), ώστε να είναι δυνατή η διαπίστωση του βάθους έμπηξης. Προκειμένου να εκτιμηθεί η μέση διάμετρος των κατασκευαζομένων χαλικοπασσάλων θα πρέπει να μετράται ως έγγιστα ο όγκος των χρησιμοποιουμένων σκύρων σε κάθε χαλικοπάσσαλο ή ομάδα χαλικοπασσάλων και να αναγράφεται σε σχετικό μητρώο. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί αφ' ενός με χωροστάθμηση του πυθμένα προ και μετά της κατασκευής των χαλικοπασσάλων μιας συγκεκριμένης περιοχής, προκειμένου να εκτιμηθεί η μείωση του όγκου των αδρανών της ΄΄κουβέρτας΄΄.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Κατ' ελάχιστο να τηρούνται οι εξής όροι:

1. Πρόβλεψη για άμεση μετακίνηση του λιμενικού εξοπλισμού, σύμφωνα με τις υποδείξεις και οδηγίες των Λιμενικών Αρχών, ώστε να μην παρακωλύεται η κίνηση των σκαφών, η λειτουργία των υφισταμένων διαύλων ναυσιπλοΐας και η είσοδος \ έξοδος των πλοίων στο λιμάνι σε όλο το διάστημα εκτέλεσης των έργων.

2. Χάραξη και σήμανση των αξόνων που καθορίζουν τα έργα που θα εκτελεσθούν και τοποθέτηση όλων των σημάτων που είναι αναγκαία για τον προσδιορισμό της κατεύθυνσης των οριακών γραμμών όλων των επί μέρους έργων.

3. Εξασφάλιση της προσωρινής φωτοσήμανσης των έργων που εκτελούνται και μέριμνα ώστε αυτή να μετακινείται με την πρόοδο των έργων, σύμφωνα με τις οδηγίες και εντολές των Λιμενικών Αρχών.

4. Εξακρίβωση ύπαρξης υποβρυχίων καλωδίων και αγωγών στην περιοχή εκτέλεσης έργων. Εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την προστασία τους και την απρόσκοπτη λειτουργίας τους, έγκαιρη ενημέρωση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για τυχόν ανάγκη προσωρινής ή οριστικής μετατόπισης των γραμμών αυτών.

5. Συντήρηση και έλεγχος του χρησιμοποιούμενου Μηχανικού εξοπλισμού Πιστοποιητικά ασφάλειας των πλωτών ναυπηγημάτων-Λήψη μέτρων αντιπυρικής προστασίας από την λειτουργία των μηχανημάτων-Τήρηση χωρίς παρέκκλιση των διατάξεων του Διεθνούς Κανονισμού προς αποφυγή Συγκρούσεων στη Θάλασσα (Δ.Κ.Α.Θ) - Συμμόρφωση στις εντολές των Λιμενικών Αρχών.

6. Εξέταση της περιοχής των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών εκρηκτικών υλών ή εκρηκτικών μηχανημάτων - Άμεση ενημέρωση των Αρχών σε περίπτωση εύρεσης των ανωτέρω.

7. Προφύλαξη και προστασία της χερσαίας ή (και) υποθαλάσσιας βλάστησης γύρω από τους χώρους των έργων.

8. Τήρηση της απαγόρευσης διάθεσης των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος, στη θάλασσα και στα λοιπά επιφανειακά ή υπόγεια νερά (Υ.Α. 71560\3035|85- ΦΕΚ 665Β\84).

9. Χορήγηση στο εργατοτεχνικό προσωπικό των απαιτουμένων κατά περίπτωση ατομικών και ομαδικών εφοδίων προστασίας.

10. Εφοδιασμός του εργοταξίου με τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης του περιβάλλοντος(π.χ. διαρροής πετρελαιοειδών).

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η πλήρης κατασκευή κατακορύφων χαλικοπασσάλων με εκτόπιση του εδαφικού υλικού, με χρήση πλωτών ή/και χερσαίων μηχανικών μέσων, σε οποιοδήποτε βάθος θαλάσσης και σε πάσης φύσεως εδάφη, επιμετράται σε μέτρα μήκους, ανά ονομαστική διάμετρο χαλικοπασσάλων.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των έργων, από οποιανδήποτε απόσταση, χαλύβδινων πωματισμένων σωλήνων ή δονητικών στελεχών και σκύρων προελεύσεως χειμάρρου ή λατομείου, αυτουσίων ή κατόπιν διαλογής

© ΕΛΟΤ

- Η προσκόμιση επί τόπου του έργου, η προσέγγιση, οι μετακινήσεις, η λειτουργία και η απομάκρυνση μετά το πέρας των εργασιών του συγκροτήματος έμπηξης και του λοιπού εξοπλισμού, με το απαιτούμενο προσωπικό.
- Η έμπηξη του σωλήνα ή του δονητικού στελέχους με ταυτόχρονη διοχέτευση νερού ή αέρα μετά το πέρας της έμπηξης,
- Η τροφοδότηση με σκύρα με την βοήθεια χοάνης ή αντλητικού συγκροτήματος,
- Οι διαδοχικές ανασύρσεις και επανεμπήξεις του σωλήνα έμπηξης ή του δονητικού στελέχους
- Η επαναπλήρωση του σωλήνα ή του δονητικού στελέχους με συμπληρωματικό υλικό (σκύρα) κατά την διάρκεια των διαφόρων φάσεων ανάσυρσης και επανέμπηξης.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

΄Υφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου

Underwater embankments with granular borrow pit or quarry materials

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προφιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00 «**Υφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Υλικά επιχώσεων 5

4.2 Απαιτήσεις υλικών επιχώσεων 5

4.3 Έλεγχοι παραλαβής 6

5 Μέθοδος κατασκευής 6

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος . 6

7 Τρόπος επιμέτρησης 7

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ύφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες υφάλων επιχώσεων για τη διαμόρφωση των χερσαίων χώρων όπισθεν των κρηπιδωμάτων και των προβλητών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά επιχώσεων

Τα υλικά κατασκευής των ύφαλων επιχώσεων της υπόψη κατηγορίας μπορούν να προέρχονται από προϊόντα εκσκαφών, υλικά προέλευσης δανειοθαλάμου ή υπολείμματα λατομικών εκμεταλλεύσεων (άγονα, υπερμεγέθη, υπολείμματα διάφορα). Γενικώς θα είναι κοκκώδη υλικά.

4.2 Απαιτήσεις υλικών επιχώσεων

Τα προς ενσωμάτωση υλικά δεν θα περιέχουν λίθους των οποίων η μέγιστη διάσταση υπερβαίνει τα 50 cm, ενώ το ποσοστό των διερχομένων από το κόσκινο των 0,063 mm (παραπλήσιο του κόσκινου No 200) θα είναι κατώτερο του 15%.

Οι απαιτήσεις αυτές ισχύουν για τα υλικά οποιασδήποτε προέλευσης.

Ως ακατάλληλα υλικά θεωρούνται:

- Οργανικά υλικά (υλικά με οργανικές προσμίξεις) και γαιώδη υλικά ≥ 10% κατά βάρος
- Θιξοτροπικά υλικά (π.χ. ρέουσα άργιλος)
- Υδατοδιαλυτά υλικά (υλικά με υψηλή περιεκτικότητα θειικά και χλωρικά)

© ΕΛΟΤ

- Στερεά απόβλητα βιομηχανικής προέλευσης (θεωρούνται κατ' αρχήν ως ρυπογόνοι παράγοντες)
- Υλικά προερχόμενα από θραύση πετρωμάτων που είναι ευπαθή στις καιρικές συνθήκες, σαθρά ή εύθρυπτα (π.χ. σερπεντίνες, φυλίτες, ανυδρίτες, γύψος κλπ)

Απαγορεύεται η ενσωμάτωση υλικών των ως άνω κατηγοριών στις ύφαλες επιχώσεις.

4.3 Έλεγχοι παραλαβής

Θα διενεργούνται έλεγχοι καταλληλότητας των υλικών ανά το πολύ 5.000 m^3 και τουλάχιστον ένας έλεγχος ανά θέση κατασκευής.

5 Μέθοδος κατασκευής

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης υλικών υφάλων επιχώσεων σε οποιοδήποτε τμήμα του έργου θα γίνεται υποχρεωτική βυθομετρική αποτύπωση την οποία θα ελέγχει και θα θεωρεί η Επίβλεψη.

Οι ύφαλες επιχώσεις θα διαμορφώνονται κατά οριζόντιες στρώσεις παράλληλες προς τον πυθμένα έδρασης, ομοιόμορφου πάχους σε όλη την επιφάνεια που προβλέπεται να επιχωθεί με τις τελικές στάθμες που καθορίζονται από τα σχέδια της μελέτης ή ορίζονται με σχετική έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας.

Τα υλικά κάθε στρώσης θα έχουν κοινά χαρακτηριστικά, και σε περίπτωση που αυτά διαφέρουν, θα αναμιγνύονται με κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό. Το πάχος κάθε στρώσης, αν δεν ορίζεται διαφορετικά στα σχέδια της μελέτης, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 2,00 m.

Οι ύφαλες επιχώσεις γίνονται είτε από τη θάλασσα με φορτηγίδες (συνήθως ημιέμφορτες, για την επίτευξη διάστρωσης σε στρώσεις πάχους 2,00 m), είτε από την ξηρά με συνεχή προώθηση του μετώπου του επιχώματος προς τα βαθιά. Στα ύφαλα επιχώματα δεν εκτελούνται εργασίες συμπύκνωσης.

Όταν ο πυθμένας της ζώνης κατασκευής του επιχώματος έχει ιλυώδη σύσταση, υπάρχει το ενδεχόμενο ολίσθησης του επιφανειακού στρώματος υλικού του πυθμένα από το βάρος της επίχωσης και δημιουργίας τοπικής συσσώρευσης ιλύος, είτε ολίσθησης του ίδιου επιχώματος, είτε τέλος εισχώρησης του υλικού του επιχώματος στην ιλύ. Για τον λόγο αυτό απαιτείται αφαίρεση της ιλύος (ιδιαίτερα σε σημεία συσσώρευσης) και συμπλήρωση της ποσότητας που αφαιρείται ή της ποσότητας του επιχώματος που ολισθαίνει ή εισχωρεί στην ιλύ με νέο κατάλληλο κοκκώδες υλικό επίχωσης.

Όταν εντοπίζονται βραχώδεις σχηματισμοί σε μικρό βάθος από την προβλεπόμενη στάθμη έδρασης του επιχώματος, μπορεί μετά από εντολή της Υπηρεσίας να αφαιρούνται τα υπερκείμενα του βράχου υλικό και η έδραση του επιχώματος να γίνει στο σκληρό υπόστρωμα.

Μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής του ύφαλου επιχώματος θα γίνεται νέα βυθομετρική αποτύπωση της επιφάνειας της τελικής κατασκευής.

Για την αποδοχή της περαιωμένης εργασίας ελέγχεται η συμμόρφωση των στάθμεων και των κλίσεων του ύφαλου επιχώματος με τα οριζόμενα στην μελέτη ή τις έγγραφες εντολές της Υπηρεσίας.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

© ΕΛΟΤ

Επίσης θα λαμβάνεται μέριμνα για:

- Συντήρηση και έλεγχος μηχανικού εξοπλισμού – Πιστοποιητικά ασφαλείας των πλωτών ναυπηγημάτων – Λήψη μέτρων αντιπυρικής προστασίας κατά την λειτουργία των μηχανημάτων.
- Τήρηση της απαγόρευσης της ελεύθερης διάθεσης των μεταχειρισμένων ορυκτέλαιων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος, στη θάλασσα και στα λοιπά επιφανειακά και υπόγεια νερά.
- Σήμανση των περιοχών εκτέλεσης εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) και τοποθέτηση προειδοποιητικών / συμβουλευτικών πινακίδων.
- Χορήγηση στο εργατικό προσωπικό των απαιτούμενων κατά περίπτωση ατομικών και ομαδικών εφοδίων προστασίας (όπως κράνη, σωσίβια κλπ.).
- Τήρηση οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.
- Εξέταση της περιοχής των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών εκρηκτικών υλών ή εκρηκτικών μηχανισμών.
- Εξέταση της περιοχής των εργασιών για τυχόν ύπαρξη υποβρύχιων καλωδίων και αγωγών και εξασφάλιση της αδιάκοπης λειτουργίας τους (εφόσον δεν προβλέπεται η κατάργηση ή αποξήλωση αυτών).
- Η απόρριψη (εκφόρτωση) των υλικών από τα πλωτά μέσα μεταφοράς (φορτηγίδες) θα γίνεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο διασκορπισμός των λεπτόκοκκων κλασμάτων (προκαλεί αύξηση της θολερότητας του νερού).
- Η κατασκευή των ύφαλων επιχώσεων των κρηπιδωμάτων πρέπει κατά κανόνα να ακολουθεί την κατασκευή των κρηπιδότοιχων, ούτως ώστε τα υλικά επιχώσεων να εγκιβωτίζονται και να αποφεύγεται ο διασκορπισμός τους στη θαλάσσια περιοχή του έργου.
- Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξαιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα, του όγκου του υλικού μετρουμένου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή και με βάση τα βυθόμετρα του πυθμένα πριν από την έναρξη των εργασιών (αρχικά βυθόμετρα).

Οποιαδήποτε πρόσθετη ποσότητα του υλικού προκύψει λόγω διείσδυσής του στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα, καθώς και οποιαδήποτε απώλεια υλικού λόγω διασποράς του για οποιοδήποτε λόγο είναι ανοιγμένη στην τιμή της εργασίας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας (διάστρωση και μόρφωση εκτελούμενη κατά οριζόντιες στρώσεις και τακτοποίηση με την βοήθεια δύτη στις προβλεπόμενες θέσεις και στάθμες). Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων

Underwater embankments with suitable sea bed excavation materials

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00 «**Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Υλικά επιχώσεων 5

4.2 Απαιτήσεις υλικών επιχώσεων 5

5 Μέθοδος κατασκευής, μεταφοράς, φορτοεκφόρτωσης και απόθεσης υλικών 6

5.1 Γενικά 6

5.2 Κατασκευή υφάλων επιχώσεων από αυτοεκφορτούμενες φορτηγίδες ή αποθηκευτικές βυθοκόρους 7

5.3 Κατασκευή υφάλων επιχώσεων από αυτοεκφορτούμενες φορτηγίδες ή αποθηκευτικές βυθοκόρους με άντληση των βυθοκορημάτων 7

5.4 Μέθοδος μεταφοράς, φορτοεκφόρτωσης και απόθεσης υλικών 7

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος . 8

7 Τρόπος επιμέτρησης 8

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝΕ

© ΕΛΟΤ

Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες εκτέλεσης υφάλων επιχώσεων με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων, για την διαμόρφωση χερσαίων χώρων όπισθεν κρηπιδωμάτων ή μεταξύ έργων εγκιβωτισμού των επιχώσεων, για την κατασκευή τεχνητών νησίδων, θαλάσσιων διαδρόμων κλπ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00 Ύφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου - Underwater embankments with granular borrow pit or quarry materials

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά επιχώσεων

Τα βυθοκορήματα που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των υφάλων επιχώσων θα είναι κοκκώδη προϊόντα εκσκαφής πυθμένα θαλάσσης, τα οποία ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παραγράφου 4.2

4.2 Απαιτήσεις υλικών επιχώσεων

Ανεξαρτήτως προελεύσεως, τα βυθοκορήματα προκειμένου να χαρακτηριστούν ως κατάλληλα για την χρησιμοποίησή τους ως υλικό υφάλων επιχώσεων, θα πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις (στις πηγές λήψεως αυτών, κατά την μεταφορά και μετά την ενσωμάτωσή τους στο έργο):

- Η μέγιστη διάσταση κόκκου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 500 mm
- Το ποσοστό των διερχομένων από το κόσκινο των 0.063 mm θα πρέπει να είναι μικρότερο από:

  α) 30% στην περίπτωση απλής απόρριψης του υλικού από αυτοεκφορτούμενες φορτηγίδες (κλαπέ) ή αποθηκευτικές βυθοκόρους

© ΕΛΟΤ

β) 10% στην περίπτωση υδραυλικής μεταφοράς και απόθεσης των βυθοκορημάτων (με πλωτούς σωλήνες).

- Ο δείκτης πλαστικότητας δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή 12
- Ο συντελεστής ομοιομορφίας (D_{60}/D_{10}) θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή 5

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00.

5 Μέθοδος κατασκευής, μεταφοράς, φορτοεκφόρτωσης και απόθεσης υλικών

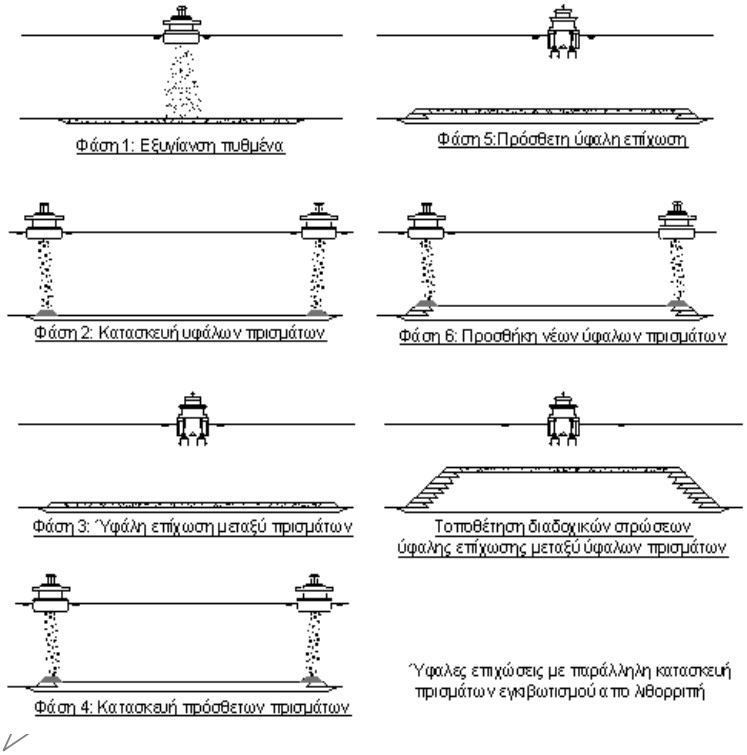
5.1 Γενικά

Η μεθοδολογία κατασκευής υφάλων επιχώσεων με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων εξαρτάται:

α) από την επιλεγείσα μέθοδο εκσκαφής και μεταφοράς των βυθοκορημάτων και

β) από τις τοπικές συνθήκες του έργου και κυρίως το βάθος και την αντοχή του υφιστάμενου πυθμένα.

Η κατασκευή των υφάλων επιχώσεων θα πρέπει κατά κανόνα να έπεται της κατασκευής των κρηπιδοτοίχων ή άλλων έργων εγκιβωτισμού των επιχώσεων που ενδεχομένως προβλέπονται από την μελέτη του έργου. Σε αντίθετη περίπτωση (π.χ. κατασκευή επιχώσεων τεχνητών νησίδων, θαλασσίων διαδρόμων κλπ.) συνιστάται όπως η κατασκευή των υφάλων επιχωσεων εκτελείται με ταυτόχρονη λήψη μέτρων εγκιβωτισμού αυτών ή/και αποφυγής διαρροής λεπτοκόκκων υλικών. Ενδεικτική μεθοδολογία κατασκευής δίδεται στο ακόλουθο σκαρίφημα (Σχήμα 1), όπου προηγείται των επιχώσεων η σταδιακή, καθ΄ ύψος, τοποθέτηση υφάλων πρισμάτων εγκιβωτισμού από λιθορριπές.



Σχήμα 1 – Κατασκευή υφάλων επιχώσεων με παράλληλα κατασκευή πρισμάτων εγκιβωτισμού από λιθορριπή

© ΕΛΟΤ

Για την αποδοχή της περαιωμένης εργασίας ελέγχεται η συμμόρφωση των στάθμεων και των κλίσεων του ύφαλου επιχώματος με τα οριζόμενα στην μελέτη ή τις έγγραφες εντολές της Υπηρεσίας.

5.2 Κατασκευή υφάλων επιχώσεων από αυτοεκφορτούμενες φορτηγίδες ή αποθηκευτικές βυθοκόρους

Στην περίπτωση που τα υφιστάμενα βάθη θαλάσσης είναι επαρκή (τουλάχιστον μεγαλύτερα από -2.50 m), η κατασκευή των υφάλων επιχώσεων μπορεί να γίνεται με ελεγχόμενη απόρριψη των κατάλληλων βυθοκορημάτων στις θέσεις επίχωσης, από αυτοεκφορτούμενες φορτηγίδες (κλαπέ) ή από αυτοεκφορτούμενες αποθηκευτικές βυθοκόρους (hopper dredgers).

Οι επιχώσεις θα διαμορφώνονται πάντοτε σε οριζόντιες στρώσεις ελεγχόμενου πάχους. Το μέγιστο επιτρεπόμενο πάχος κάθε στρώσεως εξαρτάται από τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά και την αντοχή του υφιστάμενου (φυσικού) πυθμένα και σε καμμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 2,00 m.

Στην περίπτωση που ο υποκείμενος φυσικός πυθμένας έχει χαμηλή αντοχή συνιστάται η λήψη των ακόλουθων μέτρων:

α) Η διάστρωση των βυθοκορημάτων θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε στα πρανή των υφάλων επιχώσεων να διαμορφώνονται οριζόντιοι αναβαθμοί μεταξύ των επαλλήλων στρώσεων. Το πλάτος των αναβαθμών και το μέγιστο επιτρεπόμενο πάχος κάθε στρώσης θα προκύπτουν από αναλύσεις ευστάθειας της επίχωσης και του χαλαρού πυθμένα.

β) Η συμπλήρωση των υφάλων επιχώσεων σε μικρά βάθη (συνήθως μικρότερα των -2.50 m, όπου δεν είναι εφικτή η απ΄ ευθείας εκφόρτωση των φορτηγίδων ανοιγόμενου πυθμένα ή των βυθοκόρων, μπορεί να γίνεται δια προωθήσεως του υλικού από ειδικές φορτηγίδες ή κατά οριζόντιες στρώσεις μικρού πάχους (συνιστάται περίπου 1.00 m) με την χρήση πλωτού γερανού με κουβά ή από ξηράς με την χρήση χερσαίων μηχανημάτων.

Τα ανωτέρω μέτρα συνιστάται όπως λαμβάνονται ακόμη και στην περίπτωση που έχουν προηγηθεί εργασίες βελτίωσης των μηχανικών χαρακτηριστικών του φυσικού χαλαρού πυθμένα (όπως π.χ. έμπηξη γεωσυνθετικών στραγγιστηρίων, ή κατασκευή χαλικοπασσάλων, ή εξυγίανση με αμμοχαλικώδες υλικό).

Το πολύ ανά 5000 m^3 μεταφερόμενων βυθοκορημάτων, θα διενεργείται δειγματοληψία και κοκκομετρική ανάλυση του υλικού, σε διαφορετικές θέσεις και βάθη του μέσου μεταφοράς (φορτηγίδα ή αποθηκευτική βυθοκόρος), προκειμένου να ελέγχεται η ικανοποίηση των απαιτήσεων της παραγράφου 4.2.

5.3 Κατασκευή υφάλων επιχώσεων από αυτοεκφορτούμενες φορτηγίδες ή αποθηκευτικές βυθοκόρους με άντληση των βυθοκορημάτων

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται συνήθως στην περίπτωση που η βυθοκόρηση εκτελείται με αναρροφητικές βυθοκόρους και το μίγμα νερού-βυθοκορημάτων μεταφέρεται με άντληση μέσω πλωτών αγωγών, το δε υλικό αποτίθεται προσωρινά σε παράκτιες θέσεις απόρριψης. Εν συνεχεία τα υλικά επιχώσεων προωθούνται σταδιακά με χερσαίο κατασκευαστικό εξοπλισμό προς την θάλασσα και μέχρι τις προβλεπόμενες θέσεις και στάθμες κατασκευής των επιχώσεων.

Το πολύ ανά 5000 m^3 υλικού, θα διενεργείται δειγματοληψία και κοκκομετρική ανάλυση του υλικού στις τελικές θέσεις επίχωσης, προκειμένου να ελέγχεται η ικανοποίηση των απαιτήσεων της παραγράφου 4.2. Ο Ανάδοχος υποχρεούται στην λήψη όλων των απαιτούμενων κατασκευαστικών μεθόδων/μέτρων για την αποφυγή διαχωρισμού των λεπτοκκόκων κλασμάτων των βυθοκορημάτων και στην ομοιόμορφη κατανομή τους στην μάζα των επιχώσεων.

5.4 Μέθοδος μεταφοράς, φορτοεκφόρτωσης και απόθεσης υλικών

Η μέθοδος μεταφοράς των βυθοκορημάτων από τις πηγές λήψης μέχρι την θέση κατασκευής των υφάλων επιχώσεων, εξαρτάται με την επιλεγείσα κατασκευαστική μέθοδο βυθοκόρησης.

© ΕΛΟΤ

Συνήθως τα βυθοκορήματα μεταφέρονται είτε:

α) στις τελικές θέσεις κατασκευής των επιχώσεων με ρυμουλκούμενες ή αυτοκινούμενες αυτοεκφορτούμενες φορτηγίδες (κλαπέ) ή αποθηκευτικές βυθοκόρους, ή

β) με άντληση μέσω πλωτών αγωγών σε προσωρινές χερσαίες ή θαλάσσιες θέσεις απόθεσης κοντά στην ακτή.

Οι έλεγχοι καταλληλότητας του υλικού σύμφωνα με την παράγραφο 4.2 θα πρέπει, κατά το δυνατόν, να διενεργούνται α) στις πηγές λήψης, β) κατά την μεταφορά, γ) στις θέσεις προσωρινής απόθεσης και δ) μετά την ενσωμάτωση στο έργο.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

Κατά την διάρκεια των βυθοκορήσεων, οι εργασίες θα οργανώνονται κατά τρόπο να μην παρεμποδίζεται καθ΄ οιονδήποτε τρόπο η ναυσιπλοΐα, ούτε να διακυβεύεται η ασφάλεια αυτής στην ευρύτερη περιοχή, και σε πλήρη συμμόρφωση με τους ισχύοντες κανονισμούς λειτουργίας του λιμένα και με τις οδηγίες και εντολές του Κυρίου του Έργου και όλων των αρμόδιων φορέων.

Τα υπό κατασκευή τμήματα του έργου και ο πλωτός εξοπλισμός (βυθοκόροι, πλωτοί γερανοί, ρυμουλκά, φορτηγίδες, επιπλέοντες και χερσαίοι αγωγοί μεταφοράς των βυθοκορημάτων κλπ.), θα επισημαίνονται με προσωρινή σήμανση και φωτοσήμανση καθ΄ όλην την διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και νομοθεσία.

Ο Ανάδοχος θα τηρεί ενήμερους τους αρμόδιους φορείς λειτουργίας του λιμένα για την θέση των επιπλεόντων και χερσαίων αγωγών μεταφοράς των βυθοκορημάτων και θα λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ατυχηματικής πτώσης στην θάλασσα και βύθισης κάθε είδους εξοπλισμού, εργαλείου, υλικών, αγωγών κλπ., σε δε περίπτωση τέτοιου συμβάντος θα ενημερώνει άμεσα την Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα ενεργεί για την ανάσυρση των βυθισμένων αντικειμένων, με δικές του δαπάνες.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα, του όγκου του υλικού μετρούμενου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή και με βάση τα βυθόμετρα του πυθμένα πριν από την έναρξη των εργασιών (αρχικά βυθόμετρα).

Οποιαδήποτε πρόσθετη ποσότητα του υλικού προκύψει λόγω διείσδυσής του στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα, καθώς και οποιαδήποτε απώλεια υλικού λόγω διασποράς του για οποιοδήποτε λόγο είναι ανοιγμένη στην τιμή της εργασίας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας (διάστρωση και μόρφωση εκτελούμενη κατά οριζόντιες στρώσεις και τακτοποίηση με την βοήθεια δύτη στις προβλεπόμενες θέσεις και στάθμες). Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τεχνητή αναπλήρωση ακτών με επιλεγμένα αμμοχαλικώδη υλικά

Coast reclamation with selected sand and gravel materials

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-03-00 **«Τεχνητή αναπλήρωση ακτών με επιλεγμένα αμμοχαλικώδη υλικά»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Υλικά αναπλήρωσης ακτής 5

4.2 Απαιτήσεις υλικών αναπλήρωσης ακτής 6

5 Μέθοδος κατασκευής, μεταφοράς, και τοποθέτησης υλικών και ανοχές 6

5.1 Γενικά 6

5.2 Μέθοδος μεταφοράς και τοποθέτησης 7

6 Δοκιμές 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος . 7

8 Τρόπος επιμέτρησης 8

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Τεχνητή Αναπλήρωση Ακτών με Επιλεγμένα Αμμοχαλικώδη Υλικά

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες τεχνητής αναπλήρωσης και εμπλουτισμού ακτής με δάνειο εδαφικό υλικό για την προστασία της από τη θαλάσσια διάβρωση ή/ και τη διαμόρφωση της γεωμετρίας της για διάφορους σκοπούς (ανάπλασης, αλλαγής χρήσης κλπ.).

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή της τεχνικής της αναπλήρωσης της ακτής, είναι η διαθεσιμότητα δάνειου υλικού της απαιτούμενης ποιότητας, σε επαρκή ποσότητα και οικονομικά συμφέρουσα απόσταση.

Κρίσιμες παράμετροι στο σχεδιασμό μιας αναπλήρωσης είναι: η γνώση των παράκτιων μηχανισμών και του επιτόπιου ιζήματος, η επιλογή του κατάλληλου δάνειου υλικού, η εκτίμηση του χρόνου ζωής της αναπλήρωσης και η επιλογή και οι επιπτώσεις από την κατασκευή τυχόν απαιτούμενων έργων υποστήριξης.

Σε πολλές περιπτώσεις το έργο αναπλήρωσης συνδυάζεται με κατασκευή ύφαλου αναβαθμού στην παράκτια ζώνη, που λειτουργεί ευεργετικά για τη συγκράτηση του δάνειου υλικού στην ακτή ή με άλλα έργα παράκτιας προστασίας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά αναπλήρωσης ακτής

Το δάνειο εδαφικό υλικό αναπλήρωσης ακτής μπορεί να προέρχεται από τις παρακάτω πηγές:

- Υλικό εκσκαφής θαλάσσιου πυθμένα στα βαθιά.
- Προϊόντα υποθαλάσσιων εκσκαφών που εκτελούνται για τις ανάγκες λιμενικών έργων (δίαυλοι ναυσιπλοΐας, είσοδοι λιμένων, λιμενολεκάνες κλπ.) στην ευρύτερη περιοχή.
- Αμμοχαλικώδη υλικά από ποτάμιες ή άλλες αποθέσεις.

© ΕΛΟΤ

- Αδρανή δεύτερης διαλογής, ακατάλληλα για άλλες χρήσεις.

Η πηγή λήψης εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του υλικού, τον τρόπο και τον εξοπλισμό μεταφοράς και απόθεσης, την απαιτούμενη ποσότητα κλπ. Για μικρές σχετικά απαιτούμενες ποσότητες (μικρότερες από 50.000m³), το δάνειο υλικό μπορεί να προέρχεται από οποιαδήποτε θαλάσσια ή χερσαία πηγή. Για μεγαλύτερες ποσότητες, η χρήση θαλάσσιας πηγής στα ανοιχτά είναι γενικά προτιμότερη (από άποψη μεταφοράς και επάρκειας ποσοτήτων συχνά και από πλευράς όχλησης οικιστικών περιοχών) αλλά οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες (άνεμοι, κυματισμός κλπ.) είναι καθοριστικές στην τελική επιλογή. Η θαλάσσια περιοχή στην οποία εκτελείται εκσκαφή πυθμένα πρέπει να οριοθετείται από σχετική άδεια των αρμόδιων αρχών, στην οποία θα καθορίζεται και η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα απόληψης υλικού από αυτή.

Τα χαρακτηριστικά του δάνειου υλικού αναπλήρωσης της ακτής εξαρτώνται από τις ειδικές απαιτήσεις της αναπλήρωσης (κλίσεις μετώπου ακτής με δάνειο υλικό, χρώμα, σχήμα, μέγεθος και διαβάθμιση, στρογγυλότητα κόκκων κλπ.).

4.2 Απαιτήσεις υλικών αναπλήρωσης ακτής

4.2.1 Κριτήρια αποδοχής υλικών

Το υλικό που προορίζεται για αναπλήρωση ακτής πρέπει να ελέγχεται ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης. Βασική παράμετρος που ελέγχεται σε κάθε περίπτωση είναι η κοκκομετρική σύνθεση. Η κοκκομετρική σύνθεση του δάνειου υλικού πρέπει να συναρτάται με την κοκκομετρική σύνθεση του υλικού που συναντάται στην ακτή η οποία θα αναπληρωθεί. Ειδικότερα θα αποφεύγεται η χρήση δάνειου υλικού με πλέον λεπτόκοκκη σύνθεση από το υλικό της ακτής.

4.2.2 Έλεγχοι παραλαβής υλικών

Ο έλεγχος συμμόρφωσης εκτελείται με επιφανειακές δειγματοληψίες του δάνειου υλικού μετά την τοποθέτησή του σε τακτά διαστήματα κατά την πρόοδο του έργου. Τα δείγματα λαμβάνονται σε διάφορες θέσεις κατά μήκος και εγκάρσια της ακτής και καλύπτουν όλη την έκταση της ακτής και μέχρι το μέγιστο βάθος της παράκτιας ζώνης που γίνεται αναπλήρωση. Η συχνότητα δειγματοληψιών, ο αριθμός και οι θέσεις λήψης δειγμάτων καθορίζονται στα συμβατικά τεύχη. Εναλλακτικά, υπάρχει δυνατότητα εκτέλεσης δειγματοληψίας πριν τη διάστρωση του υλικού στην ακτή. Ο αριθμός δειγμάτων ελέγχου κοκκομετρίας προτείνεται από 1 έως 3 δείγματα για κάθε ποσότητα 1.000m³ δάνειου υλικού. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί μη συμμόρφωση, η Διευθύνουσα Υπηρεσία αποφασίζει για την απόρριψη και αντικατάσταση της ποσότητας που ελέγχεται ή την αποδοχή της με μειωμένες τιμές.

Το δάνειο υλικό πρέπει να ελέγχεται επίσης για συγκεντρώσεις ρύπων, όπως οργανικές ουσίες, πετρελαϊκούς υδρογονάνθρακες, βαριά μέταλλα κλπ., σύμφωνα με τις συμβατικές απαιτήσεις του έργου. Επίσης, ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις μπορεί να απαιτούνται έλεγχοι άλλων παραμέτρων, όπως πυκνότητα, απορρόφηση υγρασίας, φθορά κλπ. Οι έλεγχοι αυτοί εκτελούνται γενικά μόνο μια φορά, πριν την αποδοχή της πηγής του δάνειου υλικού και επαναλαμβάνονται μόνο όταν υπάρχουν ενδείξεις ότι κατά την πρόοδο του έργου υπάρχει διαφοροποίηση της φύσης του υλικού που προσκομίζεται στην ακτή.

Σημειώνεται ότι σε περιπτώσεις λήψης δάνειων υλικών από θαλάσσιες εκσκαφές, δεν υπάρχει δυνατότητα πλυσίματος για μείωση του ποσοστού των λεπτότερων κλασμάτων. Το πρόβλημα των υψηλών ποσοστών τέτοιων κλασμάτων, που δεν μπορούν να απομακρυνθούν, μπορεί να αντιμετωπιστεί με την τοποθέτηση πρόσθετης ποσότητας που να αντισταθμίζει τα ποσοστά αυτά. Στην πράξη, μια σύντομη διαδικασία για τη διαβάθμιση των δανείων με αφαίρεση του μεγαλύτερου ποσοστού της άμμου είναι η έκθεσή τους στην κυματική δράση σε βάθος περίπου 1μ. σε ακτή με χάλικες.

5 Μέθοδος κατασκευής, μεταφοράς, και τοποθέτησης υλικών και ανοχές

5.1 Γενικά

Κατά τις εργασίες αναπλήρωσης ακτής πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα υπάρχοντα υποβρύχια καλώδια, αγωγούς απαγωγής και διαχυτήρες εκροής αποβλήτων. Για τους αγωγούς (π.χ. ομβρίων) που εκβάλλουν στο τμήμα της ακτής που πρόκειται να γίνει αναπλήρωση, πρέπει να εξετάζεται τυχόν ανάγκη

© ΕΛΟΤ

επέκτασης τους, ώστε η λειτουργία τους να μην παρεμποδίζεται από επίχωση του υφιστάμενου άκρου τους στα δάνεια υλικά αναπλήρωσης.

Οι εργασίες αναπλήρωσης ακτής είναι πιθανόν να αναστέλλονται υποχρεωτικά κατά τη χειμερινή περίοδο εάν οι καιρικές συνθήκες είναι απαγορευτικές για τη συνέχισή τους και ιδιαίτερα όταν αυτές εκτελούνται από τη θάλασσα. Η αναστολή αυτή πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον προγραμματισμό του έργου. Επίσης, η Διευθύνουσα Υπηρεσία πρέπει να εγκρίνει τη διακοπή του έργου σε συγκεκριμένη φάση και χρόνο εκτέλεσής του, ώστε να υποστεί τις μικρότερες κατά το δυνατόν επιπτώσεις από τις συνθήκες που αναμένεται να επικρατήσουν μέχρι την επανάληψη της εκτέλεσης των εργασιών.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία πρέπει να ενημερώνεται για τη θέση και τον τρόπο διάθεσης υλικών που προσκομίζονται στο έργο και κρίνονται ακατάλληλα για ενσωμάτωσή τους σε αυτό. Οι εργασίες αυτές θα εκτελούνται μόνο μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Για την αποδοχή της περαιωμένης εργασίας ελέγχονται οι στάθμες και οι κλίσεις της επιφάνειας της ακτής που διαμορφώνεται μετά το πέρας των εργασιών αναπλήρωσης, ώστε αυτές να συμφωνούν με τα οριζόμενα στα σχέδια της μελέτης ή τις έγγραφες εντολές της Υπηρεσίας.

5.2 Μέθοδος μεταφοράς και τοποθέτησης

Η μεταφορά και τοποθέτηση του δάνειου υλικού στην ακτή μπορεί να γίνει με υδραυλικές μεθόδους ή κοινές μεθόδους ξηρού φορτίου. Οι υδραυλικές μέθοδοι γενικά εφαρμόζονται σε υλικά που προσκομίζονται από θαλάσσιες πηγές, ενώ οι κοινές σε υλικά από πηγές ξηράς.

Οι υδραυλικές μέθοδοι ακολουθούν συνήθως μία από τις παρακάτω τεχνικές:

- Μεταφορά βυθοκορημάτων με πλωτούς αγωγούς από την πηγή στη θέση του έργου. Στην τεχνική αυτή χρησιμοποιείται συνήθως αναρροφητική βυθοκόρος, που αντλεί το υλικό πυθμένα και στη συνέχεια το διοχετεύει μέσω των αγωγών στην ακτή.

- Μεταφορά των προϊόντων πυθμένα με αυτοκινούμενη αναρροφητική βυθοκόρο (trailing suction hopper dredger) από την θέση προέλευσης στη θέση που βρίσκεται η απόληξη πλωτών αγωγών. Το υλικό μεταφέρεται στη συνέχεια στην ακτή μέσω των αγωγών αυτών.

- Μεταφορά των προϊόντων πυθμένα με αυτοκινούμενη βυθοκόρο η φορτηγίδα από τη θέση προέλευσης σε νέα θέση όπου αυτά απορρίπτονται. Τα προϊόντα που συγκεντρώνονται στη θέση αυτή βυθοκορούνται εκ νέου και μεταφέρονται στην ακτή με πλωτούς αγωγούς.

- Μεταφορά των προϊόντων πυθμένα με αυτοκινούμενη βυθοκόρο από τη θέση προέλευσης στην περιοχή ανοιχτά της ακτής που πρόκειται να τροφοδοτηθεί. Η βυθοκόρος πρέπει να έχει μικρό βύθισμα και ειδικό εξοπλισμό για την απόρριψη του υλικού στην παράκτια ζώνη από την πλώρη.

6 Δοκιμές

Οι εργασίες αναπλήρωσης ακτής πρέπει να γίνονται με αυστηρή τήρηση των περιβαλλοντικών όρων, έτσι ώστε το σύνολο της παρέμβασης που επιχειρείται να αποτελεί (μαζί με το βασικό στόχο που είναι η ανάκτηση και η διατήρηση της υπό διάβρωση ακτής) μια απόλυτα φιλική προς το περιβάλλον παρέμβαση στην παράκτια ζώνη. Στο πλαίσιο αυτό μπορεί να απαιτούνται από τα συμβατικά τεύχη του έργου, και δειγματοληψίες/ δοκιμές για τον έλεγχο των παραμέτρων του περιβάλλοντος που είναι ενδεικτικές των πιθανών επιπτώσεων του εκτελούμενου έργου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα, του όγκου του υλικού μετρουμένου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή και με βάση τα βυθόμετρα του πυθμένα πριν από την έναρξη των εργασιών (αρχικά βυθόμετρα).

Τυχόν απώλειες υλικών λόγω διείσδυσής στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα, καθώς και τυχόν απώλειες υλικών λόγω διασποράς τους για οποιοδήποτε λόγο δεν λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας (διάστρωση και μόρφωση εκτελούμενη κατά οριζόντιες στρώσεις και τακτοποίηση στις προβλεπόμενες θέσεις και στάθμες). Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πρίσματα λιθορροπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας

Rockfill prism and levelling layer for the foundation of marine structures

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-01-00 **«Πρίσματα λιθορροπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις 6

4.1 Λιθορριπές 6

4.2 Αμμοχάλικα 6

5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές 7

5.1 Γενικά 7

5.2 Μέθοδος κατασκευής 7

5.3 Ανοχές 7

6 Δοκιμές 8

6.1 Έλεγχοι λιθορριπών 8

6.2 Έλεγχοι ποιότητας αμμοχάλικων 8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος . 9

8 Τρόπος επιμέτρησης 9

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Πρίσματα λιθορροπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες για την κατασκευή λιθορριπών έδρασης των κρηπιδότοιχων, των μόλων ή των κυματοθραυστών σε πρισματικές βάσεις που διαστρώνονται είτε κατευθείαν πάνω στο φυσικό πυθμένα, είτε μέσα σε αύλακα που διανοίγεται με εκσκαφή για να αποκαλυφθεί το κατάλληλο για θεμελίωση στρώμα του εδάφους. Επίσης περιλαμβάνονται οι εργασίες κατασκευής εξισωτικών στρώσεων για την έδραση τεχνητών ογκολίθων και λοιπών προκατασκευασμένων εκ σκυροδέματος στοιχείων..

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου -- Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού -- Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption
ΕΛΟΤ ΕΝ 1936	Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους -- Natural stone test method - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό -- Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation
ΕΛΟΤ ΕΝ 14157	Φυσικοί λίθοι - Προσδιορισμός αντίστασης σε απότριψη -- Natural stone test methods - Determination of the abrasion resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη -- Natural stone test methods - Determination of compressive strength
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

© ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Διάμετρος D50

Ορίζεται ως η ισοδύναμη διάμετρος πέτρας μέσου βάρους κατηγορίας της στρώσης

4 Απαιτήσεις

4.1 Λιθορριπές

Οι λίθοι προέρχονται από λατομείο ή άλλο κατάλληλο δανειοθάλαμο αδρανών υλικών με πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Επιτρέπεται επίσης η χρήση λίθων, οι οποίοι αλιεύονται ή συλλέγονται εφόσον όμως προέρχονται από πετρώματα, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.

Οι φυσικοί λίθοι θα προέρχονται από πετρώματα υγιή και θα είναι γωνιώδη κατά την θραύση εφόσον οι λίθοι αυτοί προέρχονται από λατόμευση, συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Θα είναι απαλλαγμένα από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διάκλασης, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγμάτωση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησης και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλάσσιο νερό.

Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές θα γίνει με τις ΕΛΟΤ ΤΠ σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ όπως αναφέρονται παράγραφο 6.1.1 της παρούσας.

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων ή ο δανειοθάλαμος υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των δοκιμών η οποίες αναφέρονται στη παράγραφο 6.1.2 της παρούσας.

Για την διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου ή του δανειοθαλάμου θα γίνουν τρεις σειρές ελέγχων και θα ληφθεί ο μέσος όρος των εργαστηριακών αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια θα γίνεται ένας έλεγχος ανά ποσότητα 5.000 m3 λιθορριπών.

Κατ' ελάχιστον το 50% κατά βάρος των λιθορριπών θα αποτελείται από τεμάχια βάρους μεγαλύτερο από το μέσο βάρος και θα είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου.

Τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης θα γίνονται για κάθε τύπο λιθορριπών σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλυτέρου λίθου του υπόψη τύπου.

Εάν το συνολικό ύψος λιθορριπών του πρίσματος εδράσεως δεν υπερβαίνει τα 1,5 έως 2 m., η λιθορριπή εδράσεως θα αποτελείται από λίθους ατομικού βάρους 1 έως 50 kg (Dmin=8 cm, Dmax=27 cm). Για πρίσμα λιθορριπών ύψους μεγαλύτερου των 2m., επιτρέπεται η χρήση λίθων ατομικού βάρους 1 έως 100kg (Dmin=8 cm, Dmax=35 cm). Το μέγιστο δε επιτρεπόμενο ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού (D<20mm) θα είναι 5%.

Το υλικό της εξισωτικής στρώσης για την έδραση τεχνητών ογκολίθων και λοιπών προκατασκευασμένων εκ σκυροδέματος στοιχείων θα έχει μέσο πάχος στρώσης περί τα 20 cm και χαρακτηριστικά Dmin=40 mm, Dmax=70 mm. Η ανοχή στις παραπάνω διαμέτρους του υλικού αυτού είναι 10%.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από κάθε τύπο λιθορριπών θα κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα κατά την κατασκευή.

4.2 Αμμοχάλικα

Τα χρησιμοποιούμενα αμμοχάλικα θα είναι προελεύσεως χειμάρρων ή ορυχείων.

© ΕΛΟΤ

Θα ενσωματώνονται στο έργο μόνον μετά από εργαστηριακό έλεγχο υγείας πετρώματος, κοκκομετρικής διαβάθμισης και περιεκτικότητας σε γαιώδη υλικά και φυτικές γαίες.

Δεν γίνονται αποδεκτή περιεκτικότητα γαιωδών και φυτικών προσμίξεων πέραν του 5%.

Οι έλεγχοι θα γίνονται ανά 500 m^3 υλικού πρισμάτων έδρασης και 250m^3 υλικού εξισωτικών στρώσεων έδρασης τεχνητών ογκολίθων.

5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές

5.1 Γενικά

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται από το Έργο με έξοδα του Αναδόχου και θα αντικαθίστανται από άλλα κατάλληλα.

Υλικά τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια τα οποία τίθενται από τα σχέδια της μελέτης και εφόσον κατά την κρίση του Επιβλέποντα έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευσταθείας ή λειτουργίας του έργου θα απομακρύνονται.

Για την αποδοχή τελειωμένης εργασίας:

- Ελέγχονται οι προδιαγραφόμενες ανοχές των πρανών και των υπόλοιπων επιφανειών των πρισμάτων έδρασης και των εξισωτικών στρώσεων του έργου.
- Ελέγχονται οι τελικές επιφάνειες, που πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

5.2 Μέθοδος κατασκευής

Οι εργασίες κατασκευής πρισμάτων έδρασης από λιθορριπές και αμμοχάλικα συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών σύμφωνα με τις παρούσες Προδιαγραφές, στην φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων και των πρανών, όπως ορίζεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις.

Οι λιθορριπές και τα αμμοχάλικα θα διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις σε όλη την επιφάνεια και στις στάθμες, που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης. Το πάχος κάθε στρώσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 1m. Η διάστρωση και μόρφωση των οριζόντιων επιφανειών και των πρανών γίνεται με τη βοήθεια δύτη.

Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Τα πρανή και οι υπόλοιπες επιφάνειες εξυγιαντικών στρώσεων του έργου θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις παρακάτω επιτρεπόμενες ανοχές, αυτές δε οι οποίες παρουσιάζουν ελλειμματικές στάθμες ή διαστάσεις θα συμπληρώνονται με τις απαιτούμενες ποσότητες υλικών, ώστε να προκύψει η προβλεπόμενη από την μελέτη διατομή.

5.3 Ανοχές

Οι επιτρεπόμενες ανοχές είναι οι ακόλουθες:

- Χαράξεις

  Ύφαλα: 0,50 m εκατέρωθεν της χάραξης

  Έξαλα: 0,15 m εκατέρωθεν της χάραξης.

- Πάχη στρώσεων κατά την κατασκευή (όχι τελικών σταθμών) -

© ΕΛΟΤ

Ύφαλα: -10% έως +15 % του πάχους στρώσης

Έξαλα: - 5% έως +10 % του πάχους στρώσης.

- Στάθμες στρώσεων*:

Πίνακας 1 - Ανοχών Τελικής Στάθμης Στρώσεων

Στάθμη αναφοράς η κατωτάτη ρηχία	Ανοχές τελικών σταθμών στρώσεων
Εξαλα	± 0,20 D50
Υφαλα	+ 0,5 D50 - 0,3 D50

*CIRIA, Manual on the use of rock in coastal and shoreline engineering, 1991.

6 Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι λιθορριπών

6.1.1 Έλεγχοι ποιότητας πετρωμάτων λιθορριπών

Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές θα γίνει με τις ΕΛΟΤ ΤΠ σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ και συγκεκριμένα σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6, ΕΛΟΤ ΕΝ 1936, ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 14157 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1926.

6.1.2 Δοκιμές έγκρισης λατομείου εξόρυξης

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων ή ο δανειοθάλαμος υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των ακολούθων δοκιμών:

- Ελάχιστο ειδικό βάρος λίθου : 2,50 t/m^3.
- Μέγιστη υγρασία απορρόφησης επί τοις εκατό (%): 2%.
- Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (κύβων ακμής 5 cm) (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1926): 650 kp/cm^2
- Μέγιστη απώλεια επί τοις εκατό (%) κατά την δοκιμή υγείας (5 κύκλων) με χρήση θειικού νατρίου (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2): 10%.
- Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14157): μικρότερη από 40%.

6.1.3 Εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης πετρώματος

Για να αποκλεισθούν αμφιβολίες για την υγεία και τις λοιπές απαιτούμενες ιδιότητες των πετρωμάτων, θα διενεργούνται εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης, με μέριμνα του Αναδόχου.

6.2 Έλεγχοι ποιότητας αμμοχάλικων

6.2.1 Εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης πετρώματος

Τα υλικά θα ενσωματώνονται στο έργο μόνον μετά από εργαστηριακό έλεγχο υγείας πετρώματος, κοκκομετρικής διαβάθμισης και περιεκτικότητας σε γαιώδη υλικά και φυτικές γαίες.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα, του όγκου του υλικού μετρουμένου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή και με βάση τα βυθόμετρα του πυθμένα πριν από την έναρξη των εργασιών (αρχικά βυθόμετρα).

Τυχόν απώλειες υλικών λόγω διείσδυσής στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα, καθώς και τυχόν απώλειες υλικών λόγω διασποράς τους για οποιοδήποτε λόγο δεν λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας (διάστρωση και μόρφωση εκτελούμενη κατά οριζόντιες στρώσεις και τακτοποίηση με την βοήθεια δύτη στις προβλεπόμενες θέσεις και στάθμες). Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Λιθόρριπτος πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας

Rockfill core of marine gravity structures

ΣΧΕΔΙΟ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00 **«Λιθόρριπτος πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 6

4.1 Λιθορριπές 6

5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές 6

5.1 Γενικά 6

5.2 Μέθοδος κατασκευής 7

5.3 Ανοχές 7

6 Δοκιμές 8

6.1 Έλεγχοι λιθορριπών 8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος . 8

8 Τρόπος επιμέτρησης 9

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ

Λιθόρριπτος πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες για την κατασκευή του πυρήνα της διατομής έργων με πρανή από λιθορριπές προέλευσης λατομείου, με κατάλληλη διαβάθμιση διαστάσεων/ ατομικού βάρους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου -- Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού -- Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption
ΕΛΟΤ ΕΝ 1936	Natural stone test method - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό -- Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation
ΕΛΟΤ ΕΝ 14157	Φυσικοί λίθοι - Προσδιορισμός αντίστασης σε απότριψη -- Natural stone test methods - Determination of the abrasion resistance --
ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψηNatural stone test methods - Determination of compressive strength
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων -- Health - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

© ΕΛΟΤ

3.1 Διάμετρος D50

Ορίζεται ως η ισοδύναμη διάμετρος πέτρας μέσου βάρους κατηγορίας της στρώσης

4 Απαιτήσεις

4.1 Λιθορριπές

Οι λίθοι θα προέρχονται από λατομεία ή άλλο κατάλληλο δανειοθάλαμο με πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Επιτρέπεται επίσης η χρήση λίθων, οι οποίοι αλιεύονται ή συλλέγονται εφόσον όμως προέρχονται από πετρώματα, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.

Οι φυσικοί λίθοι θα προέρχονται από πετρώματα υγιή και θα είναι γωνιώδη κατά την θραύση εφόσον οι λίθοι αυτοί προέρχονται από λατόμευση, συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Θα είναι απαλλαγμένα από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διάκλασης, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγμάτωση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησης και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλάσσιο νερό.

Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές θα γίνει με τις ΕΛΟΤ όπως αναφέρονται παράγραφο 6.1.1 της παρούσας.

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων ή ο δανειοθάλαμος υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των δοκιμών η οποίες αναφέρονται στη παράγραφο 6.1.2 της παρούσας.

Για την διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου ή του δανειοθαλάμου θα γίνουν τρεις σειρές ελέγχων και θα ληφθεί ο μέσος όρος των εργαστηριακών αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια θα γίνεται ένας έλεγχος ανά ποσότητα 5.000 m3 λιθορριπών.

Κατ' ελάχιστον το 50% των λίθων θα έχουν ατομικό βάρος μεγαλύτερο από το μέσο βάρος και θα είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου.

Τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης θα γίνονται για κάθε τύπο λιθορριπών σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλυτέρου λίθου του υπόψη τύπου.

Η λιθορριπή θα αποτελείται από υλικά με διαβάθμιση κατανομής κατά βάρος που προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη και τα σχέδια της μελέτης, το μέγιστο δε επιτρεπόμενο ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού (D<20 mm) θα είναι 5%.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από κάθε τύπο λιθορριπών θα κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα για την κατασκευή.

5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές

5.1 Γενικά

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται από το Έργο με έξοδα του Αναδόχου και θα αντικαθίστανται από άλλα κατάλληλα.

Υλικά τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια τα οποία τίθενται από τα σχέδια της μελέτης και εφόσον κατά την κρίση του Επιβλέποντα έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευσταθείας ή λειτουργίας του έργου θα απομακρύνονται.

Για την αποδοχή τελειωμένης εργασίας:

© ΕΛΟΤ

- Ελέγχονται οι προδιαγραφόμενες ανοχές των πρανών και των υπόλοιπων επιφανειών των ανακουφιστικών πρισμάτων του έργου.

- Ελέγχονται οι τελικές επιφάνειες, που πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας επίπεδης κατά το μάλλον ή ήττον επιφανείας.

5.2 Μέθοδος κατασκευής

Οι εργασίες κατασκευής πυρήνων λιμενικών έργων με πρανή από λιθορριπές συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών σύμφωνα με τις παρούσες Προδιαγραφές, στην φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων και των πρανών, όπως ορίζεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις.

Οι λιθορριπές θα διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις σε όλη την επιφάνεια και στις στάθμες, που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης. Το πάχος κάθε στρώσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το1 m.

Οι κλίσεις των πρανών του πυρήνα πρέπει να είναι ίσες ή ηπιότερες από τις προβλεπόμενες στη μελέτη. Στην περίπτωση που οι κλίσεις κατασκευάζονται ηπιότερες, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται να προβάλει πρόσθετες οικονομικές απαιτήσεις για τις επιπλέον ποσότητες υλικών και παρελκόμενων εργασιών.

Η διάστρωση και μόρφωση των τελικών οριζόντιων επιφανειών και των πρανών του πυρήνα γίνεται, όπως αυτές καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης με τη βοήθεια δύτη.

Οι τελικές επιφάνειες πρέπει να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να υποβάλει πρόγραμμα εργασιών για την κατασκευή του έργου με λιθορριπές και ογκόλιθους (φυσικούς ή τεχνητούς). Στο πρόγραμμα αυτό θα περιγράφονται η μέθοδος, η σειρά και η τμηματική διάρκεια κατασκευής των στρώσεων και πρανών από λιθορριπές, των υποστρώσεων (φίλτρου) από λίθους και της θωράκισης από ογκόλιθους που προτίθεται να ακολουθήσει.

Κατά τη σύνταξη του ανωτέρω προγράμματος, θα λαμβάνεται υπόψη ότι κατά την κατασκευή του έργου με πρανή πρέπει να εφαρμόζεται μέθοδος εξασφάλισης του πυρήνα του έργου με ολοκλήρωση της διατομής (τοποθέτηση της προβλεπόμενης θωράκισης και της υπόστρωσης - φίλτρου) σε επιμέρους κατασκευαζόμενα τμήματα αυτού, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος απώλειας του υλικού του πυρήνα λόγω θαλασσοταραχής. Επίσης, θα λαμβάνεται υπόψη ο μηχανικός εξοπλισμός του Αναδόχου, η μέθοδος κατασκευής του έργου (και των επιμέρους τμημάτων του) από τη θάλασσα ή από την ξηρά (ή η δυνατότητα μικτή χρήσης των μεθόδων κατασκευής, από στεριά και από θάλασσα), οι καιρικές συνθήκες που αναμένεται να επικρατήσουν κατά τη διάρκεια των εργασιών, η δυνατότητα προσωρινής σύνδεσης του έργου με την ξηρά (για έργα αποσπασμένα από την ακτή), η στέψη (στάθμη, πλάτος) του πυρήνα του έργου σε σχέση με τη βατότητα από τα μηχανικά μέσα ξηράς (φορτηγά αυτοκίνητα, προωθητήρες, γερανοί ξηράς κ.λπ.), η δυνατότητα τοπικής ή/και προσωρινής αύξησης του πλάτους της στέψης του πυρήνα ή η χρησιμοποίηση ειδικής πλατφόρμας για της περιστροφή των φορτηγών κλπ.

Η κατασκευή του πυρήνα γίνεται σε οριζόντιες στρώσεις, σύμφωνα με τις παρακάτω επιτρεπόμενες ανοχές, αυτές δε οι οποίες παρουσιάζουν ελλειμματικές στάθμες ή διαστάσεις θα συμπληρώνονται με έξοδα του Αναδόχου με τις κατάλληλες ποσότητες υλικών, ώστε να προκύπτει η προβλεπόμενη από την μελέτη διατομή.

5.3 Ανοχές

Οι επιτρεπόμενες ανοχές είναι οι ακόλουθες:

- Χαράξεις

  Ύφαλα: 0,50 m εκατέρωθεν της χάραξης

  Έξαλα: 0,15 m εκατέρωθεν της χάραξης.

- Πάχη στρώσεων κατά την κατασκευή (όχι τελικών σταθμών) -

© ΕΛΟΤ

Ύφαλα: -10% έως +15 % του πάχους στρώσης

Έξαλα: -5% έως +10 % του πάχους στρώσης.

- Στάθμες στρώσεων*:

Πίνακας 1 - Ανοχές Τελικής Στάθμης Στρώσεων

Στάθμη αναφοράς η κατωτάτη ρηχία	Ανοχές τελικών σταθμών στρώσεως
Εξαλα	± 0,20 D50
Υφαλα	+ 0,5 D50 -0,3 D50

*CIRIA, Manual on the use of rock in coastal and shoreline engineering, 1991.

6 Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι λιθορριπών

6.1.1 Έλεγχοι ποιότητας πετρωμάτων λιθορριπών

Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές θα γίνει με τις ΕΛΟΤ ΤΠ σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ και συγκεκριμένα σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6, ΕΛΟΤ ΕΝ 1936, ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 14157 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1926 .

6.1.2 Δοκιμές έγκρισης λατομείου εξόρυξης

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων ή ο δανειοθάλαμος υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των ακολούθων δοκιμών:

- Ελάχιστο ειδικό βάρος λίθου : 2,50 t/m^3.
- Μέγιστη υγρασία απορρόφησης επί τοις εκατό (%): 2%.
- Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (κύβων ακμής 5 cm) (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1926:): 650 kp/cm^2
- Μέγιστη απώλεια επί τοις εκατό (%) κατά την δοκιμή υγείας (5 κύκλων) με χρήση θειικού νατρίου (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2): 10%.
- Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14157): μικρότερη από 40%.

6.1.3 Εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης πετρώματος

Για να αποκλεισθούν αμφιβολίες για την υγεία και τις λοιπές απαιτούμενες ιδιότητες των πετρωμάτων, θα διενεργούνται εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης, με μέριμνα του Αναδόχου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα, του όγκου του υλικού μετρουμένου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή και με βάση τα βυθόμετρα του πυθμένα πριν από την έναρξη των εργασιών (αρχικά βυθόμετρα).

Τυχόν απώλειες υλικών λόγω διείσδυσής στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα, καθώς και τυχόν απώλειες υλικών λόγω διασποράς τους για οποιοδήποτε λόγο δεν λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας (βύθιση, διάστρωση και μόρφωση εκτελούμενη κατά οριζόντιες στρώσεις και τακτοποίηση με την βοήθεια δύτη στις προβλεπόμενες θέσεις και στάθμες). Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Λιθορριπές ανακουφιστικού πρίσματος λιμενικών έργων

Backfill of marine structures with rock materials

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-03-00 **«Λιθορριπές ανακουφιστικού πρίσματος λιμενικών έργων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις 6

4.1 Λιθορριπές 6

4.2 Κίσσηρη 6

5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές 7

5.1 Γενικά 7

5.2 Μέθοδος κατασκευής 7

5.3 Ανοχές 7

6 Δοκιμές 8

6.1 Έλεγχοι λιθορριπών 8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος . 8

8 Τρόπος επιμέτρησης 8

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Λιθορριπές ανακουφιστικού πρίσματος λιμενικών έργων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες για την κατασκευή του ανακουφιστικού πρίσματος σε επαφή με τον κρηπιδότοιχο προς την πλευρά της ξηράς από λιθορριπές ή από κίσσηρη με γωνία εσωτερικής τριβής μεγαλύτερη εκείνης των γιαωδών επιχώσεων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου -- Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού -- Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption
ΕΛΟΤ ΕΝ 1936	Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους -- Natural stone test method - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. -- Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation
ΕΛΟΤ ΕΝ 14157	Φυσικοί λίθοι - Προσδιορισμός αντίστασης σε απότριψη -- Natural stone test methods - Determination of the abrasion resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη -- Natural stone test methods - Determination of compressive strength
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα Υγιεινής - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works

© ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Διάμετρος D50

Ορίζεται ως η ισοδύναμη διάμετρος πέτρας μέσου βάρους κατηγορίας της στρώσης

4 Απαιτήσεις

4.1 Λιθορριπές

Οι λίθοι προέρχονται από λατομείο ή άλλο κατάλληλο δανειοθάλαμο αδρανών υλικών με πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Επιτρέπεται επίσης η χρήση λίθων, οι οποίοι αλιεύονται ή συλλέγονται εφόσον όμως προέρχονται από πετρώματα, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.

Οι φυσικοί λίθοι θα προέρχονται από πετρώματα υγιή και θα είναι γωνιώδη κατά την θραύση εφόσον οι λίθοι αυτοί προέρχονται από λατόμευση, συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Θα είναι απαλλαγμένα από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διάκλασης, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγμάτωση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησης και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλάσσιο νερό.

Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές θα γίνει με τις ΕΛΟΤ ΤΠ σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ όπως αναφέρονται παράγραφο 6.1.1 της παρούσας.

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων ή ο δανειοθάλαμος υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των δοκιμών η οποίες αναφέρονται στη παράγραφο 6.1.2 της παρούσας.

Για την διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου ή του δανειοθαλάμου θα γίνουν τρεις σειρές ελέγχων και θα ληφθεί ο μέσος όρος των εργαστηριακών αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια θα γίνεται ένας έλεγχος ανά ποσότητα 5.000 m3 λιθορριπών.

Κατ' ελάχιστον το 50% των λίθων θα έχουν ατομικό βάρος μεγαλύτερο από το μέσο βάρος και θα είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου.

Τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης θα γίνονται για κάθε τύπο λιθορριπών σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλυτέρου λίθου του υπόψη τύπου.

Η λιθορριπή ανακουφιστικού πρίσματος θα αποτελείται από λίθους βάρους 20 έως 100 kg (Dmin=14 cm, Dmax=35 cm).

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από κάθε τύπο λιθορριπών θα κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα για την κατασκευή.

4.2 Κίσσηρη

Η κίσσηρη οφείλει να είναι απαλλαγμένη από τεμάχια μέλανος λίθου (οψιδιανού) και να μην περιέχει κόκκους διαστάσεων μικρότερων των 8 mm (η συγκεκριμένη κατηγορία κίσσηρης είναι η τύπου GERMAN της οποίας η διαβάθμιση είναι από 8 έως 16 mm)

Το φαινόμενο βάρος ενός μέτρου κυβικού χυτού υλικού καλώς πεπιεσμένου και μέχρι κορεσμού εμποτισμένου με νερό δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 950 kgr/ m^3.

Το φαινόμενο βάρος προσδιορίζεται με ζύγιση δοκιμίων, των οποίων ο όγκος δεν δύναται να είναι μικρότερος των 0,50 m^3.

© ΕΛΟΤ

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί ως δοκίμιο προς ζύγιση θα παραμείνει εμβαπτισμένο επί τρία 24ωρα στο θαλάσσιο νερό, και μέχρι να επιτευχθεί πλήρης, μέχρι κορεσμού, διαποτισμός του υλικού. Το διαποτισμένο υλικό θα τοποθετείται σε ανοικτό ξύλινο στερεό και απαραμόρφωτο κιβώτιο, χωρητικότητας 0,5 m^3, μέσα στο οποίο θα κοπανίζεται καλά σε στρώσεις πάχους κατά μέγιστο 0,3 m για συμπύκνωση. Το υλικό αυτό θα αποτελεί το προς ζύγιση δοκίμιο.

Οι ζυγίσεις θα γίνονται σε χρονικό διάστημα όχι μεγαλύτερο από μισή ώρας από την εξαγωγή του υλικού από το θαλάσσιο νερό στο οποίο ήταν εμβαπτισμένο.

Οι πλάστιγγες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ικανότητας τουλάχιστον ενός τόνου. Η ακρίβεια των πλαστιγγών θα ελέγχεται κάθε φορά επισταμένως.

5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές

5.1 Γενικά

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται από το έργο και θα αντικαθίστανται από άλλα κατάλληλα.

Υλικά, τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια τα οποία τίθενται από τα σχέδια της μελέτης και εφόσον κατά την κρίση του Επιβλέποντα έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευστάθειας ή λειτουργίας του έργου, θα απομακρύνονται.

Για την αποδοχή τελειωμένης εργασίας:

- Ελέγχονται οι προδιαγραφόμενες ανοχές των πρανών και των υπολοίπων επιφανειών των ανακουφιστικών πρισμάτων του έργου.
- Ελέγχονται οι τελικές επιφάνειες, που πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας επίπεδης κατά το μάλλον ή ήττον επιφανείας.

5.2 Μέθοδος κατασκευής

Οι εργασίες κατασκευής ανακουφιστικών πρισμάτων από λιθορριπές ή από κίσσηρη συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών σύμφωνα με τις παρούσες Προδιαγραφές, στην φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων και των πρανών, όπως ορίζεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις.

Οι λιθορριπές θα διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις σε όλη την επιφάνεια και στις στάθμες, που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης. Το πάχος κάθε στρώσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 1 m. Η κλίση του πρανούς του ανακουφιστικού πρίσματος πρέπει να είναι ίση ή ηπιότερη από την προβλεπόμενη στα σχέδια του έργου.

Οι τελικές επιφάνειες πρέπει να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Τα πρανή και οι υπόλοιπες επιφάνειες του ανακουφιστικού πρίσματος θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις παρακάτω επιτρεπόμενες ανοχές.

5.3 Ανοχές

Οι επιτρεπόμενες ανοχές είναι οι ακόλουθες:

- Χαράξεις

  Ύφαλα: 0,50 m εκατέρωθεν της χάραξης

  Έξαλα: 0,15 m εκατέρωθεν της χάραξης.

- Πάχη στρώσεων κατά την κατασκευή (όχι τελικών σταθμών) -

© ΕΛΟΤ

Ύφαλα: -10% έως +15 % του πάχους στρώσης

Έξαλα: - 5% έως +10 % του πάχους στρώσης.

- Στάθμες στρώσεων.

Ύφαλα : ± 0,30 m

Έξαλα : ± 0,15 m.

Οι κατασκευές που παρουσιάζουν ελλειμματικές στάθμες ή διαστάσεις θα συμπληρώνονται με τις απαιτούμενες ποσότητες υλικών, ώστε να προκύπτει η προβλεπόμενη από την μελέτη διατομή.

6 Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι λιθορριπών

6.1.1 Έλεγχοι ποιότητας πετρωμάτων λιθορριπών

Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές θα γίνει με τις ΕΛΟΤ ΤΠ σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ και συγκεκριμένα σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6, ΕΛΟΤ ΕΝ 1936, ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 14157 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1926.

6.1.2 Δοκιμές έγκρισης λατομείου εξόρυξης

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων ή ο δανειοθάλαμος υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των ακολούθων δοκιμών:

- Ελάχιστο ειδικό βάρος λίθου : 2,50 t/m^3.
- Μέγιστη υγρασία απορρόφησης επί τοις εκατό (%): 2%.
- Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (κύβων ακμής 5 cm) (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1926:): 650 kp/cm^2
- Μέγιστη απώλεια επί τοις εκατό (%) κατά την δοκιμή υγείας (5 κύκλων) με χρήση θειικού νατρίου (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2): 10%.
- Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14157): μικρότερη από 40%.

6.1.3 Εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης πετρώματος

Για να αποκλεισθούν αμφιβολίες για την υγεία και τις λοιπές απαιτούμενες ιδιότητες των πετρωμάτων, θα διενεργούνται εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης, με μέριμνα του Αναδόχου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα, του όγκου του υλικού μετρουμένου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή .

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας (βύθιση, διάστρωση και μόρφωση εκτελούμενη κατά οριζόντιες στρώσεις και τακτοποίηση στις προβλεπόμενες θέσεις και στάθμες). Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρωση κυψελών τεχνητών ογκολίθων λιμενικών έργων με λιθορριπή

Rockfills in concrete block cells of marine structures

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-01 **«Πλήρωση κυψελών τεχνητών ογκολίθων λιμενικών έργων με λιθορριπή»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις 6

4.1 Λιθορριπές 6

5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές 6

5.1 Γενικά 6

5.2 Μέθοδος κατασκευής 7

5.3 Ανοχές 7

6 Δοκιμές 7

6.1 Έλεγχοι λιθορριπών 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος . 8

8 Τρόπος επιμέτρησης 8

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Πλήρωση κυψελών τεχνητών ογκολίθων λιμενικών έργων με λιθορριπή

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες για την πλήρωση με λιθορριπές των στηλών των κυψελωτών πρόχυτων τεχνητών ογκολίθων σκυροδέματος για την κατασκευή λιμενικών έργων βαρύτητας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου -- Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού -- Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption
ΕΛΟΤ ΕΝ 1936	Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους- Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους -- Natural stone test method - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμόTests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation
ΕΛΟΤ ΕΝ 14157	Φυσικοί λίθοι - Προσδιορισμός αντίστασης σε απότριψη -- Natural stone test methods - Determination of the abrasion resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη -- Natural stone test methods - Determination of compressive strength
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

© ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

4 Απαιτήσεις

4.1 Λιθορριπές

Οι λίθοι προέρχονται από λατομείο ή άλλο κατάλληλο δανειοθάλαμο αδρανών υλικών με πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Επιτρέπεται επίσης η χρήση λίθων, οι οποίοι αλιεύονται ή συλλέγονται εφόσον όμως προέρχονται από πετρώματα, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.

Οι φυσικοί λίθοι θα προέρχονται από πετρώματα υγιή και θα είναι γωνιώδη κατά την θραύση εφόσον οι λίθοι αυτοί προέρχονται από λατόμευση, συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Θα είναι απαλλαγμένα από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διάκλασης, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγμάτωση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησης και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλάσσιο νερό.

Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές θα γίνει με τις ΕΛΟΤ ΤΠ σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ όπως αναφέρονται παράγραφο 6.1.1 της παρούσας.

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων ή ο δανειοθάλαμος υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των δοκιμών η οποίες αναφέρονται στη παράγραφο 6.1.2 της παρούσας.

Για την διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου ή του δανειοθαλάμου θα γίνουν τρεις σειρές ελέγχων και θα ληφθεί ο μέσος όρος των εργαστηριακών αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια θα γίνεται ένας έλεγχος ανά ποσότητα 5.000 m3 λιθορριπών.

Κατ' ελάχιστον το 50% των λίθων θα έχουν ατομικό βάρος μεγαλύτερο από το μέσο βάρος και θα είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου.

Τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης θα γίνονται για κάθε τύπο λιθορριπών σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλυτέρου λίθου του υπόψη τύπου.

Η λιθορριπή πλήρωσης των κυψελών τεχνητών ογκολίθων θα αποτελείται από λίθους ατομικού βάρους 0,50 έως 100 kg (Dmax=35 cm), το μέγιστο δε επιτρεπόμενο ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού (D<20 mm) θα είναι 5%. Ενδιάμεσες διαβαθμίσεις της κατηγορίας αυτής (20 έως 100 kg) της λιθορριπής πλήρωσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν εφόσον απαιτείται από την μελέτη, είτε λόγω μεγέθους των κυψέλών, είτε απαιτήσεων απορρόφησης κυματικής ενέργειας μέσω οπών των κυψελών.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από κάθε τύπο λιθορριπών θα κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα για την κατασκευή.

5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές

5.1 Γενικά

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται από το Έργο με έξοδα του Αναδόχου και θα αντικαθίστανται από άλλα κατάλληλα.

Υλικά τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια τα οποία τίθενται από τα σχέδια της μελέτης και εφόσον κατά την κρίση του Επιβλέποντα έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευστάθειας ή λειτουργίας του έργου θα απομακρύνονται με έξοδα του Αναδόχου.

© ΕΛΟΤ

Οι λιθορριπές πλήρωσης που παρουσιάζουν ελλειμματικές τελικές στάθμες θα συμπληρώνονται με έξοδα του Αναδόχου με τις κατάλληλες ποσότητες υλικών.

Για την αποδοχή τελειωμένης εργασίας ελέγχονται οι προδιαγραφόμενες στάθμες πλήρωσης των στηλών των κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων, καθώς και οι τελικές επιφάνειες, που πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

5.2 Μέθοδος κατασκευής

Οι εργασίες πλήρωσης των κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων με λιθορριπές συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών σύμφωνα με τις παρούσες Προδιαγραφές, στη φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων, όπως ορίζεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις.

Η πλήρωση θα γίνεται μετά την ολοκλήρωση μόρφωσης κατακόρυφης στήλης που αποτελείται από τις επάλληλες στρώσεις κενών κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων.

Οι λιθορριπές αυτές θα διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις και στις στάθμες, που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης. Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Η πλήρωση με λιθορριπές θα γίνεται με βαθμιδωτή αλληλουχία στις κυψέλες διαδοχικών γειτονικών στηλών κυψελωτών ογκολίθων ούτως ώστε να μειώνεται η διαφορά ύψους για να μην προκληθούν υπέρμετρες καταπονήσεις των εσωτερικών τοιχωμάτων των ογκολίθων λόγω της πλήρωσης γειτονικών κυψελών σε διαφορετικές στάθμες.

5.3 Ανοχές

Οι επιτρεπόμενες ανοχές για την τελική στάθμη είναι ± 0,05 m.

6 Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι λιθορριπών

6.1.1 Έλεγχοι ποιότητας πετρωμάτων λιθορριπών

Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές θα γίνει με τις ΕΛΟΤ ΤΠ σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ και συγκεκριμένα σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6, ΕΛΟΤ ΕΝ 1936, ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 14157 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1926.

6.1.2 Δοκιμές έγκρισης λατομείου εξόρυξης

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων ή ο δανειοθάλαμος υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των ακολούθων δοκιμών:

- Ελάχιστο ειδικό βάρος λίθου : 2,50 t/m^3.
- Μέγιστη υγρασία απορρόφησης επί τοις εκατό (%): 2%.
- Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (κύβων ακμής 5 cm) (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1926:): 650 kp/cm^2
- Μέγιστη απώλεια επί τοις εκατό (%) κατά την δοκιμή υγείας (5 κύκλων) με χρήση θειικού νατρίου (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2): 10%.
- Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14157): μικρότερη από 40%.

© ΕΛΟΤ

6.1.3 Εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης πετρώματος

Για να αποκλεισθούν αμφιβολίες για την υγεία και τις λοιπές απαιτούμενες ιδιότητες των πετρωμάτων, θα διενεργούνται εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης, με μέριμνα του Αναδόχου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι λιθορριπές πλήρωσης των κυψελών των τεχνητών ογκολίθων, επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα (m^3), με βάση τον όγκο των κυψελών που λιθοπληρώνονται, μέχρι την στάθμη που προβλέπεται από την μελέτη.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρωση κυψελών πλωτών κιβωτίων λιμενικών έργων με λιθορριπή

Rockfills in floating caisson cells of marine structures

ΣΧΕΔΙΟ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02 **«Πλήρωση κυψελών πλωτών κιβωτίων λιμενικών έργων με λιθορριπή»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 6

4.1 Φυσικοί λίθοι 6

4.2 Αμμοχάλικα 6

4.3 Βυθοκορρήματα 6

5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές 6

5.1 Γενικά 6

5.2 Μέθοδος κατασκευής 7

5.3 Ανοχές 7

6 Δοκιμές 7

6.1 Έλεγχοι λιθορριπών 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος . 8

8 Τρόπος επιμέτρησης 8

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Πλήρωση κυψελών πλωτών κιβωτίων λιμενικών έργων με λιθορριπή

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες για την πλήρωση με λιθορριπές και αμμοχάλικα των κυψελών των πλωτών κιβωτίων (“caissons”) για την κατασκευή λιμενικών έργων βαρύτητας..

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου -- Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού -- Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption
ΕΛΟΤ ΕΝ 1936	Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους- Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους -- Natural stone test method - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμόTests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation
ΕΛΟΤ ΕΝ 14157	Φυσικοί λίθοι - Προσδιορισμός αντίστασης σε απότριψη -- Natural stone test methods - Determination of the abrasion resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη -- Natural stone test methods - Determination of compressive strength
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων -- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

© ΕΛΟΤ

4 Απαιτήσεις

Η πλήρωση των κυψελών των πλωτών κιβωτίων (“caissons”) , θα γίνεται με αμμοχάλικα, εκτός αν από την μελέτη προβλέπεται λιθοπλήρωση λόγω ειδικών συνθηκών (π.χ. απαιτήσεων απορρόφησης κυματικής ενέργειας μέσω οπών των κυψελών κ.α.). Οπότε στην ειδική περίπτωση πλήρωσης με λιθορριπές, οι λίθοι θα προέρχονται από λατομεία ή άλλο κατάλληλο δανειοθάλαμο με πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας

4.1 Φυσικοί λίθοι

Οι φυσικοί λίθοι θα προέρχονται από πετρώματα υγιή και θα είναι γωνιώδη κατά την θραύση εφόσον οι λίθοι αυτοί προέρχονται από λατόμευση, συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Θα είναι απαλλαγμένα από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διάκλασης, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγμάτωση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησης και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλάσσιο νερό.

Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές θα γίνει με τις ΕΛΟΤ ΤΠ σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ όπως αναφέρονται παράγραφο 6.1.1 της παρούσας.

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων ή ο δανειοθάλαμος υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των δοκιμών η οποίες αναφέρονται στη παράγραφο 6.1.2 της παρούσας.

Για την διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου ή του δανειοθαλάμου θα γίνουν τρεις σειρές ελέγχων και θα ληφθεί ο μέσος όρος των εργαστηριακών αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια θα γίνεται ένας έλεγχος ανά ποσότητα 5.000 m3 λιθορριπών.

Για την πλήρωση των κυψελών των κιβωτίων, η διαβάθμιση των χρησιμοποιούμενων λιθορριπών, θα καθορισθεί από την μελέτη, σε συνάρτηση με την περίπτωση χρήσης της (π.χ. απορρόφηση κυματικής ενέργειας μέσω των κενών) και της μεθόδου λιθοπλήρωσης.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα λιθορριπών θα κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα για την κατασκευή.

4.2 Αμμοχάλικα

Τα χρησιμοποιούμενα αμμοχάλικα θα είναι προελεύσεως χειμάρρων ή ορυχείων.

Θα ενσωματώνονται στο έργο μόνον μετά από εργαστηριακό έλεγχο υγείας πετρώματος, κοκκομετρικής διαβάθμισης και περιεκτικότητας σε γαιώδη υλικά και φυτικές γαίες.

Δεν γίνονται αποδεκτή περιεκτικότητα γαιωδών και φυτικών προσμίξεων πέραν του 5%.

Οι έλεγχοι θα γίνονται ανά 500 m^3 υλικού.

4.3 Βυθοκορρήματα

Θα γίνεται χρήση κατάλληλων βυθοκορρημάτων σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.

5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές

5.1 Γενικά

Τα υλικά πλήρωσης που παρουσιάζουν ελλειμματικές τελικές στάθμες θα συμπληρώνονται με έξοδα του Αναδόχου με τις κατάλληλες ποσότητες υλικών.

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται από το Έργο με έξοδα του Αναδόχου και θα αντικαθίστανται από άλλα κατάλληλα.

© ΕΛΟΤ

Υλικά τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια τα οποία τίθενται από τα σχέδια της μελέτης και εφόσον κατά την κρίση του Επιβλέποντα έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευστάθειας ή λειτουργίας του έργου θα απομακρύνονται με έξοδα του Αναδόχου.

Για την αποδοχή τελειωμένης εργασίας ελέγχονται οι προδιαγραφόμενες στάθμες πλήρωσης των κυψελών των πλωτών κιβωτίων, καθώς και οι τελικές επιφάνειες, που πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

5.2 Μέθοδος κατασκευής

Οι εργασίες πλήρωσης των κυψελών των πλωτών κιβωτίων με αμμοχάλικα και σε ειδικές περιπτώσεις με λιθορριπές, συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών σύμφωνα με τις παρούσες Προδιαγραφές, στη φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων, όπως ορίζεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις.

Τα υλικά πλήρωσης θα διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις και στις στάθμες, που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης. Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Η πλήρωση των κυψελών του πλωτού κιβωτίου θα γίνεται σύμφωνα με την αλληλουχία και τις στάθμες που καθορίζονται από την μελέτη. Πλήρωση των κυψελών σε περισσότερες της μίας φάσης, μπορεί να γίνει εφόσον προβλέπεται από την μελέτη (π.χ. μερική πλήρωση κατά την πλεύση και συμπλήρωση μέχρι τελικής στάθμης με την πόντιση του κιβωτίου στην οριστική του θέση).

5.3 Ανοχές

Οι επιτρεπόμενες ανοχές για τις τελικές στάθμες πλήρωσης των κυψελών καθώς και τις τυχόν καθοριζόμενες από την μελέτη ενδιάμεσες στάθμες είναι ± 0,05 m.

6 Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι λιθορριπών

6.1.1 Έλεγχοι ποιότητας πετρωμάτων φυσικών λίθων

Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές θα γίνει με τις ΕΛΟΤ και συγκεκριμένα σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6, ΕΛΟΤ ΕΝ 1936, ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 14157 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1926.

6.1.2 Δοκιμές έγκρισης λατομείου εξόρυξης

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων ή ο δανειοθάλαμος υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των ακολούθων δοκιμών:

- Ελάχιστο ειδικό βάρος λίθου : 2,50 t/m^3.
- Μέγιστη υγρασία απορρόφησης επί τοις εκατό (%): 2%.
- Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (κύβων ακμής 5 cm) (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1926:): 650 kp/cm^2
- Μέγιστη απώλεια επί τοις εκατό (%) κατά την δοκιμή υγείας (5 κύκλων) με χρήση θειικού νατρίου (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2): 10%.
- Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14157): μικρότερη από 40%.

© ΕΛΟΤ

6.1.3 Εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης πετρώματος

Για να αποκλεισθούν αμφιβολίες για την υγεία και τις λοιπές απαιτούμενες ιδιότητες των πετρωμάτων, θα διενεργούνται εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης, με μέριμνα του Αναδόχου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι λιθορριπές και τα αμμοχάλικα πλήρωσης των κυψελών των πλωτών κιβωτίων, επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα (m^3), με βάση τον όγκο των κυψελών που λιθοπληρώνονται, μέχρι την στάθμη που προβλέπεται από την μελέτη.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών

Rip-rap armoring of breakwaters and shore protection structures

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00 «**Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 **Αντικείμενο** **5**

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **5**

3 **Όροι και ορισμοί** **5**

4 **Απαιτήσεις** **6**

5 **Μέθοδος κατασκευής** **7**

6 **Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας** **8**

7 **Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων** **8**

8 **Τρόπος επιμέτρησης** **8**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η κατασκευή της εξωτερικής επένδυσης (θωράκισης) των πρανών από φυσικούς ογκολίθους κατάλληλης διαβάθμισης διαστάσεων/ ατομικού βάρους, ώστε να εξασφαλίζεται το έργο από την δράση των κυματισμών. Περιλαμβάνονται οι εργασίες επιλογής ογκολίθων, μεταφοράς και πόντισης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2 Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1936 Natural stone test method - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους

ΕΛΟΤ ΕΝ 1926 Natural stone test methods - Determination of compressive strength -- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη.

ΕΛΟΤ ΕΝ 14157 Natural stone test methods - Determination of the abrasion resistance -- Φυσικοί λίθοι - Προσδιορισμός αντίστασης σε απότριψη

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 **D_{50}** η ισοδύναμη διάμετρος πέτρας μέσου βάρους κατηγορίας της στρώσης

3.2 **Μ.Σ.Θ.** Μέση Στάθμη Θάλασσας (μεταξύ πλημμυρίδας και αμπώτιδας

4 Απαιτήσεις

Οι λίθοι θα προέρχονται από λατομεία με πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Επιτρέπεται επίσης η χρήση λίθων, οι οποίοι αλιεύονται ή συλλέγονται εφόσον προέρχονται από πετρώματα, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.

Οι φυσικοί ογκόλιθοι προέρχονται από πετρώματα, γωνιώδη κατά την θραύση, συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Οι ογκόλιθοι είναι απαλλαγμένοι από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διάκλασης, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγμάτωση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησης και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλάσσιο νερό.

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των ακόλουθων δοκιμών:

Πίνακας 1 - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά λίθων λατομείου	
Ελάχιστο φαινόμενο ειδικό βάρος λίθου, προσδιοριζόμενο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1936	2,60 t/m^3
Μέγιστη υγρασία απορρόφησης επί τοις εκατό (%), προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1936	2%
Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (κύβων ακμής 15 cm), προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	650 kg/cm^2
Μέγιστη απώλεια επί τοις εκατό (%) κατά την δοκιμή υγείας (5 κύκλων) με χρήση θειικού νατρίου, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	5%
Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14157	≤ 30%

Το φαινόμενο ειδικό βάρος των ογκολίθων πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο εκείνου που προσδιορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Για την διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου θα γίνουν τρεις σειρές έλεγχοι ως άνω και θα ληφθεί ο μέσος όρος των εργαστηριακών αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια θα γίνεται μία σειρά ελέγχων ανά ποσότητα 5.000 m^3 φυσικών ογκολίθων.

Επίσης για να αποκλεισθούν αμφιβολίες για την υγεία και τις λοιπές απαιτούμενες ιδιότητες των πετρωμάτων, θα διενεργούνται εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης, με μέριμνα του Αναδόχου.

Κατ' ελάχιστον το 50%, κατά βάρος, των φυσικών ογκολίθων θα αποτελείται από τεμάχια βάρους μεγαλύτερο του μέσου βάρους, όπως αυτό προσδιορίζεται στην Μελέτη του έργου, και θα είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου.

Για κάθε τύπο φυσικών ογκολίθων θα γίνονται τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλυτέρου προβλεπόμενου λίθου. Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνονται είτε με μέτρηση των τριών μεγαλύτερων διαστάσεων κάθε ογκολίθου, είτε με ζύγισή του σε γεφυροπλάστιγγα.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από κάθε τύπο φυσικών ογκολίθων και λιθορριπών θα κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα κατά την κατασκευή.

© ΕΛΟΤ

5 Μέθοδος κατασκευής

Οι εργασίες θωράκισης πρανών με χρήση φυσικών ογκολίθων συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, στην φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων και των πρανών.

Οι φυσικοί ογκόλιθοι που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, ανεξάρτητα από κατηγορία και προέλευση, πρέπει να τοποθετούνται και τακτοποιούνται στις οριστικές τους θέσεις με τη βοήθεια δύτη για την διαμόρφωσή της διατομής του έργου σε κάθε στάθμη, όπως αυτή προβλέπεται από τα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η μόρφωση της οριζόντιας επιφάνειας ή της κεκλιμένης επιφάνειας των πρανών θα γίνεται πάντοτε στις προβλεπόμενες από τα σχέδια της μελέτης στάθμες.

Όπου προβλέπεται από τα σχέδια η κατασκευή πρανών από ογκόλιθους με κλίση ηπιότερη από την κλίση του φυσικού πρανούς, η τοποθέτηση των λίθων θα γίνεται με γερανό. Γενικώς οι κλίσεις όλων των πρανών πρέπει να είναι ίσες ή ηπιότερες από τις προβλεπόμενες από την μελέτη, στην περίπτωση δε που οι κλίσεις είναι ηπιότερες δεν επιμετράται η εκτός των θεωρητικών γραμμών ποσότητα.

Η μόρφωση του πρανούς θα γίνεται από κάτω προς τα πάνω στο πλήρες πάχος της ζώνης θωράκισης και η τοποθέτηση των ογκολίθων θα γίνεται με την κατά το δυνατό καλύτερη εμπλοκή μεταξύ τους. Οι φυσικοί ογκόλιθοι θωράκισης τοποθετούνται σε δύο επάλληλες στρώσεις, ποτέ σε μία.

Κάθε ογκόλιθος της ανώτερης στρώσης θα στηρίζεται σε τρία τουλάχιστον σημεία της υποκείμενης στρώσης, και η διάταξη των ογκολίθων θα γίνεται ώστε να μένει μεταξύ το μικρότερο δυνατό ποσοστό κενών.

Οι φυσικοί ογκόλιθοι της ανώτερης στρώσης θα τοποθετούνται με τη μεγαλύτερη διάσταση κάθετα στην όψη του έργου, ώστε οι κυματισμοί να προσβάλλουν τη μικρότερη επιφάνεια των ογκολίθων.

Τα πρανή και οι υπόλοιπες επιφάνειες των φυσικών ογκολίθων του έργου, θα πληρούν τις παρακάτω επιτρεπόμενες ανοχές.

- Οριζοντιογραφικώς:
  - Ύφαλα: 0,50 m εκατέρωθεν της χάραξης
  - Έξαλα: 0,15 m εκατέρωθεν της χάραξης.
- Πάχη στρώσεων κατά την κατασκευή (όχι τελικών σταθμών):
  - Ύφαλα: -10% έως +15% του πάχους στρώσης
  - Έξαλα: -5% έως +10% του πάχους στρώσης.
- Στάθμες στρώσεων[1]:

Πίνακας 2 - Ανοχές στρώσεων ογκολίθων

Βάθος κάτω από την Μ.Σ.Θ.	Θωράκιση από Φ.Ο	
	Σε ανεξάρτητες μετρήσεις	Στο περιτύπωμα διατομής (σε σχέση με τα σχέδια)
Εξαλα	$\pm$ 0,3 D_{50}	+0,35 D_{50} -0,25 D_{50}
Υφαλα	$\pm$ 0,5 D_{50}	+0,6 D_{50} -0,4 D_{50}

[1] Πηγή: CIRIA, Manual on the use of rock in coastal and shoreline engineering, 1991

Οι κατασκευές από φυσικούς ογκόλιθους, που παρουσιάζουν ελλειμματικές στάθμες ή διαστάσεις, θα συμπληρώνονται με τις απαιτούμενες ποσότητες υλικών ώστε να προκύπτει η προβλεπόμενη από την μελέτη διατομή.

Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος εδαφίου θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται από το έργο, θα αντικαθίστανται δε από άλλα κατάλληλα.

Υλικά τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια τα οποία τίθενται από τα σχέδια της μελέτης και εφόσον κατά την κρίση του Επιβλέποντα έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευστάθειας ή λειτουργίας του έργου θα απομακρύνονται.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Ελέγχονται οι προδιαγραφόμενες ανοχές των πρανών και των υπόλοιπων επιφανειών της θωράκισης του έργου. Ο έλεγχος γίνεται με ακριβή βυθομετρική/υψομετρική αποτύπωση των πρανών και των λοιπών επιφανειών του έργου.

Ελέγχεται η σωστή στήριξη και καλή εμπλοκή μεταξύ των ογκολίθων, (ιδιαίτερα στην προσήνεμη πλευρά του έργου), και η διαμόρφωση των μετώπων που μακροσκοπικά πρέπει να δίνουν την εντύπωση επίπεδων κατά το δυνατόν επιφανειών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων, ισχύει η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00. Πρέπει να τηρούνται επίσης οι εξής όροι:

- Η απελευθέρωση των υλικών από τα πλωτά μέσα (φορτηγίδες) στη θαλάσσια περιοχή του έργου θα γίνεται με τρόπο και εξοπλισμό που θα ελαχιστοποιούν το διασκορπισμό των λεπτόκοκκων κλασμάτων. (προκαλούν αύξηση της θολερότητας των νερών, μείωση της διείσδυσης του ηλιακού φωτός στην υδάτινη μάζα, μείωση των επιπέδων του διαλυμένου οξυγόνου και οδηγούν στην ενίσχυση φαινομένων ευτροφισμού και σε άλλες δυσμενείς επιπτώσεις για τους υποθαλάσσιους οργανισμούς και βενθικούς σχηματισμούς.

- Για την κατασκευή επιχώσεων με θωράκιση από ογκόλιθους προτείνεται (εφόσον είναι εφικτό) ο εγκιβωτισμός του υλικού επιχώσεων σε προηγουμένως κατασκευασμένη θωράκιση. Στην περίπτωση αυτή, η κατασκευή μπορεί να γίνεται σταδιακά με διαμόρφωση της διατομής από τον πυθμένα προς την επιφάνεια κατά στάθμες. Με τον τρόπο αυτό, τα υλικά επιχώσεων περιορίζονται και προστατεύονται, οπότε μειώνεται η διαφυγή των λεπτότερων κλασμάτων τους από το χώρο απόθεσης στην ευρύτερη περιοχή, τόσο κατά την απόρριψη από τις φορτηγίδες, όσο και από τη δράση των κυμάτων.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται σε m^3, του όγκου του υλικού μετρούμενου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή και με βάση τα αρχικά βυθόμετρα του πυθμένα που λαμβάνονται από την Υπηρεσία.

Οποιαδήποτε πρόσθετη ποσότητα του υλικού προκύψει λόγω διείσδυσής του στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα, καθώς και οποιαδήποτε απώλεια υλικού λόγω διασποράς του για οποιοδήποτε λόγο, δεν λαμβάνεται υπόψη κατά την επιμέτρηση.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

© ΕΛΟΤ

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά επιμετρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη,

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Συμπαγείς ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

Compact concrete blocks for marine structures

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-01-00 «**Συμπαγείς ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....3

4 Απαιτήσεις....4

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....4

4.2 Αποδεκτά υλικά....4

4.2 Μέθοδος μεταφοράς, φορτοεκφόρτωσης και απόθεσης υλικών....4

5 Κατασκευή - Ανοχές....4

5.1 Τύποι (καλούπια) ογκόλιθων....4

5.2 Δάπεδο σκυροδέτησες τεχνητών ογκόλιθων....5

5.3 Σκυροδέτηση των ογκόλιθων....5

5.4 Αφαίρεση των τύπων....5

5.5 Άρση, μεταφορά και τοποθέτηση των ογκόλιθων....5

5.6 Προσάρτηση στήλων τεχνητών ογκόλιθων....6

6 Έλεγχοι κατά την παραλαβή....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....8

Βιβλιογραφία....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Συμπαγείς ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τους πρόχυτους συμπαγείς τεχνητούς ογκόλιθους από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα (σχήματος ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου ή ειδικού σχήματος όπως απλού ή διπλού Τ κλπ.), που προορίζονται για την κατασκευή λιμενικών έργων βαρύτητας (κρηπιδοτοίχων, προβλητών, νησίδων, μώλων ή κυματοθραυστών με κατακόρυφο μέτωπο, βάθρων κλπ.).
Περιλαμβάνονται οι εργασίες σκυροδέτησης των ογκολίθων, άρσης, μεταφοράς, τοποθέτησης και προφόρτισης των στηλών. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά εξαρτήματα/κατασκευές για την κατασκευή των ογκολίθων (σιδηρότυποι, εξαρτήματα ανάρτησης, δάπεδα σκυροδετήσεως κλπ.)

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1	Τσιμέντο – Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα -- Cement – Part 1:Composition,specifications and comformity criteria for common cements
ΕΛΟΤ EN 206-1	Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση -- Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος - Concrete production and transportation
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος - Concrete casting
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος - Steel reinforcement for concrete
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00	Προένταση σκυροδέματος - Concrete post- & pre-tensioning
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι) - Concrete formwork
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των τεχνητών ογκολίθων είναι :

α) σκυρόδεμα και

β) σιδηρούς οπλισμός (κατά περίπτωσιν).

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει ο ΚΤΣ όπως αυτός τροποιήθηκε και ισχύει σήμερα (ΕΛΟΤ ΕΝ-206-1) και ειδικότερα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

- Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 32.5 N.
- Το σκυρόδεμα των συμπαγών τεχνητών ογκολίθων θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C16/20 εκτός εάν στην μελέτη του έργου προδιαγράφεται ακόμη μεγαλύτερη χαρακτηριστική αντοχή. Τα υλικά του σκυροδέματος των τεχνητών ογκολίθων θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές για σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 ή ανώτερης.

Ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο καθορίζεται σε 350 kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος. Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που:

α) η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή

β) η εφαρμογή της αναφερόμενης από την παρούσα προδιαγραφή ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

4.2.2 Οπλισμός

Γενικά ισχύουν οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00.

4.2 Μέθοδος μεταφοράς, φορτοεκφόρτωσης και απόθεσης υλικών

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00. Στην περίπτωση χρησιμοποιήσεως ετοίμου σκυροδέματος, πέραν των προβλεπομένων στις ανωτέρω ΕΛΟΤ ΤΠ , στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο

5 Κατασκευή - Ανοχές

5.1 Τύποι (καλούπια) ογκόλιθων

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/τροποποιήσεις. Οι τύποι των τεχνητών ογκολίθων θα επαλείφονται εσωτερικά με αποκολλητικό υλικό για την εύκολη

© ΕΛΟΤ

αφαίρεσή τους. Οι τύποι θα ενισχύονται με νευρώσεις και ντίζες, ώστε να μην παραμορφώνονται κατά την σκυροδέτηση και να εξασφαλίζεται η απόλυτη επιπεδότητα και κατακορυφότητα των πλευρικών επιφανειών των τεχνητών ογκολίθων καθώς επίσης και η ορθογωνικότητα μεταξύ αυτών.

5.2 Δάπεδο σκυροδέτησες τεχνητών ογκόλιθων

Στην περίπτωση που δεν χρησιμοποιείται επίπεδο μεταλλικό τεμάχιο βάσης ως τμήμα του καλουπιού, η σκυροδέτηση των τεχνητών ογκολίθων θα γίνεται υποχρεωτικά επί απόλυτα οριζοντιωμένου δαπέδου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα, ικανού πάχους για την ανάληψη των φορτίων του νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος των ογκολίθων, χωρίς επιφανειακή παραμόρφωση ή ρηγμάτωση. Απαγορεύεται η σκυροδέτηση των ογκολίθων σε δάπεδα από άμμο ή αμμοχάλικο (ανεξάρτητα του βαθμού συμπύκνωσης).

Στην περίπτωση σκυροδέτησης επί δαπέδου από σκυρόδεμα, για την εύκολη αποκόλληση των ογκολίθων, πριν την έναρξη της σκυροδέτησης θα έχουν διαστρωθεί επί του δαπέδου αντικολλητικά φύλλα από κατάλληλο υλικό (νάιλον, πισσόχαρτο κλπ.), αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του δαπέδου από πάσης φύσεως και μεγέθους στερεά απορρίμματα, μικροϋλικά κλπ. Η διάστρωση των αντικολλητικών φύλλων θα πρέπει να είναι επιμελής και να εξασφαλίζει την διατήρηση της απόλυτης επιπεδότητας της βάσεως των ογκολίθων. Τα αντικολλητικά φύλλα δεν θα πρέπει να υφίστανται μετακινήσεις ή παραμορφώσεις κατά την διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης (λόγω π.χ. πτώσης του νωπού σκυροδέματος από μεγάλο ύψος, δόνησης του σκυροδέματος, κυκλοφορίας του προσωπικού κλπ.).

5.3 Σκυροδέτηση των ογκόλιθων

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/τροποποιήσεις.

α. Δεν επιτρέπεται η πτώση του νωπού σκυροδέματος (αντλητού ή μη) από ελεύθερο ύψος μεγαλύτερο του 1.00 m.

β. Δεν επιτρέπεται η διακοπή σκυροδέτησης ενός τεχνητού ογκολίθου.

γ. Το σκυρόδεμα θα παρασκευάζεται πάντοτε σε μηχανικούς αναμικτήρες και θα διαστρώνεται στους τύπους κατά στρώσεις που δεν θα υπερβαίνουν τα 40 εκατοστά του μέτρου και θα συμπυκνώνονται υποχρεωτικά με δονητή(-ές) σκυροδέματος.

5.4 Αφαίρεση των τύπων

Δεν επιτρέπεται χαλάρωση ή αφαίρεση των πλευρικών τύπων των τεχνητών ογκολίθων πριν την πάροδο τουλάχιστον 12 ωρών από το πέρας της σκυροδέτησης. Η ανωτέρω περίοδος δύναται να επιμηκυνθεί, εάν προκύψουν δυσμενείς συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος.

Οι διατάξεις των παραγράφων 5.1. έως και 5.4. της παρούσης προδιαγραφής ισχύουν ανεξάρτητα της αποστάσεως του χώρου κατασκευής των ογκολίθων από την θέση του έργου.

5.5 Άρση, μεταφορά και τοποθέτηση των ογκόλιθων

Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε μετακίνηση των ογκολίθων πριν το σκυρόδεμα αποκτήσει αντοχή ίση με το 95% της προδιαγραφόμενης από την μελέτη αντοχής των 28 ημερών (βάσει της μελέτης συνθέσεως ή βάσει

των αποτελεσμάτων ελέγχου επί πλέον των προβλεπόμενων από τον ΚΤΣ δοκιμίων σκυροδέματος, σε χρόνο μικρότερο των 28 ημερών).

Σε περίπτωση που απαιτηθεί για οποιοδήποτε λόγο η νωρίτερη ανάρτηση και μετακίνηση, ή τοποθέτηση, θα πρέπει να συντάσσεται από τον ανάδοχο σχετική μελέτη που υπόκειται σε έγκριση της Υπηρεσίας, προς έλεγχο της αντοχής σε ανάληψη των επιβαλλομένων φορτίων κατά την ανάρτηση ή μετά την τοποθέτηση (μερική φόρτιση).

Πριν από την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης ελέγχονται η μέθοδος, εξοπλισμός και εξαρτήματα ανάρτησης. Ο Επιβλέπων δύναται να ζητήσει τροποποίηση ή αλλαγή του προτεινόμενου συστήματος. Η μέθοδος ανάρτησης θα πρέπει, πέραν της ασφάλειας των εργασιών, να εξασφαλίζει κατασκευαστικά α) την κατακορυφότητα των Τ.Ο. κατά την ανάρτηση β) την έντεχνη και απρόσκοπτη πόντιση και τοποθέτηση των ογκολίθων στην τελική τους θέση, χωρίς να λαμβάνουν χώρα μικρομετακινήσεις των ογκολίθων κατά την απαγκίστρωση και ανάκτηση του συρματόσχοινου ανάρτησης και γ) την δυνατότητα μελλοντικής άρσης και επανατοποθέτησης όλων των ογκολίθων (συμπεριλαμβανομένων των κατωτάτων ογκολίθων επί του πυθμένα).

Πριν την τελική πόντιση των τεχνητών ογκολίθων η άνω επιφάνεια αυτών, θα καθαρίζεται επιμελώς από τυχόν στερεά αντικείμενα (πέτρες κλπ.).

Οι ογκόλιθοι θα τοποθετούνται με τέτοια σειρά ώστε οι βαθμίδες που θα δημιουργούνται μεταξύ γειτονικών στηλών να είναι ύψους το πολύ δύο ογκολίθων.

Οι εργασίες άρσης και τοποθέτησης των Τ.Ο., θα πρέπει να γίνουν από χειριστές μηχανημάτων και δύτες που διαθέτουν σχετική εμπειρία, αποδεικνυόμενη με πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις εργοδοτών.

5.6 Προσάρτηση στήλων τεχνητών ογκόλιθων

Πριν από την κατασκευή των ανωδομών ή/και ανακουφιστικών πρισμάτων, όλες οι περαιωμένες στήλες θα προφορτίζονται με την προσθήκη επιπλέον τεχνητών ογκολίθων προφόρτισης. Ο αριθμός των τεχνητών ογκολίθων προφόρτισης (ένας ή περισσότεροι), θα προκύπτει από πρόσθεση του βάρους της ανωδομής με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου κινητά φορτία (σε στατική φόρτιση). Το βάρος του(-ων) τεχνητού(-ών) ογκολίθου(-ων) προφόρτισης θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο των ανωτέρω περιγραφομένων φορτίων (αθροιστικά).

Πριν την τοποθέτηση των ογκολίθων προφόρτισης, η επιφάνεια της έτοιμης στήλης θα καθαρίζεται επιμελώς από τυχόν στερεά αντικείμενα (πέτρες κλπ.) και θα χωροσταθμούνται οι τέσσερεις γωνίες του ανώτατου ογκόλιθου της έτοιμης στήλης.

Οι ογκόλιθοι προφόρτισης θα είναι ιδίου ή διαφορετικού τύπου με τους ανώτατους τεχνητούς ογκολίθους των περαιωμένων στηλών και θα τοποθετούνται στην κορυφή της έτοιμης στήλης κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η μερική έδραση τους στις γειτονικές στήλες.

Κατά την διάρκεια της προφόρτισης θα πραγματοποιείται, σε ημερήσια βάση, χωροστάθμηση τεσσάρων κατάλληλων σημείων, πλησίον των γωνιών της επιφανείας του ανώτατου τεχνητού ογκόλιθου προφόρτισης. Ο Ανάδοχος θα τηρεί Μητρώο Προφόρτισης Στηλών στο οποίο θα αναγράφονται για κάθε στήλη τα παρακάτω στοιχεία: αριθμός στήλης, αρχικά υψόμετρα των τεσσάρων γωνιών της περαιωμένης στήλης, ημερομηνία τοποθέτησης των ογκολίθων προφόρτισης και τα στοιχεία αυτών (αύξοντας αριθμός και ημερομηνία σκυροδέτησης), μετρήσεις χρονικής εξέλιξης των υποχωρήσεων ανοιγμένες στην υψομετρική

© ΕΛΟΤ

αφετηρία της ξηράς, τελικά υψόμετρα των τεσσάρων γωνιών της περαιωμένης στήλης (μετά την άρση των ογκολίθων προφόρτισης).

Η επιφόρτιση κάθε στήλης θα διαρκεί 20 ημέρες από την τοποθέτηση του(-ων) ογκολίθου(-ων) προφόρτισης. Πρόωρος τερματισμός της προφορτίσεως και άρση των ογκολίθων προφόρτισης επιτρέπεται στην περίπτωση που ο μέσος όρος των υποχωρήσεων επί τρείς συνεχόμενες ημέρες είναι μικρότερος του 1 mm.

6 Έλεγχοι κατά την παραλαβή

Ο αρχικός έλεγχος της οριζοντιότητας του δαπέδου σκυροδετήσεως των τεχνητών ογκολίθων θα γίνεται πριν από την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησεως των ογκολίθων, δια χωροσταθμήσεως της τελικής του επιφανείας σε τετραγωνικό κάναβο διαστάσεως περίπου ίσης προς το ήμισυ της μικρότερης οριζόντιας διάστασης των προς σκυροδέτηση ογκολίθων. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την οριζόντιο καθορίζεται σε ± 5 mm. Η οριζοντιότητα του δαπέδου θα ελέγχεται (με την ανωτέρω μέθοδο) τοπικά και σε εβδομαδιαία βάση, μετά την σταδιακή άρση των ογκολίθων (ισχύουν οι ανωτέρω ανοχές). Στην περίπτωση απώλειας της αρχικής οριζοντιότητας του δαπέδου (λόγω π.χ. διαφορικών καθιζήσεων, επιφανειακών παραμορφώσεων ή ρηγματώσεων), το ελαττωματικό τμήμα του δαπέδου θα αποξηλούται και επανακατασκευάζεται πριν την συνέχιση των εργασιών.

Ο γεωμετρικός έλεγχος των ογκολίθων συνίσταται στην μέτρηση όλων των ακμών των ογκολίθων καθώς επίσης και των διαγωνίων των πλευρικών επιφανειών και της άνω επιφανείας των ογκολίθων. Δεν επιτρέπεται απόκλιση μεγαλύτερη του ± 1 cm από τις θεωρητικές διαστάσεις του ογκόλιθου. Οι μετρήσεις θα καταγράφονται σε Μητρώο Σκυροδέτησης Τεχνητών Ογκολίθων.

Στην εμπρόσθια επιφάνεια κάθε τεχνητού ογκολίθου θα αναγράφεται ο τύπος, ο αύξων αριθμός και η ημερομηνία σκυροδέτησης. Τα ψηφία (γράμματα & αριθμοί) αναγραφής θα έχουν ερυθρό χρώμα, ανθεκτικό στο θαλάσσιο περιβάλλον, και ύψος τουλάχιστον 300 mm, προκειμένου να είναι ευκρινώς ορατά τόσον στον χώρο στοιβασίας των ογκολίθων όσο και κατά την διενέργεια μελλοντικών υποθαλασσίων αυτοψιών των έργων.Τα ανωτέρω στοιχεία θα τηρούνται κατ΄ αντιστοιχία στο Μητρώο Σκυροδέτησης Τεχνητών Ογκολίθων.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών καθαρισμού της βάσης κάθε ογκολίθου, θα διενεργείται επιμελής οπτικός έλεγχος αυτής από τον Επιβλέποντα. Σε περίπτωση που παρατηρηθούν αποκλίσεις της επιπεδότητας της βάσης του ογκολίθου (προεξοχές ή κοιλότητες) ή απόμιξη/διαχωρισμός του σκυροδέματος στην κατω επιφάνεια, ο τεχνητός ογκόλιθος θα σημαίνεται ως ακατάλληλος και θα απορρίπτεται.

Εάν κατά την αφαίρεση των τύπων, άρση, μεταφορά ή την τοποθέτηση των ογκολίθων λάβει χώρα αποκόλληση μεγάλου μεγέθους τεμαχίων ή ρηγμάτωση ή θραύση ογκολίθου, τότε αυτός θα απορρίπτεται και αποκαρύνεται ως ακατάλληλος.

Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία θα προβαίνει σε τακτικούς οπτικούς ελέγχους όλων των όψεων των ημιτελών τμημάτων των έργων (πριν την κατασκευή των ανωδομών ή/και τυχόν ανακουφιστικών πρισμάτων όπισθεν κρηπιδοτοίχων), διενεργώντας υποθαλάσσιες αυτοψίες και βιντεοσκοπήσεις.

Η τοποθέτηση των ογκολίθων θα γίνει με προσοχή με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την θεωρητική θέση τους ± 25mm.

Οι κατακόρυφοι αρμοί μεταξύ των ογκολίθων θα έχουν πλάτος το πολύ 5 cm, με μέσο πλάτος αρμού 3 cm. Επίσης οι αρμοί μεταξύ διαδοχικών στηλών θα πρέπει να είναι απόλυτα ευθύγραμμοι και κατακόρυφοι. Δεν επιτρέπεται η μερική έδραση ενός τεχνητού ογκολίθου στον υποκείμενο τεχνητό ογκόλιθο γειτονικής στήλης.

Δεν επιτρέπεται η χρήση υποθεμάτων (“σφηνών”) μεταξύ ογκολίθων της ίδιας στήλης, αλλά και μεταξύ στηλών. Η μέγιστη απόκλιση (προεξοχή) της όψης ενός τεχνητού ογκολίθου ως προς τους γειτονικούς του της ίδιας στήλης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα ± 5 cm.

Η στάθμη της τελικής άνω επιφάνειας των περαιωμένων στηλών μετά την ολοκλήρωση της προφόρτισης (όπως περιγράφεται ακολούθως), δεν επιτρέπεται να αποκλίνει περισσότερο ± 5 cm από την θεωρητική, σύμφωνα με την μελέτη. Επίσης δεν επιτρέπεται να υπάρχει διαφορά στάθμης μεταξύ δύο γειτονικών στηλών ογκολίθων μεγαλύτερη από 5 cm.

Σε περίπτωση μη τήρησης κάποιας από τις ανωτέρω κατασκευαστικές ανοχές και κανόνες τοποθέτησης, ο Ανάδοχος θα προβαίνει στην αποκατάσταση των κακοτεχνιών δι΄ άρσεως, συμπλήρωσεως και οριζοντίωσεως της επιφάνειας εδράσεως των ογκολίθων βάσεως (εξισωτικής στρώσης) και επανατοποθέτησης των ογκολίθων (ανεξαρτήτως πλήθους).

Σε περίπτωση που κατά την προφόρτιση διαπιστωθούν μεγάλες ή/και ανομοιόμορφες καθιζήσεις, οι οποίες θεωρούνται από τον Επιβλέποντα απαράδεκτες για την ασφάλεια και την σωστή λειτουργία του έργου, θα πραγματοποιείται άρση όλων των ογκολίθων της στήλης που παρουσίασε τις ανομοιόμορφες ή μεγάλες καθιζήσεις, καθώς επίσης και τεχνητών ογκολίθων από τις γειτονικές στήλες έτσι ώστε οι οι δημιουργούμενες βαθμίδες μεταξύ γειτονικών στηλών να είναι ύψους το πολύ δύο ογκολίθων.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων, ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι κατασκευές με τεχνητούς ογκολίθους από σκυρόδεμα (Τ.Ο.), σε οποιοδήποτε βάθος θαλάσσης ή ύψος άνω αυτής, επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα σκυροδέματος, ανά κατηγορία βάρους, αφαιρουμένων των πάσης φύσεως εγκοπών που προβλέπονται από την μελέτη ή απαιτούνται για την ανάρτηση αυτών.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας (διάστρωση και μόρφωση εκτελούμενη κατά οριζόντιες στρώσεις και τακτοποίηση με την βοήθεια δύτη στις προβλεπόμενες θέσεις και στάθμες). Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια ετοίμου σκυροδέματος ή την παρασκευή του στο εργοτάξιο, και όλες οι απαιτούμενες σχετικές μεταφορές
- Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος και οι ποιοτικοί έλεγχοι αυτού.
- Η χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, τοποθέτηση και τακτοποίηση των ογκολίθων με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, στις στάθμες και θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια
- Η προφόρτιση των στηλών των τεχνητών ογκολίθων
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 934-2 Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling

ΥΠΟΜΕΙΟ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κυψελωτοί και ειδικής μορφής τεχνητοί ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

Cellular and special shape concrete blocks for marine structures

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-02-00 «**Κυψελωτοί και ειδικής μορφής τεχνητοί ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **2**

1 Αντικείμενο **3**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **3**

3 Όροι και ορισμοί **4**

4 Απαιτήσεις **4**

4.1 Ενσωματούμενα υλικά **4**

4.2 Υλικά **4**

4.3 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση υλικών **5**

5 Κατασκευή - Ανοχές **5**

5.1 Τύποι (καλούπια) ογκόλιθων **5**

5.2 Δάπεδο σκυροδέτησης κυψελωτών ογκόλιθων **6**

5.3 Τοποθέτηση οπλισμού κυψελωτών ογκόλιθων **6**

5.4 Σκυροδέτηση κυψελωτών ογκόλιθων **6**

5.5 Αφαίρεση των τύπων **7**

5.6 Άρση, μεταφορά και τοποθέτηση κυψελωτών ογκόλιθων **7**

5.7 Προφόρτιση στήλων κυψελωτών ογκόλιθων **8**

6 Έλεγχοι κατά την παραλαβή **8**

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος **9**

8 Τρόπος επιμέτρησης **9**

Βιβλιογραφία **11**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Κυψελωτοί και ειδικής μορφής τεχνητοί ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αποτελούν οι πρόχυτοι κυψελωτοί ογκόλιθοι από οπλισμένο σκυρόδεμα, που προορίζονται για την κατασκευή λιμενικών έργων βαρύτητας (κρηπιδοτοίχων, προβλητών, νησίδων, μόλων ή κυματοθραυστών με κατακόρυφο μέτωπο, βάθρων κλπ.).

Περιλαμβάνονται οι εργασίες εντύπισης, τοποθέτησης του οπλισμού, σκυροδέτησης, άρσης, μεταφοράς, τοποθέτησης των ογκολίθων και προφόρτισης των στηλών. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά εξαρτήματα/κατασκευές για την κατασκευή των ογκολίθων (σιδηρότυποι, εξαρτήματα ανάρτησης, δάπεδα σκυροδετήσεως κλπ.).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1	Τσιμέντο – Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα –- Cement – Part 1:Composition,specifications and comformity criteria for common cements
ΕΛΟΤ EN 934-2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων – Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος, - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling
ΕΛΟΤ 1421-3	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Μέρος 3: Τεχνική καατηγορία B500C -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C
ΕΛΟΤ EN 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος -- Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος - -Concrete production and transportation
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος -- Concrete casting
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος -- Steel reinforcement for concrete

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00	Προένταση σκυροδέματος -- Concrete post- & pre-tensioning
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων -- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων είναι:

α) σκυρόδεμα και

β) σιδηρούς οπλισμός (κατά περίπτωσιν).

4.2 Υλικά

4.2.1 Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει ο ΚΤΣ-97 όπως αυτός τροποποιήθηκε και ειδικότερα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

- Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 32.5 N. Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειϊκά (τύπου IV κατά το ΠΔ 244/80) για την παραγωγή του οπλισμένου σκυροδέματος των κυψελωτών ογκολίθων.
- Το σκυρόδεμα των κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C20/25 εκτός εάν στην μελέτη του έργου προδιαγράφεται ακόμη μεγαλύτερη χαρακτηριστική αντοχή. Τα υλικά του σκυροδέματος των τεχνητών ογκολίθων θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές για σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 ή ανώτερης.
- Ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο καθορίζεται σε 400 kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος. Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που:
  α) η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή

  β) η εφαρμογή της αναφερόμενης από την παρούσα προδιαγραφή ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.
- Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.
- Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη με τη δοκιμή του κώνου ABRAMS, θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες που κατασκευάζονται οι κυψελωτοί ογκόλιθοι (πυκνότητα

© ΕΛΟΤ

οπλισμού, διαστάσεις κλπ.), γενικά όμως θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του “πλαστικού” και “ημίρευστου” σκυροδέματος (με κάθιση μεγαλύτερη από 3 εκ.).

- Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.48, κατά Κ.Τ.Σ.
- Τα πρόσμικτα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα πρέπει να συνταχθεί από τον Ανάδοχο. Τα πρόσμικτα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Ελληνικού Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος-97 (ΚΤΣ-1997, Φ.Ε.Κ. 315/Β/17.04.1997) καθώς και του ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. Η προσθήκη των προσμίκτων θα γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξή ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου πρόσμικτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ της οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης.
- Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού που θα προβλέπεται από τη μελέτη συνθέσεως.

4.2.2 Οπλισμός

Γενικά ισχύουν οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00, με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων απο παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κ.λ.π.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.
- Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στους κυψελωτούς ογκολίθους θα είναι ομοιογενής, δεν θα παρουσιάζει διαλείψεις συνέχειας κατά την προεργασία και θα καθαρίζεται καλά απο ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν απο τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ και ποτέ εν θερμώ. Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμώ κάμψη του σιδήρου.
- Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας S500s σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 1421-3 και τον Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ., Φ.Ε.Κ. 381/Β/24-3-2000), εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

4.3 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση υλικών

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 (Παραγωγή και Διάστρωση Σκυροδέματος), η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 (Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος) και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 (Προένταση σκυροδέματος). Στην περίπτωση χρησιμοποιήσεως ετοίμου σκυροδέματος, πέραν των προβλεπόμενων στις ανωτέρω ΕΛΟΤ ΤΠ, στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

5 Κατασκευή - Ανοχές

5.1 Τύποι (καλούπια) ογκόλιθων

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/τροποποιήσεις. Οι τύποι των τεχνητών ογκολίθων θα επαλείφονται εσωτερικά με αποκολλητικό υλικό για την εύκολη αφαίρεσή τους. Οι τύποι θα ενισχύονται με νευρώσεις και ντίζες, ώστε να μην παραμορφώνονται κατά την

σκυροδέτηση και να εξασφαλίζεται η απόλυτη επιπεδότητα και κατακορυφότητα των πλευρικών επιφανειών των τεχνητών ογκολίθων καθώς επίσης και η ορθογωνικότητα μεταξύ αυτών.

5.2 Δάπεδο σκυροδέτησης κυψελωτών ογκόλιθων

Στην περίπτωση που δεν χρησιμοποιείται επίπεδο μεταλλικό τεμάχιο βάσης ως τμήμα του καλουπιού, η σκυροδέτηση των τεχνητών ογκολίθων θα γίνεται υποχρεωτικά επί απόλυτα οριζοντιωμένου δαπέδου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα, ικανού πάχους για την ανάληψη των φορτίων του νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος των ογκολίθων χωρίς επιφανειακή παραμόρφωση ή ρηγμάτωση. Απαγορεύεται η σκυροδέτηση των ογκολίθων σε δάπεδα από άμμο ή αμμοχάλικο (ανεξάρτητα του βαθμού συμπύκνωσης).

Στην περίπτωση σκυροδέτησης επί δαπέδου από σκυρόδεμα, για την εύκολη αποκόλληση των ογκολίθων, πριν την έναρξη της σκυροδέτησης θα έχουν διαστρωθεί επί του δαπέδου αντικολλητικά φύλλα από κατάλληλο υλικό (ναϋλον, πισσόχαρτο κλπ.), αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του δαπέδου από πάσης φύσεως και μεγέθους στερεά απορρίμματα, μικροϋλικά κλπ. Η διάστρωση των αντικολλητικών φύλλων θα πρέπει να είναι επιμελής και να εξασφαλίζει την διατήρηση της απόλυτης επιπεδότητας της βάσεως των ογκολίθων. Τα αντικολλητικά φύλλα δεν θα πρέπει να υφίστανται μετακινήσεις ή παραμορφώσεις κατά την διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης (λόγω π.χ. πτώσης του νωπού σκυροδέματος από μεγάλο ύψος, δόνησης του σκυροδέματος, κυκλοφορίας του προσωπικού κλπ.).

5.3 Τοποθέτηση οπλισμού κυψελωτών ογκόλιθων

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις / τροποποιήσεις.

- Οι τελικές επικαλύψεις από σκυρόδεμα όλων των οπλισμών καθώς και των συνδετήρων των κυψελωτών ογκολίθων θα είναι 60mm, εκτός εάν από τα σχέδια της μελέτης του έργου καθορίζονται μεγαλύτερες.
- Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στη διατήρηση της προβλεπόμενης μορφής και της θέσεως των οπλισμών καθώς και στη σωστή σύνδεση, με σύρμα, των συνεχόμενων ράβδων που εφελκύονται ή θλίβονται (κύριοι οπλισμοί), με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες.
- Στους οπλισμούς που καταπονούνται σε εφελκυσμό, η σύνδεση με σύρμα δεν επιτρέπεται και αντικαθίσταται με συγκόλληση.
- Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης, ο οπλισμός πρέπει να συγκρατείται στην ακριβή του θέση. Η απαιτούμενη επικάλυψη όλων των οπλισμών από σκυρόδεμα πρέπει να εξασφαλίζεται με την ανάρτηση των οπλισμών και την χρησιμοποίηση ανάστροφων αναβολέων (καβαλέτα) ή πλαστικών αποστατών. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται για την πλευρική επικάλυψη των συνδετήρων.
- Οι οπλισμοί πρέπει να περιβάλλονται από πυκνή μάζα σκυροδέματος. Στην περίπτωση χρησιμοποιήσεως ύφυγρου σκυροδέματος πρέπει οι οπλισμοί να περιβάλλονται με στρώμα πλαστικού σκυροδέματος και να επαλείφονται με γαλάκτωμα τσιμέντου το οποίο κατά την διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει απαραίτητα να είναι ακόμα νωπό. Εάν το σκυρόδεμα συμπυκνώνεται με εσωτερικούς δονητές, τα μέτρα αυτά περιττεύουν.

5.4 Σκυροδέτηση κυψελωτών ογκόλιθων

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/τροποποιήσεις.

© ΕΛΟΤ

- Δεν επιτρέπεται η πτώση του νωπού σκυροδέματος (αντλητού ή μη) από ελεύθερο ύψος μεγαλύτερο του 1.00 m.
- Δεν επιτρέπεται η διακοπή σκυροδέτησης ενός τεχνητού ογκολίθου.
- Το σκυρόδεμα θα παρασκευάζεται πάντοτε σε μηχανικούς αναμικτήρες και θα διαστρώνεται στους τύπους κατά στρώσεις που δεν θα υπερβαίνουν τα 40 εκατοστά του μέτρου και θα συμπυκνώνονται υποχρεωτικά με δονητή(-ές) σκυροδέματος.

5.5 Αφαίρεση των τύπων

Δεν επιτρέπεται χαλάρωση ή αφαίρεση των πλευρικών τύπων των τεχνητών ογκολίθων πριν την πάροδο τουλάχιστον 12 ωρών από το πέρας της σκυροδέτησης. Η ανωτέρω περίοδος δύναται να επιμηκυνθεί, εάν προκύψουν δυσμενείς οι συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος (κατά την κρίση του Επιβλέποντα).

Οι διατάξεις των παραγράφων 5.1. έως και 5.5. της παρούσης προδιαγραφής ισχύουν ανεξάρτητα της αποστάσεως του χώρου κατασκευής των κυψελωτών ογκολίθων από την θέση του έργου.

5.6 Άρση, μεταφορά και τοποθέτηση κυψελωτών ογκόλιθων

Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε μετακίνηση των ογκολίθων πριν το σκυρόδεμα αποκτήσει αντοχή ίση με το 95% της προδιαγραφόμενης από την μελέτη αντοχής των 28 ημερών (βάσει της μελέτης συνθέσεως ή βάσει των αποτελεσμάτων ελέγχου επί πλέον των προβλεπόμενων από τον ΚΤΣ δοκιμίων σκυροδέματος, σε χρόνο μικρότερο των 28 ημερών). Σε περίπτωση που απαιτηθεί για οποιοδήποτε λόγο η νωρίτερη ανάρτηση και μετακίνηση, ή τοποθέτηση, θα πρέπει να συντάσσεται από τον ανάδοχο σχετική μελέτη που υπόκειται σε έγκριση της Υπηρεσίας, προς έλεγχο της αντοχής σε ανάληψη των επιβαλλομένων φορτίων κατά την ανάρτηση ή μετά την τοποθέτηση (μερική φόρτιση).

Η επιλογή του συστήματος ανάρτησης των ογκολίθων αποτελεί αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου, ο οποίος θα υποβάλει προς έγκριση τις σχετικές κατασκευαστικές λεπτομέρειες (μέθοδος, εξοπλισμός και εξαρτήματα ανάρτησης) πριν από την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης. Ο Επιβλέπων δύναται να ζητήσει τροποποίηση ή αλλαγή του προτεινόμενου συστήματος. Η μέθοδος ανάρτησης θα πρέπει, πέραν της ασφάλειας των εργασιών, να εξασφαλίζει κατασκευαστικά:

α) την κατακορυφότητα του Τ.Ο. κατά την ανάρτηση,

β) την έντεχνη και απρόσκοπτη πόντιση και τοποθέτηση των ογκολίθων στην τελική τους θέση, χωρίς να λαμβάνουν χώρα μικρομετακινήσεις των ογκολίθων κατά την απαγκίστρωση και ανάκτηση του συρματόσχοινου ανάρτησης και

γ) την δυνατότητα μελλοντικής άρσης και επανατοποθέτησης όλων των ογκολίθων (συμπεριλαμβανομένων των κατωτάτων ογκολίθων επί του πυθμένα).

Εάν ο ανάδοχος προτείνει ανάρτηση με διαμόρφωση αυλάκων στις πλευρικές επιφάνειες για την διέλευση συρματόσχοινων ανάρτησης, θα πρέπει να τεκμηριώνει με σχετική μελέτη, που υπόκειται σε έγκριση της Υπηρεσίας, την στατική επάρκεια – αντοχή του Τ.Ο. λόγω απομείωσης της διατομής των τοιχωμάτων του.

Πριν την τελική πόντιση των τεχνητών ογκολίθων η άνω επιφάνεια αυτών επίσης, θα καθαρίζεται επιμελώς από τυχόν στερεά αντικείμενα (πέτρες κλπ.).

Οι ογκόλιθοι θα τοποθετούνται με τέτοια σειρά ώστε οι βαθμίδες που θα δημιουργούνται μεταξύ γειτονικών στηλών να είναι ύψους το πολύ δύο ογκολίθων.

Οι εργασίες άρσης-τοποθέτησης των ογκολίθων θα πρέπει να γίνουν από χειριστές μηχανημάτων, και δύτες που διαθέτουν σχετική εμπειρία αποδεικνυόμενη με πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις εργοδοτών.

5.7 Προφόρτιση στήλων κυψελωτών ογκόλιθων

Πριν από την κατασκευή των ανωδομών ή/και ανακουφιστικών πρισμάτων και πριν από την πλήρωση των κυψελών των ογκολίθων, όλες οι περαιωμένες στήλες θα προφορτίζονται με την προσθήκη επιπλέον τεχνητών ογκολίθων προφόρτισης. Ο αριθμός των τεχνητών ογκολίθων προφόρτισης (ένας ή περισσότεροι), θα προκύπτει από πρόσθεση:

α) του βάρους της ανωδομής,

β) του φαινόμενου (υπό άνωσιν) βάρους του υλικού πληρώσεως των κυψελών και

γ) των προβλεπομένων από την μελέτη του έργου κινητών φορτίων λειτουργίας του έργου (σε στατική φόρτιση). Το βάρος του(-ων) τεχνητού(-ών) ογκολίθου(-ων) προφόρτισης θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο των ανωτέρω περιγραφομένων φορτίων (αθροιστικά).

Πριν την τοποθέτηση των ογκολίθων προφόρτισης, η επιφάνεια της έτοιμης στήλης θα καθαρίζεται επιμελώς από τυχόν στερεά αντικείμενα (πέτρες κλπ.) και θα χωροσταθμούνται οι τέσσερεις γωνίες του ανώτατου ογκόλιθου της έτοιμης στήλης.

Οι ογκόλιθοι προφόρτισης θα είναι ιδίου ή διαφορετικού τύπου με τους ανώτατους τεχνητούς ογκολίθους των περαιωμένων στηλών και θα τοποθετούνται στην κορυφή της έτοιμης στήλης κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η μερική έδραση τους στις γειτονικές στήλες.

Κατά την διάρκεια της προφόρτισης θα πραγματοποιείται, σε ημερήσια βάση, χωροστάθμηση τεσσάρων κατάλληλων σημείων, πλησίον των γωνιών της επιφανείας του ανώτατου τεχνητού ογκόλιθου προφόρτισης. Ο Ανάδοχος θα τηρεί Μητρώο Προφόρτισης Στηλών στο οποίο θα αναγράφονται για κάθε στήλη τα παρακάτω στοιχεία: αριθμός στήλης, αρχικά υψόμετρα των τεσσάρων γωνιών της περαιωμένης στήλης, ημερομηνία τοποθέτησης των ογκολίθων προφόρτισης και τα στοιχεία αυτών (αύξοντας αριθμός και ημερομηνία σκυροδέτησης), μετρήσεις χρονικής εξέλιξης των υποχωρήσεων ανηγμένες στην υψομετρική αφετηρία της ξηράς, τελικά υψόμετρα των τεσσάρων γωνιών της περαιωμένης στήλης (μετά την άρση των ογκολίθων προφόρτισης).

Η επιφόρτιση κάθε στήλης θα διαρκεί 20 ημέρες από την τοποθέτηση του(-ων) ογκολίθου(-ων) προφόρτισης. Πρόωρος τερματισμός της προφορτίσεως και άρση των ογκολίθων προφόρτισης επιτρέπεται στην περίπτωση που ο μέσος όρος των υποχωρήσεων επί τρείς συνεχόμενες ημέρες είναι μικρότερος του 1 mm.

6 Έλεγχοι κατά την παραλαβή

Ο αρχικός έλεγχος της οριζοντιότητας του δαπέδου σκυροδέτησης των τεχνητών ογκολίθων θα γίνεται πριν από την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης των ογκολίθων, δια χωροσταθμήσεως της τελικής του επιφανείας σε τετραγωνικό κάναβο διαστάσεως περίπου ίσης προς το ήμισυ της μικρότερης οριζόντιας διάστασης των προς σκυροδέτηση ογκολίθων. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την οριζόντιο καθορίζεται σε ± 5 mm. Η οριζοντιότητα του δαπέδου θα ελέγχεται (με την ανωτέρω μέθοδο) τοπικά και σε εβδομαδιαία βάση, μετά την σταδιακή άρση των ογκολίθων (ισχύουν οι ανωτέρω ανοχές). Στην περίπτωση απώλειας της αρχικής οριζοντιότητας του δαπέδου (λόγω π.χ. διαφορικών καθιζήσεων, επιφανειακών παραμορφώσεων ή ρηγματώσεων), το ελαττωματικό τμήμα του δαπέδου θα αποξηλούται και επανακατασκευάζεται πριν την συνέχιση των εργασιών.

Ο γεωμετρικός έλεγχος των ογκολίθων συνίσταται στην μέτρηση όλων των ακμών των ογκολίθων καθώς επίσης και των διαγωνίων των πλευρικών επιφανειών και της άνω επιφανείας των ογκολίθων. Δεν επιτρέπεται απόκλιση μεγαλύτερη του ± 1 cm από τις θεωρητικές διαστάσεις του ογκόλιθου. Οι μετρήσεις θα καταγράφονται σε Μητρώο Σκυροδέτησης Τεχνητών Ογκολίθων.

Στην εμπρόσθια επιφάνεια κάθε τεχνητού ογκολίθου θα αναγράφεται ο τύπος, ο αύξων αριθμός και η ημερομηνία σκυροδέτησης. Τα ψηφία (γράμματα & αριθμοί) αναγραφής θα έχουν ερυθρό χρώμα, ανθεκτικό στο θαλάσσιο περιβάλλον, και ύψος τουλάχιστον 300 mm, προκειμένου να είναι ευκρινώς ορατά τόσον στον χώρο στοιβασίας των ογκολίθων όσο και κατά την διενέργεια μελλοντικών υποθαλασσίων αυτοψιών των

© ΕΛΟΤ

έργων. Τα ανωτέρω στοιχεία θα τηρούνται κατ΄ αντιστοιχία στο Μητρώο Σκυροδέτησης Τεχνητών Ογκολίθων.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών καθαρισμού της βάσης κάθε ογκολίθου, θα διενεργείται επιμελής οπτικός έλεγχος αυτής από τον Επιβλέποντα. Σε περίπτωση που παρατηρηθούν αποκλίσεις της επιπεδότητας της βάσης του ογκολίθου (προεξοχές ή κοιλότητες) ή απόμιξη/διαχωρισμός του σκυροδέματος στην κατω επιφάνεια, ο τεχνητός ογκόλιθος θα σημαίνεται ως ακατάλληλος και θα απορρίπτεται.

Εάν κατά την αφαίρεση των τύπων, άρση, μεταφορά ή την τοποθέτηση των ογκολίθων λάβει χώρα αποκόλληση μεγάλου μεγέθους τεμαχίων ή ρηγμάτωση ή θραύση ογκολίθου, τότε αυτός θα απορρίπτεται και απομακρύνεται ως ακατάλληλος.

Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία θα προβαίνει σε τακτικούς οπτικούς ελέγχους όλων των όψεων των ημιτελών τμημάτων των έργων (πριν την κατασκευή των ανωδομών ή/και τυχόν ανακουφιστικών πρισμάτων όπισθεν κρηπιδοτοίχων), διενεργώντας υποθαλάσσιες αυτοψίες και βιντεοσκοπήσεις.

Η τοποθέτηση των ογκολίθων θα γίνει με προσοχή με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την θεωρητική θέση τους $\pm$ 3 cm.

Οι κατακόρυφοι αρμοί μεταξύ των ογκολίθων θα έχουν πλάτος το πολύ 5 cm, με μέσο πλάτος αρμού 3 cm. Επίσης οι αρμοί μεταξύ διαδοχικών στηλών θα πρέπει να είναι απόλυτα ευθύγραμμοι και κατακόρυφοι. Δεν επιτρέπεται η μερική έδραση ενός τεχνητού ογκολίθου στον υποκείμενο τεχνητό ογκόλιθο γειτονικής στήλης.

Δεν επιτρέπεται η χρήση υποθεμάτων (“σφηνών”) μεταξύ ογκολίθων της ίδιας στήλης, αλλά και μεταξύ στηλών. Η μέγιστη απόκλιση (προεξοχή) της όψης ενός τεχνητού ογκολίθου ως προς τους γειτονικούς του της ίδιας στήλης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα $\pm$ 3 cm.

Η στάθμη της τελικής άνω επιφάνειας των περαιωμένων στηλών μετά την ολοκλήρωση της προφόρτισης (όπως περιγράφεται ακολούθως), δεν επιτρέπεται να αποκλίνει περισσότερο από $\pm$ 5 cm από την θεωρητική, σύμφωνα με την μελέτη. Επίσης δεν επιτρέπεται να υπάρχει διαφορά στάθμης μεταξύ δύο γειτονικών στηλών ογκολίθων μεγαλύτερη από 5 cm.

Σε περίπτωση μη τήρησης κάποιας από τις ανωτέρω κατασκευαστικές ανοχές και κανόνες τοποθέτησης, ο Ανάδοχος θα προβαίνει στην αποκατάσταση των κακοτεχνιών δι΄ άρσεως, συμπλήρωσης και οριζοντίωσης της επιφάνειας εδράσεως των ογκολίθων βάσεως (εξισωτικής στρώσης) και επανατοποθέτησης των ογκολίθων (ανεξαρτήτως πλήθους).

Σε περίπτωση που κατά την προφόρτιση διαπιστωθούν μεγάλες ή/και ανομοιόμορφες καθιζήσεις, οι οποίες θεωρούνται από τον Επιβλέποντα απαράδεκτες για την ασφάλεια και την σωστή λειτουργία του έργου, θα πραγματοποιείται άρση όλων των ογκολίθων της στήλης που παρουσίασε τις ανομοιόμορφες ή μεγάλες καθιζήσεις, καθώς επίσης και τεχνητών ογκολίθων από τις γειτονικές στήλες έτσι ώστε οι οι δημιουργούμενες βαθμίδες μεταξύ γειτονικών στηλών να είναι ύψους το πολύ δύο ογκολίθων.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων, ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι κατασκευές από κυψελωτούς τεχνητούς ογκολίθους (ΚΤΟ) και ογκολίθους ειδικού σχήματος από οπλισμένο σκυρόδεμα, ανεξαρτήτως βάρους, μορφής και διαστάσεων, σε οποιοδήποτε βάθος θαλάσσης ή ύψος άνω αυτής, επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα σκυροδέματος, ανά κατηγορία αντοχής. αφαιρουμένων των πάσης φύσεως εγκοπών που προβλέπονται από την μελέτη ή απαιτούνται για την ανάρτηση αυτών.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια ετοίμου σκυροδέματος ή η παρασκευή του στο εργοτάξιο, με τα πρόσθετα που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως και όλες τις απαιτούμενες σχετικές μεταφορές
- Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος και οι ποιοτικοί έλεγχοι αυτού.
- Η χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, τοποθέτηση και τακτοποίηση των ογκολίθων με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, στις στάθμες και θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια
- Η προφόρτιση των στηλών των τεχνητών ογκολίθων
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Ο τοποθετούμενος σιδηροπλισμός (B500A ή B500C) θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα, βάσει σχετικού πίνακα οπλισμού, ο οποίος, στην περίπτωση που δεν συμπεριλαμβάνεται στην μελέτη του έργου, θα συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θα θεωρείται από την Υπηρεσία, πριν από την έναρξη των εργασιών.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ 1421-1 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 1: General

ΕΛΟΤ 1421-2 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Ογκόλιθοι θωράκισης πρανών λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

Concrete blocks for slope protection of marine structures

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-03-00 «**Ογκόλιθοι θωράκισης πρανών λιμενικών έργων από σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....4

4 Απαιτήσεις....4

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....4

4.2 Υλικά....4

5 Κατασκευή - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....7

5.1 Δάπεδο σκυροδέτησης τεχνητών ογκόλιθων....7

5.2 Μεταλλότυποι (καλούπια) ογκόλιθων....7

5.3 Σκυροδέτηση των ογκόλιθων....7

5.4 Άρση, πόντιση και τοποθέτηση των ογκόλιθων....8

6 Έλεγχοι κατά την παραλαβή....9

6.1 Έλεγχοι σκυροδέματος....9

6.2 Μέτρηση βάρους ογκόλιθων....9

6.3 Έλεγχος πρανούς δευτερεύουσας θωράκισης....9

6.4 Έλεγχοι τοποθέτησης....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 10

8 Τρόπος επιμέτρησης....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ογκόλιθοι θωράκισης πρανών λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την κατασκευή των πρόχυτων τεχνητών ογκόλιθων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα που προορίζονται για την κύρια θωράκιση εξωτερικών λιμενικών έργων με πρανή (μόλων, κυματοθραυστών).

Περιλαμβάνονται οι εργασίες σκυροδέτησης των ογκολίθων, άρσης, μεταφοράς και τοποθέτησης. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά εξαρτήματα/κατασκευές για την κατασκευή των ογκολίθων (σιδηρότυποι, εξαρτήματα ανάρτησης κλπ.).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1	Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση -- Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity
ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα -- Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος -- Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620	Αδρανή για σκυρόδεμα -- Aggregates for concrete
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2	Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης-- Testing fresh concrete - Part 2: Slump test

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των ογκολίθων είναι:

α) σκυρόδεμα και

β) οπλισμός.

4.2 Υλικά

4.2.1 Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει ο ΚΤΣ όπως αυτός τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα (ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1) και ειδικότερα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

α) <u>Τσιμέντο</u>

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 32.5 N.

Θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα ώστε η θερμοκρασία του τσιμέντου στην έξοδο των σιλό πριν την παρασκευή του σκυροδέματος να μην υπερβαίνει τους 70^0 C.

Ο χρόνος αποθηκεύσεως του τσιμέντου δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος των τεσσάρων μηνών από την ημέρα της παρασκευής του, εκτός εάν μία πλήρης σειρά δοκιμών αποδείξει την καταλληλότητά του για την παραγωγή σκυροδεμάτων.

β) <u>Νερό αναμείξεως και συντηρήσεως</u>

Το νερό αναμίξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των ογκολίθων πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Το νερό δεν πρέπει να περιέχει περισσότερα από 2 gr/λίτρο υλικά σε αιώρηση, ούτε περισσότερα από 2 gr/λίτρο διαλελυμένα άλατα.

γ) <u>Αδρανή</u>

Τα αδρανή θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12620.

Επιπλέον ισχύουν τα ακόλουθα:

- Ο μέγιστος επιτρεπόμενος κόκκος αδρανών (άνοιγμα κόσκινου τετραγωνικής οπής) του σκυροδέματος εξαρτάται από το μέγεθος (όγκο) του ογκολίθου, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Μέγιστος επιτρεπόμενος κόκκος αδρανούς

Όγκος ογκολίθου V (m^3)	Μέγιστος επιτρεπόμενος κόκκος αδρανούς (mm)
≤ 6.5	40
$6.5 < V < 16$	80
≥ 16	100

- Τα αδρανή υλικά όσον αφορά τα ποσοστά διερχομένων από το κόσκινο No 200 θα πληρούν τις απαιτήσεις του ΚΤΣ όπως αυτός τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα (ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1).
- Η περιεκτικότητα σε θειούχα και θειώδη δεν πρέπει να οδηγεί σε περιεκτικότητα σε SO_3 μεγαλύτερη του 1gr/dm^3 σκυροδέματος
- Η φθορά σε τριβή και κρούση, προσδιοριζόμενη με την μέθοδο Los Angeles, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 35%
- Τα αδρανή θα κατατάσσονται σε τρία κλάσματα ώστε να είναι δυνατή η υλοποίηση μιάς συνεχούς κοκκομετρικής καμπύλης.

δ) <u>Ελάχιστη περιεκτικότητα σκυροδέματος σε τσιμέντο</u>

Η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο (kN/m^3) του σκυροδέματος των ογκολίθων εξαρτάται από τον μέγιστο κόκκο αδρανούς σύμφωνα με το ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 2 - Μέγιστος κόκκος αδρανούς

Ογκος ογκολίθου (m^3)	Μέγιστος κόκκος αδρανούς (mm)						
	25	31.5	40	50	63	80	100
≤ 6.5	3.63	3.43	3.29				
$6.5 < V < 16$			3.53	3.38	3.24	3.09	
≥ 16						3.24	3.14

Η τήρηση των ανωτέρω ελαχίστων περιεκτικοτήτων σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που:

α) η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή

β) η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

ε) Πρόσθετες απαιτήσεις

Το σκυρόδεμα των ογκολίθων παρασκευάζεται κατά κανόνα με την προσθήκη ενός πλαστικοποιητή (plasticising agent - superplasticiser) που πρέπει να ικανοποιεί το ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. Τα πρόσθετα, σε υγρή μορφή, θα πρέπει να προστίθενται με αυτόματο μηχανισμό.

στ) Λόγος νερού προς τσιμέντο

Η μέγιστη τιμή του λόγου νερού προς τσιμέντο (Ν/Τ) είναι 0.48. Ο λόγος αυτός Ν/Τ υπολογίζεται χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το νερό που απορροφάται από τα αδρανή.

ζ) Ανοχές αναλογιών σύνθεσης σκυροδέματος

Ισχύουν οι προβλεπόμενες ανοχές στον ΚΤΣ, όπως αυτός τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα (ΕΛΟΤ ΕΝ-206-1).

η) Είδος και κατηγορία σκυροδέματος

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των ογκολίθων μπορεί να είναι:

- Έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων (σύμφωνα με τον ΚΤΣ), ή
- Έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (σύμφωνα με τον ΚΤΣ)

Σε κάθε περίπτωση, το σκυρόδεμα των ογκολίθων θα είναι κατηγορίας C20/25 σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ), εκτός εάν προδιαγράφεται ακόμη μεγαλύτερη αντοχή από την μελέτη του έργου.

Το εργάσιμο του σκυροδέματος θα ελέγχεται με δοκιμές καθίσεως. Η κάθιση του σκυροδέματος θα μετράται αμέσως πριν από την διάστρωση, στην έξοδο του αυτοκινήτου μεταφοράς, σύμφωνα με τον ΚΤΣ . Η μέγιστη κάθιση μετρούμενη με τον κώνο Abrams σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2 θα είναι :

- 8 cm για σκυρόδεμα με θραυστά αδρανή
- 6 cm για σκυρόδεμα με στρογγυλεμένα αδρανή.

Στην περίπτωση χρησιμοποιήσεως αντλήσιμου (αντλητού) σκυροδέματος ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ .

4.2.2 Οπλισμός

Γενικά ισχύουν οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00. Στην περίπτωση που οι ογκόλιθοι προβλέπονται οπλισμένοι, δεν επιτρέπεται η χρήση επιταχυντικών προσμίκτων με βάση το χλώριο.

4.2.3 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση υλικών

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00. Στην περίπτωση χρησιμοποιήσεως ετοίμου σκυροδέματος, πέραν των προβλεπόμενων στις ανωτέρω ΕΛΟΤ ΤΠ, στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

© ΕΛΟΤ

5 Κατασκευή - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Δάπεδο σκυροδέτησης τεχνητών ογκόλιθων

Οι ογκόλιθοι μπορούν να σκυροδετηθούν σε συμπυκνωμένα (επιπεδοποιημένα) δάπεδα άμμου ή αμμοχάλικου ή σε δάπεδα σκυροδέματος με την παρεμβολή φύλλων νάυλον ή πισσόχαρτου κλπ. για την εύκολη αποκόλληση των ογκολίθων κατά την ανάρτηση.

5.2 Μεταλλότυποι (καλούπια) ογκόλιθων

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/τροποποιήσεις. Οι τύποι των ογκολίθων θα είναι υποχρεωτικά μεταλλικοί και θα επαλείφονται εσωτερικά με λιπαντικό υλικό για την εύκολη αφαίρεσή τους.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει κατασκευαστικά σχέδια των ογκολίθων και των σιδηροτύπων, για κάθε χρησιμοποιούμενο τύπο/μέγεθος, συνοδευόμενα από λεπτομερείς υπολογισμούς του θεωρητικού όγκου κάθε τύπου.

5.3 Σκυροδέτηση των ογκόλιθων

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/τροποποιήσεις.

α) <u>Μεταφορά σκυροδέματος</u>

Το σκυρόδεμα θα πρέπει να μεταφέρεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η απόμιξη, η καθίζηση των συστατικών του πριν την διάστρωση και η εξάτμιση. Ο χρόνος μεταφοράς δεν θα υπερβαίνει γενικά τα 60 λεπτά της ώρας. Απαγορεύεται η προσθήκη υλικών (νερού, τσιμέντου κλπ.) μετά την απομάκρυνση του αυτοκινήτου μεταφοράς από τον αναμικτήρα.

β) <u>Διάστρωση σκυροδέματος</u>

Κατά την διάστρωση του σκυροδέματος η θερμοκρασία αυτού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 30° C.

Ο χρόνος αναμονής μεταξύ δύο διαστρώσεων θα πρέπει να είναι μικρότερος των:

- 20 λεπτών, όταν ο καιρός είναι ζεστός και ξηρός και φυσά άνεμος
- 40 λεπτών, όταν ο καιρός είναι κρύος και υγρός

Θα λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποφυγή απομίξεως κατά την διάστρωση του σκυροδέματος, αποφεύγοντας την σκυροδέτηση από ύψος μεγαλύτερο του 1.0 μέτρων. Εάν η διάστρωση γίνεται από μεγαλύτερο ύψος, θα χρησιμοποιείται κατάλληλη διάταξη (σωλήνες κλπ.).

γ) <u>Συμπύκνωση του σκυροδέματος</u>

Η δόνηση του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται ομοιόμορφα σε όλη τη μάζα του σκυροδέματος. Η διάστρωση θα γίνεται σε ισοπαχείς στρώσεις, πάχους μικρότερου ή ίσου του μήκους των δονητών που θα χρησιμοποιηθούν και όχι μεγαλύτερου των 30-40 cm.

δ) Αφαίρεση σιδηροτύπων

Οι σιδηρότυποι θα αφαιρούνται όταν η αντοχή του σκυροδέματος έχει φτάσει τα 7 Mpa, συνήθως 12 έως 24 ώρες μετά την σκυροδέτηση (ή περισσότερο, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες). Η αφαίρεση συνήθως διευκολύνεται με την χρήση κατάλληλου υλικού. Τα μικροελαττώματα στο σκυρόδεμα θα επιδιορθώνονται αμέσως μετά την απομάκρυνση των σιδηροτύπων.

ε) Μετακίνηση ογκολίθων

Οι ογκόλιθοι μπορούν να μετακινηθούν όταν η αντοχή τους έχει φτάσει τα 15 Mpa.

στ) Σήμανση ογκολίθων -Τήρηση Μητρώου Σκυροδετήσεως Τεχνητών Ογκολίθων

Όλοι οι ογκόλιθοι θα αριθμούνται και θα αναγράφεται και η ημερομηνία σκυροδετήσεως τους με ανεξίτηλο χρώμα. Τα γράμματα θα έχουν ύψος τουλάχιστον 15 cm. Θα τηρείται ενιαίο (συνεχές) σύστημα αρίθμησης για όλους τους ογκολίθους του έργου (ανεξαρτήτως τύπου ή μεγέθους) και θα συμπληρώνεται καθημερινώς Μητρώο Σκυροδετήσεως Ογκολίθων Θωράκισης, στο οποίο θα καταγράφονται κατ΄ ελάχιστον:

- Αριθμός ογκολίθου
- Ημερομηνία σκυροδετήσεως
- Όγκος ογκολίθου
- Αριθμός(-οί) δοκιμίου(-ων) που έχουν ληφθεί κατά την σκυροδέτηση του ογκολίθου
- Παρατηρήσεις (π.χ. βάρος ογκολίθου εφ΄ όσον μετρήθηκε, αποτελέσματα ελέγχων αντίστοιχης παρτίδας σκυροδέματος κλπ.)
- Ημερομηνία πόντισης

5.4 Άρση, πόντιση και τοποθέτηση των ογκόλιθων

Μετακίνηση και άρση όταν αποκτηθεί το 95% της προβλεπομένης από τη μελέτη αποχής των 28 ημερών.

Όλοι οι ογκόλιθοι, στα ύφαλα τμήματα του έργου, τοποθετούνται στην τελική τους θέση υποχρεωτικά με την βοήθεια δύτη (ανεξάρτητα από τον τύπο ή μέγεθος των ογκολίθων και το βάρος τοποθέτησης). Οι χειριστές των μηχανημάτων και οι δύτες πρέπει να διαθέτουν σχετική εμπειρία, αποδεικνυόμενη με πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις εργοδοτών.

Κατά την τοποθέτηση, ύφαλη ή έξαλη, οι ογκόλιθοι αναρτώνται από συρματόσχοινο ή αλυσίδα κατάλληλου μήκους ανάλογα με τον τύπο/γεωμετρία του ογκόλιθου. Το μήκος του συρματόσχοινου του γερανού που συνδέει το άγκιστρο με το συρματόσχοινο ανάρτησης του ογκόλιθου πρέπει να είναι περίπου 2.0 μέτρα για την αποφυγή τραυματισμού του ογκολίθου και του προσωπικού από το άγκιστρο του γερανού.

Κατά την πόντιση και τοποθέτηση θα πρέπει να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη εμπλοκή τους σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη ή με βάση τις συστάσεις για την τοποθέτηση τυποποιημένου συστήματος (εφόσον χρησιμοποιούνται τέτοιοι Τ.Ο.).

© ΕΛΟΤ

6 Έλεγχοι κατά την παραλαβή

6.1 Έλεγχοι σκυροδέματος

Οι έλεγχοι των συμβατικών δοκιμίων ηλικίας 28 ημερών θα γίνονται σύμφωνα με τον ΚΤΣ.

Απαγορεύεται η ενσωμάτωση (πόντιση) σε τμήματα του έργου των ογκολίθων κάθε παρτίδας σκυροδέματος (σύμφωνα με τον ΚΤΣ) πριν την διενέργεια των σχετικών ελέγχων και την ικανοποίηση των κριτηρίων συμμόρφωσης.

Στην περίπτωση που η θραύση των ληφθέντων δοκιμίων δώσει μη αποδεκτά αποτελέσματα (σύμφωνα με τον ΚΤΣ για έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων ή σύμφωνα με τον ΚΤΣ για έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα), θα γίνεται επανέλεγχος στον ογκόλιθο που διαστρώθηκε το υπόψη σκυρόδεμα, σύμφωνα με τον ΚΤΣ για έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα.

Στην περίπτωση που ο έλεγχος του ΚΤΣ δώσει αρνητικά αποτελέσματα, κάθε ογκόλιθος της αμφισβητούμενης παρτίδας θα απομακρύνεται από το έργο ως ακατάλληλος.

6.2 Μέτρηση βάρους ογκόλιθων

Το βάρος των ογκολίθων θα μετράται με την χρήση μεθόδου ακριβείας 0.5%, υπό την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Θα ζυγίζεται το 2% του αριθμού των ογκολίθων (ένας ογκόλιθος ανά ζύγιση), το ενωρίτερο 28 ημέρες μετά την σκυροδέτηση.

Ογκόλιθοι των οποίων το μετρούμενο ειδικό βάρος (μετρηθέν βάρος ογκολίθου / θεωρητικός όγκος ογκολίθου) είναι μικρότερο των 23.0 kN/m^3 δεν θα ενσωματώνονται στο έργο, θα απομακρύνονται ως ακατάλληλοι, και θα ενημερώνεται σχετικά το Μητρώο Σκυροδετήσεως Ογκολίθων Θωράκισης.

6.3 Έλεγχος πρανούς δευτερεύουσας θωράκισης

Γενικά ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00 (με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

Η επιτρεπόμενη ανοχή τοπικών αποκλίσεων της στάθμης κατά μήκος του πρανούς της δευτερεύουσας θωράκισης από την θεωρητική διατομή των σχεδίων της Μελέτης του έργου είναι ±Η/6, όπου Η η κύρια διάσταση (π.χ. ύψος) του ογκολίθου της κύριας θωράκισης.

Η επιτρεπόμενη ανοχή του μέσου όρου των τοπικών αποκλίσεων της στάθμης από την θεωρητική τριών διατομών της δευτερεύουσας θωράκισης, ανά 10.0 μέτρα, είναι το μέγιστο ±Η/10, όπου Η η κύρια διάσταση (π.χ. ύψος) του ογκολίθου της κύριας θωράκισης.

Οι μετρήσεις κατά μήκος κάθε διατομής της δευτερεύουσας θωράκισης θα λαμβάνονται ανά Η μέτρα, ή λιγότερο, όπου Η η κύρια διάσταση (π.χ. ύψος) του ογκολίθου της κύριας θωράκισης.

6.4 Έλεγχοι τοποθέτησης

Οι τεχνητοί ογκόλιθοι θα τοποθετούνται κατά τρόπο ώστε η φαινόμενη πυκνότητα να είναι 95% - 105% της θεωρητικής τιμής, σύμφωνα με τον τύπο των ογκολίθων και τις απαιτήσεις της μελέτης του έργου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων, ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η κατασκευή και τοποθέτηση τεχνητών ογκολίθων θωράκισης πρανών λιμενικών έργων, από σκυρόδεμα, ανεξαρτήτως βάρους, μορφής και διαστάσεων, σε οποιοδήποτε βάθος θαλάσσης ή ύψος άνω αυτής, επιμετράται σε κυβικά μέτρα σκυροδέματος, ανά κατηγορία αντοχής, αφαιρουμένων των πάσης φύσεως εγκοπών που προβλέπονται από την μελέτη ή απαιτούνται για την ανάρτηση αυτών.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια ετοίμου σκυροδέματος ή η παρασκευή του στο εργοτάξιο, με τα πρόσθετα που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως και όλες τις απαιτούμενες σχετικές μεταφορές
- Οι πάσης φύσεως απαιτουμένοι ξυλοτύποι ή σιδηροτύποι και η φθορά χρήσεως αυτών
- Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος και οι ποιοτικοί έλεγχοι αυτού.
- Η χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, τοποθέτηση και τακτοποίηση των ογκολίθων με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, στις στάθμες και θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Ο τοποθετούμενος σιδηροπλισμός (B500A ή B500C) θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα, βάσει σχετικού πίνακα οπλισμού, ο οποίος, στην περίπτωση που δεν συμπεριλαμβάνεται στην μελέτη του έργου., θα συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θα θεωρείται από την Υπηρεσία, πριν από την έναρξη των εργασιών.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

Precast concrete elements for marine structures

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00 «**Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....4

4 Απαιτήσεις....4

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....4

4.2 Υλικά....4

4.2 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση υλικών....6

5 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....6

5.1 Τύποι (καλούπια) προκατασκευασμένων στοιχείων....6

5.2 Δάπεδο σκυροδέτησης προκατασκευασμένων στοιχείων....7

5.3 Τοποθέτηση οπλισμού προκατασκευασμένων στοιχείων....7

5.4 Αφαίρεση των τύπων....8

5.5 Άρση, μετακίνηση και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων....8

6 Έλεγχοι κατά την παραλαβή....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος ..9

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αποτελούν τα **προκατασκευασμένα στοιχεία** (προκατασκευασμένοι κεφαλόδεσμοι, δοκοί, πρόπλακες κλπ.) από οπλισμένο σκυρόδεμα που προορίζονται για την κατασκευή τμημάτων ανωδομών λιμενικών έργων επί βάθρων ή επί πασσάλων (κρηπιδοτοίχων, προβλητών, νησίδων, εξεδρών, μόλων ή κυματοθραυστών κλπ.).

Περιλαμβάνονται οι εργασίες εντύπισης, τοποθέτησης του οπλισμού, σκυροδέτησης, άρσης, μεταφοράς και τοποθέτησης των προκατασκευασμένων στοιχείων. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά εξαρτήματα/κατασκευές για την κατασκευή των προκατασκευασμένων στοιχείων (τύποι, εξαρτήματα ανάρτησης, δάπεδα σκυροδέτησης κλπ.).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements --- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2	Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης,
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-1	Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire -- Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Οπλισμός από ράβδους, χονδρόσυρμα και σύρμα

ΕΛΟΤ 1421-1 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 1: General

ΕΛΟΤ 1421-2 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A

ΕΛΟΤ 1421-3 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Μέρος 3: Τεχνική καατηγορία B500C -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος -- Concrete production and transportation

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 Διάστρωση σκυροδέματος -- Concrete casting -

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος- - Steel reinforcement for concrete

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 Προένταση σκυροδέματος -- Concrete post- & pre-tensioning

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-01-00 Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι) -- Concrete formwork

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των προκατασκευασμένων στοιχείων είναι:

α) σκυρόδεμα και β) οπλισμός.

4.2 Υλικά

4.2.1 Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει ο ΚΤΣ και ειδικότερα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των προκατασκευασμένων στοιχείων μπορεί να είναι:

α) έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων (κατά τα αναφερόμενα του ΚΤΣ), ή

β) έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (κατά το αναφερόμενα του ΚΤΣ), εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

- Το σκυρόδεμα των προκατασκευασμένων στοιχείων θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C20/25 εκτός εάν στην μελέτη του έργου προδιαγράφεται ακόμη μεγαλύτερη χαρακτηριστική αντοχή. Τα υλικά του σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές για σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 ή ανώτερης.

© ΕΛΟΤ

- Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 42.5 N.
- Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, βάσει αιτιολογημένης πρότασης του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η μεν ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος για τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου, η δε μέγιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 500 kg/m^3.
- Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που
  - η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος, βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου, δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή
  - η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.
- Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειϊκά (τύπου IV κατά ΠΔ 244/80) για την παραγωγή του οπλισμένου σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων.
- Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.
- Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2 θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες που κατασκευάζονται τα προκατασκευασμένα στοιχεία (πυκνότητα οπλισμού, διαστάσεις κλπ.), γενικά όμως θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του “πλαστικού” και “ημίρευστου” σκυροδέματος (με κάθιση μεγαλύτερη από 3 cm).
- Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.48
- Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού. Το είδος και η ποσότητα του ρευστοποιητή θα προσδιορίζεται από τη μελέτη συνθέσεως.
- Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31,5 mm.
- Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε λεπτόκοκκα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερη από 550 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.
- Τα πρόσθετα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα πρέπει να συνταχθεί από τον Ανάδοχο. Τα πρόσμικτα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Ελληνικού Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 και ΚΤΣ, Φ.Ε.Κ. 537/Β/01.05.02). Η προσθήκη των προσμίκτων θα γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξή ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου πρόσμικτου στο μείγμα του

σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ της οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης.

- Στην μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος θα πρέπει να δοθεί και καμπύλη ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με θραύση δοκιμίων τουλάχιστον σε 7 και 28 μέρες.

- Συνιστάται η προστασία του οπλισμού με χρήση αναστολέων διάβρωσης ή εφαρμογής συστήματος καθοδικής προστασίας. Ενδεικτικά αναφέρονται οι αναστολείς διάβρωσης με βάση το νιτρώδες ασβέστιο υπό μορφή διαλύματος σε αναλογία περίπου 15lt/m^3.

4.2.2 Οπλισμός

Γενικά ισχύουν οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κ.λ.π.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.

- Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στα προκατασκευασμένα στοιχεία θα είναι ομοιογενής, δεν θα παρουσιάζει διαλείψεις συνέχειας κατά την προεργασία και θα καθαρίζεται καλά απο ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν απο τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ και ποτέ εν θερμώ. Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμώ κάμψη του σιδήρου.

- Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον Ανάδοχο να προβεί σε έλεγχο της ποιότητας του σιδηροπλισμού, ο οποίος θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-1, ΕΛΟΤ 1421-3 και του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ., Φ.Ε.Κ. 381/Β/24-3-2000).

- Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας S500s σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 1421-1, ΕΛΟΤ 1421-2, ΕΛΟΤ 1421-3 και τον Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ., Φ.Ε.Κ. 381/Β/24-3-2000), εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

4.2 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση υλικών

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις του ΚΤΣ και των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00, η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00. Στην περίπτωση χρησιμοποιήσεως ετοίμου σκυροδέματος, πέραν των προβλεπόμενων στις ανωτέρω ΕΛΟΤ ΤΠ , στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

5 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Τύποι (καλούπια) προκατασκευασμένων στοιχείων

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις / τροποποιήσεις.

- Όλοι οι τύποι (καλούπια) θα κατασκευάζονται με ακρίβεια στις προδιαγραφόμενες διαστάσεις και στάθμες και το εσωτερικό σχήμα και οι διαστάσεις θα είναι τέτοια ώστε το αποπερατωμένο σκυρόδεμα να σύμφωνεί με τα σχέδια της μελέτης. Πριν ο Ανάδοχος προχωρήσει στην κατασκευή των τύπων, θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερή σχέδια τους για έγκριση.

© ΕΛΟΤ

- Οι τύποι θα είναι υπολογισμένοι να αντέχουν φορτία από μηχανήματα και προσωπικό που θα κινούνται επάνω στους τύπους. Οι τύποι θα είναι κατασκευασμένοι στεγανά ώστε να μην επιτρέπεται η διαρροή σκυροδέματος εκτός αυτών.
- Οι τύποι θα είναι έτσι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι ώστε η απομάκρυνση τους να είναι εύκολη και η επιφάνεια του σκυροδέματος να απομένει επίπεδη, απαλλαγμένη από εξογκώματα και κοιλότητες. Επίσης, πριν από κάθε χρήση θα καθαρίζονται προσεκτικά και θα διαβρέχονται όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.
- Αφαίρεση των τύπων θα γίνεται μετά από παρέλευση του απαιτουμένου χρόνου σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς και με προσοχή, έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός της επιφάνειας του σκυροδέματος.

5.2 Δάπεδο σκυροδέτησης προκατασκευασμένων στοιχείων

Η σκυροδέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων, στην περίπτωση που δεν χρησιμοποιείται επίπεδο τεμάχιο βάσης ως τμήμα του καλουπιού, θα γίνεται υποχρεωτικά επί απόλυτα οριζοντιωμένου δαπέδου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα, ικανού πάχους για την ανάληψη των φορτίων του νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος, χωρίς επιφανειακή παραμόρφωση ή ρηγμάτωση. Απαγορεύεται η σκυροδέτηση των στοιχείων σε δάπεδα από άμμο, αμμοχάλικο ή άσφαλτο.

Στην περίπτωση σκυροδέτησης επί δαπέδου από σκυρόδεμα, για την εύκολη αποκόλληση των στοιχείων, πριν την έναρξη της σκυροδέτησης θα έχουν διαστρωθεί επί του δαπέδου αντικολλητικά φύλλα από κατάλληλο υλικό (ναϋλον, πισσόχαρτο κλπ.), αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του δαπέδου από πάσης φύσεως και μεγέθους στερεά απορρίμματα, μικροϋλικά κλπ. Η διάστρωση των αντικολλητικών φύλλων θα πρέπει να είναι επιμελής και να εξασφαλίζει την διατήρηση της απόλυτης επιπεδότητας της βάσεως των στοιχείων. Τα αντικολλητικά φύλλα δεν θα πρέπει να υφίστανται μετακινήσεις ή παραμορφώσεις κατά την διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης (λόγω π.χ. πτώσης του νωπού σκυροδέματος από μεγάλο ύψος, δόνησης του σκυροδέματος, κυκλοφορίας του προσωπικού κλπ.).

5.3 Τοποθέτηση οπλισμού προκατασκευασμένων στοιχείων

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/τροποποιήσεις.

- Οι τελικές επικαλύψεις από σκυρόδεμα όλων των οπλισμών καθώς και των συνδετήρων των προκατασκευασμένων στοιχείων θα πρέπει να είναι 50 mm, εκτός εάν άλλως προκύπτει από τα σχέδια της μελέτης του έργου.
- Οι ενώσεις με συγκόλληση για την αύξηση του μήκους των οπλισμών θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τον Ελληνικό Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΟΣ) όπως ισχύει από 30-6-2001 (Φ.Ε.Κ. 1329 Β΄).
- Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στη διατήρηση της προβλεπόμενης μορφής και της θέσεως των οπλισμών καθώς και στη σωστή σύνδεση, με σύρμα, ή συγκόλληση των κυρίων οπλισμών, με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες.
- Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης, ο οπλισμός πρέπει να συγκρατείται στην ακριβή του θέση. Η απαιτούμενη επικάλυψη όλων των οπλισμών από σκυρόδεμα πρέπει να εξασφαλίζεται με κατάλληλους αποστάτες ή την χρησιμοποίηση ανάστροφων αναβολέων (καβαλέτα). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται για την πλευρική επικάλυψη των συνδετήρων. Ο άνω οπλισμός των πλακών και δοκών πρέπει να εξασφαλίζεται έναντι υποβιβασμού αυτού εντός του σκυροδέματος.

5.4 Αφαίρεση των τύπων

Δεν επιτρέπεται χαλάρωση ή αφαίρεση των πλευρικών τύπων των προκατασκευασμένων στοιχείων πριν την πάροδο τουλάχιστον 12 ωρών από το πέρας της σκυροδέτησης. Η ανωτέρω περίοδος δύναται να επιμηκυνθεί εάν κατά την κρίση του Επιβλέποντα ήταν δυσμενείς οι συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος.

Οι διατάξεις των παραγράφων 5.1. έως και 5.4. της παρούσης προδιαγραφής ισχύουν ανεξάρτητα της αποστάσεως του χώρου κατασκευής των προκατασκευασμένων στοιχείων από την θέση του έργου.

5.5 Άρση, μετακίνηση και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων

Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε μετακίνηση των προκατασκευασμένων στοιχείων νωρίτερα από τον χρόνο που το σκυρόδεμα θα αποκτήσει αντοχή ίση με το 95% της προδιαγραφόμενης από την μελέτη αντοχής των 28 ημερών (βάσει της μελέτης συνθέσεως, ή βάσει των αποτελεσμάτων ελέγχου επί πλέον των προβλεπόμενων από τον ΚΤΣ-1997 δοκιμίων σκυροδέματος σε χρόνο μικρότερο των 28 ημερών). Σε περίπτωση που απαιτηθεί για οποιοδήποτε λόγο η νωρίτερη ανάρτηση και μετακίνηση, ή τοποθέτηση, θα πρέπει να συντάσσεται από τον ανάδοχο σχετική μελέτη που υπόκειται σε έγκριση της Υπηρεσίας, προς έλεγχο της αντοχής σε ανάληψη των επιβαλλομένων φορτίων κατά την ανάρτηση ή μετά την τοποθέτηση (μερική φόρτιση).

Ελέγχεται η μέθοδος, ο εξοπλισμός και τα εξαρτήματα ανάρτησης πριν από την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης. Θα πρέπει να ελέγχεται επιμελώς η επάρκεια του συστήματος αναρτήσεως, τόσο από απόψεων αντοχής εξαρτημάτων αναρτήσεως, όσο και από απόψεως επαρκούς αγκυρώσεως τους στο σώμα του προκατασκευασμένου στοιχείου, λαμβάνοντας υπόψη την διατιθέμενη αντοχή του σκυροδέματος, κατά την πρώτη ανάρτηση του στοιχείου. Ο Επιβλέπων δύναται να ζητήσει τροποποίηση ή αλλαγή του προτεινόμενου συστήματος ανάρτησης. Η μέθοδος ανάρτησης θα πρέπει, πέραν της ασφάλειας των εργασιών, να εξασφαλίζει κατασκευαστικά α) την έντεχνη και απρόσκοπτη τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων στην τελική τους θέση β) την δυνατότητα μελλοντικής άρσης και επανατοποθέτησης όλων των στοιχείων, εφ΄ όσον τούτο κριθεί απαραίτητο.

Εάν κατά την αφαίρεση των τύπων, άρση, μεταφορά ή την τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων λάβει χώρα αποκόλληση τεμαχίων ή ρηγμάτωση ή θραύση, τότε αυτά θα απορρίπτονται ως ακατάλληλα και θα απομακρύνονται.

Πριν την τελική τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων, η άνω επιφάνεια αυτών θα καθαρίζεται επιμελώς από τυχόν στερεά αντικείμενα (πέτρες, μικροϋλικά κλπ.). Επίσης οι επιφάνειες έδρασης των προκατασκευασμένων στοιχείων θα καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν στερεά αντικείμενα, θαλάσσια βλάστηση κλπ.

6 Έλεγχοι κατά την παραλαβή

Οι έλεγχοι των συμβατικών δοκιμίων ηλικίας 28 ημερών θα γίνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ. Απαγορεύεται η ενσωμάτωση (τοποθέτηση) σε τμήματα του έργου των προκατασκευασμένων στοιχείων κάθε παρτίδας σκυροδέματος (ΚΤΣ) πριν την διενέργεια των σχετικών ελέγχων και την ικανοποίηση των κριτηρίων συμμόρφωσης.

Στην περίπτωση που αμφισβητείται ένα ανάμιγμα ή φορτίο αυτοκινήτου (σύμφωνα με τα αναφερόμενα του ΚΤΣ για έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων ή για έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα), οι επανέλεγχοι σε σκληρυμένο σκυρόδεμα που προβλέπονται στον ΚΤΣ θα διενεργούνται στο(-α) στοιχείο(-α) στο(-α) οποίο(-α) ενσωματώθηκε η αμφισβητούμενη παρτίδα.

Στην περίπτωση που αμφισβητείται ολόκληρη η παρτίδα σκυροδέματος μιας δειγματοληψίας (σύμφωνα με τα αναφερόμενα του ΚΤΣ για έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων ή για έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα ή για έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα ή εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων), οι επανέλεγχοι σε σκληρυμένο σκυρόδεμα που προβλέπονται από τον ΚΤΣ θα διενεργούνται στο σύνολο των προκατασκευασμένων στοιχείων της αμφισβητούμενης παρτίδας.

© ΕΛΟΤ

Στην περίπτωση που ο έλεγχος σύμφωνα με τα αναφερόμενα του ΚΤΣ δώσει αρνητικά αποτελέσματα, όλα τα προκατασκευασμένα στοιχεία της αμφισβητούμενης παρτίδας **θα απομακρύνονται από το έργο ως ακατάλληλα.**

Ο γεωμετρικός έλεγχος των προκατασκευασμένων στοιχείων συνίσταται στην μέτρηση όλων των ακμών, καθώς επίσης και των διαγωνίων των πλευρικών επιφανειών και της άνω επιφανείας των στοιχείων. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από τις θεωρητικές διαστάσεις του προκατασκευασμένου στοιχείου είναι $\pm 5\text{mm}$, εκτός εάν προβλέπεται ακόμη μεγαλύτερη ακρίβεια από την μελέτη του έργου. Οι μετρήσεις θα αναγράφονται σε τηρούμενο “Μητρώο Σκυροδέτησης Προκατασκευασμένων Στοιχείων”.

Στην επιφάνεια κάθε προκατασκευασμένου στοιχείου θα αναγράφεται ο τύπος, ο αύξων αριθμός και η ημερομηνία σκυροδέτησης. Τα ψηφία (γράμματα & αριθμοί) αναγραφής θα έχουν ερυθρό χρώμα, ανθεκτικό στο θαλάσσιο περιβάλλον, και ύψος τουλάχιστον 300 mm, προκειμένου να είναι ευκρινώς ορατά στον χώρο στοιβασίας των στοιχείων. Τα ανωτέρω στοιχεία θα τηρούνται κατ΄ αντιστοιχία στο Μητρώο Σκυροδέτησης Προκατασκευασμένων Στοιχείων.

Η τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων θα γίνει με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την θεωρητική θέση τους $\pm 5\,\text{mm}$.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες προκατασκευής στοιχείων διαμόρφωσης ανωδομών (π.χ. μετωπών, προπλακών, διαχωριστικών δοκίδων, κεφαλοδέσμων κλπ.), από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοποθέτησής τους στις προβλεπόμενες θέσεις, ανεξαρτήτως μορφής, σχήματος και μεγέθους, επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα, ανά κατηγορία σκυροδέματος.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια ετοίμου σκυροδέματος ή η παρασκευή του στο εργοτάξιο, με τα πρόσθετα που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως και όλες τις απαιτούμενες σχετικές μεταφορές
- Οι πάσης φύσεως απαιτουμένοι ξυλοτύποι ή σιδηροτύποι και η φθορά χρήσεως αυτών
- Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος και οι ποιοτικοί έλεγχοι αυτού.
- Η χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, τοποθέτηση και τακτοποίηση των ογκολίθων με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, στις στάθμες και θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Ο τοποθετούμενος σιδηροπλισμός (B500A ή B500C) θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα, βάσει σχετικού πίνακα οπλισμού, ο οποίος, στην περίπτωση που δεν συμπεριλαμβάνεται στην μελέτη του έργου., θα συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θα θεωρείται από την Υπηρεσία, πριν από την έναρξη των εργασιών.

ΥΠΟΜΕΣΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-08-00-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κυψελωτά κιβώτια λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

Concrete caissons for marine structures

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-08-00-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-08-00-00 «**Κυψελωτά κιβώτια λιμενικών έργων από σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-08-00-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-08-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....4

4 Απαιτήσεις....4

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....4

4.2 Αποδεκτά υλικά....4

4.2 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση υλικών....6

5 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....6

5.2 Εγκατάσταση κατασκευής - τύποι (καλούπια) κιβώτιων....6

5.3 Σκυροδέτηση των κιβωτίων....7

5.4 Μεταφορά και τοποθέτηση των κυψελωτών κιβωτίων....8

6 Έλεγχοι κατά την παραλαβή....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Κυψελωτά κιβώτια λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αποτελούν τα προκατασκευασμένα πλωτά κυψελωτά κιβώτια από οπλισμένο σκυρόδεμα (caissons) που προορίζονται για την κατασκευή λιμενικών έργων βαρύτητας (κρηπιδοτοίχων, προβλητών, νησίδων, βάθρων, μόλων ή κυματοθραυστών με κατακόρυφο μέτωπο, κλπ.).

Περιλαμβάνονται οι εργασίες κατασκευής/σκυροδέτησης, μεταφοράς, πόντισης, και τοποθέτησης των κιβωτίων. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά εξαρτήματα/εγκαταστάσεις για την κατασκευή των κυψελωτών κιβωτίων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα --- Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1	Σκυρόδεμα -Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση --- Concrete - Part 1: Specification, performance, production and conformity
ΕΛΟΤ 515	Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή --- Concreting under low enviromental temperature
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος --- Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620	Αδρανή για σκυρόδεμα --- Aggregates for concrete
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση --- Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling
ΕΛΟΤ 1421-1	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις --- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 1: General

ΕΛΟΤ 1421-2 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A --- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A

ΕΛΟΤ 1421-3 Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Μέρος 3: Τεχνική καατηγορία B500C --- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών --- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος -- Concrete production and transportation

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 Διάστρωση σκυροδέματος -- Concrete casting -

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος -- Steel reinforcement for concrete

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 Προένταση σκυροδέματος -- Concrete post- & pre-tensioning

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-01-00 Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι) -- Concrete formwork

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κυψελωτών κιβωτίων είναι:

α) σκυρόδεμα και

β) οπλισμός.

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει ο ΚΤΣ, όπως αυτός τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 και ειδικότερα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις /συμπληρώσεις:

α. <u>Τσιμέντο</u>

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 32.5 N.

Το αργιλικό τριασβέστιον C_3A (ή $3CaOAl_2O_3$) δεν θα πρέπει να είναι λιγότερο από 4% ώστε να προστατεύεται ικανοποιητικά ο οπλισμός, αλλά και ούτε περισσότερο από 10% ώστε να προστατεύεται ικανοποιητικά το σκυρόδεμα από το θείο. Τα παραπάνω όρια δεν πρέπει να θεωρούνται απόλυτα και θα πρέπει να εκτιμώνται κατά περίπτωση. Δεν επιτρέπεται η χρήση διαφορετικών τύπων τσιμέντου. Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV κατά το ΠΔ 244/80) για την παραγωγή του οπλισμένου σκυροδέματος των κυψελωτών κιβωτίων.

© ΕΛΟΤ

Θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα ώστε η θερμοκρασία του τσιμέντου στην έξοδο των σιλό πριν την παρασκευή του σκυροδέματος να μην υπερβαίνει τους 70° C.

Ο χρόνος αποθηκεύσεως του τσιμέντου δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος των τεσσάρων μηνών από την ημέρα της παρασκευής του, εκτός εάν μία πλήρης σειρά δοκιμών αποδείξει την καταλληλότητά του για την παραγωγή σκυροδεμάτων.

β. Νερό αναμείξεως και συντηρήσεως

Το νερό δεν πρέπει να περιέχει ουσίες που να βλάπτουν τον οπλισμό και τις ιδιότητες του σκυροδέματος, και να διαταράσσουν την ενυδάτωση του τσιμέντου. Το νερό πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 1008 καθώς και του Ελληνικού Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ., Φ.Ε.Κ. 315/17.04.1997).

γ. Αδρανή

Τα αδρανή που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή του σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν το ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 και τον Κ.Τ.Σ.. Ειδικότερα τα χρησιμοποιούμενα αδρανή πρέπει να παρουσιάζουν συντελεστή Los Angeles μικρότερο του 40% . Η καμπύλη κοκκομετρικής συνθέσεως θα πρέπει κατά το δυνατόν να βρίσκεται στο κάτω μισό της υποζώνης Δ του ΚΤΣ, ώστε το σκυρόδεμα, να είναι μικρής υδατοπερατότητας και ανθεκτικό σε επιφανειακή φθορά.

Τα αδρανή δεν θα πρέπει να αντιδρούν με το θαλάσσιο ύδωρ, δεν θα πρέπει να είναι υδρόφιλα και δεν θα πρέπει να αποτελούνται από κόκκους με πεπλατυσμένο σχήμα.

Όλα τα αδρανή θα έρχονται στο εργοτάξιο χωρισμένα σε τρία κλάσματα: άμμο, γαρμπίλι και σκύρα. Τα αδρανή θα αποθηκεύονται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται η απόμιξη, η ανάμιξη των κλασμάτων και η ρύπανση τους.

Θαλάσσια αδρανή είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν υπό την προϋπόθεση ότι έχουν πλυθεί ικανοποιητικά με καθαρό νερό, ώστε η ποσότητα των χλωριόντων να μην ξεπερνά το 0,1% του βάρους του τσιμέντου.

δ. Πρόσθετα σκυροδέματος

Τα πρόσθετα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος. Τα πρόσμικτα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν το ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, και ειδικότερα τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. Η προσθήκη τους θα γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου πρόσμικτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης. Δεν επιτρέπεται η χρήση χλωριούχου ασβεστίου ως πρόσμικτου.

Τα πρόσθετα θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με πιστοποιητικά ελέγχου στα οποία να φαίνεται ότι δεν επηρεάζουν δυσμενώς την αντοχή, την συστολή ξηράνσεως, τον ερπυσμό και την ταχύτητα πήξεως του τσιμέντου. Συγχρόνως ο προμηθευτής θα πρέπει να παρέχει όλες τις πληροφορίες που αναγράφονται στο αντίστοιχο άρθρο του Κ.Τ.Σ. Όταν χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα δύο ή περισσότερα πρόσμικτα, πρέπει να ελέγχεται η συμβατότητά τους.

Το σκυρόδεμα θα πρέπει να έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού.

Στα ανώτερα τμήματα των κατακόρυφων τοιχίων του κυψελωτού κιβωτίου, και από στάθμης -2.00 m (ως προς την κατωτάτη ρηχία), συνιστάται η προστασία του οπλισμού με χρήση αναστολέων διάβρωσης ή εφαρμογής συστήματος καθοδικής προστασίας. Ενδεικτικά αναφέρονται οι αναστολείς διάβρωσης με βάση το νιτρώδες ασβέστιο υπό μορφή διαλύματος σε αναλογία περίπου 15lt/m^3.

Σε όλα τα κατακόρυφα τοιχώματα (εσωτερικά και εξωτερικά) των κυψελωτών κιβωτίων θα τοποθετούνται (αναμιγνύονται) στην μάζα του σκυροδέματος συνθετικές ίνες από πολυπροπυλένιο σε αναλογία περίπου 0.9 kg/m^3. Οι συνθετικές ίνες θα αποτελούνται από καθαρό (100%) πολυπροπυλένιο με υψηλή αντίσταση σε οξέα και άλατα και υδρόφιλη επιφάνεια. Το μήκος των ινών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 mm και η διάμετρος τους τα 20 μm. Ο λόγος του μήκους προς την διάμετρο των ινών θα είναι τουλάχιστον 600. Σε κάθε περίπτωση η ειδική επιφάνεια των συνθετικών ινών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 22.95 m^2/N (225 m^2/kg). Η εφελκυστική αντοχή των ινών θα είναι τουλάχιστον 300 MPa και το μέτρο ελαστικότητας τουλάχιστον 6000 MPa.

ε. <u>Σύνθεση σκυροδέματος</u>

Για όλα τα θέματα σχετικά με την τεχνολογία, τη δειγματοληψία και την αποδοχή του σκυροδέματος γενικώς ισχύει ο Κ.Τ.Σ. Το σκυρόδεμα θα πρέπει να έχει εκτός από την απαιτούμενη αντοχή και χαμηλή διαπερατότητα. Ετσι εξασφαλίζεται αντοχή σε φυσικοχημικές δράσεις και προστασία του οπλισμού έναντι διαβρώσεως.

Για την ικανοποίηση των παραπάνω απαιτήσεων το σκυρόδεμα θα πρέπει να έχει:

- Σκληρά και μη πορώδη αδρανή
- Συνεχή κοκκομετρική διαβάθμιση αδρανών (κοκκομετρική καμπύλη στο κάτω μισό της υποζώνης Δ του Κ.Τ.Σ.)
- Χαμηλό λόγο νερού/τσιμέντου (w/c < 0,48)
- Μεγάλη περιεκτικότητα σε τσιμέντο (> 400 kg/m³)
- Σωστή παραγωγή - μεταφορά - σκυροδέτηση
- Σωστή συντήρηση επί δύο εβδομάδες.

Το συνολικό ποσοστό των χλωριδίων στο νωπό σκυρόδεμα, μετρούμενο σε ελεύθερο χλωριούχο ασβέστιο δεν θα πρέπει να ξεπερνά το 0.3% του βάρους του τσιμέντου.

Η κατηγορία του σκυροδέματος είναι C20/25 εκτός εάν προβλέπεται ακόμη μεγαλύτερη χαρακτηριστική αντοχή από την μελέτη του έργου.

4.2.2 Οπλισμός

Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας S500s σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ 1421-1, ΕΛΟΤ 1421-2, ΕΛΟΤ 1421-3 και τον Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ. Φ.Ε.Κ. 381Β\24-3-2000) εκτός εάν, από την μελέτη του έργου, προβλέπεται διαφορετικά.

Γενικά ισχύουν οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00.

4.2 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση υλικών

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00. Στην περίπτωση χρησιμοποιήσεως ετοίμου σκυροδέματος, πέραν των προβλεπομένων στις ανωτέρω ΕΛΟΤ ΤΠ, στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

5 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.2 Εγκατάσταση κατασκευής - τύποι (καλούπια) κιβώτιων

Τα πλωτά κυψελωτά κιβώτια κατασκευάζονται σε ειδικές εγκαταστάσεις διαφόρων τύπων/κατηγοριών. Οι πλέον συνήθεις τύποι εγκαταστάσεων είναι ενδεικτικά:

© ΕΛΟΤ

- Μόνιμες ναυπηγικές δεξαμενές (dry docks), στις οποίες μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του κιβωτίου (-ων), γίνεται κατάκλυση με νερό του εργοταξιακού χώρου και τα κιβώτια λειτουργούν πλέον ως ναυπηγήματα, που ρυμουλκούνται στην θέση τελικής τοποθέτησης.
- Χερσαίες εγκαταστάσεις όπου τα κυψελωτά κιβώτια ολοκληρώνονται εν ξηρώ επί κυλιόμενου φορείου, το οποίο εν συνεχεία τα μεταφέρει σε κατάλληλα διαμορφωμένη κλίνη και καθελκύονται εντός της θαλάσσης.
- Πλωτές εξέδρες (πλατφόμες) με αναρριχόμενο μεταλλότυπο, οι οποίες σταδιακά βυθίζονται, ενώ το κυψελωτό κιβώτιο μορφώνεται/ολοκληρώνεται καθ΄ ύψος. Το ολοκληρωμένο κιβώτιο τίθεται σε κατάσταση πλεύσης αφαιρώντας το νερό που έχει τοποθετηθεί σταδιακά στις κυψέλες του κατά την κατασκευή, και εν συνεχεία ρυμουλκείται από την εξέδρα στην προβλεπόμενη θέση πόντισής του.
- Μόνιμες εξέδρες/πλατφόρμες, των οποίων η βάση σκυροδέτησης ανυψούται/καταβιβάζεται με μηχανικά μέσα. Το κυψελωτό κιβώτιο ολοκληρώνεται εν ξηρώ με χρήση αναρριχόμενου μεταλλότυπου και εν συνεχεία καταβιβάζεται εντός του θαλασσίου ύδατος και ρυμουλκείται στην τελική του θέση.

Ο τρόπος της εγκατάστασης και η μεθοδολογία κατασκευής των κυψελωτών κιβωτίων αποτελεί επιλογή του Αναδόχου, ο οποίος θα υποβάλει λεπτομερή σχέδια και στοιχεία σχετικά με την εγκατάσταση και τον εξοπλισμό που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, καθώς και αναλυτική μεθοδολογία για την εφαρμοζόμενη σκυροδέτηση των κιβωτίων, τους τρόπους ερματισμού, πλευσιμότητας, ρυμούλκησης και πόντισης των κιβωτίων. Περιορισμένος ερματισμός των κιβωτίων επιτρέπεται για την εξασφάλιση οριζοντιότητας κατά την πλεύση.

Οι ολισθαίνοντες μεταλλότυποι των κατακόρυφων τμημάτων των κιβωτίων θα κατασκευαστούν με ιδιαίτερη ακρίβεια και με την απαιτούμενη αντοχή, ώστε οι επιφάνειες του σκυροδέματος να είναι επίπεδες και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα γεωμετρικά χαρακτηριστικά. Το σύνολο των τύπων των κυψελωτών κιβωτίων θα είναι υποχρεωτικά μεταλλικοί και θα επαλείφονται εσωτερικά με λιπαντικό υλικό για την εύκολη αφαίρεσή τους. Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-01-00.

5.3 Σκυροδέτηση των κιβωτίων

Πριν από την σκυροδέτηση πρέπει να ελέγχεται ότι η επιφάνεια των κιβωτίων είναι καθαρή και ελεύθερη από άλατα (ιδίως στις περιπτώσεις σκυροδέτησης κοντά ή μέσα στην θάλασσα). Για τη συγκράτηση του οπλισμού στην επιθυμητή θέση, είναι απαραίτητη η χρήση ειδικών πλαστικών υποθεμάτων συγκρατήσεως (spacers).

Η διάστρωση του σκυροδέματος εντός των τύπων θα γίνεται κατά στρώσεις πάχους όχι μεγαλύτερου των 40 cm. Η συμπύκνωση και η συντήρηση του σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες παραγράφους του ισχύοντα Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.) και των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00.

Το σκυρόδεμα δεν πρέπει να εκτίθεται σε παγετό πριν αποκτήσει ικανοποιητική αντοχή, και πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του προτύπου ΕΛΟΤ 515.

Αν γίνεται σκυροδέτηση με πολύ θερμό καιρό να υιοθετηθούν κατάλληλες μέθοδοι σκυροδετήσεως ώστε να μειωθεί η θερμοκρασία του σκυροδέματος.
Εφ΄όσον απαιτείται από το πρόγραμμα κατασκευής, το σκυρόδεμα μπορεί να βυθιστεί στο θαλασσινό νερό, με την προϋπόθεση ότι έχει αναπτυχθεί ικανοποιητική αντοχή.

Κατά την κατασκευή θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα των αρμών εργασίας. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά επιβάλλεται όπως οι αρμοί εργασίας διαμορφώνονται τραχείς , διατηρούνται καθαροί και προ της σκυροδετήσεως διαβρέχονται.

5.4 Μεταφορά και τοποθέτηση των κυψελωτών κιβωτίων

Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε μετακίνηση των κιβωτίων πριν το σκυρόδεμα αποκτήσει αντοχή ίση με το 95% της προδιαγραφόμενης από την μελέτη αντοχής των 28 ημερών (βάσει της μελέτης συνθέσεως ή βάσει των αποτελεσμάτων ελέγχου επί πλέον των προβλεπομένων από τον ΚΤΣ δοκιμίων σκυροδέματος, σε χρόνο μικρότερο των 28 ημερών). Σε περίπτωση που απαιτηθεί για οποιοδήποτε λόγο η νωρίτερη μετακίνηση και πόντιση του κιβωτίου, θα πρέπει να συνάσσεται από τον ανάδοχο με έγκριση από την Υπηρεσία, μελέτη προς έλεγχο της αντοχής του για ανάληψη των σχετικών φορτίων.

Η μεταφορά των κυψελωτών κιβωτίων από την εγκατάσταση παραγωγής αυτών στην προβλεπόμενη θέση, θα γίνεται με ρυμουλκό (ή ρυμουλκά σκάφη, αναλόγως του μεγέθους και σχήματος αυτού). Η πρόσδεση των κάβων έλξης επί των κιβωτίων θα γίνεται σε κατάλληλα προεγκατεστημένα άγκιστρα/εξαρτήματα, η επάρκεια των οποίων θα έχει ελεγχθεί κατά την εκπόνηση της στατικής μελέτης του κιβωτίου.

Η βύθιση των κιβωτίων στις προδιαγραφόμενες θέσεις γίνεται με κατακλυσμό των κυψελών τους μέσω δικλείδων χειριζόμενων από συνεργείο δυτών ή με κατάλληλη αντλητική διάταξη από την επιφάνεια. Για τον λόγο αυτό ο Ανάδοχος θα πρέπει να προτείνει τον αριθμό και τις θέσεις των δικλείδων που τυχόν προτίθεται να τοποθετήσει. Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος επιλέξει άλλο τρόπο πόντισης, θα πρέπει να υποβάλλει πλήρη σχέδια και κατασκευαστικές λεπτομέρειες στη Υπηρεσία.

Για την ακριβή τοποθέτηση του κιβωτίου στην προβλεπόμενη θέση, υποχρεωτικά θα χρησιμοποιείται τοπογραφικό συνεργείο: η δε τοποθέτηση μπορεί να γίνει με χρήση συρματόσχοινων προσδεδεμένων στο διπλανό κιβώτιο ή μόνιμων λιμενικών κατασκευών και με την βοήθεια κατάλληλου εργαλείου (μηχανικού εργάτη) να πραγματοποιούνται μετακινήσεις μικρής κλίμακας, υπό την προϋπόθεση ότι το κιβώτιο βρίσκεται σε κατάσταση πλεύσης. Εφόσον το κιβώτιο δεν ποντιστεί στην επιθυμητή θέση με άντληση των υδάτων των κυψελών, επαναφέρεται σε κατάσταση πλεύσης και ποντίζεται εκ νέου. Η τελική βύθιση του κιβωτίου θα γίνεται πάντοτε με την πρόσθεση θαλασσίου ύδατος εντός των κυψελών. Ενδεχόμενος ερματισμός/πλήρωση των κυψελών με αδρανή υλικά ακολουθεί σε επόμενη φάση και εφ΄ όσον το κιβώτιο είναι σταθερά τοποθετημένο στην επιθυμητή θέση.

6 Έλεγχοι κατά την παραλαβή

Η περιοδική επιθεώρηση των κιβωτίων θα πρέπει να καλύπτει τα εξής:

- Οπτικός έλεγχος της γενικής καταστάσεως
- Αποδιοργάνωση ή ρηγμάτωση του σκυροδέματος
- Έλεγχος συστημάτων αντιδιαβρωτικής προστασίας (αν υπάρχουν)
- Έλεγχος των συστημάτων προσδέσεως και στερεώσεων
- Κατάσταση των εκτεθειμένων μεταλλικών στοιχείων

Πριν από οποιαδήποτε επισκευή ρωγμής, πρέπει να ερμηνεύεται η προέλευσή της, ώστε να επιλέγεται και η κατάλληλη μέθοδος επισκευής. Ειδικώς, αν η ρωγμή οφείλεται στην λόγω διαβρώσεως διόγκωση του οπλισμού, το βλαμμένο τμήμα του σκυροδέματος πρέπει να καθαιρείται και να επισκευάζεται.

Για να γίνει αποδεκτή η οριστική θέση τοποθέτησης κάθε κιβωτίου απαιτείται, κάθε σημείο του να απέχει από τη θεωρητική θέση τοποθέτησης του σημείου αυτού σύμφωνα με τη μελέτη, απόσταση μικρότερη από 10 cm μετρούμενη και κατά τους τρεις άξονες μήκους, πλάτους και ύψους. Η απόσταση ανάμεσα σε δύο διαδοχικά κιβώτια (αρμός) δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 10εκ.

Για να αποφεύγονται υπερβολικές τάσεις τα πλωτά κιβώτια δεν θα πρέπει σε γενικές γραμμές να έχουν μήκος μεγαλύτερο των 30μ. Σε περιπτώσεις κιβωτίων μεγάλου ύψους μπορούν κατά μέγιστο να φθάσουν τα 45μ .

Η μέγιστη απόκλιση από το μέτωπο της κρηπίδας θα είναι $\pm 5\,\mathrm{cm}$

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κατασκευής, καθέλκυσης, ρυμούλκυσης και πόντισης σε οποιοδήποτε βάθος θαλάσσης, προκατασκευασμένων κιβωτίων (caissons) από οπλισμένο σκυρόδεμα, ανεξάρτητα από το βάρος, τον όγκο, την μορφή και τις διαστάσεις τους επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα σκυροδέματος, με βάση τις προβλεπόμενες από την μελέτη διαστάσεις των κιβωτίων, κατά κατηγορία αντοχής, αφαιρουμένων των κενών

Οι ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν:

α. Την δημιουργία εργοταξιακού χώρου και την διαμόρφωση, χρήση και λειτουργία των πάσης φύσεως εργοταξιακών εγκαταστάσεων, ή πλωτού συγκροτήματος, που θα κατασκευάσει, ενοικιάσει, μισθώσει και γενικότερα θα κάνει χρήση ο Ανάδοχος για την κατασκευή και καθέλκυση των κυψελωτών κιβωτίων.

β. Την προμήθεια, και μεταφορά, ανεξαρτήτως αποστάσεως, στον χώρο προκατασκευής των κυψελωτών κιβωτίων, όλων των απαιτουμένων υλικών περιλαμβανομένων των προβλεπομένων προσθέτων σκυροδέματος όπως αναστολέας διαβρώσεως, ρευστοποιητής, στεγανωτικό μάζας, συνθετικές ίνες πολυπροπυλενίου κλπ. στις προβλεπόμενες από την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως σκυροδέματος αναλογίες, την φορτοεκφόρτωση, προσέγγιση και ανάμιξη αυτών και έλεγχο της ποιότητας του σκυροδέματος.

γ. Την προσκόμιση επί τόπου των έργων των σιδηροτύπων που απαιτούνται για την κατασκευή των κυψελωτών κιβωτίων, την συναρμολόγηση και αφαίρεση αυτών, συμπεριλαμβανομένων των φθορών χρήσεως αυτών..

δ. Την μεταφορά και διάστρωση του σκυροδέματος στους σιδηρότυπους, την συμπύκνωση και την συντήρησή του

ε. Την αποκατάσταση τυχόν ελαττωμάτων της επιφανείας των κυψελωτών κιβωτίων μετά την αφαίρεση των σιδηροτύπων..

στ. Την καθέλκυση, ερματισμό και επίπλευση των κυψελωτών κιβωτίων, Επισημαίνεται ότι εφ΄ όσον ο Ανάδοχος εφαρμόσει μέθοδο καθελκύσεως και επιπλεύσεως των κιβωτίων, εκ της οποίας οι πάσης φύσεως φορτίσεις των κυψελωτών κιβωτίων επιβάλλουν αύξηση των διατομών των σκυροδεμάτων τους ή των οπλισμών τους, πέραν των προβλεπομένων από τα σχέδια της μελέτης, τότε οι προκύπτουσες πρόσθετες ποσότητες δεν θα λαμβάνονται υπόψη κατά την επιμέτρηση των εργασιών.

ζ. Την συνέχιση μετά την καθέλκυση, εφ΄ όσον απαιτείται, της σκυροδετήσεως για την επίτευξη του επιθυμητού ύψους των κυψελωτών κιβωτίων και την παραμονή των κιβωτίων για όσο χρόνο απαιτείται για την επίτευξη των απαιτουμένων αντοχών του σκυροδέματος.

η. Τον ελλιμενισμό, ασφάλιση, χερσαία ή/και θαλάσσια μεταφορά και ρυμούλκηση των κυψελωτών κιβωτίων με χρήση κατάλληλου πλωτού εξοπλισμού, ανεξαρτήτως αποστάσεως, από τον χώρο προκατασκευής των κιβωτίων στις τελικές θέσεις πόντισης αυτών, συμπεριλαμβανομένων των πάσης φύσεως και για οποιονδήποτε λόγο σταλιών. Επισημαίνεται ότι ο τρόπος ρυμούλκησης που θα επιλεγεί από τον Ανάδοχο θα τεκμηριωθεί πλήρως στην Υπηρεσία, ότι τούτος δεν επιβάλει πρόσθετες φορτίσεις, που τυχόν επιφέρουν βλάβες ή ζημίες στα κυψελωτά κιβώτια, τυχόν δε απαίτηση προσθέτων ποσοτήτων οπλισμού ή σκυροδέματος πέραν του προβλεπομένου στις διατομές της μελέτης, δεν θα λαμβάνεται υπόψη κατά την επιμέτρηση.

θ. Την πόντιση των κυψελωτών κιβωτίων στην τελική τους θέση, με χρήση καταδυτικού και τοπογραφικού συνεργείου, του συστήματος για την πόντιση των κυψελωτών κιβωτίων επιλεγόμενου από τον Ανάδοχο με δική του ευθύνη, καθώς και τα απαιτούμενα προς τούτο πάσης φύσεως μικροϋλικά (π.χ. δικλείδες),

ι. Τις ημεραργίες του προσωπικού και τις σταλίες πλωτών και χερσαίων μηχανημάτων μέχρι την πόντιση των κυψελωτών κιβωτίων στην οριστική τους θέση.

Ο τοποθετούμενος σιδηροπλισμός (B500A ή B500C) θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα, βάσει σχετικού πίνακα οπλισμού, ο οποίος, στην περίπτωση που δεν συμπεριλαμβάνεται στην μελέτη του έργου., θα συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θα θεωρείται από την Υπηρεσία, πριν από την έναρξη των εργασιών.

.

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ανωδομές λιμενικών έργων από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα

Marine structures with unreinforced or lightly reinforced concrete

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-01-00 «**Ανωδομές λιμενικών έργων από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή ... 4

1 Αντικείμενο ... 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές ... 5

3 Όροι και ορισμοί ... 6

4 Απαιτήσεις ... 6

4.1 Σκυρόδεμα ... 6

4.2 Οπλισμός ... 7

4.3 Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών ... 8

4.4 Υλικά ... 8

5 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές ... 8

5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών ... 8

5.2 Κατασκευή ... 8

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή και ανοχές ... 9

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 10

7 Τρόπος επιμέτρησης ... 10

Βιβλιογραφία ... 11

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ανωδομές λιμενικών έργων από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή τμημάτων ανωδομών λιμενικών έργων βαρύτητας (κρηπιδοτοίχων, προβλητών, μόλων, νησίδων κλπ.), από έγχυτο άοπλο σκυρόδεμα ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες εντύπισης, τοποθέτησης των εξαρτημάτων πάκτωσης/αγκύρωσης του εξοπλισμού, τοποθέτησης του οπλισμού, διαμόρφωσης των αρμών διαστολής, σκυροδέτησης και διαμόρφωσης της ανωτέρας επιφανείας των ανωδομών. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα για την πλήρη κατασκευή τμημάτων ανωδομών λιμενικών έργων από έγχυτο άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1	Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση -- Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity
ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα -- Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος -- Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2	Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης -- Testing fresh concrete - Part 2: Slump-test
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Πρόσθετα σκυροδέματος - Μέρος 2: - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Concrete admixtures- Part 2: Definitions, requirements, conformity, marking and labelling
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-1	Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Οπλισμός από ράβδους, χονδρόσυρμα και σύρμα -- Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN 10081-3	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical delivery conditions for class B -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος. Συγκολλήσιμος χάλυβας οπλισμών. Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης για προϊόντα κατηγορίας Β
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Παραγωγή και Διάστρωση Σκυροδέματος - Concrete production and transportation
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος - Steel reinforcement for concrete
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι) - Concrete formwork
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00	Αρμοί διαστολής ανωδομών- Marine structures' expansion joints
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα

Ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα νοείται το άοπλο σκυρόδεμα με τοπικό κατασκευαστικό οπλισμό (π.χ. για την αγκύρωση εξαρτημάτων ανωδομών όπως δέστρες, κρίκοι πρόσδεσης, προσκουστήρες, κλίμακες αναρρίχησης κλπ.)

4 Απαιτήσεις

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τμημάτων ανωδομών λιμενικών έργων από έγχυτο άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα είναι α) σκυρόδεμα, β) οπλισμός, γ) υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών διαστολής και δ) σκληρυντικό υλικό για την ενίσχυση της επιφάνειας των ανωδομών.

4.1 Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 για την Κατηγορία Έκθεσης στο Περιβάλλον στην οποία ανήκει το συγκεκριμένο έργο (XS1, XS2 ή XS3).

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των ανωδομών μπορεί να είναι

α) έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων σύμφωνα με τον Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ, ή

β) έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (σύμφωνα με τον Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ), εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

Το σκυρόδεμα των ανωδομών θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C16/20 εκτός εάν στην μελέτη του έργου προδιαγράφεται ακόμη μεγαλύτερη χαρακτηριστική αντοχή. Τα υλικά του σκυροδέματος των ανωδομών θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές για σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 ή ανώτερης. Οι πηγές προέλευσης του σκυροδέματος δεν θα αλλάξουν χωρίς την προηγούμενη σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Σκυροδέματα που έχουν απορριφθεί θα πρέπει να απομακρύνονται από το εργοτάξιο.

4.1.1 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM II ή IV κατηγορίας αντοχής 32.5 ή 42.5.

© ΕΛΟΤ

Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, με αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η μεν ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 350 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος, η δε μέγιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 500 kg/m^3.

Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που:

α) η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος με βάση την μελέτη συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή

β) η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

4.1.2 Νερό

Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των ανωδομών θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.

Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.55

4.1.3 Αδρανή

Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31,5 mm.

4.1.4 Κάθιση (slump)

Η κάθιση του σκυροδέματος, μετρούμενη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2, θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες που κατασκευάζονται οι ανωδομές (πυκνότητα οπλισμού, διαστάσεις κλπ.), γενικά όμως θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του “πλαστικού” και “ημίρευστου” σκυροδέματος (κατηγορία κάθισης S_2 ή S_3).

4.1.5 Λεπτόκοκκα

Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε λεπτόκοκκα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερη από 550 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.

4.1.6 Πρόσμικτα

Τα πρόσθετα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα πρέπει να συνταχθεί από τον Ανάδοχο. Τα πρόσθετα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου προσθέτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ της οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης.

Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού που θα προβλέπεται από τη μελέτη συνθέσεως.

4.2 Οπλισμός

Γενικά ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/ συμπληρώσεις:

α. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κ.λπ.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.

© ΕΛΟΤ

β. Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στο έχγυτο σκυρόδεμα των ανωδομών θα είναι ομοιογενής, δεν θα παρουσιάζει διαλείψεις συνέχειας κατά την προεργασία και θα καθαρίζεται καλά από ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν από τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ (ποτέ εν θερμώ). Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμώ κάμψη του σιδήρου.

γ. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών για την ποιότητα του σιδηρού οπλισμού, η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον Ανάδοχο να προβεί σε έλεγχο της ποιότητας, ο οποίος θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10081-3 και του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ.).

δ. Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας S500s σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10081-3 και τον Κ.Τ.Χ, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

4.3 Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών

Ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00.

4.4 Υλικά

Το σκληρυντικό ξηρό μείγμα με το οποίο γίνεται επίπαση στην επιφάνεια της ανωδομής, αποτελείται από χαλαζιακή άμμο ή άμμο κορουνδίου σε ποσότητα 4 kg/m^2 και τσιμέντο σε ποσότητα 2 kg/m^2. Το αδιάλυτο υπόλειμμα της άμμου θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 65%.

5 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές

5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00. Στην περίπτωση χρησιμοποιήσεως ετοίμου σκυροδέματος, πέραν των προβλεπομένων στις ανωτέρω Προδιαγραφές, στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

5.2 Κατασκευή

5.2.1 Σιδηρότυποι

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-03-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/ τροποποιήσεις.

α. Όλοι οι τύποι (καλούπια) θα κατασκευάζονται με ακρίβεια στις προδιαγραφόμενες διαστάσεις και στάθμες και το εσωτερικό σχήμα και οι διαστάσεις θα είναι τέτοια ώστε το αποπερατωμένο σκυρόδεμα να συμφωνεί με τα σχέδια της μελέτης. Πριν ο Ανάδοχος προχωρήσει στην κατασκευή των τύπων, θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερή σχέδια τους για έγκριση.

β. Οι τύποι των ανωδομών θα είναι υποχρεωτικά μεταλλικοί και θα επαλείφονται εσωτερικά με αποκολλητικό υλικό για την εύκολη αφαίρεσή τους. Οι σιδηρότυποι θα έχουν ενισχυθεί με νευρώσεις και ντίζες ώστε να μην παραμορφώνονται κατά την σκυροδέτηση και να εξασφαλίζεται η απόλυτη επιπεδότητα και κατακορυφότητα των πλευρικών επιφανειών των ανωδομών και η ορθογωνικότητα μεταξύ αυτών.

γ. Οι τύποι θα είναι υπολογισμένοι να αντέχουν φορτία από μηχανήματα και ανθρώπους που θα κινούνται πάνω στους τύπους. Οι αρμοί μεταξύ των στοιχείων των τύπων θα είναι αρκετά μικροί, ώστε να αποφεύγεται η διαρροή σκυροδέματος.

δ. Οι τύποι θα είναι έτσι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι ώστε η απομάκρυνση τους να είναι εύκολη και η επιφάνεια του σκυροδέματος να απομένει επίπεδη, απαλλαγμένη από εξογκώματα και κοιλότητες. Επίσης, πριν από κάθε χρήση θα καθαρίζονται προσεκτικά και θα διαβρέχονται όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

© ΕΛΟΤ

5.2.2 Προετοιμασία για σκυροδέτηση

Πριν από την σκυροδέτηση των εγχύτων τμημάτων των ανωδομών, α) θα γίνεται τοποθέτηση του προβλεπομένου σιδηρού οπλισμού και των εξαρτημάτων αγκύρωσης και πάκτωσης των εξοπλισμών και β) οι επιφάνειες των υποκείμενων τεχνητών ογκολίθων ή/και προκατασκευασμένων στοιχείων θα καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν στερεά αντικείμενα, θαλάσσια βλάστηση κλπ.

Για την τοποθέτηση του οπλισμού εγχύτου σκυροδέματος ανωδομών, γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις / τροποποιήσεις.

α. Οι τελικές επικαλύψεις από σκυρόδεμα όλων των οπλισμών καθώς και των συνδετήρων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 50 mm, εκτός εάν άλλως προκύπτει από τα σχέδια της μελέτης του έργου.

β. Οι ενώσεις με συγκόλληση για την αύξηση του μήκους των οπλισμών θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τον Ελληνικό Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος.

γ. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στη διατήρηση της προβλεπόμενης μορφής και της θέσεως των οπλισμών καθώς και στη σωστή σύνδεση, με σύρμα, των συνεχόμενων ράβδων που εφελκύονται ή θλίβονται (κύριοι οπλισμοί), με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες.

δ. Στους οπλισμούς που καταπονούνται σε εφελκυσμό, η ένωση (υπερκάλυψη) με σύρμα δεν επιτρέπεται να αντικατασταθεί με συγκόλληση.

ε. Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης, ο οπλισμός πρέπει να συγκρατείται στην ακριβή του θέση. Η απαιτούμενη επικάλυψη όλων των οπλισμών από σκυρόδεμα πρέπει να εξασφαλίζεται με την ανάρτηση των οπλισμών και τη χρησιμοποίηση ανάστροφων αναβολέων (καβαλέττα). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται για την πλευρική επικάλυψη των συνδετήρων. Ο άνω οπλισμός των πλακών και δοκών πρέπει να εξασφαλίζεται έναντι υποβιβασμού αυτού εντός του σκυροδέματος.

στ. Οι οπλισμοί πρέπει να περιβάλλονται από πυκνή μάζα σκυροδέματος.

5.2.3 Σκυροδέτηση έγχυτου σκυροδέματος ανωδομών

Η σκυροδέτηση αυτοτελών τμημάτων ανωδομών μεταξύ αρμών διαστολής θα είναι συνεχής. Διακοπή της σκυροδέτησης επιτρέπεται μόνον όταν προβλέπονται κατασκευαστικοί αρμοί από την μελέτη του έργου. Οι κατασκευαστικοί αρμοί μπορούν να διαπερνώνται από τον σιδηροπλισμό. Για την διαμόρφωση των κατασκευαστικών αρμών, θα απομακρύνονται τυχόν χαλαρά υλικά από την επιφάνεια του ήδη σκληρυνθέντος τμήματος, θα γίνεται επιμελής καθαρισμός, διαμόρφωση τραχείας επιφάνειας και διαβροχή με νερό. Αμέσως πριν την έναρξη της νέας σκυροδέτησης, η δε επιφάνεια θα επαλείφεται με μίγμα νερού – τσιμέντου.

Αμέσως μετά την διάστρωση και δόνηση της τελευταίας (άνω) στρώσεως της ανωδομής, θα γίνεται επίπαση με κατάλληλο σκληρυντικό ξηρό μείγμα. Το σκληρυντικό υλικό θα ενσωματώνεται στην μάζα του νωπού σκυροδέματος με μηχανικά μέσα (χρήση ελικοπτέρου κατασκευής βιομηχανικών δαπέδων) ή με χειρωνακτική εργασία (συμπίεση με μυστρί) αναλόγως με τον διαθέσιμο χώρο εργασίας που προκύπτει από την διάταξη του σιδηρότυπου της ανωδομής.

5.2.4 Διαμόρφωση αρμών διαστολής

Η διαμόρφωση, πλήρωση και σφράγιση όλων των αρμών διαστολής των ανωδομών θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00.

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή και ανοχές

Πριν από την σκυροδέτηση των ανωδομών, θα γίνεται έλεγχος της τοποθέτησης του προβλεπομένου σιδηρού οπλισμού και των εξαρτημάτων αγκύρωσης και πάκτωσης των εξοπλισμών.

Δεν επιτρέπεται χαλάρωση ή αφαίρεση των σιδηροτύπων πριν την πάροδο τουλάχιστον 12 ωρών από το πέρας της σκυροδέτησης. Η ανωτέρω περίοδος δύναται να επιμηκυνθεί εάν κατά την κρίση του Επιβλέποντα

© ΕΛΟΤ

ήταν δυσμενείς οι συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος. Η αφαίρεση των τύπων θα γίνεται με προσοχή, έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός της επιφάνειας του σκυροδέματος.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση της τελικής στάθμης από τα θεωρητικά υψόμετρα είναι ±1 cm.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα πάσης φύσης έξαλα έγχυτα σκυροδέματα ανωδομών λιμενικών έργων επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο έτοιμης κατασκευής με βάση την εγκεκριμένη μελέτη, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος. Ο όγκος των πάσης φύσεως εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα κατασκευών (σωλήνες, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών, φρεάτια κλπ) θα αφαιρείται από τις επιμετρούμενες ποσότητες..

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια ετοίμου σκυροδέματος ή η παρασκευή του στο εργοτάξιο, με τα πρόσθετα που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως και όλες τις απαιτούμενες σχετικές μεταφορές
- Οι πάσης φύσεως απαιτουμένοι ξυλοτύποι ή σιδηροτύποι και η φθορά χρήσεως αυτών
- Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος και οι ποιοτικοί έλεγχοι αυτού.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Ο τοποθετούμενος ελαφρός σιδηροπλισμός (B500A ή B500C) θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα, βάσει σχετικού πίνακα οπλισμού, ο οποίος, στην περίπτωση που δεν συμπεριλαμβάνεται στην μελέτη του έργου., θα συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θα θεωρείται από την Υπηρεσία, πριν από την έναρξη των εργασιών.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ-97(Φ.Ε.Κ. 315/17.04.1997)
- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ. Φ.Ε.Κ. 381/β/24-3-2000)
- Ελληνικό Κανονισμό Ωπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ 30-6-2001 Φ.Ε.Κ. 1329 Β΄).

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

Marine structures with reinforced concrete

ΥΠΟ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00 **«Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΕΛΟΤ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις 6

4.1 Σκυρόδεμα 6

4.2 Οπλισμός 7

4.3 Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών 8

4.4 Υλικά 8

5 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές 8

5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών 8

5.2 Κατασκευή 8

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή και ανοχές 9

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 10

7 Τρόπος επιμέτρησης 10

Βιβλιογραφία 12

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή τμημάτων ανωδομών λιμενικών έργων βαρύτητας ή θεμελιωμένων επί βάθρων ή θεμελιωμένων επί πασσάλων (κρηπιδοτοίχων, προβλητών, μόλων, νησίδων κ.λπ.), από έγχυτο οπλισμένο σκυρόδεμα.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες εντύπισης, τοποθέτησης των εξαρτημάτων πάκτωσης/ αγκύρωσης του εξοπλισμού, τοποθέτησης του οπλισμού, διαμόρφωσης των αρμών διαστολής, σκυροδέτησης και διαμόρφωσης της ανωτέρας επιφανείας των ανωδομών. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα για την πλήρη κατασκευή τμημάτων ανωδομών λιμενικών έργων από έγχυτο οπλισμένο σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 206-1	Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση -- Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity
ΕΛΟΤ EN 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα -- Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
ΕΛΟΤ EN 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος -- Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete
ΕΛΟΤ EN 12350-2	Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης -- Testing fresh concrete - Part 2: Slump-test
ΕΛΟΤ EN 934-2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Πρόσθετα σκυροδέματος - Μέρος 2: - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Concrete admixtures- Part 2: Definitions, requirements, conformity, marking and labelling
ΕΛΟΤ EN ISO 15630-2	Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 2: Ηλεκτροσυγκολλητά δομικά πλέγματα -- Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 2: Welded fabric
ΕΛΟΤ EN 10081-3	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical delivery conditions for class B -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος.

© ΕΛΟΤ

	Συγκολλήσιμος χάλυβας οπλισμών. Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης για προϊόντα κατηγορίας Β
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Παραγωγή και Διάστρωση Σκυροδέματος - Concrete production and transportation
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00	Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα --Self compacting concrete
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος - Steel reinforcement for concrete
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι) - Concrete formwork
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00	Αρμοί διαστολής ανωδομών- Marine structures' expansion joints
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

4 Απαιτήσεις

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τμημάτων ανωδομών λιμενικών έργων από έγχυτο οπλισμένο σκυρόδεμα είναι α) σκυρόδεμα, β) οπλισμός, γ) υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών διαστολής και δ) σκληρή άμμος για την ενίσχυση της επιφάνειας των ανωδομών..

4.1 Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 για την Κατηγορία Έκθεσης στο Περιβάλλον στην οποία ανήκει το συγκεκριμένο έργο (XS1, XS2 ή XS3).

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των ανωδομών μπορεί να είναι α) έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων (σύμφωνα με τα αναφερόμενα του ΚΤΣ), ή β) έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (σύμφωνα με τα αναφερόμενα του ΚΤΣ), εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

Το σκυρόδεμα των ανωδομών θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C30/37 εκτός εάν στην μελέτη του έργου προδιαγράφεται ακόμη μεγαλύτερη χαρακτηριστική αντοχή. Τα υλικά του σκυροδέματος των ανωδομών θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές για σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 ή ανώτερης. Οι πηγές προέλευσης του σκυροδέματος δεν θα αλλάξουν χωρίς την προηγούμενη σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Σκυροδέματα που έχουν απορριφθεί θα πρέπει να απομακρύνονται από το εργοτάξιο.

4.1.1 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM II ή IV.

Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, με αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η μεν ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 350 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος, η δε μέγιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 500 kg/m^3.

Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που:

© ΕΛΟΤ

α) η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος με βάση την μελέτη συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή

β) η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

Δεν συνιστάται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV του ΠΔ 244/29.2.80) για την παραγωγή του εγχύτου επί τόπου οπλισμένου σκυροδέματος τμημάτων ανωδομών λιμενικών έργων.

4.1.2 Νερό

Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των ανωδομών θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.

4.1.3 Αδρανή

Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31,5 mm.

Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.48.

4.1.4 Κάθιση (slump)

Η κάθιση του σκυροδέματος, μετρούμενη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2, θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες που κατασκευάζονται οι ανωδομές (πυκνότητα οπλισμού, διαστάσεις κλπ.), γενικά όμως θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του “πλαστικού” και “ημίρευστου” σκυροδέματος, κατηγορίας κάθισης S_2 ή S_3 κατά τον ΚΤΣ-97.

4.1.5 Λεπτόκοκκα

Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε λεπτόκοκκα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερη από 550 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος εκτός αν στην μελέτη προβλέπεται η χρησιμοποίηση αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος. Σ’ αυτή την περίπτωση το σκυρόδεμα πρέπει να είναι σύμφωνο με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00.

4.1.6 Πρόσμικτα

Τα πρόσθετα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα πρέπει να συνταχθεί από τον Ανάδοχο. Τα πρόσθετα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου προσθέτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ της οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης.

Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού που θα προβλέπεται από τη μελέτη συνθέσεως.

4.2 Οπλισμός

Γενικά ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/ συμπληρώσεις:

α. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κ.λπ.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.

β. Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στο έγχυτο σκυρόδεμα των ανωδομών θα είναι ομοιογενής, δεν θα παρουσιάζει διαλείψεις συνέχειας κατά την προεργασία και θα καθαρίζεται καλά από ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν από τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ (ποτέ εν θερμώ). Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμώ κάμψη του σιδήρου.

© ΕΛΟΤ

γ. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών για την ποιότητα του σιδηρού οπλισμού, η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον Ανάδοχο να προβεί σε έλεγχο της ποιότητας, ο οποίος θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10081-3 και του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ.).

δ. Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας S500s σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10081-3 και τον Κ.Τ.Χ, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

4.3 Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών

Ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00.

4.4 Υλικά

Το ξηρό μείγμα με το οποίο γίνεται επίπαση στην επιφάνεια της ανωδομής, αποτελείται από χαλαζιακή άμμο ή άμμο κορουνδίου σε ποσότητα 4 kg/m^2 και τσιμέντο σε ποσότητα 2 kg/m^2. Το αδιάλυτο υπόλειμμα της άμμου θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 65%.

5 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές

5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00, και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00. Στην περίπτωση χρησιμοποιήσεως ετοίμου σκυροδέματος, πέραν των προβλεπομένων στις ανωτέρω Προδιαγραφές, στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

5.2 Κατασκευή

5.2.1 Σιδηρότυποι

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-03-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/ τροποποιήσεις:

α. Όλοι οι τύποι (καλούπια) θα κατασκευάζονται με ακρίβεια στις προδιαγραφόμενες διαστάσεις και στάθμες και το εσωτερικό σχήμα και οι διαστάσεις θα είναι τέτοια ώστε το αποπερατωμένο σκυρόδεμα να συμφωνεί με τα σχέδια της μελέτης. Πριν ο Ανάδοχος προχωρήσει στην κατασκευή των τύπων, θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερή σχέδια τους για έγκριση.

β. Οι τύποι των ανωδομών θα είναι υποχρεωτικά μεταλλικοί και θα επαλείφονται εσωτερικά με αποκολλητικό υλικό για την εύκολη αφαίρεσή τους. Οι σιδηρότυποι θα έχουν ενισχυθεί με νευρώσεις και ντίζες ώστε να μην παραμορφώνονται κατά την σκυροδέτηση και να εξασφαλίζεται η απόλυτη επιπεδότητα και κατακορυφότητα των πλευρικών επιφανειών των ανωδομών και η ορθογωνικότητα μεταξύ αυτών.

γ. Οι τύποι θα είναι υπολογισμένοι να αντέχουν φορτία από μηχανήματα και ανθρώπους που θα κινούνται πάνω στους τύπους. Οι αρμοί μεταξύ των στοιχείων των τύπων θα είναι αρκετά μικροί, ώστε να αποφεύγεται η διαρροή σκυροδέματος.

δ. Οι τύποι θα είναι έτσι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι ώστε η απομάκρυνση τους να είναι εύκολη και η επιφάνεια του σκυροδέματος να απομένει επίπεδη, απαλλαγμένη από εξογκώματα και κοιλότητες. Επίσης, πριν από κάθε χρήση θα καθαρίζονται προσεκτικά και θα διαβρέχονται όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

© ΕΛΟΤ

5.2.2 Προετοιμασία για σκυροδέτηση

Πριν από την σκυροδέτηση των εγχύτων τμημάτων των ανωδομών, α) θα γίνεται τοποθέτηση του προβλεπομένου σιδηρού οπλισμού και των εξαρτημάτων αγκύρωσης και πάκτωσης των εξοπλισμών και β) οι επιφάνειες των υποκείμενων τεχνητών ογκολίθων ή/και προκατασκευασμένων στοιχείων θα καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν στερεά αντικείμενα, θαλάσσια βλάστηση κλπ.

Για την τοποθέτηση του οπλισμού εγχύτου σκυροδέματος ανωδομών, γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/ τροποποιήσεις.

α. Οι τελικές επικαλύψεις από σκυρόδεμα όλων των οπλισμών καθώς και των συνδετήρων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 50 mm, εκτός εάν άλλως προκύπτει από τα σχέδια της μελέτης του έργου.

β. Οι ενώσεις με συγκόλληση για την αύξηση του μήκους των οπλισμών θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τον Ελληνικό Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος.

γ. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στη διατήρηση της προβλεπόμενης μορφής και της θέσεως των οπλισμών καθώς και στη σωστή σύνδεση, με σύρμα, των συνεχόμενων ράβδων που εφελκύονται ή θλίβονται (κύριοι οπλισμοί), με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες.

δ. Στους οπλισμούς που καταπονούνται σε εφελκυσμό, η ένωση (υπερκάλυψη) με σύρμα δεν επιτρέπεται να αντικατασταθεί με συγκόλληση πλην του βιομηχανικού πλέγματος.

ε. Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης, ο οπλισμός πρέπει να συγκρατείται στην ακριβή του θέση. Η απαιτούμενη επικάλυψη όλων των οπλισμών από σκυρόδεμα πρέπει να εξασφαλίζεται με την ανάρτηση των οπλισμών και τη χρησιμοποίηση ανάστροφων αναβολέων (καβαλέττα). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται για την πλευρική επικάλυψη των συνδετήρων. Ο άνω οπλισμός των πλακών και δοκών πρέπει να εξασφαλίζεται έναντι υποβιβασμού αυτού εντός του σκυροδέματος.

5.2.3 Σκυροδέτηση ανωδομών

Η σκυροδέτηση αυτοτελών τμημάτων ανωδομών μεταξύ αρμών διαστολής θα είναι συνεχής. Διακοπή της σκυροδέτησης επιτρέπεται μόνον όταν προβλέπονται κατασκευαστικοί αρμοί από την μελέτη του έργου. Οι κατασκευαστικοί αρμοί μπορούν να διαπερνώνται από τον σιδηροπλισμό. Για την διαμόρφωση των κατασκευαστικών αρμών, θα απομακρύνονται τυχόν χαλαρά υλικά από την επιφάνεια του ήδη σκληρυνθέντος τμήματος, θα γίνεται επιμελής καθαρισμός, διαμόρφωση τραχείας επιφάνειας και διαβροχή με νερό. Αμέσως πριν την έναρξη της νέας σκυροδέτησης, η δε επιφάνεια θα επαλείφεται με μίγμα νερού – τσιμέντου.

Αμέσως μετά την διάστρωση και δόνηση της τελευταίας (άνω) στρώσεως της ανωδομής, θα γίνεται επίπαση με κατάλληλο ξηρό μείγμα. Το υλικό θα ενσωματώνεται στην μάζα του νωπού σκυροδέματος με μηχανικά μέσα (χρήση ελικοπτέρου κατασκευής βιομηχανικών δαπέδων) ή με χειρωνακτική εργασία (συμπίεση με μυστρί) αναλόγως με τον διαθέσιμο χώρο εργασίας που προκύπτει από την διάταξη του σιδηρότυπου της ανωδομής.

5.2.4 Διαμόρφωση αρμών διαστολής

Η διαμόρφωση, πλήρωση και σφράγιση όλων των αρμών διαστολής των ανωδομών θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00.

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή και ανοχές

Πριν από την σκυροδέτηση των εγχύτων τμημάτων των ανωδομών, θα γίνεται έλεγχος της ορθής και σταθερής τοποθέτησης του προβλεπομένου σιδηρού οπλισμού και των εξαρτημάτων αγκύρωσης και πάκτωσης των εξοπλισμών.

Δεν επιτρέπεται χαλάρωση ή αφαίρεση των σιδηροτύπων πριν την πάροδο τουλάχιστον 12 ωρών από το πέρας της σκυροδέτησης. Η ανωτέρω περίοδος δύναται να επιμηκυνθεί εάν κατά την κρίση του Επιβλέποντα ήταν δυσμενείς οι συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος. Η αφαίρεση των τύπων θα γίνεται με προσοχή, έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός της επιφάνειας του σκυροδέματος.

© ΕΛΟΤ

Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση της τελικής στάθμης από το θεωρητικό υψόμετρο είναι ±1 cm.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα πάσης φύσης έξαλα σκυροδέματα ανωδομών λιμενικών έργων επιμετρούνται στον πραγματικό όγκο που Τα πάσης φύσης έξαλα έγχυτα σκυροδέματα ανωδομών λιμενικών έργων επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο έτοιμης κατασκευής με βάση την εγκεκριμένη μελέτη, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος. Ο όγκος των πάσης φύσεως εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα κατασκευών (σωλήνες, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών, φρεάτια κλπ) θα αφαιρείται από τις επιμετρούμενες ποσότητες..

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια ετοίμου σκυροδέματος ή η παρασκευή του στο εργοτάξιο, με όλες τις απαιτούμενες σχετικές μεταφορές
- Τα τυχόν προβλεπόμενα πρόσθετα σκυροδέματος από την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεων
- Οι πάσης φύσεως απαιτούμενοι ξυλοτύποι ή σιδηρότυποι
- Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος και οι ποιοτικοί ελέγχοι αυτού.
- Η ενσωμάτωση αγωγών διέλευσης παροχών και η διαμόρφωση φρεατίων, καναλιών, θέσεων πακτώσεως δεστρών, προσκρουστήρων, κρίκων προσδέσεως, κλιμάκων αναρριχήσεως και λοιπών ειδών εξοπλισμού ανωδομών λιμενικών έργων (οι ενσωματούμενοι σωλήνες, εξαρτήματα κλπ στοιχεία επιμετρώνται ιδιαιτέρως κατά τύπο και κατηγορία)
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Ο τοποθετούμενος σιδηροπλισμός (B500A ή B500C) θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα, βάσει σχετικού πίνακα οπλισμού, ο οποίος, στην περίπτωση που δεν συμπεριλαμβάνεται στην μελέτη του έργου., θα συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θα θεωρείται από την Υπηρεσία, πριν από την έναρξη των εργασιών.

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ-97(Φ.Ε.Κ. 315/17.04.1997)
- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ. Φ.Ε.Κ. 381/β/24-3-2000)
- Ελληνικό Κανονισμό Ωπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ 30-6-2001 Φ.Ε.Κ. 1329 Β')

ΥΠΟΜΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων

Marine structures' expansion joints

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00 **«Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Υλικά πλήρωσης αρμών διαστολής 5

4.2 Υλικά σφράγισης αρμών διαστολής 6

4.3 Βλήτρα 7

5 Απόθεση υλικών, μέθοδος εκτέλεσης εργασιών και ανοχές 7

5.1 Απόθεση υλικών 7

5.2 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών 7

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή και ανοχές 9

6 Δοκιμές 9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος . 9

8 Τρόπος επιμέτρησης 9

8.1 Πλήρωση αρμών με προδιαμορφωμένα υλικά 9

8.2 Σφράγιση αρμών με ελαστομερή υλικά 10

8.3 Βλήτρα αρμών 10

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην ο καθορισμός των απαιτήσεων για την διαμόρφωση των αρμών διαστολής των ανωδομών λιμενικών έργων από σκυρόδεμα.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες διαμόρφωσης των αρμών, τα υλικά πλήρωσης και σφράγισής των και τα βλήτρα συνεχείας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 14188-3	Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 3: Προδιαγραφές για προδιαμορφώμενα υλικά σφράγισης -- Joint fillers and sealants - Part 3: Specifications for preformed joint seals
ΕΛΟΤ EN ISO 11600	Προϊόντα για αρμούς - Ταξινόμηση και απαιτήσεις για σφραγιστικά -- Building construction - Jointing products - Classification and requirements for sealants- - Κτιριακές κατασκεύές

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά πλήρωσης αρμών διαστολής

Για την πλήρωση των αρμών διαστολής θα χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένα φύλλα από συμπιέσιμο υλικό, ανθεκτικά στην υγρασία, στην σήψη και στην θλιπτική παραμόρφωση. Τα φύλλα πλήρωσης θα συντίθενται είτε από ίνες ξύλου εμποτισμένες σε άσφαλτο, ή από ασφαλτόδετο υλικό.

Δεν συνιστάται η χρήση διογκούμενων υλικών πλήρωσης ή υλικών αφρώδους τύπου (π.χ. διογκώμενη πολυστερόλη – φελιζόλ) στο θαλάσσιο περιβάλλον, λόγω της αυξημένης υδροπερατότητας και της μειωμένης ακαμψίας και φέροντος ικανότητας που παρουσιάζουν.

Τα φύλλα πλήρωσης των αρμών διαστολής θα είναι προϊόντα βιομηχανικής προελεύσεως αναγνωρισμένου εργοστασίου. Πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς αξιολόγηση/έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία πληροφοριακό υλικό για τα υλικά που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, στο οποίο θα συμπεριλαμβάνονται τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή και πιστοποιητικά διαπιστούμενων εργαστηρίων (κατά την κείμενη Κοινοτική Νομοθεσία) από τα οποία θα προκύπτουν τα μηχανικά και χημικά χαρακτηριστικά των υλικών.

© ΕΛΟΤ

Κατ' ελάχιστον, από τα πιστοποιητικά θα προκύπτει η συμμόρφωση των υλικών προς τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις υλικών πλήρωσης αρμών διαστολής

Ιδιότητα	Απαίτηση	Μέθοδοι ελέγχου (*)
Αποσύνθεση και συρρίκνωση	Κανένα από τα εξετασθέντα δοκίμια δεν θα παρουσιάζει σημάδια αποσύνθεσης ή συρρίκνωσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-3
Ποσοστό ελαστικής επαναφοράς μετά από συμπίεση	≥ 70%	
Εξώθηση	≤ 6 mm	

Το πάχος των φύλλων πλήρωσης θα πρέπει να είναι το προβλεπόμενο από την μελέτη. Η εφαρμογή επαλλήλων φύλλων για επίτευξη του προβλεπόμενου ανοίγματος του αρμού γίνεται αποδεκτή εφόσον τεκμηριώνεται από τα τεχνικά στοιχεία του υλικού.

4.2 Υλικά σφράγισης αρμών διαστολής

Τα υλικά σφράγισης των αρμών διαστολής θα πρέπει να εξασφαλίζουν ισχυρή πρόσφυση με το σκυρόδεμα, για μακρό χρονικό διάστημα και υπό οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες.

Τα υλικά αυτά θα είναι ελαστομερή πολυμερούς βάσης (πολυσουλφίδια ή πολυουρεθάνες) ενός ή δύο συστατικών και θα διαθέτουν θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας από -5^0C έως $+70^0$C.

Πολυσουλφιδικό ή πολυουραιθανικό ελαστομερές υλικό, δύο ή περισσοτέρων συστατικών, εγχυόμενο εν ψυχρώ ή εφαρμοζόμενο δια πιστολέτου θα πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 11600.

Πριν την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία α) καταλόγους, τεχνικά φυλλάδια κ.λ.π. και β) πιστοποιητικά καταλληλότητας των προτεινομένων προς ενσωμάτωση στο έργο υλικών, στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία του εργοστασίου παραγωγής, η ημερομηνία και τοποθεσία παραγωγής και θα πιστοποιείται ότι τα προτεινόμενα υλικά ικανοποιούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας θα συνοδεύονται από αποτελέσματα δοκιμών για τις ακόλουθες ιδιότητες των υλικών:

Κατ' ελάχιστον, από τα πιστοποιητικά θα προκύπτει η συμμόρφωση των υλικών προς τις ακόλουθες απαιτήσεις:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 2 – Απαιτήσεις υλικών σφράγισης αρμών διαστολής

Χαρακτηριστικά/ιδιότητα	Προδιαγραφή ελέγχου
Ρεολογικές ιδιότητες Πλαστική παραμόρφωση Συνάφεια με μέτρο ελαστικότητας σε εφελκυσμό Διάρκεια ζωής Αντίσταση σε αποφλοίωση Απώλεια μάζας κατόπιν θερμικής γήρανσης Κηλίδωση	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 11600

Στα τεχνικά φυλλάδια του εργοστασίου παραγωγής του υλικού θα περιλαμβάνονται πληροφορίες για την σύνθεση, τις ιδιότητες, την συσκευασία των επιμέρους συστατικών του προϊόντος εργασίμου και ωρίμανσης, τον μέγιστο χρόνο και τις συνθήκες αποθήκευσης, οδηγίες χρήσης (προετοιμασία επιφανειών, αστάρωμα, ανάμειξη υλικών, απαιτούμενος εξοπλισμός κ.λ.π.), οδηγίες εφαρμογής (δι' εγχύσεως ή πιστολέτου, φινίρισμα κ.λ.π.) καθώς και οδηγίες για μέτρα υγείας και ασφαλείας κατά την εφαρμογή του υλικού.

Τα υλικά σφράγισης των αρμών διαστολής θα πρέπει υποχρεωτικά να συνοδεύονται από το αντίστοιχο υλικό προετοιμασίας των επιφανειών του σκυροδέματος για την αύξηση της πρόσφυσης μεταξύ του υλικού σφράγισης και του σκυροδέματος (primer) εφόσον απαιτείται η χρήση τέτοιου υλικού (σύμφωνα με τα στοιχεία του εργοστασίου παραγωγής). Συνιστάται επίσης η χρησιμοποίηση ταινίας διακοπής της συνάφειας μεταξύ του υλικού σφράγισης και του υλικού πλήρωσης του αρμού (βλ. παράγραφο 4.1).

4.3 Βλήτρα

Τα βλήτρα θα είναι ράβδοι από χάλυβα, χωρίς νευρώσεις ποιότητας S 235.

5 Απόθεση υλικών, μέθοδος εκτέλεσης εργασιών και ανοχές

5.1 Απόθεση υλικών

Η απόθήκευση των υλικών πλήρωσης και σφράγισης των αρμών διαστολής θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες και συστάσεις του εργοστασίου παραγωγής των.

5.2 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.2.1 Διαμόρφωση επιφανειών αρμού

Οι αρμοί διαστολής θα διαμορφώνονται κατά κανόνα κάθετοι προς άνω επιφάνεια της ανωδομής, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

Κατά την σκυροδέτηση θα λαμβάνονται μέτρα για την εξασφάλιση του αμετακίνητου των σιδηροτύπων και την αποφυγή διαρροής ενέματος από τις ενώσεις των τμημάτων σιδηροτύπων, τις οπές διέλευσης βλήτρων και τις βάσεις σιδηροτύπων.

Οι σιδηρότυποι θα καθαρίζονται επιμελώς και θα επαλείφονται με αντικολλητικό υγρό πριν από την τοποθέτηση τους, για την αποφυγή τραυματισμού των επιφανειών των αρμών κατά την αφαίρεση των τύπων.

5.2.2 Τοποθέτηση Βλήτρων (dowel bars)

Κατά την τοποθέτησή τους θα λαμβάνονται μέτρα για την εξασφάλιση του αμετακίνητου αυτών κατά την σκυροδέτηση. Η μία πλευρά του βλήτρου θα αγκυρώνεται εντός της μάζας του σκυροδέματος των τμημάτων που θα σκυροδετηθούν πρώτα. Η άλλη (ελεύθερη) πλευρά του βλήτρου θα προστατεύεται με σωλήνα από PVC, πάχους τοιχώματος όχι μεγαλύτερου από 1.5 mm, εσωτερικής διαμέτρου κατά 0,5 mm το πολύ μεγαλύτερης από την διάμετρο του βλήτρου, και μήκους μεγαλύτερου κατά 50 mm περίπου από το μήκος του ελεύθερου τμήματος του βλήτρου. Το άκρο του σωλήνα θα σφραγίζεται με διογκωμένη πολυστερόλη

© ΕΛΟΤ

(φελιζόλ) ή κολλητική ταινία για την αποφυγή διείσδυσης του νωπού σκυροδέματος στο εσωτερικό του σωλήνα κατά την σκυροδέτηση του δευτέρου τμήματος.

5.2.3 Τοποθέτηση υλικού πλήρωσης αρμών διαστολής

Τα φύλλα πλήρωσης των αρμών θα κόβονται στις προβλεπόμενες διαστάσεις πριν την τοποθέτησή τους.

Στην περίπτωση που προβλέπονται βλήτρα, θα διανοίγονται αντίστοιχες οπές στα φύλλα πλήρωσης για την διέλευση δι' ολισθήσεως του πλαστικού περιβλήματος του ελεύθερου άκρου του βλήτρου, κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν θα υπάρξει διαρροή ενέματος δια μέσου των οπών κατά την σκυροδέτηση (σφηνωτή διέλευση του προστατευτικού σωλήνα).

Τα φύλλα πλήρωσης θα καρφώνονται σποραδικά στην ήδη σκυροδετηθείσα παρειά του αρμού έτσι ώστε να εξασφαλίζεται το αμετακίνητο των φύλλων πλήρωσης κατά την σκυροδέτηση και να μην μένουν κενά μεταξύ των φύλλων και της έτοιμης παρειάς του αρμού.

Οι ενώσεις μεταξύ διαδοχικών φύλλων πλήρωσης πρέπει να είναι κατά το δυνατόν στεγανές για την αποφυγή έμφραξης του αρμού λόγω διείσδυσης ενέματος κατά την σκυροδέτηση.

5.2.4 Σφράγιση αρμών διαστολής

Διαμόρφωση εγκοπών για την σφράγιση

Οι εγκοπές σφράγισης των αρμών διαστολής, θα διαμορφωθούν με κοπή του σκληρυμένου σκυροδέματος με αρμοκόπτη στο προβλεπόμενο πλάτος και βάθος, αμέσως μόλις το διαστρωθέν σκυρόδεμα αρχίσει να σκληραίνει (συνήθως 24 ώρες μετά την σκυροδέτηση), αλλά δεν έχει επέλθει πλήρης σκλήρυνση αυτού. Με την εγκοπή θα αποκαλύπτεται ολόκληρη η άνω επιφάνεια των φύλλων πλήρωσης που πρέπει να εμπεριέχεται μέσα στον αύλακα.

Δεν επιτρέπεται η διαμόρφωση αυλάκων δια κοπής ή ξυσίματος των φύλλων πλήρωσης των αρμών.

Μέχρι την σφράγιση των αρμών διαστολής, οι ως άνω εγκοπές θα προστατεύονται από περιβαλλοντικές επιδράσεις (σκόνη, μόλυνση κ.λ.π.) με προσωρινές ταινίες σφράγισης ή παρεμβύσματα αφρώδους πλαστικού (κορδόνια αρμών).

Αμέσως πριν από την σφράγιση θα αφαιρούνται οι προστατευτικές ταινίες ή παρεμβύσματα των αρμών θα καθαρίζονται επιμελώς οι εγκοπές από σκόνη, απορρίμματα κ.λ.π. και θα εκτραχύνεται η επιφάνεια προς σφράγιση με συρματόβουρτσα, ή υδροβολή.

Σφράγιση

Οι εργασίες σφράγισης των αρμών διαστολής θα γίνονται αφού έχουν παρέλθει τουλάχιστον 7 ημέρες από την σκυροδέτηση. Κατά την σφράγιση, οι εγκοπές τοποθέτησης του υλικού σφράγισης θα πρέπει να είναι απολύτως καθαρές και στεγνές. Συνιστάται η χρήση πεπιεσμένου αέρα για τον σκοπό αυτό.

Εάν προβλέπεται η χρήση ταινίας διακοπής της συνάφειας μεταξύ των φύλλων πλήρωσης και του υλικού σφράγισης των αρμών, θα τοποθετείται χωρίς παραμορφώσεις και πτυχώσεις κατά μήκος του πυθμένα της εγκοπής και θα καλύπτει ολόκληρη την εκτεθειμένη επιφάνεια των φύλλων πλήρωσης.

Στην συνέχεια θα εφαρμόζεται το υλικό προεπάλειψης (αστάρι,primer) επί των παρειών της εγκοπής σύμφωνα με τις συστάσεις του παραγωγού των υλικών σφράγισης.

Τα συστατικά του υλικού σφράγισης θα αναμειγνύονται επιμελώς και για επαρκή χρόνο, σύμφωνα με τις συστάσεις του εργοστασίου παραγωγής, έτσι ώστε να επιτευχθεί ένα ομοιογενές ανάμιγμα χωρίς φυσαλίδες αέρα, το οποίο θα εφαρμόζεται στον αρμό εντός του καθοριζομένου από τον προμηθευτή των υλικών χρονικού διαστήματος (pot life).

Οι ποσότητες ανάμιξης των υλικών θα είναι τέτοιες, ώστε να μπορεί να ολοκληρωθεί η εφαρμογή τους εντός του εργάσιμου χρόνου που συνιστά ο παραγωγός του υλικού.

© ΕΛΟΤ

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή και ανοχές

α. Τα βλήτρα, (εφ΄ όσον προβλέπονται από την μελέτη του έργου), θα τοποθετούνται στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις και αποστάσεις με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση ± 50 mm. Η παραλαβή τους θα γίνεται πριν από την φάση της σκυροδέτησης.

β. Τυχόν υπερχειλίσεις του υλικού σφράγισης, θα απομακρύνονται από των αρμό με κατάλληλα εργαλεία, η δε τελική επιφάνεια του υλικού σφράγισης θα διαμορφώνεται 4÷6 mm υπό από την τελική επιφάνεια της ανωδομής.

6 Δοκιμές

- Για τα υλικά πλήρωσης των αρμών εκτελούνται δοκιμές σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 14188-3
- Για τα υλικά σφράγισης των αρμών εκτελούνται δοκιμές σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN ISO 11600

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Θα τηρούνται αυστηρώς οι οδηγίες των κατασκευαστών του υλικού σφράγισης των αρμών.

Το συνεργείο εφαρμογής των ελαστομερών θα είναι εφοδιασμένο με γάντια και μέσα προστασίας οφθαλμών.

Μετά το τέλος των εργασιών θα συγκεντρώνονται τυχόν υπολείμματα υλικών και συσκευασίες και θα αποτίθενται ως στερεά απόβλητα.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες διαμόρφωσης αρμών ανωδομής λιμενικών έργων αποτελούν μέρος των εργασιών κατασκευής ανωδομών λιμενικών έργων από σκυρόδεμα και δεν επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

Εάν προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση των εργασιών αυτών θα γίνεται ως εξής:

8.1 Πλήρωση αρμών με προδιαμορφωμένα υλικά

Οι εργασίες πλήρωσης αρμών με προδιαμορφωμένα υλικά επιμετρώνται ως εξής:

α. Εμποτισμένα ινώδη ελαστικά φύλλα

Επιμέτρηση σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) τοποθετημένων φύλλων πάχους 12 mm (το σύνηθες ελάχιστο πάχος φύλλων). Φύλλα μεγαλύτερου πάχους d ανάγονται σε φύλλα d = 12 mm σύμφωνα με την σχέση $E_{ισοδ} = E * d/d_{12}$.

β. Ενσφηνούμενα κυψελωτά ή αφρώδη παρεμβύσματα

Επιμέτρηση σε τρέχοντα μέτρα τοποθετηθέντος παρεμβύσματος, αδιακρίτως του υλικού κατασκευής. Διακρίνονται με βάση το ονομαστικό άνοιγμα του αρμού σε mm.

Επιμέτρηση σε τρέχοντα μέτρα τοποθετηθέντος παρεμβύσματος, αδιακρίτως του υλικού κατασκευής. Διακρίνονται με βάση το ονομαστικό άνοιγμα του αρμού σε mm.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

© ΕΛΟΤ

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

8.2 Σφράγιση αρμών με ελαστομερή υλικά

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους σφραγισθέντος αρμού, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου υλικού: πολυουρεθανικής ή σουλφιδικής βάσεως.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο επιμελής καθαρισμός των παρειών του αρμού.
- Η προετοιμασία και ανάμειξη του υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

8.3 Βλήτρα αρμών

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε χιλιόγραμμα βλήτρων, τοποθετηθέντων σύμφωνα με την μελέτη του έργου και τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Λιμενικά έργα βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση

Gravity marine structures with underwater concrete casting

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00 «**Λιμενικά έργα βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Σκυρόδεμα 5

5 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές 7

5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών 7

5.2 Κατασκευή 7

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή και ανοχές 8

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος . 8

7 Τρόπος επιμέτρησης 8

Βιβλιογραφία 10

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Λιμενικά έργα βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ύφαλες σκυροδετήσεις για την κατασκευή λιμενικών έργων βαρύτητας και γενικότερα υφάλων τμημάτων έργων, ανεξαρτήτως σχήματος ή στάθμης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εκάστοτε μελέτης.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες εντύπισης και ύφαλης σκυροδέτησης. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα για την πλήρη κατασκευή υφάλων τμημάτων λιμενικών έργων από έγχυτο ύφαλο σκυρόδεμα..

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα -- Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος -- Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00	Παραγωγή και Διάστρωση Σκυροδέματος - Concrete production and transportation
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι) - Concrete formwork
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

4 Απαιτήσεις

4.1 Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις

© ΕΛΟΤ

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή υφάλων εγχύτων κατασκευών μπορεί να είναι:

α) έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων (σύμφωνα με τα αναφερόμενα του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ-97, Φ.Ε.Κ. 315/17.04.1997), ή

β) έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (σύμφωνα με τα αναφερόμενα του ΚΤΣ).

Για την παρασκευή του σκυροδέματος όλων γενικά των κατασκευών που βρίσκονται μέσα στη θάλασσα ή διαβρέχονται με θαλασσινό νερό ισχύουν τα αναγραφόμενα στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας) και (σκυρόδεμα στη θάλασσα). Για τα τυχόν πρόσθετα σκυροδέματος εφαρμογή έχουν τα αναφερόμενα του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

Το σκυρόδεμα των υφάλων εγχύτων κατασκευών θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C16/20, εκτός εάν στην μελέτη του έργου προδιαγράφεται ακόμη μεγαλύτερη χαρακτηριστική αντοχή. Τα υλικά του σκυροδέματος των ανωδομών θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές για σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 ή ανώτερης.

4.1.1 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 42.5 N.

Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, βάσει αιτιολογημένης πρότασης του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg/m^3 σκυροδέματος.

Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που:

α) η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή

β) η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

4.1.2 Νερό

Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των υφάλων εγχύτων κατασκευών θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή του σκυροδέματος.

Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι περίπου 0.50

4.1.3 Αδρανή

Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31,5 mm. Η κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος πρέπει να βρίσκεται στην υποζώνη Δ του Κ.Τ.Σ. και κατά το δυνατόν κοντά στη μέση γραμμή αυτής της περιοχής.

4.1.4 Κάθιση (slump)

Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη με τη δοκιμή του κώνου ABRAMS, πρέπει να είναι 15-20 cm και η συνεκτικότητα του νωπού σκυροδέματος όσο γίνεται πιο μαλακή (μέτρο εξάπλωσης περίπου 45 έως 50 cm).

© ΕΛΟΤ

4.1.5 Πρόσμικτα

Τα πρόσμικτα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα πρέπει να συνταχθεί από τον Ανάδοχο. Τα πρόσμικτα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. Η προσθήκη των προσμίκτων θα γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξή ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου πρόσμικτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης.

5 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές

5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00. Στην περίπτωση χρησιμοποιήσεως ετοίμου σκυροδέματος, πέραν των προβλεπομένων στις ανωτέρω Προδιαγραφές, στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

5.2 Κατασκευή

5.2.1 Σιδηρότυποι

Εφ΄ όσον προβλέπεται η χρήση σιδηροτύπων γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/ τροποποιήσεις.

α. Όλοι οι τύποι (καλούπια) θα κατασκευάζονται με ακρίβεια στις προδιαγραφόμενες διαστάσεις και στάθμες και το εσωτερικό σχήμα και οι διαστάσεις θα είναι τέτοια ώστε το αποπερατωμένο σκυρόδεμα να συμφωνεί με τα σχέδια της μελέτης. Πριν ο Ανάδοχος προχωρήσει στην κατασκευή των τύπων, θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερή σχέδια τους για έγκριση.

β. Οι σιδηρότυποι θα έχουν ενισχυθεί με νευρώσεις και ντίζες ώστε να μην παραμορφώνονται κατά την σκυροδέτηση.

γ. Οι τύποι θα είναι έτσι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι ώστε η απομάκρυνση τους να είναι εύκολη και η επιφάνεια του σκυροδέματος να απομένει επίπεδη, απαλλαγμένη από εξογκώματα και κοιλότητες. Επίσης, πριν από κάθε χρήση θα καθαρίζονται επιμελώς όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

5.2.2 ΄Υφαλη σκυροδέτηση

Πριν από κάθε ύφαλη σκυροδέτηση θα απομακρύνονται από εξειδικευμένο καταδυτικό συνεργείο όλα τα ακατάλληλα υλικά (τσιμεντοπολτός κλπ.) από την επιφάνεια του σκυροδέματος της προηγούμενης σκυροδέτησης. Οι εργασίες καθαρισμού θα γίνονται είτε χειρωνακτικά είτε με χρήση αναρροφητικού μηχανικού μέσου (τζιφάρι).

Εφ΄ όσον προβλέπεται η χρήση σιδηροτύπων, η τοποθέτηση και στερέωση αυτών θα γίνεται με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου. Οι εργασίες υφάλων σκυροδετήσεων θα ξεκινούν την ίδια ή το αργότερο την επόμενη ημέρα από την τοποθέτηση των τύπων, υποχρεωτικά με την παρουσία εξειδικευμένου καταδυτικού συνεργείου. Για την αποφυγή διαρροής του υφάλου σκυροδέματος από από τους αρμούς/κενά στα άκρα των σιδηροτύπων, αλλά και γενικότερα στον προς σκυροδέτηση χώρο εφ΄ όσον υπάρχει περίπτωση διαφυγής, θα γίνεται επιμελημένη διάστρωση, τοποθέτηση και στερέωση γεωϋφασμάτων ή άλλου κατάλληλου υλικού (κανβάς) από το καταδυτικό συνεργείο. Για την αποτροπή της διαφυγής υλικού επιτρέπεται και η χρήση σακκολίθων από σκυρόδεμα, οι οποίοι θα τοποθετούνται από δύτη στις απαιτούμενες θέσεις.

Η διάστρωση του ύφαλου σκυροδέματος θα γίνεται με σωλήνα ικανής διαμέτρου (tremie pipe) ή με άλλη μέθοδο που θα έχει την έγκριση της Υπηρεσίας. Εάν η απόθεση γίνει με σωλήνα, αυτός θα έχει διάμετρο τουλάχιστον 20 cm και το άκρο του θα διατηρείται κλειστό πριν αρχίσει η σκυροδέτηση. Κατά την σκυροδέτηση το άκρο του σωλήνα θα βρίσκεται βυθισμένο μέσα στο νωπό σκυρόδεμα και το υλικό που κατεβαίνει από τον σωλήνα θα εκτοπίζει το ήδη διαστρωμένο ύφαλο σκυρόδεμα, μετακινώντας την ελεύθερη επιφάνεια προς τα πλάγια και προς τα άνω. Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης, ο σωλήνας πρέπει να

© ΕΛΟΤ

ανασύρεται προσεκτικά αλλά μόνον τόσο ώστε η άκρη του να παραμένει μέσα στο σκυρόδεμα μέχρι το τέλος της εργασίας ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός τσιμέντου και αδρανών. Η σκυροδέτηση πρέπει να τελειώνει προτού σκληρυνθεί το σκυρόδεμα στον σωλήνα.

Ενδεχόμενοι πλευρικοί τύποι του έγχυτου ύφαλου σκυροδέματος θα αφαιρούνται αφού περάσουν τουλάχιστον 48 ώρες από τη σκυροδέτησή του, ή αργότερα, εάν κατά την κρίση του Επιβλέποντος ήταν δυσμενείς οι συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος.

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή και ανοχές

Η δειγματοληψία και ο έλεγχος του υφάλου σκυροδέματος θα γίνεται κατά τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ.

Ο Ανάδοχος θα προβαίνει στην αποκατάσταση των ελαττωμάτων που τυχόν εμφανισθούν στις επιφάνειες μετά την αφαίρεση των τύπων, διατηρουμένου σε κάθε περίπτωση του δικαιώματος του Επιβλέποντος να διατάξει την καθαίρεση και επανακατασκευή τους.

Ο έλεγχος και η παραλαβή των υφάλων κατασκευών από έγχυτο σκυρόδεμα θα γίνεται κατόπιν υποθαλάσσιας αυτοψίας με συνεργείο δυτών, κατά την οποία με χρήση ειδικού εξοπλισμού (κάμερας) θα μεταφέρεται εικόνα στην επιφάνεια, έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης από τον Επιβλέποντα μέσω κατάλληλης οθόνης και μεταδόσεως απ' ευθείας οδηγιών του προς τον δύτη. Εναλλακτικά επιτρέπεται η εκτέλεση υποθαλάσσιας βιντεοσκόπησης του έργου, τόσο κατά την εκτέλεση της εργασίας όσο και μετά την ολοκλήρωσή της και κατόπιν αφαίρεσης των σιδηροτύπων.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η κατασκευή υφάλων τμημάτων λιμενικών έργων σε οποιοδήποτε βάθος θαλάσσης, από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα, επιμετράται σε κυβικά μέτρα σκυροδέματος, ανά κατηγορία αντοχής, με βάση τα σχετικά σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης και σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, ανεξαρτήτως αποστάσεως, όλων των απαιτουμένων υλικών, συμπεριλαμβανομένων των προβλεπομένων προσθέτων σκυροδέματος, η φορτοεκφόρτωση, προσέγγιση και ανάμιξη αυτών στις αναλογίες που καθορίζονται από την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως του σκυροδέματος, καθώς και ο έλεγχος της ποιότητας αυτού,
- Η προσκόμιση επί τόπου του έργου των σιδηροτύπων που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου, η τοποθέτηση και αφαίρεση αυτών, αφού παρέλθει ο προβλεπόμενος από την μελέτη χρόνος, οι φθορές χρήσεως καθώς και η λήψη μέτρων για την αποφυγή διαρροών σκυροδέματος,
- Η μεταφορά, έγχυση και διάστρωση του σκυροδέματος στους τύπους και εντός του ύδατος, με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, στις θέσεις και στάθμες που καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης του έργου
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

© ΕΛΟΤ

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ-97(Φ.Ε.Κ. 315/17.04.1997)
- Ελληνικό Κανονισμό Ωπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ 30-6-2001 Φ.Ε.Κ. 1329 Β΄).

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρωση κυψελών και κενών μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και λιμενικών κατασκευών με ύφαλη σκυροδέτηση

Filling of the blocks cells and the gaps among the blocks and/or marine structures with underwater concrete casting

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00 «**Πλήρωση κυψελών και κενών μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και λιμενικών κατασκευών με ύφαλη σκυροδέτηση»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 6

4.1 Σκυρόδεμα 6

5 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές 7

5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών 7

5.2 Κατασκευή 7

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή 7

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος . 8

7 Τρόπος επιμέτρησης 8

Βιβλιογραφία 9

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Πλήρωση κυψελών και κενών μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και λιμενικών κατασκευών με ύφαλη σκυροδέτηση

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ύφαλες σκυροδετήσεις για την πλήρωση κυψελών τεχνητών ογκολίθων ή κενών μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και άλλων λιμενικών κατασκευών, ανεξαρτήτως σχήματος ή στάθμης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εκάστοτε μελέτης.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες ύφαλης σκυροδέτησης και τα πάσης φύσεως βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα για την πλήρη κατασκευή υφάλων σκυροδετήσεων από έγχυτο σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα -- Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements .
ΕΛΟΤ EN 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος -- Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete .
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00	Παραγωγή και Διάστρωση Σκυροδέματος - Concrete production and transportation
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-00-00	Διάστρωση σκυροδέματος - Concrete casting
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της

© ΕΛΟΤ

4 Απαιτήσεις

4.1 Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή υφάλων εγχύτων κατασκευών μπορεί να είναι:

α) έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων (σύμφωνα με τα αναφερόμενα του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ (Φ.Ε.Κ. 315/17.04.1997), ή

β) έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (σύμφωνα με τα αναφερόμενα του ΚΤΣ).

Για την παρασκευή του σκυροδέματος όλων γενικά των κατασκευών που βρίσκονται μέσα στη θάλασσα ή διαβρέχονται με θαλασσινό νερό ισχύουν τα αναγραφόμενα στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος και ειδικότερα σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας και σκυρόδεμα στη θάλασσα. Για τα τυχόν πρόσθετα σκυροδέματος εφαρμογή έχουν τα αναφερόμενα του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

Το σκυρόδεμα των υφάλων εγχύτων κατασκευών θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C16/20, εκτός εάν στην μελέτη του έργου προδιαγράφεται ακόμη μεγαλύτερη χαρακτηριστική αντοχή. Τα υλικά του σκυροδέματος των ανωδομών θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές για σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 ή ανώτερης.

4.1.1 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 42.5 N.

Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, βάσει αιτιολογημένης πρότασης του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg/m3 σκυροδέματος.

Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που:

α) η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή

β) η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

4.1.2 Νερό

Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των υφάλων εγχύτων κατασκευών θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή του σκυροδέματος.

Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι περίπου 0.50

4.1.2 Αδρανή

Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 30 mm. Η κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος πρέπει να βρίσκεται στην υποζώνη Δ του Κ.Τ.Σ και κατά το δυνατόν κοντά στη μέση γραμμή αυτής της περιοχής.

© ΕΛΟΤ

4.1.4 Κάθιση του σκυροδέματος (slump)

Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη με τη δοκιμή του κώνου ABRAHMS, πρέπει να είναι 15-20 cm και η συνεκτικότητα του νωπού σκυροδέματος όσο γίνεται πιο μαλακή (μέτρο εξάπλωσης περίπου 45 έως 50 cm).

4.1.5 Πρόσμικτα

Τα πρόσμικτα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα πρέπει να συνταχθεί από τον Ανάδοχο. Τα πρόσμικτα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ.. Η προσθήκη των προσμίκτων θα γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξή ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου πρόσμικτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης.

5 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές

5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00. Στην περίπτωση χρησιμοποιήσεως ετοίμου σκυροδέματος, πέραν των προβλεπόμενων στις ανωτέρω ΕΛΟΤ ΤΠ, στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο..

5.2 Κατασκευή

Πριν από κάθε ύφαλη σκυροδέτηση θα απομακρύνονται από εξειδικευμένο καταδυτικό συνεργείο όλα τα ακατάλληλα υλικά (ιζήματα, λιθορριπές, απορρίμματα κλπ.) που ενδεχομένως έχουν συσσωρευτεί στην βάση της κυψέλης ή του κενού. Οι εργασίες καθαρισμού θα γίνονται με χρήση κατάλληλου εκσκαπτικού ή αναρροφητικού μηχανικού εξοπλισμού (τζιφάρι).

Για την αποφυγή διαρροής του υφάλου σκυροδέματος από τους αρμούς/κενά μεταξύ τεχνητών ογκολίθων, εφ΄ όσον υπάρχει περίπτωση διαφυγής, θα γίνεται επιμελημένη διάστρωση, τοποθέτηση και στερέωση γεωϋφασμάτων ή άλλου κατάλληλου υλικού (καμβάς) από το καταδυτικό συνεργείο.

Η διάστρωση του ύφαλου σκυροδέματος θα γίνεται με σωλήνα ικανής διαμέτρου (tremie pipe) ή με άλλη μέθοδο που θα έχει την έγκριση της Υπηρεσίας.

Εάν η απόθεση γίνει με σωλήνα, αυτός θα έχει εσωτερική διάμετρο τουλάχιστον 15 cm και το άκρο του θα διατηρείται κλειστό πριν αρχίσει η σκυροδέτηση. Κατά την σκυροδέτηση το άκρο του σωλήνα θα βρίσκεται βυθισμένο μέσα στο νωπό σκυρόδεμα και το υλικό που κατεβαίνει από τον σωλήνα θα εκτοπίζει το ήδη διαστρωμένο ύφαλο σκυρόδεμα, μετακινώντας την ελεύθερη επιφάνεια προς τα πλάγια και προς τα άνω. Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης, ο σωλήνας πρέπει να ανασύρεται προσεκτικά αλλά μόνον τόσο ώστε η άκρη του να παραμένει μέσα στο σκυρόδεμα μέχρι το τέλος της εργασίας ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός τσιμέντου και αδρανών.

Η σκυροδέτηση πρέπει να τελειώνει προτού σκληρυνθεί το σκυρόδεμα στον σωλήνα. Το σκυρόδεμα δεν θα δονείται και δεν θα μετακινείται/μετατοπίζεται από τη θέση που πήρε μετά την έξοδό του από τον σωλήνα.

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή

Πριν τις εργασίες σκυροδετήσεως, η στάθμη της βάσης των προς πλήρωση κυψελών ή κενών θα ελέγχεται δια βυθομετρήσεως.

Η δειγματοληψία και ο έλεγχος του υφάλου σκυροδέματος θα γίνεται κατά τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ.

Απαγορεύεται η, για οποιονδήποτε λόγο, διακοπή της υφάλου σκυροδετήσεως καθ΄ ύψος της κυψέλης ή του κενού μεταξύ τεχνητών ογκολίθων.

© ΕΛΟΤ

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι σκυροδετήσεις πλήρωσης κυψελών και διακένων μεταξύ τεχνητών ογκολίθων, ή τεχνητών ογκολίθων και λοιπών λιμενικών κατασκευών επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα, ανά κατηγορία σκυροδέματος, με βάση τον θεωρητικό, σύμφωνα με την μελέτη, όγκο των διακένων, όταν αυτός μπορεί να προσδιορισθεί γεωμετρικά, ή με βάση τα δελτία αποστολής του ενσωματουμένου σκυροδέματος, όταν η γεωμετρία των διακένων είναι ασαφής.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των έργων, ανεξαρτήτως αποστάσεως, όλων των απαιτουμένων υλικών, συμπεριλαμβανομένων των προβλεπομένων προσθέτων σκυροδέματος, η φορτοεκφόρτωση, προσέγγιση και ανάμιξη αυτών στις αναλογίες που καθορίζονται από την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως του σκυροδέματος, καθώς και ο έλεγχος της ποιότητας αυτού,
- Η μεταφορά, έγχυση και διάστρωση του σκυροδέματος στους τύπους και εντός του ύδατος, με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, στις θέσεις και στάθμες που καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης του έργου
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ-97(Φ.Ε.Κ. 315/17.04.1997)
- Ελληνικό Κανονισμό Ωπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ 30-6-2001 Φ.Ε.Κ. 1329 Β΄).

ΣΧΕΔΙΟ

2009-12-23 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρωση διακένων στον πόδα υφιστάμενων λιμενικών έργων βαρύτητας ή αποκατάσταση της διατομής τους με ύφαλη σκυροδέτηση

Gap filling or retrofitting of gravity marine structures using underwater concrete casting

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-03-00 «**Πλήρωση διακένων στον πόδα υφιστάμενων λιμενικών έργων βαρύτητας ή αποκατάσταση της διατομής τους με ύφαλη σκυροδέτηση»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Σκυρόδεμα 5

4.2 Σακκόλιθοι σκυροδέματος 6

5 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές 6

5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών 6

5.2 Κατασκευή και ύφαλη τοποθέτηση σακκολίθων 6

5.3 Ύφαλη σκυροδέτηση 6

5.4 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή 6

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος . 7

7 Τρόπος επιμέτρησης 7

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Πλήρωση διακένων στον πόδα υφιστάμενων λιμενικών έργων βαρύτητας ή αποκατάσταση της διατομής τους με ύφαλη σκυροδέτηση

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ύφαλες σκυροδετήσεις για την αποκατάσταση/πλήρωση κενών στον πόδα υφιστάμενων έργων βαρύτητας, ανεξαρτήτως σχήματος ή στάθμης και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εκάστοτε μελέτης.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες:

α) κατασκευής και τοποθέτησης σακκολίθων (εφ΄ όσον απαιτούνται) και

β) ύφαλης σκυροδέτησης.

Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα για την πλήρη κατασκευή υφάλων σκυροδετήσεων λιμενικών έργων από έγχυτο σκυρόδεμα..

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00 Παραγωγή και Διάστρωση Σκυροδέματος - Concrete production and transport

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση υφάλων σκυροδετήσεων λιμενικών έργων είναι:

α) σακκόλιθοι σκυροδέματος και

β) ύφαλο έγχυτο σκυρόδεμα.

4.1 Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00

© ΕΛΟΤ

4.2 Σακκόλιθοι σκυροδέματος

Εφ΄ όσον προβλέπεται η χρήση σακκολίθων, αυτοί θα αποτελούνται από σάκκους καμβά ή άλλου κατάλληλου υλικού, πληρωμένους κατά περίπου 70% με νωπό σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20.

Οι σακκόλιθοι μπορεί να πληρούνται και από το αντίστοιχο ξηρό μίγμα (άμμος-τσιμέντο), ώστε να διευκολύνεται ο χειρισμός τους από τους δύτες.

5 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών, κατασκευή και ανοχές

5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση, απόθεση υλικών

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00.

5.2 Κατασκευή και ύφαλη τοποθέτηση σακκολίθων

Η πλήρωση των σακκολίθων με σκυρόδεμα και η σφράγιση των ανοικτών πλευρών των σάκκων (δια δεσίματος ή ραφής) θα γίνεται αμέσως πριν από την τελική ύφαλη τοποθέτησή τους.

Η ύφαλη τοποθέτηση των σακκολίθων θα γίνεται από εξειδικευμένο καταδυτικό συνεργείο. Οι σακκόλιθοι θα τοποθετούνται σε μπατική διάταξη, κατά τρόπο ώστε:

α) οι ανοικτές πλευρές των σακκολίθων να κατευθύνονται προς την εσωτερική πλευρά.

β) τα κενά μεταξύ σακκολίθων της ίδια σειράς, ή/και μεταξύ διαδοχικών σειρών σακκολίθων, να είναι όσο το δυνατόν μικρότερα.

Η άνω επιφάνειά των σακκολίθων θα ισοπεδώνεται αμέσως μετά την τοποθέτησή τους (π.χ. με τοποθέτηση και στερέωση μεταλλοτύπων). Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε μετακίνηση των σακκολίθων μετά την οριστική τοποθέτησή τους στην τελική τους θέση.

5.3 ΄Υφαλη σκυροδέτηση

Για την αποφυγή διαρροής του υφάλου σκυροδέματος από τυχόν αρμούς/κενά, εφ΄ όσον υπάρχει περίπτωση διαφυγής, θα γίνεται επιμελημένη διάστρωση, τοποθέτηση και στερέωση γεωϋφασμάτων ή άλλου κατάλληλου υλικού (κανβάς) από το καταδυτικό συνεργείο. Για την αποτροπή της διαφυγής υλικού επιτρέπεται και η χρήση σακκολίθων από σκυρόδεμα, οι οποίοι θα τοποθετούνται από δύτη στις απαιτούμενες θέσεις.

Η διάστρωση του ύφαλου σκυροδέματος θα γίνεται με σωλήνα ικανής διαμέτρου (tremie pipe), ή με άλλη μέθοδο που θα έχει την έγκριση της Υπηρεσίας. Εάν η απόθεση γίνει με σωλήνα, αυτός θα έχει εσωτερική διάμετρο τουλάχιστον 15 cm και το άκρο του θα διατηρείται κλειστό πριν αρχίσει η σκυροδέτηση. Κατά την σκυροδέτηση το άκρο του σωλήνα θα βρίσκεται βυθισμένο μέσα στο νωπό σκυρόδεμα και το υλικό που κατεβαίνει από τον σωλήνα θα εκτοπίζει το ήδη διαστρωμένο ύφαλο σκυρόδεμα, μετακινώντας την ελεύθερη επιφάνεια προς τα πλάγια και προς τα άνω. Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης, ο σωλήνας πρέπει να ανασύρεται προσεκτικά αλλά μόνον τόσο, ώστε η άκρη του να παραμένει μέσα στο σκυρόδεμα μέχρι το τέλος της εργασίας θα αποφεύγεται έτσι ο διαχωρισμός τσιμέντου και αδρανών. Η σκυροδέτηση πρέπει να τελειώνει προτού σκληρυνθεί το σκυρόδεμα στον σωλήνα. Το σκυρόδεμα δεν θα δονείται και δεν θα μετακινείται/μετατοπίζεται από τη θέση που πήρε μετά την έξοδό του από τον σωλήνα

5.4 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή

Η δειγματοληψία και ο έλεγχος του υφάλου σκυροδέματος θα γίνεται κατά τα προβλεπόμενα στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

Ο έλεγχος και η παραλαβή των υφάλων κατασκευών από έγχυτο σκυρόδεμα θα γίνεται κατόπιν υποθαλάσσιας αυτοψίας με καταδυτικό συνεργείο, κατά την οποία με χρήση ειδικού εξοπλισμού (κάμερας) θα μεταφέρεται εικόνα στην επιφάνεια, έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης από τον Επιβλέποντα μέσω κατάλληλης οθόνης και η επικοινωνία του με το καταδυτικό συνεργείο.

© ΕΛΟΤ

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Το έγχυτο ύφαλο σκυρόδεμα επιμετράται στον πραγματικό εκτελούμενο όγκο με βάση τα σχετικά σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης και σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Οι σκυροδετήσεις πλήρωσης διακένων μεταξύ ποδός λιμενικών έργων βαρύτητας και τεχνητών ογκολίθων προστασίας ποδός, κατασκευής υφάλων έργων προς υποθεμελίωση κρηπιδοτοίχων και προβλητών, καθώς και επισκευής, ενίσχυσης και προστασία υφιστάμενων έργων, επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m3), ανά κατηγορία σκυροδέματος, με βάση τον θεωρητικό, σύμφωνα με την μελέτη, όγκο των διακένων, όταν αυτός μπορεί να προσδιορισθεί γεωμετρικά, ή με βάση τα δελτία αποστολής του ενσωματουμένου σκυροδέματος, όταν η γεωμετρία των διακένων είναι ασαφής.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των έργων, ανεξαρτήτως αποστάσεως, όλων των απαιτουμένων υλικών, συμπεριλαμβανομένων των προβλεπομένων προσθέτων σκυροδέματος, η φορτοεκφόρτωση, προσέγγιση και ανάμιξη αυτών στις αναλογίες που καθορίζονται από την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως του σκυροδέματος, καθώς και ο έλεγχος της ποιότητας αυτού,
- Η μεταφορά, έγχυση και διάστρωση του σκυροδέματος στους τύπους και εντός του ύδατος, με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, στις θέσεις και στάθμες που καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης του έργου
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι ύφαλες κατασκευές με σακκολίθους σκυροδέματος επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα, με βάση το περιεχόμενο και τον αριθμό των χρησιμοποιηθέντων τυποποιημένων σακκολίθων.

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-11-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΕΛΟΤ

Χαλύβδινοι πάσσαλοι λιμενικών έργων

Driven steel piles in marine works

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-11-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-11-02-00 «**Χαλύβδινοι πάσσαλοι λιμενικών έργων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-11-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-11-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις 6

4.1 Χάλυβας 6

4.2 Υλικά πλήρωσης ενεματουμένων πασσάλων 6

4.3 Αντιδιαβρωτική προστασία 6

5 Μέθοδος κατασκευής 6

5.1 Έμπηξη πασσάλων 6

5.2 Συγκολλήσεις 8

5.3 Κοπή πασσάλων 8

5.4 Στερέωση πασσάλων 9

5.5 Ενεματούμενοι πάσσαλοι 9

6 Διεξαγωγή ελέγχων 9

6.1 Έλεγχοι κατά την διάρκεια της κατασκευής 9

6.2 Δοκιμαστικές φορτίσεις και γεωμετρικοί έλεγχοι 10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας του περιβάλλοντος 10

8 Τρόπος επιμέτρησης 10

8.1 Προμήθεια πασσάλων προς έμπηξη 10

8.2 Έμπηξη του πασσάλου 10

8.3 Πλήρωση ενεματουμένου πασσάλου 11

8.4 Λοιπές συναφείς εργασίες και υλικά 11

Βιβλιογραφία 12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Χαλύβδινοι πάσσαλοι λιμενικών έργων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την ποιότητα, τα υλικά καθώς και τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών έμπηξης εντός του θαλασσίου πυθμένα μεταλλικών πασσάλων με την χρήση τεχνικών διεισδύσεως.

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται σε χαλύβδινους πασσάλους διατομής διπλού ταυ, κοίλης ορθογωνικής ή τετραγωνικής, σωληνωτής, με ανοικτό ή κλειστό κάτω άκρο που χρησιμοποιούνται ως φέροντα στοιχεία, καθώς και στην κατασκευή ενεματούμενων μεταλλικών πασσάλων (πασσάλων, στην εξωτερική παρειά των οποίων εφαρμόζεται ένεμα από κονίαμα ή σκυρόδεμα).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12699	Execution of special geotechnical work - Displacement piles -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Πάσσαλοι εκτόπισης
ΕΛΟΤ ΕΝ 1993-5	Eurocode 3: Design of steel structures - Part 5: Piling -- Ευρωκώδικας 3: Σχεδιασμός χαλύβδινων κατασκευών - Μέρος 5: Πασσάλωση
ΕΛΟΤ ΕΝ 10248-1	Hot rolled sheet piling of non alloy steels - Part 1: Technical delivery conditions -- Πασσαλοσανίδες θερμής έλασης μή κεκραμένων χαλύβων - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 10204	Metallic products - Types of inspection documents -- Μεταλλικά προϊόντα. Τύποι εγγράφων ελέγχου
ΕΛΟΤ ΕΝ 1435	Non-destructive examination of welds - Radiographic examination of welded joints -- Μη καταστροφικοί έλεγχοι συγκολλήσεων - Ακτινογραφικός έλεγχος συγκολλημένων συνδέσμων
ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1	Eurocode 7: Geotechnical Design – Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00	Driven piles -- Πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως (Εμπηγνυόμενοι Πάσσαλοι)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 **ΜΣΘ** Μέση Στάθμη Θαλάσσης

3.2 **Στάθμη αναφοράς μελέτης** Η στάθμη της θάλασσας, βάσει της οποίας προσδιορίζονται βυθόμετρα. Μπορεί να είναι η ΜΣΘ ή η Κατωτάτη Ρηχία (στάθμη αμπώτιδος). Σε κάθε περίπτωση καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου

4 Απαιτήσεις

4.1 Χάλυβας

Ο χάλυβας κατασκευής των πασσάλων θα είναι υποχρεωτικά της κατηγορίας που αναφέρεται στην Μελέτη και θα πρέπει κατ' ελάχιστον να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 1993-5.

Το εργοστάσιο στο οποίο θα παραγγελθούν οι μεταλλικοί πάσσαλοι θα πρέπει να έχει αποδεδειγμένη ικανότητα παραγωγής του είδους των μεταλλικών πασσάλων που απαιτείται από την Μελέτη.

Κατά την παραλαβή τους οι πάσσαλοι θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό (mill certificate) του εργοστασίου παραγωγής σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10204 .

Κάθε πρόταση για αλλαγή των αρχικώς εγκεκριμένων πηγών τροφοδοσίας των ενσωματούμενων υλικών θα πρέπει να δηλώνεται εγκαίρως στην Υπηρεσία και να αιτιολογείται καταλλήλως.

Υλικά τα οποία έχουν απορριφθεί μετά την διενέργεια των σχετικών ελέγχων καταλληλότητας θα απομακρύνονται από την περιοχή εργασιών.

Στην περίπτωση χρήσης πασσάλων σωληνωτής διατομής, στην μελέτη θα καθορίζεται το είδος της ραφής των σωλήνων. Εφόσον στην Μελέτη προδιαγράφονται ελικοειδούς μορφής χαλυβδοσωλήνες, η ελικοειδής ραφή θα γίνεται με αυτόματη μηχανή συγκολλήσεως. Στην περίπτωση χρήσης σωλήνων με κατά γενέτειρα ραφή, εφόσον οι πάσσαλοι συντίθενται στο τελικό απαιτούμενο μήκος τους, από δύο ή περισσότερα τεμάχια σωλήνων, οι κατά γενέτειρα ραφές των συγκολλούμενων μεταξύ τους τεμαχίων σωλήνων δεν θα πρέπει να συμπίπτουν, αλλά η θέση τους να διαφέρει στα διαδοχικά τμήματα των σωλήνων κατά 90°.

4.2 Υλικά πλήρωσης ενεματουμένων πασσάλων

Το είδος του υλικού της εξωτερικής πλήρωσης (σκυρόδεμα, κονίαμα κ.τ.λ.) των παρειών ή της βάσης των μεταλλικών πασσάλων, η χρησιμοποιούμενη αναλογία νερού/ τσιμέντου καθώς και η περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα καθορίζεται από την εγκεκριμένη Μελέτη. Δεν αποκλείεται η χρήση προσμίκτων με σκοπό την διευκόλυνση της αντλησιμότητας των ενεμάτων και την διατήρηση χαμηλού λόγου νερού / τσιμέντου που θα προβλέπονται από σχετική μελέτη συνθέσεως.

4.3 Αντιδιαβρωτική προστασία

Για την αντιδιαβρωτική προστασία των μεταλλικών πασσάλων στο τμήμα τους εκτός πυθμένος στη Ζώνη ψεκασμού (splash zone) μπορεί να εφαρμοσθεί καθοδική προστασία ή βιομηχανικώς εφαρμοζόμενη βαφή, αποτελούμενη από αστάρι βάσεως εποξειδικού χρωμιούχου ή φωσφορούχου ψευδαργύρου και τελική βαφή με χρώματα βάσεως εποξειδικής ανθρακούχου πίσσας σύμφωνα με την μελέτη και τα τεύχη δημοπράτησης του έργου .

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Έμπηξη πασσάλων

5.1.1 Γενικά

© ΕΛΟΤ

Γενικά ισχύουν τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00 τα οποία έχουν εφαρμογή στην παρούσα Προδιαγραφή, με τις παρακάτω τροποποιήσεις/ συμπληρώσεις:

Πριν την έναρξη των εργασιών έμπηξης των πασσάλων, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην εγκεκριμένη Υπηρεσία προς έγκριση, έκθεση της μεθοδολογίας κατασκευής των πασσάλων, συνοδευόμενη από σχέδια, λεπτομερές πρόγραμμα εργασιών και αναλυτική περιγραφή του εξοπλισμού και των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν (είδος, τεχνικά χαρακτηριστικά και κατασκευάστρια εταιρεία των μηχανημάτων διείσδυσης των πασσάλων -κρουστική ή/και δονητική σφύρα- και των πλωτών μηχανημάτων -πλωτός γερανός, φορτηγίδες, ρυμουλκά κ.τ.λ.-, τρόπος προσδέσεως τους -υδραυλικά βίντσια κ.λπ. συστήματα πρόσδεσης- κατά την διείσδυση του σωλήνα).

5.1.2 Εξοπλισμός

Στον εξοπλισμό κατ' ελάχιστο θα περιλαμβάνονται :

1. Κρουστική σφύρα. Οι πάσσαλοι προωθούνται εντός του θαλασσίου πυθμένα μέχρι το προκαθορισμένο βάθος με την χρήση κατάλληλης κρουστικής σφύρας. Ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών της επιβαλλόμενης κρούσεως (δηλ. ταχύτητα κρούσης, βάρος σφύρας, ενέργεια κρούσης κ.λπ.), έτσι ώστε να μην δημιουργούνται συνθήκες υπερφόρτισης των πασσάλων, αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης. Τα όρια της επιβαλλόμενης κρουστικής ενέργειας θα καθορίζονται επί τη βάσει των επιτρεπόμενων τιμών των τάσεων, οι οποίες είναι δυνατόν να αναπτυχθούν κατά το μήκος του πασσάλου κατά την διαδικασία εμπήξεώς τους, ως εξής:

   Επιτρεπόμενη τάση = 0.9 x χαρακτηριστική τιμή του ορίου διαρροής του χάλυβα κατασκευής.

2. Δονητική σφύρα. Εναλλακτικά η προώθηση των πασσάλων εντός του θαλασσίου πυθμένα μέχρι το προκαθορισμένο βάθος, είναι δυνατόν να επιτευχθεί με την χρήση δονητικής σφύρας. Η δονητική σφύρα πρέπει να τοποθετείται κεντρικώς επί της κεφαλής του πασσάλου. Η επιλογή των χαρακτηριστικών της επιβαλλόμενης δόνησης (δηλ. συχνότητα, εύρος μετατόπισης κ.λπ.) θα γίνεται αναλόγως των χαρακτηριστικών του πασσάλου και των εδαφικών ιδιοτήτων. Είναι δυνατή η συνδυασμένη χρήση δονητικής σφύρας και κρουστικής σφύρας, κατά τρόπον ώστε η αρχική τοποθέτηση των πασσάλων να πραγματοποιείται με εφαρμογή δονήσεων, ενώ η έμπηξη τους, στην συνέχεια, να γίνεται με την άσκηση κρούσης.

3. Πλωτός γερανός ικανού ύψους και ανυψωτικής ικανότητας για τον χειρισμό του πασσαλοπήκτη.

4. Οδηγοί που θα εξασφαλίζουν ακρίβεια στην τοποθέτηση του σωλήνα, διατήρηση της κατακόρυφότητας του κατά τη διάρκεια της διείσδυσης (έμπηξης) και συγκράτηση του εξέχοντος τμήματός του.

5. Πλωτές φορτηγίδες για μεταφορά σωλήνων και υλικών.

6. Ρυμουλκό.

7. Ηλεκτρονικό αποστασιόμετρο (EDM) για τον έλεγχο τοποθέτησης των σωλήνων στα ακριβή σημεία που καθορίζονται στην οριζοντιογραφία του έργου.

Εάν χρησιμοποιηθεί διαφορετικός εξοπλισμός για την διείσδυση του πασσάλου από αυτόν που περιγράφεται παραπάνω θα περιγράφεται αναλυτικά στην έκθεση μεθοδολογίας (βλ. § 5.1.1) που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος προς έγκριση στην Υπηρεσία.

Για την επίτευξη κατά το δυνατόν ομοιόμορφης κατανομής της επιβαλλόμενης κρούσης στην κεφαλή του πασσάλου, θα πρέπει μεταξύ της κρουστικής σφύρας και της κεφαλής του πασσάλου, να παρεμβάλλεται κάλυμμα κεφαλής πασσάλου. Επίσης, για την προστασία της κεφαλής του πασσάλου καθώς και της κρουστικής σφύρας από πιθανή καταστροφή εξαιτίας απευθείας κρούσης, μεταξύ της κρουστικής σφύρας και του καλύμματος της κεφαλής του πασσάλου θα παρεμβάλλεται κατάλληλος αποσβεστήρας σφύρας.

Ο εξοπλισμός θα βρίσκεται σε καλή κατάσταση και θα προσκομισθεί πλήρως συντηρημένος για λόγους ασφαλείας και αποδόσεως.

5.2 Συγκολλήσεις

Οι συγκολλήσεις (τύπος, εκτέλεση και τρόποι ελέγχου), καθώς και η προετοιμασία των συνδέσεων μεταξύ των επιμέρους τμημάτων των πασσάλων από δομικό χάλυβα θα γίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1993-5, ΕΛΟΤ ΕΝ 10248-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12699.

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00, με τις παρακάτω τροποποιήσεις / συμπληρώσεις:

Οι περιμετρικές συγκολλήσεις που πραγματοποιούνται είτε στο εργοστάσιο, είτε επί τόπου στην θέση έμπηξης των μεταλλικών πασσάλων, θα είναι μετωπικές πλήρους κάλυψης (full strength butt weld) και θα γίνονται μετά από επεξεργασία των ακμών.

Οι συγκολλήσεις πρέπει να εκτελούνται από έμπειρο προσωπικό και απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή για την ελαχιστοποίηση της ανάπτυξης εσωτερικών τάσεων και παραμορφώσεων στις ζώνες εφαρμογής τους.

Οι συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης που θα χρησιμοποιηθούν για αυτές τις συγκολλήσεις θα έχουν προηγουμένως εγκριθεί από την Διευθύνουσα το Έργο Υπηρεσία βάσει σχετικών πιστοποιητικών τους ή με εκτέλεση δοκιμαστικών συγκολλήσεως που θα εξετασθούν με ραδιογραφίες στο συνολικό μήκος τους σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1435.

Η μεθοδολογία, ο εξοπλισμός των συγκολλήσεων και τα ηλεκτρόδια θα εγκριθούν από την Υπηρεσία. Οποιαδήποτε αλλαγή στην εγκεκριμένη διαδικασία ή στο χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό πρέπει επίσης να έχει την έγκριση της Υπηρεσίας.

Κριτήριο για την επιλογή των ηλεκτροδίων είναι οι ραφές συγκολλήσεως να έχουν τις αυτές μηχανικές και χημικές ιδιότητες με τα μέταλλα που συγκολλούν.

Τα προς συγκόλληση τμήματα μεταλλικών πασσάλων κοίλων διατομών θα πρέπει προσωρινά να προσαρμόζονται κατά τρόπο ώστε να μην αφήνουν μεταξύ τους κενό μεγαλύτερο των 3 mm, η δε προεξοχή από την εσωτερική επιφάνεια τους σε όλη την περίμετρο δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1,5 mm.

Στην περίπτωση -και μόνον- που θα απαιτηθεί να γίνει επί τόπου επιμήκυνση του μεταλλικού πασσάλου, πέραν του προδιαγεγραμμένου μήκους του, επιτρέπεται η προσθήκη τμήματος με την προϋπόθεση ότι θα εξασφαλίζεται πλήρης γεωμετρική συνέχεια και θα εξασφαλίζονται οι κατάλληλες συνθήκες για την εκτέλεση της συγκολλήσεως. Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Το πρόσθετο τμήμα πρέπει να συνδέεται σταθερά στο υπάρχον και το σύστημα των δυο να είναι καλά στερεωμένο, ώστε να μην ταλαντεύεται με τους κυματισμούς.
- Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση των εξωτερικών επιφανειών των προσαρμοζόμενων τμημάτων δεν θα υπερβαίνει το 1/8 του πάχους του τοιχώματος.
- Το κενό μεταξύ των ακμών των προς συγκόλληση τμημάτων δεν θα υπερβαίνει τα 3 mm.
- Όλες οι συγκολλήσεις θα ελεγχθούν με ραδιογραφίες. Πριν τον ραδιογραφικό έλεγχο θα ελέγχονται οι ραφές οπτικά από την Υπηρεσία, αφού προηγουμένως έχει καθαριστεί πλήρως η πάστα συγκολλήσεως.
- Για την αποκατάσταση των συγκολλήσεων που κρίνονται από την Υπηρεσία ελαττωματικές θα αφαιρείται πλήρως το υλικό της εκτελεσθείσας ραφής, θα τροχίζονται οι επιφάνειες του μεταλλικού σωλήνα και θα επαναλαμβάνεται η συγκόλληση με τις εγκεκριμένες διαδικασίες (μεθοδολογία και εξοπλισμός), κατά τα αναφερόμενα στις προηγούμενες παραγράφους. Όλες οι κολλήσεις που επισκευάσθηκαν θα επανεξετάζονται ραδιογραφικώς.

5.3 Κοπή πασσάλων

Η κοπή του πασσάλου στην κάτω στάθμη της ανωδομής των κεφαλόδεσμων θα γίνεται με την χρήση εξοπλισμού με μηχανικά κατευθυνόμενο ακροφύσιο, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται ομαλή επιφάνεια κοπής

© ΕΛΟΤ

και επιπεδότητα τομής στη θέση που προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης. Μετά την κοπή, η επιφάνεια θα τροχίζεται για να απομακρυνθούν τα προϊόντα της κοπής και η επιφάνεια να είναι λεία.

5.4 Στερέωση πασσάλων

Οι μεταλλικοί πάσσαλοι μετά την έμπηξή τους, θα στερεώνονται με εγκεκριμένο σύστημα που θα εξασφαλίζει την μη μετακίνηση των κεφαλών τους από οποιαδήποτε αιτία. Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της ανωδομής, θα γίνει λεπτομερής αποτύπωση της θέσεως των κεφαλών των πασσάλων, η οποία θα υποβληθεί στην Υπηρεσία για έγκριση.

5.5 Ενηματούμενοι πάσσαλοι

Στην περίπτωση κατασκευής ενηματούμενων πασσάλων, ο μεταλλικός σωλήνας θα έχει διαμορφωθεί με διευρυμένο άκρο διείσδυσης, έτσι ώστε να είναι δυνατή η δημιουργία δακτυλιοειδούς δακένου καθ' όλο το μήκος, εντός του οποίου θα εισπιεσθεί το ένεμα (κονιάμα, σκυρόδεμα κ.τ.λ.). Οι διαδικασίες εφαρμογής των υλικών πλήρωσης του περιμετρικού διακένου ή της βάσης των μεταλλικών πασσάλων θα επιλέγονται με βάση τις εδαφικές συνθήκες και υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Η πλήρωση του κενού μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε κατά την έμπηξη του πασσάλου, είτε μετά από αυτήν σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις επόμενες παραγράφους.

5.5.1 Ενεμάτωση κατά την διείσδυση

Η ενεμάτωση του περιμετρικού (δακτυλιοειδούς) διακένου θα γίνεται μέσω σωλήνα, τοποθετημένου στη βάση του πασσάλου (διευρυμένο άκρο πασσάλου). Η παροχή του ενέματος θα ρυθμίζεται ανάλογα με την ταχύτητα διεισδύσεως του πασσάλου και τις διαστάσεις του προαναφερθέντος κενού πέριξ του πασσάλου.

5.5.2 Ενεμάτωση μετά την διείσδυση

Η ενεμάτωση του περιμετρικού διακένου εντός του θαλασσίου πυθμένα θα γίνεται μέσω μονίμως στερεωμένων σωλήνων επί του πασσάλου. Η διαδικασία ενεμάτωσης θα πραγματοποιείται κατά στάδια με κατάλληλες παροχές υπό καθορισμένες τιμές πιέσεων, έτσι ώστε:

α) να επιτυγχάνεται ικανοποιητικός βαθμός διάχυσης του ενέματος στην περιοχή της διεπιφάνειας πασσάλου-εδάφους.

β) να αποφεύγεται η θραύση του περιβάλλοντος εδαφικού υλικού.

6 Διεξαγωγή ελέγχων

6.1 Έλεγχοι κατά την διάρκεια της κατασκευής

Η έμπηξη όλων των σωλήνων θα γίνεται παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας, στην οποία για το λόγο αυτό θα πρέπει να γνωστοποιείται εγκαίρως το πρόγραμμα εκτέλεσης των σχετικών εργασιών.

Για κάθε πάσσαλο θα συντάσσεται πρωτόκολλο διαδικασιών εμπήξεως, προσυπογραφόμενο από την Υπηρεσία, στο οποίο θα καταγράφεται αναλυτικά όλο το ιστορικό της εμπήξεως, και τουλάχιστον τα εξής:

- η ημερομηνία και το χρονικό διάστημα εμπήξεως.
- τα στοιχεία του πασσάλου (αριθμός και μήκος).
- η στάθμη του πυθμένα πριν από την έμπηξη.
- η στάθμη της επιφάνειας της θάλασσας την ημέρα εκείνη (σε σχέση με τη στάθμη αναφοράς).
- η τελική στάθμη της αιχμής του μεταλλικού πασσάλου μετά την έμπηξή του.

- η στάθμη του πυθμένα εντός των μεταλλικών πασσάλων μετά την έμπηξη (στην περίπτωση χρήσης πασσάλων με ανοικτό το κάτω άκρο).
- η κλίση του πασσάλου πριν την έναρξη και μετά το πέρας της έμπηξης.

Για τις μετρήσεις διεισδύσεως τα άνω 15 μέτρα κάθε πασσάλου θα φέρουν ενδείξεις (με εγκάρσιες γραμμές) ανά 0,25 m, με αριθμητική αναγραφή των ενδείξεων ανά μέτρο.

6.2 Δοκιμαστικές φορτίσεις και γεωμετρικοί έλεγχοι

Η εκτέλεση των δοκιμαστικών φορτίσεων των πασσάλων θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1 (Ευρωκώδικας 7).

Επιπρόσθετα έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

- Οι εμπηγμένοι πάσσαλοι θα πρέπει στην στάθμη της ανωδομής να μην αποκλίνουν από τη θεωρητική τους θέση στο οριζόντιο επίπεδο περισσότερο από ± 50 mm προς οποιαδήποτε διεύθυνση. Η μέγιστη ανεκτή απόκλιση του άξονα του πασσάλου από την κατακόρυφο είναι 1:75.
- Αν οι τοποθετημένοι σωλήνες παρουσιάσουν αποκλίσεις μεγαλύτερες από τις παραπάνω προδιαγραφόμενες, θα εξολκευθούν και θα επανεμπήχούν ή θα αντικατασταθούν, αν αυτό κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία.
- Η Υπηρεσία μπορεί να αποφασίσει, εφ΄ όσον το κρίνει, την μη αφαίρεση αποκλίνοντα πασσάλου, αλλά στην περίπτωση αυτή επισημαίνεται ότι μπορεί να απαιτηθούν αλλαγές στην ανωδομή ή στην όλη κατασκευή.
- Ουδεμία διόρθωση της τυχόν αποκλίσεως με έλξη ή ώθηση επιτρέπεται σε εμπηγμένο σωλήνα.
- Οι πάσσαλοι που έχουν τραυματισθεί κατά την έμπηξη ή έχουν τοποθετηθεί με αποκλίσεις πέραν των προδιαγραμμένων ανοχών τόσο ως προς τη θέση όσο και ως προς την κατακορυφότητα τους, θα αφαιρούνται.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας του περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων, ισχύει η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 καθώς τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00 .

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Προμήθεια πασσάλων προς έμπηξη

Η επιμέτρηση των χαλύβδινων πασσάλων προς έμπηξη, θα γίνεται ανά χιλιόγραμμο βάρους πλήρως κατασκευασμένου και τοποθετημένου πασσάλου στο τελικό του μήκος σύμφωνα με την μελέτη και τους όρους της παρούσας, ανοιγμένου στο μήκος αυτό και του τμήματος της κεφαλής του πασσάλου που ενδεχομένως θα απαιτηθεί να αποκοπεί.

8.2 Έμπηξη του πασσάλου

Η έμπηξη των πασσάλων εντός του θαλασσίου πυθμένα θα επιμετράται ανά μέτρο μήκους καθαράς έμπηξης, μετρουμένης από την στάθμη του θαλασσίου πυθμένα που αρχίζει η έμπηξη, μέχρι την στάθμη που ολοκληρώνεται αυτή.

© ΕΛΟΤ

8.3 Πλήρωση ενεματουμένου πασσάλου

Η επιμέτρηση του υλικού πλήρωσης των εξωτερικών παρειών του πασσάλου με ένεμα (κονίαμα, σκυρόδεμα κ.τ.λ.), θα γίνεται σε κυβικά μέτρα εισπιεζόμενου υλικού, που περιλαμβάνουν:

1. Την προετοιμασία των απαραίτητων διατάξεων και μέτρων για την διαμόρφωση δακτυλιοειδούς διακένου κατά μήκος του πασσάλου (π.χ. με διαμόρφωση διευρυμένου άκρου διείσδυσης πασσάλου) καθώς και την πλήρωση αυτού είτε κατά την έμπηξη του πασσάλου, είτε μετά από αυτήν (π.χ. με την χρήση σωλήνων).

2. Την προμήθεια όλων των απαιτούμενων υλικών για την παρασκευή της απαιτούμενης ποσότητας του υλικού πλήρωσης επί τόπου των έργων ή την προμήθεια της κατάλληλης ποσότητας έτοιμου υλικού με τις προδιαγραφόμενες από την μελέτη ιδιότητες.

3. Την πλήρωση του κενού μεταξύ των εξωτερικών παρειών και των τοιχωμάτων της οπής.

8.4 Λοιπές συναφείς εργασίες και υλικά

Οι παρακάτω συναφείς εργασίες και υλικά επιμετρώνται ξεχωριστά και σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη.

1. Η εκτέλεση γεωτρήσεων, τσιμεντενέσεων κ.λπ., για τον ποιοτικό έλεγχο του πυθμένα στην ζώνη έμπηξης των πασσάλων ή/και την διερεύνηση των γεωτεχνικών συνθηκών.

2. Η εκτέλεση δοκιμαστικών φορτίσεων σε μη-λειτουργικούς ή σε λειτουργικούς πασσάλους.

3. Η τυχόν πρόσθετη εδαφοτεχνική έρευνα που θα απαιτηθεί σύμφωνα με το πρόγραμμα που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

4. Η τυχόν προβλεπόμενη από την μελέτη αφαίρεση του εδαφικού υλικού από το εσωτερικό του πασσάλου.

5. Η τυχόν προβλεπόμενη από την μελέτη πλήρωση του εσωτερικού του πασσάλου με σκυρόδεμα (οπλισμένο ή άοπλο) ή άλλα κατάλληλα υλικά, μέχρι την προδιαγεγραμμένη στάθμη.

6. Η κατασκευή των κεφαλόδεσμων, δηλαδή σκυροδετήσεις (οπλισμένες και άοπλες) και σιδηροπλισμοί.

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN ISO 15609-1	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure specification - Part 1: Arc welding -- Προδιαγραφή και έγκριση διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Προδιαγραφή διαδικασίας συγκόλλησης - Μέρος 1: Συγκόλληση τόξου
ΕΛΟΤ EN ISO 2560	Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of non alloy and fine grain steels - Classification- Αναλώσιμα συγκόλλησης - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι μή κραματωμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων - Ταξινόμηση
ΕΛΟΤ EN 996	Piling equipment - Safety requirements -- Εξοπλισμός για θεμελίωση - Απαιτήσεις ασφάλειας
ΕΛΟΤ EN 10021	General technical delivery requirements for steel products -- Γενικές τεχνικές συνθήκες παράδοσης προϊόντων σιδήρου και χάλυβα
ΕΛΟΤ EN ISO 9692-1	Metal-Arc Welding with Covered Electrode, Gas- Shielded Metal-Arc Welding **and Gas Welding and allied processes. Recommendations for joint** preparation. Part 1: Manual metal-arc welding, gas-shielded metal-arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels -- Συγκολλήσεις και συναφείς διεργασίες - Συστάσεις για την προετοιμασία των ενώσεων - Μέρος 1: Συγκόλληση τόξου με το χέρι με επενδεδυμένο ηλεκτρόδιο, συγκόλληση τόξου με εύτηκτο ηλεκτρόδιο και αέρια προστασίας, συγκόλληση με αέριο, συγκόλληση TIG και συγκόλληση δέσμης χαλύβων
ΕΛΟΤ EN ISO 4063	Welding and allied processes - Nomenclature of processes and reference numbers -- Συγκολλήσεις και συναφείς διεργασίες - Ονοματολογία διεργασιών και αριθμοί αναφοράς
ΕΛΟΤ EN 287-1	Qualification test of welders - Fusion welding - Part 1: Steels -- Δοκιμασία καταλληλότητας συγκολλητών - Συγκόλληση με τήξη - Μέρος 1: Χάλυβες

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Χυτοχαλύβδινες και χυτοσιδηρές δέστρες πρόσδεσης πλοίων/ σκαφών

Cast and ductile iron quay side bollards

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-01-00 **«Χυτοχαλύβδινες και χυτοσιδηρές δέστρες πρόσδεσης πλοίων/ σκαφών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....4

4 Απαιτήσεις....4

4.1 Ελκτική ικανότητα των δεστρών....4

4.2 Διαστάσεις των δεστρών και διάταξη τοποθέτησης....4

4.3 Ποιότητα κατασκευής....4

4.4 Ενσωματούμενα υλικά....5

5 Μεταφορά και τοποθέτηση....5

6 Δοκιμές-Έλεγχοι....6

6.1 Υλικά....6

6.2 Επεξεργασία επιφάνειας, σύστημα αντιδιαβρωτικής προστασίας και τελικής βαφής....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....8

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....8

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

Βιβλιογραφία....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Χυτοχαλύβδινες και χυτοσιδηρές δέστρες πρόσδεσης πλοίων/ σκαφών

1 Αντικείμενο

Στην παρούσα Προδιαγραφή καθορίζονται οι απαιτήσεις για το υλικό κατασκευής και την εγκατάσταση δεστρών πρόσδεσης σκαφών/ πλοίων σε λιμενικά έργα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1561	Founding - Grey cast irons - Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος
ΕΛΟΤ EN 1563	Founding - Spheroidal graphite cast irons -- Χύτευση - Χυτοσίδηροι σφαιροειδούς γραφίτη
ΕΛΟΤ EN 1564	Founding - Austempered ductile cast irons --- Τεχνολογία χυτηρίων - Μπαινιτικοί χυτοσίδηροι
ΕΛΟΤ EN 10204	Metallic products - Types of inspection documents -- Μεταλλικά προϊόντα. Τύποι εγγράφων επιθεώρησης
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.
ΕΛΟΤ EN ISO 8504-2	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods - Part 2: Abrasive blast-cleaning -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Μέθοδοι προετοιμασίας της επιφάνειας - Μέρος 2: Ψήγματα για αμμοβολή
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-1	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 1: General introduction -- Χρώματα και βερνίκια. Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων - Μέρος 1: Γενική εισαγωγή
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works - - Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ελκτική ικανότητα των δεστρών

Η ελκτική ικανότητα των δεστρών, θα καθορίζεται από τη μελέτη του έργου. Επίσης ο Ανάδοχος θα υποβάλει στατικούς υπολογισμούς των προτεινόμενων προς τοποθέτηση δεστρών που θα πληρούν την προβλεπόμενη από τη μελέτη ελκτική ικανότητα.

Γενικώς για την αγκύρωση των δεστρών στην ανωδομή του κρηπιδώματος (έγχυτο σκυρόδεμα) θα χρησιμοποιούνται αγκύρια σύμφωνα με τη Μελέτη, σε συνδυασμό με σιδηροδοκούς αγκύρωσης ενσωματωμένους στο σκυρόδεμα σε χαμηλότερη στάθμη. Η διάταξη αγκύρωσης θα εξασφαλίζει ομοιόμορφη κατανομή της ασκούμενης ελκτικής δύναμης της δέστρας κατά μήκος της ανωδομής.

Για τους υπολογισμούς θα λαμβάνεται συντελεστής ασφαλείας υλικού ίσος προς 2.0 για τον χυτοχάλυβα και ίσος προς 3.0 για τον χυτοσίδηρο (εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη του έργου).
Από τους υπολογισμούς αυτούς θα προκύπτουν:

α) Η στατική επάρκεια του χυτού στελέχους των δεστρών για την προδιαγραφόμενη ελκτική ικανότητα.

β) Η στατική επάρκεια της προτεινόμενης διάταξης πάκτωσης της δέστρας (πλάκα αγκύρωσης και αγκυρώσεις) στο σκυρόδεμα ανωδομής του κρηπιδώματος (λαμβανομένης υπόψη και της προβλεπόμενης ποιότητας του σκυροδέματος).

Η φέρουσα ικανότητα του στελέχους της δέστρας μπορεί να αποδεικνύεται και με πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών σε εργαστήριο διαπιστευμένο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025.
Οι παραπάνω υπολογισμοί θα γίνονται για το προβλεπόμενο φορτίο γραμμής πρόσδεσης υπό γωνία 0° και 30° ως προς την οριζόντιο. Θα συνοδεύονται δε υποχρεωτικά από σχέδια λεπτομερειών.

4.2 Διαστάσεις των δεστρών και διάταξη τοποθέτησης

Οι δέστρες θα έχουν το γενικό σχήμα και τη μορφή που προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης και οι βασικές διαστάσεις τους δεν θα διαφέρουν ουσιωδώς από τις διαστάσεις των σχεδίων της μελέτης (ενδεικτικά έως 10 - 15%). Όταν προβλέπεται η τοποθέτησή τους σε συγκεκριμένα σημεία της ανωδομής με προκαθορισμένες διαστάσεις (τοποθέτηση δεστρών σε εσοχές, σε προκατασκευασμένα στοιχεία με προδιατρημένα σημεία αγκύρωσης κ.λπ.) θα τηρούνται οι προβλεπόμενες από τη μελέτη διαστάσεις.

4.3 Ποιότητα κατασκευής

Τα χυτοχαλύβδινα και χυτοσιδηρά εξαρτήματα θα κατασκευαστούν με χύτευση αριθμημένων χελωνών και όχι υλικών ανακύκλωσης (scrap).

Οι δέστρες θα προέρχονται από εργοστάσια πλήρως εξοπλισμένα και οργανωμένα για τέτοιου είδους εργασίες τα οποία στο παρελθόν θα έχουν εκτελέσει επιτυχώς παρόμοιας φύσης παραγγελίες.

Κατά την θραύση των δοκιμίων, η τομή πρέπει να παρουσιάζει επιφάνεια φαιά και μάζα συμπαγή και ομοιόμορφη που να αποτελείται από λεπτούς κόκκους. Δεν πρέπει να παρουσιάζει ρωγμές, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα.

Το υλικό κατά την έγχυση πρέπει να γεμίζει πλήρως τα καλούπια, ώστε η επιφάνεια των τεμαχίων να είναι τελείως ομαλή χωρίς φυσαλίδες, ρωγμές, σκουριές, αρμούς τήξεως και διακοπής της εργασίας, λέπια,

© ΕΛΟΤ

εξογκώματα, κοιλότητες από άμμο και οποιοδήποτε άλλο ελάττωμα. Δεν γίνεται αποδεκτή η κάλυψη των παραπάνω ατελειών με στοκάρισμα κ.λπ.

4.4 Ενσωματούμενα υλικά

Οι δέστρες λιμενικών έργων που προδιαγράφονται στην παρούσα θα είναι κατασκευασμένες είτε από χυτοσίδηρο (cast iron) είτε από χυτοχάλυβα (cast steel).

Το υλικό κατασκευής θα είναι υποχρεωτικά της κατηγορίας που αναφέρεται στην Μελέτη. Δεν θα γίνεται αποδεκτό ως ισοδύναμο άλλο υλικό διαφορετικό από το προδιαγραφόμενο στην Μελέτη, έστω και αν εξασφαλίζεται η φέρουσα ικανότητα των εξαρτημάτων που καθορίζεται στην Μελέτη.

Εφιστάται η προσοχή στην ηλεκτροχημική συμβατότητα των επί μέρους μεταλλικών στοιχείων της κατασκευής για την αποφυγή γαλβανικών φαινομένων. Σχετικές πληροφορίες καθώς και οδηγίες τοποθέτησης θα παρέχονται σε τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος στην Υπηρεσία.

4.4.1 Χυτοσίδηρος

Ο τύπος του χυτοσιδήρου των εξαρτημάτων θα καθορίζεται από τη μελέτη. Εάν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά δεν προσδιορίζονται στη μελέτη, έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

α) μαλακός χυτοσίδηρος: θα είναι ποιότητας EN-GJS-800-8 σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1564, με εφελκυστική αντοχή R_m = 800N/mm^2, εγγυημένη τιμή εφελκυστικής αντοχής στο 0.2% της επιμήκυνσης $R_{p0.2}$ (proof stress at 0.2%) 500 N/mm^2, και επιμήκυνση στη θραύση 8%.

β) χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη: θα είναι ποιότητας τουλάχιστον GGG 40 ή GGG 45 ή GGG 40.3 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1563, η ποιότητα καθορίζεται ως EN-GJS-350-22-LT (εφελκυστική αντοχή 350 N/mm^2, επιμήκυνση στη θραύση 22%, χαμηλής θερμοκρασίας [Low temperature]).

γ) φαιός χυτοσίδηρος: θα είναι ποιότητας τουλάχιστον GG-25 σύμφωνα με το παλαιό πρότυπο DIN 1691 ή EN GJL 250 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1561.

Συνιστάται να προτιμώνται τύποι χυτοσιδήρου με υψηλές τιμές επιμήκυνσης κατά τη θραύση και υψηλή απορρόφηση ενέργειας κατά την δοκιμή Charpy, δεδομένου ότι τα υλικά αυτά εμφανίζουν μεγαλύτερη ολκιμότητα.

Γενικώς η σκληρότητα του χυτοσιδήρου θα είναι μεγαλύτερη από 210 μονάδες Brinell.

4.4.2 Χυτοχάλυβας

Για τον χυτοχάλυβα έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα Ευρωπαϊκά Πρότυπα ως προς την χύτευση, θερμικές επεξεργασίες, κατεργασίες και δοκιμές.

4.4.3 Εξαρτήματα σύνθεσης

Τα αγκύρια, οι πλάκες έδρασης, κοχλίες περικόχλια κ.λπ. θα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής, σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα. Η ποιότητα και τα μηχανικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων αυτών θα καθορίζονται στο τεύχος Υπολογισμών της μελέτης.

5 Μεταφορά και τοποθέτηση

Οι δέστρες θα τοποθετούνται οριζοντιογραφικά στις προβλεπόμενες από τη μελέτη θέσεις. Η διάταξη πάκτωσής τους στο κρηπίδωμα θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία σχέδια λεπτομερειών του κατασκευαστή.

Σε κάθε περίπτωση θα τηρείται αυστηρά ή προβλεπόμενη απόσταση από το μέτωπο παραβολής για την προστασία των τοιχωμάτων των πλοίων σε περίπτωση πρόσκρουσης.

Κατά την τοποθέτηση πολλών παρομοίων δεστρών απ' ευθείας (συνήθως παράλληλη στην γραμμή κρηπίδωσης) η τοποθέτηση θα γίνεται με την απαιτούμενη προσοχή ώστε οπτικά να μην παρουσιάζονται αποκλίσεις ορατές με το μάτι.

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις και την προσωρινή αποθήκευση των δεστρών από το εργοστάσιο κατασκευής μέχρι το εργοτάξιο ή το χώρο αποθήκευσης του Αναδόχου και από εκεί μέχρι τις θέσεις τοποθέτησης, θα λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή κρούσεων που είναι δυνατό να μειώσουν τη μηχανική αντοχή των υλικών.

Μεγάλη επίσης προσοχή πρέπει να δίνεται κατά τις φορτοεκφορτώσεις για την αποφυγή φθορών στις εργοστασιακές στρώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας.

6 Δοκιμές-Έλεγχοι

6.1 Υλικά

Θα ελέγχεται η σωστή και έντεχνη εγκατάσταση των δεστρών στις προβλεπόμενες από τα σχέδια θέσεις, με την προϋπόθεση ότι έχουν εξασφαλιστεί ήδη (σύμφωνα με τα προαναφερθέντα) η αποδοχή του υλικού των δεστρών, τα τεμάχια των δεστρών προς τοποθέτηση στο έργο, η προστασία των επιφανειών τους με βαφή και η τοποθέτηση και αγκύρωσή τους στη μάζα της ανωδομής.

Για την αποδοχή των υλικών και την έγκριση ενσωμάτωσής τους στο έργο, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων από τα οποία θα προκύπτουν τα βασικά χαρακτηριστικά των υλικών κατασκευής τους.

Κάθε παρτίδα χύτευσης θα συνοδεύεται από μία σειρά εργαστηριακών πιστοποιητικών.

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 10204 στα συνοδευτικά έγγραφα επιθεώρησης που θα συνοδεύουν τα προϊόντα θα πρέπει να αναφέρονται:

- Επωνυμία αγοραστή και αριθμός παραγγελίας καθώς και το έργο στο οποίο προορίζεται να τοποθετηθούν.
- Συνθήκες παράδοσης του προϊόντος.
- Αριθμός χύτευσης.
- Περιγραφή του προϊόντος/ σχέδια/ οδηγίες τοποθέτησης/ βάρος ανά τεμάχιο.
- Αποτελέσματα δοκιμών εφελκυσμού, επιμήκυνσης στη θραύση, μείωσης επιφάνειας δοκιμίου κατά την θραύση.
- Αποτελέσματα δοκιμών Charpy V-notch και αντίστοιχες θερμοκρασίες δοκιμής.
- Αποτελέσματα δοκιμών σκληρότητας κατά Rockwell – Brinell.
- Οπτικός έλεγχος και μη καταστροφικές δοκιμές.

Σε κάθε τεμάχιο και σε όψη που θα παραμείνει εμφανής θα αναγράφονται σε έξαρση τα ακόλουθα:

- το σήμα / όνομα του εργοστασίου κατασκευής.
- το έτος και ο μήνας που έγινε η χύτευση.
- το πρότυπο το οποίο τηρήθηκε κατά την κατασκευή.

© ΕΛΟΤ

- τα υλικά με τα οποία πρέπει να αποφεύγεται η επαφή για την αποφυγή του γαλβανικού φαινομένου (επιθυμητό, μη υποχρεωτικό).

Κατά την τοποθέτηση πολλών παρομοίων δεστρών απ' ευθείας (συνήθως παράλληλη στην γραμμή κρηπίδωσης) η τοποθέτηση θα γίνεται με την απαιτούμενη προσοχή ώστε οπτικά να μην παρουσιάζονται αποκλίσεις ορατές με το μάτι.

6.2 Επεξεργασία επιφάνειας, σύστημα αντιδιαβρωτικής προστασίας και τελικής βαφής

Σε περίπτωση που δεν προβλέπεται από την Μελέτη, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας (method statement) για το σύστημα αντιδιαβρωτικής προστασίας που προτίθεται να εφαρμόσει. Στην έκθεση θα καθορίζεται το σύστημα της βαφής (εποξειδική, πολυουρεθανική, σύστημα διπλής προστασίας με γαλβάνισμα - βαφή κ.λπ.), το πάχος των στρώσεων σε μικρά (μm) και η μέθοδος εφαρμογής. Η έκθεση θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά του εργοστασίου παραγωγής των υλικών του συστήματος βαφής (ή του κατασκευαστή των δεστρών) από τα οποία θα προκύπτει ότι πληρούν τις απαιτήσεις της μελέτης για αντοχή διάρκειας σε έκθεση σε θαλάσσιο περιβάλλον και σε απότριψη (abrasion).

Εάν οι ως άνω απαιτήσεις δεν καθορίζονται στη μελέτη, θα εφαρμόζεται σύστημα προστασίας αντοχής σε διάρκεια > 15 ετών (durability, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 12944-1, σε έντονα διαβρωτικό θαλάσσιο περιβάλλον κατηγορίας C5 - M).

Κατά την μεταφορά, συναρμολόγηση και εγκατάσταση, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφεύγονται ζημιές στις βαφές. Λόγω του ότι το εσωτερικό των δεστρών πληρώνεται με σκυρόδεμα μετά και από την τοποθέτησή τους, η τελική στρώση της βαφής συνιστάται να εφαρμόζεται επί τόπου μετά την τοποθέτηση των δεστρών.

Οι επιφάνειες των δεστρών οι οποίες δεν θα είναι δυνατόν να χρωματιστούν μετά την τοποθέτησή τους, θα υφίστανται τουλάχιστον την βασική αντιδιαβρωτική προστασία.

Στην περίπτωση συχνής διέλευσης οχημάτων από την περιοχή τοποθέτησης των δεστρών θα πρέπει το τελικό χρώμα των δεστρών να είναι έντονο (π.χ έντονο κίτρινο).

6.2.1 Αντιδιαβρωτική προστασία χυτοχαλύβδινων δεστρών

Γενικώς οι χυτοχαλύβδινες δέστρες απαιτούν αυξημένη προστασία έναντι διάβρωσης σε σχέση με τις χυτοσιδηρές.

Οι χυτοχαλύβδινες δέστρες θα υφίστανται πριν την ως την προηγούμενη παράγραφο αναφερόμενη βαφή, καθαρισμό επιφανείας με μεταλλοβολή ή αμμοβολή ποιότητος SA 2 ½, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 8504-2.

Με την αμμοβολή θα καθαρίζονται πλήρως οι επιφάνειες και θα απομακρύνονται τυχόν ανωμαλίες και γρέζια. Οι αμμοβολημένες επιφάνειες θα διατηρούνται στεγνές μέχρι να γίνει η βαφή.

6.2.2 Χυτοχαλύβδινες δέστρες γαλβανισμένες εν θερμώ

Η προστασία των χυτοχαλύβδινων δεστρών με εν θερμώ γαλβάνισμα (hot dip galvanized coatings) θα εφαρμόζεται εάν προδιαγράφεται στην σχετική Μελέτη.

Η εφαρμογή του εν θερμώ γαλβανίσματος θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461 σε εγκαταστάσεις (εργοστάσια/ εργαστήρια) που εφαρμόζουν σύστημα ποιότητος πιστοποιημένα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Η διαδικασία του γαλβανίσματος περιλαμβάνει απολίπανση, αποξείδωση σε δεξαμενές με διαλύματα υδροχλωρικού ή θειικού οξέως, απόπλυση, ουδετεροποίηση σε διάλυμα χλωριούχου αμμωνίου (flux), ξήρανση και προθέρμανση (περίπου 150 °C), εμβάπτιση σε τήγμα ψευδαργύρου θερμοκρασίας περίπου 450 °C, ψύξη με νερό ή αέρα και καθαρισμό από περίσσειες ψευδαργύρου στα μεταλλικά στοιχεία της κατασκευής.

Το ελάχιστο πάχος της επικάλυψης (minimum dry film thickness) των γαλβανισμένων εν θερμώ επιφανειών θα είναι 75 μm.

Πριν την εφαρμογή των επομένων στρώσεων προστασίας θα γίνεται επάλειψη με κατάλληλο μέσο πρόσφυσης για γαλβανισμένες επιφάνειες, wash primer ή άλλο εξειδικευμένο υλικό.

Το συνολικό πάχος των επομένων στρώσεων είναι τουλάχιστον 250 μm.

6.2.3 Χυτοχαλύβδινες δέστρες με βαφή από εποξειδικό ανθρακούχου πίσσας

Μετά την προετοιμασία της επιφάνειας (βλέπε προηγούμενη παράγραφο 6.2.2.) θα ακολουθεί:

- Μία στρώση αντισκωριακού υποστρώματος (rust primer) ψευδαργυρικής βάσης πάχους 75 μm.
- Δύο στρώσεις εποξειδικού ανθρακούχου πίσσας (coal tar epoxy) πάχους 125 μm η κάθε μία.

6.2.4 Χυτοσιδηρές δέστρες με βαφή από εποξειδικό ανθρακούχου πίσσας

Μετά την προετοιμασία της επιφάνειας (αμμοβολή, μεταλλοβολή, καθαρισμός κ.λπ.) θα ακολουθεί:

- Μία στρώση αντισκωριακού υποστρώματος (rust primer) ψευδαργυρικής βάσης πάχους 75 μm.
- Δύο στρώσεις εποξειδικού ανθρακούχου πίσσας (coal tar epoxy) πάχους 125 μm η κάθε μία.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των δεστρών.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εργασία σε χώρους Λιμένων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας - υγείας κατά την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η Προδιαγραφή 1501-09-19-01-00.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets

© ΕΛΟΤ

Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των δεστρών και των στοιχείων αγκύρωσης αυτών στο κρηπίδωμα θα γίνεται κατά βάρος σε χιλιόγραμμο με βάση Πρωτόκολλο Ζύγισης που θα συντάσσεται για το σκοπό αυτό πριν από την τοποθέτησή τους ή με βάση τους πίνακες βαρών του εργοστασίου παραγωγής, όταν πρόκειται για τυποποιημένα προϊόντα. Οι δέστρες διακρίνονται σε χαλύβδινες και χυτοχαλύβδινες

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Την προμήθεια των δεστρών και των στοιχείων αγκύρωσης αυτών και την μεταφορά τους επί τόπου του έργου
- Την προσέγγισή τους στις προβλεπόμενες θέσεις τοποθέτησης, την ευθυγράμμιση και την προσωρινή στήριξη αυτών, ώστε να παραμείνουν ακλόνητες κατά την σκυροδέτηση της ανωδομής του κρηπιδώματος
- Την βαφή του προεξέχοντος τμήματος της δέστρας
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Όταν οι δέστρες τοποθετούνται επί υφισταμένου κρηπιδώματος (π.χ. αντικατάσταση παλαιών δεστρών) οι εργασίες διάνοιξης οπών στο σκυρόδεμα και το υστερόχυτο σκυρόδεμα πάκτωσης επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ASTM A27/A27M	Standard Specification for Steel Castings, Carbon, for General Application -- Χυτεύσεις ανθρακούχων χαλύβων γενικής εφαρμογής
ASTM A148/A148M	Standard Specification for Steel Castings, High Strength, for Structural Purposes -- Χυτοχάλυβες υψηλής αντοχής για δομικές εφαρμογές
DIN 1681	Cast steels for general engineering purposes; Technical delivery conditions -- Χυτοχάλυβας γενικής χρήσης. Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10283	Corrosion resistant steel castings -- Χυτοχάλυβες ανθεκτικοί σε διάβρωση
ΕΛΟΤ EN 10079	Definition of steel products -- Ορισμός προϊόντων χάλυβα
ΕΛΟΤ EN 12454	Founding - Visual examination of surface discontinuities - Steel sand castings -- Τεχνολογία χυτηρίων - Οπτικός έλεγχος επιφανειακών ασυνεχειών - Χαλύβδινα προϊόντα χυτευμένα σε άμμο
ΕΛΟΤ EN 12680-1	Founding - Ultrasonic examination - Part 1: Steel castings for general purposes -- Χύτευση - Έλεγχος με υπερήχους - Μέρος 1: Χυτοχάλυβες γενικής χρήσης
ΕΛΟΤ EN 10002-1	Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test at ambient temperature -- Μεταλλικά υλικά. Δοκιμές εφελκυσμού. Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος.
ΕΛΟΤ EN ISO 6506-1	Metallic materials - Brinell hardness test - Part 1: Test method -- Μεταλλικά υλικά. Δοκιμή σκληρότητας Brinell - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN ISO 6508-1	Metallic materials - Rockwell hardness test - Part 1: Test method (scales A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T) -- Μεταλλικά υλικά. Δοκιμή σκληρότητας Rockwelll. Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής (κλίμακες A,B,C,D,E,F,G,H,K,N,T).
ΕΛΟΤ EN 10045-1	Metallic materials - Charpy impact test - Part 1: Test method -- Μεταλλικά υλικά. Δοκιμή κρούσεως Charpy. Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of coatings. -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας - Μέρος 1: Κατηγορίες σκωρίασης και κατηγορίες προετοιμασίας μη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την ολική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων
ΕΛΟΤ EN ISO 14713	Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zinc and aluminium coatings - Guidelines - Προστασία του σιδήρου και του χάλυβα έναντι της διάβρωσης σε κατασκευές - Επικαλύψεις από ψευδάργυρο και αλουμίνιο - Κατευθυντήριες οδηγίες

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Χαλύβδινα, χυτοσιδηρά και ανοξείδωτα εξαρτήματα κρηπιδωμάτων

Quay fittings made of steel, cast iron or stainless steel

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-02-00 **«Χαλύβδινα, χυτοσιδηρά και ανοξείδωτα εξαρτήματα κρηπιδωμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....4

4 Απαιτήσεις....4

4.1 Γενικά....4

4.2 Εξαρτήματα από χάλυβα....5

4.3 Εξαρτήματα από χυτοσίδηρο....5

5 Μεταφορά –Τοποθέτηση και τελική βαφή....5

5.1 Μεταφορά....5

5.2 Τοποθέτηση....5

5.3 Επεξεργασία επιφάνειας, σύστημα αντιδιαβρωτικής προστασίας και τελικής βαφής....5

6 Δοκιμές-Έλεγχοι....7

6.1 Υλικά....7

6.2 Επεξεργασία επιφάνειας, σύστημα αντιδιαβρωτικής προστασίας και τελικής βαφής....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....8

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....8

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

Βιβλιογραφία....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Χαλύβδινα, χυτοσιδηρά και ανοξείδωτα εξαρτήματα κρηπιδωμάτων

1 Αντικείμενο

Στην παρούσα Προδιαγραφή καθορίζονται οι απαιτήσεις για το υλικό κατασκευής και την εγκατάσταση χαλύβδινων, χυτοσιδηρών και ανοξείδωτων εξαρτημάτων κρηπιδωμάτων (βραχιόνων και κρίκων πρόσδεσης σκαφών, κλιμάκων κ.λπ.).

Για τα εξαρτήματα από χυτοσίδηρο θα ισχύουν τα όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-01-00 «Χυτοχαλύβδινες και Χυτοσιδηρές Δέστρες Πρόσδεσης Πλοίων/ Σκαφών».

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-1	Stainless steels - Part 1: List of stainless steels -- Ανοξείδωτοι χάλυβες. Μερος 1: Κατάλογος ανοξείδωτων χαλύβων
ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-2	Stainless steels - Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip for corrosion resisting steels for general and construction purposes -- Ανοξείδωτοι χάλυβες. Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για χαλυβδόφυλλα, χαλυβδόπλακές και χαλυβδοταινίες ανθεκτικές σε διάβρωση για γενικές και δομικές χρήσεις.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-3	Stainless steels - Part 3: Technical delivery conditions for semi-finished products, bars, rods, wire, sections and bright products of corrosion resisting steels for general and construction purposes -- Ανοξείδωτοι χάλυβες. Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης χαλύβων ανθεκτικών σε διάβρωση για ημικατεργασμένα προϊόντα, ράβδους, χονδροσύρματα, σύρματα, διατομές και στιλπνά προϊόντα για γενικές και δομικές χρήσεις.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions. -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 10204	Metallic products - Types of inspection documents – Μεταλλικά προϊόντα – Τύποι εγγράφων ελέγχου
ΕΛΟΤ ΕΝ 1665	Hexagon bolts with flange - Heavy series -- Βίδες εξαγωνικής κεφαλής με φλάντζα - Βαρέως τύπου.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - . Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.

ΕΛΟΤ EN ISO 8504-2	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Surface preparation methods - Part 2: Abrasive blast-cleaning -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Μέθοδοι προετοιμασίας της επιφάνειας - Μέρος 2: Ψήγματα για αμμοβολή
ΕΛΟΤ EN ISO 12944-1	Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 1: General introduction -- Χρώματα και βερνίκια. Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων . Μέρος 1: Γενική εισαγωγή.
ΕΛΟΤ EN 10027-1	Designation systems for steels - Part 1: Steel names -- Συστήματα χαρακτηρισμού για χάλυβες - Μέρος 1: Ονοματολογία χαλύβων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-01-00	Cast and ductile iron quay side bollards -- Χυτοχαλύβδινες και χυτοσιδηρές δέστρες πρόσδεσης πλοίων / σκαφών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα υλικά κατασκευής θα είναι υποχρεωτικά της κατηγορίας που αναφέρεται στην Μελέτη. Δεν θα γίνονται αποδεκτά ως ισοδύναμα άλλα υλικά διαφορετικά από το προδιαγραφόμενο στην Μελέτη.

Θα ελέγχεται η σωστή και έντεχνη εγκατάσταση των εξαρτημάτων στις προβλεπόμενες στα σχέδια θέσεις, με την προϋπόθεση ότι έχουν εξασφαλιστεί ήδη (σύμφωνα με τα προαναφερθέντα) η αποδοχή του υλικού των εξαρτημάτων, τα τεμάχια των εξαρτημάτων προς τοποθέτηση στο έργο, η προστασία των επιφανειών τους με βαφή, η τοποθέτηση και αγκύρωσή τους στη μάζα της ανωδομής.

Τα εξαρτήματα θα προέρχονται από εργοστάσια πλήρως εξοπλισμένα και οργανωμένα για τέτοιου είδους εργασίες τα οποία έχουν και στο παρελθόν εκτελέσει επιτυχώς παρόμοιας φύσης παραγγελίες.

Τα εξαρτήματα θα έχουν το γενικό σχήμα και τη μορφή που προβλέπεται στα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης και οι βασικές διαστάσεις τους δεν θα διαφέρουν από τις προβλεπόμενες στα σχέδια πέραν του 10 - 15%.

Τα χυτά εξαρτήματα δεν θα κατασκευάζονται από υλικά ανακύκλωσης (scrap).

Εφιστάται η προσοχή στην ηλεκτροχημική συμβατότητα των επί μέρους μεταλλικών στοιχείων της κατασκευής για την αποφυγή γαλβανικών φαινομένων. Σχετικές πληροφορίες καθώς και οδηγίες τοποθέτησης θα παρέχονται σε τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος στην Υπηρεσία.

Κατά την μεταφορά, συναρμολόγηση και εγκατάσταση, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφεύγονται ζημιές στις βαφές. Η τελική στρώση της βαφής θα πρέπει, κατά προτίμηση, να εφαρμόζεται μετά την τοποθέτηση των εξαρτημάτων και την πάκτωσή τους στο σκυρόδεμα.

© ΕΛΟΤ

Οι επιφάνειες των εξαρτημάτων οι οποίες δεν θα είναι δυνατόν να χρωματιστούν μετά την τοποθέτηση, πρέπει να υφίστανται τουλάχιστον την βασική αντιδιαβρωτική προστασία.

4.2 Εξαρτήματα από χάλυβα

Ο χάλυβας που θα χρησιμοποιηθεί είναι :

- ανοξείδωτος χάλυβας: Σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-1,-2,-3. Αποδεκτές είναι επίσης οι ποιότητες 310 και 304 σύμφωνα με τα Αμερικανικά πρότυπα.

- Χάλυβας γενικής χρήσης διαμορφωμένος εν θερμώ:Σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 1665 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10027-1. Ο χάλυβας θα είναι ποιότητας τουλάχιστον S235 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1.

Τα τυχόν απαιτούμενα αγκύρια, κοχλίες περικόχλια κ.λπ. θα ακολουθούν τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα και θα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής.

4.3 Εξαρτήματα από χυτοσίδηρο

Για τα εξαρτήματα από χυτοσίδηρο θα ισχύουν τα όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-13-01-00.

5 Μεταφορά –Τοποθέτηση και τελική βαφή

5.1 Μεταφορά

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις και την προσωρινή αποθήκευση των εξαρτημάτων από το εργοστάσιο κατασκευής μέχρι το εργοτάξιο ή το χώρο αποθήκευσης του Αναδόχου και από εκεί μέχρι τις θέσεις τοποθέτησης, θα λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή κρούσεων που είναι δυνατό να μειώσουν τη μηχανική αντοχή των υλικών.

Μεγάλη προσοχή πρέπει επίσης να δίνεται για την αποφυγή φθορών στις εργοστασιακές αντισκωριακές επιστρώσεις.

5.2 Τοποθέτηση

Η τοποθέτηση των εξαρτημάτων θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης. Ουδεμία αλλαγή θα γίνεται στον τρόπο τοποθέτησης (π.χ. αλλαγή αριθμού μήκους και θέσεως αγκυρίων) χωρίς σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

5.3 Επεξεργασία επιφάνειας, σύστημα αντιδιαβρωτικής προστασίας και τελικής βαφής

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας (method statement) για το σύστημα αντιδιαβρωτικής προστασίας που προτίθεται να εφαρμόσει. Στην έκθεση θα καθορίζεται το σύστημα της βαφής (εποξειδική, πολυουρεθανική, σύστημα διπλής προστασίας με γαλβάνισμα - βαφή κ.λπ.), το πάχος των στρώσεων σε μικρά (μm) και η μέθοδος εφαρμογής. Η έκθεση θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά του εργοστασίου παραγωγής των υλικών του συστήματος βαφής (ή του κατασκευαστή των δεστρών) από τα οποία θα προκύπτει ότι πληρούν τις απαιτήσεις της μελέτης για αντοχή διάρκειας σε έκθεση σε θαλάσσιο περιβάλλον και σε απότριψη (abrasion).

Εάν οι ως άνω απαιτήσεις δεν καθορίζονται στη μελέτη, θα εφαρμόζεται σύστημα προστασίας αντοχής σε διάρκεια > 15 ετών (durability, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-1, σε έντονα διαβρωτικό θαλάσσιο περιβάλλον κατηγορίας C5 - M).

5.3.1 Προστασία με εν θερμώ γαλβάνισμα

Η μελέτη θα καθορίζει αν απαιτείται προστασία με εν θερμώ γαλβάνισμα (hot dip galvanized coatings) των χαλύβδινων στοιχείων.

Στην περίπτωση αυτή τα εξαρτήματα θα υφίστανται καθαρισμό της επιφανείας με μεταλλοβολή ή αμμοβολή ποιότητος SA 2 ½, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 8504-2.

Με την αμμοβολή θα καθαρίζονται πλήρως οι επιφάνειες και θα απομακρύνονται τυχόν ανωμαλίες και γρέζια. Οι αμμοβολημένες επιφάνειες θα διατηρούνται στεγνές μέχρι να γίνει η βαφή.

Η εφαρμογή του εν θερμώ γαλβανίσματος θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461 σε εγκαταστάσεις (εργοστάσια / εργαστήρια) που εφαρμόζουν σύστημα ποιότητος πιστοποιημένα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Η διαδικασία του γαλβανίσματος περιλαμβάνει απολίπανση, αποξείδωση σε δεξαμενές με διαλύματα υδροχλωρικού ή θειικού οξέως, απόπλυση, ουδετεροποίηση σε διάλυμα χλωριούχου αμμωνίου (flux), ξήρανση και προθέρμανση (περίπου 150 °C), εμβάπτιση σε τήγμα ψευδαργύρου θερμοκρασίας περίπου 450 °C, ψύξη με νερό ή αέρα και καθαρισμό από περίσσειες ψευδαργύρου στα μεταλλικά στοιχεία της κατασκευής.

Το πάχος της επικάλυψης (minimum dry film thickness) των γαλβανισμένων εν θερμώ επιφανειών θα είναι 75 μm κατ' ελάχιστον.

Πριν την εφαρμογή των επομένων στρώσεων προστασίας θα γίνεται επάλειψη με κατάλληλο μέσο πρόσφυσης για γαλβανισμένες επιφάνειες, wash primer ή άλλο εξειδικευμένο υλικό.

Το συνολικό πάχος των επομένων στρώσεων είναι τουλάχιστον 250 μm.

5.3.2 Προστασία με βαφή από εποξειδικό ανθρακούχου πίσσας

Μετά την προετοιμασία της επιφάνειας (αμμοβολή, μεταλλοβολή, καθαρισμός κ.λπ.) θα ακολουθεί:

- Μία στρώση αντισκωριακού υποστρώματος (rust primer) ψευδαργυρικής βάσης πάχους 75 μm.
- Δύο στρώσεις εποξειδικού ανθρακούχου πίσσας (coal tar epoxy) πάχους τουλάχιστον 125 μm η κάθε μία.

Όταν τα εξαρτήματα προβλέπεται να τοποθετηθούν σε συγκεκριμένα σημεία των ανωδομών με μικρά περιθώρια ανοχών τοποθέτησης (διέλευση οχημάτων, κρίκοι πρόσδεσης τοποθετημένοι σε εσοχές, τοποθέτηση εξαρτημάτων σε προκατασκευασμένα στοιχεία με προδιατρημένα σημεία αγκύρωσης κ.λπ.), οι διαστάσεις τους θα είναι οι προβλεπόμενες στα σχέδια, χωρίς αποκλίσεις.

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις και την προσωρινή αποθήκευση των εξαρτημάτων από το εργοστάσιο κατασκευής μέχρι το εργοτάξιο ή το χώρο αποθήκευσης του Αναδόχου και από εκεί μέχρι τις θέσεις τοποθέτησης, θα λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή κρούσεων που είναι δυνατό να μειώσουν τη μηχανική αντοχή των υλικών.

Μεγάλη προσοχή πρέπει επίσης να δίνεται για την αποφυγή φθορών στις εργοστασιακές αντισκωριακές επιστρώσεις.

Κατά την μεταφορά, συναρμολόγηση και εγκατάσταση, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφεύγονται ζημιές στις βαφές. Η τελική στρώση της βαφής θα πρέπει, κατά προτίμηση, να εφαρμόζεται μετά την τοποθέτηση των εξαρτημάτων και την πάκτωσή τους στο σκυρόδεμα.

Οι επιφάνειες των εξαρτημάτων οι οποίες δεν θα είναι δυνατόν να χρωματιστούν μετά την τοποθέτηση, πρέπει να υφίστανται τουλάχιστον την βασική αντιδιαβρωτική προστασία.

© ΕΛΟΤ

6 Δοκιμές-Έλεγχοι

6.1 Υλικά

Για την αποδοχή των υλικών και την έγκριση ενσωμάτωσής τους στο έργο, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων από τα οποία θα προκύπτουν τα βασικά χαρακτηριστικά των υλικών κατασκευής τους.

Κάθε παρτίδα χύτευσης θα συνοδεύεται από μία σειρά εργαστηριακών πιστοποιητικών.

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 10204 στα συνοδευτικά έγγραφα επιθεώρησης που θα συνοδεύουν τα προϊόντα θα πρέπει να αναφέρονται:

- Επωνυμία αγοραστή και αριθμός παραγγελίας.
- Συνθήκες παράδοσης του προϊόντος.
- Αριθμός χύτευσης.
- Περιγραφή του προϊόντος / σχέδια / οδηγίες τοποθέτησης / βάρος ανά τεμάχιο.
- Αποτελέσματα δοκιμών εφελκυσμού, επιμήκυνσης στη θραύση, μείωσης επιφάνειας δοκιμίου κατά την θραύση.
- Αποτελέσματα δοκιμών Charpy V-notch και αντίστοιχες θερμοκρασίες δοκιμής.
- Αποτελέσματα δοκιμών σκληρότητας κατά Rockwell – Brinell.
- Οπτικός έλεγχος και μη καταστροφικές δοκιμές.

Ειδικότερα κατά την θραύση των δοκιμίων, η τομή θραύσης πρέπει να παρουσιάζει επιφάνεια φαιά και μάζα συμπαγή και ομοιόμορφη αποτελούμενη από λεπτούς κόκκους, χωρίς ρωγμές, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα.

Επίσης κατά την χύτευση, το υλικό πρέπει να γεμίζει πλήρως τα καλούπια, ώστε η επιφάνεια των τεμαχίων να είναι τελείως ομαλή χωρίς φυσαλίδες, ρωγμές, σκουριές, αρμούς τήξεως και διακοπής της εργασίας, λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες από άμμο και οποιοδήποτε άλλο ελάττωμα. Δεν γίνεται αποδεκτή η κάλυψη των παραπάνω ατελειών με στοκάρισμα κ.λπ.

Σε κάθε τεμάχιο και σε όψη που θα παραμείνει εμφανής θα αναγράφονται σε έξαρση τα ακόλουθα:

- το σήμα/ όνομα του εργοστασίου κατασκευής.
- το έτος και ο μήνας που έγινε η χύτευση.
- το πρότυπο το οποίο τηρήθηκε κατά την κατασκευή.
- τα υλικά με τα οποία πρέπει να αποφεύγεται η επαφή για την αποφυγή του γαλβανικού φαινομένου (επιθυμητό, μη υποχρεωτικό).

Σε περίπτωση βιομηχανοποιημένου προϊόντος θα προσκομίζονται πιστοποιητικά ποιότητας του εργοστασίου παραγωγής ή το επίσημο prospectus του κατασκευαστικού οίκου.

6.2 Επεξεργασία επιφάνειας, σύστημα αντιδιαβρωτικής προστασίας και τελικής βαφής

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας (method statement) για το σύστημα αντιδιαβρωτικής προστασίας που προτίθεται να εφαρμόσει. Στην έκθεση θα καθορίζεται το σύστημα της βαφής (εποξειδική, πολυουρεθανική, σύστημα διπλής προστασίας με γαλβάνισμα - βαφή

κ.λπ.), το πάχος των στρώσεων σε μικρά (μm) και η μέθοδος εφαρμογής. Η έκθεση θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά του εργοστασίου παραγωγής των υλικών του συστήματος βαφής (ή του κατασκευαστή των δεστρών) από τα οποία θα προκύπτει ότι πληρούν τις απαιτήσεις της μελέτης για αντοχή διάρκειας σε έκθεση σε θαλάσσιο περιβάλλον και σε απότριψη (abrasion).

Εάν οι ως άνω απαιτήσεις δεν καθορίζονται στη μελέτη, θα εφαρμόζεται σύστημα προστασίας αντοχής σε διάρκεια > 15 ετών (durability, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-1, σε έντονα διαβρωτικό θαλάσσιο περιβάλλον κατηγορίας C5 - M).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των δεστρών.
- Διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Εργασία σε χώρους Λιμένων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας - υγείας κατά την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

© ΕΛΟΤ

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

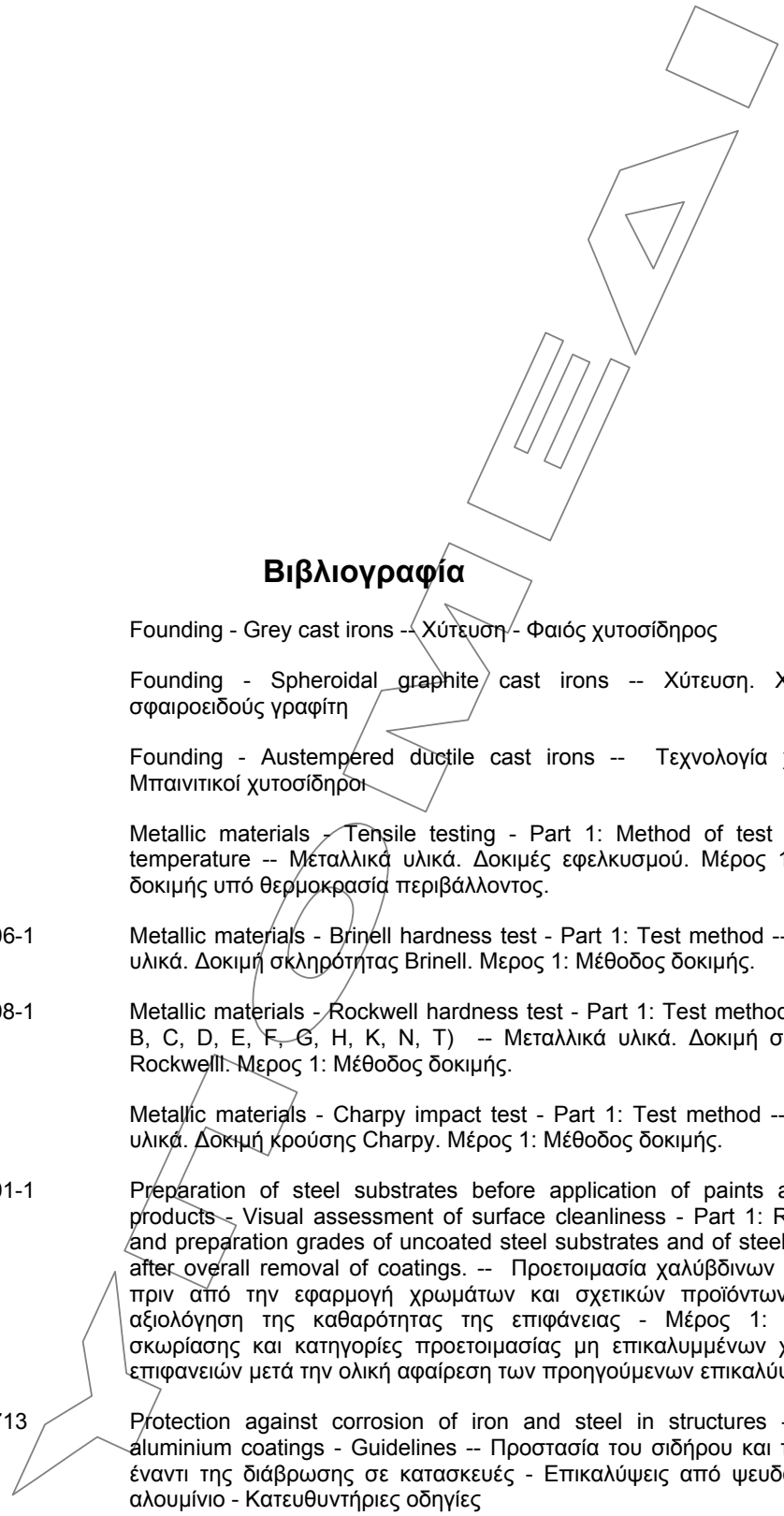
Η επιμέτρηση θα γίνεται κατά βάρος σε χιλιόγραμμο με βάση Πρωτόκολλο Ζύγισης που θα συντάσσεται για το σκοπό αυτό πριν από την τοποθέτησή τους ή με βάση τους πίνακες βαρών του εργοστασίου παραγωγής, όταν πρόκειται για τυποποιημένα προϊόντα. Τα εξαρτήματα των κρηπιδωμάτων διακρίνονται σε χαλύβδινα, χυτοσιδηρά ή ανοξείδωτα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Την προμήθεια των εξαρτημάτων και των στοιχείων αγκύρωσης αυτών και την μεταφορά τους επί τόπου του έργου
- Την προσέγγισή τους στις προβλεπόμενες θέσεις τοποθέτησης, την ευθυγράμμιση και την προσωρινή στήριξη αυτών, ώστε να παραμείνουν ακλόνητα κατά την σκυροδέτηση της ανωδομής του κρηπιδώματος
- Την βαφή του προεξέχοντος τμήματος των εξαρτημάτων
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Όταν τα εξαρτήματα τοποθετούνται επί υφισταμένου κρηπιδώματος (π.χ. αντικατάσταση ή συμπλήρωση εξοπλισμού) οι εργασίες διάνοιξης οπών στο σκυρόδεμα και το υστερόχυτο σκυρόδεμα πάκτωσης επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

 © ΕΛΟΤ



Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 1561	Founding - Grey cast irons -- Χύτευση - Φαιός χυτοσίδηρος
ΕΛΟΤ EN 1563	Founding - Spheroidal graphite cast irons -- Χύτευση. Χυτοσίδηροι σφαιροειδούς γραφίτη
ΕΛΟΤ EN 1564	Founding - Austempered ductile cast irons -- Τεχνολογία χυτηρίων - Μπαινιτικοί χυτοσίδηροι
ΕΛΟΤ EN 10002-1	Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test at ambient temperature -- Μεταλλικά υλικά. Δοκιμές εφελκυσμού. Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος.
ΕΛΟΤ EN ISO 6506-1	Metallic materials - Brinell hardness test - Part 1: Test method -- Μεταλλικά υλικά. Δοκιμή σκληρότητας Brinell. Μερος 1: Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN ISO 6508-1	Metallic materials - Rockwell hardness test - Part 1: Test method (scales A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T) -- Μεταλλικά υλικά. Δοκιμή σκληρότητας Rockwell. Μερος 1: Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 10045-1	Metallic materials - Charpy impact test - Part 1: Test method -- Μεταλλικά υλικά. Δοκιμή κρούσης Charpy. Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of coatings. -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας - Μέρος 1: Κατηγορίες σκωρίασης και κατηγορίες προετοιμασίας μη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την ολική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων
ΕΛΟΤ EN ISO 14713	Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zinc and aluminium coatings - Guidelines -- Προστασία του σιδήρου και του χάλυβα έναντι της διάβρωσης σε κατασκευές - Επικαλύψεις από ψευδάργυρο και αλουμίνιο - Κατευθυντήριες οδηγίες

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δάπεδα λιμενικών έργων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα

Harbour deckings made of concrete, reinforced or not

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-01-00 «**Δάπεδα λιμενικών έργων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις υλικών σκυροδέματος....7

4.1 Γενικά....7

4.2 Μέθοδος μεταφοράς, φορτοεκφορτώσεις και απόθεσης υλικών....10

5 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....10

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας διαστρώσεως των δαπέδων....10

5.2 Πλευρικοί τύποι....10

5.3 Μεταφορά, διάστρωση, ισοπέδωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος....11

5.6 Αρμοί διακοπής εργασίας....13

5.7 Αρμοί συστολής ελέγχου ρηγματώσεων (ψευδαρμοί)....13

6 Δοκιμές....14

7 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή....14

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας των εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....15

9 Τρόπος επιμέτρησης....15

Βιβλιογραφία....17

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Δάπεδα λιμενικών έργων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή λιμενικών δαπέδων από έγχυτο άοπλο ή συμβατικά οπλισμένο σκυρόδεμα.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες α) προετοιμασίας των επιφανειών διαστρώσεως των δαπέδων, β) σκυροδέτησης των δαπέδων, γ) διαμόρφωσης αρμών (διαστολής, συστολής, διακοπής σκυροδετήσεως), δ) διαμόρφωσης της τελικής επιφάνειας και ε) συντήρησης του σκυροδέματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Τσιμέντο - Μέρος 1 : Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα - Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση - - Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος -- Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for - concrete
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό - - Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού -- Test for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption

ΕΛΟΤ EN 1367-2	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή Θειικού μαγνησίου --Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -
ΕΛΟΤ EN 12620	Αδρανή για σκυρόδεμα -- Aggregates for concrete
ΕΛΟΤ EN 12350-2	Δοκιμές νωπού σκυροδέματος -- Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης -- Testing fresh concrete - Part 2: Slump-test
ΕΛΟΤ EN 12390-1	Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 1: Σχήμα, διαστάσεις και άλλες απαιτήσεις για δοκίμια και καλούπια -- Testing hardened concrete - Part 1: Shape, dimensions and other requirements for specimens and moulds
ΕΛΟΤ EN 12390-2	Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 2: Παρασκευή και συντήρηση δοκιμίων για δοκιμές αντοχής Testing hardened concrete - Part 2: Making and curing specimens for strength tests
ΕΛΟΤ EN 12390-3	Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 3: Αντοχή σε θλίψη δοκιμίων -- Testing hardened concrete - Part 3: Compressive strength of test specimens
ΕΛΟΤ EN 12390-5	Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 5: Αντοχή σε κάμψη δοκιμίων -- Testing hardened concrete - Part 5: Flexural strength of test specimens
ΕΛΟΤ CEN/TS 14754-1	Προϊόντα συντήρησης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αποτελεσματικότητας της προστασίας των κοινών προϊόντων συντήρησης -- Curing compounds - Test methods - Part 1: Determination of water retention efficiency of common curing compounds
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος -- Concrete production and transportation
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος -- Concrete casting
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00	Προένταση σκυροδέματος -- Concrete post- & pre-tensioning
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00	Δάπεδα Λιμενικών Έργων από Κυβόλιθους Σκυροδέματος -- Harbour deckings made of concrete cobblestones
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων -- Health - Safety and Environmental Protection requirements
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά -- Road pavement layers with unbound aggregates
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01	Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο -- Road pavement layers with cement bounded aggregates
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00	Δάπεδα αεροδρομίων από σκυρόδεμα -- Airport runways made of concrete
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-04-00	Αρμοί δαπέδων από σκυρόδεμα λιμενικών έργων -- Joints of concrete harbour deckings

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσης Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

© ΕΛΟΤ

3.1 σκυρόδεμα

υλικό που σχηματίζεται από την ανάμιξη τσιμέντου, χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών και νερού, με ή χωρίς την ενσωμάτωση προσθέτων και προσμίκτων, το οποίο αναπτύσσει τις ιδιότητές του με ενυδάτωση του τσιμέντου

3.2 πρόσθετο

υλικό που προστίθεται σε μικρές ποσότητες, σε σχέση με τη μάζα του τσιμέντου, κατά τη διεργασία ανάμιξης του σκυροδέματος, για να τροποποιήσει τις ιδιότητες του νωπού ή σκληρυμένου σκυροδέματος

3.3 νωπό σκυρόδεμα

σκυρόδεμα που έχει αναμιχθεί πλήρως και εξακολουθεί να βρίσκεται σε κατάσταση που μπορεί συμπυκνωθεί με την επιλεγμένη μέθοδο

3.4 σκυρόδεμα που παρασκευάζεται επί τόπου

σκυρόδεμα που παράγεται στο εργοτάξιο από το χρήστη του σκυροδέματος για ιδία χρήση

3.5 αδρανές

κοκκώδες υλικό ορυκτής προέλευσης, κατάλληλο για χρήση σε σκυρόδεμα. Τα αδρανή μπορεί να είναι φυσικά, τεχνητά ή ανακυκλωμένα από υλικό που είχε προηγουμένως χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή

3.6 λόγος νερό/τσιμέντο

ο λόγος της περιεκτικότητας σε ενεργό νερό και της περιεκτικότητας σε τσιμέντο, κατά μάζα, στο νωπό σκυρόδεμα

3.7 εισηγμένος αέρας

μικροσκοπικές φυσαλίδες αέρα που σκοπίμως εισάγονται στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξη χρησιμοποιώντας συνήθως κάποια επιφανειοδραστική ουσία, οι οποίες έχουν σφαιρικό ή σχεδόν σφαιρικό σχήμα, με διάμετρο από 10 μm ως 300 μm περίπου

3.8 κυβικό μέτρο σκυροδέματος

η ποσότητα νωπού σκυροδέματος που, όταν συμπυκνωθεί σύμφωνα με τη διαδικασία που δίνεται στο ΕΝ 12350-6, καταλαμβάνει όγκο ενός κυβικού μέτρου

4 Απαιτήσεις υλικών σκυροδέματος

4.1 Γενικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των δαπέδων είναι α) σκυρόδεμα, β) σιδηροπλισμός και γ) υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών διαστολής:

4.1.1 Σκυρόδεμα

Ισχύει το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00 και το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις:

4.1.1.1 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM II ή CEM IV κατηγορίας αντοχής 32.5 ή 42.5. Σε περίπτωση που ο Επιβλέπων αμφιβάλει για την καλή ποιότητα του τσιμέντου, μπορεί να ζητήσει την διενέργεια ποιοτικού ελέγχου, ο οποίος και θα διενεργείται σε αναγνωρισμένο από την Υπηρεσία εργαστήριο.

Δεν συνιστάται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV κατά το ΠΔ 244/29.2.80 "Περί Κανονισμού Τσιμέντων για έργα από Σκυρόδεμα" - ΦΕΚ 69Α/28.3.1980) για την παραγωγή οπλισμένου σκυροδέματος δαπέδων λιμενικών έργων.

Ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο καθορίζεται σε 370 kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος. Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που 1) η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή 2) η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

4.1.1.2 Αδρανή

Συνιστάται τα χονδρότερα από την άμμο αδρανή να είναι ασβεστολιθικά με τις ελάχιστες τιμές χαρακτηριστικών:

- Ανθεκτικότητα σε τριβή και κρούση, σύμφωνα με τη μέθοδο Los Angeles: απώλεια μικρότερη από 40% (σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2).
- Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία): απώλεια μικρότερη από 18%, ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2.

Εφόσον χρησιμοποιείται η μέθοδος του αυλακώματος ή του βουρτσίσματος για επίτευξη αντιολισθηράς επιφάνειας κυλίσεως, η άμμος ή το μίγμα της άμμου θα αποτελείται από ανθεκτικούς μη στιλβωνόμενους κόκκους. Συνιστάται η χρησιμοποίηση άμμου με τα εξής χαρακτηριστικά:

- αδιάλυτα στο υδροχλωρικό οξύ >40%.
- ευθρυπτότης άμμου <20.

Τα αδρανή θα πρέπει να ελέγχονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, σε περίπτωση που υπάρχουν υποψίες ότι μπορεί να προκαλέσουν χημική αντίδραση με τα αλκάλια του τσιμέντου

Τα δοκίμια θα παρασκευάζονται με όλα τα συστατικά του σκυροδέματος που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο και στις προκαθορισμένες από την μελέτη σύνθεσης αναλογίες. Εάν η μέση διαστολή (διόγκωση), σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, των δοκιμίων ηλικίας 16 ημερών είναι μικρότερη ή ίση από 0.1%, τα αδρανή θεωρούνται κατάλληλα για την παρασκευή σκυροδέματος. Εάν η τιμή είναι μεγαλύτερη από 0.1% αλλά μικρότερη από 0.15%, τότε τα αδρανή μπορούν να χρησιμοποιηθούν μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Εάν η τιμή είναι μεγαλύτερη από 0.15%, τότε τα αδρανή θα θεωρούνται ακατάλληλα για την παρασκευή σκυροδέματος και θα απορρίπτονται.

Η άμμος ή το μίγμα της άμμου που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να έχει σταθερότητα διαβαθμίσεως, ώστε η διακύμανση της εργασιμότητας να διατηρείται μικρή και να μην επηρεάζεται αρνητικά η επιπεδότητα της επιφάνειας.

Οι αναλογίες των υλικών για την παρασκευή του σκυροδέματος θα καθορίζονται από εργαστηριακή μελέτη συνθέσεως. Η μελέτη συνθέσεως θα γίνει με το τσιμέντο, το νερό, τα αδρανή και τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο. Τα υλικά θα προσκομισθούν στο εργαστήριο για τον προσδιορισμό των αναλογιών ανάμειξης με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου.

Η μελέτη συνθέσεως πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε φορά που αλλάζει η πηγή λήψεως των αδρανών, ή όταν τα αδρανή παρουσιάζουν κατά την κρίση της Επιβλέψεως διαφορετική ποιότητα ή διαβάθμιση από αυτήν που είχαν στην αρχική μελέτη συνθέσεως, ή όταν μεταβάλλεται ο τύπος των προσθέτων.

© ΕΛΟΤ

4.1.1.3 Νερό

Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των δαπέδων θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.

4.1.1.4 Πρόσθετα

Τα πρόσθετα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει :

α) να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία,

β) να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 και

γ) να ικανοποιούν τις αντίστοιχες απαιτήσεις του ΚΤΣ.

Η εισαγωγή αερακτικών προσθέτων σκυρόδεμα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιογενής διασπορά τους στο μίγμα. Το ποσοστό αέρα στο νωπό σκυρόδεμα πρέπει να βασίζεται σε δοκιμαστικά μίγματα που θα πραγματοποιούνται με τα υλικά του έργου, έτσι ώστε το παραγόμενο σκυρόδεμα να έχει την απαιτούμενη πλαστικότητα και εργασιμότητα και το απαιτούμενο ποσοστό αέρα στο μίγμα.

Τα εγκεκριμένα χημικά πρόσθετα (επιβραδυντικά, ρευστοποιητικά, υπερρευστοποιητικά πρόσθετα) θα προστίθενται στο μίγμα με τον τρόπο που ορίζει ο παραγωγός του προσθέτου και θα πρέπει:

α) να είναι συμβατά μεταξύ τους και

β) να είναι τα ενδεικνυόμενα για τον χρησιμοποιούμενο τύπο τσιμέντου.

Στην μελέτη σύνθεσης θα πρέπει να γίνεται εκτεταμένη αναφορά στον τύπο ή στους τύπους των προσθέτων που θα χρησιμοποιηθούν, στην δοσολογία τους, καθώς και στον τρόπο χρήσης τους. Επίσης θα πρέπει να δίδονται ποσοτικές πληροφορίες ως προς την επίδραση του χρόνου και της θερμοκρασίας του σκυροδέματος στην αποδοτικότητά τους (απώλεια εργασιμότητας με τον χρόνο και με την αύξηση της θερμοκρασίας).

4.1.2 Μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος

Η μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος θα γίνεται κατ΄ αρχήν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα του ΚΤΣ.

- Η εργασιμότητα του σκυροδέματος καθορίζεται ανάλογα με τις απαιτήσεις των μηχανημάτων διάστρωσης και συμπύκνωσης που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο έργο. Γενικά, η κάθιση του σκυροδέματος κατά την στιγμή της διάστρωσης, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2, δεν πρέπει να υπερβαίνει:

  α) τα 40 mm (συνήθης τιμή 25 mm) όταν χρησιμοποιούνται μηχανήματα ολισθαινόντων

  β) τα 60 mm τύπων και όταν χρησιμοποιούνται μηχανήματα με σταθερούς πλευρικούς τύπους.

- Ο λόγος νερού προς τσιμέντο δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την τιμή 0.45. Στον υπολογισμό του λόγου αυτού ως «νερό» θα λαμβάνεται το «ενεργό» νερό, δηλαδή η ποσότητα του νερού στο μίγμα η οποία απομένει μετά την αφαίρεση του νερού απορρόφησης των αδρανών.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται μηχάνημα ολισθαινόντων τύπων, θα πρέπει να γίνεται έλεγχος του μίγματος για τυχόν απόκλιση από την κατακορυφότητα των ελεύθερων πλευρών του σκυροδέματος.

Η σύνθεση του σκυροδέματος θα καθοριστεί έτσι ώστε το σκυρόδεμα να συμμορφώνεται προς τις ανωτέρω απαιτήσεις (α-ε) και ταυτόχρονα η αντοχή σε κάμψη (φόρτιση με δύο φορτία στα τρίτα του ανοίγματος) σε 60

ημέρες να είναι ίση προς την απαιτούμενη από την μελέτη αντοχή υπολογισμού. Για τον σκοπό αυτό, στο εργαστήριο θα παρασκευάζονται από το ίδιο ανάμιγμα

α) πρισματικά δοκίμια διαστάσεων 150×150×525 mm και

β) κυβικά δοκίμια ακμής 150 mm. Τα καλούπια με τα οποία θα παρασκευάζονται τα δοκίμια θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-5.

Η παρασκευή και συντήρηση των δοκιμίων θα γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-1.

4.1.3 Οπλισμός

Γενικά ισχύουν το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00.

4.1.4 Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών

Ισχύει το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00.

4.2 Μέθοδος μεταφοράς, φορτοεκφορτώσεις και απόθεσης υλικών

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ-1501 01-02-02-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00. Στην περίπτωση χρησιμοποιήσεως ετοίμου σκυροδέματος, πέραν των προβλεπομένων στις ανωτέρω ΕΛΟΤ ΤΠ, στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

5 Κατασκευή - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας διαστρώσεως των δαπέδων

Το σκυρόδεμα των δαπέδων διαστρώνεται επί στρώσεων υποβάσεως (σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου) από συμπυκνωμένο υλικό σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00, οι οποίες κατασκευάζονται στην επιφάνεια του εδάφους θεμελίωσης των δαπέδων. Το συνολικό πάχος των στρώσεων της υπόβασης και της βάσης θα διαμορφώνεται από διαδοχικές επάλληλες συμπυκνωμένες στρώσεις πάχους που δεν θα υπερβαίνει τα 15 cm έκαστη. Επίσης είναι δυνατόν η στρώση υπόβασης να κατασκευαστεί από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01. Το πάχος της στρώσεως αυτής θα καθορίζεται από την μελέτη του δαπέδου.

Η τελική επιφάνεια διάστρωσης των δαπέδων θα πρέπει να διαβρέχεται με άφθονο νερό αμέσως πριν από την σκυροδέτηση. Κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος δεν θα πρέπει να υπάρχουν περιοχές που λιμνάζει νερό, αλλά σε κάθε περίπτωση η επιφάνεια της επιφάνειας διάστρωσης πρέπει να είναι υγρή.

5.2 Πλευρικοί τύποι

Οι πλευρικοί τύποι θα είναι μεταλλικοί, πάχους 4-8 mm με πέλμα πλάτους 20 cm τουλάχιστον. Οι τύποι δεν πρέπει να παραμορφώνονται υπό την επενέργεια των φορτίων, των κραδασμών και των δονήσεων των μηχανημάτων διάστρωσης και συμπύκνωσης.

Η τοποθέτησή των πλευρικών τύπων πρέπει να γίνεται στις ακριβείς θέσεις και υψόμετρα επί καλά συμπυκνωμένου υποστρώματος, με πυκνή στήριξη και καλή μεταξύ τους σύνδεση, ώστε να εξασφαλίζεται το αμετακίνητο αυτών.

Οι τύποι πρέπει να καθαρίζονται πριν από την τοποθέτησή τους και πριν από την σκυροδέτηση και να επαλείφονται με κατάλληλο αποκολλητικό υλικό που να παρεμποδίζει τη συγκόλληση με το σκυρόδεμα.

Η απομάκρυνση των τύπων γίνεται αφού το σκυρόδεμα πήξει και σκληρυνθεί αρκετά ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας φθορών στις επιφάνειες και τις ακμές που βρίσκονται σε επαφή με τους τύπους. Η απομάκρυνση αυτή δεν μπορεί να γίνει νωρίτερα από 10 ώρες από την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης.

© ΕΛΟΤ

Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται αντί πλευρικών τύπων, τμήματα δαπέδων σκυροδέματος, υπό τους όρους :

α) το σκυρόδεμα να είναι ηλικίας τουλάχιστον 48 ωρών,

β) να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για προστασία αυτού από κρούσεις και άλλες ενέργειες που μπορεί να του προκαλέσουν φθορές και

γ) η επιφάνειά του να ικανοποιεί τις απαιτήσεις ως προς την ορθότητα τοποθέτησης των πλευρικών τύπων (απόκλιση όχι μεγαλύτερη από 3 mm καθ΄ ύψος σε απόσταση 3 m).

5.3 Μεταφορά, διάστρωση, ισοπέδωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος

5.3.1 Μεταφορικά μέσα έτοιμου σκυροδέματος

Η διάρκεια της μεταφοράς του σκυροδέματος δεν πρέπει να υπερβαίνει:

- τα 60 min για θερμοκρασία περιβάλλοντος μικρότερη από 25ºC και
- τα 30 min για θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ 25ºC και 38ºC.

Για θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη από 38ºC η σκυροδέτηση είτε μετατίθεται σε ώρες που η θερμοκρασία είναι μικρότερη από 35ºC, ή μπορεί να επιτραπεί μόνο αν ληφθούν ειδικά μέτρα ψύξης του σκυροδέματος και προφύλαξής του κατά τη διάρκεια της διάστρωσης και συμπύκνωσης και επί 48 ώρες μετά το πέρας των εργασιών αυτών.

Τα μέσα μεταφοράς που χρησιμοποιούνται θα είναι ανατρεπόμενα φορτηγά, που θα αποθέτουν το σκυρόδεμα στον κάδο του διανομέα κατ΄ ευθείαν ή επάνω στην επιφάνεια διάστρωσης.

Η θερμοκρασία του σκυροδέματος κατά τη διάστρωση δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τους 30^0C. Η διάστρωση του σκυροδέματος θα πρέπει να γίνεται με τρόπο που να απαιτείται η μικρότερη δυνατή μετακίνηση του υλικού με μεθόδους και μηχανικά μέσα που δεν προκαλούν διαχωρισμό (απόμειξη) και διευκολύνουν την ομοιογενή και πλήρη συμπύκνωση. Η διάστρωση θα γίνεται σε όλο το πλάτος της λωρίδας διάστρωσης. Το πάχος του σκυροδέματος που διαστρώνεται πρέπει να είναι σταθερά μεγαλύτερο από το απαιτούμενο πάχος της πλάκας ανάλογα με τη σύνθεση του μίγματος κατά 5 - 20 mm περίπου.

Η διάστρωση μπορεί να γίνει με ειδικά διαστρωτικά μηχανήματα μορφής μετακινούμενου κάδου, ατέρμονα κοχλία ή διαστρωτικής λεπίδας ύστερα από έγκριση του Επιβλέποντα. Σε μικρές επιφάνειες μέχρι 5000 m^2 περίπου, η διάστρωση μπορεί να γίνει με συμβατικά μέσα (αντλία σκυροδέματος) εφόσον εξασφαλιστούν η σωστή ισοπέδωση και συμπύκνωση, όπως περιγράφονται ακολούθως.

Το σκυρόδεμα αμέσως μετά τη διάστρωση ισοπεδώνεται και συμπυκνώνεται με μηχανικά μέσα. Η οριστική έγκριση για τη χρησιμοποίηση κάθε είδους μηχανήματος συμπύκνωσης και επιπέδωσης δίδεται μετά από έλεγχο ενός δοκιμαστικού τμήματος ως προς την επιπεδότητα, την αντοχή και τον απαιτούμενο χρόνο αποπεράτωσης ενός φορτίου σκυροδέματος Το σκυρόδεμα πρέπει να διαστρωθεί και να συμπυκνωθεί α) εντός 45 πρώτων λεπτών της ώρας από την εκφόρτωση από το μεταφορικό μέσο για θερμοκρασίες περιβάλλοντος που δεν υπερβαίνουν τους 20ºC και β) εντός 30 πρώτων λεπτών της ώρας για θερμοκρασίες άνω των 25ºC. Η εργασία ισοπέδωσης και συμπύκνωσης μπορεί να γίνει με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

5.3.2 Χρησιμοποίηση ειδικών μηχανημάτων αυτοκινούμενων επί τροχιών ή ολισθαινόντων τύπων

Τα μηχανήματα αυτά διαθέτουν εξάρτημα με μορφή:

α) περιστρεφόμενων πτερυγίων ή

β) ατέρμονα κοχλία ή

γ) ειδικής λεπίδας, για την απομάκρυνση του πλεονάζοντος σκυρόδεματος.

Η συμπύκνωση γίνεται με δόνηση ή συνδυασμό δόνησης και επιφανειακών κρούσεων, ενώ η τελική ισοπέδωση γίνεται με δονούμενη δοκό ορθογωνικής διατομής που λειτουργεί σ' όλο το πλάτος της λωρίδας εγκάρσια ή με μικρή κλίση ως προς την εγκάρσια διεύθυνση. Η ανάρτηση της δοκού συνδυάζεται με ειδικό μηχανισμό κύλισης του μηχανήματος ώστε να εξουδετερώνονται στο μέγιστο δυνατό τυχόν λάθη στην τοποθέτηση των καλουπιών ή στην επιπεδότητα της επιφάνειας έδρασης του δαπέδου.

Η κίνηση των μηχανημάτων ισοπέδωσης και συμπύκνωσης πάνω στους πλευρικούς τύπους ή σιδηροτροχιές πρέπει να γίνεται με σταθερή ταχύτητα, χωρίς διακοπές διότι δημιουργούνται ανωμαλίες στην επιπεδότητα. Τα δονητικά εξαρτήματα των μηχανημάτων θα πρέπει να διαθέτουν διάταξη η οποία να σταματά τη λειτουργία τους όταν το μηχάνημα δεν μετακινείται για να μη προκληθεί διαχωρισμός του σκυροδέματος.

Οι επιφάνειες των τύπων θα πρέπει να καθαρίζονται με επιμέλεια πριν από τη διέλευση των μηχανημάτων για να μην προκληθούν ανωμαλίες στην τελική επιφάνεια του σκυροδέματος.

Η συμπύκνωση πρέπει να είναι ομοιόμορφη σ' όλο το πλάτος της λωρίδας που σκυροδετείται και σε περίπτωση που απαιτείται θα συμπληρώνεται στα άκρα και στις γωνίες με δονητές μάζας.

Αντί των μηχανημάτων κινουμένων επί τροχιών μπορεί να χρησιμοποιηθούν μηχανήματα συμπύκνωσης και επιπέδωσης ολισθαινόντων τύπων (slip-form paver) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-01-01-00.

5.3.3 Συμπύκνωση με μηχανική δονητική δοκό (Power Compacting Beams)

Σε μικρής επιφάνειας και μικρών απαιτήσεων (ως προς την επιπεδότητα) δάπεδα, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν ειδικά (σχετικά μικρού μεγέθους) μηχανήματα που εξασφαλίζουν ικανοποιητική επιπέδωση της πλάκας σε όλο το πλάτος της κατασκευαζόμενης λωρίδας, με την προϋπόθεση ότι επί τόπου δοκιμές αποδεικνύουν ότι το σκυρόδεμα συμπυκνώνεται ικανοποιητικά σε όλο το πάχος της πλάκας. Διαφορετικά, η συμπύκνωση θα πρέπει να συμπληρώνεται με χειροκίνητους δονητές μάζας (βλέπε γ).

5.3.4 Συμπύκνωση με απλά μέσα

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν απλά μέσα συμπύκνωσης, μετά από την σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντος.

Το σκυρόδεμα ισοπεδώνεται αρχικά με ένα δονούμενο πήχη ομοιόμορφα σε όλο το πλάτος της διαστρωνόμενης λωρίδας ώστε το πάχος του σκυροδέματος μετά την πλήρη συμπύκνωση του να είναι το απαιτούμενο από τη μελέτη. Ακολουθεί συμπύκνωση με δονητές μάζας από έμπειρο προσωπικό. Η εισαγωγή των δονητών από τη μάζα του σκυροδέματος θα πρέπει να γίνεται με γρήγορο ρυθμό κατακόρυφα σε αποστάσεις, όχι μεγαλύτερες από 45 - 50 cm, ενώ η εξαγωγή πρέπει να γίνεται με αργό ρυθμό.

Η δόνηση θα διαρκεί όσο απαιτείται για την πλήρη συμπύκνωση του σκυροδέματος (δεν εξέρχονται φυσαλίδες αέρα) αλλά δεν πρέπει να διαρκεί υπερβολικό χρόνο, γιατί προκαλείται διαχωρισμός του σκυροδέματος.

Η δόνηση των άκρων των δαπέδων πρέπει να γίνεται ώστε να επιτευχθεί πλήρης συμπύκνωση χωρίς να αφήνονται κενά ή να προκαλείται διαχωρισμός ή/και απόμειξη του σκυροδέματος. Ο δονητής δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με σιδηρό οπλισμό των αρμών και να μην μετακινεί τις ράβδους από τις προβλεπόμενες θέσεις.

Μετά τη συμπύκνωση με δονητές ακολουθεί η επιφανειακή συμπύκνωση με χειροκίνητο δονούμενο πήχη και η μόρφωση της επιφάνειας. Ο δονούμενος πήχης θα πρέπει να είναι από ξύλο με μεταλλική επένδυση ή από άλλο κατάλληλο υλικό, πλάτους όχι μικρότερου από 75 mm και ύψους πάνω από 220 mm με απορρόφηση όχι μικρότερη από 250 W ανά μέτρο μήκους του πήχη. Το μήκος του πήχη θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το πλάτος της διαστρωνόμενης λωρίδας κατά 50 cm τουλάχιστον.

Ο πήχης μετακινείται με χειρωνακτική ανύψωση και προώθηση κατά μικρά διαστήματα, τα οποία δεν πρέπει να υπερβαίνουν το πάχος του πήχη. Μετά από μία τέτοια συμπύκνωση επί μήκους 1.50 m περίπου, ο πήχης μεταφέρεται 2.0 m πίσω και χωρίς να ανυψώνεται σύρεται προς τα εμπρός αργά με το μηχανισμό δόνησης

© ΕΛΟΤ

σε λειτουργία και με τα άκρα αυτού πάντα σε επαφή με τους πλευρικούς τύπους για να μορφωθεί η επιφάνεια του σκυροδέματος.

5.4 Μόρφωση αντιολίσθησης επιφάνειας δαπέδου

Αφού το σκυρόδεμα αποκτήσει επιφάνεια σύμφωνα με τις απαιτήσεις ως προς τα υψόμετρα τις κλίσεις και επικλίσεις και την ομαλότητα, υφίσταται κατεργασία με ειδική βούρτσα ή άλλο κατάλληλο εργαλείο για να επιτευχθεί αντιολισθηρή επιφάνεια, εφ΄ όσον προβλέπεται από την μελέτη του έργου.

Η κατεργασία αυτή μπορεί να γίνει με ειδική συρμάτινη βούρτσα που σύρεται αργά πάνω στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Για το σκοπό αυτό ο χειριστής της βούρτσας πρέπει να μετακινείται μαζί με τη βούρτσα πάνω σε μία απλή ξύλινη γέφυρα που κυλιέται πάνω στους πλευρικούς τύπους ή να χρησιμοποιηθεί ειδικό μηχάνημα.

Η βούρτσα πρέπει να έχει μήκος τουλάχιστον 450 mm και να αποτελείται από δύο σειρές από συρμάτινες δέσμες που να απέχουν 20 mm μεταξύ τους. Η απόσταση από δέσμη σε δέσμη της ίδιας σειράς είναι 10 mm οι δε δύο σειρές είναι έτσι τοποθετημένες, ώστε οι δέσμες της πρώτης σειράς να βρίσκονται στους άξονες που διέρχονται από το μέσον της απόστασης μεταξύ των δεσμών της δεύτερης σειράς. Κάθε δέσμη έχει 14 περίπου σύρματα από χάλυβα κατάλληλα για κατασκευή ελατηρίων με διατομή 0.355 mm x 125 mm μήκους. Τα σύρματα πρέπει να αντικαθίστανται όταν το μήκος τους γίνει 90 mm.

Οι αυλακώσεις που προκαλούνται από το βούρτσισμα πάνω στην επιφάνεια του σκυροδέματος πρέπει να έχουν βάθος 0.8 - 2.0 mm.

5.5 Συντήρηση δαπέδου

Αποδεκτές μέθοδοι συντήρησης του δαπέδου είναι:

α) ψεκασμός της επιφάνειας του νωπού σκυροδέματος με ειδικά υγρά συντήρησης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ CEN/TS 14754-1, τα οποία σχηματίζουν μία αδιάβροχη μεμβράνη η οποία δεν επιτρέπει την εξάτμιση του νερού και

β) η επικάλυψη της επιφάνειας του νωπού σκυροδέματος με λινάτσα εφόσον εξασφαλίζεται και η απαιτούμενη υγρασία αυτής για διάστημα 7 ημερών μετά την σκυροδέτηση, για τη σωστή συντήρηση του σκυροδέματος και τη αποφυγή δημιουργίας ρωγμών στην επιφάνειά του. Η επικάλυψη με λινάτσα δεν πρέπει να αλλοιώνει την αντιολισθηρή επιφάνεια που δημιουργήθηκε στην παρ. 5.4

5.6 Αρμοί διακοπής εργασίας

Οι αρμοί διακοπής εργασίας πρέπει να κατασκευάζονται στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας ή σε οποιαδήποτε άλλα σημεία στην λωρίδα εργασίας όταν η διαδικασία διάστρωσης σταματά περισσότερο από 30 λεπτά.

Η κατασκευή του αρμού θα γίνεται σε θέση που έχει προκαθοριστεί αρμός συστολής ή διαστολής. Εάν η διάστρωση του σκυροδέματος σταματήσει, ο Ανάδοχος θα αφαιρέσει το πλεονάζον σκυρόδεμα μέχρι τον προηγούμενο αρμό.

5.7 Αρμοί συστολής ελέγχου ρηγματώσεων (ψευδαρμοί)

Οι αρμοί αυτοί σχηματίζονται διά κοπής του σκληρυμένου σκυροδέματος με ειδικό μηχάνημα (κόφτη). Το πάχος των αρμών είναι 3 mm περίπου και το βάθος τους τουλάχιστον ίσο προς το 1/3 του πάχους του δαπέδου.

Ο χρόνος κοπής των αρμών εξαρτάται από την έναρξη της σκλήρυνσης του σκυροδέματος (καιρικές συνθήκες, τύπος τσιμέντου, πλαστικοποιητές κλπ.). Η κοπή των αρμών πρέπει να γίνει όσο το δυνατόν ταχύτερα μετά την διάστρωση του δαπέδου για την αποφυγή δημιουργίας ρωγμών λόγω παρεμπόδισης μετακινήσεων - παραμόρφωσης του σκυροδέματος, αλλά όχι πολύ νωρίς προκειμένου να αποφευχθεί

αποκόλληση των αδρανών. Κατά κανόνα η κοπή των αρμών μπορεί να γίνεται το αργότερο σε 12 έως 18 ώρες μετά την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης, ανάλογα με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος.

Η μεγίστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ διαδοχικών ψευδαρμών είναι 5.0 μέτρα.

5.8 Διαμόρφωση αρμών διαστολής

Η διαμόρφωση, πλήρωση και σφράγιση όλων των αρμών διαστολής των δαπέδων θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-04-00.

Αρμοί διαστολής διαμορφώνονται όπου προβλέπεται από την μελέτη και υποχρεωτικά μεταξύ του δαπέδου και των κατασκευών από σκυρόδεμα της χερσαίας ζώνης (ανωδομές κρηπιδοτοίχων, βάσεις ιστών φωτισμού, κανάλια παροχών, αγωγός απορροής ομβρίων κλπ.). Στους αρμούς αυτούς δεν προβλέπονται βλήτρα

6 Δοκιμές

Τα δοκίμια θα δοκιμάζονται σε θλίψη και σε κάμψη, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-1, σε ηλικία 28 (κυβικά δοκίμια) και 60 (πρισματικά δοκίμια) ημερών αντίστοιχα. Θα παρασκευαστεί ικανός αριθμός αναμιγμάτων ώστε να βρεθεί μία αξιόπιστη συσχέτιση μεταξύ της αντοχής σε κάμψη και της αντοχής σε θλίψη, βασισμένη σε 20 τουλάχιστον ζεύγη τιμών αντοχής για την ηλικία των 28 ημερών (θλίψη) και 60 ημερών (κάμψη). Η αντοχή σε θλίψη (28 ημερών) που αντιστοιχεί στη απαιτούμενη αντοχή υπολογισμού σε κάμψη (60 ημερών), θα θεωρηθεί ότι είναι η απαιτούμενη χαρακτηριστική αντοχή σε θλίψη f_{ck} (28 ημερών) του σκυροδέματος και με βάση την αντοχή αυτή θα καθοριστούν οι τελικές αναλογίες υλικών του μίγματος.

Με απόφαση της Υπηρεσίας θα καθορίζεται εάν ο έλεγχος της αντοχής του σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με το κριτήριο Γ ή Δ του ΚΤΣ. Ανάλογα με το κριτήριο συμμόρφωσης που θα επιλεγεί, η απαιτούμενη θλιπτική αντοχή σε ηλικία 60 ημερών θα υπολογίζεται τουλάχιστον ίση με την αντοχή f_a του ΚΤΣ.

Η μελέτη σύνθεσης θα πρέπει επίσης να προσδιορίσει αξιόπιστες συσχετίσεις αντοχής σε θλίψη με αντοχή σε κάμψη σε ηλικίες 7, 14 και 28 ημερών, για την διευκόλυνση της προεκτίμησης της συμμόρφωσης σε 60 ημέρες καθώς και της αντοχής σε κάμψη σε ενδιάμεσες ηλικίες.

Η μελέτη σύνθεσης θα δίνει επίσης πληροφορίες σχετικά με :

α) την πυκνότητα του νωπού σκυροδέματος (τόσο με θεωρητικά μηδενική περιεκτικότητα σε αέρα όσο και με εργαστηριακή συμπύκνωση),

β) την πυκνότητα των αδρανών τόσο σε ξηρή όσο και σε κορεσμένη επιφανειακώς ξηρή κατάσταση (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6,

γ) την υγρασία απορροφήσεως των αδρανών σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6 και

δ) την μεταβολή της κάθισης με τον χρόνο και την θερμοκρασία.

7 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή

Ο έλεγχος της χαρακτηριστικής αντοχής του σκυροδέματος των δαπέδων (δειγματοληψία, δοκίμια, απαιτούμενη αντοχή κλπ.) θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

Για τον ποιοτικό έλεγχο των στρώσεων υπόβασης ή/και βάσης ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η άνω τελική επιφάνεια της υπόβασης ή της βάσης δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από ± 2 cm.

© ΕΛΟΤ

- Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον τετράμετρο ευθύγραμμο πήχη σε δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις. Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της επιφάνειας επαφής του πήχη και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 2 cm.
- Οι μετρήσεις εγκάρσια προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 10 m.

Η ακρίβεια τοποθέτησης των πλευρικών τύπων θα πρέπει να μην παρουσιάζει απόκλιση, επί αποστάσεως 3 m, μεγαλύτερη από 3 mm καθ' ύψος και 6 mm κατά μήκος.

Η μεγίστη επιτρεπόμενη απόκλιση της στάθμης κάθε σημείου της τελικής επιφανείας του δαπέδου από την θεωρητική όπως αυτή προκύπτει από τα σχέδια της μελέτης είναι 2 mm.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας των εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφάλειας-υγείας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά κυβικό μέτρο έτοιμου παραδοθέντος δαπέδου, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος. Ο όγκος των πάσης φύσεως εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα κατασκευών (σωλήνες, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών, φρεάτια κλπ) δεν θα αφαιρείται από τις επιμετρούμενες ποσότητες.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια ετοίμου σκυροδέματος ή την παρασκευή του στο εργοτάξιο, με όλες τις απαιτούμενες σχετικές μεταφορές
- Τα τυχόν προβλεπόμενα πρόσθετα σκυροδέματος από την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεων
- Οι πάσης φύσεως απαιτούμενοι ξυλότυποι ή σιδηρότυποι
- Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος
- Η επίπαση της επιφανείας με σκληρυντικό μίγμα (εργασία και υλικά), εκτός αν στα συμβατικά τεύχη του έργου προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση της εργασίας αυτής
- Η διαμόρφωση εγκαρσίων αρμών διαστολής στις θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη του έργου, ήτοι την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των έργων, όλων των απαιτουμένων εν γένει υλικών και τις εργασίες πλήρωσης και σφράγισης αυτών, εκτός αν στα συμβατικά τεύχη του έργου προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση αυτών
- Η ενσωμάτωση αγωγών διέλευσης παροχών και η διαμόρφωση φρεατίων, καναλιών, θέσεων πακτώσεως δεστρών, προσκρουστήρων, κρίκων προσδέσεως, κλιμάκων αναρριχήσεως και λοιπών ειδών εξοπλισμού ανωδομών λιμενικών έργων (οι ενσωματούμενοι σωλήνες, εξαρτήματα κλπ στοιχεία επιμετρώνται ιδιαιτέρως κατά τύπο και κατηγορία)
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Στην περίπτωση οπλισμένων δαπέδων, ο σιδηροπλισμός (B500A ή B500C) θα επιμετρείται σε χιλιόγραμμα, βάσει σχετικού πίνακα οπλισμού, ο οποίος, στην περίπτωση που δεν συμπεριλαμβάνεται στην μελέτη του έργου., θα συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θα θεωρείται από την Υπηρεσία, πριν από την έναρξη των εργασιών.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ ΕΝ 10244-1	Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων. Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα. - Μέρος 1: Γενικές αρχές -- Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 1: General principles

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δάπεδα λιμενικών έργων από ινοπλισμένο σκυρόδεμα

Harbour deckings made of fibre reinforced concrete

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-02-00 «**Δάπεδα Λιμενικών Έργων από Ινοπλισμένο Σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τ
Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό
ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις υλικών σκυροδέματος....7

4.1 Γενικά....7

4.2 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεσης υλικών....8

5 Κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

5.1 Προετοιμασία εδάφους θεμελιώσεως δαπέδων....8

5.2 Προετοιμασία επιφάνειας διαστρώσεως των δαπέδων....8

5.3 Παρασκευή και ανάμιξη του σκυροδέματος....9

6 Μεταφορά, διάστρωση, ισοπέδωση, συμπύκνωση διαμόρφωση αντιολισθηράς επιφάνειας και συντήρηση του σκυροδέματος του δαπέδου....10

7 Αρμοί συστολής ελέγχου ρηγματώσεων (ψευδαρμοί)....10

7.1 Διαμόρφωση αρμών διαστολής....10

8 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή....10

9 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας των εργαζομένων και προστασία του περιβάλλοντος....11

10 Τρόπος επιμέτρησης....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Δάπεδα Λιμενικών Έργων από Ινοπλισμένο Σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσης προδιαγραφής αποτελεί η κατασκευή λιμενικών δαπέδων βαρέος τύπου από έγχυτο σκυρόδεμα οπλισμένο με χαλύβδινες συνθετικές ίνες.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες α) προετοιμασίας των επιφανειών διαστρώσεως των δαπέδων, β) σκυροδέτησης των δαπέδων, γ) διαμόρφωσης αρμών (διαστολής, συστολής, διακοπής σκυροδετήσεως), δ) διαμόρφωσης της τελικής επιφάνειας και ε) συντήρησης του σκυροδέματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Τσιμέντο - Μέρος 1 : Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα -- Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
ΕΛΟΤ 346	Έτοιμο σκυρόδεμα -- Ready mixed concrete
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος -- Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete
ΕΛΟΤ ΕΝ 10218-2	Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Γενικά - Μέρος 2: Διαστάσεις και ανοχές συρμάτων -- Steel wire and wire products - General - Part 2: Wire dimensions and tolerances
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος - Concrete production and transportation
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος -- Concrete production and transportation
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος -- Steel reinforcement for concrete
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00	Προένταση σκυροδέματος -- Concrete post- & pre-tensioning
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00	Δάπεδα Λιμενικών Έργων από Κυβόλιθους Σκυροδέματος -- Harbour deckings made of concrete cobblestones

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00	Δάπεδα λιμενικών έργων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα -- Harbour deckings made of concrete, reinforced or not
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά -- Road pavement layers with unbound aggregates
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01	Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο -- Road pavement layers with cement bounded aggregates
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-04-00	Αρμοί δαπέδων από σκυρόδεμα λιμενικών έργων -- Joints of concrete harbour deckings
ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων -- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Χαλύβδινες ίνες

Ίνες από χάλυβα για τον οπλισμό δαπέδων από σκυρόδεμα

3.2 Συνθετικές ίνες

Συνθετικές ίνες που αποτελούνται από καθαρό (100%) πολυπροπυλένιο με υψηλή αντίσταση σε οξέα άλατα και υδρόφιλη επιφάνεια

3.3 σκυρόδεμα

υλικό που σχηματίζεται από την ανάμιξη τσιμέντου, χονδρόκοκκων και λεπτόκοκκων αδρανών και νερού, με ή χωρίς την ενσωμάτωση προσθέτων και προσμίκτων, το οποίο αναπτύσσει τις ιδιότητές του με ενυδάτωση του τσιμέντου

3.4 πρόσθετο

υλικό που προστίθεται σε μικρές ποσότητες, σε σχέση με τη μάζα του τσιμέντου, κατά τη διεργασία ανάμιξης του σκυροδέματος, για να τροποποιήσει τις ιδιότητες του νωπού ή σκληρυμένου σκυροδέματος

3.5 νωπό σκυρόδεμα

σκυρόδεμα που έχει αναμιχθεί πλήρως και εξακολουθεί να βρίσκεται σε κατάσταση που μπορεί συμπυκνωθεί με την επιλεγμένη μέθοδο

3.6 αδρανές

κοκκώδες υλικό ορυκτής προέλευσης, κατάλληλο για χρήση σε σκυρόδεμα. Τα αδρανή μπορεί να είναι φυσικά, τεχνητά ή ανακυκλωμένα από υλικό που είχε προηγουμένως χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή

3.7 λόγος νερό/τσιμέντο

ο λόγος της περιεκτικότητας σε ενεργό νερό και της περιεκτικότητας σε τσιμέντο, κατά μάζα, στο νωπό σκυρόδεμα

3.8 κυβικό μέτρο σκυροδέματος

© ΕΛΟΤ

η ποσότητα νωπού σκυροδέματος που, όταν συμπυκνωθεί σύμφωνα με τη διαδικασία που δίνεται στο ΕΝ 12350-6, καταλαμβάνει όγκο ενός κυβικού μέτρου

4 Απαιτήσεις υλικών σκυροδέματος

4.1 Γενικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των δαπέδων είναι:

α) σκυρόδεμα,

β) σιδηροπλισμός και

γ) υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών διαστολής

4.1.1 Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/ συμπληρώσεις:

4.1.1.1 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM II ή CEM IV κατηγορίας αντοχής 32.5 ή 42.5. Σε περίπτωση που ο Επιβλέπων αμφιβάλει για την καλή ποιότητα του τσιμέντου, μπορεί να ζητήσει την διενέργεια ποιοτικού ελέγχου, ο οποίος και θα διενεργείται σε αναγνωρισμένο από την Υπηρεσία εργαστήριο.

Δεν συνιστάται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV κατά το ΠΔ 244/29.2.80 “Περί Κανονισμού Τσιμέντων για έργα από Σκυρόδεμα” - ΦΕΚ 69Α/28.3.1980) για την παραγωγή ινοπλισμένου σκυροδέματος δαπέδων λιμενικών έργων.

Ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο καθορίζεται σε 370 kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος. Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που:

α) η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή

β) η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

Ο λόγος νερού προς τσιμέντο πρέπει να είναι περίπου 0,50 και σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την τιμή 0,55. Προβλέπεται η χρήση κατάλληλου πλαστικοποιητή μάζας για την επίτευξη της απαραίτητης εργασιμότητας του σκυροδέματος.

Η αναλογίες των υλικών για την παρασκευή του σκυροδέματος θα καθορίζονται από εργαστηριακή μελέτη συνθέσεως. Η μελέτη συνθέσεως θα γίνει με το τσιμέντο, το νερό, τα αδρανή και τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο. Τα υλικά θα προσκομισθούν στο εργαστήριο για τον προσδιορισμό των αναλογιών ανάμειξης με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου.

Η μελέτη συνθέσεως πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε φορά που αλλάζει η πηγή λήψεως των αδρανών, ή όταν τα αδρανή παρουσιάζουν κατά την κρίση της Επιβλέψεως διαφορετική ποιότητα ή διαβάθμιση από αυτήν που είχαν στην αρχική μελέτη συνθέσεως, ή όταν μεταβάλλεται ο τύπος των προσθέτων.

4.1.1.2 Νερό

Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των δαπέδων θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.

4.1.1.3 Χαλύβδινες ίνες

Οι ίνες από χάλυβα που θα χρησιμοποιηθούν για τον οπλισμό των δαπέδων από σκυρόδεμα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 10218-2.Το ελάχιστο απαιτούμενο όριο θραύσεως των ινών είναι 1000 MPa. Οι ίνες πρέπει να φέρουν αγκύρια με κεκαμμένα άκρα. Για την εξασφάλιση της ομοιόμορφης διανομής των ινών στην μάζα του σκυροδέματος, προβλέπεται η παράδοσή τους επί τόπου του έργου σε δέσμες συγκολλημένων ινών με ειδική υδροδιαλυτή κόλλα.

Το μήκος των ινών πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 45 και 65 mm και η διάμετρός τους μεταξύ 0,7 και 1,2 mm.

Για την πιστοποίηση των ιδιοτήτων των χαλύβδινων ινών ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία κατάλληλα πιστοποιητικά από τον προμηθευτή και κατασκευαστή (παραγωγό) των ινών.

4.1.1.4 Συνθετικές ίνες

Οι συνθετικές ίνες θα αποτελούνται από καθαρό (100%) πολυπροπυλένιο με υψηλή αντίσταση σε οξέα και άλατα και υδρόφιλη επιφάνεια. Το μήκος των ινών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 mm και η διάμετρος τους τα 20 μm. Ο λόγος του μήκους προς την διάμετρο των ινών θα είναι τουλάχιστον 600. Σε κάθε περίπτωση η ειδική επιφάνεια των συνθετικών ινών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 225 m^2/kg·

Η εφελκυστική αντοχή των ινών θα είναι τουλάχιστον 300 MPa και το μέτρο ελαστικότητας τουλάχιστον 6000 MPa.

4.1.2 Οπλισμός

Γενικά ισχύουν η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 .

4.1.3 Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών διαστολής

Ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00.

4.2 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεσης υλικών

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-0. Στην περίπτωση χρησιμοποιήσεως ετοίμου σκυροδέματος, πέραν των προβλεπομένων στα ανωτέρω ΕΛΟΤ ΤΠ , στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

5 Κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Προετοιμασία εδάφους θεμελιώσεως δαπέδων

Οι στρώσεις του δαπέδου θεμελιώνονται στις συμπυκνωμένες έξαλες επιχώσεις της χερσαίας λιμενικής ζώνης του σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00.

5.2 Προετοιμασία επιφάνειας διαστρώσεως των δαπέδων

Το σκυρόδεμα των δαπέδων διαστρώνεται επί στρώσεων υποβάσεως ή/και βάσεως (σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου) από συμπυκνωμένο υλικό σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00, οι οποίες κατασκευάζονται στην επιφάνεια του εδάφους θεμελίωσης των δαπέδων. Το συνολικό πάχος των στρώσεων της υπόβασης και της βάσης θα διαμορφώνεται από διαδοχικές επάλληλες συμπυκνωμένες στρώσεις πάχους που δεν θα υπερβαίνει τα 15 cm έκαστη. Είναι επίσης δυνατόν η στρώση

© ΕΛΟΤ

βάσης (τελική άνω στρώση) να κατασκευαστεί από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-05-01. Το πάχος της στρώσεως αυτής θα καθορίζεται από την μελέτη του δαπέδου.

Η τελική επιφάνεια της βάσης διάστρωσης των δαπέδων θα πρέπει να διαβρέχεται με άφθονο νερό αμέσως πριν από την σκυροδέτηση. Κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος δεν θα πρέπει να υπάρχουν περιοχές που λιμνάζει νερό, αλλά σε κάθε περίπτωση η επιφάνεια της περιοχής διάστρωσης πρέπει να είναι υγρή.

5.3 Παρασκευή και ανάμιξη του σκυροδέματος

Όσον αφορά την παρασκευή και ανάμιξη του σκυροδέματος των δαπέδων, ισχύουν οι απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-01-00 (Δάπεδα από άοπλο ή συμβατικά οπλισμένο σκυρόδεμα) με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/ τροποποιήσεις:

- Το σκυρόδεμα θα αναμιγνύεται πλήρως στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος. Ο αναμικτήρας θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος Β του προτύπου ΕΛΟΤ 346. Απαγορεύεται η χρήση αναμικτήρων κονιάματος και η ανάμιξη του σκυροδέματος με τα χέρια σε οποιοδήποτε τμήμα του έργου.
- Ο χρόνος αναμίξεως θα είναι εκείνος που αναγράφεται στις προδιαγραφές του αναμικτήρα και σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να είναι επαρκής για τον πλήρη διαχωρισμό των δεσμών των συγκολλημένων ινών σε ανεξάρτητες ίνες (τουλάχιστον 5 min ή περισσότερο).
- Δεν επιτρέπεται η φόρτωση του αναμικτήρα πριν την πλήρη αποφόρτωση του προηγουμένου αναμίγματος καθώς επίσης και η φόρτωση του αναμικτήρα πέραν της δυναμικότητας του. Απαγορεύεται η προσθήκη υλικών στο μίγμα μετά την απομάκρυνση του από τον αναμικτήρα.
- Οι δέσμες χαλύβδινων ινών οπλισμού του σκυροδέματος και οι συνθετικές ίνες θα προστίθενται είτε στο συγκρότημα παραγωγής είτε σε αυτοκίνητα αναμικτήρες επί τόπου του έργου, ακολουθώντας του ακόλουθους κανόνες:

<u>Προσθήκη χαλύβδινων ινών στον αναμικτήρα του συγκροτήματος παραγωγής</u>

- Δεν επιτρέπεται η προσθήκη χαλύβδινων ινών ως το πρώτο συστατικό του αναμίγματος
- Οι χαλύβδινες ίνες επιτρέπεται να εισαχθούν είτε α) μαζί με την άμμο ή το χονδρόκοκκο κλάσμα αδρανών που συνιστάται ή β) στο ανάμιγμα του νωπού σκυροδέματος.

<u>Προσθήκη χαλύβδινων ινών σε αυτοκίνητο αναμικτήρα</u>

- Ο αναμικτήρας πρέπει να λειτουργεί με ταχύτητα περιστροφής 12÷18 rpm (περιστροφές ανά λεπτό)
- Το σκυρόδεμα πρέπει να έχει επαρκή εργασιμότητα (ελάχιστη κάθιση 120 mm) με την προσθήκη πλαστικοποιητή μάζας.
- Ο ρυθμός προσθέσεως των χαλύβδινων ινών στη μάζα του σκυροδέματος δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 0.40 kN/min (40 kg/min).
- Η ανάμιξη του σκυροδέματος πρέπει να συνεχίζεται τουλάχιστον 5 min μετά την ολοκλήρωση της προσθήκης των ινών. Η ομοιομορφία της διανομής των ινών θα ελέγχεται οπτικά, σε περίπτωση δε που δεν κρίνεται ικανοποιητική θα επεκτείνεται κατάλληλα ο χρόνος αναμείξεως.

Στην περίπτωση που οι χαλύβδινες ίνες προστίθενται στο εργοταξιακό έτοιμο σκυρόδεμα επί τόπου του έργου, το σκυρόδεμα πρέπει να έχει επαρκή εργασιμότητα (ελάχιστη κάθιση 120 mm) με την προσθήκη πλαστικοποιητή μάζας. Σε αυτήν την περίπτωση η ανάμιξη του σκυροδέματος πρέπει να συνεχίζεται τουλάχιστον 5 min μετά την ολοκλήρωση της προσθήκης των ινών. Η ομοιομορφία της διανομής των ινών θα ελέγχεται οπτικά, σε περίπτωση δε που δεν κρίνεται ικανοποιητική θα επεκτείνεται κατάλληλα ο χρόνος αναμείξεως.

6 Μεταφορά, διάστρωση, ισοπέδωση, συμπύκνωση διαμόρφωση αντιολισθηράς επιφάνειας και συντήρηση του σκυροδέματος του δαπέδου

Ως προς τους πλευρικούς τύπους, την μεταφορά, διάστρωση, ισοπέδωση, συμπύκνωση, διαμόρφωση αντιολισθηράς επιφανείας και συντήρηση του σκυροδέματος, ισχύει το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-01-00 .

7 Αρμοί συστολής ελέγχου ρηγματώσεων (ψευδαρμοί)

Οι αρμοί αυτοί σχηματίζονται διά κοπής του σκληρυμένου σκυροδέματος με ειδικό μηχάνημα (κόφτη). Το πάχος των αρμών είναι 3 mm περίπου και το βάθος τους τουλάχιστον ίσο προς το 1/3 του πάχους του δαπέδου.

Ο χρόνος κοπής των αρμών εξαρτάται από την έναρξη της σκλήρυνσης του σκυροδέματος (καιρικές συνθήκες, τύπος τσιμέντου, πλαστικοποιητές κλπ.). Η κοπή των αρμών πρέπει να γίνει όσο το δυνατόν ταχύτερα μετά την διάστρωση του δαπέδου για την αποφυγή δημιουργίας ρωγμών λόγω παρεμπόδισης μετακινήσεων - παραμορφώσεων του σκυροδέματος, αλλά όχι πολύ νωρίς προκειμένου να αποφευχθεί η αποκόλληση των αδρανών και των ινών. Κατά κανόνα η κοπή των αρμών μπορεί να γίνεται το αργότερο σε 12-24 ώρες μετά την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης, ανάλογα με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος.

Η μεγίστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ διαδοχικών ψευδαρμών είναι 8.0 μέτρα.

7.1 Διαμόρφωση αρμών διαστολής

Κατά κανόνα προβλέπεται η διαμόρφωση καναβου αρμών διαστολής πάχους 2.5 cm σε όλη την επιφάνεια των δαπέδων ανά περίπου 50 έως 100 μέτρα, σύμφωνα με την μελέτη του έργου, με βλήτρα τα οποία τοποθετούνται στο μέσον του πάχους του δαπέδου.

Η διαμόρφωση, πλήρωση και σφράγιση όλων των αρμών διαστολής των δαπέδων θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 09-14-04-00 .

Αρμοί διαστολής διαμορφώνονται επίσης μεταξύ του δαπέδου και των κατασκευών από σκυρόδεμα της χερσαίας ζώνης (ανωδομές κρηπιδοτοίχων, βάσεις ιστών φωτισμού, κανάλια παροχών, αγωγοί απορροής ομβρίων κ.λπ.). Στους αρμούς αυτούς δεν προβλέπονται βλήτρα.

8 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή

Ο δείκτης εδάφους των εξάλων επιχώσεων, θα εκτιμάται από τα αποτελέσματα δοκιμής πλακός διαμέτρου 760 mm. Εάν χρησιμοποιηθεί πλάκα διαμέτρου 300 mm ο προκύπτων δείκτης εδάφους θα διαιρείται με τον συντελεστή 2,30 ενώ για πλάκα διαμέτρου 160 mm ο δείκτης εδάφους θα διαιρείται με τον συντελεστή 3,80

Στην περίπτωση που ο δείκτης εδάφους των εξάλων επιχώσεων είναι μικρότερος από την προβλεπόμενη τιμή της μελέτης του έργου, η οποιαδήποτε απαιτούμενη αύξηση του πάχους των δαπέδων από σκυρόδεμα θα γίνει με δαπάνες του Αναδόχου χωρίς να δικαιούται ουδεμιάς επί πλέον αποζημιώσεως. Σε καμία περίπτωση η τιμή του δείκτη εδάφους των εξάλων επιχώσεων δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερη των 0,03 N/mm^3.

Η μεγίστη επιτρεπόμενη απόκλιση της στάθμης κάθε σημείου της επιφανείας θεμελιώσεως των δαπέδων από την θεωρητική όπως αυτή προκύπτει από τα σχέδια της μελέτης είναι 10 mm.

© ΕΛΟΤ

Για τον ποιοτικό έλεγχο των στρώσεων υπόβασης ή/ και βάσης ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η άνω τελική επιφάνεια της υπόβασης ή της βάσης δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από ± 2 cm.
- Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί θα ελέγχονται με τον τετράμετρο ευθύγραμμο πήχη σε δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις. Σε κάθε περίπτωση, μεταξύ της επιφάνειας επαφής του πήχη και της κάτωθεν αυτού ελεγχόμενης επιφάνειας, οι κυματισμοί (κοιλότητες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 2 cm.
- Οι μετρήσεις εγκάρσια προς τον άξονα θα γίνονται σε διατομές απέχουσες μεταξύ τους το πολύ 20 m.
- Η εφαρμογή του τετράμετρου πήχη θα γίνεται στα τμήματα εκείνα στα οποία υπάρχει υποψία διακυμάνσεων μεγαλύτερων από τις επιτρεπόμενες.

Ο έλεγχος της χαρακτηριστικής αντοχής του σκυροδέματος των δαπέδων (δειγματοληψία, δοκίμια, απαιτούμενη αντοχή κλπ.) θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

Η αναλογίες των υλικών για την παρασκευή του σκυροδέματος θα καθορίζονται από εργαστηριακή μελέτη συνθέσεως. Η μελέτη συνθέσεως θα γίνει με το τσιμέντο, το νερό, τα αδρανή και τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο.

Η ακρίβεια τοποθέτησης των πλευρικών τύπων θα πρέπει να μην παρουσιάζει απόκλιση, επί αποστάσεως 3 m, μεγαλύτερη από 3 mm καθ' ύψος και 6 mm κατά μήκος.

Η μεγίστη επιτρεπόμενη απόκλιση της στάθμης κάθε σημείου της τελικής επιφανείας του δαπέδου από την θεωρητική όπως αυτή προκύπτει από τα σχέδια της μελέτης είναι 5 mm.

9 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας των εργαζομένων και προστασία του περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφάλειας-υγείας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ-1501- 09-19-01-00 .

10 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά κυβικό μέτρο έτοιμου παραδοθέντος δαπέδου, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος. Ο όγκος των πάσης φύσεως εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα κατασκευών (σωλήνες, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών, φρεάτια κλπ) δεν θα αφαιρείται από τις επιμετρούμενες ποσότητες.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια ετοίμου σκυροδέματος ή την παρασκευή του στο εργοτάξιο, με όλες τις απαιτούμενες σχετικές μεταφορές
- Τα τυχόν προβλεπόμενα πρόσθετα σκυροδέματος από την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεων
- Οι πάσης φύσεως απαιτούμενοι ξυλότυποι ή σιδηρότυποι
- Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος

- Η διαμόρφωση εγκαρσίων αρμών διαστολής στις θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη του έργου, ήτοι την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των έργων, όλων των απαιτουμένων εν γένει υλικών και τις εργασίες πλήρωσης και σφράγισης αυτών, εκτός αν στα συμβατικά τεύχη του έργου προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση αυτών
- Η ενσωμάτωση αγωγών διέλευσης παροχών και η διαμόρφωση φρεατίων, καναλιών, θέσεων πακτώσεως δεστρών, προσκρουστήρων, κρίκων προσδέσεως, κλιμάκων αναρριχήσεως και λοιπών ειδών εξοπλισμού ανωδομών λιμενικών έργων (οι ενσωματούμενοι σωλήνες, εξαρτήματα κλπ στοιχεία επιμετρώνται ιδιαιτέρως κατά τύπο και κατηγορία)
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι χαλύβδινες η συνθετικές ίνες που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα των δαπέδων θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα, με βάση τις προβλεπόμενες από την μελέτη αναλογίες ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος και την κατά τα προαναφερθέντα αποδεκτή ποσότητα σκυροδέματος.

.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δάπεδα λιμενικών έργων από κυβόλιθους σκυροδέματος

Harbour deckings made of concrete cobblestones

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00 «**Δάπεδα λιμενικών έργων από κυβόλιθους σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τ
Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό
ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις υλικών....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Αποδεκτά υλικά....6

4.3 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση υλικών....7

5 Κατασκευή- Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....7

5.1 Διάστρωση της άμμου εγκιβωτισμού των κυβόλιθων....7

5.2 Τοποθέτηση των κυβόλιθων....8

5.3 Αρχική συμπύκνωση του δαπέδου....8

5.4 Πλήρωση αρμών μεταξύ κυβόλιθων και τελική συμπύκνωση δαπέδου....8

5.5 Απόδοση σε προσωρινή κυκλοφορία....8

5.6 Διακοπή εργασιών υπό δυσμενείς συνθήκες....8

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος .9

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....9

8 Τρόποι επιμέτρησης....10

Βιβλιογραφία....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Δάπεδα λιμενικών έργων από κυβόλιθους σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή λιμενικών δαπέδων βαρέως τύπου από κυβόλιθους σκυροδέματος.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες προετοιμασίας των επιφανειών διαστρώσεως των κυβόλιθων και κατασκευής των δαπέδων δια τοποθέτησης των κυβόλιθων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements.-- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα
ΕΛΟΤ ΕΝ 1338	Concrete paving blocks - Requirements and test methods -- Κυβόλιθοι από σκυρόδεμα - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμή.
BS 1377-3	Methods of test for soils for civil engineering purposes - Part 3: Chemical and electro-chemical tests -- Μέθοδοι δοκιμών εδάφους και την κατασκευή τεχνικών έργων Μέρος 3: Χημικές και ηλεκτροχημικές δοκιμές.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος - Concrete production and transportation

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Κυβόλιθος από σκυρόδεμα

προκατασκευασμένο στοιχείο από σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται ως υλικό επιφανειακής στρώσης που πληροί τις εξής προϋποθέσεις:

— σε απόσταση 50 mm από κάθε άκρο, κάθε διατομή δεν έχει οριζόντια διάσταση μικρότερη από 50 mm·

— το συνολικό μήκος του διαιρούμενο με το πάχος του είναι μικρότερο ή ίσο με τέσσερα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Αυτές οι δύο προϋποθέσεις δεν ισχύουν για συμπληρωματικά εξαρτήματα.

3.2 μορφότυπος
εργοστασιακές διαστάσεις ενός κυβόλιθου, που προδιαγράφονται κατά σειρά ως ολικό μήκος, ολικό πλάτος και πάχος

3.3 ολικό μήκος
η μακρύτερη πλευρά του ορθογωνίου με τη μικρότερη επιφάνεια που μπορεί να περιβάλλει τον κυβόλιθο εκτός οποιωνδήποτε προεξοχών αποστάτη

η κοντύτερη πλευρά του ορθογωνίου με τη μικρότερη επιφάνεια που μπορεί να περιβάλλει τον κυβόλιθο εκτός οποιωνδήποτε προεξοχών αποστάτη

3.4 πάχος
απόσταση μεταξύ της άνω και κάτω επιφάνειας του κυβόλιθου

4 Απαιτήσεις υλικών

4.1 Γενικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των δαπέδων και καλύπτονται από την προδιαγραφή αυτή είναι:

α) κυβόλιθοι σκυροδέματος,

β) άμμος εγκιβωτισμού των κυβόλιθων και

γ) άμμος πληρώσεως των αρμών μεταξύ των κυβόλιθων.

Για τις λοιπές υποκείμενες στρώσεις του δαπέδου (υποβάσεις, βάσεις κ.λπ.), σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου, ισχύουν οι αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ.

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Σκυρόδεμα κυβόλιθων σκυροδέματος

Γενικά ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-00-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις / συμπληρώσεις:

- Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1
- Ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο καθορίζεται σε 370 kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος. Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που α) η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος με βάση την μελέτη συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή β) η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την προδιαγραφή αυτή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή κυβόλιθων αντοχής ανώτερης από την απαιτούμενη.
- Οι κυβόλιθοι θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1338 .

Δειγματοληψία

Κάθε ποσότητα (παρτίδα) αποτελούμενη από 10000 έτοιμους κυβόλιθους θα διαχωρίζεται σε οκτώ περίπου ισομεγέθεις ομάδες, από έκαστη των οποίων θα ελέγχονται δύο κυβόλιθοι (δείγματα), οι οποίοι θα σημαίνονται κατάλληλα κατά την δειγματοληψία, προκειμένου να είναι σαφής η παρτίδα προέλευσής τους.

Μορφή και διαστάσεις κυβόλιθων

© ΕΛΟΤ

Οι τυπικοί κυβόλιθοι θα έχουν σχήμα ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου, ονομαστικών διαστάσεων 200×100×100 mm (μήκος×πλάτος×ύψος). Προβλέπεται η διαμόρφωση ίσων λοξότμητων αποτμήσεων κατά μήκος των ακμών της άνω έδρας κάθε κυβόλιθου, έτσι ώστε το εμβαδόν της τελικής άνω επιφάνειας του κυβόλιθου να είναι μεταξύ 75% και 85% του εμβαδού της ονομαστικής επιφάνειας της πλήρους κατόψεως του κυβόλιθου (που περικλείεται από τις κατακόρυφες έδρες του κυβόλιθου).

Μέτρηση διαστάσεων

Το πάχος (ύψος) κάθε δείγματος θα μετράται σε τέσσερεις διαφορετικές θέσεις, στο πλησιέστερο χιλιοστόμετρο (mm), με μεταλλικές καλίμπρες και θα υπολογίζεται η μέση τιμή των μετρήσεων, με ακρίβεια 1 mm.
Οι οριζόντιες διαστάσεις κάθε δείγματος (μήκος, πλάτος) θα μετρώνται στις αντίθετες έδρες και σε δύο (για το μήκος) ή τρείς (για το πλάτος) χαρακτηριστικές θέσεις. Οι μετρήσεις θα γίνονται με μεταλλικές καλίμπρες και ή μέση τιμή των διαστάσεων θα καταγράφεται, με ακρίβεια 1 mm.

Οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις των μετρούμενων μέσων τιμών διαστάσεων όλων των δειγμάτων από τις αντίστοιχες ονομαστικές είναι ±2 mm για το μήκος και πλάτος και ±3 mm για το ύψος του κυβόλιθου.

Υπολογισμός μέσης θλιπτικής αντοχής δειγμάτων

Η ελάχιστη επιτρεπόμενη μέση θλιπτική αντοχή των δειγμάτων της ελεγχόμενης παρτίδας, μετρούμενη σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, είναι 49 MPa. Η ελάχιστη αντοχή κάθε ανεξάρτητου δείγματος δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερη των 40 MPa.

4.2.2 Άμμος εγκιβωτισμού των κυβολίθων

Η άμμος εγκιβωτισμού των κυβόλιθων και πληρώσεως των αρμών μεταξύ των κυβόλιθων θα είναι α) φυσική άμμος ή β) θραυστή άμμος προελεύσεως λατομείου

Τουλαχιστον το 90% κατά βάρος του υλικού θα πρέπει να είναι διερχόμενο από κόσκινο ανοίγματος οπής 5 mm.

Η περιεκτικότης της άμμου σε ιλύ και άργιλο θα πρέπει να είναι μικρότερη του 3% (κατά βάρος). Η άμμος θα πρέπει να είναι πλήρως απαλλαγμένη από επιβλαβείς ξένες προσμίξεις (άλατα κλπ.).

Η φυσική υγρασία της άμμου θα είναι ομοιόμορφη και εντός ±2% της βέλτιστης υγρασίας, καθοριζόμενης σύμφωνα με το BS 1377-3 Μέθοδος 5: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του εδάφους και του υπογείου ύδατος σε θείο (Test 12).

4.2.3 Άμμος πλήρωσης αρμών μεταξύ των κυβολίθων

Η άμμος πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβολίθων θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο μέγεθος κόκκου 1.18 mm
- Ποσοστό διερχομένου από κόσκινο ανοίγματος οπής 0.063 mm: 10%

4.3 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση υλικών

Οι σωροί αποθήκευσης της άμμου στο εργοτάξιο θα πρέπει να διατηρούνται καλυμμένοι

5 Κατασκευή- Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Διάστρωση της άμμου εγκιβωτισμού των κυβόλιθων

Αρχικά θα διαμορφώνεται μία στρώση από ασυμπύκνωτη άμμο, πάχους περίπου 2/3 του απαιτούμενου τελικού πάχους του στρώματος. Ακολουθεί ελαφρά συμπύκνωση με δονητική πλάκα και συμπλήρωση και

ισοπέδωση άμμου, για την δημιουργία τελικής επιφανείας επί της οποίας θα τοποθετηθούν οι κυβόλιθοι. Δεν επιτρέπεται η κυκλοφορία πεζών ή οχημάτων επί της τελικής επιφάνειας της άμμου εγκιβωτισμού πριν από την τοποθέτηση των κυβόλιθων.

5.2 Τοποθέτηση των κυβόλιθων

Οι κυβόλιθοι θα τοποθετούνται με τα χέρια ή με κατάλληλα μηχανικά μέσα, εν επαφή μεταξύ τους, ξεκινώντας από ημιτελείς πλευρές του δαπέδου ή από κατασκευασμένα στερεά όρια (όπως κράσπεδα, ρείθρα, φρεάτια, κανάλια κλπ.) και ακολουθώντας τις προβλεπόμενες από την μελέτη του έργου διατάξεις (σχέδια) τοποθέτησης. Δεν επιτρέπεται η επιβολή μηχανικών φορτίων για την επίτευξη στενής επαφής μεταξύ των κυβόλιθων.

Αρχικά θα τοποθετούνται οι κυβόλιθοι τυπικού σχήματος (ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου). Ακολουθεί η τοποθέτηση κυβόλιθων ειδικού σχήματος για την ομαλή προσαρμογή του δαπέδου σε κατασκευασμένα στερεά όρια. Επιτρέπεται επίσης η κοπή τυπικών κυβόλιθων σε μικρότερα μεγέθη και σχήματα και η τοποθέτηση τους πλησίον στερεών ορίων του δαπέδου, υπό την προϋπόθεση ότι δεν χρησιμοποιούνται κυβόλιθοι μεγέθους μικρότερου του 1/4 του μεγέθους του τυπικού κυβόλιθου.

5.3 Αρχική συμπύκνωση του δαπέδου

Η αρχική συμπύκνωση του δαπέδου θα εκτελείται με δονητική πλάκα α) επιφανείας μεγαλύτερης των 0.25 m^2, β) συχνότητας δόνησης μεταξύ 75 και 100 Hz και γ) ικανής για την μετάδοση ενεργού δύναμης μεταξύ 75 και 100 kN.

Οι εργασίες αρχικής συμπύκνωσης θα εκτελούνται καθημερινά το συντομότερο δυνατόν και στο σύνολο των διαστρωθέντων εντός της ημέρας κυβόλιθων, εξαιρουμένων των λωρίδων πλάτους ενός μέτρου από τις πλευρές ημιτελών τμημάτων των δαπέδων.

Πλησίον των στερεών ορίων του δαπέδου, οι εργασίες συμπύκνωσης θα εκτελούνται σε πλήρως ολοκληρωμένα τμήματα του δαπέδου, μετά ολοκλήρωση της κατασκευής των προσαρμογών.

5.4 Πλήρωση αρμών μεταξύ κυβόλιθων και τελική συμπύκνωση δαπέδου

Αμέσως μετά την αρχική συμπύκνωση του δαπέδου, θα απλώνεται στεγνή φυσική ή θραυστή άμμος σε ολόκληρη την επιφάνεια του δαπέδου και θα οδηγείται με βούρτσες στο εσωτερικό των αρμών μεταξύ των κυβόλιθων. Ακολουθεί τελική δονητική συμπύκνωση του δαπέδου, σύμφωνα με το προηγούμενο εδάφιο.

Οι εργασίες αρχικής συμπύκνωσης του δαπέδου, πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβολίθων με άμμο και τελικής συμπύκνωσης του δαπέδου θα πρέπει να εκτελούνται στο σύνολο των διαστρωθέντων εντός της ημέρας κυβολίθων, το συντομότερο δυνατόν και οπωσδήποτε πριν το πέρας κάθε ημέρας εργασίας.

5.5 Απόδοση σε προσωρινή κυκλοφορία

Η απόδοση τμημάτων του δαπέδου σε προσωρινή κυκλοφορία επιτρέπεται αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εργασιών τελικής συμπύκνωσης. Τις δύο πρώτες εβδομάδες προσωρινής κυκλοφορίας, το δάπεδο θα παραμένει καλυμμένο με άμμο πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβόλιθων και θα βουρτσίζεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Τυχόν εκδηλωθείσες μικρομετακινήσεις των κυβολίθων κατά την περίοδο απόδοσης του δαπέδου σε προσωρινή κυκλοφορία θα επισκευάζονται άμεσα, δι΄ άρσης των κυβολίθων, και επανακατασκευής του δαπέδου σύμφωνα με τις παραγράφους 5.1 έως και 5.4 της προδιαγραφής αυτής.

5.6 Διακοπή εργασιών υπό δυσμενείς συνθήκες

Στην περίπτωση που οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες είναι δυσμενείς (βροχή, παγετός κ.λπ.) για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, οι εργασίες θα διακόπτονται κατόπιν εντολής της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

© ΕΛΟΤ

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή

Η επιφάνεια διάστρωσης της άμμου εγκιβωτισμού, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου, θα είναι καθαρή και επίπεδη εντός -30 mm έως +10 mm από την θεωρητική της στάθμη. Τυχόν τοπικές ανωμαλίες της επιφάνειας δεν επιτρέπεται να υπερβαίνουν τα 4 mm ανά μήκος 300 mm σε κάθε κατεύθυνση.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση της στάθμης της τελικής περαιωμένης επιφάνειας κυκλοφορίας του δαπέδου από την θεωρητική, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου, είναι ± 6 mm. Η διαφορά στάθμης μεταξύ διαδοχικών (εν επαφή) κυβόλιθων δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερη από 2 mm.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφάλειας-υγείας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας-ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις βαρέων αντικειμένων
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 8 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόποι επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα καθαρής επιφάνειας επίστρωσης με κυβολίθους, μετά την αφαίρεση παρεμβαλλομένων επιφανειών άλλων κατασκευών (βάσεις ιστών φωτισμού, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών κλπ.). Οι εργασίες διακρίνονται κατά το πάχος (ύψος) των κιβολίθων.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου των κυβολίθων και των υλικών έδρασης και εγκιβωτισμού αυτών που προβλέπονται από την μελέτη του έργου
- Το προσωπικό, τον εξοπλισμό, τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με την μελέτη και τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής
- Την διάταξη των κυβολίθων σύμφωνα με την προβλεπόμενη στην μελέτη του έργου αρχιτεκτονική διαμόρφωση του δαπέδου
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λ.π.)

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αρμοί δαπέδων από σκυρόδεμα λιμενικών έργων

Joints of concrete harbour deckings

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-04-00 «**Αρμοί δαπέδων από σκυρόδεμα λιμενικών έργων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τ Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση υλικών....8

5 Κατασκευή....8

5.1 Διαμόρφωση επιφανειών αρμού....8

5.2 Τοποθέτηση βλήτρων (dowel bars)....8

5.3 Τοποθέτηση υλικού πλήρωσης αρμών διαστολής....8

5.4 Σφράγιση αρμών διαστολής....9

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 10

8 Τρόπος επιμέτρησης....10

8.1 Εάν προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση των εργασιών αυτών θα γίνεται ως εξής:....10

8.2 Κοπή αρμών με αρμοκόφτη....10

8.3 Πλήρωση αρμών με προδιαμορφωμένα υλικά....10

8.4 Σφράγιση αρμών με ελαστομερή υλικά....11

8.5 Βλήτρα αρμών....11

Βιβλιογραφία....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αρμοί δαπέδων από σκυρόδεμα λιμενικών έργων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή αρμών διαστολής λιμενικών δαπέδων/ επιστρώσεων από άοπλο ή συμβατικά οπλισμένο ή ινοπλισμένο σκυρόδεμα.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες κατασκευής και τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης των αρμών διαστολής καθώς επίσης και τα βλήτρα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 14188-2 Joint filers and sealants – Part 2: Specifications for cold applied joint sealers -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 2: Προδιαγραφές για ψυχρά υλικά σφράγισης

ΕΛΟΤ EN 14840 Joint filers and sealants – Test methods for preformed joint sealers -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμού - Μέθοδοι δοκιμής για προδιαμορφωμένα υλικά σφράγισης

ΕΛΟΤ EN 13877-3 Concrete pavements - Part 3: Specifications for dowels to be used in concrete pavements -- Οδοστρώματα από σκυρόδεμα - Μέρος 3: Προδιαγραφές για χρήση βλήτρων σε οδοστρώματα από σκυρόδεμα

ΕΛΟΤ EN 14187-9 Cold applied joint sealants - Test methods - Part 9: Fumction testing of joint sealants -- Υλικά σφράγισης αρμών εφαρμοζόμενα εν ψυχρώ - Μέρος 9: Μέθοδος δοκιμής λειτουργικότητας των υλικών σφράγισης

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας-ασφάλειας και μέτρα προστασίας περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 βλήτρο

Διαμήκης ράβδος, χαλύβδινη τις περισσότερες φορές, που αναλαμβάνει σημαντικές εφελκυστικές ή διατμητικές δυνάμεις

4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών

4.1 Γενικά

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των αρμών διαστολής είναι α) υλικό πλήρωσης του αρμού, β) υλικά σφράγισης του αρμού και γ) βλήτρα.

4.1.1 Υλικά πλήρωσης αρμών διαστολής

Για την πλήρωση των αρμών διαστολής προβλέπεται η χρήση υλικού πληρώσεως (φύλλα από συμπιέσιμο υλικό), το οποίο θα πρέπει να είναι ανθεκτικό στην υγρασία, σήψη και θλιπτική παραμόρφωση που θα αποτελείται είτε από ίνες ξύλου εμποτισμένες σε άσφαλτο, ή ασφαλτόδετο φελλό, βιομηχανικής προέλευσης.

Δεν συνιστάται η χρήση διογκούμενων υλικών πλήρωσης ή υλικών αφρώδους τύπου (π.χ. διογκωμένη πολυστερόλη - φελιζόλ) στο θαλάσσιο περιβάλλον, λόγω αυξημένης υδατοπερατότητας και μειωμένης αντίστασης κατά την κατασκευή και λειτουργία του αρμού.

Πριν την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία, τεχνικά φυλλάδια του εργοστασίου παραγωγής των προτεινομένων προς ενσωμάτωση στο έργο υλικών, στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής τους σε παρεμφερή έργα, καθώς και πιστοποιητικά καταλληλότητας στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία του εργοστασίου παραγωγής, η τοποθεσία παραγωγής και θα πιστοποιείται ότι τα προτεινόμενα υλικά ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής.

Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας θα συνοδεύονται από αποτελέσματα δοκιμών για τις ακόλουθες ιδιότητες των υλικών:

Πίνακας 1 - Αποτελέσματα δοκιμών αποσύνθεσης και συρρίκνωσης

Ιδιότητες	Απαίτηση	Προδιαγραφή ελέγχου
Αποσύνθεση και συρρίκνωση	Κανένα από τα εξετασθέντα δοκίμια δεν θα παρουσιάζει σημάδια αποσύνθεσης ή συρρίκνωσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 14840
Τιμή επαναφοράς	≥ 70%	
Εξώθηση	≤ 6 mm	

Τα δελτία αποστολής των υλικών στο εργοτάξιο θα συνοδεύεται από τα ανωτέρω πιστοποιητικά καταλληλότητας και αποτελέσματα δοκιμών.

4.1.2 Υλικά σφράγισης αρμών διαστολής

Τα υλικά σφράγισης των αρμών διαστολής θα πρέπει να είναι ικανά για την διατήρηση της σφράγισης δια προσφύσεως με το σκυρόδεμα των δύο πλευρών του αρμού, για μακρό χρονικό διάστημα και υπό ολόκληρο το εύρος των αναμενομένων ακραίων καιρικών συνθηκών. Ειδικότερα τα υλικά σφράγισης των αρμών διαστολής θα πρέπει:

α) να αναλαμβάνουν αποτελεσματικά συνεχείς μεταβολές του πάχους του αρμού και μετακινήσεις,

β) να είναι ανθεκτικά έναντι εναλλασσόμενης πήξης/τήξης του νερού,

γ) να είναι ανθεκτικά έναντι χημικών/βιολογικών επιδράσεων και μηχανικής φθοράς (από π.χ. κυκλοφορία οχημάτων/μηχανημάτων, μεταφορά ιζημάτων από το νερό ή τον αέρα και επιφανειακές ροές).

Οι αρμοί διαστολής δαπέδων από άοπλο, ή συμβατικά οπλισμένο, ή ινοπλισμένο σκυρόδεμα, θα σφραγίζονται με ελαστομερές υλικό πολυμερούς βάσης (πολυσουλφιδικό ή πολυουρεθανικό), αποτελούμενο από δύο ή περισσότερα συστατικά, εφαρμόσιμο εν ψυχρώ.

© ΕΛΟΤ

Το υλικό σφράγισης των αρμών διαστολής θα είναι βιομηχανικής προελεύσεως/εμπορίου και θα πρέπει να λειτουργεί αποτελεσματικά για θερμοκρασιακό εύρος από -5^0C έως $+70^0$C. Πριν την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία πληροφοριακό υλικό από το (-α) εργοστάσιο(-α) παραγωγής των υλικών, το οποίο θα περιλαμβάνει α) καταλόγους και τεχνικά φυλλάδια που θα περιλαμβάνουν και οδηγίες για την μέθοδο και απαιτούμενο χρόνο ανάμειξης των συστατικών και β) πιστοποιητικά καταλληλότητας των προτεινομένων προς ενσωμάτωση στο έργο υλικών, στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία του εργοστασίου παραγωγής, η ημερομηνία και τοποθεσία παραγωγής και θα πιστοποιείται ότι τα προτεινόμενα υλικά ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής.

Το υλικό θα πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2 και θα έχει τά εξής χαρακτηριστικά:

- Θα είναι συστήματος Μ, πολλαπλών συστατικών (multi-components system), κατά τον πίνακα 4 του Προτύπου
- Θα είναι μη χαλαρουμένου τύπου ns (non sag), σύμφωνα με τον πίνακα 5 του Προτύπου
- Θα είναι κατηγορίας C, σύμφωνα με τον πίνακα 6 του προτύπου, ανθεκτικό στα καύσιμα και τα χημικά αντιπαγετικής προστασίας

Το υλικό σφράγισης των αρμών διαστολής θα είναι βιομηχανικής προελεύσεως και θα πρέπει να λειτουργεί αποτελεσματικά για θερμοκρασιακό εύρος από -5°C έως +70°C.

Πριν την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία, τεχνικά φυλλάδια του εργοστασίου παραγωγής των προτεινομένων προς ενσωμάτωση στο έργο υλικών, στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής τους σε παρεμφερή έργα, καθώς και πιστοποιητικά καταλληλότητας στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία του εργοστασίου παραγωγής, η τοποθεσία παραγωγής και θα πιστοποιείται ότι τα προτεινόμενα υλικά ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής.

Τα τεχνικά φυλλάδια των υλικών θα πρέπει να αναφέρουν την σύνθεση και τις ιδιότητες του υλικού και να περιλαμβάνουν οδηγίες και τον μέγιστο χρόνος αποθήκευσης, οδηγίες χρήσης (προετοιμασία επιφανειών, αστάρωμα, ανάμειξη υλικών, απαιτούμενος εξοπλισμός κλπ), οδηγίες εφαρμογής (με έγχυση ή πιστολέτο), καθώς και πληροφορίες για τον χρόνο εργασιμότητος και τον χρόνο ωρίμανσης, συναρτήσει των περιβαλλοντικών συνθηκών. Θα περιλαμβάνουν επίσης το Φύλλο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού (MSDS: material safety data sheet), στο οποίο θα αναγράφεται η κατηγορία χημικής επικινδυνότητας του υλικού και τα μέτρα υγιεινής και ασφαλείας που απαιτούνται.

Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας θα συνοδεύονται από αποτελέσματα δοκιμών για τις ακόλουθες ιδιότητες των υλικών:

Πίνακας 2 – Αποτελέσματα δοκιμών για τις ακόλουθες ιδιότητες

Ιδιότητες	Προδιαγραφή ελέγχου
Ρεολογικές ιδιότητες Πλαστική παραμόρφωση Συνάφεια και μέτρο ελαστικότητας σε εφελκυσμό Διάρκεια ζωής Αντίσταση σε αποφλοίωση Απώλεια μάζας κατόπιν θερμικής γήρανσης Κηλίδωση	ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-2 ΕΛΟΤ ΕΝ 14187-9

Τα δελτία αποστολής των υλικών στο εργοτάξιο θα συνοδεύεται από τα ανωτέρω πιστοποιητικά καταλληλότητας και αποτελέσματα δοκιμών.

Η εφαρμογή των υλικών σφράγισης των αρμών θα γίνεται αφού προηγουμένως έχει εφαρμοσθεί υλικό προετοιμασίας των παρειών του αρμού για την αύξηση της πρόσφυσης μεταξύ του υλικού σφράγισης και του

σκυροδέματος (αστάρι, primer). Το αστάρι θα είναι απόλυτα συμβατό με το σφραγιστικό υλικό, και κατά προτίμηση, προερχόμενο από το εργοστάσιο παραγωγής του σφραγιστικού υλικού.

Οταν ο αρμός περιλαμβάνει φύλλο πλήρωσης, θα τοποθετείται και ταινία διακοπής της συνάφειας μεταξύ του υλικού σφράγισης και του φύλλου πλήρωσης του αρμού. Η ταινία διακοπής της συνάφειας θα είναι βιομηχανικής προελεύσεως, σύμφωνα με τις συστάσεις του προμηθευτή του υλικού σφράγισης και θα έχει πλάτος ίσο με το πλήρες πλάτος του αρμού διαστολής.

4.1.3 Βλήτρα αρμών

Τα βλήτρα θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13877-3, θα φέρουν σήμανση CE και θα έχουν εφελκυστική αντοχή τουλάχιστον 250 MPa. Θα είναι ευθύγραμμα και λεία, τα δε άκρα τους θα είναι κομμένα με μεταλλοπρίονο και τροχισμένα, ώστε μην παραμένουν εξελάσεις κοπής εκτός της ονομαστικής διαμέτρου της ράβδου.

Θα φέρουν επίσης προστατευτική αντισκωριακή επίστρωση, είτε εργοστασιακής προέλευσης ή εφαρμοζόμενη επί τόπου.εργοστασιακής

4.2 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση υλικών

Η μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και αποθήκευση των υλικών πλήρωσης και σφράγισης των αρμών διαστολής θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες και συστάσεις του προμηθευτή των υλικών.

5 Κατασκευή

5.1 Διαμόρφωση επιφανειών αρμού

Οι αρμοί διαστολής θα διαμορφώνονται, κατά κανόνα με κάθετες παρειές, στην άνω επιφάνεια του δαπέδου, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου. Θα λαμβάνονται τα απαιτούμενα κατασκευαστικά μέτρα για την εξασφάλιση του αμετακίνητου των σιδηροτύπων κατά την σκυροδέτηση και την αποφυγή διαρροής σκυροδέματος από τους σιδηρότυπους (ενώσεις τμημάτων σιδηροτύπων, οπές διέλευσης βλήτρων, βάσεις σιδηροτύπων). Οι σιδηρότυποι θα καθαρίζονται επιμελώς και θα επαλείφονται με ειδικό αντικολλητικό υγρό πριν από την τοποθέτηση τους, για την αποφυγή τραυματισμού των επιφανειών των αρμών κατά την αφαίρεση των τύπων.

5.2 Τοποθέτηση βλήτρων (dowel bars)

Θα λαμβάνονται τα απαιτούμενα κατασκευαστικά μέτρα για την εξασφάλιση του αμετακίνητου των βλήτρων κατά την σκυροδέτηση. Η μία πλευρά του βλήτρου θα αγκυρώνεται εντός της μάζας του σκυροδέματος των δαπέδων. Η άλλη (ελεύθερη) πλευρά του βλήτρου είτε θα ενσωματώνεται εντός της μάζας του σκυροδέματος, υπό την προϋπόθεση ότι διαθέτει περιμετρική πλαστικοποίηση πάχους 1,25 mm, ή θα τοποθετείται εντός σωλήνα από PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό περίβλημα, πάχους τοιχώματος όχι μεγαλύτερου από 1,5 mm, εσωτερικής διαμέτρου κατά 0,2 mm περίπου μεγαλύτερης από την διάμετρο του βλήτρου, και μήκους μεγαλύτερου κατά 50 mm περίπου από το μήκος του ελεύθερου τμήματος του βλήτρου.

Το άκρο του σωλήνα θα σφραγίζεται με κατάλληλο υλικό (π.χ. διογκωμένη πολυστερόλη - φελιζόλ) για την αποφυγή διείσδυσης του νωπού σκυροδέματος του δαπέδου στο εσωτερικό του σωλήνα.

5.3 Τοποθέτηση υλικού πλήρωσης αρμών διαστολής

Πριν την τοποθέτηση, τα φύλλα πλήρωσης των αρμών διαστολής θα κόβονται στις απαιτούμενες διαστάσεις. Στην περίπτωση που προβλέπεται τοποθέτηση βλήτρων, θα διανοίγονται οπές στα φύλλα πλήρωσης ανά προκαθορισμένες αποστάσεις, για την διέλευση δι΄ ολισθήσεως του ελεύθερου άκρου του βλήτρου ή του πλαστικού περιβλήματος, χωρίς διαρροή σκυροδέματος δια μέσου των οπών κατά την σκυροδέτηση.

Τα φύλλα πλήρωσης θα καρφώνονται στερεά στην σκυροδετούμενη επιφάνεια του αρμού διαστολής, κατά τρόπο ώστε:

© ΕΛΟΤ

α) να εξασφαλίζεται το αμετακίνητο των φύλλων πλήρωσης κατά την σκυροδέτηση,

β) να μην αφήνονται κενά μεταξύ των φύλλων και της σκυροδετούμενης επιφάνειας του αρμού και

γ) οι ενώσεις μεταξύ διαδοχικών φύλλων πλήρωσης να είναι κατά το δυνατόν στεγανές για την αποφυγή φραξίματος του αρμού λόγω διαρροής ενέματος κατά την σκυροδέτηση

5.4 Σφράγιση αρμών διαστολής

5.4.1 Διαμόρφωση αυλάκων

Οι αύλακες σφράγισης των αρμών διαστολής θα διανοίγονται με κοπή του σκληρυνμένου σκυροδέματος με αρμοκόπτη, στο προβλεπόμενο πλάτος και βάθος, τουλάχιστον 7 ημέρες από το πέρας της σκυροδέτησης. Ολόκληρη η άνω επιφάνεια του συμπιέσιμου φύλλου πλήρωσης θα πρέπει να εμπεριέχεται μέσα στην αύλακα. Δεν επιτρέπεται η διαμόρφωση αυλάκων με κοπή ή απόξεση των φύλλων πλήρωσης των αρμών.

Μέχρι την οριστική σφράγιση των αρμών διαστολής, οι αύλακες (grooves) των αρμών θα προστατεύονται από περιβαλλοντικές επιδράσεις (σκόνη, μόλυνση κλπ) με προσωρινές ταινίες σφράγισης ή άλλη μέθοδο εγκεκριμένη από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Αμέσως πριν από την σφράγιση θα αφαιρούνται οι προστατευτικές ταινίες των αρμών και οι αύλακες θα καθαρίζονται από σκόνη, απορρίμματα κλπ.

5.4.2 Διαδικασία σφράγισης

Η οριστική σφράγιση των αρμών διαστολής θα εκτελεστεί τουλάχιστον 7 ημέρες μετά το πέρας της σκυροδέτησης. Κατά την σφράγιση, οι αύλακες των αρμών διαστολής θα πρέπει να είναι απολύτως καθαροί και στεγνοί, δια καθαρισμού με πεπιεσμένο αέρα.

Η ταινία διακοπής της συνάφειας μεταξύ των φύλλων πλήρωσης και του υλικού σφράγισης των αρμών θα τοποθετείται ομοιόμορφα και συνεχόμενα κατά μήκος του πυθμένα του αύλακα, σε ολόκληρο το πάχος των φύλλων πλήρωσης.

Ακολουθεί βαφή των παρειών του αύλακα σύμφωνα με τις συστάσεις του προμηθευτή των υλικών σφράγισης.

Το υλικό σφράγισης των αρμών θα εφαρμόζεται κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ ελάχιστης και μέγιστης διάρκειας ξήρανσης του υλικού προετοιμασίας, σύμφωνα με τις συστάσεις και οδηγίες του προμηθευτή των υλικών. Τα συστατικά του υλικού σφράγισης θα αναμειγνύονται επιμελώς και για επαρκή χρόνο, σύμφωνα με τις συστάσεις και οδηγίες του προμηθευτή των υλικών, προκειμένου να επιτευχθεί ένα ομοιογενές ανάμιγμα χωρίς παγιδευμένα αέρα, το οποίο θα εφαρμόζεται στον αρμό εντός του καθοριζομένου από τον προμηθευτή των υλικών χρονικού διαστήματος.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι για την παραλαβή

Τα βλήτρα (εφ΄ όσον προβλέπονται από την μελέτη του έργου) σε αρμούς διαστολής δαπέδων από άοπλο ή συμβατικά οπλισμένο ή ινοπλισμένο σκυρόδεμα, θα είναι τοποθετημένα στο μέσον του πάχους του δαπέδου, με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση ± 10 mm και θα είναι και κάθετα στην παρειά του αρμού διαστολής.

Τυχόν υπερχειλίσεις του υλικού σφράγισης, θα απομακρύνονται από των αρμό με ειδικά εργαλεία, έτσι ώστε η τελική επιφάνεια του υλικού σφράγισης να είναι 4÷6 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του σκυροδέματος.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφάλειας-υγείας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 - 09-19-01-00 «Μέτρα υγείας-ασφάλειας και μέτρα προστασίας περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

8 Τρόπος επιμέτρησης

ΟΙ εργασίες διαμόρφωσης αρμών λιμενικών έργων αποτελούν μέρος των εργασιών κατασκευής δαπέδων λιμενικών έργων από σκυρόδεμα και δεν επιμετρούνται ιδιαιτέρως.

8.1 Εάν προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση των εργασιών αυτών θα γίνεται ως εξής:

8.2 Κοπή αρμών με αρμοκόφτη

Οι εργασίες θα επιμετρούνται σε μέτρα μήκους διαμορφωμένου αρμού ανεξαρτήτως των διαστάσεων αυτού (πλάτος-βάθος) και θα περιλαμβάνουν::

- Την προσκόμιση και λειτουργία του εξοπλισμού κοπής (ηλεκτροκίνητου ή μηχανοκίνητου).
- Την χάραξη των αρμών σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.
- Τις φθορές κοπτικών, την προμήθεια νερού ψύξης και την λήψη μέτρων αντιμετώπισης σκόνης.
- Τις βοηθητικές κατασκευές για την εκτέλεση εργασιών κοπής σε κεκλιμένες επιφάνειες.
- Την συλλογή και απόρριψη των προκυπτόντων κατά την κοπή προϊόντων αποξήλωσης σκυροδέματος.
- Τον καθαρισμό του εσωτερικού των αρμών με χρήση πεπιεσμένου αέρα.

8.3 Πλήρωση αρμών με προδιαμορφωμένα υλικά

Οι εργασίες πλήρωσης αρμών με προδιαμορφωμένα υλικά επιμετρούνται ως εξής:

α. Εμποτισμένα ινώδη ελαστικά φύλλα

Επιμέτρηση σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) τοποθετημένων φύλλων πάχους 12 mm (το σύνηθες ελάχιστο πάχος φύλλων). Φύλλα μεγαλύτερου πάχους d ανάγονται σε φύλλα d = 12 mm σύμφωνα με την σχέση $E_{ισοδ} = E * d/d_{12}$.

β. Ενσφηνούμενα κυψελωτά ή αφρώδη παρεμβύσματα

Επιμέτρηση σε τρέχοντα μέτρα τοποθετηθέντος παρεμβύσματος, αδιακρίτως του υλικού κατασκευής. Διακρίνονται με βάση το ονομαστικό άνοιγμα του αρμού σε mm.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των υλικών πλήρωσης,
- Η απασχόληση προσωπικού και μέσων για την εκτέλεση της εργασίας
- Η κοπή, στερέωση και τοποθέτηση σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή,
- Τα μικροϋλικά σύνδεσης-στερέωσης, οι κόλλες ή τα λιπαντικά (κατά περίπτωση),
- Η απομείωση και φθορά των υλικών,
- Η αποκατάσταση (εργασία και υλικά που τυχόν θα απαιτηθεί σε περίπτωση διαπίστωσης κατά τον έλεγχο μη συμμόρφωσης με τους όρους της παρούσας.

© ΕΛΟΤ

8.4 Σφράγιση αρμών με ελαστομερή υλικά

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους σφραγισθέντος αρμού, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου υλικού: πολυουρεθανικής ή σουλφιδικής βάσεως.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου όλων των υλικών που απαιτούνται για την σφράγιση των αρμών: σφραγιστικά ενός ή δύο συστατικών, υλικά ασταρώματος και ελαστικό κορδόνι κλειστών κυψελών.
- Η απασχόληση προσωπικού και μέσων για την εκτέλεση της εργασίας.
- Ο επιμελής καθαρισμός των παρειών του αρμού.
- Η προετοιμασία και ανάμειξη του υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών.
- Η αποκατάσταση (εργασία και υλικά που τυχόν θα απαιτηθεί σε περίπτωση διαπίστωσης κατά τον έλεγχο μη συμμόρφωσης με τους όρους της παρούσας.

8.5 Βλήτρα αρμών

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε χιλιόγραμμα βλήτρων, τοποθετηθέντων σύμφωνα με την μελέτη του έργου και τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99)

ΕΛΟΤ EN 14188-3 Joint filers and sealants - Part 3: Specifications for preformed joint seals. --Υλικά πλήρωσης αρμών και σφραγιστικά. Μέρος 3: Προδιαγραφές για προδιαμορφωμένα υλικά πλήρωσης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-15-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Πλωτοί Προβλήτες / Κυματοθραύστες

Floating docks and wave breakers

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-15-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-15-01-00 «**Πλωτοί Προβλήτες / Κυματοθραύστες»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-15-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-15-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....4

4 Απαιτήσεις....4

4.1 Υλικά και στοιχεία κατασκευής....4

5 Κριτήρια αποδοχής υλικών και στοιχείων εξοπλισμού – Έλεγχοι παραλαβής....8

5.1 Κριτήρια αποδοχής υλικών και στοιχείων εξοπλισμού....8

5.2 Έλεγχος παραλαβής....9

6 Κατασκευή....11

6.1 Μεταφορά και αποθήκευση....11

6.2 Πόντιση και αγκύρωση....11

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....12

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 12

9 Τρόπος επιμέτρησης....12

9.1 Επιμέτρηση ανά τρέχον μέτρο πλήρως εγκατεστημένων πλωτών προβλητών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου 12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Πλωτοί Προβλήτες / Κυματοθραύστες

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την κατασκευή, την πόντιση και την στερέωση πλωτών προβλητών, των κεκλιμένων επιπέδων πρόσβασης προς τους πλωτούς προβλήτες από τις εγκαταστάσεις ξηράς, των συστημάτων εγκάρσιων βραχιόνων πρόσδεσης σκαφών/ διαβαθρών (fingers) επί των πλωτών προβλητών, καθώς και την κατασκευή και τοποθέτηση συστημάτων παροχής υπηρεσιών επί των πλωτών προβλητών (φωτισμός, ρεύμα, δίκτυα ύδρευσης και πυρόσβεσης κλπ.).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 450	Κυψελωτά πλαστικά - Προδιαγραφές δύσκαμπτων κυψελωτών υλικών σε πλάκες που χρησιμοποιούνται για θερμομόνωση κτιρίων -- Cellular plastics - Specification for rigid cellular materials used in the thermal insulation of buildings
ΕΛΟΤ EN 755-9	Διελασμένοι ράβδοι/δοκοί, σωλήνες και προφίλ - Μέρος 9 : Προφίλ, ανοχές διαστάσεων και μορφής -- Aluminium and aluminium alloys - Extruded rod/bar, tube and profiles - Part 9: Profiles, tolerances on dimensions and form -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου
ΕΛΟΤ 1421-1	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 1: General
ΕΛΟΤ 1421-2	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A
ΕΛΟΤ 1421-3	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Μέρος 3: Τεχνική καατηγορία B500C -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C
ΕΛΟΤ EN ISO 3834-1	Απαιτήσεις ποιότητας για συγκόλληση τήξης μεταλλικών υλικών - Μέρος 1: Κριτήρια για την επιλογή του κατάλληλου επιπέδου απαιτήσεων ποιότητας -- Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 1: Criteria for the selection of the appropriate level of quality requirements
ΕΛΟΤ EN 12020-2	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου ποιότητας EN AW-6060 και EN AW-6063. Μέρος 2: Ανοχές διαστάσεων και μορφής -- Aluminium and aluminium alloys - Extruded precision profiles in alloys EN AW-6060 and EN AW-6063 - Part 2: Tolerances on dimensions and form

BS 6349-4 Λιμενικά έργα - Κώδικας πρακτικής για τον σχεδιασμό συστημάτων προσκρουτήρων και πρυμνοδέτησης - Code of practice for design of fendering and mooring systems

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά και στοιχεία κατασκευής

Τα υλικά από τα οποία θα είναι κατασκευασμένα τα επί μέρους στοιχεία των πλωτών προβλητών και τα οποία γίνονται αποδεκτά είναι:

- πλαίσιο: αλουμίνιο, γαλβανισμένος χάλυβας, οπλισμένο σκυρόδεμα, ξύλο
- κέλυφος πλωτήρων: σκυρόδεμα, πολυεστερική ρητίνη ενισχυμένη με ίνες υάλου (fiberglass), πολυαιθυλένιο
- εσωτερικό πλωτήρων: σώματα διογκωμένης πολυστερίνης, αφρός πολυουρεθάνης
- κατάστρωμα: ξύλο, σκυρόδεμα, πολυπροπυλένιο
- προσκρουστήρες: ξύλο, ελαστικό.

Στην κατασκευή των πλωτών προβλητών ενσωματώνονται επίσης στοιχεία σύνδεσης των πλωτών στοιχείων μεταξύ τους, αγκύρωσης των πλωτών προβλητών κατασκευών στον πυθμένα, εξοπλισμού για την πρόσδεση των σκαφών, για την προστασία από πρόσκρουση σκαφών, για την εγκατάσταση δικτύων παροχών κλπ. Ακολουθεί αναλυτική αναφορά στα ενσωματωμένα υλικά και στα στοιχεία κατασκευής:

4.1.1. Αλουμίνιο

Τα τμήματα των προβλητών από αλουμίνιο θα είναι κατασκευασμένα από ειδικά κράματα που δεν θα υφίστανται οξείδωση ή οποιαδήποτε άλλη αλλοίωση στο θαλάσσιο περιβάλλον, δεν θα απαιτούν προστασία με βαφή ή άλλη τεχνική προστασίας ή/ και συντήρησης, θα ανθίστανται στην ηλεκτρολυτική διάβρωση και δεν θα περιέχουν ενώσεις υδραργύρου ή αρσενικού ή οργανοκασσιτερικές ενώσεις. Ενδεικτικά αναφέρονται τα κράματα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 755-9 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12020-2.

4.1.2. Γαλβανισμένος χάλυβας

Τα τμήματα των στοιχείων από γαλβανισμένο χάλυβα θα είναι γαλβανισμένα “εν θερμώ”, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3834-1 δεν θα υφίστανται οξείδωση ή οποιαδήποτε άλλη αλλοίωση στο θαλάσσιο περιβάλλον, δεν θα απαιτούν προστασία με βαφή ή άλλη τεχνική προστασίας ή/ και συντήρησης, θα ανθίστανται στην ηλεκτρολυτική διάβρωση και δεν θα περιέχουν ενώσεις υδραργύρου ή αρσενικού ή οργανοκασσιτερικές ενώσεις. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ανοξείδωτα στοιχεία (π.χ. πλέγμα).

© ΕΛΟΤ

4.1.3. Ξύλο

Τα ξύλινα τμήματα θα είναι από σκληρή τροπική ξυλεία (ονομασία προέλευσης: iroko, azobe, balau, tali, elondo, bolondo ή ισοδύναμης αντοχής). Το ξύλο δεν θα είναι εμποτισμένο σε τοξικά υλικά, δεν θα υφίσταται οποιαδήποτε αλλοίωση στο θαλάσσιο περιβάλλον και δεν θα απαιτεί οποιαδήποτε συντήρηση ή προστασία. Η επιφάνεια των ξύλινων σανίδων (δοκίδων) του καταστρώματος των προβλητών πρέπει να είναι και να παραμένει με την πάροδο του χρόνου και τη χρήση αντιολισθητική. Το πάχος των δοκίδων και η απόσταση μεταξύ τους καθορίζεται από την σχετική μελέτη.

4.1.4. Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα του περιβλήματος των πλωτήρων των πλωτών στοιχείων θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι συνήθως αφορά σε λεπτά τοιχώματα, θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C30/37, με μικρό πορώδες και χρήση πλαστικοποιητών (βελτιωτικών) μάζας ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα και να αποφεύγεται η διάβρωση του οπλισμού. Η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα πρέπει να είναι 400kg/m3 και ο λόγος Ν/Τ=0,48 κατ' ελάχιστον. Οι οπλισμοί θα είναι S500s με τοποθέτηση απαραιτήτως αποστατών οπλισμών. Τα πρόσθετα σκυροδέματος θα συνοδεύονται από σχετικά πιστοποιητικά και οδηγίες χρήσης του εργοστασίου κατασκευής. Κατά τα λοιπά ισχύουν οι απαιτήσεις του (Σκυρόδεμα στη θάλασσα) Κ.Τ.Σ. Για την ενίσχυση του σκυροδέματος του κελύφους των πλωτήρων θα χρησιμοποιούνται συνθετικές ίνες. Οι πλωτήρες θα έχουν υποστεί εξωτερικά επεξεργασία ή βαφή με κατάλληλα υλικά ώστε να ελαχιστοποιείται η ανάπτυξη και προσκόλληση θαλάσσιων οργανισμών, που προκαλούν ελάττωση του ελεύθερου ύψους της προβλήτας.

Το σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται στα καταστρώματα των πλωτών προβλητών θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C30/37. Επίσης πρέπει να είναι οπλισμένο με πλαστικές ίνες και να έχει αντιολισθητική επιφάνεια, που να διατηρείται με την πάροδο του χρόνου και τη χρήση.

4.1.5. Διογκωμένη πολυστερίνη

Η διογκωμένη πολυστερίνη κλειστής κυψέλης με ελάχιστη πυκνότητα 20 Kg/m3, που χρησιμοποιείται για την πλήρωση του εσωτερικού των πλωτήρων και την εξασφάλιση πλευστότητας θα ακολουθεί το πρότυπο ΕΛΟΤ 450.

4.1.6. Πολυπροπυλένιο

Το πολυπροπυλένιο που χρησιμοποιείται στα καταστρώματα των πλωτών προβλητών πρέπει να μην περιέχει τοξικές ουσίες (με βάση επισυναπτόμενα πιστοποιητικά) και να είναι άφλεκτο.

4.1.7. Υλικά στερέωσης

Τα υλικά στερέωσης που θα χρησιμοποιηθούν στις διάφορες συνδέσεις πρέπει να είναι στοιχεία ανεξάρτητα των τυποποιημένων τμημάτων της πλωτής κατασκευής, με εγγυημένη αντοχή, με δυνατότητα εύκολης και γρήγορης σύνδεσης και αποσύνδεσης, και εύκολα αντικαταστάσιμα. Επίσης, δεν θα επιτρέπουν την οριζόντια σχετική μετακίνηση των επιμέρους στοιχείων της πλωτής κατασκευής και δεν θα μεταβιβάζουν ροπές κάμψης κατά την κατακόρυφη διεύθυνση. Θα είναι ανθεκτικά στην ηλεκτρολυτική διάβρωση , δεν θα υφίστανται οξείδωση ή οποιαδήποτε άλλη αλλοίωση στο θαλάσσιο περιβάλλον και δεν θα απαιτούν οποιαδήποτε συντήρηση ή προστασία. Οι σύνδεσμοι δεν θα προκαλούν τριγμούς και θα διαθέτουν την ελάχιστη προβλεπόμενη από τη μελέτη αντοχή προς κάθε διεύθυνση. Οι σύνδεσμοι μπορεί να είναι ελαστικά στοιχεία με ενσωματωμένα χαλύβδινα ελάσματα υψηλής αντοχής (σε εφελκυσμό) ή ελαστικά στοιχεία EPDM και ανοξείδωτοι ή γαλβανισμένοι κοχλίες με πρόσθετους ιμάντες ασφαλείας ή τεμάχια από νεοπροπένιο και ανοξείδωτοι ή γαλβανισμένοι κοχλίες κλπ.

Τα περικόχλια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι αυτοασφαλιζόμενα, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Όλα τα μεταλλικά και ξύλινα τμήματα των προβλητών, των συνδέσεων, καθώς και τα ελαστικά παρεμβλήματα θα πρέπει να μπορούν να αντικατασταθούν εύκολα σε περίπτωση φθοράς.

4.1.8. Προσκρουστήρες

Οι προσκρουστήρες είναι παρεμβλήματα που προστατεύουν το πλαίσιο των πλωτών κατασκευών (προβλητών) και τη "γάστρα" των σκαφών από τυχόν πρόσκρουση κατά τη φάση παραβολής των σκαφών και διευκολύνουν την ολίσθηση των σκαφών κατά μήκος του πλωτού προβλήτα. Τοποθετούνται είτε γραμμικά (προστατευτική λωρίδα) στην περίμετρο της προβλήτας, είτε με ανάρτηση αντιτριβικών πλακών προστασίας επί των μετώπων παραβολής σε κατάλληλες αποστάσεις μεταξύ τους. Στη δεύτερη περίπτωση, η χρήση των παρεμβλημάτων προβλέπεται μόνο στις θέσεις πλαγιοδέτησης των σκαφών και όχι στις θέσεις πρυμνοδέτησης. Το υλικό των παρεμβλημάτων είναι είτε τροπική ξυλεία ίδιας ποιότητας με εκείνη που χρησιμοποιείται για την κατασκευή του καταστρώματος, είτε ειδικές αντιτριβικές λωρίδες υψηλού μοριακού βάρους (UHMW-PE) από βαρέως τύπου πολυαιθυλένιο με χαμηλό συντελεστή τριβής ή ειδικό ελαστομερές υλικό (ελαστικό EPDM) ή ανακυκλωμένο πλαστικό. Οι τεχνικές προδιαγραφές των υλικών των αντιτριβικών λωρίδων πρέπει να είναι σύμφωνες με το BS 6349-4. Τα παρεμβλήματα πρέπει να διαθέτουν μεγάλη αντοχή σε κρούση και να έχουν μικρότερη φθορά σε σχέση με τον κοινό χάλυβα (mild steel). Τα ξύλινα παρεμβλήματα δεν είναι θα εμποτισμένα σε τοξικά υλικά, ενώ τα ελαστικά δεν θα είναι τοξικά. Η διατομή των παρεμβλημάτων, το μήκος των αντιτριβικών πλακών και η διάταξη τοποθέτησής τους στο μέτωπο παραβολής της προβλήτας θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, με βάση το μέγεθος των σκαφών που εξυπηρετούνται.

4.1.9. Δέστρες/ Κρίκοι πρόσδεσης

Οι προβλήτες θα είναι εφοδιασμένες με δέστρες ή κρίκους πρόσδεσης κατάλληλης αντοχής για την πρόσδεση των σκαφών. Τα μέσα πρόσδεσης (δέστρες, κρίκοι) θα είναι μεταλλικά, από ανοξείδωτο χάλυβα ή από χάλυβα γαλβανισμένο "εν θερμώ" ή από ειδικό κράμα αλουμινίου κατάλληλο για θαλάσσιο περιβάλλον. Το σύστημα που αποτελείται από τη δέστρα (ή τον κρίκο) και τη στερέωσή της στην προβλήτα θα ικανοποιεί τις ελάχιστες απαιτήσεις αντοχής κατά την εγκάρσια και τη διαμήκη διεύθυνση της προβλήτας. Οι αποστάσεις μεταξύ των δεστρών (ή κρίκων) καθορίζονται από τη μελέτη, με βάση το μέγεθος των σκαφών που εξυπηρετούνται. Σε περιπτώσεις που απαιτείται από τη μελέτη, παρέχεται η δυνατότητα ολίσθησης της θέσης των δεστρών σε οποιαδήποτε επιθυμητή θέση και απόσταση μεταξύ τους.

4.1.10. Σύστημα αγκύρωσης πλωτών προβλητών και σύστημα αγκυροβολίας σκαφών

Η αγκύρωση του προβλήτα στον πυθμένα γίνεται μέσω αλυσίδων κατάλληλου τύπου, διαμέτρου και αντοχής, γαλβανισμένων "εν θερμώ" (σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ 1421-1, ΕΛΟΤ 1421-2 και ΕΛΟΤ 1421-3), και προκατασκευασμένων ογκολίθων από σκυρόδεμα (ρεμέτζα). Οι τεχνητοί ογκόλιθοι (άγκυρες βαρύτητας) κατάλληλου βάρους και διαστάσεων τοποθετούνται στον πυθμένα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερότητα της προβλήτας στις δυσμενείς φορτίσεις, χωρίς να παρεμποδίζεται η διέλευση σκαφών και χωρίς να μειώνεται το ωφέλιμο βάθος του λιμένα. Οι τεχνητοί ογκόλιθοι τοποθετούνται με ακρίβεια στις θέσεις που ορίζονται στα σχέδια της μελέτης.

Τα αγκυροβόλια του πυθμένα συνδέονται με αλυσίδα κατάλληλου τύπου και διαμέτρου, η οποία χρησιμεύει σαν αλυσίδα "μάνα" για το σύστημα πρόσδεσης των σκαφών. Εγκάρσια στην αλυσίδα "μάνα" προσαρτώνται οι αλυσίδες για κάθε θέση σκάφους. Κάθε τέτοια αλυσίδα συνδέεται στο ελεύθερο άκρο της με βυθιζόμενο σχοινί (κάβο), το οποίο στερεώνεται σε προβλεπόμενο σημείο της προβλήτας.

© ΕΛΟΤ

Αντί της χρήσης τεχνητών ογκολίθων από σκυρόδεμα είναι δυνατή η χρήση χαλύβδινων αγκυρών με κατάλληλη ελκτική δύναμη. Για την ανάπτυξη της πλήρους ελκτικής δύναμης των αγκυρών γίνεται διείσδυσή τους στο εδαφικό υλικό του πυθμένα, με έλξη όλων των επιμέρους κλάδων.

Το σύστημα αγκυρώσεως του πλωτού προβλήτα θα πρέπει να έχει διαστασιολογηθεί με βάση τις δυνάμεις που προκύπτουν από τον άνεμο σχεδιασμού και μεταφορά αυτών μέσω αλυσοειδούς διάταξης τένοντος. Πριν από την εγκατάσταση θα ελέγχεται ότι έχουν τηρηθεί τα ανωτέρω κατά τον σχεδιασμό.

4.1.11. Στήριξη των πλωτών προβλητών σε πασσάλους

Εναλλακτικά προς το προαναφερόμενο σύστημα εγκατάστασης του πλωτού προβλήτα με σύστημα αγκύρωσης, μπορεί να γίνει εγκατάστασή της με στήριξη της σε χαλύβδινους ή ξύλινους πασσάλους που διατάσσονται είτε κατά τον άξονα είτε κατά την περίμετρο της ορθογωνικής προβλήτας. Στην περίπτωση αυτή γίνεται καταρχήν έμπηξη των πασσάλων που προδιαφράφονται στη μελέτη στις θέσεις που προβλέπονται για τη στήριξη του προβλήτα. Η κατακόρυφη κίνηση του προβλήτα γίνεται προσαρτώντας σε κατάλληλες θέσεις ειδικούς οδηγούς των πασσάλων (pile bracket) από μεταλλικά ανοξείδωτα ελάσματα. Κάθε τέτοιος οδηγός έχει διατομή σχήματος τραπεζιού και φέρει στο εσωτερικό του κύλιστρα που είναι σε επαφή με την εξωτερική επιφάνεια του πασσάλου, τον οποίο ο οδηγός περιβάλλει. Οι χαλύβδινοι πάσσαλοι προστατεύονται εξωτερικά με επένδυση πολυαιθυλενίου ή με άλλο ανάλογο υλικό.

4.1.12. Δίκτυα παροχών - πυρόσβεση

Κατά μήκος των πλωτών προβλητών και σε κάθε μία πλευρά τους και κάτω από το κατάστρωμα θα υπάρχει κατάλληλος χώρος (κανάλι) για την τοποθέτηση των δικτύων παροχών στα σκάφη (ηλεκτρικό ρεύμα, νερό, πυρόσβεση κλπ.). Ο χώρος αυτός θα πρέπει να είναι προστατευμένος από εξωτερικές επεμβάσεις και προσκρούσεις σκαφών και δεν θα εμποδίζει την κυκλοφορία στο κατάστρωμα της προβλήτας. Το άνω κάλυμμα του καναλιού αυτού θα είναι από το ίδιο υλικό του καταστρώματος του πλωτού προβλήτα. Μεταλλικό κάλυμμα δεν γίνεται αποδεκτό.

Εκτός του χώρου διέλευσης των δικτύων, απαιτείται να γίνει στο προβλήτα ο εγκιβωτισμός φωλεών παροχών, που θα παρέχουν πλήρη στεγανότητα και ασφάλεια και αντοχή στις μεγάλες θερμοκρασιακές μεταβολές και τις υπεριώδεις ακτίνες. Συνήθως αναλογεί μια φωλέα σε δύο σκάφη και περιλαμβάνει δύο ρευματοδότες ασφάλειας και δύο παροχές πόσιμου νερού. Οι θέσεις των φωλεών θα αποκλείουν την πρόσκρουση σκαφών σε αυτές.

Οι εγκαταστάσεις πυρόσβεσης πρέπει να είναι σύμφωνες με τις διατάξεις της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Οι πυροσβεστικές φωλιές θα είναι ανεξάρτητες, κατασκευασμένες από ανθεκτικό υλικό (π.χ. fiberglass), κόκκινου χρώματος, με σωλήνες (μάνικες) μήκους 30 μ. και πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και σωσίβιο.

4.1.13. Εγκάρσιοι βραχίονες πλωτών προβλητών

Για τα υλικά των εγκάρσιων βραχιόνων ή διαβαθρών ισχύουν όλα τα προαναφέρονται στην παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ για τα αντίστοιχα υλικά των πλωτών προβλητών. Οι διαστάσεις των βραχιόνων θα συμφωνούν με τα σχέδια της μελέτης. Οι βραχίονες μπορεί να είναι βατοί ή όχι, ανάλογα με το πλάτος του καταστρώματος. Η απόσταση του δαπέδου κυκλοφορίας των βραχιόνων, με τα φορτία λειτουργίας, θα είναι ίση με εκείνη της πλωτής προβλήτας, με δυνατότητα απόκλισης από αυτή $\pm$ 5%. Η αντοχή των εγκάρσιων βραχιόνων και των συνδέσμων προσαρμογής θα ανταποκρίνεται στα αποτελέσματα των σχετικών υπολογισμών της μελέτης και θα πρέπει να αποδεικνύεται με υπολογισμούς που θα προσκομίσει ο προμηθευτής, υπογεγραμμένες από Πολιτικό Μηχανικό.

4.1.14. Γέφυρες πρόσβασης στις πλωτές προβλήτες

Η γέφυρα πρόσβασης στο κατάστρωμα της πλωτής προβλήτας είναι κεκλιμένο κινητό επίπεδο (ράμπα), συνδεδεμένο αρθρωτά με το κρηπίδωμα στην ξηρά και με κύλιστρο στην προβλήτα. Η ποιότητα των υλικών και η αντοχή της γέφυρας πρόσβασης δεν πρέπει να είναι χαμηλότερες από εκείνες της προβλήτας. Το πλαίσιο του κεκλιμένου επιπέδου θα είναι κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου κατάλληλο για το θαλάσσιο περιβάλλον ή χάλυβα γαλβανισμένο “εν θερμώ” ή σκυρόδεμα ή ξύλο, με απαιτήσεις όμοιες με εκείνες για το πλαίσιο των πλωτών στοιχείων. Το δάπεδο της γέφυρας είναι δοκιδωτό, με δοκίδες από σκληρή τροπική ξυλεία, μη εμποτισμένη σε τοξικά υλικά και λοιπές απαιτήσεις όμοιες με την ξυλεία του καταστρώματος των πλωτών στοιχείων. Οι δοκίδες θα έχουν αύλακες, ώστε να εξασφαλίζεται η αντιολισθητικότητα του καταστρώματος. Η γέφυρα θα έχει και στις δύο πλευρές κιγκλίδωμα ασφαλείας.

Στο σημείο στήριξης του κεκλιμένου επιπέδου στην προβλήτα θα υπάρχει μεταλλική προστατευτική επιφάνεια επί του δαπέδου του καταστρώματος της προβλήτας, ώστε να μην γίνονται φθορές σε αυτό από την κίνηση του κύλιστρου της γέφυρας. Η μεταλλική επιφάνεια αυτή θα είναι κατασκευασμένη από κράμα αλουμινίου κατάλληλο για θαλάσσιο περιβάλλον, ανοξείδωτο χάλυβα ή χάλυβα γαλβανισμένο “εν θερμώ”.

5 Κριτήρια αποδοχής υλικών και στοιχείων εξοπλισμού – Έλεγχοι παραλαβής

5.1 Κριτήρια αποδοχής υλικών και στοιχείων εξοπλισμού

Για τα προσφερόμενα προϊόντα πρέπει να υποβληθούν στη Διευθύνουσα Υπηρεσία πιστοποιητικά ποιότητας και διάρκειας ζωής όλων των υλικών που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή, συναρμολόγηση και αγκύρωση των πλωτών προβλητών και των λοιπών στοιχείων του εξοπλισμού, καθώς και βεβαιώσεις συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών του έργου.

Το προσφερόμενο σύστημα στοιχείων πλωτών προβλητών (με τις γέφυρες πρόσβασης και τις διαβάθρες) πρέπει να αποτελεί βιομηχανικό προϊόν να φέρει την σήμανση CE της Ε.Ε. και να συνοδεύεται από πιστοποιητικά καλής λειτουργίας επί πενταετία τουλάχιστον, σε λιμένες σκαφών αναψυχής. Πρωτότυπα συστήματα προβλητών και γεφυρών πρόσβασης που δεν έχουν δοκιμασθεί επιτυχώς σε λιμένες αναψυχής δεν γίνονται δεκτά.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει :

- Έντυπα (prospectus), τεχνικά φυλλάδια και λοιπά ενημερωτικά στοιχεία των εταιρειών προμήθειας των υλικών.
- Πιστοποιητικά των προβλητών από διεθνώς αναγνωρισμένους Νηογνώμονες $1^{ης}$ κλάσης, ως προς την πλευστότητα.
- Πιστοποιητικά αντοχής των συνδέσμων μεταξύ διαδοχικών στοιχείων των πλωτών προβλητών των συνδέσμων προσαρμογής των εγκάρσιων βραχιόνων και αντοχής των δεστρών και των αποσβεστήρων πρόσκρουσης.
- Αναλυτικά τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές υλικών – Πιστοποιητικά καταλληλότητας των υλικών της κατασκευής στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- Δείγματα χαρακτηριστικών στοιχείων (προφίλ στήριξης του καταστρώματος, ξυλεία καταστρώματος και πλευρικών προσκρουστήρων, ελαστικός σύνδεσμος, δέστρα ή κρίκος πρόσδεσης σκαφών).

© ΕΛΟΤ

- Τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου συστήματος πλωτών στοιχείων για κατασκευή πλωτών προβλητών, γεφυρών πρόσβασης κλπ.
- Πλήρη κατασκευαστικά σχέδια των πλωτών στοιχείων των προβλητών και των γεφυρών πρόσβασης, των τεχνικών λεπτομερειών τους, καθώς και τα σχέδια των συστημάτων στερέωσης των πλωτών με τα κρηπιδώματα και της αγκύρωσής τους στον πυθμένα.
- Υπολογισμούς υπογεγραμμένους από Ναυπηγό ή Πολιτικό Μηχανικό, σχετικά με τα ασκούμενα φορτία σχεδιασμού, την αντοχή και την απόκριση των πλωτών στοιχείων και της προβλήτας σε δυνάμεις από στατικές και δυναμικές δράσεις (κρούση, κυματισμός κλπ.), τους ελέγχους πλευστότητας και την συμβατότητα με τις απαιτήσεις διαμήκους ή εγκάρσιας κλίσης για συγκεκριμένες καταστάσεις φόρτισης, τους ελέγχους του συστήματος αγκύρωσης, τους ελέγχους κατά την ανάρτηση των στοιχείων κλπ.
  Οι πλωτοί προβλήτες πρέπει να μπορούν να αναλαμβάνουν δυνάμεις από ανέμους με ταχύτητα 40m/sec (ή 90 μίλια /ώρα) και μέγιστο ύψος κύματος 0,40m. Η δυνατότητα αυτή θα αποδεικνύεται με υπολογισμούς υπογεγραμμένους από Πολιτικό ή Ναυπηγό Μηχανικό.
- Βεβαιώσεις δημόσιων ή ιδιωτικών φορέων που λειτουργούν και διαχειρίζονται λιμένες αναψυχής, στην Ελλάδα ή σε χώρες της Ε.Ε, από τις οποίες θα προκύπτει η καλή λειτουργία και συμπεριφορά του προσφερόμενου συστήματος πλωτών προβλητών και γεφυρών πρόσβασης, από την εγκατάστασή του μέχρι σήμερα.
- Γνωμάτευση του Γενικού Χημείου του Κράτους ή άλλου αντίστοιχου φορέα για τη μη τοξικότητα των υλικών της κατασκευής.

5.2 Έλεγχος παραλαβής

α) Έλεγχος διαστάσεων πλωτών προβλητών και γεφυρών πρόσβασης

Το πλάτος των πλωτών προβλητών θα είναι αυτό των σχεδίων της μελέτης, με ανοχή ±1%. Το μήκος κάθε πλωτού στοιχείου του προβλήτα μπορεί να είναι οποιοδήποτε, ανάλογα με την τυποποίηση του κατασκευαστή (εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη του έργου). Το συνολικό όμως μήκος πλωτών προβλητών που θα κατασκευασθεί είναι αυτό που φαίνεται στο Σχέδιο Γενικής Διάταξης της μελέτης λιμενικών έργων. Το ελάχιστο ελεύθερο ύψος του προβλήτα από την επιφάνεια της θάλασσας πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,45 m, χωρίς κινητό φορτίο. Όταν επιβληθεί κινητό φορτίο 150 kg/m^2 το ελάχιστο ελεύθερο ύψος θα πρέπει να είναι 0,30 m.

Οι πλωτοί προβλήτες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε η υψομετρική διαφορά της επιφάνειας εργασίας που προτείνει ο κατασκευαστής από την επιφάνεια εργασίας αμέσως μετά την εγκατάσταση του πλωτού προβλήτα, να μην υπερβαίνει τα 25mm. Επίσης η υψομετρική διαφορά μεταξύ της στάθμης εργασίας όπως αυτή προκύπτει αμέσως μετά την εγκατάσταση του πλωτού προβλήτα και της στάθμης εργασίας που παρουσιάζεται μετά από έναν χρόνο λειτουργίας να μην υπερβαίνει τα 25mm. Ακόμη η υψομετρική μεταβολή στην στάθμη εργασίας του πλωτού προβλήτα μετά από 5 χρόνια σε σχέση με την στάθμη εργασίας αμέσως μετά την εγκατάσταση του δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 50mm.

Η μέγιστη κατά μήκος κλίση των γεφυρών πρόσβασης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 10%, όταν ο προβλήτας βρίσκεται στην κατωτάτη στάθμη, λόγω μεταβολής της στάθμης της θάλασσας.

Ως γέφυρα πρόσβασης στους προβλήτες γίνεται αποδεκτή και γέφυρα κατασκευασμένη από το ίδιο υλικό του πλωτού προβλήτα και με το ίδιο πλάτος με αυτόν, αρκεί η κλίση να μην υπερβαίνει την παραπάνω αναφερόμενη μέγιστη (10%). Ρητά αναφέρεται ότι το μήκος της γέφυρας πρόσβασης δεν θα προσμετράται στο συνολικό μήκος των πλωτών προβλητών που πρέπει να τοποθετήσει σε κάθε θέση ο Ανάδοχος (όπως αυτό δίνεται στα σχέδια λιμενικών έργων), έστω και αν η γέφυρα πρόσβασης έχει πολύ μικρή κλίση και μπορεί να εξυπηρετήσει πρόσδεση σκαφών αναψυχής.

β) έλεγχος πλευστότητας πλωτών προβλητών

Οι κατασκευαστές πρέπει να υποβάλλουν πλήρη φάκελο με ελέγχους πλευστότητας των πλωτών προβλητών. Ενδεικτικά αναφέρεται (εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη του έργου), ότι οι πλωτοί προβλήτες θα πρέπει:

(β1) να είναι ικανοί να φέρουν κινητό κατανεμημένο φορτίο 200 kg/m^2 και να έχουν και 25% εφεδρική πλευστότητα,

(β2) όταν επιβληθεί κινητό φορτίο 150 kg/m^2 στο μισό του πλάτους του προβλήτα, η εγκάρσια κλίση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 12°,

(β3) όταν επιβληθεί κινητό φορτίο 150 kg/m^2 στο μισό του μήκους του προβλήτα, η κατά μήκος κλίση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2°.

γ) έλεγχος του εξοπλισμού των πλωτών προβλητών, του συστήματος αγκύρωσης και των γεφυρών πρόσβασης

Εξετάζονται ο τύπος, η γεωμετρία, η αντοχή και τα λοιπά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού, όπως προδιαγράφονται στα συμβατικά τεύχη του έργου. Ειδικότερα ελέγχονται τα υλικά στερέωσης, τα περικόχλια, οι δέστρες και οι κρίκοι πρόσδεσης, οι προσκρουστήρες των πλωτών προβλητών. Επίσης ελέγχονται οι αλυσίδες και τα εξαρτήματά τους (κοχλίες, περικόχλια, ναυτικά κλειδιά), καθώς και οι τεχνητοί ογκόλιθοι από σκυρόδεμα (ή οι ναυτικές άγκυρες από χάλυβα) του συστήματος αγκύρωσης. Ελέγχεται ο εξοπλισμός των γεφυρών πρόσβασης: κιγκλίδωμα ασφαλείας, μηχανισμοί αρθρωτής σύνδεσης με το κρηπίδωμα, κύλιστρα.

δ. πιστοποίηση του συστήματος των πλωτών στοιχείων

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά και η ποιότητα κατασκευής του συστήματος πλωτών στοιχείων που εφαρμόζεται πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό εγκεκριμένου Νηογνώμονα 1^{ης} κλάσης.

Στο πιστοποιητικό περιέχονται υποχρεωτικά τα ακόλουθα:

- Τεχνική περιγραφή, διαστάσεις και βάρος άφορτου πλωτού στοιχείου.

© ΕΛΟΤ

- Ύψος εξάλων, γωνία εγκάρσιας κλίσης σε άφορτη κατάσταση, σε ομοιόμορφη φόρτιση σε όλο το κατάστρωμα ή μέρος του καταστρώματος και σε συγκεντρωμένο φορτίο.
- Αποτελέσματα ελέγχων υποβληθεισών μελετών αντοχής και ευστάθειας.
- Αποτελέσματα παρακολούθησης κατασκευαστικής διαδικασίας.
- Αποτελέσματα ελέγχων επιτόπου δοκιμών πλευστότητας .
- Προϋποθέσεις χρησιμοποίησης των πλωτών στοιχείων με ασφάλεια για την κατασκευή πλωτών προβλητών και τον ελλιμενισμό σκαφών.
- Αποτελέσματα ελέγχων σύνδεσης πλωτών στοιχείων, τοποθέτησης διαβαθρών και αγκύρωσης της κατασκευής.
- Βεβαίωση για τη μη τοξικότητα των υλικών της κατασκευής.
- Ποιότητα της κατασκευής με βάση την τελική επιθεώρηση.

6 Κατασκευή

6.1 Μεταφορά και αποθήκευση

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και όλες τις μεταφορές των προκατασκευασμένων στοιχείων και εξαρτημάτων από το εργοστάσιο κατασκευής μέχρι το εργοτάξιο ή το χώρο αποθήκευσης του Αναδόχου και από εκεί μέχρι τις θέσεις πόντισης, πρέπει να λαμβάνεται κάθε μέριμνα ώστε να αποφεύγονται κρούσεις που είναι δυνατό να μειώσουν τη μηχανική αντοχή των υλικών. Θα τηρούνται σχολαστικά οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή για τον τρόπο φορτοεκφόρτωσης, αποθήκευσης, τοποθέτησης των υλικών στα μεταφορικά μέσα κτλ.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίζει κατάλληλα τα στοιχεία επάνω στο μεταφορικό μέσο και θα λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την αποφυγή τυχόν φθορών.

Η φορτοεκφόρτωση των προκατασκευασμένων τεμαχίων και εξαρτημάτων θα γίνεται με μεγάλη προσοχή και με τη χρήση κατάλληλων γερανών ή ανυψωτικών μέσων. Μεγάλη επίσης προσοχή πρέπει να δίνεται κατά τις φορτοεκφορτώσεις για την αποφυγή φθορών στην αντιοξειδωτική προστασία τους.

6.2 Πόντιση και αγκύρωση

Η πόντιση θα γίνει με κατάλληλα πλωτά μέσα (πλωτός γερανός). Για την εγκατάσταση του συστήματος αγκύρωσης, τοποθετούνται σε πρώτη φάση, με τη βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, οι τεχνητοί ογκόλιθοι αγκύρωσης (ή οι ναυτικές άγκυρες) στις προβλεπόμενες θέσεις. Στη συνέχεια συνδέονται στην αγκύρωση οι αλυσίδες (ρεμέτζα) για κάθε θέση πρόσδεσης σκάφους.

Τα άκρα των αλυσίδων εξαρτώνται με πλωτήρες από την επιφάνεια της θάλασσας και με την σταδιακή καθέλκυση και συναρμολόγηση των πλωτών στοιχείων προσδένονται στην προβλήτα. Η πρόσδεση κάθε ρεμέτζου στην προβλήτα γίνεται μέσω ενός βυθιζόμενου σχοινιού που στερεώνεται στην προβλήτα.

Όταν ολοκληρωθεί η πόντιση και η σύνδεση όλων των τμημάτων που αποτελούν έναν προβλήτα, γίνεται η τάνυση των αλυσίδων συγκράτησης και ο τελικός οριζοντιογραφικός έλεγχος.

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Θα εκτελεσθούν οι απαιτούμενες δοκιμές των εγκαταστάσεων και να συνταχθούν τα αντίστοιχα πρωτόκολλα δοκιμών που θα υπογράφονται από τον Επιβλέποντα και τον Ανάδοχο. Τα πρωτόκολλα αυτά θα μνημονεύονται στο Πρωτόκολλο Προσωρινής Παραλαβής.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών των εγκαταστάσεων και πριν την παραλαβή, να συντάξει πλήρεις και λεπτομερείς οδηγίες χειρισμού, λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων. Ακόμα οφείλει πριν από την παράδοση των εγκαταστάσεων να εκπαιδεύσει το προσωπικό του φορέα λειτουργίας της εγκατάστασης στη χρήση και το χειρισμό τους.

Κατά το χρόνο συντήρησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επιθεωρεί τις εγκαταστάσεις σε κανονικά διαστήματα και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση. Σε περίπτωση που δεν αποκαθιστά κάποια ζημιά ή βλάβη, για την οποία ευθύνεται, αυτή εκτελείται σε βάρος και για λογαριασμό του Αναδόχου.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

9 Τρόπος επιμέτρησης

9.1 Επιμέτρηση ανά τρέχον μέτρο πλήρως εγκατεστημένων πλωτών προβλητών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου .

Στις εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η σύνταξη της μελέτης εφαρμογής και των κατασκευαστικών σχεδίων
- Η πιστοποίηση του συστήματος από αναγνωρισμένο Νηογνώμονα.
- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διαμόρφωση και συναρμολόγηση του προβλήτα,
- Η πλεύση και προσέγγιση στην προβλεπόμενη θέση γεφυρών πρόσβασης
- Το προσωπικό, ο εξοπλισμός, τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών.

Δεν συμπεριλαμβάνονται και επιμετρούνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου:

- Το σύστημα αγκύρωσης του προβλήτα
- Το σύστημα πρόσδεσης των σκαφών (δέστρες, κρίκοι κλπ)
- Τα γεφυρώματα πρόσβασης από τα σταθερά κρηπιδώματα

2009-12-23 ICS: 23.040.10

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποθαλάσσιοι χαλύβδινοι αγωγοί

Underwater pipeline systems with steel pipes

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-01-00 «**Υποθαλάσσιοι χαλύβδινοι αγωγοί»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τεχνικής Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Απαιτήσεις 8

4.1 Σκυρόδεμα 9

4.2 Σιδηροπλισμός 10

4.3 Φλαντζωτές συνδέσεις του αγωγού 10

4.4 Υδρογραφικές αποτυπώσεις 10

4.5 Μελέτη καθέλκυσης, έλξης και πόντισης του αγωγού 11

5 Κατασκευή, εγκατάσταση και σύνδεση 12

5.1 Διαμόρφωση εργοταξιακού χώρου 12

5.2 Προετοιμασία περιοχής έδρασης του αγωγού 12

5.3 Κατασκευή σωλήνων στο εργοστάσιο 13

5.4 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων και λοιπών υλικών 13

5.5 Συγκόλληση και προετοιμασία σωλήνων στο εργοτάξιο 13

5.6 Αντιδιαβρωτική – μονωτική επένδυση συνδέσεων του αγωγού στο εργοτάξιο 14

5.7 Καθοδική προστασία του αγωγού 15

5.8 Ερματισμός συνεχούς έρματος με μανδύα σκυροδέματος 16

5.9 Καθέλκυση και πλεύση του αγωγού 17

5.10 Πόντιση του αγωγού 18

5.11 Επικάλυψη και θωράκιση του αγωγού 19

6 Έλεγχοι και Δοκιμές 20

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας 20

6.2 Δοκιμασίες στεγανότητας σε εσωτερική πίεση 20

6.3 Υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού 20

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 21

8 Τρόπος επιμέτρησης.....21

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Υποθαλάσσιοι χαλύβδινοι αγωγοί

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή υποθαλάσσιων δικτύων σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες.

Στο αντικείμενο των εργασιών περιλαμβάνονται τα ενσωματούμενα υλικά και οι εργασίες μεταφοράς των σωλήνων και λοιπών υλικών επιτόπου του έργου, συνδέσεων σωλήνων και συναρμολόγησης του αγωγού, επένδυσης του αγωγού με αντιδιαβρωτική προστασία, επένδυσης του αγωγού με σκυρόδεμα βάρους, τοποθέτηση καθοδικής προστασίας των χαλυβδοσωλήνων, διάνοιξης ορυγμάτων ή τάφρων για την εγκατάσταση του αγωγού, καθέλκυσης, πλεύσης και πόντισης του αγωγού, ταφής του αγωγού με επανεπίχωση του ορύγματος ή της τάφρου, προστασίας και θωράκισης του υλικού επίχωσης ή αγκύρωσης του επικαθήμενου στον πυθμένα αγωγού, όπως κατά τμήμα της σωληνογραμμής απαιτείται σύμφωνα με τη σχετική μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα. Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2	Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης Testing fresh concrete - Part 2: Slump test
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling

ΕΛΟΤ 1421-3	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Μέρος 3 : Τεχνική κατηγορία B500C. Steel for the reinforcement of concrete – Weldable reinforcing steel – Pert 3 : Technical class B500C.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00	Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων (Serasanetti) -- Wire-mesh gabions for slope, river bed and embankment
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00	Δίκτυα από χαλυβδοσωλήνες -- Steel pipe networks
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-01	Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών -- Sea-bed dredging
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-02	Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών -- Sea-bed rock excavations using explosives
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00	Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά -- Sea-bed improvement with sand and gravel
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00	Υποθαλάσσια Διάστρωση Γεώϋφασμάτων -- Underwater laying of geotextiles
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00	Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων -- Underwater embankments with suitable sea bed excavation
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00	Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών -- Rip-rap armouring of breakwaters and shore protection structures
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00	Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών και θαλασσίων έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα -- Precast concrete elements for marine structures
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας – Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων -- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες είναι:

- Χαλυβδοσωλήνες.
- Ειδικά τεμάχια σωλήνων (βιομηχανικής παραγωγής).
- Επένδυσης του αγωγού με συνεχή μανδύα από σκυρόδεμα.
- Οπλισμός της επένδυσης του αγωγού από γαλβανισμένο συρματόπλεγμα ηλεκροσυγκολλητό.
- Γαλβανισμένοι κοχλίες και περικόχλια από χάλυβα.
- Φλάντζες και ελαστικοί δακτύλιοι των φλαντζωτών συνδέσμων.

© ΕΛΟΤ

4.1 Σκυρόδεμα

Για το χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των προκατασκευασμένων στοιχείων μπορεί να είναι:

  α) έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων (κατά τα αναφερόμενα του ΚΤΣ),

  β) έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (κατά το αναφερόμενα του ΚΤΣ), εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

- Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C25/30, εκτός εάν στην μελέτη του έργου προδιαγράφεται ακόμη μεγαλύτερη χαρακτηριστική αντοχή. Το σκυρόδεμα των προκατασκευασμένων στοιχείων θα είναι κατηγορίας C25/30 ή ανώτερης.

- Το τσιμέντο θα πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 42.5 N.

- Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, βάσει αιτιολογημένης πρότασης του αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η μεν ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 4,0 kN (≈400 kg) ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος για τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου, η δε μέγιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 4,90 kN/m^3 (500 kg/m^3).

- Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος, βάσει της μελέτης συνθέσεως του αναδόχου, δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

- Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειϊκά για την παραγωγή του οπλισμένου σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων.

- Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.

- Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα επένδυσης του αγωγού δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 15 mm.

- Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2 θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες (πυκνότητα οπλισμού, διαστάσεις κλπ.), γενικά όμως θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του “πλαστικού” και “ημίρευστου” σκυροδέματος (με κάθιση μεγαλύτερη από 3 cm).

- Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.48

- Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε λεπτόκοκκα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερη από 5,40 kN (≈550 kg) ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.

- Στην μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος θα πρέπει να δοθεί και καμπύλη ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με θραύση δοκιμίων τουλάχιστον σε 7 και 28 μέρες όπως επίσης και η καμπύλη μεταβολής της αντοχής του σκυροδέματος με τον λόγο νερό προς τσιμέντο (N/T).

- Τα πρόσθετα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα συνταχθεί από τον Ανάδοχο και θα ικανοποιούν του ΚΤΣ και του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934. Η προσθήκη των προσμίκτων θα γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξή ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο. Οι αναλογίες κάθε πρόσμικτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ της οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες με αυτές της μελέτης σύνθεσης.

- Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού. Ο ρευστοποιητής θα καθορίζεται από την μελέτη συνθέσεως.
- Συνιστάται η προστασία του οπλισμού με χρήση αναβολέων διάβρωσης (ενδεικτικά αναφέρονται αυτοί με βάση το νιτρώδες ασβέστιο σε αναλογία 15lt/m^3) ή σύστημα καθοδικής προστασίας.

4.2 Σιδηροπλισμός

Για τον οπλισμό έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κ.λπ.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.
- Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στα προκατασκευασμένα στοιχεία θα είναι ομοιογενής και θα καθαρίζεται καλά από ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν από τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ και ποτέ εν θερμώ. Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμό κάμψη του σιδήρου.
- Ο κύριος του έργου έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον ανάδοχο να προβεί σε έλεγχο της ποιότητας του σιδηροπλισμού, ο οποίος θα γίνει σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 1421-3.
- Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας B500C, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1421-3, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

4.3 Φλαντζωτές συνδέσεις του αγωγού

Οι φλάντζες θα είναι χαλύβδινες, σφυρήλατες ή πρεσαριστές με κατεργασμένα άκρα (φρέζα). Το προς συγκόλληση άκρο της φλάντζας πρέπει να έχει υποστεί μηχανική κατεργασία, και να είναι παράλληλο με την επιφάνεια σύνδεσης με απόκλιση έως 1° (μία μοίρα). Οι φλάντζες θα φέρουν τυπωμένες στην εξωτερική περίμετρο της στεφάνης τις εξής πληροφορίες: Εμπορικό σήμα του κατασκευαστή, Ονομαστική διάμετρο, Εξωτερική διάμετρο του σωλήνα, ονομαστική πίεση, Υλικό και Πρότυπο αναφοράς (EN, DIN, κ.λπ.).

Ο κατασκευαστής των φλαντζών οφείλει να εκδώσει πιστοποιητικά με τα αποτελέσματα των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών (χημική σύσταση, δοκιμή εφελκυσμού στο βασικό μέταλλο, δοκιμή πλάτυνσης, υδραυλική δοκιμή, έλεγχος διαστάσεων, έλεγχος των άκρων της φλάντζας με μη καταστροφική μέθοδο, έλεγχος απόκλισης από την κυκλική διατομή, οπτικός έλεγχος). Τα πιστοποιητικά αυτά θα ενσωματώνονται στα σχετικά πρωτόκολλα παραλαβής του έργου. Η αντιστοιχία μεταξύ της σήμανσης των φλαντζών και των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών ελέγχων πρέπει να είναι πλήρης.

Σε όλες τις φλαντζωτές συνδέσεις προβλέπονται στεγανοποιητικά παρεμβύσματα. Τα παρεμβύσματα αυτά θα κεντρώνονται με ακρίβεια για να μην περιορίζουν την ελεύθερη διατομή των αγωγών. Οι κοχλίες και τα περικόχλια είναι επικαδμιωμένα.

Πριν την εγκατάσταση όλοι οι κοχλίες επαλείφονται με γράσο βάσης γραφίτη ή άλλο παρόμοιο μέσο. Οι κοχλίες δεν θα εξέχουν από το περικόχλιο περισσότερο από δύο βήματα ελικώσεως. Δεν γίνονται αποδεκτοί κοχλίες με κοντά στελέχη, τα οποία δεν εξέρχονται του περικοχλίου.

Υποθαλάσσιες φλαντζωτές συνδέσεις επιτρέπονται μόνο στις θέσεις που προβλέπονται στα σχέδια της μελέτης, και θα εκτελούνται με τις διαδικασίες που θα εγκρίνει ο κύριος του έργου μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου.

4.4 Υδρογραφικές αποτυπώσεις

Η εγκατάσταση του αγωγού θα γίνεται σύμφωνα με τα στοιχεία οριζοντιογραφίας και μηκοτομής της εγκεκριμένης μελέτης. Ο εξοπλισμός, το προσωπικό και τα συστήματα για τις απαιτούμενες υποθαλάσσιες αποτυπώσεις και χαράξεις θα εγκριθούν από τον κύριο του έργου.

Πριν την εγκατάσταση του αγωγού, θα εκτελεστεί βυθομετρική αποτύπωση της θαλάσσιας περιοχής που πρόκειται να γίνει η πόντιση, σε τρεις άξονες, έναν του ίδιου του αγωγού και δύο άλλους άξονες εκατέρωθεν

© ΕΛΟΤ

του πρώτου. Οι αποστάσεις μεταξύ των αξόνων αποτύπωσης και η πυκνότητα των σημείων της αποτύπωσης σε κάθε άξονα εξαρτάται από τις διαστάσεις του αγωγού, τη μορφολογία και την ποιότητα του πυθμένα κ.λπ. Κατά την αποτύπωση αυτή, θα γίνεται εντοπισμός τυχόν υφιστάμενων σωληνώσεων, παλαιών εκρηκτικών, ναυαγίων ή άλλων κατασκευών και θα επισημαίνονται οι κίνδυνοι πρόκλησης ζημιών σε τυχόν υφιστάμενα έργα. Η χάραξη του άξονα του αγωγού θα γίνεται κατά τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση του αγωγού και των πλωτών που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάστασή του σε σωστές θέσεις.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης του αγωγού, θα εκτελούνται επίσης οριζοντιογραφικές και βυθομετρικές εργασίες, ώστε να ελέγχεται η τήρηση των συντεταγμένων και των σταθμών των συμβατικών σχεδίων. Οποιαδήποτε τροποποίηση στην οριζοντιογραφική θέση ή στα υψόμετρα της σωληνογραμμής στη θέση εγκατάστασης ή στις τελικές επιφάνειες των υλικών επικάλυψης και θωράκισης του αγωγού (σε σχέση με τα αντίστοιχα που προβλέπονται στην οριστική μελέτη του έργου) θα πρέπει να εγκρίνονται από τον κύριο του έργου πριν την έναρξη της κατασκευής.

Όλος ο εξοπλισμός τοπογραφικών και υδρογραφικών ελέγχων θα ελέγχεται προσεκτικά πριν από κάθε χρήση.

4.5 Μελέτη καθέλκυσης, έλξης και πόντισης του αγωγού

Η μέθοδος εγκατάστασης του υποθαλάσσιου αγωγού εξαρτάται από τις διαστάσεις του αγωγού, το διαθέσιμο εξοπλισμό, τις συνθήκες του περιβάλλοντος, τις απαιτήσεις ναυσιπλοΐας στην περιοχή κ.λπ. Γενικότερα, για την εγκατάσταση του αγωγού θα εφαρμόζονται μία από τις παρακάτω τεχνικές:

α) Σύρση του αγωγού στον πυθμένα από την ξηρά με κεφαλή έλξης προσαρμοσμένη στο βυθισμένο άκρο του αγωγού. Η έλξη του αγωγού γίνεται με βαρούλκο εγκατεστημένο στην απέναντι ακτή ή επί πλωτού μέσου αγκυροβολημένου στα ανοιχτά, όπου και η προβλεπόμενη περιοχή απόληξης του αγωγού μετά την εγκατάστασή του. Απαιτείται ερματισμός του αγωγού, που ρυθμίζεται ώστε να καλύπτει την απαίτηση συνεχούς επαφής του με το θαλάσσιο πυθμένα κατά τη διάρκεια της σύρσης. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας αυτής, γίνεται προσθήκη έρματος ή/ και επίχωση της σωληνογραμμής, ώστε να εξασφαλίζεται η αγκύρωσή της στη θέση εγκατάστασης. Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται σε περιπτώσεις εγκατάστασης αγωγών που συνδέουν δύο γειτονικές ακτές, ιδιαίτερα σε περιοχές όπου δεν είναι εφικτή η διακοπή της ναυσιπλοΐας.

β) Έλξη του αγωγού στην επιφάνεια της θάλασσας, ρυμούλκηση μέχρι την τελική του θέση και στη συνέχεια πόντιση του αγωγού στον πυθμένα. Είναι η πλέον συνήθης τεχνική, με την προϋπόθεση ότι οι συνθήκες ναυσιπλοΐας επιτρέπουν την εφαρμογή της.

Ο ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στον κύριο του έργου, πριν την έναρξη των εργασιών πόντισης του αγωγού, πλήρη μελέτη με λεπτομερή σχέδια, υπολογισμούς και τεχνική περιγραφή της προτεινομένης μεθόδου καθέλκυσης, έλξης και πόντισης των σωλήνων.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει:

- Τεύχος υπολογισμών για τις συνθήκες πλευστότητας του αγωγού (με σώματα ερματισμού, πλωτήρες κ.λπ.) στις φάσεις επίπλευσης και βύθισης.
- Έκθεση μεθόδου καθέλκυσης και πλεύσης, στην οποία θα τεκμηριώνεται ο αριθμός, τύπο και μέγεθος των πλωτήρων που απαιτούνται για την εξασφάλιση προσωρινής πλευστότητας (εάν απαιτούνται).
- Σχέδια των διατάξεων του εργοταξίου και των περιοχών καθέλκυσης και έλξης, με τις θέσεις και διαστάσεις των στηρίξεων των αγωγών, τις θέσεις και το ύψος των κυλίστρων, τις θέσεις και τις εγκαταστάσεις θεμελίωσης των βαρούλκων και των κλινών καθέλκυσης.
- Υπολογισμούς των φορτίων έλξης, της τάνυσης των βαρούλκων, των αναμενόμενων τάσεων κατά την εγκατάσταση των αγωγών λόγω έλξης, πόντισης και πιθανής δημιουργίας ελευθέρων ανοιγμάτων στην ζώνη έδρασης.

- Αναλυτική περιγραφή των μεθόδων σύνδεσης, ευθυγράμμισης, ανύψωσης, χειρισμών και πόντισης, των προτεινόμενων μέσων, εξοπλισμού και διατάξεων.
- Προτεινόμενες ενέργειες για την προστασία του επιπλέοντος αγωγού σε περιπτώσεις ισχυρών ρευμάτων ή θαλασσοταραχής.
- Διαδικασίες που θα εφαρμοστούν σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.
- Εργασίες αποκατάστασης ανεπιθύμητων ελευθέρων ανοιγμάτων.
- Σχέδια όλων των διατάξεων που θα χρησιμοποιηθούν στο εργοτάξιο και στις περιοχές έλξης και καθέλκυσης.

Η καθέλκυση του αγωγού μπορεί να γίνει με ή χωρίς χρήση πλωτήρων, πράγμα που θα προκύψει από την προαναφερθείσα μελέτη και τους σχετικούς υπολογισμούς. Σε περίπτωση που δεν θα γίνει χρήση πλωτήρων, θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι ο αγωγός (με το βάρος έρματος) θα επιπλέει όταν είναι κενός και θα βυθίζεται μόνο όταν πληρωθεί με νερό.

5 Κατασκευή, εγκατάσταση και σύνδεση

5.1 Διαμόρφωση εργοταξιακού χώρου

Το εργοτάξιο θα διαθέτει κατ' ελάχιστο:

- Χώρο αποθήκευσης των σωλήνων προς συναρμολόγηση.
- Χώρο απόθεσης των συγκολλημένων τμημάτων αγωγού και του ερματισμού (με σώματα από σκυρόδεμα ή με επένδυση από συνεχές σκυρόδεμα βάρους), με κατεύθυνση προς τη θάλασσα. Περιμετρικά της περιοχής αυτής θα διαμορφωθεί χώρος διακίνησης του μηχανικού εξοπλισμού προετοιμασίας του αγωγού (βαρέλες σκυροδέματος, πρέσα, γερανοί, μεταλλότυποι κλπ.). Σε περίπτωση αγωγού μικρής διαμέτρου και μεγάλης καμπυλότητας, είναι σκόπιμο να εξετάζεται η δυνατότητα διαμόρφωσης του εργοταξιακού χώρου με διάταξη τέτοια, ώστε η συναρμολόγηση του αγωγού να γίνεται κατά μήκος της ακτής και η καθέλκυση της σωληνογραμμής με παράλληλη μεταφορά της προς τη θάλασσα.
- Χώρο αποθήκευσης πλωτήρων, μικροϋλικών, μηχανικού εξοπλισμού κ.λπ., που απαιτούνται κατά την καθέλκυση.
- Υποδομή για την καθέλκυση του αγωγού, όπως κλίνες προετοιμασίας και καθέλκυσης στο χερσαίο χώρο καθώς και επιφάνεια διακίνησης του πλωτού εξοπλισμού (φορτηγίδες, σκάφη πλεύσης, πλωτήρες κ.λπ.) στη θάλασσα.

5.2 Προετοιμασία περιοχής έδρασης του αγωγού

Από την ακτογραμμή και μέχρι το βάθος θάλασσας που ορίζεται στη μελέτη (εξαρτάται από την έκταση της ζώνης θραύσης των θαλάσσιων κυμάτων στην παράκτια ζώνη εγκατάστασης του αγωγού), ο αγωγός θα τοποθετείται σε όρυγμα, ή σε τάφρο που διανοίγεται στον πυθμένα.

Σε μεγαλύτερα βάθη ο αγωγός είναι δυνατόν είτε να τοποθετηθεί απευθείας επί του πυθμένα ή σε στρώση εξυγίανσης, είτε να ταφεί στον πυθμένα, όπως ορίζεται στη μελέτη. Στις περιπτώσεις αυτές, μπορεί να απαιτείται επικάλυψη του αγωγού (με λεπτόκοκκο υλικό, γεωύφασμα και ογκόλιθους) ή αγκύρωση (με πλάκες από σκυρόδεμα ή στρώματα κυβόλιθων ή τσιμεντοστρώματα ή συρματοστρώματα ή αγκύρια από σκυρόδεμα διατομής ημικυλίνδρου ή σχήματος Π κ.λπ.). Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, στις οποίες ο αγωγός προβλέπεται να παραμένει μόνιμα πλήρης με υγρό ειδικού βάρους μεγαλύτερου από το υγρό του περιβάλλοντος στο οποίο αυτός εγκαθίσταται και επιπρόσθετα τα εξωτερικά φορτία (από κυματισμό, ρεύματα κ.λπ.) στην περιοχή εγκατάστασης είναι ασήμαντα, μπορεί ο αγωγός να επικάθεται στον πυθμένα χωρίς επικάλυψη ή αγκύρωση ή οποιαδήποτε άλλη τεχνική συγκράτησης, σύμφωνα πάντοτε με τα προβλεπόμενα στην τεχνική μελέτη.

© ΕΛΟΤ

Η διάνοιξη ορύγματος στη θέση και με τις διαστάσεις που προβλέπονται στην τεχνική μελέτη, θα γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 ή , ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00 αναλόγως των συνθηκών που επικρατούν.

Οι τεχνικές διάνοιξης μπορεί να είναι εναλλακτικά οι εξής:

- Εκσκαφή τάφρου πριν την πόντιση του αγωγού (pre-trenching technique): με συμβατική μέθοδο διάνοιξης τάφρου στον πυθμένα. Μετά την διάνοιξη της τάφρου γίνεται η πόντιση του αγωγού και η εγκατάστασή του στην βάση της τάφρου. Στη συνέχεια γίνεται μερική ή ολική επανεπίχωση της τάφρου με το φυσικό υλικό του πυθμένα ή άλλα κατάλληλα υλικά, ανάλογα με τις απαιτήσεις.

- Εκσκαφή ορύγματος μετά την πόντιση του αγωγού (post-trenching technique). Η εκσκαφή γίνεται με ειδικό μηχάνημα εκτόξευσης νερού με πίεση (hydraulic jet), που εκτελεί αμέσως μετά την εκσκαφή του ορύγματος, την τοποθέτηση του αγωγού στη βάση του ορύγματος που διανοίγεται και τέλος την ταφή του αγωγού με επανεπίχωση του ορύγματος με το υλικό του πυθμένα.

Η εξυγίανση του πυθμένα με διάφορα υλικά, αμμοχάλικο ή άμμο, αναλόγως των συνθηκών που επικρατούν, θα γίνεται σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00.

5.3 Κατασκευή σωλήνων στο εργοστάσιο

Για τους χαλυβδοσωλήνες ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00.

5.4 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων και λοιπών υλικών

Η μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευση και προστασία των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται όπως προβλέπεται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00.

5.5 Συγκόλληση και προετοιμασία σωλήνων στο εργοτάξιο

Η συναρμολόγηση της σωληνογραμμής θα γίνεται στην ξηρά, σε χώρο που βρίσκεται σε άμεση γειτονία με τη θαλάσσια περιοχή εγκατάστασης του αγωγού ή -όταν ο χώρος αυτός πρακτικά δεν είναι διαθέσιμος- σε άλλη θέση, από την οποία θα γίνεται μεταφορά του αγωγού στη θέση εγκατάστασης με πλεύση/ ρυμούλκηση.

Η μέθοδος συναρμολόγησης εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του γηπέδου, στο οποίο η εργασία αυτή θα εκτελεστεί. Γενικότερα, είναι δυνατή η εφαρμογή μίας από τις παρακάτω τεχνικές:

- Ο αγωγός θα συναρμολογείται στο σύνολό του στην ξηρά σε συνεχόμενα τμήματα κατάλληλου μήκους (“καλάμια”), έτοιμα προς άρση και καθέλκυση. Τα τμήματα αυτά θα έχουν μήκος που εξαρτάται από το διαθέσιμο εργοταξιακό χώρο και θα εδράζονται με κατάλληλες στηρίξεις στο έδαφος του χώρου συναρμολόγησης, στο οποίο θα έχει προηγηθεί εξυγίανση. Τα συναρμολογημένα τμήματα θα πωματίζονται με τυφλές φλάντζες και θα συνδέονται μεταξύ τους στο νερό.

- Κάθε τεμάχιο σωλήνα θα συνδέεται με το ήδη συναρμολογημένο τμήμα του αγωγού. Αμέσως μετά την ολοκλήρωση της σύνδεσης κάθε τεμαχίου, το νέο τμήμα συναρμολογημένου αγωγού που προκύπτει θα προωθείται περαιτέρω προς τη θάλασσα. Τα σώματα ερματισμού θα τοποθετούνται στον αγωγό είτε στην ακτή πριν την καθέλκυσή του, είτε κατά την επίπλευσή του από πλωτή φορτηγίδα.

Η σύνδεση των σωλήνων γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση, άκρο προς άκρο σωλήνα (butt welding). Τα άκρα των σωλήνων που θα συγκολληθούν πρέπει να είναι λοξοτμημένα (εξωτερικά).

Για την έναρξη των εργασιών συγκολλήσεων απαιτείται τεκμηρίωση της μεθόδου συγκόλλησης και έγκρισή της από τον κύριο του έργου. Κάθε ηλεκτροσυγκολλητής που πρόκειται να απασχοληθεί στο έργο υπόκειται υποχρεωτικά σε αξιολόγηση της εμπειρίας του με σχετική δοκιμασία ελέγχου προσόντων, παρουσία του κυρίου του έργου, με βάση τα αποτελέσματα της οποίας επιτρέπεται η συμμετοχή του στη διαδικασία των συγκολλήσεων. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να ετοιμάσει δείγματα του σωλήνα, να προμηθεύσει τα υλικά συγκολλήσεων και να διαθέσει τον εξοπλισμό και τους ηλεκτροσυγκολλητές, καθώς και συσκευή κάμψεων και δοκιμής εφελκυσμού για την εκτέλεση καταστροφικών δοκιμών συγκολλήσεων.

Οι συγκολλήσεις θα γίνονται με ειδικά ηλεκτρόδια κατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται. Ο ανάδοχος οφείλει να ενημερώσει εγγράφως τον κύριο του έργου για την ποιότητα, το εργοστάσιο προέλευσης και τα χαρακτηριστικά των ηλεκτροδίων που θα χρησιμοποιηθούν.

Πριν από την έναρξη της ηλεκτροσυγκόλλησης θα γίνεται πλήρης καθαρισμός των επιφανειών που θα συγκολληθούν, ώστε να παρουσιαστεί η επιφάνεια του μετάλλου στιλπνή και απόλυτα καθαρή.

Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνεται με τον αναγκαίο αριθμό στρώσεων, ανάλογα με το πάχος του ελάσματος και τη μορφή του αρμού, ώστε να αποφεύγεται η υπερθέρμανση των ελασμάτων.

Η ευθυγράμμιση των προς συγκόλληση σωλήνων θα γίνεται με ειδικά εξαρτήματα (“κοκοράκια”), ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αποκλίσεις και να αποφεύγονται ανεπιθύμητες τάσεις, και θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη συγκόλληση κάτω από τα εξαρτήματα ευθυγράμμισης. Οι συσκευές ευθυγράμμισης θα παραμένουν στη θέση τους μέχρι να στηριχθούν επαρκώς οι σωλήνες.

Μετά το πέρας εκάστης συγκόλλησης θα γίνεται λεπτομερής οπτικός έλεγχος και έλεγχος με φορητή συσκευή υπερήχων (ultra sonic test) καθώς και ραδιογραφικός έλεγχος σε ποσοστό 10% του συνολικού μήκους των ηλεκτροσυγκολλήσεων, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00. Οι προϋποθέσεις του γραφείου που διενεργεί τους προαναφερόμενους ελέγχους αναφέρονται επίσης στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00. Μπορεί η μελέτη να προβλέπει έλεγχο και μεγαλύτερου ποσοστού και έως και 100% ανάλογα με τη σπουδαιότητα – κίνδυνο διαρροής (π.χ. γκάζι).

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ανωμαλία ή αστοχία στη συγκόλληση, αυτή θα επισκευάζεται και επανελέγχεται σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία, με δαπάνη του αναδόχου. Τα κριτήρια ποιοτικής αποδοχής των συγκολλήσεων αναφέρονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00.

Τυχόν απαιτούμενες κοπές σωλήνων θα γίνονται μόνο με κατάλληλες συσκευές φλογοκοπής (“βαποράκια”). Σε τεμάχια σωλήνων που έχουν προκύψει από φλογοκοπή ή σε τεμάχια που προορίζονται για επανασυγκόλληση, θα γίνεται υποχρεωτικά έλεγχος με υπερήχους σε απόσταση τουλάχιστον 0,025 m από το άκρο τους.

5.6 Αντιδιαβρωτική – μονωτική επένδυση συνδέσεων του αγωγού στο εργοτάξιο

Ο αγωγός στις περιοχές των περιφερειακών συγκολλήσεων, και όπου αλλού τυχόν έχει τραυματισθεί η εργοστασιακή επένδυση, θα καθαρίζεται και θα προπαρασκευάζεται για την εφαρμογή συνεχούς στρώσης αντιδιαβρωτικού - μονωτικού υλικού επένδυσης και περιτύλιξης, με την εξής διαδικασία:

- Η περιοχή σύνδεσης θα καθαρίζεται προσεκτικά από ρινίσματα επεξεργασίας, υπολείμματα φθαρμένης εργοστασιακής επένδυσης, λάδια, λάσπη, υγρασία ή άλλη ξένη ουσία. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στον καθαρισμό των συγκολλήσεων από υποπροϊόντα της συγκόλλησης. Δεν επιτρέπεται η χρήση πετρελαιοειδών απορρυπαντικών (π.χ. κηροζίνη) για τον καθαρισμό. Εργοστασιακή επένδυση που έχει ζημιές, ρωγμές ή είναι θρυμματισμένη θα απομακρύνεται, και οι άκρες της υγιούς και καλά συνδεόμενης με το σωλήνα επένδυσης θα διαμορφώνονται λοξές κατά το πάχος της αποτμήσεις, με χρήση κοπτικών εργαλείων ή περιστροφικών μηχανοκίνητων βουρτσών ή δίσκων με γυαλόχαρτο.

- Μετά τις προπαρασκευαστικές εργασίες, θα γίνεται αστάρωμα (priming) τύπου ταχείας ξήρανσης με βάση εποξειδικό υλικό. Δεν επιτρέπεται η χρήση ασταριού (primer) που έχει ρυπανθεί με ξένες ουσίες ή που έχει γίνει παχύρρευστο λόγω εξάτμισης. Η επάλειψη θα γίνεται έτσι ώστε να δημιουργείται μία όσο το δυνατόν ομοιόμορφη επιφάνεια. Μετά την εφαρμογή, η ασταρωμένη επιφάνεια δεν θα παρουσιάζει περίσσεια υλικού, ασυνέχειες ή ακάλυπτα σημεία. Το αστάρι θα αφεθεί να στεγνώσει επαρκώς πριν την εφαρμογή της επένδυσης. Αστάρωμα δεν θα γίνεται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης ή όταν η επιφάνεια του σωλήνα είναι υγρή. Σε περίπτωση που το αστάρι αλλοιωθεί ή αδρανοποιηθεί, θα γίνεται επάλειψη του σωλήνα εκ νέου. Το υλικό ασταρώματος μπορεί να είναι (ενδεικτικά) ελαστικό βουτύλιο και μη σαπουνοποιημένες ρητίνες σε αλκοόλη πετρελαίου. Τα δοχεία του ασταριού θα παραμένουν κλειστά, ώστε να αποφεύγεται η είσοδος νερού και ρύπων ή η απώλεια διαλυτικού.

- Η εφαρμογή της αντιδιαβρωτικής - μονωτικής επένδυσης θα γίνεται σε καθαρή επιφάνεια ασταριού, η οποία έχει στεγνώσει αλλά δεν έχει ξηρανθεί. Σε καμία περίπτωση η επένδυση της σύνδεσης δεν μπορεί

© ΕΛΟΤ

να έχει πάχος μικρότερο από εκείνο της εργοστασιακής επένδυσης. Το υλικό της επένδυσης πρέπει να προστατεύεται, ώστε να μην υποστεί διάτρηση κατά την εφαρμογή του μανδύα σκυροδέματος.

Το υλικό αποκατάστασης της επένδυσης μπορεί να αποτελείται (ενδεικτικά) από ταινία σε τρεις επάλληλες στρώσεις, από τις οποίες η ενδιάμεση από σταθεροποιημένο πολυαιθυλένιο και οι εξωτερικές από ελαστικό βουτύλιο. Το υλικό επένδυσης θα αποθηκεύεται σε προστατευμένους χώρους, ώστε να αποφεύγονται οι ζημιές και αλλοιώσεις, και θα μεταφέρεται κατά τρόπο ώστε να μην προκαλούνται ζημιές στα δέματα. Τυχόν ποσότητες του υλικού αυτού εμφανίζουν ενδείξεις αλλοίωσης, οφειλόμενες σε έκθεση στις καιρικές συνθήκες ή άλλες αιτίες θα απορρίπτονται.

Οι επισκευές ζημιών της εργοστασιακής επένδυσης στο εργοτάξιο, θα επιθεωρούνται με συσκευή ανίχνευσης ασυνεχειών (holiday detector), αποδεκτή από τον κύριο του έργου. Επίσης, θα γίνεται μέτρηση και καταγραφή του συνολικού πάχους της ξηράς μεμβράνης σε διάφορες θέσεις κατά μήκος του αγωγού, όπως οριστεί από τον κύριο του έργου.

Όλες οι περιοχές σύνδεσης θα επιθεωρηθούν από τον κύριο του έργου, πριν προχωρήσουν οι εργασίες τοποθέτησης του μεταλλότυπου σκυροδέτησης του μανδύα (έρματος) του αγωγού.

5.7 Καθοδική προστασία του αγωγού

Ο ανάδοχος θα υποβάλει στον κύριο του έργου για έγκριση μελέτη του συστήματος καθοδικής προστασίας του αγωγού και της διαδικασίας τοποθέτησής του. Στη μελέτη αυτή θα περιλαμβάνονται και οι προδιαγραφές των υλικών και οι οδηγίες τοποθέτησης από τον προμηθευτή του συστήματος. Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να προστατεύει όλα τα στοιχεία καθοδικής προστασίας έναντι ζημίας, ενώ κάθε ζημία σε αυτά θα αναφέρεται στον κύριο του έργου, μαζί με τις προτεινόμενες διαδικασίες επισκευής τους. Υπάρχει η δυνατότητα επιλογής συστήματος καθοδικής προστασίας είτε με αναλισκόμενες ανόδους, είτε με επιβαλλόμενη τάση.

5.7.1 Σύστημα καθοδικής προστασίας με αναλισκόμενους ανοδικούς δακτυλίους

Σε περίπτωση συστήματος με αναλισκόμενες ανόδους, θα περιλαμβάνονται γαλβανικές άνοδοι, σε μορφή δακτυλίου, και τα απαραίτητα εξαρτήματα (οδηγοί, καλώδια, σύρματα κ.λπ.). Τα υλικά των ανόδων θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης και κατασκευασμένα σύμφωνα με ένα διεθνώς αναγνωρισμένο κανονισμό ή πρότυπο. Οι άνοδοι θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά παραγωγής, στα οποία θα δηλώνεται ο κατασκευαστής, η σύνθεση του κράματος και η μέθοδος ανάλυσης, καθώς και οδηγίες τοποθέτησης και λοιπές σχετικές πληροφορίες.

Οι άνοδοι πρέπει να έχουν τραχύ τελείωμα τύπου καλουπιού χυτηρίου, να είναι χωρίς οξείες ακμές ή άλλες επιφανειακές προεξοχές, απολεπιδώσεις, παραθέσεις εν ψυχρώ, επιφανειακή σκουριά ή υπερβολική επιφανειακή λάμψη.

Η τοποθέτηση των ανοδικών δακτυλίων θα γίνεται με στερέωση στον αγωγό, επάνω από την αντιδιαβρωτική επένδυση, μόνο στην ξηρά, υπό ελεγχόμενες συνθήκες εργοταξίου. Θα εφαρμόζονται σφιχτά γύρω από τον αγωγό, ώστε να εξασφαλίζονται από περιστροφή. Οι αγωγοί σύνδεσης των ανόδων θα συγκολλούνται στο σωλήνα θερμικά (caldweld).

Κάθε ανοδικός δακτύλιος θα φωτογραφίζεται πριν την καθέλκυση του αγωγού ή των συναρμολογημένων τμημάτων του και οι φωτογραφίες αυτές θα καταχωρούνται στο αρχείο του έργου.

Η ηλεκτρική συνέχεια ανάμεσα στην άνοδο και το σωλήνα θα ελέγχεται πριν την έγχυση του σκυροδέματος της επένδυσης βάρους του αγωγού. Το πλέγμα του οπλισμού της επένδυσης θα κόβεται σε απόσταση 25 mm εκατέρωθεν του ανοδικού δακτυλίου, ώστε να εμποδίζεται η μεταξύ τους επαφή.

Ο ανάδοχος θα υποβάλλει στον κύριο του έργου εγχειρίδιο λειτουργίας του συστήματος και οδηγίες για μελλοντικούς ελέγχους κατά την ωφέλιμη διάρκεια ζωής του έργου. Επίσης θα προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα όργανα ελέγχου και εξοπλισμό για τις δοκιμές του συστήματος καθοδικής προστασίας μετά την εφαρμογή της, και κατ' ελάχιστον ένα σύνθετο βολτόμετρο / αμπερόμετρο, ένα ψηφιακό πολύμετρο ξηρού στοιχείου, δύο ηλεκτρόδια αναφοράς αργύρου - χλωριούχου αργύρου και ένα τύμπανο μονωμένου καλωδίου χαλκού. Οι τύποι και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των οργάνων αυτών θα εγκριθούν από τον κύριο του έργου.

5.7.2 Σύστημα καθοδικής προστασίας με επιβαλλόμενη τάση

Το σύστημα καθοδικής προστασίας με επιβαλλόμενη τάση αποτελείται κατ' ελάχιστον από τα εξής μέρη:

- Δύο τουλάχιστον (για περίπτωση ανάγκης) μετασχηματιστές/ ανορθωτές, με τους αντίστοιχους πίνακες ασφαλειών και διανομής.

- Οι μετασχηματιστές/ ανορθωτές θα συνδέονται με το δίκτυο και θα είναι κατάλληλου τύπου για εξωτερική εγκατάσταση. Η ρύθμιση των μετασχηματιστών/ ανορθωτών θα γίνεται κατά βαθμίδες.

- Τον αριθμό ανόδων που προκύπτει από τους υπολογισμούς. Οι άνοδοι θα συνδέονται σε παράλληλη διάταξη με την πηγή συνεχούς τάσης και θα τοποθετούνται σε υλικό χαμηλής ειδικής αντίστασης (έδαφος). Ο υπολογισμός του απαιτούμενου αριθμού των ανόδων γίνεται με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων της ειδικής αντίστασης του περιβάλλοντος εγκατάστασης των ανόδων.

- Τα υλικά των ανόδων (ενδεικτικά: platinized titanium, high silicon iron: επιλευκοχρυσωμένο τιτάνιο, σίδηρος υψηλής περιεκτικότητας σε πυρίτιο) θα είναι κατάλληλα για το χρόνο ζωής του έργου και θα διαστασιολογούνται ώστε να μην υπερφορτίζονται. Είναι υποχρεωτική η πλήρης τεκμηρίωση για το προτεινόμενο υλικό των ανόδων, η οποία θα υποστηρίζεται τουλάχιστον με βιβλιογραφικές αναφορές και από στοιχεία άλλων παρόμοιων έργων με ισοδύναμο χρόνο ζωής.

- Καλώδια, κατάλληλα διαστασιολογημένα για το απορροφούμενο ρεύμα, ώστε να μην παρουσιάζονται υπερβολικές πτώσεις τάσης. Τα καλώδια θα είναι χάλκινα με κατάλληλη επένδυση για θαλάσσιο περιβάλλον. Όλες οι συνδέσεις θα είναι θερμοσυγκολλημένες, εκτός από τις περιπτώσεις που προβλέπονται μελλοντικές αποσυνδέσεις για συντήρηση και αντικατάσταση.

- Όργανα ελέγχου της αποτελεσματικότητας του συστήματος για εκτέλεση δοκιμών και ελέγχων με βάση στοιχεία αναφοράς, τα οποία θα τοποθετηθούν υπό την επιφάνεια της θάλασσας.

Η σχεδίαση των εξαρτημάτων και των οργάνων του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τους κανονισμούς ασφάλειας των ηλεκτρικών συσκευών που χρησιμοποιούνται. Οι άνοδοι θα τοποθετούνται σε ικανό βάθος κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και τα καλώδια θα είναι καλά μονωμένα και προστατευμένα στο χώρο μεταξύ των ανόδων και της επιφάνειας του εδάφους.

5.8 Ερματισμός συνεχούς έρματος με μανδύα σκυροδέματος

Ο ερματισμός του αγωγού, αποσκοπεί στην προστασία του έναντι των δράσεων των κυματισμών και των θαλάσσιων ρευμάτων και εξασφαλίζει την παραμονή του βυθισμένου αγωγού στη θέση εγκατάστασής του.

Ο μανδύας ερματισμού του αγωγού είναι συνεχής και κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα με διαστάσεις, που καθορίζονται στη μελέτη, ανάλογα με τη διάμετρο του αγωγού και το βαθμό προστασίας που απαιτείται.

Το εάν απαιτείται εγκιβωτισμός με μανδύα σκυροδέματος θα καθορίζεται από τη μελέτη.

5.8.1 Κατασκευή συνεχούς έρματος με μανδύα σκυροδέματος

Ο οπλισμός του συνεχούς έρματος αποτελείται από γαλβανισμένο ηλεκτροσυγκολλητό πλέγμα με τετραγωνικούς βρόγχους, διαστάσεων και πάχους σύρματος σύμφωνα με τη μελέτη, τοποθετείται περιμετρικά στον αγωγό, στη θέση που προβλέπεται στη μελέτη και διατηρείται σε αυτή με αποστάτες.

Η επένδυση του αγωγού με σκυρόδεμα θα γίνεται σε όλο το μήκος του αγωγού, περιλαμβανόμενων των περιοχών συγκολλήσεων των σωλήνων μεταξύ τους.

Η σκυροδέτηση θα γίνεται με χρήση κυλινδρικού μεταλλότυπου με άνοιγμα στο άνω τμήμα του και με εξοπλισμό και διαδικασίες που εξασφαλίζουν επαρκώς συμπυκνωμένο σκυρόδεμα, με ομοιόμορφο πάχος, πυκνότητα και αντοχή. Επιβάλλεται η χρήση δονητών επιφάνειας στην περίμετρο του σιδηροτύπου. Δεν

© ΕΛΟΤ

επιτρέπεται η διακοπή σκυροδέτησης κατά μήκος ενός τεμαχίου αγωγού. Για την αποφυγή διαμήκους αστοχίας του σκυροδέματος, εξαιτίας της καμπύλωσης κατά τη διάρκεια της πόντισης του αγωγού, θα διαμορφώνονται ανά αποστάσεις αρμοί μικρού πάχους από πισσόχαρτο ή ξύλο.

5.8.2 Μεταφορά ερματισμένων σωλήνων

Οι ερματισμένοι σωλήνες θα μεταφέρονται με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες δημιουργίας ρηγματώσεων ή άλλων βλαβών στο μανδύα σκυροδέματος.

5.8.3 Επισκευές στον ερματισμό του αγωγού

Οι επισκευές των βλαβών του σκληρυθέντος σκυροδέματος της επένδυσης του αγωγού (μανδύα) θα γίνονται σύμφωνα με τα ακόλουθα:

α) Οι τριχοειδείς ρωγμές, ήτοι οι ρωγμές με εύρος μικρότερο από 1,0 mm και βάθος μικρότερο του 25% του πάχους του έρματος, δεν χρειάζονται επισκευή.

β) Ρωγμές κατά την περιφέρεια με εύρος μεγαλύτερο από 1,0 mm στην επιφάνεια και οι οποίες εκτείνονται πέραν των 180° γύρω από τον σωλήνα πρέπει να επισκευάζονται. Η επισκευή θα γίνεται με σμίλευση της ρωγμής σε πλάτος όχι μικρότερο από 25 mm σε όλο το μήκος της και πλήρωση αυτής με κατάλληλο υλικό. Οι επισκευές θα πρέπει να μένουν αδιατάρακτες για ένα διάστημα όχι μικρότερο από 36 ώρες.

γ) Διαμήκης ρωγμές με εύρος μεγαλύτερο από 1,0 mm και μήκος μεγαλύτερο από 30 cm θα επισκευάζονται σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο.

δ) Για μεγαλύτερης κλίμακας βλάβες ο κύριος του έργου θα αποφασίζει για την επισκευή ή την αφαίρεση και την απόρριψη τμήματος του μανδύα σκυροδέματος. Ειδικότερα, κάθε σκυροδετημένο τμήμα μανδύα θα ελέγχεται με μία αποδεκτή από τον κύριο του έργου μη καταστρεπτική μέθοδο τουλάχιστον τρεις μέρες μετά τη σκυροδέτηση, και σε περίπτωση που από τον έλεγχο αυτό, ευρεθούν σφάλματα σκυροδέτησης, θα ελέγχεται η αντοχή του σκυροδέματος του συγκεκριμένου τμήματος και αν οι δοκιμές αποδείξουν ελαττωματικό σκυρόδεμα, το τμήμα αυτό θα αφαιρείται και θα γίνεται επανασκυροδέτηση.

Ζημιά στο σκληρυμένο σκυρόδεμα γίνεται αποδεκτή αν η επιφάνεια είναι μικρότερη από 0,10 m^2 και το βάθος μικρότερο από το 25% του πάχους. Αν η επιφάνεια είναι μέχρι 0,30 m^2 μπορεί να επισκευασθεί με επιτόπου επιδιόρθωση με το χέρι. Αν η βλάβη επεκτείνεται σε επιφάνεια > 0,30 m^2, η επένδυση από σκυρόδεμα θα αφαιρείται στην περιοχή της ζημιάς καθ' όλη την περιφέρεια του αγωγού και θα επανακατασκευάζεται.

Αν η ζημιά υπερβαίνει το 25% της επιφανείας επένδυσης δεν επιτρέπεται καμία επισκευή, και η επένδυση θα αποξηλώνεται υποχρεωτικά και θα επανακατασκευάζεται.

Κατά την επισκευή θα αποκαθίσταται ο οπλισμός (εάν έχει επηρεασθεί), θα δημιουργείται διατμητική εσοχή στο υφιστάμενο σκυρόδεμα, θα βρέχεται η επιφάνεια και θα σκυροδετείτε μέχρι την τελική επιφάνεια με σκυρόδεμα βάρους, πυκνότητας και αντοχής, όπως το υφιστάμενο.

5.9 Καθέλκυση και πλεύση του αγωγού

Το ερματισμένο τμήμα του αγωγού θα πωματίζεται στα δύο άκρα του με ειδικά τεμάχια φλάντζας συγκολλημένα στον αγωγό και τυφλές μεταλλικές φλάντζες, που εφαρμόζουν αεροστεγώς.

Επί των τυφλών μεταλλικών φλαντζών διαμορφώνονται ειδικές υποδοχές για την τοποθέτηση βαλβίδων ή άλλων ειδικών τεμαχίων, απαραίτητων για την πόντιση του αγωγού.

Στην κατάσταση αυτή ο αγωγός είναι έτοιμος για καθέλκυση και πλεύση, ακολουθούνται τα εξής βήματα:

α) Εξασφαλίζεται ότι το έδαφος επί του οποίου θα συρθεί ο αγωγός είναι απαλλαγμένο από αιχμηρούς λίθους ή συντρίμματα που θα μπορούσαν να προκαλέσουν φθορές στην επένδυση. Διαφορετικά ο αγωγός πρέπει να ανασηκωθεί από το έδαφος και να τοποθετηθεί επί ξύλινων υποθεμάτων ή ξύλινων κυλίστρων.

β) Ο αγωγός σύρεται προς τη θάλασσα, με χρήση κατάλληλου μηχανικού εξοπλισμού. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται οι φλαντζωτές συνδέσεις να χρησιμοποιηθούν για την έλξη του αγωγού.

γ) Η καθέλκυση, θα γίνεται με προώθηση από το ανάντη άκρο του αγωγού και σταδιακή ανύψωση με περαστούς ιμάντες (σαμπάνια) ή δοκούς ανάρτησης και ανθεκτικά σχοινιά.

δ) Ελέγχεται η επίπλευση του αγωγού που πρόκειται να ποντιστεί, με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού (πλωτοί γερανοί, φορτηγίδες, ρυμουλκά, πλωτήρες, εξοπλισμός κατάδυσης κ.λπ.).

Σε περίπτωση αγωγού με σώματα ερματισμού, ακολουθούνται τα ίδια βήματα, όπως ανωτέρω, αλλά λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα ώστε η κλίνη καθέλκυσης να επιτρέπει την απρόσκοπτη μετακίνηση του ερματισμένου αγωγού στο νερό.

Η κλίνη καθέλκυσης πρέπει να επεκτείνεται σε επαρκή απόσταση από την ακτή, ώστε η απόληξή της να βρίσκεται στο νερό και κατά τη ρηχία.

Τα ολοκληρωμένα τμήματα του αγωγού μεταφέρονται στην κλίνη καθέλκυσης και τοποθετούνται σε λιπαινόμενα έλκυθρα ολίσθησης ή μεταλλικά βαγονέτα που κυλίονται σε σιδηροτροχιές κ.λπ. Η καθέλκυση πραγματοποιείται με ρυμούλκηση από τη θάλασσα, αφού κλεισθούν τα άκρα με τυφλές φλάντζες.

Το σύστημα για την έλξη του αγωγού (συρματόσχοινα, κεφαλή έλξης κ.λπ.) πρέπει να εξασφαλίζει την ευθυγράμμισή του με τους άξονες καθέλκυσης και την αποφυγή ανάπτυξης καμπτικών τάσεων στον αγωγό από τα συρματόσχοινα έλξης.

Οι εγκαταστάσεις και ο μηχανικός εξοπλισμός έλξης πρέπει να ανταποκρίνονται στις συνθήκες του έργου, και να παρέχουν δυνατότητα επεμβάσεων, όταν υπάρχουν προβλήματα ευστάθειας ή ασφάλειας. Το συνεργείο καθέλκυσης θα διαθέτει τον απαραίτητο εξοπλισμό και όργανα για τη μέτρηση, καταγραφή και ανάλυση των φορτίων που αναπτύσσονται και θα τηρεί πλήρες αρχείο καταγραφών.

Κατά την πλεύση θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη διατήρηση της ευθυγραμμίας του αγωγού, με τη βοήθεια μικρών σκαφών ή ναυδέτων (αν είναι εφικτή η διάταξή τους).

Ο έλεγχος και η ρύθμιση της πορείας του αγωγού θα γίνεται με τη βοήθεια σημαντήρων που έχουν εγκατασταθεί κατά μήκος της όδευσης πριν την έναρξη της πόντισης με τη βοήθεια τοπογραφικού συνεργείου.

Κατά την καθέλκυση θα αναγράφεται στο ημερολόγιο του έργου η σειρά των σωλήνων που προωθούνται στη θάλασσα (τύπος, αριθμός, γεωμετρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά κ.λπ.).

5.10 Πόντιση του αγωγού

Η διαδικασία πλεύσης και πόντισης του αγωγού πρέπει να σχεδιαστεί και προγραμματιστεί σε σχέση με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες, με μέτρα και τεχνικές που θα εξασφαλίζουν την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών στις καταστάσεις θάλασσας που προβλέπεται να αντιμετωπισθούν κατά την περίοδο εκτέλεσης των εργασιών. Οι εναλλακτικές μέθοδοι που θα προταθούν πρέπει να είναι δοκιμασμένης τεχνολογίας και αποδεδειγμένης επιτυχούς εφαρμογής σε άλλα έργα υπό παρόμοιες συνθήκες.

Για το σκοπό αυτό απαιτείται η σύνταξη λεπτομερούς (βήμα προς βήμα) τεχνικής περιγραφής και σχεδίων εφαρμογής της μεθόδου, με αναφορά στον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό (τύπος, διαστάσεις κ.λπ.), το απασχολούμενο προσωπικό, τους απαιτούμενους ελέγχους και δοκιμές κ.λπ.

Μετά την ευθυγράμμιση του αγωγού πάνω από τη θέση τελικής τοποθέτησης αρχίζει η διαδικασία πόντισης με συνεχή έλεγχο της καμπύλωσης του βυθιζόμενου αγωγού.

Η πόντιση γίνεται με ελεγχόμενη προσθήκη ύδατος στην επιπλέουσα σωληνογραμμή από το ένα άκρο και εξαέρωση στο άλλο άκρο (μέσω των βανών και των βαλβίδων που βρίσκονται στις τυφλές φλάντζες στα δύο άκρα του αγωγού) ή/και με σταδιακή αφαίρεση πλωτήρων που προσδίδουν προσωρινή πλευστότητα στον αγωγό. Η προσθήκη νερού πρέπει να γίνεται με τρόπο που θα εξασφαλίζει ότι:

© ΕΛΟΤ

α) Το νερό δεν ρέει κατά την είσοδό του στον αγωγό σε όλο το μήκος της γραμμής, πράγμα που θα μπορούσε να προκαλέσει αρχικά τη βύθιση του τμήματος του αγωγού που βρίσκεται στο πέρας της γραμμής στα ανοιχτά ή ενδιάμεσων τμημάτων αυτής.

β) Ο αέρας δεν εγκλωβίζεται στον αγωγό, προκαλώντας κάμψη της γραμμής μεταξύ της περιοχής εισόδου του νερού και του πέρατος της γραμμής.

γ) Ο αγωγός βυθίζεται με ρυθμό που επιτρέπει στη σωληνογραμμή να προσαρμόζεται ομαλά σε όλο το μήκος της στη γεωμετρία του πυθμένα στον οποίο επικάθεται, χωρίς τη δημιουργία ανοιγμάτων στην επαφή της με το υλικό έδρασης.

Για την αποφυγή εισόδου του νερού σε όλο το μήκος της γραμμής, είναι αναγκαία η δημιουργία θύλακα νερού στο άκρο της προς την ακτή. Αυτό μπορεί να γίνει με ανύψωση του αγωγού επάνω από τη στάθμη του νερού σε τμήμα του σε απόσταση από την ακτή, ώστε η περιοχή γύρω από το σημείο αυτό να μην συμπληρώνεται με νερό. Η εισαγωγή νερού στο τμήμα του αγωγού μεταξύ της ακτής και του σημείου ανύψωσης, προκαλεί τη βύθιση καταρχήν αυτού του τμήματος. Η θέση του σημείου ανύψωσης πρέπει να βρίσκεται αρκετά κοντά στην ακτή, αλλά εξαρτάται από το μέγεθος του αγωγού και την ευκαμψία του. Η ανύψωση μπορεί να γίνεται είτε από την ακτή είτε από πλωτό γερανό.

Σε περίπτωση που κατά τη διαδικασία προκύψει έκτακτη ανάγκη, οι βαλβίδες εξαέρωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επανεπίπλευση του αγωγού. Αυτό μπορεί να γίνει με εισπίεση αέρα στη βυθισμένη σωληνογραμμή (από το πέρας της στα ανοιχτά), ώστε να γίνει εξαγωγή του περιεχομένου νερού σε αυτή, γεγονός που θα επιτρέψει την επάνοδο της γραμμής στην επιφάνεια της θάλασσας.

Όταν κατά την πόντιση δημιουργηθεί στον αγωγό θύλακας αέρα ή προκύψει καμπύλωση της σωληνογραμμής, απαιτείται η διακοπή της διαδικασίας και η απομάκρυνση του εγκλωβισμένου αέρα. Αυτό επιτυγχάνεται με άμεση διακοπή της παροχής νερού στον αγωγό και εφαρμογή κατάλληλων διορθωτικών μέτρων, όπως: διάνοιξη οπής (ή οπών) στο τοίχωμα του αγωγού στην κορυφή του -μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε περιπτώσεις που ο αγωγός δεν προβλέπεται να λειτουργεί υπό υψηλή πίεση- ή εισπίεση αέρα από το άκρο της γραμμής στα ανοιχτά (ώστε η ποσότητα του νερού στον αγωγό να μειωθεί, η δε παραμένουσα ποσότητα να περιοριστεί στο μήκος της γραμμής πριν από το σημείο καμπύλωσης).

Μία άλλη τεχνική για την πόντιση του αγωγού είναι η καθέλκυση και πλεύση του αγωγού χωρίς ερματισμό, και στη συνέχεια η βύθισή του από πλωτή φορτηγίδα (barge), στο κατάστρωμα εργασίας της οποίας γίνεται η προσθήκη των σωμάτων ερματισμού στον αγωγό. Η εφαρμογή αυτής της τεχνικής προϋποθέτει ότι κατά τους ελέγχους πλευστότητας ο αγωγός επιπλέει χωρίς έρματα, ενώ βυθίζεται με την προσθήκη των προβλεπόμενων ερμάτων. Το πλωτό πρέπει να διαθέτει αρθρωτό βυθιζόμενο βραχίονα (articulated sled), ο οποίος θα λειτουργεί ως κλίνη βύθισης του ερματισμένου αγωγού. Η κλίνη αυτή ρυθμίζεται, σε συνδυασμό με την ταχύτητα προώθησης, ώστε η καμπυλότητα του αγωγού κατά τη σταδιακή βύθισή του να είναι μικρότερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη.

Με τη βοήθεια δυτών και σκαφών το ποντιζόμενο τμήμα καθοδηγείται στο άκρο του ήδη τοποθετημένου και γίνεται η φλαντζωτή σύνδεση. Στη συνέχεια αφαιρούνται οι πλωτήρες.

Κατά την πόντιση, πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ώστε οι σωλήνες να μην υποβάλλονται ποτέ σε υπερβολικές τάσεις - ακόμα και σε περίπτωση δυσμενών καιρικών συνθηκών.

5.11 Επικάλυψη και θωράκιση του αγωγού

Η επικάλυψη του αγωγού όταν τοποθετείται εντός ορύγματος θα γίνεται με λεπτόκοκκο υλικό των ίδιων χαρακτηριστικών με αυτό που χρησιμοποιείται στη στρώση έδρασης, μέχρι ύψους 0,20 m τουλάχιστον υπεράνω της άντυγος του αγωγού. Πάνω από την επικάλυψη αυτή θα γίνεται επίχωση με αμμοχάλικο ή βυθοκορήματα μεγέθους κόκκου μικρότερου των 0,05 m, σύμφωνα με τις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00 αντίστοιχα.

Αναλόγως των επικρατουσών συνθηκών (ρευμάτων, θραύσης κυματισμών κλπ.) γίνεται επικάλυψη με προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00, ή θωράκιση με ογκολίθους, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00, και σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην τεχνική μελέτη.

Σε τμήμα υποθαλάσσιου αγωγού που τοποθετείται εκτός ορύγματος μπορεί να προβλέπεται επικάλυψη με λεπτόκοκκο υλικό. Για τη συγκράτηση του υλικού αυτού μπορεί να χρησιμοποιηθεί γεωύφασμα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00, και τελική προστασία με φυσικούς ογκολίθους, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00.

Εναλλακτικά, μπορεί να προβλέπεται αγκύρωση του αγωγού στον πυθμένα με πλάκες ή αγκύρια από σκυρόδεμα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00 ή συρματοκιβώτια, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00, κ.λπ. Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα μέσα συγκράτησης και αγκύρωσης του αγωγού που προβλέπονται στην τεχνική μελέτη.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της εργασίας θα εκτελούνται συνεχείς τοπογραφικοί / υδρογραφικοί έλεγχοι, τόσο στη σωληνογραμμή -όπως αυτή τοποθετείται- όσο και στις τελικές επιφάνειες επικάλυψης και θωράκισης του αγωγού, για να εξασφαλίζεται η συμμόρφωση με τις ανοχές όσον αφορά την οριζοντιογραφική θέση και τα υψόμετρα. Επίσης θα εκτελούνται έλεγχοι της οριζοντιογραφικής θέσης και της κλίσης των σωλήνων στο νερό από τους δύτες πριν και κατά τη διάρκεια της σύνδεσης των φλαντζών.

Μετά την πόντιση του αγωγού, με μέριμνα του κυρίου του έργου θα ενημερώνεται η Υδρογραφική Υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού για την σχετική ενημέρωση των ναυτικών χαρτών..

6.2 Δοκιμασίες στεγανότητας σε εσωτερική πίεση

Μετά την ολοκλήρωση κάθε τμήματος συγκολλημένων σωλήνων (“καλάμι”), και πριν την καθέλκυσή του, θα διενεργούνται στο εργοτάξιο δοκιμασίες στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση, που συνίστανται στην προδοκιμασία και την κυρίως δοκιμασία και καταρτίζονται πρωτόκολλα δοκιμασιών, όπως προβλέπεται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00.

6.3 Υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού

Για τη γενική – τελική υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού ο ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση πλήρη τεχνική περιγραφή της διαδικασίας και του εξοπλισμού πλήρωσης, δοκιμής και εκκένωσης του αγωγού, μετρήσεων και καταγραφών, διάγνωσης των διαρροών και επισκευών όπου τυχόν χρειαστεί. Η εκτέλεση της δοκιμής θα γίνεται μετά από σχετική έγγραφη εντολή του κυρίου του έργου.

Η υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού θα γίνεται αφού ολοκληρωθεί η πόντιση και εγκατάσταση της σωληνογραμμής. Η σωληνογραμμή θα γεμίζει με κατάλληλη πιεστική διάταξη, με γλυκό νερό και εάν επιτραπεί από τον κύριο του έργου με θαλασσινό νερό με διάλυμα χρωστικής, και θα παραμένει γεμάτη για επαρκές χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της δοκιμής Η εξακρίβωση τυχόν διαρροών που προκύπτουν από την πτώση της πίεσης θα γίνεται με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, η δοκιμή θα θεωρείται ως ολοκληρωθείσα αφού έχει περατωθεί από τους δύτες ο έλεγχος της γραμμής σε όλο το μήκος της.

Μετά το πέρας της υδραυλικής δοκιμής, θα γίνεται πλήρης εκκένωση, εξαέρωση και καθαρισμός του δικτύου, καθώς και απομάκρυνση όλων των συνδέσεων που είχαν τοποθετηθεί για την δοκιμή και δεν είναι απαραίτητες για την λειτουργία του αγωγού, και γενικώς πλήρης αποκατάσταση και επανεγκατάσταση των εξαρτημάτων που απομακρύνθηκαν για τις ανάγκες της δοκιμής.

Για την υδραυλική δοκιμή των υποθαλάσσιων αγωγών, θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Στην ξηρά θα τοποθετούνται τυφλές φλάντζες και οι βάνες θα παραμείνουν ανοικτές.
- Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στον πλήρη εξαερισμό του δικτύου κατά την πλήρωσή του.
- Η σωληνογραμμή θα πρέπει να έχει πληρωθεί με το νερό 24 ώρες πριν από την έναρξη της υδραυλικής δοκιμής.

© ΕΛΟΤ

- Κατά την διάρκεια της δοκιμής η πίεση θα εφαρμόζεται κατά διεύθυνση αντίθετη από εκείνη λειτουργίας των βαλβίδων αντεπιστροφής, δηλαδή κατά τη φορά της ροής στη σωληνογραμμή. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν τότε η βαλβίδα θα αντικαθίσταται με ειδικό φλαντζωτό τεμάχιο (spool piece).

- Η υδραυλική δοκιμή θα γίνεται αφού ολοκληρωθεί η κατασκευή και εγκατάσταση των σωληνογραμμών και των άλλων εξαρτημάτων (π.χ. στόμια διάχυσης σε αγωγό εκβολής, εύκαμπτοι αγωγοί σε σωληνογραμμή φορτοεκφόρτωσης κ.λπ.)

- Η διάρκεια της δοκιμής θα είναι τουλάχιστον 8 ώρες και δεν θα ολοκληρώνεται πριν να ελεγχθεί από δύτη παρουσία του κυρίου του έργου όλη η γραμμή.

- Οποιαδήποτε διαρροή ή αστοχία εντοπισθεί, θα καταγράφεται στο πρακτικό δοκιμής με αναφορά στη μεθοδολογία και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε για τη διάγνωση και τον εντοπισμό της, και θα επισκευάζεται. Μετά την επισκευή του αγωγού, η υδραυλική δοκιμή πίεσης θα επαναλαμβάνεται.

- Καμία εργασία δεν θα εκτελείται στο χώρο της γραμμής κατά τη διάρκεια της συμπίεσης και αποσυμπίεσης του αγωγού.

- Απαιτείται σαφής επισήμανση της περιοχής της γραμμής κατά τη διαδικασία της δοκιμής και απαγόρευση προσέγγισης σε όσους δεν έχουν εργασία σε απόσταση 30 m από το δοκιμαζόμενο αγωγό.

- Απαιτείται προσοχή ιδιαίτερα σε δοκιμή υψηλής πίεσης όπου μπορεί να απαιτηθεί μερική αγκύρωση της γραμμής.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας για το σύνολο των εργασιών διαμόρφωσης της σωληνογραμμής, όπως καθορίζεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00. Επίσης, τα μέτρα ασφαλείας πρέπει να καλύπτουν τις εργασίες στη θάλασσα, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00, και ειδικότερα σχετικά με τις παρακάτω δραστηριότητες:

- χρήση πλωτών μέσων και λειτουργία των μηχανημάτων,

- κινήσεις πλωτού εξοπλισμού, ώστε να μην παρακωλύεται η ναυσιπλοΐα ή η κίνηση άλλων σκαφών σε διαύλους στην περιοχή του έργου κλπ. ή με εξασφάλιση απαραίτητων απαγορεύσεων κυκλοφορίας από τις αρμόδιες Αρχές,

- εκτέλεση των εργασιών εκσκαφών και επιχωματώσεων, καθώς και των εργασιών καθέλκυσης και πόντισης/ εγκατάστασης του αγωγού με κατάλληλη επισήμανση των περιοχών στις οποίες οι εργασίες αυτές εκτελούνται, και τοποθέτηση φωτοσημαντήρα πέρατος του αγωγού.

- εξακρίβωση υφιστάμενων γραμμών μεταφοράς (αγωγών, καλωδίων κλπ.) στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών και εξασφάλιση της προστασίας και της αδιάλειπτης λειτουργίας τους,

- εκτέλεση εργασιών φορτοεκφόρτωσης, καθέλκυσης, πλεύσης και πόντισης του αγωγού, στις οποίες απαιτείται συντονισμός συνεργείων, τήρηση προγράμματος διαδικασιών και μέτρων αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών,

- εκτέλεση εκτεταμένων καταδυτικών εργασιών και λοιπών εργασιών στη θάλασσα με περιορισμένη ορατότητα λόγω θολερότητας.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των σωλήνων θα γίνεται σε μέτρα μήκους εγκαταστημένης σωληνογραμμής (αξονικά), κατά ονομαστική διάμετρο και κατηγορία σωλήνων. Τα ειδικά τεμάχια επιμετρώνται ανά χιλιόγραμμο βάρους, και ανάλογα με το υλικό της κατασκευής.

Στις παραπάνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών για όλες τις απαιτούμενες εργασίες.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επιτόπου του έργου (χέρσαία εγκατάσταση του εργοταξίου) των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους.
- Οι εργασίες συναρμολόγησης, καθέλκυσης, πλεύσης, πόντισης και τοποθέτησης του αγωγού στη προβλεπόμενη θέση εγκατάστασης (σε τάφρο ή σε όρυγμα ή στον πυθμένα, όπως προβλέπεται στη μελέτη).
- Οι εργασίες δοκιμών και οι αντικαταστάσεις ή αποκαταστάσεις που ενδεχομένως απαιτηθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητας ή μη συμμόρφωσης υλικών και εργασιών.
- Οι εργασίες των τοπογραφικών/ υδρογραφικών αποτυπώσεων, σε όλες τις φάσεις (προετοιμασίας περιοχής εγκατάστασης, τοποθέτησης και επικάλυψης/ θωράκισης του αγωγού).

Οι εργασίες κατασκευής του ερματισμού του αγωγού (σώματα ή μανδύας σκυροδέματος) και οι εργασίες εγκιβωτισμού (επικάλυψη και θωράκιση) του αγωγού και καθοδικής προστασίας η χρήση αναβολέων των οπλισμών σκυροδέματος επένδυσης επιμετρώνται ιδιαίτερα.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 23.040.30

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποθαλάσσιοι αγωγοί από οπλισμένο σκυρόδεμα

Underwater pipeline systems with reinforced concrete pipes

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-02-00 «**Υποθαλάσσιοι αγωγοί από οπλισμένο σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τεχνικής Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Απαιτήσεις υλικών για την εργοταξιακή κατασκευή των προκατασκευασμένων σωλήνων....7

4.2 Υδρογραφικές αποτυπώσεις....8

4.3 Μελέτη πόντισης του αγωγού....9

5 Κατασκευή, εγκατάσταση και σύνδεση....10

5.1 Διαμόρφωση εργοταξιακού χώρου....10

5.2 Προετοιμασία περιοχής έδρασης του αγωγού....10

5.3 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων και λοιπών υλικών....11

5.4 Προετοιμασία σωλήνων στο εργοτάξιο....11

5.5 Πόντιση του αγωγού....11

5.6 Πραγματοποίηση των εύκαμπτων συνδέσεων και της έδρασης του αγωγού....14

5.7 Εγκιβωτισμός και θωράκιση του αγωγού....15

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....15

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας....15

6.2 Έλεγχοι παραλαβής σε αγωγούς εκβολής....15

6.3 Εκτέλεση των υδραυλικών δοκιμών του αγωγού....16

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 18

8 Τρόπος επιμέτρησης....18

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Υποθαλάσσιοι αγωγοί από οπλισμένο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή υποθαλάσσιων σωληνογραμμών από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Στο αντικείμενο των εργασιών περιλαμβάνονται τα ενσωματούμενα υλικά και οι εργασίες κατασκευής ή προμήθειας των σωλήνων και λοιπών υλικών επιτόπου του έργου, προετοιμασίας των σωλήνων προς πόντιση (τοποθέτηση σφραγιστικών δακτυλίων κ.λπ.), διάνοιξης ορυγμάτων ή τάφρων για την εγκατάσταση του αγωγού, καθέλκυσης ή μεταφοράς επί πλωτών των σωλήνων στη θέση εγκατάστασης, πόντισης των σωλήνων, συνδέσεων σωλήνων και συναρμολόγησης του αγωγού, εγκιβωτισμού του αγωγού με επανεπίχωση του ορύγματος ή της τάφρου, προστασίας και θωράκισης του υλικού επίχωσης ή αγκύρωσης του επικαθήμενου στον πυθμένα αγωγού, όπως κατά τμήμα της σωληνογραμμής απαιτείται σύμφωνα με τη σχετική μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα. Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
ΕΛΟΤ EN 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete
ΕΛΟΤ EN 12350-2	Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης Testing fresh concrete - Part 2: Slump test
ΕΛΟΤ EN 934-2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling
ΕΛΟΤ 1421-3	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Μέρος 3 : Τεχνική κατηγορία B500C.

Steel for the reinforcement of concrete – Weldable reinforcing steel – Pert 3 : Technical class B500C.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00 Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων -- (Serasanetti)Wire-mesh gabions for slope, river bed and embankment

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-01-00 Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από τσιμεντοσωλήνες -- Concrete pipe networks for draining and sewage

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-01 Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών-- Sea-bed dredging

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-02 Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών -- Sea-bed rock excavations using explosives

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00 Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικάυλικά -- Sea-bed improvement with sand and gravel

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00 Υποθαλάσσια Διάστρωση Γεωϋφασμάτων -- Underwater laying of geotextiles

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00 Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεωνβυθοκορήσεων -- Underwater embankments with suitable sea bed excavation

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00 Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών -- Rip-rap armouring of breakwaters and shore protection structures

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00 Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών και θαλασσίων έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα -- Precast concrete elements for marine structures

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας – Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων -- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

Τα γενικά χαρακτηριστικά των σωλήνων από οπλισμένο σκυρόδεμα, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά τους, η διαδικασία και τα υλικά κατασκευής τους, οι εργαστηριακές δοκιμές ελέγχου της παραγωγής τους, καθώς και οι απαιτήσεις των ελαστικών δακτυλίων των συνδέσμων καθώς και οι απαιτήσεις των προστατευτικών επενδύσεων (εσωτερικής και εξωτερικής) από χημικές επιδράσεις, περιγράφονται στην προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-01-00.

Όλοι οι σωλήνες που θα συνδεθούν υποθαλάσσια πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με διπλούς ελαστικούς δακτυλίους και με κατάλληλο στόμιο μεταξύ των δύο δακτυλίων για την εκτέλεση δοκιμής στεγανότητας της σύνδεσης σε πίεση. Τα λιπαντικά για χρήση στους ελαστικούς δακτυλίους πρέπει να είναι σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή των σωλήνων και τις συστάσεις του κατασκευαστή των ελαστικών δακτυλίων.

Όλες οι ειδικές κατασκευές (καμπύλες, συστολές, ανθρωποθυρίδες κ.λπ.) θα σκυροδετούνται σύμφωνα με τα σχέδια και τις προδιαγραφές που ισχύουν για τους σωλήνες από σκυρόδεμα. Οι καμπύλες θα καλουπώνονται και σκυροδετούνται σε μικρά μήκη λοξών διατομών ή σε συνεχείς καμπύλες διατομής.

Η ελάχιστη εσωτερική ακτίνα των καμπυλών είναι πενταπλάσια της εσωτερικής διαμέτρου του σωλήνα. Οι συστολές κατασκευάζονται με επίπεδους πυθμένες και με μήκος συστολής ή μεταβατικό μήκος τουλάχιστον πενταπλάσιο της διαφοράς των διαμέτρων ανάντη και κατάντη της συστολής.

© ΕΛΟΤ

4.1 Απαιτήσεις υλικών για την εργοταξιακή κατασκευή των προκατασκευασμένων σωλήνων

Ειδικότερα, οι απαιτήσεις των υλικών για την εργοταξιακή κατασκευή των προκατασκευασμένων σωλήνων από οπλισμένο σκυρόδεμα, για εγκατάσταση υποθαλάσσιας σωληνογραμμής, είναι οι εξής (εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη του έργου):

4.1.1 Σκυρόδεμα

Για το χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των προκατασκευασμένων στοιχείων μπορεί να είναι:

  α) έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων (κατά τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ).

  β) έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (κατά το αναφερόμενα στονΚΤΣ), εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

- Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C25/30, εκτός εάν στην μελέτη του έργου προδιαγράφεται ακόμη μεγαλύτερη χαρακτηριστική αντοχή. Το σκυρόδεμα των προκατασκευασμένων στοιχείων θα είναι κατηγορίας C25/30 ή ανώτερης.
- Το τσιμέντο θα πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 42.5 N.
- Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, βάσει αιτιολογημένης πρότασης του αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η μεν ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 4,0 kN (≈400 kg) ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος για τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου, η δε μέγιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 4,90 kN/m^3 (500 kg/m^3).
- Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος, βάσει της μελέτης συνθέσεως του αναδόχου, δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.
- Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειϊκά για την παραγωγή του οπλισμένου σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων.
- Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.
- Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31,5 mm.
- Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2 θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες (πυκνότητα οπλισμού, διαστάσεις κλπ.), γενικά όμως θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του “πλαστικού” και “ημίρευστου” σκυροδέματος (με κάθιση μεγαλύτερη από 3 cm).
- Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0,48
- Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε λεπτόκοκκα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερη από 5,40 kN (≈550 kg) ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.
- Στην μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος θα πρέπει να δοθεί και καμπύλη ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με θραύση δοκιμίων τουλάχιστον σε 7 και 28 μέρες όπως επίσης και η καμπύλη μεταβολής της αντοχής του σκυροδέματος με τον λόγο νερό προς τσιμέντο (N/T).

- Τα πρόσθετα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα συνταχθεί από τον Ανάδοχο και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΚΤΣ και του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934. Η προσθήκη των προσμίκτων θα γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξή ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο. Οι αναλογίες κάθε πρόσμικτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ της οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες με αυτές της μελέτης σύνθεσης.
- Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού. Ο ρευστοποιητής θα καθορίζεται από την μελέτη συνθέσεως.
- Συνιστάται η προστασία του οπλισμού με χρήση αναβολέων διάβρωσης (ενδεικτικά αναφέρονται αυτοί με βάση το νιτρώδες ασβέστιο σε αναλογία 15lt/m^3) ή σύστημα καθοδικής προστασίας.

4.1.2 Οπλισμός

Για τον οπλισμό έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κ.λπ.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.
- Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στα προκατασκευασμένα στοιχεία θα είναι ομοιογενής, δεν θα παρουσιάζει διαλείψεις συνέχειας κατά την προεργασία και θα καθαρίζεται καλά από ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν από τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ και ποτέ εν θερμώ. Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμώ κάμψη του σιδήρου.
- Ο κύριος του έργου έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον ανάδοχο να προβεί σε έλεγχο της ποιότητας του σιδηροπλισμού, ο οποίος θα γίνει σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 1421-3.
- Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας Β500C, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1421-3, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.
- Η ελάχιστη επικάλυψη του οπλισμού είναι 0,060 m.

4.2 Υδρογραφικές αποτυπώσεις

Η εγκατάσταση του αγωγού θα γίνεται σύμφωνα με τα στοιχεία οριζοντιογραφίας και μηκοτομής της εγκεκριμένης μελέτης. Ο εξοπλισμός, το προσωπικό και τα συστήματα για τις απαιτούμενες υποθαλάσσιες αποτυπώσεις και χαράξεις θα εγκριθούν από τον κύριο του έργου.

Πριν την εγκατάσταση του αγωγού, πρέπει να εκτελεσθεί βυθομετρική αποτύπωση της θαλάσσιας περιοχής που πρόκειται να γίνει η πόντιση. Η αποτύπωση θα γίνει σε τρεις άξονες, έναν του ίδιου του αγωγού και δύο άλλους άξονες εκατέρωθεν αυτού. Οι αποστάσεις μεταξύ των αξόνων αποτύπωσης και η πυκνότητα των σημείων της αποτύπωσης σε κάθε άξονα εξαρτάται από τις διαστάσεις του αγωγού, τη μορφολογία και την ποιότητα του πυθμένα κ.λπ. Κατά την αποτύπωση αυτή, θα γίνεται εντοπισμός τυχόν υφιστάμενων σωληνώσεων, παλαιών εκρηκτικών, ναυαγίων ή άλλων κατασκευών και θα επισημαίνονται οι κίνδυνοι πρόκλησης ζημιών σε τυχόν υφιστάμενα έργα. Η χάραξη του άξονα του αγωγού, θα γίνεται κατά τρόπο ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση του αγωγού και των πλωτών που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάστασή του σε σωστές θέσεις.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης του αγωγού, θα εκτελούνται επίσης οριζοντιογραφικές και βυθομετρικές εργασίες, ώστε να ελέγχεται η τήρηση των συντεταγμένων και των σταθμών των συμβατικών σχεδίων. Οποιαδήποτε τροποποίηση στην οριζοντιογραφική θέση ή στα υψόμετρα της σωληνογραμμής στη θέση εγκατάστασης ή στις τελικές επιφάνειες των υλικών επικάλυψης και θωράκισης του αγωγού (σε σχέση με τα αντίστοιχα που προβλέπονται στην οριστική μελέτη του έργου) θα πρέπει να εγκρίνονται από τον κύριο του έργου πριν την έναρξη της κατασκευής.

Όλος ο εξοπλισμός τοπογραφικών και υδρογραφικών ελέγχων θα ελέγχεται προσεκτικά πριν από κάθε χρήση.

© ΕΛΟΤ

4.3 Μελέτη πόντισης του αγωγού

Η μέθοδος εγκατάστασης του υποθαλάσσιου αγωγού εξαρτάται από τις διαστάσεις του αγωγού, το διαθέσιμο εξοπλισμό, τις συνθήκες του περιβάλλοντος, τις απαιτήσεις της ναυσιπλοΐας στην περιοχή κ.λπ. Για την εγκατάσταση του αγωγού θα εφαρμόζεται διαδικασία, ενδεικτικά ως εξής:

Αρχικά θα γίνεται:

- Καθέλκυση και πλεύση των σωλήνων (κάθε τεμαχίου χωριστά) μέχρι την τελική τους θέση.
- Φόρτωση των σωλήνων από την ακτή σε πλωτή φορτηγίδα και μεταφορά τους στη θέση εγκατάστασης.

Στη συνέχεια, θα γίνεται η πόντιση κάθε τεμαχίου σωλήνα χωριστά, με μέθοδο που θα επιλεγεί και εγκριθεί. Μπορεί λόγου χάρη να χρησιμοποιηθεί μεταλλικό ικρίωμα ανάρτησης του σωλήνα (horse), χειριζόμενο από πλωτό γερανό. Μετά την πόντιση κάθε σωλήνα και την τοποθέτησή του στη θέση που προβλέπεται στον πυθμένα, θα γίνεται σύνδεσή του με το ήδη εγκαταστημένο τμήμα της σωληνογραμμής.

Ο ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στον κύριο του έργου πριν την έναρξη των εργασιών πόντισης του αγωγού, πλήρη μελέτη με λεπτομερή σχέδια, υπολογισμούς και τεχνική περιγραφή της προτεινομένης μεθόδου καθέλκυσης/ μεταφοράς/ πλεύσης, πόντισης και σύνδεσης των σωλήνων.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει:

- Τεύχος υπολογισμών πλευστότητας των σωλήνων στις φάσεις καθέλκυσης και επίπλευσης (εάν προβλέπονται οι διαδικασίες αυτές για την τοποθέτηση των σωλήνων στην τελική τους θέση).
- Έκθεση μεθόδου καθέλκυσης και πλεύσης (εάν τέτοιες εργασίες απαιτούνται), στην οποία θα αναλύεται ο αριθμός, ο τύπος και το μέγεθος των πλωτήρων για την εξασφάλιση προσωρινής πλευστότητας (εάν απαιτούνται).
- Σχέδια των διατάξεων του εργοταξίου και των περιοχών καθέλκυσης ή φόρτωσης των σωλήνων στην πλωτή φορτηγίδα, με τις θέσεις και διαστάσεις των στηρίξεων των αγωγών, τις θέσεις και το ύψος των κυλίστρων (σε περίπτωση καθέλκυσης), τη θέση, τις διαστάσεις και τις εγκαταστάσεις θεμελίωσης της κλίνης καθέλκυσης (εάν απαιτείται).
- Υπολογισμούς των αναμενόμενων τάσεων κατά την πόντιση του αγωγού και την πιθανή δημιουργία ελευθέρων ανοιγμάτων στην ζώνη έδρασης.
- Αναλυτική περιγραφή των μεθόδων πόντισης, ευθυγράμμισης και σύνδεσης των ποντιζομένων τεμαχίων με το άκρο του ήδη εγκαταστημένο τμήματος της σωληνογραμμής.
- Προτεινόμενες ενέργειες για την προστασία των σωλήνων κατά την επίπλευση και μεταφορά τους στη θέση πόντισης, σε περιπτώσεις ισχυρών ρευμάτων ή θαλασσοταραχής.
- Διαδικασίες που θα εφαρμοστούν σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, όπως: μετακίνηση του πλωτού εξοπλισμού σε προστατευμένη περιοχή, προστασία του άκρου του τοποθετημένου αγωγού με στεγανό κάλυμμα, σήμανση του άκρου του αγωγού με κατάλληλο σημαντήρα και τοπογραφικός προσδιορισμός της θέσης του, για την περίπτωση απώλειας ή καταστροφής του σημαντήρα.
- Εργασίες αποκατάστασης ανεπιθύμητων ελευθέρων ανοιγμάτων στην ζώνη έδρασης.
- Σχέδια όλων των διατάξεων που θα χρησιμοποιηθούν στο εργοτάξιο και στην περιοχή καθέλκυσης ή κατά τη φόρτωση και βύθιση των σωλήνων με χρήση πλωτής φορτηγίδας.

Το εάν θα απαιτηθεί χρήση πλωτήρων στην περίπτωση που επιλεγεί η τεχνική της καθέλκυσης των σωλήνων, θα καθορίζεται στην προαναφερόμενη μελέτη και τους σχετικούς υπολογισμούς. Εάν δεν προβλέπεται χρήση πλωτήρων, θα εξασφαλίζεται ότι ο σωλήνας επιπλέει όταν είναι κενός με τα άκρα του κλειστά.

Η κλίνη καθέλκυσης πρέπει να προχωρεί σε απόσταση από την ακτή τέτοια, ώστε η έξοδός της να βρίσκεται στο νερό ανεξαρτήτως της μεταβολής της στάθμης της θάλασσας.

Κάθε τεμάχιο σωλήνα που καθελκύεται θα τοποθετείται σε έλκυθρα που ολισθαίνουν στην κλίνη με τη βοήθεια λιπαντικού ή μεταλλικά βαγονέτα που κυλίονται σε σιδηροτροχιές κ.λπ. Η καθέλκυση θα πραγματοποιείται αφού κλεισθούν τα άκρα του σωλήνα με τυφλές φλάντζες.

Σε όλη τη διάρκεια της καθέλκυσης πρέπει να τηρείται ακριβές ημερολόγιο με τη σειρά των σωλήνων που προωθούνται στη θάλασσα (τύπος, αριθμός, γεωμετρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά κλπ.). Το ημερολόγιο αυτό θα υπογράφεται από τον κύριο του έργου και τον ανάδοχο.

5 Κατασκευή, εγκατάσταση και σύνδεση

5.1 Διαμόρφωση εργοταξιακού χώρου

Το εργοτάξιο θα διαθέτει κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα:

- Χώρο κατασκευής και αποθήκευσης του οπλισμού των σωλήνων.
- Χώρο σκυροδέτησης και αποθήκευσης των σωλήνων.
- Χώρο προετοιμασίας καθέλκυσης των σωλήνων (έλεγχοι σωλήνων, προσαρμογή ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας, καθαρισμός του εσωτερικού των σωλήνων, σήμανση και διάταξη των σωλήνων σε σειρά για καθέλκυση κ.λπ.).
- Χώρο αποθήκευσης πλωτήρων, μικροϋλικών, μηχανικού εξοπλισμού κ.λπ., που απαιτούνται κατά την καθέλκυση.
- Υποδομή για την καθέλκυση του αγωγού, όπως κλίνες προετοιμασίας και καθέλκυσης στο χερσαίο χώρο (εάν απαιτούνται από την τεχνική πόντισης που θα επιλεγεί), καθώς και επιφάνεια διακίνησης του πλωτού εξοπλισμού (φορτηγίδες, σκάφη πλεύσης, πλωτήρες κλπ.) στη θάλασσα.

5.2 Προετοιμασία περιοχής έδρασης του αγωγού

Από την ακτογραμμή και μέχρι το βάθος θάλασσας που ορίζεται στη μελέτη (εξαρτάται από την έκταση της ζώνης θραύσης των θαλάσσιων κυμάτων στην παράκτια ζώνη εγκατάστασης του αγωγού), ο αγωγός θα τοποθετείται σε όρυγμα, ή σε τάφρο που διανοίγεται στον πυθμένα.

Σε μεγαλύτερα βάθη ο αγωγός είναι δυνατόν είτε να τοποθετηθεί απευθείας επί του πυθμένα ή σε στρώση εξυγίανσης, είτε να ταφεί στον πυθμένα, όπως ορίζεται στη μελέτη. Στις περιπτώσεις αυτές, μπορεί να απαιτείται επικάλυψη του αγωγού (με λεπτόκοκκο υλικό, γεωύφασμα και ογκόλιθους) ή αγκύρωση (με πλάκες από σκυρόδεμα ή στρώματα κυβολίθων ή συρματοστρώματα ή αγκύρια από σκυρόδεμα διατομής ημικυλίνδρου ή σχήματος Π κλπ.). Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, στις οποίες ο αγωγός προβλέπεται να παραμένει μόνιμα πλήρης με υγρό ειδικού βάρους μεγαλύτερου από το υγρό του περιβάλλοντος στο οποίο αυτός εγκαθίσταται και επιπρόσθετα τα εξωτερικά φορτία (από κυματισμό, ρεύματα κ.λπ.) στην περιοχή εγκατάστασης είναι ασήμαντα, μπορεί ο αγωγός να επικάθεται στον πυθμένα χωρίς επικάλυψη ή αγκύρωση ή οποιαδήποτε άλλη τεχνική συγκράτησης, σύμφωνα πάντοτε με τα προβλεπόμενα στην τεχνική μελέτη.

Η διάνοιξη ορύγματος στη θέση και με τις διαστάσεις που προβλέπονται στην τεχνική μελέτη, γίνεται σύμφωνα με τις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-02 αναλόγως των συνθηκών που επικρατούν.

Οι τεχνικές διάνοιξης μπορεί να είναι εναλλακτικά οι εξής:

α) Εκσκαφή τάφρου πριν την πόντιση του αγωγού (pre-trenching technique):

© ΕΛΟΤ

Συμβατική μέθοδο διάνοιξης τάφρου στον πυθμένα. Μετά την διάνοιξη της τάφρου γίνεται η πόντιση του αγωγού και η εγκατάστασή του στην βάση της τάφρου. Στη συνέχεια γίνεται μερική ή ολική επανεπίχωση της τάφρου με το φυσικό υλικό του πυθμένα ή άλλα κατάλληλα υλικά, ανάλογα με τις απαιτήσεις.

Η εξυγίανση του πυθμένα με διάφορα υλικά, αμμοχάλικο ή άμμο, αναλόγως των συνθηκών που επικρατούν, θα γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00. Τα υλικά έδρασης θα λαμβάνονται και θα μεταφέρονται στις θέσεις τοποθέτησής τους στην τάφρο με τρόπο που θα εξασφαλίζει ότι αυτά δεν αναμιγνύονται με επιβλαβή υλικά. Θα εξασφαλίζεται το σωστό πάχος της στρώσης έδρασης, η ομαλή κατανομή του υλικού και η έλλειψη κενών. Ο πυθμένας της τάφρου ή η επιφάνεια έδρασης θα διαμορφώνονται σε ομαλή επίπεδη επιφάνεια, στα ακριβή υψόμετρα, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή τοποθέτηση των σωλήνων σε όλο το μήκος, περιλαμβανομένων των προεξοχών στις συνδέσεις.

Δεν επιτρέπεται διόρθωση του υψομέτρου της επιφάνειας έδρασης με εφαρμογή πίεσης στο επάνω μέρος των σωλήνων.

Ο ανάδοχος θα λαμβάνει μέτρα για αποφυγή κάθε ζημιάς στο υλικό έδρασης των σωλήνων από την ενέργεια των κυμάτων ή άλλη αιτία. Σε περίπτωση που προκληθεί ζημιά στη στρώση έδρασης, το τμήμα αυτό θα αποκατασταθεί πριν την τοποθέτηση των σωλήνων.

Η τοποθέτηση των σωλήνων δεν επιτρέπεται να ξεκινήσει πριν επιθεωρηθεί ο πυθμένας της τάφρου και η στρώση έδρασης των σωλήνων, και αυτά βρεθούν ικανοποιητικά από τον κύριο του έργου.

β) Εκσκαφή ορύγματος μετά την πόντιση του αγωγού (post-trenching technique).

Η εκσκαφή γίνεται με ειδικό μηχάνημα εκτόξευσης νερού με πίεση (hydraulic jet), που εκτελεί αμέσως μετά την εκσκαφή του ορύγματος, την τοποθέτηση του αγωγού στη βάση του ορύγματος που διανοίγεται και τέλος την ταφή του αγωγού με επανεπίχωση του ορύγματος με το υλικό του πυθμένα.

5.3 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων και λοιπών υλικών

Η μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευση και προστασία των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων στο εργοτάξιο θα γίνεται όπως προβλέπεται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-01-00.

5.4 Προετοιμασία σωλήνων στο εργοτάξιο

Οι ελαστικοί σφραγιστικοί δακτύλιοι των συνδέσεων θα προσαρμόζονται στους σωλήνες στην ξηρά.

Κάθε τεμάχιο σωλήνα που πρόκειται να ποντιστεί θα εξετάζεται λεπτομερώς για να εξασφαλιστεί ότι η εσωτερική και η εξωτερική προστατευτική επένδυση δεν παρουσιάζουν ζημιές. Όπου απαιτείται, το εσωτερικό των σωλήνων θα καθαρίζεται επιμελώς με βούρτσα. Κάθε τεμάχιο σωλήνα ή ειδικό τεμάχιο που έχει υποστεί βλάβη, θα επισκευάζεται ή θα απορρίπτεται, σύμφωνα με τις εντολές του κυρίου του έργου.

Για τη μείωση του πλήθους των υποθαλάσσιων συνδέσεων, είναι δυνατό να γίνεται σύνδεση δύο (ή περισσότερων) τεμαχίων σωλήνων στην ξηρά. Ο αριθμός των τεμαχίων που προσυναρμολογούνται στην ξηρά, εξαρτάται από την ανυψωτική ικανότητα του εξοπλισμού και την αντοχή των σωλήνων σε κάμψη.

Οι τυχόν απαιτούμενες κοπές των σωλήνων θα γίνονται υποχρεωτικά στην ξηρά, με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή ή σύμφωνα με μεθόδους της εγκρίσεως του κυρίου του έργου, εάν οι σωλήνες κατασκευάζονται από τον ανάδοχο.

5.5 Πόντιση του αγωγού

Η διαδικασία για την πλεύση και πόντιση του αγωγού πρέπει να σχεδιαστεί και προγραμματιστεί σε σχέση με το μέγεθος του αγωγού, το βάθος του νερού και το είδος του πυθμένα. Επίσης, πρέπει να ληφθούν υπόψη ο διαθέσιμος εξοπλισμός και τα φορτία περιβάλλοντος, ώστε να εφαρμοστούν μέτρα και τεχνικές που εξασφαλίζουν την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών στις καταστάσεις θάλασσας που προβλέπεται να εμφανιστούν σε όλη τη χρονική περίοδο που απαιτείται για την ολοκλήρωσή τους. Οι εναλλακτικές μέθοδοι που θα προταθούν και η μέθοδος που τελικά θα εγκριθεί πρέπει να είναι δοκιμασμένης τεχνολογίας και αποδεδειγμένης επιτυχούς εφαρμογής σε άλλα έργα υπό παρόμοιες συνθήκες.

Για το σκοπό αυτό είναι υποχρεωτική η σύνταξη λεπτομερούς (βήμα προς βήμα) τεχνικής περιγραφής και σχεδίων εφαρμογής της μεθόδου, με αναφορά στον εξοπλισμό (τύπος, διαστάσεις κ.λπ.), το απασχολούμενο προσωπικό, τους απαιτούμενους ελέγχους και δοκιμές κ.λπ.

Η πόντιση και τοποθέτηση των σωλήνων δεν επιτρέπεται να αρχίσει πριν παραληφθεί η εκσκαφή του ορύγματος. Επίσης, πρέπει να έχει παραληφθεί και η στρώση/ επιφάνεια έδρασης των σωλήνων, εκτός από την περίπτωση κατά την οποία η ρίψη του υλικού έδρασης προβλέπεται να γίνει αμέσως μετά τη σύνδεση εκάστου τεμαχίου σωλήνα στην υποθαλάσσια σωληνογραμμή, όπως συμβαίνει στην περίπτωση που η πόντιση των σωλήνων γίνεται με χρήση μεταλλικού ικριώματος και η ρίψη του υλικού έδρασης γίνεται από αγωγούς τροφοδοσίας (bunkers),που βρίσκονται στο ικρίωμα και διοχετεύουν το υλικό από τα silo της πλωτής σχεδίας στον πυθμένα.

Η διαδικασία πόντισης του αγωγού πρέπει σε κάθε περίπτωση να γίνεται σύμφωνα με τη σχετική τεχνική μελέτη και τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων. Το ποντιζόμενο τεμάχιο σωλήνα καθοδηγείται στο άκρο της ήδη τοποθετημένης σωληνογραμμής και γίνεται η σύνδεση σε αυτό.

Κατά την πόντιση, πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ώστε οι σωλήνες να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές φορτίσεις – ακόμα και σε περίπτωση δυσμενών καιρικών συνθηκών.

Η άρση των σωλήνων για τη φόρτωσή τους στην πλωτή σχεδία θα γίνεται από γερανό με διάταξη αρτάνης (σαμπανιάρισμα) και η πόντιση θα γίνεται είτε με ζεύγος γερανών με διάταξη ζεύξης του σωλήνα σε προκατασκευασμένη πλατφόρμα από σκυρόδεμα, είτε με γερανογέφυρα με χρήση μεταλλικού ικριώματος, όπως περιγράφεται στην τεχνική που ακολουθεί.

5.5.1 Τεχνική πόντισης σωλήνων από πλωτή σχεδία με χρήση μεταλλικού ικριώματος (horse).

Συνήθης τεχνική για την πόντιση του αγωγού είναι η βύθιση των σωλήνων - κάθε τεμάχιο χωριστά ή δύο προσυναρμολογημένα τεμάχια - από μεταλλική πλωτή σχεδία - σάτι (pontoon), εξοπλισμένη με γερανό και γερανογέφυρα. Η βύθιση των σωλήνων γίνεται με χρήση μεταλλικού φορητού ικριώματος (horse), διατομής σχήματος Π, το οποίο εξαρτάται και χειρίζεται από τη γερανογέφυρα της σχεδίας.

Το πρόγραμμα εργασιών κατά την πόντιση και εγκατάσταση κάθε σωλήνα (τεμαχίου) με την τεχνική αυτή, περιλαμβάνει - κατά χρονική σειρά - τα εξής βήματα:

- Αγκυροβολία της πλωτής σχεδίας και εξακρίβωση θέσης της.
- Μεταφόρτωση των σωλήνων προς πόντιση από την πλωτή φορτηγίδα (barge) στο κατάστρωμα της σχεδίας.
- Προσέγγιση του ικριώματος στην κορυφή του σωλήνα και πρόσδεση του σωλήνα σε αυτό.
- Πλήρωση των silo τροφοδοσίας (bunkers) του ικριώματος με υλικό έδρασης.
- Μετακίνηση του ικριώματος (με τον αναρτημένο σωλήνα) σε άνοιγμα του καταστρώματος της σχεδίας (moonpool), από το οποίο γίνεται η βύθιση του ικριώματος στο νερό.
- Βύθιση και εναπόθεση του ικριώματος στον πυθμένα.
- Εξακρίβωση της θέσης του ποντιζόμενου σωλήνα, σε σχέση με το ήδη εγκαταστημένο τμήμα της σωληνογραμμής.
- Σύνδεση του σωλήνα στο άκρο της σωληνογραμμής.
- Ρίψη του υλικού έδρασης στην περιοχή κάτω από το σωλήνα.
- Προφόρτιση του υλικού έδρασης με το βάρος του σωλήνα.
- Έλεγχος/ δοκιμή της σύνδεσης σωλήνα – σωληνογραμμής.

© ΕΛΟΤ

- Αποσύνδεση του σωλήνα από το ικρίωμα και ανύψωση του ικριώματος για την επαναφορά του στο κατάστρωμα της σχεδίας.

Στο κατάστρωμα εργασίας της σχεδίας τοποθετούνται - ένα προς ένα - τα έτοιμα προς πόντιση τεμάχια σωλήνων, τα οποία εκφορτώνονται με τη βοήθεια του γερανού της σχεδίας από παραπλέουσα φορτηγίδα (barge), η οποία χρησιμοποιείται για τη μεταφορά των σωλήνων από την ακτή στη θέση εγκατάστασης.

Η γερανογέφυρα μπορεί να διαθέτει αγωγούς (chutes) για την απόρριψη του υλικού εγκιβωτισμού του αγωγού στην αύλακα του πυθμένα. Στην περίπτωση αυτή, το υλικό αυτό παραλαμβάνεται με κάδους (buckets), από την πλωτή φορτηγίδα που το μεταφέρει στη θέση απόρριψης.

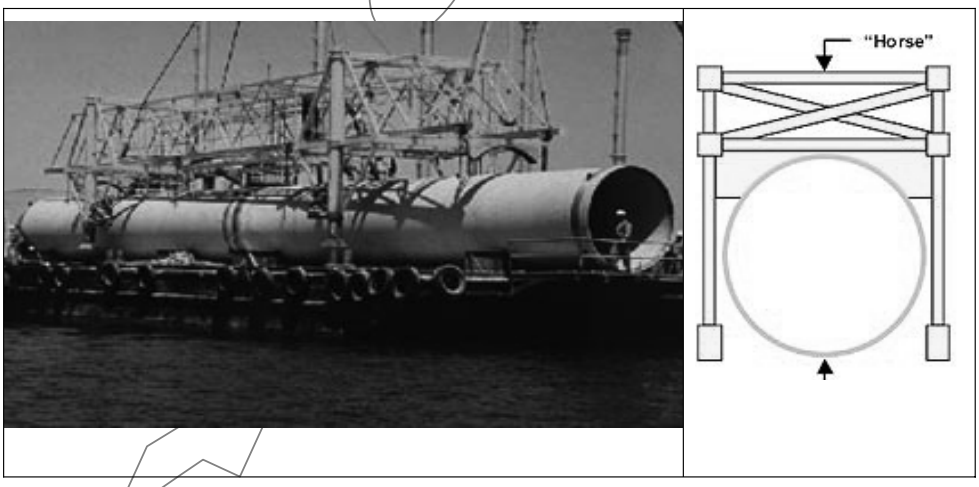
Το ικρίωμα ανάρτησης του βυθιζόμενου σωλήνα θα διαθέτει φορεία (saddles), κινούμενα σε ολισθητήρες για την οριζόντια μετατόπιση του σωλήνα στο ικρίωμα μέσω υδραυλικών κυλίνδρων.

Για την παραλαβή του σωλήνα που πρόκειται να ποντιστεί, το φορητό ικρίωμα θα προσεγγίζει από ύψος την κορυφή του σωλήνα, στη βάση στήριξης του επί του καταστρώματος της σχεδίας. Στη θέση παραλαβής, το ικρίωμα θα στηρίζεται με τα σκέλη του σε ενισχυμένα σημεία του καταστρώματος. Στη συνέχεια, το ικρίωμα θα μετακινείται χαμηλότερα, με ανάταξη των σκελών του, μέχρις ότου τα φορεία του ικριώματος έρθουν σε επαφή με το σώμα του σωλήνα. Στη φάση αυτή, ο σωλήνας πρέπει να βρίσκεται στο μέσο του ικριώματος, ενώ τα φορεία προσαρμόζονται σε θέση στο πέρας του σωλήνα.

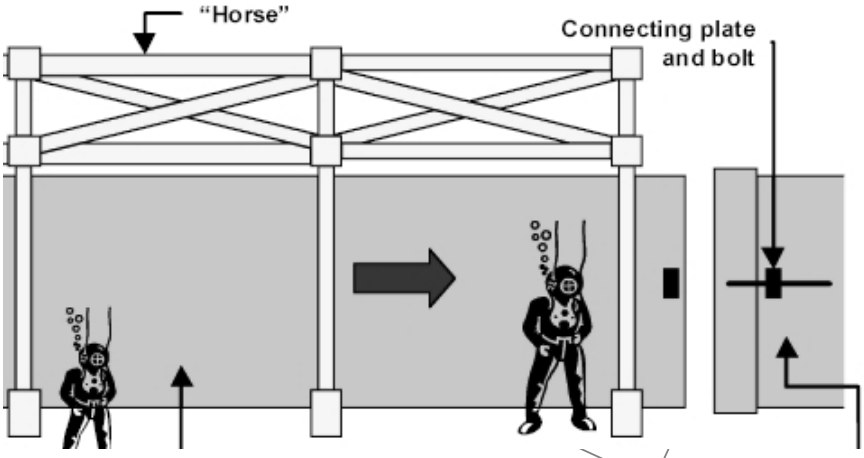
Για την ανάρτηση του σωλήνα από το ικρίωμα θα χρησιμοποιούνται ιμάντες, οι οποίοι θα προσδένονται στη βάση του σωλήνα. Στην κατάσταση αυτή, θα μετράτε η σχετική θέση του σωλήνα ως προς το ικρίωμα. Στη συνέχεια, η γερανογέφυρα θα ανυψώνει το ικρίωμα (με το αναρτημένο επί αυτού σωλήνα) από τη θέση στήριξης στο κατάστρωμα της σχεδίας, και θα το μετακινεί μέχρι το σημείο του σκάφους, όπου μπορεί να το κατεβάσει στη θάλασσα και να το βυθίσει μέχρι τον πυθμένα.

Η προσέγγιση στην θέση απόθεσης του ικριώματος (με το φερόμενο σωλήνα), σε ευθυγραμμία με την εγκαταστημένη σωληνογραμμή, θα γίνεται με συνδυασμένες κινήσεις της γερανογέφυρας και της πλωτής σχεδίας. Σε περίπτωση έντονης θαλασσοταραχής ή/και παρουσίας ισχυρών θαλάσσιων ρευμάτων, που καθιστούν δύσκολη την επιτυχή προσέγγιση στην προβλεπόμενη θέση απόθεσης των σωλήνων, η διαδικασία θα διακόπτεται ή θα αναβάλλεται.

Στα σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζεται τυπική διάταξη ανάρτησης του σωλήνα από το ικρίωμα, τυπική διατομή ικριώματος και παραστατική απεικόνιση της απόθεσης του ικριώματος στον πυθμένα για τη σύνδεση του σωλήνα στη σωληνογραμμή.



Σχήμα 1 – Ανάρτηση σωλήνων από ικρίωμα (horse) επί πλωτής σχεδίας & Τυπική διατομή ικριώματος (horse)



Σχήμα 2 –Παραστατική απεικόνιση της απόθεσης ικριώματος στον πυθμένα για σύνδεση του σωλήνα με την εγκαταστημένη σωληνογραμμή

5.6 Πραγματοποίηση των εύκαμπτων συνδέσεων και της έδρασης του αγωγού

Οι σωλήνες προς σύνδεση (ή το τεμάχιο σωλήνα και η σωληνογραμμή στην οποία αυτό θα συνδεθεί) πρέπει να τοποθετούνται στο στρώμα έδρασης σταθερά, ώστε να αποφεύγονται ανεπιθύμητες μετακινήσεις και καθιζήσεις κατά και μετά την εκτέλεση της σύνδεσης. Για το λόγο αυτό, η επιφάνεια που δημιουργείται μετά τη διάστρωση του υλικού έδρασης των σωλήνων θα είναι ομαλή και επίπεδη, στα ακριβή υψόμετρα, ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερή και πλήρης έδραση του αγωγού σε όλο το μήκος του. Η ανοχή στα υψόμετρα της επιφάνειας έδρασης είναι ± 0,10 m, εκτός αν άλλως προβλέπεται στη μελέτη του έργου.

Κατά την πόντιση των σωλήνων, τα βυθιζόμενα τεμάχια του σωλήνα θα τοποθετούνται σε απόσταση περίπου 1,0 m από το άκρο της εγκαταστημένης σωληνογραμμής. Από τη θέση αυτή, το συνεργείο δυτών εξετάζει την ευθυγραμμία του σωλήνα με την υφιστάμενη σωληνογραμμή. Στη συνέχεια, ο σωλήνας προωθείται με υδραυλική διάταξη (περίπτωση χρήσης ικριώματος) ή με χειρισμό από το συνεργείο δυτών, μέχρι ο ποντιζόμενος σωλήνας να εισχωρήσει στην προεξοχή του κώδωνα, στο άκρο της σωληνογραμμής. Κατά την εφαρμογή της δύναμης προώθησης, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή μονομερούς φόρτισης της μούφας, που μπορεί να οδηγήσει σε θραύση. Η φόρτιση πρέπει να ισοκατανέμεται σε όλη την περίμετρο της μούφας.

Το διάκενο μεταξύ του αρσενικού άκρου του σωλήνα και της εσωτερικής επιφάνειας της υποδοχής πρέπει να είναι το καθοριζόμενο στις οδηγίες του κατασκευαστή ή τα σχέδια της μελέτης. Η ανοχή του προβλεπόμενου διακένου δεν υπερβαίνει το ± 50%, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στις απαιτήσεις του έργου ή του κατασκευαστή. Ο ανάδοχος θα μετρά τα διάκενα αυτά, μετά την ολοκλήρωση της σύνδεσης, και θα καταγράφει τα στοιχεία. Εάν τα διάκενα δεν πληρούν τις ως άνω προϋποθέσεις, ο σωλήνας θα επανατοποθετείται με διόρθωση της σύνδεσης.

Σε περίπτωση εφαρμογής της τεχνικής πόντισης των σωλήνων από πλωτή σχεδία με χρήση μεταλλικού ικριώματος μετά την εξασφάλιση ευθυγραμμίας με την υφιστάμενη σωληνογραμμή, τα φορεία του ικριώματος (saddles) θα ολισθαίνουν κατά μήκος δοκού και θα προωθούν το σωλήνα προς τα εμπρός, μέχρι το άκρο της γραμμής. Όταν η σύνδεση του σωλήνα είναι υπό εξέλιξη, θα παρακολουθείται διαρκώς το διάκενο μεταξύ του σωλήνα και της σωληνογραμμής με συσκευές που βρίσκονται στο ικρίωμα. Ο έλεγχος και η μέτρηση της απόστασης των σωλήνων, μετά την ολοκλήρωση της σύνδεσης, θα γίνεται με συσκευή ROV, η οποία θα καθελκύεται με τη γερανογέφυρα, μαζί με το ικρίωμα. Οι τυχόν απαιτούμενες προσαρμογές θα γίνονται με μικρομετακινήσεις του σωλήνα, ώστε η σύνδεση να ικανοποιεί τελικά τις απαιτήσεις σχεδιασμού. Οι υποθαλάσσιες εργασίες θα παρακολουθούνται και θα υποστηρίζονται από καταδυτικό συνεργείο.

Μετά την ολοκλήρωση της διάστρωσης του υλικού έδρασης, ο ποντιζόμενος σωλήνας θα απελευθερώνεται από το ικρίωμα. Μετά την απόθεση του σωλήνα, η συσκευή ROV θα μετρά τον αρμό σε κάθε σύνδεση σωλήνων σε τέσσερα σημεία της διατομής του αγωγού (τομείς της περιφέρειας του αγωγού ανά 90°). Εάν ο

© ΕΛΟΤ

αρμός σε κάποια σημεία μέτρησης εμφανίζει άνοιγμα εκτός των επιτρεπόμενων ορίων, ο σωλήνας θα αναρτάται πάλι από το ικρίωμα και θα ανυψώνεται λίγο από τον πυθμένα, ώστε να είναι δυνατή η προσθήκη υλικού στην περιοχή έδρασης του σωλήνα. Το πρόσθετο αυτό υλικό θα διαστρώνεται από το καταδυτικό συνεργείο.

Εάν και μετά την προσθήκη υλικού, το άνοιγμα του αρμού υπερβαίνει το επιτρεπόμενο, η στρώση έδρασης θα αφαιρείται και θα αντικαθίσταται με νέο υλικό, το οποίο θα παραλαμβάνει το βάρος του σωλήνα χωρίς να παρουσιάζει υπερβολικές καθιζήσεις.

5.7 Εγκιβωτισμός και θωράκιση του αγωγού

Η τοποθέτηση του υλικού εγκιβωτισμού των σωλήνων, θα γίνεται με τρόπο που θα εξασφαλίζει την πλήρη κάλυψη του αγωγού, χωρίς κενά ή κοιλότητες.

Σε περίπτωση που εξαιτίας του μεγάλου μήκους της κατασκευαζόμενης σωληνογραμμής, η εργασία πόντισης απαιτεί μεγάλο χρονικό διάστημα (κατά το οποίο ενδέχεται να εμφανιστούν καιρικές συνθήκες με κυματισμούς υψηλής ενέργειας), προτείνεται η εκτέλεση της εργασίας εγκιβωτισμού να γίνεται σταδιακά, αμέσως μετά τη σύνδεση κάθε τεμαχίου στη σωληνογραμμή. Στην περίπτωση αυτή, το τεμάχιο σωλήνα δεν θα απελευθερώνεται από το πλαισιωτό ικρίωμα, παρά μόνο όταν έχει καλυφθεί από το υλικό εγκιβωτισμού, εκτός από τα κενά που απαιτούνται για την αφαίρεση των ιμάντων ανάρτησης που συγκρατούν την κάτω παρειά του σωλήνα. Στην περίπτωση αυτή, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την απρόσκοπτη εκτέλεση της γενικής υδραυλικής δοκιμής και την αποκατάσταση όσων συνδέσεων εμφανίσουν αστοχία ή διαρροή.

Ο εγκιβωτισμός του αγωγού στο όρυγμα θα γίνεται με λεπτόκοκκο υλικό των ίδιων χαρακτηριστικών με αυτό που χρησιμοποιείται στη στρώση έδρασης. Η επικάλυψη γίνεται μέχρι ύψους 0,20 m τουλάχιστον υπεράνω της άντυγος του αγωγού. Πάνω από την ζώνη αυτή θα γίνεται επίχωση με αμμοχάλικο ή βυθοκορήματα μεγέθους κόκκου μικρότερου των 0,05 m, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00 αντίστοιχα.

Εάν προβλέπεται από τη μελέτη (π.χ. λόγω των επικρατουσών συνθηκών, όπως ρευμάτων, θραύσης κυματισμών κ.λπ.) θα γίνεται επικάλυψη με προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος, σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00, ή θωράκιση με ογκολίθους, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00, σε κάθε δε περίπτωση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην τεχνική μελέτη.

Στα τμήματα υποθαλάσσιου αγωγού που τοποθετείται εκτός ορύγματος μπορεί να προβλέπεται επικάλυψη με λεπτόκοκκο υλικό. Για τη συγκράτηση του υλικού αυτού μπορεί να χρησιμοποιηθεί γεωύφασμα, σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00, και τελική προστασία με φυσικούς ογκολίθους, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00. Εναλλακτικά, μπορεί να προβλέπεται αγκύρωση του αγωγού στον πυθμένα με πλάκες ή αγκύρια από σκυρόδεμα, σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00 ή συρματοκιβώτια, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00, κ.λπ. Σε κάθε περίπτωση, τα μέσα συγκράτησης και αγκύρωσης του αγωγού ορίζονται στην τεχνική μελέτη.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της εργασίας θα εκτελούνται συνεχείς τοπογραφικοί/ υδρογραφικοί έλεγχοι, τόσο στη σωληνογραμμή - όπως αυτή τοποθετείται - όσο και στις τελικές επιφάνειες επικάλυψης και θωράκισης του αγωγού, για να εξασφαλίζεται η συμμόρφωση με τις ανοχές όσον αφορά την οριζοντιογραφική θέση και τα υψόμετρα. Επίσης θα εκτελούνται έλεγχοι της οριζοντιογραφικής θέσης και της κλίσης των σωλήνων στο νερό από τους δύτες πριν και κατά τη διάρκεια της συναρμολόγησης του αγωγού.

Μετά την πόντιση του αγωγού, με μέριμνα του κυρίου του έργου θα ενημερώνεται η Υδρογραφική Υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού για την σχετική ενημέρωση των ναυτικών χαρτών..

6.2 Έλεγχοι παραλαβής σε αγωγούς εκβολής

Προκειμένου περί υποθαλάσσιων αγωγών εκροής λυμάτων, για την παραλαβή τους από τον κύριο του έργου, ο ανάδοχος εκτελεί τους εξής επιπρόσθετους ελέγχους, παρουσία εκπροσώπων του:

- Παρακολούθηση της ροής κατά μήκος του αγωγού (και κάθε κλάδου του) και μέτρηση της ταχύτητας εκροής (εάν πρόκειται για αγωγό εκβολής), με ειδικά όργανα μέτρησης σε επιλεγμένα στόμια διάχυσης.

- Άνοιγμα των θυρίδων απόληξης (τέρματος των κλάδων του αγωγού), διαδοχικά σε κάθε κλάδο του αγωγού, και μέτρηση της ταχύτητας εκροής σε κάθε θυρίδα.

- Καταγραφή σε video και φωτογραφίες της ροής από τα στόμια διάχυσης, με χρήση φθορίζουσας βαφής, και έλεγχος της απουσίας ροής από κλειστές ανθρωποθυρίδες και θυρίδες απόληξης.

6.3 Εκτέλεση των υδραυλικών δοκιμών του αγωγού

6.3.1 Δοκιμές στεγανότητας των συνδέσεων

Όλες οι συνδέσεις του αγωγού θα δοκιμάζονται σε στεγανότητα, με εφαρμογή υδραυλικής πίεσης μέσω οπών δοκιμής μεταξύ των δύο ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας. Οι δοκιμές θα εκτελούνται μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και τον επαρκή εγκιβωτισμό τους, ώστε αυτοί να έχουν πλήρη στήριξη, μετά την αποσύνδεση των σωλήνων από το ικρίωμα ανάρτησης (εάν χρησιμοποιείται τέτοιο για την πόντιση και εγκατάσταση των σωλήνων στον πυθμένα). Ο ανάδοχος θα παρέχει όλο τον εξοπλισμό, τα όργανα μέτρησης, συσκευές, υλικά και κατάλληλο προσωπικό για την εκτέλεση των δοκιμών. Τα όργανα μέτρησης θα έχουν πιστοποιημένη ακρίβεια ανάγνωσης, με προσέγγιση 0,02 m στήλης νερού.

Μία εκ των τεχνικών υδραυλικής δοκιμής των συνδέσεων είναι η δοκιμή των συνδέσεων με την τεχνική της πτώσης πίεσης στον αγωγό, δηλαδή ο έλεγχος διαρροής με ταπείνωση της εσωτερικής πίεσης στον αγωγό σε σχέση με την εξωτερική υδροστατική πίεση. Για την εκτέλεση της δοκιμής αυτής χρησιμοποιούνται ενδεικτικά τα εξής μέσα και εξοπλισμός:

- τυφλές φλάντζες στα άκρα του υπό δοκιμή αγωγού με υποδοχή για ταχεία σύνδεση εύκαμπτου ελαστικού αγωγού (hose) με δικλείδα εξαερισμού,

- εύκαμπτος ελαστικός αγωγός μικρής διαμέτρου (ενδεικτική διάμετρος 5 cm), που συνδέει το ένα άκρο του υπό δοκιμή αγωγού με δεξαμενή,

- δεξαμενή ρύθμισης της πίεσης (ενδεικτικά από χαλύβδινο σωλήνα διαμέτρου 0,5 m), η οποία προσαρτάται στο πλευρικό τοίχωμα της πλωτής σχεδίας πόντισης των σωλήνων,

- αντλία στο κατάστρωμα της πλωτής σχεδίας για τη συμπλήρωση ή την ταπείνωση της στάθμης του νερού στη δεξαμενή,

- πλωτήρας (floater) στη δεξαμενή, για τη μέτρηση της μεταβολής της στάθμης του νερού σε αυτή,

- δικλείδα (valve) στο σημείο σύνδεσης του ελαστικού αγωγού με τη δεξαμενή.

Τα βήματα κατά την εκτέλεση της δοκιμής είναι τα ακόλουθα:

- Τοποθέτηση των τυφλών φλαντζών στα άκρα των σωλήνων που αποτελούν το υπό δοκιμή τμήμα του αγωγού πριν τη βύθιση των σωλήνων αυτών στο νερό.

- Σύνδεση του ελαστικού αγωγού στη φλάντζα, που βρίσκεται στο άκρο του τμήματος του αγωγού που θα εφαρμοστεί η δοκιμή.

- Ταπείνωση της στάθμης του νερού στη δεξαμενή, σε σχέση με τη ελεύθερη στάθμη της θάλασσας. Η απόσταση μεταξύ των δύο σταθμών (εσωτερικά και εξωτερικά της δεξαμενής) εξαρτάται από τις προδιαγραφές της δοκιμής.

- Αναμονή για χρονικό διάστημα 15 min, ώστε η στάθμη του νερού να σταθεροποιηθεί.

- Επανάληψη των δύο προηγούμενων σταδίων της διαδικασίας, μέχρις ότου η στάθμη του νερού να είναι στη στάθμη δοκιμής.

© ΕΛΟΤ

- Καταγραφή της ανόδου της στάθμης του νερού στη δεξαμενή κατά τη διάρκεια της δοκιμής, σε χρονικό διάστημα 15 min. Σε περίπτωση που δεν καταγράφεται άνοδος της στάθμης, η δοκιμή θεωρείται επιτυχής και ολοκληρώνεται.

- Αποσύνδεση του ελαστικού αγωγού από την τυφλή φλάντζα, ώστε να εξισορροπήσει η πίεση στις δύο όψεις της φλάντζας, και στη συνέχεια απομάκρυνση της φλάντζας από τον αγωγό.

Η δοκιμή αυτή μπορεί στη συνέχεια να επαναληφθεί και να ελέγχονται κάθε φορά μεγαλύτερα τμήματα εγκαταστημένου και συναρμολογημένου αγωγού. Με τον τρόπο αυτό, ενδεχόμενη εμφάνιση διαρροών θα οφείλεται αποκλειστικά στις συνδέσεις του τελευταίου συνδεδεμένου τμήματος της σωληνογραμμής που δοκιμάζεται, οι οποίες δεν είχαν ελεγχθεί σε προηγούμενη δοκιμή. Οι συνδέσεις του τμήματος μεταξύ των δύο τελευταίων δοκιμών θα επανεξετάζονται και θα αποκαθίστανται, εάν δε αυτό δεν είναι εφικτό θα αντικαθίστανται.

6.3.2 Γενική υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού

Για τη γενική – τελική υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού ο ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση πλήρη τεχνική περιγραφή της διαδικασίας και του εξοπλισμού πλήρωσης, δοκιμής και εκκένωσης του αγωγού, μετρήσεων και καταγραφών, διάγνωσης των διαρροών και επισκευών όπου τυχόν χρειαστεί. Η εκτέλεση της δοκιμής θα γίνεται μετά από σχετική έγγραφη εντολή του κυρίου του έργου.

Η υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού θα γίνεται αφού ολοκληρωθεί η πόντιση και εγκατάσταση της σωληνογραμμής. Η σωληνογραμμή θα γεμίζει με κατάλληλη πιεστική διάταξη, συνήθως με θαλασσινό νερό με διάλυμα χρωστικής, και θα παραμένει γεμάτη για επαρκές χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της δοκιμής Η εξακρίβωση τυχόν διαρροών θα γίνεται με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, η δοκιμή θα θεωρείται ως ολοκληρωθείσα αφού έχει περατωθεί από τους δύτες ο έλεγχος της γραμμής σε όλο το μήκος της.

Μετά το πέρας της υδραυλικής δοκιμής, θα γίνεται πλήρης εκκένωση, εξαέρωση και καθαρισμός του δικτύου, καθώς και απομάκρυνση όλων των συνδέσεων που είχαν τοποθετηθεί για την δοκιμή και δεν είναι απαραίτητες για την λειτουργία του αγωγού, και γενικώς πλήρης αποκατάσταση και επανεγκατάσταση των εξαρτημάτων που απομακρύνθηκαν για τις ανάγκες της δοκιμής.

Για την υδραυλική δοκιμή των υποθαλάσσιων αγωγών, θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Στην ξηρά θα τοποθετούνται τυφλές φλάντζες και οι βάνες θα παραμείνουν ανοικτές.

- Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στον πλήρη εξαερισμό του δικτύου κατά την πλήρωσή του.

- Η σωληνογραμμή θα πρέπει να έχει πληρωθεί με το νερό 24 ώρες πριν από την έναρξη της υδραυλικής δοκιμής.

- Κατά την διάρκεια της δοκιμής η πίεση θα εφαρμόζεται κατά διεύθυνση αντίθετη από εκείνη λειτουργίας των βαλβίδων αντεπιστροφής, δηλαδή κατά τη φορά της ροής στη σωληνογραμμή. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν τότε η βαλβίδα θα αντικαθίσταται με ειδικό φλαντζωτό τεμάχιο (spool piece).

- Η υδραυλική δοκιμή θα γίνεται αφού ολοκληρωθεί η κατασκευή και εγκατάσταση των σωληνογραμμών και των άλλων εξαρτημάτων (π.χ. στόμια διάχυσης σε αγωγό εκβολής, εύκαμπτοι αγωγοί σε σωληνογραμμή φορτοεκφόρτωσης κ.λπ.)

- Η διάρκεια της δοκιμής θα είναι τουλάχιστον 8 ώρες και δεν θα ολοκληρώνεται πριν να ελεγχθεί από δύτη παρουσία του κυρίου του έργου όλη η γραμμή.

- Οποιαδήποτε διαρροή ή αστοχία εντοπισθεί, θα καταγράφεται στο πρακτικό δοκιμής με αναφορά στη μεθοδολογία και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε για τη διάγνωση και τον εντοπισμό της, και θα επισκευάζεται. Μετά την επισκευή του αγωγού, η υδραυλική δοκιμή πίεσης θα επαναλαμβάνεται.

- Καμία εργασία δεν θα εκτελείται στο χώρο της γραμμής κατά τη διάρκεια της συμπίεσης και αποσυμπίεσης του αγωγού.

- Απαιτείται σαφής επισήμανση της περιοχής της γραμμής κατά τη διαδικασία της δοκιμής και απαγόρευση προσέγγισης σε όσους δεν έχουν εργασία σε απόσταση 30 m από το δοκιμαζόμενο αγωγό.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας για το σύνολο των εργασιών διαμόρφωσης της σωληνογραμμής, όπως καθορίζεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-03-00. Επίσης, τα μέτρα ασφαλείας πρέπει να καλύπτουν τις εργασίες στη θάλασσα, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00, και ειδικότερα σχετικά με τις παρακάτω δραστηριότητες:

- χρήση πλωτών μέσων και λειτουργία των μηχανημάτων,
- κινήσεις πλωτού εξοπλισμού, ώστε να μην παρακωλύεται η ναυσιπλοΐα ή η κίνηση άλλων σκαφών σε διαύλους στην περιοχή του έργου κλπ. ή με εξασφάλιση απαραίτητων απαγορεύσεων κυκλοφορίας από τις αρμόδιες Αρχές,
- εκτέλεση των εργασιών εκσκαφών και επιχωματώσεων, καθώς και των εργασιών καθέλκυσης και πόντισης/ εγκατάστασης του αγωγού με κατάλληλη επισήμανση των περιοχών στις οποίες οι εργασίες αυτές εκτελούνται, και τοποθέτηση φωτοσημαντήρα πέρατος του αγωγού.
- εξακρίβωση υφιστάμενων γραμμών μεταφοράς (αγωγών, καλωδίων κλπ.) στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών και εξασφάλιση της προστασίας και της αδιάλειπτης λειτουργίας τους,
- εκτέλεση εργασιών φορτοεκφόρτωσης, καθέλκυσης, πλεύσης και πόντισης του αγωγού, στις οποίες απαιτείται συντονισμός συνεργείων, τήρηση προγράμματος διαδικασιών και μέτρων αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών,
- εκτέλεση εκτεταμένων καταδυτικών εργασιών και λοιπών εργασιών στη θάλασσα με περιορισμένη ορατότητα λόγω θολερότητας.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των σωλήνων θα γίνεται σε μέτρα μήκους εγκαταστημένης σωληνογραμμής (αξονικά), κατά ονομαστική διάμετρο και κατηγορία σωλήνων. Τα ειδικά τεμάχια θα επιμετρώνται ανά χιλιόγραμμο βάρους, και ανάλογα με το υλικό της κατασκευής.

Στις παραπάνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών για όλες τις απαιτούμενες εργασίες.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επιτόπου του έργου (χερσαία εγκατάσταση του εργοταξίου) των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους.
- Οι εργασίες συναρμολόγησης, καθέλκυσης, πλεύσης, πόντισης και τοποθέτησης του αγωγού στη προβλεπόμενη θέση εγκατάστασης (σε τάφρο ή σε όρυγμα ή στον πυθμένα, όπως προβλέπεται στη μελέτη).
- Οι εργασίες δοκιμών και οι αντικαταστάσεις ή αποκαταστάσεις που ενδεχομένως απαιτηθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητας ή μη συμμόρφωσης υλικών και εργασιών.
- Οι εργασίες των τοπογραφικών/ υδρογραφικών αποτυπώσεων, σε όλες τις φάσεις (προετοιμασίας περιοχής εγκατάστασης, τοποθέτησης και επικάλυψης/ θωράκισης του αγωγού).

Οι εργασίες εγκιβωτισμού (έδραση, επικάλυψη και θωράκιση) και προστασίας από διάβρωση (αναβολείς διάβρωσης ή καθοδική προστασία) του αγωγού επιμετρώνται ιδιαίτερα

2009-12-23 ICS: 23.040.01

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποθαλάσσιοι αγωγοί από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)

Underwater pipeline systems with high density polyethylene (HDPE) pipes

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 9

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-03-00 «**Υποθαλάσσιοι αγωγοί από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τεχνικής Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Σκυρόδεμα....6

4.2 Σιδηροπλισμός....8

4.3 Υδρογραφικές αποτυπώσεις....8

4.4 Μελέτη καθέλκυσης, έλξης και πόντισης του αγωγού....8

5 Κατασκευή, εγκατάσταση και σύνδεση....9

5.1 Διαμόρφωση εργοταξιακού χώρου....9

5.2 Προετοιμασία περιοχής έδρασης του αγωγού....10

5.3 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων και λοιπών υλικών....10

5.4 Συγκόλληση και προετοιμασία σωλήνων στο εργοτάξιο....10

5.5 Ερματισμός αγωγού με σώματα ή μανδύα σκυροδέματος....11

5.6 Καθέλκυση και πλεύση του αγωγού....15

5.7 Πόντιση του αγωγού....16

5.8 Επικάλυψη και θωράκιση του αγωγού....17

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....18

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας....18

6.2 Δοκιμασίες στεγανότητας σε εσωτερική πίεση....18

6.3 Υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού....18

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 19

8 Τρόπος επιμέτρησης....19

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Υποθαλάσσιοι αγωγοί από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή υποθαλάσσιων δικτύων σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE).

Περιλαμβάνονται τα ενσωματούμενα υλικά και οι εργασίες μεταφοράς των σωλήνων και λοιπών υλικών επιτόπου του έργου, συνδέσεων σωλήνων και συναρμολόγησης του αγωγού, κατασκευής σωμάτων ερματισμού ή επένδυσης του αγωγού με σκυρόδεμα βάρους, διάνοιξης ορυγμάτων ή τάφρων για την εγκατάσταση του αγωγού, καθέλκυσης, πλεύσης και πόντισης του αγωγού, ταφής του αγωγού με επανεπίχωση του ορύγματος ή της τάφρου, προστασίας και θωράκισης του υλικού επίχωσης ή αγκύρωσης του επικαθήμενου στον πυθμένα αγωγού, όπως κατά τμήμα της σωληνογραμμής απαιτείται σύμφωνα με τη σχετική μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα. Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
ΕΛΟΤ EN 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete
ΕΛΟΤ EN 12350-2	Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης Testing fresh concrete - Part 2: Slump test
ΕΛΟΤ EN 934-2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling
ΕΛΟΤ 1421-3	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Μέρος 3 : Τεχνική κατηγορία B500C.

Steel for the reinforcement of concrete – Weldable reinforcing steel – Pert 3 : Technical class B500C.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00 Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων (Serasanetti) -- Wire-mesh gabions for slope, river bed and embankment

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-03-00 Δίκτυα από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) -- HDPE pipe networks

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-01 Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών -- Sea-bed dredging

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-02 Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών -- Sea-bed rock excavations using explosive

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00 Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά -- Sea-bed improvement with sand and gravel

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00 Υποθαλάσσια Διάστρωση Γεωϋφασμάτων -- Underwater laying of geotextiles

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00 Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων -- Underwater embankments with suitable sea bed excavation

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00 Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών -- Rip-rap armouring of breakwaters and shore protection structures

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00 Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών και θαλασσίων έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα-- Precast concrete elements for marine structures

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας – Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων -- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα σωληνώσεων είναι:

- Σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE).
- Ειδικά τεμάχια HDPE (βιομηχανικής παραγωγής).
- Σώματα ερματισμού ή συνεχής μανδύας επένδυσης του αγωγού από σκυρόδεμα.
- Χάλυβας οπλισμού των σωμάτων ερματισμού ή γαλβανισμένο συρματόπλεγμα ηλεκτροσυγκολλητό.
- Γαλβανισμένοι κοχλίες και περικόχλια.
- Φλάντζες και ελαστικοί δακτύλιοι των φλαντζωτών συνδέσμων.

Τα υλικά κατασκευής, οι διαστάσεις των σωλήνων και η σήμανση αυτών θα πληρούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-03-00.

4.1 Σκυρόδεμα

Για το χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες απαιτήσεις:

© ΕΛΟΤ

- Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των προκατασκευασμένων στοιχείων μπορεί να είναι:

  α) έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων (κατά τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ).

  β) έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (κατά το αναφερόμενα στον ΚΤΣ), εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

- Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C25/30, εκτός εάν στην μελέτη του έργου προδιαγράφεται ακόμη μεγαλύτερη χαρακτηριστική αντοχή. Το σκυρόδεμα των προκατασκευασμένων στοιχείων θα είναι κατηγορίας C25/30 ή ανώτερης.
- Το τσιμέντο θα πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 42.5 N.
- Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, βάσει αιτιολογημένης πρότασης του αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η μεν ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 4,0 kN (≈400 kg) ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος για τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου, η δε μέγιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 4,90 kN/m^3 (500 kg/m^3).
- Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος, βάσει της μελέτης συνθέσεως του αναδόχου, δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.
- Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειϊκά για την παραγωγή του οπλισμένου σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων.
- Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.
- Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα επένδυσης του αγωγού δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 15 mm.
- Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2 θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες (πυκνότητα οπλισμού, διαστάσεις κλπ.), γενικά όμως θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του “πλαστικού” και “ημίρευστου” σκυροδέματος (με κάθιση μεγαλύτερη από 3 cm).
- Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.48
- Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε λεπτόκοκκα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερη από 5,40 kN (≈550 kg) ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.
- Στην μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος θα πρέπει να δοθεί και καμπύλη ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με θραύση δοκιμίων τουλάχιστον σε 7 και 28 μέρες όπως επίσης και η καμπύλη μεταβολής της αντοχής του σκυροδέματος με τον λόγο νερό προς τσιμέντο (N/T).
- Τα πρόσθετα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα συνταχθεί από τον Ανάδοχο και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΚΤΣ και του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934. Η προσθήκη των προσμίκτων θα γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξή ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο. Οι αναλογίες κάθε πρόσμικτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ της οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες με αυτές της μελέτης σύνθεσης.
- Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού. Ο ρευστοποιητής θα καθορίζεται από την μελέτη συνθέσεως.

- Συνιστάται η προστασία του οπλισμού με χρήση αναβολέων διάβρωσης (ενδεικτικά αναφέρονται αυτοί με βάση το νιτρώδες ασβέστιο σε αναλογία 15lt/m^3) ή σύστημα καθοδικής προστασίας.

4.2 Σιδηροπλισμός

Για τον οπλισμό έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κ.λπ.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.
- Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στα προκατασκευασμένα στοιχεία θα είναι ομοιογενής και θα καθαρίζεται καλά από ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν από τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ και ποτέ εν θερμώ. Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμό κάμψη του σιδήρου.
- Ο κύριος του έργου έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον ανάδοχο να προβεί σε έλεγχο της ποιότητας του σιδηροπλισμού, ο οποίος θα γίνει σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 1421-3.
- Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας B500C, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1421-3, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

4.3 Υδρογραφικές αποτυπώσεις

Η εγκατάσταση του αγωγού θα γίνεται σύμφωνα με τα στοιχεία οριζοντιογραφίας και μηκοτομής της εγκεκριμένης μελέτης. Ο εξοπλισμός, το προσωπικό και τα συστήματα για τις απαιτούμενες υποθαλάσσιες αποτυπώσεις και χαράξεις θα εγκριθούν από τον κύριο του έργου.

Πριν την εγκατάσταση του αγωγού, θα εκτελεστεί βυθομετρική αποτύπωση της θαλάσσιας περιοχής που πρόκειται να γίνει η πόντιση, σε τρεις άξονες, έναν του ίδιου του αγωγού και δύο άλλους άξονες εκατέρωθεν του πρώτου. Οι αποστάσεις μεταξύ των αξόνων αποτύπωσης και η πυκνότητα των σημείων της αποτύπωσης σε κάθε άξονα εξαρτάται από τις διαστάσεις του αγωγού, τη μορφολογία και την ποιότητα του πυθμένα κ.λπ. Κατά την αποτύπωση αυτή, θα γίνεται εντοπισμός τυχόν υφιστάμενων σωληνώσεων, παλαιών εκρηκτικών, ναυαγίων ή άλλων κατασκευών και θα επισημαίνονται οι κίνδυνοι πρόκλησης ζημιών σε τυχόν υφιστάμενα έργα. Η χάραξη του άξονα του αγωγού θα γίνεται κατά τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση του αγωγού και των πλωτών που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάστασή του σε σωστές θέσεις.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης του αγωγού, θα εκτελούνται επίσης οριζοντιογραφικές και βυθομετρικές εργασίες, ώστε να ελέγχεται η τήρηση των συντεταγμένων και των σταθμών των συμβατικών σχεδίων. Οποιαδήποτε τροποποίηση στην οριζοντιογραφική θέση ή στα υψόμετρα της σωληνογραμμής στη θέση εγκατάστασης ή στις τελικές επιφάνειες των υλικών επικάλυψης και θωράκισης του αγωγού (σε σχέση με τα αντίστοιχα που προβλέπονται στην οριστική μελέτη του έργου) θα πρέπει να εγκρίνονται από τον κύριο του έργου πριν την έναρξη της κατασκευής.

Όλος ο εξοπλισμός τοπογραφικών και υδρογραφικών ελέγχων θα ελέγχεται προσεκτικά πριν από κάθε χρήση.

4.4 Μελέτη καθέλκυσης, έλξης και πόντισης του αγωγού

Η μέθοδος εγκατάστασης του υποθαλάσσιου αγωγού εξαρτάται από τις διαστάσεις του αγωγού, το διαθέσιμο εξοπλισμό, τις συνθήκες του περιβάλλοντος, τις απαιτήσεις ναυσιπλοΐας στην περιοχή κ.λπ. Γενικότερα, για την εγκατάσταση του αγωγού θα εφαρμόζονται μία από τις παρακάτω τεχνικές:

α) Σύρση του αγωγού στον πυθμένα από την ξηρά με κεφαλή έλξης προσαρμοσμένη στο βυθισμένο άκρο του αγωγού. Η έλξη του αγωγού γίνεται με βαρούλκο εγκατεστημένο στην απέναντι ακτή ή επί πλωτού μέσου αγκυροβολημένου στα ανοιχτά, όπου και η προβλεπόμενη περιοχή απόληξης του αγωγού μετά την εγκατάστασή του. Απαιτείται ερματισμός του αγωγού, που ρυθμίζεται ώστε να καλύπτει την απαίτηση συνεχούς επαφής του με το θαλάσσιο πυθμένα κατά τη διάρκεια της σύρσης. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας αυτής, γίνεται προσθήκη έρματος ή/ και επίχωση της σωληνογραμμής, ώστε να εξασφαλίζεται η αγκύρωσή της στη θέση εγκατάστασης. Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται σε περιπτώσεις

© ΕΛΟΤ

εγκατάστασης αγωγών που συνδέουν δύο γειτονικές ακτές, ιδιαίτερα σε περιοχές όπου δεν είναι εφικτή η διακοπή της ναυσιπλοΐας.

β) Έλξη του αγωγού στην επιφάνεια της θάλασσας, ρυμούλκηση μέχρι την τελική του θέση και στη συνέχεια πόντιση του αγωγού στον πυθμένα. Είναι η πλέον συνήθης τεχνική, με την προϋπόθεση ότι οι συνθήκες ναυσιπλοΐας επιτρέπουν την εφαρμογή της.

Ο ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στον κύριο του έργου, πριν την έναρξη των εργασιών πόντισης του αγωγού, πλήρη μελέτη με λεπτομερή σχέδια, υπολογισμούς και τεχνική περιγραφή της προτεινομένης μεθόδου καθέλκυσης, έλξης και πόντισης των σωλήνων.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει:

- Τεύχος υπολογισμών για τις συνθήκες πλευστότητας του αγωγού (με σώματα ερματισμού, πλωτήρες κ.λπ.) στις φάσεις επίπλευσης και βύθισης.
- Έκθεση μεθόδου καθέλκυσης και πλεύσης, στην οποία θα τεκμηριώνεται ο αριθμός, τύπο και μέγεθος των πλωτήρων που απαιτούνται για την εξασφάλιση προσωρινής πλευστότητας (εάν απαιτούνται).
- Σχέδια των διατάξεων του εργοταξίου και των περιοχών καθέλκυσης και έλξης, με τις θέσεις και διαστάσεις των στηρίξεων των αγωγών, τις θέσεις και το ύψος των κυλίστρων, τις θέσεις και τις εγκαταστάσεις θεμελίωσης των βαρούλκων και των κλινών καθέλκυσης.
- Υπολογισμούς των φορτίων έλξης, της τάνυσης των βαρούλκων, των αναμενόμενων τάσεων κατά την εγκατάσταση των αγωγών λόγω έλξης, πόντισης και πιθανής δημιουργίας ελευθέρων ανοιγμάτων στην ζώνη έδρασης.
- Αναλυτική περιγραφή των μεθόδων σύνδεσης, ευθυγράμμισης, ανύψωσης, χειρισμών και πόντισης, των προτεινόμενων μέσων, εξοπλισμού και διατάξεων.
- Προτεινόμενες ενέργειες για την προστασία του επιπλέοντος αγωγού σε περιπτώσεις ισχυρών ρευμάτων ή θαλασσοταραχής.
- Διαδικασίες που θα εφαρμοστούν σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.
- Εργασίες αποκατάστασης ανεπιθύμητων ελευθέρων ανοιγμάτων.
- Σχέδια όλων των διατάξεων που θα χρησιμοποιηθούν στο εργοτάξιο και στις περιοχές έλξης και καθέλκυσης.

Η καθέλκυση του αγωγού μπορεί να γίνει με ή χωρίς χρήση πλωτήρων, πράγμα που θα προκύψει από την προαναφερθείσα μελέτη και τους σχετικούς υπολογισμούς. Σε περίπτωση που δεν θα γίνει χρήση πλωτήρων, θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι ο αγωγός (με το βάρος έρματος) θα επιπλέει όταν είναι κενός και θα βυθίζεται μόνο όταν πληρωθεί με νερό.

5 Κατασκευή, εγκατάσταση και σύνδεση

5.1 Διαμόρφωση εργοταξιακού χώρου

Το εργοτάξιο θα διαθέτει κατ' ελάχιστο:

- Χώρο αποθήκευσης των σωλήνων προς συναρμολόγηση.
- Χώρο απόθεσης των συγκολλημένων τμημάτων αγωγού και του ερματισμού (με σώματα από σκυρόδεμα ή με επένδυση από συνεχές σκυρόδεμα βάρους), με κατεύθυνση προς τη θάλασσα. Περιμετρικά της περιοχής αυτής θα διαμορφωθεί χώρος διακίνησης του μηχανικού εξοπλισμού προετοιμασίας του αγωγού (βαρέλες σκυροδέματος, πρέσα, γερανοί, μεταλλότυποι κλπ.). Σε περίπτωση αγωγού μικρής διαμέτρου και μεγάλης καμπυλότητας, είναι σκόπιμο να εξετάζεται η δυνατότητα διαμόρφωσης του

εργοταξιακού χώρου με διάταξη τέτοια, ώστε η συναρμολόγηση του αγωγού να γίνεται κατά μήκος της ακτής και η καθέλκυση της σωληνογραμμής με παράλληλη μεταφορά της προς τη θάλασσα.

- Χώρο αποθήκευσης πλωτήρων, μικροϋλικών, μηχανικού εξοπλισμού κ.λπ., που απαιτούνται κατά την καθέλκυση.

- Υποδομή για την καθέλκυση του αγωγού, όπως κλίνες προετοιμασίας και καθέλκυσης στο χερσαίο χώρο καθώς και επιφάνεια διακίνησης του πλωτού εξοπλισμού (φορτηγίδες, σκάφη πλεύσης, πλωτήρες κ.λπ.) στη θάλασσα.

5.2 Προετοιμασία περιοχής έδρασης του αγωγού

Από την ακτογραμμή και μέχρι το βάθος θάλασσας που ορίζεται στη μελέτη (εξαρτάται από την έκταση της ζώνης θραύσης των θαλάσσιων κυμάτων στην παράκτια ζώνη εγκατάστασης του αγωγού), ο αγωγός θα τοποθετείται σε όρυγμα, ή σε τάφρο που διανοίγεται στον πυθμένα.

Σε μεγαλύτερα βάθη ο αγωγός είναι δυνατόν είτε να τοποθετηθεί απευθείας επί του πυθμένα ή σε στρώση εξυγίανσης, είτε να ταφεί στον πυθμένα, όπως ορίζεται στη μελέτη. Στις περιπτώσεις αυτές, μπορεί να απαιτείται επικάλυψη του αγωγού (με λεπτόκοκκο υλικό, γεωϋφασμα και ογκόλιθους) ή αγκύρωση (με πλάκες από σκυρόδεμα ή στρώματα κυβόλιθων ή τσιμεντοστρώματα ή συρματοστρώματα ή αγκύρια από σκυρόδεμα διατομής ημικυλίνδρου ή σχήματος Π κ.λπ.). Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, στις οποίες ο αγωγός προβλέπεται να παραμένει μόνιμα πλήρης με υγρό ειδικού βάρους μεγαλύτερου από το υγρό του περιβάλλοντος στο οποίο αυτός εγκαθίσταται και επιπρόσθετα τα εξωτερικά φορτία (από κυματισμό, ρεύματα κ.λπ.) στην περιοχή εγκατάστασης είναι ασήμαντα, μπορεί ο αγωγός να επικάθεται στον πυθμένα χωρίς επικάλυψη ή αγκύρωση ή οποιαδήποτε άλλη τεχνική συγκράτησης, σύμφωνα πάντοτε με τα προβλεπόμενα στην τεχνική μελέτη.

Η διάνοιξη ορύγματος στη θέση και με τις διαστάσεις που προβλέπονται στην τεχνική μελέτη, θα γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 ή , ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00 αναλόγως των συνθηκών που επικρατούν.

Οι τεχνικές διάνοιξης μπορεί να είναι εναλλακτικά οι εξής:

- Εκσκαφή τάφρου πριν την πόντιση του αγωγού (pre-trenching technique): με συμβατική μέθοδο διάνοιξης τάφρου στον πυθμένα. Μετά την διάνοιξη της τάφρου γίνεται η πόντιση του αγωγού και η εγκατάστασή του στην βάση της τάφρου. Στη συνέχεια γίνεται μερική ή ολική επανεπίχωση της τάφρου με το φυσικό υλικό του πυθμένα ή άλλα κατάλληλα υλικά, ανάλογα με τις απαιτήσεις.

- Εκσκαφή ορύγματος μετά την πόντιση του αγωγού (post-trenching technique). Η εκσκαφή γίνεται με ειδικό μηχάνημα εκτόξευσης νερού με πίεση (hydraulic jet), που εκτελεί αμέσως μετά την εκσκαφή του ορύγματος, την τοποθέτηση του αγωγού στη βάση του ορύγματος που διανοίγεται και τέλος την ταφή του αγωγού με επανεπίχωση του ορύγματος με το υλικό του πυθμένα.

Η εξυγίανση του πυθμένα με διάφορα υλικά, αμμοχάλικο ή άμμο, αναλόγως των συνθηκών που επικρατούν, θα γίνεται σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00.

5.3 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων και λοιπών υλικών

Η μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευση και προστασία των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται όπως προβλέπεται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-03-00.

5.4 Συγκόλληση και προετοιμασία σωλήνων στο εργοτάξιο

Η συναρμολόγηση της σωληνογραμμής θα γίνεται στην ξηρά, σε χώρο που βρίσκεται σε άμεση γειτονία με τη θαλάσσια περιοχή εγκατάστασης του αγωγού ή -όταν ο χώρος αυτός πρακτικά δεν είναι διαθέσιμος- σε άλλη θέση, από την οποία θα γίνεται μεταφορά του αγωγού στη θέση εγκατάστασης με πλεύση/ρυμούλκηση.

© ΕΛΟΤ

Η μέθοδος συναρμολόγησης εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του γηπέδου, στο οποίο η εργασία αυτή θα εκτελεστεί. Γενικότερα, είναι δυνατή η εφαρμογή μίας από τις παρακάτω τεχνικές:

- Ο αγωγός θα συναρμολογείται στο σύνολό του στην ξηρά σε συνεχόμενα τμήματα κατάλληλου μήκους ("καλάμια"), έτοιμα προς άρση και καθέλκυση. Τα τμήματα αυτά θα έχουν μήκος που εξαρτάται από το διαθέσιμο εργοταξιακό χώρο και θα εδράζονται με κατάλληλες στηρίξεις στο έδαφος του χώρου συναρμολόγησης, στο οποίο θα έχει προηγηθεί εξυγίανση. Τα συναρμολογημένα τμήματα θα πωματίζονται με τυφλές φλάντζες και θα συνδέονται μεταξύ τους στο νερό.

- Κάθε τεμάχιο σωλήνα θα συνδέεται με το ήδη συναρμολογημένο τμήμα του αγωγού. Αμέσως μετά την ολοκλήρωση της σύνδεσης κάθε τεμαχίου, το νέο τμήμα συναρμολογημένου αγωγού που προκύπτει θα προωθείται περαιτέρω προς τη θάλασσα. Τα σώματα ερματισμού θα τοποθετούνται στον αγωγό είτε στην ακτή πριν την καθέλκυσή του, είτε κατά την επίπλευσή του από πλωτή φορτηγίδα.

Η σύνδεση των σωλήνων γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση, άκρο προς άκρο σωλήνα (butt welding). Τα άκρα των σωλήνων που θα συγκολληθούν πρέπει να είναι λοξοτμημένα (εξωτερικά).

Η σύνδεση των σωλήνων γίνεται με αυτογενή θερμική συγκόλληση με ηλεκτρομούφα (electrofusion welding) ή με τη μέθοδο της μετωπικής θερμικής - αυτογενούς - συγκόλλησης (butt fusion welding), σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-03-00. Μετά το πέρας εκάστης συγκόλλησης θα γίνεται λεπτομερής οπτικός έλεγχος και έλεγχος με φορητή συσκευή υπερήχων.

5.5 Ερματισμός αγωγού με σώματα ή μανδύα σκυροδέματος

Ο ερματισμός του αγωγού, αποσκοπεί στην προστασία του έναντι των δράσεων των κυματισμών και των θαλάσσιων ρευμάτων και εξασφαλίζει την παραμονή του βυθισμένου αγωγού στη θέση εγκατάστασής του.

Τα σώματα ή ο συνεχής μανδύας ερματισμού του αγωγού κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα σε ειδικούς μεταλλότυπους, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης με διαστάσεις (ή αποστάσεις μεταξύ, στην περίπτωση σωμάτων ερματισμού), που καθορίζονται από τη μελέτη, ανάλογα με τη διάμετρο του αγωγού και το βαθμό προστασίας που απαιτείται.

5.5.1 Κατασκευή σωμάτων ερματισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα

Τα κριτήρια αποδοχής των ενσωματούμενων στα σώματα ερματισμού υλικών (σκυρόδεμα, οπλισμός), η μέθοδος κατασκευής και οι απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας καθώς και οι απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή των εν λόγω προκατασκευασμένων στοιχείων, ακολουθούν τις διατάξεις της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00.

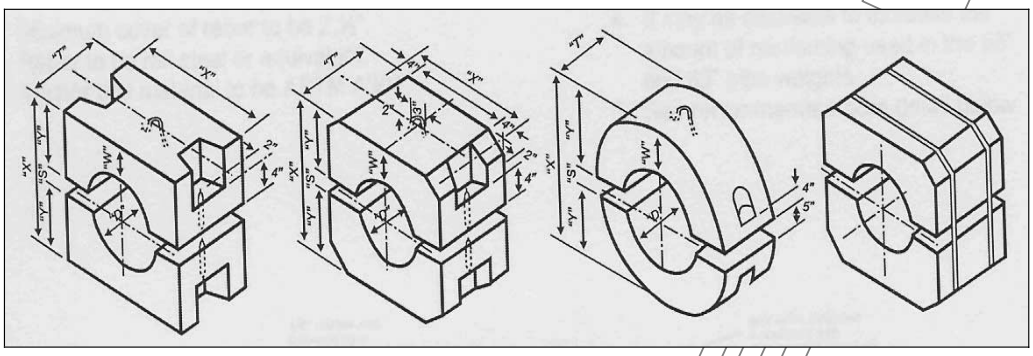
Η απόκλιση των διαστάσεων από τις καθοριζόμενες στη μελέτη δεν θα υπερβαίνει τα ± 0,01 m.

Τα σώματα ερματισμού πρέπει να είναι κατάλληλα οπλισμένα ώστε να αποφεύγεται η θραύση κατά την στερέωση τους επί του αγωγού.

Η διάμετρος της οπής του έρματος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη της εξωτερικής διαμέτρου του αγωγού για να μπορεί να τοποθετηθεί ο προστατευτικός ελαστικός δακτύλιος. Για το λόγο αυτό δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται ο αγωγός σαν καλούπι για την κατασκευή των ερμάτων χωρίς να λαμβάνεται πρόνοια για την εξασφάλιση της ως άνω απαίτησης (πάχος ελαστικού δακτυλίου ~ 7 mm).

Όταν ο βυθισμένος αγωγός υφίσταται καταπόνηση από ρεύματα ή παλιρροιακά φαινόμενα συνιστάται να ερματίζεται με σώματα διατομής μη συμμετρικής με το κέντρο βάρους χαμηλό, για την εξασφάλιση αυξημένης ευστάθειας έναντι συστροφής.

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 – Σώματα ερματισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα

Πίνακας 1 – Τυπικές διαστάσεις σωμάτων ερματισμού από σκυρόδεμα

Ονομαστική διάμετρος σωλήνα HDPE (mm)	Μέση εξωτερική διάμετρος (mm)	Αποστάσεις μεταξύ ερμάτων σε m συναρτήσει της περιεκτικότητας του αγωγού σε αέρα			Κατά προσέγγιση βάρος σκυροδέματος έρματος (kg)		Διαστάσεις Έρματος (mm)						Διαστάσεις κοχλιών συνδέσεως (inches)	
		10%	15%	20%	Στον αέρα	Στο νερό	"D"	"X"	"Y"	"T"	"S" (min)	"W"	Διάμετρος	Μήκος
76.20	88.90	3.00	2.00	1.50	5.4	3.2	102	227	95	63	38	63	¾" (≈Φ20)	12"
101.60	114.30	3.00	2.00	1.50	9.0	4.5	127	279	120	63	38	76	¾"	12"
127.00	141.22	3.00	2.00	1.50	13.6	8.2	152	305	133	90	38	76	¾"	12"
152.40	168.40	3.00	2.00	1.50	16.0	9.1	181	330	146	90	38	76	¾"	12"
177.80	181.10	3.00	2.00	1.50	20.4	11.8	194	343	152	108	38	76	¾"	12"
203.20	219.20	3.00	2.00	1.50	25.0	13.6	235	388	175	108	38	76	¾"	12"
254.00	273.05	3.00	2.00	1.50	43.0	25.0	298	489	219	114	50	101	¾"	12"
304.80	323.85	3.00	2.00	1.50	56.7	34.0	337	540	245	127	50	101	¾"	13"
330.20	339.85	3.00	2.00	1.50	79.4	45.4	352	610	280	133	50	127	¾"	13"
355.60	355.60	4.50	3.00	2.30	102.0	59.0	368	622	285	165	50	127	1,0"	13"
406.40	406.40	4.50	3.00	2.30	113.4	65.8	419	673	311	165	50	127	1,0"	13"
457.20	457.20	4.50	3.00	2.30	163.0	95.2	470	723	336	210	50	127	1,0"	13"
508.00	508.00	4.50	3.00	2.30	181.0	107.0	521	775	362	210	50	152	1,0"	13"
558.80	558.80	4.50	3.00	2.30	243.0	141.0	572	876	413	215	50	152	1,0"	13"

© ΕΛΟΤ

609.60	609.60	4.50	4.00	2.30	277.0	163.0	622	927	438	222	50	152	1,0"	13"
711.20	711.20	6.00	4.00	3.00	408.0	236.0	724	1020	490	285	50	152	1,0"	13"
812.80	802.39	6.00	4.00	3.00	517.0	299.0	813	1120	533	310	50	152	1,0"	13"
914.40	914.40	6.00	4.00	3.00	648.0	376.0	927	1230	590	340	50	152	1,0"	13"
1016.00	1002.54	6.00	4.00	3.00	803.0	463.0	1020	1320	635	390	50	152	1,0"	13"
1066.80	1066.80	6.00	4.00	3.00	873.0	510.0	1080	1385	667	380	50	152	1,0"	13"
1219.20	1203.45	6.00	4.00	3.00	1134.0	662.0	1230	1530	740	430	50	152	$1^1/_8$"	13"
1397.00	1404.62	6.00	4.00	3.00	1537.0	898.0	1415	1730	838	475	50	155	$1^1/_8$"	15"
1600.20	1605.53	6.00	4.00	3.00	2018.0	1179.0	1620	1980	965	470	50	155	$1^1/_8$" (Φ26)	15"

Για μεγάλες διαμέτρους αγωγών τα σώματα ερματισμού θα φέρουν ενσωματωμένα άγκιστρα αναρτήσεως για την υποβοήθηση της τοποθέτησής τους.

Όταν προβλέπεται κατασκευή δίδυμων ή τρίδυμων αγωγών τοποθετημένων παράλληλα, τα σώματα ερματισμού θα περιβάλλουν όλους τους αγωγούς ώστε να βυθίζονται ως ενιαίο σύνολο.

5.5.2 Κατασκευή συνεχούς έρματος με μανδύα σκυροδέματος

Ο οπλισμός του συνεχούς έρματος αποτελείται από γαλβανισμένο ηλεκτροσυγκολλητό πλέγμα με τετραγωνικούς βρόγχους, διαστάσεων και πάχους σύρματος σύμφωνα με τη μελέτη, τοποθετείται περιμετρικά στον αγωγό, στη θέση που προβλέπεται στη μελέτη και διατηρείται σε αυτή με αποστάτες.

Η επένδυση του αγωγού με σκυρόδεμα θα γίνεται σε όλο το μήκος του αγωγού, περιλαμβανόμενων των περιοχών συγκολλήσεων των σωλήνων μεταξύ τους.

Η σκυροδέτηση θα γίνεται με χρήση κυλινδρικού μεταλλότυπου με άνοιγμα στο άνω τμήμα του και με εξοπλισμό και διαδικασίες που εξασφαλίζουν επαρκώς συμπυκνωμένο σκυρόδεμα, με ομοιόμορφο πάχος, πυκνότητα και αντοχή. Επιβάλλεται η χρήση δονητών επιφάνειας στην περίμετρο του σιδηροτύπου. Δεν επιτρέπεται η διακοπή σκυροδέτησης κατά μήκος ενός τεμαχίου αγωγού. Για την αποφυγή διαμήκους αστοχίας του σκυροδέματος, εξαιτίας της καμπύλωσης κατά τη διάρκεια της πόντισης του αγωγού, θα διαμορφώνονται ανά αποστάσεις αρμοί μικρού πάχους από πισσόχαρτο ή ξύλο.

5.5.3 Περιμετρική προστασία του αγωγού

Για την προστασία της εξωτερικής επιφάνειας αγωγών HDPE και για την εξασφάλιση επαρκούς τριβής για την παρεμπόδιση ολίσθησης των ερμάτων κατά μήκος του αγωγού κατά την διαδικασία καθέλκυσής του, ο αγωγός θα περιβάλλεται με δακτυλίους από κατάλληλο συμπιεστό υλικό πριν από την τοποθέτηση των ερμάτων από σκυρόδεμα. Η περιμετρική προστασία του αγωγού θα εκτείνεται τουλάχιστον 25 mm πέραν των παρειών των ερμάτων.

Κατάλληλα υλικά για προστασία του αγωγού από πολυαιθυλένιο είναι:

- Υλικά σπογγώδους neoprene πάχους 6-7 mm.
- Διάφορες ελαστικές ταινίες πάχους 3-4 mm.
- Μεμβράνες ελαστικού υποστρώματος.

Απαγορεύεται η χρήση μεμβρανών πολυαιθυλενίου ως υλικά προστασίας λόγω του ότι δεν έχουν δυνατότητα συμπίεσης και ως εκ τούτου δεν μπορούν να εμποδίσουν την διολίσθηση των ερμάτων κατά μήκος του αγωγού.

5.5.4 Τοποθέτηση των ερμάτων από σκυρόδεμα

Ο ερματισμός του αγωγού επιτρέπεται να γίνει είτε στην ξηρά είτε στη θάλασσα (στην επιφάνεια του νερού), ανάλογα με τον μηχανικό εξοπλισμό που διαθέτει ο ανάδοχος και την τεχνική που θα εφαρμόσει με τα διατιθέμενα για τον σκοπό αυτό μέσα.

α) Ερματισμός του αγωγού στην ξηρά

Τα σώματα ερματισμού τοποθετούνται επί της κλίνης καθέλκυσης κατά την διάρκεια σύνδεσης και καθέλκυσης του αγωγού ή πριν την τοποθέτηση τους στην κλίνη καθέλκυσης, κατά την τμηματική συναρμολόγηση του αγωγού.

Ανάλογα με το μέγεθος του έργου, το διατιθέμενο ανθρώπινο δυναμικό και τον μηχανικό εξοπλισμό είναι δυνατόν να δημιουργηθούν διάφορες θέσεις εργασίας τοποθέτησης σωμάτων ερματισμού στον χώρο του εργοταξίου.

Η κλίνη καθέλκυσης κατασκευάζεται από σιδηροτροχιές ή σιδηροδοκούς υπό μορφή ράμπας ή άλλης διάταξης ολίσθησης (όπως π.χ. τροχοφόρα φορεία), προκειμένου να διασφαλίζει μετακίνηση των συναρμολογημένων τμημάτων του ερματισμένου αγωγού με την ελάχιστη δυνατή ελκτική δύναμη (δεν επιτρέπεται εφελκυσμός του σωλήνα).

Τα σώματα ερματισμού από σκυρόδεμα πρέπει να αποθηκεύονται κοντά στις θέσεις εργασίας. Είναι απαραίτητο, ο ανάδοχος να διαθέτει επαρκή ανυψωτικά μέσα για την μετακίνηση των σωμάτων ερματισμού από τη θέση αποθήκευσης στη θέση εργασίας και την ανύψωση του αγωγού προκειμένου να τοποθετηθούν τα σώματα ερματισμού.

Όπου είναι δυνατόν θα ακολουθούνται τα εξής βήματα:

- Τοποθέτηση των ελαστικών δακτυλίων προστασίας περιμετρικά του αγωγού και συγκόλληση των άκρων τους με ταινία.
- Τοποθέτηση του κάτω τμήματος του έρματος και ανύψωση και τοποθέτηση του αγωγού στην υποδοχή του έρματος.
- Τοποθέτηση του άνω τμήματος του έρματος επί του αγωγού.
- Σύσφιξη των μηχανικών συνδέσμων (αγκυρώσεις ή κοχλιώσεις) ώστε τα σώματα ερματισμού να μην μπορούν να μετακινούνται κατά μήκος του αγωγού.

Σε μεγάλες διαμέτρους, μπορούν να τοποθετούνται τρία ή τέσσερα σώματα ερματισμού ανά φάση ανύψωσης του αγωγού στην θέση καθέλκυσης.

β) Ερματισμός του αγωγού στη θάλασσα

Τα σώματα ερματισμού τοποθετούνται επί του αγωγού στην επιφάνεια της θάλασσας, με χρήση πλωτής φορτηγίδας, αφού ο αγωγός έχει ήδη συναρμολογηθεί, καθελκυστεί και επιπλέει.

Ο αγωγός ελκύεται παράλληλα προς τη φορτηγίδα ή τη σχεδία. Η τοποθέτηση των σωμάτων ερματισμού γίνεται κατά τρόπον ανάλογο με εκείνου που εφαρμόζεται στην ξηρά, με τη διαφορά ότι στην προκειμένη περίπτωση ο αγωγός ανυψώνεται με τη βοήθεια γερανού και επικάθεται τμηματικά επί του σκάφους όπου και ερματίζεται.

Αφού τοποθετηθούν και συσφιχθούν τα δύο τμήματα του σώματος ερματισμού, ο αγωγός προωθείται με τη βοήθεια του γερανού στη επιφάνεια της θάλασσας έλκεται επί του σκάφους για ερματισμό το επόμενο τμήμα του αγωγού.

© ΕΛΟΤ

5.5.5 Μεταφορά ερματισμένων σωλήνων

Οι ερματισμένοι σωλήνες θα μεταφέρονται με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες δημιουργίας ρηγματώσεων ή άλλων βλαβών στο μανδύα σκυροδέματος.

5.5.6 Επισκευές στον ερματισμό του αγωγού

Οι επισκευές των βλαβών του σκληρυθέντος σκυροδέματος της επένδυσης του αγωγού (μανδύα) θα γίνονται σύμφωνα με τα ακόλουθα:

α) Οι τριχοειδείς ρωγμές, δηλαδή οι ρωγμές με εύρος μικρότερο από 1,0 mm και βάθος μικρότερο του 25% του πάχους του έρματος, δεν χρειάζονται επισκευή.

β) Ρωγμές κατά την περιφέρεια με εύρος μεγαλύτερο από 1,0 mm στην επιφάνεια και οι οποίες εκτείνονται πέραν των 180° γύρω από τον σωλήνα πρέπει να επισκευάζονται. Η επισκευή θα γίνεται με σμίλευση της ρωγμής σε πλάτος όχι μικρότερο από 25 mm σε όλο το μήκος της και πλήρωση αυτής με κατάλληλο υλικό. Οι επισκευές θα πρέπει να μένουν αδιατάρακτες για ένα διάστημα όχι μικρότερο από 36 ώρες.

γ) Διαμήκης ρωγμές με εύρος μεγαλύτερο από 1,0 mm και μήκος μεγαλύτερο από 30 cm θα επισκευάζονται σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο.

δ) Για μεγαλύτερης κλίμακας βλάβες ο κύριος του έργου θα αποφασίζει για την επισκευή ή την αφαίρεση και την απόρριψη τμήματος του μανδύα σκυροδέματος. Ειδικότερα, κάθε σκυροδετημένο τμήμα μανδύα θα ελέγχεται με μία αποδεκτή από τον κύριο του έργου μη καταστρεπτική μέθοδο τουλάχιστον τρεις μέρες μετά τη σκυροδέτηση, και σε περίπτωση που από τον έλεγχο αυτό, ευρεθούν σφάλματα σκυροδέτησης, θα ελέγχεται η αντοχή του σκυροδέματος του συγκεκριμένου τμήματος και αν οι δοκιμές αποδείξουν ελαττωματικό σκυρόδεμα, το τμήμα αυτό θα αφαιρείται και θα γίνεται επανασκυροδέτηση.

Ζημιά στο σκληρυμένο σκυρόδεμα γίνεται αποδεκτή αν η επιφάνεια είναι μικρότερη από 0,10 m^2 και το βάθος μικρότερο από το 25% του πάχους. Αν η επιφάνεια είναι μέχρι 0,30 m^2 μπορεί να επισκευασθεί με επιτόπου επιδιόρθωση με το χέρι. Αν η βλάβη επεκτείνεται σε επιφάνεια > 0,30 m^2, η επένδυση από σκυρόδεμα θα αφαιρείται στην περιοχή της ζημιάς καθ' όλη την περιφέρεια του αγωγού και θα επανακατασκευάζεται.

Αν η ζημιά υπερβαίνει το 25% της επιφανείας επένδυσης δεν επιτρέπεται καμία επισκευή, και η επένδυση θα αποξηλώνεται υποχρεωτικά και θα επανακατασκευάζεται.

Κατά την επισκευή θα αποκαθίσταται ο οπλισμός (εάν έχει επηρεασθεί), θα δημιουργείται διατμητική εσοχή στο υφιστάμενο σκυρόδεμα, θα βρέχεται η επιφάνεια και θα σκυροδετείτε μέχρι την τελική επιφάνεια με σκυρόδεμα βάρους, πυκνότητας και αντοχής, όπως το υφιστάμενο.

5.6 Καθέλκυση και πλεύση του αγωγού

Το ερματισμένο τμήμα του αγωγού θα πωματίζεται στα δύο άκρα του με ειδικά τεμάχια φλάντζας συγκολλημένα στον αγωγό και τυφλές μεταλλικές φλάντζες, που εφαρμόζουν αεροστεγώς.

Επί των τυφλών μεταλλικών φλαντζών διαμορφώνονται ειδικές υποδοχές για την τοποθέτηση βαλβίδων ή άλλων ειδικών τεμαχίων, απαραίτητων για την πόντιση του αγωγού.

Στην κατάσταση αυτή ο αγωγός είναι έτοιμος για καθέλκυση και πλεύση, ακολουθούνται τα εξής βήματα:

α) Εξασφαλίζεται ότι το έδαφος επί του οποίου θα συρθεί ο αγωγός είναι απαλλαγμένο από αιχμηρούς λίθους ή συντρίμματα που θα μπορούσαν να προκαλέσουν φθορές στην επένδυση. Διαφορετικά ο αγωγός πρέπει να ανασηκωθεί από το έδαφος και να τοποθετηθεί επί ξύλινων υποθεμάτων ή ξύλινων κυλίστρων.

β) Ο αγωγός σύρεται προς τη θάλασσα, με χρήση κατάλληλου μηχανικού εξοπλισμού. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται οι φλαντζωτές συνδέσεις να χρησιμοποιηθούν για την έλξη του αγωγού.

γ) Η καθέλκυση, θα γίνεται με προώθηση από το ανάντη άκρο του αγωγού και σταδιακή ανύψωση με περαστούς ιμάντες (σαμπάνια) ή δοκούς ανάρτησης και ανθεκτικά σχοινιά.

δ) Ελέγχεται η επίπλευση του αγωγού που πρόκειται να ποντιστεί, με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού (πλωτοί γερανοί, φορτηγίδες, ρυμουλκά, πλωτήρες, εξοπλισμός κατάδυσης κ.λπ.).

Σε περίπτωση αγωγού με σώματα ερματισμού, ακολουθούνται τα ίδια βήματα, όπως ανωτέρω, αλλά λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα ώστε η κλίνη καθέλκυσης να επιτρέπει την απρόσκοπτη μετακίνηση του ερματισμένου αγωγού στο νερό.

Η κλίνη καθέλκυσης πρέπει να επεκτείνεται σε επαρκή απόσταση από την ακτή, ώστε η απόληξή της να βρίσκεται στο νερό και κατά τη ρηχία.

Τα ολοκληρωμένα τμήματα του αγωγού μεταφέρονται στην κλίνη καθέλκυσης και τοποθετούνται σε λιπαινόμενα έλκυθρα ολίσθησης ή μεταλλικά βαγονέτα που κυλίονται σε σιδηροτροχιές κ.λπ. Η καθέλκυση πραγματοποιείται με ρυμούλκηση από τη θάλασσα, αφού κλεισθούν τα άκρα με τυφλές φλάντζες.

Το σύστημα για την έλξη του αγωγού (συρματόσχοινα, κεφαλή έλξης κ.λπ.) πρέπει να εξασφαλίζει την ευθυγράμμισή του με τους άξονες καθέλκυσης και την αποφυγή ανάπτυξης καμπτικών τάσεων στον αγωγό από τα συρματόσχοινα έλξης.

Οι εγκαταστάσεις και ο μηχανικός εξοπλισμός έλξης πρέπει να ανταποκρίνονται στις συνθήκες του έργου, και να παρέχουν δυνατότητα επεμβάσεων, όταν υπάρχουν προβλήματα ευστάθειας ή ασφάλειας. Το συνεργείο καθέλκυσης θα διαθέτει τον απαραίτητο εξοπλισμό και όργανα για τη μέτρηση, καταγραφή και ανάλυση των φορτίων που αναπτύσσονται και θα τηρεί πλήρες αρχείο καταγραφών.

Κατά την πλεύση θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη διατήρηση της ευθυγραμμίας του αγωγού, με τη βοήθεια μικρών σκαφών ή ναυδέτων (αν είναι εφικτή η διάταξή τους).

Ο έλεγχος και η ρύθμιση της πορείας του αγωγού θα γίνεται με τη βοήθεια σημαντήρων που έχουν εγκατασταθεί κατά μήκος της όδευσης πριν την έναρξη της πόντισης με τη βοήθεια τοπογραφικού συνεργείου.

Κατά την καθέλκυση θα αναγράφεται στο ημερολόγιο του έργου η σειρά των σωλήνων που προωθούνται στη θάλασσα (τύπος, αριθμός, γεωμετρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά κ.λπ.).

5.7 Πόντιση του αγωγού

Η διαδικασία πλεύσης και πόντισης του αγωγού πρέπει να σχεδιαστεί και προγραμματιστεί σε σχέση με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες, με μέτρα και τεχνικές που θα εξασφαλίζουν την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών στις καταστάσεις θάλασσας που προβλέπεται να αντιμετωπισθούν κατά την περίοδο εκτέλεσης των εργασιών. Οι εναλλακτικές μέθοδοι που θα προταθούν πρέπει να είναι δοκιμασμένης τεχνολογίας και αποδεδειγμένης επιτυχούς εφαρμογής σε άλλα έργα υπό παρόμοιες συνθήκες.

Για το σκοπό αυτό απαιτείται η σύνταξη λεπτομερούς (βήμα προς βήμα) τεχνικής περιγραφής και σχεδίων εφαρμογής της μεθόδου, με αναφορά στον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό (τύπος, διαστάσεις κ.λπ.), το απασχολούμενο προσωπικό, τους απαιτούμενους ελέγχους και δοκιμές κ.λπ.

Μετά την ευθυγράμμιση του αγωγού πάνω από τη θέση τελικής τοποθέτησης αρχίζει η διαδικασία πόντισης με συνεχή έλεγχο της καμπύλωσης του βυθιζόμενου αγωγού.

Η πόντιση γίνεται με ελεγχόμενη προσθήκη ύδατος στην επιπλέουσα σωληνογραμμή από το ένα άκρο και εξαέρωση στο άλλο άκρο (μέσω των βανών και των βαλβίδων που βρίσκονται στις τυφλές φλάντζες στα δύο άκρα του αγωγού) ή/και με σταδιακή αφαίρεση πλωτήρων που προσδίδουν προσωρινή πλευστότητα στον αγωγό. Η προσθήκη νερού πρέπει να γίνεται με τρόπο που θα εξασφαλίζει ότι:

α) Το νερό δεν ρέει κατά την είσοδό του στον αγωγό σε όλο το μήκος της γραμμής, πράγμα που θα μπορούσε να προκαλέσει αρχικά τη βύθιση του τμήματος του αγωγού που βρίσκεται στο πέρας της γραμμής στα ανοιχτά ή ενδιάμεσων τμημάτων αυτής.

© ΕΛΟΤ

β) Ο αέρας δεν εγκλωβίζεται στον αγωγό, προκαλώντας κάμψη της γραμμής μεταξύ της περιοχής εισόδου του νερού και του πέρατος της γραμμής.

γ) Ο αγωγός βυθίζεται με ρυθμό που επιτρέπει στη σωληνογραμμή να προσαρμόζεται ομαλά σε όλο το μήκος της στη γεωμετρία του πυθμένα στον οποίο επικάθεται, χωρίς τη δημιουργία ανοιγμάτων στην επαφή της με το υλικό έδρασης.

Για την αποφυγή εισόδου του νερού σε όλο το μήκος της γραμμής, είναι αναγκαία η δημιουργία θύλακα νερού στο άκρο της προς την ακτή. Αυτό μπορεί να γίνει με ανύψωση του αγωγού επάνω από τη στάθμη του νερού σε τμήμα του σε απόσταση από την ακτή, ώστε η περιοχή γύρω από το σημείο αυτό να μην συμπληρώνεται με νερό. Η εισαγωγή νερού στο τμήμα του αγωγού μεταξύ της ακτής και του σημείου ανύψωσης, προκαλεί τη βύθιση καταρχήν αυτού του τμήματος. Η θέση του σημείου ανύψωσης πρέπει να βρίσκεται αρκετά κοντά στην ακτή, αλλά εξαρτάται από το μέγεθος του αγωγού και την ευκαμψία του. Η ανύψωση μπορεί να γίνεται είτε από την ακτή είτε από πλωτό γερανό.

Σε περίπτωση που κατά τη διαδικασία προκύψει έκτακτη ανάγκη, οι βαλβίδες εξαέρωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επανεπίπλευση του αγωγού. Αυτό μπορεί να γίνει με εισπίεση αέρα στη βυθισμένη σωληνογραμμή (από το πέρας της στα ανοιχτά), ώστε να γίνει εξαγωγή του περιεχομένου νερού σε αυτή, γεγονός που θα επιτρέψει την επάνοδο της γραμμής στην επιφάνεια της θάλασσας.

Όταν κατά την πόντιση δημιουργηθεί στον αγωγό θύλακας αέρα ή προκύψει καμπύλωση της σωληνογραμμής, απαιτείται η διακοπή της διαδικασίας και η απομάκρυνση του εγκλωβισμένου αέρα. Αυτό επιτυγχάνεται με άμεση διακοπή της παροχής νερού στον αγωγό και εφαρμογή κατάλληλων διορθωτικών μέτρων, όπως: διάνοιξη οπής (ή οπών) στο τοίχωμα του αγωγού στην κορυφή του -μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε περιπτώσεις που ο αγωγός δεν προβλέπεται να λειτουργεί υπό υψηλή πίεση- ή εισπίεση αέρα από το άκρο της γραμμής στα ανοιχτά (ώστε η ποσότητα του νερού στον αγωγό να μειωθεί, η δε παραμένουσα ποσότητα να περιοριστεί στο μήκος της γραμμής πριν από το σημείο καμπύλωσης).

Μία άλλη τεχνική για την πόντιση του αγωγού είναι η καθέλκυση και πλεύση του αγωγού χωρίς ερματισμό, και στη συνέχεια η βύθισή του από πλωτή φορτηγίδα (barge), στο κατάστρωμα εργασίας της οποίας γίνεται η προσθήκη των σωμάτων ερματισμού στον αγωγό. Η εφαρμογή αυτής της τεχνικής προϋποθέτει ότι κατά τους ελέγχους πλευστότητας ο αγωγός επιπλέει χωρίς έρματα, ενώ βυθίζεται με την προσθήκη των προβλεπόμενων ερμάτων. Το πλωτό πρέπει να διαθέτει αρθρωτό βυθιζόμενο βραχίονα (articulated sled), ο οποίος θα λειτουργεί ως κλίνη βύθισης του ερματισμένου αγωγού. Η κλίνη αυτή ρυθμίζεται, σε συνδυασμό με την ταχύτητα προώθησης, ώστε η καμπυλότητα του αγωγού κατά τη σταδιακή βύθισή του να είναι μικρότερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη.

Με τη βοήθεια δυτών και σκαφών το ποντιζόμενο τμήμα καθοδηγείται στο άκρο του ήδη τοποθετημένου και γίνεται η φλαντζωτή σύνδεση. Στη συνέχεια αφαιρούνται οι πλωτήρες.

Κατά την πόντιση, πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ώστε οι σωλήνες να μην υποβάλλονται ποτέ σε υπερβολικές τάσεις - ακόμα και σε περίπτωση δυσμενών καιρικών συνθηκών.

5.8 Επικάλυψη και θωράκιση του αγωγού

Η επικάλυψη του αγωγού όταν τοποθετείται εντός ορύγματος θα γίνεται με λεπτόκοκκο υλικό των ίδιων χαρακτηριστικών με αυτό που χρησιμοποιείται στη στρώση έδρασης, μέχρι ύψους 0,20 m τουλάχιστον υπεράνω της άντυγος του αγωγού. Πάνω από την επικάλυψη αυτή θα γίνεται επίχωση με αμμοχάλικο ή βυθοκορήματα μεγέθους κόκκου μικρότερου των 0,05 m, σύμφωνα με τις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00 αντίστοιχα.

Αναλόγως των επικρατουσών συνθηκών (ρευμάτων, θραύσης κυματισμών κλπ.) γίνεται επικάλυψη με προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00, ή θωράκιση με ογκολίθους, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00, και σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην τεχνική μελέτη.

Σε τμήμα υποθαλάσσιου αγωγού που τοποθετείται εκτός ορύγματος μπορεί να προβλέπεται επικάλυψη με λεπτόκοκκο υλικό. Για τη συγκράτηση του υλικού αυτού μπορεί να χρησιμοποιηθεί γεωύφασμα, σύμφωνα με

την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00, και τελική προστασία με φυσικούς ογκολίθους, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00.

Εναλλακτικά, μπορεί να προβλέπεται αγκύρωση του αγωγού στον πυθμένα με πλάκες ή αγκύρια από σκυρόδεμα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00 ή συρματοκιβώτια, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00, κ.λπ. Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα μέσα συγκράτησης και αγκύρωσης του αγωγού που προβλέπονται στην τεχνική μελέτη.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της εργασίας θα εκτελούνται συνεχείς τοπογραφικοί / υδρογραφικοί έλεγχοι, τόσο στη σωληνογραμμή -όπως αυτή τοποθετείται- όσο και στις τελικές επιφάνειες επικάλυψης και θωράκισης του αγωγού, για να εξασφαλίζεται η συμμόρφωση με τις ανοχές όσον αφορά την οριζοντιογραφική θέση και τα υψόμετρα. Επίσης θα εκτελούνται έλεγχοι της οριζοντιογραφικής θέσης και της κλίσης των σωλήνων στο νερό από τους δύτες πριν και κατά τη διάρκεια της σύνδεσης των φλαντζών.

Μετά την πόντιση του αγωγού, με μέριμνα του κυρίου του έργου θα ενημερώνεται η Υδρογραφική Υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού για την σχετική ενημέρωση των ναυτικών χαρτών..

6.2 Δοκιμασίες στεγανότητας σε εσωτερική πίεση

Μετά την ολοκλήρωση κάθε τμήματος συγκολλημένων σωλήνων (“καλάμι”), και πριν την καθέλκυσή του, θα διενεργούνται στο εργοτάξιο δοκιμασίες στεγανότητας, που συνίστανται στην προδοκιμασία και την κυρίως δοκιμασία και καταρτίζονται πρωτόκολλα δοκιμασιών, όπως προβλέπεται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-03-00.

6.3 Υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού

Για τη γενική – τελική υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού ο ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση πλήρη τεχνική περιγραφή της διαδικασίας και του εξοπλισμού πλήρωσης, δοκιμής και εκκένωσης του αγωγού, μετρήσεων και καταγραφών, διάγνωσης των διαρροών και επισκευών όπου τυχόν χρειαστεί. Η εκτέλεση της δοκιμής θα γίνεται μετά από σχετική έγγραφη εντολή του κυρίου του έργου.

Η υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού θα γίνεται αφού ολοκληρωθεί η πόντιση και εγκατάσταση της σωληνογραμμής. Η σωληνογραμμή θα γεμίζει με κατάλληλη πιεστική διάταξη, συνήθως με θαλασσινό νερό με διάλυμα χρωστικής, και θα παραμένει γεμάτη για επαρκές χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της δοκιμής Η εξακρίβωση τυχόν διαρροών θα γίνεται με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, η δοκιμή θα θεωρείται ως ολοκληρωθείσα αφού έχει περατωθεί από τους δύτες ο έλεγχος της γραμμής σε όλο το μήκος της.

Μετά το πέρας της υδραυλικής δοκιμής, θα γίνεται πλήρης εκκένωση, εξαέρωση και καθαρισμός του δικτύου, καθώς και απομάκρυνση όλων των συνδέσεων που είχαν τοποθετηθεί για την δοκιμή και δεν είναι απαραίτητες για την λειτουργία του αγωγού, και γενικώς πλήρης αποκατάσταση και επανεγκατάσταση των εξαρτημάτων που απομακρύνθηκαν για τις ανάγκες της δοκιμής.

Για την υδραυλική δοκιμή των υποθαλάσσιων αγωγών, θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Στην ξηρά θα τοποθετούνται τυφλές φλάντζες και οι βάνες θα παραμείνουν ανοικτές.
- Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στον πλήρη εξαερισμό του δικτύου κατά την πλήρωσή του.
- Η σωληνογραμμή θα πρέπει να έχει πληρωθεί με το νερό 24 ώρες πριν από την έναρξη της υδραυλικής δοκιμής.
- Κατά την διάρκεια της δοκιμής η πίεση θα εφαρμόζεται κατά διεύθυνση αντίθετη από εκείνη λειτουργίας των βαλβίδων αντεπιστροφής, δηλαδή κατά τη φορά της ροής στη σωληνογραμμή. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν τότε η βαλβίδα θα αντικαθίσταται με ειδικό φλαντζωτό τεμάχιο (spool piece).

© ΕΛΟΤ

- Η υδραυλική δοκιμή θα γίνεται αφού ολοκληρωθεί η κατασκευή και εγκατάσταση των σωληνογραμμών και των άλλων εξαρτημάτων (π.χ. στόμια διάχυσης σε αγωγό εκβολής, εύκαμπτοι αγωγοί σε σωληνογραμμή φορτοεκφόρτωσης κ.λπ.).

- Η διάρκεια της δοκιμής θα είναι τουλάχιστον 8 ώρες και δεν θα ολοκληρώνεται πριν να ελεγχθεί από δύτη παρουσία του κυρίου του έργου όλη η γραμμή.

- Οποιαδήποτε διαρροή ή αστοχία εντοπισθεί, θα καταγράφεται στο πρακτικό δοκιμής με αναφορά στη μεθοδολογία και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε για τη διάγνωση και τον εντοπισμό της, και θα επισκευάζεται. Μετά την επισκευή του αγωγού, η υδραυλική δοκιμή πίεσης θα επαναλαμβάνεται.

- Καμία εργασία δεν θα εκτελείται στο χώρο της γραμμής κατά τη διάρκεια της συμπίεσης και αποσυμπίεσης του αγωγού.

- Απαιτείται σαφής επισήμανση της περιοχής της γραμμής κατά τη διαδικασία της δοκιμής και απαγόρευση προσέγγισης σε όσους δεν έχουν εργασία σε απόσταση 30 m από το δοκιμαζόμενο αγωγό.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας για το σύνολο των εργασιών διαμόρφωσης της σωληνογραμμής, όπως καθορίζεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-03-00. Επίσης, τα μέτρα ασφαλείας πρέπει να καλύπτουν τις εργασίες στη θάλασσα, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00, και ειδικότερα σχετικά με τις παρακάτω δραστηριότητες:

- χρήση πλωτών μέσων και λειτουργία των μηχανημάτων,
- κινήσεις πλωτού εξοπλισμού, ώστε να μην παρακωλύεται η ναυσιπλοΐα ή η κίνηση άλλων σκαφών σε διαύλους στην περιοχή του έργου κλπ. ή με εξασφάλιση απαραίτητων απαγορεύσεων κυκλοφορίας από τις αρμόδιες Αρχές,
- εκτέλεση των εργασιών εκσκαφών και επιχωματώσεων, καθώς και των εργασιών καθέλκυσης και πόντισης/ εγκατάστασης του αγωγού με κατάλληλη επισήμανση των περιοχών στις οποίες οι εργασίες αυτές εκτελούνται, και τοποθέτηση φωτοσημαντήρα πέρατος του αγωγού.
- εξακρίβωση υφιστάμενων γραμμών μεταφοράς (αγωγών, καλωδίων κλπ.) στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών και εξασφάλιση της προστασίας και της αδιάλειπτης λειτουργίας τους,
- εκτέλεση εργασιών φορτοεκφόρτωσης, καθέλκυσης, πλεύσης και πόντισης του αγωγού, στις οποίες απαιτείται συντονισμός συνεργείων, τήρηση προγράμματος διαδικασιών και μέτρων αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών,
- εκτέλεση εκτεταμένων καταδυτικών εργασιών και λοιπών εργασιών στη θάλασσα με περιορισμένη ορατότητα λόγω θολερότητας.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των σωλήνων θα γίνεται σε μέτρα μήκους εγκαταστημένης σωληνογραμμής (αξονικά), κατά ονομαστική διάμετρο και κατηγορία σωλήνων. Τα ειδικά τεμάχια επιμετρώνται ανά χιλιόγραμμο βάρους, και ανάλογα με το υλικό της κατασκευής.

Στις παραπάνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών για όλες τις απαιτούμενες εργασίες.

- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επιτόπου του έργου (χερσαία εγκατάσταση του εργοταξίου) των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους.

- Οι εργασίες συναρμολόγησης, καθέλκυσης, πλεύσης, πόντισης και τοποθέτησης του αγωγού στην προβλεπόμενη θέση εγκατάστασης (σε τάφρο ή σε όρυγμα ή στον πυθμένα, όπως προβλέπεται στη μελέτη).

- Οι εργασίες δοκιμών και οι αντικαταστάσεις ή αποκαταστάσεις που ενδεχομένως απαιτηθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητας ή μη συμμόρφωσης υλικών και εργασιών.

- Οι εργασίες των τοπογραφικών/ υδρογραφικών αποτυπώσεων, σε όλες τις φάσεις (προετοιμασίας περιοχής εγκατάστασης, τοποθέτησης και επικάλυψης/ θωράκισης του αγωγού).

Οι εργασίες κατασκευής του ερματισμού του αγωγού (με σώματα ή συνεχή μανδύα σκυροδέματος) και οι εργασίες εγκιβωτισμού (επικάλυψη και θωράκιση) του αγωγού στην τάφρο ή την αύλακα ταφής του ή οι εργασίες αγκύρωσής του στον πυθμένα καθώς και οι εργασίες προστασίας από διάβρωση του οπλισμού σκυροδέματος επένδυσης επιμετρώνται ιδιαίτερα.

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 ICS: 23.040.20

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Υποθαλάσσιοι αγωγοί από υαλοπλισμένα πολυμερή (GRP)

Underwater pipeline systems with glass reinforced polymers (GRP) pipes

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-04-00 «**Υποθαλάσσιοι αγωγοί από υαλοπλισμένα πολυμερή (GRP)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Σκυρόδεμα....6

4.2 Σιδηροπλισμός....7

4.3 Φλαντζωτές συνδέσεις τμημάτων του αγωγού....8

4.4 Υδρογραφικές αποτυπώσεις....8

4.5 Μελέτη καθέλκυσης, έλξης και πόντισης του αγωγού....8

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών....9

5.1. Διαμόρφωση εργοταξιακού χώρου....9

5.2 Προετοιμασία χώρου έδρασης του αγωγού....10

5.3 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων και λοιπών υλικών....10

5.4 Σύνδεση και προετοιμασία σωλήνων στο εργοτάξιο....10

5.5 Ερματισμός αγωγού με σώματα ή μανδύα σκυροδέματος....11

5.6 Καθέλκυση και πλεύση του αγωγού....13

5.7 Πόντιση του αγωγού....14

5.8 Επικάλυψη και θωράκιση του αγωγού....15

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....16

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας....16

6.2 Δοκιμασίες στεγανότητας σε εσωτερική πίεση....16

6.3 Υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού....16

7 Όροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων....17

8 Τρόπος επιμέτρησης....17

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Υποθαλάσσιοι αγωγοί από υαλοπλισμένα πολυμερή (GRP)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την κατασκευή υποθαλασσίων σωληνογραμμών από υαλοπλισμένα πολυμερή (GRP). Οι σωλήνες GRP μπορεί να είναι κατασκευασμένοι είτε με την μέθοδο της φυγοκεντρικής χύτευσης (σωλήνες CC-GRP), ή με την μέθοδο της περιέλιξης νήματος (σωλήνες FW-GRP).

Στο αντικείμενο των εργασιών περιλαμβάνονται τα ενσωματούμενα υλικά και οι εργασίες μεταφοράς των σωλήνων και λοιπών υλικών επιτόπου του έργου, συνδέσεων σωλήνων και συναρμολόγησης του αγωγού, κατασκευής σωμάτων ερματισμού ή επένδυσης του αγωγού με σκυρόδεμα επιφόρτισης, διάνοιξης ορυγμάτων ή τάφρων για την εγκατάσταση του αγωγού, καθέλκυσης, πλεύσης και πόντισης του αγωγού, ταφής του αγωγού με επανεπίχωση του ορύγματος ή της τάφρου, προστασίας και θωράκισης του υλικού επίχωσης ή αγκύρωσης του επικαθημένου στον πυθμένα αγωγού, όπως απαιτείται κατά τμήμα της σωληνογραμμής, σύμφωνα με τη σχετική μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα. Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements
ΕΛΟΤ EN 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete
ΕΛΟΤ EN 12350-2	Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης Testing fresh concrete - Part 2: Slump test
ΕΛΟΤ EN 934-2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling
ΕΛΟΤ 1421-3	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Μέρος 3 : Τεχνική κατηγορία B500C.

Steel for the reinforcement of concrete – Weldable reinforcing steel – Pert 3 : Technical class B500C.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00 Προστασία κοίτης και πρανών με συρματοκιβώτια (Serasanetti)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01 Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW - GRP: Filament Winding - Glass Reinforced Polymers)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-03 Δίκτυα από σωλήνες κατασκευασμένους από φυγοκεντρικά έγχυτο και ενισχυμένο με ίνες γυαλιού θερμοσκληρυνόμενο πολυεστέρα CC-GRP (Centrifugally Cast Glass Reinforced Polyester)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών -- Sea-bed dredging

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00 Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών -- Sea-bed rock excavations using explosives

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00 Εξυγίανση πυθμένα θάλασσας με αμμοχαλικώδη υλικά -- Sea-bed improvement with sand and gravel

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00 Υποθαλάσσια διάστρωση γεωϋφασμάτων -- Underwater laying of geotextiles

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00 Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων -- Underwater embankments with suitable sea bed excavation materials

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00 Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών -- Rip-rap armouring of breakwaters and shore protection

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00 Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών και θαλασσίων έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα -- Concrete caissons for marine structures

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας – Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων -- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Σκυρόδεμα

Για το χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των προκατασκευασμένων στοιχείων μπορεί να είναι:
  - α) έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων (σύμφωνα με τον ΚΤΣ).
  - β) έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (σύμφωνα με τον ΚΤΣ), εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.
- Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C25/30, εκτός εάν στην μελέτη του έργου προδιαγράφεται ακόμη μεγαλύτερη χαρακτηριστική αντοχή. Το σκυρόδεμα των προκατασκευασμένων στοιχείων θα είναι κατηγορίας C25/30 ή ανώτερης.
- Το τσιμέντο θα πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 42.5 N.

© ΕΛΟΤ

- Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, βάσει αιτιολογημένης πρότασης του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η μεν ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 4,0 kN (≈400 kg) ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος για τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου, η δε μέγιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 4,90 kN/m^3 (500 kg/m^3).
- Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος, βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου, δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.
- Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειϊκά (τύπου IV κατά ΠΔ 244/80) για την παραγωγή του οπλισμένου σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων.
- Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.
- Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα επένδυσης του αγωγού δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 15 mm.
- Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2 θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες (πυκνότητα οπλισμού, διαστάσεις κλπ.), γενικά όμως θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του “πλαστικού” και “ημίρευστου” σκυροδέματος (με κάθιση μεγαλύτερη από 3 cm).
- Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.48
- Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε λεπτόκοκκα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερη από 5,40 kN (≈550 kg) ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.
- Στην μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος θα πρέπει να δοθεί και καμπύλη ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με θραύση δοκιμίων τουλάχιστον σε 7 και 28 μέρες όπως επίσης και η καμπύλη μεταβολής της αντοχής του σκυροδέματος με τον λόγο νερό προς τσιμέντο (Ν/Τ).
- Τα πρόσθετα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα συνταχθεί από τον Ανάδοχο και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΚΤΣ και του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. Η προσθήκη των προσμίκτων θα γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξή ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο. Οι αναλογίες κάθε πρόσμικτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ της οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες με αυτές της μελέτης σύνθεσης.
- Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού. Ο ρευστοποιητής θα καθορίζεται από την μελέτη συνθέσεως.
- Συνιστάται η προστασία του οπλισμού με χρήση αναβολέων διάβρωσης (ενδεικτικά αναφέρονται αυτοί με βάση το νιτρώδες ασβέστιο σε αναλογία 15lt/m^3) ή σύστημα καθοδικής προστασίας.

4.2 Σιδηροπλισμός

Για τον οπλισμό έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κ.λπ.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.
- Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στα προκατασκευασμένα στοιχεία θα είναι ομοιογενής και θα καθαρίζεται καλά από ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν από τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των

διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ και ποτέ εν θερμώ. Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμώ κάμψη του σιδήρου.

- Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον Ανάδοχο να προβεί σε έλεγχο της ποιότητας του σιδηροπλισμού, ο οποίος θα γίνει σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 1421-3.
- Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας B500C, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1421-3, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

4.3 Φλαντζωτές συνδέσεις τμημάτων του αγωγού

Για την υποθαλάσσια σύνδεση ενός τμήματος αγωγού στο άκρο άλλου - ήδη εγκατεστημένου - τμήματος, θα χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι τύποι φλαντζωτών συνδέσμων:

(α) Σταθερές φλάντζες από υαλοπλισμένο πλαστικό (GRP), κατασκευασμένες εκ των προτέρων σε τύπο (καλούπι) και ενσωματωμένες στο τοίχωμα του σωλήνα.

(β) Χαλαρές φλάντζες από ανοξείδωτο χάλυβα με μικρά κολάρα από υαλοπλισμένο πλαστικό (GRP), ενσωματωμένα στο τοίχωμα του σωλήνα.

(γ) Ελαστομερείς σύνδεσμοι αρμών με διπλές φλάντζες, από ανοξείδωτο χάλυβα, με ενσωματωμένο ειδικό σταθερό, ελαστομερές ελαστικό. Τα πέρατα των τμημάτων των συναρμολογημένων σωλήνων θα φέρουν ενσωματωμένες φλάντζες από GRP, του προαναφερθέντος τύπου (α).

Σε όλες τις φλάντζες από GRP θα χρησιμοποιούνται ροδέλες. Οι φλάντζες θα συσφίγγονται με κοχλίες, με χρήση δυναμόκλειδου στις ροπές σύσφιξης που καθορίζονται στη μελέτη και στις διαδικασίες εκτέλεσης της εργασίας. Δεν επιτρέπεται υπέρβαση των ροπών αυτών.

4.4 Υδρογραφικές αποτυπώσεις

Η εγκατάσταση του αγωγού θα γίνεται σύμφωνα με τα στοιχεία οριζοντιογραφίας και μηκοτομής της εγκεκριμένης μελέτης. Ο εξοπλισμός, το προσωπικό και τα συστήματα για τις απαιτούμενες υποθαλάσσιες αποτυπώσεις και χαράξεις θα είναι της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Πριν την εγκατάσταση του αγωγού, θα εκτελεσθεί βυθομετρική αποτύπωση της θαλάσσιας περιοχής που πρόκειται να γίνει η πόντιση, σε τρεις άξονες, ένάν του ίδιου του αγωγού και δύο άλλους άξονες εκατέρωθεν του πρώτου. Οι αποστάσεις μεταξύ των αξόνων αποτύπωσης και η πυκνότητα των σημείων της αποτύπωσης σε κάθε άξονα εξαρτάται από τις διαστάσεις του αγωγού, τη μορφολογία και την ποιότητα του πυθμένα κ.λπ. Κατά την αποτύπωση αυτή, θα γίνεται εντοπισμός τυχόν υφιστάμενων σωληνώσεων, παλαιών εκρηκτικών, ναυαγίων ή άλλων κατασκευών και θα επισημαίνονται οι κίνδυνοι πρόκλησης ζημιών σε τυχόν υφιστάμενα έργα. Η χάραξη του άξονα του αγωγού θα γίνεται κατά τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση του αγωγού και των πλωτών που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάστασή του σε σωστές θέσεις.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης του αγωγού, θα εκτελούνται επίσης οριζοντιογραφικές και βυθομετρικές εργασίες, ώστε να ελέγχεται η τήρηση των συντεταγμένων και των σταθμών των συμβατικών σχεδίων. Οποιαδήποτε τροποποίηση στην οριζοντιογραφική θέση ή στα υψόμετρα της σωληνογραμμής στη θέση εγκατάστασης ή στις τελικές επιφάνειες των υλικών επικάλυψης και θωράκισης του αγωγού (σε σχέση με τα αντίστοιχα που προβλέπονται στην οριστική μελέτη του έργου) θα πρέπει να εγκρίνονται από την Υπηρεσία πριν την έναρξη της κατασκευής.

Όλος ο εξοπλισμός τοπογραφικών και υδρογραφικών ελέγχων θα ελέγχεται προσεκτικά πριν από κάθε χρήση.

Η Υπηρεσία μπορεί να εκτελεί κάθε επιπρόσθετο τοπογραφικό έλεγχο που κρίνει απαραίτητο, με ή χωρίς την βοήθεια του Αναδόχου.

4.5 Μελέτη καθέλκυσης, έλξης και πόντισης του αγωγού

Η μέθοδος εγκατάστασης του υποθαλάσσιου αγωγού εξαρτάται από τις διαστάσεις του αγωγού, το διαθέσιμο εξοπλισμό, τις συνθήκες του περιβάλλοντος, τις απαιτήσεις ναυσιπλοΐας στην περιοχή κ.λπ. Γενικότερα, για την εγκατάσταση του αγωγού θα εφαρμόζονται μία από τις παρακάτω τεχνικές:

i. Σύρση του αγωγού στον πυθμένα από την ξηρά με κεφαλή έλξης προσαρμοσμένη στο βυθισμένο άκρο του αγωγού. Η έλξη του αγωγού γίνεται με βαρούλκο εγκατεστημένο στην απέναντι ακτή, όπου και η

© ΕΛΟΤ

προβλεπόμενη περιοχή απόληξης του αγωγού μετά την εγκατάστασή του. Απαιτείται ερματισμός του αγωγού, που ρυθμίζεται ώστε να καλύπτει την απαίτηση συνεχούς επαφής του με το θαλάσσιο πυθμένα κατά τη διάρκεια της σύρσης. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας αυτής, γίνεται προσθήκη έρματος ή/ και επίχωση της σωληνογραμμής, ώστε να εξασφαλίζεται η αγκύρωσή της στη θέση εγκατάστασης. Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται σε περιπτώσεις εγκατάστασης αγωγών που συνδέουν δύο γειτονικές ακτές, ιδιαίτερα σε περιοχές όπου δεν είναι εφικτή η διακοπή της ναυσιπλοΐας.

ii. Έλξη του αγωγού στην επιφάνεια της θάλασσας, ρυμούλκηση μέχρι την τελική του θέση και στη συνέχεια πόντιση του αγωγού στον πυθμένα. Είναι η πλέον συνήθης τεχνική, με την προϋπόθεση ότι οι συνθήκες ναυσιπλοΐας επιτρέπουν την εφαρμογή της.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία, πριν την έναρξη των εργασιών πόντισης του αγωγού, πλήρη μελέτη με λεπτομερή σχέδια, υπολογισμούς και τεχνική περιγραφή της προτεινομένης μεθόδου καθέλκυσης, έλξης και πόντισης των σωλήνων.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει:

- Τεύχος υπολογισμών για τις συνθήκες πλευστότητας του αγωγού (με σώματα ερματισμού, πλωτήρες κ.λπ.) στις φάσεις επίπλευσης και βύθισης.
- Έκθεση μεθόδου καθέλκυσης και πλεύσης, στην οποία θα τεκμηριώνεται ο αριθμός, τύπο και μέγεθος των πλωτήρων που απαιτούνται για την εξασφάλιση προσωρινής πλευστότητας (εάν απαιτούνται).
- Σχέδια των διατάξεων του εργοταξίου και των περιοχών καθέλκυσης και έλξης, με τις θέσεις και διαστάσεις των στηρίξεων των αγωγών, τις θέσεις και το ύψος των κυλίστρων, τις θέσεις και τις εγκαταστάσεις θεμελίωσης των βαρούλκων και των κλινών καθέλκυσης.
- Υπολογισμούς των φορτίων έλξης, της τάνυσης των βαρούλκων, των αναμενόμενων τάσεων κατά την εγκατάσταση των αγωγών λόγω έλξης, πόντισης και πιθανής δημιουργίας ελευθέρων ανοιγμάτων στην ζώνη έδρασης.
- Αναλυτική περιγραφή των μεθόδων σύνδεσης, ευθυγράμμισης, ανύψωσης, χειρισμών και πόντισης, των προτεινόμενων μέσων, εξοπλισμού και διατάξεων.
- Προτεινόμενες ενέργειες για την προστασία του επιπλέοντος αγωγού σε περιπτώσεις ισχυρών ρευμάτων ή θαλασσοταραχής.
- Διαδικασίες που θα εφαρμοστούν σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.
- Εργασίες αποκατάστασης ανεπιθύμητων ελευθέρων ανοιγμάτων.
- Σχέδια όλων των διατάξεων που θα χρησιμοποιηθούν στο εργοτάξιο και στις περιοχές έλξης και καθέλκυσης.

Η καθέλκυση του αγωγού μπορεί να γίνει με ή χωρίς χρήση πλωτήρων, πράγμα που θα προκύψει από την προαναφερθείσα μελέτη και τους σχετικούς υπολογισμούς. Σε περίπτωση που δεν θα γίνει χρήση πλωτήρων, θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι ο αγωγός (με το βάρος έρματος) θα επιπλέει όταν είναι κενός και θα βυθίζεται μόνο όταν πληρωθεί με νερό.

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1. Διαμόρφωση εργοταξιακού χώρου

Το εργοτάξιο θα διαθέτει κατ' ελάχιστο:

- Χώρο αποθήκευσης των σωλήνων προς συναρμολόγηση.
- Χώρο απόθεσης των συγκολλημένων τμημάτων αγωγού και του ερματισμού (με σώματα από σκυρόδεμα ή με επένδυση από συνεχές σκυρόδεμα βάρους), με κατεύθυνση προς τη θάλασσα. Περιμετρικά της περιοχής αυτής θα διαμορφωθεί χώρος διακίνησης του μηχανικού εξοπλισμού προετοιμασίας του αγωγού (βαρέλες σκυροδέματος, πρέσα, γερανοί, μεταλλότυποι κλπ.). Σε περίπτωση αγωγού μικρής διαμέτρου και μεγάλης καμπυλότητας, είναι σκόπιμο να εξετάζεται η δυνατότητα διαμόρφωσης του εργοταξιακού χώρου με διάταξη τέτοια, ώστε η συναρμολόγηση του αγωγού να γίνεται κατά μήκος της ακτής και η καθέλκυση της σωληνογραμμής με παράλληλη μεταφορά της προς τη θάλασσα.

- Χώρο αποθήκευσης πλωτήρων, μικροϋλικών, μηχανικού εξοπλισμού κλπ., που απαιτούνται κατά την καθέλκυση.
- Υποδομή για την καθέλκυση του αγωγού, όπως κλίνες προετοιμασίας και καθέλκυσης στο χερσαίο χώρο καθώς και επιφάνεια διακίνησης του πλωτού εξοπλισμού (φορτηγίδες, σκάφη πλεύσης, πλωτήρες κλπ.) στη θάλασσα.

5.2 Προετοιμασία χώρου έδρασης του αγωγού

Από την ακτογραμμή και μέχρι το βάθος θάλασσας που ορίζεται στη μελέτη (εξαρτάται από την έκταση της ζώνης θραύσης των θαλάσσιων κυμάτων στην παράκτια ζώνη εγκατάστασης του αγωγού), ο αγωγός θα τοποθετείται σε όρυγμα, ή σε τάφρο που διανοίγεται στον πυθμένα.

Σε μεγαλύτερα βάθη ο αγωγός είναι δυνατόν είτε να τοποθετηθεί απευθείας επί του πυθμένα ή σε στρώση εξυγίανσης, είτε να ταφεί στον πυθμένα, όπως ορίζεται στη μελέτη. Στις περιπτώσεις αυτές, μπορεί να απαιτείται επικάλυψη του αγωγού (με λεπτόκοκκο υλικό, γεωύφασμα και ογκόλιθους) ή αγκύρωση (με πλάκες από σκυρόδεμα ή στρώματα κυβόλιθων ή συρματοστρώματα ή αγκύρια από σκυρόδεμα διατομής ημικυλίνδρου ή σχήματος Π κ.λπ.). Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, στις οποίες ο αγωγός προβλέπεται να παραμένει μόνιμα πλήρης με υγρό ειδικού βάρους μεγαλύτερου από το υγρό του περιβάλλοντος στο οποίο αυτός εγκαθίσταται και επιπρόσθετα τα εξωτερικά φορτία (από κυματισμό, ρεύματα κ.λπ.) στην περιοχή εγκατάστασης είναι ασήμαντα, μπορεί ο αγωγός να επικάθεται στον πυθμένα χωρίς επικάλυψη ή αγκύρωση ή οποιαδήποτε άλλη τεχνική συγκράτησης, σύμφωνα πάντοτε με τα προβλεπόμενα στην τεχνική μελέτη.

Η διάνοιξη ορύγματος στη θέση και με τις διαστάσεις που προβλέπονται στην τεχνική μελέτη, θα γίνεται σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-01 αναλόγως των συνθηκών που επικρατούν.

Οι τεχνικές διάνοιξης μπορεί να είναι εναλλακτικά οι εξής:

- Εκσκαφή τάφρου πριν την πόντιση του αγωγού (pre-trenching technique): με συμβατική μέθοδο διάνοιξης τάφρου στον πυθμένα. Μετά την διάνοιξη της τάφρου γίνεται η πόντιση του αγωγού και η εγκατάστασή του στην βάση της τάφρου. Στη συνέχεια γίνεται μερική ή ολική επανεπίχωση της τάφρου με το φυσικό υλικό του πυθμένα ή άλλα κατάλληλα υλικά, ανάλογα με τις απαιτήσεις.
- Εκσκαφή ορύγματος μετά την πόντιση του αγωγού (post-trenching technique). Η εκσκαφή γίνεται με ειδικό μηχάνημα εκτόξευσης νερού με πίεση (hydraulic jet), που εκτελεί αμέσως μετά την εκσκαφή του ορύγματος, την τοποθέτηση του αγωγού στη βάση του ορύγματος που διανοίγεται και τέλος την ταφή του αγωγού με επανεπίχωση του ορύγματος με το υλικό του πυθμένα.

Η εξυγίανση του πυθμένα με διάφορα υλικά, αμμοχάλικο ή άμμο, αναλόγως των συνθηκών που επικρατούν, θα γίνεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00.

5.3 Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων και λοιπών υλικών

Η μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευση και προστασία των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται όπως προβλέπεται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-03..

5.4 Σύνδεση και προετοιμασία σωλήνων στο εργοτάξιο

Η συναρμολόγηση της σωληνογραμμής θα γίνεται στην ξηρά, σε χώρο που βρίσκεται σε άμεση γειτονία με τη θαλάσσια περιοχή εγκατάστασης του αγωγού ή - όταν τέτοιος χώρος δεν είναι διαθέσιμος - σε άλλη θέση, από την οποία θα γίνεται μεταφορά του αγωγού στη θέση εγκατάστασης με πλεύση/ ρυμούλκηση.

Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνεται στο εργοτάξιο με συνδέσμους τύπου REKA, διπλής άρθρωσης με ελαστικό δακτύλιο, ή με συνδέσμους συναρμολόγησης ή με φλαντζωτούς συνδέσμους με ελαστικά παρεμβύσματα ή συνδέσμους τύπου συγκολλούμενης ταινίας.

Οι ελαστικοί σύνδεσμοι (του τύπου “αρσενικό - θηλυκό”) δεν πρέπει να επιφέρουν εσωτερική ένταση στο σωλήνα, λόγω διαφοράς ακαμψίας μεταξύ τοιχώματος του σωλήνα και συνδέσμου. Η ακαμψία των δακτυλίων των ελαστικών συνδέσμων πρέπει να είναι μικρότερη από εκείνη των σωλήνων, προκειμένου οι αρμοί να παραμένουν στεγανοί. Οι ελαστικοί δακτύλιοι πρέπει να είναι ανθεκτικοί στα λύματα, χημικά, λίπη, βακτηρίδια και κατάλληλοι για θαλάσσιο νερό.

Η σύνδεση των μεμονωμένων τεμαχίων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων GRP. Οι περιοχές των άκρων, που πρόκειται να συνδεθούν, θα καθαρίζονται επιμελώς από ρύπους, λάδια ή

© ΕΛΟΤ

λίπη και θα εκτραχύνονται, όπως απαιτείται. Το πλάτος της εκτραχυμένης επιφάνειας θα σημαδεύεται εμφανώς, εσωτερικά και εξωτερικά. Εάν χρησιμοποιείται λωρίδα σύνδεσης ή οπλισμένο επικάλυμμα αρμών για τη μεταφορά αξονικών και εφελκυστικών δυνάμεων μέσω του αρμού, θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην προπαρασκευή του αρμού.

Οι αρμοί θα διαμορφώνονται ώστε να παραλαμβάνουν τις αξονικές και εφελκυστικές δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της κατασκευής και στο χρόνο χρήσης.

Οι συνδέσεις θα γίνονται από ειδικευμένο προσωπικό. Πριν την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας σύνδεσης στο εργοτάξιο, θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία στοιχεία που θα αποδεικνύουν την εμπειρία του προσωπικού.

Θα γίνονται επίσης καταστροφικές δοκιμές σε κατάλληλα διαμορφωμένα δείγματα αρμών. Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την έναρξη εκτέλεσης των συνδέσεων, μόνο εάν οι δοκιμές αυτές είναι επιτυχείς (καταλληλότητα μεθόδου εκτέλεσης και προσωπικού).

Όλοι οι αρμοί που κατασκευάζονται στο εργοτάξιο, θα επιθεωρούνται πριν τη μεταφορά των συναρμολογημένων τμημάτων. Η διαδικασία επιθεωρήσεων και δοκιμών των αρμών θα προτείνεται από τον Ανάδοχο προς έγκριση στην Υπηρεσία και θα περιλαμβάνει ενδεικτικά (όχι περιοριστικά):

- οπτική επιθεώρηση των αρμών,
- ελέγχους σύσφιξης στις συνδέσεις με κοχλιωτές φλάντζες,
- ελέγχους των παρεμβυσμάτων,
- ελέγχους προσανατολισμού και ευθυγράμμισης των σωλήνων,
- δοκιμές σε αξονικό φορτίο και σε δυνάμεις εφελκυσμού στους αρμούς,
- μετρήσεις της απόστασης μεταξύ των φλαντζών του συνδέσμου,
- δοκιμές διαρροής σε όλους τους αρμούς,
- ελέγχους του πάχους των τοιχωμάτων και των αρμών.

Η μέθοδος συναρμολόγησης εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του διαθέσιμου γηπέδου, για την εκτέλεση των εργασιών. Γενικότερα, είναι δυνατή η εφαρμογή μίας από τις παρακάτω τεχνικές:

- Ο αγωγός συναρμολογείται στο σύνολό του στην ξηρά σε συνεχόμενα τμήματα κατάλληλου μήκους (“καλάμια”), έτοιμα προς άρση και καθέλκυση. Τα τμήματα αυτά θα έχουν μήκος που εξαρτάται από το διαθέσιμο εργοταξιακό χώρο και θα εδράζονται με κατάλληλες στηρίξεις σε επιφάνεια η οποία έχει διαμορφωθεί κατάλληλα. Τα συναρμολογημένα τμήματα θα πωματίζονται με τυφλές φλάντζες και θα συνδέονται μεταξύ τους στο νερό.
- Στο ήδη συναρμολογημένο τμήμα του αγωγού προστίθενται διαδοχικά τεμάχια σωλήνα και η σωληνογραμμή προωθείται κατά βήματα προς τη θάλασσα. Τα σώματα ερματισμού τοποθετούνται στον αγωγό είτε στην ακτή πριν την καθέλκυσή του, είτε κατά την επίπλευσή του με τμηματική ανύψωση σε πλωτή φορτηγίδα.

5.5 Ερματισμός αγωγού με σώματα ή μανδύα σκυροδέματος

Ο ερματισμός του αγωγού, αποσκοπεί στην προστασία του έναντι των δράσεων των κυματισμών και των θαλάσσιων ρευμάτων και εξασφαλίζει την παραμονή του βυθισμένου αγωγού στη θέση εγκατάστασής του.

Τα σώματα ή ο συνεχής μανδύας ερματισμού του αγωγού κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα σε ειδικά καλούπια ή ειδικό μεταλλότυπο αντίστοιχα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης με διαστάσεις (ή αποστάσεις μεταξύ, στην περίπτωση σωμάτων ερματισμού), που καθορίζονται από τη μελέτη, ανάλογα με τη διάμετρο του αγωγού και το βαθμό προστασίας που απαιτείται.

5.5.1 Κατασκευή σωμάτων ερματισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα

Τα κριτήρια αποδοχής των ενσωματούμενων στα σώματα ερματισμού υλικών (σκυρόδεμα, οπλισμός), η μέθοδος κατασκευής και οι απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας καθώς και οι απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή των εν λόγω προκατασκευασμένων στοιχείων, ακολουθούν τις διατάξεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00.

Η απόκλιση των διαστάσεων από τις καθοριζόμενες στη μελέτη δεν θα υπερβαίνει τα ± 0,01 m.

Τα σώματα ερματισμού πρέπει να είναι κατάλληλα οπλισμένα ώστε να αποφεύγεται η θραύση κατά την στερέωση τους επί του αγωγού.

Η διάμετρος της οπής του έρματος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη της εξωτερικής διαμέτρου του αγωγού για να μπορεί να τοποθετηθεί ο προστατευτικός ελαστικός δακτύλιος. Για το λόγο αυτό δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται ο αγωγός σαν καλούπι για την κατασκευή των ερμάτων χωρίς να λαμβάνεται πρόνοια για την εξασφάλιση της ως άνω απαίτησης.

Όταν ο βυθισμένος αγωγός υφίσταται καταπόνηση από ρεύματα, συνιστάται να ερματίζεται με σώματα διατομής μη συμμετρικής με κέντρο βάρους χαμηλά, για την εξασφάλιση αυξημένης ευστάθειας έναντι συστροφής.

Για μεγάλες διαμέτρους αγωγών τα σώματα ερματισμού θα φέρουν ενσωματωμένα άγκιστρα αναρτήσεως για την υποβοήθηση της τοποθέτησης και εν γένει της διαχείρισής τους.

Όταν προβλέπεται η κατασκευή δίδυμων ή τρίδυμων αγωγών τοποθετημένων παράλληλα, τα σώματα ερματισμού θα περιβάλουν όλους τους αγωγούς ώστε να βυθίζονται ως ενιαίο σύνολο.

5.5.2 Κατασκευή συνεχούς έρματος με μανδύα σκυροδέματος

Ο οπλισμός του συνεχούς έρματος αποτελείται από γαλβανισμένο ηλεκτροσυγκολλητό πλέγμα με τετραγωνικούς βρόγχους, διαστάσεων και πάχους σύρματος σύμφωνα με τη μελέτη, τοποθετείται περιμετρικά στον αγωγό, στη θέση που προβλέπεται στη μελέτη και διατηρείται σε αυτή με αποστάτες.

Η επένδυση του αγωγού με σκυρόδεμα θα γίνεται σε όλο το μήκος του αγωγού, περιλαμβανόμενων των περιοχών συγκολλήσεων των σωλήνων μεταξύ τους.

Η σκυροδέτηση θα γίνεται με χρήση κυλινδρικού μεταλλότυπου με άνοιγμα στο άνω τμήμα του και με εξοπλισμό και διαδικασίες που εξασφαλίζουν επαρκώς συμπυκνωμένο σκυρόδεμα, με ομοιόμορφο πάχος, πυκνότητα και αντοχή. Επιβάλλεται η χρήση δονητών επιφάνειας στην περίμετρο του σιδηροτύπου. Δεν επιτρέπεται η διακοπή σκυροδέτησης κατά μήκος ενός τεμαχίου αγωγού. Για την αποφυγή διαμήκους αστοχίας του σκυροδέματος, εξαιτίας της καμπύλωσης κατά τη διάρκεια της πόντισης του αγωγού, θα διαμορφώνονται ανά αποστάσεις αρμοί μικρού πάχους από πισσόχαρτο ή ξύλο.

5.5.3 Τοποθέτηση των ερμάτων από σκυρόδεμα

Ο ερματισμός του αγωγού επιτρέπεται να γίνει είτε στην ξηρά είτε στη θάλασσα (στην επιφάνεια του νερού), ανάλογα με τον μηχανικό εξοπλισμό που διαθέτει ο Ανάδοχος και την τεχνική που θα εφαρμόσει με τα διατιθέμενα για τον σκοπό αυτό μέσα.

α) Ερματισμός του αγωγού στην ξηρά

Τα σώματα ερματισμού τοποθετούνται επί της κλίνης καθέλκυσης κατά την διάρκεια σύνδεσης και καθέλκυσης του αγωγού ή πριν την τοποθέτηση τους στην κλίνη καθέλκυσης, κατά την τμηματική συναρμολόγηση του αγωγού.

Ανάλογα με το μέγεθος του έργου, το διατιθέμενο ανθρώπινο δυναμικό και τον μηχανικό εξοπλισμό είναι δυνατόν να δημιουργηθούν διάφορες θέσεις εργασίας τοποθέτησης σωμάτων ερματισμού στον χώρο του εργοταξίου.

Η κλίνη καθέλκυσης κατασκευάζεται από σιδηροτροχιές ή σιδηροδοκούς υπό μορφή ράμπας ή άλλης διάταξης ολίσθησης (όπως π.χ. τροχοφόρα φορεία), προκειμένου να διασφαλίζει μετακίνηση των συναρμολογημένων τμημάτων του ερματισμένου αγωγού με την ελάχιστη δυνατή ελκτική δύναμη (δεν επιτρέπεται εφελκυσμός του σωλήνα).

Τα σώματα ερματισμού από σκυρόδεμα πρέπει να αποθηκεύονται κοντά στις θέσεις εργασίας. Είναι απαραίτητο, ο Ανάδοχος να διαθέτει επαρκή ανυψωτικά μέσα για την μετακίνηση των σωμάτων ερματισμού από τη θέση αποθήκευσης στη θέση εργασίας και την ανύψωση του αγωγού προκειμένου να τοποθετηθούν τα σώματα ερματισμού.

Όπου είναι δυνατόν θα ακολουθούνται τα εξής βήματα:

1. Τοποθέτηση των ελαστικών δακτυλίων προστασίας περιμετρικά του αγωγού και συγκόλληση των άκρων τους με ταινία.
2. Τοποθέτηση του κάτω τμήματος του έρματος και ανύψωση και τοποθέτηση του αγωγού στην υποδοχή του έρματος.

© ΕΛΟΤ

3. Τοποθέτηση του άνω τμήματος του έρματος επί του αγωγού.
4. Σύσφιξη των μηχανικών συνδέσμων (αγκυρώσεις ή κοχλιώσεις) ώστε τα σώματα ερματισμού να μην μπορούν να μετακινούνται κατά μήκος του αγωγού.

Σε μεγάλες διαμέτρους, μπορούν να τοποθετούνται τρία ή τέσσερα σώματα ερματισμού ανά φάση ανύψωσης του αγωγού στην θέση καθέλκυσης.

β) Ερματισμός του αγωγού στη θάλασσα

Τα σώματα ερματισμού τοποθετούνται επί του αγωγού στην επιφάνεια της θάλασσας, με χρήση πλωτής φορτηγίδας, αφού ο αγωγός έχει ήδη συναρμολογηθεί, καθελκυστεί και επιπλέει.

Ο αγωγός ελκύεται παράλληλα προς τη φορτηγίδα ή τη σχεδία. Η τοποθέτηση των σωμάτων ερματισμού γίνεται κατά τρόπον ανάλογο με εκείνου που εφαρμόζεται στην ξηρά, με τη διαφορά ότι στην προκειμένη περίπτωση ο αγωγός ανυψώνεται με τη βοήθεια γερανού και επικάθεται τμηματικά επί του σκάφους όπου και ερματίζεται.

Αφού τοποθετηθούν και συσφιχθούν τα δύο τμήματα του σώματος ερματισμού, ο αγωγός προωθείται με τη βοήθεια του γερανού στη επιφάνεια της θάλασσας έλκεται επί του σκάφους για ερματισμό το επόμενο τμήμα του αγωγού.

5.5.4 Μεταφορά ερματισμένων σωλήνων

Οι ερματισμένοι σωλήνες θα μεταφέρονται με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες δημιουργίας ρηγματώσεων ή άλλων βλαβών στο μανδύα σκυροδέματος.

5.5.5 Επισκευές στον ερματισμό του αγωγού

Οι επισκευές των βλαβών του σκληρυθέντος σκυροδέματος της επένδυσης του αγωγού (μανδύα) θα γίνονται σύμφωνα με τα ακόλουθα:

α) Οι τριχοειδείς ρωγμές, ήτοι οι ρωγμές με εύρος μικρότερο από 1,0 mm και βάθος μικρότερο του 25% του πάχους του έρματος, δεν χρειάζονται επισκευή.

β) Ρωγμές κατά την περιφέρεια με εύρος μεγαλύτερο από 1,0 mm στην επιφάνεια και οι οποίες εκτείνονται πέραν των 180° γύρω από τον σωλήνα πρέπει να επισκευάζονται. Η επισκευή θα γίνεται με σμίλευση της ρωγμής σε πλάτος όχι μικρότερο από 25 mm σε όλο το μήκος της και πλήρωση αυτής με κατάλληλο υλικό. Οι επισκευές θα πρέπει να μένουν αδιατάρακτες για ένα διάστημα όχι μικρότερο από 36 ώρες.

γ) Διαμήκης ρωγμές με εύρος μεγαλύτερο από 1,0 mm και μήκος μεγαλύτερο από 30 cm θα επισκευάζονται σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο (β).

δ) Για μεγαλύτερης κλίμακας βλάβες η Επίβλεψη θα αποφασίζει για την επισκευή ή την αφαίρεση και την απόρριψη τμήματος του μανδύα σκυροδέματος. Ειδικότερα, κάθε σκυροδετημένο τμήμα μανδύα θα ελέγχεται με μία αποδεκτή από την Επίβλεψη μη καταστρεπτική μέθοδο τουλάχιστον τρεις μέρες μετά τη σκυροδέτηση, και σε περίπτωση που από τον έλεγχο αυτό, ευρεθούν σφάλματα σκυροδέτησης, θα ελέγχεται η αντοχή του σκυροδέματος του συγκεκριμένου τμήματος και αν οι δοκιμές αποδείξουν ελαττωματικό σκυρόδεμα, το τμήμα αυτό θα αφαιρείται και θα γίνεται επανασκυροδέτηση.

Ζημιά στο σκληρυμένο σκυρόδεμα γίνεται αποδεκτή αν η επιφάνεια είναι μικρότερη από 0,10 m^2 και το βάθος μικρότερο από το 25% του πάχους. Αν η επιφάνεια είναι μέχρι 0,30 m^2 μπορεί να επισκευασθεί με επιτόπου επιδιόρθωση με το χέρι. Αν η βλάβη επεκτείνεται σε επιφάνεια > 0,30 m^2, η επένδυση από σκυρόδεμα θα αφαιρείται στην περιοχή της ζημιάς καθ' όλη την περιφέρεια του αγωγού και θα επανακατασκευάζεται.

Αν η ζημιά υπερβαίνει το 25% της επιφανείας επένδυσης δεν επιτρέπεται καμία επισκευή, και η επένδυση θα αποξηλώνεται υποχρεωτικά και θα επανακατασκευάζεται.

Κατά την επισκευή θα αποκαθίσταται ο οπλισμός (εάν έχει επηρεασθεί), θα δημιουργείται διατμητική εσοχή στο υφιστάμενο σκυρόδεμα, θα βρέχεται η επιφάνεια και θα σκυροδετείται μέχρι την τελική επιφάνεια με σκυρόδεμα βάρους, πυκνότητας και αντοχής, όπως το υφιστάμενο.

5.6 Καθέλκυση και πλεύση του αγωγού

Το ερματισμένο τμήμα του αγωγού θα πωματίζεται στα δύο άκρα του με ειδικά τεμάχια φλάντζας συγκολλημένα στον αγωγό και τυφλές μεταλλικές φλάντζες, που εφαρμόζουν αεροστεγώς.

Επί των τυφλών μεταλλικών φλαντζών διαμορφώνονται ειδικές υποδοχές για την τοποθέτηση βαλβίδων ή άλλων ειδικών τεμαχίων, απαραίτητων για την πόντιση του αγωγού.

Στην κατάσταση αυτή ο αγωγός είναι έτοιμος για καθέλκυση και πλεύση, ακολουθούνται τα εξής βήματα:

1. Εξασφαλίζεται ότι το έδαφος επί του οποίου θα συρθεί ο αγωγός είναι απαλλαγμένο από αιχμηρούς λίθους ή συντρίμματα που θα μπορούσαν να προκαλέσουν φθορές στην επένδυση. Διαφορετικά ο αγωγός πρέπει να ανασηκωθεί από το έδαφος και να τοποθετηθεί επί ξύλινων υποθεμάτων ή ξύλινων κυλίστρων.
2. Ο αγωγός σύρεται προς τη θάλασσα, με χρήση κατάλληλου μηχανικού εξοπλισμού. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται οι φλαντζωτές συνδέσεις να χρησιμοποιηθούν για την έλξη του αγωγού.
3. Η καθέλκυση, θα γίνεται με προώθηση από το ανάντη άκρο του αγωγού και σταδιακή ανύψωση με περαστούς ιμάντες (σαμπάνια) ή δοκούς ανάρτησης και ανθεκτικά σχοινιά.
4. Ελέγχεται η επίπλευση του αγωγού που πρόκειται να ποντιστεί, με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού (πλωτοί γερανοί, φορτηγίδες, ρυμουλκά, πλωτήρες, εξοπλισμός κατάδυσης κ.λπ.).

Σε περίπτωση αγωγού με σώματα ερματισμού, ακολουθούνται τα ίδια βήματα, όπως ανωτέρω, αλλά λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα ώστε η κλίνη καθέλκυσης να επιτρέπει την απρόσκοπτη μετακίνηση του ερματισμένου αγωγού στο νερό.

Η κλίνη καθέλκυσης πρέπει να επεκτείνεται σε επαρκή απόσταση από την ακτή, ώστε η απόληξή της να βρίσκεται στο νερό και κατά τη ρηχία.

Τα ολοκληρωμένα τμήματα του αγωγού μεταφέρονται στην κλίνη καθέλκυσης και τοποθετούνται σε λιπαινόμενα έλκυθρα ολίσθησης ή μεταλλικά βαγονέτα που κυλίονται σε σιδηροτροχιές κ.λπ. Η καθέλκυση πραγματοποιείται με ρυμούλκηση από τη θάλασσα, αφού κλεισθούν τα άκρα με τυφλές φλάντζες.

Το σύστημα για την έλξη του αγωγού (συρματόσχοινα, κεφαλή έλξης κ.λπ.) πρέπει να εξασφαλίζει την ευθυγράμμισή του με τους άξονες καθέλκυσης και την αποφυγή ανάπτυξης καμπτικών τάσεων στον αγωγό από τα συρματόσχοινα έλξης.

Οι εγκαταστάσεις και ο μηχανικός εξοπλισμός έλξης πρέπει να ανταποκρίνονται στις συνθήκες του έργου, και να παρέχουν δυνατότητα επεμβάσεων, όταν υπάρχουν προβλήματα ευστάθειας ή ασφάλειας. Το συνεργείο καθέλκυσης θα διαθέτει τον απαραίτητο εξοπλισμό και όργανα για τη μέτρηση, καταγραφή και ανάλυση των φορτίων που αναπτύσσονται και θα τηρεί πλήρες αρχείο καταγραφών.

Κατά την πλεύση θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη διατήρηση της ευθυγραμμίας του αγωγού, με τη βοήθεια μικρών σκαφών ή ναυδέτων (αν είναι εφικτή η διάταξή τους).

Ο έλεγχος και η ρύθμιση της πορείας του αγωγού θα γίνεται με τη βοήθεια σημαντήρων που έχουν εγκατασταθεί κατά μήκος της όδευσης πριν την έναρξη της πόντισης με τη βοήθεια τοπογραφικού συνεργείου.

Κατά την καθέλκυση θα αναγράφεται στο ημερολόγιο του έργου η σειρά των σωλήνων που προωθούνται στη θάλασσα (τύπος, αριθμός, γεωμετρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά κ.λπ.).

5.7 Πόντιση του αγωγού

Η διαδικασία πλεύσης και πόντισης του αγωγού πρέπει να σχεδιαστεί και προγραμματιστεί σε σχέση με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες, με μέτρα και τεχνικές που θα εξασφαλίζουν την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών στις καταστάσεις θάλασσας που προβλέπεται να αντιμετωπισθούν κατά την περίοδο εκτέλεσης των εργασιών. Οι εναλλακτικές μέθοδοι που θα προταθούν πρέπει να είναι δοκιμασμένης τεχνολογίας και αποδεδειγμένης επιτυχούς εφαρμογής σε άλλα έργα υπό παρόμοιες συνθήκες.

Για το σκοπό αυτό απαιτείται η σύνταξη λεπτομερούς (βήμα προς βήμα) τεχνικής περιγραφής και σχεδίων εφαρμογής της μεθόδου, με αναφορά στον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό (τύπος, διαστάσεις κ.λπ.), το απασχολούμενο προσωπικό, τους απαιτούμενους ελέγχους και δοκιμές κ.λπ.

Μετά την ευθυγράμμιση του αγωγού πάνω από τη θέση τελικής τοποθέτησης αρχίζει η διαδικασία πόντισης με συνεχή έλεγχο της καμπύλωσης του βυθιζόμενου αγωγού.

Η πόντιση γίνεται με ελεγχόμενη προσθήκη ύδατος στην επιπλέουσα σωληνογραμμή από το ένα άκρο και εξαέρωση στο άλλο άκρο (μέσω των βανών και των βαλβίδων που βρίσκονται στις τυφλές φλάντζες στα δύο

© ΕΛΟΤ

άκρα του αγωγού) ή/και με σταδιακή αφαίρεση πλωτήρων που προσδίδουν προσωρινή πλευστότητα στον αγωγό. Η προσθήκη νερού πρέπει να γίνεται με τρόπο που θα εξασφαλίζει ότι:

i. Το νερό δεν ρέει κατά την είσοδό του στον αγωγό σε όλο το μήκος της γραμμής, πράγμα που θα μπορούσε να προκαλέσει αρχικά τη βύθιση του τμήματος του αγωγού που βρίσκεται στο πέρας της γραμμής στα ανοιχτά ή ενδιάμεσων τμημάτων αυτής.

ii. Ο αέρας δεν εγκλωβίζεται στον αγωγό, προκαλώντας κάμψη της γραμμής μεταξύ της περιοχής εισόδου του νερού και του πέρατος της γραμμής.

iii. Ο αγωγός βυθίζεται με ρυθμό που επιτρέπει στη σωληνογραμμή να προσαρμόζεται ομαλά σε όλο το μήκος της στη γεωμετρία του πυθμένα στον οποίο επικάθεται, χωρίς τη δημιουργία ανοιγμάτων στην επαφή της με το υλικό έδρασης.

Για την αποφυγή εισόδου του νερού σε όλο το μήκος της γραμμής, είναι αναγκαία η δημιουργία θύλακα νερού στο άκρο της προς την ακτή. Αυτό μπορεί να γίνει με ανύψωση του αγωγού επάνω από τη στάθμη του νερού σε τμήμα του σε απόσταση από την ακτή, ώστε η περιοχή γύρω από το σημείο αυτό να μην συμπληρώνεται με νερό. Η εισαγωγή νερού στο τμήμα του αγωγού μεταξύ της ακτής και του σημείου ανύψωσης, προκαλεί τη βύθιση καταρχήν αυτού του τμήματος. Η θέση του σημείου ανύψωσης πρέπει να βρίσκεται αρκετά κοντά στην ακτή, αλλά εξαρτάται από το μέγεθος του αγωγού και την ευκαμψία του. Η ανύψωση μπορεί να γίνεται είτε από την ακτή είτε από πλωτό γερανό.

Σε περίπτωση που κατά τη διαδικασία προκύψει έκτακτη ανάγκη, οι βαλβίδες εξαέρωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επανεπίπλευση του αγωγού. Αυτό μπορεί να γίνει με εισπίεση αέρα στη βυθισμένη σωληνογραμμή (από το πέρας της στα ανοιχτά), ώστε να γίνει εξαγωγή του περιεχομένου νερού σε αυτή, γεγονός που θα επιτρέψει την επάνοδο της γραμμής στην επιφάνεια της θάλασσας.

Όταν κατά την πόντιση δημιουργηθεί στον αγωγό θύλακας αέρα ή προκύψει καμπύλωση της σωληνογραμμής, απαιτείται η διακοπή της διαδικασίας και η απομάκρυνση του εγκλωβισμένου αέρα. Αυτό επιτυγχάνεται με άμεση διακοπή της παροχής νερού στον αγωγό και εφαρμογή κατάλληλων διορθωτικών μέτρων, όπως: διάνοιξη οπής (ή οπών) στο τοίχωμα του αγωγού στην κορυφή του -μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε περιπτώσεις που ο αγωγός δεν προβλέπεται να λειτουργεί υπό υψηλή πίεση- ή εισπίεση αέρα από το άκρο της γραμμής στα ανοιχτά (ώστε η ποσότητα του νερού στον αγωγό να μειωθεί, η δε παραμένουσα ποσότητα να περιοριστεί στο μήκος της γραμμής πριν από το σημείο καμπύλωσης).

Μία άλλη τεχνική για την πόντιση του αγωγού είναι η καθέλκυση και πλεύση του αγωγού χωρίς ερματισμό, και στη συνέχεια η βύθισή του από πλωτή φορτηγίδα (barge), στο κατάστρωμα εργασίας της οποίας γίνεται η προσθήκη των σωμάτων ερματισμού στον αγωγό.

Η εφαρμογή αυτής της τεχνικής προϋποθέτει ότι κατά τους ελέγχους πλευστότητας ο αγωγός επιπλέει χωρίς έρματα, ενώ βυθίζεται με την προσθήκη των προβλεπόμενων ερμάτων. Το πλωτό πρέπει να διαθέτει αρθρωτό βυθιζόμενο βραχίονα (articulated sled), ο οποίος θα λειτουργεί ως κλίνη βύθισης του ερματισμένου αγωγού. Η κλίνη αυτή ρυθμίζεται, σε συνδυασμό με την ταχύτητα προώθησης, ώστε η καμπυλότητα του αγωγού κατά τη σταδιακή βύθισή του να είναι μικρότερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη.

Με τη βοήθεια δυτών και σκαφών το ποντιζόμενο τμήμα καθοδηγείται στο άκρο του ήδη τοποθετημένου και γίνεται η φλαντζωτή σύνδεση. Στη συνέχεια αφαιρούνται οι πλωτήρες.

Κατά την πόντιση, πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ώστε οι σωλήνες να μην υποβάλλονται ποτέ σε υπερβολικές τάσεις - ακόμα και σε περίπτωση δυσμενών καιρικών συνθηκών.

5.8 Επικάλυψη και θωράκιση του αγωγού

Η επικάλυψη του αγωγού όταν τοποθετείται εντός ορύγματος θα γίνεται με λεπτόκοκκο υλικό των ίδιων χαρακτηριστικών με αυτό που χρησιμοποιείται στη στρώση έδρασης, μέχρι ύψους 0,20 m τουλάχιστον υπεράνω της άντυγος του αγωγού. Πάνω από την επικάλυψη αυτή θα γίνεται επίχωση με αμμοχάλικο ή βυθοκορήματα μεγέθους κόκκου μικρότερου των 0,05 m.

Αναλόγως των επικρατουσών συνθηκών (ρευμάτων, θραύσης κυματισμών κ.λπ.) θα γίνεται επικάλυψη με προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος, ή θωράκιση με ογκολίθους, και, σε κάθε περίπτωση, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην τεχνική μελέτη.

Σε τμήμα υποθαλάσσιου αγωγού που τοποθετείται εκτός ορύγματος μπορεί να προβλέπεται επικάλυψη με λεπτόκοκκο υλικό. Για τη συγκράτηση του υλικού αυτού μπορεί να χρησιμοποιηθεί γεωύφασμα και τελική προστασία με φυσικούς ογκολίθους. Εναλλακτικά, μπορεί να προβλέπεται αγκύρωση του αγωγού στον

πυθμένα με πλάκες ή αγκύρια από σκυρόδεμα, ή συρματοκιβώτια, κ.λπ. Σε κάθε περίπτωση, θα εφαρμόζονται τα μέσα συγκράτησης και αγκύρωσης του αγωγού που καθορίζονται στην τεχνική μελέτη.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της εργασίας θα εκτελούνται συνεχείς τοπογραφικοί/ υδρογραφικοί έλεγχοι, τόσο στη σωληνογραμμή - όπως αυτή τοποθετείται - όσο και στις τελικές επιφάνειες επικάλυψης και θωράκισης του αγωγού, για να εξασφαλίζεται η συμμόρφωση με τις ανοχές όσον αφορά την οριζοντιογραφική θέση και τα υψόμετρα. Επίσης θα εκτελούνται έλεγχοι της οριζοντιογραφικής θέσης και της κλίσης των σωλήνων στο νερό από τους δύτες πριν και κατά τη διάρκεια της σύνδεσης των φλαντζών.

Μετά την πόντιση του αγωγού, με μέριμνα της Υπηρεσίας θα ενημερώνεται η Υδρογραφική Υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού για την σχετική ενημέρωση των ναυτικών χαρτών.

6.2 Δοκιμασίες στεγανότητας σε εσωτερική πίεση

Μετά την ολοκλήρωση κάθε τμήματος συγκολλημένων σωλήνων (“καλάμι”), και πριν την καθέλκυσή του, θα διενεργούνται στο εργοτάξιο δοκιμασίες στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση, που συνίστανται στην προδοκιμασία και την κυρίως δοκιμασία και καταρτίζονται πρωτόκολλα δοκιμασιών, όπως προβλέπεται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-03

6.3 Υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού

Για τη γενική – τελική υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση πλήρη τεχνική περιγραφή της διαδικασίας και του εξοπλισμού πλήρωσης, δοκιμής και εκκένωσης του αγωγού, μετρήσεων και καταγραφών, διάγνωσης των διαρροών και επισκευών όπου τυχόν χρειαστεί. Η εκτέλεση της δοκιμής θα γίνεται μετά από σχετική έγγραφη εντολή της Επίβλεψης.

Η υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού θα γίνεται αφού ολοκληρωθεί η πόντιση και εγκατάσταση της σωληνογραμμής. Η σωληνογραμμή θα γεμίζει με κατάλληλη πιεστική διάταξη, συνήθως με θαλασσινό νερό με διάλυμα χρωστικής, και θα παραμένει γεμάτη για επαρκές χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της δοκιμής Η εξακρίβωση τυχόν διαρροών θα γίνεται με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, η δοκιμή θα θεωρείται ως ολοκληρωθείσα αφού έχει περατωθεί από τους δύτες ο έλεγχος της γραμμής σε όλο το μήκος της. Η παρουσία της Επίβλεψης κατά την διάρκεια της δοκιμής είναι υποχρεωτική.

Μετά το πέρας της υδραυλικής δοκιμής, θα γίνεται πλήρης εκκένωση, εξαέρωση και καθαρισμός του δικτύου, καθώς και απομάκρυνση όλων των συνδέσεων που είχαν τοποθετηθεί για την δοκιμή και δεν είναι απαραίτητες για την λειτουργία του αγωγού, και γενικώς πλήρης αποκατάσταση και επανεγκατάσταση των εξαρτημάτων που απομακρύνθηκαν για τις ανάγκες της δοκιμής.

Για την υδραυλική δοκιμή των υποθαλάσσιων αγωγών, θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Στην ξηρά θα τοποθετούνται τυφλές φλάντζες και οι βάνες θα παραμείνουν ανοικτές.
- Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στον πλήρη εξαερισμό του δικτύου κατά την πλήρωσή του.
- Η σωληνογραμμή θα πρέπει να έχει πληρωθεί με το νερό 24 ώρες πριν από την έναρξη της υδραυλικής δοκιμής.
- Κατά την διάρκεια της δοκιμής η πίεση θα εφαρμόζεται κατά διεύθυνση αντίθετη από εκείνη λειτουργίας των βαλβίδων αντεπιστροφής, δηλαδή κατά τη φορά της ροής στη σωληνογραμμή. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν τότε η βαλβίδα θα αντικαθίσταται με ειδικό φλαντζωτό τεμάχιο (spool piece).
- Η υδραυλική δοκιμή θα γίνεται αφού ολοκληρωθεί η κατασκευή και εγκατάσταση των σωληνογραμμών και των άλλων εξαρτημάτων (π.χ. στόμια διάχυσης σε αγωγό εκβολής, εύκαμπτοι αγωγοί σε σωληνογραμμή φορτοεκφόρτωσης κ.λπ.)
- Η διάρκεια της δοκιμής θα είναι τουλάχιστον 8 ώρες και δεν θα ολοκληρώνεται πριν να ελεγχθεί από δύτη παρουσία της Επίβλεψης όλη η γραμμή.
- Οποιαδήποτε διαρροή ή αστοχία εντοπισθεί, θα καταγράφεται στο πρακτικό δοκιμής με αναφορά στη μεθοδολογία και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε για τη διάγνωση και τον εντοπισμό της, και θα επισκευάζεται. Μετά την επισκευή του αγωγού, η υδραυλική δοκιμή πίεσης θα επαναλαμβάνεται.

© ΕΛΟΤ

- Καμία εργασία δεν θα εκτελείται στο χώρο της γραμμής κατά τη διάρκεια της συμπίεσης και αποσυμπίεσης του αγωγού.
- Απαιτείται σαφής επισήμανση της σωληνογραμμής κατά τη διαδικασία της δοκιμής και απαγόρευση προσέγγισης σε όσους δεν έχουν εργασία σε απόσταση 30 m από το δοκιμαζόμενο αγωγό.

7 Όροι και απαιτήσεις προστασίας εργαζομένων

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας για το σύνολο των εργασιών διαμόρφωσης της σωληνογραμμής, όπως καθορίζεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01. Επίσης, τα μέτρα ασφαλείας πρέπει να καλύπτουν τις εργασίες στη θάλασσα, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00, και ειδικότερα σχετικά με τις παρακάτω δραστηριότητες:

- χρήση πλωτών μέσων και λειτουργία των μηχανημάτων,
- κινήσεις πλωτού εξοπλισμού, ώστε να μην παρακωλύεται η ναυσιπλοΐα ή η κίνηση άλλων σκαφών σε διαύλους στην περιοχή του έργου κλπ. ή με εξασφάλιση απαραίτητων απαγορεύσεων κυκλοφορίας από τις αρμόδιες Αρχές,
- εκτέλεση των εργασιών εκσκαφών και επιχωματώσεων, καθώς και των εργασιών καθέλκυσης και πόντισης/ εγκατάστασης του αγωγού με κατάλληλη επισήμανση των περιοχών στις οποίες οι εργασίες αυτές εκτελούνται, και τοποθέτηση φωτοσημαντήρα πέρατος του αγωγού.
- εξακρίβωση υφιστάμενων γραμμών μεταφοράς (αγωγών, καλωδίων κλπ.) στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών και εξασφάλιση της προστασίας και της αδιάλειπτης λειτουργίας τους,
- εκτέλεση εργασιών φορτοεκφόρτωσης, καθέλκυσης, πλεύσης και πόντισης του αγωγού, στις οποίες απαιτείται συντονισμός συνεργείων, τήρηση προγράμματος διαδικασιών και μέτρων αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών,
- εκτέλεση εκτεταμένων καταδυτικών εργασιών και λοιπών εργασιών στη θάλασσα με περιορισμένη ορατότητα λόγω θολερότητας.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των σωλήνων θα γίνεται σε μέτρα μήκους εγκαταστημένης σωληνογραμμής (αξονικά), κατά ονομαστική διάμετρο και κατηγορία σωλήνων. Τα ειδικά τεμάχια επιμετρούνται ανά χιλιόγραμμο βάρους ή ανά τεμάχιο, και ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους

Στις παραπάνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών για όλες τις απαιτούμενες εργασίες.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επιτόπου του έργου (χερσαία εγκατάσταση του εργοταξίου) των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους.
- Οι εργασίες συναρμολόγησης, καθέλκυσης, πλεύσης, πόντισης και τοποθέτησης του αγωγού στη προβλεπόμενη θέση εγκατάστασης (σε τάφρο ή σε όρυγμα ή στον πυθμένα, όπως προβλέπεται στη μελέτη).
- Οι εργασίες δοκιμών και οι αντικαταστάσεις ή αποκαταστάσεις που ενδεχομένως απαιτηθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητας ή μη συμμόρφωσης υλικών και εργασιών.
- Οι εργασίες των τοπογραφικών/ υδρογραφικών αποτυπώσεων, σε όλες τις φάσεις (προετοιμασίας περιοχής εγκατάστασης, τοποθέτησης και επικάλυψης/ θωράκισης του αγωγού).

Οι εργασίες κατασκευής του ερματισμού του αγωγού (με σώματα ή συνεχή μανδύα σκυροδέματος) και οι εργασίες εγκιβωτισμού (επικάλυψη και θωράκιση) του αγωγού στην τάφρο ή την αύλακα ταφής του ή οι εργασίες αγκύρωσής του στον πυθμένα, καθώς και οι εργασίες διάβρωσης του οπλισμού του σκυροδέματος επένδυσης επιμετρούνται ιδιαίτερα και δεν περιλαμβάνονται στις ως άνω τιμές μονάδας.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων

Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 **«Μέτρα Υγιενής - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος..3

2.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....3

2.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....3

2.2.1 Μέτρα ασφάλειας κατά την εκτέλεση των εκσκαφών....4

2.2.2 Μέτρα ασφάλειας κατά την διακίνηση φορτίων....4

2.2.3 Μέτρα ασφάλειας από την κίνηση των μηχανημάτων....6

2.2.4 Μέτρα ασφάλειας για το καταδυτικό συνεργείο....6

2.2.5 Μέτρα ασφάλειας έναντι πυρκαγιάς....7

2.2.6 Μέτρα ασφάλειας έναντι καιρικών συνθηκών....8

2.2.7 Λοιπά μέτρα ασφάλειας....8

2.3 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος....9

3 Νομοθεσία....9

ΣΧΕΔΙΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΞ

© ΕΛΟΤ

Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων

1 Αντικείμενο

Στην παρούσα Προδιαγραφή καθορίζονται το πλαίσιο μέτρων Υγείας – Ασφάλειας και Προστασίας Περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση έργων και γενικότερα έργων σε λιμένες.

2 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

2.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Εργασία σε χώρους Λιμένων.

2.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας - υγείας κατά την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 09-19-01-00.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance

Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

Αναλυτικότερα τα Μέτρα Υγείας και Ασφάλειας που θα πρέπει να λαμβάνονται κατά την εκτέλεση των Λιμενικών έργων αναφέρονται παρακάτω :

2.2.1 Μέτρα ασφάλειας κατά την εκτέλεση των εκσκαφών

- Επισήμανση των θέσεων εκσκαφής και απαγόρευση της ναυσιπλοΐας στις θέσεις εκσκαφών, ελιγμών και προσέγγισης του πλωτού εξοπλισμού.
- Εγκατάσταση μαρτύρων και συστήματος παρακολούθησης παραμορφώσεων – καθιζήσεων στην στέψη του πρανούς ή της ανωδομής παρακειμένου κρηπιδότοιχου κατά την υποθαλάσσια εκσκαφή των αυλάκων θεμελιώσεως των κρηπιδοτοίχων.
- Απαγόρευση της προσέγγισης εξοπλισμού ή εναπόθεσης προϊόντων στην περιοχή της ανωδομής των κατασκευών κατά την διάρκεια εκσκαφής ή επισκευής στον πόδα τους.
- Απαγόρευση οποιασδήποτε καταδυτικής εργασίας στην περιοχή του πρανούς εκσκαφής (π.χ. για επιθεώρηση υφάλων του πλωτού εξοπλισμού, επιθεώρηση της εκσκαφής κλπ, για όσο χρόνο εκτελούνται εργασίες εκσκαφών, ή το πρανές υπόκειται σε κίνδυνο διάβρωσης ή κατολίσθησης. Σταθερή περίφραξη ικανού ύψους του χώρου του εργοταξίου με ελεγχόμενη είσοδο και πινακίδα ενημέρωσης για την ύπαρξη εργοταξίου και απαγόρευσης εισόδου. Η περίφραξη και η είσοδος θα πρέπει να φωτίζεται το βράδυ και η είσοδος να φυλάσσεται.

2.2.2 Μέτρα ασφάλειας κατά την διακίνηση φορτίων

Όπου απαιτείται διακίνηση φορτίων με μηχανικά μέσα (γερανοί) θα τηρούνται ανελλιπώς τα παρακάτω:

- Θα ελέγχονται πριν από κάθε χρήση εάν οι αρτάνες "σαμπάνια" που χρησιμοποιούνται (συρματόσχοινα, αλυσίδες, φασκιές ή σχοινιά) είναι σε καλή κατάσταση και ότι ο γάντζος διαθέτει ασφάλεια.
- Θα αποφεύγεται η χρήση αρτάνης από ινώδες σχοινί γιατί η αντοχή του ποικίλει σημαντικά, ανάλογα με το εκάστοτε υλικό που είναι κατασκευασμένο.
- Θα αποφεύγονται οι αυτοσχεδιασμοί κατά την πρόσδεση του φορτίου (π.χ. κόμποι για να κοντύνουν οι αρτάνες).
- Τα φορτία θα ανυψώνονται πάντα κατακόρυφα. Απαγορεύεται η ανύψωση ή απόθεση φορτίων πέραν της προβολής του βραχίονα του μηχανήματος (λοξό τράβηγμα), εκτός των περιπτώσεων ολίσθησης τεχνητών ογκολίθων, για τις οποίες προβλέπονται σιην παρούσα ειδικές προϋποθέσεις.

© ΕΛΟΤ

- Θα αποφεύγεται οποιαδήποτε άμεση επαφή του προσωπικού με ανυψούμενο φορτίο πριν αυτό εδρασθεί και ακινητοποιηθεί με ασφάλεια στο χώρο απόθεσης του.
- Για την καθοδήγηση του φορτίου κατά την ανύψωση και την μετακίνηση του θα χρησιμοποιούνται "αέρηδες" (σχοινιά) τουλάχιστον δύο σε αριθμό.Σε περίπτωση που ο χειριστής δεν έχει καλή ορατότητα σε κάποιο τμήμα της διαδρομής του φορτίου θα προβλέπεται απαρέγκλητα η καθοδήγηση από έμπειρο κουμανταδόρο.
- Απαγορεύεται η εργασία ή η κίνηση ατόμων εντός ακτίνας δράσεως του γερανού.
- Θα γίνεται διακοπή κάθε εργασίας του χειρισμού ανύψωσης φορτίου όταν επικρατούν αντίξοες συνθήκες (δυνατός άνεμος, βροχή, κακή ορατότητα κ.λ.π.)
- Απαγορεύεται αυστηρά στο προσωπικό να μετακινείται ανεβασμένο σε αρτάνες, περόνες, κάδους ή μπούμες.
- Η ευστάθεια των ανυψωτικών μηχανημάτων να είναι εξασφαλισμένη ακόμη και όταν αυτά βρίσκονται εκτός λειτουργίας.
- Ο εξοπλισμός των ανυψωτικών μηχανημάτων θα αναγράφει το φορτίο ανύψωσης
- Για όλους τους γερανούς απαιτείται πιστοποιητικό ανυψωτικής ικανότητας.
- Απαγορεύεται η ανάρτηση φορτίων υπό γωνία (με άνισα σκέλη αρτανών).
- Κινητήρες, οδοντωτοί τροχοί, στοιχεία που μεταδίδουν κίνηση, ηλεκτρικοί αγωγοί και άλλα επικίνδυνα τμήματα των ανυψωτικών μηχανημάτων θα είναι εφοδιασμένοι με αποτελεσματικά προστατευτικά μέσα για το προσωπικό εδάφους και τον χειριστή.
- Κατά το «σαμπανιάρισμα» των τεχνητών ογκολίθων, οι αρτάνες θα συναντώνται πάνω από το κέντρο βάρους του ογκολίθου και θα συνδέονται σε κοινό άγκιστρο. Αν κατά την ανύψωση ο ογκόλιθος (ή άλλο υλικό) εμφανίσει εκκεντρότητα, θα προσεδαφίζεται και θα διευθετούνται εκ νέου οι αρτάνες. Οι τεχνητοί ογκόλιθοι δεν θα αναστρέφονται (η πάνω πλευρά να έρθει κάτω). Αν τούτο κατ' εξαίρεση ι:ίναι απαραίτητο για ειδικούς λόγους, θα υποβάλλεται από τον Ανάδοχο προς την Υπηρεσία λεπτομερής περιγραφή της μεθοδολογίας και εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί.
- Ειδικά μέτρα ασφαλείας θα πρέπει να λαμβάνονται στις περιπτώσεις φόρτωσης χύδην υλικών σε πλωτά μέσα που δεν είναι ειδικώς διασκευασμένα για την μεταφορά τέτοιων υλικών, π.χ. χύδην χωματουργικών υλικών πάνω στην «κουβέρτα» των πλωτών γερανών, όταν χρησιμοποιούνται για την κατασκευή στρώσεων στον πυθμένα, πρανών θωρακίσεως, κ.λ.π. (Π.Δ. 395/1994, άρθρο 9).
- Ο Ανάδοχος θα καθορίσει και γνωστοποιήσει στη Δ/νουσα Υπηρεσία το είδος και τα χαρακτηριστικά της ανυψωτικής ικανότητας των γερανών που θα χρησιμοποιήσει για την ανύψωση, χειρισμούς, μετάθεση και πόντιση των τεχνητών ογκολίθων κάθε τύπου.
- Στις περιπτώσεις που η εργοταξιακή απόθεση των ογκολίθων επιβάλλει την ανύψωση τους υπό συνθήκες έκκεντρης φόρτισης, διολίσθησης ή ανύψωσης, σε συνδυασμό με έλξη-διολίσθηση στο δάπεδο εργασίας, ο Ανάδοχος θα πρέπει να βεβαιώσει την Δ/νουσα Υπηρεσία ότι ο εξοπλισμός αυτός δεν θα υπερβεί τα όρια αντοχής του υπό τις ειδικές συνθήκες λειτουργίας του.
- Θα διασφαλίζεται η απομάκρυνση του εργατοτεχνικού προσωπικού υπό την ακτίνα περιστροφής της μπούμας του γερανού κατά την διάρκεια των ελιγμών φορτοεκφόρτωσης των υλικών (τεχνητοί και φυσικοί ογκόλιθοι, χωματουργικά υλκά κλπ.).

- Οι χειριστές των πλωτών γερανών θα πρέπει να διαθέτουν σχετική εμπειρία σε εργασίες Τ.Ο., αποδεικνυόμενη με πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις εργοδοτών.
- Απαγορεύεται να μεταφέρονται προμήθειες, υλικά ή βαριά εργαλεία μαζί με τους εργαζόμενους στα οχήματα μεταφοράς προσωπικού, εκτός από τα μικρά εργαλεία χειρός.Εάν τα μηχανήματα παραμένουν στο εργοτάξιο μετά το πέρας των εργασιών, αυτά θα κλειδώνονται και θα ασφαλίζονται.
- Απαγορεύεται η μεταφορά προσώπων με τα μηχανήματα έργων και η επιβίβαση/ανάβαση σε αυτά κατά την διάρκεια λειτουργίας τους. Απαγορεύεται η υπερφόρτωση των προωθητών και φορτωτών.

2.2.3 Μέτρα ασφάλειας από την κίνηση των μηχανημάτων

- Σήμανση ρύθμισης κυκλοφορίας μέσα στο χώρο του εργοταξίου και τα σημεία εισόδου-εξόδου με τοποθέτηση καθοδηγητικών πινακίδων. Απαγόρευση κίνησης των εργοταξιακών οχημάτων εκτός εργοταξιακου χώρου άνευ λόγου.
- Όλοι οι εργαζόμενοι κοντά σε χώρους κυκλοφορίας μηχανημάτων και οχημάτων θα φορούν ανακλαστικό γιλέκο ή ενδύματα ζωηρού κίτρινου ή ζωηρού πορτοκαλί χρώματος, ή άλλα ανακλαστικά εξαρτήματα, όταν ο φωτισμός ή η ορατότητα είναι περιορισμένη.
- Όλα τα πλωτά μέσα θα μεταφέρονται σε ασφαλή θέση αγκυροβολίας και θα επισημαίνονται με τον ειδικό φανό αγκυροβολίας κατά την διάρκεια της νύχτας, σύμφωνα με τον Διεθνή Κανονισμό για την Αποφυγή Συγκρούσεων στην Θάλασσα.
- Τα πλωτά μέσα δεν θα παραμένουν αγκυροβολημένα «αρόδο», έστω και αν δεν έχουν ολοκληρώσει την εργασία τους στην εν λόγω περιοχή.
- Στην περίμετρο όλων των πλωτών ναυπηγημάτων θα τοποθετείται ικανός αριθμός προσκουστήρων.
- Όλα τα μηχανήματα έργων και τα φορτηγά οχήματα θα είναι εξοπλισμένα με ειδικό βομβητή έντασης τουλάχιστον 95db, ο οποίος θα ενεργοποιείται κατά την όπισθεν κίνηση του οχήματος.
- Τους προωθητές, φορτωτές και λοιπά εργοταξιακά μηχανήματα και οχήματα θα χειρίζονται μόνο αδειούχοι χειριστές, ή άδεια των οποίων είναι σε ισχύ.
- Τα μηχανήματα έργου θα χρησιμοποιούνται μόνο για τις εργασίες που έχουν κατασκευαστεί. Σε όλα τα μηχανήματα, όλα τα κινητά μέρη θα καλύπτονται, ώστε να μην είναι δυνατή η προσέγγιση εργαζομένων στις θέσεις αυτές.
- Δεν επιτρέπεται η παρουσία ατόμων μπροστά και πίσω από τα οχήματα κατά τη διάρκεια της κίνησης τους, εκτός αν εκτελούνται ελιγμοί των οχημάτων και χρειάζονται καθοδήγηση λόγω κακής ορατότητας.
- Η κίνηση των οχημάτων εντός των εργοταξιακών χώρων θα γίνεται με την ελάχιστη δυνατή ταχύτητα, η οποία θα καθορισθεί από τον Υπεύθυνο Ασφαλείας και θα υπενθυμίζεται περιοδικά στο προσωπικό.
- Απαγορεύεται η διακίνηση και οι χειρισμοί φορτίων με κάθε μέσο πάνω από θέσεις εργασίας ή συγκέντρωσης προσωπικού.

2.2.4 Μέτρα ασφάλειας για το καταδυτικό συνεργείο

- Σε κάθε περίπτωση, ο ανάδοχος θα πρέπει να ενημερώνει το αρμόδιο Λιμεναρχείο για το είδος, τον χώρο και χρόνο των εργασιών.

μηχανημάτων μέσα από βάρκες, σχεδίες που επιπλέουν στην θάλασσα. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται χρήση μονωτικών γαντιών από τους χειριστές.

2.2.6 Μέτρα ασφάλειας έναντι καιρικών συνθηκών

- Οι εργαζόμενοι υπό βροχή υπό συνθήκες έντονης υγρασίας θα εφοδιάζονται με αδιάβροχα ενδύματα και κάλυμμα κεφαλής. Ο χώρος εργασίας θα καλύπτεται με προσωρινά προστατευτικά (μουσαμάδες), όπου αυτό γίνεται δυνατό.
- Επιβάλλεται η χρήση υποδημάτων (μπότες, γαλότσες, παπούτσια κλπ) με αντιολισθητικές σόλες, σε όλες τις φάσεις των εργασιών.
- Σε περίπτωση καταιγίδων με κεραυνούς, θα διακόπτεται προσωρινά κάθε εργασία κα θα απομακρύνονται όλοι οι εργαζόμενοι από τους γερανούς, τα ικριώματα και άλλα μεταλλικά στοιχεία του εργοταξίου.
- Στις θερμές περιόδους όταν επικρατούν συνθήκες καύσωνα, συνιστάται η μείωση της απασχόλησης σε υπαίθριες εργασίες από την 12:00 έως την 15:00, με προγραμματισμό διαλειμμάτων κατάλληλης διάρκειας, για τον περιορισμό της θερμικής καταπόνισης των εργαζομένων. Επίσης επιβάλλεται:
  - Η διάθεση στους εργαζόμενους δροσερού πόσιμου νερού.
  - Η ένδυση με ελαφρά και άνετα ρούχα.
  - Το σώμα και το κεφάλι δεν πρέπει να μένει ακάλυπτο.
  - Μείωση των ιδιαίτερα βαρέων εργασιών.

2.2.7 Λοιπά μέτρα ασφάλειας

- Η εισκόμιση και αποκόμιση των μη αυτοκινούμενων μηχανημάτων και εξοπλισμού θα γίνεται είτε με ρυμούλκηση, είτε με κατάλλη\α φορτηγά αν το επιτρέπουν οι συνθήκες του εδάφους.
- Όλα τα ημιτελή λιμενικά έργα (ποντισμένοι ογκόλιθοι, αγκυροβόλια κλπ.) θα επισημαίνονται με ειδικές, φωσφορίζουσες σημαδούρες (πλωτήρες) κατά την διάρκεια της ημέρας και αναλάμποντες σπίθες κατά την διάρκεια της νύχτας φανούς, πέραν των προβλεπόμενων από τον Γενικό Κανονισμό Λιμένος που οριοθετούν την γενικότερη περιοχή εκτέλεσης λιμενικών έργων
- Η φόρτωση των φορτηγίδων και των οποιαδήποτε πλωτών μέσων θα γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, τα πιστοποιητικά ναυσιπλοΐας και τους ειδικούς κανονισμούς που διέπουν την χρήση και λειτουργία του εκάστοτε πλωτού μέσου.
- Όλα τα μηχανήματα (εκσκαφείς, προωθητές φορτωτές κλπ) θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατάλληλα συστήματα παθητικής ασφάλειας σύμφωνα-με τις προβλέψεις του κατασκευαστή, ώστε οι χειριστές τους να προστατεύονται σε περίπτωση ανατροπής του μηχανήματος καθώς και από πτώση αντικειμένων. Τα μηχανήματα θα πρέπει να έχουν όλα τα απαιτούμενα πιστοποιητικά καλής λειτουργίας.
- Οι εργασίες εγκατάστασης προσκρουστήρων στο μέτωπο του κρηπιδοτοίχου θα εκτελούνται μόνον εφόσον έχει προηγηθεί ενημέρωση του Λιμεναρχείου και έχει διασφαλισθεί ότι κατά την εκτέλεση των εργασιών δεν θα γίνεται πρόσδεση ή απόπλους σκαφών στα γειτονικά κρηπιδώματα.
- Τα ικριώματα που θα χρησιμοποιηθούν στην συναρμολόγηση ή την βαφή των μεταλλικών κατασκευών, θα πρέπει να τύχουν της έγκρισης του Υπεύθυνου Ασφαλείας του έργου ως προς την έδραση στήριξης και εν γένει διάταξη τους.

© ΕΛΟΤ

- Οι θέσεις των ανοιχτών φρεατίων και τάφρων θα επισημαίνονται με σταθερά παραπετάσματα και ιριδίζουσα ταινία. Κατά την διάρκεια της νύχτας θα τοποθετούνται στροβοσκοπικοί πυρσοί (σπίθες) εφ'όσον οι θέσεις αυτές ευρίσκονται εγγύς της πορείας κίνησης του εργοταξιακού εξοπλισμού.
- Δεν επιτρέπεται το στοίβασμα τεχνητών ογκολίθων στον χώρο του εργοταξίου, με εξαίρεση την επιφόρτιση των τοποθετημένων στο έργο τεχνητών ογκολίθων.
- Δεν επιτρέπεται το στοίβασμα αρθρωτών ή συναρμολογούμενων στοιχείων, όπως μεταλλοτύπων προκατασκευασμένων στοιχείων.
- Για την επιφόρτιση στήλης κρηπιδοτοίχων με τεχνητούς ογκόλιθους θα ελέγχεται προηγουμένως η επιπεδότητα των επιφανειών. Αν η έδραση είναι έκκεντρη, ο ογκόλιθος θα ανυψούται και επανεδράζεται στη σωστή θέση.
- Απαιτείται σχολαστικός έλεγχος των μέσων ατομικής προστασίας (γάντια, γυαλιά, κ.λ.π.) ιδιαίτερα κατά το «σαμπανιάρισμα- ξεσαμπανιάρισμα» των ογκολίθων.

2.3 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος

- Αυστηρή τήρηση των Κανονισμών Λιμένος (όταν πρόκειται περί εργασιών σε λιμένος που λειτουργούν κατά την διάρκειά τους).
- Απαγορεύεται αυστηρά η διάχυση καυσίμων και λιπαντικών στον θαλάσσιο χώρο.
- Απαγορεύεται η απόρριψη αχρήστων υλικών και απορριμάτων προερχομένων από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες σε θαλάσσια περιοχή
- Επισημαίνονται οι απαιτήσεις των Περιβαλλοντικών όρων της μελέτης για την απόθεση των βυθοκορημάτων σε θαλάσσια περιοχή (λ.χ. τήρηση της γενικής απαίτησης περί απόρριψης βυθοκορημάτων σε θαλάσσιες ζώνες βάθους τουλάχιστον 50 m).

3 Νομοθεσία

Παρακάτω δίνεται ο πίνακας της ισχύουσας νομοθεσίας όσον αφορά τα μέτρα Ασφάλειας και υγείας κατά την εκτέλεση των λιμενικών Εργων :

Πίνακας 2: Σχετική Νομοθεσία

Αριθμός Νομοθετήματος	**Τίτλος Νομοθετήματος**	**ΦΕΚ**
Π.Δ. 1179/1980	«Περί προστασίας της υγείας των εργαζομένων των εκτιθεμένων στο μονομερές βινυλοχλωρίδιο κατ' εφαρμογή της οδηγίας υπ' αριθ. 78/610 (ΕΕΝ.197/12-12-78)».	Φ. Ε. Κ. 302/Α/ 30-12-1980
Π.Δ. 94/1987	«Προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται στον μεταλλικό μόλυβδο και τις ενώσεις ιόντων του κατά την εργασία».	Φ.Ε.Κ. 54/Α/ 22-4-1987
Π.Δ. 70α/1988	«Προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται σε αμίαντο κατά την εργασία».	Φ.Ε.Κ. 31/ΑΙ 7-2-88
Π.Δ. 85/1991	«Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσης τους στο θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ».	Φ.Ε.Κ. 38/Α/ 8-3-1991

Κ.Υ.Α. 131099/1989	«Προστασία των εργαζόμενων από τους κινδύνους που διατρέχει η υγεία τους με την απαγόρευση ορισμένων ειδικών παραγόντων και/ή ορισμένων δραστηριοτήτων».	Φ.Ε.Κ. 930/Β/ 29-12-1989
Π.Δ. 77/1993	«Για την Προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/1986 σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ».	Φ.Ε.Κ. 34/ΑΙ 8-3-93
Π.Δ. 395/1994	«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 89/655/ΕΟΚ».	Φ.Ε.Κ. 220/Α/ 19-12-1994
Π.Δ. 396/1994	«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ».	Φ.Ε.Κ. 220/Α 19-12-1994
Π.Δ. 397/1994	«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για τη ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ».	Φ.Ε.Κ. 221/Α/ 19-12-1994
Π.Δ. 105/1995	«Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή/ και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ».	Φ.Ε.Κ. 67/Α/ 10-4-1995
Π.Δ. 186/1995	«Προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσης τους οε βιολογικούς παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του Συμβουλίου 90/679/ΕΟΚ και 93/88/ΕΟΚ».	Φ.Ε.Κ. 97/Α 30-5- 1995
Π. Δ. 16/1996	"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας στους χώρους εργασίας σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/654/ΕΟΚ"	Φ.Ε.Κ. 10/Α/ 18-1-1996
Π. Δ. 17/1996	"Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 /ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ"	Φ.Ε.Κ. 11/Α/ 18-1-1996
Π. Δ. 305/1996	«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζομαι στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ».	Φ.Ε.Κ. 212/Α/ 29-8- 1996
Π.Δ. 174/1997	«Τροποποίηση Π.Δ. 186/95 "Προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσης τους σε βιολογικούς παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 90/679/ΕΟΚ και 93/88/ΕΟΚ" σε συμμόρφωση με την οδηγία 95/30/ΕΚ».	Φ.Ε.Κ. 150/Α/ 15-7-1997
Π.Δ. 175/1997	«Τροποποίηση Π.Δ. 70α/88 "Προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται στον αμίαντο κατά την εργασία" σε συμμόρφωση με την οδηγία 91 /382/ΕΟΚ».	Φ.Ε.Κ.150/Α/15-7-1997

© ΕΛΟΤ

Π.Δ.177/1997	«Ελάχιστες προδιαγραφές για τη βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις εξορυκτικές δια γεωτρήσεων βιομηχανίες σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/91/ΕΟΚ».	Κ. 150/Α/ 15-7- 1997
Π.Δ. 62/1998	‘’Μέτρα για την προστασία των νέων κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 94/33/ΕΚ"	ΦΕΚ 67/Α/ 26-3-1998
Π.Δ.15/1999	Τροποποίηση του Π.Δ. 186/95 "Προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσης τους σε βιολογικούς παράγοντες κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 90/679/ΕΟΚ και 93/88/ΕΟΚ", (όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 174/97 (150/Α), σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 97/59/ΕΚ και 97/65/ΕΚ της Επιτροπής.	ΦΕΚ 9/Α/2-2-99
Π.Δ. 88/1999	Ελάχιστες προδιαγραφές για την οργάνωση του χρόνου εργασίας σε συμμόρφωση με την οδηγία 93/104/ΕΚ"	ΦΕΚ 94/Α/ 13-5-1999
Π.Δ. 89/1999	Τροποποίηση του Π.Δ. 395/94 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ" σε συμμόρφωση με την οδηγία 95/63/ΕΚ του Συμβουλίου.	ΦΕΚ 94/Α/ 13-5-1999
Π. Δ. 90/1999	Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανώτατων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους", όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (34/Α).	ΦΕΚ 94/Α/ 13-5-99
Π.Δ. 159/1999	Τροποποίηση του Π.Δ. 17/96 "Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ" και του Π.Δ. 70α/88 "Προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται σε αμίαντο κατά την εργασία", όπως αυτό τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 175/97.	ΦΕΚ 157/Α/ 3-8-99
Π.Δ. 304/2000	Τροποποίηση του Π.Δ. 395/94 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 220/Α/19-12-94), όπως αυτό τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 89/99 "Τροποποίηση του Π.Δ. 395/94 σε συμμόρφωση με την οδηγία 95/63/ΕΚ του Συμβουλίου"	ΦΕΚ 94/Α/13-5-1999, ΦΕΚ 241/Α/03-11-2000
Απόφαση ΥΕΝ αρ.3131.1/20/95		ΦΕΚ 978/Β/95

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθιστικά υπαίθριων χώρων

Park benches

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-01 «**Καθιστικά υπαίθριων χώρων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Κριτήρια αποδοχής υλικών 6

4.1 Φυσικό ξύλο 6

4.2 Σύνθετο ξύλο 6

4.3 Σκυρόδεμα 6

4.4 Αλουμίνιο 6

4.5 Χάλυβας 6

5 Είδη καθιστικών και διαστάσεις 6

5.1 Καθιστικά από διαμορφωμένο χαλυβδοσωλήνα και δοκίδες φυσικού ξύλου 6

5.2 Καθιστικά από ευθύγραμμους χαλυβδοσωλήνες και δοκίδες φυσικής ξυλείας με μονή πλάτη 7

5.3 Καθιστικά από ευθύγραμμους χαλυβδοσωλήνες και δοκίδες φυσικής ξυλείας με διπλή πλάτη 8

5.4 Παραδοσιακά καθιστικά από χυτοσίδηρο και δοκίδες φυσικού ξύλου 8

5.5 Καθιστικά από σκυρόδεμα, χυτοσίδηρο και δοκίδες σύνθετης ξυλείας 9

5.6 Καθιστικά με σκελετό από διατομές αλουμινίου 9

5.7 Καθιστικά με σκελετό από χυτοσίδηρο ή χυταλουμίνιο 9

5.8 Καθιστικά με χυτοσίδηρο σκελετό και έξι δοκίδες 10

5.9 Παγκάκια εξ΄ ολοκλήρου ξύλινα 10

5.10 Παγκάκια δένδρου στρογγυλά 11

5.11 Παγκάκια κήπου 11

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 11

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 12

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 12

ΕΛΟΤ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Καθιστικά υπαίθριων χώρων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-01 αφορά στον καθορισμό των απαιτήσεων για τα υλικά, την κατασκευή και την τοποθέτηση καθιστικών υπαίθριων κοινόχρηστων χώρων (κήπων, πλατειών κ.λπ.).

Τα καθιστικά (παγκάκια) κατασκευάζονται από αλουμίνιο, ξύλο, σκυρόδεμα, χάλυβα, πέτρα ή άλλα υλικά ή/και συνδυασμό αυτών.

Γενικώς για κάθε τύπο καθιστικού έχει επικρατήσει να εφαρμόζονται τυποποιημένες διαστάσεις, οι οποίες αναφέρονται στην παρούσα, χωρίς να είναι όμως δεσμευτικές, αφού σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-01 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 13501-1	Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά, χωρίς απώλεια της εσωτερικής αντοχής του (εξωτερική μόνον καύση)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transportation -- Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00	Aluminium windows and doors -- Κουφώματα αλουμινίου
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00	Building piping systems under pressure with black welded steel tubes -- Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Κριτήρια αποδοχής υλικών

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά για τη διαμόρφωση καθιστικών κήπου και πλατειών είναι τα ακόλουθα:

4.1 Φυσικό ξύλο

Κυρίως χρησιμοποιείται πεύκο Σουηδίας, εμποτισμένο, λόγω της ικανοποιητικής συμπεριφοράς του στην έκθεση στο περιβάλλον.

Το υλικό του φυσικού ξύλου δεν πρέπει να έχει κοφτερές μύτες και γωνίες και θα έχει λειανθεί με τρίψιμο, λείανση, στοκάρισμα. Θα παραδίδεται με επικάλυψη δύο στρώσεων χρώματος και δύο στρώσεων προστατευτικού κεριού. Για την διατήρηση του φυσικού χρώματος του ξύλου θα εφαρμόζεται (κατά κανόνα) άχρωμο κερί.

4.2 Σύνθετο ξύλο

Το σύνθετο ξύλο κατασκευάζεται βιομηχανικά από συγκόλληση εν θερμώ διαφόρων τμημάτων φυσικής ξυλείας. Με τη συγκόλληση αυτή προκύπτει υλικό υψηλότερης αντοχής έναντι του φυσικού ξύλου που φτάνει στα 350 kp/m^2 με ειδικό βάρος από 450-500 kp/m^3. Τα χαρακτηριστικά του χρησιμοποιούμενου σύνθετου ξύλου θα είναι τα ακόλουθα:

- Υγρασία από 10-15%.
- Θερμική αγωγιμότητα s=0,10 Kcal/Mho.
- Ηλεκτρικώς μη αγώγιμο.
- Αντοχή στη φωτιά 30 – 60 mtn κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1.
- Θα είναι εμποτισμένο κατά τη διαδικασία κενό – πίεση – κενό για προστασία από μύκητες και έντομα.

4.3 Σκυρόδεμα

Σχετική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

4.4 Αλουμίνιο

Σχετική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00 (δεν αφορά στις απαιτήσεις για τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υλικού).

4.5 Χάλυβας

Σχετική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00.

5 Είδη καθιστικών και διαστάσεις

5.1 Καθιστικά από διαμορφωμένο χαλυβδοσωλήνα και δοκίδες φυσικού ξύλου

Θα φέρουν βάση από χαλυβδοσωλήνα 2'', πάχους 2,5 mm, καμπυλωμένο στο εργοστάσιο και βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας κατάλληλη για εξωτερικούς χώρους.

Το ξύλο θα είναι κατηγορίας OREGON PINE ή PEACH PINE ή αντίστοιχο, σύμφωνα με τη Μελέτη του έργου. Η ξυλεία που χρησιμοποιείται θα έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα, ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια.

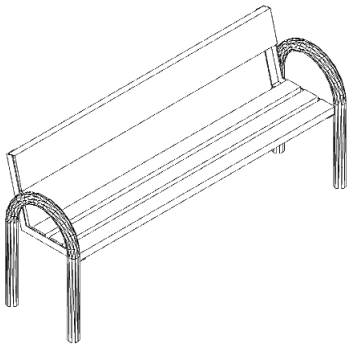
© ΕΛΟΤ

Τα ξύλα θα λειαίνονται, θα στρογγυλοποιούνται οι ακμές τους (γωνιές) και θα λουστράρονται με λούστρο εξωτερικών χώρων.

Η τοποθέτηση θα γίνεται με βιομηχανικής προέλευσης αγκύρια ή με ειδικά στηρίγματα σε βάση από σκυρόδεμα.

5.1.1 Καθιστικά με διαμορφωμένο χαλυβδοσωλήνα και δοκίδες φυσικού ξύλου με πλάτη

Το κάθισμα θα αποτελείται από τρία στοιχεία ξύλου διαστάσεων 1,80 x 0,10 x 0,05 m ενώ το στοιχείο της πλάτης θα είναι 1,80 x 0,20 x 0,05 m (Εικόνα 1). Η σύνδεση γίνεται με καρόβιδες 6 mm.



Εικόνα 1 – Καθιστικό με διαμορφωμένο (κουρμπαρισμένο) χαλυβδοσωλήνα και δοκίδες φυσικής ξυλείας, με πλάτη

5.1.2 Καθιστικά με διαμορφωμένο χαλυβδοσωλήνα

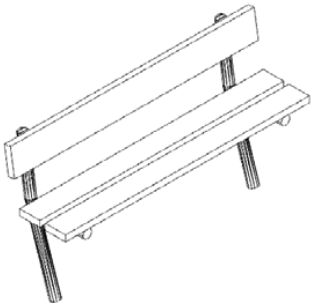
Τα τρία ξύλινα στοιχεία του καθίσματος θα είναι διαστάσεων 1,80 x 0,10 x 0,05 m (Εικόνα 2). Η σύνδεση θα γίνεται με καρόβιδες 6 mm (τυπικές διαστάσεις).



Εικόνα 2 – Καθιστικό με διαμορφωμένο (κουρμπαρισμένο) χαλυβδοσωλήνα και δοκίδες φυσικής ξυλείας, χωρίς πλάτη

5.2 Καθιστικά από ευθύγραμμους χαλυβδοσωλήνες και δοκίδες φυσικής ξυλείας με μονή πλάτη

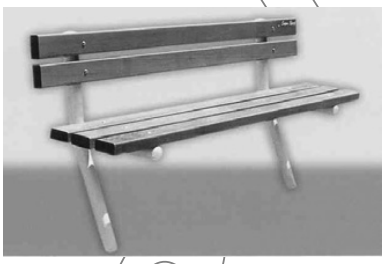
Το κάθισμα διαμορφώνεται με δυο ξύλινα στοιχεία διαστάσεων 1,80 x 0,15 x 0,05 m, η δε πλάτη μονοκόμματη 1,80 x 0,20 x 0,05 m (Εικόνα 3). Η σύνδεση γίνεται με καρόβιδες των 6 mm.



Εικόνα 3 – Καθιστικό από ευθύγραμμο χαλυβδοσωλήνα και ολόσωμα ξύλινα στοιχεία (μονή πλάτη)

5.3 Καθιστικά από ευθύγραμμους χαλυβδοσωλήνες και δοκίδες φυσικής ξυλείας με διπλή πλάτη

Τα τρία ξύλα στο κάθισμα είναι διαστάσεων 1,80 x 0,15 x 0,05 m ενώ και τα άλλα δύο της πλάτης είναι ίδιων διαστάσεων (Εικόνα 4). Η σύνδεση γίνεται με καρόβιδες 6 mm.



Εικόνα 4 – Καθιστικό από ευθύγραμμους χαλυβδοσωλήνες και ολόσωμα στοιχεία ξύλου (διπλή πλάτη)

5.4 Παραδοσιακά καθιστικά από χυτοσίδηρο και δοκίδες φυσικού ξύλου

Ο σκελετός του καθιστικού παραδοσιακού πάγκου θα φέρει δύο πλευρικά στηρίγματα με βραχίονες χυτοσιδήρους παραδοσιακού σχεδίου (Εικόνα 5).

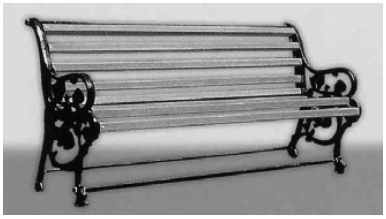
Τα πλευρικά στηρίγματα θα φέρουν κατάλληλες οπές για την στερέωση των ξύλινων δοκίδων, των συνδετήριων των σιδηρών ράβδων και των στηριγμάτων των καθιστικών επί του εδάφους. Τα δύο πλευρικά στοιχεία θα συνδέονται μεταξύ τους με 4 σιδηρές ράβδους Φ 20, με κοχλίωση 5/8" στα άκρα όπου και θα συσφίγγονται με παξιμάδια ασφαλείας καλυμμένα με πλαστικές τάπες.

Η ξυλεία του πάγκου θα είναι PEACH PINE ή OREGON PINE με στρογγυλεμένες ακμές, διατομής 5 x 5 x 160 cm.

Τα ξύλινα στοιχεία θα έχουν λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα ώστε να μην αφήνουν ακίδες στην επιφάνειά τους.

Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα.

© ΕΛΟΤ



Εικόνα 5 – Παραδοσιακό καθιστικό από χυτοσίδηρο και ολόσωμα στοιχεία ξύλου

5.5 Καθιστικά από σκυρόδεμα, χυτοσίδηρο και δοκίδες σύνθετης ξυλείας

Το καθιστικό θα αποτελείται από δύο πλευρικά χαλύβδινα στοιχεία, επίπεδου σχήματος, τα οποία συνδέονται από σωληνοειδή ατσάλινα διαδοχικά μέρη διαμέτρου 40 x 2 mm, πλευρικά υποστηρίγματα που είναι από αμμοβολημένο σκυρόδεμα.

Το κάθισμα και η πλάτη θα αποτελούνται από ξύλινες λωρίδες διατομής 74 x 30 mm από σύνθετη αντικολλητή ξυλεία πεύκης τύπου Σουηδίας.

Τα ξύλινα στοιχεία θα επικαλύπτονται με δύο στρώσεις υδατοδιαλυτού χρώματος και μία στρώση προστατευτικού κεριού. Οι ξύλινες λωρίδες θα είναι τοποθετημένες και στερεωμένες σε χαλύβδινο πλαίσιο.

Το καθιστικό θα στηρίζεται σε υποστηρίγματα με τουλάχιστον 6 μεταλλικούς κοχλίες ή αγκύρια με αντικλεπτικό κλείδωμα.

Γενικώς τα στηρίγματα θα φέρουν προστατευτική επίστρωση από διαφανές υλικό βάσης σιλικόνης.

Όλα τα μεταλλικά μέρη θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ μετά από αμμοβολή και βαμμένα με θερμοσκληραινόμενη πούδρα (βαφή φούρνου).

Τα βερνίκια και τα χρώματα προστασίας των ξύλινων στοιχείων θα είναι κατάλληλα προς χρήση στο ύπαιθρο, υψηλής αντοχής σε διάρκεια και απαλλαγμένα από τοξικά συστατικά (μετά την σκλήρυνσή τους) και δεν θα περιέχουν βαρέα μέταλλα ή μόλυβδο. Σχετικό πιστοποιητικό θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία για έλεγχο συμμόρφωσης με τα ανωτέρω.

5.6 Καθιστικά με σκελετό από διατομές αλουμινίου

Το καθιστικό του τύπου αυτού θα διαμορφώνεται με δύο πλευρικά στοιχεία από αλουμίνιο, επίπεδου σχήματος, με υποδοχές για τα ξύλινα στοιχεία του καθίσματος και της πλάτης. Οι τυπικές διαστάσεις θα είναι 187 cm, πλάτος 68 cm και ύψος 73 cm, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στη μελέτη.

Το κάθισμα και η πλάτη θα αποτελούνται από ξύλινες λωρίδες στερεωμένες στον σκελετό αλουμινίου, τυπικής διατομής 7 x 4,5 cm από σύνθετη αντικολλητή ξυλεία πεύκης τύπου Σουηδίας και θα προστατεύονται με δύο στρώσεις υδατοδιαλυτού χρώματος και μία στρώση προστατευτικού κεριού.

Ο σκελετός από αλουμίνιο θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου.

Τα μεταλλικά στοιχεία συναρμολόγησης και στήριξης (βίδες, σύνδεσμοι κ.λπ.) θα είναι από χάλυβα θερμογαλβανισμένο ή ηλεκτρογαλβανισμένο.

Για τα βερνίκια και τα χρώματα που θα χρησιμοποιούνται ισχύουν τα αναφερόμενα στην παραπάνω § 5.5.

5.7 Καθιστικά με σκελετό από χυτοσίδηρο ή χυταλουμίνιο

Ο σκελετός του πάγκου διαμορφώνεται με δύο πλευρικά στοιχεία από χυτοσίδηρο ή χυταλουμίνιο, παραδοσιακού σχεδίου συνδεόμενα με μεταλλικές οριζόντιες ράβδους, δύο στα πόδια και μία στην κορυφή της πλάτης.

Τα μεταλλικά στοιχεία του πάγκου θα είναι βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή πάχους, τουλάχιστον, 50 μικρών.

Η ξυλεία που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι σύνθετη αντικολλητή πεύκης. Προβλέπονται έξι ξύλινες δοκίδες διαστάσεων175 x 10 x 4,5 cm (εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη).

Τα ξύλινα μέρη θα είναι κατάλληλα επεξεργασμένα (τρίψιμο, λείανση, στοκάρισμα) και θα επικαλύπτονται με δύο στρώσεις υδατοδιαλυτού χρώματος και μία στρώση προστατευτικού κεριού.

Ο πάγκος στερεώνεται σε σκυρόδεμα με ούπα.

Τα χρησιμοποιούμενα στηρίγματα και σύνδεσμοι θα είναι γαλβανισμένα.

Για τα βερνίκια και τα χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στην § 5.5.

5.8 Καθιστικά με χυτοσίδηρο σκελετό και έξι δοκίδες

Ο σκελετός του καθιστικού διαμορφώνεται με δύο πλευρικά στοιχεία, κατασκευασμένα από συμπαγή χυτοσίδηρο (μαντέμι μασίφ), σε σχέδιο παραδοσιακού τύπου με αραιή διάταξη ελικοειδών σχημάτων, συνδεόμενα μεταξύ τους με οριζόντιες μεταλλικές ράβδους Φ 1/2" (δύο στα πόδια και μία στην κορυφή της πλάτης).

Τα μεταλλικά στοιχεία του καθιστικού θα παραδίδονται με ηλεκτροστατική βαφή, ελάχιστου πάχους 50 μικρών.

Το κάθισμα θα φέρει από έξι ξύλινες δοκίδες διαστάσεων 1,80 m x (6,0 x 4,5) cm, εκτός αν καθορίζεται άλλη διατομή στα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης.

Για την καλύτερη στήριξη των δοκίδων συνιστάται η τοποθέτηση στο μέσο του καθιστικού λάμας πάχους 3 mm, η οποία θα εφάπτεται εξωτερικά στις διαδοκίδες και θα βιδώνεται με καρόβιδες.

Η επιφάνεια του καθιστικού θα είναι καμπυλωμένη με κατάλληλη διάταξη των δοκίδων, ούτως ώστε να είναι εργονομικό.

Η ξυλεία των δοκίδων θα είναι εμποτισμένη με τη μέθοδο κενό – πίεση – κενό, ώστε να εξασφαλίζεται μακροχρόνια αντοχή στην σήψη και την προσβολή εντόμων. Το διάλυμα εμποτισμού της ξυλείας θα είναι πλήρως απαλλαγμένο από χρώμιο και αρσενικό, για την αποφυγή κάθε πιθανής επίπτωσης στο περιβάλλον και στους χρήστες.

Τα ξύλινα μέρη του καθιστικού αφού υποστούν κατάλληλη επεξεργασία (τρίψιμο, λείανση, στοκάρισμα) θα επικαλύπτονται με 2 στρώσεις υδατοδιαλυτού χρώματος και 1 στρώση προστατευτικού κεριού.

Τα καθιστικά θα στερεώνονται σε δάπεδο από σκυρόδεμα με χρήση βιομηχανοποιημένων βυσμάτων. Τουλάχιστον μία από τις κεφαλές των βυσμάτων θα φέρει ειδικό κάλυμμα αντικλεπτικής προστασίας της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Τα πάσης φύσεως μεταλλικά εξαρτήματα και σύνδεσμοι θα είναι χαλύβδινα και γαλβανισμένα.

Για τα βερνίκια και τα χρώματα έχουν εφαρμογή όσα αναφέρονται στην § 5.5 της παρούσας.

5.9 Παγκάκια εξ΄ ολοκλήρου ξύλινα

Οι τυπικές διαστάσεις των ξύλινων παγκακιών θα είναι: μήκος 180 cm, πλάτος 50 cm και ύψος 80 cm (εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης).

Η επιφάνεια του καθίσματος θα αποτελείται από τρεις δοκίδες ξύλινες, τυπικών διαστάσεων 4 x 14 x 180 cm και θα είναι εργονομικά διαμορφωμένη.

© ΕΛΟΤ

Τα παγκάκια θα στηρίζονται σε δύο πόδια εκατέρωθεν, το ένα από τα οποία θα είναι υψηλότερο και θα στερεώνονται επ' αυτού οι δύο δοκίδες της πλάτης. Τα πόδια θα αποτελούνται από ξυλεία διατομής 8 x 12 cm (ή σύμφωνα με τη μελέτη), η δε πλάτη θα είναι διαμορφωμένη με δοκίδες πάχους 4 cm και μήκους 1,80 m.

Τα πάσης φύσεως μεταλλικά εξαρτήματα και σύνδεσμοι θα είναι χαλύβδινα και γαλβανισμένα.

Τα βερνίκια και τα χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν θα πληρούν τις προϋποθέσεις της § 5.5 της παρούσας.

5.10 Παγκάκια δένδρου στρογγυλά

Τα παγκάκια της κατηγορίας αυτής θα είναι κατασκευασμένα από σύνθετη αντικολλητή ξυλεία πεύκης και θα φέρουν μεταλλική βάση (στραντζαριστή διατομή 50 x 50 mm). Το παγκάκι θα είναι διαιρετό σε οκτώ ίσα μέρη, αποτελούμενα από τοξοειδή στοιχεία ξύλου διατομής 5 x 10 cm. Η διάμετρος του κυκλικού πάγκου θα είναι 200 cm, εκτός αν προσδιορίζεται διαφορετικά στη μελέτη. Το πάχος του δακτυλίου του καθιστικού θα είναι 40 cm.

Οι ξύλινες διατομές θα στερεώνονται στη μεταλλική βάση με περαστές βίδες (καρόβιδες).

Τα ξύλινα μέρη θα υφίστανται κατάλληλη επεξεργασία (τρίψιμο, λείανση, στοκάρισμα), ώστε οι επιφάνειές τους να είναι ομαλές και λείες και θα προστατεύονται με δύο στρώσεις υδατοδιαλυτού χρώματος και μία στρώση προστατευτικού κεριού.

Τα βερνίκια και τα χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν θα πληρούν τις απαιτήσεις της § 5.5 της παρούσας.

Τα πάσης φύσεως μεταλλικά εξαρτήματα και σύνδεσμοι θα είναι χαλύβδινα και γαλβανισμένα.

5.11 Παγκάκια κήπου

Ο σκελετός θα είναι κατασκευασμένος από χαλύβδινο σωλήνα Φ 2" διαμορφωμένο στο εργαστήριο (σε κουρμπαδόρο).

Οι ορθοστάτες του σκελετού θα αποτελούνται από χαλυβδοσωλήνα βαρέως τύπου Φ 2" και θα είναι ύψους 0,4 cm (τυπική διάσταση).

Ο μεταλλικός σκελετός θα φέρει ενίσχυση ακαμψίας από χαλυβδοσωλήνα Φ 3/4", συγκολλημένο στον σκελετό στα δύο άκρα του.

Το κάθισμα και η πλάτη θα αποτελούνται από τρεις δοκίδες από συνθετική ξυλεία, τυπικών διαστάσεων 180 x 10 x 4,5 cm, και θα επιστρώνονται με υδατοδιαλυτό χρώμα ή της επιλογής της Υπηρεσίας. Οι συνδέσεις με το σκελετό θα γίνονται με καρόβιδες 8 x 120 mm.

Ο μεταλλικός σκελετός θα είναι βαμμένος με δύο στρώσεις μίνιου (rust primer) και τελική επίστρωση ντουκοχρώματος.

Οι χρησιμοποιούμενοι σύνδεσμοι και στηρίγματα θα είναι χαλύβδινα και γαλβανισμένα.

Για τα βερνίκια και τα χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν έχουν εφαρμογή τα προαναφερθέντα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Θα εξετάζεται η συμμόρφωση με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης, η στερέωσή του και η ποιότητα των επιφανειακών τελειωμάτων των ξύλινων και μεταλλικών μερών.

Στοιχεία τα οποία παρουσιάζουν φθορά, απόκλιση διαστάσεων από τα σχέδια της μελέτης και μη ικανοποιητικά φινιρίσματα (σύμφωνα με τους όρους της παρούσας) θα αντικαθίστανται με νέα, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του Αναδόχου.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Τα καθιστικά υπαιθρίων χώρων θα επιμετρώνται ως τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, διακρινόμενα κατά τύπο.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κάδοι απορριμμάτων

Litter receptacles

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-02 «**Κάδοι απορριμμάτων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Κριτήρια αποδοχής υλικών....5

4.1 Φυσικό ξύλο....5

4.2 Συνθετικό ξύλο....5

4.3 Σκυρόδεμα....6

4.4 Αλουμίνιο....6

5 Είδη κάδων και διαστάσεις....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Μεταλλικός διάτρητος αναρτώμενος κάδος....6

5.3 Ξύλινος στρογγυλός επιστήλιος κάδος....6

5.4 Ξύλινος κάδος....7

5.5 Πολυεστερικός εξαγωνικός κάδος....7

5.6 Εξαγωνικός μεταλλικός κάδος με καπάκι....7

5.7 Οκταγωνικός χυτοσιδηρούς κάδος....8

5.8 Οκταγωνικός χυτοσιδηρούς κάδος με ξύλινα στοιχεία και σταχτοδοχείο....8

5.9 Διάτρητος οκταγωνικός κάδος....9

5.10 Επιστήλιος μονός κάδος....9

5.11 Επιστήλιος διπλός κάδος με σταχτοδοχείο....9

5.12 Κυλινδρικός κάδος με στρογγυλό καπάκι....10

5.13 Κάδος με μεταλλικά ελάσματα....11

5.14 Μεταλλικός κυλινδρικός κάδος....11

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....11

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....11

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....11

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κάδοι απορριμμάτων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-02 αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση κάδων απορριμμάτων από αλουμίνιο, ξύλο, σκυρόδεμα, χάλυβα, πέτρα ή άλλα υλικά σε πάρκα, κήπους και πλατείες.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-02 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 Concrete production and transportation -- Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00 Aluminum windows and doors -- Κουφώματα αλουμινίου

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Κριτήρια αποδοχής υλικών

4.1 Φυσικό ξύλο

Κυρίως χρησιμοποιείται πεύκο Σουηδίας.

Το υλικό του φυσικού ξύλου δεν θα έχει κοφτερές μύτες και γωνίες και θα έχει λειανθεί με τρίψιμο, λείανση, στοκάρισμα. Θα γίνεται επικάλυψη με δύο στρώσεις χρώματος και δύο στρώσεις από προστατευτικό κερί. Για την διατήρηση του φυσικού χρώματος του ξύλου θα χρησιμοποιείται άχρωμο κερί.

4.2 Συνθετικό ξύλο

Θα προέρχεται από συγκόλληση διαφόρων τεμαχίων φυσικού ξύλου και θα είναι ειδικού βάρους 450-500 kp/m^3. Τα χαρακτηριστικά του σύνθετου ξύλου θα είναι:

- Υγρασία 10-15%
- Θερμική αγωγιμότητα 0,10 kCal/Mho

- Αντοχή στη φωτιά f 30 - f 60 (δεν θα χάνει την αντοχή του όταν καίγεται εξωτερικά).
- Θα είναι εμποτισμένο για προστασία από μύκητες και έντομα.

4.3 Σκυρόδεμα

Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

4.4 Αλουμίνιο

Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00.

5 Είδη κάδων και διαστάσεις

5.1 Γενικά

Οι κάδοι θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της εγκεκριμένης μελέτης.

Για κάθε τύπο προβλεπομένου κάδου, ο Ανάδοχος θα προσκομίζει στην Υπηρεσία προς έγκριση/αποδοχή δείγματα σε κανονικό μέγεθος. Οι κάδοι που θα τοποθετηθούν θα είναι ίδιοι ακριβώς με αυτούς που θα εγκριθούν κατά τα ως άνω.

Ενδεικτικώς αναφέρονται τα γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των συνήθων τυποποιημένων κάδων.

5.2 Μεταλλικός διάτρητος αναρτώμενος κάδος

Ο μεταλλικός διάτρητος αναρτώμενος κάδος θα είναι τραπεζοειδούς διατομής, μήκους 36 cm, πλάτους 22,5 cm και ύψους 57 cm. Θα είναι κατασκευασμένος από λαμαρίνα πάχους 1 mm με διάτρηση στο εμπρόσθιο μέρος.

Θα φέρει καπάκι με μεγάλη οπή για τη ρίψη των απορριμμάτων, ενώ ο πυθμένας του θα είναι ανακλινόμενος για την εύκολη συγκομιδή των απορριμμάτων.

Στο πίσω μέρος του ο κάδος θα φέρει μεταλλικό στήριγμα σχήματος «Π», διατομής 6,5x2 cm και ύψους 33 cm, με τέσσερις οπές για την διέλευση της λάμας στερέωσης στην κολώνα.

Ο κάδος θα είναι βαμμένος με διπλή στρώση αντισκωριακής προστασίας κει τελική επίστρωση από υδατοδιαλυτή βαφή, συμβατή με το υπόστρωμα.

5.3 Ξύλινος στρογγυλός επιστήλιος κάδος

Το κυρίως σώμα θα αποτελείται από μεταλλική κολώνα D 6,5 cm, με βάση D25 cm. Στην κολώνα συνδέονται δύο λάμες που σχηματίζουν κύκλο D 37 cm. Περιμετρικά των λαμών αυτών βιδώνονται με καρόβιδες γαλβανιζέ 1/4 x 32 mm, 16 ξύλινα τεμάχια διαστάσεων 4,5 x 2 x 55 cm με στρογγυλευμένες ακμές. Στο εσωτερικό του κάτω δακτυλίου διαμορφώνεται με ηλεκτροσυγκόλληση σταυρός από μεταλλική λάμα, πάνω στον οποίο στηρίζεται ο κάδος.

Ο κάδος θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανιζέ λαμαρίνα πάχους 0,8 mm και θα έχει διάμετρο 35 cm και ύψος 44 cm. Θα φέρει στον πυθμένα του τέσσερις οπές αποστράγγισης.

Τα φύλινα τεμάχια θα είναι από σύνθετη αντικολλητή ξυλεία.

Τα μεταλλικά εξαρτήματα (βίδες, σύνδεσμοι κλπ) είναι από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ, μετά από την προετοιμασία της επιφανείας με αμμοβολή.

© ΕΛΟΤ

Τα βερνίκια και τα χρώματα προστασίας των ξύλινων στοιχείων θα είναι κατάλληλα για τις κλιματολογικές συνθήκες της θέσης εγκατάστασης των κάδων (θερμοκρασιακές μεταβολές, ανοιχτοί ή κλειστοί χώροι κλπ) και απολύτως ακίνδυνα για τους χρήστες (δεν θα περιέχουν μόλυβδο και άλλα βαρέα μέταλλα).

5.4 Ξύλινος κάδος

Ο κάδος αποτελείται από το σκελετό, τα ξύλινα πηχάκια και τον εσωτερικό κάδο.

Ο σκελετός αποτελείται από σωλήνα Φ 1½ " και ύψους 42 cm, ο οποίος στο άνω άκρο του συνδέεται με δακτύλιο από λάμα 30x3 cm, διαμέτρου 26 cm, μέσω σταυρού από την ίδια λάμα. Όμοια δακτύλιος διαμορφώνεται σε ύψος 22 cm από τον προηγούμενο, με διάμετρο 34 cm.

Στους δύο δακτυλίους βιδώνονται με βίδες ¼ ‘’ 14 ξύλινα τεμάχια διατομής 5x2 cm και ύψους 45 cm

Ο εσωτερικός κάδος θα είναι από λαμαρίνα πάχους 0,8 mm, με διάμετρο 33,5 cm και συνολικό ύψος 30 cm. Θα φέρει αλυσίδα για τη σύνδεσή του με το σκελετό.

Ο σωλήνας στήριξης στο κάτω μέρος του θα φέρει φλάντζα Φ 20 cm και πάχους 1 cm, η οποία θα φέρει τρεις οπές για την διέλυση των αγκυρίων στερέωσης του κάδου στο έδαφος.

Τα μεταλλικά εξαρτήματα (βίδες, σύνδεσμοι κλπ) είναι από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ, μετά από την προετοιμασία της επιφανείας με αμμοβολή.

Τα βερνίκια και τα χρώματα προστασίας των ξύλινων στοιχείων θα είναι κατάλληλα για τις κλιματολογικές συνθήκες της θέσης εγκατάστασης των κάδων (θερμοκρασιακές μεταβολές, ανοιχτοί ή κλειστοί χώροι κλπ) και απολύτως ακίνδυνα για τους χρήστες (δεν θα περιέχουν μόλυβδο και άλλα βαρέα μέταλλα).

5.5 Πολυεστερικός εξαγωνικός κάδος

Ο κάδος θα είναι χωρητικότητας 80 lt. Θα έχει εξαγωνικό σχήμα με διαγώνιο 63 cm, μήκος πλευράς 25 cm και ύψος 90 cm. Θα είναι κατασκευασμένος από ενισχυμένο πολυεστέρα.

Ο κάδος θα φέρει καπάκι, συγκρατούμενο με δύο (2) ανοξείδωτους μεντεσέδες βαρέως τύπου. Στο καπάκι θα υπάρχουν δύο τρύπες για την υποδοχή των απορριμμάτων.

Θα υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης δεύτερου κάδου από γαλβανιζέ λαμαρίνα στο εσωτερικό, έτσι ώστε ο πολυεστερικός κάδος να διατηρείται καθαρός. Ο δεύτερος κάδος θα ασφαλίζεται με κλειδαριά.

Ο κάδος θα στηρίζεται σε ενισχυμένη βάση από λαμαρίνα πάχους 2 mm, διαστάσεων 25Χ25 cm, η οποία θα στερεώνεται στο έδαφος με αγκύρια.

Στην επιφάνεια του κάδου θα αναγράφεται το όνομα του φορέα και το έτος τοποθέτησης

5.6 Εξαγωνικός μεταλλικός κάδος με καπάκι

Ο κάδος θα έχει εξαγωνικό σχήμα με διαγώνιο 43 cm, μήκος πλευράς 27 cm και ύψος 73 cm. Θα είναι κατασκευασμένος από λαμαρίνα πάχους 1,0 mm. Στο επάνω μέρος θα υπάρχει καπάκι, το οποίο θα συγκρατείται με μεντεσέ βαρέως τύπου.

Στον πυθμένα του κάδου, εξωτερικά, σε τρεις από τις έξι πλευρές, θα υπάρχουν λαμάκια σε σχήμα «Γ», με τα οποία ο κάδος θα στερεώνεται στο έδαφος, αλλά θα παραμένει υπερυψωμένος, ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση.

Ο κάδος θα είναι βαμμένος με διπλή στρώση αντισκωριακής προστασίας και τελική επίστρωση από υδατοδιαλυτή βαφή, συμβατή με το υπόστρωμα..

5.7 Οκταγωνικός χυτοσιδηρούς κάδος

Ο κορμός θα είναι μορφής οκταγωνικού πρίσματος με κάθετες γωνιακές νευρώσεις και περιμετρικές ενισχύσεις πάχους 10 mm. Θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα πάχους 2,0 mm.

Η άνω και η κάτω βάση του θα είναι οκταγωνικές στεφάνες με εξωτερικό απόστημα 600 mm, συνδεδεμένες πριτσινωτά με τον κορμό του κυρίως σώματος και θα είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο πάχους 5,0 mm.

Η άνω οκταγωνική στεφάνη θα φέρει στο εμπρόσθιο μέρος της κλειδαριά που θα απασφαλίζει με κλειδί τριγωνικής διατομής (κατά το Πρότυπο DIN 22417), για το άνοιγμα του κάδου, την απελευθέρωση του εσωτερικού κάδου και το άδειασμά του.

Η κάτω στεφάνη (βάση του κάδου) θα φέρει μεταλλικές υποδοχές, κατάλληλες για τη στερέωση του κάδου στο έδαφος με στριφώνια.

Το καπάκι θα είναι επίπεδο και ελαφρώς κεκλιμένο, θα ανοίγει προς τα επάνω και θα φέρει στο κέντρο του οκταγωνική οπή αποστήματος 200 mm. Θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο πάχους 5,0 mm και θα φέρει στο κυρίως σώμα κατάλληλο μεντεσέ, στην επάνω πίσω όψη του απορριμματοδέκτη. Το καπάκι θα ασφαλίζει αυτόματα στην κλειστή του θέση.

Ο εσωτερικός μεταλλικός κάδος θα είναι κυλινδρικός, χωρητικότητας 60 lt, με ενισχυτικές ραβδώσεις περιμετρικά και θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο, πάχους 0,4 mm. Το χείλος του θα σχηματίζει περιμετρικό ενισχυτικό κορδόνι. Στο επάνω μέρος του θα φέρει δύο συμμετρικές χειρολαβές για το άδειασμά του.

Οι κάδοι μετά την αντισκωρική προστασία τους θα βάφονται εξωτερικά με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας πολυεστέρα.

5.8 Οκταγωνικός χυτοσιδηρούς κάδος με ξύλινα στοιχεία και σταχτοδοχείο

Το κυρίως σώμα αποτελείται από τον κορμό και τις δύο βάσεις.

Ο κορμός θα είναι μορφής οκταγωνικού πρίσματος με κάθετες γωνιακές νευρώσεις και περιμετρικές ενισχύσεις πάχους 10 mm. Θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα πάχους 2,0 mm. Οι άνω και κάτω στεφάνες θα είναι οκταγωνικής μορφής με εξωτερικό απόστημα 60 cm, συνδεδεμένες πριτσινωτά με τον κορμό του κυρίως σώματος και κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο πάχους 5,0 mm.

Η άνω οκταγωνική στεφάνη θα φέρει στο εμπρόσθιο μέρος της κλειδαριά που θα απασφαλίζει με κλειδί τριγωνικής διατομής (κατά το Πρότυπο DIN 22417), για το άνοιγμα του κάδου, την απελευθέρωση του εσωτερικού κάδου και το άδειασμά του.

Η κάτω στεφάνη (βάση του κάδου) θα φέρει μεταλλικές υποδοχές, κατάλληλες για τη στερέωση του κάδου στο έδαφος με στριφώνια.

Το καπάκι είναι επίπεδο και ελαφρός κεκλιμένο. Φέρει στο κέντρο του οκταγωνική οπή αποστήματος 20 cm και ανοίγει προς τα επάνω.

Το καπάκι θα είναι επίπεδο και ελαφρώς κεκλιμένο, θα ανοίγει προς τα επάνω και θα φέρει στο κέντρο του οκταγωνική οπή αποστήματος 200 mm. Θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο πάχους 5,0 mm και θα φέρει στο κυρίως σώμα κατάλληλο μεντεσέ, στην επάνω πίσω όψη του απορριμματοδέκτη. Το καπάκι θα ασφαλίζει αυτόματα στην κλειστή του θέση.

Ο εσωτερικός μεταλλικός κάδος θα είναι κυλινδρικός, χωρητικότητας 80 lt, με ενισχυτικές ραβδώσεις περιμετρικά και θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο, πάχους 0,4 mm. Το χείλος του θα σχηματίζει περιμετρικό ενισχυτικό κορδόνι. Στο επάνω μέρος του θα φέρει δύο συμμετρικές χειρολαβές για το άδειασμά του.

© ΕΛΟΤ

Ο κάδος θα είναι εφοδιασμένος με σταχτοδοχείο κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χαλυβδόφυλλο πάχους 0,5 mm, με διαμόρφωση κατάλληλη για το άνετο σβήσιμο των τσιγάρων των διερχομένων πεζών και ασφαλούς στερέωσης, ώστε να αποτρέπεται η κλοπή.

Οι κάδοι μετά την αντισκωρική προστασία τους βάφονται εξωτερικά με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας πολυεστέρα. Παραδίδονται επενδεδυμένοι με ξύλινους πήχεις διατομής 4,7Χ0,9 cm, από οξιά, φουρνιστούς (ξηραντηρίου) και περασμένους με λούστρο θαλάσσης.

5.9 Διάτρητος οκταγωνικός κάδος

Το κυρίως σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο και θα είναι μορφής οκταγωνικού πρίσματος με κάθετες γωνιακές νευρώσεις και περιμετρικές ενισχύσεις πάχους 1¼". Οι τέσσερις (4) από τις οκτώ (8) πλευρές του κάδου θα είναι διάτρητες.

Η βάση θα αποτελείται από οκταγωνική στεφάνη με εξωτερικό απόστημα 600 mm και θα φέρει μεταλλική λάμα, κατάλληλη για τη στερέωση του κάδου στο έδαφος με στριφώνια.

Ο εσωτερικός μεταλλικός κάδος του κάδου θα είναι κυλινδρικός, χωρητικότητας 80 lt, με ενισχυτικές περιμετρικά ραβδώσεις, κατασκευασμένος από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο, πάχους 0,8 mm και το χείλος του θα σχηματίζει περιμετρικό ενισχυτικό κορδόνι. Στο επάνω μέρος του θα φέρει δύο συμμετρικές χειρολαβές για το άδειασμά του.

Οι κάδοι μετά την αντισκωριακή προστασία τους βάφονται εξωτερικά με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας πολυεστέρα.

5.10 Επιστήλιος μονός κάδος

Θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο πάχους 0,8 mm. Το κυρίως σώμα θα είναι κυλινδρικό, ύψους 48 και διαμέτρου 32 cm και θα φέρει ενισχυτικές περιμετρικές νευρώσεις και τέσσερις σειρές από διακοσμητικές ρομβοειδείς διατρήσεις (δύο στο επάνω μέρος και δύο στο κάτω). Στο επάνω μέρος θα είναι ανοικτός για άνετη ρίψη ελαφρών απορριμμάτων από τους διερχομένους πεζούς.

Ο πυθμένας θα φέρει 4 οπές αποστράγγισης. Η χωρητικότητά του είναι 30 lt, έτσι ώστε σε περίπτωση τοποθέτησης στο πεζοδρόμιο, να μην δημιουργούν όχληση στους διερχόμενους.

Ο κάδος θα είναι βαμμένος με σφυρήλατη ηλεκτροστατική βαφή πούδρας πολυεστέρα.

Μεταξύ του κάδου και του στυλίσκου θα υπάρχουν διακοσμητικοί βραχίονες από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο, πάχους 2,0 mm, σχήματος "Π", που στο κάτω μέρος τους θα φέρουν διατρήσεις μορφής κύκλου και δύο τριγώνων. Οι βραχίονες αυτοί θα επιτρέπουν την απασφάλιση της κλειδαράς των κάδων, με κλειδί τριγωνικής διατομής (κατά το Πρότυπο DIN 22417) για το άδειασμά τους.

Ο διακοσμητικός στυλίσκος στήριξης θα είναι κατασκευασμένος από δύο τεμάχια γαλβανισμένων σωλήνων: το άνω τεμάχιο διαμέτρου 6 cm, πάχους 2 mm και ύψους 80 cm, και το κάτω διαμέτρου 11 cm, πάχους και ύψους 42 cm. Τα δύο τεμάχια θα συγκολληθούν με καλαίσθητη συγκόλληση, έτσι ώστε το συνολικό ύψος του στυλίσκου να είναι 1,30 m. Στο άνω άκρο του ο στυλίσκος θα φέρει καλαίσθητη μεταλλική σφαίρα διαμέτρου 7 cm και ύψους 8,5 cm, στο δε κάτω άκρο δίδυμους δίσκους διαμέτρου 26 cm, με 3 οπές για τη στερέωσή του στο έδαφος με στριφόνια.

Οι βραχίονες και ο διακοσμητικός στυλίσκος θα είναι βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας πολυεστέρα.

5.11 Επιστήλιος διπλός κάδος με σταχτοδοχείο

Αποτελείται από δύο κάδους των 30 lt έκαστος, διακοσμητικό στυλίσκο στήριξης και μεταλλικό επίστηλο σταχτοδοχείο χωρητικότητας 1,0 lt.

Θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο πάχους 0,8 mm, με κυρίως σώμα κυλινδρικό, ύψους 48 cm και διαμέτρου 32 cm με ενισχυτικές περιμετρικές νευρώσεις και τέσσερις σειρές από διακοσμητικές ρομβοειδείς διατρήσεις (δύο στο επάνω μέρος και δύο στο κάτω).

Στο επάνω μέρος οι κάδοι θα είναι ανοικτοί για την άνετη ρίψη ελαφρών απορριμμάτων από τους διερχόμενους πεζούς. Ο πυθμένας τους θα φέρει 4 οπές αποστράγγισης.

Οι κάδοι θα είναι βαμμένοι με σφυρήλατη ηλεκτροστατική βαφή πούδρας πολυεστέρα.

Μεταξύ των κάδων και του στυλίσκου στήριξης θα διαμορφωθούν διακοσμητικοί βραχίονες από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο, πάχους 2,0 mm, διατομής ‘‘Π’’, που κάτω μέρος τους θα φέρουν διατρήσεις μορφής κύκλου και δύο τριγώνων.

Οι βραχίονες αυτοί θα επιτρέπουν την απασφάλιση της κλειδαριάς των κάδων, με κλειδί τριγωνικής διατομής (κατά το Πρότυπο DIN 22417) για το άδειασμά τους. Θα διαθέτουν επίσης σύστημα σταθεροποίησης των κάδων, έτσι ώστε κατά την επιστροφή στην όρθια θέση, να ασφαλίζουν και να κλειδώνουν σταθερά. Οι βραχίονες είναι βαμμένοι με αμμώδους υφής ηλεκτροστατική βαφή πούδρας πολυεστέρα.

Το σταχτοδοχείο θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο πάχους 0,6 mm. Το κυρίως σώμα του θα είναι ημικυλινδρικό, ύψους 20 cm και θα φέρει ενισχυτικές νευρώσεις. Στο επάνω μέρος θα είναι ανοικτό για άνετη ρίψη αποτσίγαρων και θα φέρει ειδική διάτρητη επιφάνεια πλάτους 4 cm για το σβήσιμο των τσιγάρων. Μεταξύ σταχτοδοχείου και διακοσμητικού στυλίσκου στήριξης θα υπάρχει ειδική βάση από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο, πάχους 2,0 mm, διατομής ‘‘Π’’ που θα συνδέεται με δύο βίδες.

Το σταχτοδοχείο και η βάση θα είναι βαμμένα με σφυρήλατη ηλεκτροστατική βαφή πούδρας πολυεστέρα.

Το σταχτοδοχείο θα είναι χωρητικότητας 1,0 lt και θα συνοδεύεται από το σχετικό αυτοκόλλητο ετικετάκι προτρεπτικό της χρήσης του.

Ο διακοσμητικός στυλίσκος στήριξης θα είναι κατασκευασμένος από δύο τεμάχια γαλβανισμένων σωλήνων: το άνω τεμάχιο διαμέτρου 6 cm, πάχους 2 mm και ύψους 80 cm, και το κάτω διαμέτρου 11 cm, πάχους και ύψους 42 cm. Τα δύο τεμάχια θα συγκολληθούν με καλαίσθητη συγκόλληση, έτσι ώστε το συνολικό ύψος του στυλίσκου να είναι 1,30 m. Στο άνω άκρο του ο στυλίσκος θα φέρει καλαίσθητη μεταλλική σφαίρα διαμέτρου 7 cm και ύψους 8,5 cm, στο δε κάτω άκρο δίδυμους δίσκους διαμέτρου 26 cm, με 3 οπές για τη στερέωσή του στο έδαφος με στριφόνια.

5.12 Κυλινδρικός κάδος με στρογγυλό καπάκι

Οι κάδοι του τύπου αυτού, διαμέτρου 33 cm και ύψους 66 cm αποτελούνται από τα εξής μέρη:

- μεταλλικό ημισφαιρικό καπάκι.
- μεταλλικό κυλινδρικό σώμα.
- μεταλλικό πόδι στήριξης.
- εσωτερικό κάδο.

Το σώμα, ύψους 70 cm και διαμέτρου 38 cm, θα είναι από λαμαρίνα πάχους 2 mm. Στο επάνω μέρος θα φέρει ράβδο καλιμπρέ 12x12 mm, ενώ στο κάτω μέρος τοποθετείται ο πάτος του κάδου, επίσης από λαμαρίνα 2 mm.

Το καπάκι του κάδου, διαμέτρου 38 cm και ύψους 15 cm, θα είναι από λαμαρίνα πάχους 1 mm και θα έχει ημισφαιρικό σχήμα. Στην εμπρόσθια πλευρά θα φέρει οβάλ εγκοπή διαστάσεων 10x16 cm, για τη ρίψη των απορριμμάτων ενώ στο ακριβώς απέναντι θα βρίσκεται ο μεντεσές για το άνοιγμα του κάδου και την αφαίρεση της σακούλας.

© ΕΛΟΤ

Στο κάτω μέρος του σώματος του κάδου συγκολλείται σωλήνας διατομής 25 cm και ύψους 15 cm, ο οποίος στην βάση του θα φέρει φλάντζα διαμέτρου 25 cm και πάχους 8 mm, με τρεις οπές για την στερέωση του κάδου στο έδαφος με αγκύρια.

Ο εσωτερικός κάδος είναι κατασκευασμένος από λαμαρίνα πάχους 0,8 mm.

5.13 Κάδος με μεταλλικά ελάσματα

Αποτελείται από το κυρίως σώμα και το εσωτερικό του και θα έχει συνολικό ύψος 86 cm.

Το κυρίως σώμα του κάδου θα είναι κατασκευασμένο από 18 λάμες 40 x 4 mm. Το άνω άκρο θα είναι διευρυμένο για την ευχερή τοποθέτηση του κάδου. Η βάση θα φέρει τουλάχιστον τρεις (3) οπές για την στερέωση στο έδαφος με αγκύρια. Η όλη κατασκευή είναι ηλεκτροστατικά βαμμένη.

Ο εσωτερικός κάδος, διαμέτρου 32 cm και ύψους 63, θα είναι από λαμαρίνα και θα έχει δύο χειρολαβές αντικριστά στο χείλος του για το άδειασμα των απορριμμάτων. Για την έδραση του εσωτερικού κάδου στο σώμα, θα υπάρχουν δύο λάμες 40x3 cm σε σχήμα σταυρού.

5.14 Μεταλλικός κυλινδρικός κάδος

Αποτελείται από διάτρητο κάδο και εξωτερικό σκελετό από μεταλλικές λάμες, διαμέτρου 47 cm και ύψους 72 cm. Ο σκελετός διαμορφώνεται με ηλεκτροσυγκόλληση 16 λαμών 3,0 x 0,3 cm. Στη βάση των τεσσάρων από τις δεκαέξι λάμες διανοίγεται οπή Φ 8 mm για την διέλευση των αγκυρίων στερέωσης του κάδου στο έδαφος.

Ο εσωτερικός διάτρητος κάδος με οπές Φ 8 mm έχει διάμετρο 32,5 cm. και ύψος 51 cm. Θα φέρει δύο χειρολαβές αντικριστά για το άδειασμα των απορριμμάτων. Για την τοποθέτηση του κάδου στον εξωτερικό σκελετό, προβλέπονται δύο λάμες 40x3 σε σχήμα σταυρού σε ύψος 12 cm από την βάση του σκελετού.

Ο εξωτερικός σκελετός, οι λάμες και ο εσωτερικός διάτρητος κάδος παραδίδονται με ηλεκτρο-στατική βαφή.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Εξετάζεται η ποιότητα κατασκευής των κάδων, σύμφωνα με εγκεκριμένο δείγμα αναφοράς, η λειτουργία των καπακιών και κλειδαριών και η στερέωσή τους. Κάδοι που διαφέρουν από το εγκεκριμένο δείγμα αναφοράς δεν θα γίνονται αποδεκτοί.

Ο Ανάδοχος οφείλει, χωρίς ιδιαίτερη προς τούτο αποζημίωση, να αντικαταστήσει όσους κάδους ευρεθούν κατά την επιθεώρηση παραλαβής φθαρμένοι ή στρεβλωμένοι, καθώς και να αποκαταστήσει τυχόν προβλήματα στερέωσης και κατακορύφωσης των κάδων.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι κάδοι απορριμμάτων θα επιμετρώνται ως τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, διακρινόμενα κατά τύπο.

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εξοπλισμός παιδικής χαράς

Open playgrounds equipment

Κλάση τιμολόγησης: 9

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-03 «**Εξοπλισμός παιδικής χαράς**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 7

4 Κριτήρια αποδοχής υλικών και μηχανημάτων 7

4.1 Φυσικό ξύλο 7

4.2 Σύνθετο ξύλο 8

4.3 Σκυρόδεμα 8

4.4 Αλουμίνιο 8

5 Είδη εξαρτημάτων – κατασκευών και εγκατάσταση 8

5.1 Διπλή καμπύλη αναρρίχησης 8

5.2 Αναρρίχηση δέντρο 9

5.3 Τραμπάλα παπάκι 10

5.4 Γωνιακή κλίμακα 11

5.5 Μονόζυγο μεταλλικό τριών θέσεων 12

5.6 Γωνιακή κλίμακα 13

5.7 Καμπύλη κλίμακα 14

5.8 Δοκός ισορροπίας 15

5.9 Μονόζυγο τριών θέσεων 16

5.10 Κούνια μιας θέσης 16

5.11 Κούνια - ρόδα 17

5.12 Κούνια δύο θέσεων 18

5.13 Κούνια τεσσάρων θέσεων 19

5.14 Μεταλλική κούνια δύο θέσεων 20

5.15 Μεταλλική κούνια τεσσάρων θέσεων 21

5.16 Μεταλλική τραμπάλα παίδων δύο θέσεων 22

5.17 Μεταλλική τραμπάλα παίδων τεσσάρων θέσεων 23

5.18 Ξύλινο κάθισμα κούνιας νηπίων 24

ΕΛΟΤ ΕΝΤΥΠΟ

5.19	Κάθισμα κούνιας ασφαλείας νηπίων	25
5.20	Ξύλινο κάθισμα κούνιας παίδων	25
5.21	Σκάλα τσουλήθρα	26
5.22	Μύλος	27
5.23	Αμμοδόχος	28
6	Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας	29
7	Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος	29
8	Τρόπος επιμέτρησης	29

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΑ

© ΕΛΟΤ

Εξοπλισμός παιδικής χαράς

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-03 αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση διαφόρων εξαρτημάτων για τον εξοπλισμό χώρων παιδικής χαράς.

Σχετικές Προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-03 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	Corrosion protection and painting of steel -- Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00	Wood painting -- Χρωματισμοί ξύλινων επιφανειών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transportation -- Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00	Aluminium windows and doors -- Κουφώματα αλουμινίου
ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1	Playground Equipment and surfacing -- Εξοπλισμός παιχνιδότοπων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Κριτήρια αποδοχής υλικών και μηχανημάτων

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των εξαρτημάτων παιδικής χαράς είναι:

4.1 Φυσικό ξύλο

Κυρίως χρησιμοποιείται πεύκο.

Το υλικό του φυσικού ξύλου δεν θα έχει κοφτερές μύτες και γωνίες και θα έχει λειανθεί με τρίψιμο, λείανση, στοκάρισμα. Θα γίνεται επικάλυψη με δύο στρώσεις χρώματος και δύο στρώσεις από προστατευτικό κερί. Για την διατήρηση του φυσικού χρώματος του ξύλου θα χρησιμοποιείται άχρωμο κερί.

4.2 Σύνθετο ξύλο

Θα προέρχεται από συγκόλληση διαφόρων τεμαχίων φυσικού ξύλου και θα είναι ειδικού βάρους 450-500 kp/m^3 . Τα χαρακτηριστικά του σύνθετου ξύλου θα είναι:

- Υγρασία 10-15%
- Θερμική αγωγιμότητα 0,10 kCal/Mho
- Αντοχή στη φωτιά f 30 - f 60. (δεν θα χάνει την αντοχή του όταν καίγεται εξωτερικά).
- Θα είναι εμποτισμένο για προστασία από μύκητες και έντομα.

4.3 Σκυρόδεμα

Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

4.4 Αλουμίνιο

Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00.

5 Είδη εξαρτημάτων – κατασκευών και εγκατάσταση

5.1 Διπλή καμπύλη αναρρίχησης

5.1.1 Γενικά

Η διπλή καμπύλη αναρρίχησης ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8), των οποίων η αυστηρή τήρηση είναι επιβαλλόμενη και προσβλέπει στην ασφαλή χρήση της παιδικής χαράς από παιδιά κάθε ηλικίας.

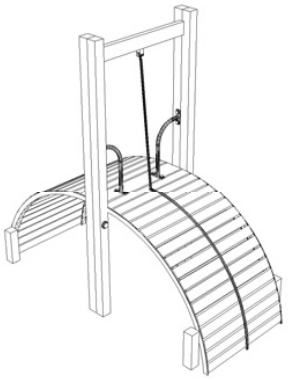
Το κύριο υλικό κατασκευής της διπλής καμπύλης αναρρίχησης είναι το ξύλο και δευτερεύον ο χάλυβας. Το ξύλο που επιλέγεται θα είναι πρεσαριστό με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά, μη τοξικά υλικά για την αντοχή του στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται θα έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα, ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

5.1.2 Εγκατάσταση

Ο σχεδιασμός της κατασκευής θα γίνεται με γνώμονα τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 έως 8. Για την έδραση των σανίδων χρησιμοποιούνται δύο μεταλλικές γωνίες διατομής 60x40x5. Η κάθε γωνιά έχει την απαιτούμενη στιβαρότητα και αντοχή σε σημειακά φορτία έως και 150 kg, στο κέντρο της.

Οι κολώνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0.2 έως 2 mm, σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή σχεδιάζεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.13.

© ΕΛΟΤ



Εικόνα 1 - Διπλή καμπύλη αναρρίχησης

5.2 Αναρρίχηση δέντρο

5.2.1 Γενικά

Η αναρρίχηση δέντρο ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8.

Το κύριο υλικό κατασκευής της αναρρίχησης είναι το ξύλο και δευτερεύον ο χάλυβας. Το ξύλο που επιλέγεται θα είναι πρεσαριστό με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά, μη τοξικά υλικά για την αντοχή του στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

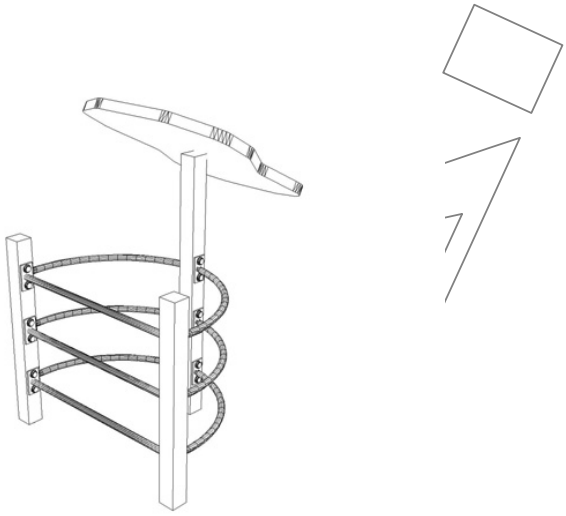
Για την έδραση των χειρολαβών χρησιμοποιούνται τρεις ξύλινοι δοκοί διατομής 90x90.

Ως υλικό κατασκευής των χειρολαβών χρησιμοποιείται γαλβανισμένη σωλήνα. Η κάθε σωλήνα έχει διάμετρο 2,5 cm, ώστε να έχει την απαιτούμενη στιβαρότητα και αντοχή σε σημειακά φορτία έως και 150 kg, στο κέντρο της. Η στήριξη κάθε χειρολαβής επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση μεταλλικών λαμών, συγκολλημένων στο άκρο κάθε σωλήνα, μεταλλικών συνδέσμων και κοχλιών, για την αντοχή της σύνδεσης σε συστολές – διαστολές, περιστροφές, αλλά και τη διάρκεια της στον χρόνο. Κάθε χειρολαβή είναι οριζόντια με μέγιστη απόκλιση ± 3%, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.9.1.

5.2.2 Εγκατάσταση

Οι κολώνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0.2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή σχεδιάζεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1.

 © ΕΛΟΤ



Εικόνα 2 - Αναρρίχηση Δένδρο

5.3 Τραμπάλα παπάκι

5.3.1 Γενικά

Η τραμπάλα ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8)

Το κύριο υλικό κατασκευής της τραμπάλας είναι το ξύλο. Το ξύλο που επιλέγεται θα είναι πρεσαριστό με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά, μη τοξικά υλικά για την αντοχή του στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα, ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5.

Τα «παπάκια» ως επιμέρους στοιχεία μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 έως 8. Η αυστηρή τήρηση των κανονισμών αυτών είναι επιβαλλόμενη και προσβλέπει στην ασφαλή χρήση της παιδικής χαράς από παιδιά κάθε ηλικίας.

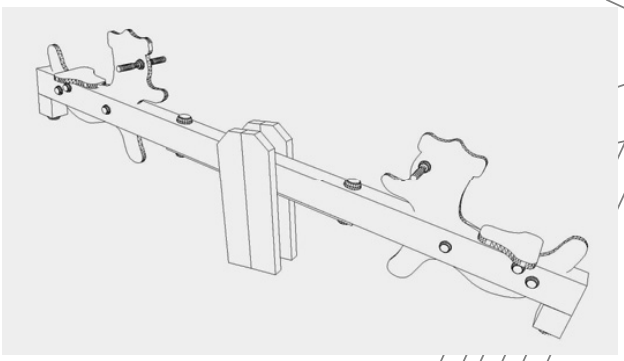
Το υλικό κατασκευής τους είναι το ενισχυμένο υψηλής τεχνολογίας πλαστικό με [HDPE] υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο πάχους 19 mm. Το πλαστικό αποτελείται από δύο εξωτερικές στρώσεις rove μια εσωτερική στρώση mat

Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

5.3.2 Εγκατάσταση

Οι κολώνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος, στο οποίο εδράζεται η κατασκευή, επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή ειδικός τάπητας για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.13.

© ΕΛΟΤ



Εικόνα 3 - Τραμπάλα παπάκι

5.4 Γωνιακή κλίμακα

5.4.1 Γενικά

Η γωνιακή κλίμακα ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8.

Το κύριο υλικό κατασκευής της γωνιακής κλίμακας είναι ο χάλυβας. Ο χάλυβας που επιλέγεται θα είναι σωλήνας βαρέος τύπου με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά, μη τοξικά υλικά για την αντοχή του στον χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι είναι θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

Για την έδραση των χειρολαβών χρησιμοποιούνται τέσσερις μεταλλικές σωλήνες διατομής 5 cm.

Ως υλικό κατασκευής των χειρολαβών χρησιμοποιείται γαλβανισμένος σωλήνα. Ο κάθε σωλήνας έχει διάμετρο 2,5 cm, ώστε να έχει την απαιτούμενη στιβαρότητα και αντοχή σε σημειακά φορτία έως και 150 kg, στο κέντρο της. Η στήριξη κάθε χειρολαβής επιτυγχάνεται με συγκόλληση στο άκρο κάθε σωλήνα, μεταλλικών συνδέσμων και κοχλιών, για την αντοχή της σύνδεσης σε συστολές – διαστολές, περιστροφές, αλλά και τη διάρκεια της στο χρόνο. Τα διάκενα μεταξύ των χειρολαβών είναι ίσα μεταξύ τους (300 mm) πληρούν τις απαιτήσεις του κανονισμού, ώστε να εκμηδενίζεται η πιθανότητα παγίδευσης εντός αυτών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.7.2. Κάθε χειρολαβή είναι οριζόντια με μέγιστη απόκλιση ± 3 %, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.9.1.

Η απόσταση μεταξύ της πιο ψιλής χειρολαβής με την αμέσως κατώτερη στην πλάγια όψη είναι 355 mm για να προστατεύει από τραυματισμούς από πτώση, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4.

5.4.2 Εγκατάσταση

Οι σωλήνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή ειδικός τάπητας για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.13.



Εικόνα 4 - Γωνιακή κλίμακα

5.5 Μονόζυγο μεταλλικό τριών θέσεων

5.5.1 Γενικά

Το μονόζυγο ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8.

Το κύριο υλικό κατασκευής του μονόζυγου είναι ο χάλυβας. Ο χάλυβας που έχει επιλεγεί είναι σωλήνας βαρέως τύπου με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά, μη τοξικά υλικά για την αντοχή του στον χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα. Ο σχεδιασμός της κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 έως 8. Για την έδραση των χειρολαβών χρησιμοποιούνται τέσσερις μεταλλικές σωλήνες διατομής 2”.

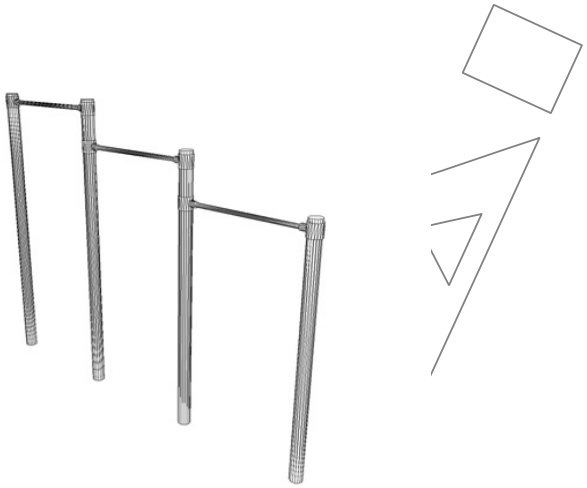
Ως υλικό κατασκευής των χειρολαβών χρησιμοποιείται γαλβανισμένη σωλήνα. Η κάθε σωλήνα έχει διάμετρο 1” ώστε να έχει την απαιτούμενη στιβαρότητα και αντοχή σε σημειακά φορτία έως και 150kg, στο κέντρο της.

Η στήριξη κάθε χειρολαβής επιτυγχάνεται με συγκόλληση στο άκρο κάθε σωλήνας, μεταλλικών συνδέσμων και κοχλιών, για την αντοχή της σύνδεσης σε συστολές – διαστολές, περιστροφές, αλλά και τη διάρκεια της στο χρόνο. Κάθε χειρολαβή είναι οριζόντια με μέγιστη απόκλιση ± 3%, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.9.1.

5.5.2 Εγκατάσταση

Οι σωλήνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή ειδικός τάπητας για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.13.

© ΕΛΟΤ



Εκόνα 5 - Μονόζυγο μεταλλικό τριών θέσεων

5.6 Γωνιακή κλίμακα

5.6.1 Γενικά

Η γωνιακή κλίμακα ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8.

Το κύριο υλικό κατασκευής της γωνιακής κλίμακας είναι το ξύλο και δευτερεύον ο χάλυβας. Το ξύλο που επιλέγεται θα είναι πρεσαριστό με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και με υδατοδιαλυτά για την αντοχή του στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται θα έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα, ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5.

Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα. Για την έδραση των χειρολαβών χρησιμοποιούνται τέσσερις ξύλινοι δοκοί διατομής 90x90.

Ως υλικό κατασκευής των χειρολαβών χρησιμοποιείται γαλβανισμένος σωλήνας. Ο κάθε σωλήνας έχει διάμετρο 2,5 cm, ώστε να έχει την απαιτούμενη στιβαρότητα και αντοχή σε σημειακά φορτία έως και 150 kg, στο κέντρο του. Η στήριξη κάθε χειρολαβής επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση μεταλλικής λάμας, συγκολλημένης στο άκρο κάθε σωλήνα, μεταλλικών συνδέσμων και κοχλιών, για την αντοχή της σύνδεσης σε συστολές – διαστολές, περιστροφές, αλλά και τη διάρκεια της στο χρόνο.

Τα διάκενα μεταξύ των χειρολαβών είναι ίσα μεταξύ τους (300 mm), πληρούν τις απαιτήσεις του κανονισμού, ώστε να εκμηδενίζεται η πιθανότητα παγίδευσης εντός αυτών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.7.2. Κάθε χειρολαβή είναι οριζόντια με μέγιστη απόκλιση ± 3% σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.9.1.

Η απόσταση μεταξύ της πιο ψηλής χειρολαβής με την αμέσως κατώτερη, στην πλάγια όψη, είναι 370 mm για να προστατεύει από τραυματισμούς από πτώση, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4.

5.6.2 Εγκατάσταση

Οι κολώνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος, στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.13.



Εικόνα 6 - Γωνιακή κλίμακα

5.7 Καμπύλη κλίμακα

5.7.1 Γενικά

Η καμπύλη κλίμακα ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8. Η αυστηρή τήρηση των κανονισμών αυτών είναι επιβαλλόμενη και προσβλέπει στην ασφαλή χρήση της παιδικής χαράς από παιδιά κάθε ηλικίας.

Το κύριο υλικό κατασκευής της καμπύλης κλίμακας είναι το ξύλο και δευτερεύον ο χάλυβας. Το ξύλο που επιλέγεται θα είναι πρεσαριστό με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά μη τοξικά υλικά για την αντοχή του στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες.

Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται θα έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα, ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα. Για την έδραση των χειρολαβών χρησιμοποιούνται τέσσερις ξύλινοι δοκοί διατομής 90x90.

Ως υλικό κατασκευής των χειρολαβών χρησιμοποιείται γαλβανισμένος σωλήνας. Ο κάθε σωλήνας έχει διάμετρο 2,5 cm, ώστε να έχει την απαιτούμενη στιβαρότητα και αντοχή σε σημειακά φορτία έως και 150 kg, στο κέντρο του. Η στήριξη της χειρολαβής επιτυγχάνεται με μεταλλικές λάμες συγκολλημένες στο άκρο του σωλήνα, μεταλλικών συνδέσμων και κοχλιών, για την αντοχή της σύνδεσης σε συστολές – διαστολές, περιστροφές, αλλά και τη διάρκεια της στο χρόνο.

Τα διάκενα μεταξύ των χειρολαβών είναι ίσα μεταξύ τους (300 mm) πληρούν τις απαιτήσεις του κανονισμού ώστε να εκμηδενίζεται η πιθανότητα παγίδευσης εντός αυτών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.7.2. Κάθε χειρολαβή είναι οριζόντια με μέγιστη απόκλιση ± 3% σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.9.1.

5.7.2 Εγκατάσταση

Οι κολώνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.13.

© ΕΛΟΤ



Εικόνα 7 - Καμπύλη κλίμακα

5.8 Δοκός ισορροπίας

5.8.1 Γενικά

Η δοκός ισορροπίας ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

Το κύριο υλικό κατασκευής της δοκού είναι το ξύλο. Αποτελείται από τρία τεμάχια ξύλου, διατομής 90 x 90 mm, διαστάσεων 3000 mm σχηματίζοντας «διαδρομή Ζ».

Το ξύλο που επιλέγεται θα είναι πρεσαριστό με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά υλικά για την αντοχή του στον χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται θα έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα, ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

Ο σχεδιασμός της κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 έως 8.

5.8.2 Εγκατάσταση

Οι κολώνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.13.



Εικόνα 8 - Δοκός ισορροπίας

5.9 Μονόζυγο τριών θέσεων

5.9.1 Γενικά

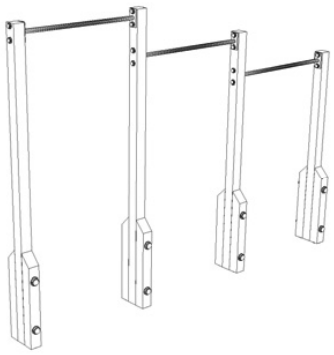
Το μονόζυγο ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

Το κύριο υλικό κατασκευής του μονόζυγου είναι το ξύλο και δευτερεύον ο χάλυβας. Το ξύλο που επιλέγεται θα είναι πρεσαριστό με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή και εμποτισμένο με ειδικά μη τοξικά υλικά για την αντοχή του στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται θα έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα, ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

Ως υλικό κατασκευής των χειρολαβών χρησιμοποιείται γαλβανισμένος σωλήνας. Ο σωλήνας έχει διάμετρο 2,5 cm, ώστε να έχει την απαιτούμενη στιβαρότητα και αντοχή σε σημειακά φορτία έως και 150 kg, στο κέντρο του. Η στήριξη των χειρολαβών γίνεται με μεταλλικές λάμες, συγκολλημένες στο άκρο κάθε σωλήνα, μεταλλικών συνδέσμων και κοχλιών, για την αντοχή της σύνδεσης σε συστολές – διαστολές, περιστροφές, αλλά και τη διάρκεια της στον χρόνο. Κάθε χειρολαβή είναι οριζόντια με μέγιστη απόκλιση ± 3%, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.9.1.

5.9.2 Εγκατάσταση

Οι κολώνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.13.



Εικόνα 9 - Μονόζυγο τριών θέσεων

5.10 Κούνια μιας θέσης

5.10.1 Γενικά

Η κούνια μίας θέσης ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Ευρωπαϊκα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

Το κύριο υλικό κατασκευής της κούνιας μίας θέσης είναι το ξύλο. Το ξύλο που επιλέγεται θα είναι πρεσαριστό με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά μη τοξικά υλικά για την αντοχή του στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται θα έχει

© ΕΛΟΤ

λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα, ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

Για την έδραση των θέσεων χρησιμοποιείται ξύλινη δοκός διατομής 90x120 και αλυσίδα 1,15 m με ελεύθερο άνοιγμα κρίκου 5 mm για να αποφεύγεται η παγίδευση δακτύλων σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.7.6. Για την καλύτερη ευστάθεια των θέσεων, η απόσταση μεταξύ των κουζινέτων είναι 530 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.4.2. Τα κουζινέτα επίσης είναι έτσι εδρασμένα, ώστε όταν η κούνια κινείται, η αλυσίδα να μη περιστρέφεται, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.12.

Το κουζινέτο αποτελείται από σώμα αλουμινίου, γαλβανισμένο κοχλία, ανοξείδωτο άξονα και δακτυλίδια από φωσφορούχο ορείχαλκο. Εδράζεται πάνω στην κεντρική δοκό της κούνιας με το γαλβανισμένο κοχλία και παξιμάδι ασφαλείας. Τα ορειχάλκινα δακτυλίδια στηρίζουν τον ανοξείδωτο άξονα και βοηθούν στην ελαχιστοποίηση των τριβών. Το κουζινέτο θα υπόκειται σε δοκιμασίες αντοχής, για να επιβεβαιώνεται ότι δεν παραμορφώνεται.

Το κάθισμα θα είναι υψηλής ασφάλειας κατασκευασμένο εξ' ολοκλήρου από ελαστικό. Η απόσταση του καθίσματος από το έδαφος, σε κατάσταση ηρεμίας είναι 400 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.2. Η απόσταση του καθίσματος, σε κατάσταση ηρεμίας, από τα δομικά στοιχεία της κατασκευής είναι 568 mm, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.4.1.

5.10.2 Εγκατάσταση

Οι κολώνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.10.2.



Εικόνα 10 - Κούνια μιας θέσης

5.11 Κούνια - ρόδα

5.11.1 Γενικά

Η κούνια - ρόδα ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

Το κύριο υλικό κατασκευής της κούνιας - ρόδας είναι το ξύλο. Το ξύλο που έχει επιλέγει είναι πρεσαριστό με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά υλικά για την αντοχή του στον χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από

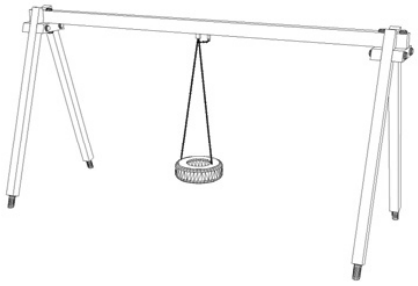
πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ώστε να μην σκουριάζουν ή από χάλυβα γαλβανισμένο, με χαμηλή περιεκτικότητα σε μόλυβδο, σύμφωνα με τα σχετικά Πρότυπα DIN.Ο σχεδιασμός της κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 έως 8.

Για την έδραση της ρόδας χρησιμοποιείται μία ξύλινη δοκός διατομής 90x125 και αλυσίδα 2.5m με ελεύθερο άνοιγμα κρίκου 5 mm για να αποφεύγεται η παγίδευση δακτύλων σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.7.6. Το κουζινέτο είναι έτσι εδρασμένο ώστε όταν η κούνια κινείται, οι αλυσίδες να μη περιστρέφονται σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.12. Υπάρχει επίσης ασφάλεια, για την περίπτωση κοπής κάποιας αλυσίδας, με ναυτικό κλειδί.

Η απόσταση του καθίσματος από το έδαφος, σε κατάσταση ηρεμίας, είναι 400 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.2. Η απόσταση του καθίσματος, σε κατάσταση ηρεμίας, από τα δομικά στοιχεία της κατασκευής είναι 1580 mm.Αυτή η απόσταση είναι αναγκαία για να τηρούνται οι προδιαγραφές σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.4.1.

5.11.2 Εγκατάσταση

Οι κολώνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 30 0mm ή ειδικός τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.10.2.



Εικόνα 11 - Κούνια ρόδα

5.12 Κούνια δύο θέσεων

5.12.1 Γενικά

Η κούνια δύο θέσεων ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

Το κύριο υλικό κατασκευής της κούνιας δύο θέσεων είναι το ξύλο. Το ξύλο που επιλέγεται θα είναι πρεσαριστό με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά υλικά για την αντοχή του στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται θα έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα, ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα. Ο σχεδιασμός της κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 έως 8.

Για την έδραση των θέσεων χρησιμοποιείται μία ξύλινη δοκός διατομής 90x120 και αλυσίδα 1,15m με ελεύθερο άνοιγμα κρίκου 5 mm για να αποφεύγεται η παγίδευση δακτύλων σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1

© ΕΛΟΤ

♣4.2.7.6. Για την καλύτερη ευστάθεια των θέσεων, η απόσταση μεταξύ των κουζινέτων είναι 530 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.4.2. Τα κουζινέτα επίσης είναι έτσι εδρασμένα, ώστε όταν η κούνια κινείται η αλυσίδα να μη περιστρέφεται, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.12.

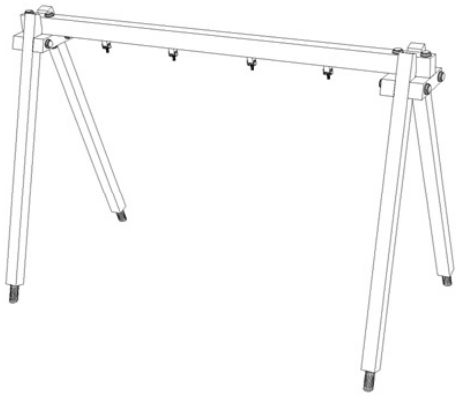
Το κουζινέτο αποτελείται από σώμα αλουμινίου, γαλβανισμένο κοχλία, ανοξείδωτο άξονα και δακτυλίδια από φωσφορούχο ορείχαλκο. Εδράζεται πάνω στην κεντρική δοκό της κούνιας με το γαλβανισμένο κοχλία και παξιμάδι ασφαλείας. Τα ορειχάλκινα δακτυλίδια στηρίζουν τον ανοξείδωτο άξονα και βοηθούν στην ελαχιστοποίηση των τριβών. Το κουζινέτο θα υπόκειται σε δοκιμασίες αντοχής, για να επιβεβαιώνεται ότι δεν παραμορφώνεται.

Το κάθισμα είναι υψηλής ασφάλειας κατασκευασμένο εξ' ολοκλήρου από ελαστικό.

Η απόσταση του καθίσματος από το έδαφος, σε κατάσταση ηρεμίας, είναι 400 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.2. Η απόσταση του καθίσματος, σε κατάσταση ηρεμίας, από τα δομικά στοιχεία της κατασκευής είναι 460 mm, ενώ η απόσταση μεταξύ των καθισμάτων είναι 705 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.4.1.

5.12.2 Εγκατάσταση

Οι κολώνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.10.2.



Εικόνα 12 - Κούνια δύο θέσεων

5.13 Κούνια τεσσάρων θέσεων

5.13.1 Γενικά

Η κούνια τεσσάρων θέσεων ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

Το κύριο υλικό κατασκευής της κούνιας τεσσάρων θέσεων είναι το ξύλο. Το ξύλο που επιλέγεται θα είναι πρεσαριστό με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά υλικά για την αντοχή του στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται θα έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα, ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

Για την έδραση των θέσεων χρησιμοποιείται ξύλινη δοκός διατομής 90x125 και αλυσίδα 1,2 m με ελεύθερο άνοιγμα κρίκου 5 mm για να αποφεύγεται η παγίδευση δακτύλων σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.7.6. Για την καλύτερη ευστάθεια των θέσεων, η απόσταση μεταξύ των κουζινέτων είναι 530 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.4.2. Τα κουζινέτα επίσης είναι έτσι εδρασμένα ώστε όταν η κούνια κινείται, η αλυσίδα να μη περιστρέφεται σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.12.

Το κουζινέτο αποτελείται από σώμα αλουμινίου, γαλβανισμένο κοχλία, ανοξείδωτο άξονα και δακτυλίδια από φωσφορούχο ορείχαλκο. Εδράζεται πάνω στη κεντρική δοκό της κούνιας με το γαλβανισμένο κοχλία και παξιμάδι ασφαλείας. Τα ορειχάλκινα δακτυλίδια στηρίζουν τον ανοξείδωτο άξονα και βοηθούν στην ελαχιστοποίηση των τριβών. Το κουζινέτο θα υπόκειται σε δοκιμασίες αντοχής, για να επιβεβαιώνεται ότι δεν παραμορφώνεται.

Το κάθισμα είναι υψηλής ασφάλειας κατασκευασμένο εξ' ολοκλήρου από ελαστικό.

Η απόσταση του καθίσματος από το έδαφος, σε κατάσταση ηρεμίας, είναι 400 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.2. Η απόσταση του καθίσματος, σε κατάσταση ηρεμίας, από τα δομικά στοιχεία της κατασκευής είναι 460 mm, ενώ η απόσταση μεταξύ των καθισμάτων είναι 705 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.4.1. Για να αποφεύγεται κατά το δυνατόν η κίνηση των παιδιών ανάμεσα στα κινούμενα μέρη της κούνιας,η εγκατάσταση έχει διαιρεθεί κατασκευαστικά σε δύο ξεχωριστά κομμάτια σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.9.

5.13.2 Εγκατάσταση

Οι κολώνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.10.2.



Εικόνα 13 - Κούνια 4 θέσεων

5.14 Μεταλλική κούνια δύο θέσεων

5.14.1 Γενικά

Η κούνια δύο θέσεων ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Ευρωπαϊκα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8). Η αυστηρή τήρηση των κανονισμών αυτών είναι επιβαλλόμενη και προσβλέπει στην ασφαλή χρήση της παιδικής χαράς από παιδιά κάθε ηλικίας.

Το κύριο υλικό κατασκευής της κούνιας δύο θέσεων είναι ο μεταλλικός σωλήνας. Ο μεταλλικός σωλήνας θα πληροί τις προϋποθέσεις των υλικών κατασκευής, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας. Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

© ΕΛΟΤ

Για την έδραση των θέσεων χρησιμοποιείται ένας μεταλλικός σωλήνας διατομής 3'' και αλυσίδα 1,1 m με ελεύθερο άνοιγμα κρίκου 5 mm για να αποφεύγεται η παγίδευση δακτύλων σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.7.6. Για την καλύτερη ευστάθεια των θέσεων, η απόσταση μεταξύ των κουζινέτων είναι 530 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.4.2. Τα κουζινέτα επίσης είναι έτσι εδρασμένα ώστε όταν η κούνια κινείται, η αλυσίδα να μη περιστρέφεται σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.12.

Το κουζινέτο αποτελείται από σώμα αλουμινίου, ανοξείδωτο άξονα και δακτυλίδια από φωσφορούχο ορείχαλκο. Εδράζεται πάνω στην κεντρική δοκό της κούνιας με το γαλβανισμένο κοχλία και παξιμάδι ασφαλείας. Τα ορειχάλκινα δακτυλίδια στηρίζουν τον ανοξείδωτο άξονα και βοηθούν στην ελαχιστοποίηση των τριβών. Το κουζινέτο θα υπόκειται σε δοκιμασίες αντοχής, για να επιβεβαιώνεται ότι δεν παραμορφώνεται.

Η απόσταση του καθίσματος από το έδαφος, σε κατάσταση ηρεμίας, είναι 400 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.2. Η απόσταση του καθίσματος, σε κατάσταση ηρεμίας, από τα δομικά στοιχεία της κατασκευής είναι 568 mm, ενώ η απόσταση μεταξύ των καθισμάτων είναι 705 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.4.1.

Η έδραση του κεντρικού μεταλλικού σωλήνα επιτυγχάνεται από δύο, διπλά σκέλη σχήματος "Λ", τα οποία κατασκευάζονται από μεταλλικό σωλήνα διαμέτρου 1 ¼ ''.

5.14.2 Εγκατάσταση

Οι σωλήνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.10.2.



Εικόνα 14 - Κούνια δύο θέσεων

5.15 Μεταλλική κούνια τεσσάρων θέσεων

5.15.1 Γενικά

Η κούνια τεσσάρων θέσεων ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

Το κύριο υλικό κατασκευής της κούνιας τεσσάρων θέσεων είναι ο μεταλλικός σωλήνας. Ο μεταλλικός σωλήνας θα πληροί τις προϋποθέσεις των υλικών κατασκευής, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας. Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

Ο σχεδιασμός της κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 έως 8.

Για την έδραση των θέσεων χρησιμοποιείται ένας μεταλλικός σωλήνας διατομής 3'' και αλυσίδα 1,1 m με ελεύθερο άνοιγμα κρίκου 5 mm για να αποφεύγεται η παγίδευση δακτύλων σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.7.6. Για την καλύτερη ευστάθεια των θέσεων, η απόσταση μεταξύ των κουζινέτων είναι 530 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.4.2. Τα κουζινέτα επίσης είναι έτσι εδρασμένα ώστε όταν η κούνια κινείται, η αλυσίδα να μη περιστρέφεται σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.12.

Το κουζινέτο αποτελείται από σώμα αλουμινίου, ανοξείδωτο άξονα και δακτυλίδια από φωσφορούχο ορείχαλκο. Εδράζεται πάνω στη κεντρική δοκό της κούνιας με το γαλβανισμένο κοχλία και παξιμάδι ασφαλείας. Τα ορειχάλκινα δακτυλίδια στηρίζουν τον ανοξείδωτο άξονα και βοηθούν στην ελαχιστοποίηση των τριβών. Το κουζινέτο θα υπόκειται σε δοκιμασίες αντοχής, για να επιβεβαιώνεται ότι δεν παραμορφώνεται.

Η απόσταση του καθίσματος από το έδαφος, σε κατάσταση ηρεμίας, είναι 400 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.2. Η απόσταση του καθίσματος, σε κατάσταση ηρεμίας, από τα δομικά στοιχεία της κατασκευής είναι 568 mm, ενώ η απόσταση μεταξύ των καθισμάτων είναι 705 mm σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.4.1.

Για να αποφεύγεται κατά το δυνατόν η κίνηση των παιδιών ανάμεσα στα κινούμενα μέρη της κούνιας,η εγκατάσταση έχει διαιρεθεί κατασκευαστικά σε δύο ξεχωριστά κομμάτια σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.9. Η έδραση του κεντρικού μεταλλικού σωλήνα επιτυγχάνεται από τρία, διπλά σκέλη σχήματος "Λ", τα οποία κατασκευάζονται από μεταλλικό σωλήνα διαμέτρου 1 ¼ ''.

5.15.2 Εγκατάσταση

Οι κολώνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.10.2.



Εικόνα 15 - Μεταλική κούνια 4 θέσεων

5.16 Μεταλλική τραμπάλα παίδων δύο θέσεων

5.16.1 Γενικά

Η τραμπάλα δύο θέσεων ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

Το κύριο υλικό κατασκευής της τραμπάλας δύο θέσεων είναι ο μεταλλικός σωλήνας. Ο μεταλλικός σωλήνας θα πληροί τις προϋποθέσεις των υλικών κατασκευής, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας. Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι θα

© ΕΛΟΤ

είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα. Ο σχεδιασμός της κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 έως 8.

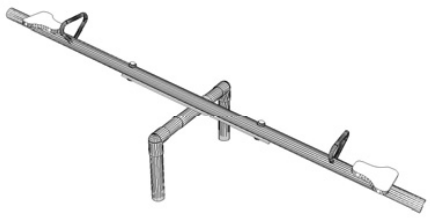
Η τραμπάλα αποτελείται από ένα σιδηροσωλήνα 2'' Β.Τ. μήκους 2,50 m, ο οποίος έχει στα δύο άκρα του από ένα κάθισμα και ταλαντεύεται περί του οριζόντιου άξονα. Η βάση σχήματος ''Π'' μήκους 0,60 m θα κατασκευαστεί από σιδηροσωλήνα 1 ½ '', του οποίου το άνω οριζόντιο σχήμα θα αποτελεί τον άξονα ταλαντεύσεως, τα δε δύο τεταμένα κάθετα σκέλη εδράζονται στο έδαφος με ειδικά θεμέλια σκυροδέματος, βάθους 0,50 m και διαστάσεων 0,50 x 0,50 x 0,6 m.

Η ταλάντευση επί του οριζόντιου θα γίνεται δια εδράνου μήκους 0,30m και πλάτους 0,18 m, με τρεις κάθετους και παράλληλους αύλακες 5 cm, απέχοντος 0,10 κατά άξονα.

Τα ακριανά καθίσματα, θα είναι κατασκευασμένα από FIBER GLASS, θα στηρίζονται επάνω σε δύο κάθετα ηλεκτροσυγκολλημένα ελάσματα σιδήρου, με τέσσερις βίδες μετά περικοχλίων. Τα ελάσματα αυτά θα τοποθετηθούν, το ένα 5 cm εντεύθεν του εσωτερικού άκρου του καθίσματος, ακριβώς κάτωθι της κυκλικής χειρολαβής, το δε άλλο γωνιακό (40 x 40 x 4) 10 cm εντεύθεν του εξωτερικού άκρου και στο τέλος του σωλήνα. Οι χειρολαβές, αποτελούνται από συμπαγές χυτό αλουμίνιο και το ύψος των καθισμάτων θα είναι 40 – 50 cm. Τα καθίσματα, δύναται επίσης, να κατασκευασθούν από ξύλο OREGON PINE.

5.16.2 Εγκατάσταση

Οι σωλήνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.10.2.



Εκόνα 16 - Μεταλλική τραμπάλα δύο θέσεων

5.17 Μεταλλική τραμπάλα παίδων τεσσάρων θέσεων

5.17.1 Γενικά

Η τραμπάλα τεσσάρων θέσεων σαν αυτόνομο εξάρτημα ή σαν επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Ευρωπαϊκα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

Το κύριο υλικό κατασκευής της τραμπάλας τεσσάρων θέσεων είναι η μεταλλική σωλήνα. Η μεταλλική σωλήνα που χρησιμοποιείται πληροί τις προϋποθέσεις των υλικών κατασκευής, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας. Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ώστε να μην σκουριάζουν ή από χάλυβα

γαλβανισμένο, με χαμηλή περιεκτικότητα σε μόλυβδο, σύμφωνα με τους κανονισμούς των DIN. Ο σχεδιασμός της κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 έως 8.

Η τραμπάλα αποτελείται από έναν σιδηροσωλήνα 2'' Β.Τ. μήκους 2,50 m, ο οποίος έχει στα δύο άκρα του από ένα κάθισμα και ταλαντεύεται περί του οριζόντιου άξονα. Η βάση σχήματος ''Π'' μήκους 1,10 m θα κατασκευαστεί από σιδηροσωλήνα 1 ½ '' του οποίου το άνω οριζόντιο σχήμα θα αποτελεί τον άξονα ταλαντεύσεως, τα δε δύο τεταμένα κάθετα σκέλη εδράζονται στο έδαφος με ειδικά θεμέλια σκυροδέματος, διαστάσεων 0,40 x 0,40 x 0,4 m.

Η ταλάντευση επί του οριζόντιου θα γίνεται δια εδράνου μήκους 0,30m και πλάτους 0,18 m, με τρεις κάθετους και παράλληλους αύλακες 5 cm, απέχοντος 0,10 κατά άξονα.

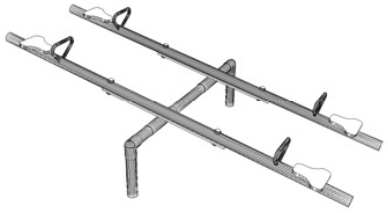
Τα ακριανά καθίσματα, θα είναι κατασκευασμένα από FIBER GLASS, θα στηρίζονται επάνω σε δύο κάθετα ηλεκτροσυγκολλημένα ελάσματα σιδήρου, με τέσσερις βίδες μετά περικοχλίων. Τα ελάσματα αυτά θα τοποθετηθούν, το ένα 5 cm εντεύθεν του εσωτερικού άκρου του καθίσματος, ακριβώς κάτωθι της κυκλικής χειρολαβής, το δε άλλο γωνιακό (40 x 40 x 4) 10 cm εντεύθεν του εξωτερικού άκρου και στο τέλος του σωλήνα.

Οι χειρολαβές, αποτελούνται από συμπαγές χυτό αλουμίνιο και το ύψος των καθισμάτων θα είναι 40 – 50 cm.

Τα καθίσματα, δύναται επίσης, να κατασκευασθούν από ξύλο OREGON PINE.

5.17.2 Εγκατάσταση

Οι σωλήνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.10.2.



Εικόνα 17 - Τραμπάλα παίδων τεσσάρων θέσεων

5.18 Ξύλινο κάθισμα κούνιας νηπίων

Το κάθισμα κούνιας νηπίων ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Ευρωπαϊκα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

Το κύριο υλικό κατασκευής του καθίσματος είναι το ξύλο και δευτερεύον ο χάλυβας. Το ξύλο που επιλέγεται θα είναι πρεσαριστό (peach pine) διατομής 45 x 30 mm και μήκους 400 mm, με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά μη τοξικά υλικά για την αντοχή του στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται θα έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα, ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν

© ΕΛΟΤ

γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

Ως υλικό κατασκευής της φέρουσας κατασκευής χρησιμοποιείται γαλβανισμένη σωλήνα. Η κάθε σωλήνα έχει διάμετρο 1/2", ώστε να έχει την απαιτούμενη στιβαρότητα και αντοχή.

Οι γάντζοι στήριξης είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, γαλβανισμένοι εν θερμώ ή αντίστοιχο άλλο υλικό με αλυσίδα στενών κρίκων 5 - 6 mm.



Εικόνα 18 - Ξύλινο κάθισμα κούνιας νηπίων

5.19 Κάθισμα κούνιας ασφαλείας νηπίων

Το κάθισμα της κούνιας θα είναι με πλευρικά τοιχώματα για την προστασία των νηπίων, από ελαστικό υλικό με υψηλή απορροφητικότητα κρούσης, με εσωτερικό σκελετό, από φύλλο χάλυβα με νευρώσεις ή αντίστοιχο υλικό για να εξασφαλιστεί η αντοχή στο βάρος, αναρτημένη σε γαλβανισμένες αλυσίδες με έδρανα από NYLON ή αντίστοιχο υλικό που δεν χρειάζονται λίπανση. Οι γάντζοι στήριξης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, γαλβανισμένοι εν θερμώ ή αντίστοιχο άλλο υλικό με αλυσίδα στενών κρίκων 5 - 6 mm. και διαστάσεις καθίσματος 30 - 40 cm.



Εικόνα 19 - Κάθισμα κούνιας ασφάλειας νηπίων

5.20 Ξύλινο κάθισμα κούνιας παίδων

Το κάθισμα κούνιας παίδων ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Ευρωπαϊκα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

Το κύριο υλικό κατασκευής του καθίσματος είναι το ξύλο και δευτερεύον ο χάλυβας. Το ξύλο που επιλέγεται θα είναι πρεσαριστό (peach pine) διατομής 200 x 50 mm και μήκους 500 mm, με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά, μη τοξικά υλικά για την αντοχή του στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται θα έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα, ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

Η λάμα που χρησιμοποιείται είναι διατομής 30 x 5 mm. Η κάθε λάμα έχει την απαιτούμενη στιβαρότητα και αντοχή σε σημειακά φορτία και είναι κατάλληλα διαμορφωμένη.

Οι γάντζοι στήριξης είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, γαλβανισμένοι εν θερμώ ή αντίστοιχο άλλο υλικό με αλυσίδα στενών κρίκων 5 - 6 mm.



Εικόνα 20 - Ξύλινο κάθισμα κούνιας παίδων

5.21 Σκάλα τσουλήθρα

5.21.1 Γενικά

Η τσουλήθρα απλή ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Ευρωπαϊκα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

Το κύριο υλικό κατασκευής της τσουλήθρας είναι ο χάλυβας. Ο χάλυβας που επιλέγεται είναι σωλήνα βαρέως τύπου με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά μη τοξικά υλικά για την αντοχή του στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

Αποτελείται από μία σιδερένια σκάλα από σωλήνες και από έναν αύλακα μήκους 3,20 m. με κλίση προς το έδαφος. Η σκάλα έχει 8 σκαλοπάτια, το τελευταίο των οποίων αποτελεί το πλατύσκαλο και έχει ύψος από το έδαφος περίπου 1,90 m. Τα σκαλοπάτια 0,40 x 0,11 m. στηρίζονται στους σωλήνες με ηλεκτροσυγκόλληση ARGON, έχοντας τέτοια κλίση ώστε το σώμα των παιδιών να διατηρείται όρθιο και να μην κτυπούν από τα πόδια αυτών που ανεβαίνουν. Το πλατύσκαλο διαστάσεων 0,40 x 0,43 m. στηρίζεται στις δύο γωνίες του πάνω στους σωλήνες της κλίμακας 1 ¼ ’’ και στις δύο άλλες γωνίες πάνω στα ποδαρικά 1 ¼ ’’ που βρίσκονται εμπρός από την κλίμακα και σε κάθετη θέση με το πλατύσκαλο.

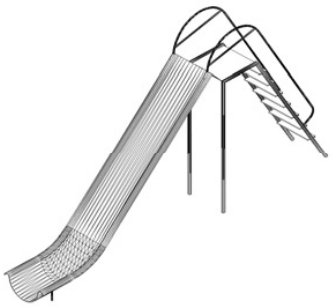
Οι χειρολαβές της σκάλας κατασκευάζονται από σωλήνα 3/4’’, αρχίζουν από το δεύτερο σκαλοπάτι και καταλήγουν σχηματίζοντας ημικύκλιο πάνω στον αύλακα. Ο αύλακας κυλίσεως έχει μήκος 3,20 m. και είναι κατασκευασμένος από FIBER GLASS.

Εναλλακτικά η λαμαρίνα μπορεί να είναι γαλβανιζέ ή ανοξείδωτη πάχους 1,5 mm.

© ΕΛΟΤ

5.21.2 Εγκατάσταση

Οι σωλήνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.13.



Εικόνα 21 - Σκάλα – τσουλήθρα

5.22 Μύλος

5.22.1 Γενικά

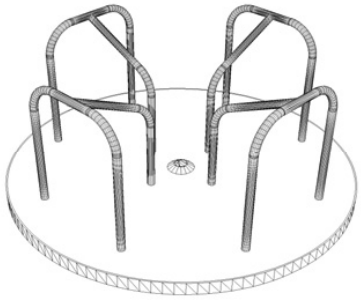
Ο μύλος ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

Το κύριο υλικό κατασκευής του μύλου είναι η γαλβανισμένη λαμαρίνα και μεταλλικός σωλήνας. Ο μεταλλικός σωλήνας θα πληροί τις προϋποθέσεις των υλικών κατασκευής, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας. Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

Αποτελείται από την πλατφόρμα που έχει διάμετρο 1,60 m και περιστρεφόμενο γύρο από ένα κατακόρυφο άξονα. Οι βραχίονες είναι από σωλήνα 1 ¼'' και συνδέονται με την περιστρεφόμενη κεφαλή, η περιστροφή της οποίας γίνεται με την παρεμβολή κυλινδρικών κωνικών τριβέων ώσεως, κάθετης μορφής, των οποίων η υποδοχή στηρίζεται στο άκρο του κεντρικού σιδηροσωλήνα. Ο χώρος της πλατφόρμας μοιράζεται με τέσσερα ''Π'' από σωλήνα 1 ¼''. Το κάθε ΄΄Π΄΄ έχει από μια αντηρίδα μήκους ενός μέτρου (1 m).

5.22.2 Εγκατάσταση

Η κολώνα εδράζεται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-2 ♣4.10.2.



Εικόνα 22 - Μύλος

5.23 Αμμοδόχος

5.23.1 Γενικά

Η αμμοδόχος ως αυτόνομο εξάρτημα ή ως επιμέρους στοιχείο μιας παιδικής χαράς θα εναρμονίζεται με τα Ευρωπαϊκα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 1176- 1 έως 8).

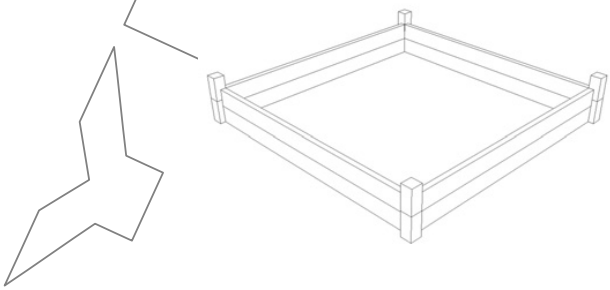
Το κύριο υλικό κατασκευής της αμμοδόχου είναι το ξύλο. Το ξύλο που επιλέγεται θα είναι πρεσαριστό με ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή, επεξεργασμένο και βαμμένο με υδατοδιαλυτά, μη τοξικά υλικά για την αντοχή του στον χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Κάθε ξύλο που χρησιμοποιείται θα έχει λειανθεί και κατεργαστεί κατάλληλα, ώστε να μην αφήνει ακίδες στην επιφάνεια του σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.5. Την κατασκευή συμπληρώνουν γαλβανισμένοι κοχλίες με παξιμάδια ασφαλείας και πλαστικά καλύμματα από πολυαμίδιο με προστασία UV (έναντι της υπεριώδους ακτινοβολίας του ηλίου). Οι κοχλίες και οι μεταλλικοί σύνδεσμοι θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή γαλβανισμένα.

Ο σχεδιασμός της κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 έως 8.

Η αμμοδόχος αποτελείται από τέσσερα κάθετα δοκάρια διατομής 90x90 και τέσσερα οριζόντια, διατομής 300x45.

5.23.2 Εγκατάσταση

Οι κολώνες εδράζονται στο έδαφος με θεμέλια βάθους 400 mm σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.14. Το έδαφος στο οποίο εδράζεται η κατασκευή επικαλύπτεται με άμμο με μέγεθος κόκκου 0,2 έως 2 mm σε βάθος 300 mm ή με ειδικό τάπητα για τη δημιουργία επιφάνειας απορρόφησης κραδασμών σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.4. Γύρω από την κατασκευή του πύργου προβλέπεται ελεύθερος χώρος πτώσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1176-1 ♣4.2.8.13.



Εικόνα 23 - Αμμοδόχος

© ΕΛΟΤ

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Εξετάζεται η ποιότητα κατασκευής του εξοπλισμού, σύμφωνα με εγκεκριμένο δείγμα αναφοράς, η λειτουργία και η στερέωση των κατασκευών. Εξοπλισμός που διαφέρει από τα εγκεκριμένα δείγματα αναφοράς δεν θα γίνεται αποδεκτός.

Ο Ανάδοχος οφείλει, χωρίς ιδιαίτερη προς τούτο αποζημίωση, να αντικαταστήσει όσα εξαρτήματα ευρεθούν κατά την επιθεώρηση παραλαβής φθαρμένα ή στρεβλωμένα, καθώς και να αποκαταστήσει τυχόν προβλήματα στερέωσης, συναρμολόγησης και ρύθμισης των συσκευών.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Ο εξοπλισμός παιδικής χαράς θα επιμετράται ως τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, διακρινόμενα κατά τύπο.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Φυτεύσεις δένδρων – θάμνων

Bridge drainage systems

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 «**Φυτεύσεις δένδρων – θάμνων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

3.1 Φυτεύσεις σε δρόμους **5**

3.2 Αστικές φυτεύσεις **6**

3.3 Αναδασώσεις – φυτεύσεις λατομείων **6**

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών **7**

4.1 Φυτικό υλικό **7**

4.2 Βελτιωτικά εδάφους ..... Error! Bookmark not defined.

4.3 Λιπάσματα **7**

4.4 Φυτοφάρμακα **7**

4.5 Πάσσαλοι υποστύλωσης και υλικά πρόσδεσης ..... Error! Bookmark not defined.

5 Μέθοδος εκτέλεσης **7**

5.1 Γενικά **7**

5.2 Χρονική περίοδος - συνθήκες φύτευσης **7**

5.3 Σχεδιασμός φύτευσης **8**

5.4 Άνοιγμα λάκκων **8**

5.5 Μεταφορά φυτών από το εργοτάξιο στον τόπο του έργου **9**

5.6 Φύτευση **9**

5.7 Εργασίες μετά τη φύτευση **11**

5.8 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών **12**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **12**

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **13**

8 Τρόπος επιμέτρησης **13**

ΕΛΟΤ ΤΠ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Φυτεύσεις δένδρων – θάμνων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας φύτευσης, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιτυχούς εγκατάστασης, επιβίωσης και ανάπτυξης των φυτών.

Ο όρος «εγκατάσταση φυτών» δεν αναφέρεται στενά στις απαραίτητες εργασίες για τη φύτευση φυτών αλλά χρησιμοποιείται με την ευρύτερη έννοια, που περιλαμβάνει και όλες τις βιολογικές διεργασίες για να προσαρμοστεί το φυτό στο νέο του περιβάλλον (ξεπέρασμα του κλονισμού της μεταφύτευσης, ανάπτυξη των ριζών στο νέο έδαφος, ανάπτυξη της κόμης, προσαρμογή στις μικροκλιματικές και εδαφικές συνθήκες κ.λπ.).

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στην πλειονότητα των φυτικών ειδών που έχουν κοινή μεταχείριση κατά τη φύτευση. Σε περιπτώσεις που απαιτείται διαφορετικός χειρισμός, θα πρέπει αυτός να καθορίζεται στη Φυτοτεχνική Μελέτη του Έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 Supply and handling of planting material -- Προμήθεια και Χειρισμοί Φυτικού Υλικού

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 Plant protection -- Φυτοπροστασία

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Φυτεύσεις σε δρόμους

3.1.1 Γενικά

Η αρμονική ένταξη του δρόμου στο περιβάλλον είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για ευχάριστη οδήγηση αλλά και για την ασφάλεια των χρηστών. Οι σκοποί εγκατάστασης πρασίνου σε δρόμους είναι:

3.1.2 Δομοτεχνικοί σκοποί

- Σταθεροποίηση των πρανών από διαβρώσεις και κατολισθήσεις.
- Οριοθέτηση με φύτευση στα όρια της απαλλοτριωμένης ζώνης.
- Προστασία από χιόνια.
- Προστασία από λιθοπτώσεις.

3.1.3 Κυκλοφοριακοί τεχνικοί σκοποί

- Οπτική καθοδήγηση.
- Έλεγχος φωτισμού και θάμβωσης.
- Συγκράτηση εκτρεπομένων αυτοκινήτων.
- Προστασία από πλάγιους ανέμους.
- Οπτικό και ηχητικό πέτασμα.

3.1.4 Σκοποί σχετικοί με το τοπίο

- Ανανέωση πρασίνου.
- Άρση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- Δημιουργία συμμετρίας, αναμόρφωση και ανακατασκευή των χαρακτηριστικών του τοπίου.

3.1.5 Βιολογικοί σκοποί

- Προστασία της πανίδας.
- Βοήθεια για την ανάπτυξη της μελισσοκομίας.
- Βελτίωση του τοπικού κλίματος.

3.2 Αστικές φυτεύσεις

Αυτές γίνονται για τη δημιουργία χώρων αναψυχής (πάρκα, άλση) σε ελεύθερες επιφάνειες, για την περιβαλλοντική ανάδειξη των Τεχνικών Έργων, την ένταξη του οδικού δικτύου στο περιβάλλον μια πόλης με τη φύτευση των κεντρικών και παράπλευρων νησίδων και μετατροπή κάθε μικρής επιφάνειας σε χώρο πρασίνου. Στις πόλεις πρέπει να εξαντλείται η δυνατότητα φύτευσης δέντρων γιατί έτσι βελτιώνεται το μικροκλίμα της περιοχής, δημιουργούνται χώροι σκιάς και γίνεται μεγαλύτερη εκμετάλλευση από τους κατοίκους των ευεργετικών επιδράσεων του πρασίνου.

3.3 Αναδασώσεις – φυτεύσεις λατομείων

Η φύτευση αποβλέπει στην αποκατάσταση του διαταραγμένου περιβάλλοντος από την εκμετάλλευση του λατομείου ή στην αποκατάσταση του δάσους μετά από πυρκαγιά. Η αποκατάσταση του περιβάλλοντος περιλαμβάνει μεταξύ άλλων την προστασία των πρανών από την επιφανειακή διάβρωση, την ενίσχυση της ευστάθειας αυτών και την προσαρμογή του τοπίου στο ευρύτερο περιβάλλον.

© ΕΛΟΤ

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

4.1 Φυτικό υλικό

Σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00.

4.2 Λιπάσματα

Σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00.

4.3 Φυτοφάρμακα

Σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00.

5 Μέθοδος εκτέλεσης

5.1 Γενικά

Όλοι οι χειρισμοί των φυτών, από την εξαγωγή τους από το φυτώριο μέχρι και τη φύτευση τους, απαιτούν τη λήψη προσεκτικών και χρονικά περιορισμένων μέτρων, ώστε τα φυτά να υποστούν το μικρότερο δυνατό κλονισμό, που μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις όχι μόνο στην κανονική τους ανάπτυξη τα επόμενα χρόνια αλλά και στην επιβίωσή τους.

5.2 Χρονική περίοδος - συνθήκες φύτευσης

5.2.1 Φυτευτική περίοδος

5.2.1.1 Γενικά

Φυτευτική περίοδος ορίζεται κατά κανόνα η περίοδος από μέσα Νοεμβρίου μέχρι τέλος Μαρτίου, που είναι η ιδανική περίοδος φύτευσης για τα περισσότερα είδη, στις κλιματικές συνθήκες της Ελλάδας.

5.2.1.2 Φυλλοβόλα - γυμνόριζα

Η φύτευση γυμνόριζων φυλλοβόλων δένδρων - θάμνων, πραγματοποιείται αυστηρά μέσα στα παραπάνω όρια της φυτευτικής περιόδου και οπωσδήποτε μετά την πτώση των φύλλων και πριν την έκπτυξη της νέας βλάστησης.

5.2.1.3 Φυτά αναπτυγμένα σε φυτοδοχεία ή με μπάλα χώματος

Για τα φυτά αυτά (φυλλοβόλα και αειθαλή) η φυτευτική περίοδος μπορεί να επεκτείνεται από μέσα Σεπτεμβρίου μέχρι μέσα Ιουνίου.

Είδη που φυτεύονται σε ψυχρές περιοχές και η αντοχή τους στο ψύχος είναι οριακή σε σχέση με τις περιοχές αυτές, φυτεύονται όταν οι θερμοκρασίες ανεβούν πάνω από την κρίσιμη θερμοκρασία τους. Η φυτευτική περίοδος μπορεί να ορίζεται σε διαφορετική εποχή για συγκεκριμένα είδη ή κατηγορίες φυτών, για τις οποίες κατά τεκμήριο εφαρμόζεται διαφορετική πρακτική - πχ. Φοινικοειδή (Ιούλιο - Αύγουστο), Εσπεριδοειδή (Μάρτιο - Μάιο), Κωνοφόρα (Νοέμβριο -αρχές Μαρτίου).

5.2.2 Καιρικές συνθήκες

Οι εργασίες φύτευσης σταματούν κάτω από πολύ χαμηλές (κάτω από 5°C) ή υψηλές (πάνω από 32°C) θερμοκρασίες, ή όταν φυσούν πολύ δυνατοί άνεμοι.

5.2.3 Εδαφικές συνθήκες

Το έδαφος κατά τη φύτευση πρέπει να βρίσκεται στο "ρόγο" του, για να μην καταστραφεί η δομή του. Δεν επιτρέπονται φυτεύσεις σε έδαφος παγωμένο ή σε κορεσμένο από υγρασία ή ξηρό έδαφος. Στην περίπτωση ξηρού εδάφους, εφόσον υπάρχει δυνατότητα, πρέπει να προηγείται άρδευση, ώστε κατά τη φύτευση το έδαφος να βρίσκεται στο "ρόγο" του.

5.2.4 Συνθήκες του έργου

Πριν από κάθε εργασία φύτευσης, οι επιφάνειες που πρόκειται να φυτευτούν πρέπει να έχουν λάβει την οριστική διαμόρφωση, δηλαδή να έχουν γίνει όλες οι εργασίες

- αποψίλωσης, απομάκρυνσης μπάζων και ακατάλληλων υλικών
- προσθήκης φυτικής γης ή κηπευτικού χώματος
- οριστικής διαμόρφωση του ανάγλυφου
- οι υπόγειες εγκαταστάσεις (άρδευση, ηλεκτροφωτισμού, αποστράγγιση κ.λπ.) και να είναι έτοιμες όλες οι εγκαταστάσεις, οι απαραίτητες για τη συντήρηση των φυτών.

5.3 Σχεδιασμός φύτευσης

Το σχέδιο φύτευσης της μελέτης πρέπει να τηρείται αυστηρά ως προς τις θέσεις, τα είδη, ποικιλίες και μεγέθη των φυτών. Επιτρέπονται μόνον μικρές αλλαγές κατά τη διαδικασία της φύτευσης, για την προσαρμογή σε τυχόν αλλαγές στους χώρους, εφόσον οι μεταβολές αυτές δεν ανατρέπουν σχεδιαστικά δεδομένα και αρχές ή άλλες παράλληλες μελέτες π.χ. άρδευσης, φωτισμού κλπ. Αλλαγές των θέσεων φύτευσης μπορεί να προκύψουν από εγκαταστάσεις ή κατασκευές που δεν έχουν προβλεφθεί, βραχώδες υπέδαφος κ.λπ.

5.4 Άνοιγμα λάκκων

5.4.1 Περιγραφή

Κατά το άνοιγμα του λάκκου η επιφανειακή στρώση χώματος και μέχρι 30 cm (ενεργό χώμα) θα τοποθετείται σε άλλη θέση από το κατώτερο χώμα. Συγχρόνως θα συγκεντρώνονται οι πέτρες και τα ακατάλληλα υλικά για απομάκρυνση.

Ο λάκκος θα ανοιχτεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να έχει πλευρές με μια ελαφρά κλίση προς τα μέσα και πυθμένα επίπεδο και ασυμπίεστο. Συγκεκριμένα το χώμα στον πυθμένα του λάκκου, θα έχει αναμοχλευτεί σε επιπλέον βάθος 5-10 cm. Στην περίπτωση που για το άνοιγμα του λάκκου φύτευσης έχει χρησιμοποιηθεί τρυπάνι ή παρόμοια μέθοδος που καθιστά τα τοιχώματα του λάκκου λεία, αυτά πρέπει να αναμοχλευτούν για να αποκτήσουν τραχειά επιφάνεια, που θα επιτρέπει στις ρίζες του φυτού να εισχωρήσουν ευκολότερα στο έδαφος.

5.4.2 Διαστάσεις

Οι λάκκοι ως προς τις διαστάσεις τυποποιούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Διαστάσεων 20 x 20 cm και βάθους 30 cm.
- Διαστάσεων 30 x 30 x 30 cm.
- Διαστάσεων 50 x 50 x 50 cm.
- Διαστάσεων 70 x 70 x 70 cm.

© ΕΛΟΤ

- Διαστάσεων 100 x 100 x 100 cm.
- Διαστάσεων 120 x 120 x 120 cm.
- Λάκκοι με διαστάσεις μεγαλύτερες από 120 cm.

Η επιλογή των διαστάσεων του λάκκου κάθε φυτού γίνεται με τα παρακάτω κριτήρια:

- Οι διαστάσεις των λάκκων θα είναι τουλάχιστον 70% μεγαλύτερες από τη διάμετρο της μπάλας χώματος ή του φυτοδοχείου σε γαιώδη εδάφη, ή/ και μέχρι 100% στα βραχώδη εδάφη.
- Για φύτευση γυμνόριζων φυτών σε γαιώδη και γαιώδη-ημιβραχώδη εδάφη, ο λάκκος φύτευσης θα έχει τέτοιο μέγεθος ώστε να μπορεί να χωρέσει όλο το άνοιγμα των ριζών και να μπορούν αυτές να απλώνονται φυσικά χωρίς να κόβονται, να λυγίζονται ή να στριμώχνονται.
- Σε περίπτωση φύτευσης μεγάλων φυτών με βάρος μεγαλύτερο από 250 kg, η διάμετρος του λάκκου πρέπει να είναι τουλάχιστον διπλάσια από τη διάμετρο της μπάλας και το βάθος ίσο με το ύψος αυτής, για να μείνει αδιατάρακτο το χώμα κάτω από την μπάλα και να μην καθίσει.
- Για φύτευση φυτών σε μπορντούρα, αντί λάκκων μπορεί να ανοιχτεί αυλακιά πλάτους 20 cm και βάθους 30 cm.

Οι λάκκοι κατατάσσονται ανάλογα με τη φύση του εδάφους (σε εδάφη γαιώδη, γαιώδη ημιβραχώδη, βραχώδη) και τον τρόπο ανοίγματος(με τσάπα, με τρυπάνι, με εκσκαφέα και με εκρηκτικά).

5.5 Μεταφορά φυτών από το εργοτάξιο στον τόπο του έργου

Τα φυτά μεταφέρονται στον τόπο του έργου την ίδια μέρα που πρόκειται να φυτευτούν, σε μικρές ποσότητες, ιδίως όταν πρόκειται για πολλά διαφορετικά είδη ή για φύτευση περισσότερων διακριτών χώρων, ώστε να μην παραμείνουν για πολύ χρόνο στο χώρο φύτευσης εκτεθειμένα, να μην υπάρξει σύγχυση και για να μη μείνουν φυτά που θα φυτευτούν την επόμενη μέρα.

5.6 Φύτευση

5.6.1 Γενικά

Τα φυτά θα μεταφέρονται στις θέσεις φύτευσης με προσεκτικούς χειρισμούς και θα βγαίνουν από το προστατευτικό μέσο (περιτυλίγματα ριζών, συσκευασία γυμνόριζων, πλαστικά σακίδια, γλάστρες) ακριβώς πριν τη φύτευση.

Τα φυτά φυτεύονται στην προβλεπόμενη από το σχέδιο θέση, στο κέντρο του λάκκου, κατακόρυφα.

Αν προβλέπεται από τη μελέτη, προσθήκη βελτιωτικών ή λιπασμάτων ή συμπληρωματικού χώματος, γίνεται η ανάμιξη τους με το χώμα του λάκκου, πριν τη φύτευση και εκτός του λάκκου φύτευσης. Συγχρόνως, όπως και κατά την πλήρωση του λάκκου, γίνεται συμπληρωματική διαλογή ανεπιθύμητων υλικών (πέτρες, ξύλα κλπ) και ψιλοχωματισμός, ώστε να μην υπάρχουν βώλοι, που μπορεί να δημιουργήσουν κενά ή να προκαλέσουν τραυματισμούς στις ρίζες.

Η τελική επιλογή των φυτών και η απόρριψη των ακατάλληλων, γίνεται κατά την προετοιμασία των φυτών ή ακόμη και κατά τη φύτευση, αν διαπιστωθεί ότι, κατά τις διάφορες φάσεις μεταφοράς, συντήρησης και φύτευσης, έχουν υποστεί ζημιές, (σπάσιμο μπάλας ή κλαδιών, εκδορές κορμού ή κλάδων, αφυδάτωση, παθολογικά συμπτώματα, κλπ.) σε βαθμό που να μην ανταποκρίνονται πια στις προδιαγραφές (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00).

Η προετοιμασία των φυτών για φύτευση, αφορά εργασίες όπως κλάδεμα της κόμης, κλάδεμα ριζών, ριζοτομές κλπ. που γίνονται στη θέση φύτευσης, κατά τη φύτευση.

Το κλάδεμα εξισορρόπησης των υπέργειων βλαστών προς το ριζικό σύστημα, ανάλογα με το είδος του φυτού, ώστε να μειωθεί η φυλλική επιφάνεια και συνεπώς και η διαπνοή, κατά τη μεταφύτευση δε χρειάζεται, εάν έχουν προμηθευτεί ποιοτικά καλά φυτά και κατάλληλα (είδος, μέγεθος) για τις δοσμένες συνθήκες.

Αντίθετα, οι δομικές ατέλειες του φυτού πρέπει να διορθωθούν, (αφαίρεση ανταγωνιστικών "οδηγών" βλαστών, κακά διακλαδισμένων ή διαμορφωμένων, σπασμένων ή πληγωμένων κλπ. κλάδων), ώστε το φυτό στην ανάπτυξη του, να αποκτήσει κανονικό, συμμετρικό και πιο συμπαγές σχήμα.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Σε περίπτωση που το φυτό είναι δένδρο γίνεται απαραίτητα υποστύλωση σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

5.6.2 Γυμνόριζα φυτά

Οι πολύ μακριές, χοντρές, σπασμένες ή πληγωμένες και γενικά οι μη υγιείς ρίζες, κλαδεύονται στον υγιή ιστό και ανανεώνονται οι υπόλοιπες τομές. Οι γυμνές ρίζες δεν πρέπει να μείνουν εκτεθειμένες στον ήλιο και τον αέρα για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Το ριζικό σύστημα, βυθίζεται σε δοχείο που περιέχει λασπόνερο, ώστε να γίνει καλύτερη πρόσφυση των ριζών του με το έδαφος.

Το φυτό τοποθετείται στο κέντρο του λάκκου, πάνω σε κώνο που έχει διαμορφωθεί στον πυθμένα του, σε κατακόρυφη θέση. Οι ρίζες του απλώνονται καλά και τακτοποιούνται στη φυσική τους θέση, χωρίς να λυγίζονται. Προστίθεται σταδιακά χώμα ή μίγμα χώματος, με τα χέρια προωθείται ανάμεσα στις ρίζες και συμπιέζεται κατά στρώματα με τα πόδια, από τα τοιχώματα του λάκκου προς το κέντρο.

5.6.3 Φυτά με μπάλα χώματος

Κλαδεύονται όλες οι ρίζες που πιθανόν προεξέχουν από τη συσκευασία. Οποιαδήποτε περιτυλίγματα (σύρματα, πλέγματα, σχοινιά, λινάτσες), πρέπει να αφαιρούνται ακριβώς πριν τη φύτευση.

Αν τα περιτυλίγματα είναι από λινάτσα ή άλλα αυτοδιασπώμενα υλικά, μπορούν να μην αφαιρεθούν και να λυθούν απλώς τα σύρματα από το λαιμό του φυτού, ώστε να μην εμποδίζουν την μελλοντική ανάπτυξη του, εφόσον βέβαια είναι σίγουρο ότι η μπάλα του είναι συμπαγής και ανέπαφη.

Κατά τη φύτευση η μπάλα χώματος πρέπει να βρίσκεται σε κατάσταση "ρόγου" (50%-70% της υδατοικανότητας της). Τοποθετείται το φυτό κατακόρυφα στο κέντρο του λάκκου, προστίθεται χώμα ή μίγμα χώματος μέχρι τα τρία τέταρτα του λάκκου και συμπιέζεται κατά στρώματα. Κατά τη συμπίεση του χώματος στο λάκκο, χρειάζεται προσοχή για να μην σπάσει η μπάλα. Συμπληρώνεται ο υπόλοιπος λάκκος με χώμα ή μίγμα χώματος.

5.6.4 Φυτά σε φυτοδοχεία

Κατά την αφαίρεση των φυτοδοχείων, πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε η μπάλα χώματος ή το φυτό να μην υποστεί ζημιά. Η επιφάνεια της μπάλας χώματος χαλαρώνεται σε κάθε περίπτωση.

Αν οι ρίζες έχουν κατακόρυφη ανάπτυξη, δεν πραγματοποιείται καμιά παραπέρα εργασία. Αν υπάρχουν μπλεγμένες ρίζες στη βάση της μπάλας, αφαιρούνται ή αραιώνονται. Οι ρίζες που περιτυλίσσονται γύρω από τη μπάλα, κόβονται με αρκετές κατακόρυφες τομές.

Τοποθετείται το φυτό κατακόρυφα στο κέντρο του λάκκου, προστίθεται χώμα ή μίγμα χώματος μέχρι τα τρία τέταρτα του λάκκου και συμπιέζεται κατά στρώματα. Κατά τη συμπίεση του χώματος στο λάκκο, χρειάζεται προσοχή για να μην σπάσει η μπάλα. -Συμπληρώνεται ο υπόλοιπος λάκκος με χώμα ή μίγμα χώματος.

© ΕΛΟΤ

5.6.5 Ειδικές φυτεύσεις

5.6.5.1 Φύτευση σε πρανή δρόμων

Στα πρανή δρόμων, με κλίση 1:2 και άνω φυτεύονται συνήθως μικρά φυτά γυμνόριζα ή σε μικρά φυτοδοχεία με διάμετρο μέχρι Φ16, κυρίως για λόγους περιβαλλοντικούς και σταθεροποίησης τους. Για το λόγο αυτό αλλά και για να μην γίνεται διατάραξη της επιφάνειας τους σε μεγάλο βαθμό, οι λάκκοι ανοίγονται με διάμετρο 20 cm και βάθος 30 cm και τα φυτά φυτεύονται όσο είναι δυνατόν προς το εσωτερικό του λάκκου. Η φύτευση φυτών με φυτοδοχεία μεγαλύτερα από Φ16 πρέπει να δικαιολογείται από τους σκοπούς της φύτευσης.

5.6.5.2 Φύτευση κοντά σε τοίχους

Για φύτευση κοντά σε τοίχους (συνήθως φυτεύονται αναρριχώμενα ή μπορντούρες), ο λάκκος ή η αυλακιά φύτευσης, ανοίγονται 20-25 cm μακριά από τον τοίχο.

Ο πυθμένας του λάκκου ή της αυλακιάς γίνεται με κλίση προς την αντίθετη πλευρά του τοίχου και στα γυμνόριζα οι ρίζες απλώνονται προς την κατεύθυνση αυτή, ενώ στα φυτά με μπάλα χώματος η μπάλα φυτεύεται με κλίση προς τον τοίχο.

5.6.5.3 Φύτευση στον πόδα βραχώδων πρανών

Προτιμάται η φύτευση ορθόκλαδων δένδρων για την απόκρυψη του πρανούς από την πλευρά του δρόμου.

5.6.5.4 Αναρριχώμενα

Πριν φυτευτούν τα αναρριχώμενα, κλαδεύονται στα 2/3 του ύψους του κεντρικού και των πλαγίων βλαστών. Τα φυτά που στηρίζονται στους τοίχους με βεντούζες (πχ. Macfadiena syn. Doxantha unguis-cati - Μπιγκόνια Ονυχωτή, Parthenocisssus sp. - Σβάιτς, κ.λπ.) πρέπει να κλαδεύονται βαθύτερα για να αρχίσουν από χαμηλά να ακουμπάνε στον τοίχο οι νέοι βλαστοί.

5.6.5.5 Μπορντούρες (πράσινος φράκτης θάμνων)

Η φύτευση μπορντούρας μπορεί να γίνει και σε αυλάκια. Οι υπόλοιπες εργασίες φύτευσης είναι ίδιες με τις εργασίες φυτών σε φυτοδοχεία.

5.7 Εργασίες μετά τη φύτευση

Αρχικά σχηματίζεται η λεκάνη άρδευσης, σε σχήμα δακτυλίου, με εξωτερική διάμετρο τουλάχιστον 20% μεγαλύτερη από τις διαστάσεις του λάκκου φύτευσης και βάθος τόσο, ώστε η χωρητικότητα της να είναι διπλάσια της προβλεπόμενης δόσης άρδευσης.

Στη συνέχεια διαστρώνονται τυχόν πλεονάζοντα χώματα, καθαρίζεται ο χώρος φύτευσης και απομακρύνονται τα διάφορα σκουπίδια (πέτρες, υλικά συσκευασίας, φυτοδοχεία, ξερά κλαδιά, σύρματα κλπ.) σε θέσεις απόρριψης που επιτρέπεται από τις αρμόδιες Αρχές.

Όσο αφορά στη λίπανση δε συνιστάται η προσθήκη λιπάσματος κατά τη φύτευση παρά μόνο σε πολύ φτωχά εδάφη, όπως θα προκύπτει από την εδαφολογική εξέταση. Στην περίπτωση εφαρμογής λίπανσης, η προβλεπόμενη από την ανάλυση ποσότητα και είδος λιπάσματος σκορπίζεται στην επιφάνεια του λάκκου και ενσωματώνεται με ελαφρό σκάλισμα.

Αμέσως μετά τις παραπάνω εργασίες γίνεται η πρώτη άρδευση, οπωσδήποτε με παροχές (λάστιχο) μέχρι να γεμίσει η λεκάνη, για να «καθίσει» το χώμα, να κλείσουν τυχόν κενά, να εξασφαλιστεί ο επιθυμητός βαθμός συμπύκνωσης του χώματος ή του μίγματος χώματος και η καλύτερη συνάφεια του με τις ρίζες ή την μπάλα του φυτού.

5.8 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών

Τα φυτά για να εγκατασταθούν κανονικά και να προσαρμοστούν στις νέες τους θέσεις, χρειάζονται αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα, μετά από το οποίο θα φανεί και ο βαθμός επιτυχίας της εγκατάστασης τους. Για το λόγο αυτό, στις μελέτες εγκατάστασης πρέπει να προβλέπεται υποχρεωτικά διάστημα συντήρησης τουλάχιστον ενός έτους, καθώς και χρόνος εγγύησης 2 μηνών, που προτείνεται να είναι μέσα στη χειμερινή περίοδο.

Για να εξασφαλιστούν οι καλύτερες συνθήκες ανάπτυξης των φυτών, κατά τον χρόνο υποχρεωτικής συντήρησης και εγγύησης απαιτούνται οι ακόλουθες εργασίες:

Άρδευση, έλεγχος των ζιζανίων, σχηματισμός λεκάνης, έλεγχος των ασθενειών και των εντόμων, καθαριότητα, έλεγχος των πασσάλων και της πρόσδεσης, κλάδεμα ή κούρεμα, λίπανση και κάθε άλλη έκτακτη αλλά απαραίτητη καλλιεργητική εργασία, για να εξασφαλιστεί η καλή και υγιής εγκατάσταση και ανάπτυξη των φυτών.

Η συχνότητα και ο χρόνος εκτέλεσης των περισσότερων προαναφερόμενων εργασιών, εξαρτάται από τις ιδιαίτερες συνθήκες κάθε έργου και καθορίζεται στη Φυτοτεχνική Μελέτη του 'Εργου. Οι εργασίες αυτές, αφανείς οι περισσότερες, θα παρακολουθούνται από την Υπηρεσία και θα καταχωρούνται στο ημερολόγιο του έργου.

Επίσης θα συντάσσεται από τον Ανάδοχο μηνιαία έκθεση για την κατάσταση και ανάπτυξη των φυτών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για να γίνουν αποδεκτές οι φυτεύσεις πρέπει να καλύπτονται στο σύνολό τους οι ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Τα φυτά πρέπει να έχουν φυτευτεί στις προβλεπόμενες θέσεις.

β. Το μέγεθος των φυτών να είναι σε συμφωνία με τις προδιαγραφές των φυτών της Φυτοτεχνικής Μελέτης.

γ. Τα φυτά πρέπει να εμφανίζουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να είναι καλά σχηματισμένα, όρθια και φυτεμένα έτσι ώστε το ίχνος που φαίνεται στο λαιμό του φυτού να βρίσκεται στο επίπεδο του εδάφους και χωρίς εκτεθειμένες ρίζες.
- να εμφανίζουν νέα αναπτυγμένη βλάστηση.
- η απώλεια παλαιών φύλλων να είναι μικρότερη από το 20% του συνολικού φυλλώματος.
- η απώλεια νέας βλάστησης να είναι μικρότερη από το 20% της συνολικής νέας βλάστησης, κατανεμημένη ομοιόμορφα σε όλο το φυτό.
- να εμφανίζουν λιγότερο από 5% τοπική νέκρωση ατομικών βλαστών.
- απουσία ασθενειών ή εντομολογικών προσβολών.

δ. Οι χώροι πρέπει να είναι καθαροί από ζιζάνια και από σκουπίδια.

ε. Οι λεκάνες άρδευσης να είναι καλά διαμορφωμένες.

στ. Η πασσάλωση των δέντρων πρέπει να είναι όπως προβλέπεται.

Σημειώνεται ότι, το άν τα φυτά δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, εναπόκειται στην απόλυτη κρίση της Υπηρεσίας:

© ΕΛΟΤ

i. Να δώσει εντολή για απομάκρυνση αυτών ακόμη και μετά τη φύτευση και να ζητήσει από τον Ανάδοχο να προβεί στην επανεγκατάσταση του πρασίνου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

ii. Να τα τιμολογήσει με την τιμή της κατώτερης τιμολογιακά κατηγορίας φυτών, εφόσον ο αριθμός των φυτών αυτών είναι σχετικά μικρός, είναι καλής ποιότητας και δεν υστερούν σημαντικά από τις προδιαγραφές ύψους, διαμέτρου κορμού και διακλάδωσης.

Η εγγύηση του φυτικού υλικού ορίζεται δύο μήνες από τη βεβαιωμένη περαίωση των εργασιών συντήρησης των φυτών και προτείνεται να συμπίπτει με τη χειμερινή περίοδο.

Η προσωρινή παραλαβή μπορεί να θεωρηθεί και ως οριστική όταν το έργο έχει εκτελεστεί έντεχνα σύμφωνα με τη σύμβαση, γιατί πρόκειται για βιολογικό υλικό, που απαιτεί συνεχή, έστω και στοιχειώδη συντήρηση.

Σε περίπτωση που η Επιτροπή Παραλαβής διαπιστώσει ελλείψεις, τότε διακόπτεται η παραλαβή και δίνεται η δυνατότητα στον Ανάδοχο να εκτελέσει -χωρίς πρόσθετη αμοιβή- τις απαραίτητες εργασίες που θα υποδειχτούν από την Επιτροπή, σε διάστημα δύο μηνών και τότε η Επιτροπή διενεργεί την Οριστική Παραλαβή.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των φυτών γίνεται ανά κατηγορία υγιών φυτών, κατά ημερομηνία φύτευσης και χώρο ποτιζόμενο από μια λήψη νερού (φρεάτιο ελέγχου άρδευσης -ΦΕΑ- ή βάνα) ή οριοθετημένο (δρόμος, πεζοδρόμιο, όριο απαλλοτρίωσης ή κτιριακή εγκατάσταση) σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΕΡΓΟ:							
ΦΕΑ ή Χώρος φύτευσης Νο:							
	Ημερομ.φύτευσης:			Ημερομ. φύτευσης:			
	ΤΜΗΜΑ 1 (Ε = m^2)			ΤΜΗΜΑ 2 (Ε = m^2)			
Κατηγορίες φυτών	Σειρές φύτευσης			Σειρές φύτευσης			ΣΥΝΟΛΟ
	1η	2η	3η	1η	2η	3η	
Δένδρα Δ1							
Δένδρα Δ2							
Θάμνοι Θ1							
Θάμνοι Θ2							
Αναρριχώμενα Α1							
κ.ο.κ							
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΙΡΑΣ							
ΣΥΝΟΛΟ ΦΥΤΩΝ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ή ΧΩΡΟΥ							

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά

Lawn turf sowing

Κλάση τιμολόγησης: 14

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 «**Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

1.1 Γενικά 7

1.2 Υποβαλλόμενα πιστοποιητικά ποιότητας 7

1.3 Σχετικές εργασίες 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 8

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών 8

4.1 Σπόρος 8

4.2 Λιπάσματα 14

4.3 Έδαφος βελτιωτικά εδάφους 14

4.4 Νερό 15

4.5 Ζιζανιοκτόνα σκευάσματα 15

4.6 Εντομοκτόνα – μυκητοκτόνα σκευάσματα 15

4.7 Μηχανολογικός εξοπλισμός 15

5 Μέθοδος εκτέλεσης 16

5.1 Χρονική περίοδος – συνθήκες σποράς 16

5.2 Προετοιμασία του χώρου 16

5.3 Σπορά του χλοοτάπητα 19

5.4 Φροντίδες μετά το φύτρωμα 19

5.5 Έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα 21

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 21

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος 21

7.1 Γενικά 21

7.2 Προσεκτικό διάβασμα του εγχειριδίου χρήσης 22

7.3 Άμεσο σταμάτημα της χλοοκοπτικής 22

7.4 Διατήρηση όλων των χαρακτηριστικών ασφαλείας πάνω στη μηχανή 22

7.5 Καθαρισμός της περιοχής προς κούρεμα 23

7.6 Αποφυγή της επαφής με τις λάμες 23

7.7 Ένδυση 24

7.8 Διαύγεια κατά τη διάρκεια της εργασίας 24

7.9 Προσεκτική προμήθεια των καυσίμων 24

7.10 Ηλεκτρικές χλοοκοπτικές μηχανές 25

7.11 Επιπλέον οδηγίες χρήσης για χλοοκοπτικές 25

7.12 Αυτοκινούμενες χλοοκοπτικές μηχανές 26

8 Τρόπος επιμέτρησης 27

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά

1 Αντικείμενο

1.1 Γενικά

Οι χλοοτάπητες σε γεωγραφικά πλάτη και κλίματα όπως της Ελλάδας, και κυρίως στα ξηροθερμικά κλίματα της κεντρικής και νότιας Ελλάδας, είναι εκτός της ζώνης φυσικής ανάπτυξης τους. Κατά συνέπεια έχουν πολύ μεγαλύτερες απαιτήσεις τόσο κατά την εγκατάσταση, όσο και κατά τη συντήρηση τους.

Για το λόγο αυτό πρέπει να ληφθούν ιδιαίτερα υπόψη:

- Η δημιουργία σπορoκλίνης με κατάλληλο υπόστρωμα και σωστή κατεργασία
- Η σωστή σπορά με την επιλογή των κατάλληλων ειδών σπόρων, στην εποχή που πρέπει και σε ιδεατές συνθήκες, και
- Η επιμελής συντήρηση, όπως περιγράφεται σε αυτή την προδιαγραφή, για να εξασφαλιστεί η σωστή πυκνότητα, η καλή εμφάνιση, η ανάπτυξη και η μακροζωία του χλοοτάπητα.

Η εξασφάλιση των παραπάνω, όπως και επαρκούς ποσότητας νερού για την άρδευση του (βλ. αντίστοιχη προδιαγραφή), αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση για την εγκατάσταση χλοοτάπητα.

Σκοπός της παρούσας προδιαγραφής είναι η περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και των εργασιών εγκατάστασης χλοοτάπητα με σπορά, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες βλάστησης, επιτυχούς εγκατάστασης και μακροζωίας αυτού.

Η συγκεκριμένη εργασία περιλαμβάνει την προετοιμασία του χώρου (καθαρισμός, διαμόρφωση και βελτίωση της σπορoκλίνης), την προμήθεια των σπόρων και των υπόλοιπων απαραίτητων υλικών για την εγκατάσταση του χλοοτάπητα, τη σπορά και τις εργασίες συντήρησης του χλοοτάπητα από τη σπορά μέχρι το πρώτο κούρεμα, που περιλαμβάνεται και αυτό στις εργασίες εγκατάστασης.

1.2 Υποβαλλόμενα πιστοποιητικά ποιότητας

Πρέπει να υποβληθούν τα παρακάτω πιστοποιητικά για τους σπόρους του χλοοτάπητα:

α) πιστοποιητικό φυτοϋγείας από τον οίκο παραγωγής

β) πιστοποιητικό από Φορέα Πιστοποίησης που θα αναφέρει το ποσοστό καθαρότητας και βλαστικότητας των σπόρων καθώς και την ύπαρξη άλλων ειδών

γ) ετικέτες συσκευασίας, με μονογραφή από τον Ανάδοχο, που φυλάσσονται υποχρεωτικά στο φάκελο του έργου.

1.3 Σχετικές εργασίες

Σχετικές Προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00	Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00	Plant protection -- Φυτοπροστασία
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00	Weed control methods -- Καταπολέμηση ζιζανίων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02	Irrigation of lawn, ground cover plants and slope cover plants -- Άρδευση χλοοτάπητα - Φυτών εδαφοκάλυψης - Χλοοτάπητα πρανών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00	Construction of plant irrigation networks -- Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

4.1 Σπόρος

4.1.1 Ποιότητα σπόρου

Το μίγμα σπόρων που εφοδιάζεται θα πρέπει να αποτελείται από τους καλύτερους ποιοτικά διαθέσιμους σπόρους του είδους ή της ποικιλίας. Θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις και τους κανονισμούς του Π.Δ. 365/2002 (ΦΕΚ Α΄ 365/10.12.2002).

Οι σπόροι πρέπει να είναι πρόσφατης παραγωγής, καθαροί, ώριμοι, απολυμασμένοι και απεντομωμένοι και να έχουν στιλπνό χρώμα.

Το μίγμα πρέπει να είναι πιστοποιημένο ή με άδεια εισαγωγής από το Υπουργείο Γεωργίας και να μεταφερθεί στον τόπο του έργου σε σφραγισμένες συσκευασίες και με αναρτημένες καρτέλες, στις οποίες θα αναγράφονται:

α. Τα είδη και η ποικιλία των σπόρων και η επί της εκατό αναλογία τους.

β. Ο βαθμός καθαρότητας (πρέπει να είναι πάνω από 98%).

γ. Ο βαθμός βλαστικότητας (πρέπει να είναι πάνω από 85%).

δ. Η ημερομηνία πιστοποίησης.

ε. Η επωνυμία του οίκου παραγωγής.

στ. Ο αριθμός σποροπερίδας (LOT).

ζ. Τα αδρανή υλικά και το ποσοστό περιεχομένων σπόρων ζιζανίων.

© ΕΛΟΤ

Κατά τη διάρκεια μεταφοράς και αποθήκευσης, οι σπόροι θα πρέπει να προστατεύονται από συνθήκες υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας καθώς επίσης και από την προσβολή από τρωκτικά. Όλοι οι σάκοι πρέπει να ανοίγονται παρουσία του επιβλέποντα του έργου.

4.1.2 Έλεγχος σπόρου

Ο σπόρος ή το μίγμα σπόρων θα πρέπει να έχουν πιστοποιηθεί μέσα στους τελευταίους δεκαοκτώ (18) μήνες πριν την ημερομηνία σποράς. Οι σπόροι που έρχονται στο έργο και δε σπέρνονται (με ευθύνη της Υπηρεσίας) μέσα στην προαναφερόμενη προθεσμία (18 μήνες), θα πρέπει να ξαναπεράσουν από έλεγχο βλαστικότητας (σπόροι σε λήθαργο, σκληροί σπόροι) για να εφοδιαστούν με νέα επικυρωμένη έκθεση. Στην περίπτωση αυτή αναπροσαρμόζεται η ποσότητα σπόρων ανά στρέμμα στα δεδομένα του νέου ελέγχου. Οι δοκιμές αυτές θα διενεργηθούν από εξειδικευμένο εργαστήριο ελέγχου σπόρων και αποτελούν ευθύνη του Αναδόχου.

4.1.3 Επιλογή μίγματος σπόρων

Η σύνθεση του μίγματος των σπόρων που θα χρησιμοποιηθεί είναι διαφορετική για κάθε χώρο και εξαρτάται από:

- τις κλιματολογικές συνθήκες, δηλαδή τη σχετική υγρασία (Σ.Υ), την ανώτερη- κατώτερη θερμοκρασία, τους ανέμους, διάρκεια ηλιοφάνειας κ.λ.π. (βλέπε Πίνακες 1, 5 και 6)
- τις εδαφολογικές συνθήκες (pH, βάθος ενεργού χώματος, μηχανική και χημική σύνθεση εδάφους, κλίσεις) (βλέπε Πίνακα 1)
- τη χρήση του χώρου (γήπεδα, πλατείες, πάρκα, κ.λ.π.) (βλέπε Πίνακες 2, 7, 8 και 9)
- τη δυνατότητα επιμεληµένης συντήρησης (βλέπε Πίνακα 4)
- την επάρκεια νερού ποτίσματος (βλέπε Πίνακα 3)
- τις μικροκλιματικές συνθήκες (έκθεση, σκιά) (βλ. Πίνακα 6)

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Ποικιλίες με αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες

1. ZOYSIA GRASS	ΠΟΛΥ
2. BERMUDA GRASS	
3. St. Augustine grass	
4. TALL FESCUE (F. arundinaceae)	
5. *Dichondra* sp.	
6. *Poa pratensis*	
7. PERENNIAL RYEGRASS (Lolium)	
8. *Agrostis*	ΛΙΓΟ

Πίνακας 2 - Ποικιλίες που επιδέχονται χαμηλό κούρεμα

1. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)	Καλή αντίδραση στο χαμηλό κούρεμα
2. BERMUDA GRASS	
3. ZOYSIA GRASS	
4. FINE FESCUE	
5. PERENNIAL RYE GRASS	
6. *Poa pratensis*	
7. ST. AUGUSTINE GRASS	
8. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)	Κακή αντίδραση στο χαμηλό κούρεμα

Πίνακας 3 - Ποικιλίες με αντοχή στην ξηρασία

1. BERMUDA GRASS	ΚΑΛΗ
2. ZOYSIA GRASS	
3. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)	
4. FINE FESCUE	
5. ST. AUGUSTINE GRASS	
6. Dichondra	
7. *Poa pratensis*	
8. PERENNIAL RYE GRASS	ΟΧΙ ΚΑΛΗ

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 4 - Ποικιλίες με διαφορετικές ανάγκες σε λίπανση

1. FINE FESCUE	ΛΙΓΟ
2. ZOYSIA GRASS	
3. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)	
4. ST. AUGUSTINE GRASS	
5. PERENNIAL RYE GRASS	
6. *Poa pratensis*	
7. BERMUDA GRASS	
8. *Dichondra*	
9. *Agrostis*	ΠΟΛΥ

Πίνακας 5 - Ποικιλίες με αντοχή στο κρύο

1. *Agrostis*	ΠΟΛΥ
2. *Poa pratensis*	
3. FINE FESCUE	
4. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)	
5. PERENNIAL RYE GRASS	
6. *Dichondra*	
7. ZOYSIA GRASS	
8. BERMUDA GRASS	
9. ST. AUGUSTINE GRASS	ΛΙΓΟ

Πίνακας 6 - Ποικιλίες με αντοχή στη σκιά

1. ST. AUGUSTINE GRASS	ΠΟΛΥ
2. FINE FESCUE	
3. *Dichondra*	
4. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)	
5. PERENNIAL RYE GRASS	
6. *Agrostis*	
7. ZOYSIA GRASS	
8. *Poa pratensis*	
9. BERMUDA GRASS	ΛΙΓΟ

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 7 - Ποικιλίες με αντοχή στο πάτημα

1. ZOYSIA GRASS	ΜΕΓΑΛΗ
2. BERMUDA GRASS	
3. PERENNIAL RYE GRASS	
4. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)	
5. *Poa pratensis*	
6. FINE FESCUE	
7. ST. AUGUSTINE GRASS	
8. *Agrostis*	
9. *Dichondra*	ΜΙΚΡΗ

Πίνακας 8 - Ποικιλίες κατάλληλες για αγωνιστικούς χώρους

1. PERENNIAL RYE GRASS
2. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)
3. FINE FESCUE
4. *Poa pratensis*

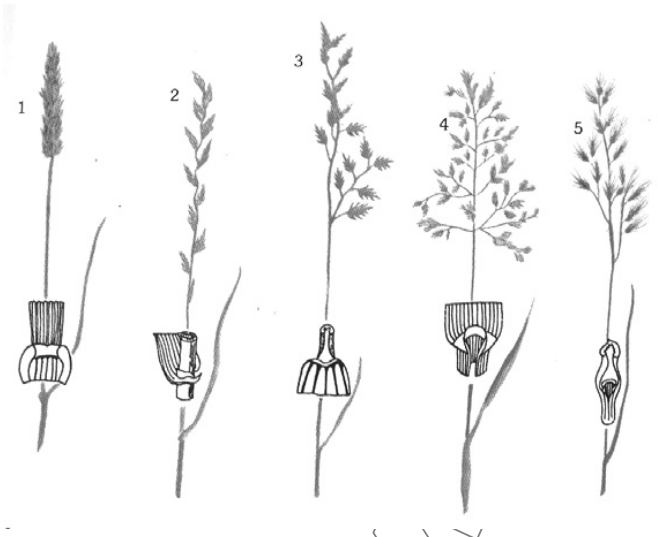
Πίνακας 9 - Ποικιλίες κατάλληλες για γήπεδα golf

1. *Agrostis* (BED GRASS)
2. PERENNIAL RYEGRASS
3. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)
4. FINE FESCUE
5. *Poa pratensis*

Τα χαρακτηριστικά των ειδών και ποικιλιών περιγράφονται στους Πίνακες 1 έως 9. Η επιλογή των κατάλληλων ειδών και η αναλογία τους γίνεται από το Μελετητή λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες, που περιγράφονται στην παρούσα παράγραφο και άλλους ιδιαίτερους παράγοντες της περιοχής σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά των ειδών και ποικιλιών, όπως φαίνονται στους παραπάνω πίνακες. Αλλαγή του προτεινόμενου από το μελετητή μίγματος ή προσθήκη άλλων ειδών σπόρων σ' αυτό επιτρέπεται μετά από επιστημονική τεκμηρίωση για την αλλαγή αυτή, από τον Ανάδοχο του έργου. Οποιαδήποτε αλλαγή για να πραγματοποιηθεί, απαιτείται οπωσδήποτε γραπτή έγκριση της πρότασης του Αναδόχου από τον Κύριο του έργου.

© ΕΛΟΤ

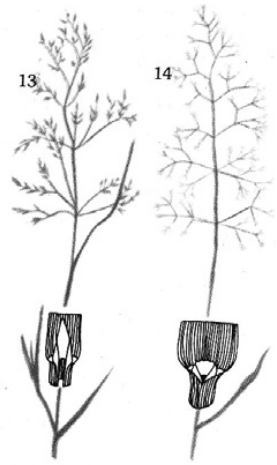
4.1.4 Κυριότερες ποικιλίες χλοοτάπητα



Εικόνα 1 - Μορφολογικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών: 1. Cynosurus cristatus, 2. Lolium perenne, 3. Festuca ovina, 4. Poa pratensis και 5. Festuca rubra fallax



Εικόνα 2 - Μορφολογικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών: 6. Agrostis stolonifera, 7. Festuca rubra ovina, 8. Festuca longifolia, 9. Poa triavialis, 10. Phleum pretense, 11. Deschampsia flexuosa και 12. Poa nemoralis



Εικόνα 3 - Μορφολογικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών: 13. Agrostis canina και 14.Agrostis tenuis

4.2 Λιπάσματα

Θα είναι εμπορικά παρασκευάσματα και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Συνιστάται η λήψη όλων των αναγκαίων προληπτικών μέτρων υγιεινής και ασφάλειας κατά την εφαρμογή τους (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00).

4.3 Έδαφος βελτιωτικά εδάφους

4.3.1 Κηπευτικό χώμα

Το προσκομιζόμενο κηπευτικό χώμα πρέπει να είναι γόνιμο, με χαμηλό ποσοστό ενεργού $CaCO_3$ (αν πρόκειται για αγρωστώδη), επιφανειακό, εύθρυπτο, αμμοαργιλώδους σύστασης, με αναλογία σε άμμο τουλάχιστον 55 %. Πρέπει να είναι όσο το δυνατόν απαλλαγμένο από σβώλους πηλού, αγριόχορτα (κυρίως αγριάδα και κύπερη), υπολείμματα ριζών, λίθους μεγαλύτερους των 5 cm σε οποιαδήποτε διάσταση και άλλα ξένα ή τοξικά υλικά, βλαβερά για την ανάπτυξη φυτών.

4.3.2 Τύρφη

Η τύρφη πρέπει να είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη προέλευση, τύπου υλικού, όγκου και υπεύθυνη χημική ανάλυση από τον κατασκευαστή και θα μεταφέρεται στο χώρο του εργοταξίου σε σφραγισμένη συσκευασία.

Η τύρφη που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι ινώδους υφής, θα προέρχεται από ‘sphagnum’ και θα έχει τα παρακάτω ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Τέφρα < 4%
- Φαινόμενο ειδικό βάρος <0,15g/cm^3
- pH 4-5
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα <250μS/cm
- Εναλλακτική ικανότητα >80meq/100g
- Αναλογία χονδρόκοκκου (>2 mm) / λεπτόκοκκο υλικό (<2 mm) 40-60 / 60-40

© ΕΛΟΤ

- Να μην έχει υποστεί λίπανση

4.3.3 Περλίτης

Ο διογκωμένος (για γεωργική χρήση) περλίτης θα είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη διάσταση κόκκων 3-4 mm σε αναλογία 70-80 % κ.ο.

4.3.4 Άμμος

Η άμμος θα προέρχεται από ποταμό ή χείμαρρο ή άλλη πηγή, απ΄ όπου επιτρέπεται νομίμως η αμμοληψία. Η άμμος που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι καθαρή και απαλλαγμένη χλωριούχου νατρίου και με κοκκομετρικές διαστάσεις 0,25-2,0 mm.

4.4 Νερό

Η ποιότητα του νερού για την άρδευση αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη σωστή ανάπτυξη του χλοοτάπητα.

Όσον αφορά στην αγωγιμότητα, η ιδανική τιμή είναι μικρότερη από 0,6 mS/cm. Σε περίπτωση που το διαθέσιμο νερό έχει αγωγιμότητα μεγαλύτερη από 0,6 mS/cm και μέχρι το όριο των 1,2 mS/cm, θα πρέπει να επιλέγονται από το Μελετητή, ανθεκτικά είδη σπόρων.

Το νερό της άρδευσης θα πρέπει επίσης να έχει και τα εξής ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Ολική σκληρότητά του νερού μικρότερη από 100 ppm
- Συγκέντρωση Βορίου (Β) μικρότερη από 1 ppm
- Συγκέντρωση Νιτρικών (NO3-) μικρότερη από 30 ppm

Η ποιότητα του νερού θα ελέγχεται περιοδικά από τον Ανάδοχο. Ο ετήσιος αριθμός των απαιτούμενων ελέγχων ποιότητας νερού εναπόκειται στην κρίση του Ανάδοχου. Ο Ανάδοχος οφείλει να παραδώσει στην υπηρεσία δύο τουλάχιστον φύλλα ελέγχου ποιότητας νερού, που αφορούν στην ποιότητα νερού κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, από πιστοποιημένο εργαστήριο. Ο κύριος του έργου έχει τη διακριτική ευχέρεια να ζητήσει επί πλέον έλεγχο, εάν το κρίνει σκόπιμο μετά τη λήψη των αποτελεσμάτων.

4.5 Ζιζανιοκτόνα σκευάσματα

Θα είναι εμπορικά παρασκευάσματα και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Συνιστάται η λήψη όλων των αναγκαίων προληπτικών μέτρων υγιεινής και ασφάλειας κατά την εφαρμογή τους (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00).

4.6 Εντομοκτόνα – μυκητοκτόνα σκευάσματα

Θα είναι εμπορικά παρασκευάσματα και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Συνιστάται να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία προληπτικά μέτρα κατά την εφαρμογή τους και να αποφεύγεται η χρήση των γαλακτοποιήσιμων μορφών εντομοκτόνων - μυκητοκτόνων (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00).

4.7 Μηχανολογικός εξοπλισμός

Για την εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά συχνά απαιτείται ειδικός εξοπλισμός που μπορεί να περιλαμβάνει κύλινδρο, φρέζα, σβάρνα ισοπέδωσης εδάφους, φορτηγό αυτοκίνητο, ελκυστήρα, σπαρτική, χλοοκοπτική μηχανή κ.λπ. Ο απαραίτητος εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να αναφέρεται στα τεύχη δημοπράτησης.

5 Μέθοδος εκτέλεσης

5.1 Χρονική περίοδος – συνθήκες σποράς

5.1.1 Περίοδος σποράς

Η σπορά δεν πρέπει να διενεργείται μεταξύ 15 Ιουνίου και 31 Αυγούστου χωρίς γραπτή έγκριση από την Επίβλεψη.

Τα είδη χειμερινού κύκλου, καθώς και τα μίγματά τους, είναι προτιμότερο να σπέρνονται τέλη καλοκαιριού και όλο το φθινόπωρο, πριν πέσουν οι θερμοκρασίες σε χαμηλά επίπεδα ή νωρίς την άνοιξη μέχρι τέλος Μαρτίου.

Στις βόρειες περιοχές της χώρας και σε περιοχές με ηπειρωτικό κλίμα η σπορά των ειδών αυτών μπορεί να παραταθεί μέχρι και το Μάιο.

Στις περιοχές με ξηρό και θερμό κλίμα πρέπει να αποφεύγονται οι όψιμες ανοιξιάτικες σπορές των ειδών αυτών.

Τα είδη θερινού κύκλου σπέρνονται την άνοιξη, όταν η θερμοκρασία ανέβει στους 25°C και έως τέλος Σεπτεμβρίου, ανάλογα με την περιοχή, με εξαίρεση τις ημέρες μεγάλου καύσωνα.

5.1.2 Καιρικές συνθήκες

Οι εργασίες σποράς σταματούν σε πολύ χαμηλές (κάτω από 5°C) ή υψηλές (πάνω από 32°C) θερμοκρασίες ή όταν φυσούν πολύ δυνατοί άνεμοι, που μπορεί να εμποδίσουν την ομοιόμορφη κατανομή των σπόρων.

5.1.3 Εδαφικές συνθήκες

Η σπορά δεν πρέπει να διενεργείται όταν το έδαφος είναι παγωμένο ή όταν υπάρχει επιφανειακή κρούστα.

Το έδαφος κατά τη σπορά και τις εργασίες προετοιμασίας πρέπει να βρίσκεται στο "ρόγο" του, για να μην καταστραφεί η δομή του. Στην περίπτωση ξηρού εδάφους, εφόσον υπάρχει δυνατότητα, πρέπει να προηγείται άρδευση, ώστε το έδαφος να βρίσκεται στο "ρόγο" του.

5.2 Προετοιμασία του χώρου

5.2.1 Γενικά

Η προετοιμασία του χώρου σποράς χλοοτάπητα πρέπει να αρχίσει το λιγότερο δύο με τρεις μήνες πριν την εγκατάστασή του. Για φθινοπωρινή σπορά, αν είναι αναγκαία η διαμόρφωση του εδάφους ή η αποστράγγισή του ή αν υπάρχουν πολλά ζιζάνια, η προετοιμασία πρέπει να αρχίσει νωρίς το καλοκαίρι. Για ανοιξιάτικη σπορά, η αποστράγγιση μπορεί να γίνει το φθινόπωρο αλλά η διαμόρφωση του εδάφους μπορεί να γίνει λίγες βδομάδες πριν τη σπορά.

5.2.2 Καθαρισμός του χώρου

Απομάκρυνση αδρανών υλικών (μπάζα, χαλίκια), πιθανών σωρών από υπέδαφος καθώς και υπολειμμάτων δέντρων ή ριζών. Καταπολέμηση των ζιζανίων με εφαρμογή ζιζανιοκτόνων ή με όργωμα (ανοιξιάτικο ή θερινό).

5.2.3 Ισοπέδωση

Ισοπέδωση είναι η εξάλειψη των ανωμαλιών του εδάφους. Η τελική στάθμη θα οριστεί με βάση τη μελέτη ή αν δεν υπάρχει σχετική μελέτη από τις γειτονικές στάθμες (μονοπατιών, τοίχων κλπ). Δεν είναι απαραίτητη η

© ΕΛΟΤ

απόλυτη οριζοντίωση του χώρου. Μια κλίση 1-1,5 % έχει το πλεονέκτημα ότι βοηθά στην αποστράγγιση του εδάφους.

- Ισοπέδωση μεγάλων ανωμαλιών

  Αφαιρείται όλο το επιφανειακό ενεργό χώμα και συσσωρεύεται σε ξεχωριστή θέση, ώστε μετά την ισοπέδωση του υπεδάφους να τοποθετηθεί ξανά στη θέση του, εμφανίζοντας το υπέδαφος.

  Καλύπτονται οι υφιστάμενες κοιλότητες με υπέδαφος που μεταφέρεται από τα ψηλότερα σημεία και επανατοποθετείται το επιφανειακό έδαφος.

  Οι μικρότερες ανωμαλίες μπορούν να διορθωθούν με προσθήκη επιφανειακού χώματος

- Ισοπέδωση απότομων κλίσεων

  Αφαιρείται όλο το επιφανειακό έδαφος και μεταφέρεται υπέδαφος από τα ψηλότερα σημεία στα χαμηλότερα.

  Το υπέδαφος ισοπεδώνεται, συμπιέζεται και στη συνέχεια επανατοποθετείται το επιφανειακό έδαφος.

5.2.4 Οριζοντίωση

Γίνεται κυρίως σε ειδικές διακοσμητικές περιοχές και σε χώρους παιχνιδιού και απαιτεί λεπτομερή εργασία.

Οι κατώτερες κλίσεις ορίζονται με ένα ζευγάρι πασσάλων και προστίθεται ή αφαιρείται έδαφος μεταξύ του ψηλότερου και του χαμηλότερου πασσάλου, έτσι ώστε να έλθει μέχρι το επίπεδο του νήματος.

Πρέπει να συμπιεστεί καλά όλη η επιφάνεια του εδάφους. Στη συνέχεια περνάει μία φορά η τσουγκράνα για να απομακρυνθούν οι πέτρες και το έδαφος συμπιέζεται ξανά.

5.2.5 Εγκατάσταση υπόγειων συστημάτων άρδευσης, φωτισμού κ.λπ.

Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00.

5.2.6 Κατεργασία εδάφους

Η αρχική προετοιμασία του εδάφους περιλαμβάνει την κατεργασία του εδάφους (όργωμα) σε βάθος περίπου 20 - 30 cm για βελτίωση του αερισμού και της αποστράγγισης. Θα δίνεται προσοχή ώστε να αποκτάται αυτό το βάθος με την πρώτη άροση. Το μηχάνημα που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να έχει μηχανισμό ελέγχου του βάθους διείσδυσης στο έδαφος.

Στις περιοχές με κλίση πρέπει η προετοιμασία του εδάφους και η άροση να γίνεται σε ισοϋψείς.

Στην περίπτωση που έχει χαθεί το γόνιμο επιφανειακό έδαφος πρέπει να γίνει προσθήκη γόνιμου επιφανειακού χώματος. Το ιδανικό βάθος αυτού είναι 20 cm, γίνεται όμως αποδεκτό και βάθος 15 cm. Σε περίπτωση που προστίθεται χώμα μικρότερου βάθους (8-10 cm) θα πρέπει ένα ποσοστό αυτού να ανακατεύεται με το παλιό και ύστερα να διαστρώνεται το υπόλοιπο στην επιφάνεια. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται ο κίνδυνος να σταματήσει η ροή του νερού στο επίπεδο που συναντάται το παλιό με το νέο χώμα και κατά συνέπεια να μην αναπτυχθεί το ριζικό σύστημα στο βάθος των δυνατοτήτων του.

Σε σημεία που δεν μπορούν να οργωθούν (πχ. γωνίες, επιφάνειες δίπλα σε τοιχία κλπ) γίνεται σκάψιμο, με σκοπό τη βελτίωση της δομής του εδάφους. Θέσεις που έχουν εγκαταλειφθεί από οικοδομικές εργασίες (κτίστες κ.λ.π.) πρέπει να σκαφτούν πιο βαθιά, γιατί η συμπίεση του εδάφους ποικίλει σε αυτά τα σημεία.

5.2.7 pH εδάφους

Για τα περισσότερα είδη χλοοτάπητα το pH του εδάφους πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 5,5 και 6,0. Αντίθετα, η διχόντρα αναπτύσσεται σε pH > 7.

Αν το έδαφος είναι πολύ όξινο (pH κάτω από 5) πρέπει να προστεθεί ανθρακικό ασβέστιο ή κιμωλία ή σκόνη ασβεστόλιθου. Η απαιτούμενη ποσότητα είναι περίπου 60 g ανά m^2 στα αμμώδη εδάφη και η διπλάσια στα αργιλώδη. Η οξύτητα του εδάφους πρέπει να εξεταστεί ξανά μετά από δύο χρόνια. Δεν επιτρέπεται η επιπλέον προσθήκη ασβεστίου.

Η διόρθωση του pH σε αλκαλικά εδάφη γίνεται με προσθήκη θείου μετά από εργαστηριακό προσδιορισμό της ποσότητάς του για ένα διάστημα δύο χρόνων περίπου, που ενεργεί μέσω της δραστηριότητας θειοβακτηρίων. Σε κάθε περίπτωση μπορούμε να έχουμε υπόψη ότι η προσθήκη θείου επιπάσεων (σκόνη) σε δόση 25 g ανά m^2 σε βάθος 10 cm σε ελαφρά αμμώδη εδάφη ή 100 g σε βαριά αργιλώδη εδάφη, ρίχνει το pH κατά μία μονάδα. Τις τιμές του pH μειώνουν και η τύρφη (ένα κυβικό μέτρο τύρφης έχει το ίδιο αποτέλεσμα με 600 g θείου), ο θειικός σίδηρος (προσωρινά) που μπορεί να μειώσει τη διαθεσιμότητα του P και τα θειικά λιπάσματα.

Σε πολύ αλκαλικά εδάφη η ενσωμάτωση όξινων υλικών (τύρφη κλπ) θα ωφελήσει την πρώιμη βλάστηση σπόρων χλόης αλλά δε θα επηρεάσει σημαντικά την οξύτητα του εδάφους.

5.2.8 Μηχανική σύσταση του εδάφους

Το έδαφος ανάλογα με την κοκκομετρική σύστασή του χωρίζεται σε κατηγορίες Αμμώδες, Αργιλώδες, Πηλώδες, Αμμοαργιλώδες κ.λ.π. Βελτίωση της μηχανικής σύστασης του εδάφους επιδιώκεται στα συνεκτικά εδάφη (αργιλώδη, πηλώδη) για να επιτευχθεί καλύτερη αποστράγγιση. Η εργασία αυτή γίνεται με την προσθήκη ποταμίσιας άμμου ή περλίτη στο επιφανειακό χώμα.

Ο πλέον αξιόπιστος τρόπος είναι να γίνεται η ανάμιξη του επιφανειακού χώματος και της άμμου σε σωρούς και κατόπιν το μίγμα να διαστρώνεται στην οριστική θέση. Άλλος τρόπος είναι να γίνεται διάστρωση της άμμου στην επιφάνεια του εδάφους και κατόπιν με φρέζα να γίνεται η ενσωμάτωσή της στο έδαφος.

Για σπορά χλοοτάπητα είναι απαραίτητο να υπάρχει ελάχιστο βάθος χώματος 0,4 m.

5.2.9 Τελικές ετοιμασίες

Τελική επιδίωξη της προετοιμασίας του εδάφους είναι η δημιουργία μιας λεπτόκοκκης, αλλά όχι κονιορτοποιημένης επιφάνειας.

Για φθινοπωρινή σπορά η τελική επεξεργασία πρέπει να αρχίσει από το καλοκαίρι.

Στην ανοιξιάτικη σπορά υπάρχει το πλεονέκτημα της ετοιμασίας του εδάφους λίγες βδομάδες πριν τη σπορά. Σε περίπτωση που προβλέπονται βροχές η σπορά πρέπει να γίνει αμέσως μετά την ετοιμασία του εδάφους. Μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μεταξύ προετοιμασίας εδάφους και σποράς χρειάζονται κυρίως τα αργιλοπηλώδη (βαρύτερα) εδάφη.

Σβώλοι ή συσσωματώματα που έρχονται στην επιφάνεια του εδάφους λόγω της άροσης και έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από 7 cm πρέπει να σπάζουν. Ο θρυμματισμός των σβώλων γίνεται με περιστροφικό καλλιεργητή (φρέζα) ρυθμισμένο σε μικρό βάθος διείσδυσης (7,5 – 10 cm) και δύο φορές σταυρωτά. Επιπλέον φρεζαρίσματα πρέπει να αποφεύγονται επειδή καταστρέφουν τη δομή του εδάφους. Το σπάσιμο των σβώλων πρέπει να γίνεται όταν το έδαφος είναι αρκετά ξηρό, ώστε να μη συμπιεστεί.

Για τη βελτίωση της δομής και της γονιμότητας του εδάφους προστίθενται εδαφοβελτιωτικά υλικά και η ενσωμάτωσή τους γίνεται με φρεζάρισμα.

Αν η περιοχή που θα σπαρθεί είχε λιπανθεί τις προηγούμενες χρονιές, δεν είναι απαραίτητο να ξαναγίνει λίπανση. Σε περίπτωση που η λίπανση θεωρηθεί απαραίτητη (μετά την ανάλυση εδάφους) προστίθεται 7 -10 ημέρες πριν τη σπορά.

Στη συνέχεια ακολουθεί η συμπίεση του εδάφους. Γίνεται με ελαφρύ κύλινδρο. Ο κύλινδρος δεν πρέπει να ζυγίζει πάνω από 150 kg ανά μέτρο πλάτους. Σημαντικό είναι να ασκείται ομοιόμορφη πίεση σε όλη την επιφάνεια και να μη γίνεται αυτή η εργασία όταν το έδαφος είναι υγρό. Κατά τη διάρκεια κυλινδρίσματος

© ΕΛΟΤ

συμπληρώνονται με επιπλέον επιφανειακό χώμα τυχόν καθιζήσεις που θα προκληθούν και θα επαναληφθεί η διαδικασία όσες φορές χρειαστεί ώστε να παρουσιάζεται στο τέλος μια ομαλή επιφάνεια.

Μετά τη συμπίεση ακολουθεί προσεκτικό τσουγκράνισμα για να απομακρυνθούν όλες οι πέτρες. Αν υπάρχουν ακόμα κοιλότητες η όλη διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να γίνει ομοιόμορφη η επιφάνεια. Δε συνιστάται επιπλέον συμπίεση γιατί θα μειωθεί η περατότητα του εδάφους.

5.3 Σπορά του χλοοτάπητα

Ο Ανάδοχος πρέπει να ειδοποιήσει την Επίβλεψη τουλάχιστον 24 ώρες πριν την έναρξη της προετοιμασίας (ανάμιξης) των σπόρων ή της σποράς και δε θα προβαίνει σε αυτές τις εργασίες χωρίς έγκριση.

Στο χώρο σποράς δε μεταφέρονται περισσότεροι σπόροι από όσους μπορούν να σπαρθούν μέσα στην επόμενη ημέρα. Οι σπόροι πρέπει να προστατεύονται από την έκθεσή τους στον ήλιο και την άμεση επαφή τους με εμπορικά λιπάσματα.

Οι σπόροι σπέρνονται με το χέρι ή με σπαρτική μηχανή. Όταν η σπορά γίνεται με το χέρι οι σπόροι ίσο-μοιράζονται στα δύο και σπέρνονται σε δύο διαδοχικές σπορές: οι μισοί σπόροι σπέρνονται κατά μήκος και οι υπόλοιποι μισοί κατά πλάτος, σταυρωτά. Οι μεγάλες επιφάνειες μπορούν να χωριστούν σε μικρότερες περιοχές καθορισμένης έκτασης για να επιτευχθεί καλύτερη αναλογία σπόρου.

Όταν χρησιμοποιείται σπαρτική μηχανή, η σπορά πραγματοποιείται σε παράλληλες λωρίδες χρησιμοποιώντας τις ρόδες της σπαρτικής ως οδηγό και πάλι με τη σταυρωτή μέθοδο. Στα όρια της περιοχής σποράς απλώνεται λινάτσα, ώστε να γυρίζει εκεί η σπαρτική μηχανή και να επιτευχθεί ομοιόμορφη σπορά και στις άκρες.

Η ποσότητα των σπόρων πρέπει να είναι η προβλεπόμενη από τη μελέτη και εξαρτάται από τις ποικιλίες χλοοτάπητα.

Μετά τη σπορά πρέπει να ακολουθήσει ελαφρύ και προσεκτικό πέρασμα του χώματος με τσουγκράνα ή με κύλινδρο που έχει ειδικά δόντια, για να καλυφθούν οι σπόροι με ένα λεπτό στρώμα χώματος. Το βάθος παράχωσης πρέπει να συστήνεται από τον οίκο παραγωγής των σπόρων. Οι σπόροι που απαιτούν μικρότερο βάθος παράχωσης (συνήθως οι μικρότεροι και ελαφρύτεροι) σπέρνονται στα πεταχτά ή με ειδική προσαρμογή στη σπαρτική. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μη χωθούν βαθιά οι σπόροι γιατί το φύτρωμα δε θα είναι ομοιόμορφο.

Μετά την παράχωση των σπόρων ακολουθεί κυλίνδρισμα, με ελαφρύ κύλινδρο (κάτω από 100 kg ανά μέτρο πλάτους) ώστε να γίνει μεν πρόσφυση των σπόρων αλλά όχι συμπίεση του εδάφους. Εάν λόγω κλίσης δεν μπορεί να γίνει κυλίνδρισμα, η επιφάνεια του εδάφους πρέπει να πιεστεί με την ανάποδη της τσουγκράνας σε βάθος 1 cm.

Για την αποφυγή προσβολών από μύκητες και έντομα συνιστάται να γίνεται εφαρμογή μυκητοκτόνου και εντομοκτόνου εδάφους (Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00).

Ακολουθεί πότισμα ελαφρύ με τεχνητή βροχή (όχι με λάστιχο ή άλλο τρόπο που μπορεί να ξεθάψει και να παρασύρει τους σπόρους). Η ποσότητα νερού για το πότισμα είναι τέτοια ώστε το νερό να φθάσει σε βάθος 15 cm. Τα υπόλοιπα ποτίσματα είναι συχνά 2 – 3 φορές την ημέρα και σε ποσότητα, αναλόγως με την εποχή, τις θερμοκρασίες και τους ανέμους που επικρατούν τις ημέρες της σποράς.

Για να προφυλαχθεί η εγκατάσταση από τρίτους πρέπει να τοποθετηθούν προειδοποιητικές πινακίδες και προσωρινή περίφραξη, που θα παραμείνουν μέχρι το πρώτο κούρεμα.

5.4 Φροντίδες μετά το φύτρωμα

5.4.1 Γενικά

Η συντήρηση των επιφανειών, στις οποίες έχει εγκατασταθεί χλοοτάπητας διαρκεί μέχρι το πρώτο κούρεμα.

Η φροντίδα συντήρησης έχει ως σκοπό να αναπτυχθεί γρήγορα ένας ζωηρός, πυκνός χλοοτάπητας χωρίς βρύα και ζιζάνια. Συνεπώς θα περιλαμβάνει τον έλεγχο διάβρωσης, τη φυτοπροστασία, το βοτάνισμα, την περιποίηση των άκρων, την άρδευση, το κούρεμα και το καθάρισμα του χώρου όπως και οποιαδήποτε άλλη εργασία χρειαστεί κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης περιόδου.

Μετά το φύτρωμα η επιφάνεια του εδάφους ανασηκώνεται λίγο. Όταν τα φυτάρια θα έχουν ύψος 2,5 cm (7,5 cm για χλοοτάπητα που θα πατηθεί) και το έδαφος θα είναι ξηρό διενεργείται ελαφρύ κυλίνδρισμα με κύλινδρο.

Η άρδευση γίνεται με τεχνητή βροχή. Για την ευκολότερη εκτίμηση της ανάγκης άρδευσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά υγρασιόμετρα (τενσιόμετρα). Σε κάθε τμήμα χλοοτάπητα θα τοποθετείται ένα τενσιόμετρο. Τα αισθητήρια τοποθετούνται σε βάθος, στο οποίο βρίσκεται το κύριο μέρος του ριζικού συστήματος.

Το πρώτο κούρεμα γίνεται όταν ο χλοοτάπητας φτάσει σε ύψος περίπου 7,5 cm. Δεν πρέπει να αφεθεί να αναπτυχθεί ο χλοοτάπητας σε ύψος πάνω από 10 cm.

Μετά το πρώτο κούρεμα, γίνεται επανασπορά σε όσα τμήματα επιφανειών έχει αποτύχει ο χλοοτάπητας.

Συνήθως 2-3 ημέρες μετά το πρώτο κούρεμα, ο χλοοτάπητας λιπαίνεται με λίπασμα συντήρησης (παράγραφος 4.2) και με δόση 10 g ανά m^2.

5.4.2 Αντιμετώπιση των ασθενειών

Οι προσβολές από μύκητες μπορούν να καταστρέψουν τα φυτάρια και μπορεί να κιτρινίσουν, να ξεραθούν ή να εμφανίσουν άλλα συμπτώματα, αναλόγως με το είδος του μύκητα. Με τα πρώτα συμπτώματα πρέπει να ποτιστεί ο χλοοτάπητας με μυκητοκτόνο εδάφους στη συνιστώμενη από τον κατασκευαστή αναλογία.

Προληπτικά μπορεί να γίνει επίπαση στο σπόρο με μυκητοκτόνο προστατευτικά, για την αποφυγή τήξης των φυταρίων ή σήψης του σπόρου. Στο χλοοτάπητα επίσης προληπτικά, εάν δεν είναι εφικτοί εβδομαδιαίοι ψεκασμοί, πρέπει να γίνουν 1-2 ψεκασμοί στην αρχή του καλοκαιριού και το χειμώνα, για διαφορετικούς όμως μύκητες. Επίσης με μυκητοκτόνα εδάφους αντιμετωπίζεται η σκληρωτίαση σε χλοοτάπητες διχόνδρας, η οποία ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες, υγρασία και pH < 7.

Η εργασία βοτανίσματος αφορά στο καθάρισμα των χώρων του χλοοτάπητα από τα διάφορα ακαλαίσθητα και ανταγωνιστικά ζιζάνια.

Η εξαγωγή των ζιζανίων γίνεται με τα χέρια, αφού έχει προηγηθεί πότισμα την προηγούμενη ημέρα. Μετά την εξαγωγή τους, ο ανάδοχος θα τα συγκεντρώσει και θα τα απομακρύνει από το έργο, μαζί με οποιαδήποτε άλλα άχρηστα υλικά, σε χώρους, στους οποίους επιτρέπεται από τις αρμόδιες Αρχές η απόρριψή τους και σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο.

Στις επιφάνειες που θα εγκατασταθεί χλοοτάπητας πρέπει να προηγηθεί ζιζανιοκτονία, όταν διαπιστωθεί η ύπαρξη πολυετών αγρωστωδών ή διάφορων πολυετών ζιζανίων σε αντίθεση με τα πλατύφυλλα, που μπορεί να καταπολεμηθούν μετά το εξάμηνο από τη βλάστηση του χλοοτάπητα.

Η εργασία του καθαρισμού των χώρων από ξένα υλικά αφορά στο συστηματικό καθάρισμα των χώρων και κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης και μετά τη συμπλήρωση των εργασιών. Τα ξένα αντικείμενα (χαρτιά, κουτιά, σκουπίδια κλπ.) καθώς και τα υπολείμματα που προκύπτουν από τα κουρέματα απομακρύνονται από τους χώρους του χλοοτάπητα.

5.4.3 Επιθεώρηση - αντικαταστάσεις

Μετά την περίοδο της αρχικής συντήρησης η Επίβλεψη θα επιθεωρήσει τη ριζοβολία και τη ζωτικότητα του χλοοτάπητα και θα καθορίσει εάν χρειάζεται επανασπορά (ολική ή μερική). Εάν το ποσοστό αποτυχίας είναι μεγαλύτερο από 25 % σε κάθε ανεξάρτητη, οροθετημένη επιφάνεια, πρέπει να γίνει επανασπορά ολόκληρης της επιφάνειας.

© ΕΛΟΤ

Σε περίπτωση που το ποσοστό αποτυχίας είναι μικρότερο από 25 %, τότε γίνεται μερική επανασπορά.

Σε περίπτωση αποτυχίας και της επανασποράς, ο Ανάδοχος πρέπει να προσδιορίσει και να διορθώσει τους λόγους αποτυχίας και να επαναλάβει τη διαδικασία σποράς σε όλη την επιφάνεια, με παράταση του χρόνου αρχικής συντήρησης, αν χρειαστεί, χωρίς αποζημίωση.

5.5 Έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα

- Ο χλοοτάπητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε 100 ημέρες μετά την τοποθέτησή του και ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν.
- Με την έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα οι ώρες χρήσης για τον πρώτο μήνα θα είναι δύο (2) την εβδομάδα και το δεύτερο τέσσερις (4) την εβδομάδα. Από τον τρίτο μήνα και μετά ο χλοοτάπητας μπορεί να χρησιμοποιείται για 12 ώρες την εβδομάδα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Επειδή η επιτυχία της εγκατάστασης χλοοτάπητα εξαρτάται αφενός από τις ποσότητες των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και την ποιότητά τους και αφετέρου από τον τρόπο και τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας, εισάγεται στη μελέτη ο όρος της «επιτυχημένης εγκατάστασης» του χλοοτάπητα σε κάθε επί μέρους οροθετημένη επιφάνεια, χωριστά και δεν αναγνωρίζεται κανένα ποσοστό αποτυχίας.

Τα κριτήρια είναι:

- η καθολική κάλυψη της έκτασης με χλοοτάπητα
- η ομοιομορφία όσον αφορά στην πυκνότητα και στο ύψος του χλοοτάπητα
- η υγεία του χλοοτάπητα

Για την παραλαβή της εγκατάστασης του χλοοτάπητα απαιτούνται και τα παρακάτω:

α) Επιμετρικά σχέδια με τις πραγματικές διαστάσεις των επιφανειών, που καλύφθηκαν με χλοοτάπητα.

β) Πρωτόκολλο καλής εγκατάστασης του χλοοτάπητα.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Σε κάθε περίπτωση εφαρμογής φυτοφαρμάκων (εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα, ζιζανιοκτόνα κλπ.) λαμβάνονται όλα τα μέτρα υγείας και ασφάλειας (μάσκες, γάντια, στολές, σήμανση, ανακοινώσεις) για την προστασία του εργατικού προσωπικού και του κοινού (βλ. Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00).

Οι οδηγίες ασφάλειας για τις χλοοκοπτικές μηχανές παραθέτονται στη συνέχεια.

Τα περισσότερα ατυχήματα προκαλούνται από αμέλεια και απρόσεκτη συμπεριφορά.

Πριν την οποιαδήποτε εργασία συντήρησης στη χλοοκοπτική (αλλαγή λαδιών, αφαίρεση λάμας για ακόνισμα) πρέπει να εξασφαλιστεί ότι η μηχανή είναι εκτός λειτουργίας. Στα ηλεκτρικά μοντέλα πρέπει να αποσυνδεθεί το καλώδιο ρεύματος.

 © ΕΛΟΤ

7.2 Προσεκτικό διάβασμα του εγχειριδίου χρήσης

Το εγχειρίδιο λειτουργίας της μηχανής πρέπει να είναι άμεσα προσβάσιμο. Το προσωπικό που θα χρησιμοποιεί τη χλοοκοπτική πρέπει να διαβάσει προσεκτικά και να κατανοήσει τις οδηγίες χρήσης.



Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στις παραγράφους που συνοδεύονται από το προειδοποιητικό σύμβολο:



(SAFETY ALERT)

7.3 Άμεσο σταμάτημα της χλοοκοπτικής

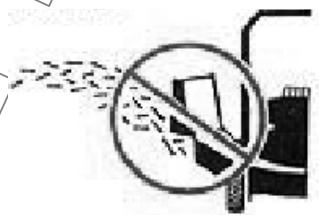
Αρχικά πρέπει να ελέγχεται η λειτουργία που σταματά τις λάμες, ακόμα και αν υπάρχει σύστημα αυτόματου φρένου των περιστροφικών λεπίδων.

Ο χειριστής δεν πρέπει να φεύγει ***ποτέ*** από τη θέση του αφήνοντας τη μηχανή σε λειτουργία.



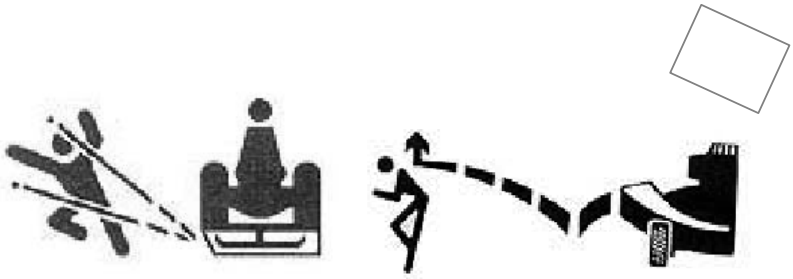
7.4 Διατήρηση όλων των χαρακτηριστικών ασφαλείας πάνω στη μηχανή

Τα προστατευτικά στοιχεία και τα προειδοποιητικά σήματα δεν πρέπει να αφαιρούνται και στην περίπτωση που καταστραφούν ή χαθούν πρέπει να αντικαθίστανται άμεσα. Η μηχανή δεν πρέπει να τίθεται σε λειτουργία, αν ο οδηγός που κατευθύνει τα κομμένα χόρτα προς τα πίσω και προστατεύει από την επαφή με τις λάμες, δεν είναι στην προβλεπόμενη από τον κατασκευαστή θέση του.



Επιπλέον κατά τη διάρκεια λειτουργίας της χλοοκοπτικής δεν πρέπει να υπάρχουν σε κοντινή απόσταση άνθρωποι ή ζώα, καθώς υπάρχει ο κίνδυνος ένα σκληρό αντικείμενο (πέτρες, καλώδια, σπασμένα γυαλιά κλπ) που θα βρεθεί στην πορεία της μηχανής να εξοστρακιστεί προς τα πάνω.

© ΕΛΟΤ



Η λειτουργία της χλοοκοπτικής πρέπει να σταματάει αμέσως μόλις μπει στην περιοχή προς κούρεμα ένα ξένο προς την εργασία άτομο, για να αποφευχθεί πιθανό ατύχημα.



Στα μοντέλα με σακούλα αποκομιδής πρέπει να διενεργείται συχνός και περιοδικός έλεγχος γιατί υπόκεινται σε φθορά. Εάν έχει φθαρεί πρέπει να αντικατασταθεί γιατί διαφορετικά μπορεί να ξεφύγει κάποιο ξένο αντικείμενο προς τη μηχανή ή προς το γύρω χώρο.

Αν παρατηρηθούν φθορές όπως χαλαρωμένες βίδες, σπασμένα εξαρτήματα κλπ. κατά τη διάρκεια λειτουργία της μηχανής πρέπει να σταματήσει αμέσως η λειτουργία της μηχανής και να διορθωθεί η βλάβη αφού σταματήσουν να λειτουργούν και όλα τα κινούμενα εξαρτήματα.

7.5 Καθαρισμός της περιοχής προς κούρεμα

Πριν την έναρξη του κουρέματος, πρέπει η περιοχή που θα κουρευτεί να καθαριστεί προσεκτικά από υπολείμματα μπαζών, χαλικιών ή άλλων αντικειμένων που μπορεί να ανασηκωθούν και να εξοστρακιστούν από τις λάμες.

Δεν πρέπει ποτέ να διασχίζονται μονοπάτια ή δρόμοι με τις λάμες σε λειτουργία.

7.6 Αποφυγή της επαφής με τις λάμες

Πάντα πρέπει να θεωρείται δεδομένο ότι οι λάμες περιστρέφονται όταν η μηχανή είναι σε λειτουργία.

Συνεπώς ποτέ δεν πρέπει να πλησιάζει οποιαδήποτε μέλος του σώματος κοντά στις λάμες όταν η μηχανή είναι σε λειτουργία, ακόμα και αν η χλοοκοπτική είναι εξοπλισμένη με σύστημα αυτόματου φρένου των περιστροφικών λεπίδων.



Οι ρυθμίσεις για αλλαγή του ύψους κουρέματος πρέπει να γίνονται όταν οι λάμες έχουν σταματήσει να περιστρέφονται.

Δεν πρέπει ΠΟΤΕ να καθαρίζονται οι λάμες με τα χέρια. Καλύτερα να γίνεται ο καθαρισμός με τη χρήση ενός κονταριού.



7.7 Ένδυση

Η σωστή ενδυμασία για κούρεμα γρασιδιού περιλαμβάνει γερά και ανθεκτικά παπούτσια (όχι σανδάλια ή μαλακά παπούτσια του τένις) και μακριά παντελόνια. Χαλαρά ρούχα ή κρεμαστά κοσμήματα ενέχουν τον κίνδυνο να πιαστούν (μπερδευτούν) στα εξαρτήματα της μηχανής και να προκληθεί ατύχημα.

Η σωστή ενδυμασία συνιστάται να συμπληρώνεται με τη χρήση προστατευτικών γυαλιών ή άλλων παρόμοιων προστατευτικών μέσων.



7.8 Διαύγεια κατά τη διάρκεια της εργασίας

Απαγορεύεται να γίνεται χρήση της χλοοκοπτικής από άτομα υπό την επήρεια αλκοόλ, φαρμάκων ή άλλων ουσιών που προκαλούν πνευματική σύγχυση.



Οι χειριστές δεν πρέπει να θέτουν σε λειτουργία τη μηχανή όταν νιώθουν πολύ κουρασμένοι, γιατί η συγκεκριμένη εργασία απαιτεί να βρίσκονται σε πλήρη εγρήγορση.

Συνιστάται να αποφεύγεται η χρήση ακουστικών.

7.9 Προσεκτική προμήθεια των καυσίμων

Απαγορεύεται το κάπνισμα κατά τη διάρκεια εφοδιασμού της μηχανής με καύσιμα.



Επίσης δεν πρέπει ο εφοδιασμός να γίνεται σε εσωτερικό χώρο, όταν δουλεύει η μηχανή ή όταν είναι ζεστή. Πριν την εκκίνηση της μηχανής πρέπει να σκουπίζονται καύσιμα που μπορεί να έχουν χυθεί στο γύρω χώρο.

© ΕΛΟΤ

7.10 Ηλεκτρικές χλοοκοπτικές μηχανές

Όταν χρησιμοποιούνται ηλεκτρικές χλοοκοπτικές πρέπει να χρησιμοποιείται καλώδιο, που ενδείκνυται για εξωτερική χρήση.

Το καλώδιο πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση και να αντικαθιστάται αμέσως μόλις παρουσιαστεί ζημιά.

Το καλώδιο δεν πρέπει να έλκεται ούτε για να μετακινήσει τη μηχανή ούτε για να βγει από το ρεύμα. Στην τελευταία περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιείται η πρίζα.

Προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε κατά τη διάρκεια του κουρέματος το καλώδιο να μην έρχεται σε επαφή με αιχμηρές γωνίες ή κοφτερές επιφάνειες. Επίσης πρέπει να φυλάσσεται από την επαφή με υψηλές θερμοκρασίες ή λάδια.

Το καλώδιο πρέπει να απλώνεται στις ήδη κουρεμένες επιφάνειες και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να περάσει η μηχανή πάνω από αυτό.

7.11 Επιπλέον οδηγίες χρήσης για χλοοκοπτικές

Το κούρεμα πρέπει να διενεργείται μόνο σε ξηρές συνθήκες. Αν οι συνθήκες απαιτούν να γίνει αναγκαστικά το κούρεμα σε υγρές συνθήκες, πρέπει να γίνει με εξαιρετικά μεγάλη προσοχή και λαμβάνοντας υπόψη ότι η υγρή χλόη δε διασπείρεται καλά και μπορεί να σχηματίσει συσσωματώματα. Εάν συμβεί κάτι τέτοιο πρέπει να σβηστεί η μηχανή πριν γίνει προσπάθεια απομάκρυνσης των συσσωματωμάτων.

Επίσης σε υγρό γρασίδι υπάρχει ο κίνδυνος γλιστρήματος με αποτέλεσμα να βρεθεί το πόδι στην τροχιά των κινούμενων λεπίδων.

Δεν πρέπει να διενεργείται κούρεμα σε πολύ μικρή απόσταση από χαντάκια, απότομες πλαγιές ή σε οποιαδήποτε επιφάνεια που μπορεί να χαθεί ο έλεγχος της χλοοκοπτικής μηχανής. Ως μέγιστη αποδεκτή κλίση για κούρεμα θεωρείται αυτή η κλίση 3:1.

Όταν χρησιμοποιείται χλοοκοπτική, η οποία κατευθύνεται από όρθιο χειριστή που σπρώχνει (walk-behind mower), το κούρεμα πρέπει να γίνεται κατά μήκος των ισοϋψών της πλαγιάς, ποτέ κάθετα στην κλίση (κατακόρυφα).

Αντιθέτως, με αυτοκινούμενες χλοοκοπτικές, που ο χειριστής κάθεται (riding mowers) και σε πλαγιές με κλίση 3:1 έως 15:1, η κοπή πρέπει να γίνεται κατακόρυφα, ποτέ κατά μήκος. Ποτέ δεν πρέπει να γίνεται κοπή χλοοτάπητα με αυτοκινούμενη χλοοκοπτική σε πλαγιές με κλίση πιο απότομη από 3:1.

Στην περίπτωση που το γρασίδι που είναι πολύ ψηλό, πρέπει να κόβεται σε δύο δόσεις. Την πρώτη φορά ρυθμίζεται ψηλά το ύψος κοπής για να απόφευχθεί η δημιουργία συσσωματωμάτων χλόης μέσα στη σακούλα αποκομιδής και για να αποκαλυφθούν τυχόν σκληρά αντικείμενα που μπορεί να χτυπήσουν στις λάμες. Μετά τον καθαρισμό της επιφάνειας από τα περιττά αντικείμενα πραγματοποιείται το κούρεμα στο επιθυμητό ύψος.

Εάν οι λάμες έρθουν σε επαφή με σκληρό αντικείμενο πρέπει να σταματήσει αμέσως η λειτουργία της μηχανής. Ο έλεγχος θα γίνει αφού σταματήσουν όλα τα κινούμενα μέρη της μηχανής. Μια ασυνήθιστη δόνηση αποτελεί σημάδι δυσλειτουργίας και η μηχανή πρέπει να επισκευαστεί πριν ξαναχρησιμοποιηθεί.

Η “walk-behind” χλοοκοπτική πρέπει πάντα να σπρώχνεται προς τα μπροστά. Απαγορεύεται να σύρεται προς τα πίσω, προς τη μεριά του σώματος.

Προσοχή δίνεται ώστε να μην έρθουν σε επαφή τα χέρια ή το σώμα με τη μηχανή όταν είναι ζεστή, γιατί μπορεί να προκληθούν σοβαρά εγκαύματα.



Το κούρεμα του χλοοτάπητα πρέπει να διενεργείται κατά τη διάρκεια της ημέρας ή και άλλες ώρες αρκεί να υπάρχει επαρκής φωτισμός (πχ. αγωνιστικοί χώροι).

7.12 Αυτοκινούμενες χλοοκοπτικές μηχανές

7.12.1 Γενικά

Οι προαναφερόμενες οδηγίες ασφάλειας ισχύουν και στις περιπτώσεις των αυτοκινούμενων χλοοκοπτικών, με τους επιπλέον κανόνες.

7.12.2 Απαγορεύεται η μεταφορά επιβατών



7.12.3 Απαγορεύεται το κούρεμα προς τα πίσω

Εάν χρειαστεί να γίνει κίνηση προς τα πίσω (όπισθεν), πρέπει πρώτα να απενεργοποιηθεί η κίνηση των λεπίδων.

7.12.4 Προσεκτική χρήση σε επιφάνειες με κλίση

Σε πρανή ή επιφάνειες με κλίση πρέπει να μειώνεται η ταχύτητα.

Οι αναστροφές συνιστάται να πραγματοποιούνται σε επίπεδο έδαφος, στη βάση ή στην κορυφή της πλαγιάς. Δεν πρέπει να γίνονται απότομες αλλαγές κατεύθυνσης.

Πρέπει να αποφεύγονται τα χαντάκια ή τυχόν λακκούβες γιατί μπορεί να προκληθεί ανατροπή της χλοοκοπτικής.



Αν γλιστρούν οι ρόδες, σημαίνει ότι η κλίση είναι πολύ απότομη. Στην περίπτωση αυτή συνιστάται να απενεργοποιηθεί η κίνηση των λεπίδων και να κατευθυνθεί η μηχανή με μικρή ταχύτητα προς τη βάση της πλαγιάς.

Σε κεκλιμένη επιφάνεια, το κούρεμα του χλοοτάπητα γίνεται με φορά προς τα κάτω. Όταν φτάσει η μηχανή στο κάτω επίπεδο, απενεργοποιούνται οι λεπίδες και γίνεται όπισθεν με κατεύθυνση προς τα πάνω.

© ΕΛΟΤ



Προσοχή: Εάν υπάρχει έστω και η παραμικρή ένδειξη για κίνδυνο ανατροπής, δεν πρέπει να ανεβαίνει η μηχανή στην πλαγιά.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά επιμετράται σε στρέμματα και περιλαμβάνει:

- Την απασχόληση προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.
- Την δημιουργία των κατάλληλων κλίσεων.
- Την κατεργασία του εδάφους με φρέζα μέχρι νε επιτευχθεί ψιλοχωματισμός.
- Την προμήθεια, μεταφορά και ομοιόμορφη διάστρωση τύρφης, περλίτη, χούμου και την ενσωμάτωσή τους στο έδαφος.
- Την τελική διαμόρφωση με ράμματα και τσουγκράνες.
- Την απολύμανση του εδάφους.
- Την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των σπόρων και την σπορά του χλοοτάπητα, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής
- Την αρχική συντήρηση του χλοοτάπητα μέχρι το πρώτο κούρεμα.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν

διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα

Laying ready made lawn turf

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02 «**Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

1.1 Γενικά....5

1.2 Υποβαλλόμενα πιστοποιητικά ποιότητας....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....6

4.1 Έτοιμος χλοοτάπητας....6

4.2 Λιπάσματα....6

4.3 Έδαφος – βελτιωτικά εδάφους....7

4.4 Νερό....7

4.5 Ζιζανιοκτόνα σκευάσματα....8

4.6 Εντομοκτόνα – μυκητοκτόνα σκευάσματα....8

4.7 Αγκύρια....8

4.8 Μηχανολογικός εξοπλισμός....8

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....8

5.1 Χρονική περίοδος – συνθήκες τοποθέτησης....8

5.2 Προετοιμασία του χώρου....9

5.3 Τοποθέτηση του χλοοτάπητα....9

5.4 Φροντίδες μετά την τοποθέτηση....10

5.5 Επιθεώρηση - αντικαταστάσεις....11

5.6 Έναρξη χρήσης του έτοιμου χλοοτάπητα....11

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....11

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....12

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα

1 Αντικείμενο

1.1 Γενικά

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1051-10-05-02-02 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και των εργασιών εγκατάστασης έτοιμου χλοοτάπητα, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιτυχούς εγκατάστασης, επιβίωσης και μακροζωίας αυτού.

Η συγκεκριμένη εργασία περιλαμβάνει την προμήθεια και τοποθέτηση ζωντανού έτοιμου χλοοτάπητα, την προετοιμασία του χώρου και τις εργασίες συντήρησης του χλοοτάπητα από την τοποθέτησή του μέχρι το πρώτο κούρεμα.

1.2 Υποβαλλόμενα πιστοποιητικά ποιότητας

Πρέπει να υποβληθούν πιστοποιητικό φυτοϋγείας από την εταιρεία παραγωγής καθώς και εδαφολογική ανάλυση του χώρου ανάπτυξης του χλοοτάπητα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1051-10-05-02-02 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00 Weed control methods -- Καταπολέμηση ζιζανίων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 Plant protection -- Φυτοπροστασία

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 Lawn turf sowing -- Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

4.1 Έτοιμος χλοοτάπητας

Ο έτοιμος χλοοτάπητας πρέπει να έχει αναπτυχθεί στο φυτώριο για τουλάχιστον έξι (6) με δέκα (10) μήνες, αλλά όχι παραπάνω από 24 μήνες, να είναι καλής ποιότητας, πυκνός, με ζωηρό σκούρο πράσινο χρώμα και απαλλαγμένος από μυκητολογικές και εντομολογικές προσβολές καθώς και από ζιζάνια.

Το κάθε τμήμα του έτοιμου χλοοτάπητα πρέπει να κόβεται στο πρότυπο πλάτος της εταιρείας (πάντως όχι στενότερο από 25 cm ή πλατύτερο από 60 cm) και σε μήκος προβλεπόμενο από τη μελέτη (το οποίο δε θα πρέπει να ξεπερνά τα 270 cm). Η μέγιστη αποδεκτή απόκλιση από τις πρότυπες διαστάσεις είναι ± 1,25 cm όσον αφορά στο πλάτος και ± 5 % του μήκους. Σπασμένα τεμάχια ή με σχισμένες ή άνισες γωνίες δε γίνονται αποδεκτά.

Το πάχος των τεμαχίων ή λωρίδων πρέπει να είναι ομοιόμορφο και με πάχος τουλάχιστον 2-2,5 cm (± 0,6 cm) κατά την κοπή, ώστε να διατηρείται το πυκνό ριζικό σύστημα. Σε αυτό το πάχος δεν περιλαμβάνεται το πάχος της βλάστησης.

Τα τεμάχια πρέπει να είναι τόσο ανθεκτικά, ώστε να μπορούν να υποστηρίξουν το βάρος τους χωρίς να σκίζονται και χωρίς να μεταβάλλεται το σχήμα και το μέγεθός τους, όταν ανασηκώνονται από τις δύο πάνω γωνίες του.

Ο έτοιμος χλοοτάπητας δεν πρέπει να αποσπάται από το έδαφος όταν το ποσοστό υγρασίας είναι υπερβολικά χαμηλό ή υψηλό, γιατί θα επηρεάσει δυσμενώς την επιβίωσή του. Αν το ποσοστό υγρασίας είναι τόσο χαμηλό, που να μην επιτρέπει τους χειρισμούς του χλοοτάπητα (κοπή, δίπλωμα, φόρτωση και μεταφορά) χωρίς ανεπιθύμητα σπασίματα, πρέπει ο Ανάδοχος να ποτίσει μέχρι να υγρανθεί ο τάπητας έως το βάθος κοπής του.

Πριν την αποκοπή του από την αρχική του θέση, ο χλοοτάπητας πρέπει να κουρεύεται ομοιόμορφα σε ύψος 5 - 7 cm. Πρέπει επίσης να μην περιέχει ξηρούς βλαστούς ή υπολείμματα βλαστών.

Πρέπει να μην έχει προσβολές από ασθένειες, νηματώδεις και έντομα εδάφους. Ο χλοοτάπητας θεωρείται καθαρός από ζιζάνια (αγρωστώδη ή πλατύφυλλα), όταν υπάρχουν λιγότερα από 5 φυτά ζιζανίων ανά 20 m^2.

Ο έτοιμος χλοοτάπητας κόβεται σε λωρίδες ή σε τετράγωνα και διανέμεται σε ρολά ή παλέτες.

Ο χλοοτάπητας πρέπει να φτάσει στη θέση εγκατάστασης σε ζωντανή, καλή κατάσταση. Η μεταφορά του γίνεται με φορτηγά ψυγεία, στα οποία διατηρείται σταθερή θερμοκρασία, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος «ανάμματος» του μοσχεύματος του έτοιμου χλοοτάπητα.

Δεν πρέπει να παραδίδονται μεγαλύτερες ποσότητες χλοοτάπητα, από ότι προβλέπεται να εγκατασταθούν μέσα σε 24-36 ώρες.

Αν η εγκατάσταση δε γίνει άμεσα, τα τεμάχια του χλοοτάπητα αποθηκεύονται σε σκιερό μέρος και ποτίζονται συχνά για να μην αφυδατωθούν οι εκτεθειμένες ρίζες. Πριν την τοποθέτηση κάθε κομμάτι χλοοτάπητα ελέγχεται και αφαιρούνται τυχόν ακατάστατα φυτά ή ζιζάνια.

4.2 Λιπάσματα

Θα είναι εμπορικά παρασκευάσματα και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Ο ακριβής τύπος του λιπάσματος και η δόση θα είναι αποτέλεσμα των εδαφολογικών αναλύσεων, που θα γίνονται κάθε 3-4 χρόνια. Συνιστάται η λήψη όλων των αναγκαίων προληπτικών μέτρων υγιεινής και ασφάλειας κατά την εφαρμογή τους (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00).

© ΕΛΟΤ

4.3 Έδαφος – βελτιωτικά εδάφους

4.3.1 Κηπευτικό χώμα

Το προσκομιζόμενο κηπευτικό χώμα πρέπει να είναι γόνιμο, επιφανειακό, με μικρό ποσοστό ενεργούς $CaCO_3$, εύθρυπτο, αμμοαργιλώδους σύστασης, με αναλογία σε άμμο τουλάχιστον 55%. Πρέπει να είναι όσο το δυνατόν απαλλαγμένο από σβώλους πηλού, αγριόχορτα, υπολείμματα ριζών, λίθους μεγαλύτερους των 5 cm σε οποιαδήποτε διάσταση και άλλα ξένα ή τοξικά υλικά βλαβερά για την ανάπτυξη φυτών.

4.3.2 Τύρφη

Η τύρφη πρέπει να είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη προέλευση, τύπου υλικού, όγκου και υπεύθυνη χημική ανάλυση από τον κατασκευαστή και θα μεταφέρεται στο χώρο του εργοταξίου σε σφραγισμένη συσκευασία.

Η τύρφη που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι ινώδους υφής, θα προέρχεται από "sphagnum" και θα έχει τα παρακάτω ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Τέφρα < 4%
- Φαινόμενο ειδικό βάρος <0,15g cm^{-3}
- pH 4-5
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα <250μS cm^{-1}
- Εναλλακτική ικανότητα >80meq/100g
- Αναλογία χονδρόκοκκου (>2 mm) / λεπτόκοκκο υλικό (<2 mm) 40-60 / 60-40
- Να μην έχει υποστεί λίπανση

4.3.3 Περλίτης

Ο διογκωμένος (για γεωργική χρήση) περλίτης θα είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη διάσταση κόκκων 3-4 mm σε αναλογία 70-80 % κ.ο.

4.3.4 Άμμος

Η άμμος θα προέρχεται από ποταμό ή χείμαρρο ή άλλη πηγή, απ΄ όπου επιτρέπεται νομίμως η αμμοληψία. Η άμμος που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι καθαρή και απαλλαγμένη χλωριούχου νατρίου και με κοκκομετρικές διαστάσεις 0,25-2,0 mm.

4.4 Νερό

Η ποιότητα του νερού για την άρδευση αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη σωστή ανάπτυξη του χλοοτάπητα.

Όσον αφορά στην αγωγιμότητα, η ιδανική τιμή είναι μικρότερη από 0,6 mS cm^{-1}. Σε περίπτωση που το διαθέσιμο νερό έχει αγωγιμότητα μεγαλύτερη από 0,6 mS cm^{-1} και μέχρι το όριο των 1,2 mS cm^{-1}, θα πρέπει να επιλέγονται από το Μελετητή, ανθεκτικά είδη σπόρων.

Το νερό της άρδευσης θα πρέπει επίσης να έχει και τα εξής ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Ολική σκληρότητα του νερού μικρότερη από 100 ppm
- Συγκέντρωση Βορίου (Β) μικρότερη από 1 ppm

- Συγκέντρωση Νιτρικών (NO_3 -) μικρότερη από 30 ppm

Η ποιότητα του νερού θα ελέγχεται περιοδικά από τον Ανάδοχο. Ο ετήσιος αριθμός των απαιτούμενων ελέγχων ποιότητας νερού εναπόκειται στην κρίση του Ανάδοχου. Ο Ανάδοχος οφείλει να παραδώσει στην υπηρεσία δύο τουλάχιστον φύλλα ελέγχου ποιότητας νερού, που αφορούν στην ποιότητα νερού κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, από πιστοποιημένο εργαστήριο. Ο κύριος του έργου έχει τη διακριτική ευχέρεια να ζητήσει επί πλέον έλεγχο εάν το κρίνει σκόπιμο μετά τη λήψη των αποτελεσμάτων.

4.5 Ζιζανιοκτόνα σκευάσματα

Θα είναι εμπορικά παρασκευάσματα και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Συνιστάται η λήψη όλων των αναγκαίων προληπτικών μέτρων υγιεινής και ασφάλειας κατά την εφαρμογή τους (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00).

4.6 Εντομοκτόνα – μυκητοκτόνα σκευάσματα

Θα είναι εμπορικά παρασκευάσματα και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Συνίσταται να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία προληπτικά μέτρα κατά την εφαρμογή τους και να αποφεύγεται η χρήση των γαλακτοποιήσιμων μορφών εντομοκτόνων - μυκητοκτόνων (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00).

4.7 Αγκύρια

Τα αγκύρια θα είναι σχήματος U, συνολικού μήκους 15 cm και ανοίγματος 2,5 cm, από γαλβανισμένο σύρμα No 11 ή από ξύλο.

4.8 Μηχανολογικός εξοπλισμός

Για την εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα συχνά απαιτείται ειδικός εξοπλισμός που μπορεί να περιλαμβάνει κύλινδρο, φρέζα, σβάρνα ισοπέδωσης εδάφους, φορτηγό αυτοκίνητο, ελκυστήρα, χλοοκοπτική μηχανή κλπ. Ο απαραίτητος εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να αναφέρεται στα τεύχη δημοπράτησης.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χρονική περίοδος – συνθήκες τοποθέτησης

5.1.1 Περίοδος εγκατάστασης

Η καλύτερη εποχή για εφαρμογή της μεθόδου αυτής είναι το φθινόπωρο ή η άνοιξη.

Επιτρέπεται η εφαρμογή της μεθόδου και τις υπόλοιπες εποχές του χρόνου (χειμώνας, καλοκαίρι) μετά από γνωμάτευση ειδικού επιστήμονα, αφού έχει συνεκτιμήσει τις εδαφολογικές και κλιματολογικές συνθήκες.

5.1.2 Καιρικές συνθήκες

Οι εργασίες τοποθέτησης έτοιμου χλοοτάπητα σταματούν κάτω από πολύ χαμηλές (κάτω από 5°C) ή υψηλές (πάνω από 32°C) θερμοκρασίες.

5.1.3 Εδαφικές συνθήκες

Η τοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα δεν πρέπει να διενεργείται όταν το έδαφος είναι παγωμένο.

© ΕΛΟΤ

Το έδαφος κατά τις εργασίες προετοιμασίας του και κατά την τοποθέτηση του έτοιμου χλοοτάπητα πρέπει να βρίσκεται στο "ρόγο" του, για να μην καταστραφεί η δομή του. Στην περίπτωση ξηρού εδάφους, εφόσον υπάρχει δυνατότητα, πρέπει να προηγείται άρδευση, ώστε το έδαφος να βρίσκεται στο "ρόγο" του.

5.2 Προετοιμασία του χώρου

Η προετοιμασία του χώρου εγκατάστασης του χλοοτάπητα και η κατεργασία του εδάφους γίνεται όπως και στην περίπτωση της σποράς του χλοοτάπητα (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01).

Η λίπανση πριν την τοποθέτηση του χλοοτάπητα επιβάλλεται, εκτός από την περίπτωση που το έδαφος είναι ήδη «πλούσιο» (όπως θα φανεί από την ανάλυση εδάφους). Η εφαρμογή του λιπάσματος συνιστάται να γίνεται 7-10 ημέρες πριν την εγκατάσταση του χλοοτάπητα. Προστίθενται 30g λίπασμα έναρξης (υπερφωσφορικό) (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00) ανά τετραγωνικό μέτρο (m^{-2}) και ενσωματώνονται καλά (με τσουγκράνα) σε βάθος 5cm επιφανειακού εδάφους.

Η επιφάνεια καθαρίζεται ακόμα μία φορά για να αφαιρεθούν όλες οι πέτρες και κυλινδρίζεται για να αποκτήσει καλή ομαλότητα.

Πρέπει να γίνει επιθεώρηση των έτοιμων προς χρήση επιφανειών. Σε περίπτωση που διαπιστωθούν μη ικανοποιητικές συνθήκες (κακή ομαλότητα, χαμηλό ή υψηλό ποσοστό υγρασίας, μεγάλη συμπίεση κ.λπ.) οι εργασίες εγκατάστασης του χλοοτάπητα δεν πρέπει να ξεκινήσουν πριν γίνουν οι απαραίτητες «διορθώσεις». Εάν το έδαφος είναι ξηρό πρέπει να γίνει πότισμα σε βάθος 2,5 cm.

5.3 Τοποθέτηση του χλοοτάπητα

Η τοποθέτηση του χλοοτάπητα πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό με κατάλληλο ειδικό εξοπλισμό.

Ο χλοοτάπητας τοποθετείται σε νοτισμένη επιφάνεια. Η τοποθέτηση πρέπει να γίνεται άμεσα μετά την παραλαβή του χλοοτάπητα, ώστε να αποφευχθεί η αφυδάτωσή του.

Ακολουθεί η διάστρωση των τεμαχίων χλοοτάπητα από ένα σταθερά σημείο έναρξης (π.χ. τοίχος) και γίνεται προσεκτικά η ένωση των διαδοχικών τεμαχίων, ώστε να εξασφαλίζεται η άριστη συνένωσή τους (δηλ. να εφάπτονται καλά, χωρίς να αφήνονται κενά μεταξύ των συνδέσεων αλλά και χωρίς να γίνεται επικάλυψή τους).

Τα τεμάχια του χλοοτάπητα δεν πρέπει να τεντώνονται για να καλύψουν τις επιφάνειες. Αν χρειάζεται ένα μικρό κομμάτι για το τελείωμα της σειράς, μεγαλύτερη σταθερότητα θα επιτευχθεί αν αυτό τοποθετηθεί προτελευταίο και ως τελευταίο τοποθετεί ένα ολόκληρο κομμάτι.

Το χώμα, πάνω στο οποίο θα στρωθεί ο χλοοτάπητας, δεν πρέπει να συμπιέζεται πολύ, γι ‘αυτό η διάστρωση (με τα χέρια ή με ειδικό μηχάνημα) πρέπει να γίνεται με μέτωπο προς την πλευρά που θα καλυφθεί. Κάθε δεύτερη σειρά πρέπει να μπαίνουν και δύο κομμάτια κομμένα στη μέση, ώστε να διαμορφώνονται τεθλασμένες γραμμές. Με αυτόν τον τρόπο τα κομμάτια θα δέσουν καλύτερα μεταξύ τους και θα είναι πιο σταθερά όταν θα γίνει το κούρεμα στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης των ριζών.

Κατά τη διάστρωση, μία μικρή ανομοιομορφία στο πάχος των λωρίδων ή τεμαχίων μπορεί να διορθωθεί με ελαφρό κτύπημα της επιφάνειας που εξέχει, ενώ μια μεγαλύτερη διαφορά θα πρέπει να διορθωθεί με ανασήκωμα του χλοοτάπητα και αφαίρεση χώματος.

Η επιφάνεια του χλοοτάπητα πρέπει είναι στο ίδιο επίπεδο με τις γειτονικές κατασκευές (σπαρμένες επιφάνειες, παράδρομοι, κράσπεδα κ.λπ.). Στα ακραία σημεία της προς κάλυψη έκτασης κόβονται οι τελευταίες λωρίδες χλοοτάπητα με ένα μαχαίρι. Το ίδιο γίνεται και με τα κενά που επιβάλει η μελέτη σε κεντρικά σημεία (λουλούδια, εμπόδια κ.λπ.).

Πάνω από τις εκτεθειμένες άκρες του χλοοτάπητα στο τέλος της σειράς και μεταξύ των «αρμών» απλώνεται αμμόχωμα (1,5-2 kg m^{-2}), για να διατηρηθεί η υγρασία και το πλεόνασμα αυτού απομακρύνεται.

Σε περιπτώσεις που ο χλοοτάπητας συνορεύει με υδατικό στοιχείο, οι λωρίδες πρέπει να απλώνονται παράλληλα με τη ροή.

Αγκύρωση: Όπου υπάρχουν κλίσεις ο χλοοτάπητας απλώνεται παράλληλα με τις ισοϋψείς, ξεκινώντας από τη βάση της πλαγιάς και προχωρώντας προς τα πάνω και αγκυρώνεται όταν οι κλίσεις είναι μεγαλύτερες από 3:1. Πρέπει να χρησιμοποιούνται 2-5 αγκύρια ανά m^2 ή ανά λωρίδα κάθε δεύτερη σειρά, εκτός εάν από τη μελέτη προκύπτει διαφορετικός αριθμός. Τα αγκύρια τοποθετούνται έτσι ώστε να μην εξέχουν από την επιφάνεια του χλοοτάπητα.

Σε περιπτώσεις που ο χλοοτάπητας συνορεύει με υδατικό στοιχείο, τότε αγκυρώνεται η τελευταία εφαπτόμενη λωρίδα χλοοτάπητα στο πάνω τμήμα της.

Για να προφυλαχθεί η εγκατάσταση από τρίτους πρέπει να τοποθετηθούν προειδοποιητικές πινακίδες και προσωρινή περίφραξη, που θα παραμείνουν μέχρι το πρώτο κούρεμα.

5.4 Φροντίδες μετά την τοποθέτηση

Η υποχρεωτική συντήρηση των επιφανειών, στις οποίες έχει εγκατασταθεί έτοιμος χλοοτάπητας διαρκεί μέχρι το πρώτο κούρεμα.

Η φροντίδα συντήρησης έχει ως σκοπό να εγκατασταθεί γρήγορα ένας ζωηρός, πυκνός χλοοτάπητας χωρίς βρύα και ζιζάνια. Συνεπώς θα περιλαμβάνει τον έλεγχο διάβρωσης, τη φυτοπροστασία, το βοτάνισμα, την περιποίηση των άκρων, την άρδευση, το κούρεμα και το καθάρισμα του χώρου και οποιαδήποτε άλλη εργασία προκύψει κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης περιόδου.

Λίγες ημέρες μετά την τοποθέτηση ακολουθεί κυλίνδρισμα του χλοοτάπητα με ένα μικρό και ελαφρύ κύλινδρο για να εφαρμόσει καλά με το καλυπτόμενο έδαφος. Για να μη δημιουργηθούν πτυχώσεις, το κυλίνδρισμα πρέπει να γίνεται με φορά κάθετη προς τη φορά διάστρωσης των λωρίδων σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κλίσεις μικρότερες από 3:1.

Στη συνέχεια γίνεται πότισμα με άφθονο νερό, έτσι ώστε να βραχεί αρκετά ο χλοοτάπητας και το νερό να περάσει στο χώμα σε βάθος 10 cm.

Μετά το αρχικό πότισμα ο Ανάδοχος πρέπει να ποτίζει με τέτοιες δόσεις νερού, ώστε ο χλοοτάπητας να παραμένει υγρός και να έχει απομακρυνθεί όλος ο αέρας που υπάρχει μεταξύ των λωρίδων. Οι ακριβείς δόσεις άρδευσης εξαρτώνται από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής του έργου.

Το πρώτο κούρεμα γίνεται όταν ο χλοοτάπητας φτάσει σε ύψος περίπου 7,5 cm και ανάλογα με το είδος, τη φυσική του κατάσταση και την εποχή. Δεν πρέπει να αφεθεί να αναπτυχθεί ο χλοοτάπητας σε ύψος πάνω από 10 cm. Σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει να αφαιρείται περισσότερο από το 40% του φυλλώματος.

Συνήθως 2-3 ημέρες μετά το πρώτο κούρεμα, ο χλοοτάπητας λιπαίνεται με λίπασμα συντήρησης (παράγραφος 4.2) και με δόση 10 g ανά m^2. Πέραν από τις βασικές εργασίες συντήρησης πρέπει να γίνεται αερισμός, εξαραίωση (κάθετη τομή/ καθαρισμός του thatch), κυλίνδρισμα μετά από βαρύ χειμώνα και τέλος επισπορά και ανανέωση, εάν υπάρχει πρόβλημα.

Αντιμετώπιση των ασθενειών. Οι προσβολές από μύκητες μπορούν να καταστρέψουν τα φυτάρια, τα οποία μπορεί να κιτρινίσουν, να ξεραθούν ή να εμφανίσουν άλλα συμπτώματα, αναλόγως με το είδος του μύκητα. Με τα πρώτα συμπτώματα πρέπει να ποτιστεί ο χλοοτάπητας με μυκητοκτόνο εδάφους στη συνιστώμενη από τον κατασκευαστή αναλογία. Όταν δεν είναι εφικτοί εβδομαδιαίοι προληπτικοί ψεκασμοί, πρέπει να γίνουν 1-2 στο τέλος της άνοιξης και στις αρχές του χειμώνα.

Η εργασία βοτανίσματος αφορά στο καθάρισμα των χώρων του χλοοτάπητα από τα διάφορα ακαλαίσθητα και ανταγωνιστικά ζιζάνια.

Η εξαγωγή των ζιζανίων γίνεται με τα χέρια. Μετά την εξαγωγή τους, ο ανάδοχος θα τα συγκεντρώσει και θα τα απομακρύνει από το έργο, μαζί με οποιαδήποτε άλλα άχρηστα υλικά, σε χώρους, στους οποίους επιτρέπεται από τις αρμόδιες Αρχές η απόρριψή τους και σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο.

© ΕΛΟΤ

Η εργασία καθαρισμού του χώρου από ξένα υλικά αφορά στο συστηματικό καθάρισμα των χώρων και κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης και μετά τη συμπλήρωση των εργασιών. Τα ξένα αντικείμενα (χαρτιά, κουτιά, σκουπίδια κλπ.), καθώς και τα υπολείμματα που προκύπτουν από τα κουρέματα απομακρύνονται από τους χώρους του χλοοτάπητα.

5.5 Επιθεώρηση - αντικαταστάσεις

Μετά την περίοδο της αρχικής συντήρησης η Επίβλεψη θα επιθεωρήσει τη ριζοβολία και τη ζωτικότητα του χλοοτάπητα και θα καθορίσει εάν χρειάζεται εγκατάσταση νέου χλοοτάπητα. Εάν το ποσοστό αποτυχίας είναι μεγαλύτερο από 25 % σε κάθε ανεξάρτητη, οριοθετημένη επιφάνεια, πρέπει να γίνει επανεγκατάσταση του έτοιμου χλοοτάπητα σε ολόκληρη την επιφάνεια.

Σε περίπτωση που το ποσοστό αποτυχίας είναι μικρότερο από 25 %, τότε γίνεται επανεγκατάσταση μόνο στα σημεία της αποτυχίας.

Όταν συμπληρώνονται κενά, τα τμήματα χλοοτάπητα που προστίθενται δεν πρέπει να είναι μικρότερα από 100 cm^2.

Σε περίπτωση που πρέπει να καλυφθεί διαταραγμένη περιοχή και το πλάτος της είναι μεγαλύτερο από το πλάτος του τεμαχίου ή της λωρίδας του χλοοτάπητα, τότε είναι καλύτερο να απομακρυνθεί ένα τμήμα του ήδη υπάρχοντος χλοοτάπητα, ώστε να δημιουργηθεί μια καθαρή περιοχή με πλάτος ακέραιο πολλαπλάσιο του πλάτους του τεμαχίου. Πρέπει να δημιουργηθεί μια καθαρή πλευρά στα εξωτερικά άκρα της διαταραγμένης περιοχής ώστε να γίνει καλή επαφή μεταξύ του νέου και του παλιού χλοοτάπητα. Όταν το πλάτος της περιοχής είναι μικρότερο από το πλάτος του χλοοτάπητα, πρέπει να αφαιρεθεί τμήμα του ήδη εγκατεστημένου χλοοτάπητα, σε ομοιόμορφο πάχος όχι μικρότερο από 150 mm.

Σε περίπτωση αποτυχίας και της νέας εγκατάστασης, ο Ανάδοχος πρέπει να προσδιορίσει και να διορθώσει τους λόγους αποτυχίας και να επαναλάβει τη διαδικασία εγκατάστασης σε όλη την επιφάνεια, με παράταση του χρόνου αρχικής συντήρησης, αν χρειαστεί, χωρίς αποζημίωση.

5.6 Έναρξη χρήσης του έτοιμου χλοοτάπητα

- Ο χλοοτάπητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε 40-60 ημέρες μετά την τοποθέτησή του και ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν.
- Με την έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα οι ώρες χρήσης για τον πρώτο μήνα θα είναι δύο (2) την εβδομάδα και το δεύτερο τέσσερις (4) την εβδομάδα. Από τον τρίτο μήνα και μετά ο χλοοτάπητας μπορεί να χρησιμοποιείται για 12 ώρες/ εβδομάδα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Επειδή η επιτυχία της εγκατάστασης χλοοτάπητα εξαρτάται αφενός από τις ποσότητες των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και την ποιότητά τους και αφετέρου από τον τρόπο και τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας, εισάγεται στη μελέτη ο όρος της επιτυχημένης εγκατάστασης του χλοοτάπητα σε κάθε επί μέρους οριοθετημένη επιφάνεια, χωριστά και δεν αναγνωρίζεται κανένα ποσοστό αποτυχίας.

Τα κριτήρια είναι:

- η καθολική κάλυψη της έκτασης με χλοοτάπητα.
- η ομοιομορφία όσον αφορά στην πυκνότητα και στο ύψος του χλοοτάπητα.
- η υγεία του χλοοτάπητα.

Για την παραλαβή της εγκατάστασης του χλοοτάπητα απαιτούνται και τα παρακάτω:

α) Επιμετρικά σχέδια με τις πραγματικές διαστάσεις των επιφανειών που καλύφθηκαν με χλοοτάπητα.

β) Πρωτόκολλο καλής εγκατάστασης του χλοοτάπητα.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση εφαρμογής φυτοφαρμάκων (εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα, ζιζανιοκτόνα κλπ.) λαμβάνονται όλα τα μέτρα υγείας και ασφάλειας (μάσκες, γάντια, στολές, σήμανση, ανακοινώσεις) για την προστασία του εργατικού προσωπικού και του κοινού (βλ. Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00).

Για τις οδηγίες ασφάλειας για τις χλοοκοπτικές μηχανές βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα επιμετράται σε στρέμματα και περιλαμβάνει:

- Την απασχόληση προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.
- Την δημιουργία των κατάλληλων κλίσεων.
- Την κατεργασία του εδάφους με φρέζα μέχρι να επιτευχθεί ψιλοχωματισμός.
- Την προμήθεια, μεταφορά και ομοιόμορφη διάστρωση τύρφης, περλίτη, χούμου και ενσωμάτωσή τους στο έδαφος.
- Την τελική διαμόρφωση με ράμματα και τσουγκράνες.
- Την απολύμανση του εδάφους.
- Την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση (τοποθέτηση, αγκύρωση, συμπίεση) του έτοιμου χλοοτάπητα.
- Την αρχική συντήρηση του χλοοτάπητα μέχρι το πρώτο κούρεμα.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων

Installation of lawn turf on athletic fields

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03 «**Εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

1.1 Γενικά....5

1.2 Υποβαλλόμενα πιστοποιητικά ποιότητας....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....6

4.1 Έτοιμος χλοοτάπητας....6

4.2 Σπόρος....6

4.3 Λιπάσματα....6

4.4 Έδαφος – βελτιωτικά εδάφους....6

4.5 Νερό....8

4.6 Ζιζανιοκτόνα σκευάσματα....9

4.7 Εντομοκτόνα - μυκητοκτόνα σκευάσματα....9

4.8 Υλικά αποστράγγισης....9

4.9 Μηχανολογικός εξοπλισμός....10

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....10

5.1 Χρονική περίοδος – συνθήκες σποράς ή τοποθέτησης....10

5.2 Αποστραγγιστικό δίκτυο – κατασκευή υπόβασης αγωνιστικού χώρου....10

5.3 Εδαφικό υπόστρωμα....11

5.4 Δημιουργία – διάστρωση – συμπύκνωση του εδαφικού μίγματος....11

5.5 Προετοιμασία του εδαφικού υποστρώματος....12

5.6 Εγκατάσταση του χλοοτάπητα....12

5.7 Φροντίδες μετά το φύτρωμα ή την τοποθέτηση....13

5.8 Έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα....14

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....14

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....15

8 Τρόπος επιμέτρησης....15

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων

1 Αντικείμενο

1.1 Γενικά

Σκοπός της παρούσας προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03 είναι η περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και εργασιών εγκατάστασης χλοοτάπητα σε αγωνιστικούς χώρους, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιτυχούς εγκατάστασης, μακροζωίας αυτού και εγγυημένης χρήσης του. Συγκεκριμένα ο χλοοτάπητας όλων των γηπέδων θα έχει δυνατότητα χρήσης για αγώνες και προπονήσεις 12 ώρες τουλάχιστον την εβδομάδα για όλο το χρόνο.

Η συγκεκριμένη εργασία περιλαμβάνει την προετοιμασία του χώρου (καθαρισμός, διαμόρφωση και βελτίωση του εδάφους), τη δημιουργία αποστραγγιστικού δικτύου, την προμήθεια των σπόρων ή του έτοιμου χλοοτάπητα και των υπόλοιπων απαραίτητων υλικών για την εγκατάστασή του, τη σπορά με σπαρτική μηχανή ή τη διάστρωση των τεμαχίων χλόης αντιστοίχως και τις εργασίες συντήρησης αυτού.

1.2 Υποβαλλόμενα πιστοποιητικά ποιότητας

Πρέπει να υποβληθούν πιστοποιητικά για τους σπόρους ή για τον έτοιμο χλοοτάπητα, όπως αναφέρονται στις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 Lawn turf sowing -- Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02 Laying ready made lawn turf -- Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00 Weed control methods -- Καταπολέμηση ζιζανίων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 Plant protection -- Φυτοπροστασία

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

4.1 Έτοιμος χλοοτάπητας

Ο έτοιμος χλοοτάπητας πρέπει να έχει αναπτυχθεί στο φυτώριο για τουλάχιστον έξι (6) έως δέκα (10) μήνες, να είναι καλής ποιότητας, πυκνός και απαλλαγμένος από μυκητολογικές και εντομολογικές προσβολές και από ζιζάνια. Για λεπτομέρειες βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02.

4.2 Σπόρος

4.2.1 Ποιότητα σπόρου

Το μίγμα σπόρων που προμηθεύεται θα πρέπει να αποτελείται από τους καλύτερους ποιοτικά διαθέσιμους σπόρους του είδους ή της ποικιλίας. Θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις και τους κανονισμούς του Π.Δ. 365/2002 (ΦΕΚ Α΄ 365/10.12.2002). Για λεπτομέρειες βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01.

4.2.2 Επιλογή μίγματος σπόρων

Ο χλοοτάπητας θα αποτελείται από είδη και ποικιλίες, των οποίων η επιλογή έχει γίνει από το Μελετητή με βάση την προσαρμογή τους στις επί τόπου εδαφολογικές και κλιματολογικές συνθήκες, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους (βλ. πίνακες με χαρακτηριστικά ειδών και ποικιλιών στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01) καθώς και με την προβλεπόμενη χρήση του.

4.3 Λιπάσματα

Θα είναι εμπορικά παρασκευάσματα και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Συνιστάται η λήψη όλων των αναγκαίων προληπτικών μέτρων υγιεινής και ασφάλειας κατά την εφαρμογή τους (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00).

4.4 Έδαφος – βελτιωτικά εδάφους

4.4.1 Γενικά

Οι αναλογίες των επιμέρους εδαφοβελτιωτικών, που θα χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή του εδαφικού μίγματος, θα αναφέρονται στη Μελέτη, έχοντας λάβει υπόψη την ποιότητα και τη δομή του κηπευτικού χώματος και τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες.

4.4.2 Κηπευτικό χώμα

Το προσκομιζόμενο κηπευτικό χώμα πρέπει να είναι γόνιμο, επιφανειακό, εύθρυπτο, αμμοαργιλώδους σύστασης, με αναλογία σε άμμο τουλάχιστον 55%. Πρέπει να είναι όσο το δυνατόν απαλλαγμένο από σβώλους πηλού, αγριόχορτα, υπολείμματα ριζών, λίθους μεγαλύτερους των 5cm σε οποιαδήποτε διάσταση και άλλα ξένα ή τοξικά υλικά βλαβερά για την ανάπτυξη φυτικών οργανισμών.

4.4.3 Τύρφη

Η τύρφη πρέπει να είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη προέλευση, τύπου υλικού, όγκου και υπεύθυνη χημική ανάλυση από τον κατασκευαστή και θα μεταφέρεται στο χώρο του εργοταξίου σε σφραγισμένη συσκευασία.

Η τύρφη που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι ινώδους υφής, θα προέρχεται από ‘sphagnum’ και θα έχει τα παρακάτω ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Τέφρα < 4%

© ΕΛΟΤ

- Φαινόμενο ειδικό βάρος <0,15g cm^{-3}
- pH 4-5
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα <250μS cm^{-1}
- Εναλλακτική ικανότητα >80meq/100g
- Αναλογία χονδρόκοκκου (>2 mm) / λεπτόκοκκο υλικό (<2 mm) 40-60 / 60-40
- Να μην έχει υποστεί λίπανση

4.4.4 Περλίτης

Ο διογκωμένος (για γεωργική χρήση) περλίτης θα είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη διάσταση κόκκων 3-4 mm σε αναλογία 70-80% κ.ο.

4.4.5 Οργανοχημικό παρασκεύασμα

Το οργανοχημικό παρασκεύασμα έχει ως βάση παρασκευής την τύρφη ή άλλο μεταπλαστικό εδάφους. Το βελτιωτικό μεταπλαστικό επηρεάζει παράγοντες που έχουν σχέση με την θρέψη του χλοοτάπητα, βελτιώνει τη φυσική δομή (υδατοικανότητα, αερισμός), τη βιολογική δομή (αυξάνει τους ωφέλιμους μικροοργανισμούς) και τη χημική δομή (προσφέρει ελεύθερα χουμικά συστατικά που είναι οι φορείς των θρεπτικών στοιχείων).

4.4.6 Εδαφοβελτιωτικό παρασκεύασμα

Πρόκειται για υλικά με σπογγώδη δομή, αυξημένη ελαστικότητα, ελαφριά, αλλά σταθερά, βιοαποικοδομούμενα σε μια περίοδο 20 ετών. Δεν πρέπει να παρουσιάζουν κανένα φαινόμενο φυτοτοξικότητας, πρέπει να είναι χημικά αδρανή, αποστειρωμένα, με δυνατότητες συγκράτησης νερού (50-60% κ.ο.) και δυνατότητα παροχής μικρής ποσότητας θρεπτικών στοιχείων. Ιδιαίτερη σημασία έχει τα υλικά να παραμένουν υδροφιλικά ακόμη και μετά την πλήρη ξήρανσή τους. Το εδαφοβελτιωτικό θα αναμιχθεί σε ποσοστό 20% κατ' όγκο και σε βάθος 15εκ από την επιφάνεια του εδαφικού υποστρώματος.

4.4.7 Άμμος

Η άμμος θα προέρχεται από ποταμό ή χείμαρρο ή άλλη πηγή, απ΄ όπου επιτρέπεται νομίμως η αμμοληψία. Η άμμος που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι καθαρή και απαλλαγμένη χλωριούχου νατρίου και με κοκκομετρικές διαστάσεις 0,25-2,0 mm.

4.4.8 Εδαφικό υπόστρωμα για αγωνιστικούς χώρους

4.4.8.1 Φυσικοχημικές ιδιότητες του εδαφικού υποστρώματος

Από άποψη μηχανικής σύστασης το εδαφικό υπόστρωμα πρέπει να ανήκει στη κατηγορία των ελαφρών εδαφών με ποσοστό άμμου μεγαλύτερο του 85%.

Το pH να είναι περίπου στο ουδέτερο σημείο (pH περίπου 7).

Είναι επιθυμητό να μην υπάρχει ή να είναι σε χαμηλό ποσοστό ελεύθερο $CaCO_3$.

Η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα (ECX103 σε 25°C) μετρούμενη σε mmohs cm^{-1} σε 25° πρέπει να είναι μικρότερη από 2.000.

Το ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου (βαθμός αλκαλίωσης, ESP) πρέπει να είναι μικρότερο από 10%).

Το εδαφικό υπόστρωμα πρέπει να έχει τις εξής ιδιότητες:

α) Κεκορεσμένη υδραυλική αγωγιμότητα 8-12mm/h,

β) Ολικό Πορώδες 35-50 %,

γ) Οργανική ουσία 0,5% κ.β.

Η μηχανική σύσταση του εδαφικού υποστρώματος φαίνεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Μηχανική σύσταση του εδαφικού υποστρώματος για αγωνιστικούς χώρους.

ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ (mm)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ (%)
1,0 – 3,0	5 - 10
0,25 – 1,0	60 -65
0,15 – 0,25	20
0,05 – 0,15	7 - 10
0,002 – 0,05	1 – 3

4.4.8.2 Προέλευση εδαφικού υποστρώματος

Το εδαφικό υπόστρωμα πρέπει να προέρχεται από καλλιεργούμενο αγρό, να είναι καλής γονιμότητας, απαλλαγμένο κατά το δυνατόν από σπόρους ζιζανίων και ιδιαίτερα από ριζώματα ζιζανίων. Επίσης δεν πρέπει να υπάρχουν χαλίκια ή λίθοι ή υπολείμματα καλλιέργειας άλλων φυτών. Η λήψη γίνεται από το επιφανειακό στρώμα και μέχρι βάθος κατά ανώτατο όριο 0,70 m.

Ο Ανάδοχος με την έναρξη των εργασιών είναι υποχρεωμένος να γνωστοποιήσει στην Επίβλεψη, τις θέσεις λήψης του εδαφικού υποστρώματος και να πάρει δείγματα εδάφους, άμμου και γαρμπιλιού, τα οποία θα αποστείλει για εδαφολογική ανάλυση σε εξειδικευμένο εργαστήριο αναλύσεων υποστρωμάτων χλοοταπήτων για αθλητικούς χώρους. Η τελική ανάμιξη θα προσδιοριστεί με βάση τις αναλύσεις και τις υποδείξεις του εργαστηρίου.

Η ανάμιξη γίνεται έξω από το γήπεδο σε χώρο που θα επιλεγεί από τον Ανάδοχο, με αναμικτήρα. Το προϊόν της ανάμιξης ονομάζεται εδαφικό μίγμα.

4.4.9 Εδαφοενισχυτικά νήματα

Τα εδαφοενισχυτικά νήματα σταθεροποιούν το υπόστρωμα, ενώ ταυτόχρονα προστατεύουν το χλοοτάπητα, έτσι ώστε να είναι εφικτή η χρήση του γηπέδου για 12 ώρες/εβδομάδα. Τα εδαφοενισχυτικά νήματα δεν είναι φυτοτοξικά, δεν αποικοδομούνται από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) και δεν είναι διακριτά μέσα στο φυσικό χλοοτάπητα.

4.5 Νερό

Η ποιότητα του νερού για την άρδευση αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη σωστή ανάπτυξη του χλοοτάπητα.

Όσον αφορά στην αγωγιμότητα, η ιδανική τιμή είναι μικρότερη από 0,6 mS cm^{-1}. Σε περίπτωση που το διαθέσιμο νερό έχει αγωγιμότητα μεγαλύτερη από 0,6 mS cm^{-1} και μέχρι το όριο των 1,2 mS cm^{-1}, θα πρέπει να επιλέγονται από το Μελετητή, ανθεκτικά είδη σπόρων.

Το νερό της άρδευσης θα πρέπει επίσης να έχει και τα εξής ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Ολική σκληρότητά του νερού μικρότερη από 100 ppm.

© ΕΛΟΤ

- Συγκέντρωση Βορίου (B) μικρότερη από 1 ppm.
- Συγκέντρωση Νιτρικών (NO_3-) μικρότερη από 30 ppm.

Η ποιότητα του νερού θα ελέγχεται περιοδικά από τον Ανάδοχο. Ο ετήσιος αριθμός των απαιτούμενων ελέγχων ποιότητας νερού εναπόκειται στην κρίση του Ανάδοχου. Ο Ανάδοχος οφείλει να παραδώσει στην υπηρεσία δύο τουλάχιστον φύλλα ελέγχου ποιότητας νερού, που αφορούν στην ποιότητα νερού κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, από πιστοποιημένο εργαστήριο. Ο κύριος του έργου έχει τη διακριτική ευχέρεια να ζητήσει επί πλέον έλεγχο εάν το κρίνει σκόπιμο μετά τη λήψη των αποτελεσμάτων.

4.6 Ζιζανιοκτόνα σκευάσματα

Είναι εμπορικά παρασκευάσματα και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Συνιστάται η λήψη όλων των αναγκαίων προληπτικών μέτρων υγιεινής και ασφάλειας κατά την εφαρμογή τους (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00).

4.7 Εντομοκτόνα - μυκητοκτόνα σκευάσματα

Είναι εμπορικά παρασκευάσματα και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Συνιστάται να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία προληπτικά μέτρα κατά την εφαρμογή τους και να αποφεύγεται η χρήση των γαλακτοποιήσιμων μορφών εντομοκτόνων - μυκητοκτόνων (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00).

4.8 Υλικά αποστράγγισης

4.8.1 Θραυστό υλικό

Υγιές θραυστό υλικό ΠΤΠ 180 για την κατασκευή υπόβασης του χλοοτάπητα των γηπέδων (ΠΤΠ 180).

4.8.2 Γαρμπίλι

Το γαρμπίλι (λιθοσύντριμμα) για κατασκευή υπόβασης είναι διαστάσεων 0,4-1,0 cm.

4.8.3 Σκύρα σκυροδέματος

Για την κατασκευή υπόβασης χρησιμοποιούνται επίσης σκύρα σκυροδέματος (ψηφίδες από υλικό λατομείου), διαστάσεων 0,7-2,5 cm, απαλλαγμένα από λεπτόκοκκο υλικό.

4.8.4 Διάτρητος σωλήνας αποστράγγισης

4.8.4.1 Γενικά

Ο διάτρητος σωλήνας αποστράγγισης είναι από πολυαιθυλένιο HPDE και κυματοειδής. Τα χαρακτηριστικά του είναι τα ακόλουθα :

- Είναι λείος εσωτερικά (χαμηλός συντελεστής επιφανειακής τραχύτητας) και δε δημιουργεί κανενός είδους επικαθίσεις.
- Είναι σωλήνας απόλυτα στεγανός στις συνδέσεις του, γιατί συνδέεται με μούφα και δύο ελαστικούς δακτυλίους, γεγονός που αποκλείει τις κάθε είδους εισροές στερεών υλικών στα σημεία σύνδεσης.
- Τοποθετείται με μεγάλη ευκολία, λόγω του μικρού του βάρους και έρχεται σε απόλυτη εναρμόνιση και ισορροπία με το περιβάλλον επίχωσης.
- Διαθέτει υψηλή ευκαμψία, που επιτρέπει την παρακολούθηση της μορφολογίας του εδάφους, τις αλλαγές διεύθυνσης (γωνίες) και την ακριβή διαμόρφωση των επιθυμητών κλίσεων.

- Διαθέτει προστασία από έμφραξη διάτρητης επιφάνειας.

4.8.4.2 Διάτρητος σωλήνας αποστράγγισης Φ315

Ο κεντρικός αγωγός αποστράγγισης είναι διάτρητος εσωτερικής διαμέτρου Φ315, από πολυαιθυλένιο HPDE και κυματοειδής.

4.8.4.3 Διάτρητος σωλήνας αποστράγγισης Φ110

Οι πλευρικοί σωλήνες αποστράγγισης είναι διάτρητοι εσωτερικής διαμέτρου Φ110, από πολυαιθυλένιο HPDE και κυματοειδείς.

4.9 Μηχανολογικός εξοπλισμός

Για την εγκατάσταση χλοοτάπητα σε αγωνιστικό χώρο απαιτείται ειδικός εξοπλισμός που μπορεί να περιλαμβάνει κύλινδρο, φρέζα, σβάρνα ισοπέδωσης εδάφους, αμμοδιανομέα, λιπασματοδιανομέα, σπαρτική μηχανή, φορτηγό αυτοκίνητο, ελκυστήρα, χλοοκοπτική μηχανή κλπ. Ο απαραίτητος εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να αναφέρεται στα τεύχη δημοπράτησης.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χρονική περίοδος – συνθήκες σποράς ή τοποθέτησης

Αναλόγως με τη μέθοδο εγκατάστασης του χλοοτάπητα (με σπορά ή με τοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα) ισχύουν οι περιορισμοί που αναφέρονται στις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02.

5.2 Αποστραγγιστικό δίκτυο – κατασκευή υπόβασης αγωνιστικού χώρου

Στα έργα υποδομής και πριν την εγκατάσταση του χλοοτάπητα περιλαμβάνεται η κατασκευή του δικτύου άρδευσης, μαζί με τα φρεάτια του αρδευτικού δικτύου και τον κεντρικό τροφοδοτικό αγωγό του δικτύου.

Σε όλο το χώρο που χαρακτηρίζεται και προορίζεται για τη δημιουργία χλοοτάπητα, όπως αυτός προσδιορίζεται στα Σχέδια Γενικής Διάταξης και Αποστράγγισης της Μελέτης, εκτελούνται οι χωματουργικές εργασίες του φυσικού εδάφους μέχρι των προβλεπόμενων σχετικών σταθμών της μελέτης.

Στη συνέχεια και αφού εκτελεστούν οι εργασίες μόρφωσης - ισοπέδωσης - σταθεροποίησης της «σκάφης» της κονίστρας, κατασκευάζεται υπεδάφιο αποστραγγιστικό δίκτυο ως ακολούθως:

Κατά μήκος του μεγάλου άξονα του αγωνιστικού χώρου ανοίγεται η κεντρική συλλεκτήρια αποστραγγιστική τάφρος, στην οποία απολήγουν με γωνία 45° και σε καθορισμένες αποστάσεις μεταξύ τους οι δευτερεύουσες αποστραγγιστικές τάφροι (σε μορφή «ψαροκόκαλου») (Εικόνα 1). Οι αποστάσεις των δευτερευόντων τάφρων, τα βάθη της εκσκαφής τους καθώς και οι απαιτούμενες κλίσεις τους καθορίζονται σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

Στον πυθμένα της κύριας αποστραγγιστικής τάφρου τοποθετείται στρώση από γαρμπίλι πάχους 10 cm και πάνω σε αυτό τοποθετείται εύκαμπτος, κυματοειδής διάτρητος σωλήνας πολυαιθυλενίου (HDPE) εσωτερικής διαμέτρου Φ315. Ακολουθεί η πλήρωση όλων των αποστραγγιστικών τάφρων με υλικό της ΠΤΠ 180. Παρόμοια στους πυθμένες των δευτερευόντων πλευρικών τάφρων, τοποθετείται στρώση από γαρμπίλι και πάνω σε αυτό τοποθετούνται εύκαμπτοι, κυματοειδείς διάτρητοι σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) απλού τοιχώματος εσωτερικής διαμέτρου Φ110 (Εικόνα 1).

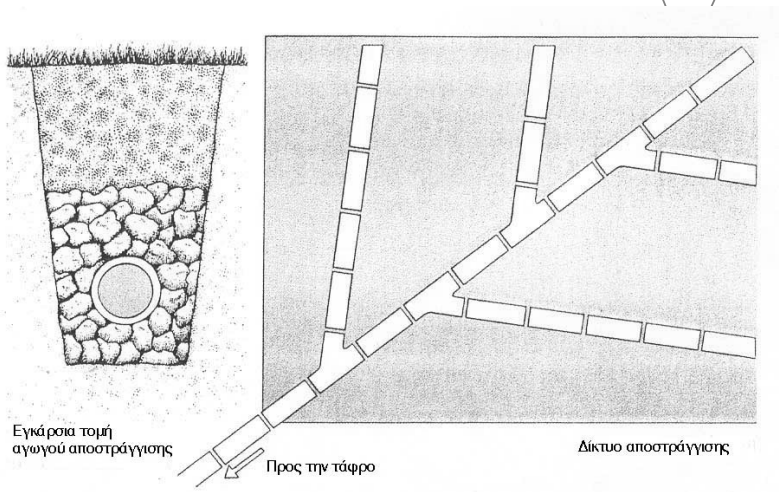
Στη συνέχεια διαστρώνονται σε όλη την επιφάνεια, που προβλέπεται η κατασκευή χλοοτάπητα, τα υλικά υπόβασης με την ακόλουθη σειρά στρώσεων.

© ΕΛΟΤ

α) Στρώση υλικού της ΠΤΠ 180 μεταβλητού πάχους (min 20 cm, max 38 cm), έτσι ώστε να δημιουργηθεί η απαιτούμενη από τη Μελέτη κλίση.

β) Στρώση σκύρων σκυροδέματος σταθερού πάχους 5 cm.

γ) Στρώση με γαρμπίλι σταθερού πάχους 3 cm.



Εικόνα 1 - Αποστραγγιστικό δίκτυο. Εγκάρσια τομή όπου διακρίνεται η στρώση από γαρμπίλι, η τομή του σωλήνα και τα υλικά (σκύρα, γαρμπίλι) πλήρωσης των τάφρων. Κάτοψη του δικτύου με τους πλευρικούς αγωγούς να σχηματίζουν γωνία με τον κεντρικό (μορφή ψαροκόκαλου).

5.3 Εδαφικό υπόστρωμα

Πάνω και από την τελευταία στρώση της υπόβασης διαστρώνεται το εδαφικό υπόστρωμα του χλοοτάπητα, το οποίο έχει πάχος μετά τη συμπίεση 25 cm.

Για να εξασφαλιστεί η μηχανική και υδραυλική συνέχεια μεταξύ εδαφικού υποστρώματος και γαρμπιλιού και να επιτευχθεί η βέλτιστη αποστράγγιση των διηθημάτων χωρίς να υπάρχει μετακίνηση εδαφικών σωματιδίων από την υπερκείμενη στρώση του εδαφικού υποστρώματος θα πρέπει να ισχύουν τα εξής:

- $\Delta 15$ (γαρμπιλιού) $\leq 5 * \Delta 85$ (εδαφικού υποστρώματος) και
- $\Delta 15$ (γαρμπιλιού) $\geq 5 * \Delta 15$ (εδαφικού υποστρώματος)

όπου: $\Delta 15$ (γαρμπιλιού) ορίζεται ως η διάμετρος εκείνη, κάτω από την οποία το 15 % των σωματιδίων γαρμπιλιού είναι μικρότερα, ενώ $\Delta 85$ (εδαφικού υποστρώματος) είναι η διάμετρος εκείνη, κάτω από την οποία το 85 % των εδαφικών σωματιδίων του υποστρώματος είναι μικρότερα από αυτή. Και οι δύο μετρήσεις γίνονται κατά βάρος.

5.4 Δημιουργία – διάστρωση – συμπύκνωση του εδαφικού μίγματος

Όπως έχει προαναφερθεί, η ανάμιξη των εδαφικών υλικών και των εδαφοβελτιωτικών για τη δημιουργία του εδαφικού υποστρώματος γίνεται σε χώρο εκτός του γηπέδου με εξειδικευμένο εξοπλισμό, ο οποίος εξασφαλίζει την ομοιόμορφη ανάμιξη των υλικών. Ανά πάσα στιγμή το εδαφικό μίγμα είναι στη διάθεση της Υπηρεσίας για ανάλυση..

Μετά την ανάμιξη το τελικό εδαφικό μίγμα μεταφέρεται από το χώρο ανάμιξης στον αγωνιστικό χώρο και διαστρώνεται πάνω από τη στρώση γαρμπιλιού σε σταθερό πάχος (μετά από συμπύκνωση) 0,25 m. Με τον όρο "συμπύκνωση" εννοείται η συμπίεση, που θα δεχθεί το εδαφικό μίγμα από τη χρήση των μηχανημάτων κατεργασίας του, τις αρδεύσεις και τα μηχανήματα συντήρησης του χλοοτάπητα, έτσι ώστε η τελική επιφάνεια να έχει τις επιθυμητές -σύμφωνα με τη Μελέτη- στάθμες.

Η χρησιμοποίηση των μηχανημάτων για τη μεταφορά και τη διάστρωση του εδαφικού μίγματος έχει ως αποτέλεσμα την ανομοιόμορφη συμπύκνωση του. Μακροπρόθεσμα με τις βροχές και τις αρδεύσεις θα καταστραφεί η ομοιομορφία της επιφάνειας. Για πρόληψη αυτού του ανεπιθύμητου αποτελέσματος γίνονται παρατεταμένες αρδεύσεις και οι τυχόν "λακκούβες" που δημιουργούνται καλύπτονται με εδαφικό μίγμα. Εξυπακούεται ότι αν μεσολαβήσουν βροχοπτώσεις το αποτέλεσμα θα είναι καλύτερο και οι αρδεύσεις περιττές.

5.5 Προετοιμασία του εδαφικού υποστρώματος

Εφαρμόζεται αναμόχλευση με ειδική φρέζα σταυρωτά μέχρι τον άριστο ψιλοχωματισμό σε βάθος 5 - 10 cm.

Με δεδομένη την επιτακτική ανάγκη για εξοικονόμηση αρδευτικού νερού και παράλληλα τις υψηλές απαιτήσεις των χλοοταπήτων σε άρδευση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί εδαφοβελτιωτικό, το οποίο μειώνει την κατανάλωση του αρδευτικού νερού κατά 30% περίπου. Η ποσότητα εφαρμογής θα είναι έως 20% κατ' όγκο σε βάθος ανάμιξης τουλάχιστον 15 cm. Ως εδαφοβελτιωτικό χρησιμοποιείται τύρφη ή οργανοχημικό παρασκεύασμα, με βάση παρασκευής την τύρφη ή άλλο μεταπλαστικό εδάφους.

Ενδεικτικός υπολογισμός ποσότητας τύρφης: Όταν ως εδαφοβελτιωτικό χρησιμοποιείται τύρφη σε αναλογία 0,5% κ.β. δηλαδή σε $1m^3$ εδαφικού υποστρώματος, το οποίο έχει ειδικό βάρος 1.500 kg m^{-3} θα πρέπει να προστεθούν $1m^3$ X 1.500 kg m^{-3} X 0,5/100 = 7,5 Kg τύρφης.

Η λίπανση πριν την τοποθέτηση του χλοοτάπητα (λίπανση εγκατάστασης) επιβάλλεται, εκτός από την περίπτωση που το έδαφος είναι ήδη «πλούσιο» (όπως θα φανεί από την ανάλυση εδάφους). Συνιστάται να γίνεται η εφαρμογή της 7 -10 ημέρες πριν την εγκατάσταση του χλοοτάπητα. Προστίθενται 50g υπερφωσφορικό λίπασμα ανά τετραγωνικό μέτρο (m^2), τα οποία ενσωματώνονται με τσουγκράνα σε βάθος 5 cm επιφανειακού εδάφους.

Όταν έχει συμπληρωθεί η προκαταρκτική διαμόρφωση, η μεταφορά και η προετοιμασία του μίγματος και το χώμα είναι ευκολόχρηστο σε ολόκληρη την περιοχή εγκατάστασης, η επιφάνεια του εδάφους θα διαμορφωθεί σε ομοιόμορφο, λείο, ομαλό επίπεδο, χωρίς απότομες αλλαγές.

Το εντομοκτόνο εδάφους χορηγείται σε ποσότητα 400g δραστικής ουσίας ανά στρέμμα και διασπείρεται σε όλη την επιφάνεια.

Η επιφάνεια καθαρίζεται ακόμα μία φορά για να αφαιρεθούν όλες οι πέτρες και ακολουθεί πλήρης ισοπέδωση και κυλίνδρωση της επιφάνειας, ώστε να εξαλειφθεί κάθε ανωμαλία.

5.6 Εγκατάσταση του χλοοτάπητα

Η εγκατάσταση του χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων γίνεται είτε με τοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα (Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02) είτε με σπορά, με χρήση σπαρτικής μηχανής (Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01).

Στην περίπτωση της τοποθέτησης έτοιμου χλοοτάπητα, κατά την επίστρωση τα τμήματα του μοσχεύματος τοποθετούνται έτσι ώστε να μην υπάρχουν συνεχόμενοι αρμοί, ενώ μετά την τοποθέτηση οι αρμοί δεν πρέπει να διακρίνονται (Εικόνα 2).

Τέλος εμφυτεύονται ειδικά εδαφοενισχυτικά νήματα πολυπροπυλενίου σε τετραγωνική διάταξη ανά 2 cm. Τα εδαφοενισχυτικά νήματα δεν καταλαμβάνουν ποσοστό μεγαλύτερο του 3 % της επιφάνειας του γηπέδου, έτσι ώστε να κυριαρχεί ο φυσικός χλοοτάπητας. Τα εδαφοενισχυτικά νήματα τοποθετούνται από εξειδικευμένο μηχανολογικό εξοπλισμό, έτσι ώστε να φθάνουν σε βάθος τα 20 cm ενώ ένα τμήμα 2 cm παραμένει πάνω από την επιφάνεια του εδαφικού υποστρώματος.

© ΕΛΟΤ



Εικόνα 2 - Διάστρωση έτοιμου χλοοτάπητα.

5.7 Φροντίδες μετά το φύτρωμα ή την τοποθέτηση

5.7.1 Γενικά

Η συντήρηση των επιφανειών, στις οποίες έχει εγκατασταθεί χλοοτάπητας, διαρκεί μέχρι το πρώτο κούρεμα.

Η φροντίδα συντήρησης έχει ως σκοπό να εγκατασταθεί γρήγορα ένας ζωηρός, πυκνός χλοοτάπητας χωρίς βρύα και ζιζάνια. Συνεπώς θα περιλαμβάνει τον έλεγχο διάβρωσης, τη φυτοπροστασία, το βοτάνισμα, την περιποίηση των άκρων, την άρδευση, το κούρεμα και το καθάρισμα του χώρου και οποιαδήποτε άλλη εργασία προκύψει κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης περιόδου.

Μετά το φύτρωμα ή την τοποθέτηση η επιφάνεια του εδάφους ανασηκώνεται λίγο. Όταν τα φυτάρια θα έχουν ύψος 2,5 cm (7,5 cm για χλοοτάπητα που θα πατηθεί) και το έδαφος θα είναι ξηρό διενεργείται ελαφρύ κυλίνδρισμα με κύλινδρο.

Η άρδευση γίνεται με τεχνητή βροχή. Η ποσότητα του νερού και η συχνότητα των αρδεύσεων είναι συνάρτηση των κλιματολογικών συνθηκών που θα επικρατούν και της αποθηκευτικής ικανότητας του εδάφους σε νερό. Για την ευκολότερη εκτίμηση της ανάγκης άρδευσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά υγρασιόμετρα (τενσιόμετρα). Σε κάθε τμήμα χλοοτάπητα θα τοποθετείται ένα τενσιόμετρο. Τα αισθητήρια τοποθετούνται σε βάθος, στο οποίο βρίσκεται το κύριο μέρος του ριζικού συστήματος. Η κατανάλωση του νερού δεν επιβαρύνει τον ανάδοχο.

Το πρώτο κούρεμα γίνεται όταν ο χλοοτάπητας φτάσει σε ύψος περίπου 7,5 cm. Δεν πρέπει να αφεθεί να αναπτυχθεί ο χλοοτάπητας σε ύψος πάνω από 10 cm. Το ύψος κουρέματος θα είναι 4 cm. Όλα τα κουρέματα θα πραγματοποιηθούν με μηχανοκίνητη χλοοκοπτική μηχανή του αναδόχου, η οποία θα έχει κοφτερές λεπίδες για να κόβει καλά και ταυτόχρονα θα συλλέγει τα υπολείμματα κοπής.

Μετά το πρώτο κούρεμα, γίνεται επανασπορά ή επανατοποθέτηση τεμαχίων έτοιμου χλοοτάπητα σε όσα τμήματα επιφανειών έχει αποτύχει ο χλοοτάπητας.

Συνήθως 2-3 ημέρες μετά το πρώτο κούρεμα, ο χλοοτάπητας λιπαίνεται με λίπασμα συντήρησης (παράγραφος 4.3) και με δόση 30 g ανά m^2.

5.7.2 Αντιμετώπιση ασθενειών

Οι προσβολές από μύκητες μπορούν να καταστρέψουν τα φυτάρια και μπορεί να κιτρινίσουν, να ξεραθούν ή να εμφανίσουν άλλα συμπτώματα, αναλόγως με το είδος του μύκητα. Με τα πρώτα συμπτώματα πρέπει να ποτιστεί ο χλοοτάπητας με μυκητοκτόνο εδάφους στη συνιστώμενη από τον κατασκευαστή αναλογία, αν δεν είναι εφικτή η περιοδική προληπτική μυκητολογική προστασία.

Η εργασία βοτανίσματος αφορά στο καθάρισμα (με τα χέρια) των χώρων του χλοοτάπητα από τα διάφορα ακαλαίσθητα και ανταγωνιστικά ζιζάνια.

Η εξαγωγή των ζιζανίων γίνεται με τα χέρια, αφού έχει προηγηθεί πότισμα την προηγούμενη ημέρα. Μετά την εξαγωγή τους, ο ανάδοχος θα τα συγκεντρώσει και θα τα απομακρύνει από το έργο, μαζί με οποιαδήποτε άλλα άχρηστα υλικά, σε χώρους, στους οποίους επιτρέπεται από τις αρμόδιες Αρχές η απόρριψή τους και σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο. Για τα πλατύφυλλα ζιζάνια όταν η πυκνότητα είναι μεγάλη μπορεί να γίνει χημική καταπολέμηση όταν ο χλοοτάπητας έχει κλείσει εξάμηνο από τη σπορά ή τοποθέτηση.

Η εργασία του καθαρισμού των χώρων από ξένα υλικά αφορά στο συστηματικό καθάρισμα των χώρων και κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης και μετά τη συμπλήρωση των εργασιών. Τα ξένα αντικείμενα (χαρτιά, κουτιά, σκουπίδια κλπ.) καθώς και τα υπολείμματα που προκύπτουν από τα κουρέματα απομακρύνονται από τους χώρους του χλοοτάπητα.

Σε περίπτωση που χρειαστεί πρόσθετη ενέργεια, που θα συμβάλλει θετικά στην καλή ανάπτυξη των φυτών του χλοοτάπητα, αυτή θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επίβλεψης.

5.7.3 Επιθεώρηση - αντικαταστάσεις

Μετά την περίοδο της αρχικής συντήρησης η Επίβλεψη θα επιθεωρήσει τη ριζοβολία και τη ζωτικότητα του χλοοτάπητα και θα καθορίσει εάν χρειάζεται (ολική ή μερική) αντικατάσταση (επανασπορά ή επανατοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα, αναλόγως με την αρχική μέθοδο εγκατάστασης). Εάν το ποσοστό αποτυχίας είναι μεγαλύτερο από 25% σε κάθε ανεξάρτητη, οριοθετημένη επιφάνεια, πρέπει να γίνει εργασία αντικατάστασης ολόκληρης της επιφάνειας.

Σε περίπτωση που το ποσοστό αποτυχίας είναι μικρότερο από 25%, τότε γίνεται μερική αντικατάσταση.

Σε περίπτωση αποτυχίας και της αντικατάστασης, ο Ανάδοχος πρέπει να προσδιορίσει και να διορθώσει τους λόγους αποτυχίας και να επαναλάβει τη διαδικασία σποράς ή τοποθέτησης έτοιμου χλοοτάπητα σε όλη την επιφάνεια, με παράταση του χρόνου αρχικής συντήρησης, αν χρειαστεί, χωρίς αποζημίωση.

5.8 Έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα

Με την έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα, οι ώρες χρήσης για τον πρώτο μήνα θα είναι τέσσερις (4) την εβδομάδα και οκτώ (8) τον δεύτερο μήνα. Από τον τρίτο μήνα και μετά ο χλοοτάπητας μπορεί να χρησιμοποιείται για 12 ώρες/ εβδομάδα, με την προϋπόθεση ότι θα ακολουθείται πιστά το πρόγραμμα Συντήρησης.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Επειδή η επιτυχία της εγκατάστασης χλοοτάπητα εξαρτάται αφενός από τις ποσότητες των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και την ποιότητά τους και αφετέρου από τον τρόπο και τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας, εισάγεται στη μελέτη ο όρος της «επιτυχημένης εγκατάστασης» του χλοοτάπητα σε κάθε επί μέρους οριοθετημένη επιφάνεια, χωριστά και δεν αναγνωρίζεται κανένα ποσοστό αποτυχίας.

Τα κριτήρια είναι:

- η καθολική κάλυψη της έκτασης με χλοοτάπητα
- η ομοιομορφία όσον αφορά στην πυκνότητα και στο ύψος του χλοοτάπητα
- η υγεία του χλοοτάπητα

Για την παραλαβή της εγκατάστασης του χλοοτάπητα απαιτούνται και τα παρακάτω:

α) Επιμετρικά σχέδια με τις πραγματικές διαστάσεις των επιφανειών, που καλύφθηκαν με χλοοτάπητα.

β) Πρωτόκολλο εγκατάστασης του χλοοτάπητα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

© ΕΛΟΤ

Ο χλοοτάπητας των αγωνιστικών χώρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για 12 ώρες/ εβδομάδα, χωρίς να μειωθεί η οπτική ποιότητα, η πυκνότητα και η επιπεδότητα της επιφάνειας του Χλοοτάπητα, με την προϋπόθεση ότι θα ακολουθηθούν πιστά οι προδιαγραφές τόσο κατά τη φάση της κατασκευής όσο και κατά τη φάση της συντήρησης.

Θα πρέπει επίσης ο Χλοοτάπητας να έχει δυνατότητα απορροής των υδάτων και ρυθμό διήθησης τουλάχιστον 140 mm h^{-1} και να έχει επιφάνεια επίπεδη και ομαλή χωρίς λακκούβες ή άλλες καταβυθίσεις ή προεξοχές.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση εφαρμογής φυτοφαρμάκων (εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα, ζιζανιοκτόνα κλπ.) λαμβάνονται όλα τα μέτρα υγείας και ασφάλειας (μάσκες, γάντια, στολές, σήμανση, ανακοινώσεις) για την προστασία του εργατικού προσωπικού και του κοινού (βλ Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00).

Για τις οδηγίες ασφάλειας για τις χλοοκοπτικές μηχανές βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων επιμετράται σε στρέμματα και περιλαμβάνει:

- Την δημιουργία των προβλεπόμενων από τη μελέτη κλίσεων.
- Την κατεργασία του εδάφους με φρέζα μέχρι να επιτευχθεί ψιλοχωματισμός.
- Την προμήθεια, μεταφορά και ομοιόμορφη διάστρωση τύρφης, περλίτης, χούμου και άλλων εδαφοβελτιωτικών και ενσωμάτωσής τους στο έδαφος,
- Την τελική διαμόρφωση με ράμματα και τσουγκράνες,
- Την απολύμανση του εδάφους,
- Την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση (τοποθέτηση, αγκύρωση, συμπίεση) του έτοιμου χλοοτάπητα ή την προμήθεια των σπόρων και τη σπορά τους με σπαρτική μηχανή,
- Την αρχική συντήρηση του χλοοτάπητα μέχρι το πρώτο κούρεμα

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τους ελέγχους..

Η διαμόρφωση του υποστρώματος επιμετράται σε κυβικά μέτρα, ανά είδος υλικών (σκύρα, γαρμπίλι, κηπευτικό χώμα κ.λπ.). Επίσης επιμετρώνται ιδιαίτερα οι προβλεπόμενες διατάξεις αποστράγγισης.

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εγκατάσταση μεσημβριάνθεμου (μπουζίου)

Planting of Mesembryanthemum

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-03-00 «**Εγκατάσταση μεσημβριάνθεμου (μπουζίου)**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....5

4.1 Λιπάσματα....5

4.2 Ψαλίδια κλαδέματος....5

4.3 Μοσχεύματα μεσημβριάνθεμου....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Τρόποι εγκατάστασης....6

5.3 Χρονική περίοδος – συνθήκες φύτευσης....6

5.4 Συνθήκες του έργου....6

5.5 Σχεδιασμός φύτευσης – προγραμματισμός....6

5.6 Προετοιμασία εδάφους....6

5.7 Κοπή μοσχευμάτων μεσημβριάνθεμου....7

5.8 Μεταφορά μοσχευμάτων....7

5.9 Φύτευση....7

5.10 Συντήρηση μετά την εγκατάσταση....7

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....8

6.1 Παραλαβή ένα μήνα μετά την εγκατάσταση....8

6.2 Παραλαβή ένα χρόνο μετά την εγκατάσταση....8

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....8

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....8

Παράρτημα Α (Φωτογραφίες)....9

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εγκατάσταση μεσημβριάνθεμου (μπουζίου)

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-03-00 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας εγκατάστασης του μεσημβριάνθεμου, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιτυχούς εγκατάστασης, επιβίωσης και ανάπτυξης των φυτών. Περιλαμβάνονται τα στάδια επιλογής των φυτών, της προετοιμασίας τους, της φύτευσης τους στο έδαφος και της αρχικής συντήρησης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-03-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 Planting of trees and shrubs -- Φυτεύσεις δένδρων - θάμνων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 Plant protection -- Φυτοπροστασία

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 Supply and handling of planting material -- Προμήθεια και Χειρισμοί Φυτικού Υλικού

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00 Planting of bulbs, or annual and perennial plants -- Φύτευση πολυετών, μονοετών και βολβωδών φυτών

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01 Lopping and pruning of trees -- Κλάδεμα δέντρων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

4.1 Λιπάσματα

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00

4.2 Ψαλίδια κλαδέματος

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01

4.3 Μοσχεύματα μεσημβριάνθεμου

Τα κριτήρια για την επιλογή της φυτείας του μεσημβριάνθεμου είναι:

- Η υγεία της φυτείας: Να μην υπάρχουν ασθενή φυτά.
- Η ευρωστία των φυτών: Τα φυτά να έχουν μακρείς βλαστούς με ικανοποιητική ισοκατανομή των φύλλων.
- Η ποικιλία: Τα φυτά να είναι της επιθυμητής ποικιλίας.

Εξασφαλίζεται η σχετική άδεια από τον ιδιοκτήτη της φυτείας.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Όλοι οι χειρισμοί των μοσχευμάτων, από την προετοιμασία – κοπή τους από τη μητρική φυτεία μέχρι και τη φύτευση τους, απαιτούν τη λήψη προσεκτικών μέτρων, ώστε τα μοσχεύματα να υποστούν το μικρότερο δυνατό κλονισμό, για να μην έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στη δυνατότητα επιβίωσης τους.

5.2 Τρόποι εγκατάστασης

Η εγκατάσταση του μεσηβριάνθεμου γίνεται με δύο τρόπους:

- Φύτευση μικρών φυταρίων, τα οποία έχουν αναπτυχθεί σε μικρά σακκουλάκια ή μικρά φυτοδοχεία, Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00.
- Φύτευση μοσχευμάτων, τα οποία έχουν συγκομιστεί από φυτεία μεσημβριάνθεμου.

5.3 Χρονική περίοδος – συνθήκες φύτευσης

Η ιδανική χρονική περίοδος εγκατάστασης του μεσημβριάνθεμου είναι η άνοιξη. Το χώμα πρέπει να είναι στο «ρόγο του». Οι ιδανικές θερμοκρασίες είναι από 15° έως 25° C. Τα μοσχεύματα πρέπει να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία και από δυνατούς ανέμους, για να μην αφυδατωθούν.

5.4 Συνθήκες του έργου

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να μελετήσει τις συνθήκες του έργου, δηλαδή τις προσβάσεις των μηχανημάτων και των εργαζομένων στο χώρο εργασίας, την κλίση του εδάφους, την ποιότητα αυτού, τον τρόπο άρδευσης και τις δυνατότητες συντήρησης μετά την εγκατάσταση.

5.5 Σχεδιασμός φύτευσης – προγραμματισμός

Το σχέδιο φύτευσης της μελέτης και το χρονοδιάγραμμα των εργασιών πρέπει να τηρείται αυστηρά ως προς τις θέσεις και τα είδη των φυτών και το χρόνο εκτέλεσης κάθε εργασίας.

5.6 Προετοιμασία εδάφους

Γίνεται γενική μόρφωση της επιφάνειας για εγκατάσταση μεσημβριάνθεμου, δηλαδή αποκομιδή ακατάλληλων ή πλεοναζόντων χωμάτων και κάθε άχρηστου υλικού (πέτρες, υπολείμματα ριζών, κλαδιά κλπ) και γενική ισοπέδωση του χώρου.

Ακολουθεί χονδρική διάστρωση των κηπευτικών χωμάτων και καθαρισμό τους από τα αδρανή υλικά ή τα φυτικά υπολείμματα (ρίζες, ζιζάνια).

© ΕΛΟΤ

Στη συνέχεια γίνεται κατεργασία του εδάφους με φρέζα σε βάθος 20 cm, όσες φορές και να απαιτηθεί για τον ψιλοχωματισμό του εδάφους. Τέλος, δημιουργείται η προβλεπόμενη από τη μελέτη κλίση.

5.7 Κοπή μοσχευμάτων μεσημβριάνθεμου

- Η κοπή των μοσχευμάτων γίνεται με ψαλίδι κλαδέματος, σε απόσταση 30 εκατοστών τουλάχιστον από τη ρίζα, ώστε το μητρικό φυτό να μπορέσει σύντομα να καλύψει την επιφάνεια.
- Η εργασία κοπής γίνεται πολύ πρωί ή το απόγευμα μετά τη δύση του ηλίου.
- Τα μοσχεύματα συγκεντρώνονται σε σκιερό χώρο, όπου γίνεται το ξεκαθάρισμα των υγειών φυτών και το τεμάχισμά τους σε μικρότερα τμήματα των 25 – 30 εκατοστών.
- Τα μοσχεύματα τοποθετούνται σε τελάρα και σκεπάζονται με υγρές λινάτσες.

5.8 Μεταφορά μοσχευμάτων

Τα τελάρα με τα μοσχεύματα του μεσημβριάνθεμου μεταφέρονται με φορτηγά με κλειστή καρότσα, ώστε να μειωθεί ο κίνδυνος αφυδάτωσής τους.

5.9 Φύτευση

Ακολουθεί φύτευση των μοσχευμάτων του μεσημβριάνθεμου.

- Το άνοιγμα των λάκκων βάθους περίπου 8- 10 cm γίνεται με μικρή τσάπα.
- Η τοποθέτηση του μοσχεύματος γίνεται με τα χέρια και στη συνέχεια το χώμα συμπιέζεται γύρω από το μόσχευμα για να γίνει καλή πρόσφυσή του με το έδαφος.
- Ο φυτευτικός σύνδεσμος των μοσχευμάτων είναι 0,25 x 0,25 έως 0,30 x 0,30 m. Συνεπώς, ο αριθμός των μοσχευμάτων που φυτεύονται κυμαίνεται από 11.000 έως 16.000 τεμάχια ανά στρέμμα.
- Ακολουθεί λίπανση με επιφανειακό ή υδατοδιαλυτό μικτό λίπασμα με ιχνοστοιχεία σε ποσότητα 30 kg ανά στρέμμα.
- Τέλος πραγματοποιείται η πρώτη άρδευση με μπέκ και σε ποσότητα νερού, τόση ώστε το νερό να εισχωρήσει στο έδαφος σε βάθος 20 cm.

5.10 Συντήρηση μετά την εγκατάσταση

Η συντήρηση του μεσημβριάνθεμου περιλαμβάνει τις παρακάτω εργασίες:

- τις καθημερινές αρδεύσεις του μεσημβριάνθεμου με το αρδευτικό δίκτυο.
- τα συχνά βοτανίσματα και την απομάκρυνση των αγριόχορτων που τυχόν θα φυτρώσουν,
- τον καθαρισμό του χώρου,
- την επαναφύτευση των μοσχευμάτων που θα αστοχήσουν.

Οι εργασίες αυτές θα διαρκέσουν ένα μήνα από την εγκατάσταση και αποτελούν την υποχρεωτική συντήρηση της εγκατάστασης του μεσημβριάνθεμου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Εξετάζεται ο χώρος, στον οποίο έχει εγκατασταθεί μεσημβριάνθεμο σε συνάρτηση με το χρόνο παραλαβής του έργου.

6.1 Παραλαβή ένα μήνα μετά την εγκατάσταση

Η επιφάνεια του μεσημβριάνθεμου πρέπει να είναι ομαλή και να μην έχει:

- αποτυχημένα μοσχεύματα
- ζιζάνια
- πέτρες, σκουπίδια ή άλλα ξένα αντικείμενα.

6.2 Παραλαβή ένα χρόνο μετά την εγκατάσταση

Η επιφάνεια πρέπει να έχει καλυφθεί πλήρως από το μεσημβριάνθεμο και να μην υπάρχουν ζιζάνια, πέτρες, σκουπίδια ή άλλα ξένα αντικείμενα.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

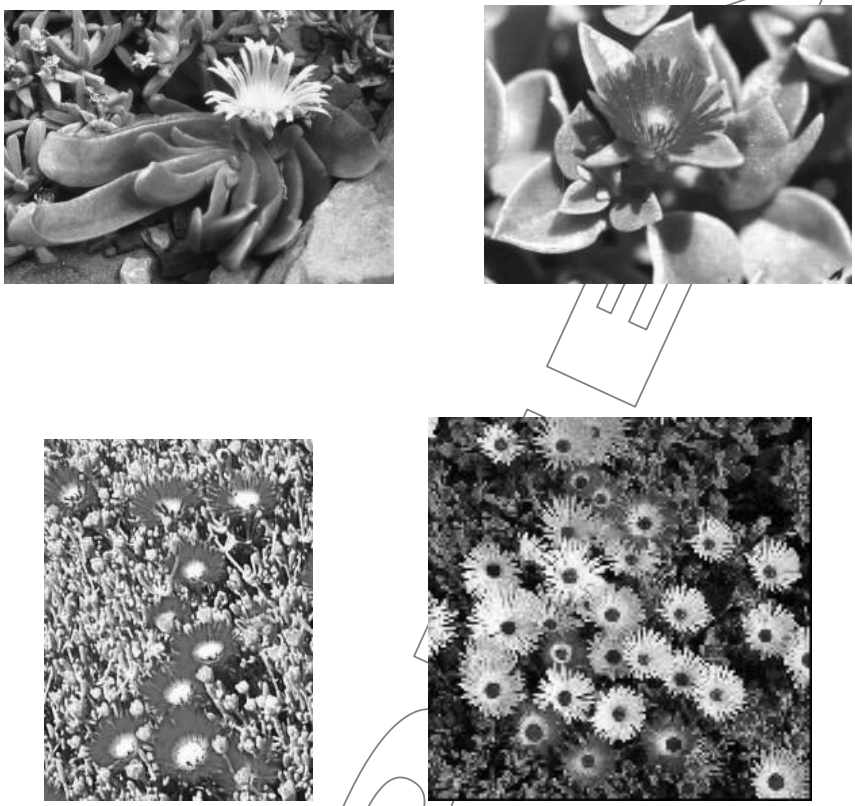
Οι εργασίες εγκατάστασης μπουζίου με φυτάρια ανεπτυγμένα σε σακίδια ή γλαστράκια επιμετρώνται με βάση τον αριθμό των φυτευθέντων επιτυχώς φυτών. Οι εργασίες εγκατάστασης μπουζίου με μοσχεύματα επιμετρώνται σε στρέμματα.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και προστασία του φυτικού υλικού
- Οι εργασίες φύτευσης
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α (Φωτογραφίες)



Εικόνα 1 - Απόψεις από ανθισμένα φυτά μεσημβριάνθεμου.



Εικόνα 2 - Επιφάνειες εγκαταστημένου μεσημβριάνθεμου.

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εγκατάσταση χλοοτάτητα πρανών

Lawn planting on slopes

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00 «**Εγκατάσταση χλοοτάτητα πρανών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

1.1 Γενικά....5

1.2 Εφαρμογή ειδών υδροσποράς....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....6

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....6

4.1 Μίγμα σπόρων....6

4.2 Βοηθητικά υλικά....7

4.3 Λοιπά υλικά....8

4.4 Απαιτούμενος μηχανολογικός εξοπλισμός....9

5 Μέθοδος εκτέλεσης....9

5.1 Χρονική περίοδος – συνθήκες σποράς....9

5.2 Εδαφολογικές συνθήκες....9

5.3 Υδραυλική υδροσπορά....10

5.4 Υδροσπορά και επικάλυψη με άχυρο....11

5.5 Υδροσπορά και επικάλυψη με γεωύφασμα, άχυρο, γιούτα ή κοκκοφοίνικα....12

5.6 Υδροσπορά και χρήση γεωυφάσματος γιούτας ή κοκκοφοίνικα με βρόγχους....12

5.7 Υδροσπορά με χρήση τρισδιάστατου γεωπλέγματος από πολυεστέρα ή πολυπροπυλένιο ή HDPE....13

5.8 Τοποθέτηση γεωυφασμάτων σε πρανή....13

5.9 Στερέωση γεωυφάσματος....14

5.10 Εργασίες συντήρησης χλοοτάπητα πρανών....15

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....15

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....16

8 Τρόπος επιμέτρησης....16

Παράρτημα Α....18

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εγκατάσταση χλοοτάτητα πρανών

1 Αντικείμενο

1.1 Γενικά

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας εγκατάστασης χλοοτάπητα πρανών, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιτυχούς εγκατάστασης, επιβίωσης και διατήρησης αυτού.

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται αναφέρεται με το γενικό όρο Υδροσπορά και εφαρμόζεται σε ασταθείς, κεκλιμένες και δυσπρόσιτες ή απρόσιτες επιφάνειες. Συνίσταται στην εκτόξευση υδατικού διαλύματος, που περιέχει μίγμα σπόρων, λίπασμα και άλλα βοηθητικά προϊόντα (σταθεροποιητή εδάφους, βελτιωτικά υδατικών συνθηκών κλπ) στις προς σπορά επιφάνειες.

Τα είδη της υδροσποράς είναι:

α) Η απλή υδροσπορά (συνήθως δε χρησιμοποιείται).

β) Η υδροσπορά με επικάλυψη. Αυτή διακρίνεται σε:

- Υδραυλική υδροσπορά, στην οποία τα υλικά επικάλυψης τοποθετούνται εντός του μίγματος
- Υδροσπορά και αχυροκάλυψη, στην οποία τα υλικά επικάλυψης (άχυρο) εκτοξεύονται χωριστά από ειδικό μηχάνημα
- Υδροσπορά και χρήση γεωυφασμάτων, στην οποία τα υλικά επικάλυψης είναι διαφόρων ειδών γεωυφάσματα, τα οποία ανάλογα με το είδος τους τοποθετούνται πριν ή μετά την εργασία.

Κατά την κατασκευή ενός Τεχνικού έργου δημιουργούνται επιφάνειες πρανών, στις οποίες έχει καταστραφεί η επιφανειακή βλάστηση και οι οποίες δεν προστατεύονται από την επιφανειακή διάβρωση που προκαλεί το νερό και ο άνεμος. Επειδή η φυσική αποκατάσταση είναι βραδεία ή δε γίνεται ποτέ (για διάφορους λόγους), τα πρανή πρέπει να προστατεύονται αμέσως μετά τη διαμόρφωσή τους, με την εγκατάσταση χλοοτάπητα.

1.2 Εφαρμογή ειδών υδροσποράς

Με την υδροσπορά επιτυγχάνεται άμεση χλοοκάλυψη των πρανών, ενισχύοντας αφενός το μέτριας γονιμότητας έδαφος με υλικά που θα δημιουργήσουν ευνοϊκές συνθήκες για την έναρξη της μικροβιακής δραστηριότητας και θα το εμπλουτίσουν με οργανικά υλικά.

Η εγκατάσταση χλοοτάπητα στα πρανή έχει ως αποτέλεσμα την προστασία των πρανών από την επιφανειακή διάβρωση με:

- Τη μείωση έντασης της πρόσπτωσης της βροχής και της διάβρωσης των κοκκωδών εδαφών και της συμπύκνωσης των ιλυοαργιλικών εδαφών.
- Την αύξηση της διήθησης των νερών με τη δράση των ριζών, της διηθητικής ικανότητας της επιφάνειας.
- Την επιβράδυνση της ταχύτητας του ανέμου και της επιφανειακής απορροής με τη συνδυασμένη δράση φυλλωμάτων – ριζών.

- Την ενίσχυση της σταθερότητας των επιφανειών με τη δράση των ριζών που συνδέουν τους εδαφικούς κόκκους (εφελκυσμός).
- Τη μείωση της επιφανειακής ξήρανσης του εδάφους, των φαινομένων παγετού και συστολο-διαστολών.

Με την χλοοκάλυψη επιτυγχάνεται επίσης άμεσο αισθητικό αποτέλεσμα στο τραυματισμένο από την κατασκευή του δρόμου τοπίο, καθώς και η συγκράτηση της δημιουργούμενης οργανικής ύλης, η επίτευξη συνθηκών που διευκολύνουν και επιταχύνουν την περαιτέρω φυσική αποκατάσταση, η δημιουργία ευνοϊκότερων εδαφολογικών συνθηκών, με τη διατήρηση και βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους για τις μελλοντικές φυτεύσεις που θα ακολουθήσουν και η προστασία άλλων τμημάτων του έργου από τα φερτά υλικά και τυχόν διαβρώσεων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-04-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

4.1 Μίγμα σπόρων

Το μίγμα σπόρων που εφοδιάζεται θα πρέπει να είναι ο καλύτερος ποιοτικά διαθέσιμος σπόρος του είδους ή της ποικιλίας που ορίζεται. Θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις και τους κανονισμούς του Π.Δ. 365/2002 (ΦΕΚ Α΄ 365/10.12.2002).

Η σύνθεση του μίγματος των σπόρων που θα χρησιμοποιηθεί είναι διαφορετική για κάθε φυτοκοινωνιολογική ζώνη. Το μίγμα για κάθε ζώνη περιγράφεται στον Πίνακα 1 του Παραρτήματος. Αλλαγή του μίγματος ή προσθήκη άλλων ειδών σπόρων σ' αυτό, εκτός από αυτούς που περιλαμβάνονται στα μίγματα του προαναφερόμενου πίνακα, καθώς και των αναλογιών αυτών, επιτρέπεται μόνο μετά από επιστημονική τεκμηρίωση για την αλλαγή αυτή, από τον Ανάδοχο του έργου και μετά από τη λήψη των εδαφολογικών αποτελεσμάτων. Οποιαδήποτε αλλαγή για να πραγματοποιηθεί, απαιτείται οπωσδήποτε γραπτή έγκριση της πρότασης του Αναδόχου από την Υπηρεσία.

Για την επιτυχή υδροσπορά έχει μεγάλη σημασία, εκτός των άλλων, η ποιότητα των σπόρων, η σωστή ανάμειξή τους και η συνδετική ικανότητα των ριζών των φυτών.

Οι σπόροι πρέπει να είναι πρόσφατης παραγωγής, καθαροί, ώριμοι, απολυμασμένοι και απεντομωμένοι και να έχουν βλαστικότητα πάνω από 85% και χρώμα στιλπνό.

Κατά τη διάρκεια μεταφοράς και αποθήκευσης, οι σπόροι θα πρέπει να προστατεύονται από συνθήκες υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας καθώς επίσης και από τρωκτικά.

© ΕΛΟΤ

Το μίγμα πρέπει να είναι πιστοποιημένο και να μεταφερθεί στον τόπο του έργου σε σφραγισμένους σάκους με καρτέλα, στην οποία θα αναγράφονται:

α. Τα είδη των σπόρων και η επί της εκατό αναλογία τους.

β. Ο βαθμός καθαρότητας (πρέπει να είναι πάνω από 98%).

γ. Ο βαθμός βλαστικότητας (πρέπει να είναι πάνω από 85%).

δ. Ο αριθμός των καθαρών ζωντανών σπόρων.

ε. Ο χρόνος παραγωγής.

στ. Η επωνυμία του οίκου παραγωγής.

Η ποιότητα των σπόρων θα βασίζεται στο ποσοστό των καθαρών ζωντανών σπόρων και θα υπολογίζεται από τον πολλαπλασιασμό του ποσοστού της καθαρότητας με το ποσοστό της βλαστικότητας και το γινόμενο διαιρείται δια 100.

Όλοι οι σάκοι πρέπει ν' ανοίξουν παρουσία του επιβλέποντα του έργου.

Η ποσότητα σπόρου θα είναι 20 gr περίπου για κάθε τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας.

4.2 Βοηθητικά υλικά

Τα βοηθητικά υλικά έχουν τις εξής δράσεις:

α) εμπλουτίζουν το έδαφος με θρεπτικές για τα φυτά ουσίες και ενεργοποιούν μικροοργανισμούς

β) επικολλούν τους σπόρους στην επιφάνεια του εδάφους

γ) προστατεύουν τους σπόρους κατά την πρώτη ανάπτυξη τους και στη συνέχεια τους βοηθούν παρέχοντάς τους για όσο χρόνο χρειάζεται την απαραίτητη τροφή και υγρασία.

Ως βοηθητικά υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα εξής:

4.2.1 Υλικά επικάλυψης (mulches)

Είναι τα υλικά τα οποία προστατεύουν προσωρινά την εδαφική επιφάνεια από τη διάβρωση, μέχρι να αναπτυχθεί η βλάστηση. Τα υλικά επικάλυψης (mulches) χρησιμοποιούνται και ως βοήθεια στην εγκατάσταση της βλάστησης.

Τα υλικά επικάλυψης (mulches):

- μετριάζουν την εδαφική θερμοκρασία.
- μειώνουν την απώλεια υγρασίας του εδάφους μέσω της εξάτμισης.
- προστατεύουν την επιφάνεια του εδάφους από την συμπίεση και μειώνουν την διήθηση.
- μειώνουν τον ανταγωνισμό μεταξύ της επιθυμητής βλάστησης και των αγριόχορτων.

Μερικοί συνήθεις τύποι οργανικών υλικών επικάλυψης (mulches) είναι:

- ίνες φυτών, όπως άχυρο ή σανός.
- ψιλοκομμένο ξύλο ή φλοιός ξύλου.
- υδραυλικό μαλς από ανακυκλωμένο χαρτί.

- υδραυλικό μαλς από ίνες ξύλου.
- κυτταρίνη.

4.2.2 Άχυρο

Το άχυρο ως βοηθητικό υλικό (επικάλυψη των ήδη σπαρθέντων επιφανειών) πρέπει να προέρχεται από σιτάρι, κριθάρι, βρώμη και να μην έχει ώριμους σπόρους ζιζανίων που μπορεί να βλαστήσουν και να προκαλέσουν ανταγωνισμό στα επιθυμητά είδη. Βελτιώνει το μικροκλίμα μεταξύ αυτού και της επιφάνειας του πρανούς και πρέπει να είναι στεγνό κατά τη χρησιμοποίησή του.

4.2.3 Γεωυφάσματα

Τα γεωυφάσματα που μπορεί να χρησιμοποιηθούν είναι :

- από γιούτα ή κοκκοφοίνικα με βρόγχους

  Πάχος: 5 mm (+ 5%)

  Βάρος: 500 g/m^2 περίπου

- από άχυρο

  Πάχος: 5 mm (+ 5%)

  Βάρος: 350 g/m^2

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει γεωύφασμα και από άλλο βιοαποικοδομήσιμο υλικό. Η αλλαγή του είδους του γεωυφάσματος μπορεί να γίνει μόνο κατόπιν γραπτής έγκρισης της πρότασης του Αναδόχου από τον Κύριο του Έργου, αφού προηγουμένως προσκομίσει δείγμα του υλικού μαζί με τις προδιαγραφές χρήσης του κατασκευαστή και ταυτόχρονα αναλάβει την ευθύνη ότι το υλικό αυτό έχει ανάλογα αποτελέσματα.

4.2.4 Γεώπλεγμα

Πλαστικό γεώπλεγμα από πολυπροπυλένιο ή άλλο αποδεκτό υλικό, με δικτυωτή μορφή και ενδιάμεση πλέξη λεπτότερων ινών πλαστικού, ώστε να σχηματίζεται βάση για να συγκρατήσει τη φυτική γη.

4.2.5 Δίχαλα

Τα δίχαλα που συγκρατούν τα δίχτυα υδροσποράς πρέπει να έχουν σχήμα U και μήκος περίπου 15 cm και πάχος 2,5 cm.

4.3 Λοιπά υλικά

- Χημικό λίπασμα ελεύθερο χλωρίου

  Το λίπασμα θα μεταφερθεί στον τόπο του έργου σε σφραγισμένους σάκους η δοχεία, επάνω στα οποία θα αναγράφεται η σύνθεση του λιπάσματος και οι λιπαντικές μονάδες που περιέχει. Οι σάκοι ή τα δοχεία θα ανοίγονται παρουσία του επιβλέποντα του έργου (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00).

- Οργανικό λίπασμα (ειδικής σύστασης).
- Σταθεροποιητικό εδάφους.
- Κόλλα (για προσκόλληση του σπόρου στο έδαφος).

© ΕΛΟΤ

- Μπετονίτης.
- Ασφαλτικό γαλάκτωμα (για συγκόλληση του άχυρου στην επιφάνεια).
- Τύρφη.
- Νερό.

Ο Ανάδοχος 60 ημέρες πριν από την έναρξη των εργασιών έχει την υποχρέωση να υποβάλλει δείγματα όλων των υλικών που θα χρησιμοποιήσει για έλεγχο και έγκριση, μαζί με τις προδιαγραφές χρήσης του κατασκευαστή. Τα δείγματα τα οποία θα προσκομίσει ο Ανάδοχος και θα εγκριθούν, τον δεσμεύουν για όλες της ποσότητες των υλικών που θα χρησιμοποιήσει στο σύνολο του έργου. Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε αλλαγή υλικών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου χωρίς να υπάρχει η έγγραφη έγκριση από την Υπηρεσία.

4.4 Απαιτούμενος μηχανολογικός εξοπλισμός

- Υδροσπορέας αποτελούμενος από αυτοκινούμενο ή συρόμενο όχημα με ειδικό βυτίο υδροσποράς χωρητικότητας 3-12 m^3, εφοδιασμένο με 1 ή 2 αναδευτήρες για την ανάδευση των υλικών, ισχυρή αντλία (7-12 atm), ειδικό εκτοξευτήρα με ακροφύσια διαφόρων διατομών για την εξακόντιση του μίγματος των υλικών ελάχιστου μήκους εκτόξευσης 50m και σύστημα ανάδευσης με επιστροφή υλικού στο βυτίο.
- Βυτιοφόρο όχημα 6-10 m^3 για την τροφοδοσία του υδροσπορέα με νερό.
- Φορτηγό όχημα για την μεταφορά των απαιτούμενων υλικών.
- Όχημα μεταφοράς του εργατοτεχνικού προσωπικού.
- Αχυροδιώκτης.

5 Μέθοδος εκτέλεσης

5.1 Χρονική περίοδος – συνθήκες σποράς

Για την επιτυχή εγκατάσταση χλοοτάπητα πρανών έχει μεγάλη σημασία ο χρόνος εκτέλεσης της εργασίας. Ο πιο κατάλληλος χρόνος υδροσποράς για τις ελληνικές συνθήκες είναι οι μήνες Οκτώβριος και Νοέμβριος. Μπορεί επίσης να εκτελεσθεί η υδροσπορά με επιτυχία και προς το τέλος Φεβρουαρίου με αρχές Μαρτίου. Σε όλα τα πρανή, που έχουν ανάγκη προστασίας από την επιφανειακή διάβρωση και έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή και διαμόρφωση της τελικής επιφάνειάς τους, τον ίδιο χρόνο και μέχρι μέσα Νοεμβρίου, μπορεί να εκτελείται υδροσπορά. Σε κάθε περίπτωση τα πρανή πρέπει να προστατεύονται από την επιφανειακή απορροή με τα κατάλληλα έργα αποστράγγισης.

5.2 Εδαφολογικές συνθήκες

Πριν από την εκτέλεση των εργασιών της υδροσποράς, ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εκτελέσει εδαφολογικές αναλύσεις με σκοπό :

- Να υπολογίσει την απαιτούμενη ποσότητα λιπασμάτων και των δύο τύπων,
- Να διαπιστώσει την ύπαρξη πιθανών προβλημάτων του εδάφους (υψηλού ή χαμηλού pH, υπερβολική συγκέντρωση $CaCO_3$, ιδιαίτερη σημείωση παρουσίας χλωριούχου νατρίου κλπ),
- Να κάνει τις ανάλογες προσθήκες χημικών στοιχείων για τη βελτίωση των εδαφικών συνθηκών,

- Να τροποποιήσει το μίγμα που θα χρησιμοποιήσει προσθέτοντας κατάλληλους σπόρους που μπορούν να αναπτυχθούν στο έδαφος που παρουσιάζεται το πρόβλημα.

Η σχετική δαπάνη των εδαφολογικών αναλύσεων αυτών βαρύνει τον ανάδοχο.

5.3 Υδραυλική υδροσπορά

Η εργασία αυτή εκτελείται σε πρανή ορυγμάτων και επιχωμάτων και περιλαμβάνει τις παρακάτω επί μέρους εργασίες:

α) Τον καθαρισμό της επιφάνειας από χονδρά αδρανή υλικά (μεγάλες πέτρες, μεγάλα συμπαγή κομμάτια χώματα, ξύλα κ.τ.λ.

β) Τη διαμόρφωση της επιφάνειας με σκοπό την απαλλαγή της από τυχόν επιφανειακές διαβρώσεις (νεροφαγιές) ιδιαίτερα κατά μήκος της κλίσης των πρανών.

γ) Τη σπορά της επιφάνειας με ειδικό μηχάνημα (υδροσπορέα) απουσία ανέμου.

Η διανομή του μίγματος πρέπει να είναι ομοιογενής γι' αυτό η σπορά των πρανών ορυγμάτων και επιχωμάτων γίνεται σε δύο φάσεις προς αντίθετες κατευθύνσεις για να γίνει ομοιόμορφη σπορά της επιφάνειας και για να δημιουργηθεί ομοιογενής και ομοιόμορφος χλοοτάπητας. Τα 2/3 της ποσότητας των υλικών για κάθε στρέμμα επιφανείας που θα σπαρθεί, πέφτουν στην 1η φάση ενώ το υπόλοιπο 1/3 στις επόμενες μία ή δύο φάσεις. Μεταξύ δύο φάσεων σποράς πρέπει να περάσουν 6 μέχρι 10 h, ώστε να σταθεροποιηθεί το προσκολλητικό σκεύασμα της προηγούμενης φάσης.

(δ) Την άρδευση της επιφάνειας που σπάρθηκε, με εκτόξευση νερού για άρδευση, από κατάλληλους εκτοξευτήρες σε περίπτωση που δεν υπάρξουν οι απαραίτητες βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια του επόμενου μήνα από την υδροσπορά, για την ύπαρξη της απαραίτητης εδαφικής υγρασίας που απαιτείται για την εξασφάλιση της έκπτυξης (φύτρωμα) των σπόρων.

(ε) Τη λίπανση με ελεύθερο χλωρίου λίπασμα, όταν ο χλοοτάπητας αποκτήσει ύψος 8 εκ.

Στην υδραυλική υδροσπορά το μίγμα σποράς αποτελείται από:

- Μίγμα σπόρων.
- Σταθεροποιητή εδάφους.
- Λίπασμα οργανικό και ανόργανο.
- Υλικά επικάλυψης (mulches).

Η ελάχιστη σύνθεση των υλικών για την υδραυλική υδροσπορά, για επιφάνεια 1000 m^2 πρέπει να περιέχει τα ακόλουθα υλικά του Πίνακα 1 :

Πίνακας 1 - Υλικά για υδραυλική υδροσπορά

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Σπόρος (μίγμα)	20 kg
2	Υλικά επικάλυψης (mulches) Κυτταρίνη ή ίνες ξύλου	200 kg - 400 kg αντιστοίχως
3	Χημικό λίπασμα	30 kg
4	Οργανικό λίπασμα (ειδικής σύστασης)	Σύμφωνα με την υπόδειξη του οίκου παρασκευής
5	Σταθεροποιητικό εδάφους, κόλλα	Σύμφωνα με την υπόδειξη του οίκου παρασκευής

© ΕΛΟΤ

Ως υλικό επικάλυψης (mulches) στην υδραυλική υδροσπορά θα χρησιμοποιηθεί κυτταρίνη ή ίνες ξύλου. Η χρήση άλλου τύπου υλικού επικάλυψης (mulches) επιτρέπεται μόνο μετά από γραπτή έγκριση της πρότασης του Αναδόχου, από τον Κύριο του Έργου. Στην πρόταση αυτή θα αναφέρονται αναλυτικά οι τεχνικές προδιαγραφές του υλικού που προτείνονται. Η ποσότητα του υλικού επικάλυψης (mulches) που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι σύμφωνα με την υπόδειξη του οίκου παραγωγής του υλικού και την έγκρισης του Κύριο του Έργου. Ανεξάρτητα από τον τύπο του υλικού επικάλυψης (mulches) που θα χρησιμοποιηθεί και στις δυο περιπτώσεις, την ευθύνη για το τελικό αποτέλεσμα την έχει αποκλειστικά ο Ανάδοχος.

5.4 Υδροσπορά και επικάλυψη με άχυρο

Στην υδροσπορά και επικάλυψη με άχυρο το μείγμα σποράς αποτελείται από:

- Μίγμα σπόρων
- Μπετονίτη (σταθεροποιητή εδάφους)
- Λίπασμα οργανικό και ανόργανο
- Κυτταρίνη

Η ελάχιστη σύνθεση των υλικών για τη μέθοδο υδροσπορά και αχυροκάλυψη για επιφάνεια 1000 m^2 πρέπει να περιέχει τα ακόλουθα υλικά του Πίνακα 2 :

Πίνακας 2 - Υλικά για υδροσπορά και επικάλυψη με άχυρο

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Σπόρος (μίγμα)	20 kg
2	Κυτταρίνη	50 kg
3	Χημικό λίπασμα	30 kg
4	Οργανικό λίπασμα (ειδικής σύστασης)	Σύμφωνα με την υπόδειξη του οίκου Παρασκευής
5	Μπετονίτης	40 kg
6	Άχυρο	600 kg
7	Ασφαλτικό γαλάκτωμα	200 kg

Η εγκατάσταση χλοοτάπητα πρανών με υδροσπορά και επικάλυψη του σπόρου με άχυρο, εκτελείται σε πρανή ορυγμάτων και επιχωμάτων και περιλαμβάνει τις παρακάτω επί μέρους εργασίες:

(α) Τις εργασίες της σποράς, όπως ακριβώς περιγράφονται στην περίπτωση υδραυλικής υδροσποράς.

(β) Την αχυροκάλυψη με ειδικό μηχάνημα (αχυροδιώκτη), για να επιτευχθεί πυκνή επικάλυψη του πρανούς με συμπαγή στρώση από άχυρο.

Αυτή γίνεται από κοντινή απόσταση, ώστε να υπάρχει σωστή και ομοιόμορφη κάλυψη του εδάφους. (Η ποσότητα των αχύρων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 600Kg/στρ. Η εργασία δεν εκτελείται σε περίπτωση που φυσάει άνεμος).

(γ) Την εκτόξευση ασφαλτικού γαλακτώματος, ανεκτού από τα φυτά, το οποίο συγκρατεί το άχυρο στο πρανές ώστε να μην παρασύρεται από τον άνεμο και τη βροχή.

Η εργασία αυτή εκτελείται ή από ειδικά ακροφύσια (μπέκ), που είναι προσαρμοσμένα πάνω από την έξοδο του αχύρου από τον αχυροδιώκτη και ψεκάζουν το ασφαλτικό γαλάκτωμα στα τεμάχια του άχυρου, που εξέρχονται από τον αχυροδιώκτη και προωθούνται προς την επιφάνεια του πρανούς ή γίνεται μέσω του υδροσπορέα, αφού προηγηθεί η αχυροκάλυψη. Πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε η ποσότητα του ασφαλτικού γαλακτώματος που θα εκτοξευθεί να μη διαβρέξει όλο

το στρώμα του άχυρου και να μην έλθει σε επαφή με τους σπόρους. Σε περίπτωση που το άχυρο έχει βραχεί δεν πρέπει να διενεργηθεί η εργασία αυτή. Η εργασία επίσης δεν εκτελείται σε περίπτωση βροχερού ή ψυχρού καιρού.

5.5 Υδροσπορά και επικάλυψη με γεωύφασμα, άχυρο, γιούτα ή κοκκοφοίνικα

Η σύνθετη αυτή εργασία περιλαμβάνει τις παρακάτω επί μέρους εργασίες.

(α) Τις εργασίες της υδραυλικής υδροσποράς, όπως αυτές περιγράφονται στην περίπτωση υδραυλικής υδροσποράς. Η επιφάνεια του πρανούς πρέπει να είναι εντελώς απαλλαγμένη από επιφανειακές διαβρώσεις, σε περίπτωση που αυτό δεν συμβαίνει πρέπει να προηγηθεί κατάλληλη εξομάλυνσή της. Πριν από την έναρξη των εργασιών τοποθέτησης του γεωυφάσματος, εκτελείται έλεγχος της σωστής εκτέλεσης των εργασιών διαμόρφωσης της επιφάνειας του πρανούς

(β) Την κάλυψη της επιφάνειας του πρανούς με γεωύφασμα κατασκευασμένο από άχυρο, γιούτα ή κοκκοφοίνικα ή άλλο βιοαποικοδομήσιμο υλικό, της απολύτου έγκρισης της Υπηρεσίας.

(γ) Τη στερέωση του γεωυφάσματος με ειδικά χαλύβδινα δίχαλα επί του πρανούς. Η εργασία αυτή πρέπει να εκτελείται με μεγάλη προσοχή, διότι παίζει σημαντικό ρόλο στη επιτυχία της όλης εργασίας. Ο αριθμός και η απόσταση των χαλύβδινων διχάλων εξαρτάται από την κλίση του πρανούς και πρέπει να είναι τέτοιος, ώστε αφ' ενός να επιτυγχάνεται η στερέωση του γεωυφάσματος, αφ' ετέρου η πρόσφυσή του επάνω στην επιφάνεια του πρανούς. Ειδικές οδηγίες για την τοποθέτηση και στερέωση των γεωυφασμάτων, περιγράφονται παρακάτω. (Σχήματα 1, 2, 3, 4)

Η ελάχιστη σύνθεση των υλικών για την υδροσπορά με χρήση γεωυφασμάτων, για επιφάνεια 1000 m^2 πρέπει να περιέχει τα υλικά του Πίνακα 3:

Πίνακας 3 - Υλικά για υδροσπορά με χρήση γεωυφασμάτων

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Σπόρος (μίγμα)	20 kg
2	Υλικά επικάλυψης (mulches)	
	Κυτταρίνη ή ίνες ξύλου	200 kg και 400 kg αντιστοίχως
3	Χημικό λίπασμα	30 kg
4	Οργανικό λίπασμα (ειδικής σύστασης)	Σύμφωνα με την υπόδειξη του οίκου παρασκευής
5	Σταθεροποιητικό εδάφους, κόλλα	Σύμφωνα με την υπόδειξη του οίκου παρασκευής

5.6 Υδροσπορά και χρήση γεωυφάσματος γιούτας ή κοκκοφοίνικα με βρόγχους

Η σύνθετη αυτή εργασία περιλαμβάνει τις παρακάτω επί μέρους εργασίες.

(α) Την κάλυψη της επιφάνειας του πρανούς με ειδικό πλέγμα από γιούτα ή άλλο παρόμοιο βιοαποικοδομήσημο υλικό της απόλυτης έγκρισης της εταιρείας. Κατά τη μέθοδο αυτή εφιστάται επίσης η προσοχή στην (β) παράγραφο της περιγραφής της απλής υδροσποράς. Η επιφάνεια του πρανούς πρέπει να εντελώς απαλλαγμένη από επιφανειακές διαβρώσεις. Πριν από την έναρξη των εργασιών τοποθέτησης του γεωυφάσματος, γίνεται έλεγχος της σωστής εκτέλεσης των εργασιών διαμόρφωσης της επιφάνειας του πρανούς .

(β) Τη στερέωση του πλέγματος με ειδικά χαλύβδινα δίχαλα επί του πρανούς. Η εργασία αυτή πρέπει να εκτελείται με μεγάλη προσοχή διότι παίζει σημαντικό ρόλο στη επιτυχία της όλης εργασίας. Ο αριθμός και η απόσταση των χαλύβδινων διχάλων εξαρτάται από την κλίση του πρανούς και

© ΕΛΟΤ

πρέπει να είναι τέτοιος ώστε αφ' ενός να επιτυγχάνεται η στερέωση του γεωυφάσματος, αφ' ετέρου η πρόσφυση του επάνω στην επιφάνεια του πρανούς. (Σχήματα 1, 2, 3, 4)

(γ) Την εκτέλεση όλων των εργασιών της υδραυλικής υδροσποράς, όπως αυτές περιγράφονται παραπάνω.

Η ελάχιστη σύνθεση των υλικών για την υδροσπορά με χρήση γεωυφασμάτων γιούτας ή κοκκοφοίνικα με βρόγχους είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 3.

5.7 Υδροσπορά με χρήση τρισδιάστατου γεωπλέγματος από πολυεστέρα ή πολυπροπυλένιο ή HDPE

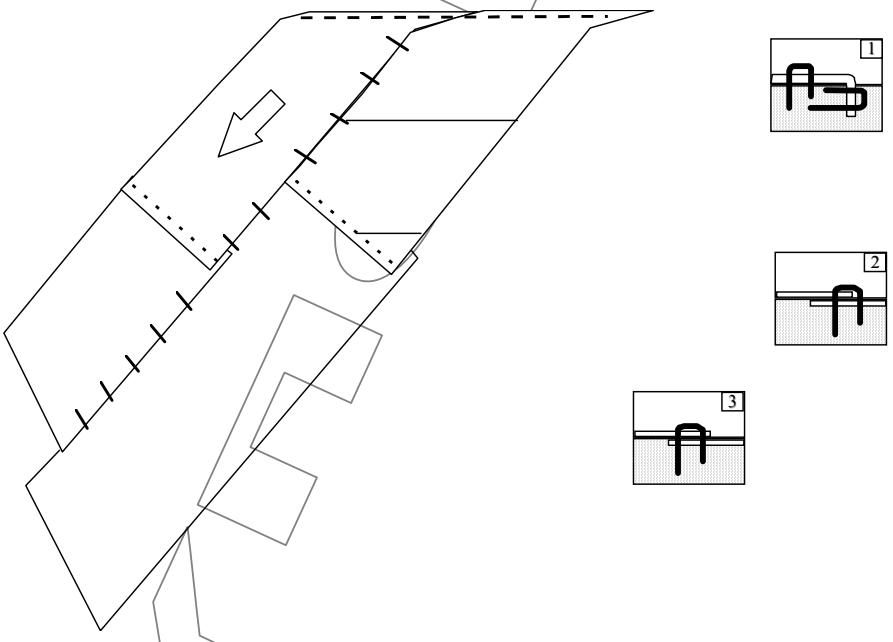
Γίνεται διαμόρφωση των πρανών (γεμίζονται τα χαντάκια, απομακρύνονται πέτρες και άλλα υλικά που τυχόν υπάρχουν και μπορεί να κατρακυλήσουν) με στόχο μία κατά το δυνατόν ομαλή επιφάνεια.

Απλώνεται το γεώπλεγμα και στερεώνεται όπως ακριβώς περιγράφεται η τοποθέτηση του γεωυφάσματος παρακάτω.

Τοποθετείται το κηπευτικό χώμα χειρωνακτικά με εργάτες ή με εκτοξευτήρα φυτικής γης και διαστρώνεται, ώστε το χώμα να καλύψει τα κενά του γεωπλέγματος

Γίνεται η υδραυλική υδροσπορά σύμφωνα με τα παραπάνω.

5.8 Τοποθέτηση γεωυφασμάτων σε πρανή



Σχήμα 1 - Τοποθέτηση γεωυφασμάτων σε πρανή

Η τοποθέτηση του γεωυφάσματος ξεκινά από το επάνω μέρος του πρανούς. Το γεωύφασμα στερεώνεται με δίχαλα μέσα σε μια τάφρο βάθους τουλάχιστον 30 cm, η οποία απέχει τουλάχιστον 1 m από το φρύδι του πρανούς. Η τάφρος πληρώνεται με χώμα (Λεπτομέρεια 1 στο Σχήμα 1).

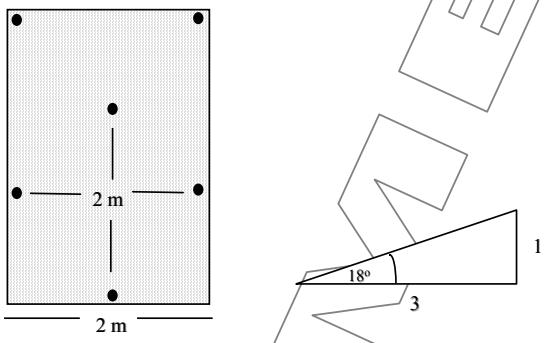
Το γεωύφασμα ξετυλίγεται. Είναι απαραίτητη η καλή επαφή του με το έδαφος, γι΄ αυτό απαγορεύεται το τέντωμα του γεωυφάσματος.

Οι πλευρές των κομματιών του γεωυφάσματος πρέπει να καλύπτουν η μια την άλλη τουλάχιστον 8 cm. (Λεπτομέρεια 2 στο Σχήμα 1).

Το τελείωμα του ενός κομματιού του γεωυφάσματος πρέπει να καλύπτει την αρχή του επόμενου κομματιού τουλάχιστον 15 cm, να στερεώνεται (Λεπτομέρεια 3 στο Σχήμα 1) και να τοποθετούνται τουλάχιστον πέντε (5) δίχαλα.

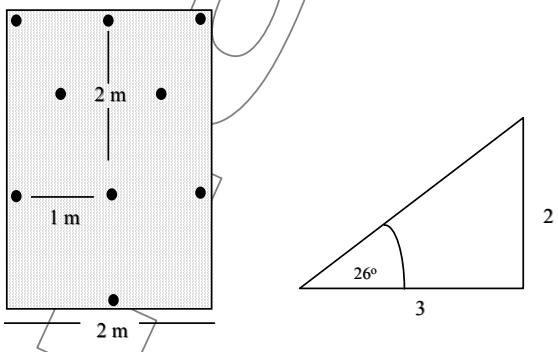
5.9 Στερέωση γεωυφάσματος

- Για ελαφρές κλίσεις (3:1) = 33% = 18° 1 δίχαλο ανά m^2



Σχήμα 2 - Στερέωση γεωυφάσματος σε πρανή με ελαφρά κλίση (3:1)

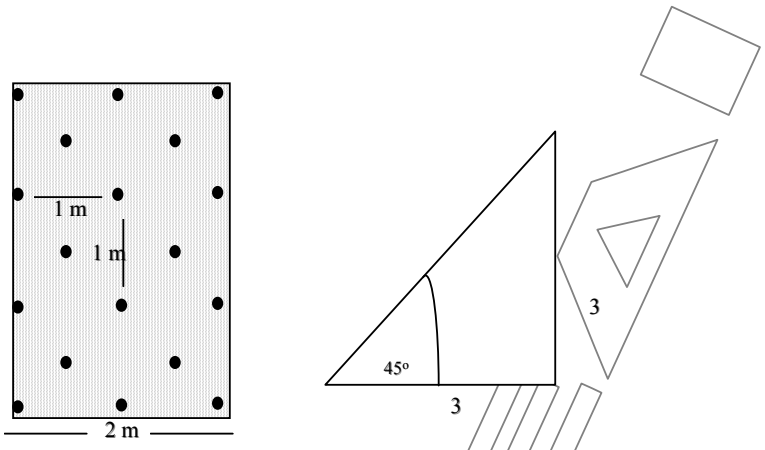
- Για μέσες κλίσεις (2:1)=50%= 26° 1,5 δίχαλα ανά m^2



Σχήμα 3 - Στερέωση γεωυφάσματος σε πρανή με μέση κλίση (2:1)

- Για μεγάλες κλίσεις (1:1)=100 % =45° 4 δίχαλα ανά m^2

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 4 - Στερέωση γεωυφάσματος σε πρανή με μεγάλη κλίση (3:1)

5.10 Εργασίες συντήρησης χλοοτάπητα πρανών

Οι εργασίες συντήρησης του χλοοτάπητα των πρανών αρχίζουν από τη στιγμή που ο χλοοτάπητας αποκτήσει ύψος 8 cm και περιλαμβάνουν τα εξής:

- Άρδευση του χλοοτάπητα με βυτίο ή με τον υδροσπορέα, με νερό κατάλληλο για άρδευση, το οποίο εκτοξεύεται στο πρανές από εκτοξευτήρες, για να εξασφαλίζεται στα φυτά η απαραίτητη εδαφική υγρασία σε περιόδους ξηρασίας. Η άρδευση του χλοοτάπητα γίνεται όσο συχνά απαιτείται κατά την κρίση του αναδόχου, ώστε ο χλοοτάπητας να φυτρώσει ή να επαναβλαστήσει νωρίς το φθινόπωρο και να παραμείνει μέχρι τις αρχές του επόμενου καλοκαιριού σε σπαργή και σε πλήρη ανάπτυξη, για να εγκατασταθεί αφ' ενός πλήρως και για να πυκνώσει αφ' ετέρου, με αδέλφωμα των υφιστάμενων φυτών ή με τη βλάστηση νέων σπόρων, που θα δημιουργηθούν από τα μητρικά φυτά ή με την εισβολή ξένων σπόρων από το περιβάλλον, απαιτούνται κατ' ελάχιστον τρεις (3) αρδεύσεις ετησίως (από μία άρδευση κατά τους μήνες Μάιο, Ιούνιο και Σεπτέμβριο).

- Λίπανση του χλοοτάπητα με λίπασμα της απόλυτης έγκρισης της Υπηρεσίας. Η λίπανση γίνεται σε όσες επαναλήψεις απαιτηθεί κατά την κρίση του Ανάδοχου, ώστε ο χλοοτάπητας να έχει στη διάθεσή του τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά που απαιτούνται για την απρόσκοπτη εγκατάσταση, την ανάπτυξη και ωρίμανσή του. Απαιτείται το λιγότερο μια λίπανση ετησίως (το φθινόπωρο ή το Μάιο). Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην αχυροκάλυψη, ώστε το λίπασμα που θα δοθεί αφενός μεν να καλύψει τις ανάγκες και απαιτήσεις του χλοοτάπητα σε θρεπτικά συστατικά, αφετέρου να αναπληρώνει τα στοιχεία του λιπάσματος που θα δεσμεύονται κατά τη διαδικασία σήψης του άχυρου, ώστε να μη δημιουργούνται δυσμενείς συνθήκες ανάπτυξης στα φυτά.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Επειδή η επιτυχία των εργασιών εγκατάστασης χλοοταπήτων εξαρτάται αφ' ενός από τις ποσότητες των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και την ποιότητά τους, αφ' ετέρου από τον τρόπο και τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας (ταχύτητα κίνησης του υδροσπορέα, σωστή ανάμιξη των υλικών, μικρή γωνία προσπτώσεως των υλικών στην επιφάνεια των πρανών, απουσία ανέμου κ.λ.π.), για αποφυγή κάθε ανωμαλίας εισάγεται στη μελέτη ο όρος της πετυχημένης εγκατάστασης του χλοοτάπητα σε κάθε πρανές χωριστά και δεν αναγνωρίζεται κανένα ποσοστό αποτυχίας.

Για την παραλαβή της εγκατάστασης του χλοοτάπητα στα πρανή, εκτός των δικαιολογητικών που προβλέπονται από το Νόμο, απαιτούνται και τα παρακάτω:

α) Επιμετρητικά σχέδια με τις πραγματικές διαστάσεις των επιφανειών, που καλύφθηκαν με χλοοτάπητα.

β) Πρωτόκολλο καλής εγκατάστασης του χλοοτάπητα.

γ) Βεβαίωση καταλληλότητας όλων των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν (σπόρος, λίπασμα, και λοιπά υλικά), η οποία θα υπογράφεται από τον επιβλέποντα μετά τον έλεγχο των υλικών αυτών.

Επί πλέον, ο Ανάδοχος αμέσως μετά το τελείωμα των εργασιών εγκατάστασης χλοοτάπητα, θα συντάξει με δικά του έξοδα και θα υποβάλλει στην Υπηρεσία οριζοντιογραφία με υπόβαθρο σε κλίμακα 1:1.000 (σε ψηφιακή μορφή), οριζοντιογραφία των επιμετρητικών στοιχείων της οδοποιίας χωρίς υψομετρικές καμπύλες, στην οποία θα φαίνεται η τελική διάταξη των επιφανειών, στις οποίες εκτελέστηκε η εργασία της υδροσποράς με ή άνευ χρησιμοποίηση γεωπλεγμάτων και θα αναγράφεται η ανηγμένη επιφάνεια κάθε πρανούς στο οποίο εγκαταστάθηκε χλοοτάπητας. Για κάθε μέθοδο υδροσποράς θα χρωματίζεται η επιφάνεια με διαφορετικό χρώμα. Κάθε επιφάνεια πρανούς θα έχει ιδιαίτερη ένδειξη, ώστε να συσχετίζεται άμεσα με τους αντίστοιχους πίνακες του τεύχους αναλυτικών επιμετρήσεων. Η εγκατάσταση χλοοτάπητα πρανών θα αποθηκεύεται σε διαφορετικό σχεδιαστικό επίπεδο (level ή layer) του παραπάνω ψηφιακού αρχείου.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εγκατάσταση χλοοτάπητα πρανών επιμετράται σε στρέμματα. Η επιμέτρηση γίνεται με βάση το στάδιο ανάπτυξης και το ποσοστό επιτυχούς εγκατάστασης του χλοοτάπητα.

Η μέση απαιτούμενη κάλυψη από χλοοτάπητα ανά κατηγορία πρανούς δίδεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4 - Ποσοστό απαιτούμενης κάλυψης με χλοοτάπητα ανά τύπο πρανούς

Τύπος πρανούς	Ελάχιστο απαιτούμενο ποσοστό κάλυψης (%)
Ορύγματα	
Γαιώδη	
κλίση μεγαλύτερη από 1:1	65
κλίση μικρότερη από 1:1	75
Αργιλικό έδαφος	70
Βραχώδη	5
Επιχώματα	
κλίση μεγαλύτερη από 1:1,5	75
κλίση μικρότερη από 1:1,5	85
Επίπεδες γαιώδεις επιφάνειες	85

Το ποσοστό της επιτευχθείσας κάλυψης θα εκτιμάται οπτικά, με βάση τα φύλλα της βλάστησης και όχι τις ρίζες, κάθετα προς την επιφάνεια του πρανούς. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν προς τούτο και φωτογραφίες.

Η εργασία θεωρείται ως ολοκληρωμένη κατά 50%, όταν ο χλοοτάπητας αποκτήσει ύψος 5 cm, υπό την προϋπόθεση ότι το ποσοστό επιτυχίας της εγκατάστασής του είναι τουλάχιστον το καθοριζόμενο στον παραπάνω πίνακα.

Αν το ποσοστό επιτυχίας δεν υπολείπεται πέραν του 50% του καθοριζομένου στον πίνακα, θα γίνεται επανασπορά των τμημάτων στα οποία παρουσιάσθηκε η αστοχία, την κατάλληλη εποχή. Εάν κατά τον επανέλεγχο διαπιστωθεί το απαιτούμενο ποσοστό επιτυχίας σύμφωνα με τον πίνακα, τότε η φύτευση του χλοοτάπητα θεωρείται ως ολοκληρωμένη κατά 50%.

© ΕΛΟΤ

Εάν το ποσοστό επιτυχίας είναι μικρότερο του 50% των ορίων του πίνακα, η εργασία θεωρείται ανεπιτυχής και ο ανάδοχος υποχρεούται σε επανάληψη της εργασίας σε όλη την επιφάνεια του πρανούς. Τα παραπάνω ποσοστά αναφέρονται σε διακεκριμένα πρανή ορύγματος και επιχώματος. Τα μεγάλου μήκους πρανή θα επιμερίζονται σε τμήματα των 500 m.

Μετά την εμφάνιση του χλοοτάπητα στα πρανή, την ανάπτυξή του και την καταστροφή του υπέργειου τμήματος το καλοκαίρι, λόγω της ξηρασίας, ο χλοοτάπητας πρέπει από μόνος του να αναχλοάσει το επόμενο φθινόπωρο και να καλύψει το απαιτούμενο ποσοστό, σύμφωνα με τον πίνακα 1.

Η αξιολόγηση της επιτυχίας της εγκατάστασης του χλοοτάπητα σε κάθε μεμονωμένο πρανές θα γίνεται κατά την προσωρινή παραλαβή του έργου. Κατά το στάδιο αυτό η επιτυχής φύτευση θεωρείται ως εργασία ολοκληρωμένη κατά 90%, ενώ, αντίθετα, θα αφαιρείται από την επιμέτρηση ολόκληρη η επιφάνεια κάθε μεμονωμένου πρανούς στο οποίο έχει αποτύχει η κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση του χλοοτάπητα.

Η εργασία θεωρείται πλήρως αποπερατωμένη, όταν κατά την τελική παραλαβή της πληρούνται οι απαιτήσεις κάλυψης του πρανούς, σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα 1.

Σε περίπτωση που οι χλοοτάπητες των πρανών καταστραφούν από ακραίες καιρικές συνθήκες ή άλλη αιτία που δεν οφείλεται σε παράλειψη του Αναδόχου, οι εργασίες επιμετρώνται με βάση το ποσοστό ολοκλήρωσής τους μέχρι το συμβάν, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Πίνακες φυτοκοινωνιολογικών ζωνών

Για κάθε περιοχή της Ελλάδας προτείνεται διαφορετικό μίγμα σπόρων για την καλύτερη επιτυχία της εργασίας «ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ ΠΡΑΝΩΝ» αναλόγως με τις κλιματολογικές (Πίνακες 5 έως 10) και τις εδαφολογικές (Πίνακας 11) συνθήκες.

Πίνακας 5 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για τη ζώνη Arbuto andrachne -Quercetum ilicis (Ζώνη Γλιστροκουμαριάς -αριάς)- Ξηροθερμικό περιβάλλον

Πολυετή αγρωστώδη	%	Ψυχανθή/Άλλα	%
Cydonon dactylon	35%	Phacelia tanacetifolia	10%
Festuca rubra	15%	Sangisorba minor	5%
Agrostis tennuis	5%	Trifolium subterraneum	10%
Lolium rigidum	20%		

Πίνακας 6 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για τη ζώνη Coccifero - Carpinetum ilicis (Ζώνη Πουρναριού- γαύρου) -Ημίξηρο-θερμό περιβάλλον

Πολυετή αγρωστώδη	%	Ψυχανθή/Άλλα	%
Cynodon dactylon	30%	Medicago sativa	10%
Festuca arundinacea	20%	Lotus corniculatus	10%
Agrostis tennuis	5%		
Poa pratensis (Nudwart)	10%		
Lolium rigidum	15%		

Πίνακας 7 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για τη ζώνη Orno- Quercetum ilicis (Ζώνη Φράξου-αριάς)Ημίξηρο-ψυχρό περιβάλλον

Πολυετή αγρωστώδη	%	Ψυχανθή/ Άλλα	%
Festuca rubra	30 %	Medicago sativa	10%
Festuca arundinacea	10%	Lotus corniculatus	10%
Lolium perenne	20%		
Poa pratensis	10%		
Agrostis tennuis	10%		

Πίνακας 8 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για τη ζώνη Quercetum frainetto (Ζώνη Πλατύφυλλων δρυών) Ύφυγρο - ψυχρό περιβάλλον

Πολυετή αγρωστώδη	%	Ψυχανθή/Άλλα	%
Lolium perenne	30%	Trifolium repens	10%
Poa pratensis	10%	Medicago sativa	10%
Agrostis stolonifera	10%		
Festuca rubra	20%		
Bromus catharticus	10%		

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 9 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για τη ζώνη Pinetum pallasianae (Ζώνη παλλασιανής πεύκης) Υγρό - ψυχρό περιβάλλον

Πολυετή αγρωστώδη	%	Ψυχανθή/Άλλα	%
Poa pratensis	30%	Onobrychis sativa	10%
Festuca rubra	10%	Medicago sativa	10%
Agrostis stolonifera	10%		
Lolium perenne	20%		
Bromus inermis	10%		

Πίνακας 10 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για τις κεντρικές και νότιες περιοχές της Ελλάδας

Είδος φυτού	%
Lolium rigidum	15%
Festuca arundinacea Samantha	15%
Festuca ovina Scilla	13%
Cynodon dactylon	10%
Agrostis stolonifera Prominent	5%
Poa pretensis	10%
Dactylis glomerata Micol	5%
Trifolium repens Huia	5%
Trifolium hybridum Aurora	8%
Lotus corniculatus Leo	7%
Fachelia tanasetifolia	2%
Thymus vulgaris	3%
Origanum vulgare	2%

Πίνακας 11 - Μίγμα σπόρων χλοοτάπητα πρανών για βαριά (αργιλώδη) εδάφη

Πολυετή αγρωστώδη	%	Ψυχανθή / Άλλα	%
Lolium perenne	15%	Trifolium repens	5%
Festuca arundinacea	20%	Trifolium hybridum	15%
Festuca ovina	10%	Lotus corniculatus	10%
Cynodon dactylon	10%		
Agrostis stolonifera	5%		
Poa pratensis	10%		

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κορμοδέματα - κορμοπλέγματα - κλαδοδέματα - ξυλοφράκτες - κλαδοπλέγματα

Temporary erosion control structures utilizing locally available timber (contour log terraces etc)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00 «**Κορμοδέματα - κορμοπλέγματα - κλαδοδέματα - ξυλοφράκτες - κλαδοπλέγματα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 **Αντικείμενο** **5**

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **5**

3 **Όροι και ορισμοί** **5**

4 **Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών** **6**

4.1 **Κορμοδέματα και κορμοπλέγματα** **6**

4.2 **Κλαδοδέματα** **6**

4.3 **Ξυλοφράκτες** **6**

4.4 **Κλαδοπλέγματα** **6**

5 **Μέθοδος εκτέλεσης** **6**

5.1 **Κορμοδέματα και κορμοπλέγματα** **6**

5.2 **Κλαδοδέματα** **9**

5.3 **Ξυλοφράκτες** **11**

5.4 **Κλαδοπλέγματα** **12**

6 **Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας** **13**

7 **Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος** **13**

8 **Τρόπος επιμέτρησης εργασιών** **13**

ΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κορμοδέματα - κορμοπλέγματα - κλαδοδέματα - ξυλοφράκτες – κλαδοπλέγματα

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας της κατασκευής με βασική ύλη το ξύλο (κορμοδέματα, κορμοπλέγματα, κλαδοδέματα, ξυλοφράκτες μικρού ύψους και κλαδοπλέγματα) στο έδαφος κατά την κατεύθυνση των ισοϋψών, ώστε να περιοριστεί η επιφανειακή διάβρωση και απορροή.

Η διάρκεια ζωής των κατασκευών αυτών είναι 3 – 5 έτη, μετά την πάροδο των οποίων αυτοκαταστρέφονται (σαπίζουν), αφού έχουν ήδη επιτελέσει το σκοπό τους.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται (εκτός των αγορασμένων που αναφέρονται παρακάτω) πρέπει να προέρχονται από την υλοτόμηση των νεκρών δέντρων και θάμνων που βρίσκονται κοντά στο έργο.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-05-00 δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Κορμοδέματα και κορμοπλέγματα

Αποτελούν τον πρώτο βαθμό παρέμβασης για τη μείωση των επιπτώσεων από πιθανά χειμαρικά φαινόμενα. Είναι κυρίως προληπτικά αλλά και κατασταλτικά μέτρα.

Τα έργα αυτά είναι βασικά και σκοπό έχουν την συγκράτηση του επιφανειακού εδάφους, τη μείωση της παρασυρτικής δύναμης και την ανάσχεση επί τόπου – διήθηση των πλημμυρικών υδάτων.

Χώρος εκτέλεσής τους είναι η λεκάνη απορροής των ρευμάτων και οι μικροχαραδρώσεις.

Έχουν ως βασική ύλη τα ξύλα και τα κλαδόξυλα δένδρων από παρακείμενα δάση που έχουν καεί ή δένδρα που υλοτομούνται στα πλαίσια κατασκευής των έργων.

3.2 Κλαδοδέματα - ξυλοφράκτες

Αποτελούν και αυτά πρώτο βαθμό παρέμβασης και έχουν σαν στόχο τη συγκράτηση του επιφανειακού εδάφους και τη μείωση των πιθανών χειμαρικών φαινομένων.

Τα κλαδοδέματα κατασκευάζονται από υλικά που προέρχονται από τα κλαδόξυλα των υλοτομηθέντων δέντρων και θάμνων.

Οι ξυλοφράκτες κατασκευάζονται από τα υπολείμματα των υλοτομιών. Είναι μικρού ύψους ξυλοφράκτες κατά μήκος των ισοϋψών και στηρίζονται σε πασσάλους ξύλου διαμέτρου 5 – 10 cm.

 © ΕΛΟΤ

3.3 Κλαδοπλέγματα

Αποτελείται από πασσάλους και ζωντανά κλαδιά διαφόρων φυτών, τα οποία φυτεύονται για να αποτελέσουν ζωντανό φράκτη προστασίας της διάβρωσης του εδάφους.

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

4.1 Κορμοδέματα και κορμοπλέγματα

Έχουν ως βασική ύλη τους κορμούς νεκρών δέντρων, που θα υλοτομηθούν και είναι μέσης διαμέτρου μέχρι 20 cm (στην περίπτωση των κορμοδεμάτων) ή και μικρότερης (στην περίπτωση των κορμοπλεγμάτων). Το μήκος είναι τουλάχιστον 5 m. Χρησιμοποιείται μόνο το κορμόξυλο.

4.2 Κλαδοδέματα

Τα κλαδοδέματα κατασκευάζονται από υλικά που προέρχονται από τα κλαδόξυλα των υλοτομηθέντων δέντρων και θάμνων.

4.3 Ξυλοφράκτες

Έχουν ως βασική ύλη τα κλαδιά δένδρων από παρακείμενα δάση που έχουν καεί ή δένδρα, που υλοτομούνται στα πλαίσια κατασκευής έργων. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ξύλα εμπορίου. Οι ξυλοφράκτες τοποθετούνται κατά τις ισοϋψείς στηριζόμενοι σε πασσάλους ξύλου διαμέτρου 5 -10 cm.

4.4 Κλαδοπλέγματα

4.4.1 Πάσσαλοι

Οι πάσσαλοι είναι από ξύλο καστανιάς ή από άλλο σκληρό και ανθεκτικό ξύλο. Έχουν διάμετρο 4 - 5 cm.

4.4.2 Βλαστοί λυγαριάς ή ιτιάς ή μοσχοϊτιάς ή κρανιάς

Οι βλαστοί, που θα τυλιχθούν γύρω από τους πασσάλους, είναι από λυγαριά ή ιτιά ή μοσχοϊτιά ή κρανιά, με μήκος 1,50 - 2,00 m.

4.4.3 Σύρμα

Το σύρμα για την πρόσδεση και στερέωση των βλαστών ή/και των πασσάλων έχει πάχος 1-2 mm και είναι γαλβανισμένο.

4.4.4 Καρφοβελόνες

Οι καρφοβελόνες έχουν μήκος ανάλογο του πάχους των ράβδων, ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλής στερέωση.

5 Μέθοδος εκτέλεσης

5.1 Κορμοδέματα και κορμοπλέγματα

Το έργο κατασκευάζεται με ένα κορμό (κορμόδεμα) μέσης διαμέτρου 20 cm. Στην περίπτωση που η διάμετρος των κορμών είναι λεπτότερη από 20 cm, επιλέγονται τρεις ή πέντε κορμοί και δένονται μεταξύ τους (κορμόπλεγμα), ώστε η τελική συνολική τους διάμετρος να είναι κατά μέσο όρο 20 cm.

© ΕΛΟΤ

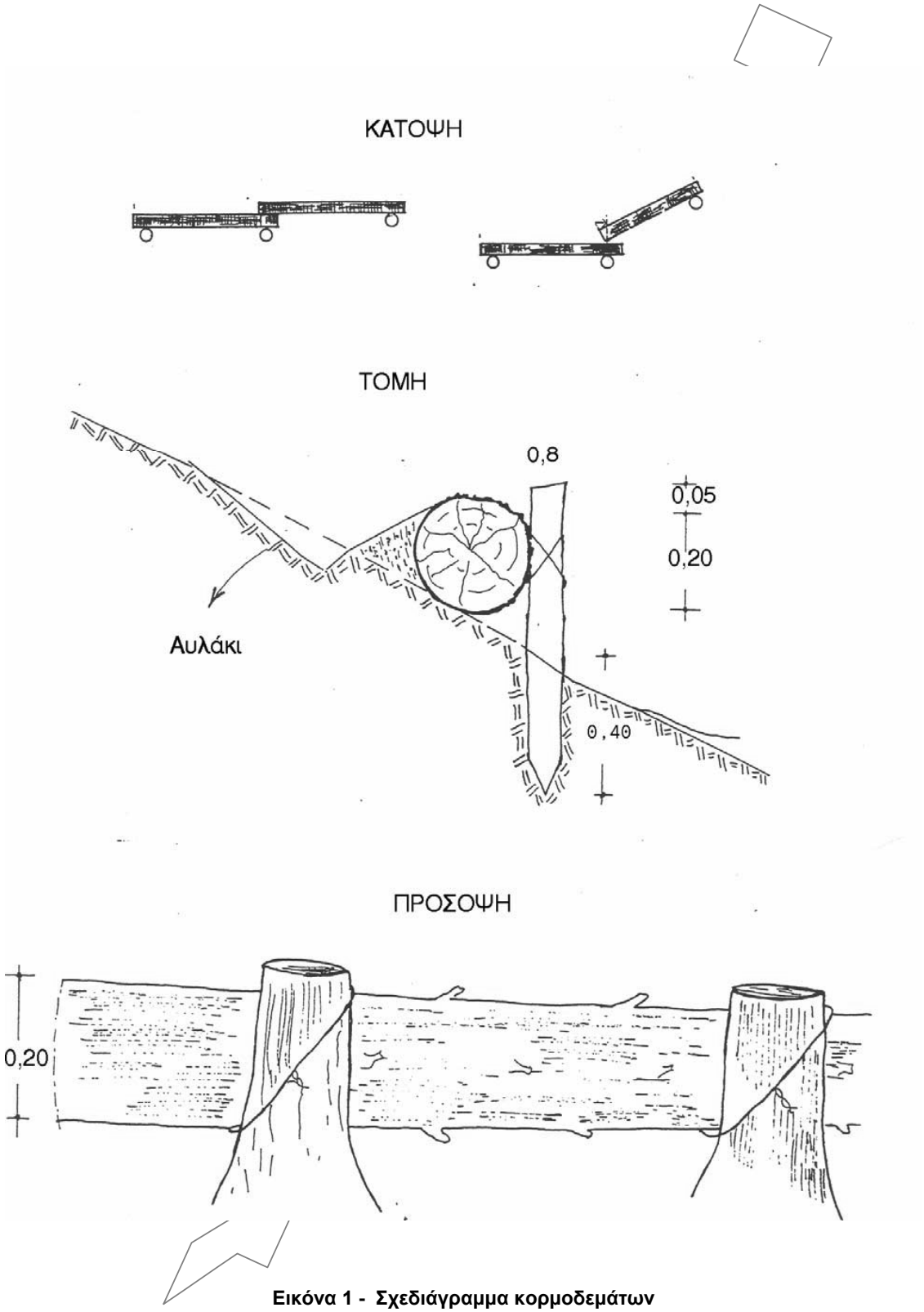
Ιδιαίτερη προσοχή καταβάλλεται στην καλή εφαρμογή τους στο έδαφος, ώστε να μην δημιουργούνται κενά.

Η απόσταση μεταξύ των κορμοδεμάτων ή κορμοπλεγμάτων κυμαίνεται ανάλογα με την εγκάρσια κλίση του εδάφους. Σε κλίσεις από 20% και έως 50% η απόσταση μεταξύ τους είναι 8 m. Το μήκος τους κυμαίνεται από 5 έως 15 m, ανάλογα με τη μορφολογία του εδάφους και το ύψος τους θα είναι 0,20 m.

Διαδικασία εκτέλεσης:

- Επιλέγεται ο ακριβής χώρος που θα τοποθετηθούν τα κορμοδέματα και τα κορμοπλέγματα και χαράσεται η γραμμή τους επί του εδάφους.
- Επιλέγονται τα δένδρα που είναι κατάλληλα για το στήσιμο της κατασκευής και υπολογίζεται το πλήθος τους. Για την κατασκευή των κορμοδεμάτων, οι κορμοί προέρχονται από την υλοτόμηση των πλησιέστερων νεκρών δέντρων, των οποίων η διάμετρος καλύπτει το ύψος του κορμοδέματος (20 cm). Στην περίπτωση των κορμοπλεγμάτων υλοτομούνται τα δέντρα που θα αποτελέσουν το κορμόπλεγμα και μεταφέρονται στο χώρο που θα δουλευτούν.
- Αποκλαδώνονται οι κορμοί και διαμορφώνονται στο επιθυμητό μήκος, που είναι περίπου 5 έως 7 m.
- Καθαρίζονται τα υπολείμματα από τη γραμμή τοποθέτησης. Διαμορφώνεται ελαφρά το έδαφος και τοποθετείται ο κορμός ή το κορμόπλεγμα κατά τις ισοϋψείς, με τρόπο ώστε να στηρίζεται στα κλαδιά των κορμών ή σε πασσάλους από λεπτότερα κλαδιά και να εφάπτεται πλήρως με το έδαφος (Εικόνα 1). Στη συνέχεια στερεώνεται στα πρέμνα ή στους πασσάλους στερέωσης και ακολουθεί η πρόσδεσή του με σύρμα. Οι ξύλινοι πάσσαλοι στερέωσης έχουν διάμετρο 8 – 15 cm και στερεώνονται σε βάθος τουλάχιστον 30 cm.
- Το έδαφος στην ανάντη πλευρά διαμορφώνεται σε μορφή αυλακιού, ώστε η μία πλευρά του να καλύπτει πλευρικά το κορμόδεμα μέχρι την κορυφή του. Σε περίπτωση μη πλήρους επαφής με το έδαφος (κενά μεταξύ των βλαστών και του εδάφους), τα κενά συμπληρώνονται με πέτρες ή κλαδιά και με έδαφος που προκύπτει από τη διαμόρφωση της αυλακιάς. Με την τεχνική αυτή συγκρατείται το λεπτό εδαφικό υλικό.
- Το τέλος κάθε γραμμής κλείνεται επιμελώς με πέτρες και ξύλα, ώστε να μην υπάρξει διαρροή εδαφοϋλικών ή στην περίπτωση που υπάρξει διαρροή σε ένα χώρισμα, να μη διαρρεύσουν και τα υλικά των άλλων χωρισμάτων.
- Τυχόν διακοπή μιας γραμμής λόγω εμποδίων ή άλλης αιτίας πρέπει να επικαλύπτεται από την αμέσως επόμενη.
- Στις μικροχαραδρώσεις, όπου διακόπτεται η συνέχεια των γραμμών πέραν του κλεισίματος των άκρων τους, θα συνεχίζεται η αντιδιαβρωτική προστασία με κατασκευή κλαδοδεμάτων μέσα στη χαράδρωση, μέχρι το επόμενο άκρο των κορμοδεμάτων.

© ΕΛΟΤ



Εικόνα 1 - Σχεδιάγραμμα κορμοδεμάτων

© ΕΛΟΤ

5.2 Κλαδοδέματα

- Υλοτομούνται όλα τα νεκρά δέντρα της επιφάνειας, διαμορφώνεται το χρήσιμο ξύλο, το οποίο και μετατοπίζεται ή μεταφέρεται στον πλησιέστερο δασικό δρόμο. Το κλαδόξυλο διαμορφώνεται, ώστε τοποθετούμενο κατά τις ισοϋψείς να αποτελεί συνεχόμενη γραμμή (ρόγγιασμα). Η έναρξη κατασκευής των σειρών υπολειμμάτων γίνεται από το πάνω τμήμα της επιφάνειας και προς τα κάτω (Εικόνα 2).

- Χρησιμοποιούνται όλοι οι κλάδοι μέχρι τους λεπτότερους, που μπορούν να συγκεντρωθούν. Οι χοντότεροι και μακρύτεροι κλάδοι τοποθετούνται πάνω από τους λεπτότερους, ώστε λόγω βάρους να συγκρατούν το κλαδόδεμα.

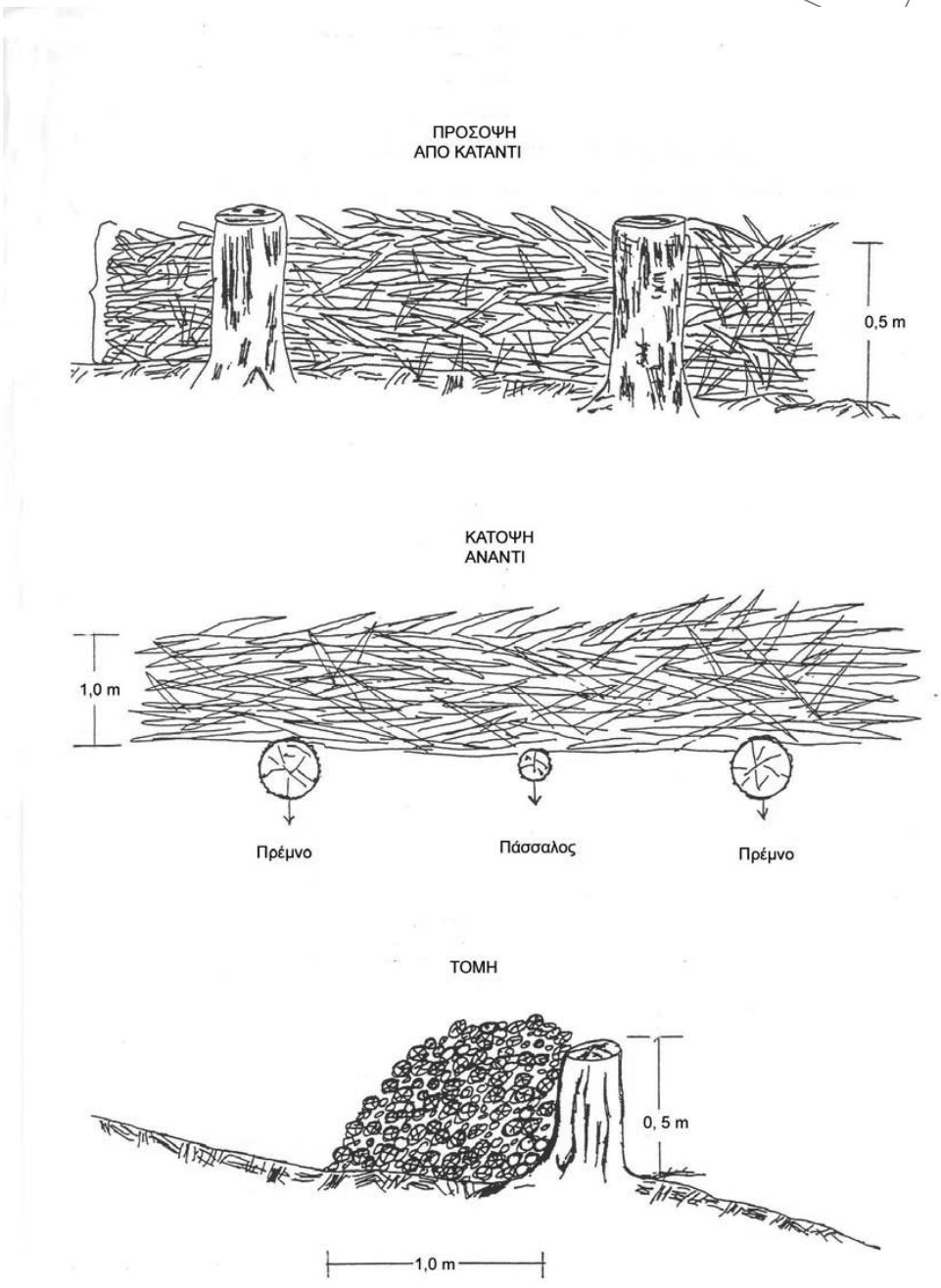
- Η κάθε γραμμή υπολειμμάτων διακόπτεται ανά 15 m κατά 1-2 m, για τη διέλευση της άγριας πανίδας, όμως υπάρχει επικάλυψη από την αμέσως επόμενη χαμηλότερα, ώστε να μην υπάρχουν κενά.

- Τυχόν διακοπή μιας γραμμής λόγω εμποδίων ή άλλης αιτίας πρέπει να επικαλύπτεται από την αμέσως επόμενη.

- Στις μικροχαραδρώσεις συνεχίζεται η κατασκευή των κλαδοδεμάτων, με τη διαφορά ότι αυτά μπορούν να είναι ψηλότερα μέχρι και 1 m, όπου τοποθετούνται και τα υπολείμματα διαμόρφωσης των κορμών άχρηστα για οποιαδήποτε άλλη χρήση.

- Η απόσταση μεταξύ των γραμμών είναι 10 m στις κλίσεις 0-40%. Στις κλίσεις πάνω από 40% τα υπολείμματα διαμορφώνονται και αφήνονται επί τόπου, διασκορπισμένα ομοιογενώς σε όλη την επιφάνεια για αντιδιαβρωτικούς λόγους.

© ΕΛΟΤ



Εικόνα 2 - Σχεδιάγραμμα κλαδοδεμάτων

© ΕΛΟΤ

5.3 Ξυλοφράκτες

Το έργο κατασκευάζεται με τα υπολείμματα των υλοτομιών που προέρχονται από νεκρά δέντρα, νεκρά τμήματα θάμνων ή ξύλα εμπορίου.

Το ύψος της κατασκευής πάνω από την επιφάνεια του εδάφους κυμαίνεται από 17,5 έως 32,5 cm. Με βάση το ύψος οι ξυλοφράκτες διακρίνονται σε τρεις (3) τύπους:

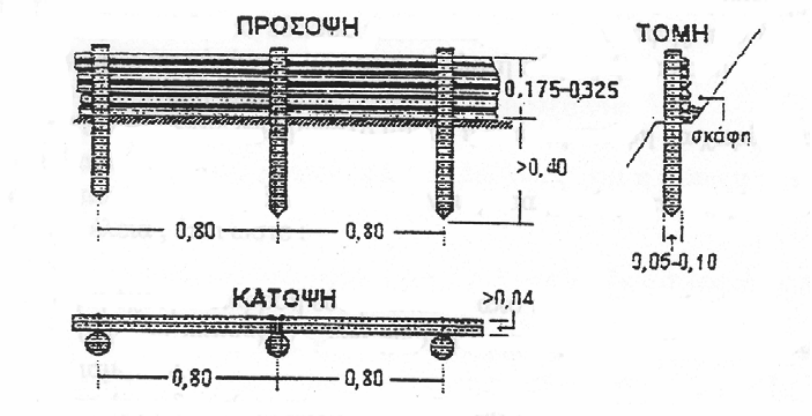
α) Χαμηλός τύπος: Έχει μέσο ύψος 20 cm (Y_{χ}=20 cm) και το ύψος κυμαίνεται από 17,5 μέχρι 22,5 cm.

β) Μεσαίος τύπος: Έχει μέσο ύψος 25 cm (Y_{μ}=25 cm) και το ύψος κυμαίνεται από 22,5 μέχρι 27,5 cm.

γ) Ψηλός τύπος: Έχει μέσο ύψος 27,5 cm (Y_{ψ}=27,5 cm) και το ύψος κυμαίνεται από 27,5 μέχρι 32,5 cm.

Διαδικασία εκτέλεσης

- Επιλέγεται ο ακριβής χώρος που θα τοποθετηθούν οι ξυλοφράκτες και χαράσεται η γραμμή τους επί του εδάφους.
- Επιλέγονται τα υπολείμματα που είναι κατάλληλα για το στήσιμο της κατασκευής και υπολογίζεται το πλήθος των απαιτούμενων υπολειμμάτων για την κατασκευή ή γίνεται προμήθεια των απαιτούμενων ξύλων εμπορίου.
- Δημιουργείται οριζόντια βαθμίδα μικρού πλάτους.
- Στη συνέχεια οι πάσσαλοι μπήγονται κατακόρυφα στο έδαφος, μέχρι να στερεωθούν καλά σε βάθος τουλάχιστον 0,40 m. Σε περίπτωση που υπάρχει δυσκολία στην έμπηξη των πασσάλων, ανοίγεται οπή με σιδηρολοστό και κατόπιν τοποθετείται ο πάσσαλος. Οι πάσσαλοι έχουν διάμετρο 5-10 cm και απέχουν μεταξύ τους από 0,80 έως 1,00 m (Εικόνα 3).
- Οι οριζόντιες ράβδοι έχουν διάμετρο 4 cm και στερεώνονται στους πασσάλους με καρφοβελόνες ή προσδένονται με σύρμα. Η διαμόρφωση των ράβδων και η στερέωση τους γίνεται έτσι ώστε να εφάπτονται μεταξύ τους και να μην υπάρχουν κενά μεγαλύτερα από 0,5 cm.
- Όταν το μήκος των ράβδων είναι μικρότερο του μήκους του φράκτη, η ένωση κατά μήκος των ράβδων γίνεται σε υπάρχοντα ή και πρόσθετο πάσσαλο.
- Το μήκος της κατασκευής είναι τόσο, ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία του πρανούς από τη διάβρωση και διακόπτεται κάθε 5 m, ώστε να μην συμπαρασύρεται όλη η κατασκευή σε πιθανή κατολίσθηση.

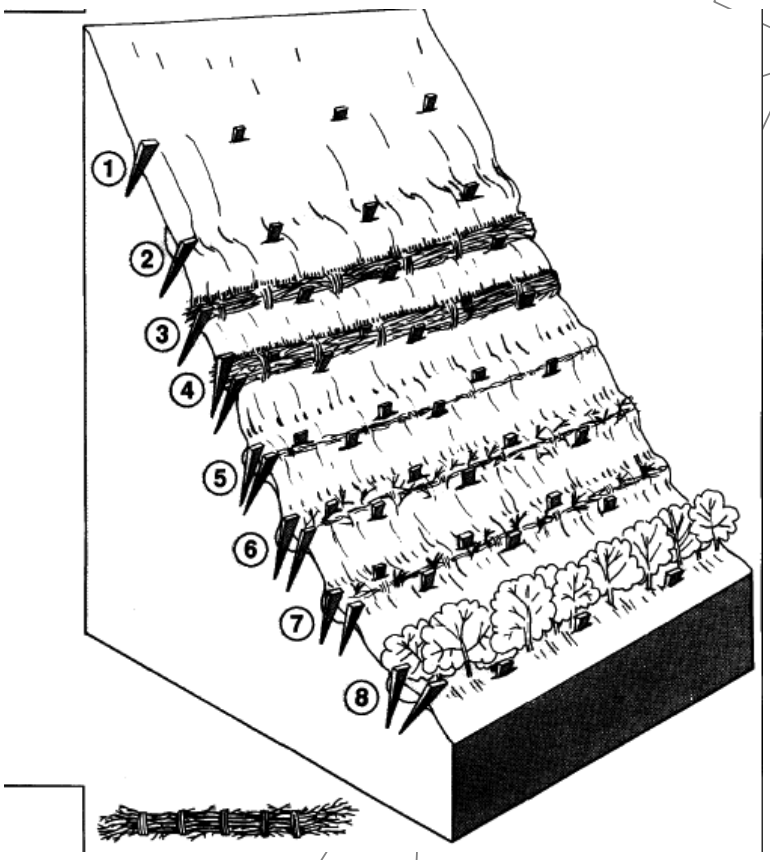


Εικόνα 3 - Σχεδιάγραμμα ξυλοφρακτών

5.4 Κλαδοπλέγματα

- Επιλέγεται ο ακριβής χώρος που θα τοποθετηθούν τα κλαδοπλέγματα και χαράσσεται η γραμμή τους επί του εδάφους.
- Καθαρίζονται τα υπολείμματα από τη γραμμή τοποθέτησης και αναμοχλεύεται το έδαφος με τσάπα, έτσι ώστε να είναι μαλακό και να επιδέχεται φύτευση.
- Στη συνέχεια οι ξύλινοι πάσσαλοι μπήγονται στο έδαφος κατακόρυφα και σε βάθος τουλάχιστον 0,40 m. Σε περίπτωση που το έδαφος είναι σκληρό και δεν μπορούν να μπηχθούν καλά οι πάσσαλοι προηγείται διάνοιξη οπών με σιδηρολοστό.
- Καρφώνονται οι οριζόντιοι πάσσαλοι.
- Όταν το μήκος του πασσάλου είναι μικρότερο από το μήκος του κλαδοπλέγματος, τότε προστίθεται συμπληρωματικός πάσσαλος και η ένωση κατά μήκος των πασσάλων γίνεται σε κάθετο πάσσαλο υπάρχοντα ή και πρόσθετο.
- Μεταξύ των κάθετων πασσάλων ανοίγεται μικρό αυλάκι, στο οποίο “φυτεύονται” οι βλαστοί ανά 15-20 cm, σε βάθος 10 cm. Το υπόλοιπο τμήμα κάθε βλαστού πλέκεται εναλλάξ στους κάθετους πασσάλους, προς την ίδια κατεύθυνση.
- Το έδαφος στην ανάντη πλευρά διαμορφώνεται σε μορφή αυλακιού, ώστε η μία πλευρά του να καλύπτει πλευρικά το κλαδόπλεγμα μέχρι τα 2/3 του ύψους του. Σε περίπτωση μη πλήρους επαφής με το έδαφος (κενά μεταξύ των βλαστών και του εδάφους), τα κενά συμπληρώνονται με πέτρες ή κλαδιά και συμπληρώνονται με έδαφος που προκύπτει από τη διαμόρφωση της αυλακιάς. Με την τεχνική αυτή συγκρατείται το λεπτό εδαφικό υλικό.
- Όταν το συνολικό μήκος του κλαδοπλέγματος είναι μεγάλο, τότε διακόπτεται κάθε 5 m, με την τοποθέτηση ενός κάθετα τοποθετημένου κορμού μήκους 1 m, ο οποίος στο σημείο επαφής καλύπτεται αμφίπλευρα με χώμα και άλλα υλικά διακοπής της ροής. Συνεπώς κάθε τμήμα κλαδοπλέγματος θα έχει αυλάκι μήκους 5 m, πρακτική που εξασφαλίζει σε περίπτωση κατολίσθησης ενός τμήματος να μην συμπαρασυρθεί όλη η γραμμή κλαδοπλέγματος.
- Το τέλος κάθε γραμμής κλείνεται επιμελώς με πέτρες και ξύλα, ώστε να μην υπάρξει διαρροή εδαφοϋλικών ή στην περίπτωση που υπάρξει διαρροή σε ένα χώρισμα να μη διαρρεύσουν και τα υλικά των άλλων χωρισμάτων.
- Τυχόν διακοπή μιας γραμμής λόγω εμποδίων ή άλλης αιτίας πρέπει να επικαλύπτεται από την αμέσως επόμενη.
- Στις μικροχαραδρώσεις, όπου διακόπτεται η συνέχεια των γραμμών πέραν του κλεισίματος των άκρων τους, θα συνεχίζεται η κατασκευή κλαδοδεμάτων μέσα στη χαράδρωση μέχρι το επόμενο άκρο των κλαδοπλεγμάτων.

© ΕΛΟΤ



Εικόνα 4 - Σχεδιάγραμμα κλαδοδεμάτων (3-4) και κλαδοπλεγμάτων (5-8)

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Ελέγχεται εάν το συγκεκριμένο είδος κατασκευής ανήκει στον τύπο που έχει καθοριστεί και εάν πληροί τους όρους της προδιαγραφής.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Τα κορμοδέματα, κορμοπλέγματα, κλαδοδέματα και κλαδοπλέγματα επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα έτοιμης κατασκευής, σύμφωνα με την μελέτη και τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι τυχόν επικαλύψεις των κορμών. Οι ξυλοφράκτες επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα κατακόρυφης προβολής της κατασκευής.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη

συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, διαμόρφωση και μεταφορά επί τόπου των απαιτουμένων πασσάλων και λοιπών διατομών ξυλείας.
- Η υλοτόμηση, διαμόρφωση και μεταφορά επί τόπου των κορμών, βλαστών ή κλαδόξυλων.
- Η προμήθεια και μεταφορά των καρφοβελονών και του σύρματος.
- Η χάραξη των γραμμών κατασκευής των έργων.
- Η διαμόρφωση του εδάφους στον άξονα τοποθέτησης.
- Το δέσιμο και η κατασκευή των κορμοδεμάτων.
- Η τοποθέτηση των κορμών και λοιπών υλικών, καθώς και η στερέωσή τους, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προφιαγραφή.
- Η έμπηξη των πασσάλων στο έδαφος, η στερέωση (κάρφωμα) των οριζοντίων στοιχείων στους πασσάλους (όπου προβλέπεται) και η έμπηξη (φύτευση) και πλέξιμο των βλαστών (στην περίπτωση των κλαδοπλεγμάτων).
- Η κλείσιμο των κενών, σχισμών και οπών, η δημιουργία αυλακιού, το κλείσιμο των απολήξεων (άκρων) και η διαμόρφωση των χωρισμάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Φύτευση φυτών εσωτερικού χώρου

Planting of indoor plants

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00 «**Φύτευση φυτών εσωτερικού χώρου**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών **6**

4.1 Φυτικό υλικό **6**

4.2 Βελτιωτικά εδάφους ..... Error! Bookmark not defined.

4.3 Λιπάσματα **8**

4.4 Φυτοφάρμακα **8**

4.5 Εργαλεία **8**

4.6 Γλάστρες **8**

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών **9**

5.1 Γενικά **9**

5.2 Χρονική περίοδος - συνθήκες φύτευσης **9**

5.3 Προετοιμασία του εδαφικού μίγματος **10**

5.4 Προετοιμασία της γλάστρας ή της ζαρντινιέρας **10**

5.5 Μεταφύτευση **10**

5.6 Υποστύλωση **11**

5.7 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών **12**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **12**

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **13**

8 Τρόπος επιμέτρησης **13**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Φύτευση φυτών εσωτερικού χώρου

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας φύτευσης φυτών εσωτερικού χώρου σε μεγαλύτερες γλάστρες ή ζαρντινιέρες, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιτυχούς εγκατάστασης, επιβίωσης και ανάπτυξης των φυτών.

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στην πλειονότητα των φυτικών ειδών εσωτερικού χώρου, που έχουν κοινή μεταχείριση κατά τη φύτευση. Σε περιπτώσεις που απαιτείται διαφορετικός χειρισμός, θα πρέπει αυτός να καθορίζεται στη Φυτοτεχνική Μελέτη του Έργου.

Ο όρος «εγκατάσταση φυτών», δεν αναφέρεται στενά στις απαραίτητες εργασίες για τη φύτευση φυτών, αλλά χρησιμοποιείται με την ευρύτερη έννοια, που περιλαμβάνει και όλες τις βιολογικές διεργασίες για να προσαρμοστεί το φυτό στο νέο του περιβάλλον (ξεπέρασμα του κλονισμού της μεταφύτευσης, ανάπτυξη των ριζών στη νέα γλάστρα, προσαρμογή στις μικροκλιματικές και εδαφικές συνθήκες κ.λπ.).

Κύριο χαρακτηριστικό των φυτών της παρούσας προδιαγραφής είναι ότι σε πολύ σύντομο χρόνο μετά τη φύτευση τους, θα πρέπει να παρουσιάσουν την εικόνα του έτοιμου φυτού που καλύπτει τις ανάγκες εγκατάστασης του.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 Plant protection -- Φυτοπροστασία

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Φυτά εσωτερικού χώρου

Είναι τα φυτά που για καλλωπιστικούς κυρίως λόγους καλλιεργούνται σε προστατευμένους, από τις αντίξοες καιρικές συνθήκες, χώρους.

3.2 Χώροι εσωτερικοί

Θεωρούνται οι οικίες, τα καταστήματα, τα γραφεία, οι στεγασμένοι χώροι δημόσιων κτιρίων κ.λ.π.

3.3 Γλάστρες

Είναι κινητά δοχεία τετράγωνης ή κυκλικής διατομής, μέσα στα οποία καλλιεργούνται τα φυτά εσωτερικού χώρου. Οι γλάστρες είναι από πηλό, πλαστικό ή τσιμέντο, αυτοποτιζόμενες ή μη.

3.4 Ζαρντινιέρες

Είναι κινητά ή σταθερά δοχεία ορθογωνίου παραλληλογράμμου ή άλλης μορφής διατομής μέσα στα οποία επίσης, καλλιεργούνται τα φυτά εσωτερικού χώρου. Οι ζαρντινιέρες είναι από πηλό, πλαστικό ή τσιμέντο, αυτοποτιζόμενες ή μη.

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

4.1 Φυτικό υλικό

Τα φυτά που γίνονται αποδεκτά πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να είναι σκληραγωγημένα, έστω και αν αυτό σημαίνει καθυστέρηση της μεταφύτευσης.
- να είναι εύρωστα, στιβαρά, με πολλά κλαδιά και μπουμπούκια (για τα φυτά που ανθίζουν).
- να έχουν πλούσιο ριζικό σύστημα
- να έχουν αναπτύξει τουλάχιστον 6 – 8 πραγματικά φύλλα
- να μην είναι δυσανάλογα με το μέγεθος του φυτοδοχείου τους,
- να μην είναι γηρασμένα, να μην έχουν κίτρινα ή ξερά κατώτερα φύλλα ή να τα έχουν αποβάλει

Τα φυτά που είναι μαλακά και τρυφερά πρέπει να προφυλάσσονται κατά τη μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και αποθήκευση.

4.1.1 Μορφές εμπορίου

Τα φυτά εσωτερικού χώρου, διατίθενται στην αγορά:

- σε μικρά φυτοδοχεία
- σε σακουλάκια
- σε γλάστρες φυτωρίου διαφόρων μεγεθών
- σε διακοσμητικές γλάστρες διαφόρων τύπων.

4.1.2 Μεγέθη και κατηγορίες

Επειδή τα φυτά εσωτερικού χώρου είναι πολλά και για την αποφυγή πολλών τιμολογίων έγινε ομαδοποίηση των φυτών σε συνάρτηση μεγέθους και τιμής, βλέπε Πίνακα 1.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 – Κατηγορίες φυτών εσωτερικού χώρου

Φυτά Εσωτερικού Χώρου		Κατηγορία	Κατηγορία Ε1	Κατηγορία Ε2	Κατηγορία Ε3	Κατηγορία Ε4	Κατηγορία Ε5	Κατηγορία Ε6	Κατηγορία Ε7	Κατηγορία Ε8	Κατηγορία Ε9	Κατηγορία Ε10	Κατηγορία Ε11
		Τιμή €											
α/α	Λατινικό Όνομα	Όνο-μα	Ύψος μέτρα	Ύψος μέτρα	Ύψος μέτρα	Ύψος μέτρα	Ύψος μέτρα	Ύψος μέτρα	Ύψος μέτρα	Ύψος μέτρα	Ύψος μέτρα	Ύψος μέτρα	Ύψος μέτρα
1	*Aglaonema 'Pataya Beauty'*	Αγλαόνιμα					0,50 - 0,60						
2	*Aglaonema 'Silver Queen'*	Αγλαόνιμα		0,30 - 0,40	0,50 - 0,60								
3	*Beaucarnea 'Branch'*	Μπουκαρνέα						0,60		1,00	1,50		2,00
4	*Beaucarnea 'Stem'*	Μπουκαρνέα					0,60						
5	*Calathea spp.*	Καλαθέα			0,80								
6	*Chamaedorea* spp.	Χαμαιδορέα					1,50	2,00					
7	*Chrysalidocarpus lutescens*	Αρέκα				1,00 - 1,20		1,50 - 2,00					
8	*Codiaeum variegatum 'Norma'*	Κρότον	0,50	0,80									
9	*Cordyline 'Glauca'*	Κορδυλίνη		0,60		0,90							
10	*Dieffenbachia* spp.	Ντιφεμπάχια		0,70	0,90								
11	*Dracaena deremensis*	Δράκαινα	0,30	0,60		0,90					2,00		
12	*Dracaena marginata*	Δράκαινα	0,50	0,90	1,20	1,50				2,00			
13	*Dracaena massangeana*	Δράκαινα	0,30	0,60		0,90	1,20	1,50					

 © ΕΛΟΤ

14	*Dracaena massangeana 'Branch'*	Δράκαινα									2,00		
15	*Dracaena pleomelia*	Δράκαινα								2,00			2,50
16	*Dracaena 'Stegnieri'*	Δράκαινα	0,30	0,60		0,90	1,20	1,50					
17	*Ficus* spp.	Φίκος		1,00			1,50	2,00		1,50	2,00	3,00	
18	*Hedera helix*	Κισσός		0,60									
19	*Howea spp.*	Κέντια			1,50	1,80			2,00			2,50	
20	*Nephrolepis exaltata*	Φτέρη	0,30										
21	*Parthenocissus spp.*	Αμπέλοψη	0,30										
22	*Schefflera* spp.	Σεφλέρα		0,80	1,00	1,20	1,50						
23	*Scindapsus aureus*	Πόθος	0,30										
24	*Spathiphyllum* spp.	Σπαθίφυλλο	0,60	0,70		0,80		1,50					
25	*Syngonium* spp.	Συγγόνιο		0,60	0,80	1,20							
26	*Yucca 'Branch'*	Γιούκα										2,00	
27	*Yucca spp.*	Γιούκα	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50						

4.2 Λιπάσματα

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00.

4.3 Φυτοφάρμακα

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00.

4.4 Εργαλεία

Απαραίτητα εργαλεία είναι τα φτυάρια και οι τσουγκράνες για την προετοιμασία του εδάφους καθώς και σκαλιστήρι ή φυτευτήρι για το άνοιγμα των λάκκων φύτευσης.

4.5 Γλάστρες

4.5.1 Πλαστικές απλές

Είναι γλάστρες από προπυλένιο σε διάφορα μεγέθη. Συνήθως το σχήμα τους είναι κόλουρος κώνος.

© ΕΛΟΤ

4.5.2 Πλαστικές αυτοποτιζόμενες

Είναι γλάστρες από προπυλένιο σε διάφορα μεγέθη. Διαθέτουν χώρο αποθήκευσης νερού, ώστε τα φυτά να έχουν νερό για περισσότερο χρόνο.

4.5.3 Πήλινες

Είναι γλάστρες από πηλό σε διάφορα μεγέθη και σχήματα.

Πίνακας 2 – Χωρητικότητα γλαστρών σε σχέση με το μέγεθος

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜ. (cm)	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜ. (cm)	ΥΨΟΣ (cm)	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (lt)
24	20	16	4
26	22	18	6
28	24	20	8
30	26	22	10
33	28	25	12
36	30	27	15
39	33	29	20
42	36	31	26
47	42	33	40
57	50	36	60
68	60	40	100
84	75	50	170

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Τα φυτά του εμπορίου που έχουν αναπτυχθεί υπό ελεγχόμενες συνθήκες και ανεξαρτήτως του βαθμού σκληραγώγησής τους, είναι πολύ ευαίσθητα στις συνθήκες κλειστών χώρων ή στις απότομες εναλλαγές των συνθηκών αυτών. Για το λόγο αυτό όλοι οι χειρισμοί των φυτών, από την προμήθεια μέχρι και τη φύτευσή τους, απαιτούν τη λήψη πολύ προσεκτικών και χρονικά περιορισμένων μέτρων (περισσότερο από ότι τα φυτά εξωτερικών χώρων), ώστε τα φυτά να υποστούν το μικρότερο δυνατό κλονισμό (κίνδυνος ξήρανσης). Επίσης επειδή η μπάλα χώματος είναι πολύ μικρή και το υπόστρωμα είναι τύρφη ή μίγμα με μεγάλη αναλογία τύρφης (υλικό που αν αφυδατωθεί, δεν ενυδατώνεται εύκολα), απαιτούνται επιμελημένα ποτίσματα, μέχρι να ριζοβολήσουν κανονικά τα φυτά.

5.2 Χρονική περίοδος - συνθήκες φύτευσης

5.2.1 Φυτευτική περίοδος

Η φύτευση, μεταφύτευση ή αλλαγή γλάστρας μπορεί να γίνεται όλες τις εποχές του χρόνου. Ιδανική όμως εποχή με μεγάλο ποσοστό επιτυχίας είναι η Άνοιξη και βεβαίως πρέπει να αποφεύγεται να γίνονται εργασίες μεταφύτευσης τους θερμούς καλοκαιρινούς μήνες.

5.2.2 Καιρικές συνθήκες (για εργασίες που γίνονται σε εξωτερικό χώρο)

Οι εργασίες φύτευσης σταματούν κάτω από πολύ χαμηλές (κάτω από 5°C) ή υψηλές (πάνω από 32°C) θερμοκρασίες ή όταν φυσούν πολύ δυνατοί άνεμοι.

5.2.3 Εδαφικές συνθήκες

Το εδαφικό μίγμα κατά τη φύτευση πρέπει να βρίσκεται στο "ρόγο" του. Δεν επιτρέπονται φυτεύσεις σε εδαφικό μίγμα παγωμένο ή κορεσμένο από υγρασία. Στην περίπτωση ξηρού εδαφικού μίγματος, πρέπει να προηγείται άρδευση, ώστε κατά τη φύτευση το μίγμα να βρίσκεται στο "ρόγο" του.

5.3 Προετοιμασία του εδαφικού μίγματος

Απαιτούμενα χαρακτηριστικά του εδαφικού μίγματος:

- Συνεκτικότητα και σταθερότητα, ώστε να στηρίζονται καλά τα φυτά
- Σταθερότητα όγκου, είτε είναι υγρό, είτε ξηρό.
- Ικανοποιητικό πορώδες, ώστε να απομακρύνεται η περίσσια νερού και να διατηρείται αρκετή υγρασία για τις ανάγκες των φυτών.
- Κατάλληλο pH. Τα περισσότερα φυτά αναπτύσσονται σε διάφορα pH. Τα οξύφιλα φυτά (Αζαλέα, ορτανσία, καμέλια, κ.λπ.) όμως απαιτούν προκαθορισμένο pH 5,5 - 5,6.

Ένα τυπικό εδαφικό μίγμα αποτελείται από:

- Τύρφη ή φυλλόχωμα σε ποσοστό 35%
- Περλίτης σε ποσοστό 15%
- Κηπευτικό χώμα σε ποσοστό 40%
- Χούμος σε ποσοστό 10%

Το εδαφικό μίγμα παρασκευάζεται με τη μίξη των επιμέρους συστατικών στις παραπάνω αναλογίες, επί τόπου ή σε κάποιο εργοταξιακό χώρο. Οι παραπάνω αναλογίες είναι κατάλληλες για τα περισσότερα είδη φυτών. Σε περίπτωση που το διαθέσιμο κηπευτικό χώμα είναι βαρύ ή ελαφρύ, τότε θα αυξάνονται ή θα μειώνονται αντίστοιχα τα ποσοστά της τύρφης και του περλίτη.

Όταν πρόκειται να καλλιεργηθούν φυτά που προέρχονται από τροπικές περιοχές, το μίγμα πρέπει να περιέχει αρκετό φυτόχωμα, όχι καλά «χωνεμένο».

Όταν πρόκειται για επίφυτα ορχεοειδή (που στη φύση αναπτύσσονται επάνω σε άλλα φυτά) το μίγμα πρέπει να περιέχει φλοιούς δένδρων, κλαδάκια κ.λ.π., ενώ σε περίπτωση κάκτων η προσθήκη μεγάλης ποσότητας άμμου ή περλίτη είναι απαραίτητη.

5.4 Προετοιμασία της γλάστρας ή της ζαρντινιέρας

Οι γλάστρες πλένονται, στεγνώνουν και ανοίγεται η οπή της αποχέτευσης.

5.5 Μεταφύτευση

- Τοποθετείται πλαστική σχάρα στην οπή της αποχέτευσης.

© ΕΛΟΤ

- Εισάγεται στη γλάστρα το υλικό της αποστράγγισης, που μπορεί να είναι χαλίκι μεγέθους 1-2 cm ή διογκωμένος περλίτης. Το ύψος της στρώσης στράγγισης εξαρτάται από το μέγεθος της γλάστρας και κυμαίνεται από 4 έως 10 cm.
- Τοποθετείται το γεωύφασμα πάνω στη στρώση στράγγισης.
- Τοποθετείται μια ποσότητα από το εδαφικό μίγμα στη γλάστρα, ανάλογα του όγκου του χώματος που υπάρχει γύρω από τη ρίζα του φυτού. Το φυτό φυτεύεται σε βάθος τέτοιο, ώστε ο λαιμός του φυτού να μην καλυφτεί από το εδαφικό μίγμα.
- Αναποδογυρίζεται η παλιά γλάστρα με προσοχή, ενώ συγκρατείται ο βλαστός του φυτού με το χέρι. Με ελαφρά, διαδοχικά χτυπήματα, το φυτό με όλη του τη ρίζα και το χώμα αποχωρίζεται από τη γλάστρα.
- Εξετάζονται οι ρίζες του φυτού και κλαδεύονται οι κυκλικές και οι τραυματισμένες ρίζες.
- Αφαιρείται λίγο χώμα περιφερειακά της ρίζας για να χωρέσει η νέα γλάστρα περισσότερο νέο μίγμα.
- Τοποθετείται στο κέντρο της γλάστρας και κατακόρυφα. Σε περίπτωση που φυτεύονται περισσότερα φυτά στην ίδια γλάστρα, τότε τοποθετούνται όλα τα φυτά στη θέση τους.
- Γεμίζει ο χώρος μεταξύ της μπάλας του χώματος και των τοιχωμάτων της νέας γλάστρας και συμπιέζεται ελαφρά για να μην μένουν κενά, μέχρι 2-3 cm από το χείλος της (για το πότισμα).
- Ακολουθεί πότισμα για να καθίσει το χώμα.
- Για τη διευκόλυνση της ριζοβολίας στο νέο χώμα γίνεται λίπανση με διάλυμα σύνθετου λιπάσματος 15 - 30 - 15 (N - P - K).

5.6 Υποστύλωση

Συνήθως τα φυτά χρειάζονται στηρίγματα, υποστυλώματα ή δέσιμο για να στερεωθούν, όπως:

- καλάμια, μήκους και πάχους αναλόγου του φυτού.
- πηχάκια πλαστικά, σε διάφορα σχήματα, χρώματα, μεγέθη.
- Ξύλινοι πάσσαλοι, κλαδιά φυτών ή ξύλινα πηχάκια.
- Ειδικές κατασκευές από πλαστικούς σωλήνες με διάμετρο 5 – 8 cm και ύψος 50 – 100 cm, περιτυλιγμένοι με λεπτό συρματόπλεγμα, όπου γεμίζεται με βρύα ή βρύα και τύρφη και στερεώνεται κατακόρυφα στη γλάστρα.

Το δέσιμο των φυτών στα υποστυλώματα γίνεται με σπάγκο (όχι νάιλον) ή επενδεδυμένο λεπτό σύρμα.

5.6.1 Εργασίες μετά την επαναφύτευση

Μετά τις εργασίες υποστύλωσης, άρδευσης και λίπανσης ακολουθεί το πλύσιμο των φύλλων του φυτού και της γλάστρας και τοποθετείται η γλάστρα στην οριστική της θέση λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω:

- Το φυτό δεν πρέπει να βρίσκεται κοντά σε πηγή θερμότητας ή ψύχους όπως σώμα καλοριφέρ, κλιματιστικό κ.λπ.
- Το φυτό δεν πρέπει να βρίσκεται σε ρεύμα αέρος.
- Το φυτό θα πρέπει να δέχεται ηλιακό φως, κατευθείαν ή από αντανάκλαση.

Τις πρώτες ημέρες μετά την μεταφύτευση είναι απαραίτητο τα φυτά να ψεκάζονται με νερό και να βρίσκονται σε σκιερό μέρος για να αποφύγουν κλονισμό από τη μεταφύτευση.

5.7 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών

Επειδή τα φυτά για να εγκατασταθούν κανονικά και να προσαρμοστούν στις νέες τους θέσεις, χρειάζονται αρκετό χρονικό διάστημα, στις μελέτες εγκατάστασης φυτών εσωτερικού χώρου πρέπει να προβλέπεται υποχρεωτικά η συντήρηση τους, για τουλάχιστον δύο μήνες.

Για να εξασφαλιστούν οι καλύτερες συνθήκες ανάπτυξης των φυτών, κατά το χρόνο υποχρεωτικής συντήρησης και εγγύησης απαιτούνται οι ακόλουθες εργασίες:

Άρδευση, έλεγχος των ζιζανίων, έλεγχος των ασθενειών και των εντόμων, καθαριότητα, κλάδεμα ή κούρεμα, λίπανση και κάθε άλλη έκτακτη απαραίτητη καλλιεργητική εργασία, για να εξασφαλιστεί η καλή και υγιής εγκατάσταση και ανάπτυξη των φυτών.

Η συχνότητα και ο χρόνος εκτέλεσης των προαναφερόμενων εργασιών, καθορίζεται στην Φυτοτεχνική Μελέτη. Οι εργασίες αυτές, αφανείς οι περισσότερες, θα παρακολουθούνται από την Επίβλεψη και θα καταχωρούνται στο ημερολόγιο του έργου.

Επίσης θα συντάσσεται από τον Ανάδοχο μηνιαία έκθεση για την κατάσταση και ανάπτυξη των φυτών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για να γίνουν αποδεκτές οι φυτεύσεις πρέπει να καλύπτονται στο σύνολό τους οι ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Τα φυτά να έχουν φυτευτεί στις προβλεπόμενες γλάστρες.

β. Το μέγεθος των φυτών να είναι σε συμφωνία με τους πίνακες φυτών της Φυτοτεχνικής Μελέτης.

γ. Τα φυτά να εμφανίζουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να είναι καλά σχηματισμένα, όρθια και φυτεμένα έτσι ώστε το ίχνος που φαίνεται στο λαιμό του φυτού να βρίσκεται στο επίπεδο του εδάφους και χωρίς εκτεθειμένες ρίζες.
- να εμφανίζουν νέα αναπτυγμένη βλάστηση.
- να εμφανίζουν λιγότερο από 5% τοπική νέκρωση ατομικών βλαστών.
- να μην παρουσιάζουν ασθένειες ή εντομολογικές προσβολές.

δ. Οι γλάστρες να είναι καθαρές από ζιζάνια και από σκουπίδια.

Σημειώνεται ότι αν τα φυτά δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, εναπόκειται στην απόλυτη κρίση της Επίβλεψης:

i. Να δώσει εντολή για απομάκρυνση αυτών ακόμη και μετά τη φύτευση και να ζητήσει από τον Ανάδοχο να προβεί στην επανεγκατάσταση των φυτών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

ii. Να τα τιμολογήσει με την τιμή της κατώτερης τιμολογιακά κατηγορίας φυτών, εφόσον ο αριθμός των φυτών αυτών είναι σχετικά μικρός, είναι καλής ποιότητας και δεν υστερούν σημαντικά από τις προδιαγραφές ύψους, διαμέτρου κορμού και διακλάδωσης.

Η εγγύηση του φυτικού υλικού ορίζεται δύο μήνες από τη βεβαιωμένη περαίωση των εργασιών συντήρησης των φυτών.

Η προσωρινή παραλαβή μπορεί να θεωρηθεί και ως οριστική όταν το έργο πληροί όλες τις προδιαγραφές καθόσον πρόκειται για βιολογικό υλικό.

© ΕΛΟΤ

Σε περίπτωση που η Επιτροπή Παραλαβής διαπιστώσει ελλείψεις, δίνεται η δυνατότητα στον Ανάδοχο να εκτελέσει -χωρίς πρόσθετη αμοιβή- τις απαραίτητες εργασίες που θα υποδειχτούν από την Επιτροπή, σε διάστημα δύο μηνών και τότε η Επιτροπή διενεργεί την Οριστική Παραλαβή.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των γλαστρών γίνεται ανά τεμάχιο, μέγεθος και ποιότητα, η επιμέτρηση του μίγματος χώματος φύτευσης σε κυβικά μέτρα κυβικό μέτρο και η επιμέτρηση των φυτών ανά κατηγορία υγιών φυτών, ανά ημερομηνία φύτευσης και ανά κτίριο σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3 – Επιμέτρηση εργασιών

Χώρος φύτευσης Νο:							
	Ημερομηνία φύτευσης:			Ημερομηνία φύτευσης:			
	ΤΜΗΜΑ 1 (Ε = ... m^2)			ΤΜΗΜΑ 2 (Ε = ... m^2)			
Κατηγορίες φυτών	Σειρές φύτευσης			Σειρές φύτευσης			ΣΥΝΟΛΟ
	1η	2η	3η		1η	2η	3η
Κατηγορία Ε1							
Κατηγορία Ε2							
Κατηγορία Ε3							
Κατηγορία Ε4							
κ.ο.κ							
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΙΡΑΣ							
ΣΥΝΟΛΟ ΦΥΤΩΝ ΧΩΡΟΥ							

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Φύτευση πολυετών, μονοετών και βολβωδών φυτών

Planting of bulbs, annual and perennial plants

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00 «**Φύτευση πολυετών, μονοετών και βολβωδών φυτών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

1.1 Γενικά **5**

1.2 Εφαρμογή φυτεύσεων **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **6**

3 Όροι και ορισμοί **6**

3.1 Ετήσια (μονοετή) ποώδη φυτά **6**

3.2 Ετήσια ανοιξιάτικα **6**

3.3 Ετήσια φθινοπωρινά **6**

3.4 Διετή ποώδη φυτά **7**

3.5 Πολυετή ποώδη φυτά **7**

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών **7**

4.1 Φυτικό υλικό **7**

4.2 Μορφές εμπορίου **7**

4.3 Βελτιωτικά εδάφους ..... Error! Bookmark not defined.

4.4 Λιπάσματα **8**

4.5 Φυτοφάρμακα **8**

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών **8**

5.1 Γενικά **8**

5.2 Χρονική περίοδος - συνθήκες φύτευσης **8**

5.3 Σχεδιασμός φύτευσης/ σποράς **9**

5.4 Προετοιμασία του εδάφους **9**

5.5 Σπορά **10**

5.6 Φύτευση **10**

5.7 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών **12**

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας **13**

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος **13**

8 Τρόπος επιμέτρησης **14**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Φύτευση πολυετών, μονοετών και βολβωδών φυτών

1 Αντικείμενο

1.1 Γενικά

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας φύτευσης πολυετών, μονοετών και βολβωδών φυτών αλλά και βολβών, κονδύλων ή ριζωμάτων, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιτυχούς εγκατάστασης, επιβίωσης και ανάπτυξης των φυτών.

Τα μονοετή φυτά, μπορεί να μεταφυτευτούν από μικρά φυτοδοχεία ή να σπαρθούν πυκνά απευθείας στο χώρο του έργου και στη συνέχεια να αραιωθούν.

Η μέθοδος της σποράς είναι αρκετά επισφαλής, πολυδάπανη και χρονοβόρα μέχρι την ανάπτυξη των φυτών. Οι καιρικές και εδαφικές συνθήκες είναι μη ελεγχόμενες πλήρως, ο ανταγωνισμός από ζιζάνια είναι μεγάλος κλπ. και γι αυτό δεν συνιστάται η εφαρμογή της στα δημόσια έργα.

Η προδιαγραφή αυτή αφορά την πλειονότητα των φυτικών ειδών (πολυετή, μονοετή και βολβώδη) που έχουν κοινή μεταχείριση κατά τη φύτευση.

Σε περιπτώσεις που απαιτείται διαφορετικός χειρισμός, θα πρέπει αυτός να καθορίζεται στη Φυτοτεχνική Μελέτη του Έργου.

Ο όρος "εγκατάσταση φυτών", δεν αναφέρεται στενά στις απαραίτητες εργασίες για τη φύτευση φυτών, αλλά χρησιμοποιείται με ευρύτερη έννοια, που περιλαμβάνει και όλες τις βιολογικές διεργασίες για να προσαρμοστεί το φυτό στο νέο του περιβάλλον (ξεπέρασμα του κλονισμού της μεταφύτευσης, ανάπτυξη των ριζών στο νέο έδαφος και της κόμης, προσαρμογή στις μικροκλιματικές και εδαφικές συνθήκες κλπ).

1.2 Εφαρμογή φυτεύσεων

Κύριο χαρακτηριστικό των φυτών που αποτελούν αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι ότι σε πολύ σύντομο χρόνο μετά τη φύτευση τους, και σε αντίθεση με τους θάμνους, ανθίζουν συνεχώς και για πολλούς μήνες.

Συνεπώς με διαδοχικές φυτεύσεις φθινοπωρινών και ανοιξιάτικων ετήσιων και βολβωδών φυτών μπορεί να εξασφαλιστεί άνθηση καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου.

Για τους παραπάνω λόγους γίνεται ευρεία χρήση τους για φυτεύσεις σε πάρκα, κήπους, πλατείες ή ακόμη σε γλάστρες ή ζαρντινιέρες και γενικά στο αστικό πράσινο. Μπορεί να φυτεύονται:

- σε αμιγείς πρασιές ποωδών μονοετών ή πολυετών φυτών, που διατηρούνται όσο διαρκεί η άνθηση τους,
- σε μπορντούρες (γραμμική φύτευση),
- σε πρασιές σε συνδυασμό με άλλα ποώδη πολυετή, βολβούς, αρωματικά φυτά, θάμνους ή/ και δένδρα ως συμπλήρωμα.

Τα δένδρα θα δίδουν μια διαδοχή άνθησης, οι θάμνοι μια κύρια εποχική χρωματική αίσθηση στις διάφορες εποχές, τα ποώδη μονοετή, διετή ή πολυετή, συνεχή χρώματα από την άνοιξη μέχρι και το φθινόπωρο και οι βολβοί διαδοχική άνθηση όλο το χρόνο.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00	Supply and handling of planting material -- Προμήθεια και Χειρισμοί Φυτικού Υλικού
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01	Lawn turf sowing -- Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00	Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00	Plant protection -- Φυτοπροστασία
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00	Planting of trees and shrubs -- Φυτεύσεις δένδρων θάμνων

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσης Προδιαγραφής αρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ετήσια (μονοετή) ποώδη φυτά

Από βοτανολογική άποψη, ετήσια χαρακτηρίζονται τα ποώδη φυτά, που συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο μέσα στο χρονικό διάστημα ενός έτους. Πρακτικά, ένα ετήσιο φυτό φυτρώνει, αναπτύσσεται, ανθίζει, παράγει σπόρο και κλείνει το βιολογικό του κύκλο μέσα σε μια (καλλιεργητική) περίοδο. Στην προδιαγραφή αυτή ο όρος ετήσια/ μονοετή φυτά χρησιμοποιείται με την καλλιεργητική έννοια και περιλαμβάνει και τα εφήμερα ετήσια, τα οποία μπορεί να συμπληρώσουν περισσότερους από ένα βιολογικούς κύκλους σε μια περίοδο. Επίσης, περιλαμβάνει πολλά βοτανικά διετή ή και ποώδη πολυετή φυτά, που καλλιεργούνται ως μονοετή για διάφορους λόγους π.χ. γιατί πάντα έχουν καλύτερη εμφάνιση τον πρώτο χρόνο, είτε γιατί χρειάζονται προστασία σε θερμοκήπιο στην δύσκολη γι αυτά εποχή, είτε γιατί έχει καθιερωθεί στην πράξη να χρησιμοποιούνται ως μονοετή. Το ίδιο ισχύει και για τα βολβώδη, τα κονδυλώδη και τα ριζωματώδη φυτά, που αν και είναι πολυετή, η φύτευση, η χρήση, η καλλιέργεια του εδάφους και οι χειρισμοί που απαιτούν σε γενικές γραμμές είναι ίδια με των ετήσιων φυτών.

3.2 Ετήσια ανοιξιάτικα

Φυτεύονται τέλος καλοκαιριού - φθινόπωρο - ανθίζουν άνοιξη

3.3 Ετήσια φθινοπωρινά

Φυτεύονται αρχές άνοιξης - ανθίζουν τέλος άνοιξης- καλοκαίρι και φθινόπωρο

© ΕΛΟΤ

3.4 Διετή ποώδη φυτά

Τα διετή ποώδη φυτά φυτρώνουν και αναπτύσσονται βλαστικά (φύλλα, βλαστούς, ρίζες) τον πρώτο χρόνο και το δεύτερο χρόνο ενώ συνεχίζουν να αναπτύσσονται, παράγουν ταυτόχρονα άνθη και σπόρους και κλείνουν το βιολογικό τους κύκλο.

3.5 Πολυετή ποώδη φυτά

Είναι τα ποώδη φυτά που ζουν τρία ή περισσότερα χρόνια και συνήθως ανθίζουν κάθε χρόνο μέχρι να ολοκληρώσουν το βιολογικό τους κύκλο, αφού φτάσουν στο στάδιο άνθησης και παραγωγής σπόρων, όχι απαραίτητα από τον πρώτο χρόνο. Στην κατηγορία αυτή υπάρχουν και φυλλοβόλα και αειθαλή φυτά.

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

4.1 Φυτικό υλικό

4.1.1 Μονοετή και πολυετή φυτά

Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00.

Για να γίνουν αποδεκτά τα φυτά πρέπει:

- να είναι σκληραγωγημένα, έστω και αν αυτό σημαίνει καθυστέρηση της μεταφύτευσης.
- να είναι εύρωστα, στιβαρά, με πολλά κλαδιά και μπουμπούκια.
- να έχουν πλούσιο ριζικό σύστημα
- να έχουν αναπτύξει τουλάχιστον 6 – 8 πραγματικά φύλλα
- να μην είναι δυσανάλογα με το μέγεθος του φυτοδοχείου τους,
- να μην είναι γηρασμένα, να μην έχουν κίτρινα ή ξερά κατώτερα φύλλα ή να τα έχουν αποβάλει

Τα φυτά που είναι μαλακά και τρυφερά πρέπει να προφυλάσσονται τη νύχτα.

4.1.2 Βολβοί, κόνδυλοι, ριζώματα

Οι βολβοί, οι κόνδυλοι και τα ριζώματα πρέπει να είναι σκληροί στην αφή.

4.2 Μορφές εμπορίου

4.2.1 Μονοετή και πολυετή φυτά

Τα μονοετή και πολυετή φυτά διατίθενται στην αγορά, σε μικρό μέγεθος (με 6-8 πραγματικά φύλλα)

- σε μικρά φυτοδοχεία, με διάμετρο μέχρι 8 cm ,
- σε παλέτες πολλαπλασιαστηρίου,
- σε Jiffy,
- σε κύβους εμπλουτισμένης τύρφης κλπ,
- σε τελάρα ομαδικά,

- σε σακουλάκια

4.2.2 Βολβοί, κόνδυλοι, ριζώματα

Διατίθενται στην αγορά,

- συσκευασμένοι από τους οίκους παραγωγής (εισαγόμενοι), σε κατάσταση λήθαργου.
- σε σπόρους

Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01.

4.3 Λιπάσματα

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00.

4.4 Φυτοφάρμακα

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Τα νεαρά μονοετή φυτάρια είναι ποώδη φυτά, που έχουν αναπτυχθεί υπό ελεγχόμενες συνθήκες και, ανεξάρτητα από τον βαθμό σκληραγώγησής τους, είναι πολύ ευαίσθητα στις ακραίες καιρικές συνθήκες ή στις απότομες εναλλαγές αυτών.

Για το λόγο αυτό όλοι οι χειρισμοί των φυτών, από την προμήθεια μέχρι και τη φύτευσή τους, απαιτούν τη λήψη πολύ προσεκτικών και χρονικά περιορισμένων μέτρων (περισσότερο από ότι τα ξυλώδη φυτά), ώστε τα φυτά να υποστούν το μικρότερο δυνατό κλονισμό (κίνδυνος ξήρανσης). Επίσης, επειδή η μπάλα χώματος είναι πολύ μικρή και το υπόστρωμα είναι τύρφη ή μίγμα με μεγάλη αναλογία τύρφης (υλικό που αν αφυδατωθεί, δεν ενυδατώνεται εύκολα εκ νέου), απαιτούνται επιμελημένα ποτίσματα σε όλη τη διάρκεια τού έργου, μέχρι να ριζοβολήσουν κανονικά τα φυτά.

5.2 Χρονική περίοδος - συνθήκες φύτευσης

5.2.1 Φυτευτική περίοδος

Σε περιοχές (κλιματικές ζώνες) με ήπιους χειμώνες υπάρχουν δύο βασικές περίοδοι για φύτευση ετήσιων φυτών:

Πίνακας 1 – Φυτευτική περίοδος

α/α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΦΥΤΕΥΣΗ	ΑΝΘΗΣΗ
1	Φθινοπωρινά	Αρχές άνοιξης - τέλος άνοιξης	Τέλος άνοιξης, καλοκαίρι και φθινόπωρο (από Ιούνιο μέχρι Νοέμβριο)
2	Ανοιξιάτικα	Οκτώβριο - Νοέμβριο	Από Φεβρουάριο μέχρι και Μάιο ή και αργότερα

Πολλά είδη ανοιξιάτικης άνθησης, μπορεί να είναι φθινοπωρινά – χειμερινά ετήσια φυτά ανάλογα με το κλίμα ή αν σπαρθούν σε διαφορετική εποχή από την εποχή σποράς τους. Παρόλα αυτά η διάκριση σε ανοιξιάτικα και φθινοπωρινά είναι χρήσιμη και βοηθάει στην κηποτεχνική πρακτική.

© ΕΛΟΤ

- Ως φυτευτική περίοδος για τα ανοιξιάτικα και τα φθινοπωρινά ετήσια φυτά, ορίζεται γενικά το φθινόπωρο και η άνοιξη αντίστοιχα.

- Οι φυτεύσεις σε κάθε ιδιαίτερο έργο πρέπει να εκτελούνται σε πολύ πιο συγκεκριμένα στενότερα χρονικά όρια, τα οποία δεν μπορούν να προσδιοριστούν στις συγκεκριμένες προδιαγραφές, καθώς η σωστή εποχή σποράς και φύτευσης ετησίων φυτών, διαφέρει σημαντικά από περιοχή σε περιοχή ανάλογα όχι μόνο με το κλίμα αλλά και με το μικροκλίμα.

- Σε κάθε περίπτωση πρέπει να προσδιορίζεται η καταλληλότερη εποχή φύτευσης, ανάλογα με το κλίμα και μικροκλίμα κάθε περιοχής, λαμβάνοντας υπόψη και της τοπικής εμπειρίας, της καλλιεργητικής πρακτικής και παράδοσης κάθε περιοχής, σε συνδυασμό και με τις σχετικές οδηγίες στη συσκευασία των σπόρων, από τους οποίους προήλθαν τα φυτά προς φύτευση.

- Σε ζώνες με πολύ ψυχρούς χειμώνες κατάλληλη εποχή φύτευσης είναι μόνο οι αρχές άνοιξης.

5.2.2 Καιρικές συνθήκες

Οι εργασίες φύτευσης σταματούν κάτω από πολύ χαμηλές (κάτω από 5° C) ή υψηλές (πάνω από 32° C) θερμοκρασίες ή όταν φυσούν πολύ δυνατοί άνεμοι.

Η εργασία της φύτευσης γίνεται με συννεφιασμένο καιρό ή τις ώρες της ημέρας που δεν υπάρχει άμεσο και άπλετο ηλιακό φως.

5.2.3 Εδαφικές συνθήκες

Το έδαφος κατά τη φύτευση πρέπει να βρίσκεται στο "ρόγο" του, για να μην καταστραφεί η δομή του. Δεν επιτρέπονται φυτεύσεις σε έδαφος παγωμένο ή σε κορεσμένο από υγρασία ή ξηρό έδαφος. Στην περίπτωση ξηρού εδάφους, εφόσον υπάρχει δυνατότητα, πρέπει να προηγείται άρδευση, ώστε κατά τη φύτευση το έδαφος να βρίσκεται στο "ρόγο" του.

5.2.4 Συνθήκες του έργου

Πριν από κάθε εργασία φύτευσης, οι επιφάνειες που πρόκειται να φυτευτούν πρέπει να έχουν λάβει την οριστική διαμόρφωση, δηλαδή να έχουν γίνει όλες οι εργασίες:

- αποψίλωσης, απομάκρυνσης μπαζών και ακατάλληλων υλικών

- προσθήκης φυτικής γης ή κηπευτικού χώματος

- οριστικής διαμόρφωσης του ανάγλυφου και όλες οι υπόγειες εγκαταστάσεις (άρδευσης, ηλεκτροφωτισμού, αποστράγγισης κλπ) που είναι απαραίτητες για τη συντήρηση των φυτών (βλ. και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-03-02-00).

5.3 Σχεδιασμός φύτευσης/ σποράς

Βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00.

5.4 Προετοιμασία του εδάφους

Η προετοιμασία του εδάφους για τη φύτευση μονοετών, πολυετών και βολβωδών φυτών γίνεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01.

Επειδή οι ανάγκες των φυτών αυτών σε οργανικά και ανόργανα στοιχεία είναι μεγάλες για την άνθησή τους, απαιτείται βελτίωση του εδάφους με την προσθήκη βελτιωτικών (οργανική ουσία και λίπασμα), βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00. Το έδαφος προετοιμάζεται σε βάθος 15-20 cm.

5.5 Σπορά

Μετά την προετοιμασία του εδάφους, όπως αναφέρεται παραπάνω, οριζοντιώνεται η επιφάνεια με τη χρήση τσουγκράνας και σπάζουν πιθανά συσσωματώματα.

Οι σπόροι μπορεί να σπαρθούν σε σειρές ή να διασκορπιστούν στο έδαφος. Αν η σπορά γίνει με τη δεύτερη μέθοδο, πρέπει να αραιωθούν στη συνέχεια ώστε να αποκτήσουν τις σωστές αποστάσεις.

Οι σπόροι πρέπει να φυτεύονται στο βάθος που υποδεικνύει η εταιρία παραγωγής τους. Ένας συνηθισμένος γενικός κανόνας όμως είναι να φυτεύονται σε βάθος ίσο έως τριπλάσιο της μέγιστης διαμέτρου τους. Οι πολύ μικροί σπόροι σκορπίζονται στην επιφάνεια του εδάφους και απλώς καλύπτονται με ένα ελαφρύ εδαφικό στρώμα.

Μετά την κάλυψη των σπόρων με έδαφος, ποτίζεται πλήρως η φυτεμένη επιφάνεια, με προσοχή για την αποφυγή δημιουργίας λακκουβών και να μην παρασυρθεί το επιφανειακό χώμα και μείνουν εκτεθειμένοι οι σπόροι.

Η σπορόκλίνη πρέπει να μένει συνεχώς υγρή μέχρι να φυτρώσει η πλειονότητα των σπόρων. Μετά το φύτρωμα μπορεί να αφεθεί να στεγνώνει το χώμα μεταξύ δύο διαδοχικών ποτισμάτων.

Όταν τα νεαρά φυτά φτάσουν σε ύψος περίπου 5 cm ή εκπτύξουν τα δύο πρώτα πραγματικά φύλλα τους, πρέπει να υποστούν αραίωση.

5.6 Φύτευση

5.6.1 Μεταφορά φυταρίων από το εργοτάξιο στον τόπο του έργου

Τα φυτάρια μεταφέρονται στον τόπο του έργου την ίδια μέρα που πρόκειται να φυτευτούν, σε μικρές ποσότητες, ιδίως όταν πρόκειται για πολλά διαφορετικά είδη είτε για φύτευση περισσότερων διακριτών χώρων, ώστε να μην παραμείνουν για πολύ χρόνο στο χώρο φύτευσης εκτεθειμένα, να μην υπάρξει σύγχυση και για να μη μείνουν φυτάρια, που θα φυτευτούν την επόμενη μέρα. Το έδαφος σε μικρά ή ρηχά φυτοδοχεία τείνει να στεγνώνει γρήγορα.

5.6.2 Φύτευση φυταρίων

Μετά την προετοιμασία του εδάφους, οριζοντιώνεται η επιφάνεια με τη χρήση τσουγκράνας και σπάζουν πιθανά συσσωματώματα. Κατά τη φύτευση το έδαφος πρέπει να βρίσκεται στο ‘’ρόγο’’ του.

Τα φυτά φυτεύονται στην προβλεπόμενη από τα σχέδια θέση για κάθε είδος ή ποικιλία και στην προβλεπόμενη πυκνότητα.

Ο λάκκος φύτευσης ανοίγεται με σκαλιστήρι ή φυτευτήρι σε αρκετό μέγεθος, ώστε να χωράει την μπάλα του φυταρίου χωρίς αυτή να συμπιέζεται ή να παραμορφώνεται.

Τα φυτά μεταφέρονται στις θέσεις φύτευσης με προσεκτικούς χειρισμούς και βγαίνουν από τα φυτοδοχεία (γλαστράκια, σακουλάκια, παλέτες πολλαπλασιαστηρίου, τελάρα, κ.λπ.) ακριβώς πριν τη φύτευση. Αναλόγως της μορφής με την οποία διατίθεται το φυτό στο εμπόριο υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι εξαγωγής του:

Το φυτάριο εξάγεται από το πλαστικό δοχείο, κρατώντας το τελευταίο από τα πλάγια, τσαλακώνοντάς το ελαφρά και πιέζοντας τον πάτο του απαλά προς τα πάνω, ώστε να βγουν οι ρίζες προς τα έξω. Δεν επιτρέπεται η εξαγωγή του φυτού από το φυτοδοχείο του τραβώντας το από το βλαστό, γιατί μπορεί να σπάσουν οι ρίζες ή να αποκολληθεί ο βλαστός από τις ρίζες.

Στην περίπτωση που το φυτάριο είναι ανεπτυγμένο σε γλάστρα, η απομάκρυνσή του επιτυγχάνεται αναποδογυρίζοντας τη γλάστρα, υποβαστάζοντας το φυτάριο με το ένα χέρι (τοποθετώντας το βλαστό του φυτού μεταξύ του δείκτη και του μέσου δακτύλου), οπότε και «γλιστρά» το φυτό από τη γλάστρα. Αν το

© ΕΛΟΤ

φυτάριο δε βγαίνει εύκολα, μπορεί να χωριστεί το χώμα από τη γλάστρα βυθίζοντας προσεκτικά ένα μαχαίρι στα χείλη της γλάστρας.

Τα φυτάρια σε κουτιά ή σε σακουλάκια βγαίνουν εύκολα με το μυστρί ή αν σκιστεί το σακουλάκι, προσεκτικά ώστε να μη βλαφτούν οι ρίζες. Μια άλλη μέθοδος είναι να γείρει το κουτί προς μία κατεύθυνση, να κτυπηθεί απότομα η πλευρά του πάτου του σε μια στερεή επιφάνεια και να επαναληφθεί το ίδιο γέρνοντάς το προς την αντίθετη κατεύθυνση, δημιουργώντας έτσι ένα μικρό κενό μεταξύ του χώματος και των τοιχωμάτων του κουτιού. Στη συνέχεια το κουτί πιάνεται με τα δύο χέρια, οριζοντιώνεται και τραντάζεται προς τα πάνω. Το περιεχόμενό του θα βγει ανέπαφο και τα φυτάρια μπορούν να ξεχωριστούν με προσεκτικό διαχωρισμό των ριζών τους.

Φυτά ανεπτυγμένα ομαδικά σε κοινά φυτοδοχεία, τελάρα κλπ, διαχωρίζονται με προσεκτικό χαλάρωμα του υποστρώματος προσπαθώντας να μείνει όσο το δυνατόν άθικτο το περισσότερο ριζικό σύστημα. Αν υπάρχουν μπλεγμένες ρίζες στο κατώτερο τμήμα της μπάλας χώματος ή σπασμένοι μικροί βλαστοί είναι καλό να απομακρυνθούν από τα φυτάρια. Πρέπει πάντα να αραιώνεται η μάζα της ρίζας, με τα χέρια και προσεκτικά, ώστε μετά τη φύτευση των φυταρίων να μπορούν οι ρίζες τους να εξαπλωθούν στο γύρω έδαφος. Γενικώς, τα φυτάρια πρέπει να έχουν ποτιστεί από την προηγούμενη μέρα, για να διευκολυνθεί η εξαγωγή τους ή η εκρίζωση /διαχωρισμός τους, αν έχουν αναπτυχθεί σε τελάρα ομαδικά

Τέλος, αν το φυτάριο είναι ανεπτυγμένο σε jiffy φυτεύεται κατευθείαν στο χώμα. Όταν φυτεύονται φυτά αναπτυγμένα σε κύβους από συμπιεσμένη τύρφη πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, ώστε η μπάλα να έχει αρκετή υγρασία και να σκεπαστεί τελείως με χώμα επειδή τυχόν αφυδάτωση του φυτού αυτό επανέρχεται πολύ δύσκολα.



Εικόνα 1

Το φυτάριο, αφού εξαχθεί από το προστατευτικό του μέσο και αφού χαλαρωθεί ελαφρώς η επιφάνεια της μπάλας (όπως προαναφέρθηκε), τοποθετείται σε βάθος περίπου 1,5 cm. Μετά την τοποθέτηση του φυταρίου στο λάκκο, συμπιέζεται ελαφρώς το χώμα γύρω από το ριζικό σύστημα, με τα χέρια ή τη λαβή του μυστριού, ώστε να φύγει ο αέρας από το έδαφος.



Εικόνα 2

Η τελική επιλογή των φυτών και η απόρριψη ή αντικατάσταση των ακατάλληλων, γίνεται κατά τη φύτευση ή ακόμη και μετά τη φύτευση αν κατά τις διάφορες εργασίες έχουν υποστεί ζημιές σε βαθμό που να μην ανταποκρίνονται πια στις προδιαγραφές (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00).

5.6.3 Φύτευση βολβών

Η προετοιμασία του εδάφους δεν είναι τόσο κρίσιμη για την ομάδα βολβών, όσο για τα νεαρά φυτάρια ή τους σπόρους. Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί νέο χώμα, που θα πρέπει να είναι υγρό, και όχι χώμα που χρησιμοποιήθηκε ήδη για καλοκαιρινά φυτά. Αν όμως χρησιμοποιηθεί το ίδιο χώμα, τα φυτά πρέπει να αφαιρεθούν, να γίνει ανάμιξη του χώματος με ένα μικρό δίκρανο και να προστεθεί καινούργιο χώμα επιφανειακά.

Οι βολβοί φυτεύονται στο βάθος που συστήνεται από την παραγωγό εταιρία για κάθε είδος (όπως αναγράφεται και στη συσκευασία) ή κατά γενικό κανόνα 3 φορές τη μεγαλύτερη διάμετρο τους.

Αν το χώμα έχει στεγνώσει πολύ, πρέπει να ποτιστεί καλά και να αποστραγγιστεί πριν φυτευτούν οι βολβοί.

5.6.4 Εργασίες μετά τη φύτευση

Αμέσως μετά τη φύτευση ακολουθεί η ισοπέδωση/ διάστρωση τυχόν πλεοναζόντων χωμάτων και ο σχηματισμός μικρών λεκανών άρδευσης, ατομικών ή ομαδικών, ανάλογα με το προς εφαρμογή σύστημα άρδευσης.

Επιπλέον καθαρίζεται ο χώρος φύτευσης και απομακρύνονται τα διάφορα σκουπίδια (πέτρες, υλικά συσκευασίας, φυτοδοχεία, ξερά κλαδιά, σύρματα κλπ.) σε θέσεις απόρριψης που επιτρέπεται από τις αρμόδιες Αρχές.

Ακολουθεί η πρώτη άρδευση με άφθονο νερό, μέχρι βάθους 30 cm τουλάχιστον με παροχές (λάστιχο), μέχρι να γεμίσει η λεκάνη άρδευσης για να «καθίσει» το χώμα, να εξαλειφθούν τυχόν κενά αέρα και να εξασφαλιστεί ο επιθυμητός βαθμός συμπύκνωσης του χώματος ή μίγματος πλήρωσης του λάκκου και η καλή συνάφεια με το ριζικό σύστημα.

Τα μονοετή πρέπει να παραμένουν καλοποτισμένα και να λιπαίνονται κάθε 6-8 βδομάδες (όπως προσδιορίζεται από την ανάλυση του εδάφους) καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους.

5.6.5 Επαναφυτεύσεις

Μέσα σε είκοσι (20) ημέρες από τη φύτευση, μπορεί να γίνει εντοπισμός των φυταρίων που έχουν αποτύχει και χρειάζεται να γίνει επαναφύτευση. Ερευνούνται και εξετάζονται οι λόγοι αποτυχίας και γίνονται οι αντίστοιχες προσαρμογές. Για την επαναφύτευση ακολουθείται η διαδικασία της φύτευσης.

5.7 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών

Επειδή τα μονοετή (ετήσια) φυτά έχουν μικρή διάρκεια ζωής (λιγότερο από ένα χρόνο), οι εργασίες φύτευσης και συντήρησης τους εκτελούνται συνήθως μαζί με τις εργασίες συντήρησης του ευρύτερου χώρου του πρασίνου δεδομένου ότι οι φυτεύσεις ετησίων φυτών αποτελούν συμπληρωματικές εργασίες σε έργα εγκατάστασης ή συνηθέστερα συντήρησης χώρων πρασίνου.

Σε κάθε περίπτωση όμως επειδή τα φυτά για να εγκατασταθούν κανονικά και να προσαρμοστούν στις νέες τους θέσεις, χρειάζονται αρκετό χρονικό διάστημα, είναι απαραίτητη η συντήρησή τους, για τουλάχιστον δύο μήνες ή προτιμότερο καθ' όλη την διάρκεια της ζωής τους, συμπεριλαμβανόμενης και της απομάκρυνσης τους και του καθαρισμού του χώρου φύτευσης αμέσως μετά τη συμπλήρωση του βιολογικού κύκλου τους.

Για να εξασφαλιστούν οι καλύτερες συνθήκες ανάπτυξης των φυτών, κατά το χρόνο υποχρεωτικής συντήρησης και εγγύησης απαιτούνται οι ακόλουθες εργασίες:

Άρδευση, έλεγχος των ζιζανίων, σχηματισμός λεκάνης, έλεγχος των ασθενειών και των εντόμων, καθαριότητα, κλάδεμα ή κούρεμα, λίπανση και κάθε άλλη έκτακτη απαραίτητη καλλιεργητική εργασία, για να εξασφαλιστεί η καλή και υγιής εγκατάσταση και ανάπτυξη των φυτεύσεων.

© ΕΛΟΤ

Η συχνότητα και ο χρόνος εκτέλεσης των περισσότερων προαναφερόμενων εργασιών, εξαρτάται από τις ιδιαίτερες συνθήκες κάθε έργου και καθορίζεται στην Φυτοτεχνική Μελέτη. Οι εργασίες αυτές, αφανείς οι περισσότερες, θα παρακολουθούνται από την Επίβλεψη και θα καταχωρούνται στο ημερολόγιο του έργου.

Επίσης θα συντάσσεται από τον Ανάδοχο μηνιαία έκθεση για την κατάσταση και ανάπτυξη των φυτών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για να γίνουν αποδεκτές οι φυτεύσεις πρέπει να καλύπτονται στο σύνολό τους οι ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Τα φυτά πρέπει να έχουν φυτευτεί στις προβλεπόμενες θέσεις.

β. Το μέγεθος των φυτών να είναι σε συμφωνία με τους πίνακες φυτών της Φυτοτεχνικής Μελέτης.

γ. Τα φυτά πρέπει να εμφανίζουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να είναι καλά σχηματισμένα, όρθια και φυτεμένα έτσι ώστε το ίχνος που φαίνεται στο λαιμό του φυτού να βρίσκεται στο επίπεδο του εδάφους και χωρίς εκτεθειμένες ρίζες.
- να εμφανίζουν νέα αναπτυγμένη βλάστηση.
- να εμφανίζουν λιγότερο από 5% τοπική νέκρωση ατομικών βλαστών.
- να παρουσιάζονται ασθένειες ή εντομολογικές προσβολές.

δ. Οι χώροι πρέπει να είναι καθαροί από ζιζάνια και από σκουπίδια.

ε. Οι λεκάνες άρδευσης να είναι καλά διαμορφωμένες.

Σημειώνεται ότι αν τα φυτά δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, εναπόκειται στην απόλυτη κρίση της Επίβλεψης:

i. Να δώσει εντολή για απομάκρυνση αυτών ακόμη και μετά τη φύτευση και να ζητήσει από τον Ανάδοχο να προβεί στην επανεγκατάσταση του πρασίνου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

ii. Να τα τιμολογήσει με την τιμή της κατώτερης τιμολογιακά κατηγορίας φυτών, εφόσον ο αριθμός των φυτών αυτών είναι σχετικά μικρός, είναι καλής ποιότητας και δεν υστερούν σημαντικά από τις προδιαγραφές ύψους, διαμέτρου κορμού και διακλάδωσης.

Η εγγύηση του φυτικού υλικού ορίζεται δύο μήνες από τη βεβαιωμένη περαίωση των εργασιών συντήρησης των φυτών.

Η προσωρινή παραλαβή μπορεί να θεωρηθεί και ως οριστική όταν το έργο πληροί όλες τις προδιαγραφές επειδή πρόκειται για βιολογικό υλικό.

Σε περίπτωση που η Επιτροπή Παραλαβής διαπιστώσει ελλείψεις, δίνεται η δυνατότητα στον Ανάδοχο να εκτελέσει -χωρίς πρόσθετη αμοιβή- τις απαραίτητες εργασίες που θα υποδειχτούν από την Επιτροπή, σε διάστημα δύο μηνών και τότε η Επιτροπή διενεργεί την Οριστική Παραλαβή.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

 © ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των φυτών γίνεται ανά κατηγορία υγιών φυτών, κατά ημερομηνία φύτευσης και χώρο ποτιζόμενο από μια λήψη νερού (φρεάτιο ελέγχου άρδευσης -ΦΕΑ- ή βάνα) ή οριοθετημένο (δρόμος, πεζοδρόμιο, όριο απαλλοτρίωσης ή κτιριακή εγκατάσταση) σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 2 – Επιμέτρηση εργασιών

ΕΡΓΟ:							
ΦΕΑ η Χώρος φύτευσης Νο:							
	Ημερομ.φύτευσης:			Ημερομ. φύτευσης:			
	ΤΜΗΜΑ 1 (Ε = ...m^2)			ΤΜΗΜΑ 2 (Ε = ...m^2)			
Κατηγορίες φυτών	Σειρές φύτευσης			Σειρές φύτευσης			ΣΥΝΟΛΟ
	1η	2η	3η	1η	2η	3η	
Δένδρα Δ1							
Δένδρα Δ2							
Θάμνοι Θ1							
Θάμνοι Θ2							
Αναρριχώμενα Α1							
Ετήσια ανθόφυτα							
κ.ο.κ							
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΙΡΑΣ							
ΣΥΝΟΛΟ ΦΥΤΩΝ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ή ΧΩΡΟΥ							

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μεταφυτεύσεις εγκατεστημένων δένδρων - θάμνων

Transplanting of existing trees and shrubs

Κλάση τιμολόγησης: 7

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00 «**Μεταφυτεύσεις εγκατεστημένων δένδρων - θάμνων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **5**

1 Αντικείμενο **7**

1.1 Γενικά **7**

1.2 Εφαρμογή μεταφυτεύσεων **7**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **7**

3 Όροι και ορισμοί **8**

4 Επιλογή φυτών για μεταφύτευση **8**

4.1 Γενικά **8**

4.2 Μέγεθος φυτών **8**

4.3 Είδη φυτών **9**

4.4 Κλιματικές, μικροκλιματικές και εδαφικές συνθήκες **10**

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών **10**

5.1 Φυτική γη ..... Error! Bookmark not defined.

5.2 Κηπευτικό χώμα ..... Error! Bookmark not defined.

5.3 Βελτιωτικά εδάφους (τύρφη, φυτικές κομπόστες, κοπριά) ..... Error! Bookmark not defined.

5.4 Πάσσαλοι υποστύλωσης και υλικά πρόσδεσης ..... Error! Bookmark not defined.

5.5 Αντιδιαπνευστικά – αντιαφυδατικά σκευάσματα **10**

5.6 Λινάτσα ή άλλα βιοδιασπώμενα υλικά **10**

5.7 Συρμάτινο πλέγμα και υλικά πρόσδεσης **10**

5.8 Γλάστρες **10**

5.9 Λιπάσματα **10**

5.10 Απαιτούμενος μηχανολογικός εξοπλισμός **10**

6 Μέθοδος εκτέλεσης **11**

6.1 Γενικά **11**

6.2 Χρονική περίοδος - συνθήκες μεταφύτευσης **11**

6.3 Σχεδιασμός φύτευσης - προγραμματισμός **11**

6.4 Προετοιμασία φυτών προς μεταφύτευση **12**

6.5 Εξαγωγή **13**

6.6 Μεταφορά 14

6.7 Αποθήκευση – εργασίες συντήρησης στο χώρο του φυτωρίου 14

6.8 Επαναφύτευση 14

6.9 Εργασίες μετά την επαναφύτευση 17

6.10 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών 17

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 18

8 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 18

9 Τρόπος επιμέτρησης 18

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Μεταφυτεύσεις εγκατεστημένων δένδρων – θάμνων

1 Αντικείμενο

1.1 Γενικά

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας της μεταφύτευσης, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιτυχούς εγκατάστασης, επιβίωσης και ανάπτυξης εγκατεστημένων φυτών που μεταφυτεύονται τόσο στον προσωρινό χώρο φύλαξης, όσο και μετά την επανεγκατάστασή τους στις τελικές θέσεις του έργου. Εγκατεστημένα φυτά θεωρούνται τα φυτά που έχουν αναπτυχθεί σε δοσμένη θέση στο έδαφος πάνω από έξι μήνες. Περιλαμβάνονται τα στάδια επιλογής των φυτών, της προετοιμασίας τους, της εξαγωγής τους από το έδαφος, των ενδιάμεσων συντηρήσεων, της επαναφύτευσης τους και τελικά της εγκατάστασής τους.

1.2 Εφαρμογή μεταφυτεύσεων

1.2.1 Γενικά

Κατά τον καθαρισμό των χώρων για την εκτέλεση διάφορων έργων συναντώνται συχνά διάφορα ξυλώδη φυτά, δένδρα ή θάμνοι, τα οποία πρέπει να απομακρυνθούν. Τα φυτά αυτά είτε καταστρέφονται είτε -αν κριθεί σκόπιμο- μεταφυτεύονται σε διαφορετική τοποθεσία. Τα αυτοφυή φυτά προς μεταφύτευση δεν μπορούν να συγκριθούν ποιοτικά (υπέργεια και υπόγεια τμήματα τους) με ισομεγέθη φυτά που παράγονται σε φυτώρια. Τα φυτά των φυτωρίων, που αναπτύσσονται στο έδαφος (με μπάλα χώματος), μπορεί να διατηρούν το 75 % του ριζικού τους συστήματος άθικτο μετά την εξαγωγή τους, λόγω των επανειλημμένων μεταφυτεύσεων ή ριζοτομών ενώ τα αυτοφυή ή σε εγκαταστημένες φυτείες δέντρα και θάμνοι διατηρούν μόνο το 25 % ή και λιγότερο του ριζικού τους συστήματος. Παρόλα αυτά θα μπορούσε μετά από σχετική οικονομοτεχνική μελέτη και έρευνα να κριθεί σκόπιμη η διάσωση και επαναχρησιμοποίηση τους.

1.2.2 Παρατηρήσεις

Επισημαίνεται ότι ήδη από το σχεδιασμό, όπως και κατά την εκτέλεση των έργων λαμβάνονται όλα τα μέτρα, ώστε να προκληθεί η μικρότερη δυνατή ζημιά στην ξυλώδη βλάστηση (αυτοφυή ή μη) και να μην καταστραφούν ή διαταραχθούν με οποιοδήποτε τρόπο αιωνόβια δέντρα, με ιδιαίτερη ιστορική, βοτανική, οικολογική, τοπική σημασία ή διακοσμητική αξία. Οποιαδήποτε εργασία στα δέντρα αυτά θα πρέπει να εγκρίνεται από έμπειρο προσωπικό, που θα προτείνει και τυχόν ειδικά μέτρα προστασίας τους. Μετακίνηση τέτοιων φυτών μπορεί να γίνει μόνο μετά και σύμφωνα από ειδική μελέτη από υπεύθυνο φορέα, που θα εγγυάται τη διάσωση και επιτυχή επανεγκατάσταση στη νέα τους θέση.

Οι εργασίες μεταφύτευσης φυτών φυσικώς αναπτυγμένων είναι σε γενικές γραμμές ίδιες με τις εργασίες μεταφύτευσης φυτών αναπτυγμένων σε φυτώρια.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις

αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 Supply and handling of planting material -- Προμήθεια και Χειρισμοί Φυτικού Υλικού

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 Planting of trees and shrubs -- Φυτεύσεις δένδρων θάμνων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Επιλογή φυτών για μεταφύτευση

4.1 Γενικά

Για να αποφασιστεί ποια φυτά συμφέρει να μεταφυτευτούν, πρέπει να γίνει σύγκριση του κόστους μεταφύτευσης με το κόστος αγοράς αντίστοιχου φυτού από φυτώριο από ειδικό γεωτεχνικό επιστήμονα (Γεωπόνο ή Δασολόγο). Η τελική απόφαση λαμβάνεται συνεκτιμώντας το μέγεθος και την ποιότητα των φυτών, την ευκολία μεταφύτευσης του κάθε είδους, καθώς και το γεγονός ότι τα αυτοφυή φυτά είναι εγκλιματισμένα στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής, άρα και λιγότερο ευαίσθητα (κυρίως σε εκτεθειμένες θέσεις).

4.2 Μέγεθος φυτών

4.2.1 Μικρά φυτά

Από άποψη μεγέθους μπορούν να συγκριθούν με φυτά φυτωρίου 1 – 2 χρόνων (με μπάλα ή γλάστρα μέχρι 18 cm). Δεδομένου όμως ότι δεν έχουν μεταφυτευτεί ή υποστεί ριζοτομές, κλαδέματα κλπ. όπως τα φυτά στα φυτώρια, συνήθως μετά την εξαγωγή τους έχουν πολύ περιορισμένο ριζικό σύστημα και γενικά είναι κατώτερης ποιότητας. Για το λόγο αυτό και σε συνδυασμό με τη σχετικά χαμηλή τιμή των φυτών φυτωρίου με ανάλογο μέγεθος, η διάσωση και επαναχρησιμοποίηση των αυτοφυών φυτών είναι σκόπιμη μόνο όταν τα συγκεκριμένα είδη:

- δε βρίσκονται ή βρίσκονται δύσκολα στα φυτώρια
- δεν ευδοκιμούν, όταν προέρχονται από φυτώρια.

4.2.2 Μεσαίου μεγέθους φυτά

Είναι τα φυτά που μπορούν να συγκριθούν με φυτά του φυτωρίου 2 – 5 χρόνων. Δεδομένου όμως ότι δεν έχουν υποστεί ριζοτομές, κλαδέματα, μεταφυτεύσεις κλπ., μετά την εξαγωγή τους έχουν περιορισμένο ριζικό σύστημα σε σχέση με τα φυτά των φυτωρίων. Συνεπώς η καλή υγεία τους καθώς και το κόστος της μεταφύτευσης σε σχέση με το κόστος αγοράς αντίστοιχων φυτών αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες για τη διάσωση και επαναχρησιμοποίηση αυτών των φυτών.

4.2.3 Μεγάλα φυτά

Μεγάλα φυτά θεωρούνται τα φυτά ηλικίας 5 χρονών και πάνω. Αν τα φυτά είναι υγιή, καλοσχηματισμένα και δεν έχουν σοβαρά τραύματα στον κορμό, η επαναχρησιμοποίηση τους είναι πάντοτε συμφέρουσα, εφόσον

© ΕΛΟΤ

ανάλογα φυτά από φυτώρια είναι σχετικώς ακριβά. Πρέπει όμως να προσδιοριστούν στενά χρονικά περιθώρια μέσα στη φυτευτική περίοδο.

4.3 Είδη φυτών

Μερικά είδη μεταφυτεύονται πιο εύκολα από άλλα. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται η αντοχή στη μεταφύτευση μερικών ειδών δένδρων.

Πίνακας 1 - Αντοχή στη μεταφύτευση διάφορων ειδών δένδρων

Επιστημονικό όνομα	Κοινό όνομα	Αντοχή στη μεταφύτευση
Acer saccharum *	Σφένδαμος	Μέση - καλή
Aesculus spp.	Ιπποκαστανιά	Μέση - χαμηλή
Betula nigra	Σημύδα	Καλή
Betula papyrifera	Σημύδα	Μέση
Celtis spp. *	Κέλτις	Καλή
Crataegus spp. *	Κράταιγος	Μέση
Elaeagnus angustifolia	Μοσχοϊτιά	Μέση - καλή
*Fraxinus nigra *, F. ornus*	Μελιά	Μέση - καλή
Fraxinus pennsylvanika		Καλή
Gleditsia triacanthos	Γλεδίσχια	Καλή
Gymnocladus dioica		Μέση
Juglans spp.	Καρυδιές	Χαμηλή
Larix spp.		Μέση
Malus spp. *	Μηλιές	Μέση - καλή
Olea spp.	Ελιές	Καλή
Phoenix spp.	Φοίνικες	Καλή
Abies spp.	Έλατα	Μέση - καλή
Pinus spp.	Πεύκα	Μέση - καλή
Platanus spp.	Πλατάνια	Καλή
Populus spp.	Λεύκες	Καλή
Prunus spp. *		Μέση - καλή
Quercus macrocarpa *	Βαλανιδιά	Μέση - χαμηλή
Salix spp.	Ιτιές	Καλή
Sorbus spp. *		Μέση - καλή
Ulmus americana		Καλή

* Αν συντηρηθούν σε λήθαργο για μεγάλο διάστημα, ίσως δεν ανοίξουν τα μάτια πρόθυμα μετά τη μεταφύτευση.

Επίσης, έχουν καλύτερη αντοχή στις μεταφυτεύσεις:

- Τα νεότερα εγκαταστημένα φυτά σε σχέση με τα παλαιότερα
- Οι θάμνοι από τα δένδρα
- Τα φυλλοβόλα από τα αειθαλή

- Τα φυτά που ριζοβολούν επιπόλαια σε σχέση με αυτά που ριζοβολούν βαθιά
- Τα φυτά που προέρχονται από μεταφύτευση σε σχέση με τα αυτοφυή

Στη χώρα μας οι μεταφυτεύσεις αφορούν συνήθως σε μεγάλες Ελιές, Λεύκες, Κυπαρίσια, Πεύκα, Πλατάνια και Φοίνικες.

Η ελιά καθώς και πολλά φυλλοβόλα φυτά, που επιδέχονται κλάδεμα ανανέωσης, μπορούν να μεταφυτευτούν γυμνόριζα (μετά από αυστηρό κλάδεμα), μόνο στην περίπτωση που προβλέπεται κάτι τέτοιο στη μελέτη.

4.4 Κλιματικές, μικροκλιματικές και εδαφικές συνθήκες

Αν οι εδαφοκλιματικές συνθήκες (υγρασία, χώμα, pH, φως, έκθεση στον αέρα, κλπ) της αρχικής και τελικής θέσης είναι παρόμοιες, οι πιθανότητες επιτυχίας της μεταφύτευσης είναι μεγαλύτερες. Επίσης φυτά, που βρίσκονται μέσα σε συστάδες ή σε προφυλαγμένες θέσεις, είναι πολύ πιθανό να μην αντεπεξέλθουν στις νέες εκτεθειμένες θέσεις. Στην τελευταία περίπτωση είναι απαραίτητο ένα διάστημα σκληραγώγησής τους σε προσωρινό φυτώριο.

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

5.1 Αντιδιαπνευστικά – αντιαφυδατικά σκευάσματα

Εμπορικό παρασκεύασμα σε μορφή αιωρήματος, που θα σχηματίζει μεμβράνη προορισμένη να επιβραδύνει την υπερβολική απώλεια υγρασίας λόγω έντονης διαπνοής αλλά να επιτρέπει την αναπνοή των φυτών. Η εφαρμογή τους πρέπει να γίνεται πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

5.2 Λινάτσα ή άλλα βιοδιασπώμενα υλικά

Η λινάτσα είναι πλέγμα ινών φυτικής προέλευσης.

5.3 Συρμάτινο πλέγμα και υλικά πρόσδεσης

Το συρμάτινο γαλβανισμένο πλέγμα θα έχει διαστάσεις πλέγματος 64 x 64 mm και με ονομαστική διάμετρο σύρματος 2,5 mm. Για την πρόσδεση μικρότερων φυτών χρησιμοποιείται κονό οκταγωνικό πλέγμα (κοτετσόσυρμα).

5.4 Γλάστρες

Οι γλάστρες προσωρινής τοποθέτησης των φυτών πρέπει να είναι κατασκευασμένες από πολυαιθυλένιο ή PVC, να είναι μαύρου χρώματος, με πλάγιες επιμήκεις οπές, για την αποστράγγιση. Επιθυμητό είναι να υπάρχουν κάθετες ραβδώσεις στα εσωτερικό των τοιχωμάτων των γλαστρών, για την αποφυγή σχηματισμού περιστρεφόμενης ρίζας.

5.5 Λιπάσματα

Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00.

5.6 Απαιτούμενος μηχανολογικός εξοπλισμός

Για δένδρα με διάμετρο κορμού μεγαλύτερη από 7,5 cm συχνά απαιτείται ειδικός εξοπλισμός που μπορεί να περιλαμβάνει βαρούλκα, γερανούς, τρακτέρ, χωματουργικά μηχανήματα και ειδικά μηχανικά φτυάρια για την εξαγωγή φυτών από το έδαφος. Ο απαραίτητος εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να αναφέρεται στα τεύχη δημοπράτησης.

© ΕΛΟΤ

6 Μέθοδος εκτέλεσης

6.1 Γενικά

Όλοι οι χειρισμοί των φυτών, από την προετοιμασία εξαγωγή τους από το έδαφος μέχρι και την επαναφύτευση τους, απαιτούν τη λήψη προσεκτικών μέτρων, ώστε τα φυτά να υποστούν το μικρότερο δυνατό κλονισμό, που μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις όχι μόνο στη δυνατότητα ανάπτυξης τα επόμενα χρόνια αλλά και στην επιβίωσης τους.

Όλα τα στάδια της μεταφύτευσης, όπως περιγράφονται παρακάτω, πρέπει να εκτελούνται από ειδικευμένα άτομα με εμπειρία σε επιτυχημένες μεταφυτεύσεις μεγάλων δένδρων και θάμνων υπό την επιστασία ειδικού γεωτεχνικού επιστήμονα (Γεωπόνου ή Δασολόγου).

Οι εργασίες θα γίνονται παρουσία του επιβλέποντα για να υπάρχει παρακολούθηση των εργασιών και δυνατότητα ελέγχου και παροχής οδηγιών εκτέλεσης των εργασιών.

6.2 Χρονική περίοδος - συνθήκες μεταφύτευσης

6.2.1 Γενικά

Η επισήμανση των φυτών προς μεταφύτευση και η προετοιμασία τους (ριζοτομή) ξεκινούν τουλάχιστον ένα χρόνο πριν την τελική εξαγωγή και επαναφύτευση.

Τα μέσα φθινοπώρου (Οκτώβριος) ή οι αρχές της άνοιξης θεωρούνται ως η πιο κατάλληλη περίοδος για την εκτέλεση της ριζοτομής. Τα φυτά πρέπει να βρίσκονται σε λήθαργο (στα φυλλοβόλα πρέπει να έχουν πέσει τα φύλλα). Μεταξύ της αρχικής προετοιμασίας (κλάδεμα, ριζοτομή) και της εξαγωγής των φυτών από το έδαφος πρέπει να μεσολαβήσει επαρκές χρονικό διάστημα, τουλάχιστον 3-4 μηνών, ώστε τα φυτά να μπορέσουν να αναπτύξουν νέο ριζικό σύστημα μέσα στο χώρο της ριζόσφαιρας, ικανό να συντηρηθεί μετά την εξαγωγή τους από το έδαφος και μέχρι την επανεγκατασταση τους.

Οι εργασίες της τελικής εξαγωγής, γίνονται στις αρχές άνοιξης για τα αειθαλή πλατύφυλλα και τα κωνοφόρα, στο τέλος του χειμώνα για τα φυλλοβόλα και στην αρχή του καλοκαιριού για τα φοινικοειδή.

Σχετικά με τις καιρικές και εδαφικές συνθήκες κατά την εξαγωγή και μεταφύτευση ισχύουν όσα αναφέρονται στη φύτευση (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00).

6.2.2 Συνθήκες του έργου

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξετάσει αν τα φυτά βρίσκονται δίπλα σε υπόγειες εγκαταστάσεις, ώστε να μην προκαλέσει ζημιές σε αυτές κατά την εκτέλεση των διάφορων εργασιών μεταφύτευσης. Οποιαδήποτε ζημιά γίνει σε παρακείμενα ή στα προς μεταφύτευση φυτά, κατά τις διάφορες εργασίες μεταφύτευσης, θα αποκατασταθεί αμέσως από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες. Αν η ζημιά είναι πολύ σοβαρή, ώστε τα φυτά να είναι ακατάλληλα για φύτευση ή για παραμονή στο έργο ή να ξεραθούν μέχρι και την παραλαβή του έργου (μεταφυτευόμενα ή μη) ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα αντικαταστήσει με δικές του δαπάνες με φυτά του ίδιου είδους και μεγέθους με δικές του δαπάνες.

6.3 Σχεδιασμός φύτευσης - προγραμματισμός

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει για έγκριση έκθεση με το προτεινόμενο πρόγραμμα εργασίας. Το σχέδιο φύτευσης της μελέτης και το χρονοδιάγραμμα των εργασιών πρέπει να τηρείται αυστηρά ως προς τις θέσεις, τα είδη των φυτών και το χρόνο εκτέλεσης κάθε εργασίας.

6.4 Προετοιμασία φυτών προς μεταφύτευση

6.4.1 Γενικά

Πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε εργασία στο χώρο των έργων, επιλέγονται τα υπάρχοντα δένδρα που πρόκειται να μεταφυτευθούν (σύμφωνα και με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 4) και επισημαίνονται ευκρινώς με την τοποθέτηση μιας ενδεικτικής ετικέτας, ώστε να προετοιμαστούν για τη μεταφύτευση αλλά και να προστατευθούν από τυχόν ζημιές κατά την εκτέλεση των διάφορων έργων μέχρι και την απομάκρυνσή τους από το χώρο. Συνιστάται η επισήμανση των φυτών να γίνεται στη βορινή πλευρά του δέντρου ή του θάμνου, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι η επανατοποθέτησή τους θα γίνει με το σωστό προσανατολισμό (αποφυγή ηλιοεγκαυμάτων).

6.4.2 Κλάδεμα κόμης

Στις περισσότερες περιπτώσεις δεν είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί κλάδεμα εξισορρόπησης της υπέργειας βλάστησης με το ριζικό σύστημα. Μπορεί να αφαιρεθούν νεκροί ή άρρωστοι βλαστοί και να διορθωθούν οι δομικές ατέλειες του φυτού, αν και είναι προτιμότερο η εργασία αυτή να γίνεται αργότερα κατά την εξαγωγή. Κατ' εξαίρεση για φυτά που δέχονται κλάδεμα ανανέωσης μπορεί να προβλέπεται από τη μελέτη αυστηρό κλάδεμα, κυρίως όταν αυτά πρόκειται να μεταφυτευτούν γυμνόριζα. Το κλάδεμα αυτό γίνεται ακριβώς πριν την εξαγωγή.

Οι κάτω βλαστοί των μεγάλων θάμνων και τα φύλλα των φοινικοειδών ανασηκώνονται προς τα πάνω και δένονται κυκλικά, για να διευκολυνθούν οι εργασίες ριζοτομής και εξαγωγής. Για τα κωνοφόρα θα πρέπει να εφαρμοστεί χαλαρό δέσιμο των κλάδων, ώστε να διευκολύνονται οι εργασίες εξαγωγής του δένδρου και να προφυλάσσεται το ίδιο από τραυματισμούς.

6.4.3 Ριζοτομή

Με τη ριζοτομή κόβονται οι πλάγιες ρίζες, που απομακρύνονται πολύ από τη βάση του κορμού και προετοιμάζεται η μπάλα χώματος που θα συνοδεύσει το φυτό στη νέα του θέση. Η ριζοτομή εφαρμόζεται από τον Ανάδοχο σε εποχή μη έντονης διαπνοής και πριν την περίοδο έντονης ανάπτυξης των ριζών εντός της ριζόμπαλας του προς μεταφύτευση δένδρου. Ως τέτοια θεωρείται το φθινόπωρο (μέσα) ή οι αρχές της άνοιξης. Στα φυλλοβόλα πλατύφυλλα η ριζοτομή πραγματοποιείται όταν αυτά δεν έχουν φύλλα.

Πρέπει να αφεθεί επαρκές χρονικό διάστημα (3-4 μήνες) μεταξύ της αρχικής προετοιμασίας και της μεταφύτευσης, ώστε το δένδρο να αναπτύξει νέο ριζικό σύστημα, μέσα στο χώρο της ριζόμπαλας, ικανό να διατηρήσει τη συνεχιζόμενη ανάπτυξη στη νέα του θέση.

Πριν σχεδιαστεί η μεταφύτευση ενός φυτού υπολογίζεται το μέγεθος της μπάλας χώματος, το οποίο εξαρτάται από το είδος και το μέγεθος του φυτού καθώς και από τον τύπο του εδάφους, στο οποίο έχει αναπτυχθεί. Για θάμνους, ένας καλός γενικός κανόνας είναι η διάμετρος μπάλας να αρχίζει από 25 cm για φυτά ύψους 60 cm και να προσθέτονται 5 cm για κάθε 30 επιπλέον cm σε ύψος.

Για δέντρα, η οριζόντια διάμετρος της μπάλας πρέπει να είναι 5-6 φορές μεγαλύτερη από τη διάμετρο του κορμού σε ύψος 1 m από το έδαφος και να φτάνει το ανώτερο στα 2,2 m.

Για τη ριζοτομή αρχικά γύρω από το φυτό χαράσσεται ένας κύκλος, με διάμετρο ίση με την προβλεπόμενη διάμετρο της μπάλας, σύμφωνα με τα παραπάνω και σκάβεται χαντάκι γύρω από το δένδρο.

Προκειμένου για μικρά φυτά με διάμετρο μπάλας μικρότερη από 35 cm ή όταν το έδαφος δεν έχει πέτρες, γίνεται πότισμα και η ριζοτομή πραγματοποιείται βυθίζοντας το λισγάρι, σε βάθος γύρω στα 35 cm και στο μισό μήκος της εξωτερικής πλευράς του κύκλου (ημικύκλιο). Η εργασία πρέπει να εκτελείται με δεξιόστροφη φορά για να μη σπάσει η μπάλα χώματος. Οι τομές των ριζών πρέπει να είναι λείες, κάτι που απαιτεί τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία να είναι κοφτερά.

Στην περίπτωση μεγαλύτερων φυτών ή σε έδαφος με πέτρες, ανοίγεται έξω από τον κύκλο, σε ημικύκλιο, τάφρος με πλάτος τέτοιο που να μπορεί να εργαστεί ένας εργάτης και βάθος ίσο με το προβλεπόμενο βάθος

© ΕΛΟΤ

της μπάλας. Το βάθος της μπάλας πρέπει να είναι γύρω στα 2/3 με 3/4 της διαμέτρου, με τα μικρότερα μεγέθη μπάλας να έχουν μεγαλύτερο σχετικά βάθος. Η τάφρος αυτή πρέπει να παραμείνει ανοιχτή για 1 – 2 ημέρες, ώστε να στεγνώσουν οι κομμένες άκρες των ριζών. Οι ακρόρριζες με διάμετρο άνω των 25 mm λειαίνονται και επαλείφονται με μυκητοκτόνο σφραγιστικό σκεύασμα ή και επουλωτικό πληγών. Ακολουθεί η επίχωση του χαντακιού και στο τμήμα του εδάφους που περικλείεται από τον κύκλο διασκορπίζονται 300g πλήρες λίπασμα 11-15-15 (N-P-K), το οποίο παραχώνεται με σκάλισμα και ακολουθεί πότισμα (Εικ. 3-1 Α).

Τον επόμενο μήνα επαναλαμβάνεται η εργασία κυκλικής χάραξης του εδάφους στο άλλο μισό του κύκλου (δεύτερο ημικύκλιο), ώστε να ολοκληρωθεί η προετοιμασία της μπάλας του φυτού, που πρόκειται να μεταφυτευτεί.

Αν υπάρχει κίνδυνος πτώσης του δένδρου από τον άνεμο, το δένδρο πρέπει να στερεωθεί προσωρινά με πασσάλωση έξω από τον κύκλο της ριζοτομής ή με αντηρίδες.

6.5 Εξαγωγή

Η εξαγωγή γίνεται κατά την περίοδο λήθαργου και με κατάλληλες καιρικές συνθήκες (βλ. παρ 5.2). Πριν από την εξαγωγή, το έδαφος ποτίζεται και η κόμη ψεκάζεται με αντιαφυδατικά σκευάσματα για τη μείωση της διαπνοής.

Αρχικά γίνεται εκσκαφή τάφρου εξωτερικά από τον κύκλο της πρώτης ριζοτομής και με εσωτερική διάμετρο ίση με την προβλεπόμενη διάμετρο της μπάλας (έξω από τις νέες τριχοειδείς ρίζες του προετοιμασμένου δένδρου). Το βάθος εκσκαφής θα είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το ύψος της μπάλας. Η παραπάνω εργασία μπορεί να γίνει και με ειδικό μηχάνημα εξαγωγής φυτών. Έχει μεγάλη σημασία να είναι κοφτερά τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν για να είναι λείες οι τομές των ριζών (αποφυγή τραυματισμών). Στη συνέχεια αφαιρούνται τα εξωτερικά χαλαρά χώματα της μπάλας και τα προεξέχοντα άκρα των πλευρικών ριζών καθαρίζονται προσεκτικά και λειαίνονται (Εικ. 1 Β).

Μετά τον καθαρισμό των ριζών, το φυτό ταλαντώνεται ώστε να χαλαρώσει το χώμα κάτω από αυτό και να μπορέσουν να κοπούν οι κατακόρυφες ρίζες κάτω από τη μπάλα. Οι τελευταίες ρίζες (ρίζες αγκύρωσης) κάτω από την μπάλα κόβονται με προσοχή και δίνεται στην μπάλα χώματος μορφή σφαίρας πεπιεσμένης στους δύο πόλους.

Για το ανασήκωμα του φυτού από τη θέση του εξετάζεται η σταθερότητα της μπάλας χώματος. Εάν η μπάλα είναι αδιατάρακτη και η σταθερότητά της καλή, τότε το φυτό μετακινείται από το λαιμό (στην ένωση κορμού και ριζών), υποστηρίζοντας τη μπάλα χώματος όσο το δυνατόν. Σε περίπτωση που δεν είναι σταθερή η μπάλα, οι χειρισμοί γίνονται από την κάτω πλευρά και από τα πλάγια της μπάλας (με όσο το δυνατόν περισσότερες προφυλάξεις) και ποτέ από τον κορμό.

Εφόσον τα φυτά θα φυτευτούν άμεσα ή προβλέπεται να συντηρηθούν στο φυτώριο μέχρι τη φύτευση τους, η μπάλα χώματος ανασηκώνεται προσεκτικά 2 –3 cm πάνω από το έδαφος και τυλίγεται σφικτά με λινάτσα ή άλλο αυτοδιασπώμενο υλικό (Εικ. 1 Γ). Οι άκρες της λινάτσας δένονται σφικτά στη βάση του κορμού με τρίκλωνο σπάγκο σιζάλ ή σύρμα. Με το ίδιο σπάγκο δένεται η μπάλα πολλές φορές σταυρωτά γύρω και κάτω από τη συσκευασμένη μπάλα. Εάν το έδαφος είναι πολύ χαλαρό και υπάρχει κίνδυνος να διαλυθεί η μπάλα χώματος, χρησιμοποιείται γαλβανισμένο συρμάτινο πλέγμα για περιτύλιξη και προστασία αυτής.

Αν τα φυτά πρόκειται να παραμείνουν στο φυτώριο για διάστημα μεγαλύτερο από 6 μήνες ή αν προβλέπεται στη μελέτη, τα φυτά τοποθετούνται σε γλάστρες αμέσως μετά την εξαγωγή τους. Οι διαστάσεις της γλάστρας (διάμετρος - ύψος) πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 % μεγαλύτερες από τις διαστάσεις της μπάλας. Για το γέμισμα της γλάστρας χρησιμοποιείται το ίδιο εδαφικό μίγμα με το εδαφικό μίγμα της μπάλας.

Για να επιτευχθεί άμεσα η μηχανική προστασία της μπάλας χώματος και η ελαχιστοποίηση της αφυδάτωσης, θα πρέπει το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από την αποκοπή των ριζών έως την περιτύλιξη της μπάλας ή τη φύτευση στη γλάστρα να είναι το μικρότερο δυνατό.

Όλοι οι λάκκοι πρέπει να κλειστούν αμέσως μετά την εξαγωγή των δένδρων με το ίδιο εδαφικό μίγμα.

6.6 Μεταφορά

Αμέσως μετά την εξαγωγή από το έδαφος των προς μεταφύτευση φυτών ακολουθεί η μεταφορά τους, η οποία γίνεται με προσοχή και με τη χρήση όλων των μηχανικών μέσων.

Κατά τη μεταφορά μεγάλων φυτών με φορτηγά, βαρούλκα ή γερανούς πρέπει να ληφθούν όλα τα μέτρα για ασφαλή φόρτωση και μεταφορά όπως σήμανση, πέρασμα κάτω από εναέρια καλώδια, γέφυρες ή άλλα εμπόδια κλπ. Σημαντικό είναι να αποφευχθεί η χαλάρωση της μπάλας χώματος και να προστατευθούν ο κορμός και οι κλάδοι από τραυματισμούς (Εικ. 2 Α και Β). Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00.

6.7 Αποθήκευση – εργασίες συντήρησης στο χώρο του φυτωρίου

Τα προς μεταφύτευση φυτά, που έχουν εξαχθεί από το έδαφος, πρέπει να φυτευτούν το συντομότερο δυνατόν. Στις περισσότερες περιπτώσεις όμως, όπου τα φυτά θα μεταφυτευτούν σε χώρους του ίδιου έργου, χρειάζεται να συντηρηθούν σε χώρο προσωρινής αποθήκευσης μέχρι να εκτελεστούν τα έργα και να προετοιμαστούν οι χώροι φύτευσης. Για τη θέση και τον εξοπλισμό του χώρου προσωρινής αποθήκευσης ισχύουν αυτά που αναφέρονται στην αντίστοιχη παράγραφο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00. Τα δένδρα μέσα σε μπάλα ή γλάστρα θα είναι καθ' όλη τη διάρκεια του έργου διαθέσιμα για επίσκεψη και έλεγχο από την Υπηρεσία.

Σε όλες τις περιπτώσεις τα φυτά πρέπει να προστατεύονται από τον ήλιο, τους ανέμους και τις ακραίες θερμοκρασίες γιατί οι ρίζες δεν επιτρέπεται να στεγνώσουν. Τα φυτά, που θα συντηρηθούν με τη μπάλα χώματος, πρέπει να στρωματωθούν στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης αμέσως μετά τη μεταφορά τους, σε άμμο, τύρφη ή άλλο παρόμοιο υλικό, μέσα σε πλαίσια από τσιμεντόλιθους ή σανίδες, ή λάκκους ή άλλες κατασκευές και να στερεωθούν, για να μην ανατραπούν από τον άνεμο.

Οι εργασίες συντήρησης στον προσωρινό χώρο αποθήκευσης για όλο το χρονικό διάστημα παραμονής του φυτού στο φυτώριο είναι οι ακόλουθες:

α. Κάθε δένδρο θα πρέπει να στηριχθεί με πασσάλους, ώστε να μη διαταραχθεί η ισορροπία του.

β. Η υγρασία θα πρέπει να διατηρείται σε υψηλά επίπεδα γύρω από τις ρίζες.

γ. Θα πρέπει να γίνουν συμπληρωματικά κλαδέματα.

δ. Θα πρέπει να διενεργούνται λιπάνσεις.

6.8 Επαναφύτευση

Για την επαναφύτεση ισχύουν όσα αναφέρονται στη φύτευση στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00, με την παρακάτω διαφορά. Η διάμετρος του λάκκου υπολογίζεται μεγαλύτερη κατά 20 % μεγαλύτερη από τη διάμετρο του λάκκου που αναφέρεται στην περίπτωση της φύτευσης.

Εάν το δένδρο είναι προσωρινά στρωματωμένο, εξάγεται από το υλικό στρωμάτωσης και με τη μπάλα του ή με τη γλάστρα του μεταφέρεται δίπλα στην τελική του θέση.

Εάν το περιτύλιγμα της μπάλας είναι συνθετικό υλικό, πρέπει να αφαιρεθεί πριν από τη φύτευση (Εικ. 2 Γ). Εάν το δένδρο είναι σε γλάστρα, αυτή θα πρέπει να αφαιρεθεί προσεκτικά, ώστε να μην σπάσει η μπάλα. Εάν το υλικό περιτυλίγματος είναι από λινάτσα ή βιοδιασπώμενο υλικό καλό είναι να αφαιρείται, εκτός εάν από αυτό υπάρχει κίνδυνος ζημίας, οπότε απλώς χαλαρώνεται το δέσιμό του στο λαιμό του φυτού (Εικ. 1 Γ και 2 Ε).

Όλες οι τραυματισμένες ρίζες αποκόβονται και στα σημεία τομής εφαρμόζεται μυκητοκτόνο σφραγιστικό σκεύασμα.

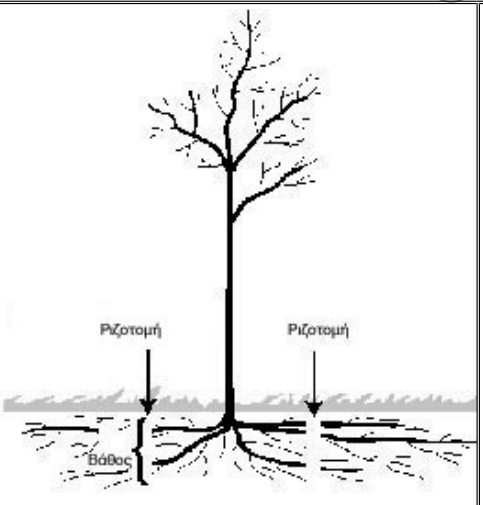
Το φυτό τοποθετείται κατακόρυφα, στηρίζεται και ακολουθεί επανεπίχωση του λάκκου με χώμα σε στρώσεις βάθους 150 mm, συμπιέζοντας το χώμα γύρω από τις ρίζες. Στη συνέχεια ακολουθεί καλό πότισμα. Η τελική

© ΕΛΟΤ

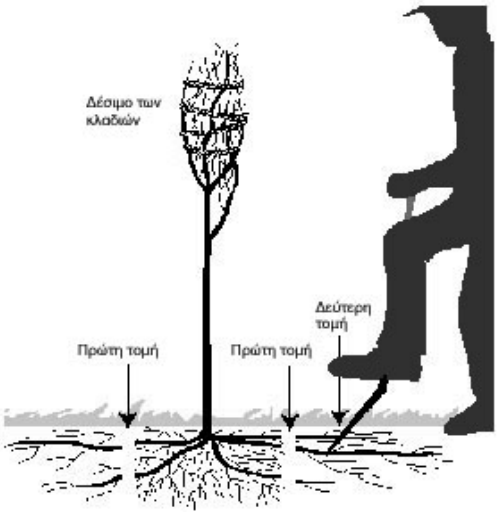
στρώση της επίχωσης δεν πρέπει να συμπιεστεί αλλά να είναι επαρκούς πάχους, ώστε να καλύψει τη μελλοντική καθίζηση (Εικ. 2 Δ - ΣΤ).

Με το τέλος της επαναφύτευσης ελευθερώνονται οι τυχόν δεμένοι βλαστοί του θάμνου ή τα φύλλα του φοινικοειδούς (Εικ. 1 Δ). Επίσης κλαδεύονται τυχόν σπασμένα κλαδιά και κόβονται μέχρις υγιών ιστών τα τραυματισμένα τμήματα φλοιού. Οι εγκοπές και τα τραύματα με διάμετρο πάνω από 25 mm πρέπει να καλυφθούν με μυκητοκτόνο σφραγιστικό σκεύασμα. Οι κορμοί των δένδρων θα τυλιχθούν με λωρίδες από λινάτσα πλάτους 150 mm και σχοινιά από φυτικό υλικό ή εμποτισμένο γκοφρέ χαρτί για να αποφευχθεί η ξήρανση. Επίσης, μπορεί να προβλέπεται και προσθήκη προστασίας από τρωκτικά.

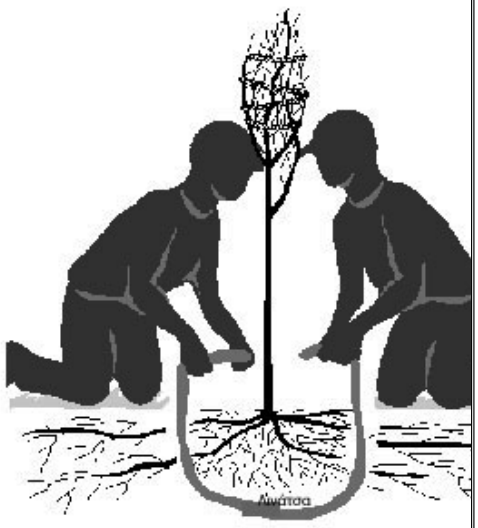
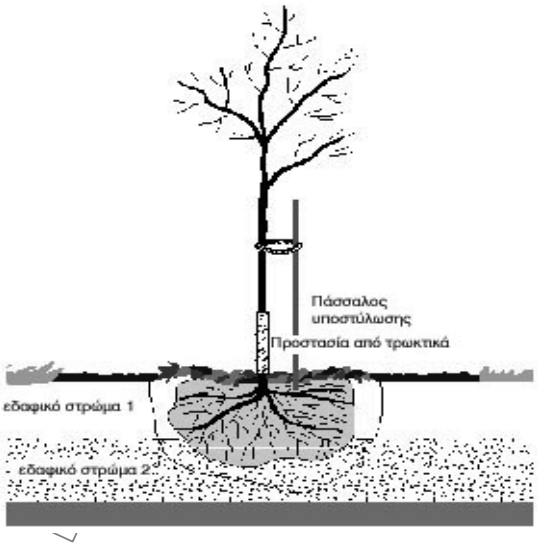
ΟΜΕΧ



Α. Περίπου 6 –12 μήνες πριν την τελική μεταφορά του δέντρου πρέπει να γίνεται η

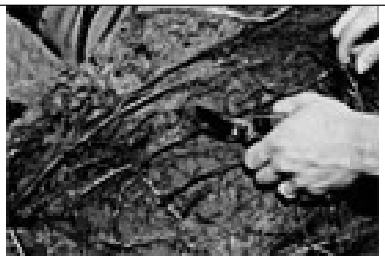
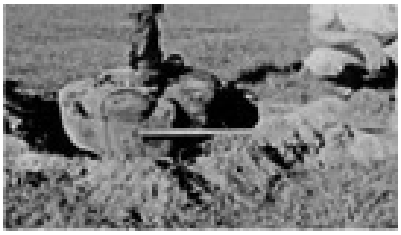


Β. Κατά το τελικό σκάψιμο για την εξαγωγή του φυτού (μικρού δέντρου ή μεγάλου θάμνου) είναι σημαντικό

αρχική κοπή των ριζών γύρω από το δέντρο σε κύκλο με την προβλεπόμενη διάμετρο και σε βάθος γύρω στα 2/3 με 3/4 της διαμέτρου της μπάλας	οι εργασίες να γίνουν ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ από τον κύκλο της πρώτης ριζοτομής, γιατί μπορεί να έχουν μεγαλώσει νέες, λεπτές ρίζες εξωτερικά της πρώτης τομής. Ο λόγος για τη χρήση του συστήματος «διπλής κοπής» είναι να δώσει στο φυτό την ευκαιρία να προσαρμοστεί στην απώλεια τμήματος του ριζικού του συστήματος πριν διαταραχθεί ξανά κατά τη διαδικασία μεταφοράς.
	
Γ. Κάτω από την μπάλα χώματος διπλώνεται ένα τμήμα λινάτσας και με τη βοήθεια δύο ανθρώπων ή με μηχανικά μέσα μετακινείται το φυτό από το λάκκο. Η λινάτσα πρέπει να αφαιρεθεί ή να χαλαρωθεί στο λαιμό κατά την επαναφύτευση του φυτού.	Δ. Σημεία- κλειδιά κατά τη διαδικασία επαναφύτευσης θεωρούνται η προσεκτική τοποθέτηση της μπάλας χώματος σε αντίστοιχου μεγέθους λάκκο φύτευσης, η τοποθέτηση καλύμματος για προστασία του κορμού από τρωκτικά, η πρώτη άρδευση και η υποστύλωση.

Εικόνα 1 - Στάδια μεταφύτευσης μεγάλων θάμνων ή μικρών δέντρων

© ΕΛΟΤ

 Α. Προσεκτική μεταφορά των δένδρων με χρήση ιμάντων μεγάλου πλάτους.	 Β. Μεταφορά με χαμηλή ταχύτητα ώστε η μπάλα χώματος να ποραμείνει ανέπαφη.
 Γ. Απομάκρυνση των συνθετικών υλικών από τη μπάλα χώματος και κοπή των κυκλικών ριζών.	 Δ. Τοποθέτηση του δένδρου στο λάκκο.
 Ε. Χαλάρωση της λινάτσας από την κορυφή της μπάλας χώματος.	 ΣΤ. Δημιουργία λεκάνης άρδευσης και πότισμα.

Εικόνα 2 - Στάδια μεταφύτευσης μεγάλων δέντρων

6.9 Εργασίες μετά την επαναφύτευση

Βλέπε αντίστοιχη εργασία στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00.

6.10 Υποχρεωτική συντήρηση κατά την περίοδο εγκατάστασης των φυτών

Βλέπε αντίστοιχη εργασία στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00.

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για να γίνουν αποδεκτές οι μεταφυτεύσεις πρέπει να καλύπτονται στο σύνολό τους οι απαιτήσεις που αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00.

Σε περίπτωση αποτυχίας ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αντικαταστήσει με δικές του δαπάνες τα φυτά που θα έχουν αποτύχει ή σε περίπτωση που δεν υπάρχουν αντίστοιχα φυτά σε φυτώρια να τα αποζημιώσει.

8 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες μεταφύτευσης επιμετρώνται σε υγιή φυτά, ανά κατηγορία μεγέθους και είδους αυτών, σύμφωνα με την μελέτη, και περιλαμβάνουν την προετοιμασία του φυτού, την μεταφορά την αποθήκευση και την συντήρησλη του στην προσωρινή θέση αποθήκευσης, την προετοιμασία της νέας θέσης, την εγκατάσταση, την υποστύλωση, το σχηματισμό λεκάνης άρδευσης, τη λίπανση, το πότισμα και την απομάκρυνση των υλικών που προκύπτουν από τη διάνοιξη των λάκκων.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποστύλωση δένδρων

Trees staking

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00 «**Υποστύλωση δένδρων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Συστήματα υποστύλωσης....6

4.1 Υποστύλωση με πασσάλους....6

4.2 Στήριξη μεγάλων δένδρων με αντηρίδες....6

4.3 Υπόγεια στήριξη....6

5 Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής....6

5.1 Πάσσαλοι υποστήλωσης δένδρων....6

5.2 Αντηρίδες....7

5.3 Αγκύρια....7

5.4 Καστάνιες....7

5.5 Τρισδιάστατο γεώπλεγμα....7

5.6 Υλικά πρόσδεσης....7

6 Μέθοδος κατασκευής....7

6.1 Εργασία στήριξης με πασσάλους....7

6.2 Στήριξη με αντηρίδες....11

6.3 Υπόγεια στήριξη....12

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....14

7.1 Επιθεώρηση της περιοχής εγκατάστασης....14

7.2 Καθαρισμός χώρων....14

8 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....14

9 Τρόπος επιμέτρησης....14

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Υποστύλωση δένδρων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00 αφορά στις απαιτήσεις υλικών και κατασκευής υποστύλωσης δένδρων, κατά τη διαδικασία φύτευσης ή μεταφύτευσής τους.

Καθορίζονται τα τεχνικά στοιχεία όλων των υλικών, μηχανημάτων και συσκευών καθώς και οι εργασίες τοποθέτησης των υλικών υποστύλωσης.

Συνήθως η μηχανική στήριξη των δένδρων μπορεί να είναι απαραίτητη όταν το ύψος του δένδρου είναι μεγάλο, όταν ο κορμός του έχει μικρή διάμετρο (κάτω από 15 cm), όταν έχει πλούσιο φύλλωμα ή όταν έχει φυτευτεί σε υπόστρωμα με μεγάλη περιεκτικότητα άμμου. Επίσης όταν έχει φυτευτεί σε περιοχή, όπου πνέουν ισχυροί άνεμοι. Τα περισσότερα μικρά δένδρα και θάμνοι δεν απαιτούν υποστύλωση ή άλλου είδους στήριξη και μάλιστα αναπτύσσουν ισχυρότερους κεντρικούς κλάδους όταν αφήνονται να κινούνται ελεύθερα με τον άνεμο.

Στην περίπτωση που χρειάζεται μηχανική στήριξη του δένδρου, η υποστύλωση πρέπει να απομακρύνεται όσο το δυνατό πιο γρήγορα, συνήθως μετά τον πρώτο χρόνο, εκτός και εάν δοθούν διαφορετικές οδηγίες από το γεωτεχνικό της Υπηρεσίας. Όσο νωρίτερα αφαιρεθεί η υποστύλωση, τόσο γρηγορότερα θα δυναμώσει ο κορμός του δένδρου.

Σχετικές Προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-09-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 Planting of trees and shrubs -- Φυτεύσεις δένδρων θάμνων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00 Transplanting of existing trees and shrubs -- Μεταφυτεύσεις Εγκατεστημένων Δένδρων - Θάμνων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Συστήματα υποστύλωσης

4.1 Υποστύλωση με πασσάλους

Η εργασία αφορά στην υποστύλωση ενός τεμαχίου δέντρου με ένα ή περισσότερους πασσάλους.

4.2 Στήριξη μεγάλων δένδρων με αντηρίδες

Η εργασία περιλαμβάνει την υποστύλωση ενός τεμαχίου δέντρου με συρμάτινες αντηρίδες.

4.3 Υπόγεια στήριξη

Η εργασία αφορά στην στήριξη της μπάλας χώματος του δένδρου, εντός του εδάφους, με πασσάλους ή με γεωϋφάσματα και αγκύρια.

5 Ενσωματούμενα υλικά – κριτήρια αποδοχής

5.1 Πάσσαλοι υποστήλωσης δένδρων

5.1.1 Διαστάσεις πασσάλων

Οι διαστάσεις των πασσάλων εξαρτώνται από το μέγεθος των δένδρων και κυμαίνονται για το ύψος από 1,50 έως 3,00 m και διάμετρο από 5 έως 12 cm.

5.1.2 Γενικά

Για τους πασσάλους από ξύλο καστανιάς το άνω τμήμα τους (πάνω από το πισσαρισμένο τμήμα) μπορεί να μείνει απροστάτευτο, ενώ για τους πριστούς πασσάλους θα επαρκεί ο προβλεπόμενος εμποτισμός τους.

Οι πάσσαλοι υποστύλωσης δένδρων διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

5.1.3 Πάσσαλοι αποφλοιωμένοι

- να είναι από ξύλο καστανιάς ή κυπαρισιού,
- να είναι πελεκητοί στο κάτω άκρο
- να είναι τελείως αποφλοιωμένοι,
- να έχουν περίπου ενιαίο πάχος (διάμετρο) σε όλο το μήκος τους.
- να είναι ευθυτενείς
- να είναι πισσαρισμένοι μέχρι ύψος 0,50 m

5.1.4 Πάσσαλοι πριστοί

- να είναι από ξύλο καστανιάς ή κυπαρισιού,
- να είναι πελεκητοί στο κάτω άκρο
- να είναι εμποτισμένοι εν θερμώ σε μυκητοκτόνα σκευάσματα
- να είναι ευθυτενείς

© ΕΛΟΤ

5.2 Αντηρίδες

Οι αντηρίδες είναι γαλβανισμένο συρματόσχοινο πάχους 6 mm (7x7 πλέξη). Τα συρματόσχοινα συνοδεύονται από γαλβανισμένους σφυκτήρες, έτσι ώστε να μπορεί να δημιουργηθεί θηλιά στις άκρες αυτών.

5.3 Αγκύρια

Είναι από κράμα αλουμινίου με επιφάνεια αντίστασης από 4.000 - 8.000 mm^2, αφού τανιστούν με φορτίο από 500 - 1400 kg αντίστοιχα, σε αδιατάρακτες εδαφικές συνθήκες.

5.4 Καστάνιες

Οι καστάνιες είναι επίπεδης βάσης, οι οποίες δύνανται να απορροφήσουν από 500 έως 1000 kg (συνοδευόμενες από ποιοτικά στοιχεία ελέγχου).

5.5 Τρισδιάστατο γεώπλεγμα

Με ενσωματωμένο μεταλλικό πλέγμα με πλαστική επικάλυψη, πάχους 6 mm.

5.6 Υλικά πρόσδεσης

5.6.1 Ελαστικός σύνδεσμος

Η πρόσδεση γίνεται με ελαστικό σύνδεσμο τύπου αγκράφας για να ελαχιστοποιηθούν οι τριβές μεταξύ στηρίγματος και κορμού. Ο ελαστικός αυτός σύνδεσμος είναι πλάτους 2,5 cm και με διαστάσεις τέτοιες ώστε να επιτρέπεται στον κορμό του δέντρου να αυξηθεί φυσικά χωρίς καταστροφές.

5.6.2 Σχοινί

Είναι τρίκλωνο σχοινί από κάναβι ή άλλο υλικό φυτικής προέλευσης. Δεν επιτρέπεται το πλαστικό σχοινί.

6 Μέθοδος κατασκευής

Όταν κριθεί απαραίτητη η στήριξη ενός δένδρου για τη σωστή εγκατάστασή του εντός του λάκκου φύτευσης (φύτευση ή μεταφύτευση) ακολουθείται μία από τις παρακάτω διαδικασίες.

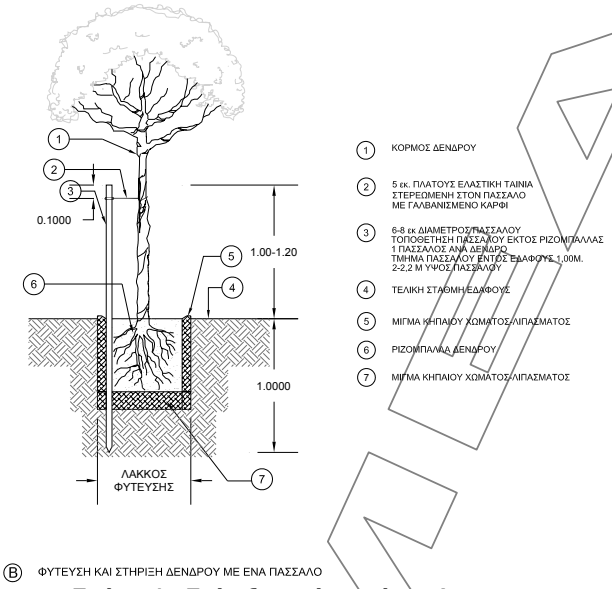
6.1 Εργασία στήριξης με πασσάλους

6.1.1 Στήριξη με ένα πάσσαλο

Ο πάσσαλος τοποθετείται στο έδαφος μετά τη διάνοιξη του λάκκου και πριν από τη φύτευση ή μεταφύτευση, σε βάθος 0,50 - 0,70 m ανάλογα με το μέγεθος του δένδρου, ώστε να εξασφαλίζεται ότι θα παραμείνει σε κατακόρυφη θέση. Η έμπηξη του πασσάλου γίνεται εκτός της περιοχής της ριζόμπαλας του δένδρου και στην προσήνεμη πλευρά του δέντρου για να αποφευχθούν γδαρσίματα στο φλοιό.

Μεταξύ της κορυφής του υποστυλώματος και του χαμηλότερου κλάδου του δέντρου πρέπει να υπάρχει απόσταση τουλάχιστον 30 mm.

Στη συνέχεια ακολουθεί η πρόσδεση του πασσάλου στο δένδρο με ελαστικό σύνδεσμο τύπου αγκράφας ή σχοινιού. Ο ελαστικός σύνδεσμος δένεται στον πάσσαλο σε σχήμα 8 και στερεώνεται σε αυτόν με γαλβανισμένο καρφί (Σχήμα 1)



Σχήμα 1 - Στήριξη με ένα πάσσαλο

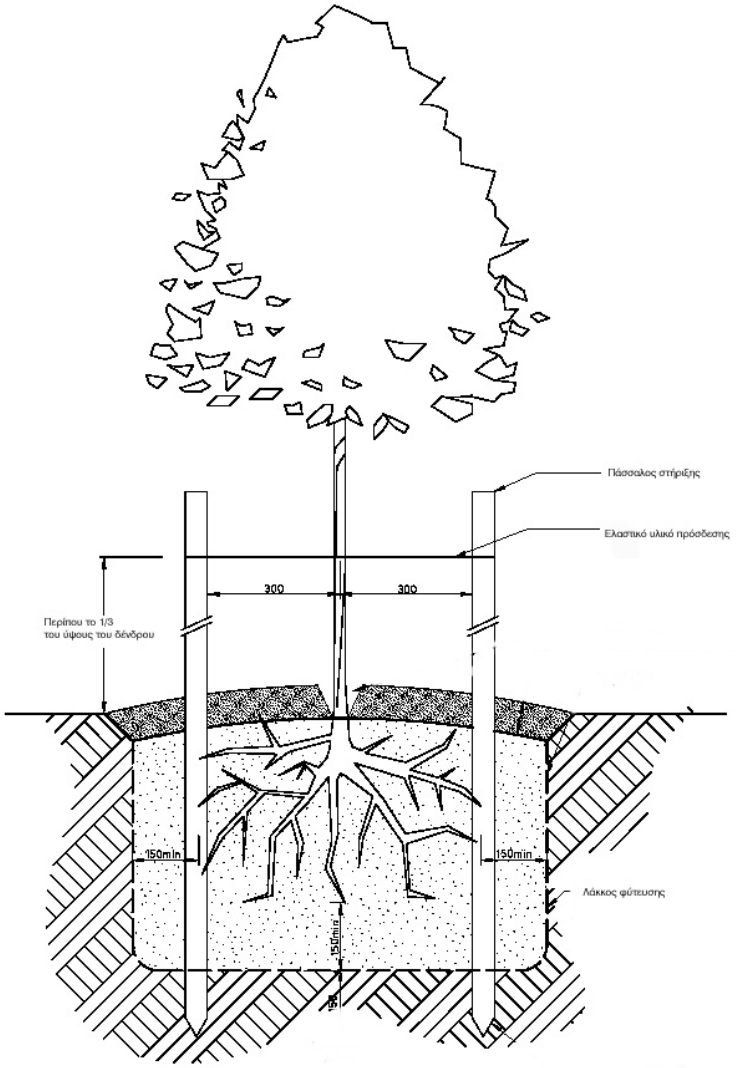
6.1.2 Στήριξη με δυο πασσάλους

6.1.2.1 Κατακόρυφη στήριξη με δύο πασσάλους

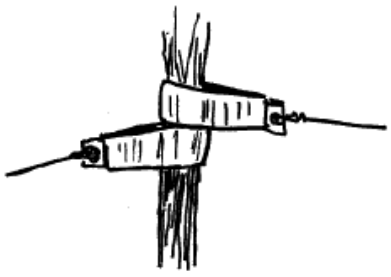
Τοποθετούνται οι δύο πάσσαλοι, κατακόρυφα, σε απόσταση 0,30 m από τον κορμό του δένδρου και σε θέσεις, ώστε το δένδρο να βρίσκεται στο μέσον της νοητής ευθείας μεταξύ των πασσάλων.

Αφού στερεωθούν οι πάσσαλοι, ο ελαστικός δακτύλιος δένεται στους πασσάλους σε σχήμα 8 σε σχέση με τον κορμό (Σχήμα 2) ή με δύο ελαστικούς δακτυλίους (Σχήμα 3).

© ΕΛΟΤ



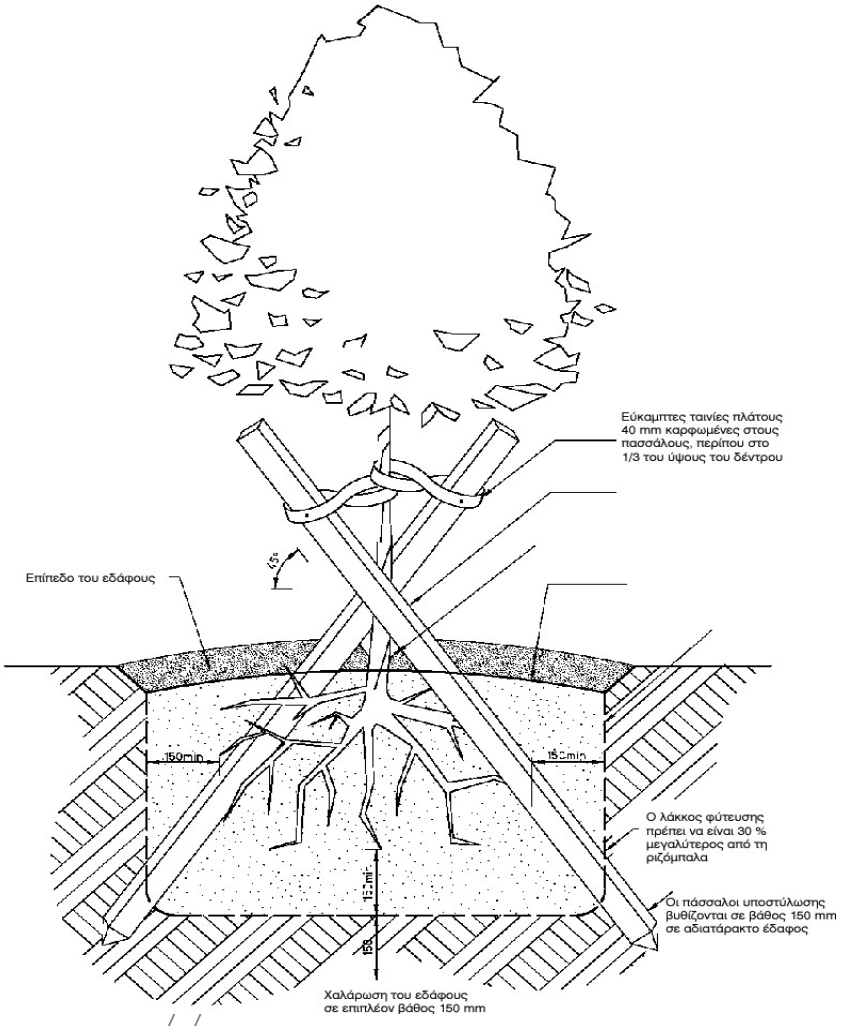
Σχήμα 2 - Υποστύλωση με δύο κατακόρυφους πασσάλους.



Σχήμα 3 - Λεπτομέρεια πρόσδεσης με δύο ελαστικούς συνδέσμους.

6.1.2.2 Διαγώνια στήριξη με δύο πασσάλους

Οι πάσσαλοι τοποθετούνται διαγώνια σε σχέση με τον κορμό του δένδρου και διασταυρώνονται μεταξύ τους στο ύψος του κορμού όπου και θα προσδεθούν με τον ελαστικό σύνδεσμο σε σχήμα 8 (Σχήμα 4).

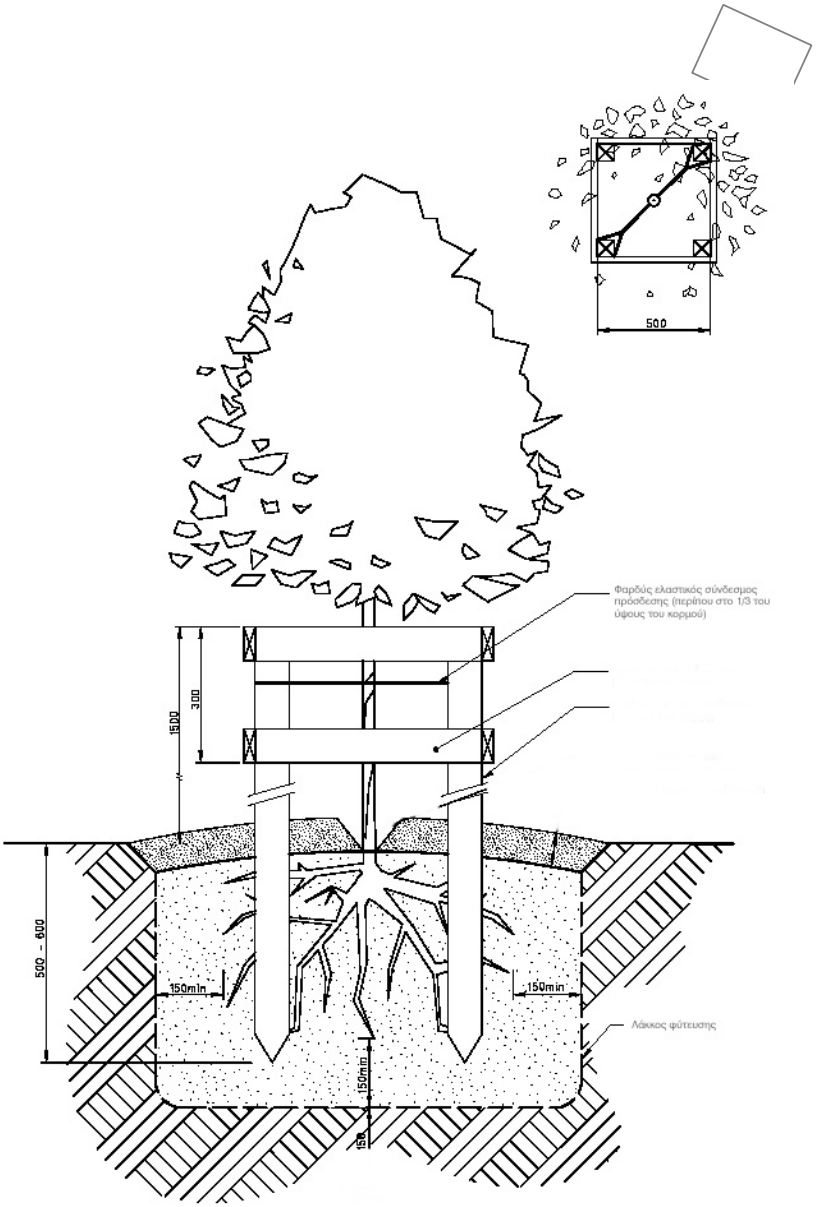


Σχήμα 4 - Υποστύλωση με δύο πασσάλους διαγωνίως

6.1.3 Στήριξη με τέσσερις πασσάλους

Σχηματίζεται ένα τετράγωνο στο έδαφος διαστάσεων 0,40x0,40 ή 0,50x0,50 m, όπου το κέντρο του είναι η θέση του κορμού του δένδρου. Στις γωνίες του στερεώνονται 4 πάσσαλοι ύψους 0,50 – 1,50 m. Οι πάσσαλοι στερεώνονται μεταξύ τους με σανίδες 75x25 mm. Κατόπιν τοποθετείται στην κορυφή διαγώνια ο ελαστικός δακτύλιος και συγκρατεί το δένδρο (Σχήμα 5).

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 5 - Υποστύλωση με τέσσερις πασσάλους. Στο ένθετο φαίνεται η κάτοψη της κατασκευής.

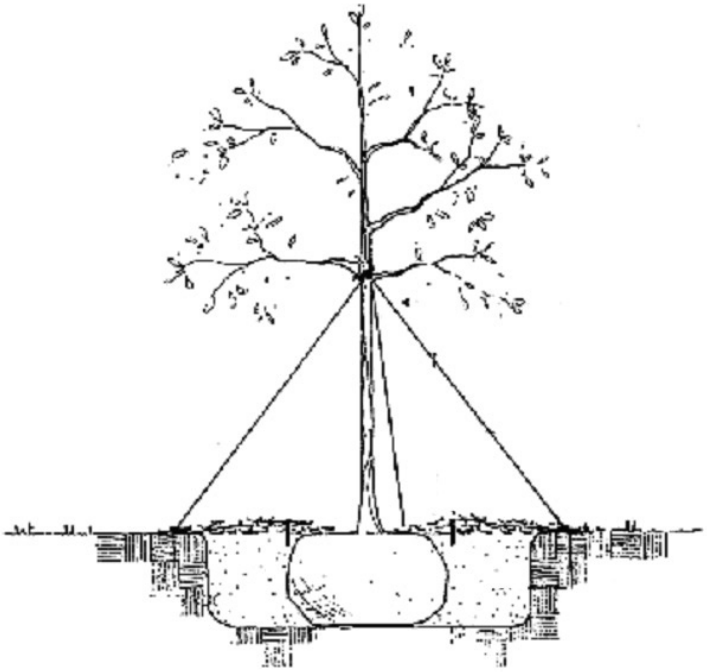
6.2 Στήριξη με αντηρίδες

Στερεώνονται στο έδαφος τρεις μικροί πασσαλοι, μήκους 0,50 – 0,70 m, ή αγκύρια περιμετρικά του δένδρου ανά 120°. Η τοποθέτηση των πασσάλων-αγκυρίων γίνεται σε απόσταση 50 cm τουλάχιστον εξωτερικά της μπάλας χώματος του δένδρου και με κλίση κάθετη στις αντηρίδες.

Στη συνέχεια τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στον κορμό του δένδρου και σε ύψος που εξαρτάται από το συνολικό ύψος του δένδρου, έτσι ώστε οι τεντωμένες αντηρίδες να σχηματίζουν γωνία με τον κορμό 45° έως 60° (Σχήμα 6).

Η πρόσδεση των αντηρίδων ξεκινά από τον ελαστικό δακτύλιο και καταλήγει στους πασσάλους – αγκύρια. Το τέντωμα γίνεται σταδιακά ελέγχοντας συνεχώς την κατακόρυφη στάση του δένδρου.

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 6 - Υποστύλωση με αντηρίδες

6.3 Υπόγεια στήριξη

6.3.1 Υπόγεια στήριξη δένδρου με χρήση γεωυφάσματος

Η υπόγεια στήριξη δένδρου με χρήση γεωυφάσματος απεικονίζεται στην Εικόνα 1 και περιγράφεται στα παρακάτω βήματα:

6.3.1.1 Τοποθέτηση γεωυφάσματος

Αφού το δέντρο τοποθετείται κάθετα μέσα στο λάκκο, τα φύλλα του γεωυφάσματος τοποθετούνται πάνω στη ριζόμπαλα, ώστε να σχηματίζουν ισόπλευρο τρίγωνο.

6.3.1.2 Τοποθέτηση αγκύριων

Τα αγκύρια τοποθετούνται στις γωνίες που σχηματίζουν τα φύλλα του γεωυφάσματος σε ίσες αποστάσεις και όσο το δυνατόν πιο κοντά στη βάση της ριζόμπαλας.

Ο μεταλλικός πάσσαλος κατεύθυνσης τοποθετείται μέσα στο αγκύριο και βυθίζεται είτε χειρωνακτικά είτε με μηχανικά μέσα κάθετα μέχρι να φτάσει η θηλειά του συρματόσχοινου στη βάση της ριζόμπαλας.

6.3.1.3 Κλείδωμα αγκυρίων

Μετά τη βύθισή τους τα αγκύρια κλειδώνονται. Το κλείδωμα γίνεται με σύνδεση ενός δυναμόμετρου στη θηλιά του κάθε συρματόσκοινου και μετά τράβηγμα αυτού είτε χειρωνακτικά είτε με μηχανικά μέσα. Το τράβηγμα πρέπει να γίνεται αργά και σταθερά, με το συρματόσκοινο κάθετα και μέχρι να δείξει το δυναμόμετρο:

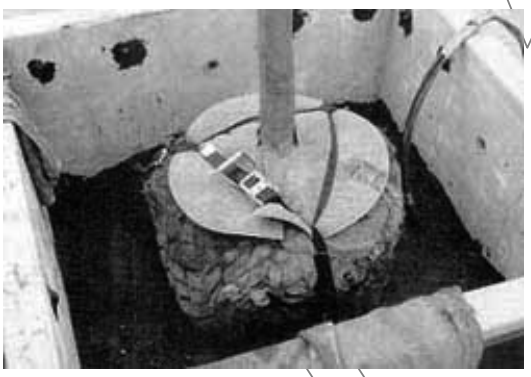
- ένδειξη 500 kg για δένδρα με διάμετρο κορμού 7-16 cm και ύψους ≤ 2,25 m.
- ένδειξη 1400 kg για δένδρα με διάμετρο κορμού 16-30 cm και ύψους 2,25 – 5,50 m.

© ΕΛΟΤ

6.3.1.4 Πέρασμα του καλωδίου τέντωσης και τέντωμα

Αφού τα αγκύρια έχουν κλειδώσει, η καστάνια τοποθετείται στο κέντρο του ενός φύλλου γεωυφάσματος και το συρματόσχοινο τέντωσης περνάει διαδοχικά από τις 3 θηλιές και μέσα από την οπή, στο καρούλι της καστάνιας. Το μήκος του συρματόσχοινου που περισσεύει αποκόπτεται.

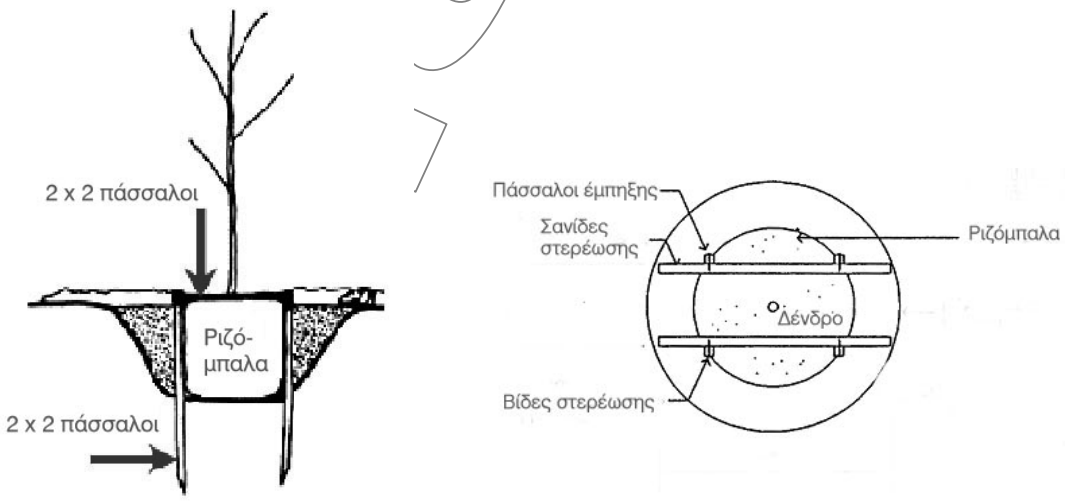
Το συρματόσχοινο τυλίγεται στο καρούλι της καστάνιας. Η καστάνια περιστρέφεται με το μοχλό τέντωσης τόσο, ώστε να τεντωθεί το συρματόσχοινο καλά.



Εικόνα 1 - Υπόγεια στήριξη δένδρου με χρήση γεωυφάσματος

6.3.2 Υπόγεια στήριξη δένδρου με χρήση πασσάλων

Αφού τοποθετηθεί το δένδρο μέσα στο λάκκο φύτευσης, επιλέγονται περιφερειακά της μπάλας 4 σημεία, έτσι ώστε να σχηματίζουν μεταξύ τους τετράγωνο. Κατόπιν εμπήγνυνται οι 4 πάσσαλοι στα σημεία αυτά με τρόπο ώστε, να έχουν εισέλθει σε σταθερό έδαφος τουλάχιστον σε βάθος 30 cm. Τα τμήματα των πασσάλων που περισσεύουν πάνω από την επιφάνεια του εδάφους αποκόπτονται. Οι 4 κάθετοι πάσσαλοι ενώνονται μεταξύ τους στην επιφάνεια του εδάφους με σανίδες διαστάσεων 75x25 mm (Σχήμα 7).



Σχήμα 7 - Υπόγεια στήριξη δένδρου με χρήση πασσάλων (α) τομή και (β) κάτοψη.

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7.1 Επιθεώρηση της περιοχής εγκατάστασης

Πριν την έναρξη των εργασιών εγκατάστασης ο Ανάδοχος πρέπει να επιθεωρήσει την περιοχή του έργου, να ελέγξει προσεκτικά όλα τα επίπεδα και να επαληθεύσει όλες τις διαστάσεις και τους παράγοντες που είναι σχετικοί με την εργασία υποστύλωσης των δένδρων, ώστε να εξασφαλισθεί ότι οι εργασίες θα προχωρήσουν ομαλά και με ασφάλεια.

Αλλαγές ή τροποποιήσεις στο σχέδιο για να προσαρμοστεί στις πραγματικές συνθήκες γίνονται μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Επίσης προσδιορίζονται τα απαραίτητα μέτρα που θα ληφθούν, ώστε οι εργασίες να προχωρήσουν χωρίς να διαταραχθούν άλλες δραστηριότητες και να προστατευθούν οι υπάρχουσες εγκαταστάσεις στο έργο και γύρω από αυτό.

Σε όλη τη διάρκεια της εγκατάστασης και συντήρησης των φυτών, ο ανάδοχος θα κάνει έλεγχο της σταθερότητας και καθετότητας των πασσάλων ή της σταθερότητας των αντηρίδων και θα προβαίνει στην αποκατάσταση των υποστυλωμάτων που παρουσιάζουν προβλήματα.

7.2 Καθαρισμός χώρων

Μετά την ολοκλήρωση της υποστύλωσης και των συναφών εργασιών πρέπει να γίνει καλός καθαρισμός των χώρων και να απομακρυνθούν όλα τα πλεονάζοντα υλικά, που έχουν προκύψει από τις εργασίες.

8 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Οι απαιτήσεις ασφάλειας αφορούν στα εξής:

- Ασφαλή μεταφορά, αποθήκευση και εγκατάσταση των πασσάλων.
- Χρήση κατάλληλου εξοπλισμού (εργαλείων, μηχανών και μηχανημάτων) για την υποστύλωση.
- Απασχόληση εξειδικευμένου προσωπικού, κατάλληλα εκπαιδευμένου.
- Χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Οι υποστηλώσεις δένδρων διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

(α) Υποστήλωση με έναν ή περισσοτέρους πασσάλους.

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τοποθετούμενο πάσσαλο και περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του πασσάλου, το προσωπικό, τα μικροϋλικά και εργαλεία που απαιτούνται, η έμπηξη του πασσάλου σε βάθος 0,50 m σε οποιοδήποτε τύπο και κλίση εδάφους και η πρόσδεσή του με το δέντρο.

(β) Στήριξη μεγάλων δένδρων με αντηρίδες

Η επιμέτρηση γίνεται ανά αντιστηριζόμενο δένδρο και περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των αντηρίδων από χαλύβδινο σύρμα και των πασσάλων, το προσωπικό, τα μικροϋλικά και

© ΕΛΟΤ

εργαλεία που απαιτούνται, η έμπηξη των πασσάλων και η στερέωση και σύνδεση των αντηρίδων με το δένδρο και τους πασσάλους.

(γ) Υπόγεια στήριξη δένδρων με χρήση γεωυφάσματος

Η επιμέτρηση γίνεται ανά στηριζόμενο δένδρο και περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά του γεωυφάσματος, του συρματόσχοινου, των αγκυρίων και της καστάνιας επί τόπου, το προσωπικό, τα μικροϋλικά και εργαλεία που απαιτούνται, και η στήριξη του δένδρου, σε οποιοδήποτε τύπο και κλίση εδάφους.

(δ) Υπόγεια στήριξη δένδρων με χρήση πασσάλων

Η επιμέτρηση γίνεται ανά στηριζόμενο δένδρο και περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των πασσάλων, το προσωπικό, τα μικροϋλικά και εργαλεία που απαιτούνται, και η στήριξη του δένδρου με πασσάλους σε οποιοδήποτε τύπο και κλίση εδάφους.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ανασχηματισμός λεκανών άρδευσης φυτών

Reshaping of plant irrigation basins

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00 «**Ανασχηματισμός λεκανών άρδευσης φυτών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 **Αντικείμενο** **5**

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **5**

3 **Όροι και ορισμοί** **5**

4 **Μέθοδος εκτέλεσης** **5**

4.1 **Γενικά** **5**

4.2 **Χρονική περίοδος** **6**

4.3 **Συνθήκες του έργου** **6**

4.4 **Σχεδιασμός** **6**

4.5 **Κλιματολογικές συνθήκες** **6**

5 **Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας** **7**

6 **Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος** **7**

7 **Τρόπος επιμέτρησης** **7**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ανασχηματισμός λεκανών άρδευσης φυτών

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας ανακατασκευής λεκάνης άρδευσης, ώστε να δύναται το φυτό να συγκρατεί το νερό της άρδευσης ή το νερό της βροχής και παράλληλα να γίνεται ενσωμάτωση του λιπάσματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-01-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 Planting of trees and shrubs -- Φυτεύσεις δένδρων - θάμνων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

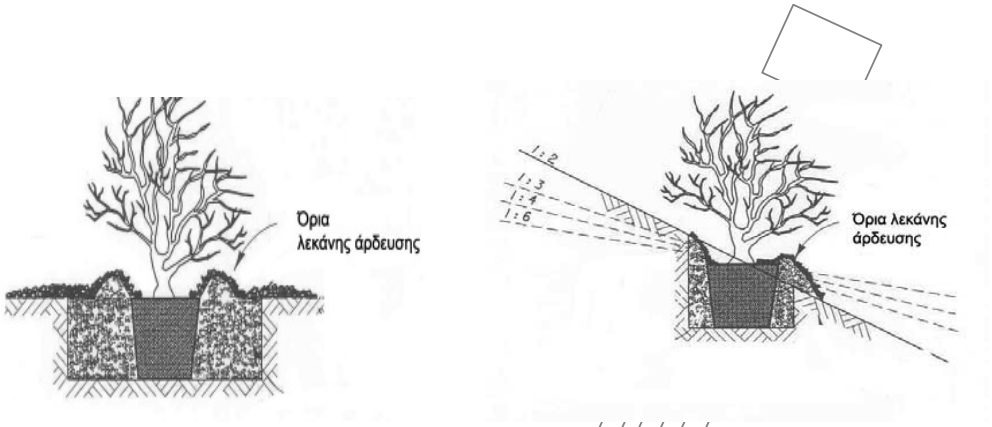
4 Μέθοδος εκτέλεσης

4.1 Γενικά

Όλοι οι χειρισμοί κατά τη διάνοιξη του λάκκου άρδευσης απαιτούν τη λήψη προσεκτικών μέτρων, ώστε το φυτό να μην τραυματιστεί από την εργασία αυτή.

Ο ανασχηματισμός λεκάνης άρδευσης περιλαμβάνει την εκσκαφή του εδάφους γύρω από τον κορμό του φυτού και τη δημιουργία δακτυλίου γύρω από αυτό.

Η λεκάνη κατασκευάζεται σε διαστάσεις και με τρόπο, ώστε να συγκρατεί το νερό που χρειάζεται το φυτό, ανεξάρτητα από το αν η λεκάνη θα σχηματισθεί σε οριζόντια επιφάνεια ή σε πρανές (Εικόνα 1 α και β). Η εργασία αυτή γίνεται χειρωνακτικά με τη χρήση σκαπτικού εργαλείου (τσάπα).



α β

Εικόνα 1 - Ανασχηματισμός λεκάνης α. σε οριζόντια επιφάνεια και β. σε κεκλιμένη επιφάνεια

Οι διαστάσεις της λεκάνης έχουν σχέση με το μέγεθος του φυτού, τη διάμετρο της κόμης του αλλά ουσιαστικά τις ανάγκες κάθε φυτού σε νερό. Έτσι η λεκάνη άρδευσης, σε σχήμα δακτυλίου, πρέπει να έχει εξωτερική διάμετρο τουλάχιστον 20% μεγαλύτερη από τις διαστάσεις του αρχικού λάκκου φύτευσης και βάθος τόσο, ώστε η χωρητικότητα της να είναι διπλάσια της προβλεπόμενης δόσης άρδευσης.

Κατά τον ανασχηματισμό της λεκάνης καταστρέφεται η υπάρχουσα αυτοφυής βλάστηση και με ψιλοχωματισμό επιφανειακής στρώσης εξαφανίζεται η κρούστα που υπάρχει. Απαιτείται προσοχή να μην κόβεται ή τραυματίζεται το επιφανειακό ριζικό σύστημα του φυτού.

Επίσης κατά τον ανασχηματισμό της λεκάνης άρδευσης γίνεται ενσωμάτωση του λιπάσματος που τυχόν έχει προστεθεί στη λεκάνη άρδευσης κάθε φυτού. Η ενσωμάτωση γίνεται με ανάμιξη του λιπάσματος με το χώμα που περιβάλλει το φυτό. Αυτό δε σημαίνει ότι οι λιπάνσεις είναι ίσες σε αριθμό με αυτές των λεκανών άρδευσης, αλλά πρέπει να συμπίπτουν με μερικές από τις επαναλήψεις αυτών για καλύτερη αξιοποίηση των λιπάνσεων.

4.2 Χρονική περίοδος

Πριν την έναρξη των χειμερινών βροχών γίνεται ανασχηματισμός λεκάνης, ώστε να συγκρατηθεί και να εισχωρήσει στις ρίζες η περισσότερο δυνατή ποσότητα νερού από τις χειμερινές βροχές. Επίσης σε κάθε βλαστική περίοδο προβλέπονται δύο γενικοί ανασχηματισμοί λεκανών σε όλα τα φυτά, στην έναρξη και λήξη αυτής. Τέλος, σε όλη τη διάρκεια της συντήρησης θα γίνεται συνεχώς έλεγχος της εργασίας αυτής, ώστε οι λεκάνες άρδευσης να είναι πάντα καλά σχηματισμένες και καθαρές από ζιζάνια.

4.3 Συνθήκες του έργου

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρακολουθεί την επιφάνεια των φυτών και να απομακρύνει τυχόν σκουπίδια που υπάρχουν. Οποιαδήποτε ζημιά γίνει σε εγκαταστάσεις ή φυτά κατά τη διάρκεια της εργασίας αυτής, θα αποκατασταθεί αμέσως από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες.

4.4 Σχεδιασμός

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει για έγκριση έκθεση με το προτεινόμενο πρόγραμμα εργασιών συντήρησης των φυτών, στο οποίο συμπεριλαμβάνεται ο ανασχηματισμός λεκανών άρδευσης.

4.5 Κλιματολογικές συνθήκες

Πριν την έναρξη των εργασιών ελέγχονται οι κλιματολογικές συνθήκες. Δεν πρέπει να διενεργείται σχηματισμός λεκανών όταν επικρατεί καύσωνας (συνθήκες έντονης εξατμισοδιαπνοής) ή υπάρχει παγετός, ή όταν το χώμα είναι πολύ βρεγμένο.

© ΕΛΟΤ

5 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα στοιχεία που συγκεντρωτικά δημιουργούν την έννοια της περαιωμένης εργασίας του ανασχηματισμού λεκάνης άρδευσης είναι :

- η τήρηση των προβλεπόμενων διαστάσεων των λεκανών.
- η ποιοτική κατασκευή αυτών δηλαδή ομοιομορφία και καλός ψιλοχωματισμός.
- η επιμελημένη ενσωμάτωση των λιπασμάτων.

6 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες ανασχηματισμού λεκανών άρδευσης φυτών επιμετρώνται σε τεμάχια, ανά φυτό και επανάληψη και διακρίνονται σε λεκάνες (λάκκους) άρδευσης διαμέτρου μέχρι 60 cm και λάκκους άρδευσης διαμέτρου πάνω από 60 cm.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Άρδευση φυτών

Irrigation of plants

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01 «**Άρδευση φυτών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

3.1 Άρδευση με κατάκλιση 5

3.2 Άρδευση με παροχές 5

3.3 Άρδευση με βυτίο 5

3.4 Άρδευση στάγδην 5

4 Απαιτήσεις 6

4.1 Νερό άρδευσης 6

4.2 Υλικά δικτυού 6

4.3 Χρονική περίοδος 7

4.4 Σχεδιασμός 7

4.5 Συνθήκες έργου 7

4.6 Κλιματολογικές συνθήκες 7

4.7 Διάρκεια και συχνότητα άρδευσης 7

5 Τεχνικές άρδευσης 7

5.1 Άρδευση με παροχές 7

5.2 Άρδευση με βυτίο 8

5.3 Άρδευση στάγδην 8

6 Ποιοτική αξιολόγηση άρδευσης 8

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 8

8 Τρόπος επιμέτρησης 8

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Άρδευση φυτών

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας άρδευσης των φυτών, με τρόπο ώστε τα φυτά να αρδεύονται με την αναγκαία ποσότητα νερού και στη σωστή συχνότητα, με σκοπό την επιβίωση και την ανάπτυξή τους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 Construction of plant irrigation networks -- Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί που αφορούν τις μεθόδους άρδευσης.

3.1 Άρδευση με κατάκλιση

Η τεχνική έγκειται, στην κατάκλιση επιφάνειας μέσω προκατασκευασμένων ή χωμάτινων αυλακιών.

3.2 Άρδευση με παροχές

Κάθε φυτό ποτίζεται ξεχωριστά με πλαστικό σωλήνα (λάστιχο) από τεχνίτη άρδευσης, ο οποίος γεμίζει τη λεκάνη άρδευσης κάθε φυτού κατά σειρά.

3.3 Άρδευση με βυτίο

Είναι η ίδια με την άρδευση με παροχές, με τη διαφορά ότι το νερό προέρχεται από βυτιοφόρο αυτοκίνητο, που ακολουθεί τον τεχνίτη που ποτίζει τα φυτά.

3.4 Άρδευση στάγδην

Το πότισμα γίνεται με σταλάκτες, μέσω σωληνωτού δικτύου ποτίσματος, κατανεμημένου σε όλες τις θέσεις των φυτών.

 © ΕΛΟΤ

4 Απαιτήσεις

4.1 Νερό άρδευσης

Η ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση ελέγχεται με αναλύσεις σε ειδικά εργαστήρια. Τα εργαστήρια θα πρέπει να ελέγχουν τις παρακάτω παραμέτρους, όπως αναφέρονται στους Πίνακες 1 και 2:

Πίνακας 1 - Παράμετροι αξιολόγησης νερών άρδευσης

α/α	Παράμετροι
1.	pH
2.	Ηλεκτρική αγωγιμότητα
3.	Χλωριόντα
4.	Θειϊκά
5.	Βαθμός αλκαλίωσης
6.	Σχέση προσροφημένου νατρίου (Na)
7.	Υπολειπόμενο νάτριο (Na)
8.	Μαγνήσιο (Mg)
9.	Ασβέστιο (Ca)
10.	Ανθρακικά (CO_3-)
11.	Όξινα ανθρακικά

Πίνακας 2 - Επιπλέον παράμετροι αξιολόγησης νερών άρδευσης που προέρχονται από βιολογικό καθαρισμό

α/α	Παράμετροι
12.	Διαλυμένο Οξυγόνο
13.	Βιολογικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD_5)
14.	Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD)

Η αξιολόγηση του αρδευτικού νερού και η ποιοτική του κατάταξη θα γίνεται με μία από τις παρακάτω μεθόδους:

- Σύμφωνα με το εργαστήριο Αλατότητας των ΗΠΑ (1954).
- Σύμφωνα με τη μέθοδο Chrisansen – Olsen (1977).
- Κατά Awers (1977).

Απαιτείται επίσης εργαστηριακός έλεγχος για τις αιωρούμενες ουσίες, άλγη, άμμο κ.λπ., που ενδεχομένως μπορούν να προκαλέσουν αποφράξεις στους σταλάκτες.

4.2 Υλικά δικτυού

Για όλα τα υλικά του δικτύου άρδευσης (σωλήνες, βαλβίδες, σταλάκτες κ.λπ.) βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00.

© ΕΛΟΤ

4.3 Χρονική περίοδος

Συνήθως για τις Ελληνικές κλιματολογικές συνθήκες το πότισμα ξεκινάει τον Απρίλη και τελειώνει τέλος Οκτωβρίου. Δεν αποκλείεται όμως, σε περίπτωση ξηρικού χειμώνα, να απαιτηθούν λίγες αρδεύσεις και κατά την περίοδο του χειμώνα.

4.4 Σχεδιασμός

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση έκθεση με το προτεινόμενο πρόγραμμα εργασιών συντήρησης των φυτών, στο οποίο συμπεριλαμβάνεται η άρδευση των φυτών.

4.5 Συνθήκες έργου

Ο Ανάδοχος θα ερευνά την επιφάνεια των φυτών και θα απομακρύνει τυχόν υπάρχοντα σκουπίδια που καλύπτουν το δίκτυο. Επίσης, κατά τη διάρκεια του ποτίσματος ο Ανάδοχος θα ελέγχει το αρδευτικό σύστημα στην αρχή της περιόδου άρδευσης και θα επισκευάζει τυχόν ζημιές που έχει υποστεί το δίκτυο.

4.6 Κλιματολογικές συνθήκες

Πριν την έναρξη των εργασιών ελέγχονται οι κλιματολογικές συνθήκες. Δεν πρέπει να διενεργείται άρδευση όταν υπάρχει παγετός ή όταν το χώμα είναι πολύ βρεγμένο (κορεσμένο σε νερό).

4.7 Διάρκεια και συχνότητα άρδευσης

Η διάρκεια και η συχνότητα άρδευσης του φυτού με τη στάγδην άρδευση εξαρτάται από τον τύπου του φυτού, και συγκεκριμένα:

- Από το είδος του φυτού
- Από το μέγεθος του φυτού
- Από τη σύσταση του εδάφους (άργιλος, άμμος, πηλός)
- Από την εποχή (το χειμώνα -που τα φυτά βρίσκονται σε λήθαργο- απαιτούν λιγότερες ποσότητες νερού από ότι το καλοκαίρι)
- Από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία, άνεμος, ηλιοφάνεια κ.λ.π.)

Ο μέσος όρος αναγκών σε νερό, τους καλοκαιρινούς μήνες, για μέσης σύστασης εδάφη και για φυτά ηλικίας μέχρι 3 ετών, έχει προσδιοριστεί σε 3-4 lt νερό ανά ημέρα για τους θάμνους και σε 6-8 lt ανά ημέρα για τα δένδρα. Επομένως, με σταλάκτη παροχής 4 lt και διάρκεια ποτίσματος 3 ώρες, η άρδευση επαναλαμβάνεται κάθε τρεις ημέρες.

5 Τεχνικές άρδευσης

Η άρδευση με κατάκλιση απαιτεί μεγάλες ποσότητες νερού και δε χρησιμοποιείται πλέον στα καλλωπιστικά φυτά.

5.1 Άρδευση με παροχές

Η τεχνική αυτή είναι μεγάλου κόστους εφαρμογής. Για την εφαρμογή της τεχνικής αυτής απαιτείται να υπάρχουν παροχές κάθε 100 m με σφαιρικούς διακόπτες ½’ ή ¾’ ή 1’ . Το λάστιχο άρδευσης θα είναι μήκους μέχρι 50 m και διατομής αναλόγου της παροχής (½’ ή ¾’ ή 1’). Όταν ποτιστούν όλα τα φυτά σε ακτίνα 50 m από την παροχή, μετακινείται ο σωλήνας στην επόμενη παροχή και επαναλαμβάνεται η ίδια εργασία.

5.2 Άρδευση με βυτίο

Το κόστος αυτής της τεχνικής είναι πολύ μεγάλο και χρησιμοποιείται μόνο όταν έχει υποστεί ζημιές το δίκτυο ή υπάρχει παροδική έλλειψη νερού στη συγκεκριμένη περιοχή. Είναι ίδια με την άρδευση με παροχές, με τη διαφορά ότι το νερό προέρχεται από βυτιοφόρο αυτοκίνητο που ακολουθεί τον τεχνίτη που ποτίζει τα φυτά.

5.3 Άρδευση στάγδην

Αποτελεί την οικονομικότερη τεχνική ποτίσματος των φυτών. Ο κάθε σταλλάκτης, ενσωματωμένος ή καρφωτός, αποδίδει την ποσότητα νερού που έχει σχεδιαστεί για τη συγκεκριμένη θέση.

- Εάν η άρδευση γίνεται με αυτόματο άνοιγμα των βαλβίδων (χρήση προγραμματιστή άρδευσης), τότε ο τεχνίτης της άρδευσης (έχοντας μαζί του το πρόγραμμα λειτουργίας των βαλβίδων) επιθεωρεί τους χώρους στους οποίους είναι ανοικτές βαλβίδες άρδευσης και ελέγχει τους σταλλάκτες και τους σωλήνες και εάν γίνεται κανονικά το πότισμα. Επιδιορθώνει επί τόπου μικρές βλάβες, όπως αντικατάσταση σταλλακτών, σύνδεση τριτεύοντος δικτύου, συμπλήρωση τμημάτων δικτύου κ.λ.π. Επίσης σημειώνει τις μεγαλύτερες βλάβες, που για την επισκευή τους απαιτείται διακοπή της παροχής (πχ. βλάβη σε αγωγό μεταφοράς, βαλβίδα κλπ).

- Η επισκευή γίνεται όταν το δίκτυο δεν έχει νερό. Σε περίπτωση διαρροών νερού από βλάβη του δικτύου, διακόπτεται άμεσα η παροχή και αποκαθίσταται η βλάβη.

- Εάν η άρδευση γίνεται με χειροκίνητη λειτουργία ανοίγματος των βαλβίδων, ο τεχνίτης της άρδευσης ανοίγει τις βαλβίδες σύμφωνα με το πρόγραμμα ποτίσματος. Οι υπόλοιπες εργασίες είναι ίδιες με αυτές της παραπάνω παραγράφου.

- Εάν η άρδευση γίνεται στάγδην και χρήση βυτίου για παροχή νερού τότε ο τεχνίτης της άρδευσης καθοδηγεί τις μετακινήσεις του βυτιοφόρου.

- Εάν η άρδευση γίνεται στάγδην και χρήση βυτίου για γέμισμα δεξαμενής, τότε ο τεχνίτης της άρδευσης,πέραν των ανωτέρω φροντίζει και για το γέμισμα των δεξαμενών.

6 Ποιοτική αξιολόγηση άρδευσης

Τα στοιχεία που συγκεντρωτικά δημιουργούν την έννοια της ικανοποιητικής άρδευσης του φυτού είναι η καλή κατάσταση των φυτών από πλευράς ποτίσματος.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι αρδεύσεις επιμετρώνται ανά φυτό και αριθμό επαναλήψεων και διακρίνονται ως προς την μεθοδολογία στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Άρδευση με παροχές.
- Άρδευση με βυτίο.
- Άρδευση στάγδην με χρήση προγραμματιστή άρδευσης.
- Άρδευση στάγδην χωρίς χρήση προγραμματιστή άρδευσης.
- Άρδευση στάγδην με χρήση βυτίου για την παροχή νερού.

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Άρδευση χλοοτάπητα - Φυτών εδαφοκάλυψης - Χλοοτάπητα πρανών

Irrigation of lawn, ground cover plants and slope cover plants

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02 «**Άρδευση χλοοτάπητα - Φυτών εδαφοκάλυψης - Χλοοτάπητα πρανών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Άρδευση χλοοτάπητα....5

3.2 Άρδευση με κατάκλιση....5

3.3 Άρδευση με παροχές....5

3.4 Άρδευση με βυτίο....5

3.5 Άρδευση με σταγόνες....6

3.6 Άρδευση με εκτοξευτήρες....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Νερό άρδευσης....6

4.2 Υλικά δικτυού....7

4.3 Χρονική περίοδος....7

4.4 Σχεδιασμός....7

4.5 Συνθήκες έργου....7

4.6 Κλιματολογικές συνθήκες....7

4.7 Διάρκεια και συχνότητα άρδευσης....7

5 Τεχνικές άρδευσης....8

5.1 Άρδευση με παροχές....8

5.2 Άρδευση με βυτίο....8

5.3 Άρδευση με σταγόνες....8

5.4 Άρδευση με εκτοξευτήρες....9

6 Ποιοτική αξιολόγηση άρδευσης....9

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

Βιβλιογραφία....11

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Άρδευση χλοοτάπητα - Φυτών εδαφοκάλυψης - Χλοοτάπητα πρανών

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας άρδευσης των χλοοταπήτων, φυτών εδαφοκάλυψης και χλοοτάπητα πρανών, με τρόπο ώστε η άρδευση να παρέχει την αναγκαία ποσότητα νερού και στη σωστή συχνότητα, με σκοπό την επιβίωση και ανάπτυξή τους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 Construction of plant irrigation networks -- Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί που αφορούν τις μεθόδους άρδευσης.

3.1 Άρδευση χλοοτάπητα

Η άρδευση του χλοοτάπητα είναι η απαραίτητη εκείνη εργασία που παρέχει το αναγκαίο νερό για την επιβίωση και ανάπτυξή του.

3.2 Άρδευση με κατάκλιση

Είναι η τεχνική άρδευσης, στην οποία κατακλύζεται μια περιοχή της επιφάνειας με νερό.

3.3 Άρδευση με παροχές

Πρόκειται για την τεχνική, κατά την οποία το πότισμα γίνεται με κινητό κρουστικό εκτοξευτήρα συνδεδεμένο σε πλαστικό σωλήνα. Ο σωλήνας είναι συνδεδεμένος στη άλλη άκρη του σε παροχή νερού.

3.4 Άρδευση με βυτίο

Είναι η άρδευση, κατά την οποία το νερό προέρχεται από βυτιοφόρο αυτοκίνητο. Ο πλαστικός σωλήνας (λάστιχο) που φεύγει από το βυτιοφόρο καταλήγει σε ακροφύσιο, που το χειρίζεται ο εργάτης άρδευσης.

3.5 Άρδευση με σταγόνες

Το πότισμα γίνεται μέσω σωληνωτού δικτύου ποτίσματος που ο σταλακτηφόρος σωλήνας δικτυώνεται σε όλη την επιφάνεια του χλοοτάπητα ή των φυτών εδαφοκάλυψης. Οι ενσωματωμένοι σταλάκτες έχουν απόσταση μεταξύ τους από 0,25 έως 0,40 m και οι γραμμές των σωλήνων απέχουν από 0,30 έως 0,50 m. Οι σταλακτοφόροι είναι επιφανειακοί ή υπόγειοι.

3.6 Άρδευση με εκτοξευτήρες

Το πότισμα γίνεται μέσω υπόγειων εκτοξευτήρων που συνδέονται σε σωληνωτό δίκτυο ποτίσματος. Οι εκτοξευτήρες ανασηκώνονται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, μόνο κατά τη διάρκεια του ποτίσματος, με την πίεση του νερού άρδευσης. Οι στατικοί εκτοξευτήρες εκτοξεύουν το νερό σε μορφή «spray» και οι γραναζωτοί σε μορφή περιστρεφόμενης δέσμης. Οι περισσότεροι εκτοξευτήρες ρυθμίζονται και μπορούν να ποτίσουν διάφορα σχήματα επιφανειών.

4 Απαιτήσεις

4.1 Νερό άρδευσης

Η ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση ελέγχεται με αναλύσεις σε ειδικά εργαστήρια. Τα εργαστήρια θα πρέπει να ελέγχουν τις παρακάτω παραμέτρους, όπως αναφέρονται στους Πίνακες 1 και 2:

Πίνακας 1 - Παράμετροι αξιολόγησης νερών άρδευσης

α/α	Παράμετροι
1.	pH
2.	Ηλεκτρική αγωγιμότητα
3.	Χλωριόντα
4.	Θειϊκά
5.	Βαθμός αλκαλίωσης
6.	Σχέση προσροφημένου νατρίου (Na)
7.	Υπολειπόμενο νάτριο (Na)
8.	Μαγνήσιο (Mg)
9.	Ασβέστιο (Ca)
10.	Ανθρακικά (CO_3-)
11.	Όξινα ανθρακικά

Πίνακας 2 - Επιπλέον παράμετροι αξιολόγησης νερών άρδευσης που προέρχονται από βιολογικό καθαρισμό

α/α	Παράμετροι
12.	Διαλυμένο Οξυγόνο
13.	Βιολογικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD_5)
14.	Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD)

Η αξιολόγηση του αρδευτικού νερού και η ποιοτική του κατάταξη θα γίνεται με μία από τις παρακάτω μεθόδους:

© ΕΛΟΤ

- Σύμφωνα με το εργαστήριο Αλατότητας των ΗΠΑ (1954).
- Σύμφωνα με τη μέθοδο Chrisansen – Olsen (1977).
- Κατά Awers (1977).

Απαιτείται επίσης εργαστηριακός έλεγχος για τις αιωρούμενες ουσίες, άλγη, άμμο κ.λπ., που ενδεχομένως μπορούν να προκαλέσουν αποφράξεις στους σταλάκτες.

4.2 Υλικά δικτυού

Για όλα τα υλικά του δικτύου άρδευσης (σωλήνες, βαλβίδες, σταλάκτες κ.λπ.) βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00.

4.3 Χρονική περίοδος

Συνήθως για τις Ελληνικές κλιματολογικές συνθήκες το πότισμα ξεκινάει τον Απρίλη και τελειώνει τέλος Οκτωβρίου. Δεν αποκλείεται όμως, σε περίπτωση ξηρικού χειμώνα, να απαιτηθούν λίγες αρδεύσεις και κατά την περίοδο του χειμώνα.

4.4 Σχεδιασμός

Ο Ανάδοχος θα πρέπει υποβάλλει για έγκριση έκθεση με το προτεινόμενο πρόγραμμα εργασιών συντήρησης, στο οποίο συμπεριλαμβάνεται η άρδευση των χλοοτάπητων και των φυτών εδαφοκάλυψης.

4.5 Συνθήκες έργου

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ερευνήσει την επιφάνεια των χλοοταπήτων και να επισκευάσει ή αντικαταστήσει φθαρμένα εξαρτήματα του δικτύου. Οποιαδήποτε ζημιά γίνει σε εγκαταστάσεις ή χλοοτάπητες ή φυτά εδαφοκάλυψης κατά τη διάρκεια της εργασίας αυτής, θα αποκατασταθεί αμέσως από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες. Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να ελέγχει το αρδευτικό σύστημα στην αρχή της περιόδου άρδευσης, ώστε να επισκευάζει τυχόν ζημιές που έχει υποστεί το δίκτυο. Έλεγχοι θα γίνονται και κατά τη διάρκεια του ποτίσματος, ώστε το δίκτυο να είναι πάντα σε καλή κατάσταση.

4.6 Κλιματολογικές συνθήκες

Πριν την έναρξη των εργασιών ελέγχονται οι κλιματολογικές συνθήκες. Δεν πρέπει να διενεργείται άρδευση όταν υπάρχει παγετός ή καύσωνας ή όταν φυσάει δυνατός άνεμος.

4.7 Διάρκεια και συχνότητα άρδευσης

Η διάρκεια και η συχνότητα άρδευσης του χλοοτάπητα έχει σχέση με τη ποσότητα νερού, που είναι απαραίτητη για την άρδευση της επιφάνειας του χλοοτάπητα.

Η αναγκαία ποσότητα νερού κυρίως εξαρτάται:

- Από το είδος του χλοοτάπητα.
- Από τη σύσταση του εδάφους (άργιλος, άμμος, πηλός).
- Από την εποχή (το χειμώνα απαιτούνται λιγότερες ποσότητες νερού από ό,τι το καλοκαίρι).
- Από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία, άνεμος, ηλιοφάνεια κ.λπ.).

Ένας μέσος όρος αναγκών σε ποσότητα νερού, τους καλοκαιρινούς μήνες, για μέσης σύστασης εδάφη, έχει προσδιοριστεί σε 5-6 m3 νερό ανά στρέμμα και ημέρα. Επομένως, με εκτοξευτήρα παροχής 500 lt / h που

ποτίζει 100 m2, η διάρκεια ποτίσματος πρέπει να είναι μία (1) h και η άρδευση θα επαναλαμβάνεται κάθε ημέρα.

5 Τεχνικές άρδευσης

Η άρδευση με κατάκλιση απαιτεί μεγάλες ποσότητες νερού και δεν χρησιμοποιείται πλέον στους χλοοτάπητες και πολύ περιορισμένα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα φυτά εδαφοκάλυψης.

Για την άρδευση των χλοοταπήτων πρανών χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι άρδευσης με παροχές και με βυτίο.

5.1 Άρδευση με παροχές

Είναι τεχνική που απαιτεί μεγάλο κόστος εφαρμογής. Όταν ποτιστεί η περιοχή που καλύπτει ο εκτοξευτήρας, τότε όλο το σύστημα (λάστιχο + εκτοξευτήρας) μετακινείται σε άλλη περιοχή. Είναι απαραίτητο για την εφαρμογή της μεθόδου αυτής να υπάρχουν παροχές κάθε 100 m με σφαιρικούς διακόπτες ¾’ ή 1’ . Το λάστιχο άρδευσης θα είναι μήκους μέχρι 50 m και διατομής ανάλογης της παροχής (¾’ ή 1’). Συνδέεται η μία άκρη του σωλήνα στην παροχή και στην άλλη άκρη συνδέεται κινητός κρουστικός εκτοξευτήρας. Όταν ποτιστεί η περιοχή αυτή, μετακινείται ο σωλήνας με τον εκτοξευτή στην επόμενη παροχή και επαναλαμβάνεται η ίδια εργασία.

5.2 Άρδευση με βυτίο

Το κόστος αυτής της τεχνικής είναι πολύ μεγάλο και χρησιμοποιείται μόνο όταν έχει υποστεί ζημιές το δίκτυο ή υπάρχει παροδική έλλειψη νερού στη συγκεκριμένη περιοχή. Η μία άκρη του σωλήνα συνδέεται στην έξοδο παροχής νερού του βυτίου και στη άλλη προσαρμόζεται ακροφύσιο. Ο τεχνίτης άρδευσης κρατώντας το σωλήνα με το ακροφύσιο με τα δύο χέρια και κουνώντας το δεξιά και αριστερά, επιδιώκει να ποτίσει όλη την επιφάνεια του χλοοτάπητα με την ίδια ποσότητα νερού. Το βυτίο μετακινείται ακολουθώντας τον τεχνίτη άρδευσης.

5.3 Άρδευση με σταγόνες

Ο κάθε σταλάκτης, ενσωματωμένος ή καρφωτός, αποδίδει την ποσότητα νερού που έχει σχεδιαστεί για τη συγκεκριμένη περιοχή.

- Εάν η άρδευση γίνεται με αυτόματο άνοιγμα των βαλβίδων (χρήση προγραμματιστή άρδευσης), τότε ο τεχνίτης της άρδευσης έχοντας μαζί του το πρόγραμμα λειτουργίας των βαλβίδων μετακινείται στους χώρους, όπου είναι ανοικτές βαλβίδες άρδευσης και ελέγχει τους εκτοξευτήρες, τα φίλτρα και τους σωλήνες και εάν γίνεται κανονικά το πότισμα. Επιδιορθώνει επί τόπου μικρές βλάβες όπως ρύθμιση εκτοξευτήρων, καθάρισμα φίλτρων, σύνδεση τριτεύοντος δικτύου, συμπλήρωση τμημάτων δικτύου κ.λ.π. Επίσης, σημειώνει τις μεγαλύτερες βλάβες, που για την επισκευή τους απαιτείται διακοπή της παροχής (π.χ. βλάβη σε αγωγό μεταφοράς, βαλβίδα κλπ). Η επισκευή γίνεται όταν το δίκτυο δεν έχει νερό. Σε περίπτωση που υπάρχει διαρροή νερού από βλάβη του δικτύου, γίνεται άμεση διακοπή της παροχής και αποκατάστασή της.

- Εάν η άρδευση γίνεται με χειροκίνητη λειτουργία ανοίγματος των βαλβίδων, τότε ο τεχνίτης της άρδευσης ανοίγει χειροκίνητα τις βαλβίδες του προγράμματος ποτίσματος. Οι υπόλοιπες εργασίες είναι ίδιες με τις εργασίες της παραπάνω παραγράφου.

- Εάν η άρδευση γίνεται στάγδην και χρήση βυτίου για παροχή νερού τότε ο τεχνίτης της άρδευσης έχει επιπλέον από τα παραπάνω την ευθύνη του τρόπου μετακίνησης του βυτιοφόρου.

- Εάν η άρδευση γίνεται στάγδην και χρήση βυτίου για γέμισμα δεξαμενής, τότε ο τεχνίτης της άρδευσης έχει επιπλέον από τα παραπάνω την ευθύνη τρόπου και χρόνου γεμίσματος των δεξαμενών.

© ΕΛΟΤ

5.4 Άρδευση με εκτοξευτήρες

Είναι η οικονομικότερη τεχνική ποτίσματος των χλοοταπήτων. Το πότισμα γίνεται μέσω υπόγειων εκτοξευτήρων διασπαρμένων σε όλη την επιφάνεια του χλοοτάπητα. Οι αποστάσεις των θέσεων των εκτοξευτήρων εξαρτώνται από τον τύπο των εκτοξευτήρων και κυμαίνονται από 2 έως 45 m. Οι εκτοξευτήρες συνδέονται με τις παροχές νερού μέσω βαλβίδων (υδραυλικών, ηλεκτρικών ή χειροκίνητων) με το τριτεύον σωληνωτό δίκτυο.

- Εάν η άρδευση γίνεται με αυτόματο άνοιγμα των βαλβίδων (χρήση προγραμματιστή άρδευσης), τότε ο τεχνίτης της άρδευσης έχοντας μαζί του το πρόγραμμα λειτουργίας των βαλβίδων μετακινείται στους χώρους όπου είναι ανοικτές οι βαλβίδες άρδευσης και ελέγχει τους εκτοξευτήρες, τα φίλτρα και τους σωλήνες, εάν γίνεται κανονικά το πότισμα. Επιδιορθώνει επί τόπου μικρές βλάβες όπως ρύθμιση εκτοξευτήρων, σύνδεση τριτεύοντος δικτύου, συμπλήρωση τμημάτων δικτύου κ.λ.π. Επίσης, σημειώνει τις ζημιές που θέλουν διακοπή της παροχής (ζημιά σε αγωγό μεταφοράς, βαλβίδα κ.λ.π.) και τις επισκευάζει όταν το δίκτυο δεν έχει νερό. Σε περίπτωση που τρέχει νερό από ζημιά του δικτύου, γίνεται άμεση διακοπή της παροχής και άμεση αποκατάσταση της ζημιάς.

- Εάν η άρδευση γίνεται με χειροκίνητη λειτουργία ανοίγματος των βαλβίδων, τότε ο τεχνίτης της άρδευσης ανοίγει χειροκίνητα τις βαλβίδες του προγράμματος ποτίσματος. Οι υπόλοιπες εργασίες είναι ίδιες με τις εργασίες της παραπάνω παραγράφου.

- Εάν η άρδευση γίνεται με χρήση βυτίου για παροχή νερού τότε ο τεχνίτης της άρδευσης έχει επιπλέον από τα παραπάνω την ευθύνη του τρόπου μετακίνησης του βυτιοφόρου.

- Εάν η άρδευση γίνεται με χρήση βυτίου για γέμισμα δεξαμενής, τότε ο τεχνίτης της άρδευσης έχει επιπλέον από τα παραπάνω την ευθύνη τρόπου και χρόνου γεμίσματος των δεξαμενών.

Οι απώλειες νερού λόγω εξάτμισης κατά την εκτόξευση είναι μεγάλες που σε ορισμένες συνθήκες ξεπερνούν και το 30% με αντίστοιχη μείωση της απόδοσης και αύξησης της περιεκτικότητας του νερού σε άλατα. Γι' αυτό συνιστάται η μέθοδος αυτή όταν επιλέγεται να εφαρμόζεται τις νυχτερινές ώρες και με ανέμους μικρότερους από 5 Beaufort.

6 Ποιοτική αξιολόγηση άρδευσης

Τα στοιχεία που συγκεντρωτικά δημιουργούν την έννοια της ικανοποιητικής άρδευσης είναι, η καλή κατάσταση του χλοοτάπητα και των φυτών εδαφοκάλυψης, η οποία προυποθέτει την σωστή άρδευση.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι αρδεύσεις των φυτεμένων επιφανειών επιμετρώνται σε στρέμματα και αριθμό επαναλήψεων και διακρίνονται ως προς την μεθοδολογία στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Άρδευση με παροχές.
- Άρδευση με βυτίο.
- Άρδευση στάγδην με χρήση προγραμματιστή άρδευσης.
- Άρδευση στάγδην χωρίς χρήση προγραμματιστή άρδευσης.

- Άρδευση στάγδην με χρήση βυτίου για παροχή νερού.
- Άρδευση στάγδην με χρήση βυτίου για γέμισμα δεξαμενής.
- Άρδευση με εκτοξευτήρες με χρήση προγραμματιστή άρδευσης.
- Άρδευση με εκτοξευτήρες χωρίς χρήση προγραμματιστή άρδευσης.
- Άρδευση με εκτοξευτήρες με χρήση βυτίου για παροχή νερού.
- Άρδευση με εκτοξευτήρες με χρήση βυτίου για γέμισμα δεξαμενής.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-01 Irrigation of plants -- Άρδευση φυτών

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Χρήση λιπασμάτων

Application of fertilizers

Κλάση τιμολόγησης: 9

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 «**Χρήση λιπασμάτων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....8

4.1 Γενικές απαιτήσεις λιπασμάτων....8

4.2 Ανόργανα ή χημικά λιπάσματα....10

4.3 Οργανικά λιπάσματα....11

4.4 Μηχανικός εξοπλισμός....12

4.5 Εκτίμηση γονιμότητας....13

4.6 Απαιτήσεις λίπανσης....14

4.7 Δόση, συχνότητα και τρόπος εφαρμογής λίπανσης....16

4.8 Έλεγχος εφαρμογής λίπανσης....17

5 Τεχνικές λίπανσης....18

5.1 Επιφανειακή λίπανση....18

5.2 Εφαρμογή υγρού λιπάσματος....19

5.3 Υδρολίπανση....19

6 Ποιοτική αξιολόγηση λίπανσης....19

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 20

7.1 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος....20

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....21

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Χρήση λιπασμάτων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας εφαρμογής λιπασμάτων και βελτιωτικών εδάφους για την ανάπτυξη των καλλωπιστικών φυτών και του χλοοτάπητα.

Η προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στις λιπάνσεις σε εγκατεστημένο φυτικό υλικό (λιπάνσεις συντήρησης - ανάπτυξης) ενώ οι οδηγίες για τις αρχικές λιπάνσεις πριν ή κατά την εγκατάσταση (βασικές λιπάνσεις) περιλαμβάνονται στα οικεία ΕΛΟΤ ΤΠ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 Planting of trees and shrubs -- Φυτεύσεις δένδρων - θάμνων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00 Planting of bulbs, or annual and perennial plants -- Φύτευση πολυετών, μονοετών και βολβωδών φυτών

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί που αφορούν τις τεχνικές λίπανσης.

3.1 Γονιμότητα εδάφους

Γονιμότητα είναι η ικανότητα του εδάφους να παρέχει στα φυτά τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά (και το νερό) είτε από τη στερεά είτε από την υγρή φάση του.

Οι σχέσεις μεταξύ φυτού και θρεπτικών στοιχείων δε βασίζονται μόνο στην ποσότητα, αλλά μπορεί να είναι και ποιοτικές, και να εξαρτώνται από τη μορφή και τον τρόπο, με τον οποίο τα στοιχεία γίνονται «διαθέσιμα» στο φυτό.

Το έδαφος σε σχέση με τα φυτά, λειτουργεί ως δεξαμενή θρεπτικών στοιχείων αλλά και νερού και οξυγόνου και η γονιμότητα του εξαρτάται - επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως:

- υφή,
- δομή,

 © ΕΛΟΤ

- μηχανική, χημική και ορυκτολογική σύσταση,
- χημικές ιδιότητες,
- κολλοειδή,
- υδατοχωρητικότητα,
- υδατοπερατότητα,
- αποστράγγιση,
- πορώδες,
- αερισμός,
- ειδικό βάρος,
- χημική αντίδραση (pH και Ι.Α.Κ- ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων),
- περιεκτικότητα σε οργανική ουσία (χούμο) κλπ,
- βιολογική δραστηριότητα των μικροοργανισμών, σκουληκιών, μυκόριζων κλπ, που με την αλληλοεξάρτηση και αλληλοεπίδραση μεταξύ τους κάνουν το έδαφος ένα πολυσύνθετο και πολύπλοκο δυναμικό σύστημα.

3.2 Βελτίωση της γονιμότητας

Τα εδάφη στα οποία γίνονται φυτεύσεις δημόσιες ή ιδιωτικές είναι συνήθως διαταραγμένα ή φερτά, με πολύ φτωχές φυσικές και χημικές ιδιότητες για την ανάπτυξη των φυτών. Η βελτίωση του εδάφους μαζί με συνδυασμένη κατάλληλη βασική λίπανση μπορεί να βελτιώσει τη γονιμότητα του. Όταν τα φυτά, δείχνουν φτωχή ανάπτυξη και συμπτώματα κακής θρέψης, η κατάλληλη λίπανση μπορεί να διορθώσει το πρόβλημα.

3.3 Λίπανση

Με τον όρο λίπανση νοείται η προσθήκη κατάλληλων ανόργανων ή οργανικών λιπασμάτων, φυτικής κομπόστας, κοπριάς, κλπ. περιλαμβανόμενων και ρυθμιστικών ουσιών του pH (όπως θειάφι, θειικός σίδηρος, γύψος, δολομίτης, κλπ.) με στόχο τον εμπλουτισμό του εδάφους σε θρεπτικά στοιχεία και τη διόρθωση του pH, ώστε να επιτυγχάνονται σαφώς καθορισμένοι σκοποί, όπως:

- η καλή ανάπτυξη των φυτών, αύξηση της βλαστικής και της ριζικής ανάπτυξης, αύξηση της άνθησης
- η εγκατάσταση νεοφυτεμένων δέντρων και θάμνων
- η βελτίωση του χρωματισμού του φυλλώματος και της όλης εμφάνισης των διακοσμητικών φυτών
- η διόρθωση ή πρόληψη τροφοπενιών
- η διατήρηση της εδαφικής γονιμότητας.

3.4 Λίπασμα

Λίπασμα ονομάζεται οποιοδήποτε υλικό περιέχει τουλάχιστον ένα από τα βασικά θρεπτικά στοιχεία (βλ. Πίνακα 1), απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών.

© ΕΛΟΤ

3.5 Βελτίωση του εδάφους – βελτιωτικά (μεταπλαστές)

Με τον όρο βελτίωση του εδάφους νοείται η ενσωμάτωση βελτιωτικών (μεταπλαστών) εδάφους όπως άμμος, άργιλος, περλίτης, οργανική ουσία, τύρφη, φυτικές κομπόστες, κοπριά, θειάφι, θειικός σίδηρος, γύψος, δολομίτης, κλπ με σκοπό τη βελτίωση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του.

Οι παραπάνω όροι είναι κυρίως πρακτικής σημασίας καθώς πολλοί μεταπλάστες πχ. κοπριά, φυτικές κομπόστες, θειάφι παρέχουν και θρεπτικά στοιχεία και θεωρούνται και λιπάσματα καθώς και ότι τα λιπάσματα επιδρούν στις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους όπως το pH, η αλατότητα, η δομή κλπ. και πολλά από αυτά (που εφαρμόζονται κυρίως για τη διόρθωση του pH) θεωρούνται και ως μεταπλάστες.

3.6 Μακροστοιχεία – ιχνοστοιχεία

Μακροστοιχεία ονομάζονται τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται από τα φυτά σε μεγάλες ποσότητες, ενώ ιχνοστοιχεία αυτά που χρησιμοποιούνται σε πολύ μικρές ποσότητες (ίχνη- ppm).

3.7 Ανόργανο ή χημικό λίπασμα

Ανόργανο είναι το λίπασμα, στο οποίο τα δηλούμενα θρεπτικά συστατικά περιέχονται υπό ανόργανη μορφή, που λαμβάνεται από το μητρικό υλικό με χημική κατεργασία και συνεπώς βρίσκονται σε αφομοιώσιμη μορφή. Τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχονται στα χημικά λιπάσματα είναι ίδια με εκείνα που περιέχονται στα πετρώματα, τα ορυκτά, τα φυτικά και ζωικά υπολλείμματα και τελικά στο ίδιο το έδαφος. Ως ανόργανα λιπάσματα μπορούν -κατά συνθήκη- να θεωρηθούν και το ασβεστοκυαναμίδιο, η ουρία και τα προϊόντα συμπύκνωσης και συνδυασμού αυτής, καθώς και τα λιπάσματα που περιέχουν θρεπτικά ιχνοστοιχεία υπό μορφή χηλικού ή άλλου συμπλόκου.

3.8 Τύπος λιπάσματος

Τύπος λιπάσματος ονομάζεται το ποσοστό αζώτου, φωσφόρου και καλίου, όπως αναφέρεται από τον κατασκευαστή. Για την περιγραφή το σύμβολο του ποσοστού (%) δε χρησιμοποιείται, αλλά οι αριθμοί διαχωρίζονται μεταξύ τους με παύλες και η σειρά αναφοράς είναι πάντα Ν, Ρ και Κ.

3.9 Λιπάσματα απλά και σύνθετα ή μικτά

Με κριτήριο την περιεκτικότητα ενός ή περισσότερων θρεπτικών στοιχείων τα λιπάσματα διακρίνονται σε απλά και σύνθετα ή μικτά. Η διαφορά μεταξύ σύνθετων και μικτών λιπασμάτων έγκειται στον τρόπο που συνδέονται μεταξύ τους τα θρεπτικά στοιχεία.

3.10 Λιπάσματα στερεά, υγρά και αέρια

Με κριτήριο τη φυσική τους κατάσταση τα λιπάσματα διακρίνονται σε στερεά, υγρά και αέρια.

3.11 Λιπάσματα πλήρως υδατοδιαλυτά - υδρολίπανση

Ειδική κατηγορία των στερεών λιπασμάτων αποτελούν τα πλήρως υδατοδιαλυτά, που διοχετεύονται μέσω των συστημάτων άρδευσης και συνεπώς για αυτού του είδους τις λιπάνσεις έχει επικρατήσει ο όρος υδρολίπανση.

3.12 Λιπάσματα βραδείας και βραχείας απελευθέρωσης

Με κριτήριο το χρόνο αποδέσμευσης και απορρόφησης των θρεπτικών στοιχείων από το φυτό υπάρχουν τα λιπάσματα βραδείας απελευθέρωσης και τα λιπάσματα βραχείας απελεύθερωσης. Στα πρώτα ανήκουν λιπάσματα (πχ. συμβατικά λιπάσματα με ειδική επικάλυψη, πολυμερή ουρίας – οργανικών ενώσεων) που περιέχουν θρεπτικά στοιχεία, σε μορφή που καθυστερεί την απορρόφησή τους και τη χρήση τους από τα φυτά ή επεκτείνουν το χρόνο δράσης τους πολύ περισσότερο από τα δεύτερα, στα οποία ανήκουν η ντρική αμμωνία ή ουρία, φωσφορικό αμμώνιο ή χλωριούχο κάλιο.

 © ΕΛΟΤ

3.13 Οργανικά λιπάσματα

Είναι λιπάσματα που περιέχουν οργανικές ουσίες και προέρχονται από ζυμώσεις θαλάσσιων φυτών ή προϊόντων της γεωργίας και της κτηνοτροφίας και περιέχουν φυτικές αυξίνες ορμόνες και λοιπές οργανικές ουσίες που βοηθούν στην ανάπτυξη των φυτών, λόγω κυρίως της βελτιωτικής επίδρασης στις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους. Παρέχουν όμως, συγκριτικά με τα χημικά λιπάσματα, πολύ μικρότερη ποσότητα σε θρεπτικά στοιχεία.

3.14 Ζωική κόπρος

Προέρχεται από τα περιτώματα, τα ούρα και τα υπολείματα της κλινοστρωμνής των εκτρεφόμενων ζώων μετά από χουμοποίηση (διαδικασία αποσύνθεσης κάτω από αναερόβιες συνθήκες).

3.15 Φυτικές κομπόστες (κοπροχώματα)

Η φυτική κομπόστα αποτελείται από 100 % αποσυντιθεμένη οργανική ύλη από νεκρά φύλλα ή άλλα υπολείμματα, που έχουν επιλεχθεί κατά μέγεθος, έχουν κονιορτοποιηθεί, αεριστεί και είναι πλήρως σταθερά και ώριμα.

3.16 Λιπασματοδιανομείς

Παρελκόμενα των ελκυστήρων, που χρησιμοποιούνται για τη διασπορά των κοκκωδών λιπασμάτων. Υπάρχουν δύο τύποι, φυγοκεντρικός και πνευματικός.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις λιπασμάτων

Τα χημικά στοιχεία που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών αναφέρονται στον Πίνακα 1:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Βασικά θρεπτικά στοιχεία, με φθίνουσα σειρά σχετικής ποσότητας

Μακροστοιχεία		
Πηγή	Θρεπτικά στοιχεία	
Αέρας και νερό		Άνθρακας (C)
		Υδρογόνο (H)
		Οξυγόνο (O)
Έδαφος	Κύρια	Άζωτο (N)
		Φωσφόρος (P)
		Κάλιο (K)
	Δευτερεύοντα	Ασβέστιο (Ca)
		Μαγνήσιο (Mg)
		Θείο (S)
Ιχνοστοιχεία		
Πηγή	Θρεπτικά στοιχεία	
Έδαφος		Σίδηρος (Fe)
		Μαγγάνιο (Mn)
		Χαλκός (Cu)
		Ψευδάργυρος (Zn)
		Βόριο (B)
		Μολυβδαίνιο (Mo)
		Χλώριο (Cl)

Και τα δεκαέξι (16) στοιχεία είναι σημαντικά γιατί:

- Κάθε στοιχείο είναι εξειδικευμένο και δεν μπορεί να αντικατασταθεί από κάποιο άλλο.
- Η ανάπτυξη ενός φυτού ρυθμίζεται από το στοιχείο εκείνο που ελλείπει ή βρίσκεται στη μικρότερη σχετικά ποσότητα «νόμος του ελαχίστου» του Liebig.

Τα λιπάσματα του εμπορίου πρέπει να είναι κοκκώδους τύπου ή υδατοδιαλυτά, με ομοιογενή σύσταση, χωρίς βώλους-συσσωματώματα, χωρίς να έχουν απορροφήσει υγρασία και με αναλλοίωτη την αρχική τους υφή.

Όλα τα υλικά λίπανσης πρέπει να μεταφέρονται στο χώρο του φυτωρίου σε σφραγισμένη (άθικτη), στεγνή και καθαρή συσκευασία. Η συσκευασία θα είναι σύμφωνη με την άδεια εμπορίας του κάθε λιπάσματος, να γράφει στο σάκκο ή σε προσαρτημένη ετικέτα τις αναγνωριστικές ενδείξεις, μεταξύ των οποίων την ένδειξη ΄΄ΛΙΠΑΣΜΑ ΕΚ΄΄, τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχει με το όνομα και το χημικό σύμβολο τους, τύπο υλικού, βάρος και υπεύθυνη χημική ανάλυση, τυχόν ειδικές οδηγίες χρήσης, την εμπορική ονομασία, την εταιρική επωνυμία και τη διεύθυνση του παρασκευαστή κλπ. Οι παραπάνω ενδείξεις πρέπει να είναι και να παραμένουν ανεξίτηλες και ευανάγνωστες.

Τα υλικά λίπανσης δεν πρέπει να περιέχουν τοξικά συστατικά ή προσμίξεις σε ποσότητες επιζήμιες για τον άνθρωπο, τα φυτά ή τα ζώα.

4.2 Ανόργανα ή χημικά λιπάσματα

Η εφαρμογή χημικών λιπασμάτων θα γίνεται μετά από έλεγχο της αναγκαιότητάς της (ανάλυση εδάφους ή φυλλοδιαγνωστική), ώστε να μη γίνεται υπερβολική, ανεξέλεγκτη και συχνά άσκοπη χρήση λιπασμάτων (κυρίως αζωτούχων) καθώς συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στη μόλυνση του περιβάλλοντος.

4.2.1 Αζωτούχα υλικά λίπανσης

Απλά αζωτούχα λιπάσματα, με εγγυημένη σύνθεση:

- Νιτρική Αμμωνία NH_4NO_3 (33-0-0)
- Θειϊκή αμμωνία $(NH_4)_2SO_4$ (21- 0-0)

Σύνθετα αζωτούχα λιπάσματα:

- Υπερφωσφορική αμμωνία (11- 8 -0) $NH_4H_2PO_4$

4.2.2 Υπερφωσφορικά υλικά λίπανσης

Απλά υπερφωσφορικά λιπάσματα, με εγγυημένη σύνθεση, (0-21-0) σε κοκκώδη μορφή.

Τριπλό υπερφωσφορικό $Ca(H_2PO_4)2.H_2O$(0-40-0).

4.2.3 Καλιούχα υλικά λίπανσης

Απλά καλιούχα λιπάσματα K_2SO_4, με εγγυημένη σύνθεση (0-0-50)

Σύνθετα καλιούχα λιπάσματα: KNO_3 σύνθεση (13-0-44)

4.2.4 Πλήρη λιπάσματα

Πλήρες λίπασμα (10-10-10 ή 20-20-20) με ιχνοστοιχεία και εγγυημένη σύνθεση.

4.2.5 Ειδικά λιπάσματα

Ανόργανα λιπάσματα μικροθρεπτικών στοιχείων, τα οποία περιέχουν σε διάφορες ποσότητες μικροστοιχεία ή μαγνήσιο.

Απλά και σύνθετα ή μικτά.

Στερεά, υγρά και αέρια.

Πλήρως υδατοδιαλυτά.

Με κριτήριο τη διαλυτότητα:

- Δυσδιάλυτα: Διαλυτότητα κάτω από 50 % K, P.
- Ευδιάλυτα: Διαλυτότητα πάνω από 50 % N, K, P, Mg.
- Διαλυτά: Διαλυτότητα 100% N, P, K, Ιχνοστοιχεία απαλλαγμένα από αδιάλυτα ή στέρεα σωματίδια.

Λιπάσματα βραδείας ή βραχείας απελευθέρωσης.

© ΕΛΟΤ

4.3 Οργανικά λιπάσματα

Παράγονται σύμφωνα με τον Κανονισμό 2092/91 της Ε.Ε. Η προσθήκη τέτοιων λιπασμάτων ενδείκνυται βοηθητικά, πχ. στην αντιμετώπιση έντονων τροφοπενιών ή άλλων προβλημάτων, δυσκολίες στην εγκατάσταση των φυτών κλπ, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

4.3.1 Ζωική κόπρος

Η διακίνηση της, χύμα ή σε πρόχειρη συσκευασία, δεν ελέγχεται. Η ποιότητα της ποικίλει σε μεγάλο βαθμό ανάλογα με το είδος των ζώων από όπου προέρχεται και το είδος της τροφής τους, την παλαιότητα, τις συνθήκες και το βαθμό χουμοποίησης της. Είναι πλήρες λίπασμα, αλλά με χαμηλή σχετικά περιεκτικότητα σε Ν, Ρ και Κ που ποικίλει ανάλογα και με την προέλευσή της. Η κοπριά που δεν είναι καλά χωνεμένη μπορεί να προκαλέσει τοξικότητα στα φυτά ακριβώς όμοια με τα χημικά λιπάσματα, γιατί περιέχει μεγάλες ποσότητες διαλυτού αζώτου.

Τα πλεονεκτήματα της κοπριάς είναι ότι:

- τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχει είναι σε αδιάλυτη κυρίως μορφή
- προσθέτει οργανική ουσία, χούμο και μικροστοιχεία στο έδαφος
- έχει υψηλή Ι.Α.Κ (ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων)
- αυξάνει τη συγκράτηση των θρεπτικών στοιχείων από μη συνεκτικά εδάφη

Τα μειονεκτήματα της είναι:

- ο κίνδυνος μεταφοράς ασθενειών, εντόμων και ζιζανίων
- η ελλιπής επεξεργασία της (μη σωστή χουμοποίηση, απολύμανση κλπ)
- η έλλειψη σταθερής σύστασης
- η χαμηλή περιεκτικότητα σε Ν, Κ, Ρ
- η δυσάρεστη οσμή της
- ο κίνδυνος νοθείας της από φθηνό φυλλόχωμα, πριονίδι κλπ.
- η σχετικά υψηλή τιμή της.

Συνήθως η κοπριά που κυκλοφορεί προέρχεται από αιγοπρόβατα, αλλά και σπανιότερα από βοοειδή και μόνοπλα. Η κοπριά από μικρά ζώα (κοτόπουλα, κουνέλια κλπ) θα πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε ουρία (χαμηλό λόγο C:N).

Η κοπριά πρέπει:

- να είναι καλά χωνεμένη (προχωρημένη ζύμωση)
- να μην περιέχει υπολείματα στρωμνής ή ζωοτροφών που να μην έχουν αποσυντεθεί πλήρως,
- να μην περιέχει ξένα και χονδροειδή υλικά,
- να μην περιέχει ζιζάνια (και κυρίως πολυετή)
- να μην περιέχει χώμα πάνω από 10 %
- να μην έχει πάνω από 15- 20 % περιεκτικότητα σε υγρασία (να μην λασπώνει)

– να μην έχει έντονη οσμή

4.3.2 Φυτικές κομπόστες (κοπροχώματα)

Οι φυτικές κομπόστες προσθέτουν στο έδαφος οργανική ουσία που βελτιώνει τις φυσικοχημικές ιδιότητες του. Επίσης, η οργανική ύλη προσφέρει στα φυτά οργανικές ενώσεις που δρουν ως αυξίνες.

Η φυτική κομπόστα θα πρέπει να αποτελείται από 100 % αποσυντιθεμένη οργανική ύλη από νεκρά φύλλα ή άλλα υπολείμματα, που έχουν επιλεχθεί κατά μέγεθος, έχουν κονιορτοποιηθεί, αεριστεί και είναι πλήρως σταθερά και ώριμα. Η διαδικασία κομποστοποίησης θα πρέπει να έχει διαρκέσει τουλάχιστον έξι (6) μήνες και το κοπρόχωμα θα έχει ομοιόμορφη, σκουρόχρωμη εμφάνιση και θα αποτελείται από 100 % ανακυκλωμένο περιεχόμενο. Σε περίπτωση που δεν έχει ολοκληρωθεί η χουμοποίηση, το κοπρόχωμα απορροφά θρεπτικά στοιχεία κυρίως N και S και μπορεί να προκαλέσει έλλειψη των στοιχείων αυτών στα φυτά. Επίσης, θα πρέπει να έχει και τα ακόλουθα φυσικά χαρακτηριστικά:

– να έχει φιλτραριστεί μέσα από κόσκινο με διάμετρο οπών $0,65<\delta<1,27$ cm

– να έχει αγωγιμότητα μικρότερη από 4,0 dS m^{-1}

– να έχει ελάχιστο ποσοστό σπόρων ζιζανίων, με βάση τεστ βλαστικότητας αντιπροσωπευτικών δειγμάτων

– να έχει λιγότερους από 100 νηματώδεις ανά 100 cc οργανικής ουσίας

– να είναι σχετικώς ελεύθερο από παθογόνα εδάφους

– να έχει pH μεταξύ 5,5 και 7,5

– να έχει μέγιστο λόγο άνθρακα προς άζωτο (C/N) 40:1

– να έχει ελάχιστες συγκεντρώσεις σε βαρέα μέταλλα.

Πριν την τοποθέτηση του κοπροχώματος ο Ανάδοχος πρέπει να ενημερώσει τον Επιβλέποντα για την πηγή προμήθειάς του και να υποβάλλει δείγμα ποσότητας 1 kg για εξέταση και έγκριση.

4.4 Μηχανικός εξοπλισμός

4.4.1 Λιπασματοδιανομείς

Οι δύο τύποι λιπασματοδιανομέων, φυγοκεντρικός και πνευματικός, χρησιμοποιούνται κυρίως για τη λίπανση χλοοταπήτων.

Φυγοκεντρικός λιπασματοδιανομέας

– Το σύστημα διασποράς βασίζεται στη φυγόκεντρο δύναμη. Στο κάτω στόμιο του δοχείου λιπάσματος (που έχει σχήμα ανεστραμμένου κώνου) υπάρχει δίσκος, ο οποίος περιστρέφεται παίρνοντας κίνηση από το δυναμοδοτικό του ελκυστήρα. Το λίπασμα πέφτει από το χωνί στο δίσκο, ο οποίος με την περιστροφική του κίνηση εκσφενδονίζει τους κόκκους του λιπάσματος κατά τη διεύθυνση της εφαπτομένης του δίσκου, διασκορπίζοντας έτσι το λίπασμα σε ένα ευρύ πλάτος κάθετο προς τον άξονα κίνησης του ελκυστήρα.

– Η ομοιογένεια διασποράς σε ένα φυγοκεντρικό λιπασματοδιανομέα εξαρτάται από πολλούς παράγοντες: την ποιότητά του, το σχήμα και το βάρος των κόκκων, τη μορφολογία του εδάφους και τις κλιματικές συνθήκες. Σε κανονικές συνθήκες, όταν δηλαδή δε φυσάει ισχυρός άνεμος, όταν η υγρασία είναι φυσιολογική, το έδαφος επίπεδο και ομαλό και οι κόκκοι του λιπάσματος είναι ομοιόμορφοι, η ομοιογένεια της διασποράς είναι της τάξης του 80 %, ή όπως συνήθως αναφέρεται, ο συντελεστής ετερογένειας είναι 20 % κατά μέσο όρο.

© ΕΛΟΤ

Πνευματικός λιπασματοδιανομέας

- Το σύστημα διανομής στηρίζεται στη μεταφορά των κόκκων του λιπάσματος από το δοχείο (χωνί), μέσω αέριου ρεύματος που παράγεται από αεροσυμπιεστή, κατά μήκος δύο βραχιόνων εκατέρωθεν του άξονα του ελκυστήρα. Οι βραχίονες φέρουν σε τακτές αποστάσεις αριθμό ακροφυσίων, από τα οποία πέφτει το λίπασμα.

- Η ύπαρξη πολλών σημείων εξόδου του λιπάσματος επιτρέπει την εντοπισμένη λίπανση (κατά γραμμές ή λωρίδες) και η μεταφορά των κόκκων του λιπάσματος με ρεύμα αέρα μειώνει σημαντικά την επίδραση του ανέμου.

- Με τη χρήση του επιτυγχάνεται πολύ καλύτερη διανομή κατά πλάτος σε σχέση με το φυγοκεντρικό λιπασματοδιανομέα και ο συντελεστής ετερογένειας είναι 10-12 %. Όμως τα καλύτερα ποιοτικά αποτελέσματα συνεπάγονται και αυξημένο κόστος. Επίσης είναι πιο σύνθετος στη λειτουργία και δεν μπορεί να εφαρμόσει λιπάσματα σε μορφή σκόνης ή κρυστάλλων.

4.4.2 Ψεκαστικά μηχανήματα

Χρησιμοποιούνται στην περίπτωση της διαφυλλικής λίπανσης (λίπανση με ψεκασμό στο φύλλωμα).

4.4.3 Υδρολιπαντήρας και αντλίες λίπανσης

Χρησιμοποιούνται στην περίπτωση υδρολίπανσης (εφαρμογή λιπασμάτων μέσω του δικτύου άρδευσης). Στη μέθοδο αυτή παρασκευάζεται αρχικά στο ειδικό δοχείο της υδρολίπανσης πυκνό λιπαντικό διάλυμα (μητρικό). Στη συνέχεια το διάλυμα αυτό διοχετεύεται στον κεντρικό αγωγό του δικτύου άρδευσης, όπου και διαμορφώνεται η τελική συγκέντρωση διαλύματος που καταλήγει στα φυτά. Η διοχέτευση του διαλύματος μπορεί να γίνει είτε με χρήση υδρολιπαντήρα είτε με έγχυση στον κεντρικό αγωγό του δικτύου από μία υδραυλική αντλία λίπανσης (τύπου Venturi, διαφραγματική ή πιστονιού).

Μετά τη λίπανση συνεχίζεται για περιορισμένο χρόνο η άρδευση για να εκπλύνεται το αρδευτικό δίκτυο.

4.5 Εκτίμηση γονιμότητας

Η εκτίμηση της γονιμότητας του εδάφους και συνεπώς η ανάγκη εφαρμογής λίπανσης προκύπτουν από τις παρακάτω μεθόδους:

4.5.1 Οπτική (μακροσκοπική διάγνωση συμπτωμάτων)

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στη διάγνωση των ορατών συμπτωμάτων και στη σύγκρισή τους με βάση ήδη καταγεγραμμένες λεπτομερείς περιγραφές αυτών.

Συμπτώματα που δείχνουν την έλλειψη θρεπτικών στοιχείων στα φυτά (τροφοπενιών) είναι μεταξύ των άλλων μικρότερα φύλλα από το κανονικό, αποχρωματισμός ή μεταχρωματισμός των φύλλων ή χλωρωτικά φύλλα, νεκρώσεις του ελάσματος των φύλλων και τρυφερών βλαστών, σχηματισμός ροδάκων, επιβράδυνση της ανάπτυξης και γενικά απώλεια της ευρωστίας του φυτού.

Τα συμπτώματα αυτά όμως, δεν είναι χαρακτηριστικά μόνο των τροφοπενιών αλλά συνήθως οφείλονται και σε άλλα αίτια, όπως προσβολή από έντομα κακή στράγγιση, υπό- ή υπερ-άρδευση, ακραίες τιμές pH, ασθένειες ή μηχανική καταστροφή ριζών, που μπορεί να μειώσουν την απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων. Στις περιπτώσεις αυτές η λίπανση όχι μόνο λύνει το πρόβλημα αλλά μπορεί να το οξύνει ή και να προκαλέσει και άλλα προβλήματα.

Γι' αυτό είναι απαραίτητο η διάγνωση να γίνεται μόνο από ειδικευμένο προσωπικό (γεωπόνο) για να μειωθεί ο κίνδυνος απόδοσης των συμπτωμάτων αυτών σε λάθος αιτίες. Παρόλο αυτά θεωρείται σχετικά ανεπαρκής μέθοδος.

4.5.2 Ανάλυση του εδάφους

Η χημική ανάλυση του εδάφους γίνεται για να προσδιοριστεί το σύνολο, δηλ. το ολικό διαθέσιμο ποσό, των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος. Όμως, η διαθεσιμότητα ενός θρεπτικού στοιχείου εξαρτάται και από άλλες παραμέτρους, όπως πχ. από τις συνθήκες του εδάφους και την εξάπλωση των ριζών κλπ.

Η ανάλυση του εδάφους περιλαμβάνει:

- Προσδιορισμό της περιεκτικότητας του εδάφους σε θρεπτικά στοιχεία (τουλάχιστον σε μακροστοιχεία και σε ιχνοστοιχεία αν υπάρχουν ανάλογα συμπτώματα) και της συνολικής περιεκτικότητας σε άλατα αλατότητας (αγωγιμότητας). Ο προσδιορισμός της αλατότητας θα βοηθήσει στην αποφυγή τυχόν ζημών ή αναστολή της ανάπτυξης των φυτών από υπερβολική συγκέντρωση διαλυτών αλάτων στο έδαφος, ή τον κίνδυνο καταστροφής της δομής του εδάφους, λόγω χαμηλής συγκέντρωσης ιόντων (απόπλυσης).

- Προσδιορισμό της αντίδρασης (pH) του εδάφους. Η ανάλυση του pH θα δείξει αν τα θρεπτικά στοιχεία που υπάρχουν στο έδαφος είναι αφομοιώσιμα ή όχι.

- Μηχανική ανάλυση του εδάφους.

Η ποιότητα της ανάλυσης του εδάφους εξαρτάται από τη σωστή δειγματοληψία: Για την ανάλυση, τον έλεγχο του pH ή της αλατότητας, παίρνονται χωριστά δείγματα για να αντιπροσωπεύεται ένα φάσμα, που να περιλαμβάνει συνθήκες φυτών με από φτωχή μέχρι και καλή ανάπτυξη. Τα δείγματα παίρνονται από την επιφάνεια μέχρι και 30 cm βάθος για θάμνους και μέχρι 60 cm για δένδρα. Αν χρειάζεται γίνεται δειγματοληψία και στο παρακάτω επίπεδο, μέχρι βάθος 30 cm επιπλέον. Με τη χρήση σωλήνα δειγματοληψίας, τρυπανιού ή φτυαριού λαμβάνονται μικρές ποσότητες εδάφους γύρω από τα δένδρα ή τους θάμνους και ανακατεύονται για να γίνει ένα σύνθετο ομοιόμορφο δείγμα. Ένα λίτρο εδάφους είναι αρκετό για την ανάλυση. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης πρέπει να εκτιμηθούν από ένα έμπειρο στην εκτίμηση εργαστηριακών αποτελεσμάτων, σε συσχετισμό με τις σχέσεις εδάφους φυτού (Δημόσιο φορέα ή εργαστήριο που λειτουργεί νόμιμα).

4.5.3 Ανάλυση φύλλων (φυλλοδιαγνωστική)

Η μέθοδος αυτή χαρακτηρίζεται αξιόπιστη, καθώς υπάρχει μια ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των αποτελεσμάτων της ανάλυσης και της πραγματικής θρεπτικής κατάστασης του φυτού.

4.6 Απαιτήσεις λίπανσης

4.6.1 Γενικές απαιτήσεις

Ένα επιτυχημένο πρόγραμμα λίπανσης συνεκτιμά το είδος και την ποσότητα του λιπάσματος καθώς και τη μέθοδο και το χρόνο εφαρμογής αυτού. Για την εφαρμογή σωστών λιπάνσεων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι:

- Η γονιμότητα του εδάφους μπορεί να διατηρηθεί και να βελτιωθεί με άλλες παράλληλες επεμβάσεις ή μέτρα που βελτιώνουν τη δομή του και τη δραστηριότητα των μικροοργανισμών, όπως είναι η προσθήκη οργανικής ύλης και χημικών ή μηχανικών μεταπλαστών, η αποστράγγιση, οι κανονικές αρδεύσεις, ο εμβολιασμός του εδάφους με βακτηρίδια ή άλλους οργανισμούς, η προστασία από τη διάβρωση, ο συστηματικός έλεγχος των ζιζανίων, το mulching (κάλυψη της επιφάνειας του εδάφους με φυτικά υπολείμματα), η επιλογή κατάλληλων φυτών κλπ. Αντίθετα, οι αρόσεις σε πολύ ξηρό ή υγρό έδαφος, η υπερβολική καλλιέργεια, η συμπίεση, η κακή στράγγιση, η μόλυνση, οι υπερβολικές ή ανεπαρκείς λιπάνσεις και αρδεύσεις, η έκπλυση, η διάβρωση κλπ, έχουν καταστροφική επίδραση στη γονιμότητα του.

- Η παραγωγή και απομάκρυνση οργανικής μάζας στα ξυλώδη διακοσμητικά φυτά, είναι πολύ μικρή σε σχέση με τις παραγωγικές καλλιέργειες, όπου λόγω της συγκομιζόμενης παραγωγής απομακρύνονται μεγάλες ποσότητες. Κατά συνέπεια είναι ανάλογα μικρές και οι ανάγκες αναπλήρωσης των αφαιρούμενων από το έδαφος θρεπτικών στοιχείων.

© ΕΛΟΤ

- Σημασία για την κανονική θρέψη των φυτών δεν έχει μόνο η συγκέντρωση στο εδαφικό διάλυμα κάθε θρεπτικού στοιχείου αλλά και η συνολική συγκέντρωση αλάτων καθώς και η αναλογία μεταξύ των συγκεντρώσεων. Υπάρχουν σχέσεις συνεργισμού ή ανταγωνιστικότητας μεταξύ των θρεπτικών στοιχείων ώστε η απορρόφηση ενός στοιχείου να ευνοείται ή να παρεμποδίζεται από την ύπαρξη σε μεγάλη ποσότητα ενός άλλου στοιχείου.

- Το pH έχει άμεση επίδραση στην απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων από τα φυτά.

- Υπάρχει ένα ελάχιστο, ένα βέλτιστο και ένα μέγιστο συγκέντρωσης κάθε θρεπτικού στοιχείου, στην οποία μπορεί να αναπτυχθεί κάθε φυτό. Όταν η συγκέντρωση είναι κάτω από το ελάχιστο, εκδηλώνονται τροφοπενίες στα φυτά, ενώ όταν υπερβαίνει το μέγιστο εκδηλώνονται ασθένειες που οφείλονται σε τοξικότητα. Η διαφορά μεταξύ μέγιστης και ελάχιστης συγκέντρωσης είναι πολύ μικρότερη για τα ιχνοστοιχεία παρά για τα μακροστοιχεία.

- Το επιθυμητό επίπεδο συγκέντρωσης των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος για τα έργα πρασίνου πρέπει να βρίσκεται στο κάτω από το βέλτιστο, στις περισσότερες περιπτώσεις ή λίγο πάνω από το ελάχιστο, αφού η υπερβολική ανάπτυξη είναι πολλές φορές ανεπιθύμητη για λόγους καλλιεργητικούς (πχ αύξηση της ευαισθησίας των φυτών, περιορισμός ή αναστολή άνθησης - καρποφορίας), αισθητικούς - δομικούς (πχ. δυσαναλογία διαστάσεων, όγκων), λειτουργικούς (πχ απόκρυψη ορατότητας παρεμπόδιση κυκλοφορίας, διάβασης) κλπ. Συνεπώς, πρέπει να προστίθεται η ελάχιστη απαιτούμενη δόση λιπάσματος.

- Ο τρόπος εφαρμογής των λιπασμάτων, ο χρόνος εφαρμογής, η εποχή, η συχνότητα, η δόση, σε σχέση και με τις ιδιότητες του εδάφους έχουν μεγάλη σημασία για την αποτελεσματικότητα της λίπανσης

- Άκαιρη, λανθασμένη, ακατάλληλη ή υπερβολική λίπανση, μπορεί να ζημιώσει τα φυτά, να αυξήσει την ευαισθησία τους σε προσβολές από ασθένειες και έντομα και να μολύνει τα υπόγεια νερά.

4.6.2 Εφαρμογή λίπανσης

Η λίπανση πρέπει να εξετάζεται:

- Κατά τη φύτευση ή σε φυτά που έχουν φυτευθεί πρόσφατα ή που έχουν υποστεί σοβαρές ζημιές στις ρίζες τους από άνοιγμα αυλακιάς ή άλλες εκσκαφές.

- Σε φυτά, στα οποία δεν επιθυμείται επιπλέον ανάπτυξη.

- Σε φυτά που είναι σε στάδιο άνθησης ή καρποφορίας. Η προσθήκη υπερβολικής ποσότητας λιπάσματος, κυρίως αζωτούχου, σε αυτό το στάδιο μπορεί να καθηλώσει την ανάπτυξη.

- Σε φυτά που έχουν στριμωγμένη ριζόσφαιρα από τοιχία, πεζοδρόμια, δρόμους, κτίρια κλπ. Τα φυτά πρέπει να διατηρούν μια λογική αναλογία μεταξύ της ανάπτυξης των ριζών και της κόμης.

- Σε φυτά με σοβαρές ασθένειες, προσβολές από έντομα ζημιές από ζιζανιοκτόνα ή άλλες αιτίες.

- Σε φυτά που βρίσκονται μέσα ή κοντά σε χλοοτάπητα και λιπαίνονται μέσω του προγράμματος λίπανσης του χλοοτάπητα

Η λίπανση απαιτείται:

- Σε νέα φυτά, μέχρι να προσαρμοστούν πλήρως στο περιβάλλον.

- Σε ανεπτυγμένα εγκατεστημένα φυτά, εφόσον εμφανίσουν συμπτώματα τροφοπενιών.

- Σε φυτά που δέχονται κλάδεμα ανανέωσης, πχ τριανταφυλλιές, σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους.

- Σε φυτά που επιδιώκεται γρήγορη αύξηση και βελτιωμένη εμφάνιση

- Σε φυτά που είναι φυτεμένα σε φτωχά και άγονα εδάφη
- Σε φυτά που αναπτύσσονται σε αποπλυμένα εδάφη.

4.7 Δόση, συχνότητα και τρόπος εφαρμογής λίπανσης

4.7.1 Δένδρα - Θάμνοι

Οι λιπάνσεις γίνονται σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα συντήρησης και τυχόν επί πλέον λίπανση επιτρέπεται μόνο μετά από γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας (Επίβλεψη).

Η εφαρμογή των λιπάνσεων, το είδος του λιπάσματος, η δόση, η συχνότητα κλπ γίνεται σύμφωνα με τις αναλύσεις του εδάφους ή του φυλλώματος, λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω:

- Εφαρμόζονται λιπάσματα που περιέχουν στην εγγυημένη σύνθεση μόνο τα στοιχεία που χρειάζονται σύμφωνα με την ανάλυση του εδάφους
- Τα θρεπτικά στοιχεία πρέπει να είναι διαθέσιμα στα φυτά σε όλη τη διάρκεια του έτους και κυρίως κατά την έναρξη της βλαστητικής περιόδου. Είναι προτιμότερο να γίνονται συχνές λιπάνσεις με μικρές δόσεις.
- Τα ευδιάλυτα λιπάσματα, κυρίως τα αζωτούχα, εφαρμόζονται επιφανειακά από την έναρξη της βλαστητικής περιόδου ή λίγο νωρίτερα (Μάρτιο), σε δύο ή περισσότερες δόσεις κλιμακούμενες στη βλαστητική περίοδο. Μετά τη λίπανση ακολουθεί άρδευση (όχι με σταλάκτες).
- Τα δυσδιάλυτα λιπάσματα (P, K) είτε εφαρμόζονται επιφανειακά τέλος φθινοπώρου (Νοέμβρη) για να μεταφερθούν στη ριζόσφαιρα των φυτών με τις βροχές του χειμώνα, είτε ενσωματώνονται στο έδαφος.
- Γενικά τα δένδρα και οι θάμνοι δεν πρέπει να λιπαίνονται τέλος καλοκαιριού - αρχές φθινοπώρου γιατί μπορεί να εκπτύξουν νέους βλαστούς, που μπορεί να μην προλάβουν να σκληρύνουν και να καταστραφούν από το κρύο το χειμώνα.
- Όταν χρησιμοποιούνται λιπάσματα για να χαμηλώσουν το pH του εδάφους, η εφαρμογή πρέπει να γίνεται και το φθινόπωρο και την άνοιξη. Με τη χρήση των λιπασμάτων αυτών το pH μειώνεται και έτσι επιτρέπεται στα φυτά να απορροφήσουν μικροστοιχεία που υπάρχουν στο έδαφος αλλά δεν είναι αφομοιώσιμα σε ψηλό pH. Η λίπανση αυτή εφαρμόζεται κυρίως, όταν τα φυτά εμφανίζουν συμπτώματα μεσονεύριας χλώρωσης (κίτρινο, κιτρινοπράσινο χρώμα μεταξύ των νεύρων του ελάσματος).
- Οι διαφυλλικές λιπάνσεις είναι ανεπαρκείς για τη θρέψη του φυτού και εφαρμόζονται βοηθητικά μόνο, σε περιπτώσεις θεραπείας έντονης τροφοπενίας, μετά από εργαστηριακή διάγνωση. Για την εφαρμογή διαφυλλικών ψεκασμών ισχύει ό,τι και για τους λοιπούς ψεκασμούς φυτοπροστασίας.
- Όταν χρησιμοποιούνται λιπάσματα σε κρυσταλλική μορφή, πρέπει η λίπανση να γίνεται σε σχετικά ξηρές ημέρες για να αποφευχθεί ο κίνδυνος σχηματισμού συσσωματωμάτων.
- Η εργασία της λίπανσης πρέπει να συνδυάζεται και με άλλες εργασίες συντήρησης, όπως ανακατασκευή λεκανών ή καταστροφή ζιζανίων κλπ.
- Στις λιπάνσεις μέσω αρδευτικών δικτύων χρησιμοποιούνται μόνο τελείως διαλυτά λιπάσματα σύμφωνα με τις οδηγίες της συσκευασίας.

Οι φοίνικες έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά σε σχέση με τα περισσότερα άλλα είδη. Συγκεκριμένα εμφανίζουν συχνά τροφοπενίες N, K, Mg και Mn. Συνεπώς σε τοπία που οι φοίνικες αποτελούν ιδιαίτερο στοιχείο η λίπανση πρέπει να περιλαμβάνει 4-1-6-2 Mg (N-P_2O_5-K_2O-Mg). \

4.7.2 Ποώδη φυτά

Τα ποώδη φυτά επειδή:

© ΕΛΟΤ

- αναπτύσσονται και ανθίζουν μέσα σε σχετικά περιορισμένο χρονικό διάστημα
- φυτεύονται σε πολύ μικρές αποστάσεις και το ριζικό τους σύστημα είναι σχετικά περιορισμένο
- έχουν μεγαλύτερες ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία, σε σχέση με τα ξυλώδη φυτά.

Κατά συνέπεια στο πρόγραμμα λίπανσης που θα συνταχθεί θα περιλαμβάνεται η βασική λίπανση κατά την προετοιμασία για τη φύτευση με Φωσφορικά και Καλιούχα κυρίως λιπάσματα και τουλάχιστον δύο περιοδικές λιπάνσεις στη βλαστητική περίοδο με Αζωτούχα λιπάσματα. Στη βασική λίπανση μπορεί να χρησιμοποιούνται πλήρη λιπάσματα βραδείας απελευθέρωσης για όλη τη διάρκεια της παραμονής τους, οπότε δε χρειάζεται να ακολουθήσουν άλλες λιπάνσεις. Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται για τα δένδρα - θάμνους

4.7.3 Χλοοτάπητας

Ο χλοοτάπητας χρειάζεται συνεχή προσθήκη θρεπτικών στοιχείων (κυρίως αζώτου) σε όλη τη βλαστητική περίοδο, επειδή το κούρεμα απομακρύνει αρκετή οργανική ουσία και το ριζικό σύστημα εκμεταλλεύεται μικρό όγκο εδάφους.

Οι δόσεις και η συχνότητα λίπανσης καθορίζονται σύμφωνα με ένα πρόγραμμα λίπανσης που προκύπτει από τα αποτελέσματα της ετήσιας ανάλυσης του εδάφους στις αρχές της βλαστητικής περιόδου. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη δόση και τη συχνότητα λίπανσης είναι ο τύπος του λιπάσματος (περιεκτικότητα σε Ν και ρυθμός αποδέσμευσής του), η επιφάνεια προς λίπανση και η χρήση του χλοοτάπητα (για αθλητικές εγκαταστάσεις ή περιορισμένης χρήσης).

Οι χλοοτάπητες που αναπτύσσονται σε ελαφρά σκιά απαιτούν λιγότερη λίπανση από αυτούς που αναπτύσσονται σε πλήρη ηλιοφάνεια. Επίσης οι χλοοτάπητες που υφίστανται σκληρή χρήση απαιτούν μεγαλύτερες ποσότητες αζώτου, για την παρακίνηση ταχύτερης ανάπτυξης που θα αποκαταστήσει τις ζημιές.

Συνήθως η ποσότητα διαλυτού λιπάσματος που προστίθεται ανά εφαρμογή κυμαίνεται από 0,25 έως το πολύ 0,5 kg πραγματικού αζώτου ανά 100 m^2. Δε συνιστάται δόση μεγαλύτερη από 0,5 kg πραγματικού αζώτου γιατί είναι το πιο ευδιάλυτο στοιχείο και αυξάνονται οι πιθανότητες πρόκλησης εγκαυμάτων στο χλοοτάπητα. Όσον αφορά στα λιπάσματα αργής αποδέσμευσης, η ποσότητα αυτή μπορεί να αυξηθεί λίγο χωρίς κίνδυνο.

4.8 Έλεγχος εφαρμογής λίπανσης

Για τον έλεγχο της εφαρμογής και την αποφυγή υπερβολικής χρήσης λιπασμάτων (συμπεριλαμβανόμενων φυτοφαρμάκων και ζιζανιοκτόνων), οι Ανάδοχοι θα τηρούν φύλλα καταγραφής χρησιμοποιούμενων εισροών, μαζί με τα αντίστοιχα παραστατικά αγοράς των εισροών αυτών. Τα φύλλα καταγραφής, τα παραστατικά, καθώς και τα αποτελέσματα από τις αναλύσεις εδάφους ή της φυλλοδιαγνωστικής, θα φυλάσσονται στο φάκελο του έργου για δύο τουλάχιστον χρόνια μετά τη χρονιά συμπλήρωσης τους. Τα φύλλα καταγραφής θα έχουν τη μορφή του Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Καταγραφή λιπασμάτων

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ:

ΕΙΣΟΔΟΣ		ΕΞΟΔΟΣ		
Ημερομηνία αγοράς/ Αριθμός παραστατικού	Τύπος και ποσότητα λιπάσματος	Θέση εφαρμογής		Είδος λίπανσης (Κιλά)
		Είδη - αριθμός φυτών	Έκταση	

5 Τεχνικές λίπανσης

Στον Πίνακα 3 δίδεται η τεχνική λίπανσης σε συνάρτηση με τη μορφή του λιπάσματος και τον τύπο της βλάστης:

Πίνακας 3 – Τεχνική λίπανσης σε συνάρτηση με τη μορφή του λιπάσματος και τον τύπο της βλάστης

	Μορφή λιπάσματος			
Τύπος βλάστησης	Κοκκώδη	Σκόνη	Υγρή	Κομπόστα
Δένδρα – θάμνοι	Με τα χέρια	Με τα χέρια	Μέσω δικτύου, μέσω ραντίσματος ή με ριζοπότισμα	Με τα χέρια
Φυτά εδαφοκάλυψης	Με τα χέρια	Με τα χέρια	Μέσω δικτύου, μέσω ραντίσματος ή με ριζοπότισμα	Με τα χέρια
Χλοοτάπητας	Με τα χέρια ή με λιπασματοδιανομέα	Με τα χέρια ή με λιπασματοδιανομέα	Μέσω δικτύου, μέσω ραντίσματος ή με ριζοπότισμα	Με τα χέρια

5.1 Επιφανειακή λίπανση

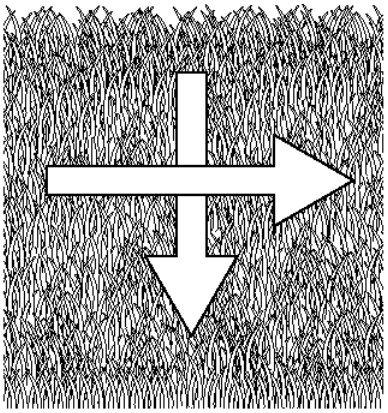
Η επιφανειακή λίπανση με τα χέρια μπορεί να είναι αποτελεσματική αλλά έχει το μειονέκτημα της ανομοιόμορφης κατανομής του λιπάσματος στην επιφάνεια. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για την όσο το δυνατόν ομοιόμορφη κατανομή του λιπάσματος σε όλη την επιφάνεια και την αποφυγή εγκαυμάτων στο χλοοτάπητα. Για το λόγο αυτό είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται κοκκώδη λιπάσματα, δεδομένου ότι και οι δόσεις των λιπασμάτων είναι μεγαλύτερες σε σχέση με τις λιπάνσεις μέσω δικτύου (καθώς το εύρος μεταξύ των λιπάνσεων για πρακτικούς λόγους είναι μεγαλύτερο) και υπάρχει κίνδυνος να πέσει περισσότερο λίπασμα σε κάποια σημεία.

Οι λιπασματοδιανομείς είναι πιο εύχρηστοι, πιο γρήγοροι, πιο ασφαλείς και έχουν μεγαλύτερη ακρίβεια στην κατανομή του λιπάσματος.

Και οι δύο τύποι λιπασματοδιανομέων είναι το ίδιο αποτελεσματικοί. Η σωστή χρήση του φυγοκεντρικού τύπου μπορεί να απομακρύνει τον κίνδυνο της γραμμικής λίπανσης. Η χρήση του πνευματικού τύπου έχει το πλεονέκτημα ότι περιορίζει την άσκοπη διασκόρπιση του λιπάσματος. Για την πραγματοποίηση της καλύτερης δυνατής ομοιομορφίας στην κατανομή του λιπάσματος, κυρίως με τους πνευματικούς

© ΕΛΟΤ

λιπασματοδιανομείς, πρέπει η μισή ποσότητα του λιπάσματος να απλωθεί σε μία κατεύθυνση και η υπόλοιπη σε κατεύθυνση κάθετη προς την αρχική, Σχήμα1:



Η εφαρμογή του λιπάσματος γίνεται σταυρωτά, χρησιμοποιώντας τη μισή ποσότητα του λιπάσματος ανά κατεύθυνση.

Σχήμα 1

Κατά την εφαρμογή κοκκωδών λιπασμάτων ιδιαίτερη σημασία έχει το καλό παράχωμα του λιπάσματος και η ενσωμάτωσή του στο έδαφος, ώστε να αποφεύγονται πιθανές απώλειες θρεπτικών αλλά και να επιτυγχάνεται άριστη χρήση τους.

5.2 Εφαρμογή υγρού λιπάσματος

Τα υγρά λιπάσματα, εάν χρησιμοποιηθούν για τη συντήρηση του χλοοτάπητα, μπορούν να εφαρμοστούν με ψεκαστήρες, έχοντας υπόψη τους κανονισμούς ακρίβειας και ομοιομορφίας που ισχύουν και για τα στερεά λιπάσματα.

Μετά την εφαρμογή ευκολοδιάλυτων λιπασμάτων ακολουθεί ελαφρά άρδευση για την καλύτερη απορρόφηση των νιτρικών μορφών του αζώτου από το ριζικό σύστημα του χλοοτάπητα. Πρέπει να αποφεύγεται η υπερ-άρδευση γιατί μπορεί να προκαλέσει απόπλυση των θρεπτικών στοιχείων. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται λιπάσματα βραδείας αποδέσμευσης δε συστήνεται άρδευση.

Σε αμμώδη εδάφη προστίθεται η ίδια συνολική ποσότητα ενεργού αζώτου το χρόνο σε σχέση με τα αργιλικά αλλά σε μικρότερες δόσεις και σε μεγαλύτερη συχνότητα για να μειωθεί ο κίνδυνος απόπλυσης. Ένας επιπλέον τρόπος αποφυγής της απόπλυσης είναι η προσθήκη λιπάσματος βραδείας αποδέσμευσης.

5.3 Υδρολίπανση

Η εφαρμογή λιπασμάτων μέσω του δικτύου άρδευσης (υδρολίπανση) προϋποθέτει την εγκατάσταση κατάλληλων φίλτρων για την αποφυγή εμφράγματος του δικτύου άρδευσης από αδιάλυτα σωματίδια του λιπάσματος, τυχόν ιζήματος κλπ.

6 Ποιοτική αξιολόγηση λίπανσης

Η λίπανση είναι αφανής εργασία: η εφαρμογή της γίνεται παρουσία επιβλέποντος ή βοηθού επιβλέποντος και για την παραλαβή της ισχύει ό,τι και για τις άλλες αφανείς εργασίες.

Η επιτροπή παραλαβής ελέγχει από τον φάκελο του έργου τις αναλύσεις εδάφους καθώς και τα φύλλα καταγραφής χρησιμοποιούμενων εισροών, μαζί με τα αντίστοιχα παραστατικά αγοράς των εισροών αυτών

και δύναται να περικόψει τη δαπάνη κάθε λίπανσης που δεν τεκμηριώνεται ή δεν είναι επαρκώς αιτιολογημένη ως προς την ανάγκη, το χρόνο, την εφαρμογή, το είδος και την ποσότητα του λιπάσματος.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωττική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96.

7.1 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Η παρούσα προδιαγραφή και οι αναλύσεις εδάφους πρέπει να εφαρμόζονται πιστά ως προς τις δόσεις τον τρόπο και το χρόνο λίπανσης, σύμφωνα με τους Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής στα άρθρα που είναι σχετικά με το αντικείμενο.

Να μη γίνεται διασπορά λιπάσματος όταν πνέει ισχυρός άνεμος και να χρησιμοποιούνται και να συντηρούνται σωστά οι λιπασματοδιανομείς.

Κατά τη συσκευασία, μεταφορά και αποθήκευση να λαμβάνονται μέτρα (ειδικά στα λιπάσματα υγρής μορφής) για τη διασφάλιση από τον κίνδυνο διαρροής

Ειδικά για τις λιπάνσεις μέσω αρδευτικών δικτύων πρέπει να συντηρούνται επιμελώς οι δεξαμενές, οι σωληνώσεις, οι βαλβίδες κλπ. για την αποφυγή τυχόν διαρροών.

Σε όξινα εδάφη (με pH < 6,5) να εφαρμόζονται φυσιολογικώς αλκαλικά λιπάσματα και να αποφεύγεται η χρήση λιπασμάτων που συμβάλουν σε μεγαλύτερη μείωση του pH (αύξηση της οξύτητας) όπως είναι τα αμμωνιακά λιπάσματα (εξαιρείται η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία). Αντίστοιχα στα αλκαλικά εδάφη να προτιμούνται τα θειϊκά λιπάσματα.

Για την αποφυγή μόλυνσης των υπόγειων ή επιφανειακών νερών θα πρέπει:

- Να μη γίνεται εφαρμογή λιπασμάτων σε απόσταση μικρότερη από 5 m από όχθες ποταμών και λιμνών και μικρότερη από 0,5 m από κανάλια άρδευσης, στράγγισης, πηγάδια, γεωτρήσεις.

- Να μην τοποθετούνται σάκκοι με λιπάσματα σε απόσταση μικρότερη από 5 m από υδάτινους όγκους ή υδατορέματα, γεωτρήσεις και πηγάδια. Γενικότερα τα υλικά και τα μέσα συσκευασίας των λιπασμάτων να μην εγκαταλείπονται στον τόπο εφαρμογής ή σε οποιονδήποτε άλλο χώρο πλην αυτού που ορίζεται σαφώς από την Υπηρεσία.

- Κατά την εφαρμογή των αζωτούχων λιπασμάτων να μελετώνται και να τηρούνται με ιδιαίτερη προσοχή όλες οι οδηγίες που αναγράφονται στη συσκευασία και να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην αποφυγή χρήσης ή διασποράς λιπασμάτων σε τοποθεσίες, όπου ο κίνδυνος επιφανειακής απορροής είναι μεγάλος, ιδιαιτέρως σε εδάφη με ανεπαρκή στράγγιση ή/και με κλίση.

- Στην περίπτωση υδρολίπανσης πρέπει να εγκαθίστανται βαλβίδες αντεπιστροφής που να αποκλείουν τη ρύπανση της πηγής νερού με λίπασμα. Επίσης, δεν επιτρέπεται εγκατάσταση συστήματος υδρολίπανσης σε δίκτυα νερού που χρησιμοποιούνται και για ύδρευση.

Οι δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση ανόργανων λιπασμάτων δίνονται στον Πίνακα 4:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 4 - Δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση ανόργανων λιπασμάτων

Επιδράσεις	**Υπεύθυνα θρεπτικά στοιχεία**
Αλλοίωση βιολογικής ποιότητας, ελάττωση βιοποικιλότητας	Όλα
Υποβάθμιση βιολογικής ποιότητας νερού Α. Ευτροφισμός – ανάπτυξη αλγών Β. Αλλοίωση μακροφυτικών πληθυσμών Γ. Κίνδυνοι δημόσιας υγείας	 NO_3-N, PO_4-P NO_3-N
Προσθήκη βαρέων μετάλλων στα εδάφη	Φωσφορικά λιπάσματα
Οξίνιση εδαφών και επιφανειακών νερών	Αζωτούχα λιπάσματα
Εξαλάτωση εδαφών	Όλα τα λιπάσματα
Παραγωγή νιτρώδους οξέος	Αζωτούχα λιπάσματα

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η λίπανση των φυτών επιμετράται σε τεμάχια λιπανθέντων φυτών ή σε στρέμματα χλοοτάπητα και φυτών εδαφοκάλυψης, ανά εκτέλεση, ανάλογα με τον τρόπο εφαρμογής (με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα) και ανεξάρτητα από την ποσότητα και το είδος του λιπάσματος που καταναλώθηκε. Οι διαφυλλικές λιπάνσεις επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή περί φυτοπροστασίας.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κλάδεμα δένδρων

Lopping and pruning of trees

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01 «**Κλάδεμα δένδρων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 7

3.1 Κλάδεμα δένδρων 7

3.2 Κλαδευτήρια (pruning shears) 7

3.3 Ψαλίδες κλαδέματος (lopping shears) 8

3.4 Πριόνια κλαδέματος 8

3.5 Τηλεσκοπικά κλαδευτήρια (Pole pruners) 9

3.6 Αλυσοπρίονα 9

3.7 Μηχανήματα θρυμματισμού 9

3.8 Κλαδευτικό συγκρότημα 9

3.9 Κλάδεμα ανανέωσης 10

3.10 Βαθύ κλάδεμα ανανέωσης (Coppicing) 10

3.11 Κλάδεμα μόρφωσης 10

3.12 Pollarding 11

3.13 Topiary 11

3.14 Κλάδεμα διατήρησης σχήματος/ συντήρησης 11

3.15 Κλάδεμα ανύψωσης κόμης 11

3.16 Κλάδεμα αραίωσης κόμης 12

3.17 Κλάδεμα μείωσης κόμης 13

3.18 Κλάδεμα επαναφοράς σχήματος 14

3.19 Κλάδεμα άνθησης 15

3.20 Κλάδεμα διατήρησης της υγείας και ασφάλειας 15

3.21 Επιζήμιες πρακτικές κλαδέματος (topping και lopping) 15

4 Απαιτήσεις 16

4.1 Γενικά 16

4.2 Σχεδιασμός κλαδέματος/ Προγραμματισμός 17

4.3	Εποχή κλαδέματος	17
4.4	"Παστά" κλαδέματος	18
4.5	Συντήρηση εργαλείων	18
5	Τεχνική κλαδέματος	18
5.1	Τομές κλαδέματος	19
5.2	Τομή πάνω από οφθαλμό	19
5.3	Κανόνες κλαδέματος	19
5.4	Διαδικασία τομής	19
5.5	Μεταχείριση των πληγών από το κλάδεμα	20
5.6	Αποκατάσταση των πληγών του κορμού	20
5.7	Κλάδεμα φοινίκων	21
6	Ποιοτική αξιολόγηση κλαδέματος	21
7	Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος	21
7.1	Εξοπλισμός ασφαλείας	21
7.2	Μέτρα υγείας - ασφάλειας εργαζομένων	21
7.3	Μέτρα κατά τη χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων	22
8	Τρόπος επιμέτρησης	22

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Κλάδεμα δένδρων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων εργαλείων, υλικών και της μεθοδολογίας του κλαδέματος των δέντρων, έτσι ώστε να έχουν ελκυστική εμφάνιση και να εξυπηρετούνται σωστά οι λειτουργίες για τις οποίες φυτεύτηκαν.

Η παρούσα Προδιαγραφή έχει ως αντικείμενο τις εφαρμοστέες τεχνικές και μορφές κλαδέματος των καλλωπιστικών φυτών, ώστε να δοθεί τελικά ένα σχήμα, το οποίο να είναι χαρακτηριστικό του είδους και της ποικιλίας και να επηρεάζει θετικά ή αρνητικά την ανάπτυξη του φυτού (ανάλογα με τις επιδιωκόμενες χρήσεις).

Αν και κάθε φυτό επιδέχεται ειδικό κλάδεμα, στην παρούσα προδιαγραφή επιδιώκεται ομαδοποίηση και παρουσίαση γενικών κανόνων κλαδέματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01 δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί που αφορούν το κλάδεμα των δένδρων.

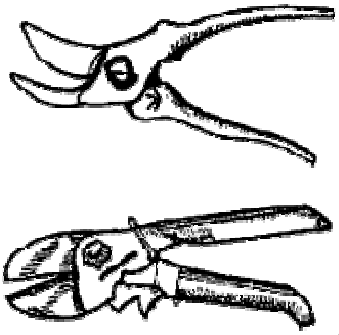
3.1 Κλάδεμα δένδρων

Ως κλάδεμα δένδρων ορίζεται η επιλεκτική απομάκρυνση τμήματος της βλάστησης αυτών, με σκοπό τη βελτίωση της υγείας και σφριγιλότητας, τον έλεγχο της ανάπτυξης, την αύξηση της άνθησης και της καρποφορίας και τη βελτίωση της εμφάνισης.

Τα προς απομάκρυνση τμήματα μπορεί να είναι νεαρή βλάστηση, μικρά κλαδιά, κλάδοι, μεγάλοι κλώνοι, τμήματα του κορμού ή της ρίζας αλλά συγήθως είναι βλαστοί και κορμοί. Συνεπώς, το κομμένο υλικό μπορεί να είναι μικρών διαστάσεων ή μεγάλα κομμάτια από το σκελετό του δέντρου.

3.2 Κλαδευτήρια (pruning shears)

Τα κλαδευτήρια είναι από τα πλέον χρησιμοποιημένα εργαλεία κλαδέματος και χρησιμοποιούνται για να κόβουν τα άκρα ή μικρά κλαδιά (διαμέτρου μέχρι 1,5 cm). Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι, οι οποίοι ανάλογα με τη μορφή των λεπίδων ομαδοποιούνται σε δύο βασικές κατηγορίες (Σχήμα 1): anvil (αμόνι) και by-pass.



Σχήμα 1 - Κλαδευτήρια

Οι ψαλίδες της πρώτης κατηγορίας φέρουν ευθύγραμμη λάμα που κόβει πάνω σε στέλεχος από μαλακότερο μέταλλο ("αμόνι") καθώς σφίγγουν οι λαβές.

Οι ψαλίδες της δεύτερης κατηγορίας φέρουν κυρτή λεπίδα (ράμφος παπαγάλων) που γλιστρά πάνω σε μια πιο φαρδιά αλλά επίσης κοφτερή λεπίδα, όπως τα κοινά ψαλίδια. Αυτός ο τύπος προτιμάται επειδή κόβει με ακρίβεια σε δύσκολα σημεία χωρίς να προκαλούνται άσκοπα σκισίματα ή συνθλίψεις των κλαδιών.

Γενικώς το κλαδί πρέπει να τοποθετείται κοντά στη βάση της λάμας, όπου μπορεί να κρατηθεί σταθερά. Όταν η τομή γίνεται με το άκρο, οι λάμες καταπονούνται.

3.3 Ψαλίδες κλαδέματος (lopping shears)

Οι ψαλίδες κλαδέματος (Σχήμα 2) χρησιμοποιούνται για κοπή κλαδιών με διάμετρο μεγαλύτερη από 1,5 cm έως και 7 cm. Έχουν μακριές χειρολαβές και δουλεύονται και με τα δύο χέρια. Και αυτές οι ψαλίδες χωρίζονται σε τύπο αμονιού και τύπο ψαλιδιού. Είναι εξαιρετικά χρήσιμες για το κλάδεμα κλαδιών μερικών ζωηρών θάμνων.



Σχήμα 2 - Ψαλίδα κλαδέματος

3.4 Πριόνια κλαδέματος

Τα μικρά πριόνια με τα λεπτά δόντια είναι καλύτερα για τους θάμνους και για κλαδιά διαμέτρου μέχρι 10 cm. Τα μεγαλύτερα πριόνια με τα χονδροειδή δόντια ενδείκνυνται για κλαδιά δέντρων με διάμετρο πάνω από 10 cm.

Είναι διαθέσιμοι πολλοί τύποι πριονιών (Σχήμα 3) που διαφέρουν στη μορφή της λαβής, στο μήκος και το σχήμα της λεπίδας καθώς και στην τοποθέτηση, την κλίση και τον τύπο των δοντιών. Επίσης, υπάρχουν πριόνια κατάλληλα για περιορισμένους χώρους και κλειστές γωνίες μεταξύ των κλαδιών.



Σχήμα 3 – Πριόνια κλαδέματος

© ΕΛΟΤ

Όσον αφορά στη λεπίδα, τα πριόνια με σταθερή λεπίδα και δερμάτινη θήκη είναι πιο ασφαλή και πιο εύχρηστα. Τα πριόνια που έχουν μαλακή και εύκαμπτη λεπίδα μπορεί να διπλώσουν ξαφνικά κατά τη χρήση τους με κίνδυνο να προκληθεί ατύχημα. Οι λεπίδες είναι ευθείες ή κυρτές.

Τα ελληνικά πριόνια έχουν κυρτή λεπίδα που καταλήγει σε αιχμή και δόντια με κλίση, τα οποία κόβουν με την κίνηση επαναφοράς τους (on the “pull-stroke”). Αυτός ο τύπος είναι πολύ χρήσιμος όταν ο χώρος είναι περιορισμένος γιατί κόβει από τη μέσα μεριά.

Τα αγγλικά πριόνια έχουν διπλή λάμα (λεπτά δόντια στη μία πλευρά και πιο χονδροειδή/ τραχιά στην άλλη), οπότε η μία πλευρά δίνει πιο στρωτές τομές από την άλλη.

Όσον αφορά στα δόντια των πριονιών αυτά συνήθως είναι εναλλάξ γυρισμένα προς τα έξω κατά μήκος της λεπίδας κοπής. Ο τύπος αυτός δεν είναι εύχρηστος στην περίπτωση φυτών με πυκνά κλαδιά.

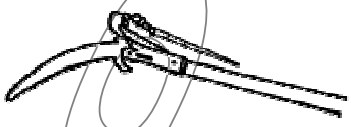
3.5 Τηλεσκοπικά κλαδευτήρια (Pole pruners)

Τα τηλεσκοπικά κλαδευτήρια (Σχήμα 4) έχουν από πάνω μια κοφτερή λεπίδα σε σχήμα γάντζου και μια άλλη επίσης κοφτερή λεπίδα από κάτω. Το κοπίδι είναι προσαρμοσμένο στην άκρη ιστού και ο χειρισμός γίνεται με το τράβηγμα ενός λεπτού σκοινιού. Ο ιστός μπορεί να είναι είτε τηλεσκοπικός είτε συναρμολογούμενος.

Οι ξύλινοι ιστοί είναι βαρείς. Οι ιστοί από αλουμίνιο είναι μεν ελαφρείς αλλά μπορεί να προκαλέσουν ηλεκτροπληξία εάν ακουμπήσουν ηλεκτροφόρο σύρμα. Καλύτερη λύση αποτελούν οι ιστοί από fiberglass ή από πλαστικό.

Σε τηλεσκοπικό ιστό μπορούν να προσαρμοστούν και πριόνια, αλλά είναι δύσχρηστα.

Γενικώς η χρήση τηλεσκοπικών κλαδευτηριών είναι αρκετά επικίνδυνη, γιατί μπορεί να πέσουν οι κομμένοι κλάδοι στο χειριστή και για αυτό πρέπει πάντα να χρησιμοποιούνται με προσοχή και φορώντας τον προβλεπόμενο προστατευτικό εξοπλισμό (κράνος, γυαλιά κ.λπ.).



Σχήμα 4 – Τηλεσκοπικά κλαδευτήρια

3.6 Αλυσοπρίονα

Κυκλοφορεί μια μεγάλη ποικιλία από αλυσοπρίονα, βενζινοκίνητα ή ηλεκτρικά (ελαφρά μοντέλα των αλυσοπρίονων υλοτομίας). Κατά κανόνα, τα αλυσοπρίονα δεν είναι κατάλληλα για κλάδεμα ζωντανών φυτικών ιστών. Ενδείκνυται κυρίως για την υλοτόμηση δέντρων ή την παραγωγή καυσόξυλων.

3.7 Μηχανήματα θρυμματισμού

Το μηχάνημα θρυμματισμού κορμοτεμαχίων και κλάδων έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Χοάνη εισαγωγής ξύλων κατάλληλα διαμορφωμένη, ώστε να προστατεύεται ο χειριστής του μηχανήματος.

- Σύστημα σωλήνων για την έξοδο των προϊόντων θρυμματισμού, περιστρεφόμενο, ώστε η εναπόθεση των προϊόντων να γίνεται στην επιθυμητή θέση. Συνήθως είναι υδραυλικής λειτουργίας. Μπορούν να προσαρμόζονται σε ελκυστήρα ή άλλο μηχάνημα ή όχημα ή να φέρουν ανεξάρτητο κινητήρα.

3.8 Κλαδευτικό συγκρότημα

Χαρακτηριστικά του κλαδευτικού συγκροτήματος:

- Αναβατόριο πλήρους περιστροφής, δυνατότητα χειρισμού από το χρήστη και δυνατότητα ανόδου της βάσης του κάδου τουλάχιστον 6 m.
- Κάδο που θα φέρει προστατευτικό κιγκλίδωμα.
- Ανάλογο ψαλίδι και πριόνι.
- Θα είναι αυτοκινούμενα, με κίνηση στους 4 τροχούς, ύψος διαφορικού τουλάχιστον 30 cm και υδραυλικό σύστημα σταθεροποίησης.
- Φορτηγό ανατρεπόμενο αυτοκίνητο.

3.9 Κλάδεμα ανανέωσης

Αφαιρείται το μεγαλύτερο μέρους των παλαιών βλαστών του φυτού, με στόχο την ανανέωση της βλάστησης. Κατά την αφαίρεση πολλών κλάδων πρέπει να δοθεί μέριμνα ώστε να μείνουν αρκετοί οφθαλμοί, για να μπορεί το φυτό να βλαστήσει.

Πρόκειται για κλάδεμα όλων των βραχιόνων του δέντρου έως τον κεντρικό κορμό, στο ύψος της κεντρικής διακλάδωσης. Εφαρμόζεται σε αραιά χρονικά διαστήματα, με σκοπό την ανανέωση της κόμης.

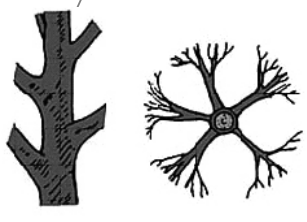
3.10 Βαθύ κλάδεμα ανανέωσης (Coppicing)

Πρόκειται για κλάδεμα του δέντρου περίπου στο ύψος του εδάφους, που αποσκοπεί στην ανάπτυξη πολλών και ισχυρών βλαστών στη βάση του δέντρου. Όταν το δέντρο κλαδεύεται για πρώτη φορά, θα διατηρείται μόνο τμήμα κορμού ύψους 20 cm, ενώ στα επόμενα κλαδέματα θα διατηρούνται περισσότερα τμήματα κορμών. Αυτή η πρακτική εφαρμόζεται κυρίως σε δασωμένες περιοχές και σπάνια σε αστικό πράσινο.

3.11 Κλάδεμα μόρφωσης

Διαμορφώνεται η κόμη του φυτού, όταν αυτό είναι σε νεαρή ηλικία, προκειμένου να αποκτήσει το τυπικό του είδους σχήμα και να βοηθηθεί ή να εμποδιστεί εφόσον απαιτείται η ανάπτυξη αυτού. Για τη δημιουργία επιθυμητών, αλλά αφύσικων σχημάτων, εφαρμόζονται ειδικά κλαδέματα μόρφωσης (topiary, pollarding) (βλ. παρακάτω).

Για τη δημιουργία ισχυρού και ανθεκτικού σε ανέμους σκελετού, το δέντρο πρέπει να κλαδευτεί ώστε να μείνουν περιορισμένοι ανθεκτικοί κλώνοι, σε σωστές αποστάσεις μεταξύ τους, κατά μήκος και ακτινωτά, γύρω από τον κεντρικό κορμό (Σχήμα 5).



Σχήμα 5 - Οι βραχίονες των δέντρων πρέπει να καταλαμβάνουν ακτινωτά όλη την περιφέρεια του δένδρου.

Στις δεντροστοιχίες, οι κύριοι κλάδοι των δέντρων πρέπει να αρχίζουν σε ύψος 1,80 έως 2,40 m από την επιφάνεια του εδάφους. Οι πιο χαμηλοί κλάδοι τους πρέπει να αφαιρούνται, ώστε η διάβαση κάτω από τα δέντρα να είναι απρόσκοπτη και χωρίς κίνδυνο τραυματισμού. Ιδεατά, η απομάκρυνση αυτών των κλάδων πρέπει να πραγματοποιείται σταδιακά, ακολουθώντας την ανάπτυξη του δέντρου. Η εφάπαξ απομάκρυνση αυτών των κλάδων έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία αδύναμου και ισχνού κορμού, που χρήζει υποστύλωσης. Αν παρόλα αυτά πρέπει να γίνει εφάπαξ απομάκρυνση, οι κατώτεροι κλάδοι πρέπει να κλαδευτούν αφήνοντας κοντά «υπολείμματα» που θα κόβονται σταδιακά.

© ΕΛΟΤ

Εάν επιτρέπεται από το επιδιωκόμενο σχήμα του φυτού το κλάδεμα γίνεται έτσι, ώστε περισσότερο φως να φθάνει στις εσωτερικές διακλαδώσεις του φυτού.

Ειδικοί τύποι κλαδέματος μόρφωσης είναι οι ονομαζόμενοι "pollarding" και "topiary" (κλάδεμα των φυτών σε αφύσικα και περίεργα σχήματα).

3.12 Pollarding

Έγκειται στην ετήσια απομάκρυνση όλης της νεαρής βλάστησης, με αποτέλεσμα τον επόμενο χρόνο να δημιουργείται πλούσια βλάστηση στα άκρα των κλάδων.

3.13 Topiary

Έγκειται στο κλάδεμα των φυτών σε γεωμετρικά ή άλλα σχήματα (κυρίως ζώων) με σκοπό τη δημιουργία ειδικών εντυπώσεων. Το κλάδεμα αυτό εφαρμόζεται σε συγκεκριμένα δέντρα (κερασιά, δάφνη Απόλλωνος) ή θάμνους με μικρά φύλλα.

3.14 Κλάδεμα διατήρησης σχήματος/ συντήρησης

Κλαδεύεται η κόμη του φυτού, ώστε να διατηρήσει τη μορφή που έχει δοθεί με προηγούμενο κλάδεμα. Αφαιρούνται βλαστοί ή κλάδοι, που επηρεάζουν αρνητικά το ισορροπημένο σχήμα του φυτού και κόβονται από τη βάση τους οι "ζωηροί" κλάδοι, οι οποίοι όταν δεν είναι σωστά κατανεμημένοι μπορεί να ανατρέψουν την ισορροπία του δέντρου. Είναι σημαντικό να επιτευχθεί ένα ελκυστικό σχήμα και ταυτοχρόνως ισορροπία μεταξύ βλάστησης και ανθοφορίας ή καρποφορίας, ενώ το φυτό θα διατηρείται ζωηρό και υγιές.

Ειδικότερα, τα κλαδέματα διατήρησης σχήματος είναι το κλάδεμα ανύψωσης κόμης, κλάδεμα αραίωσης κόμης, κλάδεμα μείωσης κόμης και το κλάδεμα επαναφοράς σχήματος.

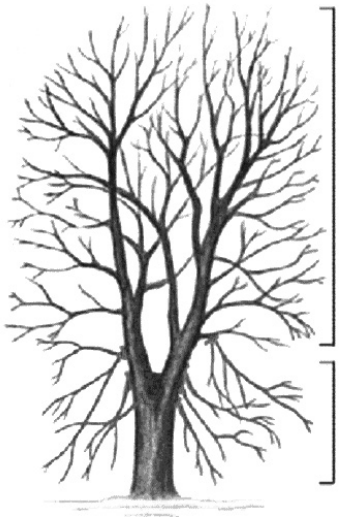
3.15 Κλάδεμα ανύψωσης κόμης

Είναι η πρακτική αφαίρεσης των κατώτερων κλάδων της κόμης με σκοπό την ελεύθερη πρόσβαση των πεζών, οχημάτων κ.λπ. Σε ορισμένες περιπτώσεις συνδυάζεται και με μέτρα προστασίας των δέντρων από ασθένειες.

Στα δέντρα αστικού πρασίνου, το ελάχιστο ελεύθερο ύψος καθορίζεται από τη χρήση του χώρου.

Στα δέντρα κατά μήκος οδικών αρτηριών το ελάχιστο ελεύθερο ύψος πρέπει να είναι 5,2 m από το οδόστρωμα. Οι κλάδοι θα απομακρύνονται τόσο από την πλευρά του δρόμου όσο και από την εσωτερική για τη διατήρηση ισορροπίας της κόμης. Μετά το κλάδεμα, η αναλογία του ύψους της παραμένουσας κόμης προς το ύψος του δέντρου πρέπει να είναι τουλάχιστον 2/3 (Σχήμα 6).

Η αφαίρεση των κλάδων μπορεί να γίνεται και σταδιακά, με διατήρηση "πρόσκαιρων", αδύναμων βλαστών που θα προστατεύουν το δέντρο από βανδαλισμούς και ηλιοεγκαύματα.



Σχήμα 6 - Κλάδεμα ανύψωσης κόμης- οι κλάδοι που αφαιρούνται εμφανίζονται με μπλε χρώμα, τα σημεία των τομών με κόκκινες γραμμές. Η αναλογία του ύψους της παραμένουσας κόμης ως προς το συνολικό ύψος του δέντρου πρέπει να είναι τουλάχιστον 2/3.

3.16 Κλάδεμα αραίωσης κόμης

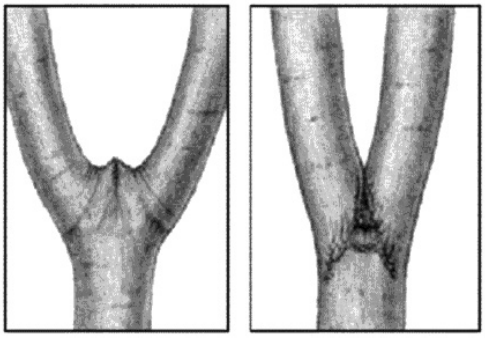
Είναι η επιλεκτική αφαίρεση κλάδων με σκοπό την αύξηση διείσδυσης του αέρα και του φωτισμού στο εσωτερικό της κόμης, με την ταυτόχρονη διατήρηση της δομής και του σχήματος του δέντρου. Με τη μείωση της πυκνότητας του φυλλώματος, μειώνεται η αντίσταση του δέντρου στον άνεμο και συνεπώς αυξάνεται η σταθερότητά του. Για την αποφυγή καταπόνησης του δέντρου και υπερβολικής παραγωγής "λαίμαργων" βλαστών, δεν πρέπει να αφαιρείται πάνω από το ¼ των ζωντανών βλαστών ανά κλάδεμα. Εάν κριθεί απαραίτητη η αφαίρεση μεγαλύτερου ποσοστού, αυτή πρέπει να γίνει σε διαδοχικά έτη. Η αφαίρεση βλάστησης θα γίνεται και εσωτερικά και εξωτερικά της κόμης, με τρόπο ώστε να διατηρείται η ισορροπία της βλάστησης και στους κλάδους και συνολικά στην κόμη (Σχήμα 7).



Σχήμα 7 - Κλάδεμα αραίωσης – οι κλάδοι που αφαιρούνται εμφανίζονται με μπλε χρώμα, τα σημεία των τομών με κόκκινες γραμμές. Δεν πρέπει να αφαιρείται πάνω από το ¼ των ζωντανών κλάδων στο ίδιο κλάδεμα.

© ΕΛΟΤ

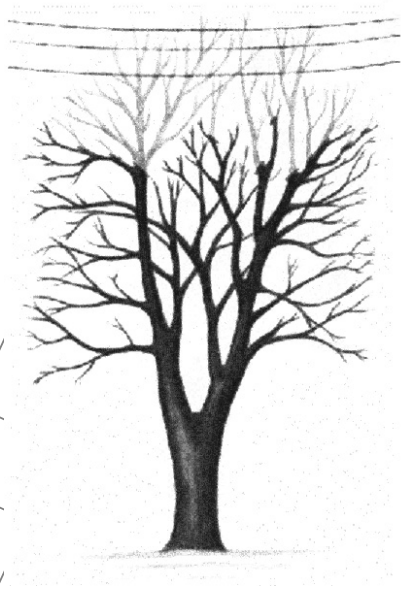
Κλάδοι που σχηματίζουν οξεία γωνία με τον κορμό (σχήμα V) αφαιρούνται γιατί η σύνδεσή τους με αυτόν είναι ασθενής, ενώ διατηρούνται οι κλάδοι με σχήμα U (Σχήμα 8).



Σχήμα 8 - Μορφές διακλάδωσης. Μορφή U υποδηλώνει ισχυρή σύνδεση. Μορφή V, που περικλείει φλοιό, υποδηλώνει χαλαρή σύνδεση.

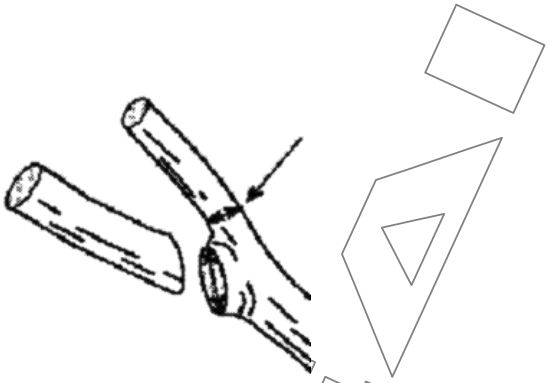
3.17 Κλάδεμα μείωσης κόμης

Αποκόπτονται οι κορυφές βλαστών ή κλάδων από το εξωτερικό τμήμα της κόμης, για τη μείωση του συνολικού όγκου (ύψους και περιφέρειας) του δέντρου, με διατήρηση όμως των χαρακτηριστικών του είδους (Σχήμα 9).



Σχήμα 9- Κλάδεμα μείωσης- οι κλάδοι που αφαιρούνται εμφανίζονται με μπλε χρώμα, τα σημεία των τομών με κόκκινες γραμμές. Η αφαίρεση κλάδων γίνεται και περιφερειακά της κόμης.

Κατά τη μείωση της κόμης οι πλάγιοι κλάδοι που απομένουν θα πρέπει να έχουν διάμετρο τουλάχιστον ίση προς το 1/3 της διαμέτρου των κλάδων που αφαιρούνται, για την αποφυγή υπερβολικής παραγωγής "λαίμαργων" κλάδων. Η αφαίρεση θα γίνεται σύρριζα στη διακλάδωση, χωρίς να αφήνεται "τακούνι" (Σχήμα 10).



Σχήμα 10 - Ο κλάδος που απομένει πρέπει να έχει τουλάχιστον το 1/3 της διαμέτρου του αφαιρούμενου κλάδου

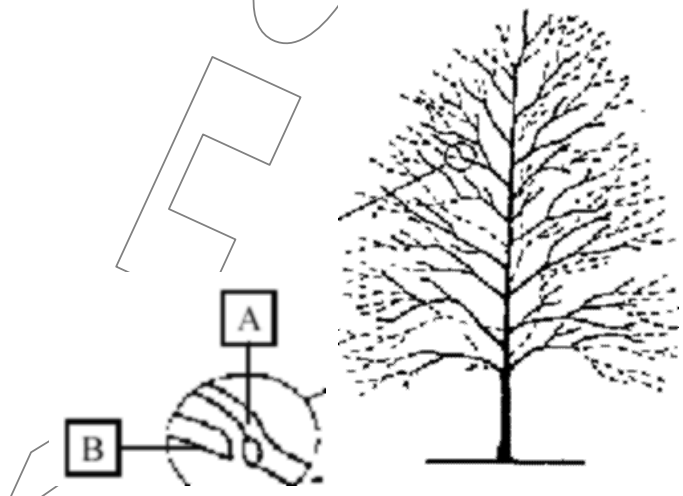
Σε περίπτωση μείωσης της κόμης δέντρων που γειτονεύουν με κτίρια ή βρίσκονται κατά μήκος οδού θα λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Η βλάστηση θα απέχει τουλάχιστον 1,5 m από τις πληροφοριακές πινακίδες ή τα φανάρια σηματοδότησης.
- Θα απέχει τουλάχιστον 1 m από τους βραχίονες φωτιστικών σωμάτων, ώστε να μην εμποδίζεται η δέσμη φωτός.

3.18 Κλάδεμα επαναφοράς σχήματος

Αφαιρούνται οι κορυφές των βλαστών ή κλάδων από το εξωτερικό τμήμα της κόμης, με σκοπό τη διαμόρφωση του σχήματος του δέντρου που έχει αναπτυχθεί ανισομερώς (ύψος ή περιφέρεια).

Σε περίπτωση που είναι απαραίτητη η απομάκρυνση μεγάλου κλάδου, τότε, για λόγους ισορροπίας, θα πρέπει να κλαδεύονται και αντίστοιχοι κλάδοι από την άλλη πλευρά της κόμης, για λόγους δε αισθητικούς πρέπει να μειώνεται το μήκος των άμεσα γειτονικών κλάδων. (Σχήμα 11).



Σχήμα 11 - Κλάδεμα σε πλευρικό κλάδο. Η βλάστηση αφαιρείται ώστε να παραμένει αποδεκτός βλαστός ή οφθαλμός. Ο βλαστός που απομένει (A) πρέπει να έχει διάμετρο τουλάχιστον το 1/3 της διαμέτρου του αφαιρούμενου (B).

© ΕΛΟΤ

3.19 Κλάδεμα άνθησης

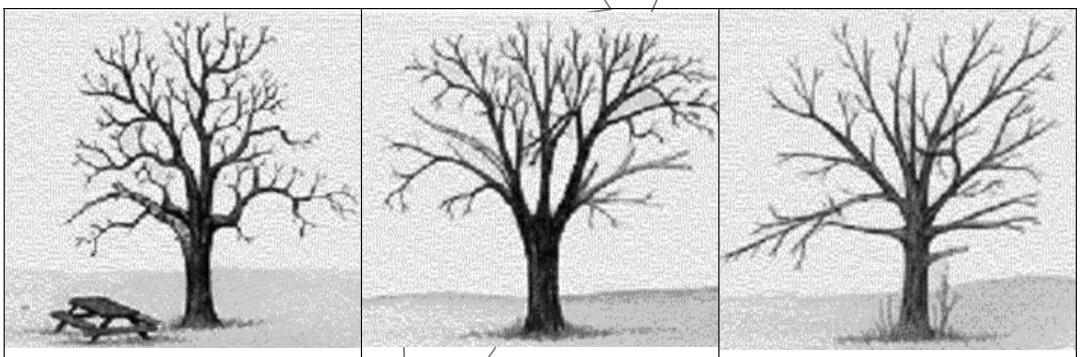
Αφαίρεση κλάδων, με την οποία επιδιώκεται η μεγαλύτερη δυνατή άνθηση των φυτών με τη διατήρηση περισσότερων ανθοφόρων οφθαλμών. Με το κλάδεμα άνθησης εξασφαλίζεται ισορροπία μεταξύ βλάστησης και άνθησης.

3.20 Κλάδεμα διατήρησης της υγείας και ασφάλειας

Το κλάδεμα για λόγους ασφάλειας (Σχήμα 12-Α) συνίσταται στην αφαίρεση των κλάδων, που εν δυνάμει μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμούς ή φθορά περιουσίας και περικοπή κλάδων που παρεμποδίζουν την ορατότητα της οδούς.

Το κλάδεμα για τη διατήρηση της υγείας του φυτού (Σχήμα 12-Β) αποσκοπεί στην αφαίρεση των ξηρών, κατεστραμμένων και αρρωστημένων κλάδων καθώς και όλων των παράπλευρων, ανώριμων και ασθενικών βλαστών που εμφανίζονται στο κέντρο των δέντρων και μπορεί να αποτελέσουν πιθανές εστίες μόλυνσης. Τα αφαιρούμενα τμήματα πρέπει να απομακρύνονται και να καίγονται. Επίσης, θα αφαιρούνται οι κλάδοι που διαπλέκονται, έτσι ώστε να δημιουργηθεί ισχυρός σκελετός, που συντελεί στην μείωση των πιθανοτήτων ζημιών λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων. Τέλος, ο κορμός του δένδρου θα καθαρίζεται, με κλαδευτικά ψαλίδια χειρός, από διάφορα παράσιτα φυτά (κισσός κ.λπ.).

Το κλάδεμα για αισθητικούς λόγους (Σχήμα 12-Γ) αποσκοπεί στην ενδυνάμωση της φυσικής μορφής και του χαρακτήρα των δέντρων ή τη διέγερση παραγωγής ανθέων.



Α. Λόγοι ασφάλειας	Β. Λόγοι υγείας	Γ. Αισθητικοί λόγοι

Σχήμα 12 - Προτεραιότητες κλαδέματος

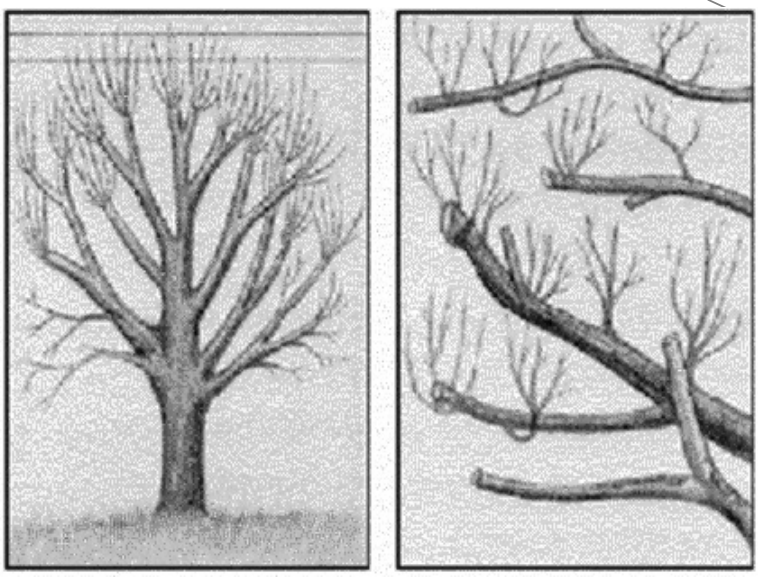
3.21 Επιζήμιες πρακτικές κλαδέματος (topping και lopping)

Το topping και το lopping είναι επιζήμιες πρακτικές για τα δέντρα (Σχήμα 13).

Το topping συνίσταται στην αφαίρεση του άνω τμήματος παλιών δέντρων για την μείωση του ύψους τους, με το κλάδεμα των κάθετων κλάδων σε μεσογονάτια διαστήματα (Α).

Το lopping συνίσταται στην κοπή των οριζοντίων κλάδων στα μεσογονάτια διαστήματα για τη μείωση της κόμης (Β).

Οι δύο αυτοί τύποι κλαδέματος των κύριων ή δευτερευόντων κλάδων, είτε για αισθητικούς (μείωση της θέας, της ηλιοφάνειας κ.λπ.) είτε για λόγους ασφάλειας (ανάπτυξη δέντρων κοντά σε καλώδια), προκαλούν τα αντίθετα από τα αναμενόμενα αποτελέσματα.



A. Topping B. Tipping ή lopping

Σχήμα 13 - Επιζήμιες πρακτικές κλαδέματος

Μεταξύ των δυσμενών επιπτώσεων του κορυφολογήματος είναι οι ακόλουθες:

- ανάπτυξη άσχημων, φουντωτών νέων κλάδων, που συνήθως ξεπερνούν σε ύψος τους αρχικούς βλαστούς.
- μείωση της αισθητικής αξίας, τελικώς, με την αλλοίωση του φυσικού σχήματος του δέντρου.
- εξασθένηση της δομής του δέντρου, και αύξηση κινδύνου σπασίματος.
- αύξηση της ευαισθησίας του δέντρου στην σήψη.

Με το σωστό κλάδεμα μπορεί να επιτευχθεί η απομάκρυνση των "ενοχλητικών" κλάδων χωρίς τα προβλήματα που δημιουργούν οι δύο παραπάνω πρακτικές κλαδέματος.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα φυτά είναι ζώντες οργανισμοί και χρειάζονται ιδιαίτερη φροντίδα, μεταχείριση, και παρακολούθηση καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών. Το κλάδεμα αποτελεί σημαντικό τομέα της συντήρησης των φυτών.

Το κλάδεμα θα πρέπει να γίνεται με το σωστό τρόπο, κατάλληλη εποχή και από ειδικευμένο προσωπικό, πρέπει δε να αποτελεί προγραμματισμένη εργασία ώστε να μην δημιουργείται υπερβλάστηση. Σε περίπτωση υπερβολικής βλάστησης και για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών πρέπει η επαναφορά να γίνεται σταδιακά μέσα στην πάροδο αρκετών χρόνων.

Το κλάδεμα γίνεται:

- Για να δοθεί σχήμα στο φυτό ή να διατηρηθεί το σχήμα του.
- Για την καλύτερη ανάπτυξή του (ενδυνάμωσή του).

© ΕΛΟΤ

- Για την αυξημένη παραγωγή ανθέων.
- Για λόγους αισθητικής.
- Για λόγους ασφάλειας (να καθαριστεί η κόμη από νεκρά, ασθενή, σπασμένα και τραυματισμένα μέρη ή χαμηλά κλαδιά, που μπορεί να αποτελέσουν κίνδυνο για ανθρώπους, οχήματα ή κτίρια).
- Για να εξισορροπηθεί η υπέργεια βλάστηση με την ρίζα. Η ευρωστία της ρίζας αποτελεί σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει το εύρος του κλαδέματος.

Ανάλογα με τους στόχους του κλαδέματος έχουν εφαρμογή αντίστοιχες τεχνικές.

4.2 Σχεδιασμός κλαδέματος/ Προγραμματισμός

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση έκθεση με το προτεινόμενο πρόγραμμα εργασίας, στην οποία θα αναφέρεται ο αριθμός των δένδρων που θα κλαδευτούν, ανά ύψος και ανά ΦΕΑ, καθώς και τα είδη κλαδέματος που θα εφαρμοσθούν (κλάδεμα ανανέωσης, μόρφωσης κ.λπ.).

4.3 Εποχή κλαδέματος

Το κλάδεμα πρέπει να αποφεύγεται σε εποχές που υπάρχει αυξημένος κίνδυνος προσβολής των φυτών από ασθένειες ή μικροοργανισμούς.

Η εποχή κλαδέματος καθορίζεται από το είδος του δέντρου, το είδος του κλαδέματος, την περιοχή και τις κλιματολογικές συνθήκες της συγκεκριμένης χρονιάς.

4.3.1 Φυλλοβόλα δένδρα

Καλύτερη εποχή κλαδέματος θεωρείται το τέλος του χειμώνα. Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Να αποφεύγεται το κλάδεμα την άνοιξη κατά την έκπτυξη των φύλλων.
- Να αποφεύγεται το κλάδεμα το φθινόπωρο κατά την αποβολή των φύλλων.
- Όταν το δέντρο αποτελεί καταφύγιο πουλιών το χειμώνα, οι εργασίες κλαδέματος σε αυτό επιβάλλεται να καθυστερήσουν μέχρι να ανέβουν οι θερμοκρασίες.
- Σε περιοχές με όψιμους παγετούς το κλάδεμα να εκτελείται πριν την έκπτυξη των φύλλων.

4.3.2 Αειθαλή δένδρα

Μπορούν να κλαδευτούν οποιαδήποτε εποχή του έτους, καλύτερη όμως περίοδος θεωρείται η άνοιξη, όχι όμως κατά την περίοδο της άνθησης.

Σε περιοχές με όψιμους παγετούς, το κλάδεμα θα εκτελείται με γνώμονα τη προστασία των δένδρων από την παγετοπληξία.

4.3.3 Ανθοφόρα δένδρα

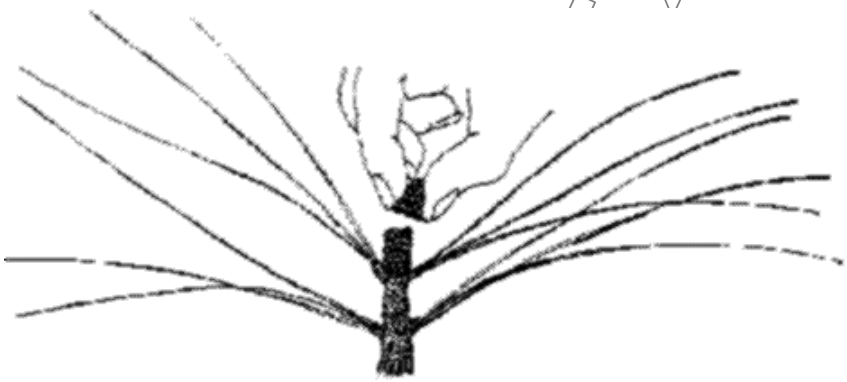
- Σε ξύλο τρέχουσας βλάστησης, το κλάδεμα θα γίνεται όταν τα φυτά είναι σε περίοδο λήθαργου.
- Σε ξύλο παρελθόντος έτους, το κλάδεμα θα γίνεται αμέσως μετά το τέλος της άνθησης και πριν το σχηματισμό ανθοφόρων οφθαλμών.

4.3.4 Δέντρα σκίασης

Το κλάδεμα θα γίνεται κατά την περίοδο λήθαργου ή αμέσως μετά την πρώτη έκπτυξη βλάστησης.

4.3.5 Κωνοφόρα

Για τον έλεγχο της ακραίας βλάστησης (κυριαρχία κορυφής) και τη δημιουργία πιο συμπαγούς φυτού, θα κορυφολογείται το μισό του ακραίου οφθαλμού την άνοιξη ή αμέσως πριν την έκπτυξη των νέων βελονών (Σχήμα 14).



Σχήμα 14 - Το κλάδεμα των κωνοφόρων γίνεται με κορυφολόγημα του μισού ακραίου οφθαλμού πριν την επιμήκυνση των βελονών

Γενικά τα περισσότερα είδη δέντρων ανέχονται ήπια κλαδέματα καθ' όλη σχεδόν τη διάρκεια του έτους. Εξαίρεση αποτελούν τα είδη που είναι επιρρεπή στην έκκριση χυμών (π.χ. σφένδαμος, σημύδα, καρυδιά), τα οποία καλό είναι να μην κλαδεύονται νωρίς την άνοιξη, όταν υπάρχει έντονο ανιόν ρεύμα χυμών. Η έκκριση (απώλεια) χυμών κατά το κλάδεμα είναι ακίνδυνη, αλλά σπαταλά τους πόρους των δέντρων και είναι αντιαισθητικά. Επίσης, πρέπει να αποφεύγεται το κλάδεμα ευαίσθητων σε ασθένειες δέντρων την εποχή της μέγιστης ευαισθησίας τους.

Οι κατεστραμμένοι, νεκροί κλάδοι μπορούν αφαιρούνται οποιαδήποτε στιγμή του έτους.

4.4 "Παστά" κλαδέματος

Όταν η τομή είναι μεγαλύτερη των 5-10 cm τότε θα καλύπτεται με «πάστα κλαδέματος» (βαφή σε σπρέι ή βαφή με πινέλο), ώστε να προστατευτεί το φυτό από την είσοδο μικροοργανισμών.

4.5 Συντήρηση εργαλείων

Τα εργαλεία πρέπει να καθαρίζονται και να λαδώνονται μετά τη χρήση τους για προστασία από την σκουριά. Επίσης, οι λάμες τους πρέπει να είναι πάντα πολύ καλά ακονισμένες για αποφυγή τραυματισμού των βλαστών.

Σε περίπτωση που κλαδεύεται φυτό προσβεβλημένο από μύκητες, τότε το εργαλείο κλαδέματος θα απολυμαίνεται με οινόπνευμα, για αποφυγή μετάδοσης ασθενειών.

5 Τεχνική κλαδέματος

Η τεχνική κλαδέματος εξαρτάται κυρίως από τον στόχο και από το είδος του φυτού.

© ΕΛΟΤ

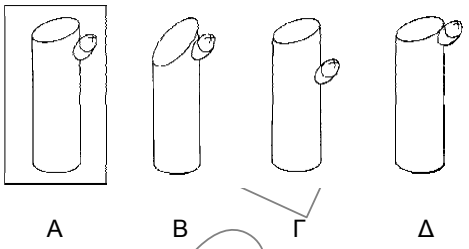
5.1 Τομές κλαδέματος

Οι τομές θα είναι πάντα κεκλιμένες. Η μικρή κλίση της τομής βοηθά στην απομάκρυνση της υγρασίας από την επιφάνεια κοπής, άρα και του κινδύνου προσβολών. Οι τομές θα γίνονται ακριβώς πάνω από ένα οφθαλμό (σε απόσταση περίπου 5 mm) με κατεύθυνση προς τα έξω ή κάτω από το κολάρο ενός κλάδου (το ελαφρύ εξόγκωμα που παρατηρείται ακριβώς πριν τη διασταύρωση αυτού με ένα μεγαλύτερο κλάδο ή με τον κορμό). (Σχήμα 15).

Η περιστροφή του εργαλείου κλαδέματος γύρω από ένα κλαδί κατά την κοπή απαγορεύεται διότι και το εργαλείο καταπονείται και η τομή γίνεται ανώμαλη και δεν επουλώνεται σωστά. Όταν απομακρύνεται ευμεγέθης βλαστός πρέπει να λειαίνεται η τομή, κυρίως γύρω στα άκρα της, με κλαδευτικό σουγιά ή σκαρπέλο.

5.2 Τομή πάνω από οφθαλμό

Επιλέγεται ζωηρός και υγιής οφθαλμός με κατεύθυνση προς τα έξω, ώστε ο νέος βλαστός που θα εκπτυχθεί να μην κατευθυνθεί προς το κέντρο του φυτού. Σε είδη που έχουν αντίθετους οφθαλμούς απομακρύνεται ο εσωτερικός οφθαλμός. Δεν πρέπει να γίνεται τομή επί του βλαστού στο μεσοδιάστημα μεταξύ δύο οφθαλμών.



Σχήμα 15 - Γωνίες τομής. "Α" σωστή τομή. "Β" η τομή έχει μεγάλη κλίση και είναι πολύ κοντά στον οφθαλμό, "Γ" η τομή έχει μικρή κλίση (σχεδόν οριζόντια) και είναι πολύ μακριά από τον οφθαλμό, "Δ" η τομή έχει πολύ μικρή κλίση και είναι πολύ κοντά στον οφθαλμό.

5.3 Κανόνες κλαδέματος

Κατά το κλάδεμα θα εφαρμόζονται οι κανόνες του 1/3 και του ¼:

Θα απομακρύνεται πάνω από το ¼ (25 %) της κόμης ενός δέντρου κατά τη διάρκεια της ίδιας εποχής.

Θα ενισχύονται οι πλευρικοί κλάδοι υπό κλίση 1/3 ως προς την κατακόρυφο (γωνία 30ο) όπου είναι δυνατόν.

Πρέπει να παραμένει μόνο ένας κεντρικός κορμός για τα περισσότερα είδη (εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη).

Η διάμετρος των κύριων πλευρικών κλάδων θα είναι τουλάχιστον κατά 1/3 μικρότερη από τη διάμετρο του κορμού.

Όταν απαιτείται η απομάκρυνση μεγάλου κλάδου, η τομή θα γίνεται στο σημείο ένωσής του με έναν άλλο μεγάλο κλάδο ή με τον κορμό, χωρίς να κολοβωθεί ή να μείνει υπόλειμμα (βλ. επόμενη παράγραφο).

5.4 Διαδικασία τομής

Η απομάκρυνση **μεγάλων κλάδων** (με διάμετρο μεγαλύτερη από 5 cm) θα γίνεται σταδιακά με διενέργεια τριών (3) τομών, είτε πρόκειται για ζωντανούς είτε για νεκρούς κλάδους (Σχήμα 16):

- Τομή 1

Απομακρύνεται ο κύριος όγκος του κλάδου (σε μικρά, ευμεταχείριστα τμήματα), ώστε να μειωθεί το βάρος του τελευταίου τμήματος. Στη συνέχεια, και σε απόσταση περίπου 30 cm από τον κορμό, γίνεται η πρώτη μερική τομή από την κάτω πλευρά του κλάδου και μέχρι περίπου το ¼ της διαμέτρου του για την αποφυγή αποκόλλησης του φλοιού από τον κορμό (υπάρχει η πιθανότητα να λυγίσει ο κλάδος από το βάρος του και να σχίσει τον κορμό).

- Τομη 2

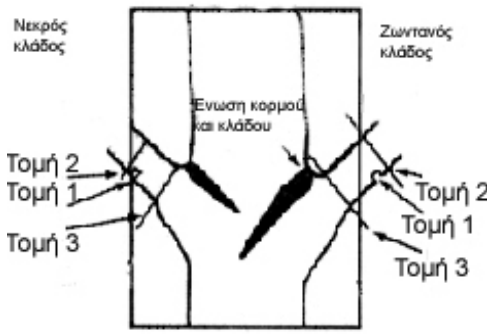
Στη συνέχεια ο κλάδος κόβεται κάθετα και με φορά από πάνω προς τα κάτω σε απόσταση 5 cm πάνω από την αρχική τομή και αφήνεται να πέσει. Η ανάποδη αρχική τομή εξασφαλίζει ότι ο κλάδος δε θα χρειαστεί υποστήριξη.

- Τομή 3

Η εργασία περαιώνεται με την τελική κοπή που πραγματοποιείται στη γραμμή του κολάρου από πάνω προς τα κάτω. Η επιφάνεια που μένει πρέπει να είναι τελείως λεία. Η τελική λείανση των άκρων επιτυγχάνεται με ένα κλαυδετικό σουγιά, με προσοχή για να μην επεκταθεί η πληγή.

Κατά την απομάκρυνση μεγαλύτερων κλάδων το κολάρο θα αφήνεται ανέπαφο. Αν το κολάρο δεν είναι εμφανές, η τομή θα ξεκινά από την πάνω πλευρά του κλάδου, σε απόσταση 2-3 cm από τη διχάλα του δέντρου και να συνεχίζει προς τα κάτω, με μια ελαφριά κλίση προς τα έξω.

Η διαδικασία απομάκρυνσης των μεγάλων κλάδων θα γίνεται με σχοινιά για την εξασφάλιση ελέγχου κατά την μεταφορά των κομμένων τμημάτων. Οι κλάδοι δεν θα αφήνονται να πέσουν από ψηλά, γιατί υπάρχει κίνδυνος να σπάσουν τους κατώτερους κλάδους.



Σχήμα 16 - Διαδικασία τριών τομών για απομάκρυνση μεγάλων κλάδων

Η απομάκρυνση **μικρών κλάδων** θα γίνεται με απότομη (υπό κλίση), καθαρή τομή, ακριβώς πριν από έναν πλευρικό οφθαλμό ή πριν από άλλο κλαδί.

5.5 Μεταχείριση των πληγών από το κλάδεμα

Οι τομές κλαδέματος με διάμετρο πάνω από 10 cm θα καλύπτονται με προστατευτικά υλικά (πάστες επούλωσης πληγών), ώστε να αποτρέπεται η εισαγωγή μικροοργανισμών στα φυτά και να επιταχύνεται η επούλωση της πληγής. Η εφαρμογή της πάστας θα γίνεται με πινέλο ή με τοπικό ψεκασμό (σπρέι).

5.6 Αποκατάσταση των πληγών του κορμού

Για την περιποίηση πληγών του δένδρου που προέρχονται από μηχανήματα, ζώα ή άλλες αιτίες θα γίνεται επιμελής καθαρισμός της πληγής και το τραύμα θα λειαίνεται και θα καλύπτεται με την πάστα επούλωσης τομών.

© ΕΛΟΤ

5.7 Κλάδεμα φοινίκων

Κατά το κλάδεμα των φοινίκων δεν πρέπει να κόβεται ή να τραυματίζεται ο ακραίος οφθαλμός, γιατί τότε ξηραίνεται το δέντρο.

Τα παλιά φύλλα των φοινίκων θα απομακρύνονται, γιατί αποτελούν καταφύγιο επιβλαβών εντόμων και ενέχουν κίνδυνο πυρκαγιάς. Η αφαίρεση των φύλλων αυτών θα γίνεται με τομές από κάτω προς τα πάνω, για την αποφυγή τραβήγματος των ινών από τον κορμό του φοίνικα.

6 Ποιοτική αξιολόγηση κλαδέματος

Τα κριτήρια αποδοχής της εργασίας κλαδέματος είναι τα ακόλουθα:

- Καταλληλότητα εποχής κλαδέματος.
- Χαρακτηριστικό του είδους σχήμα του δέντρου.
- Έλεγχος σπασμένων κλάδων.
- Θέση και καθαρότητα τομών.
- Επάλειψη τομών με προστατευτικό πολτό.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Εξοπλισμός ασφαλείας

Ο εξοπλισμός ασφάλειας θα αποτελείται από στολή εργασίας (σακάκι, παντελόνι ή φόρμα), κράνος, ωτοασπίδες, γάντια, επιγονατίδες, μπότες και ζώνη. Τα παραπάνω είδη θα ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ελληνικού Ινστιτούτου Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας εργαζομένων

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96.

Το κλάδεμα δένδρων είναι μία από τις πλέον επικίνδυνες εργασίες συντήρησης πρασίνου.

Η επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού και η σωστή χρησιμοποίησή του ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο τραυματισμού του τεχνίτη κλαδέματος.

Τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στη συνέχεια συντελούν στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου ατυχημάτων:

- Οι εργαζόμενοι που συμμετέχουν έμμεσα σε χειρωνακτικές διαδικασίες εδάφους (καθαρισμός, απομάκρυνση κλαδιών κ.λπ.), θα πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση 2 τουλάχιστον μήκων του ύψους των δέντρων που κλαδεύονται, εκτός και αν είναι απαραίτητη η αφαίρεση μεγάλων κορμών η οποία θα εκτελείται από ομάδα εργαζομένων.
- Πριν αρχίσει οποιαδήποτε εργασία κλαδέματος, ο χειριστής του αλυσοπρίονου ή/και ο επικεφαλής της ομάδας κλαδέματος θα εξετάσουν προσεκτικά τα χαλαρά άκρα, τα χοντρά κομμάτια, ή άλλο υπερυψωμένο υλικό, θα επιθεωρήσουν την περιοχής εκτέλεσης των και θα εντοπίσουν τυχόν εμπόδια.

- Ο επικεφαλής θα καθορίσει εάν τον αριθμό των εργαζομένων που είναι απαραίτητοι για τις διαδικασίες κοπής και τα καθήκοντα εκάστου.

- Οι εργαζόμενοι θα κατανεμηθούν στον χώρο εργασίας ανάλογα με τα καθήκοντά τους και θα οργανωθούν, έτσι ώστε οι ενέργειες του ενός εργαζομένου να μην δημιουργούν κινδύνους για οποιοδήποτε άλλο εργαζόμενο.

- Οι εργαζόμενοι που πρέπει να επανέλθουν στην περιοχή εργασίας δε θα πλησιάζουν πριν τους αντιληφθεί ο χειριστής του αλυσοπρίονου.

- Ο χειριστής του αλυσοπρίονου θα είναι δεμένος με ζώνη από ένα ή δύο σταθερά σημεία. Η ζώνη θα πρέπει να αποσυνδέεται εύκολα για την γρήγορη απομάκρυνση του σε περίπτωση κινδύνου.

- Μόλις ολοκληρωθεί η πίσω τομή, ο χειριστής θα μετακινείται αμέσως σε ασφαλή απόσταση μακριά από το δέντρο ή τον κορμό, μέσω της προγραμματισμένης διαδρομής.

- Πριν την αναρρίχηση θα γίνει οπτική αξιολόγηση του κινδύνου.

- Θα εξετάζεται εάν τα κλαδιά του δένδρου μπορούν να συγκρατήσουν τον εργαζόμενο.

- Θα εξετάζεται εάν στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών διέρχονται ηλεκτροφόρα καλώδια και ανάλογα θα σχεδιάζεται το κλάδεμα έτσι ώστε ούτε ο εργαζόμενος, ούτε τα εργαλεία κλαδέματος αλλά ούτε τα κομμένα κλαδιά να έρχονται σε επαφή με τα καλώδια.

- Όταν υπάρχει κίνδυνο ηλεκτροπληξίας θα χρησιμοποιούνται εργαλεία χειρός με μόνωση.

- Απαγορεύεται το κλάδεμα δέντρων που έρχονται σε επαφή ή είναι επικίνδυνα κοντά σε ηλεκτροφόρα σύρματα, χωρίς την παρουσία τεχνικού της ΔΕΗ.

7.3 Μέτρα κατά τη χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων

- Όταν η αναρρίχηση στο δένδρο κρίνεται επικίνδυνη, θα χρησιμοποιείται ανυψωτικό μηχάνημα.

- Το ανυψωτικό μηχάνημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε για να ανυψώσει τον κλαδούχο στην θέση εργασίας στο δέντρο, είτε για να στηρίξει τον κλαδούχο κατά τη διάρκεια του κλαδέματος

- Ο χειριστής του ανυψωτικού μηχανήματος και ο επικεφαλής της ομάδας εργασίας θα εξετάζουν και θα αποφασίζουν από κοινού την όλη διαδικασία κίνησης του μηχανήματος για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών.

- Το καδοφόρο θα στηρίζεται σε σταθερή επιφάνεια και θα διατηρείται σε θέση περίπου οριζόντια με τη βοήθεια πελμάτων σταθεροποίησης. Εφιστάται η προσοχή στην μη υπερφόρτωση του βραχίονα ανύψωσης του μηχανήματος.

- Όλοι οι εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με κράνος, προστατευτικά υποδήματα και φόρμα εργασίας.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες διαμόρφωσης κόμης, ανανέωσης κόμης και κοπής επιμετρώνται σε τεμάχια, ανάλογα με το μέγεθος των έργων και περιλαμβάνουν:

- Το προσωπικό, τον εξοπλισμό, τα μέσα και τα εργαλεία που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών.

- Την επάλειψη των τομών (αν προβλέπεται).

© ΕΛΟΤ

– Την περισυλλογή των προϊόντων κοπής, τον τεμαχισμό αυτών, την φόρτωση επί αυτοκινήτου και την μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση, σε θέσεις απόρριψης της εγκρίσεως των αρμοδίων αρχών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα άνωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

–

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κλάδεμα θάμνων

Pruning of shrubs

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 7

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-02 «**Κλάδεμα θάμνων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....12

4.1 Σχεδιασμός κλαδέματος/ Προγραμματισμός....12

4.2 Εποχή κλαδέματος....12

4.3 Συντήρηση εργαλείων....12

5 Τεχνική κλαδέματος....12

4.4 Απομάκρυνση αποξηραμένων τμημάτων....12

4.5 Αραίωμα....13

4.6 Περικοπή κλάδων....13

4.7 Τομές κλαδέματος....15

6 Ποιοτική αξιολόγηση κλαδέματος....16

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 16

8 Τρόπος επιμέτρησης....16

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κλάδεμα θάμνων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-02 αφορά στην περιγραφή των απαιτήσεων για τα εργαλεία, τα υλικά, την μεθοδολογία του κλαδέματος των θάμνων, έτσι ώστε να έχουν ελκυστική εμφάνιση και να εξυπηρετούνται σωστά οι λειτουργίες για τις οποίες φυτεύτηκαν.

Καθορίζονται τεχνικές και μορφές κλαδέματος, κατάλληλες ώστε να δοθεί τελικά ένα σχήμα στο φυτό, το οποίο να είναι χαρακτηριστικό του είδους και της ποικιλίας και να επηρεάζει θετικά ή αρνητικά την ανάπτυξη του φυτού (ανάλογα με τις επιδιωκόμενες χρήσεις). Επίσης καθορίζονται απαιτήσεις για τις εργασίες ανανέωσης παλαιών θάμνων και τον προγραμματισμό τακτικού κύκλου κλαδεμάτων, με σκοπό τη βελτιστοποίηση της διάρκειας ευδοκίμησης των θάμνων.

Παρά το γεγονός ότι κάθε φυτό επιδέχεται ειδικό κλάδεμα, στο παρόν Ελληνικό Πρότυπο ομαδοποιούνται οι κανόνες κλαδέματος υπό μορφή γενικών κανόνων. Κατ' εξαίρεση οι τεχνικές κλαδέματος για τις τριανταφυλλιές αντιμετωπίζονται ιδιαιτέρως.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-02 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01 Lopping and pruning of trees -- Κλάδεμα δένδρων

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί που αφορούν το κλάδεμα των θάμνων.

3.1 Κλάδεμα θάμνων

Ως κλάδεμα ορίζεται η απομάκρυνση τμήματος της βλάστησης από ποώδη ή ξυλώδη φυτά για να διατηρηθεί η υγεία και η ζωτικότητά τους, να ρυθμιστεί το σχήμα και το μέγεθος των θάμνων, να κατευθυνθεί η ανάπτυξή τους καθώς και για να ελεχθεί η ανθοφορία και καρποφορία τους.

3.2 Ψαλίδια μπορντούρας

Για το κούρεμα των φρακτών (μπορντούρας) θα χρησιμοποιούνται ψαλίδια με μεγάλες λάμες κοπής και αντίστοιχα μεγάλες χειρολαβές. Οι λάμες θα είναι μήκους 20 cm και κατά προτίμηση οδοντωτές. Τα ψαλίδια θα διαθέτουν απορροφητές κλονισμού από μεταλλικά ελατήρια μεταξύ των λαβών.

Ο πιο κοινός τύπος ψαλιδιών είναι ο χειροκίνητος, αν και τα μηχανοκίνητα ψαλίδια (βενζινοκίνητα ή ηλεκτροκίνητα) είναι πρακτικότερα σε περιπτώσεις κλαδέματος μεγάλων επιφανειών φρακτών. Οι τύποι αυτοί διαθέτουν δύο λεπίδες εκ των οποίων η μία είναι σταθερή και η άλλη κινείται παλινδρομικά πάνω από τη σταθερή ή αλυσίδα . (Σχήμα 1).



Σχήμα 1- Ψαλίδια μπορντούρας (χειροκίνητο και μηχανοκίνητο).

Για το κλάδεμα μπορντούρας σε οδικούς άξονες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ψαλίδια προσαρμοσμένα σε αυτοκινούμενα μέσα.

- Κλαδευτήρια
- Ψαλίδες κλαδέματος (LOPPING SHEARS)
- Πριόνια
- Εξοπλισμός ασφαλείας

3.3 Τύποι κλαδέματος

Διακρίνονται δύο βασικοί τύποι κλαδέματος: ο φυσικός, ο οποίος αποκρίνεται στο φυσικό σχήμα της ανάπτυξης ενός θάμνου και ο τυπικός, ο οποίος συμπεριλαμβάνει αυστηρές μορφές κλαδέματος, όπως τα ειδικά σχήματα (topiaries), τα αναρριχώμενα, φράκτες κλπ.

Η φυσική όψη επιτυγχάνεται ακολουθώντας το φυσικό σχήμα που έχει κάθε είδος. Για την απόκτηση αυτής της φυσικής μορφής εφαρμόζεται το αραίωμα (thinning).

Ένα τυπικό σχήμα επιτυγχάνεται είτε μέσω συνεχούς και προσεκτικού κλαδέματος είτε μέσω επιλογής ποικιλιών, που έχουν καθαρό και συμπαγές σχήμα. Η διατήρηση ενός αυστηρού και καθορισμένου σχήματος επιτυγχάνεται με περικοπή κλάδων (heading).

3.4 Κλάδεμα αναζωογόνησης

Πρόκειται για το κλάδεμα που δίνει δυνατότητα αναζωογόνησης σε παλιούς, εγκατελειμένους θάμνους. Η εργασία ξεκινά με την απομάκρυνση παλιών, ασθενικών και λεπτών κλάδων, ώστε να ανοιχτούν δίοδοι φωτός προς το εσωτερικό του θάμνου.

Σε θάμνους με ένα κύριο, κεντρικό βλαστό, πχ. γαρδένια, λιγούστρο η αναζωογόνηση συνιστάται ανά 2-3 χρόνια, με αυστηρό αραίωμα. Κάθε χρονιά θα αφαιρείται το 1/3 έως το ½ της παλαιάς βλάστησης και θα διατηρούνται οι παλιοί κλάδοι, που δίνουν το φυσικό για την ποικιλία σχήμα. Επίσης, θα απομακρύνονται οι εσωτερικοί βλαστοί, που κατευθύνονται προς το εσωτερικό του φυτού ή που διασταυρώνονται με άλλους.

3.5 Κλάδεμα ανανέωσης

Πρόκειται για αυστηρό κλάδεμα (σκελετοκλάδεμα-Cutting back) για την ανανέωση της εμφάνισης και την ενίσχυση της νέας βλάστησης και της ανθοφορίας. Θα απομακρύνεται σχεδόν το σύνολο του φυλλώματος, των ανθέων και των οφθαλμών και θα αφήνεται μόνο βλαστός ύψους περίπου 5 cm από την επιφάνεια του του εδάφους. Η τομή μπορεί να φτάσει ακριβώς στην επιφάνεια του εδάφους. Θα πραγματοποιείται κυρίως την άνοιξη, μετά την έναρξη ανάπτυξης και είτε πριν είτε μετά την περίοδο ανθοφορίας και θα χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του χρόνου άνθησης και του ύψους του φυτού.

© ΕΛΟΤ

Γενικώς, ισχύει ότι τα φυτά που έχουν δεχτεί αυστηρό κλάδεμα μετά την ανθοφορία τους παραμένουν κοντύτερα από το κανονικό τους μέγεθος. Τα φυτά που δέχονται αυστηρό κλάδεμα χρειάζονται ειδική περιποίηση, πρέπει να ποτίζονται καλά και να αερίζεται το χώμα γύρω τους, ώστε να μειωθεί στο ελάχιστο η καταπόνησή τους. Η τεχνική που θα χρησιμοποιείται για αυτού του είδους το κλάδεμα είναι η περικοπή κλάδων.

3.6 Κλάδεμα μόρφωσης με γεωμετρικά σχήματα (topiaries)

Οι θάμνοι που έχουν γεωμετρικά σχήματα ή σχήματα ζώων και άλλων μορφών, με σκοπό τη δημιουργία ζωντανών γλυπτών καλούνται topiaries. Η ιδανική επιλογή ενός φυτού για δημιουργία τέτοιων σχημάτων είναι ένα αειθαλές φυτό με φύλλωμα λεπτής υφής. Για τη διατήρηση του επιθυμητού σχήματος απαιτείται ακριβής περικοπή της νέας βλάστησης με ακονισμένα εργαλεία κλαδέματος. Το κλάδεμα μόρφωσης εξαρτάται από το ρυθμό αύξησης του χρησιμοποιούμενου είδους και συνήθως επαναλαμβάνεται δύο με τρεις φορές το χρόνο. Το κλάδεμα πολύπλοκων σχημάτων μπορεί να γίνει με τη βοήθεια ειδικών οδηγών-πλαισίων. Αν είναι επιθυμητή η ακριβής διατήρηση ενός πολύπλοκου σχήματος θα κόβεται η νέα βλάστηση μόλις φανεί ότι χαλάει τη συμμετρία.

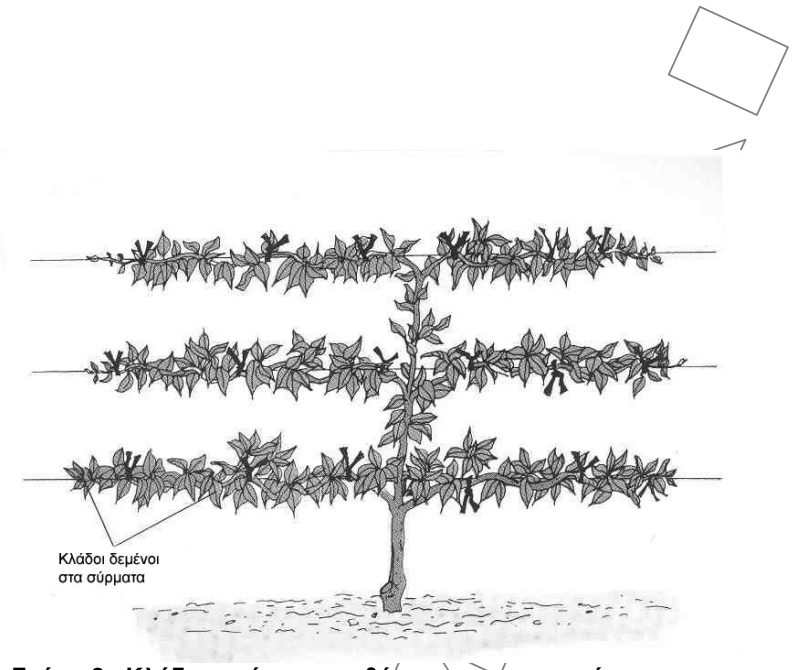
3.7 Κλάδεμα μόρφωσης σε αναρριχώμενους θάμνους (Espalier)

Η απόσταση μεταξύ του φυτού και της κάθετης επιφάνειας ανάπτυξης (τοίχος ή φράκτης) πρέπει να είναι τουλάχιστον 15 cm, ώστε να υπάρχει καλός αερισμός καθώς και αρκετός ελεύθερος χώρος για να αναπτυχθούν οι κλάδοι του φυτού.

Ο αναρριχώμενος θάμνος πρέπει να έχει ένα ισχυρό κεντρικό βλαστό. Μετά τη φύτευση του θάμνου, θα απλώνονται τα σύρματα (ή τα στηρίγματα) οριζοντίως κατά μήκος του τοίχου ή του φράκτη που πρόκειται να καλυφθεί, σε αποστάσεις 45 cm μεταξύ τους. Στη συνέχεια θα κόβεται ο κεντρικός βλαστός σε ύψος 45 cm, δηλ. ακριβώς κάτω από το ύψος του πρώτου σύρματος. Η απομάκρυνση του κορυφαίου οφθαλμού ενεργοποιεί τη δημιουργία πλευρικών βλαστών.

Κατά τη διάρκεια της πρώτης περιόδου ανάπτυξης θα αφήνονται μόνο τρεις (3) νέοι βλαστοί για ανάπτυξη. Οι δύο από αυτούς θα κατευθύνονται οριζόντια πάνω στα σύρματα, ενώ ο τρίτος θα αναπτύσσεται κατακόρυφα ως επέκταση του κεντρικού κορμού. Πρέπει να απομακρύνεται οποιαδήποτε βλάστηση στο κατώτερο τμήμα του φυτού. Καθώς αναπτύσσεται το φυτό, ο νέος κατακόρυφος βλαστός θα κόβεται ξανά στο ύψος του 2ου οριζόντιου σύρματος, ώστε να ενεργοποιηθεί ένα δεύτερο «κύμα» βλάστησης, το οποίο κατευθύνεται όπως αυτό της πρώτης περιόδου (Σχήμα 2).

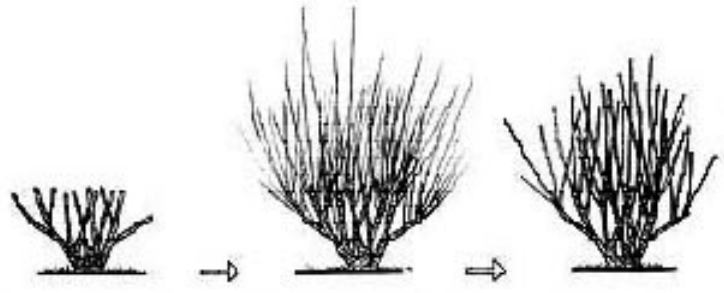
Για τη διατήρηση του σχήματος, μετά την επίτευξη της βασικής επιθυμητής μορφής, απαιτούνται συχνά κορυφολόγηματα της νέας βλάστησης κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.



Σχήμα 2 - Κλάδεμα μόρφωσης θάμνου ως αναρριχώμενο

3.8 Κλάδεμα μόρφωσης σε μεμονωμένοι θάμνους

Για τη σταδιακή μόρφωση ενός θάμνου θα αφαιρούνται αρχικά οι αδύναμοι και κακώς διαμορφωμένοι βλαστοί. Στη συνέχεια θα κόβονται οι κύριοι βλαστοί του στα 2/3 του μεγέθους τους ώστε ναι παραχθούν άφθονοι νέοι βλαστοί. Οι νέοι αυτοί βλαστοί θα ελέγχονται για 2 ή 3 έτη, ώστε να επιλεχθεί ο πλέον πιθανός να επανοικοδομήσει ένα καλά-διαμορφωμένο πλαίσιο (μετά από μια ελαφρά μείωση) (Σχήμα 3).



Σχήμα 3 - Μόρφωση μεμονωμένου θάμνου σε 2 εως 3 έτη.

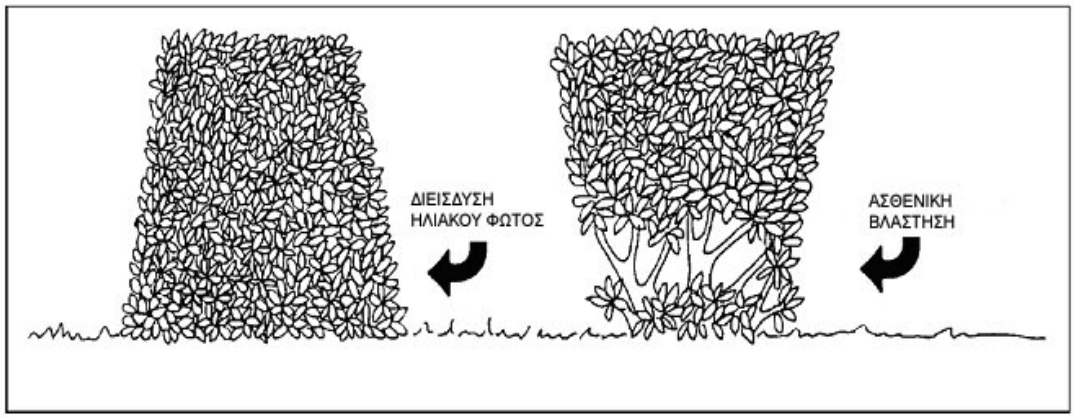
3.9 Κλάδεμα μόρφωσης σε Φράκτες/ μπορντούρες

Η μέθοδος κλαδέματος φυτών σε μπροντούρες εξαρτάται από τον τύπο του φράκτη: Οι λιγότερο αυστηροί φράκτες αποτελούνται από σειρά πυκνοφυτεμένων θάμνων, που αφήνονται να αναπτυχθούν στο φυσικό τους σχήμα. Σε αυτή την περίπτωση, το κλάδεμα συνίσταται στο αραίωμα και ελαφριά περικοπή κλάδων, μόνο τόσο όσο χρειάζεται για τη διατήρηση του επιθυμητού ύψους και πλάτους.

© ΕΛΟΤ

Για το κλάδεμα των πιο αυστηρά καθορισμένων φρακτών πρέπει να λαμβάνονται υπόψη δύο παράγοντες: α) το κλάδεμα να πραγματοποιείται όταν η νέα βλάστηση είναι ακόμα νέα (πράσινη και με χυμούς) και β) η βάση του φράκτη να είναι πιο πλατιά από την κορυφή του (Σχήμα 4).

Εάν η βάση του φράκτη είναι πιο στενή, η βλάστηση θα μειωθεί λόγω ανεπαρκούς φωτισμού. Η κατάσταση αυτή επιδεινώνεται αυξανομένης της ηλικίας του φράκτη και μπορεί να καταλήξει στη δημιουργία αντιαισθητικών κενών στη βάση του.



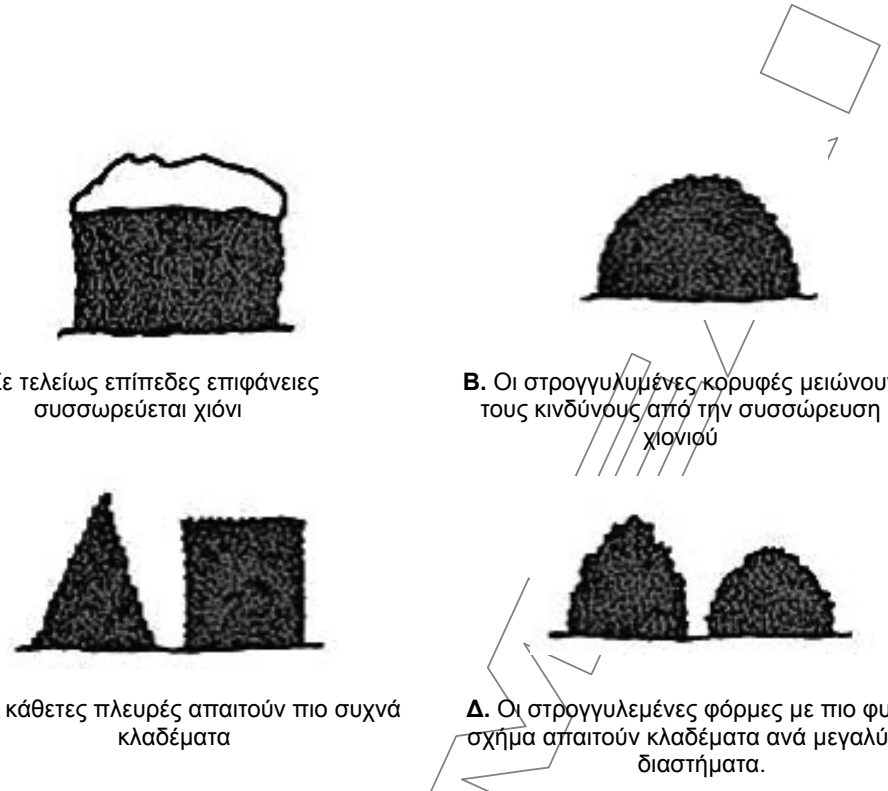
ΣΩΣΤΟ ΛΑΘΟΣ

Σχήμα 4 - Τα φυτά του φράκτη κλαδεύονται έτσι ώστε η βάση να είναι πιο πλατιά από την κορυφή.

Το κλάδεμα των φρακτών από μικρόφυλλα φυτά (Buxus, Taxus) θα επαναλαμβάνεται κάθε φορά που αρχίζει να βγαίνει η νέα βλάστηση και να χαλάει η εικόνα της συμμετρίας. Με ψαλίδι μπορντούρας θα αφαιρείται σχεδόν η νέα βλάστηση, εκτός από περίπου 0,5 cm (Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στα κωνοφόρα, γιατί αν οι τομές πλησιάσουν πολύ κοντά στο παλιό ξύλο, μπορεί να μη βγει νέα βλάστηση). Με αυτόν τον τρόπο δε θα υπάρχουν εμφανή κενά ή κλαδιά αλλά και εξασφαλίζεται ότι ο φράκτης θα έχει πάντα νέα φύλλα. Μετά από 10-15 χρόνια αργής ανάπτυξης, όταν η μπορντούρα θα έχει μεγαλώσει, θα κλαδεύεται αυστηρά (ανανέωση) νωρίς την άνοιξη και αρχίζει ξανά ένας νέος κύκλος αργής ανάπτυξης.

Οι φράκτες από πλατύφυλλα φυτά δεν θα κλαδεύονται με ψαλίδι μπορντούρας, αλλά με κλαδευτήρι χειρός. Οι τομές θα πραγματοποιούνται στο εσωτερικό του φράκτη, ώστε να μην είναι εμφανείς αλλά και για να υπάρχουν στο εξωτερικό του φράκτη μόνο νεαρά, άκοπα φύλλα.

Τέλος, οι φράκτες που δημιουργούνται με τελείως επίπεδες κορυφές ή κάθετες πλευρές σπάνια επιτυγχάνουν. Οι φράκτες με πιο φυσικά σχήματα, στρογγυλεμένες άκρες και πλευρές που ανοίγουν προς τη βάση συντηρούνται πιο εύκολα και έχουν καλύτερη επίδραση στα φυτά (Σχήμα 5).



Α. Σε τελείως επίπεδες επιφάνειες συσσωρεύεται χιόνι

Β. Οι στρογγυλυμένες κορυφές μειώνουν τους κινδύνους από την συσσώρευση χιονιού

Γ. Οι κάθετες πλευρές απαιτούν πιο συχνά κλαδέματα

Δ. Οι στρογγυλεμένες φόρμες με πιο φυσικό σχήμα απαιτούν κλαδέματα ανά μεγαλύτερα διαστήματα.

Σχήμα 5 - Σχήματα φυσικών φρακτών. Α, Γ: Αυστηρά καθορισμένα σχήματα. Β, Δ:Φυσικά σχήματα

3.10 Κλάδεμα μόρφωσης - Ειδικές περιπτώσεις

Ορισμένοι θάμνοι χρήζουν ιδιαίτερης περιποίησης για να διατηρούνται υγιείς και ελκυστικοί. Λόγω των ιδαίτερων αυτών απαιτήσεων και της υψηλής εμπορικής αξίας της τριανταφυλλιάς, το κλάδεμα των θάμνων τριανταφυλλιάς αναφέρεται ιδιαιτέρως.

Για λόγους κλαδέματος, τα είδη και οι ποικιλίες τριανταφυλλιάς μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες αναπτυξιακού προτύπου:

- στα φυτά που ανθίζουν όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού (υβρίδια τσαγιού, floribundas και grandifloras)
- στα φυτά που ανθίζουν μόνο για λίγες βδομάδες την άνοιξη.

Τα πρώτα κλαδεύονται την περίοδο ληθάργου έως και τα τέλη άνοιξης, ενώ τα δεύτερα μετά το τέλος της άνθησης.

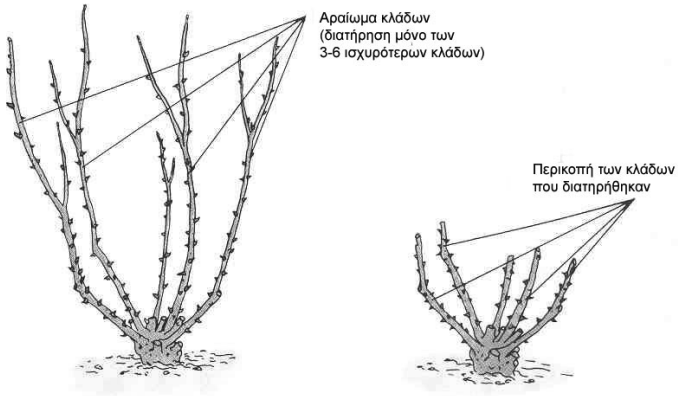
Αρχικά θα αφαιρείται το νεκρό ξύλο και όλοι οι ασθενικοί βλαστοί. Στη συνέχεια θα απομακρύνονται τα γηρασμένα κλαδιά, που δε θα έχουν καλή παραγωγή ανθέων. Τα κλαδιά αυτά είναι τραχιά και σκουρόχρωμα, με γηρασμένο φλοιό και ίσως σημάδια αλλοίωσης. Επίσης θα αφαιρούνται τα κλαδιά που αναπτύσσονται προς το εσωτερικό του φυτού.

Ο βαθμός αυστηρότητας του κλαδέματος της τριανταφυλλιάς εξαρτάται από τη ζωτικότητα του θάμνου. Νέα κλαδιά με διάμετρο μεγαλύτερη από 2 cm υποδηλώνουν υγιές και σθεναρό φυτό, ενώ αντίθετα λεπτά κλαδιά υποδηλώνουν ασθενικό φυτό. Ο γενικός κανόνας είναι ότι όσο πιο ασθενική είναι η τριανταφυλλιά, τόσο πιο αυστηρά κλαδεύεται.

Στα υγιή και δυνατά φυτά θα διατηρούνται έξι (6) κλάδοι (βέργες), ενώ στα ασθενικά τρεις (3). Στη συνέχεια οι κλάδοι που διατηρήθηκαν θα περικόπτονται στο ένα τρίτο (1/3) περίπου του μήκους τους (Σχήμα 6). Η πιο αυστηρή περικοπή έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία λιγότερων, αλλά μεγαλύτερων ανθέων. Πιο ελαφριά

© ΕΛΟΤ

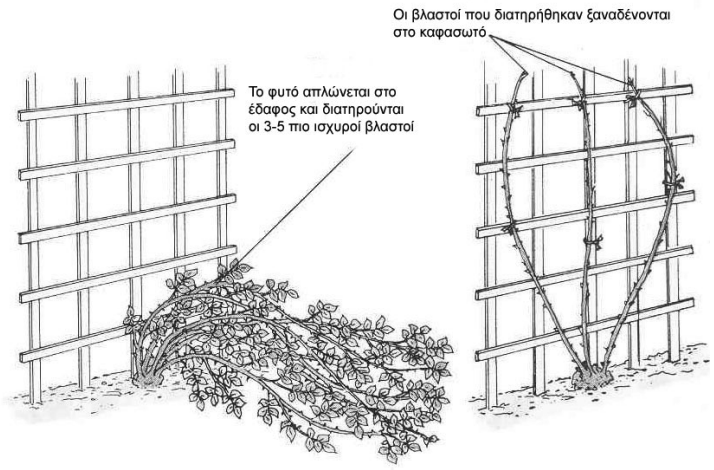
περικοπή προκαλεί την παραγωγή περισσότερων, αλλά μικρότερων ανθέων και τη δημιουργία πιο ελκυστικού θάμνου.



Σχήμα 6 - Κλάδεμα θαμνώδους τριανταφυλλιάς

Όταν συγκομίζονται τα άνθη, ο μίσχος θα αφαιρείται μέχρι ακριβώς πάνω από ένα σύνθετο φύλλο με πέντε φυλλάρια. Το φύλλο αυτό έχει ένα ισχυρό οφθαλμό, ο οποίος θα παράγει το επόμενο άνθος.

Οι αναρριχώμενες τριανταφυλλιές έχουν μακριούς κλάδους που δεν ανθίζουν, τα άνθη παράγονται σε πλευρικούς κλάδους. Για το κλάδεμα μιας αναρριχώμενης τριανταφυλλιάς, που αναπτύσσεται σε καφασωτό πρέπει αρχικά να ξεδεθούν οι βέργες από αυτό και να απλωθούν στο έδαφος. Στη συνέχεια θα αφαιρούνται όλοι οι κλάδοι, εκτός από τους 3-5 πιο ισχυρούς (αραίωμα) και θα περικόπτονται οι πλευρικοί κλάδοι μέχρι το ύψος των 2 ή 3 οφθαλμών. Οι μακριοί κλάδοι δεν θα περικόπτονται, αλλά θα δένονται ξανά στο καφασωτό και θα καμπυλώνονται στην κορυφή τους (Σχήμα 7). Με τον τρόπο αυτό σταματά η κατακόρυφη ανάπτυξή τους και ενισχύεται η δημιουργία πλευρικών, ανθοφόρων βλαστών.



Σχήμα 7 - Κλάδεμα αναρριχώμενης τριανταφυλλιάς.

4 Απαιτήσεις

4.1 Σχεδιασμός κλαδέματος/ Προγραμματισμός

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση έκθεση με το προτεινόμενο πρόγραμμα εργασίας. Το σχέδιο φύτευσης της μελέτης και το χρονοδιάγραμμα των εργασιών πρέπει να τηρείται αυστηρά ως προς τις θέσεις και τα είδη των φυτών και το χρόνο εκτέλεσης κάθε εργασίας.

4.2 Εποχή κλαδέματος

4.2.1 Αειθαλή φυτά

Οι περισσότεροι αειθαλείς φράκτες θα κλαδεύονται το χειμώνα ή νωρίς την άνοιξη. Δεύτερο κλάδεμα θα γίνεται τον Ιούνιο. Τα υπόλοιπα κλαδέματα διατήρησης του σχήματος θα γίνονται όλες τις εποχές του έτους, ανάλογα με την ανάπτυξη των φυτών.

4.2.2 Φυλλοβόλα (πλατύφυλλα) φυτά

Τα πλατύφυλλα θα κλαδεύονται νωρίς την άνοιξη, πριν από την αύξηση και αμέσως μετά από την άνθηση.

4.2.3 Φυτά με στενά φύλλα (κωνοφόρα)

Τα κωνοφόρα δεν επιδέχονται ισχυρό κλάδεμα. Χρειάζονται περιστασιακά ελαφρύ κλάδεμα, νωρίς την άνοιξη ή ακριβώς πριν την έκπτυξη των νέων βελονών για τον έλεγχο του μεγέθους των φυτών.

4.2.4 Θάμνοι που ανθίζουν σε ξύλο προηγούμενης βλάστησης (πχ. Φορσύθια, Δεύτσια, Σπειραία κλπ)

Συνιστάται να κλαδεύονται αμέσως (μία με δύο βδομάδες) μετά το τέλος της άνθησης, η οποία είναι κυρίως μήνες Μάρτιο, Απρίλιο, Μάιο και αρχές Ιουνίου. Απαγορεύεται το κλάδεμα κατά την διάρκεια του ληθάργου, γιατί μπορεί να αφαιρεθούν οι ανθοφόροι οφθαλμοί.

4.2.5 Θάμνοι που ανθίζουν σε ξύλο τρέχουσας βλάστησης (πχ. Βεϊγκέλα, Κέρρια κλπ)

Τα φυτά αυτά ανθοφορούν τέλη Ιουνίου, Ιούλιο και Αύγουστο. Γι' αυτό, θα κλαδεύονται κατά την περίοδο ληθάργου δηλ. στα τέλη του χειμώνα (Φεβρουάριος) ή ακριβώς πριν την έκπτυξη νέας βλάστησης δηλ. την άνοιξη (Μάρτιος ή αρχές Απριλίου). Έτσι επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ανάπτυξη και ανθοφορία. Το φθινοπωρινό κλάδεμα δεν συνιστάται, γιατί μπορεί η νέα βλάστηση, που υποκινείται από αυτό, να μην έχει αρκετό χρόνο σκληραγώγησης μέχρι το χειμώνα. Συχνά αυτοί οι μαλακοί ιστοί πεθαίνουν λόγων των χαμηλών θερμοκρασιών του χειμώνα και χρειάζεται να απομακρυνθούν την άνοιξη.

4.3 Συντήρηση εργαλείων

Για την συντήρηση των εργαλείων ισχύουν τα αναφερόμενα στη Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01.

5 Τεχνική κλαδέματος

4.4 Απομάκρυνση αποξηραμένων τμημάτων

Απομακρύνονται οι αποξηραμένοι ή ανώριμοι και ασθενικοί βλαστοί, που εμφανίζονται στο κέντρο των θάμνων και αποτελούν πιθανές εστίες μόλυνσης, καθώς και τα υπερώριμα ή νεκρά άνθη. Η τεχνική αυτή συνεισφέρει στην ενδυνάμωση της βλαστικής ανάπτυξης, στην βελτίωση της υγείας και στην έκπτυξη νέων ανθέων.

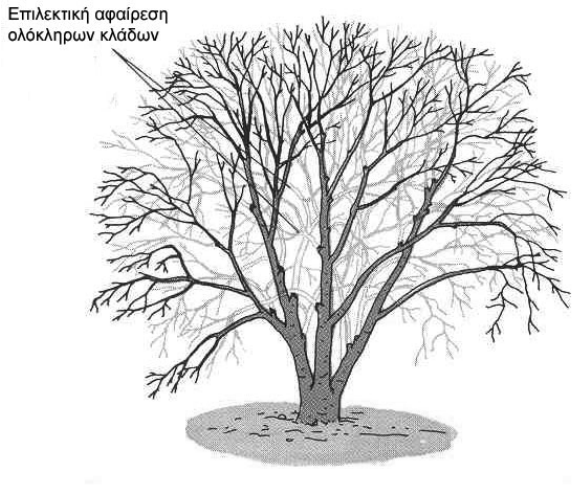
© ΕΛΟΤ

Τα ασθενή κλαδιά πρέπει να περικόπτονται μέχρι το υγιές ξύλο (κάτω από το σημείο προσβολής) και στη συνέχεια να απομακρύνονται και να καίγονται.

Οι μέθοδοι απομάκρυνσης ανθέων, διαφοροποιούνται ανάλογα με το είδος και το αναπτυξιακό πρότυπο των φυτών. Μπορεί να χρειαστεί να απομακρυνθεί ένα πλευρικό άνθος, οφθαλμός ή φύλλο. Επιθυμητό είναι κατά τη διαδικασία απομάκρυνσης ενός υπερώριμου άνθους να κλαδεύεται και ο βλαστός του μέχρι το σημείο του επόμενου πλευρικού οφθαλμού. Με τον τρόπο αυτό καλύπτεται η τομή και δεν καταστρέφεται η ελκυστικότητα του θάμνου. Η μοναδική περίπτωση που δεν απομακρύνονται τα υπερώριμα, μαραμένα άνθη είναι όταν είναι επιθυμητή η διατήρηση του καρπού (καρπός διακοσμητικής αξίας).

4.5 Αραίωμα

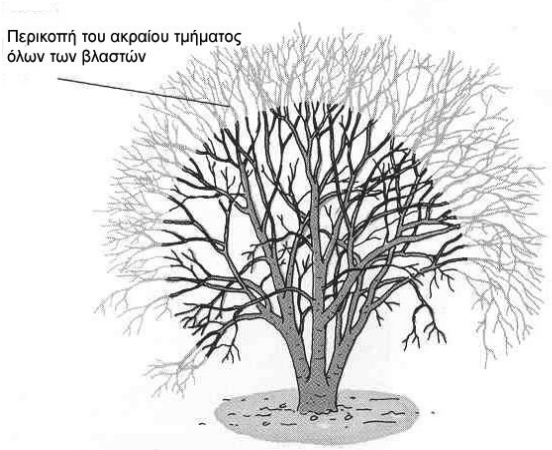
Το αραίωμα (thinning) έγκειται στην απομάκρυνση ολόκληρων κλάδων από το σημείο ένωσής τους με τον κεντρικό κλάδο ή από το έδαφος, για να διατηρηθεί μια φυσική μορφή του θάμνου ή μια μορφή που δημιουργήθηκε από παλαιότερα κλαδέματα. Πραγματοποιείται την άνοιξη και κατά κανόνα αφαιρείται ένας στους τρεις κλάδους (κανόνας του 1/3). Με το κλάδεμα αυτό δημιουργούνται δίαυλοι φωτός προς τις εσωτερικές διακλαδώσεις του φυτού. Επίσης προωθείται η ενέργεια του θάμνου στους εναπομείναντες κλάδους, οι οποίοι αυξάνονται περισσότερο. Κατά συνέπεια, ο θάμνος μακροπρόθεσμα θα αποκτήσει ένα ανοικτό, φυσικό σχήμα (Σχήμα 8).



Σχήμα 8 - Αραίωμα (thinning)

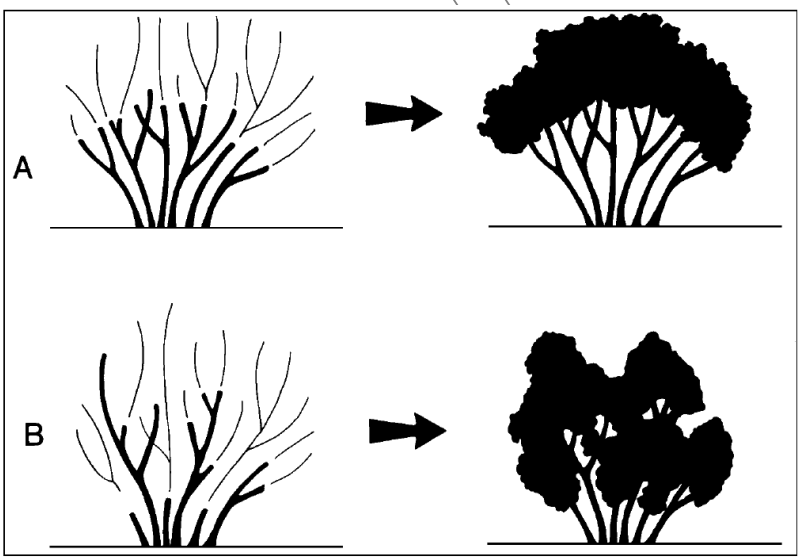
4.6 Περικοπή κλάδων

Η περικοπή κλάδων (heading) έγκειται στην απομάκρυνση ενός μόνο τμήματος του κλάδου, και προκαλεί την ανάπτυξη πολλών βλαστών στη θέση του παλιού (Σχήμα 9). Με το συγκεκριμένο τύπο κλαδέματος οι οθφαλμοί, που βρίσκονται πλησιέστερα στην τομή, ωθούνται να βλαστήσουν. Σταδιακά, ο θάμνος γίνεται πυκνότερος (καθώς έχει πιο πολλά κλαδιά). Η μεγάλη πυκνότητα αλλά και το γεγονός ότι ο θάμνος γίνεται μικρότερος σε σχέση με ένα θάμνο που έχει υποστεί αραίωμα, συνδέει την περικοπή κλάδων με τη δημιουργία αυστηρά καθορισμένων σχημάτων.



Σχήμα 9 - Περικοπή κλάδων (heading)

Δεν πρέπει να κόβονται όλοι οι κλάδοι στο ίδιο ύψος, παρά μόνο στην περίπτωση που είναι επιθυμητό ένα συγκεκριμένο σχήμα, γιατί ο θάμνος γίνεται επίπεδος στην κορυφή του (Σχήμα 10). Για το λόγο αυτό δεν θα χρησιμοποιούνται ψαλίδια μορντούρας, αλλά κάθε κλάδος κλαδεύεται ξεχωριστά με κλαδευτήρι χειρός.



Σχήμα 10 - Η περικοπή κλάδων έγκειται στην αφαίρεση τμήματος κλάδου. (Α) Η περικοπή κλάδων στο ίδιο ύψος προκαλεί θάμνους με ισχνούς κλάδους και «βαριά» κορυφή. (Β) Η περικοπή κλάδων σε διαφορετικά ύψη προκαλεί μια πιο φυσική και γεμάτη εικόνα θάμνου.

Δύο ειδικοί τύποι της περικοπής κλάδων είναι το κορυφολόγημα (pinching) και η κουρά άκρων (shearing). Έχουν το ίδιο αποτέλεσμα, απλώς εκτελούνται διαφορετικά.

4.6.1 Κορυφολόγημα

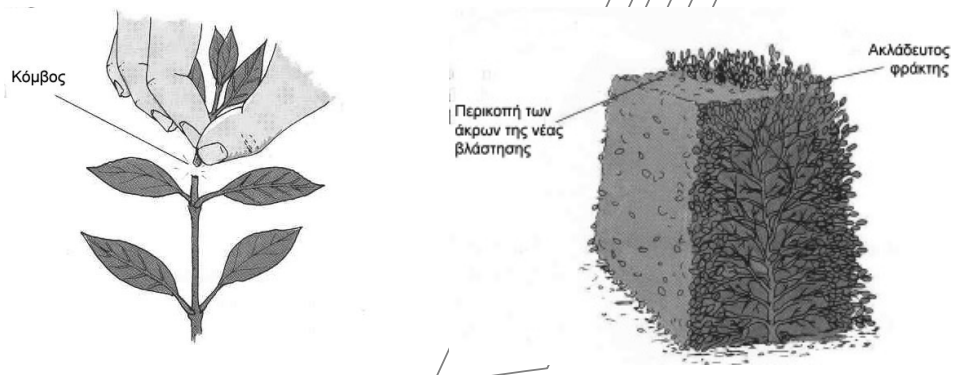
Το κορυφολόγημα (pinching) είναι ένα ελαφρύ κλάδεμα, κατά το οποίο αφαιρείται μόνο μικρή ποσότητα φυτικού υλικού (Σχήμα 11). Συγκεκριμένα απομακρύνονται μόνον οι κορυφές και τα πρώτα φύλλα, επιτρέποντας στους πλάγιους οφθαλμούς κοντά στην κορυφή να αναπτυχθούν. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία δύο, τριών ή και τεσσάρων σημείων αύξησης, εκεί που υπήρχε μόνο ένα. Η εργασία γίνεται με τα ακροδάχτυλα. Συνήθως πραγματοποιείται τέλη άνοιξης με αρχές καλοκαιριού. Το κορυφολόγημα βοηθά στη βελτίωση του προτύπου ανάπτυξης ενός φυτού. Χρησιμοποιείται συνήθως για τη δημιουργία ενός χαμηλού

© ΕΛΟΤ

και πυκνού φυτού ή για να επανακατευθύνει την ενέργεια ενός φυτού καθώς αυτό μεγαλώνει. Επίσης χρησιμοποιείται για να ρυθμίζει την περίοδο άνθησης.

4.6.2 Κουρά άκρων

Με την κουρά άκρων (shearing) αφαιρείται μόνον η νέα βλάστηση. Η διαφορά με το κορυφολόγημα έγκειται στο ότι η εργασία αυτή επιτελείται με ψαλίδια μπορντούρας και αφαιρείται το σύνολο της νέας βλάστησης (Σχήμα 11). Το φυτό ανταποκρίνεται αυξάνοντας τον αριθμό των νεαρών βλαστών. Ο συγκεκριμένος τύπος κλαδέματος χρησιμοποιείται για τη δημιουργία φρακτών και φυτών με συγκεκριμένα τυπικά σχήματα (topiary).



Κορυφολόγημα Κουρά άκρων

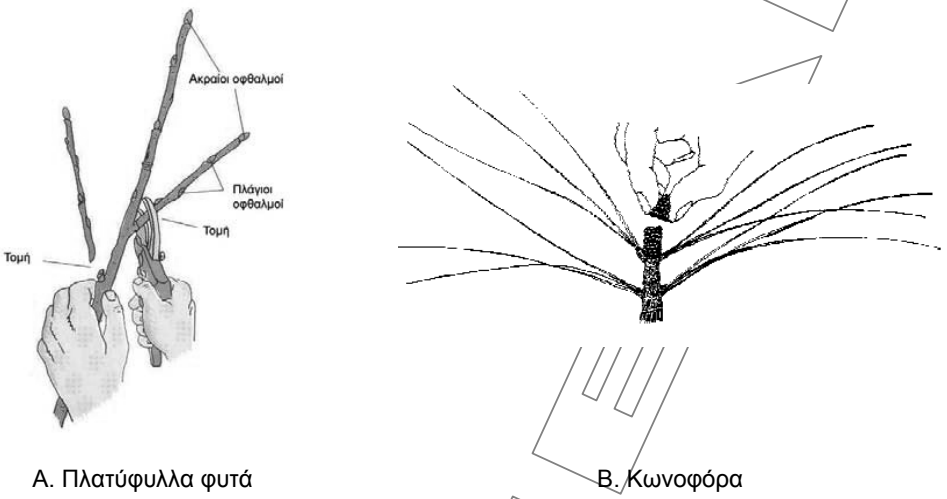
Σχήμα 11 - Ειδικοί τύποι περικοπής κλάδων.

4.7 Τομές κλαδέματος

Οι τομές κλαδέματος θα γίνονται πάνω από οφθαλμό ή από φύλλο, σε απόσταση περίπου 1 m και με γωνία 45°. Οι οφθαλμοί πρέπει να έχουν κατεύθυνση προς τα έξω, ώστε ο νέος βλαστός να αναπτυχθεί προς τα έξω και για να διευκολύνεται η κυκλοφορία του αέρα στο εσωτερικό του φυτού. Στην περίπτωση φυτών που είναι «κενά» στο εσωτερικό, μπορεί το κλάδεμα να γίνει πάνω από οφθαλμούς που κατευθύνονται προς τα μέσα, ώστε να κατευθυνθεί προς τα εκεί η βλάστηση και να γεμίσει ο χώρος.

Για να γίνει σωστά μία τομή, θα σταθεροποιείται το κλαδί ακριβώς κάτω από το σημείο τομής και η λεπίδα κοπής θα τοποθετείται κάτω από τον κλάδο που θα απομακρυνθεί, με ανοδική κλίση και υπό γωνία. Η κατεύθυνση της τομής εξαρτάται από την κατεύθυνση, την οποία επιθυμείται να έχει ο νέο-εκπτυσσόμενος βλαστός. Δεν πρέπει να αφεθεί τακούνι (τμήμα βλαστού χωρίς οφθαλμό) γιατί έχει αντιαισθητικό αποτέλεσμα αλλά και αποτελεί πιθανή είσοδο παθογόνων (Εικόνα 3.5). Επίσης, οι τομές δεν πρέπει να είναι σε εμφανές σημείο αλλά να καλύπτονται κατά το δυνατόν από το εναπομένον φύλλωμα.

Το κλάδεμα των κωνοφόρων επιτυγχάνεται με την απομάκρυνση ενός τμήματος του ακραίου οφθαλμού (Σχήμα 12).



Α. Πλατύφυλλα φυτά Β. Κωνοφόρα

Σχήμα 12 - Τομές κλαδέματος

6 Ποιοτική αξιολόγηση κλαδέματος

Τα κριτήρια αποδοχής της εργασίας κλαδέματος είναι τα ακόλουθα:

- Καταλληλότητα εποχής κλαδέματος.
- Χαρακτηριστικό του είδους σχήμα του θάμνου.
- Έλεγχος σπασμένων κλάδων.
- Θέση και καθαρότητα τομών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κλαδέματος θάμνων επιμετρώνται σε τεμάχια και διακρίνονται ως εξής:

- Κλάδεμα παλαιών αναπτυγμένων θάμνων για την ανανέωση κόμης
- Κλάδεμα παλαιών αναπτυγμένων θάμνων για την διαμόρφωση κόμης
- Ανανέωση - διαμόρφωση κόμης νέων θάμνων
- Διαμόρφωση θάμνων σε μπορντούρα με αυτοκινούμενα μέσα
- Διαμόρφωση θάμνων σε μπορντούρα με μηχανικό χειροκίνητο ψαλίδι μπορντούρας

Οι ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν:

© ΕΛΟΤ

– Την περισυλλογή των προϊόντων κοπής, τον τεμαχισμό αυτών, την φόρτωση επί αυτοκινήτου και την μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση, σε θέσεις απόρριψης της εγκρίσεως των αρμοδίων αρχών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα άνωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και προστασία του φυτικού υλικού
- Οι εργασίες φύτευσης
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Κούρεμα χλοοτάπητα

Lawn mowing

ΥΠΟΜΕΙΔΙΟ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03 «**Κούρεμα χλοοτάπητα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....5

4.1 Αντιδιαπνευστικά – αντιαφυδωτικά σκευάσματα....5

4.2 Ρυθμιστές ανάπτυξης....5

4.3 Απαιτούμενος μηχανολογικός εξοπλισμός....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Προγραμματισμός κουρέματος....7

5.3 Κούρεμα....10

5.4 Εναλλακτική τεχνική ελέγχου του ύψους του χλοοτάπητα....12

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....12

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....12

8 Τρόπος επιμέτρησης....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κούρεμα χλοοτάπητα

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας του κουρέματος χλοοτάπητα, ώστε το φύλλωμα που απομένει να τροφοδοτείται επαρκώς από το ριζικό σύστημα και ταυτοχρόνως ο χλοοτάπητας να έχει ελκυστική εμφάνιση και να εξυπηρετεί σωστά τη λειτουργία, για την οποία κατασκευάστηκε.

Σχετική Προδιαγραφή: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-03 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 Lawn turf sowing -- Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

4.1 Αντιδιαπνευστικά – αντιαφυδωτικά σκευάσματα

Εμπορικό παρασκεύασμα σε μορφή αιωρήματος, που θα σχηματίζει μεμβράνη προορισμένη να επιβραδύνει την υπερβολική απώλεια υγρασίας λόγω έντονης διαπνοής αλλά να επιτρέπει την αναπνοή των φυτών. Η εφαρμογή τους πρέπει να γίνεται πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

4.2 Ρυθμιστές ανάπτυξης

Πρόκειται για ουσίες που η δράση τους αναφέρεται κυρίως στην αναστολή της βλάστησης και στην καθυστέρηση της δημιουργίας ταξιανθιών (γιβερελλικό οξύ, μαλεϊκό υδραζίδιο, χλωροφλουρενόλη ή melfluidide). Η εφαρμογή τους πρέπει να γίνεται πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

4.3 Απαιτούμενος μηχανολογικός εξοπλισμός

4.3.1 Γενικά

Το σύνολο των εργασιών κουρέματος του χλοοτάπητα προϋποθέτει την ύπαρξη σωστού και πλούσιου εξοπλισμού δηλαδή μια σειρά μηχανημάτων και εργαλείων, ανάλογα με την έκταση που καταλαμβάνει αλλά και του επιπέδου εμφάνισης που επιζητείται.

Σε περίπτωση μικρών επιφανειών απαιτούνται λίγα και απλά εργαλεία ενώ σε αντίστοιχες μεγάλες επιφάνειες απαιτείται μια ολόκληρη σειρά μηχανημάτων.

4.3.2 Μικρές επιφάνειες (μέχρι 1000 m^2)

– Απλή χλοοκοπτική μηχανή με χορτοσυλλέκτη και σύστημα κοπής

Είναι συνήθως κυλινδρικού τύπου για τις μικρές επιφάνειες ή περιστροφικού τύπου για τις μεγαλύτερες επιφάνειες. Η μηχανή μπορεί να λειτουργεί απλά με την ώθηση του χειριστή (χειροδηγούμενη) ή να είναι ηλεκτρική μικρής ισχύος (1000 – 1500 watts) ή βενζινοκίνητη πλάτους κοπής μέχρι 45 cm και ιπποδύναμης 3,5 HP.

4.3.3 Μεγάλες επιφάνειες (πάνω από 1000 m^2)

– Χλοοκοπτικές μηχανές

- Κυλινδρικός τύπος

Πρόκειται για τον αρχικό τύπο χλοοκοπτικής μηχανής (περιορισμένης χρήσης) και χρησιμοποιείται όπου απαιτείται υψηλό ποιοτικό αποτέλεσμα και ακριβέστατη ρύθμιση του ύψους κοπής. Η λειτουργία του βασίζεται σε κύλινδρο, με στενές ελικοειδείς λεπίδες παράλληλες μεταξύ τους, σπειροειδώς τοποθετημένες πάνω του, ο οποίος περιστρέφεται γύρω από άξονα παράλληλο προς το έδαφος και κυλίεται πάνω σε μια σταθερή, μεταλλική κοπτική πλάκα. Καθώς γυρίζουν οι λεπίδες, ο χλοοτάπητας παγιδεύεται μεταξύ της κινητής λεπίδας και της κατώτερης ακίνητης και κόβεται. Η λεπτότητα της κοπής εξαρτάται από τον αριθμό των λεπίδων (που κυμαίνεται από 3-12) και τη σχέση περιστροφής

- Περιστροφικός τύπος

Είναι η κυρίως χρησιμοποιούμενη χλοοκοπτική μηχανή και είναι πιο κατάλληλη για κουρέματα μεγαλύτερου ύψους και για χλοοτάπητες με αδρή υφή. Η λειτουργία του βασίζεται σε κοπτικό εργαλείο που περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα, παράλληλα προς το έδαφος, προσαρμοσμένο σε ένα κάθετο άξονα. Το κοπτικό μπορεί να είναι ένας άξονας με οξείες ακμές ή ένας δίσκος με δύο έως πέντε μικρές λεπίδες, μόνιμες ή αρθρωτές. Οι μηχανές περιστροφικού τύπου μπορεί να είναι ηλεκτροκίνητες ή βενζινοκίνητες.

- Κυλινδρικός τύπος με πλήκτρα (flail type)

Ο τύπος αυτός αποτελείται από ένα τύμπανο με πλήκτρα, παράλληλο προς το έδαφος. Η κοπή του φυλλώματος γίνεται με την κρούση των πλήκτρων.

– Χορτοσυλλέκτης

Παρελκόμενο των χλοοκοπτικών, που φέρεται εμπρός, στο πλάι ή πίσω από τη μηχανή. Είναι κατασκευασμένος από ύφασμα ή μέταλλο ή σκληρό πλαστικό (οπότε έχει και σταθερό σχήμα) και συγκεντρώνει το κομμένο χόρτο.

© ΕΛΟΤ

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.1.1 Γενικά

Όλοι οι χειρισμοί κατά το κούρεμα απαιτούν τη λήψη προσεκτικών μέτρων, ώστε ο χλοοτάπητας να υποστεί το μικρότερο δυνατό κλονισμό. Το κούρεμα συγκρατεί το χλοοτάπητα σε ένα ομοιόμορφο ύψος και ευνοεί το αδέλφωμα (παραβλάσταρα), που αυξάνει την πυκνότητά του και αποτρέπει την εμφάνιση ζιζανίων.

Η κοπή σε πάρα πολύ χαμηλό ύψος αποδυναμώνει το χλοοτάπητα, αναγκάζοντάς τον να αραιώσει, βοηθάει την εισβολή ζιζανίων και βρύων και τον καθιστά πιο ευαίσθητο στα παράσιτα και ενδεχομένως οδηγεί σταδιακά στην καταστροφή του. Επίσης, εκτίθεται περισσότερο το ριζικό σύστημα στις ακραίες θερμοκρασίες και απαιτεί περισσότερες αρδεύσεις το θέρος.

Η κοπή σε πάρα πολύ μεγάλο ύψος παράγει έναν μη ελκυστικό χλοοτάπητα και συντελεί στη συγκράτηση σκουπιδιών, καθώς και τη δημιουργία παχύτερου επιφανειακού οργανικού στρώματος (thatch). Τέλος τα ζωηρά, ισχυρά φυτά θα επικρατήσουν των λεπτότερων.

Thatch: διεθνής όρος που δηλώνει το χαλαρό μικτό οργανικό στρώμα από νεκρά ή ζωντανά στελέχη και ρίζες, που εμφανίζεται και αναπτύσσεται μεταξύ της πράσινης ζώνης του χλοοτάπητα και της επιφάνειας του εδάφους. Το στρώμα αυτό, που βρίσκεται σε στάδιο βραδείας αποσύνθεσης, είναι πλούσιο σε λιγνίνη και το πάχος του μπορεί να ξεπεράσει τα 1-2 cm, προκαλεί πολλά δυσάρεστα προβλήματα στο χλοοτάπητα. (Σημείωση: για τον όρο thatch δεν υπάρχει προς το παρόν δόκιμη μετάφραση στα ελληνικά. Έχουν προταθεί οι όροι σπογγώδες στρώμα ή πλέγμα ή απλώς στρώμα ή πέλος).

5.1.2 Χρονική περίοδος

Η κοπή του χλοοτάπητα πραγματοποιείται καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, με κάποιες διαφοροποιήσεις όπως αυτές αναφέρονται στην παράγραφο 5.2.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ερευνήσει την επιφάνεια που θα γίνει κούρεμα και να απομακρύνει τυχόν σκουπίδια που υπάρχουν. Οποιαδήποτε ζημιά γίνει σε εγκαταστάσεις ή φυτά κατά τη διάρκεια της εργασίας κοπής, θα αποκατασταθεί αμέσως από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες.

5.1.3 Σχεδιασμός κουρέματος - προγραμματισμός

Ο Ανάδοχος θα πρέπει υποβάλλει για έγκριση έκθεση με το προτεινόμενο πρόγραμμα εργασιών συντήρησης του χλοοτάπητα, στο οποίο συμπεριλαμβάνεται το κούρεμα του. Στο χρονοδιάγραμμα των εργασιών πρέπει να αναφέρεται τα όρια του ύψους κοπής ανάλογα με το είδος, την εποχή και τη χρήση του χλοοτάπητα.

5.2 Προγραμματισμός κουρέματος

5.2.1 Ύψος κουρέματος

Ως ύψος κουρέματος προσδιορίζεται η απόσταση των κορυφών της χλόης από το έδαφος αμέσως μετά την κοπή. Βασικά κριτήρια προσδιορισμού του αποτελούν τα:

α) Είδος και φυσική κατάσταση του χλοοτάπητα

Το βοτανικό είδος ή είδη που αποτελούν το χλοοτάπητα αποτελούν καθοριστικό παράγοντα προσδιορισμού του ύψους κοπής (Πίνακας 1).

Το βέλτιστο ύψος κοπής καθορίζεται από τη αυξητική δύναμη του κάθε χλοοτάπητα και από τη σύσταση των φύλλων του (δηλ. το μήκος και το πλάτος των φύλλων). Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα βέλτιστα

ύψη κοπής για τους κυριότερους χρησιμοποιούμενους χλοοτάπητες. Μέσα στα βέλτιστα όρια κοπής, όσο μεγαλύτερο είναι το ύψος κοπής, τόσο υγιέστερος και με βαθύτερο σύστημα ρίζας είναι ο χλοοτάπητας. Επίσης, μέσα στα συνιστώμενα όρια κοπής, ένας χλοοτάπητας με μεγαλύτερο ύψος κοπής είναι πιο ανεκτικός στην ξηρασία, στη θερμότητα, την κυκλοφορία, τη σκίαση, τις ασθένειες και τα παράσιτα από έναν χλοοτάπητα που κόβεται χαμηλότερα.

Γενικότερα, τα πλαγιοφυή (π.χ. Cynodon) αντέχουν χαμηλότερα κουρέματα από τα ορθοφυή (π.χ. Festuca).

β) Εποχή του έτους

Τα θερμόφιλα είδη αντέχουν χαμηλό ύψος κουρέματος το καλοκαίρι, με την προϋπόθεση ότι θα καλύπτονται οι μεγαλύτερες ανάγκες άρδευσης που δημιουργούνται. Στο τέλος φθινοπώρου συνιστάται η αύξηση του ύψους κουρέματος κατά μικρό ποσοστό.

Τα ψυχρόφιλα μπορεί να έχουν χαμηλό ύψος την άνοιξη και το φθινόπωρο (δηλ. όταν έχει περάσει πλέον η περίοδος των παγετών, των ισχυρών βορείων ανέμων και των χαμηλών θερμοκρασιών) και μέχρι να αρχίσουν οι υψηλές θερμοκρασίες (πάνω από 25°C του καλοκαιριού) αλλά επιβάλλεται να έχουν μεγάλο ύψος το χειμώνα και το καλοκαίρι.

Εάν ο καιρός είναι ξηρός και δεν έχει εξασφαλιστεί κανονικό πότισμα, τα προαναφερόμενα ύψη πρέπει να αυξηθούν λίγο. Επίσης από το φθινόπωρο μέχρι τις αρχές της άνοιξης, όταν η ανάπτυξη είναι βραδεία, το ύψος κοπής πρέπει να αυξηθεί κατά 5 mm για να μπορέσει ο χλοοτάπητας να ανταγωνιστεί τα βρύα και τα ζιζάνια.

γ) Χρήση του χλοοτάπητα

Τέλος, το ύψος κοπής ρυθμίζεται και αναλόγως της λειτουργίας του χλοοτάπητα. Γενικώς ο μέσος όρος των χλοοταπήτων κουρεύεται στα 13 mm. Όταν ο χλοοτάπητας έχει μόνο «διακοσμητική» χρήση πρέπει να κόβεται στα 6-13 mm. Ο χλοοτάπητας που περιέχει πόα και πατιέται κουρεύεται στα 25 mm.

Το ύψος κοπής δεν πρέπει ποτέ να πέσει κάτω από το 5 mm γιατί αδυνατίζει ο χλοοτάπητας.

Όπου το έδαφος είναι υγρό και μαλακό, το ύψος κοπής πρέπει να ρυθμιστεί έτσι, ώστε να αντισταθμιστεί το βούλιαγμα των τροχών της χλοοκοπτικής.

5.2.2 Συχνότητα κουρέματος

Η συχνότητα είναι τόσο σημαντική όσο και το ύψος κουρέματος στη διατήρηση ενός υγιούς, ομοιόμορφου και πυκνού χλοοτάπητα.

Βασικά κριτήρια προσδιορισμού της συχνότητας αποτελούν τα:

α) Το επιθυμητό ύψος

Μετά τον καθορισμό του ύψους, ο χλοοτάπητας κουρεύεται με την απαιτούμενη συχνότητα, ώστε να διατηρηθεί όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο επιθυμητό ύψος και στην επιθυμητή εμφάνισή του.

Ως γενική οδηγία πρέπει να ακολουθείται ο «κανόνας του 1/3», δηλ. η κοπή να γίνεται τόσο συχνά, ώστε να μην απομακρύνεται πάνω από το 1/3 του μήκους των φύλλων σε κάθε κοπή (π.χ. αν το επιθυμητό είναι να διατηρηθεί το ύψος του χλοοτάπητα στα 2 cm, η κοπή πρέπει να γίνει όταν φτάσει στα 3 cm).

β) Εποχή έτους

Η συχνότητα κουρέματος αυξάνεται ή μειώνεται ανάλογα με το ρυθμό ανάπτυξης του χλοοτάπητα, ο οποίος με τη σειρά του διαφέρει από εποχή σε εποχή και εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες, το πρόγραμμα συντήρησης (θρέψη, ποτίσματα), τις ποικιλίες και τη γενική υγεία της χλόης.

© ΕΛΟΤ

Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι η κοπή πρέπει να επαναλαμβάνεται μία φορά τη βδομάδα την άνοιξη και κάθε δύο βδομάδες το καλοκαίρι. Στον Πίνακα 1 δίνεται το ύψος, στο οποίο πρέπει να γίνει κοπή για τη βέλτιστη διατήρηση του επιθυμητού ύψους.

Πίνακας 1 - Προτεινόμενα όρια κουρέματος χλοοτάπητα.

Είδος	Κλιματικές απαιτήσεις	Ρύθμιση ύψους κοπής (mm)	Κοπή όταν το γρασίδι φτάσει σε ύψος(mm)
Cynodon	Θερμόφιλο	6,5-25	8,5-35
Zoysia	Θερμόφιλο	6,5-25	8,5-35
Dichondra	Θερμόφιλο	6,5-25	8,5-35
Stenotaphrum	Θερμόφιλο	50-75	65-100
Bermuda	Θερμόφιλο	12-25	15-35
Pennisetum	Θερμόφιλο	50-75	65-100
Kikuju	Θερμόφιλο	25-35	35-45
Agrostis	Ψυχρόφιλο	6,5-25	8,5-35
Poa sp.	Ψυχρόφιλο	6,5-25	8,5-35
Festuca sp. (Λεπτόφυλλη)	Ψυχρόφιλο	25-50	35-65
Kentaky Bluegrass	Ψυχρόφιλο	35-65	45-85
Lolium (μονοετές)	Ψυχρόφιλο	50-75	65-100
Lolium (πολυετές)	Ψυχρόφιλο	25-50	35-65
Festuca arundinacea	Ψυχρόφιλο	50-75	65-100

γ) Είδος χλοοτάπητα

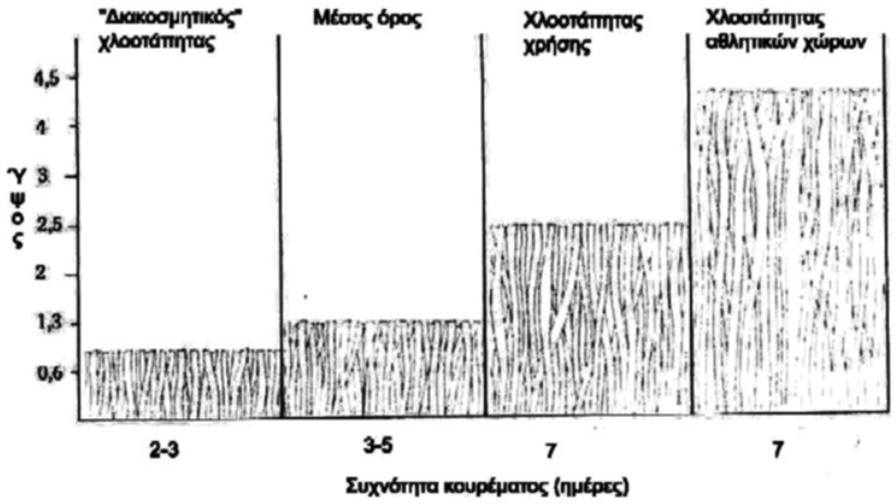
Τα θερμόφιλα είδη κουρεύονται συχνότερα τους καλοκαιρινούς μήνες, όταν αναπτύσσονται και μηδενίζουν τις ανάγκες κουρέματος από τα τέλη Νοεμβρίου μέχρι αρχές Απριλίου. Τα ψυχρόφιλα είδη απαιτούν συχνότερο κούρεμα την άνοιξη και το φθινόπωρο.

Στο κικούγιου (Kikuju) το κούρεμα επιβάλλεται όταν παρουσιάζονται οι ανθήρες και ο χλοοτάπητας λαμβάνει μια λευκάζουσα απόχρωση, ενώ στην ουγκάντα (Cynodon) όταν βρίσκεται σε περίοδο ανθοφορίας.

δ) Χρήση χλοοτάπητα

Ο «διακοσμητικός» χλοοτάπητας κουρεύεται κατά διαστήματα δύο (2) έως τριών (3) ημερών. Ο μέσος όρος των χλοοταπήτων κουρεύεται το λιγότερο κάθε επτά μέρες και προτιμότερο από τρεις (3) μέχρι πέντε (5) μέρες. Οι υπόλοιποι χλοοτάπητες κουρεύονται το λιγότερο κάθε επτά (7) ημέρες (βλ. Εικόνα 1).

Τα greens του γκολφ κουρεύονται καθημερινά ανεξαρτήτως εποχής.



Εικόνα 1 - Συσχέτιση συχνότητας και ύψους κουρέματος ανάλογα με τη χρήση του χλοοτάπητα από το τέλος της άνοιξης μέχρι αρχές φθινοπώρου. Ο οδηγός αυτός μπορεί να αλλάξει από τις καιρικές συνθήκες και την κατάσταση του χλοοτάπητα.

Με το τακτικό κούρεμα αφαιρείται μικρή ποσότητα φυτικής ύλης και ο χλοοτάπητας κουρεύεται ευκολότερα και γρηγορότερα, παρά με σποραδικά κουρέματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη μείωση του ύψους ή κοπή σε πολύ χαμηλό ύψος ενός χλοοτάπητα, ο οποίος είχε αφεθεί χωρίς κούρεμα για μεγάλο χρονικό διάστημα.

5.2.3 Ειδικές περιπτώσεις

- Κούρεμα ενός χλοοτάπητα σκιάς (δηλ. χλοοτάπητα που μεγαλώνει κάτω από βαθιά σκιά). Το ύψος του κουρέματος πρέπει να αυξηθεί κατά 6-12 mm πάνω από το προβλεπόμενο σε κανονικές συνθήκες.

- Κούρεμα χλοοτάπητα που αναπτύσσεται σε βαριά (αργιλικά) ή συμπιεσμένα εδάφη: Πρέπει να αποφεύγεται το μικρό ύψος και η μεγάλη συχνότητα κουρεμάτων.

5.3 Κούρεμα

5.3.1 Γενικά

Πριν την έναρξη των εργασιών κουρέματος ελέγχονται οι κλιματολογικές συνθήκες. Δεν πρέπει να διενεργείται κούρεμα όταν επικρατεί καύσωνας ή φυσά ισχυρός βόρειος άνεμος ή υπάρχει παγετός (συνθήκες έντονης εξατμισοδιαπνοής). Επίσης δεν επιτρέπεται η κοπή υγρού χλοοτάπητα. Τα υγρά υπολείμματα θα βαρύνουν τη χλοοκοπτική και θα αυξήσουν το χρόνο κοπής.

5.3.2 Εργασίες πριν το κούρεμα

Προετοιμασία της μηχανής και ρύθμισή της στο επιλεγμένο ύψος κοπής, σύμφωνα με τις οδηγίες που περιέχονται στο εγχειρίδιο λειτουργίας του μηχανήματος.

- Συμπλήρωση της μηχανής με καύσιμα.

  Εάν για οποιοδήποτε λόγο χρειαστεί να επαναληφθεί ο ανεφοδιασμός κατά τη διάρκεια του κουρέματος, η συμπλήρωση πρέπει να γίνει μακριά από το χλοοτάπητα. Εάν χυθεί καύσιμο από απροσεξία, ο χλοοτάπητας θα καταστραφεί ολοκληρωτικά στο σημείο εκείνο. Παρ' όλα αυτά χρειάζεται αμέσως καλό πότισμα για να ξεπλυθεί το καύσιμο από το φύλλωμα του χλοοτάπητα.

© ΕΛΟΤ

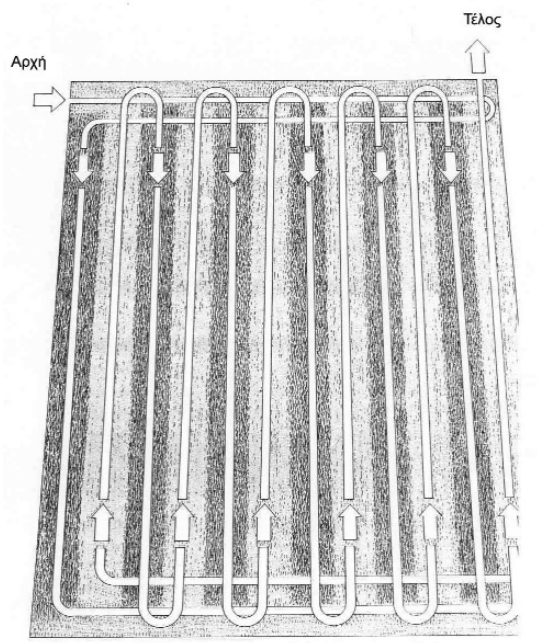
– Καθαριότητα του χλοοτάπητα.

Ο χλοοτάπητας πρέπει να είναι καθαρός από φύλλα, ξύλα, πέτρες κλπ. Αν ο χλοοτάπητας έχει ζιζάνια ή άλλα έρποντα φυτά, σηκώνονται κατά περίπτωση πριν την κοπή.

5.3.3 Εργασίες κατά τη διάρκεια του κουρέματος

Επιλογή της κατεύθυνσης κοπής, ώστε να είναι κάθετη προς την προηγούμενη. Η αλλαγή φοράς και κατεύθυνσης εξασφαλίζει καλύτερη κοπή, μειώνει την τάση που έχει ο χλοοτάπητας να πλαγιάζει και να καλαμώνει και ελαττώνει τη δημιουργία στρώματος (thatch). Η διεύθυνση κοπής προγραμματίζεται πάντα έτσι ώστε να αποφεύγονται τα διπλοπεράσματα, οι αναστροφές και οι απότομες αλλαγές διεύθυνσης, που αυξάνουν τη συμπίεση και τη φθορά.

Το κούρεμα γίνεται συνήθως κατά λωρίδες πλάτους ίσου προς το πλάτος του κοπτικού τμήματος της χλοοκοπτικής μηχανής και κατεύθυνση από Ανατολή προς Δύση τη μια φορά και από Βορρά προς Νότο την επόμενη. Για τη διευκόλυνση της κίνησης και στροφής της μηχανής στην αρχή κουρεύονται δύο ή τρεις λωρίδες κατά την έννοια της περιμέτρου και μετά αρχίζει η κανονική κοπή από την περιφέρεια προς το κέντρο και πέρα (Εικόνα 2). Η κοπή της χλόης κατά εναλλασσόμενες παράλληλες λωρίδες και μάλιστα με μηχανή κυλινδρικού τύπου είναι η εικόνα των ποδοσφαιρικών γηπέδων. Η εμφάνιση αυτή δημιουργείται από την εναλλαγή της κατεύθυνσης του κουρέματος και μόνο.



Εικόνα 2 - Κατεύθυνση κουρέματος για τη δημιουργία εναλλασσόμενων λωρίδων με διαφορετική απόχρωση.

Κατά τη διάρκεια του κουρέματος η μηχανή πρέπει να κινείται προς τα εμπρός σε ευθύγραμμη κατεύθυνση και όχι δεξιά και αριστερά.

Εάν χρειαστεί να διακοπεί το κούρεμα πρέπει να σταματήσει και η λειτουργία της μηχανής. Το ίδιο πρέπει να γίνει και εάν χρειαστεί κάποια επισκευή ή ρύθμιση, οπότε η μηχανή πρέπει προηγουμένως να απομακρυνθεί από το χλοοτάπητα.

Το κούρεμα του χλοοτάπητα στα σημεία που δεν προσεγγίζει η μηχανή γίνεται με ψαλίδι ή με χρήση μικρού χλοοκοπτικού μηχανήματος.

5.3.4 Συντήρηση της μηχανής κουρέματος

Μετά το τέλος του κουρέματος η μηχανή καθαρίζεται επιμελώς με νερό και πετρέλαιο και φυλάσσεται για το επόμενο κούρεμα. Ιδιαίτερη φροντίδα καθαρισμού απαιτεί το κοπτικό τμήμα της μηχανής και ο χορτοσυλλέκτης. Στην εργασία του καθαρισμού πρέπει να ελέγχεται ταυτοχρόνως και η μηχανή στο σύνολό της για τυχόν ζημιές, φθορές και κυρίως στα μαχαίρια της. Ο έλεγχος και καθαρισμός συμπληρώνεται με την προσθήκη λιπαντικών ουσιών, όπου χρειάζεται (μηχανέλαιο, γράσο κ.λπ.).

5.3.5 Διαχείριση των υπολειμμάτων κοπής

Τα υπολείμματα χλόης συγκεντρώνονται και απομακρύνονται.

Σε ειδικές περιπτώσεις, εάν δεν εμποδίζουν τις λειτουργίες ή τις χρήσεις του χλοοτάπητα, μπορούν να σκορπίζονται στο χλοοτάπητα μετά την κοπή τους. Η πρακτική αυτή, που έχει ως σκοπό τη μείωση των αποβλήτων αλλά και τον εμπλουτισμό του χώματος με τα υλικά αποσύνθεσης των υπολειμμάτων, θα εφαρμόζεται μόνο μετά από σύμφωνη γνώμη του Κυρίου του Έργου.

5.4 Εναλλακτική τεχνική ελέγχου του ύψους του χλοοτάπητα

Η τεχνική αυτή αφορά στην εφαρμογή χημικών ουσιών με ψεκασμό του φυλλώματος για τη ρύθμιση του ύψους του χλοοτάπητα και βασίζεται στην αναστολή του ρυθμού ανάπτυξης αυτού. Χρησιμοποιείται για έλεγχο της ανάπτυξης και της εμφάνισης ανθοφορίας σε χλοοτάπητες που καλύπτουν πρανή εθνικών οδών, περιοχές περιορισμένης χρήσης κλπ. Η εφαρμογή αυτή απαιτεί αρκετή εμπειρία και ιδιαίτερες γνώσεις, ώστε να γίνεται εγκαίρως και στη σωστή αναλογία διαλύματος φυτορρυθμιστικών ουσιών, έτσι που να αποφεύγονται οι ζημιές (κάψιμο φυλλώματος του χλοοτάπητα και των παρακείμενων φυτών), γι' αυτό κρίνεται απαραίτητη η παρουσία εξειδικευμένου προσωπικού.

Οι ρυθμιστές ανάπτυξης που χρησιμοποιούνται κυρίως είναι: γιβερελλικό οξύ, μαλεϊκό υδραζίδιο, χλωροφλουρενόλη ή melfluidide. Η δράση τους αναφέρεται κυρίως στην αναστολή της βλάστησης και την καθυστέρηση της δημιουργίας ταξιανθιών, λειτουργίες που υποβοηθούν στην εργασία του κουρέματος αλλά και τη γενική εμφάνιση του χλοοτάπητα.

Η χημική εφαρμογή της βλάστησης δεν μπορεί να αντικαταστήσει την πρακτική του κουρέματος αλλά μπορεί να συμβάλει σε πολλές τεχνικές της βελτίωσης του χλοοτάπητα (επισπορά θερμόφιλων ειδών κατά το χειμώνα, καθυστέρηση αναβλάστησης του αρχικού χλοοτάπητα και διευκόλυνση του φυτρώματος του νέου χωρίς ανταγωνισμό, περιορισμός της εμφάνισης ταξιανθιών στο ζιζάνιο Poa annua, μείωση της ποσότητας των παραγόμενων υπολειμμάτων, λιγότερη εργασία για τις περιπτώσεις που απαιτείται «ψαλίδισμα» στις άκρες του χλοοτάπητα ή γύρω από παρτέρια ή δέντρα ή ενδιάμεσα από θάμνους κλπ).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα στοιχεία που συγκεντρωτικά δημιουργούν την έννοια της περαιωμένης εργασίας του κουρέματος είναι:

- η τήρηση του προεπιλεγμένου ύψους κουρέματος.
- η ομοιομορφία ύψους κοπής σε όλη την επιφάνεια.
- το επιμελημένο κούρεμα των βλαστών του χλοοτάπητα στις άκρες των παρτεριών και δρόμων ή γύρω από φυτά κ.λπ.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01.

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Το κούρεμα χλοοτάπητα επιμετράται σε στρέμματα, ανά εκτέλεση.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Φυτοπροστασία

Plant protection

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 «**Φυτοπροστασία**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Φυτοπροστατευτικά προϊόντα....5

4.1 Γενικά....5

4.2 Μορφές φυτοπροστατευτικών προϊόντων....5

4.3 Αγορά....6

5 Ασθένειες φυτών....8

5.1 Συμπτώματα ασθενειών....8

5.2 Πρόληψη ασθενειών....8

6 Σχεδιασμός της φυτοπροστασίας....8

7 Ικανότητα του προσωπικού....9

8 Μέθοδοι εφαρμογής των προϊόντων φυτοπροστασίας....10

8.1 Επίπαση....10

8.2 Διασπορά....10

8.3 Ριζοπότισμα....10

8.4 Ψεκασμός....10

9 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....11

10 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....11

10.1 Γενικά....11

10.2 Προστατευτικά μέτρα....12

10.3 Πρώτες βοήθειες....13

11 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....13

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Φυτοπροστασία

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων εργασιών και υλικών, που απαιτούνται για την προστασία των φυτών από διάφορες ασθένειες, όπως μύκητες, έντομα, βακτήρια κ.λπ., με εφαρμογή φυτοπροστατευτικών ουσιών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Φυτοπροστατευτικά προϊόντα

4.1 Γενικά

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι χημικές ουσίες με βιολογική δράση που χρησιμοποιούνται για την πρόληψη ή τη θεραπεία των διάφορων ασθενειών. Φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι η γενική ονομασία που χρησιμοποιείται για να καλύψει την ομάδα των παρακάτω χημικών προϊόντων:

- εντομοκτόνα
- ακαρεοκτόνα
- κοχλιολειματοκτόνα
- τρωκτικοκτόνα
- νηματωδοκτόνα
- ρυθμιστές φυτικής ανάπτυξης
- μυκητοκτόνα
- ζιζανιοκτόνα.

4.2 Μορφές φυτοπροστατευτικών προϊόντων

Ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους διακρίνονται σε:

- Διασυστηματικά των οποίων η δράση εξαπλώνεται σε όλο τον οργανισμό του φυτού επειδή κυκλοφορούν μέσω των χυμών σε όλα τα όργανα του φυτού.

- Επαφής των οποίων η δράση περιορίζεται στα σημεία που διαβρέχονται με τον ψεκασμό.

Ανάλογα με τη μορφή τους διακρίνονται σε:

- Στερεά μορφή.

- Υγρή μορφή.

Βλέπε σχεδιάγραμμα 1.

4.3 Αγορά

Όλα τα σκευάσματα πρέπει απαραίτητα να έχουν τη σχετική άδεια κυκλοφορίας στην Ελλάδα και να είναι σύμφωνα με:

1. Την Οδηγία του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης 91/414/ΕΟΚ, βάσει της οποίας εκδόθηκε το Π.Δ. 115/1997 (ΦΕΚ 104/ τ.Α΄/30-05-1997)

2. Τον Ν.721/06-10-1977 (ΦΕΚ 298/ τ.Α΄/07-10-1977)

3. Τον Ν. 2538/1997 (ΦΕΚ 242/τ.Α΄/01-12-1997).

Να αγοράζεται πάντα το σωστό προϊόν και να ελέγχεται η ετικέτα του, ώστε το κείμενο σε αυτήν να είναι σύμφωνο με άρθρο 22 παρ. 1 του Ν. 721/77.

Να ελέγχεται η συσκευασία του, να μην είναι φθαρμένη, να μην έχει σημάδια διαρροών και να μην έχουν παραβιαστεί οι ταινίες ασφαλείας.

Να αναγράφονται επίσης:

- η εμπορική και επιστημονική ονομασία

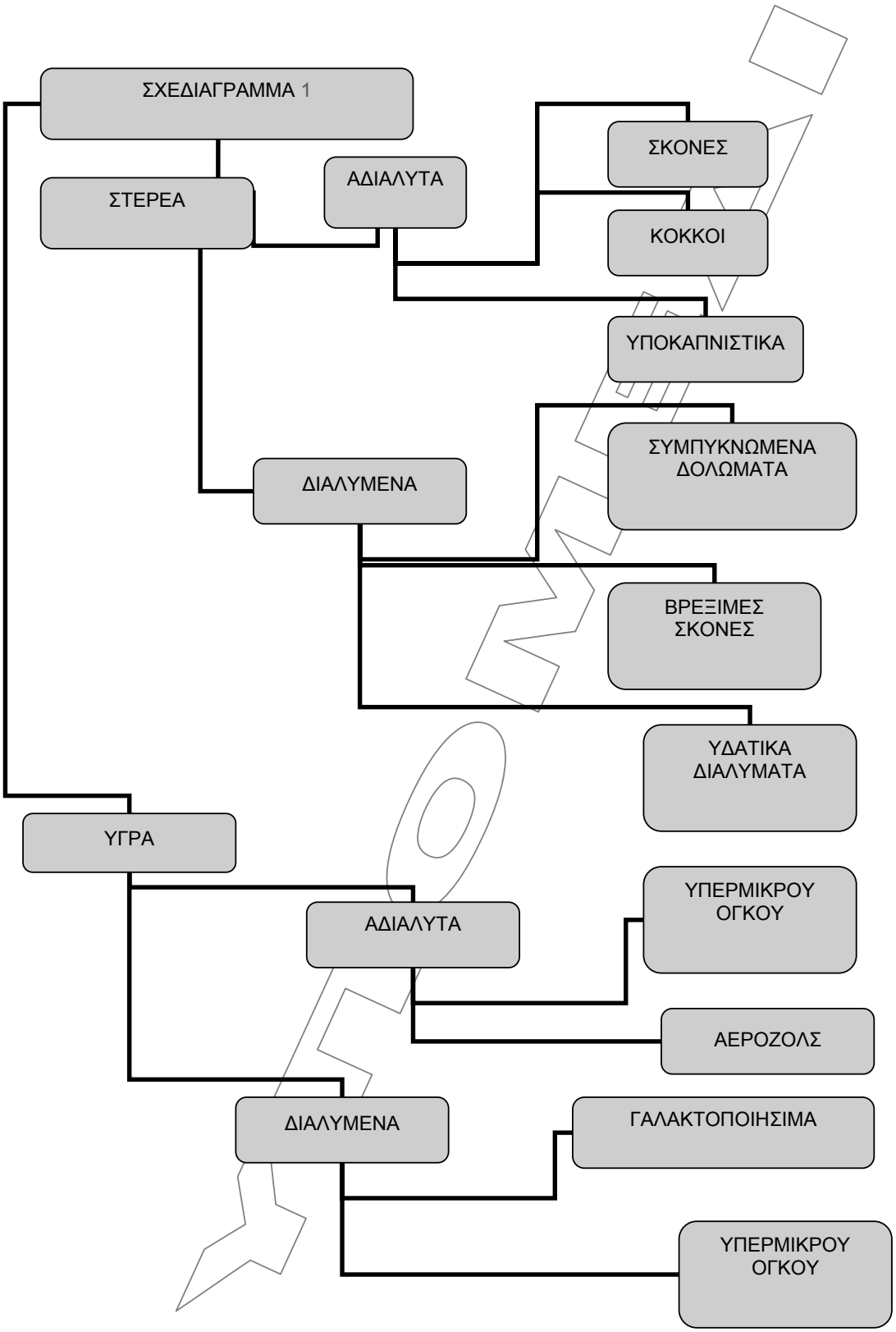
- η περιεκτικότητα

- η ημερομηνία λήξης

- το σήμα με το βαθμό της κλίμακας τοξικότητας

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ



Σχεδιάγραμμα 1 - Κατηγοριοποίηση φυτοπροστατευτικών ουσιών

5 Ασθένειες φυτών

5.1 Συμπτώματα ασθενειών

Τα συμπτώματα διαφέρουν ανάλογα με το παθογόνο αίτιο, το είδος του φυτού, την εποχή και το ποσοστό εξάπλωσης της ασθένειας. Ο προσδιορισμός μιας ασθένειας ή μιας προσβολής απαιτεί πάντοτε μεγάλη εμπειρία και συνήθως εργαστηριακή επιβεβαίωση ή συνεργασία με ειδικό φυτοπαθολόγο.

5.2 Πρόληψη ασθενειών

Η καλύτερη και αποτελεσματικότερη μέθοδος καταπολέμησης των ασθενειών είναι η πρόληψη.

Η πρόληψη περιλαμβάνει:

- Επιλογή των κατάλληλων ειδών ή ποικιλιών για τη περιοχή.
- Επιλογή υγιών φυτών.
- Εφαρμογή ορθολογικών προγραμμάτων συντήρησης, τα οποία θα αυξήσουν την αντοχή των φυτών στις προσβολές.
- Άμεση απομάκρυνση των προσβεβλημένων από ασθένειες, κλαδιών ή φυτών και κάψιμο σε ασφαλές σημείο.
- Απολύμανση των κλαδευτικών λεπίδων για τη προστασία από τη μετάδοση της ασθένειας.
- Άρδευση με την απαραίτητη – σωστή ποσότητα νερού, ώστε να μην δημιουργούνται ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης ασθενειών.
- Βελτίωση του pH του εδάφους (εφόσον είναι εφικτό), επειδή σε πολύ χαμηλό pH αναπτύσσονται μύκητες.
- Ορθολογική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων.

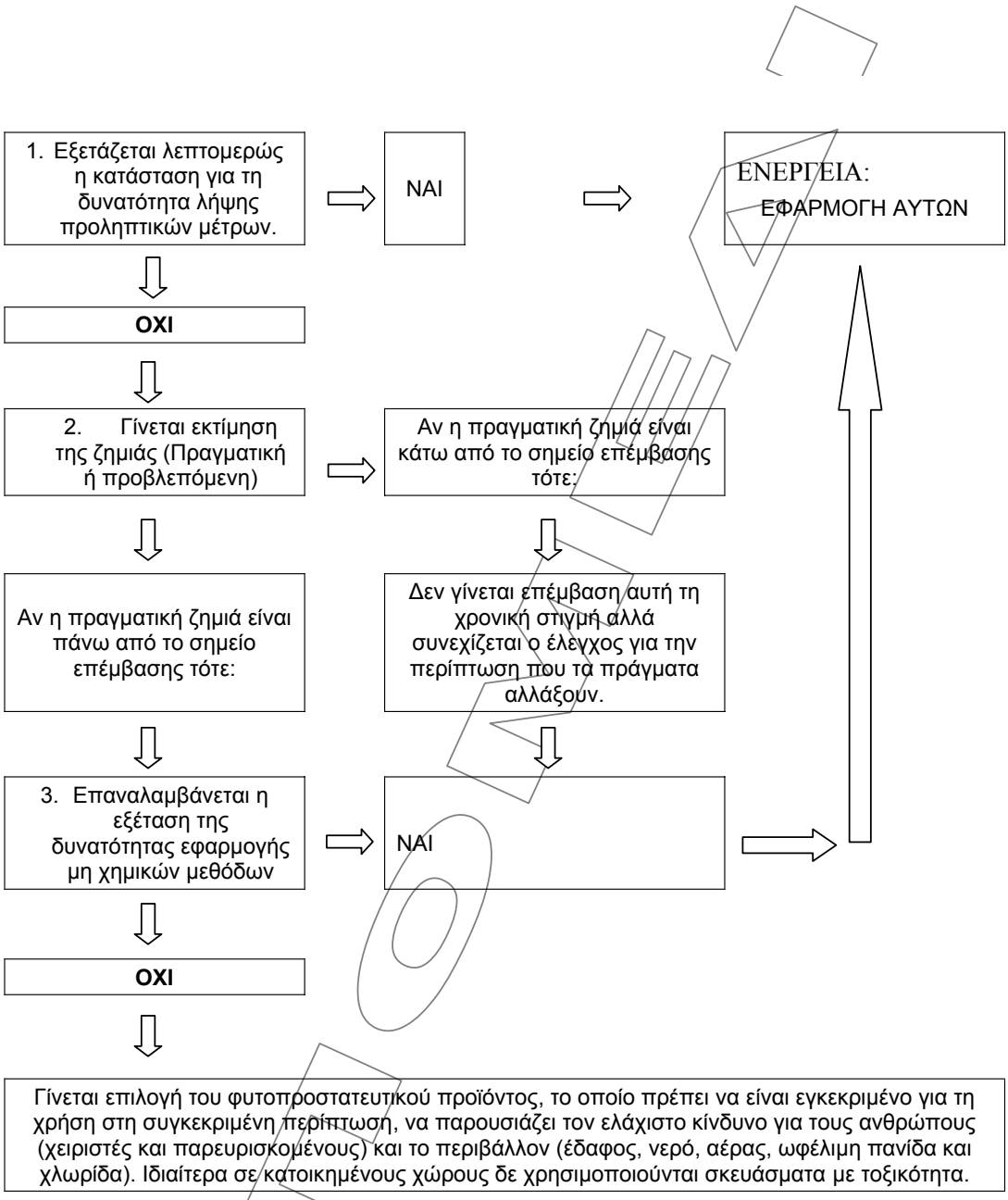
6 Σχεδιασμός της φυτοπροστασίας

Πριν την εφαρμογή της χημικής φυτοπροστασίας θα πρέπει πάντα να ελέγχεται αν είναι εφικτά κάποια μέτρα πρόληψης και αν είναι εφαρμόσιμες μη χημικές μέθοδοι (βλέπε σχεδιάγραμμα 2).

Αν τελικά αποφασιστεί η εφαρμογή χημικής φυτοπροστασίας, ή χημικών μέσων, τότε πρέπει να επιλεγεί ένα φυτοπροστατευτικό προϊόν, το οποίο είναι εγκεκριμένο για τη χρήση στη συγκεκριμένη περίπτωση και εμφανίζει τον ελάχιστο δυνατό κίνδυνο για τους ανθρώπους και το περιβάλλον.

Ο σωστός σχεδιασμός και η καλή προετοιμασία προβλέπει πιθανά προβλήματα και εξετάζει τρόπους αντιμετώπισης τους.

© ΕΛΟΤ



Σχεδιάγραμμα 2 - Σχεδιασμός της φυτοπροστασίας

7 Ικανότητα του προσωπικού

Οι εργαζόμενοι στη φυτοπροστασία πρέπει να είναι ικανοί για την εργασία αυτή και να έχουν τα απαραίτητα πιστοποιητικά ή να καλύπτονται με δήλωση του ανάδοχου περί κτήσεως εμπειρίας για το αντικείμενο αυτό (Τεχνίτης ειδικευμένος). Επίσης πρέπει να κατανοούν τις συνέπειες που έχουν οι ενέργειες τους στους ίδιους και στους άλλους ανθρώπους, στα ζώα και στο περιβάλλον.

8 Μέθοδοι εφαρμογής των προϊόντων φυτοπροστασίας

8.1 Επίπαση

Είναι η εφαρμογή φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων σε μορφή σκόνης στα φυτά. Η εργασία γίνεται με τη βοήθεια ειδικών συσκευών επιπάσεως. Εφαρμόζεται κυρίως για πρόληψη μυκητολογικών ασθενειών στα φυτά.

8.2 Διασπορά

Είναι η εφαρμογή φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων σε κοκκώδη μορφή. Η εργασία γίνεται με τα χέρια. Εφαρμόζεται κυρίως για θεραπεία μυκητολογικών και εντομολογικών ασθενειών στα φυτά και τους χλοοτάπητες.

8.3 Ριζοπότισμα

Είναι η εφαρμογή με πότισμα, διαλυμάτων σε νερό φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων. Η εφαρμογή γίνεται με πότισμα στις ρίζες των φυτών, ώστε το διάλυμα να φτάσει σε βάθος 5 cm. Εφαρμόζεται κυρίως για θεραπεία μυκητολογικών ασθενειών στα φυτά και τους χλοοτάπητες.

8.4 Ψεκασμός

8.4.1 Γενικά

Είναι η εφαρμογή διαλυμάτων σε νερό φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων. Η εφαρμογή γίνεται με ψεκαστικό μηχάνημα ή χειροκίνητο ψεκαστικό.

Όλοι όσοι εφαρμόζουν φυτοπροστατευτικά προϊόντα πρέπει να τηρούν τους κανόνες ασφαλείας και τις οδηγίες που αναγράφονται στις ετικέτες των σκευασμάτων.

Πριν τη χρήση διαβάζεται η ετικέτα και οι οδηγίες χρήσης. Ελέγχεται ο εξοπλισμός και το ψεκαστικό μηχάνημα ως προς τη σωστή λειτουργία του.

8.4.2 Προετοιμασία

- Ελέγχεται η κατάσταση της περιοχής όπου θα γίνει η εφαρμογή καθώς και οι προβλέψεις της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας για την κατάσταση του καιρού.
- Ελέγχεται η προστατευτική ενδυμασία και ο εξοπλισμός αν είναι κατάλληλα και λειτουργούν καλά.
- Ελέγχονται τα μηχανήματα εφαρμογής αν είναι τα ενδεδειγμένα για την περίπτωση, λειτουργούν και είναι βαθμονομημένα.
- Υπολογίζεται η απαραίτητη ποσότητα του προϊόντος για την συγκεκριμένη ασθένεια και γίνεται ανάμιξη μόνο της ποσότητας αυτής. Σε περίπτωση που ο κίνδυνος βροχής είναι ορατός εξετάζεται η προσθήκη προσκολλητικού.
- Η ανάμιξη στο ψεκαστικό δοχείο γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στην ετικέτα του προϊόντος. Η μέτρηση γίνεται με δοσομετρητή, ειδικά σημασμένο, και κατόπιν ξεπλένεται τρεις φορές.
- Ξεπλένεται τρεις φορές το δοχείο του ψεκαστικού πριν την προσθήκη του ψεκαστικού διαλύματος.
- Ειδοποιούνται με κάθε δυνατό τρόπο οι παρευρισκόμενοι ότι θα ακολουθήσει διαδικασία ψεκασμού με φυτοφάρμακο.

© ΕΛΟΤ

8.4.3 Εφαρμογή

- Οι εμπλεκόμενοι στη διαδικασία φορούν πάντα τις προστατευτικές ενδυμασίες.
- Δίδεται ιδιαίτερη φροντίδα ώστε να αποτραπεί η μεταφορά σταγονιδίων ψεκαστικού υγρού και προσοχή να μην φθάνει το διάλυμα σε ρυάκια.
- Ο ψεκασμός σταματά όταν πλησιάσουν άνθρωποι κοντά ώστε να μην μολυνθούν.
- Ελέγχεται συχνά ο εξοπλισμός.
- Τα φυτά περιλούζονται με το ψεκαστικό υγρό, μέχρι απορροής. Οι ξυλώδεις προσβολές (από Zerzera pyrina κ.λπ.) αντιμετωπίζονται τοπικά με καθαρισμό και τοποθέτηση εμποτισμένου με σκεύασμα υλικού (βαμβάκι κλπ) και είναι περιορισμένης εφαρμογής.
- Το ψεκαστικό διάλυμα πρέπει να χρησιμοποιείται την ίδια ημέρα.

8.4.4 Μετά την εφαρμογή

Καθαρίζεται το ψεκαστικό με νερό και το νερό ξεπλύματος του ψεκαστικού αδειάζεται σε μη καλλιεργημένο έδαφος.

Καθαρίζονται τα προστατευτικά γάντια, η μάσκα και το υπόλοιπα ρούχα.

Τηρείται ημερολόγιο ψεκασμών.

9 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας της φυτοπροστασίας είναι η διαρκής καλή κατάσταση του πρασίνου από πλευράς ασθενειών, όταν πρόκειται για προληπτικούς ψεκασμούς και η αναστολή της προβολής ή η θεραπεία του φυτικού υλικού.

10 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

10.1 Γενικά

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα μπορούν να γίνουν περισσότερο επικίνδυνα όταν δε λαμβάνονται κατά την εφαρμογή οι προφυλάξεις που προβλέπονται για το αντίστοιχο προϊόν. Οι χρήστες των φυτοφαρμάκων πρέπει να είναι εκπαιδευμένοι για να κατανοούν τους ενδεχόμενους κινδύνους, το μέγεθός τους καθώς και τις προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνουν.

Αν και ο βασικότερος σκοπός είναι η προστασία των ανθρώπων και των ζώων από την επίδραση των φυτοφαρμάκων, η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει να βρίσκεται στον καθημερινό σχεδιασμό δράσης.

Για τους ανθρώπους οι κίνδυνοι είναι:

- Επαφή με το δέρμα

  Είναι η πιο συνηθισμένη αιτία δηλητηριάσεων από φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Αυτό συμβαίνει από διαρροές, πιτσίλισμα συμπυκνωμένου διαλύματος, χρησιμοποίηση μολυσμένων ρούχων και συνεχή έκθεση στο ψεκαστικό υγρό. Οι χημικές ουσίες γενικά διαπερνούν σχετικά εύκολα τα ρούχα και μολύνουν το δέρμα, για να εισχωρήσουν στη συνέχεια στο σώμα, ακόμα και από υγιές χωρίς πληγές δέρμα. Ο ιδρώτας αυξάνει την απορρόφηση χημικών ουσιών από το δέρμα.

- Επαφή με τα μάτια

Τα μάτια, το στόμα και η περιοχή γεννητικών οργάνων είναι εξαιρετικά ευπρόσβλητα στις μολύνσεις αυτές.

– Κατάποση

Η είσοδος προϊόντων από το στόμα είναι πάντα εξαιρετικά επικίνδυνη αλλά οι προφυλάξεις είναι απλές:

- Δεν επιτρέπεται το κάπνισμα, πιοτό και φαγητό με μολυσμένα από φυτοφάρμακα χέρια. Τα χέρια πλένονται καλά με άφθονο σαπούνι.
- Δεν πρέπει να διατηρούνται φυτοφάρμακα σε συσκευασίες τροφίμων.
- Τα φυτοφάρμακα πρέπει να διατηρούνται σε διαφορετικές αποθήκες από αυτές που αποθηκεύονται τρόφιμα και ζωοτροφές.

– Εισπνοή

Η μόλυνση από εισπνοή φυτοφαρμάκων είναι πολύ επικίνδυνη όταν χρησιμοποιούνται πτητικά σκευάσματα σε κλειστούς χώρους ή όταν υπάρχει άπνοια.

Για τα ζώα οι κίνδυνοι είναι:

– Από την απορρόφηση τοξικών σκευασμάτων από το δέρμα.

– Από την κατανάλωση μολυσμένων τροφών ή νερού.

Για το οικοσύστημα οι κίνδυνοι είναι:

– Στις πηγές νερού, στα πηγάδια, στα ποτάμια, στις λίμνες και τους υδραύλακες.

– Στις καλλιεργούμενες εκτάσεις

– Στις ακαλλιέργητες εκτάσεις όπου ζουν, τρέφονται και πολλαπλασιάζονται ζώα και φυτά.

10.2 Προστατευτικά μέτρα

– Ειδικά ρούχα στους χειριστές των φυτοφαρμάκων.

– Τα ρούχα να πλένονται κάθε μέρα μετά τη χρήση τους.

– Με τα ρούχα να καλύπτεται όλο το σώμα

– Απαραίτητα τα γυαλιά, οι μάσκες και τα γάντια σύμφωνα με τις οδηγίες της ετικέτας.

– Οι εργασίες φυτοπροστασίας να γίνονται το πρωί ή αργά το απόγευμα.

– Να μη γίνονται φυτοπροστατευτικές εργασίες όταν φυσάει δυνατός άνεμος και σε κάθε περίπτωση ποτέ κόντρα έστω και στον ελάχιστο αέρα..

– Να μην προσπαθούν οι χειριστές να ξεβουλώνουν τα μπέκ με το στόμα.

– Οι άνθρωποι που δεν χειρίζονται τα φυτοφάρμακα πρέπει να μένουν μακριά από το χώρο της εργασίας αυτής καθώς επίσης και τα κάθε είδους ζώα.

– Οι συσκευασίες των φυτοφαρμάκων πρέπει να μένουν φυλαγμένες και κλειστές.

– Μετά το τέλος της εργασίας συγκεντρώνονται όλα τα άχρηστα υλικά που έχουν σχέση με τον ψεκασμό και απορρίπτονται με ασφαλή τρόπο.

© ΕΛΟΤ

– Σήμανση της περιοχής.

10.3 Πρώτες βοήθειες

Αν εμφανιστούν προειδοποιητικά συμπτώματα πρέπει να χορηγηθούν αμέσως με λίγο νερό δύο (2) αμπούλες θειικής ατροπίνης των 0,5 mg και να ζητηθεί συμβουλή ιατρού και του Κέντρου Δηλητηριάσεων.

Σε επαφές με το δέρμα πρέπει να γίνουν πλύσεις με άφθονο νερό και σαπούνι, ενώ σε επαφή με τα μάτια πρέπει να γίνονται πλύσεις με άφθονο νερό για 15΄.

Σε περίπτωση κατάποσης πρέπει να χορηγηθούν δύο (2) ποτήρια νερού και να προκληθεί εμετός.

Μετά από εισπνοή απαιτείται η έκθεση σε καθαρό αέρα, τυχόν τεχνητή αναπνοή και οξυγόνο.

11 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες φυτοπροστασίας των χλοοταπήτων επιμετρώνται σε στρέμματα, των δε δένδρων και θάμνων σε αριθμό φυτών, ανά εκτέλεση.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Καταπολέμηση ζιζανίων

Weed control methods

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00 «**Καταπολέμηση ζιζανίων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 **Αντικείμενο** **5**

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **5**

3 **Όροι και ορισμοί** **5**

4 **Χαρακτηριστικά ζιζανίων** **5**

4.1 **Γενικά** **5**

4.2 **Είδη ζιζανίων** **6**

5 **Τρόποι αντιμετώπισης των ζιζανίων** **7**

5.1 **Βοτάνισμα με τα χέρια** **7**

5.2 **Βοτάνισμα με τσάπα** **7**

5.3 **Κοπή ζιζανίων με χορτοκοπτικό μηχάνημα** **7**

5.4 **Κοπή ζιζανίων με αυτοκινούμενο χορτοκοπτικό μηχάνημα** **7**

5.5 **Χημική καταπολέμηση ζιζανίων** **7**

6 **Ρόλος της επίβλεψης** **9**

7 **Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας** **9**

8 **Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος** **9**

9 **Τρόπος επιμέτρησης** **9**

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Καταπολέμηση ζιζανίων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00 αφορά στην περιγραφή όλων των εργασιών που απαιτούνται για την καταπολέμηση των ζιζανίων από τους χώρους πρασίνου.

Σχετική Προδιαγραφή: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 Plant protection -- Φυτοπροστασία

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Χαρακτηριστικά ζιζανίων

4.1 Γενικά

Κάθε φυτό που αναπτύσσεται σε χώρο όπου είναι ανεπιθύμητο, είναι ζιζάνιο.

Τα ζιζάνια φυτρώνουν:

- από σπόρους που υπάρχουν σε λήθαργο μέσα στο έδαφος,
- από σπόρους που μεταφέρονται με τον αέρα,
- από σπόρους που μεταφέρονται από τα πουλιά,
- από σπόρους που υπάρχουν στα κόπρανα των ζώων,
- από ριζώματα, κονδύλους και βολβούς που υπάρχουν στο έδαφος

 © ΕΛΟΤ

4.2 Είδη ζιζανίων

Τα ζιζάνια από βοτανικής άποψης διακρίνονται σε αγροστώδη (στενόφυλλα) και πλατύφυλλα. Από άποψης διάρκειας ζωής διακρίνονται σε μονοετή, διετή και πολυετή. Βλέπε πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Κατηγορίες των κυριότερων ζιζανίων

		α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ
Α. ΕΤΗΣΙΑ ΑΓΡΩΣΤΩΔΗ	ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΑ	1	*Digitaria sanguinalis*	Αιματόχορτο
		2	*Echinochloa crus-galli*	Μουχρίτσα
		3	*Poa annua*	Πόα
		4	*Setaria viridis*	Σετάρια
	ΧΕΙΜΕΡΙΝΑ	1	*Alopecurus myosuroides*	Αλεπονουρά
		2	*Avena sterilis*	Αγριοβρώμη
		3	*Hordeum murinum*	Άγριο κριθάρι
		4	*Lolium sp.*	Ήρα
		5	*Phalaris sp.*	Φάλαρη
Β. ΕΤΗΣΙΑ ΠΛΑΤΥΦΥΛΛΑ	ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΑ	1	*Amaranthus* sp.	Βλήτο
		2	*Chenopodium album*	Λουβουδιά
		3	*Euphorbia* spp.	Ευφόρβια
		4	*Medicago lupulina*	Τριφύλλι κίτρινο
		5	*Polygonum aviculare*	Πολυκόμπι
		6	*Portulaca oleracea*	Γλιστρίδα
		7	*Tribulus terrestris*	Τριβόλι
	ΧΕΙΜΕΡΙΝΑ	1	*Anagallis arvensis*	Αναγαλλίδα
		2	*Chamomilla recutita*	Χαμομήλι
		3	*Fumaria officinalis*	Καπνόχορτο
		4	*Galium* sp.	Κολλιτσίδα
		5	*Plantago* spp.	Πεντάνευρο
		6	*Rummex* spp.	Λάπαθο
		7	*Sinapis* spp.	Σινάπι, βρούβα
		8	*Sonchus* spp.	Ζωχός
		9	*Stellaria media*	Στελλάρια
		10	*Vicia* spp.	Βίκος
Γ. ΔΙΕΤΗ ΠΛΑΤΥΦΥΛΛΑ		1	*Allium roseum*	Άγριο κρεμμύδι
		2	*Daucus carota*	Άγριο καρώτο
Δ. ΠΟΛΥΕΤΗ ΠΛΑΤΥΦΥΛΛΑ		1	*Amarantus deflexus*	Βλήτο πολυετές
		2	*Cichorium indibus*	Ραδίκι
		3	*Convolvolus arvensis*	Περικοκλάδα
		4	*Oxalis* sp.	Ξινήθρα
		5	*Parietaria* spp.	Περδικούλι
		6	*Trifolium repens*	Τριφύλλι
Ε. ΠΟΛΥΕΤΗ ΑΓΡΟΣΤΩΔΗ		1	*Cynodon dactylon*	Αγριάδα

© ΕΛΟΤ

	2	*Sorghum halepensis*	Βέλιουρας
Ζ. ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΟΛΥΕΤΗ	1	*Cyperus* spp.	Κύπερη

5 Τρόποι αντιμετώπισης των ζιζανίων

5.1 Βοτάνισμα με τα χέρια

Είναι ο παραδοσιακός τρόπος βοτανίσματος με τα χέρια. Εφαρμόζεται κυρίως στους χλοοτάπητες. Με ένα κοφτερό μαχαίρι αφαιρείται από τη ρίζα κάθε ζιζάνιο και αποθηκεύεται σε σάκο για απόρριψη.

Στα ετήσια ζιζάνια ο τρόπος αυτός είναι αποτελεσματικός. Από τα υπόλοιπα αφαιρούνται εύκολα η μολόχα και ο ζοχός.

5.2 Βοτάνισμα με τσάπα

Είναι ο παραδοσιακός τρόπος βοτανίσματος με τσάπα. Είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος για την καταπολέμηση των περισσοτέρων ζιζανίων αλλά βεβαίως και ο πιο δαπανηρός. Ο εργαζόμενος με τσάπα (με τετράγωνη διατομή) αφαιρεί τα ζιζάνια, με όσο το δυνατόν, περισσότερη ρίζα. Με τον τρόπο αυτό είναι δύσκολη η καταπολέμηση της αγριάδας, του βέλιουρα και της κύπερης.

5.3 Κοπή ζιζανίων με χορτοκοπτικό μηχάνημα

Είναι ο επικρατέστερος τρόπος βοτανίσματος χώρων όπου υπάρχουν φυτά. Το χλοοκοπτικό μηχάνημα είναι βενζινοκίνητο ή ηλεκτροκίνητο. Διαθέτει τηλεσκοπικό περιστρεφόμενο άξονα στην άκρη του οποίου είναι προσαρμοσμένος μηχανισμός, στον οποίο είναι περιτυλιγμένο νάιλον σκοινί. Οι δύο άκρες του σκοινιού είναι ελεύθερες περίπου κατά 10 cm. Με την ταχύτητα περιστροφής καταστρέφεται το υπέργειο τμήμα των ζιζανίων, που δεν έχουν ξυλοποιηθεί ακόμα.

Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι είναι η πλέον οικονομική μέθοδος καταπολέμησης ζιζανίων σε χώρους φυτών, που δεν επηρεάζει το περιβάλλον. Το μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι επειδή δεν καταστρέφεται το ριζικό σύστημα, τα πολυετή ζιζάνια μετά από λίγο χρόνο αναπτύσσονται ξανά.

5.4 Κοπή ζιζανίων με αυτοκινούμενο χορτοκοπτικό μηχάνημα

Είναι τρόπος βοτανίσματος σε χώρους που δεν υπάρχουν φυτά και είναι προσβάσιμοι από τροχοφόρα αυτοκίνητα. Το χλοοκοπτικό μηχάνημα αποτελείται από ένα βραχίονα, προσαρμοσμένο σε τροχοφόρο όχημα (ελκυστήρα, φορτηγό). Ο βραχίονας έχει στο άλλο άκρο του δύο λεπίδες σε επαφή και παράλληλες μεταξύ τους. Από τις λεπίδες κινείται η μία με παλινδρομική κίνηση.

Κατά την εργασία το όχημα κινείται με μικρή ταχύτητα 10-15 km/h, οι λεπίδες με τη βοήθεια του σπαστού βραχίονα είναι παράλληλες με την επιφάνεια του εδάφους σε χαμηλό ύψος 5 -10 cm. Με την κίνηση αυτή κόβονται όλα τα χόρτα που βρίσκονται στην πορεία των λεπίδων.

5.5 Χημική καταπολέμηση ζιζανίων

Είναι χημική μέθοδος με την οποία τα ζιζάνια καταστρέφονται πριν φυτρώσουν ή όταν βρίσκονται στην πλήρη ανάπτυξη.

Τα ζιζανιοκτόνα είναι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στην καταστροφή της ανεπιθύμητης βλάστησης.

Ανάλογα με τον τρόπο δράσης διακρίνονται σε:

5.5.1 Καθολικά ζιζανιοκτόνα

Είναι ζιζανιοκτόνα που καταστρέφουν κάθε μορφή βλάστησης στην έκταση όπου θα γίνει εφαρμογή.

Χρησιμοποιούνται συνήθως πριν την εγκατάσταση των φυτών ή του χλοοτάπητα. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι τα ζιζανιοκτόνα που θα χρησιμοποιηθούν να μην αφήνουν τοξικά κατάλοιπα και επηρεάσουν τη νέα βλάστηση.

Μπορεί να χρησιμοποιηθούν και σε χώρους φυτών αλλά με κατευθυνόμενο τοπικό ψεκασμό.

Κυριότερα ζιζανιοκτόνα της κατηγορίας αυτής είναι το Glyphosate, Sylfosate, Glufosinate και το Paraquat.

Τα απολυμαντικά εδάφους (Βαπάμ κλπ) παρόλο που καταστρέφουν τα ζιζάνια και τους σπόρους των ζιζανίων δε θεωρούνται ζιζανιοκτόνα για χώρους πρασίνου.

5.5.2 Εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα

Είναι ζιζανιοκτόνα που καταστρέφουν επιλεκτικά ορισμένα είδη ζιζανίων, χωρίς να επηρεάζουν τα καλλωπιστικά φυτά ή τους χλοοτάπητες.

Τα κυριότερα εκλεκτικά είναι:

- Ομάδα φαινοξυαλκανοϊκών

  Η δράση τους είναι διασυστηματική και η συγκέντρωση τους γίνεται στους μεριστωματικούς ιστούς.

  - 2,4 D : Αποτελεσματικό στα πλατύφυλλα ζιζάνια.
  - MCPA: Αναλόγου δράσης με το προηγούμενο αλλά λιγότερο αποτελεσματικό.
  - MCPP : Χρησιμοποιείται σε μίγμα με το dicamba ή Bromoxynil
  - Dichlorprop

- Βενζοϊκά

  Είναι η πλέον εξελιγμένη μορφή των εκλεκτικών ζιζανιοκτόνων. Δρουν συστηματικά και συγκεντρώνονται στους μεριστωματικούς ιστούς.

  - Bromoxynil
  - Ioxynil

- Προφυτρωτικά

  Χρησιμοποιούνται για την καταστροφή ανεπτυγμένων φυτών ή την παρεμπόδιση των σπόρων ζιζανίων να φυτρώσουν. Είναι τελείως εξειδικευμένα και αναφέρονται σε ορισμένη οικογένεια ή είδος ζιζανίου. Η δράση τους εκδηλώνεται με τη παρεμπόδιση των διαφόρων φάσεων της κυτταρικής διαίρεσης (μίτωση) ή της επιμήκυνσης του κυττάρου.

  - Dacthal

5.5.3 Εφαρμογή ζιζανιοκτόνων

Η εφαρμογή των ζιζανιοκτόνου απαιτεί γνώση, εμπειρία, αλλά και μεγάλη προσοχή.

Για την εφαρμογή και τις απαραίτητες προφυλάξεις, βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00.

© ΕΛΟΤ

Για το σχεδιασμό της ζιζανιοκτονίας λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω:

- Γνώση των φυτών και του χλοοτάπητα (ηλικία, αντοχές, κ.λ.π.)
- Εμπειρία των κλιματολογικών συνθηκών της περιοχής, ώστε κατά την εφαρμογή να επικρατούν άριστες δυνατές συνθήκες (άπνοια, ήπιες θερμοκρασίες κ.λ.π.), οι οποίες θα πρέπει να συνεχιστούν και το επόμενο χρονικό διάστημα για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.
- Προσαρμογή και σύνδεση του ψεκασμού χρονικά με το βιολογικό κύκλο των ζιζανίων και με τον τρόπο πολλαπλασιασμού των. Η καταπολέμηση είναι αποτελεσματική, όταν τα ζιζάνια είναι στη πλήρη ανάπτυξή τους.

6 Ρόλος της επίβλεψης

Ο Επιβλέπων του έργου πρέπει να παρίσταται κατά την εκτέλεση της εργασίας (κυρίως κατά τη χημική καταπολέμηση), να ελέγχει τα μηχανήματα, τα σκευάσματα και τη δοσολογία και να εξασφαλίζει τους όρους υγιεινής, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος ανεξαρτήτως της αποκλειστικής ευθύνης που φέρει ο ανάδοχος. Πρέπει να καταγράφει στο ημερολόγιο του έργου τυχόν παρατηρήσεις και να συντάσσει το πρωτόκολλο εργασιών.

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας της καταπολέμησης ζιζανίων είναι η διαρκής απουσία ζιζανίων από τις επιφάνειες των φυτών ή των χλοοταπήτων.

Βάσει του προγράμματος συντήρησης προβλέπονται συγκεκριμένες επαναλήψεις ή αποτελούν τμήμα της ενιαίας δαπάνης συντήρησης, οπότε η εργασία είναι αποδεκτή αν οι επιφάνειες είναι πάντα καθαρές.

Όταν προβλέπεται βοτάνισμα με τα χέρια, τσάπα ή μηχανήματα η ποιότητα της εργασίας κρίνεται άμεσα.

Όταν γίνεται με ζιζανιοκτόνα αυτή γίνεται αποδεκτή μετά το πέρας δράσης του σκευάσματος (διασυστηματικό ή όχι), εφ' όσον τα ζιζάνια έχουν ξηραθεί και απομακρυνθεί με οποιονδήποτε τρόπο.

8 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).

9 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες καταπολέμησης ζιζανίων επιμετρώνται σε στρέμματα, ανά εκτέλεση, και διακρίνονται ως εξής:

- βοτάνισμα χλοοτάπητα με τα χέρια
- βοτάνισμα χλοοτάπητα με ζιζανιοκτόνα φάρμακα
- βοτάνισμα χώρων φυτών με τσάπα
- βοτάνισμα με χλοοκοπτικό μηχάνημα

- βοτάνισμα με ζιζανιοκτόνα φάρμακα
- βοτάνισμα με αυτοκινούμενο χορτοκοπτικό μηχάνημα

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαρισμός χώρων πρασίνου

Grassed areas clearing

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00 «**Καθαρισμός χώρων πρασίνου**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Χρησιμοποιούμενα εργαλεία 5

4.1 Μηχανικό σάρωθρο 5

4.2 Ανυψωτικό μηχάνημα 5

4.3 Κύλινδρος καθαρισμού 5

4.4 Βούρτσα καθαρισμού 6

4.5 Απορροφητήρας 6

4.6 Φυσητήρας 6

4.7 Τσουγκράνα – συρμάτινη σκούπα 6

4.8 Σακούλες σκουπιδιών 6

5 Μέθοδος εκτέλεσης 6

5.1 Γενικά 6

5.2 Σχεδιασμός 6

5.3 Κλιματολογικές συνθήκες 6

5.4 Χώροι και μεθοδολογία καθαρισμού 6

5.5 Επαναλήψεις καθαρισμού 7

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 8

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 8

8 Τρόπος επιμέτρησης 8

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Καθαρισμός χώρων πρασίνου

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00 αφορά στην περιγραφή των απαιτούμενων υλικών και της μεθοδολογίας καθαρισμού των χώρων πρασίνου και του περιβάλλοντα χώρου από τα σκουπίδια, με σκοπό την αισθητική αναβάθμιση των χώρων.

Σχετική Προδιαγραφή: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-07-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01 Lopping and pruning of trees -- Κλάδεμα δένδρων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Χρησιμοποιούμενα εργαλεία

4.1 Μηχανικό σάρωθρο

Αυτοκινούμενο μηχάνημα που διαθέτει κυλινδρικές βούρτσες καθαρισμού και αναρροφητική αντλία σκουπιδιών. Χρησιμοποιείται κυρίως για τον καθαρισμό μεγάλων επιφανειών π.χ. δρόμων, πεζόδρομων, πλατειών κ.λπ.

4.2 Ανυψωτικό μηχάνημα

Το ανυψωτικό μηχάνημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ανυψώσει έναν εργαζόμενο σε μια θέση εργασίας σε ένα στύλο για τον καθαρισμό αυτού (Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01).

4.3 Κύλινδρος καθαρισμού

Μηχάνημα 2-5 Hp που διαθέτει περιστρεφόμενο κύλινδρο απομάκρυνσης σκουπιδιών.

4.4 Βούρτσα καθαρισμού

Μηχάνημα 2-5 Hp που διαθέτει περιστρεφόμενες βούρτσες για την απομάκρυνση σκουπιδιών.

4.5 Απορροφητήρας

Μηχάνημα 1-2 Hp με προσαρτημένο σάκο, που απορροφά ελαφρά σκουπίδια (φύλλα, χαρτιά κ.λπ.).

4.6 Φυσητήρας

Μηχάνημα 1-2 Hp που συγκεντρώνει ελαφρά σκουπίδια σε συγκεκριμένες θέσεις για την περαιτέρω αποκομιδή τους με τη δημιουργία ρεύματος αέρα.

4.7 Τσουγκράνα – συρμάτινη σκούπα

Κλασικά εργαλεία συγκέντρωσης σκουπιδιών.

4.8 Σακούλες σκουπιδιών

Πλαστικές σακούλες με αντοχή στο σκίσιμο, διαστάσεων 0,70 x 1,10 m.

5 Μέθοδος εκτέλεσης

5.1 Γενικά

Ο καθαρισμός είναι η εργασία με την οποία απομακρύνονται από τους χώρους πρασίνου όλα τα κάθε είδους απορρίμματα που συναθροίζονται σε αυτούς. Τα απορρίμματα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο τύπους: α) τα φυτικά υπολείμματα όπως πεσμένα φύλλα, υπολείμματα κοπής χλοοτάπητα και κλαδέματος φυτών, β) τα απορρίμματα που προέρχονται από ανθρώπινη δράση (πλαστικά, μπουκάλια, χαρτιά, κονσέρβες, κιβώτια κ.λπ.), που είναι το αποτέλεσμα της κυκλοφορίας ανθρώπων, ζώων και τροχοφόρων, του αέρα, της διαφήμισης κ.α.

Το πρόβλημα της αποκομιδής των φυτικών υπολειμμάτων μπορεί να μειωθεί, έως ένα βαθμό, με τη χρησιμοποίησή τους για λίπανση, δημιουργία κομπόστ (compost) κ.λπ. Όσον αφορά στη μείωση των απορριμμάτων της δεύτερης κατηγορίας, μπορεί να γίνει με την τοποθέτηση καλαίσθητων και προσβάσιμων κάδων απορριμμάτων, οι οποίοι θα πρέπει να καθαρίζονται συχνά.

5.2 Σχεδιασμός

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει για έγκριση έκθεση με το προτεινόμενο πρόγραμμα εργασιών συντήρησης των φυτών, στο οποίο συμπεριλαμβάνεται ο καθαρισμός των χώρων.

5.3 Κλιματολογικές συνθήκες

Πριν την έναρξη των εργασιών ελέγχονται οι κλιματολογικές συνθήκες. Για την ασφάλεια των εργαζομένων δεν πρέπει να διενεργείται καθαρισμός με τα χέρια, όταν υπάρχει παγετός ή όταν φυσάει δυνατός άνεμος.

5.4 Χώροι και μεθοδολογία καθαρισμού

5.4.1 Χώροι φυτών

Πρόκειται για χώρους πρασίνου με διάσπαρτα φυτά. Από την πυκνότητα, το είδος και το μέγεθος των φυτών εξαρτάται η ποσότητα των απορριμμάτων που παρασύρονται από τον αέρα και εναποτίθονται σε αυτά. Σε

© ΕΛΟΤ

πυκνή βλάστηση τα απορρίμματα παραμένουν περιφερειακά, ενώ σε αραιή βλάστηση εγκαθίστανται ανάμεσα στα φυτά. Φυτά με αγκαθωτό βλαστό συγκρατούν μεγαλύτερο αριθμό ελαφριών σκουπιδιών.

Ο καθαρισμός γίνεται:

- με τα χέρια και τα σκουπίδια τοποθετούνται σε μεγάλες σακούλες σκουπιδιών. Οι σακούλες συγκεντρώνονται σε προκαθορισμένες θέσεις, όπου και φορτώνονται σε τροχοφόρα οχήματα. Για την υποβοήθηση της συγκέντρωσης των χαρτιών, πλαστικών υλικών μπορεί να χρησιμοποιηθεί μακρύ ξύλο, όπου στη μια άκρη του έχει προσαρμοστεί αιχμηρό αντικείμενο για το κάρφωμα και ανάσυρσή τους.

- με απορροφητικό μηχάνημα. Τα σκουπίδια με μικρό βάρος οδηγούνται μέσω του σωλήνα του απορροφητικού στο κάδο του μηχανήματος.

5.4.2 Χώροι χλοοτάπητα

Στους χώρους των χλοοταπήτων τα σκουπίδια που συγκεντρώνονται είναι χαρτιά, πλαστικές σακούλες κ.λπ. Ο καθαρισμός για μικρές επιφάνειες γίνεται με τα χέρια. Για μεγαλύτερες επιφάνειες χρησιμοποιείται φυσητήρας, όπου τα σκουπίδια συγκεντρώνονται σε καθορισμένες θέσεις και από εκεί απομακρύνονται. Εάν πρόκειται για υπολείμματα κοπής του χλοοτάπητα, φύλλα ή άλλα οργανικά υλικά, αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για δημιουργία κομπόστ για τις ανάγκες του πρασίνου. Διαφορετικά τα σκουπίδια συγκεντρώνονται σε μεγάλες σακούλες σκουπιδιών και απομακρύνονται από το χώρο του έργου. Ο καθαρισμός μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί και με ειδικά απορροφητικά μηχανήματα.

5.4.3 Επιφάνειες περιβάλλοντα χώρου πρασίνου

Είναι πεζόδρομοι, μονοπάτια ή διάδρομοι και δρόμοι γύρω από χώρους πρασίνου. Το καθάρισμα γίνεται κυρίως με μηχανικό σάρωθρο, όταν πρόκειται για μεγάλες επιφάνειες και με τα χέρια/ φυσητήρες/ απορροφητικά μηχανήματα για μικρότερες.

5.4.4 Χώροι φυτών εδαφοκάλυψης

Είναι οι χώροι των φυτών εδαφοκάλυψης (π.χ. μεσημβριανθέμου κ.λπ.), που λόγω της πυκνής διακλάδωσης των βλαστών συγκεντρώνουν μεγάλο αριθμό απορριμμάτων και γι' αυτό χρήζουν ιδιαίτερης φροντίδας. Ο καθαρισμός γίνεται μόνο με τα χέρια και τα σκουπίδια συγκεντρώνονται σε μεγάλες σακούλες σκουπιδιών.

5.4.5 Καθαρισμός στύλων από διαφημιστικό υλικό

Είναι ο καθαρισμός των διαφόρων στύλων (φωτισμού, φωτοσήμανσης, ηλεκτροδότησης κ.λπ.) από διάφορα διαφημιστικά υλικά. Συνήθως είναι χάρτινο υλικό. Ο καθαρισμός γίνεται με τα χέρια, με τη χρήση τηλεσκοπικών κοπτικών εργαλείων και ενίοτε με τη χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων.

5.5 Επαναλήψεις καθαρισμού

Οι επαναλήψεις του καθαρισμού έχουν σχέση με την ταχύτητα που ο κάθε χώρος γεμίζει σκουπίδια και κυρίως εξαρτάται:

- Από τη βαριά ή μη κυκλοφορία ανθρώπων, ζώων και τροχοφόρων.

- Από τη χρήση του χώρου (πάρκο, πεζόδρομος, δάσος κ.λπ.).

- Από το είδος του πρασίνου (πυκνό πράσινο, ψηλό πράσινο, χλοοτάπητας κ.λπ.).

- Από την απόσταση του χώρου του έργου από την κατοικημένη περιοχή.

- Από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες (άνεμος κ.λπ.).

– Από την εποχή.

Ένας μέσος όρος αναγκών καθαρισμού σε ένα πάρκο πόλης, τους καλοκαιρινούς μήνες, για υψηλή και χαμηλή βλάστηση, έχει προσδιοριστεί σε μισή ώρα εργασίας ανειδίκευτου εργάτη, ανά ημέρα για ένα στρέμμα επιφάνειας καθαρισμού.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για να κριθεί αποδεκτή και περαιωμένη η εργασία του καθαρισμού πρέπει καθ' όλη τη διάρκεια του συμβατικού χρόνου (συντήρηση πρασίνου), αλλά και μέχρι την παραλαβή του έργου, οι επιφάνειες του πρασίνου και του περιβάλλοντα χώρου (δρόμοι, στύλοι κ.λπ.) να είναι καθαρές.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

Είναι υποχρεωττική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες καθαρισμού χώρων πρασίνου επιμετρώνται σε στρέμματα ανά εκτέλεση αυτών και διακρίνονται ως εξής:

(α) Καθαρισμός χώρου φυτών

Αντικείμενο των εργασιών είναι η συλλογή και απομάκρυνση από τους φυτευμένους χώρους κάθε είδους σκουπιδιών (χαρτιά, φύλλα, ξένα αντικείμενα κλπ.) και η απόρριψή τους σε χώρους που επιτρέπεται.

(β) Καθαρισμός χλοοτάπητα

Αντικείμενο των εργασιών είναι η συλλογή και απομάκρυνση από τον χώρο του χλοοτάπητα κάθε είδους σκουπιδιών (χαρτιά, φύλλα, ξένα αντικείμενα κλπ.) και η απόρριψή τους σε χώρους που επιτρέπεται.

(γ) Καθαρισμός χώρων φυτών εδαφοκάλυψης - μεσημβριανθέμου

Αντικείμενο των εργασιών είναι η συλλογή και απομάκρυνση από τους χώρους εδαφοκάλυψης – μεσημβριανθέμου, αφορά στη συγκέντρωση κάθε είδους σκουπιδιών (χαρτιά, φύλλα, ξένα αντικείμενα κλπ.) και η απόρριψή τους σε χώρους που επιτρέπεται.

Οι εργασίες καθαρισμού στύλων και πινακίδων από αφίσες και αναγραφές, εκτελούμενες με οποιονδήποτε τρόπο, επιμετρώνται σε τεμάχια ανά εκτέλεση αυτών.

Οι εργασίες καθαρισμού ρείθρων με μηχανικό σάρωθρο, επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα ανά εκτέλεση αυτών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

© ΕΛΟΤ

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Βελτίωση χλοοτάπητα

Lawn improvement

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00 «**Βελτίωση χλοοτάπητα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Εργασίες βελτίωσης χλοοτάπητα 5

4.1 Γενικά 5

4.2 Αερισμός χλοοτάπητα 5

4.3 Εξαραίωση (καθαρισμός thatch) - ριζοτομή 7

4.4 Κυλίνδρισμα 9

4.5 Επιχωμάτωση (top dressing) 9

4.6 Σχεδιασμός της βελτίωσης χλοοτάπητα 10

5 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 11

6 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 11

7 Τρόπος επιμέτρησης 11

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βελτίωση χλοοτάπητα

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00 αφορά στην περιγραφή των ειδικότερων εργασιών που απαιτούνται για τη βελτίωση του χλοοτάπητα μετά την εγκατάστασή του, πέρα από τις συνήθεις εργασίες συντήρησης αυτού.

Σχετικές με τους χλοοτάπητες Προδιαγραφές είναι οι: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-08-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 Lawn turf sowing -- Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02 Laying ready made lawn turf -- Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03 Installation of lawn turf on athletic fields -- Εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Εργασίες βελτίωσης χλοοτάπητα

4.1 Γενικά

Οι εργασίες που περιλαμβάνονται παρακάτω περιλαμβάνουν την βελτίωση της υποδομής αλλά και της ποιότητας του χλοοτάπητα.

4.2 Αερισμός χλοοτάπητα

Οι εργασίες που περιλαμβάνονται παρακάτω περιλαμβάνουν την βελτίωση της υποδομής αλλά και της ποιότητας του χλοοτάπητα.

4.2.1 Γενικά

Αερισμός είναι η καλλιεργητική φροντίδα, με την οποία το έδαφος που έχει υποστεί συμπίεση, ανακουφίζεται και αποκτά εκ νέου την ικανότητα της ανεμπόδιστης κυκλοφορίας των υγρών και των αερίων στοιχείων.

Με την πάροδο του χρόνου το έδαφος στο οποίο αναπτύσσεται ο χλοοτάπητας συμπιέζεται. Συμπίεση συμβαίνει όταν τα σωματίδια του εδάφους μικραίνουν τη μεταξύ τους απόσταση, με αποτέλεσμα τη μείωση ή και το μηδενισμό του πορώδους του εδάφους. Η μείωση του πορώδους έχει σαν συνέπεια τη δυσκολία στην κυκλοφορία του νερού, των θρεπτικών συστατικών και του οξυγόνου.

Η συμπίεση μπορεί να οφείλεται:

- στην καταπόνηση από την υπερβολική χρήση (Αθλητικοί χώροι, πάρκα, κ.λπ.).
- στην κυκλοφορία πάσης φύσεως μηχανημάτων της συντήρησης του χλοοτάπητα (χλοοκοπτικά μηχανήματα, αυτοκίνητα golf, κ.λπ.).
- στην άρδευση (π.χ. μεγάλες σταγόνες υπό πίεση).

Τα προβλήματα που προκαλεί η συμπίεση στο χλοοτάπητα είναι:

- Περιορισμός του πορώδους του εδάφους.
- Συνεκτικό έδαφος ακατάλληλο για την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.
- Περιορισμός της κυκλοφορίας του αζώτου και διαφόρων άλλων αερίων.
- Μείωση της διηθήσεως του νερού προς τα κατώτερα στρώματα εδάφους.
- Καθυστέρηση θέρμανσης των ριζών τις πρωινές ώρες.
- Καθυστέρηση της αποσύνθεσης της οργανικής ουσίας.

Οι χλοοτάπητες που αναπτύσσονται σε συμπιεσμένο έδαφος εμφανίζουν:

- Περιορισμό της ανάπτυξης του ριζικού συστήματος.
- Υποβάθμιση της εμφάνισης του χλοοτάπητα (χλωρωτικός, μειωμένη ανάπτυξη φυλλώματος, αραίωμα βλαστών κ.λπ.).
- Επιβράδυνση της απορρόφησης των θρεπτικών συστατικών.
- Αύξηση της θερμοκρασίας του φυλλώματος του χλοοτάπητα.
- Ευαισθησία στην προσβολή μυκήτων.
- Μικρότερη διάρκεια ζωής του χλοοτάπητα.

4.2.2 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας αερισμού - μηχανήματα αερισμού

Ο αερισμός γίνεται με τη βοήθεια ειδικών μηχανημάτων. Τα μηχανήματα αυτά διαθέτουν επιμήκη εξαρτήματα, τα οποία εισερχόμενα στο έδαφος δημιουργούν διόδους για τον αέρα και τα υγρά στοιχεία. Το μήκος των εξαρτημάτων κυμαίνεται από 10 έως 40 cm. Υπάρχουν διάφοροι τύποι μηχανημάτων, αυτοκινούμενα ή ελκόμενα και φέρουν τα εξαρτήματα πάνω σε κυλινδρικό τύμπανο. Διαφέρουν μεταξύ τους στο σχήμα των εξαρτημάτων αερισμού:

- Με συμπαγή εξαρτήματα, τα οποία διεισδύουν στο έδαφος και δημιουργούν οπή διαμέτρου 8 – 22 mm.

© ΕΛΟΤ

- Με κοίλα εξαρτήματα, τα οποία με τη διείσδυσή τους στο έδαφος αφαιρούν κυλινδρικό τμήμα του εδάφους (καρότο).

- Με λεπιδοειδή εξαρτήματα τριγωνικής ή τραπεζοειδούς διατομής, τα οποία διεισδύοντας δημιουργούν δίοδο μικρού πλάτους.

Πέραν των παραπάνω μηχανημάτων υπάρχουν και χειροκίνητα εργαλεία αερισμού, για μικρές επιφάνειες. Τα χειροκίνητα εργαλεία έχουν 2-3 εξαρτήματα αερισμού και με τη πίεση του ποδιού του χειριστή δημιουργούν οπές βάθους 5-6 cm.

- Ο αερισμός μπορεί να γίνεται όλες τις εποχές του έτους.

- Ο αερισμός γίνεται όταν ο χλοοτάπητας είναι κουρεμένος.

- Η επιλογή του μήκους και του είδους των εξαρτημάτων εξαρτάται από το μέγεθος του προβλήματος συμπίεσης του εδάφους. Εάν η συμπίεση είναι μεγάλη και εκτείνεται σε βάθος, διαλέγουμε μηχάνημα με εξαρτήματα μεγάλου μήκους.

- Σε διαταραγμένη επιφάνεια από τον αερισμό θα ακολουθεί κυλίνδρισμα.

- Μετά τον αερισμό γίνεται εφαρμογή ποτίσματος.

4.3 Εξαραίωση (καθαρισμός thatch) - ριζοτομή

Οι εργασίες που περιλαμβάνονται παρακάτω περιλαμβάνουν την βελτίωση της υποδομής αλλά και της ποιότητας του χλοοτάπητα.

4.3.1 Γενικά

Εξαραίωση είναι ο καθαρισμός του thatch και η απομάκρυνση του από το χλοοτάπητα. Ριζοτομή είναι η κάθετη κοπή των βλαστών του χλοοτάπητα που επεκτείνονται σε χώρους εκτός του προκαθορισμένου χώρου του χλοοτάπητα.

Με την πάροδο του χρόνου στο χλοοτάπητα μεταξύ της πράσινης ζώνης και του εδάφους, σχηματίζεται στρώμα – πλέγμα νεκρών και ζώντων βλαστών. Το κατώτερο τμήμα του στρώματος αυτού είναι αναμειγμένο με χώμα ή άμμο και ονομάζεται “mat”.

Όταν το πάχος του στρώματος (thatch), είναι μέχρι 5 mm, τότε, σε ορισμένες περιπτώσεις(π.χ. αθλητικοί χώροι), αυτό είναι απαραίτητο, επειδή βοηθά στη προστασία του χλοοτάπητα από φθορά, καύσωνα, ξηρασία, κ.λ.π. Επίσης προσδίδει στο χλοοτάπητα ελαστικότητα και ευκαμψία.

Όταν το πάχος του στρώματος (thatch), υπερβεί τα 10 mm, αρχίζει να δημιουργεί προβλήματα και απαιτείται η αφαίρεσή του.

Το thatch δημιουργείται όταν υπάρχει ταχύτατη αύξηση νέας φυτικής μάζας, χωρίς να υπάρχει ο απαραίτητος χρόνος για την αποσύνθεσή της.

Πρόληψη δημιουργίας thatch:

- Διατήρηση του pH στα όρια μεταξύ 6 & 7.

- Διατήρηση του εδάφους σε κατάσταση υγρασίας ‘’ρόγου’’.

- Ανανέωση και βελτίωση των συνθηκών αερισμού του εδάφους.

- Ελαφρά επιχωμάτωση.

- Περιορισμός υπερβολικών αζωτούχων λιπάνσεων.

- Σταδιακή μεταβολή του ύψους κοπής.
- Χρήση ποικιλιών που δεν δημιουργούν στρώμα thatch.

Τα είδη που συνήθως δημιουργούν στρώμα thatch είναι:

- Cynodon
- Sporobolus
- Pennisetum
- Stenotaphrum
- Agrostis palustris

Όταν το στρώμα thatch και οι στόλονες του χλοοτάπητα επεκτείνονται πέρα των ορίων του χλοοτάπητα, δηλαδή σε διαδρόμους, πεζοδρόμια, περιοχές φυτών κ.λ.π., είναι απαραίτητη η ριζοτομή.

4.3.2 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας εξαραίωσης και ριζοτομής - μηχανήματα

Εξαραίωση είναι ο καθαρισμός του thatch και η απομάκρυνση του από το χλοοτάπητα. Ριζοτομή είναι η κάθετη κοπή των βλαστών του χλοοτάπητα που επεκτείνονται σε χώρους εκτός του προκαθορισμένου χώρου του χλοοτάπητα.

Η εξαραίωση γίνεται με τη βοήθεια ειδικών χλοοκοπτικών μηχανών, οι οποίες αραιώνουν τους βλαστούς του χλοοτάπητα και αφαιρούν το στρώμα που υπάρχει.

Οι χλοοκοπτικές μηχανές εξαραίωσης, διαθέτουν λεπίδες τριγωνικές ή ορθογώνιες τοποθετημένες παράλληλα μεταξύ τους σε άξονα, οι οποίες περιστρέφονται πάνω στον άξονα κάθετα προς το έδαφος. Η απόσταση μεταξύ των λεπίδων είναι 2 – 5 cm. Είναι επιθυμητό οι μηχανές αυτές να διαθέτουν και κύλινδρο με ανάγλυφες ραβδώσεις, ώστε να ανασηκώνονται οι βλαστοί του χλοοτάπητα και να γίνεται καλύτερη κοπή.

Το βάθος της κοπής ποικίλει ανάλογα με το επιθυμητό αποτέλεσμα. Βάθος κοπής που φθάνει στο ήμισυ του ύψους του χλοοτάπητα, αφαιρεί φύλλωμα, μέρος στολώνων και βλαστούς που είναι έτοιμοι να καρποφορήσουν (πλαγιοφυής βλάστηση). Βάθος κοπής ίσο με το ύψος του χλοοτάπητα, αφαιρεί περισσότερο υλικό που περιλαμβάνει ρίζες και χώμα. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις ανανέωσης του χλοοτάπητα.

Η εξαραίωση γίνεται σε συνδυασμό με αερισμό, επισπορά και λοιπές εργασίες συντήρησης του χλοοτάπητα.

Σε περιπτώσεις μικρών επιφανειών και όταν δεν υπάρχουν τα σύγχρονα μηχανήματα εξαραίωσης, τότε χρησιμοποιούνται διάφορα κοπτικά εργαλεία καθώς και η παραδοσιακή τσουγκράνα.

4.3.3 Εποχή εξαραίωσης

Η εποχή της εξαραίωσης για τα ψυχρόφιλα είδη χλοοτάπητα είναι νωρίς την Άνοιξη και νωρίς το Φθινόπωρο και για τα θερμόφιλα είδη είναι μέσα Άνοιξης έως αρχές Καλοκαιριού.

4.3.4 Προφυλάξεις

- Θα πρέπει να γίνει άμεση καταπολέμηση των ζιζανίων που πιθανώς θα αναπτυχθούν μετά την εξαραίωση.
- Σε περίπτωση ασθένειας (μύκητες) τμήματος του χλοοτάπητα, επειδή με την εργασία της εξαραίωσης γίνεται διασκορπισμός των τεμαχισμένων στολόνων, θα πρέπει να εντοπισθεί και απομονωθεί το τμήμα αυτό, ώστε να μην εξαπλωθεί η ασθένεια σε μεγαλύτερη έκταση του χλοοτάπητα.

© ΕΛΟΤ

4.4 Κυλίνδρισμα

4.4.1 Περιγραφή - Διαδικασία εργασίας

Το κυλίνδρισμα είναι απαραίτητο τόσο κατά την εγκατάσταση χλοοτάπητα όσο και σε ήδη εγκατεστημένους χλοοτάπητες. Η εφαρμογή του κυλινδρίσματος γίνεται με ωθούμενο ή συρόμενο κύλινδρο και απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή.

Συνήθως αποφεύγεται κυλίνδρισμα σε αργιλικά και κορεσμένα σε υγρασία εδάφη.

Το κυλίνδρισμα γίνεται:

- Σε χλοοτάπητες που έχουν περάσει βαρύ χειμώνα με παγετούς και το χώμα έχει ανασηκωθεί.
- Σε χλοοτάπητες που υπάρχουν μικρές ανωμαλίες του εδάφους με σκοπό την εξομάλυνσή τους.
- Στη δημιουργία τριχοειδών διόδων για την ενυδάτωση των ριζών σε πολύ χαλαρά εδάφη.
- Σε χλοοτάπητες για χρήση golf, bowling και tennis

Οι κύλινδροι που χρησιμοποιούνται είναι:

- Κύλινδρος σταθερού βάρους, δύσχρηστος με πολλές δυσκολίες στη μεταφορά.
- Κύλινδρος μεταβλητού βάρους. Το βάρος ρυθμίζεται ανάλογα με την ποσότητα νερού που προστίθεται στον κύλινδρο. Το κυλίνδρισμα γίνεται με κύλινδρο ωθούμενο από εργάτη ή συρόμενο από μικρό ελκυστήρα.
- Αυτοκινούμενος τύπος κυλίνδρου με δυνατότητα χρήσης δονητή.

Η επιλογή του βάρους του κυλίνδρου εξαρτάται:

- από τη σύσταση του εδάφους,
- το είδος του χλοοτάπητα
- τη υγροσκοπική κατάσταση του εδάφους

4.5 Επιχωμάτωση (top dressing)

4.5.1 Γενικά

Επιχωμάτωση είναι η κάλυψη του χλοοτάπητα με μίγμα χώματος και εδαφοβελτιωτικών.

Με την επίχωση επιτυγχάνονται τα παρακάτω:

- Μείωση του thatch επειδή με την επικάλυψη αποσυντίθενται ταχύτερα οι νεκροί βλαστοί.
- Αύξηση ελαστικότητας του χλοοτάπητα.
- Βελτίωση του ανάγλυφο και εξομάλυνση τυχόν ανωμαλιών.
- Επιτάχυνση της ανάρρωσης του χλοοτάπητα από ασθένειες, τραυματισμούς κ.λ.π.
- Προστασία ορισμένων ειδών χλοοτάπητα από παγετούς.
- Ανανέωση παλαιού αραιού χλοοτάπητα.

– Επιτάχυνση της ριζοβολίας.

4.5.2 Χρόνος εργασίας και επαναλήψεις

Η εργασία της επιχωμάτωσης μπορεί να γίνει όλες τις εποχές και να επαναλαμβάνεται ανάλογα με το πρόβλημα κάθε μήνα.

4.5.3 Εργασία επιχωμάτωσης

Το πάχος της επιχωμάτωσης κυμαίνεται από 3 έως 20 mm.

Το υλικό της επίχωσης είναι μίγμα κοσκινισμένου χώματος και εδαφοβελτιωτικών.

Το χώμα είναι της ίδιας σύστασης με το έδαφος του χλοοτάπητα ή ελαφρότερης σύστασης (αμμώδες) για τις περιπτώσεις βελτίωσης της σύστασης του εδάφους. Το χώμα κοσκινίζεται έτσι ώστε να μην υπάρχουν πέτρες ή άλλα χονδρόκοκκα υλικά σε αυτό.

Τα βελτιωτικά εδάφους είναι φυλλόχωμα, τύρφη, στέμφυλα, κομπόστες κ.ά.

Εκτός των παραπάνω υλικών είναι δυνατόν να ενσωματωθούν στο μίγμα οργανικά λιπάσματα και σπόροι ανάλογα με τις ανάγκες του χλοοτάπητα.

Τα υλικά ομογενοποιούνται ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο σύνολο και απλώνονται στο χλοοτάπητα. Το άπλωμα γίνεται με φτυάρια ή με ειδικά μηχανήματα επιχωμάτωσης. Τα μηχανήματα επιχωμάτωσης έχουν τη δυνατότητα κοσκινίσματος και ομογενοποίησης του μίγματος.

Για την επιχωμάτωση ενός κλασικού χλοοτάπητα με μέτρια προβλήματα ανάγλυφου απαιτείται για ένα στρέμμα 12,5 m^3 μίγματος το οποίο θα περιέχει:

– 7 m^3 αμμώδες χώμα

– 5 m^3 οργανικό υλικό

– 25 Kg λίπασμα

– 5 Kg θειικού σιδήρου.

– Ποσότητα σπόρου ανάλογα με την αραίωση και το είδος του χλοοτάπητα.

Η επιχωμάτωση ακολουθεί την εργασία του κουρέματος, τον αερισμό, και την εξαραίωση.

Μετά την επιχωμάτωση ακολουθεί ένα καλό στρώσιμο του υλικού με ειδική σβάρνα (αρθρωτό μεταλλικό πλέγμα, ελκόμενο από εργάτη ή μικρό ελκυστήρα).

Η επιτυχία της εργασίας έγκειται στη ομοιόμορφη κατανομή του μίγματος και το παράχωμα του χλοοτάπητα, ώστε το υλικό να φθάσει στην επιφάνεια του εδάφους.

Εάν στην επιφάνεια υπάρχουν πολλές και μεγάλες ανωμαλίες, τότε η εργασία γίνεται σε δύο φάσεις. Πρώτα γεμίζονται τοπικά οι λακκούβες και μετά ακολουθεί η συνολική και πλήρης επιχωμάτωση.

Τέλος ακολουθεί ένα καλό και προσεγμένο πότισμα.

4.6 Σχεδιασμός της βελτίωσης χλοοτάπητα

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ερευνήσει την επιφάνεια των χλοοταπήτων και να έχει καλή γνώση των συνθηκών του έργου. Οποιαδήποτε ζημιά γίνει σε εγκαταστάσεις ή φυτά ή χλοοτάπητες κατά τη διάρκεια της εργασίας αυτής, θα αποκατασταθεί αμέσως από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες.

© ΕΛΟΤ

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει για έγκριση έκθεση με το προτεινόμενο πρόγραμμα εργασιών συντήρησης των φυτών, στο οποίο συμπεριλαμβάνεται η βελτίωση των χλοοταπήτων.

Πριν την έναρξη των εργασιών ελέγχονται οι κλιματολογικές συνθήκες. Δεν πρέπει να διενεργούνται εργασίες βελτίωσης, όταν υπάρχει παγετός ή καύσωνας ή όταν φυσάει δυνατός άνεμος.

5 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας της βελτίωσης του χλοοτάπητα είναι η διαρκής καλή κατάσταση του χλοοτάπητα από πλευράς πυκνότητας, χρώματος, βλάστησης και πλήρους κάλυψης της επιφάνειας.

6 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες βελτίωσης του χλοοτάπητα επιμετρώνται σε στρέμματα ανά εφαρμογή, όσον αφορά τον αερισμό, την εξαραίωση (thatch), το κυλίνδρισμα και την επιχωμάτωση, και σε τρέχοντα μέτρα όσον αφορά την ριζοτομή.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Συντήρηση φυτών εσωτερικών χώρων

Indoor plants tending

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00 «**Συντήρηση φυτών εσωτερικών χώρων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Χρησιμοποιούμενα υλικά και κριτήρια αποδοχης αυτών....5

4.1 Κατάταξη φυτών με βάση τη μορφή....5

4.2 Κατάταξη φυτών με βάση τις συνθήκες συντήρησης....6

4.3 Εδαφικά μίγματα....6

5 Συνθήκες ανάπτυξης των φυτών....7

5.1 Συνθήκες φωτισμού....7

5.2 Θερμοκρασία....8

5.3 Ατμοσφαιρική υγρασία....8

5.4 Πότισμα....9

5.5 Λίπανση....9

5.6 Κλάδεμα....10

5.7 Πλύσιμο φύλλων....10

5.8 Μεταφύτευση....10

5.9 Αλλαγή θέσης....11

5.10 Καταπολέμηση ασθενειών....11

5.11 Χρονικός προγραμματισμός εργασιών συντήρησης....13

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....14

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....15

8 Τρόπος επιμέτρησης....15

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Συντήρηση φυτών εσωτερικών χώρων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00 αφορά στον καθορισμό των απαιτήσεων εργασιών και υλικών για την εξασφάλιση ικανοποιητικών συνθηκών επιβίωσης και ανάπτυξης των φυτών εσωτερικών χώρων.

Ως φυτά εσωτερικών χώρων χαρακτηρίζονται τα φυτά που αναπτύσονται σε στεγασμένους ή ημιυπαίθριους χώρους, φυτευμένα σε ζαρτινιέρες ή γλάστρες διαφόρων διαστάσεων, σχημάτων και τύπων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-10-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-06-00 Planting of indoor plants -- Φύτευση Φυτών Εσωτερικού Χώρου

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Χρησιμοποιούμενα υλικά και κριτήρια αποδοχης αυτών

4.1 Κατάταξη φυτών με βάση τη μορφή

Τα φυτά εσωτερικών χώρων κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τη μορφή τους στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Φυλλώδη ή πράσινα φυτά (Foliage plants)

  Κύριο διακοσμητικό στοιχείο στα φυτά αυτά αποτελεί το πράσινο ή χρωματιστό φύλλωμά τους και κατά δεύτερο λόγο το άνθος. Είναι η κύρια κατηγορία φυτών δωματίου. Πρόκειται για εξαιρετικά διακοσμητικά στοιχεία, που δημιουργούν ευχάριστο περιβάλλον με διακριτική υπόμνηση της φύσης.

- Ανθοφόρα φυτά (Flowering plants)

  Κύριο διακοσμητικό στοιχείο στα φυτά αυτά είναι το άνθος. Τα φυτά αυτά είναι δύσκολα στην προσαρμογή τους από πλευράς περιβάλλοντος σε σύγκριση με τα φυλλώδη. Συνήθως αναπτύσσονται στα θερμοκήπια, όπου εξαναγκάζονται (φορτσάρονται) να ανθίσουν νωρίτερα από την εποχή άνθησης. Μεταφέρονται δε στους χώρους που πρόκειται να διακοσμήσουν όταν πρόκειται να ανθήσουν ή έχουν

ανθήσει. Κατά την παραμονή τους σε αυτό οι προσπάθειες συντήρησής τους τείνουν στο να παραταθεί όσο δυνατόν περισσότερο η περίοδος άνθησης.

- Παχύφυτα ή σαρκώδη φυτά (Sussulents plants)

  Κύριο διακοσμητικό στοιχείο στα φυτά αυτά αποτελούν οι υδαρείς ιστοί και το ογκώδες σώμα. Τα φυτά αυτά είναι ανθεκτικά στην ξηρασία λόγω μορφολογικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται η μετατροπή των φύλλων σε αγκάθια, η επίστρωση της επιδερμίδας με παχύ αδιάβροχο στρώμα επιεφυμενιδικών κηρών, στοιχεία που και αυτά έχουν διακοσμητική αξία. Τα παχύφυτα απαιτούν μικρές γλάστρες και ελαφρά, διαπερατά χώματα χωρίς αχώνευτη οργανική ουσία.

4.2 Κατάταξη φυτών με βάση τις συνθήκες συντήρησης

Ως προς τις συνθήκες συντήρησης τα φυτά εσωτερικών κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες.

- Φυτά «θερμής σέρρας»

  Αναπτύσσονται και πολλαπλασιάζονται στα θερμοκήπια. Στο χώρο έκθεσής τους απαιτούν θερμοκρασία μεγαλύτερη από 18°C και ατμοσφαιρική υγρασία 80 – 90% (Φιλόδενδρα, Ανθούριο, Ασπλένιο κ.λ.π.)

- Φυτά «μετρίως θερμής σέρρας»

  Πολλαπλασιάζονται στα θερμοκήπια. Δεν επιβιώνουν σε θερμοκρασίες νυκτός κάτω από 12° -14°C και αναπτύσσονται σε ατμοσφαιρική υγρασία 70 – 75%. (Δράκαινα, Νεφρολεπίς, Σανσεβιέρα κ.λ.π.)

- Φυτά «ψυχρής σέρρας»

  Πολλαπλασιάζονται σε μη θερμαινόμενα θερμοκήπια. Στο χώρο έκθεσής τους απαιτούν θερμοκρασία νυκτός 8°-10° C και όχι κάτω από 5°C και ατμοσφαιρική υγρασία 60% (Αβούτιλο, Κορδυλίνα, Κλίβια, Φάτσια, Φούξια, Πελαργόνια, Φοίνικες κ.λ.π.

4.3 Εδαφικά μίγματα

Τα εδαφικά μίγματα που προστίθενται στα φυτοδοχεία των φυτών εσωτερικών χώρων αποτελούνται από τα ακόλουθα οργανικά και ανόργανα συστατικά.

- Φυλλόχωμα.

  Προέρχεται από το σάπισμα φύλλων, χόρτων ή άλλων ποωδών φυτών, έχει όξινο ή ουδέτερο pH και είναι πλούσιο σε οργανικά στοιχεία. Χρησιμοποιείται συνήθως σε φυτά τροπικής προέλευσης.

- Ερεικόχωμα

  Πρόκειται για μίγμα από αποσυντιθεμένα υπολείμματα ερείκης, αγρωστωδών, φτέρης, βρύων, λειχήνων και πυριτικής άμμου. Έχει όξινο pH (3-5), γι' αυτό χρησιμοποιείται κυρίως για τα ασβεστόφοβα ή οξύφιλα φυτά (Αζαλέα, Ροδόδεντρο, Μαγνόλια, Καμέλια, Ορτανσία κλπ).

- Κουμαρόχωμα, σχοινόχωμα, χαρουπόχωμα

  Είναι φυλλόχωματα δηλαδή προέρχονται από κλαδιά και φύλλα των συγκεκριμένων ειδών (κουμαριά, σχοίνος, χαρουπιά). Έχουν διαφορετική σύσταση ανάλογα με την προέλευσή τους. Συνήθως χρησιμοποιούνται σε μίγματα για φυλλώδη φυτά.

- Καστανόχωμα

© ΕΛΟΤ

Προέρχεται από κορμούς γέρικων δέντρων καστανιάς. Συνήθως διατίθεται σε μίγμα με φυλλόχωμα καστανιάς. Χρησιμοποιείται κυρίως για τα ασβεστόφοβα ή οξύφιλα φυτά (Αζαλέα, Ροδόδεντρο, Μαγνόλια, Καμέλια κλπ).

– Τσιπουρόχωμα

Προέρχεται από τα στέμφυλα των σταφυλιών, τα οποία λόγω της χονδρόκοκκης υφής τους δίνουν καλή διαπερατότητα. Λόγω αυτής της φυσικής τους ιδιότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως συστατικό εδαφικού μίγματος για όλα τα φυτά.

– Κοπρόχωμα

Πρόκειται για καλά χωνεμένη κόπρο και χρησιμοποιείται σε μη οξύφιλα φυτά.

– Τύρφη

– Περλίτης

5 Συνθήκες ανάπτυξης των φυτών

5.1 Συνθήκες φωτισμού

Γενικά τα φυτά εσωτερικών χώρων έχουν μικρότερες απαιτήσεις ηλιακής ακτινοβολίας (ένταση και διάρκεια) από τα φυτά των υπαίθριων εγκαταστάσεων, επειδή κατά κανόνα επιλέγονται από ποικιλίες που αναπτύσσονται σε σκιερούς χώρους. Οι απαιτήσεις ή οι αντοχές των φυτών στην έκθεση στο ηλιακό φως διαφέρουν μεταξύ των ποικιλιών.
Για την τοποθέτηση των φυτών θα λαμβάνεται υπόψη ότι στην ανάπτυξη των φυτών παίζουν ρόλο όχι μόνο η ένταση της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας αλλά και η φωτοπερίοδος, η φασματική κατανομή και η γωνία πρόσπτωσης των ακτίνων.

Σε περίπτωση που το φως σε μια θέση, είναι λιγότερο από τις απαιτήσεις των φυτών και είναι απαραίτητο να τοποθετηθεί φυτό εκεί, τότε τοποθετείται πάνω από το φυτό τεχνικός φωτισμός. Οι λαμπτήρες πρόσθετου φωτός είναι κυρίως φθορισμού και θα πρέπει να συμπληρώνουν το φωτισμό γύρω στις 10 με 12 ώρες ημερησίως.

Η επίδραση της ημερήσιας διάρκειας του φωτισμού στα φυτά, η οποία καθορίζει την εποχή άνθησης λέγεται φωτοπεριοδισμός. Τα φυτά εσωτερικού χώρου σε σχέση με το φωτοπεριοδισμό διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

– Φυτά μεγάλης ημέρας.

Σχηματίζουν τα ανθοφόρα όργανα την άνοιξη και το καλοκαίρι όταν η διάρκεια της ημέρας υπερβαίνει τις 14 ώρες (πχ. Αιχμέα, Βεγόνια κονδυλώδης, Καλσεολάρια, Γλοξίνια, Σαιντπώλια, Στεφανωτή κλπ)

– Φυτά μικρής ημέρας.

Σχηματίζουν τα ανθοφόρα όργανα όταν η ημερήσια διάρκεια φωτισμού είναι κάτω από 12 ώρες (πχ. Δόξα της Λωραίνης, Καλαγχόη, Ποϊνσέτια, Χρυσάνθεμα κλπ)

– Φυτά αδιάφορα στο μήκος της ημέρας

(πχ. Γαρυφαλλιά, Τριανταφυλλιά κλπ)

Τροποποιώντας τη διάρκεια του ημερήσιου φωτισμού, επιτυγχάνεται άνθηση στα φυτά την επιθυμητή περίοδο.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις τους σε φως για μια ικανοποιητική ανάπτυξη τα φυτά κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

- Φυτά με ελάχιστες απαιτήσεις σε φως, 180 -300 lux, για διάρκεια 16 ωρών την ημέρα, μακριά από παράθυρα με κουρτίνες: Αγλαόνημα, Ασπιδίστρια, Βεγόνια ρεξ, Δράκαινα, Διφεμπάχια, Ιμπάτιενς, Κισσός, Μονστέρια (Φιλόδενδρο), Πτεριδόφυτα, Σανσεβιέρα, Συγγόνιο, Σχεφλέρα, Φατσεδέρα.

- Φυτά με μέτριες απαιτήσεις σε φως, 300 – 750 lux, για διάρκεια 16 ωρών την ημέρα, κοντά σε παράθυρα με κουρτίνες: Αζαλέα, Ασπάραγγος, Βρομελιώδη, Γλοξίνια, Καλαθέα, Καλάδιο, Κυκλάμινο, Ορτανσία, Πεπερόμια, Πρίμουλα, Τραντεσκάντια, Χλωρόφυτο.

- Φυτά με μεγάλες απαιτήσεις σε φως, 750 -1200 lux, για διάρκεια 16 ωρών την ημέρα, μπροστά σε παράθυρο χωρίς κουρτίνες: Γεράνια, Γκυνούρια, Ιβίσκος, Κάκτοι και παχύφυτα, Κολεός, Κρότων, Φάτσια, Φίκος.

Φυτά που κατάγονται από τις σαβάνες (ευφόρβια, κάκτοι κλπ) απαιτούν έντονο φωτισμό. Φυτά που κατάγονται από τροπικά δάση είναι λιγότερο απαιτητικά και αρκούνται σε διάχυτο φωτισμό. Ελάχιστες απαιτήσεις σε φωτισμό θέλουν τα φυτά Αγλαόνημα και Ασπιδίστρια.

Γενικώς φυτά που καλλιεργούνται για το πράσινο φύλλωμα θέλουν έμμεσο φωτισμό, ενώ εκείνα που έχουν χρωματιστά φύλλα θέλουν έντονο φωτισμό.

Τα συμπτώματα από την έκθεση του φυτού σε χαμηλό φωτισμό είναι λεπτά και πιο πλατιά φύλλα, λεπτή και υψηλή βλάστηση, ανοιχτόχρωμα φύλλα (πρασινοκίτρινα), ευπάθεια σε ασθένειες, ανάσχεση ανάπτυξης και τέλος θάνατος. Η θεραπεία στις περιπτώσεις αυτές είναι η βαθμιαία αύξηση του φωτισμού στα πρώτα στάδια των συμπτωμάτων.

5.2 Θερμοκρασία

Τα περισσότερα φυτά εσωτερικών χώρων για να αναπτυχθούν χρειάζονται 18° – 25° C την ημέρα και κατά 5° μικρότερη την νύκτα.

Υπάρχουν όμως φυτά που αντέχουν σε θερμοκρασίες κάτω από 12° C και άλλα σε θερμοκρασίες πάνω από 25° C.

Τα φυλλώδη χρειάζονται υψηλές θερμοκρασίες για να αναπτυχθούν.

Τα ανθοφόρα θέλουν υψηλή θερμοκρασία για να προετοιμαστούν για άνθηση και θερμοκρασία γύρω στους 15° C για να τη διατηρήσουν.

Τα κακτώδη και παχύφυτα δεν αντέχουν στο κρύο και θέλουν 10° – 15° C για να διατηρηθούν το χειμώνα.

Οι απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας και τα ρεύματα αέρα επηρεάζουν αρνητικά τα φυτά. Πρέπει να αποφεύγεται το απότομο πέρασμα από το κρύο στη ζέστη και αντίθετα. Επίσης όταν τα φυτά έχουν μικρά και τρυφερά φύλλα θα πρέπει να απομακρύνονται από τα παράθυρα, όταν αυτά ανοίγονται για αερισμό του χώρου.

Τέλος, η υψηλή θερμοκρασία πρέπει να συνδυάζεται με καλό φωτισμό.

5.3 Ατμοσφαιρική υγρασία

Επειδή τα φυτά εσωτερικών χώρων προέρχονται από περιοχές με υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, είναι προσαρμοσμένα σε τέτοιες συνθήκες. Δεν έχουν όλα τα φυτά τις ίδιες ανάγκες σε υγρασία ατμόσφαιρας. Η μαράντα, οι κρότωνες, η βεγόνια ρέξ και η σαξιφράγκα είναι ευαίσθητα στην ξηρή ατμόσφαιρα, ενώ οι κάκτοι και τα παχύφυτα προτιμούν περιβάλλον ξηρό και θερμό.
Κατά τη διάρκεια του χειμώνα οι θερμαινόμενοι χώροι είναι πολύ ξηρότεροι από τις άλλες εποχές του έτους. Η προσθήκη υγρασίας σε τέτοια περιβάλλοντα γίνονται με τους υγραντήρες. Επιπλέον συνιστάται ψεκασμός των φύλλων με νερό ή πέρασμα αυτών με υγρό σφουγγάρι.

© ΕΛΟΤ

5.4 Πότισμα

5.4.1 Πότισμα με σταγόνες

Εφαρμόζεται κυρίως σε ημιυπαίθριους χώρους και αποτελείται από:

- Κεντρικό σωλήνα πολυαιθυλαινίου Φ20 ή Φ16 που διέρχεται από τις θέσεις των φυτών. Αν ο αριθμός των φυτών είναι πάνω από 100 ή το μήκος του σωλήνα πάνω από 150 μέτρα χρησιμοποιείται σωλήνας Φ20.

- Σωλήνα πολυαιθυλαινίου Φ6. Στο ένα άκρο συνδέεται με λήψη από τον κεντρικό σωλήνα Φ16 ή Φ20 με λήψη και και στο άλλο άκρο έχει προσαρμοσμένο το μπέκ. Ο σωλήνας στηρίζεται στο χώμα με πλαστικό στήριγμα.

- Μπέκ με στόμιο σύνδεσης Φ6 και παροχής 2 ή 4 ή 6 ή 8 lit/h. Τα μπέκ είναι χρωματισμένα ανάλογα με την παροχή τους. Προτείνονται αυτορυθμιζόμενα μπεκ.

- Κεφαλή. Ο κεντρικός σωλήνας συνδέεται στην παροχή νερού με σφαιρική βάνα και φίλτρο γραμμής. Το σύστημα γίνεται αυτόματο με την προσθήκη προγραμματιστή και ηλεκτροβάνας.

Το πότισμα γίνεται με το άνοιγμα της σφαιρικής βαλβίδας χειροκίνητα ή της ηλεκτροβάνας μέσω του προγραμματιστή. Είναι απαραίτητος ο τακτικός έλεγχος της λειτουργίας του συστήματος, με συχνότητα μία φορά ανά δεκαπενθήμερο.

5.4.2 Πότισμα με ποτιστήρι

Είναι το πότισμα που γίνεται από εργάτες σε ζαρτινιέρες και γλάστρες, που δεν έχουν άλλο σύστημα ποτίσματος. Η ποσότητα του νερού, που προστίθεται με ποτιστήρι, έχει σχέση:

- Με το μέγεθος της γλάστρας

- Με το είδος του φυτού

- Με την ηλικία του φυτού

- Με την εποχή και τις κλιματολογικές συνθήκες

- Με το εδαφικό υπόστρωμα.

Υπάρχουν αυτοποτιζόμενες γλάστρες και ζαρτινιέρες που διαθέτουν δοχείο αποθήκευσης νερού. Στην περίπτωση αυτή το πότισμα αφορά στην πλήρωση του παραπάνω δοχείου.

5.5 Λίπανση

Η λίπανση στα φυτά εσωτερικού χώρου γίνεται:

- για την αύξηση της βλάστησης

- για τη βελτίωση της βλάστησης και

- για τη συντήρηση αυτής

Ανάλογα με το στόχο που επιδιώκεται, εφαρμόζεται ανάλογη λίπανση.

Τρόποι λίπανσης:

- Λίπανση με διασπορά με τα χέρια για λιπάσματα σε κοκκώδη μορφή.

- Λίπανση με ριζοπότισμα. Γίνεται με ποτιστήρι για υδατοδιαλυτά λιπάσματα.
- Λίπανση με λιπαντήρα. Ο λιπαντήρας τοποθετείται σε δίκτυα ποτίσματος και το λίπασμα διοχετεύεται στα φυτά μέσω του δικτύου ποτίσματος.

5.6 Κλάδεμα

5.6.1 Κλάδεμα διαμόρφωσης σχήματος

Το κλάδεμα αυτό γίνεται με στόχο να διαμορφωθεί το φυτό σε προκαθορισμένο σχήμα. Ο χρόνος επανάληψης κυμαίνεται από 2 έως 5 φορές ανά έτος ανάλογα με την ταχύτητα ανάπτυξης του φυτού.

5.6.2 Κλάδεμα διατήρησης σχήματος

Το κλάδεμα αυτό γίνεται με στόχο να διατηρηθεί το σχήμα του φυτού. Ο χρόνος επανάληψης κυμαίνεται από 4 έως 6 φορές το έτος ανάλογα με την ταχύτητα ανάπτυξης του φυτού.

5.6.3 Κλάδεμα ανανέωσης

Το κλάδεμα αυτό γίνεται με στόχο να ανανεωθεί το φυτό. Είναι αυστηρό κλάδεμα και απομακρύνονται παλαιοί κλάδοι, ώστε το φυτό να ανανεωθεί με την ανάπτυξη νέων. Γίνεται κάθε 3 -5 χρόνια σε φυτά που επιδέχονται αυστηρό κλάδεμα.

5.6.4 Καθάρισμα ξερών βλαστών

Το κλάδεμα αυτό γίνεται με στόχο να απομακρυνθούν όλοι οι ξεροί βλαστοί.

5.6.5 Απομάκρυνση υπερώριμων ανθέων

Η εργασία αυτή γίνεται με στόχο να απομακρυνθούν όλα τα υπερώριμα άνθη για αισθητικούς λόγους αλλά και κυρίως για να παραταθεί η διάρκεια άνθησης με την παραγωγή νέας ανθοφορίας.

5.7 Πλύσιμο φύλλων

Το πλύσιμο των φύλλων πραγματοποιείται για να καθαριστεί η επιφάνεια του φύλλου από σκόνες, καυσαέρια και άλλα υλικά, που έχουν επικαθήσει στην επιφάνεια ώστε να γίνονται απρόσκοπτα οι λειτουργίες της αναπνοής και της φωτοσύνθεσης.
Το πλύσιμο γίνεται με νερό ή θερινό πολτό. Η εφαρμογή του στα φύλλα γίνεται με ελεγχόμενη πίεση (ψεκασμός), έτσι ώστε να καθαρίζονται τα φύλλα χωρίς να τραυματίζονται.

5.8 Μεταφύτευση

Η μεταφύτευση των φυτών εσωτερικών χώρων είναι η εργασία αλλαγής φυτοδοχείου και της ανανέωσης του φυτικού υποστρώματος.
Η αλλαγή φυτοδοχείου πρέπει να πραγματοποιείται μόνο όταν κριθεί απαραίτητο. Ένα φυτό, του οποίου οι ρίζες ασφυκτιούν στο υπάρχον φυτοδοχείο, πρέπει να μεταφυτευθεί.

Επιλέγεται το νέο φυτοδοχείο, το οποίο πρέπει να είναι σε διάμετρο τουλάχιστον 10 cm μεγαλύτερο από το προηγούμενο δοχείο. Καλύπτεται το κάτω μέρος του φυτοδοχείου με το υλικό αποστράγγισης (χαλίκια ή περλίτη) σε ύψος 5-10 cm.

Ετοιμάζεται το εδαφικό μίγμα που θα προστεθεί, το οποίο εξαρτάται από το είδος και την καταγωγή του φυτού: Φυτά τροπικής προέλευσης απαιτούν οξύφιλο εδαφικό υπόστρωμα και συνεπώς μίγματα με μεγάλη περιεκτικότητα σε φυλλοχώματα. Αντίθετα για περισσότερο σκληραγωγημένα φυτά μπορεί να μειωθεί το ποσοστό συμμετοχής των μη χουμοποιημένων οργανικών υλικών στο εδαφικό μίγμα. Στους κάκτους και στα

© ΕΛΟΤ

άλλα παχύφυτα, τα οποία θέλουν καλή αποστράγγιση, προστίθεται μίγμα με μικρή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία (καλά χουμοποιημένη) και καθόλου χοντρά υπολείμματα.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας αλλαγής φυτοδοχείου, πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε η μπάλα χώματος ή το φυτό να μην υποστεί ζημιά. Η επιφάνεια της μπάλας χώματος χαλαρώνεται σε κάθε περίπτωση.

Σε περίπτωση που το φυτό είναι ανεπτυγμένο σε μικρή γλάστρα, η απομάκρυνσή του επιτυγχάνεται αναποδογυρίζοντας τη γλάστρα, υποβαστάζοντας το φυτό με το ένα χέρι (τοποθετώντας τον κεντρικό κορμό του φυτού μεταξύ του δείκτη και του μέσου δακτύλου) οπότε και «γλιστρά» το φυτό από τη γλάστρα. Αν το φυτάριο δε βγαίνει εύκολα, μπορεί να χωριστεί το χώμα από τη γλάστρα βυθίζοντας προσεκτικά ένα μαχαίρι στα χείλη της γλάστρας.

Σε περίπτωση που η γλάστρα είναι μεγάλη και δεν μπορεί να εφαρμοστεί η προηγούμενη μέθοδος, χρησιμοποιείται η παρακάτω τεχνική: Δένεται το φυτό στη βάση του κορμού με σχοινί, ανάλογης διατομής της διαμέτρου του κορμού και το φυτό ανασηκώνεται με τη γλάστρα λίγα εκατοστά. Με τις παλάμες των χεριών χτυπάται το χείλος της γλάστρας προς τα κάτω και η γλάστρα αποχωρίζεται από τη μπάλα χώματος. Για την επιτυχία της αποκόλλησης απαιτείται πότισμα την προηγούμενη ημέρα της μεταφύτευσης.

Αν οι ρίζες έχουν κατακόρυφη ανάπτυξη, δεν πραγματοποιείται καμιά παραπέρα εργασία. Αν υπάρχουν μπλεγμένες ρίζες στη βάση της μπάλας, αυτές αφαιρούνται ή αραιώνονται. Οι ρίζες που περιτυλίγονται γύρω από τη μπάλα, κόβονται με αρκετές κατακόρυφες τομές.

Στη συνέχεια το φυτό τοποθετείται κατακόρυφα στο κέντρο του νέου φυτοδοχείου, προστίθεται το μίγμα του υποστρώματος μέχρι τα τρία τέταρτα (3/4) του φυτοδοχείου και συμπιέζεται κατά στρώματα. Κατά τη συμπίεση του χώματος χρειάζεται προσοχή για να μην σπάσει η μπάλα. Ο υπόλοιπος χώρος γεμίζει με το μίγμα υποστρώματος.

Τέλος, γίνεται πρόσδεση του φυτού στον πάσσαλο, αν το φυτό απαιτεί πάσσαλο υποστύλωσης και κατόπιν γίνεται καλό πότισμα, ώστε να διαβραχεί όλο το χώμα.

5.9 Αλλαγή θέσης

Τα φυτά απαιτούν τακτική αλλαγή της θέσης τους, ώστε να έχει όλη η κόμη ισομερή φωτισμό, αερισμό και ομοιομορφία ανάπτυξης.
Η αλλαγή θέσης μπορεί να είναι περιστροφή του φυτού στην ίδια θέση ή μετακίνηση σε άλλη θέση. Το χειμώνα απομακρύνονται τα φυτά από τις θέσεις των σωμάτων θέρμανσης και το καλοκαιρι από τις θέσεις των σωμάτων ψύξης.

5.10 Καταπολέμηση ασθενειών

Οι πιθανές ασθένειες που παρουσιάζονται στα φυτά είναι μυκητολογικές, εντομολογικές ή βακτηριακές ή άλλες φυσιολογικές ανωμαλίες

5.10.1 Φυσιολογικές ανωμαλίες

Πάρα πολλές ανωμαλίες, που παρατηρούνται στα φυτά εσωτερικών χώρων, οφείλονται σε φυσιολογικά αίτια όπως περίσσεια ή έλλειψη νερού, μειωμένη έκθεση στο φως, μειωμένη ατμοσφαιρική υγρασία, έλλειψη σιδήρου, υπερβολική λίπανση κ.λ.π. Η γνώση των παραγόντων που προκαλούν φυσιολογικές ανωμαλίες διευκολύνει την πρόληψη αυτών.

Ορισμένα χαρακτηριστικά συμπτώματα και οι πιθανές αιτίες αυτών αναφέρονται στη συνέχεια.

- Κιτρίνισμα φύλλων, οφείλεται κυρίως σε:

  Περίσσια ασβεστίου και δέσμευση σιδήρου, έλλειψη ή περίσσεια νερού, κακή αποστράγγιση, ανεπαρκή φωτισμό, χαμηλές θερμοκρασίες, αναθυμιάσεις αερίων κ.ά.

- Φύλλα κουλουριασμένα, οφείλονται κυρίως σε:

Λανθασμένη τοποθέτηση του φυτοδοχείου σε σχέση με αερισμό, φωτισμό και υγρασία. Επίσης έλλειψη ή περίσσεια νερού.

- Μάρανση βλαστών, οφείλεται κυρίως σε:

  Έλλειψη φωτός, ανεπαρκή λίπανση, υψηλές θερμοκρασίες στο χώρο έκθεσης των φυτών στη διάρκεια των χειμερινών μηνών.

- Αποβολή μπουμπουκιών, οφείλεται κυρίως σε:

  Εναλλαγή υπερβολικού και ανεπαρκούς ποτίσματος, μικρό φυτοδοχείο, ξηρή ατμόσφαιρα.

- Αιφνίδια φυλλόπτωση, οφείλεται κυρίως σε:

  Απότομη προσβολή από ψύχος, πτώση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος χώρου, χρήση πολύ κρύου νερού για πότισμα, ξηρασία, αναθυμιάσεις αερίων, καπνοί, έλλειψη φωτός το χειμώνα.

- Ηλιοεγκαύματα, οφείλονται κυρίως σε:

  Απότομη έκθεση των φύλλων στις ηλιακές ακτίνες μέσα από τα τζάμια κυρίως στο τέλος του χειμώνα. Τα φύλλα δεν επανέρχονται.

- Μαρασμός, οφείλεται κυρίως σε:

  Έλλειψη νερού. Όταν είναι μικρής διάρκειας το φυτό με το πότισμα μπορεί να επανέρθει, ενώ εάν είναι μεγάλης διάρκειας, το φυτό πεθαίνει.

- Φέλλωση, οφείλεται κυρίως σε:

  Συνδυασμό υψηλών θερμοκρασιών και υψηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας στον περιβάλλοντα χώρο.

- Περιφερειακή νέκρωση ή κηλίδες και στίγματα στα ελάσματα των φύλλων, οφείλονται σε:

Υπερβολική συγκέντρωση διαλυτών αλάτων στο εδαφικό μίγμα. Η νέκρωση ή τα στίγματα ξεκινούν κυρίως από την κορυφή και τη περιφέρεια του ελάσματος και εξαπλώνονται μεταξύ των νευρώσεων προς το κύριο νεύρο ή μίσχο. Τα φύλλα γίνονται κυανοπράσινα, χλωρωτικά και μερικές φορές παραμορφώνονται. Σε ορισμένες περιπτώσεις ξηραίνονται χωρίς να χάσουν το σχήμα τους, ενώ σε άλλες μαραίνονται χωρίς άλλα συμπτώματα. Κατά δεύτερο λόγο τα προαναφερόμενα συμπτώματα μπορεί επίσης να οφείλονται σε συχνά ποτίσματα, καπνούς, αέρια, ή μειωμένη ατμοσφαιρική υγρασία.

5.10.2 Εντομολογικές προσβολές

Τα έντομα, τα ακάρεα και τα διάφορα άλλα παράσιτα προσβάλουν τα άνθη, τα φύλλα, τους βλαστούς και τις ρίζες. Οι κάμπιες, τα μυρμήγκια και οι γυμνοσάλιαγκες δε βλάπτουν ιδιαίτερα τα φυτά αλλά τους προκαλούν ζημιά στην εμφάνιση. Συχνές εντομολογικές προσβολές προκαλούνται από αφίδες (μελίγκρες), αλευρώδεις, θρίπες, νηματώδεις, τετράνυχο, κοκκοειδή κλπ.

Ο καλύτερος τρόπος για να αποτραπούν ζημιές από τα παράσιτα είναι η πρόληψη (να αποφευχθεί η αρχική προσβολή). Σε τακτά χρονικά διαστήματα (ανά δεκαπενθήμερο) γίνεται έλεγχος για την ύπαρξη παρασίτων στα φυτά. Τα φύλλα, οι μίσχοι, τα άνθη και το χώμα επιθεωρούνται με μεγάλη προσοχή, για την παρουσία εντόμων, ακάρεων και άλλων ανεπιθύμητων εχθρών. Εάν διαπιστωθεί η ύπαρξη ασθένειας σε φυτό τότε αυτό απομονώνεται από τα υπόλοιπα (εάν είναι φυτεμένο σε κινητό φυτοδοχείο) και παρακολουθείται η εξέλιξη της ασθένειας για μια ή δύο εβδομάδες.

Μετά τη διαπίστωση του είδους της ασθένειας απαιτείται άμεση καταπολέμηση προς αποφυγή επέκτασής της στα υπόλοιπα φυτά. Η διαπίστωση γίνεται από Γεωπόνο, είτε επί τόπου είτε προσκομίζοντας σε αυτόν τμήματα προσβεβλημένων βλαστών, φύλλων, ριζών κ.λ.π. Η καταπολέμηση στη συνέχεια γίνεται σύμφωνα με τη συνταγή του Γεωπόνου.

© ΕΛΟΤ

Για την αποφυγή μολυσμένων από παράσιτα χώματα χρησιμοποιούνται παστεριωμένα εδαφικά μίγματα του εμπορίου. Για το χειρισμό μολυσμένων μιγμάτων απαιτείται μεγάλη προσοχή ώστε να μην μεταδοθούν τυχαία οι ασθένειες, τα έντομα και τα ακάρεα και στα υπόλοιπα φυτοδοχεία.

Υπάρχουν βεβαίως διάφοροι μη χημικοί τρόποι αποβολής των ανεπιθύμητων παρασίτων. Εάν είναι μολυσμένα μόνο ορισμένα φύλλα ή βλαστοί τότε μπορούν να αφαιρεθούν και να απομακρυνθούν. Επίσης μπορούν να απολυμανθούν βλαστοί και φύλλα με βαμβάκι βουτηγμένο σε οινόπνευμα. Τα μεγάλα παράσιτα όπως κάμπιες, γυμνοσάλιαγκες κ.λ.π., συγκεντρώνονται και απομακρύνονται με τα χέρια.

Απαραίτητο επίσης είναι το καλό πλύσιμο με σαπούνι και η αποστείρωση (όπου είναι απαραίτητο) όλων των εργαλείων και δοχείων που χρησιμοποιούνται στις διάφορες εργασίες συντήρησης.

5.10.3 Παθογόνα

Εξετάζονται οι ασθένειες που προκαλούνται από τα παρακάτω παθογόνα:

- Οι μύκητες αναπτύσσονται μέσα στους φυτικούς ιστούς ή πάνω σε αυτούς. Τα συμπτώματα της προσβολής από μύκητες εμφανίζονται ως στίγματα, γραμμές, φουσκάλες, εξογκώματα, παραμορφώσεις, μαύρισμα, κιτρίνισμα στα φύλλα, στους βλαστούς, στα άνθη, στις ρίζες ή στους καρπούς. Επίσης μπορεί να προκληθεί μαρασμός, ανάσχεση της ανάπτυξης, φυλλόπτωση και αποβολή ανθέων, αποξήρανση διαφόρων μερών ή και ολόκληρου του φυτού.

- Κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες που προσβάλουν τα φυτά εσωτερικών χώρων είναι: αδρομυκώσεις, ανθρακώσεις, ασκοχύτωση, καπνιά, περονόσποροι, σήψη ριζών και λαιμού, φαιά σήψη, σήψη φύλλων και βολβών, σκωρίωση, σεπτορίαση.

- Τα βακτήρια αναπτύσσονται κυρίως στους βλαστούς των φυτών εσωτερικών χώρων. Τα συμπτώματα που παρουσιάζονται είναι χλώρωση των φύλλων (όχι όμως τόσο έντονη όσο προκαλούν οι μύκητες), μαρασμός των κορυφαίων φύλλων και μαύρισμα αυτών, έκκριση κόμεος.

- Οι ιοί προκαλούν μεταχρωματισμό των φύλλων, «λαδιά- κηλίδα» στα ελάσματα και νανισμό του φυτού.

Η καταπολέμηση των προσβολών από μύκητες και βακτήρια γίνεται σύμφωνα με τη συνταγή του Γεωπόνου. Στην περίπτωση προσβολής από ιούς δε γίνεται καταπολέμηση με φυτοφάρμακα αλλά ως μέσο προστασίας προτείνεται η απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών από το χώρο, να μη μεταδοθεί η ασθένεια και στα υπόλοιπα φυτά.

5.11 Χρονικός προγραμματισμός εργασιών συντήρησης

5.11.1 Πότισμα

Ο προγραμματισμός γίνεται σύμφωνα με τις ιδιαίτερες συνθήκες και το είδος του φυτού (πχ. τα κακτώδη θέλουν λιγότερο νερό). Ως γενικός κανόνας ισχύει ότι τα ποτίσματα αυξάνονται σε αριθμό και σε ποσότητα την περίοδο ενεργούς βλάστησης. Πρακτικά διενεργείται πότισμα, όταν το χώμα στο φυτοδοχείο είναι στεγνό σε βάθος 3-5 cm και τρίβεται εύκολα. Είναι προτιμότερο να ποτιστεί λιγότερο το φυτό παρά να ποτίζεται υπερβολικά. Στην πρώτη περίπτωση μπορεί να επανέλθει σταδιακά με σωστό προγραμματισμό ποτίσματος, ενώ στη δεύτερη προκαλείται ανοξία και σήψη ριζών, κατάσταση μη αναστρέψιμη. Συνήθως προγραμματίζεται για 2-3 φορές την εβδομάδα.

5.11.2 Λίπανση

Προγραμματίζεται ανάλογα με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις των φυτών, συνήθως 3-5 φορές το χρόνο και κυρίως τις περιόδους ενεργούς βλάστησης των φυτών.

5.11.3 Κλάδεμα

- Κλάδεμα διαμόρφωσης σχήματος

Ο χρόνος επανάληψης κυμαίνεται από 2 έως 5 φορές ανά έτος ανάλογα με την ταχύτητα ανάπτυξης του φυτού.

- Κλάδεμα διατήρησης σχήματος

  Ο χρόνος επανάληψης κυμαίνεται από 4 έως 6 φορές το έτος ανάλογα με την ταχύτητα ανάπτυξης του φυτού.

- Κλάδεμα ανανέωσης

  Γίνεται κάθε 3 -5 χρόνια σε φυτά που επιδέχονται αυστηρό κλάδεμα.

- Καθάρισμα ξερών βλαστών

  Ο χρόνος επανάληψης κυμαίνεται από 6 έως 10 φορές το έτος ανάλογα με τις συνθήκες του περιβάλλοντος.

- Απομάκρυνση υπερώριμων ανθέων

  Πραγματοποιείται την περίοδο της άνθησης, όταν αρχίζουν τα άνθη να υπερωριμάζουν.

5.11.4 Πλύσιμο φύλλων

Γίνεται τουλάχιστον μία φορά το μήνα.

5.11.5 Μεταφύτευση

Γίνεται κάθε 2 -3 χρόνια.

5.11.6 Αλλαγή θέσης

Γίνεται κάθε μήνα.

5.11.7 Καταπολέμηση εντομολογικών προσβολών και ασθενειών

Άμεση καταπολέμηση πραγματοποιείται με τα πρώτα συμπτώματα της προσβολής. Οι έλεγχοι γίνονται σε εβδομαδιαία βάση, ώστε να διαγνωστεί η προσβολή στα πρώτα στάδια. Επίσης η διατήρηση των φυτών σε καλή κατάσταση μειώνει τους κινδύνους προσβολών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα φυτά εσωτερικών χώρων πρέπει να εμφανίζουν ορισμένα χαρακτηριστικά, τα οποία συγκεντρωτικά δημιουργούν την έννοια της περαιωμένης εργασίας της συντήρησής τους.
Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι τα εξής:

- να είναι καλά σχηματισμένα, όρθια και χωρίς εκτεθειμένες ρίζες.
- να εμφανίζουν νέα αναπτυγμένη βλάστηση.
- να μην εμφανίζουν νεκρώσεις στο υπέργειο τμήμα τους.
- να μην υπάρχουν ασθένειες και εντομολογικές προσβολές.
- τα φύλλα να είναι καθαρά από σκόνες και άλλα επικαθήμενα υλικά
- το χρώμα των φύλλων να είναι το χαρακτηριστικό του είδους και της ποικιλίας.

Για τα φυτά που έχουν ξεραθεί, θα υπάρχει έκθεση με τα εξής στοιχεία: Είδος και ποικιλία φυτού, εμφανισθέντα συμπτώματα προσβολής, θέση φυτού την περίοδο εμφάνισης συμπτωμάτων, ημερομηνία εμφάνισης συμπτωμάτων, περιγραφή ενεργειών αντιμετώπισης της προσβολής, ημερομηνία ξήρανσης.

© ΕΛΟΤ

Η εγγύηση του φυτικού υλικού ορίζεται δύο μήνες από τη βεβαιωμένη περαίωση των εργασιών συντήρησης των φυτών.

Η προσωρινή παραλαβή μπορεί να θεωρηθεί και ως οριστική, όταν το έργο πληροί όλες τις προδιαγραφές, επειδή πρόκειται για φυτικό υλικό.

Σε περίπτωση που η Επιτροπή Παραλαβής διαπιστώσει ελλείψεις, δίνεται η δυνατότητα στον Ανάδοχο να εκτελέσει -χωρίς πρόσθετη αμοιβή- τις απαραίτητες εργασίες που θα υποδειχτούν από την Επιτροπή, σε διάστημα δύο μηνών και τότε η Επιτροπή διενεργεί την Οριστική Παραλαβή.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες συντήρησης των φυτών εσωτερικών χώρων επιμετρώνται ανά φυτό (τεμάχιο) και ανά μήνα συντήρησης.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κοπή - Εκρίζωση δέντρων και θάμνων

Cutting of trees and shrubs and stump removal

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00 «**Κοπή - Εκρίζωση δέντρων και θάμνων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Καταλληλότητα εξοπλισμού και εργαλείων....6

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Κοπή – Εκρίζωση....6

5.3 Περισυλλογή – Μεταφορά προϊόντων κοπής – Εκρίζωσης....7

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....7

8 Τρόπος επιμέτρησης....8

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κοπή - Εκρίζωση δέντρων και θάμνων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00 αφορά στον καθορισμό των όρων εκτέλεσης των εργασιών κοπής και εκρίζωσης δέντρων και θάμνων από τους χώρους κατασκευής έργων.

Η απομάκρυνση δέντρων ή θάμνων θα γίνεται στην ελάχιστη δυνατή έκταση για την κάλυψη των αναγκών του έργου, σε κάθε δε περίπτωση θα εξετάζονται οι δυνατότητες διάσωσης και μεταφύτευσης ατόμων.

Θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή φθορών και διατάραξης αιωνόβιων δέντρων, με ιδιαίτερη ιστορική, βοτανική, οικολογική, τοπική σημασία ή διακοσμητική αξία, έστω και αυτό δεν προβλέπεται στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Οποιαδήποτε εργασία στα δέντρα της κατηγορίας αυτής θα πρέπει να εγκρίνεται από ειδικό φυτοκόμο, που θα προτείνει και τυχόν ειδικά μέτρα προστασίας τους.

Σε περίπτωση που κριθεί σκόπιμη η μεταφύτευση ειδών σε διαφορετική τοποθεσία, οι σχετικές εργασίες θα εκτελούνται με βάση ειδική φυτοτεχνική μελέτη από εξειδικευμένο συνεργείο ώστε να εξασφαλίζεται η διάσωση και επιτυχής επανεγκατάστασή τους στην νέα τους θέση (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00).

Για την αφαίρεση δέντρων, εάν δεν προβλέπεται από την μελέτη και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου, απαιτείται αδειοδότηση από τις κατά τόπους αρμόδιες Υπηρεσίες.

- Γενικώς, η αφαίρεση δέντρων απαιτείται στις ακόλουθες περιπτώσεις:
- Όταν πεθαίνουν ή είναι ήδη νεκρά ή θεωρούνται ανεπανόρθωτα επικίνδυνα.
- Όταν προκαλούν εμπόδια και βλάπτουν άλλα δέντρα και η κατάσταση δεν μπορεί να διορθωθεί μέσω κλαδέματος.
- Όταν ανήκουν σε επιθετικό είδος, που σταδιακά θα εκτοπίσει τα υπόλοιπα είδη.
- Όταν πρόκειται να αντικατασταθούν από καταλληλότερα είδη για την περιοχή.
- Όταν εμποδίζουν μία απαραίτητη κατασκευή

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-07-01-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1501-10-05-08-00	Transplanting of existing trees and shrubs -- Μεταφυτεύσεις Εγκατεστημένων Δένδρων - Θάμνων
ΕΛΟΤ EN 1501-10-06-04-01	Lopping and pruning of trees -- Κλάδεμα δένδρων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Καταλληλότητα εξοπλισμού και εργαλείων

Το συνεργείο εκτέλεσης των εργασιών κοπής και εκρίζωσης δέντρων και θάμνων θα είναι εφοδιασμένο (κατά περίπτωση) με τον κατάλληλο εξοπλισμό. Ο εξοπλισμός θα προσκομίζεται σε καλή κατάσταση λειτουργίας, συντήρησης και ασφαλής για την χρήση.

Η χρησιμοποίησή του θα γίνεται μόνον από ειδικευμένο προσωπικό, με ευθύνη του Αναδόχου.

Συνήθεις τύποι εξοπλισμού (βλ. και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01):

- Μηχανοπρίονα (βενζινοκίνητα ή ηλεκτροκίνητα).
- Θρυμματιστές κλάδων.
- Κλαδευτικά συγκροτήματα.
- Εκσκαφέας ελαστικοφόρος (τσάπα).
- Φορτηγά με υδραυλικό γερανοβραχίονα.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα επισημαίνονται ευκρινώς τα φυτά προς μεταφύτευση ή προς διατήρηση με ανεξίτηλη βαφή (διαφορετικού χρώματος κατά περίπτωση).

5.2 Κοπή – Εκρίζωση

Όταν τα φυτά πρόκειται να μεταφυτευτούν, οι εργασίες θα εκτελούνται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00.

Όταν προβλέπεται να κοπούν και να απομακρυνθούν, οι προς εκτέλεση εργασίες, κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το μέγεθος των φυτών ως εξής:

α. Μεγάλα δέντρα

Οι εργασίες ξεκινούν από το υπέργειο τμήμα με σκελετοκλάδεμα και τμηματική κοπή του κεντρικού κορμού από πάνω προς τα κάτω. Το υπόγειο τμήμα του φυτού (ριζικό σύστημα και ίσως ένα μικρό υπόλειμμα του κορμού) εκριζώνεται με χρήση μηχανικού εκσκαφέα.

Κατά την εκρίζωση θα εξετάζεται η γειτνίαση του φυτού με κατασκευές ή άλλα φυτά. Στις περιπτώσεις αυτές για την προστασία των λοιπών κατασκευών και φυτών θα γίνονται προσεκτικοί χειρισμοί για την απομάκρυνση του υπόγειου τμήματος του φυτού. Αρχικά θα διανοίγεται κυκλική τάφρος διαμέτρου 1,0 –

© ΕΛΟΤ

3,0 m (ανάλογα με το μέγεθος του δέντρου και τον ελεύθερο χώρο που υπάρχει γύρω από αυτό). Στη συνέχεια θα ανασύρεται το υπόγειο τμήμα του φυτού με την χρήση εκσκαφέα.

β. Θάμνοι και μικρά δέντρα

Οι εργασίες απομάκρυνσης θα γίνονται όπως στην περίπτωση των μεγάλων δέντρων, χωρίς όμως να διανοίγεται περιμετρική τάφρος.

γ. Θάμνοι σε μπορντούρα

Θα απομακρύνονται με εκσκαφέα σε μια φάση (υπέργειο και υπόγειο τμήμα).

Μετά το τέλος των εξαγωγών των φυτών θα επανεπιχώνεται το όρυγμα που έχει δημιουργηθεί.

Οι εργασίες κοπής – εκρίζωσης θα εκτελούνται από έμπειρο προσωπικό, ώστε να προστατεύονται αποτελεσματικά τα εναπομένοντα φυτά.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η βάση ενός φυτού που έχει κοπεί, θα παραμένει, εάν κριθεί ότι η εκρίζωσή της θα προκαλέσει καταστροφή στα γειτονικά φυτά, υπό την προϋπόθεση ότι δεν παρεμποδίζει την προβλεπόμενη κατασκευή. Στην περίπτωση αυτή η βάση του κορμού θα κόβεται στην επιφάνεια του εδάφους, με επίπεδη τομή χωρίς προεξοχές. Στην συνέχεια θα εφαρμόζεται κατάλληλο ζιζανιοκτόνο της εγκρίσεως της Υπηρεσίας και η τομή θα καλύπτεται με ανεξίτηλη βαφή. Στην περίπτωση που η βάση του κορμού αναβλαστήσει, θα επαναλαμβάνεται η εφαρμογή ζιζανιοκτόνου.

5.3 Περισυλλογή – Μεταφορά προϊόντων κοπής – Εκρίζωσης

Μετά την κοπή και την εξαγωγή των φυτών από το έδαφος θα γίνεται διαλογή των κορμοτεμαχίων και κλάδων, σε υλικό κατάλληλο προς χρήση και μη. Το αξιοποιήσιμο υλικό θα στοιβάζεται σε κανονικά σχήματα για περαιτέρω διαχείρισή του, ενώ το άχρηστο υλικό θα συσσωρεύεται και θα μεταφέρεται στους προβλεπόμενους από την μελέτη ή τους οριζόμενους από την Υπηρεσία χώρους, ή θα θρυμματίζονται με κατάλληλο εξοπλισμό και θα διασκορπίζονται σε ζώνες με πράσινο για εμπλουτισμό του εδάφους με θρεπτικά στοιχεία (εάν αυτό προβλέπεται από την μελέτη).

Κατά τους χειρισμούς μεγάλων φυτών με χρήση ανυψωτικού εξοπλισμού και κατά την μεταφορά τους θα τηρούνται τα προβλεπόμενα για τις περιπτώσεις αυτές μέτρα ασφαλείας από τις κείμενες διατάξεις.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν κοπεί και εκριζωθεί όλα τα φυτά στην προβλεπόμενη από την μελέτη ζώνη, έχουν συλλεγεί και απομακρυνθεί τα προϊόντα κοπής – εκρίζωσης και έχουν αποκατασταθεί ότι διανοιχθέντες λάκκοι.

Εάν διαπιστωθούν παραλείψεις ή ημιτελείς εργασίες θα δίδονται σχετικές εντολές στον Ανάδοχο για πλήρη συμμόρφωση με τους όρους της παρούσας.

Θα ελέγχεται επίσης εάν κατά την εκτέλεση των εργασιών προκλήθηκαν ζημιές σε διατηρητέα φυτά. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος θα επιβαρυνθεί με την αντικατάσταση αυτών σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

- Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01.
- Επισημαίνεται ότι η κοπή και τεμαχισμός μεγάλων δέντρων απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή ανεξέλεγκτης πτώσεως. Οι σχετικές εργασίες θα εκτελούνται μόνον από προσωπικό με αποδεδειγμένη εμπειρία σε υλοτομικές δραστηριότητες.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κοπής και εκρίζωσης δέντρων και θάμνων επιμετρώνται ανά φυτό, με βάση την περίμετρο του κορμού, το ύψος και την θέση του φυτού. Στην περίπτωση φυτών μπορντούρας οι εργασίες επιμετρούνται σε τρέχοντα μέτρα μπορντούρας.

Οι εργασίες κατατάσσονται ως εξής:

α. Κοπή - εκρίζωση θάμνων σε μπορντούρα

Αντικείμενο των εργασιών είναι η κοπή με μηχανικά μέσα, ο τεμαχισμός, η εκρίζωση του υπογείου τμήματος του φυτού με εκσκαφέα και η φορτοεκφόρτωση και μεταφορά όλων των προϊόντων κοπής και εκρίζωσης στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις ή σε θέσεις της εγκρίσεως των αρμοδίων Αρχών.

β. Εκρίζωση θάμνων και δέντρων

Αντικείμενο των εργασιών είναι η εκρίζωση του υπογείου τμήματος φυτών, των οποίων έχει προηγηθεί η κοπή, με χρήση εκσκαφέα (τσάπας), ο τεμαχισμός των ριζών και η φόρτωση και ,μεταφορά των προϊόντων της εκρίζωσης προς οριστική απόθεση στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις ή σε θέσεις της εγκρίσεως των αρμοδίων Αρχών.

γ. Κοπή μεγάλων δέντρων σε πλατείες, πάρκα, νησίδες, ερείσματα κτλ.

Αντικείμενο των εργασιών είναι η αντιστήριξη, η κοπή και ο τεμαχισμό του δέντρου καθώς και η διαλογή, φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων κοπής σε οποιαδήποτε απόσταση, σε θέσεις της εγκρίσεως των αρμοδίων αρχών. Στις επιμετρούμενες ανά τεμάχιο κοπτομένου δένδρου εργασίες περιλαμβάνονται τα καδοφόρα οχήματα και ο πάσης φύσεως βοηθητικός εξοπλισμός για την ασφαλή προσέγγιση του προσωπικού στο δέντρο, καθώς και η προσωρινή σήμανση για την εκτροπή της κυκλοφορίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων

Construction of plant irrigation networks

Κλάση τιμολόγησης:14

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 «**Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Συστήματα άρδευσης 8

4.1 Διανομή νερού 8

4.2 Τμήματα αρδευτικού δικτύου 8

5 Ενσωματούμενα υλικά - Κριτήρια αποδοχής 9

5.1 Γενικά 9

5.2 Σωληνώσεις 9

5.3 Σιδηροί πάσσαλοι στήριξης 9

5.4 Μεταλλικά εξαρτήματα σύνδεσης 10

5.5 Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου 10

5.6 Υδραυλικές βαλβίδες 10

5.7 Φίλτρα 11

5.8 Πλαστικές δεξαμενές από σκληρό πολυαιθυλένιο (PE) 12

5.9 Διανεμητές 12

5.10 Συσκευές ελέγχου άρδευσης 15

5.11 Πλαστικά φρεάτια 19

5.12 Καλώδια JIVV-U (πρώην NYY) 19

5.13 Στεγανά κουτιά προγραμματιστών (ΠΙΛΑΡ) 19

6 Μέθοδος κατασκευής – Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 19

6.1 Γενικά 19

6.2 Εγκατάσταση τριτεύοντος δικτύου 20

6.3 Υπόγεια στοιχεία και εγκαταστάσεις 21

6.4 Επιθεώρηση της περιοχής εγκατάστασης 21

6.5 Προετοιμασία και σημάδεμα (πασσάλωση) 21

6.6 Μεταφορά υλικών 22

6.7 Συνδέσεις 22

6.8 Πηγή τροφοδοσίας (νερού, πίεσης) – υδροληψία 22

6.9 Κεντρική κεφαλή επεξεργασίας και ελέγχου ροής 23

6.10 Πρωτεύον δίκτυο άρδευσης 24

6.11 Δευτερεύον δίκτυο άρδευσης 25

6.12 Τριτεύον δίκτυο άρδευσης 27

6.13 Τοποθέτηση διανεμήτων 30

6.14 Συσκευές ασφάλειας δικτύου 32

6.15 Έκπλυση 32

6.16 Έλεγχος εγκατάστασης 33

6.17 Επανεπίχωση 33

6.18 Καθαρισμός χώρων 33

6.19 Δοκιμαστική λειτουργία 33

7 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή 34

8 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 34

9 Τρόπος επιμέτρησης 35

Παράρτημα Α 36

Βιβλιογραφία 37

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 αφορά στις απαιτήσεις υλικών και κατασκευής εγκαταστάσεων αρδευτικών δικτύων για έργα πρασίνου (κηποτεχνικά, οδικά έργα, αθλητικές εγκαταστάσεις).

Καθορίζονται τα τεχνικά στοιχεία όλων των υλικών, μηχανημάτων και συσκευών καθώς και οι εργασίες εγκατάστασης των αρδευτικών δικτύων (διάνοιξη τάφρων, υδραυλικές και ηλεκτρολογικές εργασίες, επαναπλήρωση τάφρων, έλεγχοι, ρυθμίσεις, δοκιμές).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1501-08-06-02-01	Pressurized u-PVC pipe networks -- Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC
ΕΛΟΤ EN 1501-08-06-02-02	Pressurized u-PVC pipe networks for sewage -- Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC
ΕΛΟΤ EN 12201.02	Plastic piping systems for water supply. Polyethylene (PE). Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού – Πολυαιθυλενίου (PE) – Μέρος 2: Σωλήνες.
ΕΛΟΤ EN 10220	Seamless and welded steel tubes. Dimensions and masses per unit length -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής και συγκολλητοί - Διαστάσεις και μάζες ανά μονάδα μήκους
ΕΛΟΤ 843/A1	Polyvinyl chloride insulated and sheathed power cables for rated voltage 600/1000 V -- Καλώδια ισχύος ονομαστικής τάσης 600/1000 V με μόνωση και μανδύα από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)
ΕΛΟΤ EN 13244.02	Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage. Polyethylene (PE). Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπόγειων και υπέργειων δικτύων πίεσης για παροχή νερού γενικής χρήσης, αποστράγγιση και αποχέτευση - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 2: Σωλήνες.
ΕΛΟΤ EN 13244.01	Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage. Polyethylene (PE).- Part 1: General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπόγειων και υπέργειων δικτύων πίεσης για παροχή νερού γενικής χρήσης, αποστράγγιση και αποχέτευση - Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Γενικά

ΕΛΟΤ EN ISO 4064.01	Measurement of water flow in closed conduits -- Meters for cold potable water -- Part 1: Specifications
ΕΛΟΤ ENV 1401.03	Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 3: Guidance for installation -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 3: Οδηγός εγκατάστασης.
ΕΛΟΤ EN ISO 5752.06	Metal valves for use in flanged pipe systems; Face-to-face and centre-to-face dimensions.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Συστήματα άρδευσης

4.1 Διανομή νερού

α. Με σταγόνες

Η διανομή του νερού γίνεται τοπικά (τοπική άρδευση) σε τμήμα της ριζόσφαιρας του φυτού, με τη χρήση σταλακτών μέσω επιφανειακής ή υπόγειας εγκατάστασης. Εφαρμόζεται για άρδευση δένδρων , θάμνων, ετήσιων φυτών, φυτών εδαφοκάλυψης ή χλοοταπήτων σε ειδικές περιπτώσεις - δεν πρέπει να βρέχονται γειτονικοί χώροι, υπάρχει έλλειψη νερού ή η ποιότητα αυτού είναι οριακή.

β. Με καταιωνισμό

Το νερό διανέμεται με εκτοξευτήρες σε όλη την αρδευόμενη επιφάνεια. Εφαρμόζεται κυρίως για την άρδευση χλοοταπήτων, εδαφοκαλύψεων με μικρά πόώδη φυτά κλπ.

Σημείωση: Η άρδευση με καταιωνισμό με μικροεκτοξευτήρες στην παρούσα Προδιαγραφής αντιμετωπίζεται ως παραλλαγή της τοπικής άρδευσης (άρδευση με σταγόνες). Περιγράφονται τα συστήματα υπόγειας εγκατάστασης, με αυτοανυψούμενους (Pop-up) εκτοξευτήρες, οι οποίοι χρησιμοποιούνται κυρίως στην κηποτεχνία.

4.2 Τμήματα αρδευτικού δικτύου

α. Πηγή τροφοδοσίας (νερού, πίεσης) – Υδροληψία

β. Κεντρική κεφαλή επεξεργασίας και ελέγχου νερού

γ. Πρωτεύον Δίκτυο

- Αγωγός υδραγωγείου
- Εξοπλισμός ελέγχου και ασφάλειας υδραγωγείου

δ. Δευτερεύον Δίκτυο

- Φρεάτια ελέγχου άρδευσης (ΦΕΑ) και αντίστοιχος εξοπλισμός (Κεφαλές ελέγχου άρδευσης)
- Εγκαταστάσεις προγραμματισμού και ελέγχου άρδευσης

© ΕΛΟΤ

ε. Τριτεύον Δίκτυο

- Γραμμές μεταφοράς
- Αρδευτικές γραμμές (αγωγοί, σταλάκτες, σταλακτηφόροι, εκτοξευτήρες κλπ.)
- Εξοπλισμός (Φρεάτια βαλβίδων αερισμού, μειωτήρων πίεσης κλπ.).

Η Προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στην κατασκευή:

- της Κεντρικής Κεφαλής επεξεργασίας και ελέγχου ροής
- του Πρωτεύοντος Δικτύου σε έργα όπου δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις και η μεταφορά του νερού γίνεται μέσα στο χώρο εγκατάστασης του πρασίνου (το Πρωτεύον Δίκτυο αφορά τις γραμμές μεταφοράς από την υδροληψία στην Κεντρική Κεφαλή κι από κει στις Κεφαλές Ελέγχου Άρδευσης)
- του Δευτερεύοντος Δικτύου

5 Ενσωματούμενα υλικά - Κριτήρια αποδοχής

5.1 Γενικά

Για την διευκόλυνση των ρυθμίσεων, της συντήρησης και των επισκευών, οι ομοειδείς συσκευές θα είναι του αυτού τύπου και εργοστασίου, πράγμα που απλουστεύει τις διαδικασίες αντικατάστασής τους, όχι μόνο κατά τη διάρκεια της κατασκευής αλλά και σε όλη τη διάρκεια ζωής του δικτύου, εφόσον οι τύποι αυτοί των εξαρτημάτων συνεχίζουν να διατίθενται στο εμπόριο.

5.2 Σωληνώσεις

α. Σωλήνες πολυαιθυλενίου (ΡΕ) (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-03-00).

Οι σωλήνες ΡΕ που χρησιμοποιούνται στο Τριτεύον αρδευτικό Δίκτυο θα είναι ονομαστικής πίεσης έως 10 atm και κατασκευασμένοι από υλικό 2ης γενιάς, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13244.02 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13244.01. Για το Πρωτεύον Δίκτυο και για ονομαστική πίεση λειτουργίας 10 Atm και άνω θα είναι κατασκευασμένοι από υλικό 3ης γενιάς, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12201.02.

Ο σωλήνας θα αναγράφει σε κάθε μέτρο μήκους την ονομαστική διάμετρο, την πίεση λειτουργίας του, τον κατασκευαστή και να φέρει γραμμική ανά μέτρο αρίθμηση του μήκους από την αρχή της κουλούρας. Προαιρετικά μπορεί να αναγράφεται και το όνομα του Κυρίου του Έργου.

Σε διελεύσεις σωλήνων - καλωδίων μπορεί να χρησιμοποιούνται σωλήνες ΡΕ 4 ή 6 atm και PVC 4 ή 6 atm.

β. Σωλήνες PVC (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01).

γ. Σωλήνες PVC αποχέτευσης (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02).

δ. Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι χωρίς ραφή (Tubo) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10220.

5.3 Σιδηροί πάσσαλοι στήριξης

- Πάσσαλοι από σίδηρο οπλισμού St I ή St III διαμέτρου Φ 8 mm και μήκους 0,40 m περίπου, κυρτωμένους στο πάνω μέρος σε σχήμα άγκιστρου.
- Πλαστικοί πάσσαλοι στήριξης σωλήνων τριτεύοντος δικτύου άρδευσης από σκληρό PVC ή ΡΕ.

5.4 Μεταλλικά εξαρτήματα σύνδεσης

α. Γαλβανισμένα εξαρτήματα σύνδεσης.

β. Ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια.

γ. Φλάντζες.

Για όλα τα παραπάνω εξαρτήματα ακολουθούνται οι αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ Υδραυλικών Έργων.

δ. Συλλέκτες από σιδηροσωλήνα.

Κατασκευάζονται από σιδηροσωλήνα χωρίς ραφή (Tubo), κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10220, φέρουν σπείρωμα και έχουν κολλητά πώματα και τα αναγκαία στόμια εισόδου-εξόδου βαλβίδων εξαερισμού κλπ. Το σύστημα μετά την κατασκευή του υπόκειται σε εμβάπτιση σε λουτρό γαλβανισμού. Η διατομή του σώματος είναι η αμέσως μεγαλύτερη από τη διατομή του στομίου εισόδου.

5.5 Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου

- Σφαιρικοί κρουνοί κατασκευασμένοι, σύμφωνα με το UNI 8858 (Ιταλικό Πρότυπο).
- Δικλείδες ελαστικής έμφραξης.
- Δικλείδες συρταρωτές ορειχάλκινες με σπείρωμα.
- Υδρόμετρα ορειχάλκινα, ξηρού τύπου, πολλαπλής ριπής, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 4064.01
- Υδρόμετρα τύπου WOLTMAN.
- Ηλεκτρική έξοδος υδρομέτρου.
- Κινητικές βαλβίδες εξαερισμού, πλαστική ή μεταλλική (αποκλείονται σφαιρικού τύπου).
- Αυτόματη βαλβίδα εξαερισμού, πλαστική ή μεταλλική (αποκλείονται σφαιρικού τύπου).
- Βαλβίδα εξαερισμού διπλής ενεργείας, πλαστική ή μεταλλική (αποκλείονται σφαιρικού τύπου).
- Βαλβίδες αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης τύπου αιωρούμενου δίσκου.
- Βαλβίδες αντεπιστροφής κλαπέ ή με ελατήριο ή άλλο μηχανισμό.
- Μειωτές πίεσης.
- Μανόμετρα γλυκερίνης Φ63.

5.6 Υδραυλικές βαλβίδες

5.6.1 Γενικά

Οι υδραυλικές βαλβίδες που θα ενσωματωθούν στο δίκτυο θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Θα είναι αποδεκτής ποιότητας κατασκευής και θα συνοδεύονται απαραιτήτως από τα αντίστοιχα φυλλάδια τεχνικών χαρακτηριστικών και οδηγιών ρύθμισης και συντήρησης. Ο κατασκευαστής θα διαθέτει πλήρη σειρά Οδηγών Βαλβίδων για διαμόρφωση οποιασδήποτε λειτουργίας (ή συνδυασμού λειτουργιών) της βαλβίδας, π.χ. ρύθμιση πίεσης, διατήρηση πίεσης, έλεγχος παροχής κ.λπ.

© ΕΛΟΤ

- Θα φέρουν χάραξη ή πινακίδα στερεωμένη στο σώμα τους με αναγραφόμενα τα παρακάτω τουλάχιστον πληροφοριακά στοιχεία: Εργοστάσιο, χώρα παραγωγής, υλικό κατασκευής, ονομαστική διάμετρος, ονομαστική πίεση λειτουργίας, είδος βαλβίδας, έτος παραγωγής π.χ. BERMAD USA GGG40 DN 125 PN25 Press. Reducing 1999. Οι πιλότοι ενδείκνυται να αναγράφουν το εύρος πιέσεων για την αντίστοιχη λειτουργία, π.χ. στην περίπτωση ρύθμισης της πίεσης: Ρεισόδ. 16 Bar - Ρεξόδ. 16 Bar.

- Θα έχουν μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον 80°C.

5.6.2 Σώμα βαλβίδας

Θα είναι σφαιρικό και υδροδυναμικά διαμορφωμένο, χωρίς λιμνάζοντες θύλακες για χαμηλές απώλειες πίεσης. Ο χώρος διέλευσης δε πρέπει να είναι μικρότερος από το 80 % της ονομαστικής διαμέτρου της βαλβίδας και δε θα παρεμβάλλεται πλέγμα στο χώρο διέλευσης για μειωμένη συντήρηση. Επίσης, θα διαθέτει έξοδο εκκένωσης με πώμα στο κάτω μέρος για εκκένωση σε περίπτωση παγετού.

Όλες οι βαλβίδες θα πρέπει να μπορούν να συντηρηθούν επί τόπου με αφαίρεση του άνω καλύμματος.

5.6.3 Κύκλωμα πιλότου

Όλοι οι σωληνίσκοι ελέγχου της λειτουργίας της βαλβίδας θα είναι χάλκινοι ακόμα και αν δεν υφίσταται λόγος πίεσης, ώστε να εξασφαλίζεται η μηχανική αντοχή τους. Το σώμα του πιλότου θα είναι από ορείχαλκο, τα εσωτερικά του μέρη από ανοξείδωτο χάλυβα και το διάφραγμα από διπλό νεοπρενίο με επικάλυψη πολυαμιδίου. Ο τρόπος κατασκευής θα είναι τέτοιος ώστε να δίνεται η δυνατότητα επέμβασης στο κύκλωμα ακόμα και όταν η βαλβίδα είναι σε λειτουργία.

Η βαλβίδα θα έχει εγκατεστημένο κατάλληλο χειροκίνητο μηχανισμό προς παράκαμψη της αυτόματης λειτουργίας.

5.6.4 Τύποι βαλβίδων

α. Υδραυλικές βαλβίδες μονού θαλάμου (PN 16)

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο με ισχυρή εποξική βαφή για αντιοξειδωτική προστασία. Η βαλβίδα (όταν είναι φλαντζωτή) θα έχει διαστάσεις τέτοιες ώστε να είναι ανταλλάξιμη με βαλβίδες συρταρωτές (τύπου oval) με μήκος L=200+DN, με φλάντζες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 5752-06. Το διάφραγμα θα είναι από μη τοξικό ελαστικό, κατάλληλο για πόσιμο νερό, ενώ το ελατήριο θα είναι ανοξείδωτο AISI 304. Η βαλβίδα θα φέρει φίλτρο για το νερό ελέγχου και θα είναι κατάλληλη για μη καθαρό νερό, με μέγιστη πίεση λειτουργίας 16 bar.

β. Υδραυλικές βαλβίδες διπλού θαλάμου ή άλλου αντίστοιχου τύπου (PN16 και PN25)

Το σώμα θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο ελάχιστης ποιότητας GGG40, βαμμένο με κατάλληλη εποξική βαφή (π.χ. ρητίνη πολυουρεθάνης) και πάχους τουλάχιστον 150 μm.

5.7 Φίλτρα

α. Πλαστικά φίλτρα νερού (πλέγματος ή δίσκων)

Είναι κατασκευασμένα από πολυαμίδιο ενισχυμένο με ίνες ύαλου ή ABS. Η πίεση λειτουργίας δεν υπερβαίνει τις 10 atm ενώ φέρουν κατάλληλες υποδοχές για μανόμετρο στην είσοδο και την έξοδο καθώς και δικλείδα καθαρισμού.

β. Μεταλλικά φίλτρα νερού (πλέγματος ή δίσκων)

Είναι οριζόντια ή γωνιακά, φλαντζωτά ή με σπείρωμα και με πίεση λειτουργίας 8 atm. Βάφονται με εποξειδική βαφή μετά από ειδική αντισκωριακή επεξεργασία επιψευδαργύρωση (γαλβάνισμα)

κατάλληλου πάχους. Πρέπει να φέρουν υποδοχές για μανόμετρο στην είσοδο και την έξοδο για τον έλεγχο της καθαρότητας τους, καπάκι με εύκολο άνοιγμα και βανάκι για τον καθαρισμό.

γ. Φίλτρα άμμου

Κάθετα ή οριζόντια, μεταλλικά με εποξειδική βαφή ή γαλβανισμένα, 8 atm, απλού ή διπλού θαλάμου, με συναρμολογημένο σύστημα καθαρισμού by-pass και χαλαζιακή άμμο.

δ. Φυγοκεντρικά φίλτρα νερού, γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα, τύπου Lakos, ονομαστικής πίεσης 8atm.

ε. Φυγοκεντρικά φίλτρα νερού τύπου «κυκλώνα», μεταλλικά με εποξειδική βαφή ή γαλβανισμένα, ονομαστικής πίεσης 8atm.

5.8 Πλαστικές δεξαμενές από σκληρό πολυαιθυλένιο (PE)

Οι δεξαμενές θα είναι κατασκευασμένες από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE), με δικλείδα καθαρισμού και καπάκι με σπείρωμα.

5.9 Διανεμητές

5.9.1 Σταλάκτες επικαθήμενου τύπου

– Σταλάκτες αυτορυθμιζόμενοι, αυτοκαθαριζόμενοι (με αντιστάθμιση πίεσης)

Το σώμα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ρητίνη πολυαιθυλενίου ή αντίστοιχα υλικά ανθεκτικά σε χαμηλές τιμές pH, όπως και σε χημικά, λιπάσματα και χλώριο.

Η ρύθμιση της παροχής γίνεται με διάφραγμα από σιλικόνη - ή άλλο κατάλληλο υλικό - επικαθήμενη πάνω σε μαιανδρική διαδρομή. Θα υπάρχει δυνατότητα αυτοκαθαρισμού στο στάδιο της συμπίεσης, με επιπρόσθετη δυνατότητα ανοίγματος και καθαρισμού του σταλάκτη χωρίς να επηρεάζονται τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του.

Η δυνατότητα παροχής είναι 2, 4 ή 8 l/h. Η παροχή δεν πρέπει να επηρεάζεται από διακυμάνσεις στη θερμοκρασία του νερού. Επιτρεπτές πιέσεις λειτουργίας κυμαίνονται από 0,6 μέχρι και 4,0 atm, με ανώτερη επιτρεπόμενη απόκλιση ± 10 % από την ονομαστική παροχή. Ο συντελεστής παραλλακτικότητας μεταξύ των σταλακτών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 5 %. Ο ποδίσκος εισόδου θα είναι διατομής Φ 4 ή 6 mm στους επισκέψιμους σταλάκτες και Φ 6 mm στους μη επισκέψιμους.

5.9.2 Σταλακτηφόροι

– Σταλακτηφόρος Φ16-20 με σταλάκτες μακράς διαδρομής

Από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής, με λαβύρινθο, με ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών με πίεση λειτουργίας 1-3 atm.

– Σταλακτηφόρος Φ16-20 με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες

Από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής, περιλαμβάνοντας λαβύρινθο και θάλαμο αυτορύθμισης με μεμβράνη σιλικόνης με ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών με εύρος πιέσεων αυτορύθμισης μεταξύ 0,8 - 3,50 atm.

– Σταλακτηφόρος Φ16-20, με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες και μηχανισμό αποτροπής απορροής

Από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής με λαβύρινθο, θάλαμο αυτορύθμισης με μεμβράνη σιλικόνης και με μηχανισμό αποτροπής απορροής του νερού από το

© ΕΛΟΤ

σωλήνα. Η ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών θα είναι με εύρος πιέσεων αυτορύθμισης μεταξύ 0,8 - 3,50 atm.

- Σταλακτηφόρος Φ16-20, με ριζοαπωθητικό, με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες

  Από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής με λαβύρινθο και θάλαμο αυτορύθμισης με μεμβράνη σιλικόνης. Η ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών θα έχει ένα εύρος πιέσεων αυτορύθμισης μεταξύ 0,8 - 3,50 atm.

- Σταλακτηφόρος Φ16-20 με ριζοαπωθητικό, με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες και σύστημα αντιστράγγισης.

  Από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής με λαβύρινθο και θάλαμο αυτορύθμισης με μεμβράνη σιλικόνης. Θα υπάρχει ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών. Η πίεση λειτουργίας θα κυμαίνεται μεταξύ 0,8 - 3,50 atm. Θα είναι κατάλληλος για υπόγεια τοποθέτηση, με ενσωματωμένο ή εξωτερικό σύστημα αποτροπής της εισόδου των ριζών σε αυτόν με ριζοαπωθητικό (ενσωματωμένο ή ειδικό φίλτρο με ριζοαπωθητικό ή με εξωτερικό εγχυτήρα ριζοαπωθητικού κλπ).

- Σταλακτηφόρος Φ16-20 με ριζοαπωθητικό, με μη αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες.

  Παρουσιάζει τα αυτά χαρακτηριστικά με τον προηγούμενο, αλλά με σταλάκτες μακράς διαδρομής μη αυτορυθμιζόμενους.

5.9.3 Εκτοξευτήρες – Εξαρτήματα

α. Εκτοξευτήρες αυτοανυψούμενοι (Pop Up), περιστροφικοί, γραναζωτού τύπου.

Είναι κατασκευασμένοι από υλικό ABS ή αντίστοιχο. Φέρουν ισχυρό χαλύβδινο, ανοξείδωτο επανατακτικό ελατήριο και δακτύλιο στεγανότητας που ενεργοποιείται με την πίεση. Έχουν εσωτερικό φίλτρο καθαρισμού κάτω από το σώμα ανύψωσης ή το ακροφύσιο.

β. Εκτοξευτήρες αυτοανυψούμενοι (Pop Up) στατικού τύπου.

Έχουν είσοδο ½ BSP στη βάση του ακροφυσίου και πρόσθετη είσοδο ½ BSP στο πλάι του σώματος για εκτοξευτήρες με μήκος πάνω από 20 cm. Η πίεση λειτουργίας κυμαίνεται μεταξύ 1,4-2,8 atm. Τα ακροφύσια είναι ενσωματωμένα ή πρόσθετα, σταθερού ή ρυθμιζόμενου τομέα ενώ περιέχεται αντιστραγγιστική βαλβίδα (antidrain). Συγκεκριμένα:

i. Ακροφύσια σταθερού τομέα

Πρέπει να διαθέτουν πλήρη σειρά με συμβατά ακροφύσια με τομείς εκτόξευσης 90ο, 180ο, 270ο και 360ο (πρέπει άσχετα με τον τομέα εκτόξευσης να δίδουν το ίδιο ύψος βροχής) και αν απαιτείται στο έργο και ακροφύσια ειδικών σχημάτων (τετράγωνων, διαδρόμων ES, CS, SS κλπ.) ή άλλη ποικιλία συμβατών ακροφυσίων με διάφορες ακτίνες και τομείς εκτόξευσης, με χαρακτηριστικά χρώματα, ώστε να καλύπτονται οι αντίστοιχες ανάγκες.

ii. Ακροφύσια ρυθμιζόμενου τομέα.

Πρέπει να διατίθενται με πλήρη σειρά συμβατών ακροφυσίων, που να καλύπτουν αποστάσεις εκτόξευσης από 2 m τουλάχιστον ή και μικρότερες, αν απαιτείται από τη μορφολογία των χώρων άρδευσης, μέχρι και τουλάχιστον 5 m.

Ο τομέας εκτόξευσης πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί από 0ο μέχρι και 360ο, με αναλογική ρύθμιση της παροχής, ώστε το ύψος βροχής (ποσότητα νερού ανά μονάδα αρδευόμενης επιφάνειας) να είναι σταθερό.

iii. Ακροφύσια ακτινωτής εκτόξευσης

Ακροφύσια ρυθμιζόμενου τόξου, ακτινωτής διαβροχής ακτίνας 4,5 – 9 m. Ο μηχανισμός περιστροφής θα είναι τύπου τριβής και θα υπάρχει δυνατότητα μείωσης της ακτίνας κατά 25 %. Τυπικά χαρακτηριστικά: για ακτίνα εκτόξευσης 6,5 m σε πίεση 3 atm η παροχή στις 180° θα είναι περίπου 180 LPH, ενώ για ακτίνα εκτόξευσης 9 m σε πίεση 3 atm η παροχή στις 180° θα είναι περίπου 450 LPH.

Θα έχουν εσωτερικό φίλτρο στη βάση του ακροφυσίου, με εύκολη πρόσβαση για τον καθαρισμό του. Θα διαθέτουν βίδα μείωσης της ακτίνας μέχρι και τουλάχιστον 25 % με ανάλογη μείωση της παροχής (αναλογική διαβροχή), ενώ θα έχουν χρωματικό κωδικό για εύκολη αναγνώρισή τους.

γ. Εκτοξευτήρες αυτοανυψούμενοι (Pop Up) γραναζωτοί, μικρών και μεσαίων αποστάσεων.

- Ακτίνα 5-9 m, είσοδος ½ '' BSP: Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 5 - 9 m
- Ακτίνα 7-14 m, είσοδος 3/4'' BSP: Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 7 - 14 m
- Ακτίνα 12-18 m, είσοδος 1'' BSP: Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 12 - 18 m
- Ακτίνα 15-22 m, είσοδος 1'' BSP: Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 15 - 22 m

Είναι υδρολίπαντοι ή ελαιολίπαντοι, λειτουργούν με αντιστραγγιστική βαλβίδα (antidrain) και με καστάνια αντιβανδαλικής προστασίας ενώ έχουν τη δυνατότητα «μνήμης» στον τομέα ρύθμισης.

Το σώμα ανύψωσης είναι πλαστικό ή ανοξείδωτο και ύψους 10 cm τουλάχιστον ή και μεγαλύτερο, αν απαιτείται. Περιέχουν τουλάχιστον 4 εναλλακτικά ακροφύσια ή συνδυασμούς ακροφυσίων με διαφορετικές παροχές, ενσωματωμένα ή μη, για προσαρμογή των παροχών στον τομέα και την ακτίνα εκτόξευσης ώστε να παρέχεται ομοιόμορφη διαβροχή.

δ. Εκτοξευτήρες αυτοανυψούμενοι (Pop Up) γραναζωτοί, μεγάλων αποστάσεων.

- Ακτίνα 18-28 m, είσοδος 1 1/2 '' BSP: Με είσοδο 11/2'' BSP στη βάση του εκτοξευτήρα και πρόσθετη είσοδο 1 1/2΄΄ BSP στο πλάι του σώματος. Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 18-28 m και σώμα ανύψωσης 7,5 m και άνω.
- Ακτίνα 24-30 m, είσοδος 1 1/2 '' BSP: Με είσοδο 11/2'' BSP στη βάση του εκτοξευτήρα και πρόσθετη είσοδο 1 1/2΄΄ BSP στο πλάι του σώματος. Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 24-30 m και σώμα ανύψωσης 10 m και άνω.
- Ακτίνα 28-33 m, είσοδος 1 1/2 '' BSP: Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης 28-33 m.

Είναι υδρολίπαντοι, με ρυθμιζόμενο ή σταθερό τομέα εκτόξευσης, ενσωματωμένη ή μη ηλεκτροβαλβίδα και ρυθμιστή πίεσης. Περιέχουν τουλάχιστον 4 εναλλακτικά ακροφύσια ή συνδυασμούς ακροφυσίων με διαφορετικές παροχές, ενσωματωμένα ή μη, για προσαρμογή των παροχών στον τομέα και την ακτίνα εκτόξευσης ώστε να παρέχουν ομοιόμορφη διαβροχή.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης μπορεί να φέρουν, ενσωματωμένα ή πρόσθετα, πλαστικό κάλυμμα ή καλύμματα από συνθετικό χλοοτάπητα ή κύπελλο για την ανάπτυξη φυσικού χλοοτάπητα.

ε. Εκτοξευτήρες αυτοανυψούμενοι (Pop Up) κρουστικοί, μεγάλων αποστάσεων

Το κέλυφος είναι κατασκευασμένο από υλικό ABS Cylolac ή αντίστοιχο. Το έμβολο ανύψωσης μπορεί να είναι πλαστικό ή ορειχάλκινο. Φέρουν ισχυρό επανατακτικό ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα. Έχουν ρυθμιζόμενο τομέα εκτόξευσης και ενσωματωμένη ή μη ηλεκτροβαλβίδα και ρυθμιστή πίεσης.

Περιέχουν τουλάχιστον 4 εναλλακτικά ακροφύσια ή συνδυασμούς ακροφυσίων με διαφορετικές παροχές, ενσωματωμένα ή μη, για προσαρμογή των παροχών στον τομέα και την ακτίνα εκτόξευσης ώστε να παρέχουν ομοιόμορφη διαβροχή.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης μπορεί να φέρουν, ενσωματωμένα ή πρόσθετα, πλαστικό κάλυμμα ή καλύμματα από συνθετικό χλοοτάπητα ή κύπελλο για την ανάπτυξη φυσικού χλοοτάπητα.

© ΕΛΟΤ

- Ακτίνας 14-22 m: Με είσοδο 1'' BSP στη βάση του εκτοξευτήρα και πρόσθετη είσοδο 1 ΄΄ BSP στο πλάι του σώματος. Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης από 14 m μέχρι και 22 m

- Ακτίνας 18-30 m: Με είσοδο 11/2'' BSP στη βάση του εκτοξευτήρα και πρόσθετη είσοδο 1 1/2΄΄ BSP στο πλάι του σώματος. Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης από 18 m μέχρι και 30 m

- Ακτίνας 18-38 m: Με είσοδο 11/2'' BSP στη βάση του εκτοξευτήρα και πρόσθετη είσοδο 1 1/2΄΄ BSP στο πλάι του σώματος και ενσωματωμένο ή μη αποκωδικοποιητή για μονοκαλωδιακή σύνδεση. Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης από 18 m μέχρι και 38 m

- Ακτίνας 30-45 m: Με είσοδο 11/2'' BSP στη βάση του εκτοξευτήρα και πρόσθετη είσοδο 1 1/2΄΄ BSP στο πλάι του σώματος. Με δυνατότητα ρύθμισης της ακτίνας εκτόξευσης από 30 m μέχρι και 45 m

5.9.4 Εξαρτήματα εκτοξευτών

Τριπλός αρθρωτός βραχίονας: Από PVC, 1''ή 11/2΄΄ ονομαστικής πίεσης 21 atm, με κινητά μέρη στεγανοποιούμενα από ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας. Χρησιμοποιείται για τη σύνδεση εκτοξευτήρων μεγάλων αποστάσεων, για την προστασία της εγκατάστασης από πιθανές πιέσεις στην επιφάνεια των εκτοξευτήρων και για την εύκολη ρύθμιση του ύψους και της οριζοντιότητας.

5.10 Συσκευές ελέγχου άρδευσης

5.10.1 Ηλεκτροβαλβίδες

α. Ηλεκτροβαλβίδες κοινές

Είναι διαφραγματικού τύπου, γραμμικές ή γωνιακές ή και συνδυασμός τους. Έχουν σφαιρική διαμόρφωση με ελάχιστα κινητά μέρη. Το σώμα και το καπάκι είναι κατασκευασμένα από νάιλον ενισχυμένο με νήματα ύαλου. Τα ελατήρια και όλα τα μεταλλικά μέρη είναι από ανοξείδωτο χάλυβα για την αποφυγή διάβρωσης. Χειροκίνητα λειτουργούν ως βαλβίδες εσωτερικής εκτόνωσης, με ή χωρίς χειροκίνητο ρυθμιστή παροχής (flow control). Έχουν τη δυνατότητα επισκευής του εσωτερικού μηχανισμού χωρίς την εξάρμωση του σώματος από το δίκτυο.

Η ονομαστική πίεση κυμαίνεται μεταξύ 10-13,5 atm ανάλογα με τη μελέτη, με πιέσεις λειτουργίας τουλάχιστον από 0,7 atm μέχρι και 10 atm και 0,7 atm μέχρι και 13,5 atm αντίστοιχα (γραμμικές – γωνιακές).

Το «κλείσιμο» της είναι αργό, για αποφυγή υδραυλικού πλήγματος (αντιπληγματική λειτουργία). Το διάφραγμα είναι από ελαστικό συνθετικού τύπου Buna N, ενισχυμένο με νάιλον. Για διατομές άνω των 2'' πρέπει να διαθέτουν αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο.

Οι μέγιστες απώλειες πίεσης ανά διατομή δίνονται στον παρακάτω πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Απώλειες πίεσης

Διατομή (in)	Παροχή (m^3/h)	Max απώλειες (m)
$^3/_4$"	5	0,40
1"	6	0,40
1 $^1/_2$"	15	0.50

2"	30	0,40
2 $^1/_2$"	40	0,40
3"	50	0,40

β. Ηλεκτροβαλβίδες ευθείας ροής

Οι Ηλεκτροβαλβίδες είναι διαφραγματικού τύπου, γραμμικές και ονομαστικής πίεσης 10 ή 12,5 atm.

Παρουσιάζουν τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά με τις κοινές ηλεκτροβαλβίδες, λειτουργούν όμως με ονομαστική πίεση 10 ή 12 atm και πίεση λειτουργίας κατ' ελάχιστο 0,7-12,5 atm. Για διατομές άνω των ¾'' διαθέτουν αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο.

Οι μέγιστες απώλειες πίεσης ανά διατομή δίνονται στον παρακάτω πίνακα 2:

Πίνακας 2 – Απώλειες πίεσης

Διατομή (in)	Παροχή (m^3/h)	Max απώλειες (m)
$^3/_4$"	5	0,3
1"	8	0,3
1 $^1/_2$"	20	0,3
2"	30	0,3

5.10.2 Σωληνοειδή ηλεκτροβαλβίδων

- Είναι συμπαγή, κατασκευασμένα από αντιδιαβρωτικό υλικό. Το έμβολο (συγκρατούμενο), τα ελατήρια και όλα τα μεταλλικά μέρη είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, προς αποφυγή διάβρωσης.
- Τύποι πηνίων:
  - Κοινά πηνία προγραμματιστών ρεύματος

    Τάση λειτουργίας 24 V/AC, 50 Hz και max ισχύς 5 VA.
  - Πηνία συγκράτησης (Latcing solenoid) για προγραμματιστές μπαταρίας

    Τάση λειτουργίας 9-18 Volt DC. Συμβατά με τους προγραμματιστές. Προσαρμόζονται στις ηλεκτροβαλβίδες απευθείας ή με υποδοχέα.

5.10.3 Προγραμματιστές

α. Προγραμματιστές μπαταρίας

- Οικιακοί προγραμματιστές μπαταρίας μιας στάσης

  Στεγανοί προγραμματιστές, που λειτουργούν με μία ή περισσότερες μπαταρίες, μιας στάσης, με ενσωματωμένο ή μη πηνίο μανδάλωσης (latching) και ηλεκτροβαλβίδα διαφραγματικού τύπου, ¾΄΄ ή 1''. Έχουν κύκλο ποτίσματος από 1 μέχρι 7 ημέρες τουλάχιστον.
- Προγραμματιστές μπαταρίας απλού τύπου

  Προγραμματιστές που λειτουργούν με μία ή περισσότερες μπαταρίες και μπορούν να ελέγχουν από 2 μέχρι 12 ή και περισσότερες ηλεκτροβαλβίδες μέσω πηνίων μανδάλωσης (latching) σε απόσταση τουλάχιστον 20 m φέρουν καλώδιο διατομής 1,5 mm2, με 3 τουλάχιστον εκκινήσεις ανά 24ωρο, κύκλο

© ΕΛΟΤ

ποτίσματος από 1 μέχρι 7 ημέρες τουλάχιστον και εκκίνηση αντλίας ή κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας (master valve).

- Προγραμματιστές μπαταρίας φρεατίων

  Στεγανοί προγραμματιστές που λειτουργούν με μία ή περισσότερες μπαταρίες. Τοποθετούνται μέσα στα φρεάτια των ηλεκτροβανών ή σε ιδιαίτερα φρεάτια. Ελέγχουν 1 μέχρι 6 ή και περισσότερες ηλεκτροβαλβίδες μέσω πηνίων μανδάλωσης (latching). Προγραμματίζονται με φορητή μονάδα προγραμματισμού. Πρέπει να διαθέτουν:

  - Τρεις τουλάχιστον εκκινήσεις ανά 24ωρο.
  - Κύκλο ποτίσματος από 1 μέχρι 7 ημέρες τουλάχιστον.
  - Διάρκεια ποτίσματος από1 min μέχρι και 12 ώρες τουλάχιστον.
  - Δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας χωρίς την κονσόλα.
  - Εκκίνηση αντλίας ή κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας (master valve).
  - Δυνατότητα διατήρησης του προγράμματος για 3 τουλάχιστον λεπτά κατά την αλλαγή μπαταρίας.
  - Τρία τουλάχιστον προγράμματα ή ανεξάρτητο πρόγραμμα για κάθε στάση.

  Η φορητή μονάδα προγραμματισμού (κονσόλα) έχει δυνατότητα προγραμματισμού απεριόριστου αριθμού βαλβίδων, από απόσταση 3 m τουλάχιστον, άσχετα με τον τρόπο επικοινωνίας, δυνατότητα επισκόπησης του προγράμματος, ανεξάρτητα προγράμματα για κάθε βαλβίδα, 6 επαναλήψεις ανά ημέρα και διάρκεια ποτίσματος από 1 min μέχρι και 24 ώρες.

- Προγραμματιστές μπαταρίας αυξημένων δυνατοτήτων

  Προγραμματιστές που λειτουργούν με μία ή περισσότερες μπαταρίες και μπορούν να ελέγχουν από 1 μέχρι 12 ηλεκτροβαλβίδες μέσω πηνίων μανδάλωσης, σε απόσταση τουλάχιστον 400 m περιλαμβάνουν καλώδιο διατομής 1,5 mm2, με τρία τουλάχιστον προγράμματα, 8 εκκινήσεις ανά πρόγραμμα ανά 24ωρο, κύκλο ποτίσματος 1 μέχρι 30 ημέρες και εκκίνηση αντλίας ή κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας (master valve) επιλεκτικά ανά πρόγραμμα. Υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης σε αισθητήρα και κύκλωμα υπερπήδησης των βραχυκυκλωμένων πηνίων, ένδειξη για την κατάσταση της μπαταρίας και δυνατότητα σύνδεσης με ηλιακό συλλέκτη.

β. Προγραμματιστές ρεύματος

Ηλεκτρονικοί ή υβριδικοί προγραμματιστές με ηλεκτρομηχανικά χαρακτηριστικά προγραμματισμού, σε πλαστικό ή μεταλλικό στεγανό (υπαίθριας τοποθέτησης) κιβώτιο με κλειδαριά, με ενσωματωμένο μετασχηματιστή και:

- Εβδομαδιαίο προγραμματισμό ή επιλογή ημερών σε κύκλο ημερών (skip days) από 1 μέχρι 15 τουλάχιστον ημέρες
- Πλήκτρο “On – Off” για την απομόνωση του προγραμματιστή όταν αυτό απαιτηθεί.
- Δυνατότητα χειροκίνητης έναρξης μιας στάσης (manual) ή του κύκλου άρδευσης (semi-auto)
- Δυνατότητα εκκίνησης αντλίας ή κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας (master valve)
- Τερματικό με εύκολη σύνδεση των καλωδίων
- Είσοδος 230 V/AC (50 Hz) και έξοδος 24 V/AC

– Οικιακοί προγραμματιστές ρεύματος

Πρέπει να διαθέτουν:

– Τρία τουλάχιστον ανεξάρτητα προγράμματα για όλες τις ηλεκτροβαλβίδες

– Τρεις τουλάχιστον εκκινήσεις ανά ημέρα ανά πρόγραμμα

– Έξοδο τουλάχιστον 0,5 A ανά στάση και 1,0 A συνολική έξοδο

– Κύκλωμα για επαναφορτιζόμενη μπαταρία 9 Volt για τη διατήρηση του προγράμματος σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και εφεδρικό πρόγραμμα SOS. Το εφεδρικό πρόγραμμα λειτουργεί κάθε πρόγραμμα για 10 min ημερησίως μετά την επαναφορά του ρεύματος, σε περίπτωση παρατεταμένης διακοπής του ρεύματος και εξάντληση της μπαταρίας.

– Επαγγελματικοί προγραμματιστές ρεύματος

Πρέπει να διαθέτουν:

– Τέσσερα τουλάχιστον ανεξάρτητα προγράμματα για όλες τις ηλεκτροβαλβίδες

– Τέσσερις τουλάχιστον εκκινήσεις ανά ημέρα ανά πρόγραμμα

– Έξοδο τουλάχιστον 0,5 A ανά στάση και 1,2 A συνολική έξοδο

– Ρυθμιζόμενο έλεγχο αντλίας / κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας ανά πρόγραμμα

– Δυνατότητα % αυξομείωσης των χρόνων λειτουργίας των προγραμμάτων

– Κύκλωμα αδιάλειπτης λειτουργίας (διατήρηση του προγράμματος σε περίπτωση διακοπής ρεύματος χωρίς μπαταρία)

– Δυνατότητα χρονικής καθυστέρησης μεταξύ των στάσεων

– Δυνατότητα αναίρεσης της άρδευσης μέσω αισθητήρα

– Επαγγελματικοί προγραμματιστές ρεύματος (16 μέχρι 42 στάσεων)

Πρέπει να διαθέτουν:

– Τέσσερα τουλάχιστον ανεξάρτητα προγράμματα για όλες τις ηλεκτροβαλβίδες

– Δώδεκα τουλάχιστον εκκινήσεις ανά ημέρα ανά πρόγραμμα

– Έξοδο τουλάχιστον 1,2 A ανά στάση και 1,5 A συνολική έξοδο

– Ρυθμιζόμενο έλεγχο αντλίας / κεντρικής ηλεκτροβαλβίδας ανά πρόγραμμα

– Δυνατότητα ποσοστιαίας αυξομείωσης των χρόνων των προγραμμάτων

– Κύκλωμα αδιάλειπτης λειτουργίας (διατήρηση του προγράμματος σε περίπτωση διακοπής ρεύματος χωρίς μπαταρία

– Δυνατότητα χρονικής καθυστέρησης μεταξύ των στάσεων

– Δυνατότητα κυκλικών προγραμμάτων

– Δυνατότητα εκκίνησης, παύσης ή αναίρεσης της άρδευσης μέσω κατάλληλου αισθητήρα.

© ΕΛΟΤ

5.10.4 Εξαρτήματα προγραμματιστών

α) Μονάδα λειτουργίας μονοκαλωδιακής σύνδεσης (κωδικοποιητής σήματος)

Μηχανισμός κωδικοποίησης του σήματος εξόδου από ηλεκτρονικό προγραμματιστή άρδευσης για μετατροπή πολυκαλωδιακού προγραμματιστή σε μονοκαλωδιακό. Απαραίτητα θα διαθέτει 8 εξόδους, επεκτεινόμενος σε 48 εξόδους μέσω πλακετών επέκτασης. Θα υποστηρίζει δυνατότητα ταυτόχρονης λειτουργίας μέχρι και τεσσάρων ηλεκτροβανών.

β) Πλακέτα επέκτασης μονάδας λειτουργίας για μονοκαλωδιακή σύνδεση ηλεκτροβανών (κωδικοποιητή σήματος), 8 εξόδων

γ) Αποκωδικοποιητής σήματος ηλεκτροβανών για μονοκαλωδιακή σύνδεση ηλεκτροβανών ή αντλίας.

Συμβατός με τον παραπάνω αναφερόμενο κωδικοποιητή σήματος, εγκαθιστάμενος στο φρεάτιο της ηλεκτροβαλβίδας και συνδεόμενος με το πηνίο της.

δ) Αποκωδικοποιητής σήματος στεγανού, μονοκαλωδιακού τύπου.

Συμβατός με τον παραπάνω αναφερόμενο κωδικοποιητή σήματος, εγκαθιστάμενος στο φρεάτιο της ηλεκτροβαλβίδας και συνδεόμενος με το πηνίο της.

5.11 Πλαστικά φρεάτια

Στρογγυλά ή ορθογώνια (τύπου κόλουρου κώνου ή κόλουρης πυραμίδας) πλαστικά φρεάτια για υπόγεια τοποθέτηση ηλεκτροβανών ή άλλων συσκευών και εύκολη πρόσβαση σ αυτές. Θα είναι κατασκευασμένα από αφρώδες πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) ή πολυπροπυλένιο και με πράσινο καπάκι.

Τα φρεάτια θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων κατά τα προβλεπόμενα στη μελέτη και σύμφωνα με τους πίνακες των κατασκευαστών.

5.12 Καλώδια JIVV-U (πρώην NYY)

Τα καλώδια μεταφοράς υλικών από τον προγραμματιστή προς τις ηλεκτροβαλβίδες θα είναι τύπου JIVV-U (πρώην NYY), άνθυγρα, τάσης δοκιμής 3 kV, ονομαστικής τάσης 0,6/1 kV και βάσει των Προδιαγραφών VDE 0271 και ΕΛΟΤ 843/Α1.

Οι αγωγοί διέλευσης θα είναι χάλκινοι, μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι (ανάλογα με τη διατομή τους), και φέρουν μόνωση από θερμοπλαστικό πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC). Η εσωτερική επένδυση του καλωδίου θα είναι από ελαστικό ή ταινία PVC. Η εξωτερική επένδυση είναι επίσης από PVC. Η θερμοκρασία λειτουργίας ορίζεται μεταξύ 70–90 Co και η μέγιστη θερμοκρασία βραχυκυκλώματος 160 Co (επί 60 sec).

Γενικά ο αγωγός πρέπει επίσης να συνάδει με τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0271 και ΕΛΟΤ 843/Α1.

5.13 Στεγανά κουτιά προγραμματιστών (ΠΙΛΑΡ)

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους αφορούν τις αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ Ηλεκτρομηχανολογικών Έργων.

6 Μέθοδος κατασκευής – Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

6.1 Γενικά

Ο ανάδοχος πρέπει να κατασκευάσει το 100 %, πλήρους συστήματος άρδευσης, όπως περιγράφεται στη μελέτη και τα σχέδια.

Κατά την κατασκευή πρέπει να φροντίσει οι διάφορες εγκαταστάσεις να βρίσκονται στις προβλεπόμενες από τα σχέδια θέσεις και αποστάσεις.

Ο ανάδοχος πρέπει να διατηρεί μια πλήρη σειρά σχεδίων και προγραμμάτων κατασκευής με όλες τις σχεδιαστικές κατασκευαστικές αλλαγές ή τις ακριβείς συνθήκες του έργου. Με το πέρας της εργασίας εγκατάστασης, σχέδια και προγράμματα θα παραδοθούν στην Υπηρεσία.

6.2 Εγκατάσταση τριτεύοντος δικτύου

Εάν δεν υπάρχει σχετική μελέτη άρδευσης πρασίνου ή μελέτη εγκατάστασης του τριτεύοντος αρδευτικού δικτύου, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τη μελέτη και τα σχέδια εγκατάστασης, σύμφωνα με την παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ και τις εντολές της Υπηρεσίας, και να τα υποβάλει για έγκριση.

Στα σχέδια πρέπει να φαίνονται διαγραμματικά οι θέσεις και οι διατομές όλων των αγωγών (δικαιολογούμενες πλήρως από τους υδραυλικούς υπολογισμούς της μελέτης), οι ακριβείς θέσεις των μειωτήρων πίεσης, των βαλβίδων αερισμού, των κεφαλών άρδευσης, των εκτοξευτήρων κλπ, οι πιέσεις λειτουργίας των μειωτήρων πίεσης, καθώς και οι μέγιστες και ελάχιστες πιέσεις λειτουργίας των διανεμητών (εκτοξευτήρων, σταλακτών) ανά ομάδες (αρδευτική γραμμή, αρδευόμενο τμήμα ή περιοχή ή ολόκληρη η αρδευόμενη έκταση), ανάλογα με το είδος άρδευσης και τις συνθήκες.

Για μεγάλες εργασίες πρασίνου (π.χ. ενταγμένες σε γενικότερες εργοληψίες έργων οδοποιΐας ή σιδηροδρομικών) η σύνταξη των γενικών σχεδίων του Τριτεύοντος Αρδευτικού Δικτύου μπορεί να γίνει τμηματικά, τηρώντας το «πνεύμα» της άνω παραγράφου. Σε κάθε περίπτωση, όμως, η σύνταξη των σχετικών σχεδίων θα γίνεται εγκαίρως προς αποφυγή καθυστερήσεων στο χρονοδιάγραμμα εγκατάστασης του Δικτύου ή των εργασιών φύτευσης.

Κατά τη μελέτη του τριτεύοντος δικτύου λαμβάνονται υπόψη τα γεωμετρικά στοιχεία του έργου (εμβαδά, υψομετρικές διαφορές, κλίσεις κλπ), ο τρόπος φύτευσης και οι απαιτούμενες παροχές, οι απώλειες πίεσης στα διάφορα τμήματα του δικτύου, καθώς και τα υδραυλικά δεδομένα και χαρακτηριστικά της πηγής τροφοδοσίας (νερού - πίεσης) ή του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος δικτύου (διαθέσιμες πιέσεις, παροχές κλπ).

Για τη διαστασιολόγηση του Τριτεύοντος Δικτύου, όπου η παροχή είναι μειούμενη κατά μήκος της γραμμής, η διατομή υπολογίζεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη και κατά το δυνατόν ομοιόμορφη πίεση σε όλους τους διανεμητές, μέσα στα όρια λειτουργίας τους, φροντίζοντας να διατηρείται η ίδια διατομή σε όλο το μήκος του σταλακτηφόρου αγωγού. Οι απώλειες πίεσης στην περίπτωση αυτή (γραμμές διανομής), υπολογίζονται μέσω του συντελεστή περιορισμού (F). Ο συντελεστής αυτός αποδίδει τη διαφορά στις απώλειες πίεσης ανάλογα με τον αριθμό των εκροών (σε ισαποχή) και οι τιμές του δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3 – Συντελεστής περιορισμού F ανά αριθμό εκροών

Αριθμός εκροών (σταλακτών ή εκτοξευτών)	F	Αριθμός εκροών (σταλακτών ή εκτοξευτών)	F
1	1,000	14	0,387
2	0,639	16	0,382
3	0,535	18	0,379
4	0,486	20	0,376
5	0,457	25	0,371
5	0,435	30	0,368
8	0,415	40	0,364
10	0,402	50	0,361
12	0,394	100	0,356

© ΕΛΟΤ

Πρακτικά, στους σταλακτηφόρους αγωγούς μπορούμε να λαμβάνουμε F= 0,4 συνυπολογίζοντας και τις απώλειες στα σημεία σύνδεσης των σταλακτών.

Σημείωση.: Μεμονωμένα φυτά ή θάμνοι που βρίσκονται στο χώρο του χλοοτάπητα δε χρειάζονται ιδιαίτερη άρδευση.

6.3 Υπόγεια στοιχεία και εγκαταστάσεις

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στη λήψη των απαραίτητων μέτρων προστασίας για όλες τις υπάρχουσες, προσκείμενες στο έργο, εγκαταστάσεις. Συγκεκριμένα:

- Επισημαίνονται όλες οι υπόγειες εγκαταστάσεις πριν το σκάψιμο ή την πασσάλωση.
- Λαμβάνονται μέτρα για να μην προκληθούν ζημιές ή καταστραφούν γειτονικές, υπόγειες ή υπέργειες εγκαταστάσεις και κατασκευές.
- Διατηρούνται συνεχώς καθαροί και ελεύθεροι από μπάζα οι δρόμοι, τα πεζοδρόμια και οι διάφοροι χώροι και ανοικτές οι αποχετεύσεις για την ελεύθερη απορροή νερού.
- Εξασφαλίζεται η συνεργασία της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, των επιχειρήσεων και των Ο.Κ.Ω. για παροχή των απαιτούμενων υπηρεσιών και πληροφοριών στον τόπο του έργου.
- Διατηρείται στενή επικοινωνία με τον επιβλέποντα κατά την κατασκευή, για επιτόπου οδηγίες και ενημέρωση.

6.4 Επιθεώρηση της περιοχής εγκατάστασης

Πριν την έναρξη των εργασιών εγκατάστασης ο Ανάδοχος πρέπει να επιθεωρήσει την περιοχή του έργου, να ελέγξει προσεκτικά όλα τα επίπεδα και να επαληθεύσει όλες τις διαστάσεις και τους παράγοντες που είναι σχετικοί με την εργασία εγκατάστασης, ώστε να εξασφαλισθεί ότι οι εργασίες θα προχωρήσουν ομαλά και με ασφάλεια. Αλλαγές ή τροποποιήσεις στο σχέδιο για να προσαρμοστεί στις πραγματικές συνθήκες γίνονται μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Όταν ανανεώνεται, επισκευάζεται ή επεκτείνεται ήδη εγκαταστημένο δίκτυο ή είναι ήδη κατασκευασμένα το πρωτεύον και δευτερεύον δίκτυο από άλλη εργολαβία (πχ. στην οδοποιία), ο Ανάδοχος και η Επίβλεψη πρέπει να ελέγξουν το υπάρχον σύστημα πριν αρχίσει κάθε εργασία.

Επίσης προσδιορίζονται τα απαραίτητα μέτρα που θα ληφθούν, ώστε οι εργασίες να προχωρήσουν χωρίς να διαταραχθούν άλλες δραστηριότητες και να προστατευθούν οι υπάρχουσες εγκαταστάσεις στο έργο και γύρω από αυτό.

6.5 Προετοιμασία και σημάδεμα (πασσάλωση)

Πριν αρχίσει η κατασκευή σημαδεύεται η ακριβής θέση των διάφορων συσκευών (κεφαλών – εκτοξευτών κλπ) με πασσάλους ή με ειδικές ενδεικτικές σημαίες θέσης, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Τα σχέδια των αρδευτικών συστημάτων είναι διαγραμματικά και δεν είναι εμφανής σε πολλές περιπτώσεις η ακριβής θέση υπαρχόντων ή προς εγκατάσταση σωλήνων, βαλβίδων, προγραμματιστών κλπ.

Οι σωλήνες των αρδευτικών δικτύων και τα καλώδια, όπως και τα διάφορα φρεάτια, δεν τοποθετούνται ποτέ κατά μήκος κάτω από δρόμους πεζοδρόμια, διαδρόμους, πλακοστρώσεις και λοιπές κατασκευές, σε πάρκα πλατείες κλπ αλλά δίπλα στις κατασκευές αυτές και κάτω από χώμα.

Οι νέες εγκαταστάσεις τοποθετούνται κοντά σε κράσπεδα, τοίχους, φράκτες ή άκρες πεζοδρομίων. Οι σωλήνες που φαίνονται παράλληλες στα σχέδια, μπορούν να τοποθετηθούν στην ίδια αυλακιά, στο ίδιο βάθος αλλά σε αποστάσεις με κενό τουλάχιστον 5 cm μεταξύ τους.

Η θέση κάθε εκτοξευτήρα φαίνεται ακριβώς στα σχέδια και πρέπει να εγκατασταθεί ακριβώς στη θέση που σημειώνεται με το κέντρο του αντίστοιχου σύμβολου.

Αντικαταστάσεις ή αλλαγές στα σχέδια μπορεί να προταθούν και να υποβληθούν για έγκριση στο στάδιο αυτό, με σκοπό την προσαρμογή στις υπάρχουσες συνθήκες και την επιτυχία πλήρους κάλυψης της αρδευόμενης περιοχής. Είναι αυτονόητο ότι είναι αναγκαίο να γίνουν πλήρεις μετρήσεις και υπολογισμοί του συστήματος και ότι καμιά αντικατάσταση ή αλλαγή στο σύστημα, όπως σχεδιάστηκε, δεν μπορεί να γίνει χωρίς προηγούμενη έγκριση από την Υπηρεσία.

6.6 Μεταφορά υλικών

Οι σωλήνες και τα άλλα υλικά πρέπει να μεταφέρονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και να μεταχειρίζονται στις διάφορες εργασίες, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι θα τοποθετηθούν χωρίς ζημιές, εκδορές κλπ. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε οι σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE), να μην τσακίσουν όταν ξεδιπλώνονται.

Οι σωλήνες από PVC κατά τη μεταφορά τους πρέπει να προστατεύονται από κρούσεις και να αποθηκεύονται έτσι ώστε να βρίσκονται σε επαφή σε όλο το μήκος τους, σε στρώσεις ύψους μέχρι 1,5 m και προστατευμένοι από την ηλιακή ακτινοβολία.

Οι άκρες των σωλήνων πρέπει να είναι κλειστές με στεγανά πώματα ώστε το εσωτερικό τους να είναι καθαρό από ξένα υλικά και να διατηρηθεί καθαρό σε όλη τη διάρκεια της εγκατάστασης. Όταν οι εργασίες δε βρίσκονται σε εξέλιξη, τα ανοιχτά άκρα των σωλήνων ή εξαρτημάτων ή συσκευών, πρέπει να είναι ερμητικά κλειστά, ώστε να μην μπορεί να μπει μέσα νερό, χώματα, έντομα ή άλλα υλικά.

Πριν την εγκατάσταση οι σωλήνες θα ελέγχονται για τυχόν ατέλειες. Υλικά για τα οποία θα διαπιστωθεί πριν, κατά ή και μετά την εγκατάσταση ότι είναι ελαττωματικά ή έχουν υποστεί ζημιές θα αντικαθίστανται.

Οι τομές των σωλήνων πρέπει να είναι κάθετες, καθαρές και να γίνονται με τα κατάλληλα εργαλεία με δεξιοτεχνία, χωρίς να προκαλούν ζημιές. Οι πλαστικοί σωλήνες κόβονται κάθετα και τα γρέζια, τα ρινίσματα κλπ θα καθαρίζονται και θα απομακρύνονται.

Ταινία ανίχνευσης τοποθετείται (αν προβλέπεται) σε όλες τις μη μεταλλικές σωληνώσεις.

6.7 Συνδέσεις

- Σιδηροσωλήνες

  Οι συνδέσεις μεταξύ μεταλλικών εξαρτημάτων και σιδηροσωλήνων πρέπει να στεγανώνονται με πυκνό μίγμα γραφίτη και λαδιού, αδρανή παιπάλη και λάδι, μίγμα γραφίτη ή καννάβι και τεφλόν, καννάβι και μίνιον ή καννάβι και γράσο.

- Σωλήνες PVC

  Οι συνδέσεις θα γίνονται ανάλογα με τον τύπο και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (βλ. επίσης ΕΛΟΤ ΤΠ κατηγορίας 08.06: «ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ»)

- Σωλήνες PE

  Βλέπε κεφ. 3.12 και ΕΛΟΤ ΤΠ κατηγορίας 08.06: «ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ»

Σημείωση: Συνδέσεις μεταξύ διάφορων τύπων σωλήνων και εξαρτημάτων θα γίνονται με ειδικά για κάθε περίπτωση εξαρτήματα, κατόπιν αποδοχής τους από τον Κύριο του έργου.

6.8 Πηγή τροφοδοσίας (νερού, πίεσης) – υδροληψία

Η πηγή τροφοδοσίας νερού μπορεί να είναι γεώτρηση, πηγάδι ή δεξαμενή, ανοικτός αγωγός ή ένα ήδη υπάρχον κεντρικό δίκτυο με κλειστούς αγωγούς υπό πίεση. Η απαιτούμενη πίεση μπορεί να εξασφαλίζεται είτε άμεσα από την ίδια πηγή νερού (γεωτρήσεις, κλειστά δίκτυα υπό πίεση), είτε με βαρύτητα (περίπτωση υπερυψωμένων δεξαμενών) είτε με την εγκατάσταση πιεστικών συγκροτημάτων στην πηγή νερού ή

© ΕΛΟΤ

ενδιάμεσα στο δίκτυο μεταφοράς για αύξηση της πίεσης, εφόσον αυτό απαιτείται. Η κατασκευή τους αφορά τις αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ Υδραυλικών Έργων.

6.9 Κεντρική κεφαλή επεξεργασίας και ελέγχου ροής

Η Κεντρική Κεφαλή Επεξεργασίας και Ελέγχου Νερού:

- Ελέγχει τη ροή του νερού μέσω βαλβίδων αντεπιστροφής, χειροκίνητων βαλβίδων, κεντρικών βαλβίδων (MV), ρυθμιστών πίεσης, βαλβίδων ελέγχου κ.λπ.
- Καθαρίζει το αρδευτικό νερό από αιωρούμενα στέρεα σωματίδια μέσω σειράς φίλτρων.
- Δίδει τη δυνατότητα λίπανσης μέσω του αρδευτικού δικτύου.

Η τοποθέτηση της κεντρικής κεφαλής γίνεται στη θέση που προβλέπεται στη μελέτη άρδευσης.

Όλες οι συνδέσεις κατά μήκος της κεντρικής κεφαλής, μέχρι το ρακόρ σύνδεσης με τις γραμμές μεταφοράς, όπως και ανάμεσα στις συστοιχίες, γίνονται με μεταλλικά εξαρτήματα (ρακόρ, σταυροί, ταυ, σωληνομαστοί, συλλέκτες, κ.λπ.) γαλβανισμένα ή - αν πρόκειται να βαφούν - μαύρα.

6.9.1 Κεντρική βάνα

Τοποθετείται υποχρεωτικά στην είσοδο της κεντρικής κεφαλής. Χρησιμοποιείται σφαιρικός κρουνός ή συρταρωτή βάνα για διατομές μέχρι 1" και συρταρωτή βάνα ή βάνα ελαστικής έμφραξης για διατομές από 1½" και πάνω. Οι σφαιρικοί κρουνοί με διατομή πάνω από 1 ½ " δεν είναι αξιόπιστοι ενώ μπορεί να προκαλέσουν και πλήγμα κατά το χειρισμό.

6.9.2 Φυγοκεντρικό φίλτρο νερού

Φυγοκεντρικό φίλτρο ή συστοιχία παράλληλα συνδεδεμένων φυγοκεντρικών φίλτρων τοποθετούνται υποχρεωτικά όταν το νερό περιέχει άμμο και σε όλες τις περιπτώσεις, που το νερό προέρχεται από γεώτρηση, πηγάδι, ανοιχτό αγωγό κ.λπ.

Η διατομή τους επιλέγεται ανάλογα με την παροχή λειτουργίας τους, ώστε να είναι μέσα στα όρια που δίνει ο κατασκευαστής, για σωστή ταχύτητα φυγοκέντρισης του νερού.

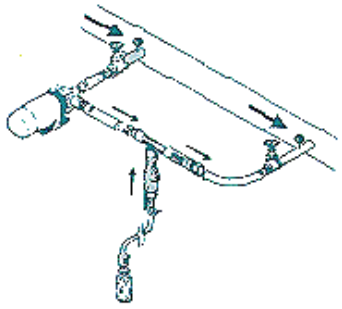
6.9.3 Φίλτρο άμμου

Φίλτρο άμμου (χαλικοφίλτρο) ή συστοιχία παράλληλα συνδεδεμένων φίλτρων άμμου τοποθετούνται υποχρεωτικά όταν το νερό περιέχει οργανικές ουσίες (άλγη κλπ.) και σε όλες τις περιπτώσεις που το νερό προέρχεται από ανοιχτό αγωγό, ανοιχτή δεξαμενή κλπ. Το φίλτρο άμμου θα πρέπει να διαθέτει τη μεγαλύτερη δυνατή επιφάνεια φιλτραρίσματος σε σχέση με τον όγκο του. Συνήθως προτείνονται οριζόντια φίλτρα ή κάθετα μικρού ύψους. Η άμμος θα είναι χαλαζιακή με κοκκομετρική διαβάθμιση ικανή για φιλτράρισμα ισοδύναμο με 200 mesh (πυκνότητα σίτας).

Η διατομή των φίλτρων επιλέγεται ώστε οι απώλειες πίεσης σε αυτά να είναι μικρότερες από 0,50 atm. Ανάλογα με την περιεκτικότητα του νερού σε οργανικά και τη δυνατότητα ή μη συχνών καθαρισμών επιλέγεται η απαιτούμενη επιφάνεια φιλτραρίσματος.

6.9.4 Κεφαλή λίπανσης

Η εγχυτική αντλία λίπανσης είναι τύπου Venturi, κατασκευασμένη από ειδικό υλικό μεγάλης αντοχής σε χημικά και χωρίς κινούμενα μέρη, ώστε να μην απαιτεί καμία απολύτως συντήρηση. Για τη λειτουργία της δεν απαιτεί καμία μορφή ενέργειας πλην αυτής του νερού του δικτύου.



Σχήμα 1

Οι απώλειες πίεσης του δικτύου για τη λειτουργία της είναι ιδιαίτερα χαμηλές, της τάξης του 20 %. Έχει διατομή από ½'' έως 2'' (BSP) και συνδέεται στο δίκτυο με παράλληλο κλάδο (BY PASS), μέσω βάνας ρύθμισης της απαιτούμενης διαφορικής πίεσης για τη λειτουργία της. Η αναρρόφηση – υδατοδιαλυτών λιπασμάτων ή άλλων χημικών, με σταθερή συγκέντρωση καθ' όλη τη διάρκεια της εφαρμογής - γίνεται από ανοιχτό δοχείο χωρίς να απαιτείται ειδική προδιαγραφή σε πίεση, όγκο ή κατασκευή. Φέρει ειδική βαλβίδα αντεπιστροφής προσαρτημένη στην αναρρόφηση προς αποφυγή επιστροφής του νερού στο δοχείο λίπανσης.

6.9.5 Φίλτρο σίτας ή δίσκων

Φίλτρο σίτας ή δίσκων ή συστοιχία παράλληλα συνδεδεμένων φίλτρων σίτας ή δίσκων τοποθετείται υποχρεωτικά σε όλες τις περιπτώσεις, άσχετα με το εάν το νερό είναι καθαρό ή όχι. Εφόσον η άρδευση γίνεται και με σταλάκτες, το φίλτρο πρέπει να είναι πυκνότητας τουλάχιστον 140 mesh, ενώ αν υπάρχουν μόνο εκτοξευτήρες μπορεί να είναι τουλάχιστον 120 mesh.

Η διατομή των φίλτρων επιλέγεται ώστε οι απώλειες πίεσης σ' αυτά να είναι μικρότερες από 0,50 atm. Ανάλογα με την καθαρότητα του νερού και τη δυνατότητα ή μη συχνών καθαρισμών επιλέγεται η συνολική απαιτούμενη επιφάνεια φιλτραρίσματος.

6.9.6 Κεντρική ηλεκτροβαλβίδα (master valve)

Συνίσταται να τοποθετείται, ώστε να διακόπτει την παροχή νερού όταν δε γίνεται πότισμα για την προστασία του Δικτύου.

6.9.7 Συλλέκτης εξόδου

Όπως προβλέπεται στα σχέδια.

6.9.8 Μανόμετρα

Υποχρεωτικές θέσεις μανομέτρησης είναι, εκτός από τους ρυθμιστές πίεσης, και οι θέσεις πριν και μετά τα φίλτρα.

6.10 Πρωτεύον δίκτυο άρδευσης

Τοποθετείται πάντα υπόγεια.

6.10.1 Μεγάλα δίκτυα

Το πρωτεύον δίκτυο άρδευσης κατασκευάζεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ Υδραυλικών Έργων.

© ΕΛΟΤ

6.10.2 Μικρά δίκτυα

Σε μικρά δίκτυα, όπου δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις και η μεταφορά του νερού γίνεται μέσα στο χώρο εγκατάστασης του πρασίνου, το πρωτεύον δίκτυο (υδραγωγείο), που αφορά στις γραμμές μεταφοράς από την Υδροληψία ως την κεντρική κεφαλή και από αυτήν στις κεφαλές ελέγχου άρδευσης (με σωλήνες διατομής ≤ 40 mm και πίεσης 6 ή 10 atm) μπορεί να κατασκευάζεται σύμφωνα με όσα αναφέρονται για τις γραμμές μεταφοράς του τριτεύοντος δικτύου.

Υλικά κατάλληλα για εγκιβωτισμό των σωλήνων του πρωτεύοντος δικτύου μέσα στους χώρους φύτευσης είναι το εξαγόμενο χώμα κατά το άνοιγμα της αυλακιάς, απαλλαγμένο από πέτρες, ρίζες, ξύλα, σκουπίδια ή άλλα υλικά με διάμετρο άνω των 2,5 cm ή και άμμος ή άλλα αδρανή υλικά ανάλογα με το είδος των σωλήνων και τις οδηγίες του κατασκευαστή. Το ελάχιστο βάθος για την τοποθέτηση των γραμμών πρωτεύοντος δικτύου είναι 60 cm.

6.11 Δευτερεύον δίκτυο άρδευσης

6.11.1 Έλεγχος άρδευσης

Ο έλεγχος της άρδευσης μπορεί να γίνεται:

- Με χειροκίνητες βάνες, που είναι τοποθετημένες σε ΦΕΑ (υπέργεια ή υπόγεια).
- Με προγραμματιστές άρδευσης.
- Με Προγραμματιζόμενο Σύστημα Τηλελέγχου/Τηλεχειρισμού (SCADA).

6.11.2 Φρεάτια

Οι κεφαλές τοποθετούνται μέσα σε φρεάτια, τα οποία θα είναι πλαστικά ή από σκυρόδεμα.

- Πλαστικά φρεάτια

  Τοποθετούνται κυρίως στα φυτοτεχνικά έργα. Κάθε κεφαλή μπορεί να τοποθετηθεί σε περισσότερα από ένα πλαστικά φρεάτια, αν οι διαστάσεις είναι μεγαλύτερες αυτών του τυποποιημένου φρεατίου.

  Οι διαστάσεις των πλαστικών φρεατίων (και η τοποθέτηση τους) πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε οι συσκευές που περιέχονται (βάνες, μειωτήρες, βαλβίδες εξαερισμού κλπ) να απέχουν τουλάχιστον 7-8 cm από τα πλησιέστερα τοιχώματα των φρεατίων και οπωσδήποτε να μην εμποδίζουν τους χειρισμούς και την επισκευή τους. Τα φρεάτια πρέπει να είναι κεντραρισμένα στις κεφαλές και να μην εμποδίζουν την επιτόπου επισκευή των ηλεκτροβανών. Η άνω επιφάνεια των φρεατίων πρέπει να είναι ως 2 cm πάνω από την επιφάνεια του εδάφους.

  Στην εργασία εγκατάστασης των πλαστικών φρεατίων περιλαμβάνεται το άνοιγμα του λάκκου, (μήκους και πλάτους κατά 50 % τουλάχιστον και βάθους 15 cm μεγαλύτερου από τις διαστάσεις του φρεατίου), η διαμόρφωση των ανοιγμάτων εισόδου και εξόδων για το πέρασμα των σωλήνων, η τοποθέτηση στρώματος χαλικιού στον πυθμένα του λάκκου για στράγγιση και στήριξη του φρεατίου και η σταθεροποίηση και η ευθυγράμμισή του.

  Επίσης, μετά τη σύνδεση των σωλήνων και καλωδίων καλύπτονται τα ανοίγματα διέλευσης με πλαστικά φύλλα, για να μην εισέρχεται χώμα στο φρεάτιο και επαναπληρώνονται τα κενά γύρω από το φρεάτιο με το χώμα εκσκαφής.

- Φρεάτια από σκυρόδεμα

  Κατασκευάζονται σε περιπτώσεις πού απαιτείται αυξημένη αντοχή.

Οι εσωτερικές διαστάσεις των φρεατίων από σκυρόδεμα (μήκος, πλάτος) πρέπει να είναι τουλάχιστον κατά 30 cm μεγαλύτερες από τις διαστάσεις της κεφαλής (συμπεριλαμβανόμενων και των ρακόρ σύνδεσης εισόδου και εξόδων) για να είναι εύκολη η σύνδεση τους, το δε βάθος θα είναι τουλάχιστον 40 cm.

Κατασκευάζονται επί τόπου ή μπορεί να είναι προκατασκευασμένα, ο δε τύπος σκυροδέματος θα είναι Β15 με διπλό οπλισμό πλέγματος St IV. Φέρουν γαλβανισμένο σιδηρό κάλυμμα από «μπακλαβαδωτή» λαμαρίνα ή χυτοσιδηρό κάλυμμα, πάνω σε αντίστοιχο γαλβανισμένο σιδηρό ή χυτοσιδηρό πλαίσιο και είναι εφοδιασμένα με κλειδαριά ασφαλείας.

Κατά την κατασκευή των φρεατίων από σκυρόδεμα θα γίνεται πρόβλεψη και κατασκευή:

- Των ανοιγμάτων κατά θέση και διατομή για τη διέλευση των σωλήνων.
- Του ανοίγματος αποστράγγισης του φρεατίου στον πυθμένα, σε συνδυασμό με τη στρώση αμμοχάλικου έδρασης του φρεατίου.

6.11.3 Κεφαλές ελέγχου άρδευσης

Για απλούστευση της κατασκευής και ευκολότερο εντοπισμό τους και χειρισμούς, πρέπει να γίνεται προσπάθεια, οι ηλεκτροβαλβίδες (ή οι χειροκίνητες, σε περίπτωση μη αυτοματοποιημένου συστήματος), να τοποθετούνται ομαδικά σε Κεφαλές Ελέγχου Άρδευσης.

Οι Κεφαλές τοποθετούνται στην προβλεπόμενη στα σχέδια θέση υπόγεια μέσα σε φρεάτια, έξω από το κατάστρωμα δρόμων. Τοποθετούνται οριζόντια, ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση, και στηρίζονται πάνω σε τάκους από ξύλο, φελιζόλ, τούβλα ή χαλίκι, στο ίδιο βάθος με το Τριτεύον Δίκτυο.

Ο εξοπλισμός εκτός από τις βαλβίδες μπορεί να περιλαμβάνει και φίλτρα, μειωτήρες πίεσης, βαλβίδες εξαερισμού κλπ, ανάλογα με τις συνθήκες. Η θέση και η διάταξη των διαφόρων συσκευών πρέπει να είναι αυτή που υποδεικνύεται στα σχέδια της μελέτης.

Η σύνδεση των διαφόρων συσκευών γίνεται με συλλέκτες κατασκευασμένους από σιδηροσωλήνα. Θα πρέπει να γίνεται δυνατή η αποσυναρμολόγηση τους μέσω διαιρούμενων χαλύβδινων ρακόρ. Για διατομές εισόδου, εξόδου μικρότερες από 1 ½ ‘’, οι συλλέκτες μπορεί να κατασκευάζονται με σιδηρά γαλβανισμένα υδραυλικά εξαρτήματα.

Δεν επιτρέπεται η κατασκευή συλλεκτών ή η σύνδεση με οποιουδήποτε είδους πλαστικά εξαρτήματα, εκτός από τα πλαστικά ρακόρ στις συνδέσεις με τους σωλήνες του Τριτεύοντος Δικτύου μετά τις συσκευές απομόνωσης.

Η σύνδεση με τους αγωγούς τροφοδοσίας από PE (Πρωτεύον Δίκτυο), γίνεται με ρακόρ και σιδηρά εξαρτήματα (ταυ, γωνίες, σωληνομαστούς κλπ), ή αρσενικά ταυ ρακόρ ή σέλλες ενισχυμένου τύπου με βίδες και όχι με κοινές σέλλες.

Η σύνδεση (υδροληψία) σε Πρωτεύον Δίκτυο από PVC ή σιδηροσωλήνες γίνεται με ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια, και λοιπά σιδηρά γαλβανισμένα εξαρτήματα και σιδηροσωλήνα.

Στην είσοδο της κεφαλής ελέγχου άρδευσης παρεμβάλλεται υποχρεωτικά χαλύβδινο διαιρούμενο ρακόρ στο εσωτερικό του φρεατίου.

Στην περίπτωση που η στατική ή/και δυναμική πίεση στη θέση της κεφαλής είναι μεγαλύτερη από 6 atm θα προβλεφθεί μειωτής σταθερής κατάντη πίεσης πριν το συλλέκτη εισόδου.

6.11.4 Προγραμματιστές

Οι προγραμματιστές, εκτός από τους προγραμματιστές φρεατίων, τοποθετούνται πάντα σε κλειστούς στεγασμένους χώρους, σε πίλαρ άλλων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ή στεγανά κουτιά με κλειδαριά ασφαλείας (πίλαρ).

© ΕΛΟΤ

Επιλέγονται προγραμματιστές με τις ελάχιστες δυνατότητες που μπορεί να καλύπτουν τις ιδιαίτερες ανάγκες του έργου, με ένα εφεδρικό πρόγραμμα επιπλέον και μία εφεδρική στάση ανά 8 στάσεις

Είναι απαραίτητο να υπάρχει στο χώρο του προγραμματιστή ένα διάγραμμα ένδειξης της αντιστοιχίας και του προγραμματισμού των ελεγχόμενων βαλβίδων.

6.11.5 Καλώδια

Τα καλώδια ελέγχου άρδευσης τοποθετούνται είτε σε σωλήνες διέλευσης καλωδίων (οδοποιία, μεγάλα κηποτεχνικά έργα) είτε στο χώμα μέσα στις τάφρους των σωλήνων και στο ίδιο βάθος με αυτές (σε μικρότερα κηποτεχνικά έργα). Στην περίπτωση που τα καλώδια που βρίσκονται στο «ίδιο κανάλι», δένονται μεταξύ τους ανά πέντε, σε αποστάσεις κάθε 5 m.

Στους σωλήνες διέλευσης τοποθετείται ένα γυμνό ορειχάλκινο καλώδιο, με τα άκρα του να εξέχουν καθαρά μέσα στα φρεάτια ελέγχου, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μελλοντική τοποθέτηση νέων καλωδίων (με έλξη).

Η ελάχιστη διάμετρος των καλωδίων πρέπει να υπολογίζεται από το μελετητή ανάλογα με το μήκος τους και τα χαρακτηριστικά των προγραμματιστών, δε θα είναι μικρότερη όμως από 1,5 mm2.

Πρέπει να προβλέπεται ένας ασύνδετος εφεδρικός αγωγός ανά πέντε το πολύ βαλβίδες, από τον προγραμματιστή μέχρι κάθε φρεάτιο. Σε μονοκαλωδιακή σύνδεση πρέπει να προβλέπεται τουλάχιστον ένας εφεδρικός αγωγός ανά καλώδιο.

Συνδέσεις μεταξύ καλωδίων μπορεί να γίνονται μόνο σε κουτιά συνδέσεων, φρεάτια ηλεκτροβανών ή συσκευές ελέγχου και ποτέ μεταξύ βαλβίδων ή βαλβίδων και προγραμματιστών. Σε όλες τις συνδέσεις (τελικές ή ηλεκτροβανών) πρέπει να αφήνεται ένα ελάχιστο μήκος 50 cm επιπλέον αγωγού, για να διευκολύνεται ο έλεγχος ή οι μελλοντικές συνδέσεις .

Οι συνδέσεις των καλωδίων, εκτός από αυτές που βρίσκονται στο κουτί του προγραμματιστή, γίνονται με ειδικούς συνδετήρες καλωδίων, που περιέχουν γράσο σιλικόνης για στεγανή σύνδεση ή μόνωση των καλωδίων με ταινία βουλκανισμού.

6.12 Τριτεύον δίκτυο άρδευσης

6.12.1 Γενικά

Σε όλους τους προς φύτευση χώρους η εγκατάσταση του τριτεύοντος αρδευτικού δικτύου γίνεται πριν ή συγχρόνως με τις φυτεύσεις. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση ύπαρξης ειδικών περιορισμών, που καθιστούν τη σύγχρονη κατασκευή αδύνατη και που θα διαπιστώνονται εγγράφως από την Υπηρεσία. Οι εργασίες ολοκληρώνονται κατά αυτοτελή τμήματα (έκταση που ελέγχεται από μία βαλβίδα ελέγχου άρδευσης).

Στο αντικείμενο του τριτεύοντος δικτύου άρδευσης περιλαμβάνεται η πλήρης εκτέλεση των παρακάτω εργασιών (προμήθεια υλικών, εργασία, χρήση μηχανημάτων και συσκευών κλπ) που αφορούν σε τμήματα του αρδευτικού δικτύου, μετά από τους συλλέκτες των Φ.Ε.Α.

Όλες οι εργασίες τοποθέτησης και σύνδεσης πρέπει να γίνονται με προσοχή ώστε να εμποδίζεται η είσοδος χώματος ή άλλων υλικών μέσα στους σωλήνες ή τις συσκευές και να προκληθούν εμφράξεις. Επίσης, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε όταν οι εργασίες δε βρίσκονται σε εξέλιξη τα ανοιχτά άκρα των σωλήνων ή εξαρτημάτων ή συσκευών να είναι ερμητικά κλειστά.

Οι γραμμές μεταφοράς του τριτεύοντος δικτύου κατασκευάζονται από σωλήνες PE 6 atm. Οι διατομές τους επιλέγονται με βάση τις απώλειες πίεσης σ' αυτές, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτούμενες παροχές, τις διαθέσιμες και απαιτούμενες πιέσεις, το ανάγλυφο του εδάφους κλπ.

Οι γραμμές διανομής (σταλακτηφόροι αγωγοί) θα κατασκευάζονται επίσης από σωλήνες PE 6 atm, διατομής Φ16 ή Φ20 ανάλογα με τις διαθέσιμες παροχές και το μήκος διανομής.

Ειδικά στα συγκοινωνιακά έργα και για λόγους τυποποίησης, οι γραμμές διανομής στα πρανή είναι διατομής Φ16 ενώ σε νησίδες και ερείσματα Φ20.

6.12.2 Εκσκαφές αυλάκων

Πρόκειται για τις εκσκαφές στο φυτικό έδαφος στο χώρο του έργου για την υπόγεια τοποθέτηση των σωλήνων και των καλωδίων που τοποθετούνται υπόγεια.

Προκειμένου για εγκατάσταση υπόγειων δικτύων άρδευσης (με σταλάκτες ή αυτοανυψούμενους εκτοξευτήρες) για άρδευση χλοοτάπητα, όλες οι γραμμές μεταφοράς και οι αρδευτικές γραμμές τοποθετούνται υπόγεια. Όταν πρόκειται για εγκατάσταση επιφανειακών δικτύων για άρδευση φυτών ή χλοοτάπητα, τοποθετούνται υπόγεια μόνο οι γραμμές μεταφοράς, είτε σε όλο το μήκος τους είτε στα τμήματά τους που δεν συνδέονται με τις αρδευτικές γραμμές.

Πρέπει να αποφεύγεται το άνοιγμα αυλακιών κοντά σε ήδη εγκαταστημένα δένδρα. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν ανοίγεται χειρονακτικά τούνελ κάτω από μεγάλες ρίζες (δ> 5 cm). Κοντά σε φυτά με διάμετρο ριζών μικρότερη από 5 cm μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανήματα με καδένες, τα οποία πρέπει να έχουν καλά ακονισμένα μαχαίρια, για να κάνουν λείες τομές στις ρίζες.

Οι αυλακιές στις οποίες υπάρχουν εκτεθειμένες ρίζες πρέπει να επαναπληρώνονται μέσα σε διάστημα 24 ωρών μετά την εκσκαφή τους. Οι μεγάλες ρίζες τυλίγονται με λινάτσα ή άλλο υλικό, ώστε να προστατευθούν από μηχανικές ζημιές ή αφυδάτωση.

Πέτρες και υλικά ακατάλληλα για εγκιβωτισμό των σωλήνων πρέπει να αφαιρούνται κατά την εκσκαφή από το χώμα της εκσκαφής και μέχρι 10 cm κάτω από τον πυθμένα της αυλακιάς.

Το πλάτος της αυλακιάς είναι συνάρτηση του αριθμού των αγωγών και των διατομών αυτών. Οι αγωγοί τοποθετούνται με κενό μεταξύ τους 5 cm. Επίσης συνυπολογίζεται και ο απαιτούμενος χώρος για να γίνονται οι διάφορες εργασίες σύνδεσης.

Οι αυλακιές πρέπει να είναι ίσιες, να καμπυλώνουν ομαλά και να έχουν κατακόρυφες πλευρές. Επίσης πρέπει να έχουν ομαλό πυθμένα, κατάλληλα προσαρμοσμένο στους σωλήνες, ώστε αυτοί να εδράζονται σε όλο το μήκος τους.

Για εκσκαφές σε εκτάσεις που θα εγκατασταθεί χλοοτάπητας, το επιφανειακό χώμα μέχρι και 15 cm βάθος, τοποθετείται χωριστά από το χώμα που βρίσκεται βαθύτερα και πρέπει να μπει σαν επιφανειακή στρώση κατά την επανεπίχωση, Μπάζα, αδρανή υλικά ή ακατάλληλα χώματα θα απομακρύνονται.

Σε περίπτωση εγκατάστασης αρδευτικού δικτύου σε ήδη εγκαταστημένο χλοοτάπητα, ο κατασκευαστής πρέπει να αφαιρέσει τη χλόη πάνω από τα σημεία που θα γίνουν εκσκαφές και να την επανατοποθετήσει μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του δικτύου σε αυτό το τμήμα. Η επανατοποθέτηση του χλοοτάπητα, που έχει αφαιρεθεί πρέπει να γίνει μέσα σε 48 ώρες από την εξαγωγή του.

Για λόγους οικονομίας στην κατασκευή, σε πρόχειρες αρδευτικές εγκαταστάσεις σε ήδη εγκαταστημένο χλοοτάπητα είναι δυνατόν (αν προβλέπεται στη σύμβαση) να μην ανοιχτεί αυλακιά και το δίκτυο να τοποθετηθεί υπόγεια, ανοίγοντας σχισμή στο χλοοτάπητα και στο χώμα με πατόφτυαρο στο κατάλληλο βάθος. Μετά την τοποθέτηση του δικτύου ακολουθεί κλείσιμο του ανοίγματος, συμπιέζοντας το χώμα με τα πόδια, δεξιά και αριστερά της σχισμής.

6.12.3 Διαβάσεις

Για το πέρασμα σωλήνων ή καλωδίων κάτω από δρόμους, διαδρόμους, πλακοστρώσεις ή άλλες κατασκευές, κατασκευάζονται διαβάσεις από σκληρό σωλήνα PVC τύπου Ε αποχέτευσης, εγκιβωτισμένους σε σκυρόδεμα για μικροκατασκευές.

Ανάλογα με τις ανάγκες, οι διαβάσεις μπορεί να είναι μονές διπλές, τριπλές κλπ. Από τον ίδιο σωλήνα διάβασης μπορεί να περνούν παραπάνω από ένας σωλήνας τριτεύοντος δικτύου ή και καλώδια.

© ΕΛΟΤ

Η διάμετρος κάθε σωλήνα διάβασης πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,5 φορές μεγαλύτερη από τη διάμετρο του αγωγού που περνά από αυτή.

Το βάθος του άξονα των σωλήνων των διαβάσεων είναι το ίδιο, ή μεγαλύτερο αν χρειάζεται, με το σε κάθε περίπτωση βάθος τοποθέτησης των σωλήνων ή καλωδίων που περνούν από αυτές.

Στις διαβάσεις δεν επιτρέπονται καμπύλες μεγαλύτερες από 11ο

Επαναλαμβάνεται ότι κατά το πέρασμα των αγωγών μέσα από τις διαβάσεις τα άκρα τους πρέπει να είναι κλειστά.

6.12.4 Τοποθέτηση των αγωγών

Περιλαμβάνεται η τοποθέτηση των αγωγών μεταφοράς μέσα στα "έργα διάβασης" στην τάφρο και επιφανειακά στα τμήματα, που συνδέονται με τις γραμμές άρδευσης, η σύνδεση με τις αναμονές στους συλλέκτες των ΦΕΑ και το κλείσιμο των ανοιγμάτων των ΦΕΑ και "έργων διάβασης" για να προστατευθούν από τα χώματα. Επίσης, η τοποθέτηση των γραμμών άρδευσης (στα πρανή τοποθετούνται περίπου παράλληλα με τις ισοϋψείς, ανάντη των γραμμών φύτευσης) και η σύνδεσή τους με τους αγωγούς μεταφοράς. Τέλος περιλαμβάνεται η τοποθέτηση και σύνδεση των διανεμητών (σταλάκτες, εκτοξευτήρες).

Προκειμένου για εγκατάσταση υπόγειων δικτύων άρδευσης (με σταλάκτες ή αυτοανυψούμενους εκτοξευτήρες) για άρδευση χλοοτάπητα, όλες οι γραμμές μεταφοράς και οι αρδευτικές γραμμές, τοποθετούνται υπόγεια.

Στην εγκατάσταση επιφανειακών δικτύων για άρδευση φυτών τοποθετούνται υπόγεια μόνο οι γραμμές μεταφοράς. Στα οδικά και σιδηροδρομικά έργα τοποθετούνται υπόγεια μόνο τα τμήματα των αγωγών μεταφοράς που δε συνδέονται με τις αρδευτικές γραμμές.

Οι αγωγοί του τριτεύοντος δικτύου κατασκευάζονται με σωλήνες PE ονομαστικής πίεσης 6 atm και κατά DVGW W 320:1981-09 για LDPE (για διατομές μέχρι Φ 32) ή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13244.02 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13244.01 για HDPE, (για διατομές πάνω από Φ 40).

Σε οδικά ή σιδηροδρομικά έργα οι αρδευτικές γραμμές του τριτεύοντος δικτύου - λόγω των ιδιαιτέρων απαιτήσεων τους ως προς την αντοχή τους στη διάρκεια του χρόνου και των μηχανικών καταπονήσεων, σε συνδυασμό με το μικρότερο πάχος τοιχώματος για την ασφαλή τοποθέτηση του επικαθήμενου σταλάκτη και τη δημιουργία μεγαλύτερων τάσεων στην περιοχή του σταλάκτη - μπορεί να είναι κατασκευασμένοι από 100% πρωτογενές υλικό άριστης ποιότητας με ελάχιστο πάχος τοιχώματος 1,7 mm για διατομές Φ16 και 1,8 mm για διατομές Φ20.

Το ελάχιστο βάθος για την τοποθέτηση αρδευτικών γραμμών υπόγειων δικτύων με αυτοανυψούμενους εκτοξευτήρες εξαρτάται από το είδος και το μήκος τους, σε καμιά περίπτωση όμως δε θα είναι μικρότερο από 30 cm.

Το βάθος για την τοποθέτηση αρδευτικών γραμμών υπόγειων δικτύων με σταλάκτες είναι 5 - 7 cm (υπόγεια άρδευση χλοοτάπητα νησίδων, κλπ.). Η ισαποχή τους καθορίζεται στη μελέτη ανάλογα και με την παροχή των σταλακτών και τη σύσταση του εδάφους.

Δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση η φύτευση φυτών ή μπορντούρας στην αυλακιά που τοποθετούνται σωλήνες και σε απόσταση τουλάχιστον 30 - 80 cm πίσω από την γραμμή των εκτοξευτών (ανάλογα με το μέγεθος και το σχήμα των φυτών σε πλήρη ανάπτυξη) για να μην εμποδίζεται η εκτόξευση του νερού στα όρια του χλοοτάπητα. Οι γραμμές άρδευσης με σταλάκτες στα εδάφη με κλίσεις τοποθετούνται παράλληλα με την ερυθρά, ή κατά τις ισοϋψείς και ανάντη των γραμμών φύτευσης, και αν οι κλίσεις είναι πάνω από 1:3, στο άνω χείλος των λεκανών άρδευσης.

Οι γραμμές άρδευσης καθώς και οι γραμμές μεταφοράς (επιφανειακές) πάνω στα πρανή στερεώνονται με πασσάλους από σίδηρο οπλισμού S500s, διαμέτρου Φ8 και μήκους 0,40 m. περίπου, κυρτωμένους στο πάνω μέρος, σε σχήμα άγκιστρου ώστε να καρφωθούν στο έδαφος ανά 5 μέτρα και σε βάθος περίπου 0,25 m. Οι γραμμές μεταφοράς δένονται με σύρμα πάνω στους πασσάλους. Σε κηποτεχνικά έργα χρησιμοποιούνται ειδικοί πλαστικοί πάσσαλοι με άγκιστρο.

Οι σταλακτηφόροι αγωγοί - ιδιαίτερα στα κηποτεχνικά έργα - πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ίσιοι, παράλληλοι και να μη διασταυρώνονται, ώστε να είναι δυνατή η επανατοποθέτηση τους στην ίδια θέση, με τους σταλάκτες στη λεκάνη του κάθε φυτού.

Σε φυτεύσεις δένδρων θάμνων πρέπει να τοποθετούνται επικαθήμενοι σταλάκτες, για να μην αποκλίνουν (οι σταλάκτες) από τη λεκάνη των φυτών.

Σε πυκνές φυτεύσεις (ετήσια, εδαφοκαλύψεις κλπ) χρησιμοποιούνται σταλακτηφόροι με ενσωματωμένους σταλάκτες. Πρέπει να σχηματίζεται κάναβος με τις γραμμές να τοποθετούνται παράλληλα, κατά το δυνατόν σε ευθείες, ανά μία ή δύο γραμμές φύτευσης ανάλογα με το μέγεθος και τις αποστάσεις φύτευσης.

Τα ελεύθερα άκρα των γραμμών άρδευσης και μεταφοράς θα κλειστούν αμέσως μετά την τοποθέτησή τους με πλαστικά πώματα ή διόφθαλμα.

6.12.5 Συνδέσεις τριτεύοντος δικτύου

Οι συνδέσεις των σωλήνων PE στα φρεάτια και τις διακλαδώσεις του τριτεύοντος δικτύου για διαμέτρους D > Φ20, θα γίνουν με πλαστικά ρακόρ, ταυ - ρακόρ, συνδέσμους και λοιπά πλαστικά εξαρτήματα (όχι σέλλες).

Οι συνδέσεις σωλήνων με διαμέτρους D≤ Φ20 σε αγωγούς με μεγαλύτερη διάμετρο γίνονται με σέλλες και ρακόρ, και σε σωλήνες με διάμετρο D≤ Φ20 με ταυ – ρακόρ.

Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται "φις" ή σπαρωτά εξαρτήματα αντί για ρακόρ, σε συνδέσεις εκτός από τις περιπτώσεις που αναφέρονται παρακάτω (βλ. σύνδεση Pop Up)

Σε σωλήνες PE που βρίσκονται μόνιμα υπό πίεση (ανάντη από συσκευές διακοπής ροής), χρησιμοποιούνται εξαρτήματα κοχλιωτά και σε καμιά περίπτωση lock τα οποία με τον καιρό (λόγω πίεσης) διαστέλλονται και εμφανίζουν διαρροές.

Τα υδραυλικά μεταλλικά εξαρτήματα (σταυροί, ταυ, γωνίες κλπ.) είναι πάντα γαλβανισμένα.

Η σύνδεση μικροσωλήνων (σωλήνων PE με διατομή D≤ Φ8) και μικροεκτοξευτών γίνεται πάντα με ειδικά εξαρτήματα για μικροσωλήνες, όπως λήψεις, ταυ, νίπελ κλπ.

Για όλα τα εξαρτήματα συνδέσεων (πλαστικά και μεταλλικά) του αρδευτικού δικτύου χρησιμοποιούνται καννάβι και ταινίες teflon. Όπου υπάρχουν θηλυκά σπειρώματα συσκευών και εξαρτημάτων από πλαστικό μπαίνει μόνο teflon.

Οι συνδέσεις των αυτοανυψούμενων εκτοξευτήρων μέχρι και ¾'' (BSP) στις αρδευτικές γραμμές γίνονται με σέλες και μαστούς, ή διαιρούμενους μαστούς, ή εξαρτήματα φις και σωλήνα PE.

Οι συνδέσεις των αυτοανυψούμενων εκτοξευτήρων 1΄΄ και 1 1/2'' γίνονται με σέλες ή υδροληψίες βαρέως τύπου και πολύσπαστους μαστούς (τριπλοί αρθρωτοί βραχίονες), αντίστοιχης διατομής.

6.13 Τοποθέτηση διανεμήτων

6.13.1 Σταλάκτες

Για την καλύτερη ρύθμιση της άρδευσης προτείνεται να χρησιμοποιούνται σταλάκτες 4 l/h. Οι σταλάκτες τοποθετούνται πάντα κατευθείαν πάνω στις γραμμές άρδευσης, καρφωτοί, σε τρύπα που ανοίγεται με σγρόμπια (καμπυλωτό σκαρπέλο) ανάλογης διαμέτρου και σε κάθε περίπτωση μέσα στη λεκάνη του φυτού, εκτός από τις περιπτώσεις άρδευσης φυτών σε γλάστρες όπου παρεμβάλλεται μικροσωλήνας Φ6 και στερεώνεται με ειδικό πλαστικό πασσαλάκι.

Στα δενδρύλλια πρανών και στους θάμνους κάθε είδους, θα τοποθετείται ένας σταλάκτης σε κάθε φυτό, κοντά στον κορμό του.

© ΕΛΟΤ

Σε δένδρα με διάμετρο μπάλας ή φυτοδοχείου μέχρι 24 cm τοποθετούνται δυο σταλάκτες σε απόσταση περίπου 0,20 m έως 0,30 m δεξιά και αριστερά από τον κορμό του.

Σε δένδρα με διάμετρο μεγαλύτερη, ο αριθμός των σταλακτών εξαρτάται από το μέγεθος του δένδρου και τις μικροκλιματικές συνθήκες.

6.13.2 Εκτοξευτήρες αυτοανυψούμενοι

Η τοποθέτηση των εκτοξευτήρων πρέπει να γίνεται αυστηρά στη θέση που προβλέπεται και με το ακροφύσιο που αναγράφεται υποχρεωτικά στην οριζοντιογραφία της μελέτης για την ομοιόμορφη διαβροχή του εδάφους.

Η ισαποχή των εκτοξευτήρων μεταξύ τους, πρέπει να είναι μικρότερη κατά τουλάχιστον 10 % από την ακτίνα εκτόξευσης τους στις επιλεγμένες πιέσεις και ρυθμίσεις, και μέχρι και 50 % σε ανεμόπληκτες περιοχές.

Όλοι οι εκτοξευτήρες πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Οι εκτοξευτήρες που ελέγχονται από την ίδια Βαλβίδα, πρέπει να είναι του ίδιου τύπου. Σε περίπτωση αντικατάστασης χαλασμένου εκτοξευτή κατά τη συντήρηση και δεν υπάρχει στο εμπόριο ο ίδιος τύπος, τουλάχιστον να είναι συμβατός, ως προς το ύψος βροχής που παρέχει.

Οι εκτοξευτήρες επιλέγονται έτσι ώστε οι παροχές τους να είναι ανάλογες με το εμβαδόν της διαβρεχόμενης από αυτούς επιφάνειας (ανάλογα με το τόξο και την ακτίνα εκτόξευσης) και η ένταση της παρεχόμενης βροχής (mm/h) να είναι μικρότερη από τη διηθητικότητα του εδάφους.

Οι πιέσεις στους εκτοξευτές, πρέπει να βρίσκονται μέσα στα όρια που ορίζει η μελέτη και οπωσδήποτε τα όρια πιέσεων λειτουργίας που δίνει ο κατασκευαστής τους.

Η διακύμανση της πίεσης στους εκτοξευτές δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το +-10% της επιλεγμένης στη μελέτη πίεσης λειτουργίας. Η επιλεγμένη πίεση λειτουργίας, πρέπει να είναι μέσα στα όρια των πιέσεων λειτουργίας που δίνει ο κατασκευαστής τους μειωμένα κατά 20%.

Αν η θέση των εκτοξευτών είναι δίπλα σε μπορντούρα, πρέπει να απέχουν από τη γραμμή φύτευσης τουλάχιστον 30 - 80 cm (ανάλογα με το μέγεθος και το σχήμα των φυτών) για να μην εμποδίζεται η άρδευση στα όρια του χλοοτάπητα.

Δεν επιτρέπεται να βρίσκονται φυτά μέσα στο τομέα εκτόξευσης κάθε εκτοξευτήρα και σε απόσταση 1,5 – 2,5 m από αυτόν, που μπορεί να εμποδίζουν την εκτόξευση του νερού. Στην περίπτωση αυτή, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον μελετητή ή τον ανάδοχο, τον μερικό επανασχεδιασμό της φύτευσης ως προς τις θέσεις των φυτών αυτών.

Κατά την τοποθέτηση των εκτοξευτών παίρνονται όλα τα μέτρα για να προστατευτούν από χώματα ή άλλα υλικά που μπορεί να προκαλέσουν εμφράξεις ή προβλήματα στα σημεία ρύθμισης τους. Ένας τρόπος είναι να καλύπτονται κατά την τοποθέτηση και επίχωση τους με προστατευτικά καλύμματα, που αφαιρούνται μετά από τη λήξη όλων των εργασιών εγκατάστασης του δικτύου και του χλοοτάπητα.

Οι θέσεις των εκτοξευτών επισημαίνονται με πασσάλους ή με ειδικές ενδεικτικές σημαίες θέσης, μέχρι και μετά τη λήξη των εργασιών εγκατάστασης του χλοοτάπητα, για να μην προκληθούν ζημιές κατά την εκτέλεση των εργασιών αυτών που θα ακολουθήσουν.

Οι εκτοξευτήρες τοποθετούνται κάθετα στην επιφάνεια του εδάφους και σε βάθος ώστε η ανώτερη επιφάνεια τους να βρίσκεται στο οριστικό ύψος του εδάφους μέχρι 1 cm πάνω από αυτό.

Οι κρουστικοί εκτοξευτήρες εγκιβωτίζονται με χαλίκι, σε βάθος 10 - 15 cm από την επιφάνειά του εδάφους μέχρι και 10 - 15 cm κάτω από το κάτω άκρο τους, σε λάκκο διαμέτρου 30 - 50 cm με σκοπό την εξασφάλιση καλής στράγγισης. Η επίχωση των άλλων εκτοξευτήρων γίνεται με τα χώματα εκσκαφής.

6.14 Συσκευές ασφάλειας δικτύου

6.14.1 Βαλβίδες εξαερισμού

Βαλβίδες εξαερισμού τοποθετούνται σε όλες τις γραμμές μεταφοράς του τριτεύοντος δικτύου, στα ψηλότερα σημεία του, σύμφωνα με τη μελέτη.

Ειδικά σε συγκοινωνιακά έργα: Για τον εξαερισμό των τμημάτων του αρδευτικού δικτύου στα πρανή ορυγμάτων θα τοποθετηθούν στα ανώτερα σημεία των αγωγών μεταφοράς κινητικές βαλβίδες εξαερισμού (χυτοσιδηρές, ορειχάλκινες ή πλαστικές), ονομαστικής διαμέτρου 1΄΄ μέσα σε φρεάτια.

Στις θέσεις επιχωμάτων, εφόσον δεν έχουν κατασκευασθεί βαλβίδες αερισμού του τριτεύοντος δικτύου μέσα στα Φ.Ε.Α., τοποθετούνται βαλβίδες αερισμού μέσα σε ΦΒΑ, στα ερείσματα των οδικών έργων ή στο άκρο του καταστρώματος σιδηροδρομικών έργων.

Πριν από τις βαλβίδες τοποθετούνται σφαιρικές βάνες απομόνωσης 1’’.

Οι βαλβίδες αερισμού θα τοποθετούνται μέσα σε Φρεάτια Βαλβίδων Αερισμού Πρανών (Φ.Β.Α.Π.) κατάλληλων διαστάσεων (τουλάχιστον 30x30x30 cm), από σκυρόδεμα Β15 πάχους 10 cm με οπλισμό από πλέγμα ST IV και κάλυμμα με κλειδαριά ασφαλείας.

Στους αγωγούς μεταφοράς σε μικρότερα πρανή - ύψους μέχρι 7,5 μ. και διατομής αγωγού μέχρι Φ40 ορυγμάτων και επιχωμάτων (στα επιχώματα μέσα στα ΦΕΑ) - τοποθετούνται μικρές ορειχάλκινες ή πλαστικές βαλβίδες εξαερισμού διαμέτρου ¾΄΄ πάνω σε όρθιο σωληνομαστό από σιδηροσωλήνα μήκους 30 cm.

Στους επιφανειακούς σταλακτηφόρους αγωγούς δεν χρειάζονται βαλβίδες εξαερισμού. Στα υπόγεια συστήματα στάγδην, όταν δεν χρησιμοποιείται σταλάκτης με μηχανισμό αποτροπής απορροής, τοποθετούνται υποχρεωτικά βαλβίδες εξαερισμού κατά ομάδες αρδευτικών γραμμών.

6.14.2 Μειωτήρες πίεσης

Οι μειωτήρες πίεσης ή οι βαλβίδες μείωσης πίεσης με μανόμετρο γλυκερίνης Φ63 πρέπει να είναι του τύπου που περιγράφεται στις μελέτες και στα σχέδια. Δεν μπορεί να είναι ονομαστικής πίεσης μικρότερης από 10 atm. Πρέπει να είναι της ίδιας διατομής με τη γραμμή στην οποία τοποθετούνται.

Κατά την εγκατάσταση όλες οι βαλβίδες ρύθμισης πίεσης πρέπει να είναι κλειστές.

Με την πρώτη εκκίνηση του δικτύου, κάθε βαλβίδα μείωσης πίεσης πρέπει να ρυθμίζεται στις πιέσεις που καθορίζουν οι μελέτες, να επανελέγχεται και να επαναρυθμίζεται αν είναι ανάγκη. Ο κατασκευαστής πρέπει μετά την πλήρη ολοκλήρωση της εγκατάστασης, να ελέγξει και να καταγράψει τις εμφανιζόμενες πιέσεις σε κάθε μειωτήρα πίεσης. Αν κάποια ένδειξη πίεσης είναι εκτός των ορίων των συνιστώμενων πιέσεων, πρέπει να ξαναγίνει ρύθμιση και επανέλεγχος.

6.15 Έκπλυση

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών σύνδεσης του δικτύου και πριν την επιχωμάτωση του υπόγειου δικτύου, ολόκληρο το δίκτυο ή το ανεξάρτητο τμήμα του πρέπει να εκπλυθεί επαρκώς και εν συνεχεία να ελεγχθεί για διαρροές υπό πίεση σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Πρώτα καθαρίζεται το κεντρικό υδραγωγείο, ανοίγοντας διαδοχικά τις βάνες των φρεατίων εκκένωσης αρχίζοντας από το αντλιοστάσιο.

Σε κάθε ανεξάρτητο τμήμα του αρδευτικού δικτύου και πριν αυτό μπει σε λειτουργία, ανοίγονται τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων (που δεν έχουν σκεπαστεί) και γίνεται έκπλυση των σωλήνων, ώστε να απομακρυνθούν όλα τα στερεά σώματα που μπορεί να υπάρχουν μέσα σ' αυτούς. Τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων κλείνονται μόνιμα ενώ συνεχίζει να γίνεται η έκπλυση. Η ροή του νερού κατά την έκπλυση από κάθε ανοικτό άκρο ή κρουνό εκκένωσης πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον 5 - 10 min ανάλογα και με το μήκος κάθε γραμμής.

© ΕΛΟΤ

Η εργασία αυτή θα γίνεται σε κάθε τμήμα του δικτύου, μετά από κάθε επισκευή ή επέκταση.

6.16 Έλεγχος εγκατάστασης

Η δοκιμή στεγανότητας του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος δικτύου, στα τμήματα του δικτύου μέχρι και τις ηλ/βάνες, γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην εγκύκλιο Δ.22.200/30-7-1977 του ΥΠΕΧΩΔΕ. Ο χρόνος της δοκιμής θα είναι από 1 μέχρι 24 ώρες ανάλογα με το δίκτυο. Κατά την εξέταση του αγωγού δεν πρέπει να παρουσιάζεται διαρροή και το ποσοστό πτώσης πίεσης να είναι μέσα στα όρια των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ENV 1401.03.

Σε μικρότερα δίκτυα PE (πιέσεις μέχρι και 5 atm, διατομές μέχρι και Φ40 και συνολικό μήκος πρωτεύοντος δικτύου μέχρι 300 m), μπορεί να προβλέπεται έλεγχος στεγανότητας του δικτύου για διαρροές σε πίεση κατά 1 atm μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη στατική πίεση για μια ώρα τουλάχιστον και οπτικό έλεγχο.

Στο τριτεύον δίκτυο όπου στις περισσότερες περιπτώσεις δεν μπορούν να εφαρμοστούν στατικές πιέσεις, ο έλεγχος στεγανότητας γίνεται κατά τη δοκιμαστική λειτουργία του πριν την επίχωση των τάφρων. Συγχρόνως γίνεται και μια πρώτη ρύθμιση των τόξων και τομέων εκτόξευσης των εκτοξευτών μετά από πρόχειρη στήριξη τους σε κάθετη θέση.

Σπασμένα ή ελαττωματικά κατά τον έλεγχο υπό πίεση εξαρτήματα, συσκευές ή σωλήνες πρέπει να αντικαθιστώνται από τον κατασκευαστή, με χωρίς πρόσθετη αμοιβή (κανονικά) και το τμήμα πρέπει να επανελέγχεται μέχρι να υπάρξουν ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Όλες οι συνδέσεις με συγκόλληση πρέπει να έχουν ένα διάστημα τουλάχιστον 24 ωρών από τη ολοκλήρωση τους μέχρι τον έλεγχο υπό πίεση, για να μπορέσουν να ολοκληρωθούν και να σταθεροποιηθούν. Με κρύο καιρό πρέπει να μεσολαβήσει ένα διάστημα 48 ωρών πριν τον έλεγχο για τη σταθεροποίηση τους.

6.17 Επανεπίχωση

Δεν επιτρέπεται καμία επίχωση στο τριτεύον δίκτυο πριν γίνει έλεγχος στεγανότητας και δοθεί άδεια από την Επίβλεψη.

Η επανεπίχωση δεν μπορεί να γίνει ενώ οι σωλήνες βρίσκονται σε κατάσταση διαστολής λόγω υψηλής θερμοκρασίας ή πίεσης. Μπορεί να γίνει ψύξη των σωλήνων με διοχέτευση νερού για λίγα λεπτά πριν την επίχωση ή η επίχωση να γίνεται πρωινές ώρες πριν ανεβούν οι θερμοκρασίες.

Η επανεπίχωση των τάφρων και λοιπών εκσκαφών γίνεται με τα χώματα εκσκαφής, απαλλαγμένα από πέτρες, ρίζες, ξύλα, σκουπίδια ή άλλα υλικά με διάμετρο πάνω από 2,5 cm. Μέσα στους χώρους φυτών ή χλοοτάπητα πρέπει να υπάρχει ένα στρώμα εδάφους τουλάχιστον 30 cm πάνω από τα αδρανή υλικά ή σκυρόδεμα εγκιβωτισμού.

Αρχικά επιχώνονται οι εκτοξευτήρες και ευθυγραμμίζονται με την επιφάνεια του εδάφους, κάθετα σ' αυτή. και στη συνέχεια ολόκληρο το δίκτυο. Το χώμα συμπιέζεται με τα πόδια, σε βαθμό που να μην "καθίσει" αργότερα μετά από άρδευση και ισοπεδώνεται η επιφάνεια, και αν υπάρχει χρόνος είναι καλό να γίνονται δυο αρδεύσεις πριν την τελική διαμόρφωση της επιφάνειας.

6.18 Καθαρισμός χώρων

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης και των συναφών εργασιών πρέπει να γίνει καλός καθαρισμός των χώρων και να απομακρυνθούν όλα τα μπάζα και τα πλεονάζοντα υλικά που έχουν προκύψει από τις εργασίες.

6.19 Δοκιμαστική λειτουργία

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εγκατάστασης και σε περίπτωση χλοοτάπητα πριν τη σπορά, το αρδευτικό δίκτυο, ή κάθε ανεξάρτητο τμήμα του, πρέπει να ρυθμιστεί και να λειτουργήσει για να εξακριβωθεί

αν η άρδευση είναι πλήρης και καθολική, και η λειτουργία του ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές και τις ανάγκες των φυτών.

Η δοκιμαστική λειτουργία του δικτύου θα γίνει από τον ανάδοχο παρουσία του επιβλέποντος για να ελεγχθεί, εάν όλες οι εγκαταστάσεις (ηλεκτρικές και υδραυλικές) λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Σε πρώτο στάδιο οι λειτουργικές δοκιμές θα γίνουν κατά στάση (ηλεκτροβαλβίδα) και θα ελεγχθούν οι διάφορες ρυθμίσεις (πιέσεων, τόξων και ακτίνων εκτόξευσης των εκτοξευτών κλπ), η σωστή λειτουργία των διάφορων συσκευών και η ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών ή στο ύψος βροχής των εκτοξευτών.

Στο δεύτερο στάδιο οι δοκιμές θα γίνουν ανά προγραμματιστή ή ανά κέντρο ελέγχου. Θα γίνουν τουλάχιστον δύο επαναλήψεις του προγράμματος άρδευσης. Η διάρκεια κάθε δοκιμαστικής άρδευσης θα καθοριστεί από την επίβλεψη ανάλογα με την έκταση κάθε αρδευόμενου τμήματος. Τα προβλήματα που θα εμφανιστούν θα πρέπει να διορθωθούν από τον ανάδοχο και να επαναληφθεί η δοκιμαστική λειτουργία μέχρι αυτή να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Η δοκιμαστική λειτουργία αρδευτικών δικτύων χλοοταπήτων πρέπει να γίνεται πριν αρχίσει κάθε εργασία εγκατάστασης του χλοοτάπητα.

7 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή

Τα υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται στην παρούσα Προδιαγραφή, τις μελέτες, τα συμβατικά τεύχη και τις ανάγκες του έργου.

Υποβάλλεται κατάλογος προμηθευτών, πλήρης κατάλογος υλικών και προδιαγραφών τους για έγκριση από τον Κύριο του Έργου.

Οι προδιαγραφές αφορούν σε εργοστασιακά τεχνικά φυλλάδια και πλήρη περιγραφική βιβλιογραφία.

Εφόδια και υλικά, τα οποία προμηθεύονται ή εγκαθίστανται χωρίς προηγούμενη έγκριση από την Υπηρεσία απορρίπτονται και απομακρύνονται ώστε να αντικατασταθούν με εγκεκριμένα υλικά.

Ο κατασκευαστής πρέπει να καταθέσει εγγύηση καλής εκτέλεσης:

- Διάρκειας τουλάχιστον ενός έτους, όταν η κατασκευή του έργου αναφέρεται μόνο στην κατασκευή του δικτύου
- Διάρκειας μέχρι το τέλος της κατασκευής του έργου στην περίπτωση που περιλαμβάνεται η εγκατάσταση και συντήρηση πρασίνου.

Στην εγγύηση πρέπει να περιλαμβάνεται η αποκατάσταση φυτεμένων περιοχών ή διαδρόμων ή άλλων κατασκευών που αλλοιώθηκαν ή αφαιρέθηκαν κατά τις εργασίες εγκατάστασης του δικτύου.

8 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, όταν η υδροληψία γίνεται από κοινόχρηστο δίκτυο, για την αποφυγή μόλυνσης του δικτύου από επιστροφή νερού σε αυτό από το δίκτυο άρδευσης με λιπάσματα, φυτοφάρμακα, ή διάφορους ρύπους, ακόμη και αν η αρδευόμενη περιοχή βρίσκεται χαμηλότερα από την υδροληψία.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96.

Οι απαιτήσεις ασφάλειας αφορούν στα εξής:

- Ασφαλής μεταφορά, αποθήκευση και εγκατάσταση των σωλήνων και λοιπών εξαρτημάτων

© ΕΛΟΤ

- Χρήση κατάλληλου εξοπλισμού (εργαλείων, μηχανών και μηχανημάτων) για τη διαμόρφωση του δικτύου (τοποθέτηση, συνδέσεις, δοκιμές κλπ).

- Απασχόληση εξειδικευμένου προσωπικού, κατάλληλα εκπαιδευμένου.

- Χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κατασκευής των αρδευτικών δικτύων επιμετρώνται αναλυτικά ανά στοιχείο, συσκευή και εξάρτημα (σωλήνες, συσκευές ελέγχου και ασφάλειας του δικτύου, διανεμητές, εκτοξευτήρες, σταλάκτες, σταλακτηφόροι, χαλύβδινα ρακόρ κλπ), με βάση την κατηγοριοποίηση αυτών που προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με διατομές σωλήνων μεγαλύτερες από τις καθοριζόμενες στη μελέτη θα επιμετρώνται βάσει των προβλεπομένων από την μελέτη διαμέτρων.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

Παράρτημα Α

Συντήρηση αρδευτικών δικτύων

Αφορά το χρόνο συντήρησης και εγγύησης του έργου εγκατάστασης του δικτύου, καθώς και κάθε εργασία συντήρησης πρασίνου όπου υπάρχει και χρησιμοποιείται ήδη εγκατεστημένο αρδευτικό δίκτυο.

Ο Ανάδοχος συντήρησης του πρασίνου έχει την ευθύνη για τη συντήρηση και για την αποκατάσταση ζημιών για ολόκληρο το αρδευτικό δίκτυο (γεώτρηση, κεντρική κεφαλή Υδραγωγείο, ΦΕΑ, σύστημα ελέγχου άρδευσης, τριτεύον δίκτυο κλπ) και για όλο το χρόνο από την εγκατάσταση του μέχρι την παραλαβή του έργου.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διατηρεί το δίκτυο σε άριστη κατάσταση και να αποκαθιστά οποιεσδήποτε βλάβες (εμφράξεις σταλακτών, διαρροές κλπ) σε όλη τη διάρκεια της εργολαβίας μέχρι και την οριστική παραλαβή του έργου.

Κατά διάρκεια λειτουργίας του δικτύου θα γίνεται συνεχής καθαρισμός των φίλτρων, έλεγχος των ρυθμίσεων των πιέσεων, των τόξων και ακτίνων των εκτοξευτών, της σωστής λειτουργίας των διάφορων συσκευών και μηχανημάτων, διαρροών, εμφράξεων σταλακτών κλπ και άμεση αποκατάστασή τους.

Επί πλέον, τρεις φορές τουλάχιστον σε κάθε καλλιεργητική περίοδο -στην έναρξη, στα μέσα και στη λήξη της περιόδου άρδευσης- θα γίνεται γενική συντήρηση του δικτύου, κατά την οποία θα ελέγχεται και θα συντηρείται όλο το δίκτυο, θα γίνονται επαναριθμήσεις, καθαρισμός ή αντικατάσταση όλων των σταλακτών που εμφανίζουν προβλήματα, αποκατάσταση της στήριξης των σωλήνων και τέλος γενική έκπλυση του δικτύου, όπως έχει ήδη περιγραφεί.

Η συντήρηση των αντλητικών και άλλων μηχανημάτων θα γίνεται ανελλιπώς σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Στο τέλος της αρδευτικής περιόδου, θα λαμβάνονται επιπλέον όλα τα μέτρα και θα γίνονται όλες οι απαραίτητες εργασίες για να προστατευτούν οι εγκαταστάσεις στο διάστημα της νεκρής περιόδου του χειμώνα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή κάθε συσκευής. Τα φίλτρα και το δίκτυο, εάν δεν χρησιμοποιούνται παράλληλα και για άλλους σκοπούς (πχ πυρόσβεση), θα αδειάζουν το συσσωρευμένο νερό.

Γενικός έλεγχος και συντήρηση δικτύου γίνεται και στο τέλος κάθε εργολαβίας πριν την παραλαβή.

Το κόστος συντήρησης των αρδευτικών εγκαταστάσεων περιλαμβάνεται στις τιμές άρδευσης του τιμολογίου.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Εγκύκλιος Δ.22.200/30-7-1977* του ΥΠΕΧΩΔΕ
- *ΕΛΟΤ EN 1452.01 Plastics piping systems for water supply. Unplasticized poly (vinyl chloride) (PVC-U) – Part 1: General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Γενικά*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού

Supply and handling of planting material

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης:2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 «**Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....5

4.1 Εισαγωγή....5

4.2 Αναγνώριση ειδών....6

4.3 Προέλευση φυτικού υλικού....6

4.4 Υγεία....6

4.5 Κατηγορίες φυτών ανάλογα με τη συσκευασία του υλικού υποστρώματος....6

4.6 Μορφολογικά χαρακτηριστικά....7

5 Μέθοδος εκτέλεσης....14

5.1 Γενικά....14

5.2 Μεταφορά από το φυτώριο στο εργοτάξιο....14

5.3 Χώροι συγκέντρωσης - προσωρινής αποθήκευσης στο εργοτάξιο - προσωρινή αποθήκευση....14

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....15

6.1 Γενικά....15

6.2 Φυτοϋγειονομικός έλεγχος....15

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....21

8 Τρόπος επιμέτρησης....21

Παράρτημα Α....23

Βιβλιογραφία....56

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 αφορά στην προμήθεια και στους χειρισμούς (μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση) του φυτικού υλικού.

Προσδιορίζονται τα μεγέθη, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, οι αναλογίες μεταξύ των διαφόρων τμημάτων των φυτών καθώς και οι όροι για την παραλαβή τους, ώστε να είναι κατάλληλα για φύτευση στα έργα. Οι όροι αυτοί θα εξασφαλίσουν την καλύτερη επιβίωση, εγκατάσταση, ανάπτυξη και μακροβιότητα των φυτών.

Επίσης περιγράφονται οι συνθήκες και τα απαιτούμενα μέτρα για τη μεταφορά των φυτών από το φυτώριο μέχρι και την οριστική τους θέση και οι συνθήκες αποθήκευσης τους στο εργοτάξιο, ώστε να αποφευχθούν ζημιές και να υποστούν το μικρότερο δυνατό κλονισμό, που μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στη μελλοντική ανάπτυξή τους..

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 Planting of trees and shrubs -- Φυτεύσεις δένδρων - θάμνων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01 Lopping and pruning of trees -- Κλάδεμα δένδρων

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

4.1 Εισαγωγή

Τα φυτά είναι ζωντανοί οργανισμοί και συνεπώς χρειάζονται ιδιαίτερη φροντίδα και μεταχείριση, σε σχέση με τα αδρανή υλικά, που κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται στα άλλα τεχνικά έργα. Επιπλέον, οι συνθήκες και ο τρόπος ανάπτυξής τους στο φυτώριο, σε όλη τη διάρκεια παραμονής τους σε αυτό, που στις περισσότερες περιπτώσεις δεν μπορούν να ελεγχθούν - εκτός από τις περιπτώσεις συμβάσεων που περιλαμβάνουν και την παραγωγή των φυτών - έχουν καθοριστική σημασία για την επιτυχή εγκατάσταση, επιβίωση και ανάπτυξή τους. Από αυτό προκύπτει η ανάγκη λεπτομερούς ελέγχου της ποιότητας των φυτών παρουσία του εργολάβου, αν είναι δυνατόν από το φυτώριο καθώς και σε όλα τα στάδια χειρισμών (από μεταφορά

μέχρι και την οριστική τους διάταξη στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης στο εργοτάξιο ή στο έργο), καθώς και τις ανελλιπούς παρακολούθησης σε όλη τη διάρκεια της εργολαβίας.

4.2 Αναγνώριση ειδών

Στις μελέτες, στα τεύχη δημοπράτησης, στις συμβάσεις, στους λογαριασμούς κ.λ.π., πρέπει να χρησιμοποιούνται οι ισχύουσες νεότερες βοτανολογικές ονομασίες. Τα συνώνυμα πρέπει να αποφεύγονται. Τα κοινά ονόματα αναφέρονται μόνο διευκρινιστικά, για να αποφεύγεται η σύγχυση, λόγω συνωνυμιών.

Κάθε είδος πρέπει να επισημαίνεται με ευανάγνωστη ετικέτα, στην οποία θα αναγράφονται εγγυημένα, όλα τα απαιτούμενα στοιχεία: η λατινική και κοινή ονομασία.

Οι ετικέτες πρέπει να είναι ανθεκτικές, αδιάβροχες, γραμμένες με ανεξίτηλο μελάνι ή ανάγλυφες και να είναι αναρτημένες με ασφάλεια σε όλα τα φυτά ή στα δέματα φυτών, κατά την παράδοση.

Προκειμένου για φυτά σπορείου ή μονοετή, οι πινακίδες μπορούν να τοποθετούνται κατά ομάδες φυτών του ίδιου είδους/ ποικιλίας, σε ευδιάκριτα σημεία, αρκεί κάθε ομάδα να έχει τοποθετηθεί χωριστά από τις άλλες.

4.3 Προέλευση φυτικού υλικού

Το φυτικό υλικό, που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο, πρέπει να προέρχεται από φυτώρια που λειτουργούν σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου 1564/85, όπως τροποποιήθηκαν με τις διατάξεις των Ν. 2040/92 και Ν. 2325/95 ή αν είναι εισαγόμενα να συνοδεύονται από τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά, σύμφωνα με το ΠΔ 365/ 2002 (ΦΕΚ Α 307/10.12.2002).

4.4 Υγεία

Οι Παρούσες Προδιαγραφές και τα ζητούμενα πιστοποιητικά φυτοϋγειονομικών ελέγχων δεν παρέχουν από μόνα τους οποιαδήποτε εγγύηση για την υγεία των φυτών.

Γι' αυτό κάθε παρτίδα φυτών πρέπει να συνοδεύεται από υπεύθυνη δήλωση του Ανάδοχου ότι τα φυτά είναι υγιή και ότι θα αντικαταστήσει όλα τα άρρωστα φυτά σε περίπτωση εμφάνισης ασθένειας, που δεν μπορεί να καταπολεμηθεί αποτελεσματικά (Αδρομυκώσεις, σηψιρριζίες, ιώσεις, νηματώδεις κλπ).

4.5 Κατηγορίες φυτών ανάλογα με τη συσκευασία του υλικού υποστρώματος

4.5.1 Γυμνόριζα

Κυρίως φυλλοβόλα φυτά, μικρής συνήθως ηλικίας (1–2 χρόνων). Πλεονεκτούν κατά το ότι είναι φθηνότερα και αν και η εγκατάσταση τους είναι λίγο πιο δύσκολη στα αρχικά στάδια και η περίοδος φύτευσής τους σχετικά περιορισμένη, εγκαθίστανται και αναπτύσσονται καλύτερα. Αναπτύσσονται στο έδαφος μετά από μεταφύτευση από το πολλαπλασιαστήριο. Εξάγονται από το έδαφος χωρίς χώμα, την περίοδο του λήθαργου, κάτω από τις ίδιες συνθήκες που απαιτούνται και για τη φύτευση (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00) και φυτεύονται την ίδια φυτευτική περίοδο. Η παραγωγή και διάθεσή τους στην αγορά είναι περιορισμένη σε λίγα είδη (Καρποφόρα, Τριανταφυλλιές, Ακακίες, Σπάρτα κλπ).

4.5.2 Φυτά με μπάλα χώματος

Φυλλοβόλα και αειθαλή φυτά, μεγαλύτερης συνήθως ηλικίας. Αναπτύσσονται στο έδαφος, όπως και τα προηγούμενα, μετά από μεταφύτευση από το πολλαπλασιαστήριο, για να κοπεί η πασσαλώδης ρίζα και να αναπτύξουν πυκνό, θυσσανώδες ριζικό σύστημα κοντά στον κορμό. Για τον ίδιο λόγο, κάθε χρόνο πρέπει να μεταφυτεύονται ή να ριζοκόβονται. Εξάγονται από το έδαφος με μπάλα χώματος, με ειδικούς χειρισμούς, την περίοδο του λήθαργου κάτω από τις ίδιες συνθήκες που απαιτούνται και για τη φύτευση (βλ. Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 10.05.08.00). Η μπάλα χώματος συσκευάζεται μέσα σε λινάτσα ή άλλο βιοδιασπώμενο υλικό και δένεται σφικτά με σύρματα ή σκοινιά. Τα φυτά με μπάλα χώματος φυτεύονται μέσα στην ίδια φυτευτική περίοδο, που εκτελέσθηκαν και οι εργασίες εξαγωγής τους.

© ΕΛΟΤ

4.5.3 Φυτά σε φυτοδοχεία

Φυλλοβόλα και αειθαλή φυτά, που έχουν αναπτυχθεί και διατίθενται μέσα σε σακούλες (για φυτά μέχρι 2 ετών) ή σε γλάστρες. Πρέπει να είναι μεταφυτεμένα από το πολλαπλασιαστήριο και να μεταφυτεύονται κάθε χρόνο σε μεγαλύτερη γλάστρα. Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται και τα φυτά που έχουν αναπτυχθεί στο έδαφος και έχουν μεταφυτευτεί με μπάλα σε γλάστρα για τουλάχιστον έξι μήνες. Η πλειοψηφία των φυτών αναπτύσσεται σε φυτοδοχεία γιατί είναι διαθέσιμα όλες τις εποχές, μεταφέρονται πιο εύκολα και μπορούν να διατηρηθούν για αρκετό διάστημα μέχρι να φυτευτούν.

4.6 Μορφολογικά χαρακτηριστικά

4.6.1 Γενικά

Όλα τα φυτά πρέπει να έχουν τις κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες (αρδεύσεις, λιπάνσεις, κλαδέματα, κορυφολογήματα, βοτανίσματα, φυτοπροστασία κλπ.) στο φυτώριο, ώστε να έχουν τα ποιοτικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά, που απαιτούνται από την παρούσα προδιαγραφή.

4.6.2 Σχήμα Κόμης (Υπέργειο τμήμα)

– Δένδρα

Ένα καλά αναπτυγμένο δένδρο διαμορφώνεται όταν είναι νέο, σε διάφορες μεγάλες κατηγορίες σχημάτων. Η διαμόρφωση μπορεί να στοχεύει:

- στην παραγωγή ενός καλοσχηματισμένου δένδρου με το φυσικό του σχήμα.
- στη δημιουργία προκαθορισμένου σχήματος.

Τα σχήματα παράγονται και διατηρούνται μόνο με κλάδεμα και διαμόρφωση. Στη φυτωριακή παραγωγή έχουν καθιερωθεί διάφορα πρότυπα, σε σχέση με το σχήμα και τις διαστάσεις των δένδρων.

Οι συνηθέστερες κατηγορίες σχημάτων δένδρων είναι:

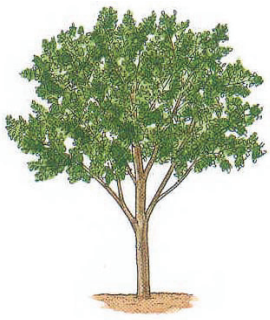
- Πλαγιόκλαδο δένδρο, κανονικού μεγέθους (Branched-Head standard)

  Έχει ένα απλό, καθαρό κορμό, με ύψος 1,50 – 1,80 m και κλώνους που σχηματίζουν μια ανοιχτή κόμη. Φυσικό σχήμα, που μπορεί να παραχθεί είτε με εμβολιασμό ψηλά στον κορμό, είτε με κλάδεμα των χαμηλότερων πλάγιων βλαστών, μέχρι το επιθυμητό ύψος, καθώς το δένδρο αναπτύσσεται (Σχήμα 1).

- Πλαγιόκλαδο δένδρο, μισού μεγέθους (Half standard)

  Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται για να περιγράψει μικρά τυποποιημένα (Half standard) δένδρα με μικρότερο ύψος και αναλογίες. Ένα πλαγιόκλαδο δένδρο, μισού μεγέθους έχει ένα καθαρό κορμό, 0,75 – 1,25 m και μια μικρή κόμη. Το σχήμα συχνά χάνεται με την ενηλικίωση. Μερικά είδη (πχ. Laurus nobilis) μπορούν να διατηρήσουν με κλάδεμα το συγκεκριμένο σχήμα και τις διαστάσεις τους (Σχήμα 2).

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 - Πλαγιόκλαδο δένδρο, κανονικού μεγέθους (Branched-Head standard)



Σχήμα 2 - Πλαγιόκλαδο δένδρο, μισού μεγέθους (Half standard)

- Δένδρο φτερωτού σχήματος (Feathered tree)

  Είναι το φυσικό σχήμα των περισσότερων δένδρων σε μικρή ηλικία, με τον κεντρικό κορμό που καταλήγει σε κυρίαρχο «ηγέτη» βλαστό, καλυμμένο από πλάγιους βλαστούς, σχεδόν από το ύψος του εδάφους. Αν και πολλά είδη χάνουν τους κατώτερους βλαστούς με την ενηλικίωση και διαμορφώνονται φυσικά σε σχήμα standard, μερικά είδη, διατηρούν αυτό το σχήμα και στην ωριμότητα (πχ. πολλά κωνοφόρα) (Σχήμα 3).

- Δένδρο με κεντρικό βλαστό «οδηγό» (Central leader standard)

  Ο ψηλός, δυνατός κορμός, συνεχίζεται σε όλο το ύψος τής κόμης και τελειώνει σε ένα ευδιάκριτο εξέχοντα, κυρίαρχο, «ηγέτη» “οδηγό” βλαστό. Είναι ένα πολύ κοινό σχήμα στη φύση και μπορεί επίσης να γίνει με σταδιακή αφαίρεση των κατώτερων βλαστών, από ένα νεαρό δένδρο με φτερωτό σχήμα, ώστε να μείνει ένας καθαρός κορμός ύψους 1,2 – 2 m (Σχήμα 4.)

- Συμπαγές δένδρο (Fastigiate tree)

  Στενά, σε σχήμα κολώνας, δένδρα, με όρθιους κλώνους, συνήθως σχεδόν από το έδαφος μέχρι την κορυφή. Ο κεντρικός κορμός συνήθως διακλαδίζεται στενά σε δύο ή περισσότερους βλαστούς, μέσα στην κόμη. Είναι ένα τελείως φυσικό σχήμα, που δεν μπορεί να δοθεί τεχνητά, με κλάδεμα και δεν χρειάζεται κλάδεμα για να διατηρηθεί. (Πχ. πολλά κωνοφόρα (πχ. - Κυπαρίσι ορθόκλαδο) όπως και τα Populus nigra var. italica – Καβάκι και Fagus sylvatica “Dawyck”) (Σχήμα 5).



Σχήμα 3 - Δένδρο φτερωτού σχήματος (Feathered tree)



Σχήμα 4 - Δένδρο με κεντρικό βλαστό «οδηγό» (Central leader standard)



Σχήμα 5 - Συμπαγές δένδρο (Fastigiate tree)

© ΕΛΟΤ

- Δένδρα με θαμνώδες σχήμα (Bush)

  Μερικά δένδρα αναπτύσσονται σε σχήμα θάμνου, με σφαιρική κόμη και πολύ κοντό κορμό. Συνήθως διαμορφώνονται έτσι τα καρποφόρα δένδρα, για να είναι πιο εύκολη η συγκομιδή (Σχήμα 6)

- Πολύκορμα δένδρα (multi-stemmed trees)

  Τα δένδρα αυτά, θυμίζουν πολύ μεγάλους θάμνους, με πολλούς ευδιάκριτους βλαστούς ή κορμούς, που ξεκινούν από τη βάση ή από ένα πολύ κοντό κορμό, που μπορεί να είναι λεπτός, κατακόρυφος και καθαρός από βλαστούς (όπως στις Σημύδες Betula spp.) ή με βλαστούς, ώστε να σχηματίζεται μια συμπαγή μάζα. Το σχήμα μπορεί να ενισχυθεί με κλάδεμα (Σχήμα 7).

- Δένδρα με κλαίουσα μορφή (Weeping – stantard)

  Η κλαίουσα μορφή διαμορφώνεται με εμβολιασμό μιας κλαίουσας ποικιλίας σε υποκείμενα με καθαρό κορμό, ψηλά στον κορμό (Top – grafting). Οι βλαστοί κρέμονται είτε ίσια προς τα κάτω από ένα κεντρικό σημείο, ή πέφτουν προς τα έξω, για να σχηματίσουν ένα σχήμα ομπρέλας (πχ. Fraxinus exelsior f. pendula, Populus, Μουριά κλαίουσα) (Σχήμα 8).



Σχήμα 6 - Δένδρα με θαμνώδες σχήμα (Bush)



Σχήμα 7 - Πολύκορμα δένδρα (multi-stemmed trees)



Σχήμα 8 - Δένδρα με κλαίουσα μορφή (Weeping – stantard)

- Δένδρα με ειδικά σχήματα (Topiary)

  Εξεζητημένα φυτά, διαμορφωμένα σε διάφορα αφύσικα σχήματα (ζώων, αντικειμένων, κλπ). Απαιτούν πολύ συχνά κουρέματα από ειδικούς για να διατηρήσουν το συγκεκριμένο σχήμα και οπωσδήποτε για περιορισμένο χρόνο. Δε συστήνονται για τα δημόσια έργα ως υπερπολυτελή (Σχήμα 9).





Σχήμα 9 - Φυτά διαμορφωμένα σε ειδικά σχήματα (Topiary)

- Θάμνοι

Το σχήμα και η μορφή της κόμης των θάμνων (συμπαγές ή ελεύθερο, όρθιο, σφαιρικό, έρπον, κλπ) είναι τυπικά για κάθε είδος/ ποικιλία. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να έχουν γίνει τα απαραίτητα κορυφολογήματα ή κλαδέματα, ώστε οι θάμνοι να είναι συμπαγείς (ανάλογα με το είδος), συμμετρικοί και καλά διακλαδισμένοι σε ύψος μικρότερο από 10 cm πάνω από το έδαφος, με ισομεγέθεις κύριους βλαστούς. Ο ελάχιστος αριθμός κύριων βλαστών, το ύψος και η διάμετρος κόμης για κάθε είδος / ποικιλία και κατηγορία, πρέπει να είναι σύμφωνα με τους πίνακες φυτών (βλέπε Παράρτημα με Πίνακες Φυτών).

4.6.3 Ρίζες – Μπάλα

– Κοινές ατέλειες της ρίζας

Οι ατέλειες ριζών μπορεί να υπάρχουν σε όλα τα φυτά (δένδρα), ανεξάρτητα από τη μέθοδο παραγωγής τους. Οι ατέλειες στις κύριες ρίζες, κοντά στον κορμό, είναι δύσκολο να διορθωθούν και μπορεί να ασκήσουν σημαντική επίδραση στη δυνατότητα των φυτών να επιζήσουν και να αναπτυχθούν. Οι ρίζες των φυτών, που έχουν παραμορφωθεί στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης τους στο φυτώριο, μπορεί να καταδικάσουν ένα φυτό σε πρόωρο θάνατο. Οι ατέλειες αυτές είναι δύσκολο να διαπιστωθούν, εκτός εάν ελέγχονται όλα τα στάδια της παραγωγής τους στο φυτώριο. Οι συνέπειες των παραμορφώσεων της ρίζας μπορεί να μην γίνουν αντιληπτές, μέχρι τα φυτά να αναπτυχθούν αρκετά.

Οι συνήθεις ατέλειες των ριζών είναι:

- Ρίζες που περικυκλώνουν στενά τον κορμό και την περιφέρεια της μπάλας («κυκλικές» ρίζες) (Σχήμ. 10 και 11).



Σχήμα 10 - Ρίζες που κυκλώνουν την περιφέρεια και το πάνω τμήμα της μπάλας



Σχήμα 11 - Σημάδι για την ύπαρξη «κυκλικών» ριζών αποτελούν οι ρωγμές (μπλε βέλη) στην επιφάνεια της ριζόμπαλας

- Μπλεγμένες ρίζες (Σχήμα 20).
- Φυτά φυτεμένα πολύ βαθιά στη γλάστρα.
- Χαλαρή μπάλα, που σπάει όταν εξάγεται από το φυτοδοχείο (Σχήμα 12).

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 12 - Ρίζες που κυκλώνουν την περιφέρεια και το πάνω τμήμα της μπάλας

- Κίνηση του κορμού από τη βάση του, χωρίς να κάμπτεται, που σημαίνει ότι ο κορμός του δένδρου δεν είναι στενά συνδεδεμένος με την μπάλα (Σχήμα 19).

- Πολλές ρίζες στην περιφέρεια της μπάλας (Σχήμα 13).

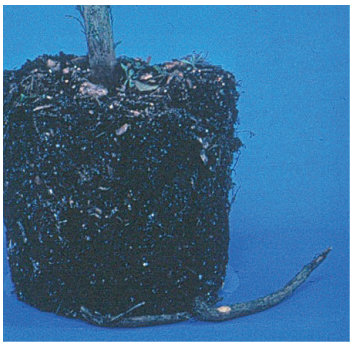


Σχήμα 13 - Μεγάλος αριθμός ριζών στην περιφέρεια της ριζόμπαλα

- Η θέση όπου η κορυφαία ρίζα ξεκινά από τον κορμό (σταυρός) δε βρίσκεται στην επιφάνεια (Σχήμα 20).

- Χαλαρή συσκευασία (λινάτσες, σύρμα κλπ.) γύρω από τη μπάλα (Σχήμα 23).

- Ρίζες μεγαλύτερες από το ένα πέμπτο (1/5) της διαμέτρου του κορμού που έχουν αναπτυχθεί έξω από τη γλάστρα ή την μπάλα. Κατά τη μεταφύτευση του φυτού, η αποκοπή αυτών των ριζών θα προκαλέσει καταπόνηση στο φυτό, απώλεια φυλλώματος έως και ξήρανσή του (Σχήμα 14).



Σχήμα 14 - Μεγάλες ρίζες που εξέχουν της μπάλας

- Πολύ μικρή μπάλα για τις διαστάσεις του φυτού
- Πολύ λίγες ρίζες στην μπάλα
- Ζιζάνια στην μπάλα

– Υπόστρωμα

Δεν υπάρχει κοινή πρακτική για το μίγμα του υποστρώματος στις γλάστρες ή του εδάφους στα φυτά με μπάλα και το κάθε φυτώριο χρησιμοποιεί τα δικά του μίγματα. Η καταλληλότητα του υποστρώματος ελέγχεται έμμεσα με τον έλεγχο της ποιότητας του φυτού (είναι κατάλληλο όταν η ανάπτυξη του φυτού σ' αυτό είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές).

4.6.4 Διαστάσεις – Αναλογίες Φυτών

Τα πρότυπα που ακολουθούν στους παρακάτω πίνακες καθορίζουν τα μεγέθη και τις αναλογίες μεταξύ των διάφορων μερών του φυτού.

Πίνακας 1 - Γυμνόριζα: Σχέση μεταξύ διαμέτρου κορμού – ύψους φυτών και ανοίγματος ριζών

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΕΣΟ ΥΨΟΣ m	ΑΝΟΙΓΜΑ ΡΙΖΩΝ cm
1,25	1,5-1,8	30
1,8	1,8-2,5	40
2,50	2,5-3,0	45
3,0	2,5-3,0	50
4.0	3,0-3,6	55
4,5	3,0-3,6	60
5,0	3,6-4,2	70
6,0	3,6-4,2	80
7,5	4,2-4,8	95

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 2 - Σχέση μεγέθους φυτοδοχείου προς τη διάμετρο του κορμού

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΦΥΤΟΔΟΧΕΙΟΥ cm	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
20	3,125 –5,00
24	3,75 – 6,25
30	6,25 – 7,50
36	6,25 – 8,75
42	7,50 – 10,00
48	8,75 – 12,50
60	10,00 – 12,5

Πίνακας 3 - Σχέση μεταξύ διαμέτρου κορμού και ύψους δένδρου

ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΕΣΟ ΥΨΟΣ cm
1,5	1,5-1,8
2,0	1,8-2,5
2,5	2,5-3,0
3,0	2,5-3,0
4,0	3,0-3,6
4,5	3,0-3,6
5,0	3,6-4,2
6,0	3,6-4,2
8,0	4,2-4,8
9,0	4,2-4,8
10,0	4,8-5,5
13,0	> 5,5

Πίνακας 4 - Σχέση διαμέτρου κορμού – διαστάσεων μπάλας – ύψους δένδρων

Διάμετρος κορμού cm	Ελάχιστη διάμετρος μπάλας σε δένδρα σκιάς αναπτυγμένα στο έδαφος cm	Ελάχιστη χωρητικότητα γλάστρας lt	Ελάχιστο ύψος δένδρων stantard m	Ελάχιστο ύψος σε δένδρα αργής ανάπτυξης m	Μέγιστο ύψος δένδρου m
2,5	16	19	18,3	15,2	46,5
5,0	24	76	30,5	24,4	74,3
7,5	32	170	36,5	29,0	88,3
10,0	42	360	42,7	32,0	97,5
12,5	54	360			

Πίνακας 5 - Σχέση διαμέτρου και βάθους ριζόμπαλας

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΖΟΜΠΑΛΑΣ cm	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ ΜΠΑΛΑΣ
μικρότερο από 50	μεγαλύτερο από το 75% της διαμέτρου
50 – 75	μεγαλύτερο από το 66% της διαμέτρου
76-120	μεγαλύτερο από το 60% της διαμέτρου

Η διάμετρος των κορμών, μετριέται με παχυμετρικό διαβήτη, 15 cm από το έδαφος, εκτός αν ο κορμός έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 10 cm στην περίπτωση αυτή, η διάμετρος μετριέται 30 cm πάνω από το έδαφος.

Οι παραπάνω σχέσεις δίνονται αναλυτικά για τα περισσότερα είδη και ποικιλίες φυτών (δένδρα, θάμνοι, φυτά σπορείου, αναρριχώμενα κλπ) και στα συνηθέστερα μεγέθη που διατίθενται από τα φυτώρια σε φυτοδοχεία ή με μπάλα, στους πίνακες φυτών (Βλ. Παράρτημα Πίνακες Φυτών).

5 Μέθοδος εκτέλεσης

5.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση, αν του ζητηθεί από την Υπηρεσία, να υποδείξει το(τα) φυτώριο(α), από το(τα) οποίο(α) θα προέρχεται το φυτικό υλικό και ο επιβλέπων να το ελέγξει παρουσία του αναδόχου, ώστε τα φυτά που θα προσκομιστούν στο έργο να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές αλλά και για να μη χαθεί χρόνος για λεπτομερή έλεγχο επί τόπου του έργου. Ο έλεγχος αυτός βέβαια δεν υποκαθιστά σε καμιά περίπτωση τον έλεγχο κατά την παραλαβή.

5.2 Μεταφορά από το φυτώριο στο εργοτάξιο

Όλοι οι χειρισμοί των φυτών πρέπει να γίνονται με προσοχή, ώστε τα φυτά να μην υποστούν ζημιές.

Ο μεγαλύτερος κίνδυνος για τα φυτά κατά τη μεταφορά τους από το φυτώριο στο εργοτάξιο, είναι η αφυδάτωση, γι αυτό πρέπει να μεταφέρονται μόνο με κλειστά φορτηγά αυτοκίνητα (με τέντα). Η μεταφορά με ανοικτό φορτηγό ακόμη και αν τα φυτά είναι καλυμμένα δεν επιτρέπεται. Επίσης, πρέπει να αποφεύγονται οι επανειλημμένες φορτώσεις και εκφορτώσεις και η παραμονή των κλειστών φορτηγών στον ήλιο με ζεστό καιρό, για να μην καταπονούνται τα φυτά.

Τα φυτά πρέπει να έχουν ποτιστεί από την προηγούμενη μέρα της μεταφοράς αλλά να μην είναι βρεγμένα κατά τη μεταφορά, για να μην «ανάψουν».

5.3 Χώροι συγκέντρωσης - προσωρινής αποθήκευσης στο εργοτάξιο - προσωρινή αποθήκευση

Η συγκέντρωση - προσωρινή αποθήκευση των φυτών στο εργοτάξιο είναι προτιμότερο να αποφεύγεται, όταν πρόκειται για μικρές ποσότητες φυτών και η φύτευση γίνεται άμεσα (την ίδια μέρα). Για μεγαλύτερες όμως ποσότητες, η συγκέντρωση - προσωρινή αποθήκευση είναι αναπόφευκτη.

Οι χώροι συγκέντρωσης - προσωρινής αποθήκευσης πρέπει να είναι κοντά στο εργοτάξιο, εύκολα προσπελάσιμοι, περιφραγμένοι και κατά το δυνατόν απάνεμοι και σκιεροί.

Τα φυτά τοποθετούνται σε όρθια θέση, σε πρασιές ώστε να είναι εύκολη η προσέγγιση και παρακολούθησή τους, κατά είδος ή ποικιλία. Αμέσως μετά την εκφόρτωση, τα γυμνόριζα στρωματώνονται, χωρίς να αφαιρεθούν τα περιτυλίγματά τους, σε άμμο η τύρφη η άλλο αδρανές υλικό, για να διατηρείται η υγρασία τους. Η κάλυψη με πλαστικά φύλλα δεν επιτρέπεται γιατί αναπτύσσεται θερμότητα.

© ΕΛΟΤ

Όλο το διάστημα παραμονής τους στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης, τα φυτά δέχονται τις καθιερωμένες φροντίδες στη φυτωριακή πρακτική (αρδεύσεις, ψεκασμοί, βοτανίσματα, λιπάνσεις κ.λπ.).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Γενικά

Ο οριστικός ποσοτικός και ποιοτικός έλεγχος και η παραλαβή των φυτών γίνεται στο εργοτάξιο μετά την οριστική τους τακτοποίηση κατά είδος, μέγεθος κλπ. ή αν δεν προβλέπεται προσωρινή παραμονή τους στο εργοτάξιο, στον τόπο του έργου, ώστε να απομακρύνονται φυτά, που μπορεί να έχουν ζημιωθεί από κακούς χειρισμούς κατά τη φόρτωση και τη μεταφορά.

Ο Ανάδοχος ή εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπος του, θα είναι παρών σε όλες τις επιθεωρήσεις.

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απορρίψει όποια φυτά δεν ανταποκρίνονται στα πρότυπα ή έχουν βλαφτεί κατά τη διάρκεια της αποστολής.

Η έγκριση του φυτικού υλικού από την Υπηρεσία κατά την παράδοση, δεν εξασθενεί το δικαίωμα της επιθεώρησης, απόρριψης και αντικατάστασης των φυτών, με δαπάνες του αναδόχου, κατά τη διάρκεια της προόδου των εργασιών φύτευσης και εγκατάστασης.

Η Υπηρεσία είναι ο μόνος αρμόδιος για την αποδοχή του φυτικού υλικού, οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια της σύμβασης.

Όλα τα φυτά πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά του είδους ή της ποικιλίας, όπως προσδιορίζονται με το επίσημο λατινικό τους όνομα στους πίνακες φυτών ή τα σχέδια της μελέτης.

Τα φυτά που παραλαμβάνονται κατά είδος / ποικιλία, αριθμό, μέγεθος, ηλικία, και κατηγορία, θα είναι αυτά που προβλέπονται από τη μελέτη και θα είναι της απόλυτης έγκρισης της Υπηρεσίας.

6.2 Φυτοϋγειονομικός έλεγχος

6.2.1 Γενικά

Όλα τα φυτά πρέπει να έχουν περάσει τους φυτοϋγειονομικούς ελέγχους που προβλέπονται σύμφωνα με το Π.Δ. 365/2002 (ΦΕΚ Α 307/10.12.2002) και την Οδηγία 2000/29/ΕΚ του Συμβουλίου, της 8ης Μαΐου 2000, περί μέτρων κατά της εισαγωγής στην Κοινότητα οργανισμών επιβλαβών για τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα και κατά της εξάπλωσής τους στο εσωτερικό της Κοινότητας και να συνοδεύονται από τα προβλεπόμενα σχετικά πιστοποιητικά.

6.2.2 Υγεία

Η καλή υγεία και ευρωστία των φυτών φαίνεται στα παρακάτω σημεία που πρέπει να εξετάζονται:

- Τα φυτά πρέπει να είναι ελεύθερα από συμπτώματα προσβολών από έντομα, παθογόνα, νηματώδεις ή άλλους επιβλαβείς οργανισμούς.
- Η έρευνα της κόμης, του κορμού και των ριζών πρέπει να δείξει τα εξής χαρακτηριστικά:
  - Φύλλα

    Το μέγεθος, το χρώμα και η εμφάνιση των φύλλων είναι τυπικά για κάθε εποχή και στάδιο βλάστησης κάθε είδους/ ποικιλίας. Τα φύλλα δεν πρέπει να είναι “σταματημένα”, κακοσχηματισμένα, παραμορφωμένα, σχισμένα, αποχρωματισμένα (χλωρωτικά ή με νεκρωτικές κηλίδες, ή με εμφάνιση με οποιοδήποτε τρόπο μη τυπική.

- Κλώνοι

  Η ανάπτυξη των κλώνων (μήκος και διάμετρος), είναι τυπική για την ηλικία/ μέγεθος κάθε είδους/ ποικιλίας. Τα φυτά δεν πρέπει να έχουν βλαστούς νεκρούς, σπασμένους, παραμορφωμένους, ή με διάφορες άλλες ζημιές.

- Κορμός

  Πρέπει να είναι αρκετά ίσιος, κατακόρυφος, χωρίς πληγές (εκτός από σωστές τομές κλαδέματος), (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-04-01) σχισμές, νεκρωτικές ή καμένες από τον ήλιο περιοχές, καρποφορίες μυκήτων, κομμιώσεις, ίχνη από ξυλοφάγα έντομα, γδαρσίματα, καρκινώματα και στραγγαλισμούς από υλικά υποστύλωσης.

- Ρίζες

  Το ριζικό σύστημα πρέπει να είναι ελεύθερο από προσβολές από έμβιους (έντομα, παθογόνα κ.λπ.) και μη έμβιους παράγοντες (τοξικότητα από ζιζανιοκτόνα, αλατότητα, υπερβολική άρδευση κ.λπ.). Η κατανομή των ριζών πρέπει να είναι ομοιόμορφη σε όλο το έδαφος ή το υπόστρωμα και η ανάπτυξη τους είναι τυπική για κάθε είδος/ποικιλία.

6.2.3 Κόμη

Η μορφή και το σχήμα της κόμης είναι τυπική για τα νεαρά φυτά κάθε είδους ή ποικιλίας. Η κόμη δεν πρέπει να αποκλίνει από το τυπικό σχήμα του είδους ή να είναι παραμορφωμένη από τον άνεμο, κακό κλάδεμα, παράσιτα ή άλλες αιτίες. Σε περίπτωση που ένα συγκεκριμένο είδος ή ποικιλία, διαμορφώνεται σε περισσότερα από ένα σχήματα, το σχήμα πρέπει να είναι αυτό που αναφέρεται στη μελέτη.

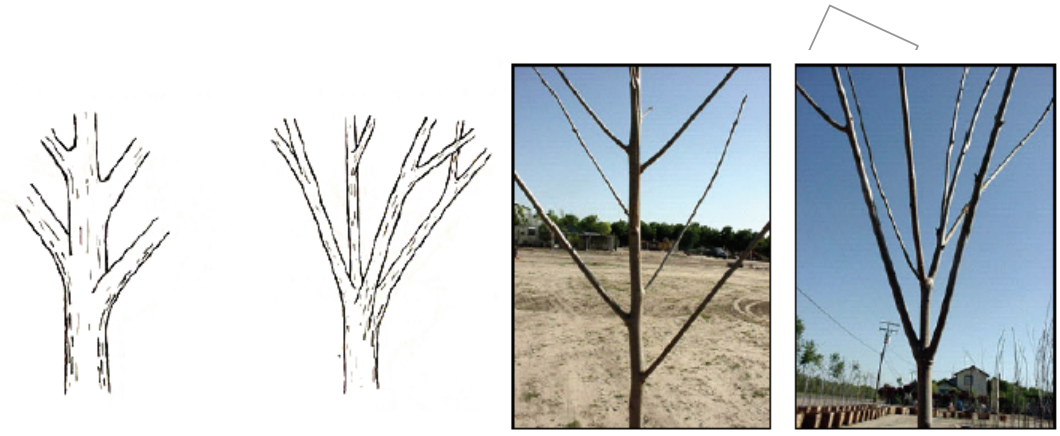
– Κεντρικός “οδηγός” βλαστός

  Τα δένδρα σε σχήμα φτερωτό (feathered), συμπαγές (fastigiate) και με κεντρικό βλαστό -οδηγό (central – leader standard) πρέπει να έχουν ένα απλό, αρκετά ίσιο κεντρικό κορμό, με προοδευτικά μειούμενη διάμετρο, που να καταλήγει σε ένα κυρίαρχο “οδηγό” βλαστό, στην κορυφή του δένδρου, χωρίς ανταγωνιστικούς “οδηγούς” βλαστούς, δηλ. δυνατούς όρθιους βλαστούς που ανταγωνίζονται τον κύριο κορυφαίο βλαστό. Μπορεί να υπάρχει διπλός “οδηγός” βλαστός στο ανώτερο 10% του ύψους του δένδρου. Αν ο αρχικός “οδηγός” βλαστός έχει καταστραφεί, ένας νέος βλαστός με διάμετρο τουλάχιστον 1/2 της διαμέτρου του αρχικού “οδηγού”, μπορεί να τον αντικαθιστά. Στα αναπτυγμένα δένδρα σε σχήμα Standard ή Half-standard η τομή του κυρίαρχου βλαστού πρέπει να έχει γίνει στο καθορισμένο ύψος για κάθε είδος.

– Κύριοι βλαστοί - Διακλάδωση

  - Οι βλαστοί πρέπει να είναι κατανεμημένοι κανονικά γύρω και κατά μήκος του κεντρικού κορμού σε αποστάσεις τουλάχιστον 15 cm μεταξύ τους, σχηματίζοντας μια γενικά συμμετρική κόμη, τυπική για κάθε είδος/ ποικιλία (Σχήμα 15).

© ΕΛΟΤ



Αποδεκτό *Μη αποδεκτό* *Αποδεκτό* *Μη αποδεκτό*

Σχήμα 15 - Διακλάδωση κύριων βλαστών

- Η διάμετρος των πλάγιων βλαστών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τα 2/3 της διαμέτρου του κορμού, μετρούμενων 2,5 cm πάνω από τη διακλάδωση τους (Σχ 16,17).



Αποδεκτό *Μη αποδεκτό* *Αποδεκτό* *Μη αποδεκτό*

Σχήμα 16 - Πάχος πλάγιων βλαστών



Καλή ποιότητα *Καλύτερη ποιότητα*

Σχήμα 17 - Πάχος πλάγιων βλαστών

- Οι διακλαδώσεις δεν πρέπει να περιέχουν φλοιό. (Στις διακλαδώσεις, δεν πρέπει να έχει εγκλωβιστεί και συμπιεστεί ο φλοιός στην εσωτερική πλευρά μεταξύ των βλαστών, όπως αυτός

© ΕΛΟΤ

στην παρακάτω φωτογραφία μεταξύ των δύο μπλε τόξων). Οι κλάδοι που περιέχουν φλοιό χαλαρά συνδεδεμένοι στον κύριο κορμό και μπορεί να σπάσουν εύκολα (Σχήμα 18).



Αποδεκτό *Μη αποδεκτό*

Σχήμα 18 - Φλοιός στη διασταύρωση των βλαστών

6.2.4 Κορμός

Η προοδευτικά μειούμενη διάμετρος του κορμού, η ωριμότητα ή ο βαθμός ξυλοποίησης του πρέπει να είναι τέτοια, ώστε ο κορμός να παραμένει ίσιος και κατακόρυφος, χωρίς υποστύλωση (προκειμένου για δένδρα με διάμετρο κορμού μεγαλύτερη από 3,75 cm) (Σχήμα 19).



Αποδεκτό *Μη αποδεκτό*

Σχήμα 19 - Ξυλοποίηση κορμού

6.2.5 Φύλλωμα

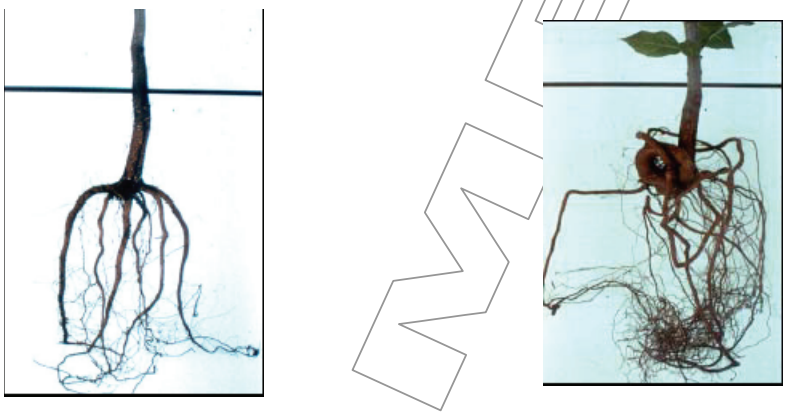
Η κόμη των φυτών (δένδρα – θάμνοι) πρέπει είναι συμμετρική, καλά ισορροπημένη, χωρίς μεγάλα κενά. Να μην έχει πέσει το φύλλωμα από το εσωτερικό του φυτού ή το κατώτερο μέρος του. Να μην υπάρχει πρώιμα ή όψιμα αναπτυγμένη βλάστηση και η βλάστηση να είναι η τυπική (πυκνότητα, χρώμα σχήμα κλπ. φύλλων) για κάθε είδος / ποικιλία. Για πλαγιόκλαδα φυτά, κανονικού και μισού μεγέθους (standard και half-standard)

© ΕΛΟΤ

το ποσοστό της κόμης δηλ. ο λόγος της απόστασης από τη βάση του φυλλώματος μέχρι την κορυφή δια του συνολικού ύψους του δέντρου πρέπει να είναι τουλάχιστον 50%. Για δένδρα που παραλαμβάνονται με σχήμα φτερωτό (feathered), συμπαγές (fastigiate) ή με κεντρικό οδηγό βλαστό (central leader standard) το ποσοστό κόμης πρέπει να είναι τουλάχιστον 80%. Για δένδρα διαμορφωμένα σε άλλα σχήματα το ποσοστό κόμης πρέπει να είναι τυπικό για κάθε είδος/ποικιλία.

6.2.6 Ριζικό σύστημα – μπάλα

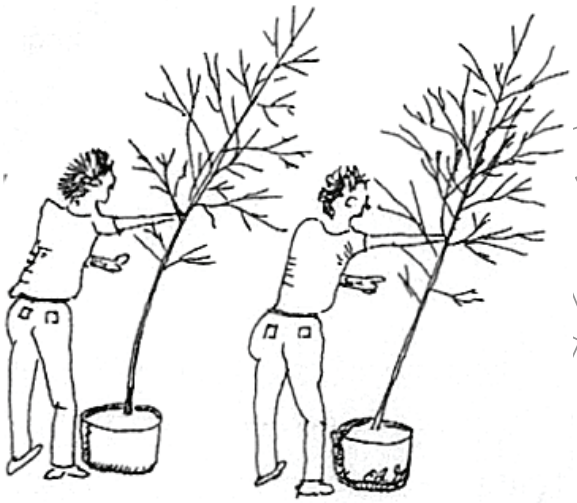
- Ο κορμός, ο λαιμός και οι μεγάλες ρίζες πρέπει να μην εμφανίζουν στενώσεις λόγω στραγγαλισμού του φυτού. Δεν πρέπει να υπάρχουν μπερδεμένες ρίζες μεγαλύτερες από το 1/5 της διαμέτρου του κορμού γύρω από την πρώτη διασταύρωση των ριζών. Για να διαπιστωθεί αυτό, μπορεί να αφαιρεθεί λίγο χώμα κοντά από το λαιμό (Σχήμα 20).



Αποδεκτό *Μη αποδεκτό*

Σχήμα 20 - Μορφή και κατανομή ριζών γύρω από την πρώτη διασταύρωση των ριζών

- Το φυτό πρέπει να είναι καλά ριζωμένο μέσα στο εδαφικό μίγμα ή υπόστρωμα. Όταν αφαιρείται το φυτοδοχείο, η μπάλα πρέπει να μένει συμπαγής και ανέπαφη. Όταν το φυτό σηκώνεται από τον κορμό και ο κορμός και η μπάλα πρέπει να μετακινούνται σαν να είναι ένα. Ο κορμός όταν σπρώχνεται πρέπει να λυγίζει φυσιολογικά και όχι να υποχωρεί σχηματίζοντας γωνία στην επιφάνεια της μπάλας ή κάτω από αυτή (Σχήμα 21).



Αποδεκτό *Μη αποδεκτό*

Σχήμα 21 - Σύνδεση του κορμού με τη ριζόμπαλα

- Οι ανώτερες ρίζες πρέπει να βρίσκονται τουλάχιστον 2,5 cm κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (επιπόλαιες ρίζες υποδεικνύουν ότι το φυτό έμεινε για πολύ χρόνο στην ίδια γλάστρα λόγω αργής ανάπτυξης ενώ χρειαζόταν μεταφύτευση). Ο σταυρός (το σημείο του κορμού από όπου διακλαδίζονται οι ανώτερες ρίζες) πρέπει να είναι στην επιφάνεια της μπάλας ή μέχρι 2,5 cm κάτω από αυτή (Σχήμα 22).



Αποδεκτό *Μη αποδεκτό*

Σχήμα 22 - Βάθος πρώτης διακλάδωσης ριζών

- Στο ανώτερο μισό τμήμα της μπάλας δεν πρέπει να υπάρχουν μεγάλες και «κυκλικές» ρίζες. Συγκεκριμένα δεν πρέπει να υπάρχουν ρίζες, με διάμετρο μεγαλύτερη από το 1/10 της διαμέτρου του κορμού, που να κυκλώνουν περισσότερο από το 1/3 της περιφέρειας της μπάλας. Μεγαλύτερες ρίζες από τις προαναφερόμενες μπορεί να κοπούν, αρκεί να είναι μικρότερες από το 1/3 της διαμέτρου του κορμού (Σχήμα 23).

- Δεν πρέπει να υπάρχει μεγάλη μάζα συνωστισμένων ριζών στο κάτω τμήμα της μπάλας (Σχήμα 23).

© ΕΛΟΤ



Αποδεκτό



Μη αποδεκτό

Σχήμα 23 - Κατανομή και μορφή ριζών στη ριζόμπαλα

- Η σχέση μεταξύ διαμέτρου κορμού, ύψους φυτού και μεγέθους φυτοδοχείου πρέπει να είναι σύμφωνη με τους πίνακες της παραγράφου 4.6.4 «Διαστάσεις – Αναλογίες Φυτών».

- Επί πλέον όσον αφορά στην μπάλα πρέπει:

  - Να είναι συμπαγής και ακέραια.

  - Να μην έχει στοές από έντομα εδάφους. Προσβολή από έντομα εδάφους μπορεί επίσης να διαπιστωθεί και από την ύπαρξη χαλαρού μίγματος χώματος ή υποστρώματος στην επιφάνεια της γλάστρας.

  - Να μην υπάρχουν μυκήλια ή καρποφορίες μυκήτων.

  - Να μην υπάρχουν ζιζάνια ή υπολείμματα ριζών ζιζανίων, που δείχνουν πλημμελή συντήρηση.

6.2.7 Υγρασία

Κατά τον έλεγχο και την παραλαβή των φυτών, ολόκληρη η μπάλα πρέπει να είναι υγρή. Η κόμη δεν πρέπει να εμφανίζει κανένα ίχνος υδατικής καταπόνησης, όπως μάρανση, συρρικνωμένα ή ξερά φύλλα και βλαστούς. Οι ρίζες δεν πρέπει να έχουν κανένα σύμπτωμα υπερβολικής υγρασίας, όπως φτωχή ανάπτυξη, κακό χρωματισμό, παραμόρφωση, νεκρώσεις ή άσχημη μυρωδιά.

6.2.8 Ομοιομορφία φυτών

Ελέγχεται η ομοιομορφία των φυτών κατά είδος/ποικιλία και κατηγορία ως προς τις διαστάσεις, την πυκνότητα και το σχήμα της κόμης.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η προμήθεια και ο χειρισμός του φυτικού υλικού επιμετρώνται κατά είδος, ποικιλία και κατηγορία φυτού.
Στις ανά τεμάχιο φυτού επιμετρούμενες ποσότητες παριλαμβάνεται η φόρτωση, η μεταφορά, η εκφόρτωση, οι τυχόν μεταφορτώσεις, η αποθήκευση καθώς και η συντήρηση των φυτών στο εργοτάξιο, μέχρι την φύτευσή τους.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

Παράρτημα Α

Πινάκες κατάταξης των φυτών σε κατηγορίες

Κατάταξη των φυτών σε κατηγορίες ανάλογα με την τιμή προμήθειας. Η τιμή εξαρτάται από το μέγεθος της μπάλας, το ύψος, τη διάμετρο του κορμού, τη διάμετρο της κόμης, τον αριθμό των κλάδων και τη δυσκολία πολλαπλασιαμού και ανάπτυξης σε κάθε είδος.

ΦΥΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Πίνακας Φυτών Εσωτερικού Χώρου

Φυτά Εσωτερικού Χώρου			Κατηγορία E1	Κατηγορία E2	Κατηγορία E3	Κατηγορία E4	Κατηγορία E5	Κατηγορία E6	Κατηγορία E7	Κατηγορία E8	Κατηγορία E9	Κατηγορία E10	Κατηγορία E11
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m
1	*Aglaonema 'Pataya Beauty'*	Αγλαόνιμα					0,50-0,60						
2	*Aglaonema 'Silver Queen'*	Αγλαόνιμα		0,30-0,40	0,50-0,60								
3	*Beaucarnea 'Branch'*	Μπουκαρνέα						0,6		1	1,5		2
4	*Beaucarnea 'Stem'*	Μπουκαρνέα					0,6						
5	*Calathea* spp.	Καλαθέα			0,8								
6	*Chamaedorea* spp.	Χαμαιδορέα					1,5	2					
7	*Chrysalidocarpus lutescens*	Αρέκα				1,00-1,20		1,50-2,00					

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Φυτών Εσωτερικού Χώρου

Φυτά Εσωτερικού Χώρου			Κατηγορία E1	Κατηγορία E2	Κατηγορία E3	Κατηγορία E4	Κατηγορία E5	Κατηγορία E6	Κατηγορία E7	Κατηγορία E8	Κατηγορία E9	Κατηγορία E10	Κατηγορία E11
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m
8	*Codiaeum variegatum 'Norma'*	Κρότον	0,5	0,8									
9	*Cordyline 'Glauca'*	Κορδυλίνη		0,6		0,9							
10	*Dieffenbachia* spp.	Ντιφεμπάχια		0,7	0,9								
11	*Dracaena deremensis*	Δράκαινα	0,3	0,6		0,9					2		
12	*Dracaena marginata*	Δράκαινα	0,5	0,9	1,2	1,5				2			
13	*Dracaena massangeana*	Δράκαινα	0,3	0,6		0,9	1,2	1,5					
14	*Dracaena massangeana 'Branch'*	Δράκαινα									2		
15	*Dracaena pleomelia*	Δράκαινα								2			2,5
16	*Dracaena 'Stegnieri'*	Δράκαινα	0,3	0,6		0,9	1,2	1,5					
17	*Ficus* spp.	Φίκος		1			1,5	2		1,5	2	3	
18	*Hedera helix*	Κισσός		0,6									

Πίνακας Φυτών Εσωτερικού Χώρου

Φυτά Εσωτερικού Χώρου			Κατηγορία E1	Κατηγορία E2	Κατηγορία E3	Κατηγορία E4	Κατηγορία E5	Κατηγορία E6	Κατηγορία E7	Κατηγορία E8	Κατηγορία E9	Κατηγορία E10	Κατηγορία E11
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m	ΥΨΟΣ m
19	*Howea* spp.	Κέντια			1,5	1,8			2			2,5	
20	*Nephrolepis exaltata*	Φτέρη	0,3										
21	*Parthenocissus* spp.	Αμπέλοψη	0,3										
22	*Schefflera* spp.	Σεφλέρα		0,8	1	1,2	1,5						
23	*Scindapsus aureus*	Πόθος	0,3										
24	*Spathiphyllum* spp.	Σπαθίφυλλο	0,6	0,7		0,8		1,5					
25	*Syngonium* spp.	Συγγόνιο		0,6	0,8	1,2							
26	*Yucca* spp.	Γιούκα	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5						
27	*Yucca 'Branch'*	Γιούκα										2	

ΠΟΩΔΗ – ΠΟΛΥΕΤΗ ΦΥΤΑ

Πίνακας Ποωδών – Πολυετών Φυτών						
Ποώδη - Πολυετή			Κατηγορία Π1			Κατηγορία Π2
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m
1	*Acanthus mollis*	Άκανθα	0,35	0,20	0,80	0,30
2	*Agapanthus umbelatus*	Αγάπανθος	0,35	0,20	0,80	0,30
3	*Agathea coelestis*	Φελίτσια	0,35	0,20	0,80	0,30
4	*Ajuga reptans*	Αγιούγκα	0,35	0,20	0,80	0,30
5	*Anthyllis hermanniae*	Ανθυλίς	0,35	0,20	0,80	0,30
6	*Armeria* spp.	Αρμέρια	0,35	0,20	0,80	0,30
7	*Artemisia* spp.	Αψιθιά	0,35	0,20	0,80	0,30
8	*Aurinia saxatilus*	Άλυσσος	0,35	0,20	0,80	0,30
9	*Capparis spinosa*	Κάππαρη	0,35	0,20	0,80	0,30
10	*Cerastium tomentosum*	Κεράστιο	0,35	0,20	0,80	0,30
11	*Chrysanthemum* sp.	Χρυσάνθεμο	0,35	0,20	0,80	0,30
12	*Cineraria (Senecio)* spp.	Σινεράρια (Συνέκιο)	0,35	0,20	0,80	0,30
13	*Cistus* spp.	Κίστος (Λαδανιά)	0,35	0,20	0,80	0,30
14	*Cordaderia* spp.	Γυρένιο	0,35	0,20	0,80	0,30
15	*Corydothymus capitatus*	Θυμάρι	0,35	0,20	0,80	0,30
16	*Dimorphotheca callendulacea*	Διμορφοθήκη	0,35	0,20	0,80	0,30
17	*Gazania x hybrida*	Γκαζάνια	0,35	0,20	0,80	0,30
18	*Iris* spp.	Ίρις	0,35	0,20	0,80	0,30

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Ποωδών – Πολυετών Φυτών						
Ποώδη - Πολυετή			Κατηγορία Π1			Κατηγορία Π2
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m
19	*Lavandula* spp.	Λεβάντα	0,35	0,20	0,80	0,30
20	*Mentha viridis*	Μέντα	0,35	0,20	0,80	0,30
21	*Mentha x piperita*	Δυόσμος	0,35	0,20	0,80	0,30
22	*Origanum dictamus*	Δίκταμος	0,35	0,20	0,80	0,30
23	*Origanum majorana*	Μαντζουράνα	0,35	0,20	0,80	0,30
24	*Origanum vulgare*	Ρίγανη	0,35	0,20	0,80	0,30
25	*Pelargonium odoratissimum*	Αρμπαρόριζα	0,35	0,20	0,80	0,30
26	*Pelargonium peltatum*	Βαμβακούλα	0,35	0,20	0,80	0,30
27	*Pelargonium* spp.	Πελαργόνι	0,35	0,20	0,80	0,30
28	*Pelargonium zonale*	Γεράνι	0,35	0,20	0,80	0,30
29	*Salvia officinalis*	Σάλβια (Φασκομηλιά)	0,35	0,20	0,80	0,30
30	*Salvia* spp.	Σάλβια	0,35	0,20	0,80	0,30
31	*Santolina officinalis*	Λεβαντίνη	0,35	0,20	0,80	0,30
32	*Valeriana* spp.	Βαλεριάνα	0,35	0,20	0,80	0,30
33	*Verbena x hybrida*	Βερβένα	0,35	0,20	0,80	0,30
34	*Viola odorata*	Μενεξές	0,35	0,20	0,80	0,30

ΦΥΤΑ ΠΡΑΝΩΝ

Πίνακας Φυτών Πρανών						
Φυτά πρανών			Κατηγορία Σ1		Κατηγορία Σ2	
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m
1	*Cupressus arizonica*	Κυπαρίσσι αριζόνικα	0,90	0,30	1,50	0,40
2	*Cupressus macrocarpa*	Κυπαρίσσι μακρόκαρπο	0,90	0,30	1,50	0,40
3	*Cupressus sempervirens* f. *horizontalis*	Κυπαρίσσι πλαγιόκλαδο	0,90	0,30	1,50	0,40
5	*Cupressus sempervirens* f. *sempervirens*	Κυπαρίσσι ορθόκλαδο	0,90	0,30	1,50	0,50
6	*Lantana camara*	Λαντάνα	0,90	0,30	1,50	0,40
7	*Limoniastrum monopetalum*	Λιμονίαστρο	0,90	0,20	1,50	0,30
8	*Medicago arborea*	Μηδική	0,90	0,30	1,50	0,40
10	*Nerium oleander*	Πικροδάφνη	0,90	0,30	1,50	0,50
11	*Phlomis fruticosa*	Ασφάκα (Φλομίς)	0,90	0,25	1,50	0,35
12	*Pinus halepensis*	Πεύκη χαλέπιος	0,90	0,30	1,50	0,40
13	*Pinus pinea*	Πεύκη (Κουκουναριά)	0,90	0,30	1,50	0,35
14	*Robinia pseudoacacia*	Ψευδακακία	0,90	0,60	1,50	>0,80
15	*Spartium junceum*	Σπάρτο	0,90	0,30	1,50	0,50
16	*Vitex agnus-castus*	Λυγαριά	0,90	0,25	1,50	0,35

ΑΝΑΡΡΙΧΩΜΕΝΟΙ ΘΑΜΝΟΙ

Πίνακας Αναρριχώμενων Θάμνων

Αναρ/νοι Θάμνοι			**Κατηγορία Α1**			**Κατηγορία Α2**			**Κατηγορία Α3**		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**
1	*Bignonia* spp.	Βιγνονία	2	0,40-0,60	~	3	0,60-0,80	~	3	0,60-0,80	~
2	*Bougainvillea* spp.	Βουκαμβίλλια	~	~	~	2	0,40-0,60	~	3	1,00-1,60	~
3	*Clerodendrum thomsoniae*	Κλερόδενδρο				2	0,80-1,00	~	3	1,00-1,50	~
4	*Hedera helix*	Κισσός	2	0,60-0,80	~	3	0,80-1,00	~	10	>2,00	~
5	*Jasminum azoricum*	Γιασεμί Αζορών	~	~	~	2	0,60-0,80	~	3	0,80-1,00	~
6	*Jasminum mesnyi*	Γιασεμί κίτρινο	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	5	3	1,50-2,00	5
7	*Jasminum nudiflorum*	Γιασεμί γυμνανθές	~	~	~	2	0,60-0,80	~	3	0,80-1,00	~
8	*Jasminum officinale*	Γιασεμί Χιώτικο	~	~	~	2	0,80-1,00	~	3	1,00-1,50	~
9	*Lonicera* spp.	Αιγόκλημα	2	0,60-0,80	~	3	0,80-1,00	~	3	1,00-1,25	~
10	*Parthenocissus* spp.	Αμπέλοψη	3	0,60-0,80	~	3	0,80-1,00	~	10	>2,00	~
11	*Passiflora* spp.	Πασιφλόρα	2	0,60-0,80	~	3	0,80-1,00	~			
12	*Plumbago capensis*	Πλουμπάγκο	2	0,40-0,60	~	2	0,80-1,00	~	3	1,25-1,50	~
13	*Polygonum baldschuanicum*	Πολύγωνο	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3			
14	*Rosa* spp.	Τριανταφυλλιά αναρριχώμενη	~	~	~	2	0,40-0,60	~	3	0,60-0,80	~
15	*Trachelospermum jasminoides*	Ρυγχόσπερμο	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3			
16	*Wisteria* spp.	Γλυτσίνια				2	0,80-1,00	~	3	1,00-1,50	~

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Αναρριχώμενων Θάμνων

Αναρ/νοι Θάμνοι			**Κατηγορία Α4**			**Κατηγορία Α5**			**Κατηγορία Α6**		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**
1	*Bignonia* spp.	Βιγνονία									
2	*Bougainvillea* spp.	Βουκαμβίλλια	10	1,80-2,00	~	18	2,00-2,50	~	30	>2,50	~
3	*Clerodendrum thomsoniae*	Κλερόδενδρο									
4	*Hedera helix*	Κισσός									
5	*Jasminum azoricum*	Γιασεμί Αζορών	8	>1,50	~						
6	*Jasminum mesnyi*	Γιασεμί κίτρινο	10	2,00-2,50	5						
7	*Jasminum nudiflorum*	Γιασεμί γυμνανθές	8	>1,50	~						
8	*Jasminum officinale*	Γιασεμί Χιώτικο	8	>2,00	~						
9	*Lonicera* spp.	Αιγόκλημα	10	>2,00	~						
10	*Parthenocissus* spp.	Αμπέλοψη									
11	*Passiflora* spp.	Πασιφλόρα									
12	*Plumbago capensis*	Πλουμπάγκο									
13	*Polygonum baldschuanicum*	Πολύγωνο									
14	*Rosa* spp.	Τριανταφυλλιά αναρριχώμενη	5	1,30-1,50	~	10	2,50-3,00	~			
15	*Trachelospermum jasminoides*	Ρυγχόσπερμο									
16	*Wisteria* spp.	Γλυτσίνια									

ΘΑΜΝΟΙ

Πίνακας Θάμνων

Θάμνοι			**Κατηγορία Θ1**			**Κατηγορία Θ2**			**Κατηγορία Θ3**		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**
1	*Abelia x grandiflora*	Αβελία μεγανθής	~		~	~	~	~	3	0,30-0,40	5
2	*Abutilon striatum*	Αβούτυλο	2	0,60-0,80	3	2	>0,80	3			
3	*Arbutus unedo*	Κουμαριά	~	~	~	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3
4	*Berberis* spp.	Βερβερίδα	2	0,40-0,50	3	3	0,50-0,60	5	10	0,60-0,80	5
5	*Buddleia* spp.	Βουδλέϊα	2	0,40-0,60	~	3	0,60-0,80	~	3	0,60-0,80	~
6	*Buxus sempervirens*	Πυξός	~	~	~	2	0,30-0,40	5	3	0,40-0,50	5
7	*Caesalpina gilliessii*	Ποϊγκιανή	~	~	~	~	~	~	2	0,60-0,80	~
8	*Callistemon* spp.	Καλλιστήμονας	~	~	~	~	~	~	3	0,40-0,60	3
9	*Cassia x floribunda*	Κάσσια	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
10	*Ceanothus* spp.	Κεάνοθος	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
11	*Ceratonia siliqua*	Χαρουπιά	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3			
12	*Cestrum* spp.	Κέστρο	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	10	1,00-1,30	3
13	*Chaenomelles japonica*	Τσιντόνια	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3
14	*Chimonanthus* spp.	Χειμώνανθος	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3			
15	*Cistus* spp.	Κίστος (Λαδανιά)	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3			
16	*Cocculus laurifolius*	Κοκκίσκος	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3			
17	*Colutea arborescens*	Φουστία	~	~	~	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3
18	*Cordyline* spp.	Κορδελίνη	~	~	~	~	~	~	~	~	~
19	*Cotinus coggygria*	Χρυσόξυλο	~	~	~	2	0,40-0,50	~	3	0,50-0,70	~

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Θάμνων

Θάμνοι			**Κατηγορία Θ1**			**Κατηγορία Θ2**			**Κατηγορία Θ3**		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**
20	*Cotoneaster dammeri*	Κυδωνίαστρο έρπον	2	0,15-0,20	~	2	0,30-0,40	~	3	0,40-0,60	~
21	*Cotoneaster horizontalis*	Κυδωνίαστρο οριζοντιόκλαδο	2	0,20-0,30	3	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3
22	*Cotoneaster* spp.	Κυδωνίαστρο	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
23	*Cytisus* spp.	Κύτισσος	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3
24	*Deutzia scabra*	Δεύτσια	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	10	1,0-1,30	3
25	*Duranta plumieri*	Δουράντα (πλουμέρια)	~	~	~	3	0,40-0,60	3	8	0,60-0,80	3
26	*Elaeagnus* spp.	Ελαίαγνος	~	~	~	2	0,40-0,60	3	8	0,60-0,80	3
27	*Erica* spp.	Ρείκι	~	~	~	2	0,20-0,30	3	3	0,30-0,40	5
28	*Escallonia rubra*	Εσκαλόνια	~	~	~	~	~	~	3	0,30-0,40	5
29	*Euonymus japonicus*	Ευώνυμο	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	>0,80	5
30	*Feijoa sellowiana*	Φεϊτζόγια	~	~	~	~	~	~	3	0,30-0,40	~
31	*Forsythia x intermedia*	Φορσύθια	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	5	10	1,00-1,20	5
32	*Hebe (Veronica) speciosa*	Βερονίκη	2	0,40-0,50	3	3	0,50-0,60	3			
33	*Hebe (Veronica) x franciscana*	Βερονίκη νάνα	~	~	~	2	0,20-0,30	3			
34	*Hibiscus rosa-sinensis*	Ιβίσκος σινικός	~	~	~	2	0,40-0,60	~	3	0,60-0,80	3
35	*Hibiscus syriacus*	Ιβίσκος συριακός	2	0,40-0,60	~	2	0,60-0,80	3	3	>1,00	3

Πίνακας Θάμνων

Θάμνοι			**Κατηγορία Θ1**			**Κατηγορία Θ2**			**Κατηγορία Θ3**		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**
36	*Hippocrepis emerus* ssp. *emeroides*	Κορονίλα	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	>0,80	3
37	*Hypericum* spp.	Υπέρικο	2	0,30-0,40	3	2	0,40-060	3	3	0,60-0,80	5
38	*Ilex aquifolium*	Ιλεξ	~	~	~	~	~	~	~	~	~
39	*Jasminus humile*	Γιασεμί θαμνώδες	2	0,60-0,80	3	2	0,80-1,00	3			
40	*Juniperus* spp.	Γιουνίπερους ορθόκ.				2	0,25	3	3	0,4	3
41	*Juniperus* spp.	Γιουνίπερους οριζον.	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,60-0,80	3
42	*Kerria japonica*	Κέρρια	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	3
43	*Lagerstroemia indica*	Λαγκερστρέμια	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	3
44	*Lantana camara*	Λαντάνα	2	0,60-0,80	3	3	>0,80	3			
45	*Lantana camara 'Nana'*	Λαντάνα νάνα	~	~	~	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	5
46	*Lantana montevidensis*	Λαντάνα έρπουσα	~	~	~	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	5
47	*Laurus nobilis*	Δάφνη Απόλλωνα				3	0,40-0,50		3	0,60-0,80	
48	*Ligustrum japonicum*	Λιγούστρο	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3			
49	*Medicago arborea*	Μηδική δενδρώδης	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3			
50	*Myoporum laetum*	Μυόπορο	2	0,60-0,80	3	2	0,80-1,00	3			
51	*Myrtus communis*	Μυρτιά	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,50	3	3	0,50-0,60	3

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Θάμνων											
Θάμνοι			Κατηγορία Θ1			Κατηγορία Θ2			Κατηγορία Θ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
52	*Nandina domestica*	Ναντίνα	~	~	~	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,50	3
53	*Nerium oleander*	Πικροδάφνη	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	5	10	1,00-1,25	5
54	*Olea europaea*	Ελιά	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	>0,80	5
55	*Philadelphus coronarius*	Φιλάδελφος	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	5			
56	*Phillyrea latifolia*	Φιλύθι	~	~	~	2	0,30-0,40		2	0,30-0,40	
57	*Phlomis fruticosa*	Ασφάκα (Φλομίς)	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3			
58	*Photinia x fraseri*	Φωτίνια	~	~	~	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3
59	*Pistacia lentiscus*	Σχίνος	~	~	~	2	0,40-0,50	~	3	0,50-0,60	3
60	*Pittosporum heterophyllum*	Αγγελική μικρόφυλλη	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,50	5	3	0,50-0,60	5
61	*Pittosporum* spp.	Αγγελική	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	3	0,60-0,80	5
62	*Pittosporum tobira 'Wheeler's Dwarf'*	Αγγελική νάνα	~	~	~	~	~	~	3	0,20-0,30	>5
63	*Polygala myrtifolia*	Πολύγαλα	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,50	3	3	0,50-0,60	3
64	*Prunus laurocerasus*	Δαφνοκέρασος	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
65	*Prunus luzitanica*	Προύμνος λουζιτανικός	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3	10	0,80-1,00	3
66	*Punica granatum*	Ροδιά	~	~	~	2	0,60-0,80	~	~	~	~
67	*Punica granatum* var. *nana*	Ροδιά νάνα	~	~	~	2	0,30-0,40	~	3	0,40-0,50	3
68	*Pyracantha coccinea*	Πυράκανθος	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3			

Πίνακας Θάμνων

Θάμνοι			**Κατηγορία Θ1**			**Κατηγορία Θ2**			**Κατηγορία Θ3**		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**Αριθμός κλάδων**
69	*Quercus coccifera*	Πουρνάρι	~	~	~	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3
70	*Rhamnus alaternus*	Ράμνος	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
71	*Rosa* spp.	Τριανταφυλλιά	~	~	~	2	0,40-0,50	~	3	>1,00	3
72	*Rosmarinus officinalis*	Δενδρολίβανο	2	0,40-0,50	3	2	0,50-0,60	3	3	0,50-0,60	5
73	*Rosmarinus officinalis 'Prostratus'*	Δενδρολίβανο έρπον	2	0,20-0,30	3	2	0,30-0,40	3			
74	*Spartium junceum*	Σπάρτο	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3			
75	*Spiraea x arguta*	Σπειραία	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	10	1,00-1,30	5
76	*Spiraea x bumalda* 'Anthony Waterer'	Σπειραία νάνα	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	3			
77	*Syringa vulgaris*	Πασχαλιά	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
78	*Teucrium fruticans*	Τεύκριο	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
79	*Thuja*spp.	Τούγια Πυραμιδοειδής	2	0,30-0,40	~	2	0,40-0,60	~	3	0,60-0,80	~
80	*Thuja*spp.	Τούγια Σφαιρική	~	~	~	~	~	~	2	0,20-0,30	~
81	*Viburnum odoratissimum*	Βιβούρνο εύοσμο	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	5
82	*Viburnum opulus*	Βιβούρνο χιονόσφαιρα	~	~	~	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3
83	*Viburnum rhytidophyllum*	Βιβούρνο ρυτιδόφυλλο	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	5
84	*Viburnum tinus*	Βιβούρνο κοινό	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	5

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Θάμνων											
Θάμνοι			Κατηγορία Θ1			Κατηγορία Θ2			Κατηγορία Θ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	Αριθμός κλάδων
85	*Vitex agnus-castus*	Λυγαριά	2	0,40-0,60	3	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3
86	*Weigela* spp.	Βεϊγκέλια	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	3	1,00-1,20	3

ΣΠΟΜΜΑ

Πίνακας Θάμνων

Θάμνοι			**Κατηγορία Θ4**			**Κατηγορία Θ5**			**Κατηγορία Θ6**		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**
1	*Abelia x grandiflora*	Αβελία μεγανθής	10	0,40-0,60	>1,20	18	0,80-1,00	>1,80			
2	*Abutilon striatum*	Αβούτυλο									
3	*Arbutus unedo*	Κουμαριά	10	0,80-1,00	>1,00	18	1,00-1,20	>1,50	30	>1,20	>1,80
4	*Berberis* spp.	Βερβερίδα									
5	*Buddleia* spp.	Βουδλέϊα									
6	*Buxus sempervirens*	Πυξός	7	0,50-0,60	>1,00						
7	*Caesalpina gilliessii*	Ποϊγκιανή	8	0,80-1,00	>1,20						
8	*Callistemon* spp.	Καλλιστήμονας	10	0,60-0,80	1,00	18	1,00-1,20	>1,50	30	>1,20	1,80
9	*Cassia x floribunda*	Κάσσια	10	1,00-1,30	>1,00						
10	*Ceanothus* spp.	Κεάνοθος	10	1,00-1,30	>1,00						
11	*Ceratonia siliqua*	Χαρουπιά									
12	*Cestrum* spp.	Κέστρο									
13	*Chaenomelles japonica*	Τσιντόνια									
14	*Chimonanthus* spp.	Χειμώνανθος									
15	*Cistus* spp.	Κίστος (Λαδανιά)									
16	*Cocculus laurifolius*	Κοκκίσκος									
17	*Colutea arborescens*	Φουστία	10	0,80-1,00	>1,20	18	1,00-1,25	>1,80	30	>1,25	>2,90
18	*Cordyline* spp.	Κορδελίνη	10	0,80-1,00	~	15	1,25-1,50	~	18	1,80-2,00	~
19	*Cotinus coggygria*	Χρυσόξυλο									
20	*Cotoneaster dammeri*	Κυδωνίαστρο									

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Θάμνων

Θάμνοι			**Κατηγορία Θ4**			**Κατηγορία Θ5**			**Κατηγορία Θ6**		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**
		έρπον									
21	*Cotoneaster horizontalis*	Κυδωνίαστρο οριζοντιόκλαδο									
22	*Cotoneaster* spp.	Κυδωνίαστρο	10	>1,20	>1,20						
23	*Cytisus* spp.	Κύτισσος	10	>0,80	1,00						
24	*Deutzia scabra*	Δεύτσια									
25	*Duranta plumieri*	Δουράντα (πλουμέρια)									
26	*Elaeagnus* spp.	Ελαίαγνος									
27	*Erica* spp.	Ρείκι	10	>0,80	>1,00						
28	*Escallonia rubra*	Εσκαλόνια	10	0,40-0,60	>1,20	18	0,80-1,00	>1,80			
29	*Euonymus japonicus*	Ευώνυμο									
30	*Feijoa sellowiana*	Φεϊτζόγια	8	0,40-0,60	~	18	0,80-1,00	~	30	1,00-1,25	~
31	*Forsythia x intermedia*	Φορσύθια									
32	*Hebe (Veronica) speciosa*	Βερονίκη									
33	*Hebe (Veronica) x franciscana*	Βερονίκη νάνα									
34	*Hibiscus rosa-sinensis*	Ιβίσκος σινικός	10	0,80-1,0	>1,00	18	>1,00	>1,50			
35	*Hibiscus syriacus*	Ιβίσκος συριακός									
36	*Hippocrepis emerus* ssp. *emeroides*	Κορονίλα									
37	*Hypericum* spp.	Υπέρικο									

Πίνακας Θάμνων

Θάμνοι			**Κατηγορία Θ4**			**Κατηγορία Θ5**			**Κατηγορία Θ6**		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**
38	*Ilex aquifolium*	Ιλεξ	8	0,40-0,60	0,80	12	0,60-0,80	>1,00			
39	*Jasminus humile*	Γιασεμί θαμνώδες									
40	*Juniperus* spp.	Γιουνίπερους ορθόκ.									
41	*Juniperus* spp.	Γιουνίπερους οριζον.	18	0,80-1,00	>2,00	30	1,00-1,25	>2,50			
42	*Kerria japonica*	Κέρρια	18	>1,00	>1,50						
43	*Lagerstroemia indica*	Λαγκερστρέμια	18	1,00-1,20	>1,50						
44	*Lantana camara*	Λαντάνα									
45	*Lantana camara 'Nana'*	Λαντάνα νάνα									
46	*Lantana montevidensis*	Λαντάνα έρπουσα									
47	*Laurus nobilis*	Δάφνη Απόλλωνα	8	0,80-1,00		18	1,50-1,75				
48	*Ligustrum japonicum*	Λιγούστρο									
49	*Medicago arborea*	Μηδική δενδρώδης									
50	*Myoporum laetum*	Μυόπορο									
51	*Myrtus communis*	Μυρτιά	10	0,60-0,80	>1,00	18	0,80-1,00	>1,50			
52	*Nandina domestica*	Ναντίνα	7	0,50-0,60	1,00	20	0,80-1,00	>1,50			
53	*Nerium oleander*	Πικροδάφνη									
54	*Olea europaea*	Ελιά									
55	*Philadelphus coronarius*	Φιλάδελφος									
56	*Phillyrea latifolia*	Φιλύθι	3	>0,70	0,50	10	>0,60	1,00	18	>0,80	>1,50

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Θάμνων

Θάμνοι			Κατηγορία Θ4			Κατηγορία Θ5			Κατηγορία Θ6		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ
57	*Phlomis fruticosa*	Ασφάκα (Φλομίς)									
58	*Photinia x fraseri*	Φωτίνια	10	0,80-1,00	>1,20	18	1,00-1,25	>1,80	30	>1,25	>2,90
59	*Pistacia lentiscus*	Σχίνος	10	0,60-0,80	>1,00						
60	*Pittosporum heterophyllum*	Αγγελική μικρόφυλλη	10	0,60-0,80	>1,00	20	0,80-1,00	>1,50			
61	*Pittosporum* spp.	Αγγελική	10	0,80-1,00	>1,20	18	1,00-1,20	>2,00	30	1,25-1,50	>2,50
62	*Pittosporum tobira 'Wheeler's Dwarf'*	Αγγελική νάνα	8	0,30-0,50	>1,00						
63	*Polygala myrtifolia*	Πολύγαλα	3	0,60-0,80	>1,00						
64	*Prunus laurocerasus*	Δαφνοκέρασος	10	1,00-1,50	>1,00	18	1,50-2,00	>1,50	30	>2,00	>2,00
65	*Prunus luzitanica*	Προύμνος λουζιτανικός	18	1,00-1,25	>1,80	30	>1,25	>2,90			
66	*Punica granatum*	Ροδιά	10	0,80-1,00	>1,00	25	1,50-1,70	>1,50			
67	*Punica granatum* var. *nana*	Ροδιά νάνα									
68	*Pyracantha coccinea*	Πυράκανθος									
69	*Quercus coccifera*	Πουρνάρι									
70	*Rhamnus alaternus*	Ράμνος									
71	*Rosa* spp.	Τριανταφυλλιά									
72	*Rosmarinus officinalis*	Δενδρολίβανο	10	0,60-0,80	>0,80	18	0,80-1,00	>1,20			
73	*Rosmarinus officinalis 'Prostratus'*	Δενδρολίβανο έρπον									
74	*Spartium junceum*	Σπάρτο									

Πίνακας Θάμνων

Θάμνοι			**Κατηγορία Θ4**			**Κατηγορία Θ5**			**Κατηγορία Θ6**		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ**
75	*Spiraea x arguta*	Σπειραία									
76	*Spiraea x bumalda* 'Anthony Waterer'	Σπειραία νάνα									
77	*Syringa vulgaris*	Πασχαλιά	10	1,00-1,30	>1,00						
78	*Teucrium fruticans*	Τεύκριο									
79	*Thuja*spp.	Τούγια Πυραμιδοειδής	10	0,80-1,00	>0,80						
80	*Thuja*spp.	Τούγια Σφαιρική	10	0,40-0,60	~	18	0,80-1,00	>1,00			
81	*Viburnum odoratissimum*	Βιβούρνο εύοσμο	18	>1,00	>2,00						
82	*Viburnum opulus*	Βιβούρνο χιονόσφαιρα	10	0,60-0,80	>1,20						
83	*Viburnum rhytidophyllum*	Βιβούρνο ρυτιδόφυλλο	18	>1,00	>2,00						
84	*Viburnum tinus*	Βιβούρνο κοινό	18	>1,00	>2,00						
85	*Vitex agnus-castus*	Λυγαριά									
86	*Weigela* spp.	Βεϊγκέλια	10	1,20-1,40	>1,20						

© ΕΛΟΤ

ΔΕΝΔΡΑ

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα			**Κατηγορία Δ1**			**Κατηγορία Δ2**			**Κατηγορία Δ3**		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**
1	*Abies cephalonica*	Έλατο κοινό									
2	*Abies nordmanniana*	Έλατο Καυκάσου									
3	*Acacia dealbata*	Ακακία αισχηντιλή (Μιμόζα Νικαίας)	2	0,80-1,00		3	1,00-1,20		7	1,25-1,50	
4	*Acacia farnesiana*	Ακακία φαρνεζιανή	2	1,40-1,60		3	1,60-1,80		7	2,00-2,20	4-6
5	*Acacia floribunda*	Ακακία πολυανθής	2	1,40-1,60		3	1,60-1,80		7	2,00-2,20	4-6
6	*Acacia saligna*	Ακακία κυανόφυλλη	2	1,40-1,60		3	1,70-2,00	6-8	7	2,00-2,50	8-10
7	*Acer* spp.	Σφένδαμος				3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	8-10
8	*Aesculus hippocastanum*	Ιπποκαστανιά							3	1,50-1,75	6-8
9	*Albizia julibrissin*	Ακακία Κωνστ/λεως	2	0,80-1,00		3	1,00-1,25		7	1,50-1,75	
10	*Albizia lophantha*	Ακακία λοφανθής	2	1,40-1,60		3	1,60-1,80		7	2,00-2,20	6-8
11	*Bauhinia* spp.	Μποχίνια	3	1,25-1,50	6-8	3	1,50-1,75	8-10	7	1,75-2,00	10-12
12	*Brachychiton* spp.	Βραχυχίτων	3	1,00-1,20		3	1,20-1,40	6-8	7	1,40-1,60	8-10
13	*Caesalpinia gilliesii*	Ποϊγκιανή							3	1,00-1,25	
14	*Casuarina*spp.	Καζουαρίνα	2	1,25-1,50		3	1,50-2,00	6-8	10	2,00-2,50	10-12
15	*Catalpa bignonioides*	Κατάλπα	2	1,25-1,50		3	1,50-1,75	8-10	10	1,75-2,00	12-14
16	*Cedrus atlantica* f. *glauca*	Κέδρος							7	1,25-1,50	6-8

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα			**Κατηγορία Δ1**			**Κατηγορία Δ2**			**Κατηγορία Δ3**		
α/α	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**
17	*Cedrus deodara*	Κέδρος							7	1,25-1,50	6-8
18	*Cedrus libani*	Κέδρος Λιβάνου							7	1,25-1,50	6-8
19	*Celtis australis*	Κελτίς (Μελικοκιά)	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	10-12
20	*Ceratonia siliqua*	Χαρουπιά	2	1,00-1,25		3	1,25-1,50		7	1,50-1,75	
21	*Cercis siliquastrum*	Κερκίς (Κουτσουπιά)	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	10-12
22	*Citrus aurantium*	Νερατζιά	3	1,00-1,25		3	1,25-1,50	6-8	7	1,50-1,75	8-10
23	*Citrus limon*	Λεμονιά	2	0,80-1,00		3	1,00-1,25		7	1,50-2,00	
24	*Cornus mas*	Κρανιά				2	1,00-1,25		7	1,50-1,75	8-10
25	*Cupressus arizonica*	Κυπαρίσσι Αριζόνικα				3	1,25-1,50		7	1,50-1,75	
26	*Cupressus macrocarpa*	Κυπαρίσσι μακρόκαρπο	2	1,00-1,25		3	1,25-1,50		7	1,50-2,00	
27	*Cupressus sempervirens* f. *horizontalis*	Κυπαρίσσι πλαγιόκλαδο	2	1,00-1,25		3	1,25-1,50		7	1,50-2,00	
28	*Cupressus sempervirens* f. *sempervirens*	Κυπαρίσσι ορθόκλαδο	2	1,25-1,50		3	1,5-1,75		7	1,75-2,00	
29	*x Cupressocy-paris leylandii*	Κυπρεσοκυπάρισ-σος Leyland				3	1,00-1,25		7	1,50-1,75	
30	*Elaeagnus angustifolia*	Ελαίαγνος	3	1,40-1,60		3	1,60-1,80	4-6	7	2,00-2,20	
31	*Eucalyptus* spp.	Ευκάλυπτος	2	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	8-10
32	*Ficus australis*	Φίκος Αυστραλίας							3	1,00-1,25	

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα			Κατηγορία Δ1			Κατηγορία Δ2			Κατηγορία Δ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
33	*Ficus carica*	Συκιά	2	1,00-1,25		3	1,25-1,50				
34	*Ficus nitida*	Φίκος μικρόφυλλος							3	1,00-1,25	
35	*Fraxinus ornus*	Μελιός				3	1,00-1,25		7	1,25-1,50	5-6
36	*Gleditsia triacanthos*	Γλεδίσχια	3	0,80-1,00		3	1,25-1,50	4-6	7	1,25-1,50	6-8
37	*Grevillea robusta*	Γρεβιλλέα				3	1,25-1,50	4-6	7	1,50-2,00	6-8
38	*Hibiscus syriacus*	Ιβίσκος συριακός	2	1,00-1,25		3	1,25-1,50				
39	*Jacaranta mimosaefolia*	Γιακαράντα	3	1,00-1,20		3	1,25-1,50	4-6	10	1,50-1,75	6-8
40	*Juniperus oxycedrus*	Αρκευθος οξύκεδρος				3	0,60-0,80		3	1,00-1,20	
41	*Juniperus phoenicea*	Αρκευθος φοινικική				3	0,60-0,80		3	1,00-1,20	
42	*Koelreuteria paniculata*	Κοιλρεουτέρια	3	1,25-1,50		7	1,50-1,75	6-8	12	1,75-2,00	10-12
43	*Lagerstroemia indica*	Λαγκερστρέμια				3	1,00-1,25		7	1,50-1,75	
44	*Laurus nobilis*	Δάφνη Απόλλωνα							7	1,00- 1,25	6-8
45	*Magnolia grandiflora*	Μαγνόλια μεγανθής							7	1,00-1,25	
46	*Melia azedarach*	Ψευδομελιά	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	10-12
47	*Morus* spp.	Μουριά	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	10-12
48	*Nerium oleander*	Πικροδάφνη	3	0,80-1,00		3	1,00-1,25		7	1,25-1,50	
49	*Olea europaea*	Ελιά				3	1,50-1,75	4-6	7	1,75-2,00	6-8
50	*Parkinsonia aculeata*	Παρκινσόνια	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	10-12
51	*Paulownia tomentosa*	Παυλόβνια							3	1,25-1,50	8-10

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα			Κατηγορία Δ1			Κατηγορία Δ2			Κατηγορία Δ3		
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
52	*Phoenix* spp.	Φοίνικας							7	0,80-1,00	
53	*Pinus halepensis*	Πεύκη χαλέπιος	3	0,80-1,00		3	1,25-1,50		7	1,50-1,75	
54	*Pinus maritima*	Πεύκη παράλιος	3	0,80-1,00		3	1,25-1,50		7	1,50-1,75	
55	*Pinus pinea*	Πεύκη (Κουκουναριά)				3	1,00-1,25		3	1,25-1,50	
56	*Platanus orientalis*	Πλάτανος							3	1,25-1,50	6-8
57	*Populus alba*	Λεύκα αργυρόφυλλη	3	1,50-2,00		7	2,00-2,50	8-10	12	2,50-3,00	10-12
58	*Populus nigra 'Italica'*	Λεύκα καββάκι	3	1,50-2,00		7	2,00-2,50	8-10	12	2,50-3,00	10-12
59	*Prunus cerasifera 'Pissardii'*	Προύμνη	3	1,25-1,50	4-6	7	1,50-2,00	6-8	12	2,00-2,50	8-10
60	*Punica granatum*	Ροδιά	2	0,50-0,60		3	0,80-1,00				
61	*Quercus ilex*	Αριά				3	0,80-1,00	4-6	7	1,00-1,25	6-8
62	*Quercus* spp.	Δρύς				3	1,00-1,25	4-6	7	1,25-1,50	6-8
63	*Robinia pseudoacacia*	Ψευδακακία	2	1,40-1,60		2	1,40-1,60		3	1,70-2,00	6-8
64	*Salix alba*	Ιτιά λευκή	2	1,25-1,50		3	1,50-2,00	6-8			
65	*Salix babylonica*	Ιτιά κλαίουσα	2	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	14-16
66	*Schinus molle*	Ψευδοπιπεριά (Σχίνος μόλλειος)	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	10-12
67	*Sophora japonica*	Σοφόρα	2	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	8-10
68	*Tamarix parviflora*	Αλμυρίκι	3	0,80-1,00		3	1,00-1,50	6-8			
69	*Tilia platyphyllos*	Φιλύρα (τίλιο)				3	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8
70	*Ulmus campestris*	Φτελιά	3	1,25-1,50		3	1,50-1,75	6-8	7	1,75-2,00	10-12

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Δένδρων												
Δένδρα			Κατηγορία Δ1			Κατηγορία Δ2			Κατηγορία Δ3			
α/α	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	
71	*Washingtonia* spp.	Ουασιγκτόνια							7	0,60-0,80		

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα			**Κατηγορία Δ4**			**Κατηγορία Δ5**			**Κατηγορία Δ6**		
α/α	**ΟΝΟΜΑ**	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**
1	*Abies cephalonica*	Έλατο κοινό	12	1,50-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14
2	*Abies nordmanniana*	Έλατο Καυκάσου									
3	*Acacia dealbata*	Ακακία αισχηντιλή (Μιμόζα Νικαίας)	12	1,60-1,80	8-10						
4	*Acacia farnesiana*	Ακακία φαρνεζιανή	12	2,25-2,50	8-10						
5	*Acacia floribunda*	Ακακία πολυανθής	12	2,25-2,50	8-10						
6	*Acacia saligna*	Ακακία κυανόφυλλη									
7	*Acer* spp.	Σφένδαμος	10	2,00-2,50	12-14	18	2,50-3,00	14-16			
8	*Aesculus hippocastanum*	Ιπποκαστανιά	10	1,75-2,00	12-14	18	2,00-2,50	14-16			
9	*Albizia julibrissin*	Ακακία Κωνστ/λεως	15	2,00-2,50		25	2,50-3,00		35	3,00-3,50	
10	*Albizia lophantha*	Ακακία λοφανθής	12	2,20-2,50	8-10						
11	*Bauhinia* spp.	Μποχίνια									
12	*Brachychiton* spp.	Βραχυχίτων	12	2,00-2,50	10-12						
13	*Caesalpinia gilliesii*	Ποϊγκιανή	7	1,50-1,75		10	1,75-2,00				
14	*Casuarina*spp.	Καζουαρίνα									
15	*Catalpa bignonioides*	Κατάλπα	18	2,00-2,50	14-16						
16	*Cedrus atlantica* f. *glauca*	Κέδρος	12	1,50-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14
17	*Cedrus deodara*	Κέδρος	12	1,50-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14
18	*Cedrus libani*	Κέδρος Λιβάνου	12	1,50-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα			**Κατηγορία Δ4**			**Κατηγορία Δ5**			**Κατηγορία Δ6**		
α/α	**ΟΝΟΜΑ**	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**
19	*Celtis australis*	Κελτίς (Μελικοκιά)	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25			
20	*Ceratonia siliqua*	Χαρουπιά	10	2,00-2,50							
21	*Cercis siliquastrum*	Κερκίς (Κουτσουπιά)	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25			
22	*Citrus aurantium*	Νερατζιά									
23	*Citrus limon*	Λεμονιά									
24	*Cornus mas*	Κρανιά									
25	*Cupressus arizonica*	Κυπαρίσσι Αριζόνικα	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50				
26	*Cupressus macrocarpa*	Κυπαρίσσι μακρόκαρπο	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50				
27	*Cupressus sempervirens* f. *horizontalis*	Κυπαρίσσι πλαγιόκλαδο	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50				
28	*Cupressus sempervirens* f. *sempervirens*	Κυπαρίσσι ορθόκλαδο	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50				
29	*x Cupressocy-paris leylandii*	Κυπρεσοκυπάρισ-σος Leyland	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50				
30	*Elaeagnus angustifolia*	Ελαίαγνος									
31	*Eucalyptus* spp.	Ευκάλυπτος	10	2,00-2,50	10-12						
32	*Ficus australis*	Φίκος Αυστραλίας	7	1,25-1,50		10	1,50-1,75				
33	*Ficus carica*	Συκιά									
34	*Ficus nitida*	Φίκος μικρόφυλλος	7	1,25-1,50		10	1,50-1,75				

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα			Κατηγορία Δ4			Κατηγορία Δ5			Κατηγορία Δ6		
α/α	ΟΝΟΜΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
35	*Fraxinus ornus*	Μελιός	10	1,50-1,75	10-12						
36	*Gleditsia triacanthos*	Γλεδίσχια									
37	*Grevillea robusta*	Γρεβιλλέα									
38	*Hibiscus syriacus*	Ιβίσκος συριακός									
39	*Jacaranta mimosaefolia*	Γιακαράντα									
40	*Juniperus oxycedrus*	Αρκευθος οξύκεδρος									
41	*Juniperus phoenicea*	Αρκευθος φοινικική									
42	*Koelreuteria paniculata*	Κοιλρεουτέρια	18	2,00-2,50	14-16	24	2,50-3,00	20-25			
43	*Lagerstroemia indica*	Λαγκερστρέμια	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50				
44	*Laurus nobilis*	Δάφνη Απόλλωνα	12	1,25-1,50	10-12	12	1,50-1,75				
45	*Magnolia grandiflora*	Μαγνόλια μεγανθής	10	1,25-1,50		10	1,50-1,75		18	1,75-2,00	
46	*Melia azedarach*	Ψευδομελιά	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25			
47	*Morus* spp.	Μουριά	18	2,00-2,5	14-16	35	2,50-3,00	20-25			
48	*Nerium oleander*	Πικροδάφνη									
49	*Olea europaea*	Ελιά	10	2,00-2,50	10-12						
50	*Parkinsonia aculeata*	Παρκινσόνια	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25			
51	*Paulownia tomentosa*	Παυλόβνια	7	1,50-1,75	12-14	10	1,75-2,00	16-18			
52	*Phoenix* spp.	Φοίνικας	18	1,25-1,50		25	1,50-1,75		30	1,75-2,00	
53	*Pinus halepensis*	Πεύκη χαλέπιος	10	1,75-2,00		18	2,00-2,50		24	3,00-3,50	
54	*Pinus maritima*	Πεύκη παράλιος	10	1,75-2,00		18	2,00-2,50		24	3,00-3,50	

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα			Κατηγορία Δ4			Κατηγορία Δ5			Κατηγορία Δ6		
α/α	ΟΝΟΜΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
55	*Pinus pinea*	Πεύκη (Κουκουναριά)	7	1,50-1,75		10	1,75-2,00				
56	*Platanus orientalis*	Πλάτανος	10	1,50-1,75	12-14	18	1,75-2,00	14-16	24	2,00-2,50	18-20
57	*Populus alba*	Λεύκα αργυρόφυλλη	18	3,00-3,50	12-14	24	3,50-4,00	14-16			
58	*Populus nigra 'Italica'*	Λεύκα καββάκι	18	3,00-3,50	12-14	24	3,50-4,00	14-16			
59	*Prunus cerasifera 'Pissardii'*	Προύμνη									
60	*Punica granatum*	Ροδιά									
61	*Quercus ilex*	Αριά	12	1,75-2,00	8-10	25	2,00-2,50	10-12			
62	*Quercus* spp.	Δρύς	10	1,50-1,75	8-10	12	1,75-2,00				
63	*Robinia pseudoacacia*	Ψευδακακία	7	2,00-2,50	8-10						
64	*Salix alba*	Ιτιά λευκή									
65	*Salix babylonica*	Ιτιά κλαίουσα	10	2,00-2,50	16-18	18	2,50-3,00	20-25			
66	*Schinus molle*	Ψευδοπιπεριά (Σχίνος μόλλειος)	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25			
67	*Sophora japonica*	Σοφόρα	10	2,00-2,50	12-14						
68	*Tamarix parviflora*	Αλμυρίκι									
69	*Tilia platyphyllos*	Φιλύρα (τίλιο)	7	1,75-2,00	14-16	10	2,00-2,50	16-18	18	2,50-3,00	20-25
70	*Ulmus campestris*	Φτελιά	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25			
71	*Washingtonia* spp.	Ουασιγκτόνια	18	1,00-1,25		25	1,25-1,50		30	1,50-1,75	

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα			**Κατηγορία Δ7**			**Κατηγορία Δ8**			**Κατηγορία Δ9**		
α/α	**ΟΝΟΜΑ**	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**
1	*Abies cephalonica*	Έλατο κοινό									
2	*Abies nordmanniana*	Έλατο Καυκάσου									
3	*Acacia dealbata*	Ακακία αισχηντιλή (Μιμόζα Νικαίας)									
4	*Acacia farnesiana*	Ακακία φαρνεζιανή									
5	*Acacia floribunda*	Ακακία πολυανθής									
6	*Acacia saligna*	Ακακία κυανόφυλλη									
7	*Acer* spp.	Σφένδαμος									
8	*Aesculus hippocastanum*	Ιπποκαστανιά									
9	*Albizia julibrissin*	Ακακία Κωνστ/λεως	40	3,50-4,00		80	4,00-4,50		160	4,50-5,00	
10	*Albizia lophantha*	Ακακία λοφανθής									
11	*Bauhinia* spp.	Μποχίνια									
12	*Brachychiton* spp.	Βραχυχίτων									
13	*Caesalpinia gilliesii*	Ποϊγκιανή									
14	*Casuarina*spp.	Καζουαρίνα									
15	*Catalpa bignonioides*	Κατάλπα									
16	*Cedrus atlantica* f. *glauca*	Κέδρος	35	2,50-3,00	14-16	48	3,00-3,50	16-18			

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα			**Κατηγορία Δ7**			**Κατηγορία Δ8**			**Κατηγορία Δ9**		
α/α	**ΟΝΟΜΑ**	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**
17	*Cedrus deodara*	Κέδρος	35	2,50-3,00	14-16	48	3,00-3,50	16-18			
18	*Cedrus libani*	Κέδρος Λιβάνου	35	2,50-3,00	14-16	48	3,00-3,50	16-18			
19	*Celtis australis*	Κελτίς (Μελικοκιά)									
20	*Ceratonia siliqua*	Χαρουπιά									
21	*Cercis siliquastrum*	Κερκίς (Κουτσουπιά)									
22	*Citrus aurantium*	Νερατζιά									
23	*Citrus limon*	Λεμονιά									
24	*Cornus mas*	Κρανιά									
25	*Cupressus arizonica*	Κυπαρίσσι Αριζόνικα									
26	*Cupressus macrocarpa*	Κυπαρίσσι μακρόκαρπο									
27	*Cupressus sempervirens* f. *horizontalis*	Κυπαρίσσι πλαγιόκλαδο									
28	*Cupressus sempervirens* f. *sempervirens*	Κυπαρίσσι ορθόκλαδο									
29	*x Cupressocy-paris leylandii*	Κυπρεσοκυπάρισ-σος Leyland									
30	*Elaeagnus angustifolia*	Ελαίαγνος									
31	*Eucalyptus* spp.	Ευκάλυπτος									
32	*Ficus australis*	Φίκος Αυστραλίας									

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ) 35469

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα			Κατηγορία Δ7			Κατηγορία Δ8			Κατηγορία Δ9		
α/α	ΟΝΟΜΑ	ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm	ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt	ΥΨΟΣ m	ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm
33	*Ficus carica*	Συκιά									
34	*Ficus nitida*	Φίκος μικρόφυλλος									
35	*Fraxinus ornus*	Μελιός									
36	*Gleditsia triacanthos*	Γλεδίσχια									
37	*Grevillea robusta*	Γρεβιλλέα									
38	*Hibiscus syriacus*	Ιβίσκος συριακός									
39	*Jacaranta mimosaefolia*	Γιακαράντα									
40	*Juniperus oxycedrus*	Αρκευθος οξύκεδρος									
41	*Juniperus phoenicea*	Αρκευθος φοινικική									
42	*Koelreuteria paniculata*	Κοιλρεουτέρια									
43	*Lagerstroemia indica*	Λαγκερστρέμια									
44	*Laurus nobilis*	Δάφνη Απόλλωνα									
45	*Magnolia grandiflora*	Μαγνόλια μεγανθής	24	2,00-2,50		35	3,00-3,50		48	3,50-4,00	
46	*Melia azedarach*	Ψευδομελιά									
47	*Morus* spp.	Μουριά									
48	*Nerium oleander*	Πικροδάφνη									
49	*Olea europaea*	Ελιά									

© ΕΛΟΤ

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα			**Κατηγορία Δ7**			**Κατηγορία Δ8**			**Κατηγορία Δ9**		
α/α	**ΟΝΟΜΑ**	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**
50	*Parkinsonia aculeata*	Παρκινσόνια									
51	*Paulownia tomentosa*	Παυλόβνια									
52	*Phoenix* spp.	Φοίνικας	50	2,00-2,50		70	2,50-3,00		100	3,00-3,50	
53	*Pinus halepensis*	Πεύκη χαλέπιος									
54	*Pinus maritima*	Πεύκη παράλιος									
55	*Pinus pinea*	Πεύκη (Κουκουναριά)									
56	*Platanus orientalis*	Πλάτανος	35	2,50-3,00	20-25						
57	*Populus alba*	Λεύκα αργυρόφυλλη									
58	*Populus nigra 'Italica'*	Λεύκα καββάκι									
59	*Prunus cerasifera 'Pissardii'*	Προύμνη									
60	*Punica granatum*	Ροδιά									
61	*Quercus ilex*	Αριά									
62	*Quercus* spp.	Δρύς									
63	*Robinia pseudoacacia*	Ψευδακακία									
64	*Salix alba*	Ιτιά λευκή									
65	*Salix babylonica*	Ιτιά κλαίουσα									
66	*Schinus molle*	Ψευδοπιπεριά (Σχίνος μόλλειος)									

Πίνακας Δένδρων

Δένδρα			**Κατηγορία Δ7**			**Κατηγορία Δ8**			**Κατηγορία Δ9**		
α/α	**ΟΝΟΜΑ**	**ΛΑΤΙΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**	**ΜΠΑΛΑ ΧΩΜΑΤΟΣ lt**	**ΥΨΟΣ m**	**ΠΕΡΜΕΤΡΟΣ ΚΟΡΜΟΥ cm**
67	*Sophora japonica*	Σοφόρα									
68	*Tamarix parviflora*	Αλμυρίκι									
69	*Tilia platyphyllos*	Φιλύρα (τίλιο)									
70	*Ulmus campestris*	Φτελιά									
71	*Washingtonia* spp.	Ουασιγκτόνια	50	1,75-2,00		70	2,00-2,50		100	2,50-3,00	

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *Νόμος 1564/85*
2. *Νόμος 2040/92*
3. *Νόμος 2325/95*
4. *Π.Δ. 365/2002 (ΦΕΚ Α 307/10-12-2002)*
5. *Οδηγία 2000/29/ΕΚ του Συμβουλίου 8/5/2000*
6. *ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 Application of fertilizers -- Χρήση λιπασμάτων*
7. *ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-08-00 Transplanting of existing trees and shrubs -- Μεταφυτεύσεις Εγκατεστημένων Δένδρων - Θάμνων*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πάσσαλοι δι' εκσκαφής (έγχυτοι)

Bored, in-situ cast concrete piles

Κλάση τιμολόγησης: 16

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00 «**Πάσσαλοι δι΄ εκσκαφής (έγχυτοι)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 9

3.1 Ορισμοί 9

3.2 Ταξινόμηση και χαρακτηριστικά πασσάλων δι' εκσκαφής (έγχυτων πασσάλων) 11

3.3 Γεωμετρικοί περιορισμοί εφαρμογής της παρούσας 14

4 Απαιτήσεις 15

4.1 Γεωτεχνικές έρευνες 15

4.2 Ειδικές απαιτήσεις 16

4.3 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών 17

5 Κατασκευή έγχυτων πασσάλων 20

5.1 Διάτρηση πασσάλων 20

5.2 Οπλισμός πασσάλων 27

5.3 Σκυροδέτηση πασσάλων 28

5.4 Ανοχές 30

5.5 Τηρούμενα στοιχεία 30

6 Δοκιμές και έλεγχοι 33

6.1 Έλεγχος πυθμένα έδρασης πασσάλων 33

6.2 Δοκιμή ελέγχου της συνέχειας σκυροδέτησης πασσάλων 33

6.3 Δοκιμαστικές φορτίσεις λειτουργικών και μη λειτουργικών πασσάλων 33

6.4 Ποιοτικός έλεγχος σκυροδέματος 34

6.5 Ποιοτικός έλεγχος διατρητικού υγρού 35

6.6 Αποδοχή τελειωμένου πασσάλου 36

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 36

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 36

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 37

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 39

8.1 Διάτρηση οπής 39

8.2 Σκυροδέτηση 39

8.3 Συμπλήρωση της οπής των πασσάλων με κοκκώδες υλικό 40

8.4 Συναφείς εργασίες και υλικά 41

Βιβλιογραφία 42

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Πάσσαλοι δι΄ εκσκαφής (έγχυτοι)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή εγχύτων πασσάλων με αφαίρεση του εδαφικού υλικού, η βασική λειτουργία των οποίων συνίσταται στην ανάληψη φορτίων ή/και στον περιορισμό των παραμορφώσεων..

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν αφορά εργασίες μικροπασσάλων (όπως αυτοί ορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00), χαλικοπασσάλους, εδαφοπασσάλους τύπου jet-grouting και διαφραγματικούς τοίχους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1536	Execution of special geotechnical work - Bored piles -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων. Πάσσαλοι δι' εκσκαφής.
ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1	Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 791	Drill rigs - Safety -- Γεωτρύπανα. Ασφάλεια.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02 Ε3	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labeling - Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 1538	Execution of special geotechnical works - Diaphragm walls -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών - Διαφραγματικοί τοίχοι

ΕΛΟΤ EN 1992-1-1	Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings - Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός δομημάτων από σκυρόδεμα -Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια.
ΕΛΟΤ EN 1997-1	Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.
ΕΛΟΤ EN 10025-1	Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions. -- Δομικοί χάλυβες θερμής εξέλασης. Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης.
ΕΛΟΤ EN 10210-1	Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels - Part 1: Technical delivery requirements -- Θερμικώς επεξεργασμένες κοιλοδοκοί από μη κραματικό λεπτόκοκκο δομικό χάλυβα. Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις παράδοσης.
ΕΛΟΤ EN 12620	Aggregates for concrete - Αδρανή σκυροδεμάτων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00	Micropiles - Μικροπάσσαλοι
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transport – Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
ΕΛΟΤ EN ISO 13500 E2	Petroleum and natural gas industries - Drilling fluid materials - Specifications and tests - Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου - Ρευστά υλικά εξόρυξης - Προδιαγραφές και δοκιμές
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Steel reinforcement for concrete – Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
prEN ISO 22477-1	Geotechnical investigation and testing -- Testing of geotechnical structures -- Part 1: Pile load test by static axially loaded compression
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 136 E2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140 E2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 143/A1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 149 E2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της

© ΕΛΟΤ

	αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 405 Ε2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 352.01 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352.02 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ EN 352.03 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου
CEN/TR 15419	Protective clothing - Guidelines for selection, use care and maintenance of chemical protective clothing - Προστατευτική ενδυμασία - Κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή, χρήση και συντήρηση της προστατευτικής ενδυμασίας έναντι χημικών

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Πάσσαλος: Εύκαμπτο δομικό στοιχείο εντός του εδάφους που αποσκοπεί στην ανάληψη φορτίων.

3.1.2 Πάσσαλος δι' εκσκαφής: Πάσσαλος του οποίου η κατασκευή περιλαμβάνει αρχικά τη διάνοιξη κατάλληλης οπής εντός του εδάφους (με ή χωρίς την υποστήριξη των τοιχωμάτων της), και στη συνέχεια την πλήρωσή της με άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.

3.1.3 Πάσσαλος δι' εκσκαφής με τη χρήση συνεχούς διατρητικού ελικοειδούς στελέχους («αρίδας») (CFA pile): Πάσσαλος η οπή του οποίου διανοίγεται με τη χρήση συνεχούς διατρητικού κοίλου στελέχους ελικοειδούς μορφής, μέσω του οποίου και κατά τη διαδικασία ανάσυρσής του εισπιέζεται άοπλο σκυρόδεμα πλήρωσης της οπής.

3.1.4 Πάσσαλος δι' εκσκαφής με τη διαδικασία της προπλήρωσης (prepacked pile): Πάσσαλος του οποίου η εκσκαφθείσα οπή πληρώνεται με χονδρόκοκκα αδρανή υλικά, εντός των οποίων γίνεται εισπίεση τσιμεντενέματος από κάτω προς τα πάνω.

3.1.5 Πάσσαλος αιχμής: Πάσσαλος του οποίου η λειτουργία ανάληψης εξωτερικής φόρτισης βασίζεται στην δυνατότητα ασφαλούς μεταφοράς της απευθείας στην έδρασή/«αιχμή» του.

3.1.6 Πάσσαλος τριβής: Πάσσαλος του οποίου η λειτουργία ανάληψης εξωτερικής φόρτισης βασίζεται στην επαρκή ανάπτυξη φαινομένων τριβής στην παράπλευρη επιφάνειά του, η οποία βρίσκεται εν επαφή με το περιβάλλον γεωϋλικό.

3.1.7 Θλιβόμενος πάσσαλος: Πάσσαλος υποκείμενος σε θλιπτικό εξωτερικό φορτίο.

3.1.8 Εφελκυόμενος πάσσαλος: Πάσσαλος σχεδιασμένος να φέρει εφελκυστικό φορτίο.

3.1.9 Λειτουργικός πάσσαλος: Πάσσαλος, ο οποίος ενσωματώνεται στο έργο επιτελώντας την λειτουργία ανάληψης φορτίων της ανωδομής και μεταφοράς τους στο περιβάλλον γεωϋλικό.

3.1.10 Προκαταρκτικός πάσσαλος: Πάσσαλος, ο οποίος υλοποιείται πριν την έναρξη των κύριων εργασιών κατασκευής των πασσάλων, με σκοπό τη διεξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων σχετικά με την καταλληλότητα του επιλεγέντος τύπου πασσάλου ή/και την επιβεβαίωση της επάρκειας του γενικού σχεδιασμού του πασσάλου, δηλ. των διαστάσεων και της φέρουσας ικανότητάς του.

3.1.11 Δοκιμαστικός πάσσαλος: Πάσσαλος, ο οποίος υλοποιείται με σκοπό την αξιολόγηση της επιτελεστικότητας και αποτελεσματικότητας της επιλεγείσης μεθόδου κατασκευής του για συγκεκριμένη εφαρμογή.

3.1.12 Πάσσαλος δοκιμαστικής φόρτισης: Πάσσαλος, ο οποίος υπόκεινται σε δοκιμή ανάληψης φορτίων με σκοπό τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών αντοχής και παραμορφωσιμότητας του εν λόγω πάσσαλου, αλλά και του περιβάλλοντος γεωϋλικού.

3.1.13 Διάμετρος φρέατος πασσάλου: Η διάμετρος του τμήματος του πασσάλου μεταξύ της κεφαλής (ή κεφαλοδέσμου) και της βάσης του. Για την περίπτωση πασσάλων δι' εκσκαφής, με τη χρήση υποστήριξης των τοιχωμάτων της οπής των, η εν λόγω διάμετρος ισούται με την εξωτερική διάμετρο των στοιχείων υποστήριξης, ενώ για την περίπτωση πασσάλων δι' εκσκαφής, χωρίς τη χρήση υποστήριξης των τοιχωμάτων της οπής των, ισούται με τη μέγιστη διάμετρο του χρησιμοποιηθέντος διατρητικού εργαλείου.

3.1.14 Διευρυμένη έδραση/«αιχμή» πασσάλου: Η έδραση/«αιχμή» του πασσάλου, η οποία έχει μεγαλύτερες διαστάσεις από εκείνες του φρέατος του πασσάλου.

3.1.15 Δοκιμή στατικής φόρτισης: Δοκιμή φόρτισης, κατά την οποία επί της κεφαλής του πασσάλου ασκείται κατακόρυφο ή/και πλευρικό φορτίο, αποσκοπώντας στην εκτίμηση της φέρουσας ικανότητάς του.

3.1.16 Δοκιμή σταθερού φορτίου: Δοκιμή στατικής φόρτισης, κατά την οποία η κάθε βαθμίδα σταθερού φορτίου ασκείται κατά στάδια, έως ότου η προκαλούμενη μετακίνηση του πασσάλου είτε να σταματήσει τελείως, είτε εξισωθεί με μία συγκεκριμένη προκαθορισμένη τιμή.

3.1.17 Δοκιμή σταθερού ρυθμού μετακίνησης (διείσδυσης): Δοκιμή στατικής φόρτισης, κατά την οποία μετράται η τιμή του εξωτερικά επιβαλλόμενου φορτίου για την οποία επιτυγχάνεται σταθερός ρυθμός μετακίνησης (διείσδυσης) του πασσάλου εντός του εδάφους.

3.1.18 Δοκιμή δυναμικής φόρτισης: Δοκιμή φόρτισης, κατά την οποία επί της κεφαλής του πασσάλου ασκείται δυναμικό φορτίο, αποσκοπώντας στην εκτίμηση της φέρουσας ικανότητάς του.

3.1.19 Δοκιμή ελέγχου ακεραιότητας πασσάλου: Δοκιμή επί κατασκευασμένου πασσάλου αποσκοπώντας στην επαλήθευση της καταλληλότητας των υλικών κατασκευής, της συνέχειας της σκυροδέτησης και της επιτευχθείσης γεωμετρίας του.

3.1.20 Δοκιμή ακουστικού ελέγχου: Δοκιμή ελέγχου της συνέχειας της σκυροδέτησης κατασκευασμένου πασσάλου με τη βοήθεια καταγραφής της διαφοροποίησης των χαρακτηριστικών ακουστικών κυμάτων, τα οποία εκπέμπονται από ειδικό πομπό (εξωτερικά του πασσάλου), διέρχονται διαμέσου του σκυροδέματος κατασκευής του πασσάλου και λαμβάνονται από ειδικό δέκτη (εξωτερικά του πασσάλου).

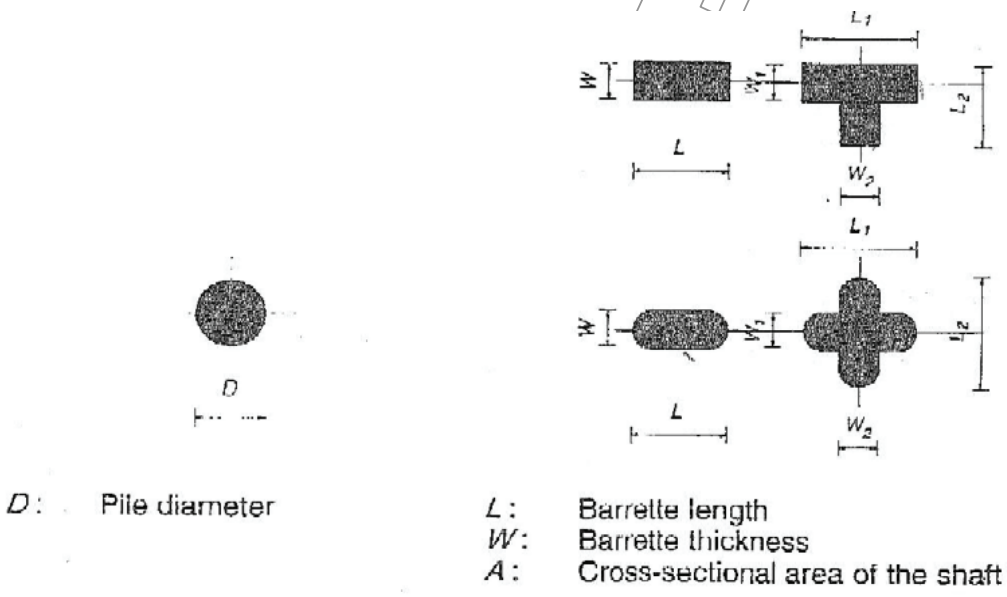
© ΕΛΟΤ

3.2 Ταξινόμηση και χαρακτηριστικά πασσάλων δι' εκσκαφής (έγχυτων πασσάλων)

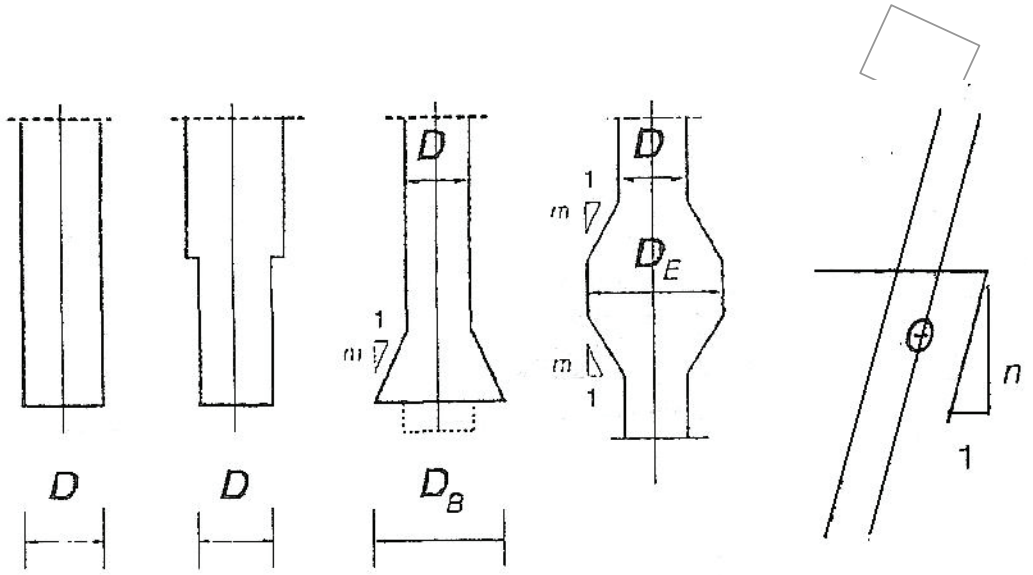
3.2.1 Ταξινόμηση με βάση τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του πασσάλου

Οι πάσσαλοι δι' εκσκαφής (έγχυτοι) μπορούν να είναι :

- Πάσσαλοι κυκλικής διατομής, καθώς και πάσσαλοι άλλης διατομής ή/και με προεξοχές (τύπου «μπαρέτας»), εφόσον σκυροδετούνται σε μία φάση (Σχήμα 1).
- Πάσσαλοι ομοιόμορφης διατομής σε όλο το μήκος των.
- Πάσσαλοι μεταβαλλόμενης διατομής (π.χ. με διαπλάτυνση της έδρασης, με τοπικές διευρύνσεις του κατακόρυφου φρέατος εκσκαφής ή με τηλεσκοπική συνεχή μεταβολή των διαστάσεων του φρέατος εκσκαφής των), (Σχήμα 2).



Σχήμα 1 – Πάσσαλοι κυκλικής διατομής και πάσσαλοι τύπου μπαρέτας

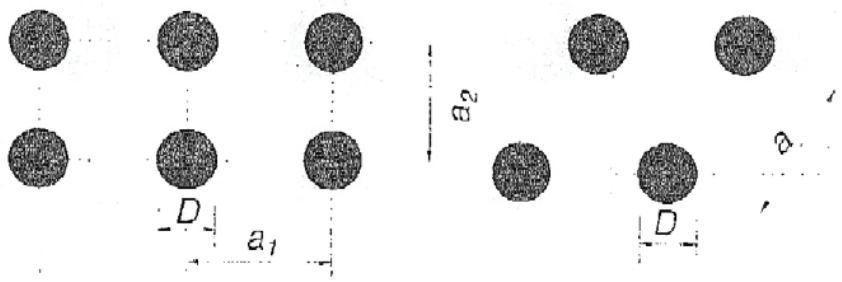


Σχήμα 2 – Παραδείγματα διατομών πασσάλων και ορισμός γωνιακής απόκλισης πασσάλων.

3.2.2 Ταξινόμηση με βάση τη διάταξη των πασσάλων

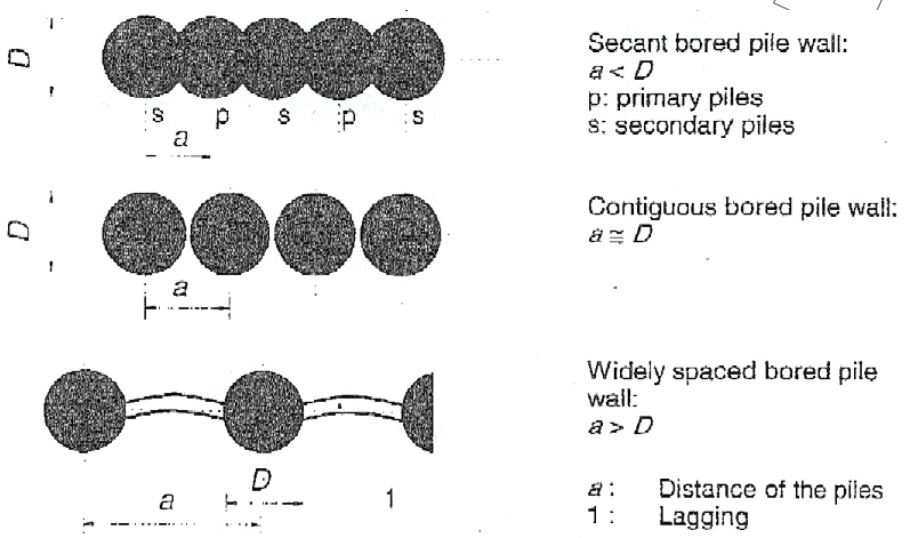
Οι όροι της παρούσας Προδιγραφής καλύπτουν τις ακόλουθες διατάξεις πασσάλων:

- Μεμονωμένους πασσάλους.
- Ομάδες πασσάλων (σχήμα 3).
- Πασσαλοτοιχίες (σχήμα 4).



Σχήμα 3 – Παραδείγματα ομάδων πασσάλων

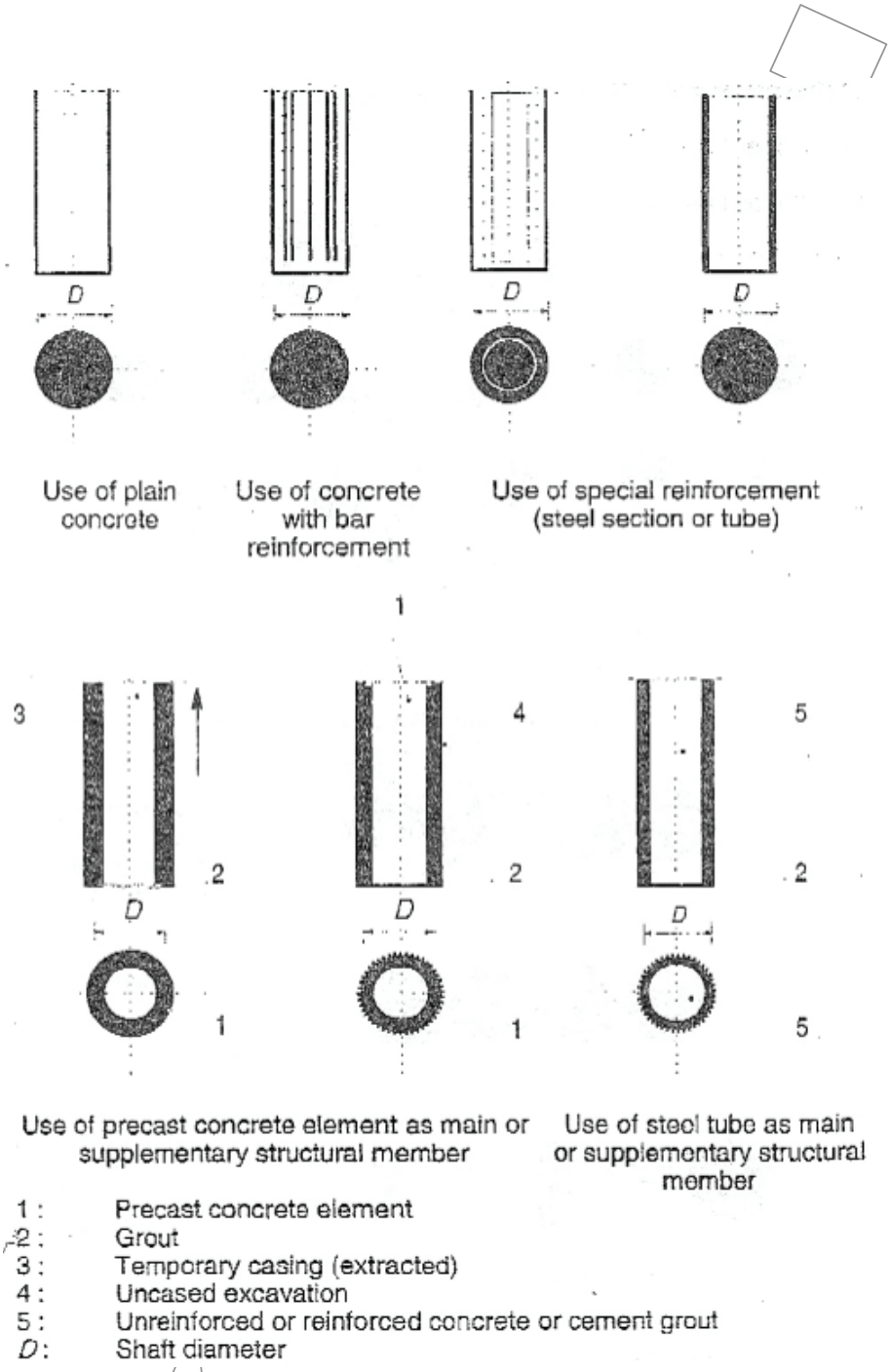
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 4 – Παραδείγματα πασσαλοτοιχιών

3.2.3 Ταξινόμηση με βάση τα φέροντα στοιχεία των πασσάλων

Οι πάσσαλοι, οι οποίοι αποτελούν το αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι δυνατό να εκσκαφθούν με συνεχείς μεθόδους, ή κατά φάσεις, εφόσον εξαιτίας των γεωτεχνικών συνθηκών απαιτηθεί η εφαρμογή τεχνικών υποστήριξης των τοιχωμάτων του κατακόρυφου φρέατος των. Η δυνατότητα, δε, ασφαλούς ανάληψης φορτίων εξ αυτών των πασσάλων, αναλόγως και των εντατικών καταστάσεων, εξασφαλίζεται: είτε μέσω μόνον του αόπλου σκυροδέματος κατασκευής των, είτε μέσω του οπλισμένου σκυροδέματος κατασκευής των, είτε μέσω του σκυροδέματος κατασκευής των, ενισχυμένου με μεταλλικούς δοκούς ή μεταλλικές ίνες, είτε μέσω στοιχείων εκ προκατασκευασμένου σκυροδέματος (συμπεριλαμβανομένου του προεντεταμένου σκυροδέματος) ή μεταλλικών δοκών κοίλης διατομής, με την απαίτηση πλήρωσης του υπάρχοντος κενού μεταξύ του εν λόγω στοιχείου και του εδάφους με σκυρόδεμα ή τσιμεντένεμα (σχήμα 5).



Σχήμα 5 – Παραδείγματα φερόντων στοιχείων πασσάλων

3.3 Γεωμετρικοί περιορισμοί εφαρμογής της παρούσας

Η παρούσα Προδιαγραφή καλύπτει πασσάλους με τα παρακάτω όρια επιτρεπτών γενικών διαστάσεων και γωνιακών αποκλίσεων από την κατακόρυφο:

- Διάμετρος πασσάλων κυκλικής διατομής: 0.3 m ≤ D ≤ 3.0 m (Σχήματα 1 και 2).
- Πλάτος προεξοχών πασσάλων διατομής «μπαρέτας» W_l ≥ 0.4 m (Σχήμα 1).

© ΕΛΟΤ

- Λόγος των διαστάσεων των προεξοχών πασσάλων διατομής «μπαρέτας»: $L_i/W_i \leq 6$
- Όπου: L_i είναι η μεγαλύτερη διάσταση (μήκος) της προεξοχής και W_i είναι η μικρότερη διάσταση (πλάτος) της προεξοχής.
- Ελάχιστη διάσταση των προκατασκευασμένων στοιχείων που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν σε πασσάλους κυκλικής διατομής ή πασσάλους τύπου «μπαρέτας» είναι: διάμετρος προκατασκευασμένου στοιχείου κυκλικής διατομής $D_p \geq 0.3$ m και πλάτος ορθογωνικού προκατασκευασμένου στοιχείου $W_p \geq 0.3$ m.
- Μέγιστη ανεκτή απόκλιση του άξονα του πασσάλου από την κατακόρυφο για κατακόρυφους πασσάλους είναι 1:4 (δηλ. $n \geq 4$ ή γωνία $\Theta \geq 76^0$, σχήμα 2). Ειδικότερα για πασσάλους με μόνιμη στήριξη των πλευρικών τοιχωμάτων τους η μέγιστη ανεκτή απόκλιση του άξονα από την κατακόρυφο είναι 1:3 (δηλ. $n \geq 3$ ή γωνία $\Theta \geq 72^0$), ενώ για τυχόν κεκλιμένους πασσάλους με κλίση μέχρι 4:1 (υ:β) η μέγιστη ανεκτή γωνιακή απόκλιση του άξονα από την προδιαγραφείσα κλίση είναι 1:25 (δηλ. $n \geq 25$).
- Επιφάνεια διαπλάτυνσης έδρασης ή επιφάνεια διατομής πασσάλων τύπου «μπαρέτας»: $A \leq 10 m^2$.
- Διαπλάτυνση έδρασης : σε συνεκτικά εδάφη $D_B/D \leq 3$, σε μη συνεκτικά εδάφη $D_B/D \leq 2$.
- Ανεκτή τοπική διεύρυνση κατακόρυφου φρέατος εκσκαφής: σε κάθε τύπου εδάφους $D_E/D \leq 2$.
- Ανεκτή κλίση στην περιοχή διεύρυνσης του κατακόρυφου φρέατος εκσκαφής: σε συνεκτικά εδάφη $m \geq 1.5$, σε μη συνεκτικά εδάφη $m \geq 3$ (σχήμα 2).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γεωτεχνικές έρευνες

Οι πάσσαλοι κατασκευάζονται με βάση μελέτη με το σύνολο των αναγκαίων υπολογισμών και των σχετικών απαραίτητων κατασκευαστικών σχεδίων, που θα βασίζεται σε επαρκείς γεωτεχνικές έρευνες.

Οι απαραίτητες γεωτεχνικές έρευνες θα πρέπει να εκτείνονται σε ικανό βάθος, έτσι ώστε να προσφέρουν επαρκή στοιχεία (αντοχής και παραμορφωσιμότητας) για όλες τις γεωτεχνικές ενότητες, οι οποίες εκτιμάται ότι επηρεάζουν την κατασκευή και την λειτουργία των πασσάλων υπό τις συνθήκες ανάληψης και μεταφοράς των φορτίων στο περιβάλλον γεωϋλικό. Η εκτέλεση των παραπάνω ερευνών θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις γενικές αρχές που αναφέρονται στο ΕΝ 1997-1.

Η συνεκτίμηση της υπάρχουσας σχετικής εμπειρίας κατασκευής πασσάλων δι' εκσκαφής σε ανάλογες γεωτεχνικές συνθήκες η/και των υπαρχουσών γεωτεχνικών πληροφοριών στην ευρύτερη περιοχή των εργασιών είναι απαραίτητη για τον τελικό καθορισμό των ποσοτήτων των προς εκτέλεση αναγκαίων γεωτεχνικών ερευνών.

Επισημαίνεται ότι ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις ακόλουθες γεωτεχνικές συνθήκες της περιοχής κατασκευής των πασσάλων:

1) Παρουσία χαλαρών ή μαλακών εδαφικών υλικών με πιθανά προβλήματα αστάθειας κατά την εκσκαφή.
2) Ύπαρξη εδαφικών ή βραχωδών σχηματισμών με ιδιότητες διόγκωσης.
3) Χονδρόκοκκοι σχηματισμοί ή εδαφικοί σχηματισμοί μεγάλης διαπερατότητας, οι οποίοι είναι δυνατόν να προκαλέσουν απώλεια των ενεμάτων κατά την κατασκευή.

4) Στρώσεις κροκάλων και λατύπων, οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν δυσκολίες κατά την εκσκαφή και εξ αυτού να απαιτηθεί η εφαρμογή ειδικών διατρητικών μηχανημάτων.

5) Παρουσία φέροντος γεωϋλικού ικανού πάχους.

6) Παρουσία συστηματικής στάθμης υπογείου υδροφόρου ορίζοντα.

7) Παρουσία αρτεσιανού ή επικρεμάμενου υδροφόρου ορίζοντα.

8) Στρώσεις εντός των οποίων είναι δυνατόν να αναπτυχθεί καθεστώς υπόγειας ροής με μεγάλες υδραυλικές κλίσεις.

9) Δυνατότητα εκδήλωσης χημικής δράσης του υπογείου ύδατος ή του εδάφους επί του σκυροδέματος των πασσάλων.

10) Ποιότητα του βραχώδους υποβάθρου (εφόσον υπάρχει) με έμφαση: (α) στην αντοχή του, (β) στο βαθμό κερματισμού και αποσάθρωσης του, (γ) στην παρουσία ασθενών ζωνών και (δ) στην παρουσία ανοικτών ή κλειστών διακλάσεων ή εγκοίλων.

11) Προβλήματα γενικευμένης αστάθειας

12) Εκτέλεση εργασιών υπογείων διανοίξεων

Επισημαίνεται ότι η γεωτεχνικές έρευνες θα πρέπει επιπλέον να καταδείξουν κι ότι δεν υπάρχει κίνδυνος εκδήλωσης μηχανισμού αστοχίας των πασσάλων σε διάτρηση πιθανής μαλακής εδαφικής στρώσης, η οποία υπόκειται του στρώματος έδρασης των αιχμών των εν λόγω πασσάλων.

4.2 Ειδικές απαιτήσεις

Οι ειδικές απαιτήσεις πριν και κατά τη διάρκεια κατασκευής των πασσάλων δι' εκσκαφής περιλαμβάνουν:

- Επαρκή στοιχεία εκ της γεωτεχνικής διερεύνησης των απαντώμενων σχηματισμών στην περιοχή κατασκευής των πασσάλων. Επισημαίνεται ότι η απαιτούμενη γεωτεχνική έρευνα θα πρέπει να εκτελείται με τέτοιο τρόπο ώστε να προσφέρει τις αναγκαίες πληροφορίες για τη φύση του υπεδάφους σε βάθος το οποίο να περιλαμβάνει το συνολικό προβλεπόμενο μήκος των πασσάλων, την περιοχή της στάθμης έδρασης των πασσάλων, αλλά και ικανό βάθος κάτω από αυτή, έτσι ώστε να είναι εφικτές οι ασφαλείς εκτιμήσεις της φέρουσας ικανότητάς των, αλλά και των αναμενόμενων καθιζήσεων κατά τη φάση ανάληψης φορτιών.

- Γνώση των επικρατουσών συνθηκών στην περιοχή κατασκευής των πασσάλων, δηλ. έκταση και όρια της περιοχής, τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής με αναφορά στις επικρατούσες κλίσεις και στους περιορισμούς προσβασιμότητάς της.

- Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη, την ακριβή θέση και την κατάσταση παρακείμενων υφιστάμενων κατασκευών (π.χ. κτίρια, δρόμοι, δίκτυα κοινής ωφέλειας), υπογείων κατασκευών και στοιχείων θεμελίωσης, αρχαιολογικών αντικειμένων.

- Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη ρυπογόνων ουσιών εντός των γεωϋλικών ή με πιθανούς κινδύνους, οι οποίοι είναι δυνατόν να επηρεάσουν την μέθοδο κατασκευής των πασσάλων, τις επιλογές ως προς την απόρριψη των υλικών εκσκαφής από την περιοχή κατασκευής των, καθώς και την ασφάλεια του προσωπικού.

- Ικανοποίηση των νομικών περιορισμών και των περιβαλλοντικών περιορισμών (π.χ. μόλυνση ή περιορισμοί του υπερβολικού θορύβου, των προκαλούμενων ταλαντώσεων και της γενικότερης όχλησης στα γειτονικά κτίσματα).

- Μελέτη των πασσάλων με το σύνολο των αναγκαίων υπολογισμών και των σχετικών απαραίτητων κατασκευαστικών σχεδίων.

© ΕΛΟΤ

- Περιγραφή της μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής με σαφή και λεπτομερή αναφορά: (α) στον κατάλογο των μηχανημάτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, (β) στη σύνθεση του τεχνικού προσωπικού, με ορισμό του επικεφαλής, ο οποίος θα πρέπει να είναι εργοδηγός βεβαιωμένης πείρας σε εργασίες πασσάλων, καθώς και του αντικαταστάτη αυτού, ο οποίος θα πρέπει να έχει τα ίδια προσόντα και (γ) στο πρόγραμμα διαδοχής και χρονικής διάρκειας εκσκαφής και σκυροδέτησης των πασσάλων, κατά τρόπον που να αποφεύγεται η βλάβη γειτονικών (ήδη κατασκευασθέντων) πασσάλων

- Πληροφορίες σχετικά με παράλληλες δραστηριότητες οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν τις εργασίες κατασκευής των πασσάλων (π.χ. αποστραγγίσεις, υπόγειες εκσκαφές, ανοικτές εκσκαφές).

- Απαιτήσεις σχετικά με την επίβλεψη, καταγραφή και τον ποιοτικό έλεγχο των εργασιών κατασκευής των πασσάλων (π.χ. έλεγχος συνεχείας της σκυροδέτησης των κατασκευασμένων πασσάλων). Ειδικότερα επισημαίνεται ότι για κάθε κατασκευαζόμενο πάσσαλο πρέπει να τηρείται λεπτομερές μητρώο με όλα τα σχετικά στοιχεία του πασσάλου, όμοιο με αυτό του Πίνακα 1, το οποίο θα θεωρείται ουσιώδες επιμετρητικό στοιχείο κατά την πιστοποίηση των εργασιών πασσάλων.

- Απαιτήσεις ικανοποιητικής στεγάνωσης των κατασκευαστικών αρμών των πασσαλοτοιχιών.

- Καθορισμό της θέσης των πλέον αξιόπιστων γραμμών (σύμφωνα με τη Μελέτη) για την εξάρτηση της χάραξης των αξόνων των πασσάλων. Επισημαίνεται ότι για πασσάλους γεφυρών η χάραξη των πασσάλων συνήθως εξαρτάται από τον άξονα χάραξης της οδού, ενώ για οικοδομικά έργα η χάραξη των πασσάλων συνήθως εξαρτάται από τις οικοδομικές - ρυμοτομικές γραμμές.

- Μη βίαιη και εκ των υστέρων επιδιόρθωση κατασκευασμένων πασσάλων.

Επισημαίνεται ότι πρόσθετες κατασκευαστικές απαιτήσεις ή κατασκευαστικές απαιτήσεις, οι οποίες αποκλίνουν από τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή, θα πρέπει με σαφήνεια να καθορίζονται και να συμφωνούνται πριν την έναρξη των εργασιών, με ταυτόχρονη πιθανή τροποποίηση του συστήματος ποιοτικού ελέγχου. Σαν τέτοιες απαιτήσεις ενδεικτικώς αναφέρονται:

- μειωμένες ή αυξημένες γεωμετρικές αποκλίσεις κατά την κατασκευή, (β)

- χρησιμοποίηση διαφορετικών υλικών από εκείνα που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή

- ειδικές αγκυρώσεις των πασσάλων εντός του υποκείμενου βραχώδους υποβάθρου

- εκτεταμένη εκσκαφή με τα χέρια κλπ.

4.3 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

Τα ενσωματούμενα ή χρησιμοποιούμενα υλικά είναι:

- Τσιμέντο

- Αδρανή

- Νερό

- Πρόσθετα και πρόσμικτα

- Σκυρόδεμα

- Οπλισμοί

- Διατρητικό υγρά με τα συναφή υλικά τους

Τα ενσωματούμενα ή χρησιμοποιούμενα υλικά θα πρέπει να ικανοποιούν τα αντίστοιχα Πρότυπα και τις απαιτήσεις που απορρέουν από τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή. Κάθε πρόθεση για αλλαγή των αρχικώς εγκεκριμένων πηγών τροφοδοσίας των ενσωματούμενων υλικών θα πρέπει να δηλώνεται εγκαίρως στη Διευθύνουσα Υπηρεσία και να αιτιολογείται καταλλήλως. Υλικά τα οποία έχουν απορριφθεί μετά τη διενέργεια των σχετικών ελέγχων καταλληλότητας θα πρέπει να απομακρύνονται από την περιοχή των εργασιών.

4.3.1 Τσιμέντο

Οι τύποι τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνοι με τα οριζόμενα στο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και είναι: CEM I, CEM II/A-S και II/B-S, CEM II/A-D, CEM II/A-V και II/B-V, CEM III/A, III/B και III/C.

Σε περίπτωση που απαιτείται χρήση τσιμέντου ανθεκτικού στα θεϊικά (τσιμέντο SR) είτε λόγω ύπαρξης θεϊικών στο έδαφος ή στο υπόγειο νερό, ή όταν επιδιώκεται ή προδιαγράφεται ο περιορισμός της θερμότητας ενυδάτωσης, το τσιμέντο θα είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Π.Δ. 244/80 για τον τύπο IV.

Ο εκάστοτε χρησιμοποιούμενος τύπος τσιμέντου θα προσδιορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος βάσει αιτιολογημένης πρότασης.

4.3.2 Αδρανή

Τα αδρανή θα εξετάζονται, θα χαρακτηρίζονται και θα διαθέτουν σήμα συμμόρφωσης CE, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12620.

Ο μέγιστος κόκκος των χρησιμοποιούμενων αδρανών δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από τριάντα δύο (32) mm. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν στρογγυλεμένα αδρανή (όχι θραυστά), που να τηρούν όμως τις υπόλοιπες ιδιότητες των αδρανών των ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, σύμφωνα με την αιτιολογημένη πρόταση της μελέτης σύνθεσης του σκυροδέματος.

4.3.3 Νερό

Θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις των Προτύπων, ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.και ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1, 4.3. Η ψύξη του νερού είναι δυνατή για την μείωση της θερμοκρασίας του «νεαρού» σκυροδέματος σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών περιβάλλοντος.

4.3.4 Πρόσθετα και Πρόσμικτα.

Τα πρόσθετα και πρόσμικτα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02 Ε3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 και εφόσον απαιτηθεί η χρήση τους, αυτά θα προσδιορισθούν από τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος των πασσάλων. Επισημαίνεται ότι η χρησιμοποίηση ακατάλληλων πρόσθετων και πρόσμικτων είναι δυνατόν να προκαλέσει ζημιές.

4.3.5 Σκυρόδεμα

Α. Γενικά

Γενικά για το σκυρόδεμα ισχύουν οι προβλέψεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος. Για την παραγωγή και μεταφορά του σκυροδέματος ισχύουν οι προβλέψεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00. Το σκυρόδεμα κατασκευής των πασσάλων θα είναι κατηγορίας χαρακτηριστικής αντοχής μεταξύ C20/25 και C30/37, εκτός εάν άλλως προδιαγράφεται. Ειδικότερα για τους κεφαλόδεσμους πασσάλων, αλλά και για τους οπλισμένους πασσάλους πασσαλοτοιχίας αλληλοτεμνόμενων πασσάλων, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί σκυρόδεμα κατηγορίας μικρότερης χαρακτηριστικής αντοχής από την προαναφερόμενη, αναλόγως των απαιτήσεων της Μελέτης.

Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kgr ανά m^3 σκυροδέματος για οποιονδήποτε τύπο και οποιασδήποτε κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος. Σε κάθε περίπτωση, η μέγιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 500 kgr ανά m^3 σκυροδέματος.

© ΕΛΟΤ

Η αναλογία νερού τσιμέντου (N/T) δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 0.6.

Η κάθιση του σκυροδέματος πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 130 mm, συνήθως δε της τάξης των 200-220 mm. Ειδικότερα για το σκυρόδεμα κατασκευής των κεφαλόδεσμων, η κάθισή του πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες που κατασκευάζεται ο κεφαλόδεσμος (πυκνότητα οπλισμού, σκυροδέτηση σε νερό κλπ), γενικά όμως κατασκευάζεται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του «πλαστικού» και «ημίρρευστου» σκυροδέματος (δηλ. με ελάχιστη κάθιση 30 mm).

Η προστασία του σκυροδέματος έναντι «ξεπλύματος» σε συνθήκες σημαντικής υπόγειας ροής είναι δυνατόν να επιτευχθεί με τη χρήση μπετονίτη ή μόνιμης σωλήνωσης.

Β. Μελέτη σύνθεσης

Οι γενικές απαιτήσεις της μελέτης σύνθεσης του σκυροδέματος των πασσάλων πρέπει να είναι συμβατές με τα αναφερόμενα στο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1.

Ειδικότερα αναφέρεται ότι η μελέτη σύνθεσης πρέπει να παρέχει επαρκή προστασία του σκυροδέματος κατά των επιβλαβών δράσεων του υπογείου ύδατος και των γεωϋλικών, τα οποία χαρακτηρίζονται από την παρουσία, εντός της μάζας των, ρυπογόνων ουσιών, οργανικών κλπ. Ειδική πρόνοια θα πρέπει να παρθεί κατά τη μελέτη σύνθεσης για να εξασφαλισθεί η κατάλληλη ρευστότητα του μίγματος του σκυροδέματος, κατά τρόπο που να αποφεύγονται οι αποφράξεις των σωλήνων με τους οποίους γίνεται η σκυροδέτηση των πασσάλων. Για την εξασφάλιση της κανονικής ρευστότητας που είναι αναγκαία για τη σκυροδέτηση των πασσάλων με σωλήνες θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την παραλαβή και συσσώρευση των αδρανών στο εργοτάξιο με δοκιμές κοσκινίσματος για την εξακρίβωση της συμφωνίας των αποτελεσμάτων της κοκκομέτρησης των αδρανών προς τα προδιαγραφόμενα από τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος.

Στη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος θα πρέπει να δοθεί και η καμπύλη ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με θραύση δοκιμίων τουλάχιστον σε 7 και 28 μέρες, όπως επίσης και η καμπύλη του λόγου νερό/τσιμέντο (N/T).

4.3.6 Διατρητικό υγρό

Για την εξασφάλιση της ευστάθειας των τοιχωμάτων της οπής του πασσάλου είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί σαν διατρητικό υγρό αιώρημα μπεντονίτη (BENTONITE). Γενικώς η προετοιμασία, η διατήρηση και ο έλεγχος των διατρητικών υγρών αιωρημάτων μπεντονίτη πρέπει να ακολουθούν τα σχετικώς αναφερόμενα στο ΕΛΟΤ ΕΝ 1538. Ο μπεντονίτης που θα προσκομισθεί στο εργοτάξιο και πριν να αναμιχθεί με νερό θα είναι σύμφωνος με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13500.

4.3.7 Σιδηροί οπλισμοί

Οι σιδηροί οπλισμοί των πασσάλων (δηλ. μεταλλικές ράβδοι, μεταλλικά πλέγματα, σιδηροσωλήνες) θα είναι σύμφωνοι με τις προβλέψεις των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00, ΕΛΟΤ ΕΝ 10210-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1. Η ποιότητα των σιδηρών οπλισμών θα είναι αυτή που καθορίζεται στη Μελέτη, η δε επιλογή της θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τη δυνατότητα κατασκευής του κλωβού. Σε περιπτώσεις χρησιμοποιήσεως διατρητικών υγρών για την εξασφάλιση της ευστάθειας της οπής των πασσάλων, οι μεταλλικοί σωλήνες για τη διενέργεια των δοκιμών θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από μη γαλβανισμένο σίδηρο εξαιτίας κυρίως του κινδύνου ηλεκτροχημικής διάβρωσης των οπλισμών.

Οι σιδηροί οπλισμοί των πασσάλων πρέπει να είναι της κατηγορίας χάλυβος, διαμέτρων, διαστάσεων και μορφής όπως ορίζονται στη Μελέτη.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη οι ελάχιστες ποσότητες διαμήκους σιδηρού οπλισμού των πασσάλων (όπου αυτός απαιτείται) δίνονται αναλυτικά στον Πίνακα 1 που ακολουθεί. Επισημαίνεται ότι ο ελάχιστος διαμήκης οπλισμός θα συνίσταται από τέσσερις (4) ράβδους Φ12.

Πίνακας 1 - Ελάχιστες ποσότητες διαμήκους οπλισμού πασσάλων

Επιφάνεια διατομής πασσάλου: A_c	Επιφάνεια διαμήκους οπλισμού: A_s
$A_c \leq 0.5\ m^2$	$A_s \geq 0.5\%\ A_c$
$0.5\ m^2 \leq A_c \leq 1.0\ m^2$	$A^s \geq 0.0025\ m^2$
$A_c > 1.0\ m^2$	$A^s \geq 0.25\%\ A_c$

Είναι ουσιαστικής σημασίας η διατήρηση κάποιας μέγιστης και ελάχιστης απόστασης μεταξύ των ράβδων του διαμήκους οπλισμού των πασσάλων για να μπορεί το σκυρόδεμα που εγχύνεται να καλύψει πλήρως τον κλωβό οπλισμό και να έλθει σε πλήρη επαφή με τις εδαφικές παρειές της οπής. Έτσι το μέγιστο κενό μεταξύ των διαμήκων ράβδων είναι 40 cm, ενώ το ελάχιστο είναι 10 cm. Για την περίπτωση όπου ο μέγιστος κόκκος αδρανών σκυροδέματος είναι 2 cm, το ελάχιστο κενό είναι δυνατόν να μειωθεί στα 8 cm.

Η τοποθέτηση ομόκεντρων στρώσεων διαμήκους οπλισμού θα πρέπει να αποφεύγεται όπου αυτό είναι δυνατόν. Ωστόσο στην περίπτωση χρήσης τέτοιων στρώσεων επισημαίνονται τα εξής:

- μέγιστος αριθμός τους είναι 2.
- Οι ράβδοι των στρώσεων θα πρέπει να τοποθετούνται ακτινικά η μία πίσω από την άλλη.
- Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των στρώσεων θα είναι η μέγιστη εκ των παρακάτω τιμών: το διπλάσιο της διαμέτρου της χρησιμοποιούμενης ράβδου οπλισμού ή 1.5 φορά του χρησιμοποιούμενου μεγίστου κόκκου αδρανών σκυροδέματος.

Ο σχεδιασμός των εγκαρσίων οπλισμών θα γίνεται σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο ΕΛΟΤ ΕΝ 1992-1-1. Οι διάμετροι αυτών των οπλισμών θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με τον Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Συνιστώμενες διάμετροι εγκάρσιου οπλισμού πασσάλων

Συνδετήρες	≥ 6 mm και ≥ ¼ της διαμέτρου της διαμήκους ράβδου οπλισμού
Σύρματα η πλέγματα εγκαρσίου οπλισμού	≥ 5 mm

Όσον αφορά την ελάχιστη απόσταση μεταξύ των στοιχείων εγκαρσίου οπλισμού αυτή δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από τις αποστάσεις που δίνονται προηγουμένως για τον κύριο οπλισμό.

5 Κατασκευή έγχυτων πασσάλων

5.1 Διάτρηση πασσάλων

5.1.1 Γενικά

Κατά τη διάτρηση της οπής των πασσάλων θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την παρεμπόδιση ανεξέλεγκτης ροής υπογείου ύδατος ή εισροής ποσοτήτων εδαφικού υλικού εντός της οπής. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι αυξημένος κίνδυνος εκδήλωσης των παραπάνω φαινομένων υπάρχει στις περιπτώσεις διάτρησης εντός:

- χαλαρών χονδρόκοκκων (μη συνεκτικών) εδαφών
- μαλακών λεπτόκοκκων (συνεκτικών) εδαφών
- εδαφών με μεταβλητές ιδιότητες.

© ΕΛΟΤ

Η αλληλουχία εργασιών κατασκευής των πασσάλων θα πρέπει να καθορίζεται έτσι ώστε να αποφεύγεται η διάτρηση κοντά σε πασσάλους που έχουν πρόσφατα σκυροδετηθεί και το σκυρόδεμά τους είναι ακόμα εργάσιμο, ή που δεν έχουν ακόμα σκυροδετηθεί, για την αποφυγή ενδεχομένων ζημιών. Δεν επιτρέπεται η χρήση εκρηκτικών για την απομάκρυνση των όποιων εμποδίων εμφανισθούν κατά τη διάτρηση ή για την υλοποίηση της έμπηξης των πασσάλων εντός του βραχώδους υποβάθρου για την αποφυγή ζημιών σε γειτονικούς πασσάλους ή κατασκευές.

Κατά τον εκτοπισμό εμποδίων της διάτρησης πρέπει να αποφεύγεται κάθε χαλάρωση του εδάφους. Δεν επιτρέπεται η έδραση του πασσάλου πάνω σε εμπόδιο που βρίσκεται πάνω από το θεωρητικό πυθμένα του πασσάλου και για αυτόν ακριβώς το λόγο μετά την ολοκλήρωση της διάτρησης ο πυθμένας της οπής πρέπει να καθαρισθεί από τα τυχόν χαλαρά υπολείμματα και να ενισχυθεί με κτυπήματα ή δυνητικά να χρησιμοποιηθεί μικρή ποσότητα χαλικιών ή ξηρό μίγμα σκυροδέματος.

Τα προϊόντα των διατρήσεων θα απομακρύνονται σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και θα αποτίθενται είτε στην περιοχή του εργοταξίου (για προσωρινή εναπόθεση) ή για την κατασκευή επιχωμάτων και επιχωματώσεων, είτε θα απομακρύνονται σε οιαδήποτε απόσταση από το έργο και θα αποτίθενται σε θέσεις που θα έχουν την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

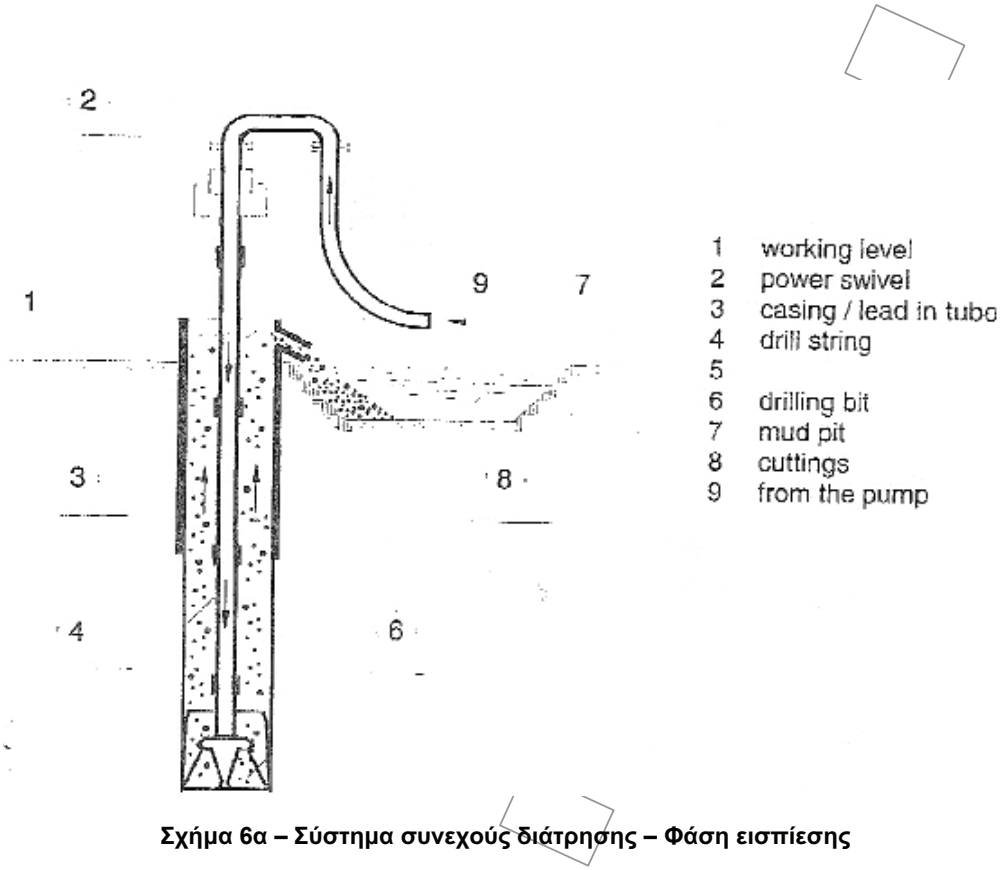
Εγκαταλειπόμενες οπές διάτρησης πρέπει να γεμίζονται και να συμπυκνώνονται προσεκτικά με κατάλληλα εδαφικά υλικά ή με σκυρόδεμα.

Σε περιπτώσεις διαφοροποίησης των γεωτεχνικών συνθηκών, από τις αρχικώς υποτεθείσες στη Μελέτη, είναι αναγκαίο να γίνουν τροποποιήσεις με τις προβλεπόμενες διαδικασίες.

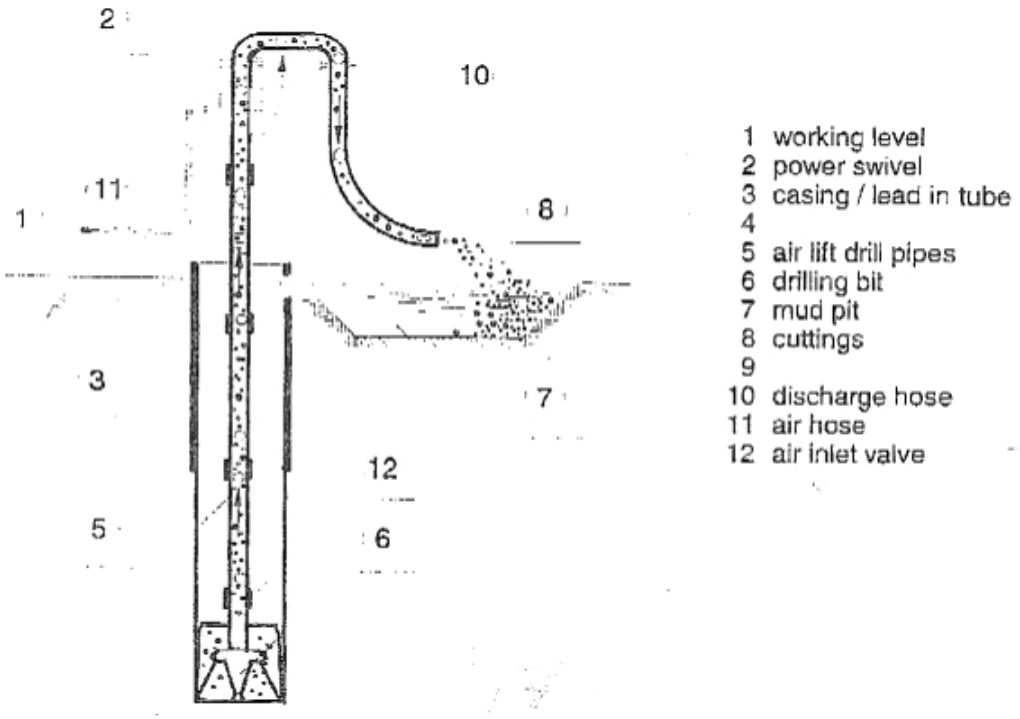
5.1.2 Διατρητικός εξοπλισμός

Η μεθοδολογία διάτρησης (δηλ. συνεχής διάτρηση ή μη συνεχής διάτρηση) και ο τύπος των χρησιμοποιούμενων διατρητικών εξαρτημάτων θα προσαρμόζεται στις επιτόπου εδαφικές συνθήκες και συνθήκες υπογείων υδάτων. Εξαρτήματα για την εκτέλεση συνεχούς διάτρησης είναι π.χ. αρίδες, κρουστικο-διατρητικά εργαλεία τα οποία συνδυάζονται με χρήση μεθόδων εισπίεσης για την απομάκρυνση του εδαφικού υλικού κλπ. (σχήμα 6). Εξαρτήματα για την εκτέλεση μη συνεχούς διάτρησης είναι π.χ. αρπάγες, τρυπάνια, διατρητικοί κουβάδες, «βουτιές» κλπ. (σχήμα 7).

 © ΕΛΟΤ

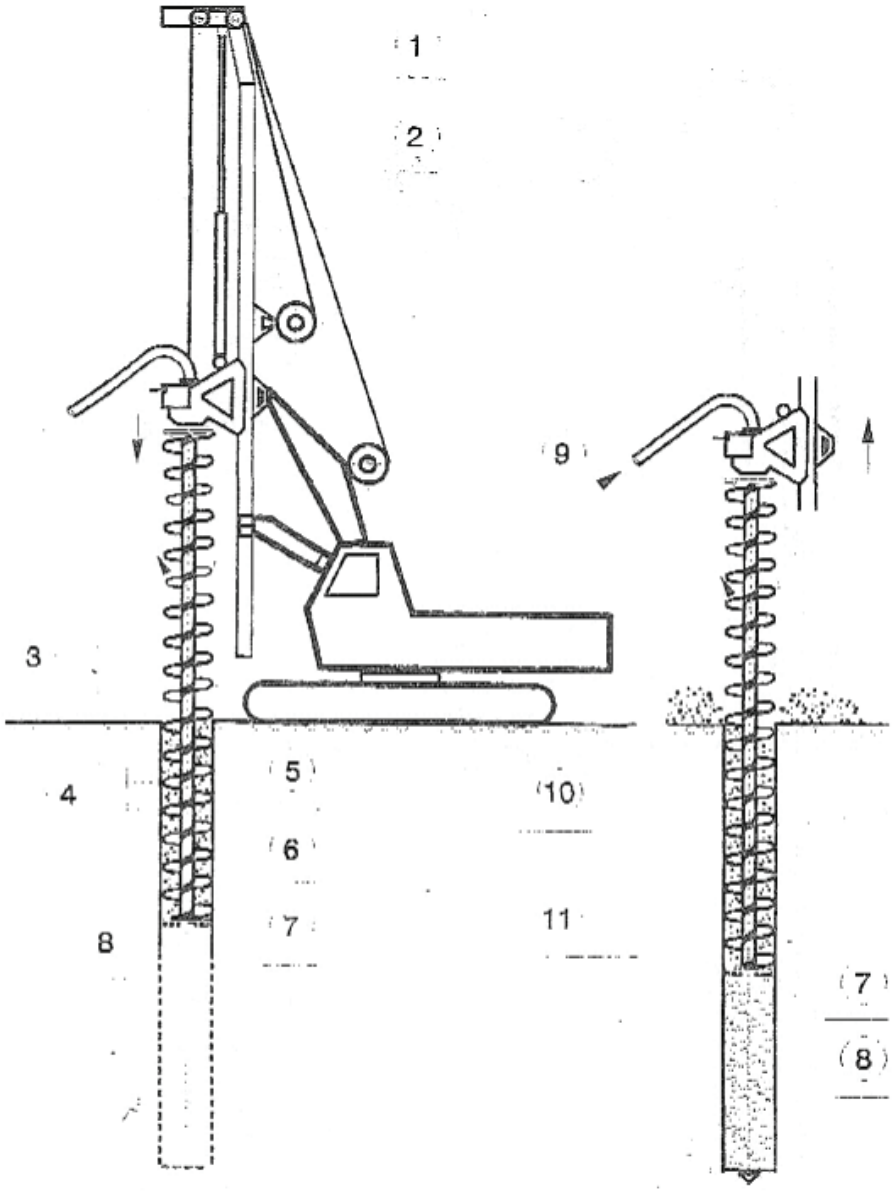


Σχήμα 6α – Σύστημα συνεχούς διάτρησης – Φάση εισπίεσης

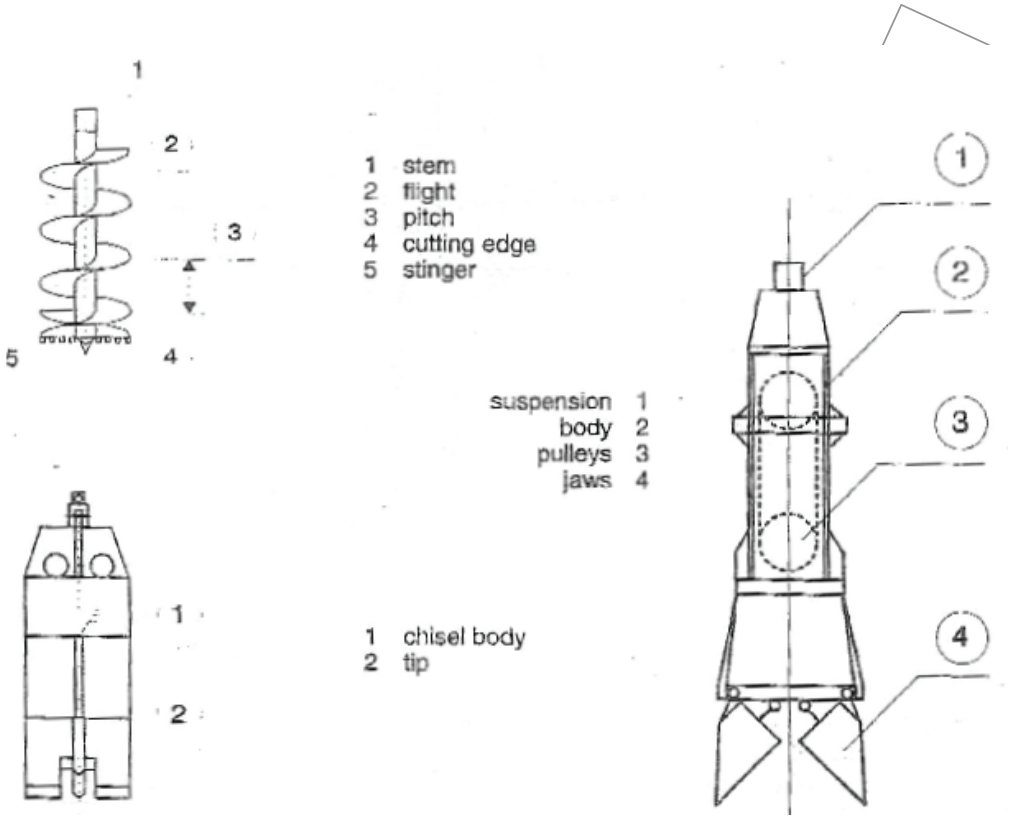


Σχήμα 6β – Σύστημα συνεχούς διάτρησης – Φάση απομάκρυνση εδαφικού υλικού από την οπή του πασσάλου.

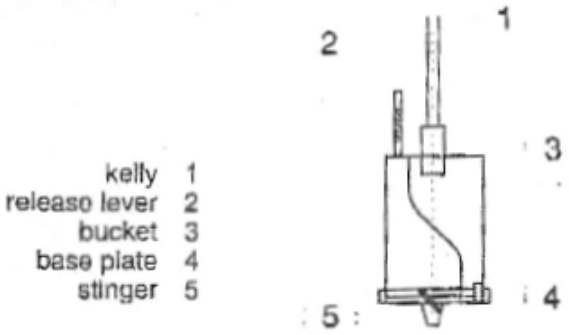
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 6β – Σύστημα συνεχούς διάτρησης με τη χρήση συνεχούς διατρητικού ελικοειδούς στελέχους (ή «αρίδας»).



Σχήμα 7α – Διατρητικά εξαρτήματα για μη συνεχή διάτρηση – «Βουτιά», Τρυπάνι, Αρπάγη.



Σχήμα 7β – Διατρητικό εξάρτημα μη συνεχούς διάτρησης – Διατρητικός κουβάς

Η επιλογή των καταλλήλων διατρητικών εξαρτημάτων πρέπει να βασίζεται στο κριτήριο αποφυγής της χαλάρωσης του γεωϋλικού έξω από τη διάμετρο του πασσάλου και κάτω από το πόδι του. Επειδή τέτοιες χαλαρώσεις συχνά εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου, πρέπει να δίδεται προτίμηση στον εξοπλισμό με τον οποίο επιτυγχάνεται η ταχύτερη διάτρηση και να ελαχιστοποιείται ο χρόνος μεταξύ συμπλήρωσης της διάτρησης και της σκυροδέτησης. Σε περίπτωση που η ευστάθεια των τοιχωμάτων της διάτρησης εξασφαλίζεται με υπερπίεση διατρητικού υγρού, δεν πρέπει αυτή η υπερπίεση να επηρεάζεται σημαντικά από την ανάσυρση του διατρητικού εργαλείου, γιατί αυτό ενεργεί σαν έμβολο κατά την αφαίρεση της συσκευής διάτρησης.

5.1.3 Διάτρηση με σωλήνωση προπορείας

© ΕΛΟΤ

Στην περίπτωση διάτρησης με σωλήνωση προπορείας, για την εξασφάλιση συνθηκών ευσταθείας των τοιχωμάτων της οπής, τοποθετείται σωλήνωση προστασίας (προσωρινή ή μόνιμη) στο σύνολο ή σε τμήματα της οπής των πασσάλων. Η σωλήνωση δεν θα πρέπει να έχει σημαντικές επιφανειακές παραμορφώσεις, εσωτερικά δε, για την ομαλή σκυροδέτηση, δεν θα πρέπει να έχει περιβάλλοντα τμήματα ή/και υπολείμματα από προηγούμενη σκυροδέτηση.

Οπές κεκλιμένων πασσάλων με γωνία $\Theta \leq 86^0$ (σχήμα 2) πρέπει να σωληνώνονται σε όλο το μήκος τους, εκτός εάν είναι δυνατόν να αποδειχθεί ότι τα τοιχώματα τους χωρίς σωλήνωση είναι ευσταθή.

Οι σωληνώσεις προστασίας είναι δυνατόν να τοποθετηθούν κατά τη διάρκεια της διατρητικής διαδικασίας με χρήση π.χ. δονητικού ή στρεπτικού μηχανήματος ή πριν την έναρξη της διάτρησης με χρήση π.χ δονητικού μηχανήματος ή σφυριού.

Έστω και αν η συγκράτηση των τοιχωμάτων της οπής επιτυγχάνεται με άλλο τρόπο, θα χρησιμοποιείται στην αρχή της οπής ένα μικρό τμήμα σωλήνωσης για την τοπική υποστήριξη και την παρεμπόδιση των επιφανειακών εργασιών.

Η σωλήνωση της διάτρησης χρησιμεύει στην παρεμπόδιση της χαλάρωσης του εδάφους γύρω από τον πάσσαλο κατά τν διάτρηση. Είναι υποχρεωτικά απαραίτητη, όταν το διατρηθέν γεωϋλικό, ακόμα και με χρήση στηρίζοντος διατρητικού υγρού, δεν είναι ασφαλές από καταπτώσεις των τοιχωμάτων της οπής του πασσάλου.

Σε διατρήσεις κάτω από την επιφάνεια του υπογείου υδροφόρου ορίζοντα (με η χωρίς αρτεσιανισμό) πρέπει μέσα στη σωλήνωση διάτρησης να διατηρείται, έως και την περάτωση της φάσης σκυροδέτησης του πασσάλου, σταθερή υπερπίεση ύδατος ή άλλου στηρίζοντος διατρητικού υγρού (συνήθως αιωρήματος μπεντονίτη) τουλάχιστον ίσης με 1,0 m, έτσι ώστε να αποφεύγεται η υδραυλική θραύση του εδάφους προς το εσωτερικό της οπής και να αποκλείεται με ασφάλεια η είσοδος μεμονωμένων εδαφικών τεμαχιδίων από την εισροή των υπογείων υδάτων μέσα στη διάτρηση.

Σε συνθήκες αστάθειας των τοιχωμάτων της οπής και για να αποφεύγονται, κατά τη διάρκεια της διάτρησης, περαιτέρω χαλαρώσεις αυτών αλλά και του πυθμένα αυτής, πρέπει η σωλήνωση να προηγείται της διάτρησης περισσότερο ή λιγότερο αναλόγως των εδαφικών συνθηκών και των συνθηκών υπογείου ύδατος. Σε μαλακά συνεκτικά ή μη συνεκτικά εδάφη, ιδιαίτερα σε λεπτόκκοκες άμμους και ιλύες κάτω από τη στάθμη του υπογείου ορίζοντα, προτείνεται γενικά, ένα προβάδισμα της σωλήνωσης μέχρι το μισό της διαμέτρου της διάτρησης. Όταν υπάρχει φόβος, ή έχει παρατηρηθεί είσοδος εδάφους από τον πυθμένα, πρέπει να αυξηθεί το προβάδισμα ή η υπερπίεση του στηρίζοντος διατρητικού υγρού. Όταν το έδαφος δεν επιτρέπει την αύξηση του προβαδίσματος, πρέπει να αυξηθεί η υπερπίεση του υγρού ενδεχομένως και με χρήση προσθέτων σωλήνων και επέκταση της σωλήνωσης της διάτρησης πάνω από το έδαφος.

Δεν πρέπει να υπάρχει προβάδισμα του διατρητικού μηχανήματος, αλλά η σωλήνωση να ακολουθεί άμεσα τη διάτρηση. Για να επιτευχθούν αυτές οι απαιτήσεις πρέπει να ασκείται στον σωλήνα εκτός από τη στρεπτική ροπή και επαρκής κατακόρυφη δύναμη ώστε να επιτυγχάνεται η διείσδυσή του.

Απαγορεύεται να γίνεται εισαγωγή της προσωρινής σωλήνωσης προστασίας με τη βοήθεια εκσκαφής με πεπιεσμένο αέρα (μέθοδος της υδραυλικής υποσκαφής).

Όταν φθάσει το τέλος της διάτρησης και δεν απαιτείται διαπλάτυνση της βάσης του πασσάλου, πρέπει το έδαφος να καθαρισθεί μέχρι τον πυθμένα της σωλήνωσης, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις του εδάφους κάτω από την βάση του πασσάλου κατά την αφαίρεση της σωλήνωσης.

Επειδή στην κατάσταση αυτή ο πυθμένας της διάτρησης είναι εκτεθειμένος σε κίνδυνο χαλαρώσεων λόγω της αφαίρεσης του φορτίου εδάφους που αντιστοιχεί στο προβάδισμα της σωλήνωσης, πρέπει η σκυροδέτηση του πασσάλου να γίνει αμέσως μετά το καθάρισμα του πυθμένα. Για να αποφεύγονται χαλαρώσεις στο περιβάλλον του πασσάλου σε διάτρηση με σωλήνωση «η εξοχή του διατρητικού εργαλείου» στον πυθμένα της σωλήνωσης πρέπει να τηρείται ελαχίστη.

5.1.4 Διάτρηση με χρήση διατρητικών υγρών

Στην περίπτωση διατρήσεων χωρίς σωλήνωση, όταν γίνεται διέλευση μέσα από χαλαρές ή μαλακές εδαφικές στρώσεις, οι οποίες χαρακτηρίζονται από φαινόμενα καταπτώσεων, πρέπει τα τοιχώματα της οπής του πασσάλου να στηριχθούν με υπερπίεση διατρητικού υγρού. Σε αυτήν την περίπτωση δεν μπορεί να αποκλεισθεί η αναγκαιότητα για εκ των υστέρων εισαγωγή σωληνώσεων.

Απαγορεύεται η χρήση στηριζόντων διατρητικών υγρών σε κεκλιμένους πασσάλους με γωνία $\Theta \leq 86^0$ (σχήμα 2), εκτός εάν προβλεφθεί η λήψη προστατευτικών μέτρων κατά την τοποθέτηση των οπλισμών και τη φάση σκυροδέτησης.

Η κατασκευή πασσάλου με διάτρηση χωρίς σωλήνωση είναι δυνατόν να επιφέρει χαλαρώσεις του περιβάλλοντος του πασσάλου εδαφικού υλικού. Σε περίπτωση χρήσης αιωρήματος μπεντονίτη ως στηρίζοντος διατρητικού υγρού, είναι δυνατόν να επηρεασθεί δυσμενώς η αντοχή του πασσάλου λόγω δημιουργίας στρώσης φίλτρου. Επειδή η χαλάρωση του περιβάλλοντος γεωϋλικού υπό συνθήκες χωρίς σωλήνωση τείνει να αυξηθεί με το χρόνο, πρέπει η σκυροδέτηση να ακολουθεί αμέσως μετά τη διάτρηση. Το πάνω τμήμα της διάτρησης πρέπει να εξασφαλίζεται από κατάρρευση από τις επιφανειακές δράσεις της κατασκευής με σωλήνωση λίγων μέτρων.

Η προσκόμιση στο εργοτάξιο της σκόνης μπεντονίτου πρέπει απαραιτήτως να συνδυάζεται και με την προσκόμιση πιστοποιητικού ποιότητας από τον προμηθευτή του, το οποίο να δείχνει τις ιδιότητες κάθε παραλαμβανόμενης ποσότητας μπεντονίτη στο εργοτάξιο. Τα παραπάνω πιστοποιητικά ποιότητας θα κατατίθενται στην Υπηρεσία. Οι ιδιότητες που θα αναφέρονται στο πιστοποιητικό ποιότητας του προμηθευτή είναι το εύρος διακύμανσης του φαινομένου ιξώδους και το εύρος διακύμανσης της αντοχής πήγματος (GEL STRENGTH) για σωματίδια στο ύδωρ.

Ο μπεντονίτης θα αναμιχθεί επιμελώς με καθαρό νερό ώστε να δημιουργηθεί ένα αιώρημα το οποίο θα εξασφαλίζει την ευστάθεια της οπής του πασσάλου για την περίοδο που είναι αναγκαία για την τοποθέτηση του σκυροδέματος και την συμπλήρωση της κατασκευής. Η θερμοκρασία του ύδατος που θα χρησιμοποιηθεί κατά την ανάμιξη του αιωρήματος μπεντονίτη και του αιωρήματος κατά την χρησιμοποίησή του στο σκάμμα του πασσάλου δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 5°C.

Στην περίπτωση συνάντησης αλμυρού ή χημικώς επικίνδυνου υπόγειου ύδατος, θα πρέπει να ληφθούν ειδικές προφυλάξεις που θα προταθούν από τον Ανάδοχο, έτσι ώστε να εξασφαλισθεί το κατάλληλο αιώρημα για την κατασκευή των πασσάλων.

Σε όλη τη διάρκεια της διάτρησης με χρήση διατρητικού υγρού για τη συγκράτηση των τοιχωμάτων, η στάθμη του θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξισορροπείται η συνολική πίεση του εδάφους και του υπογείου ύδατος και οπωσδήποτε να βρίσκεται 1,00 m υψηλότερα από τη στάθμη του υπογείου ύδατος. Ωστόσο επισημαίνεται ότι η απαιτουμένη υπερπίεση του διατρητικού υγρού για τη στήριξη διάτρησης χωρίς σωλήνωση εξαρτάται κυρίως από το είδος του στηρίζοντος υγρού, από τη διάμετρο της διάτρησης, από το είδος του εδάφους, ειδικότερα από την αντοχή του και σε χονδρόκοκκα μη συνεκτικά εδάφη, από την κοκκομετρική τους διαβάθμιση.

Θα πρέπει να παρθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα ώστε να αποφευχθεί η διάχυση του αιωρήματος μπεντονίτη ή άλλου διατρητικού υγρού, στην περιοχή του εργοταξίου, εκτός από την άμεση περιοχή της οπής του πασσάλου.

Το άχρηστο αιώρημα μπεντονίτη (ή άλλο άχρηστο διατρητικό υγρό) θα απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο και η απόρριψη του μπεντονίτη (ή άλλου διατρητικού υγρού) θα γίνει σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο σε θέσεις ύστερα από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση ξαφνικής απώλειας του διατρητικού υγρού η εκσκαφή πρέπει αμέσως να επανεπιχωθεί με κατάλληλο υλικό και να συμπυκνωθεί. Η συνέχιση της εκσκαφής στη θέση αυτή επιτρέπεται μόνο μετά από σχετικές οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας .

Σε διατρήσεις χωρίς σωλήνωση σε συνθήκες υπόγειου ορίζοντα με υψηλή στάθμη είναι απαραίτητο να γίνει σωλήνωση τουλάχιστον στο άνω τμήμα της διάτρησης μέχρι πάνω από το έδαφος για να ασκηθεί η απαιτούμενη υπερπίεση εντός της γεωτρήσεως.

© ΕΛΟΤ

Στην περίπτωση επαναχρησιμοποίησης του αιωρήματος μπεντονίτη μετά από σκυροδέτηση ενός πασσάλου, θα πρέπει να διατίθενται στο εργοτάξιο τα κατάλληλα μέσα για τον καθαρισμό του αιωρήματος, που είναι πχ οι αποαμμωτήρες για την περίπτωση της άμμου και των πλέον χονδρόκοκκων υλικών. Για την περίπτωση λεπτοκόκκων προσμίξεων θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να διατηρηθούν τα χαρακτηριστικά του πίνακα 2 στο μείγμα του επαναχρησιμοποιουμένου και νέου αιωρήματος.

5.1.5 Άντληση νερών από τις οπές

Η άντληση των νερών από τις διανοιχθείσες οπές δεν επιτρέπεται. Κατ΄ εξαίρεση είναι δυνατόν να επιτραπεί με τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- έχει τοποθετηθεί προσωρινή σωλήνωση, έτσι ώστε να εμποδίζεται η ροή του νερού από τις γειτονικές εδαφικές στρώσεις σε σημαντικές ποσότητες εντός της οπής,
- το περιβάλλον έδαφος είναι ευσταθές έτσι ώστε να είναι δυνατή η άντληση χωρίς διαταραχή του κάτω ή γύρω από τον πάσσαλο και
- η εν λόγω άντληση δεν θα έχει βλαβερές συνέπειες στις γειτονικές ιδιοκτησίες εξαιτίας της πιθανότητας εκδήλωσης καθιζήσεων εκ στερεοποιήσεως.

5.2 Οπλισμός πασσάλων

Οι οπλισμοί των πασσάλων πρέπει να φυλάσσονται σε τέτοιες συνθήκες, έτσι ώστε κατά τη διαδικασία τοποθέτησης των να είναι καθαροί και χωρίς την επιφανειακή χαλαρή σκωρίωση. Ο κλωβός του οπλισμού, προκατασκευασμένος σε όλο το μήκος, τοποθετείται αμέσως μετά το τέλος της εκσκαφής.

Οι σιδηροί οπλισμοί των πασσάλων πρέπει να εξέχουν πάνω από την οριστική στάθμη των κεφαλών των πασσάλων (μετά την αποκοπή της κεφαλής) τουλάχιστον κατά το μήκος πρόσφυσης των οπλισμών, για την αγκύρωση του κάθε πασσάλου μέσα στον κεφαλόδεσμο.

Το πάχος επικάλυψης των οπλισμών με σκυρόδεμα θα πρέπει να είναι σύμφωνο με τα προδιαγραφόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και δεν πρέπει να είναι μικρότερο από:

- 6 cm, για πασσάλους διαμέτρου $D > 0.6$ m
- 5 cm, για πασσάλους διαμέτρου $D \leq 0.6$ m

εκτός εάν άλλως προβλέπεται στη μελέτη.

Ωστόσο, το ελάχιστο πάχος επικάλυψης των οπλισμών με σκυρόδεμα είναι δυνατόν να αυξηθεί σε 7.5 εκ. στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Τοποθέτηση πασσάλου εντός μαλακού εδαφικού σχηματισμού, όπου η οπή έχει διανοιχτεί χωρίς τη χρήση σωλήνωσης.
- Σκυροδέτηση κάτω από το νερό με μέγιστο κόκκο αδρανών 3.2 cm.
- Η τοποθέτηση του οπλισμού γίνεται μετά την σκυροδέτηση.
- Οι επιφάνειες των τοιχωμάτων της οπής είναι ανώμαλες.

Στις συνδέσεις των ράβδων οπλισμού θα πρέπει να διασφαλίζεται η ενεργοποίηση της πλήρους αντοχής της κάθε ράβδου σε όλο μήκος των συνδέσεων κι ότι δεν πρόκειται να εκδηλωθούν ανεπιθύμητες μετακινήσεις των οπλισμών κατά την κατασκευή των πασσάλων. Όλες οι διασταυρούμενες ράβδοι πρέπει να δένονται με σύρμα προσεκτικά. Ηλεκτροσυγκόλληση οπλισμών επιτρέπεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις που αφορούν την συγκεκριμένη προδιαγραφή της ποιότητας του χρησιμοποιούμενου χάλυβα.

Ο κλωβός του οπλισμού κατασκευάζεται στο σύνολο του μήκους του. Η κατά την μελέτη γεωμετρία του κλωβού θα επιτυγχάνεται και εξασφαλίζεται με προσωρινά βοηθητικά υποστηρίγματα απαραίτητα για τον

σχηματισμό στερεού κλωβού. Ο κλωβός πρέπει να είναι επαρκώς ισχυρός ώστε να μην παραμορφώνεται κατά την μεταφορά και την τοποθέτηση.

Για την ασφαλή τήρηση της αναγκαίας επικάλυψης των οπλισμών με σκυρόδεμα και την εξασφάλιση της σωστής τοποθέτησης του διαμήκους οπλισμού πρέπει κατ΄ ελάχιστον ανά διαστήματα, το πολύ 3.0 m, να διατάσσονται συμμετρικά στον οπλισμό ειδικά υποστηρίγματα (SPACER BLOCKS) από ανθεκτικό υλικό σε διάβρωση του οπλισμού και θραύση της επικάλυψης του σκυροδέματος. Επισημαίνεται ότι ο αριθμός των ειδικών υποστηριγμάτων είναι δυνατόν να αυξηθεί για πασσάλους διαμέτρου D≥ 1.2 m, καθώς και κεκλιμένους πασσάλους.

Οι συνδετήρες θα είναι σφιχτά τοποθετημένοι γύρω από τις διαμήκεις ράβδους.

Οι αγκυρώσεις του οπλισμού πρέπει να είναι σύμφωνες με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

Σε περιπτώσεις χρήσης προσωρινής σωλήνωσης και για να εξασφαλίσθεί ότι κατά την αφαίρεση της ο κλωβός παραμένει στην προβλεπομένη θέση του, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα π.χ. ενσωμάτωση ενός σταυρού από λάμες.

5.3 Σκυροδέτηση πασσάλων

5.3.1 Γενικά

Γενικά για τη σκυροδέτηση ισχύουν οι προβλέψεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος. Η σκυροδέτηση του πασσάλου πρέπει να αρχίζει το συντομότερο δυνατό μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής και την τοποθέτηση του οπλισμού. Πρίν την έναρξη της σκυροδέτησης θα ελέγχεται η καθαριότητα της διανοιχθείσης οπής.

Η σκυροδέτηση του πασσάλου πρέπει να γίνεται χωρίς διακοπή με μία συνεχή διάστρωση, απαγορευομένων των αρμών διακοπής. Σε περίπτωση κατ΄ εξαίρεση μικρής διακοπής της διάστρωσης πρέπει να χρησιμοποιούνται επιβραδυντικά πήξης για να αποφεύγονται βλαπτικές επιδράσεις.

Απαγορεύεται η έναρξη της σκυροδέτησης, αν για οποιονδήποτε λόγο είναι αμφίβολη η ολοκλήρωσή της, εκτός αν υπάρχει σαφής εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Για τον ίδιο λόγο η Διευθύνουσα Υπηρεσία είναι δυνατόν να απαγορεύσει ρυθμό διατρήσεων ταχύτερο από εκείνο της σκυροδέτησης, Σε κάθε περίπτωση, δηλαδή εν ξηρώ ή κάτω από το ύδωρ, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει προς έγκριση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία λεπτομερή περιγραφή του τρόπου σκυροδέτησης.

Κατά την διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει να εξασφαλίζεται ότι η προβλεπομένη σύνθεση με το προβλεπόμενο εργάσιμο να φτάνει μέχρι τον πυθμένα της διάστρωσης, ότι δεν δημιουργείται απόμιξη ή ρύπανση του σκυροδέματος και ότι η στήλη του σκυροδέματος δεν διακόπτεται και δεν υπάρχουν στενώσεις. Γι΄ αυτόν τον λόγο πρέπει, ακόμα και σε διατρήσεις εν ξηρώ, να χρησιμοποιηθεί σωλήνας διάστρωσης ή σωλήνας αντλίας που να φτάνει, κατά την έναρξη της διάστρωσης, στον πυθμένα της διάτρησης.

Για τις περιοχές εργασίμου, που έχουν καθοριστεί στην παράγραφο 4.3.5 θα πρέπει να διερευνάται η αποφυγή εσωτερικής δόνησης λόγω κινδύνου απόμιξης του σκυροδέματος.

5.3.2 Σκυροδέτηση οπής εν ξηρώ

Κατά τη σκυροδέτηση οπής εν ξηρώ, η έκχυση του σκυροδέματος θα γίνεται με τη βοήθεια χοάνης και σωλήνα, όπου απαιτείται, έτσι ώστε να μην διαταράσσονται τα τοιχώματα της οπής και ο κλωβός. Εξάλλου πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα ώστε να αποφευχθεί διαχωρισμός των συστατικών του σκυροδέματος ή έκπλυση των αδρανών. Επιπλέον η στάθμη του σκυροδέματος θα πρέπει να διατηρείται πάνω από τον πυθμένα της προσωρινής σωλήνωσης προστασίας κατά τη διάρκεια της σταδιακής ανέλκυσης αυτής.

5.3.3 Σκυροδέτηση οπής κάτω από το νερό ή το διατρητικό υγρό

© ΕΛΟΤ

Στην περίπτωση σκυροδέτησης οπής κάτω από το νερό ή το διατρητικό υγρό, η σκυροδέτηση θα γίνει σύμφωνα με δοκιμασμένη μέθοδο σκυροδέτησης που θα υποβάλει ο Ανάδοχος για έγκριση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Επισημαίνονται επίσης και τα ακόλουθα:

- Ο σωλήνας σκυροδέτησης πρέπει να αποτελείται από τμήματα μήκους 2-4 μέτρων κατάλληλα συνδεδεμένα ώστε να είναι δυνατή η ταχεία μεταβολή του συνολικού του μήκους, πρέπει δε να είναι υδατοστεγής σε όλο του το μήκος με προσαρμοσμένη μία χοάνη στην κορυφή του με υδατοστεγή σύνδεση.

- Η πλευρική μετακίνηση του σωλήνα σκυροδέτησης πρέπει να αποφεύγεται καθώς είναι δυνατόν είτε να καταστραφεί ο σωλήνας είτε να μετακινηθεί ο οπλισμός. Επίσης πρέπει να εξασφαλίζονται τα κατάλληλα μέσα (γερανός κλπ) για ταχεία ανύψωση ή καταβίβαση του σωλήνα σκυροδέτησης, όποτε αυτό κριθεί απαραίτητο.

- Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης πρέπει να εξακριβώνεται ότι δεν υπάρχει συγκεντρωμένη λάσπη ή λασπωμένο διατρητικό υγρό (πχ λασπωμένο αιώρημα μπεντονίτη) στον πυθμένα της οπής. Για τον σκοπό αυτό θα παρθεί με κατάλληλη δειγματοληπτική συσκευή δείγμα του αιωρήματος μπεντονίτη από τον πυθμένα του πασσάλου. Εάν το ειδικό βάρος του δείγματος που πάρθηκε υπερβαίνει το 1,25 gr/cm^3, η σκυροδέτηση δεν θα επιτρέπεται. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος θα τροποποιήσει ή αντικαταστήσει το αιώρημα μπεντονίτη ώστε να ανταποκριθεί προς τα προδιαγραφόμενα χαρακτηριστικά του.

- Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης και μετά από αυτή θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή να αποφευχθεί βλάβη του σκυροδέματος από τυχόν άντληση ύδατος ή πτώση της στάθμης του υπογείου ύδατος.

- Σε όλη τη διάρκεια της σκυροδέτησης ο σωλήνας σκυροδέτησης πρέπει να είναι γεμάτος από σκυρόδεμα ώστε να εξασφαλισθεί ότι η πίεσή του υπερβαίνει την πίεση του νερού ή του διατρητικού υγρού και εισχωρεί αρκετά στο ήδη σκυροδετημένο τμήμα του πασσάλου με κάποιο περιθώριο ασφαλείας έναντι ανύψωσης του σωλήνα κατά λάθος, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια του σκυροδέματος του πασσάλου.

- Η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα σκυροδέτησης δεν θα είναι μικρότερη από 150 mm για σκυρόδεμα με μέγιστο κόκκο αδρανούς 20 mm, ή μικρότερη από 200 mm για σκυρόδεμα με μέγιστη διάμετρο αδρανούς 32 mm.

- Η διαμόρφωση του σωλήνα σκυροδέτησης θα πρέπει να είναι τέτοια που να ελαχιστοποιούνται οι εξωτερικές προεξοχές για να μπορεί να περνάει μέσα από τον κλωβό οπλισμού χωρίς να του προξενεί βλάβες. Η εσωτερική επιφάνεια του σωλήνα σκυροδέτησης θα πρέπει να μην παρουσιάζει προεξοχές.

- Θα πρέπει να λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα (πχ με μία μονόδρομη «βαλβίδα» εκτόπισης του ύδατος, ή ένα ξύλινο ή πλαστικό «go - devil») ώστε να αποφευχθεί η άμεση επαφή του σκυροδέματος, που πρωτοεισάγεται στην οπή, με το ύδωρ ή το διατρητικό υγρό.

- Σε περίπτωση που η ροή του σκυροδέματος μέσα στο σωλήνα μειωθεί αρκετά, ή σταματήσει, επιβάλλεται η ανύψωση του σωλήνα σκυροδέτησης με ταυτόχρονη αφαίρεση του πρώτου σωληνωτού τμήματος ώστε να αυξηθεί η ταχύτητα ροής, αφού όμως εξασφαλισθεί ότι ο πυθμένας του σωλήνα εξακολουθεί να βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του σκυροδέματος.

- Όλα τα επιμέρους τμήματα του σωλήνα σκυροδέτησης καθώς και η χοάνη πρέπει να καθορίζονται προσεκτικά μετά από κάθε χρήση τους, ώστε να αποφεύγονται δυσλειτουργίες κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης.

5.3.4 Πέρας σκυροδέτησης

Η σκυροδέτηση θα συνεχίζεται και πάνω από την οριστική κεφαλή των πασσάλων σε μήκος τουλάχιστον 0,30 m έως 0,60 m, (δεδομένου ότι η τελευταία ποσότητα του σκυροδέματος παραμένει ουσιαστικά ασυμπύκνωτη, ανομοιόμορφη και ελαττωματική από κάθε άποψη), για συσσώρευση του ακαταλλήλου σκυροδέματος που μελλοντικά θα καθαιρεθεί.

Στην περίπτωση κατά την οποία η οριστική στάθμη της κεφαλής των πασσάλων, όπως ορίζεται στη μελέτη, βρεθεί κάτω από την επιφάνεια του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, τότε ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προτάσεις επίλυσης του θέματος πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης. Η σκυροδέτηση του πασσάλου θα προχωρήσει μέχρι στάθμης τέτοιας, ώστε το απομένον τμήμα μετά την αποκοπή του άνω τμήματος της κεφαλής να βρίσκεται πάνω από τη στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, εκτός αν έχουν παρθεί από τον Ανάδοχο και έχουν εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, κατάλληλα μέτρα.

Το πάνω τμήμα της οπής των πασσάλων που δεν σκυροδετήθηκε, γεμίζεται προσωρινά με κατάλληλο κοκκώδες υλικό αμελητέας πλαστικότητας (πχ άμμο, γαρμπίλι ή σκύρα σκυροδέματος) και συμπυκνώνεται κατάλληλα μέχρι της στάθμης του δαπέδου εργασίας των μηχανημάτων ή το πολύ μέχρι στάθμης 0,50 m κάτω από αυτήν, κατά τρόπο και επιλογή στάθμης της εκλογής του Αναδόχου, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεχής και ασφαλής εκτέλεση των εργασιών.

5.3.5 Ανέλκυση προσωρινής σωλήνωσης

Μετά το πέρας της σκυροδέτησης, στην περίπτωση διάτρησης με σωλήνωση προπορείας, θα γίνεται σταδιακά η ανέλκυση της προσωρινής σωλήνωσης προστασίας και κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα είναι αρκετά εργάσιμο για την αποφυγή παράσυρσης και σκυροδέματος κατά την ανέλκυση. Επίσης η ανέλκυση θα πρέπει να γίνεται βραδέως, ομοιόμορφα και με την πρέπουσα προσοχή ώστε να μην σχηματίζονται καθ΄ οιονδήποτε τρόπο κενά στην μάζα του σκυροδέματος, σπάσιμο της στήλης του σκυροδέματος ή στενώσεις της διατομής του πασσάλου.

Κατά την διάρκεια της ανέλκυσης πρέπει να παραμείνει αρκετή ποσότητα σκυροδέματος μέσα στο σωλήνα (τουλάχιστον 1 m) ώστε να υπερνικάται η πίεση από το έδαφος, το υπόγειο ύδωρ ή και το διατρητικό αιώρημα και έτσι να αποφεύγεται η δημιουργία λαιμού στη διατομή του σκυροδέματος και ανάμιξη του σκυροδέματος με λάσπη ή άλλο εδαφικό υλικό.

Η χρήση δονητικών εξολκέων της προσωρινής σωλήνωσης υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, η οποία μπορεί να τους απορρίψει εφόσον κατά την γνώμη της:

- Δημιουργούνται ανεπίτρεπτες συνθήκες θορύβου και όχλησης των περιοίκων
- Δημιουργούνται κίνδυνοι για την ασφάλεια των δικτύων των ΟΚΩ ή για τις κατασκευές των γειτονικών ιδιοκτησιών.

5.4 Ανοχές

Η πραγματική θέση του κέντρου του πασσάλου μετά την κατασκευή και την αποκοπή να μη διαφέρει από το θεωρητικό κέντρο περισσότερο από 75 mm σε κάθε κατεύθυνση, ενώ η διάμετρος των πασσάλων δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη στη Μελέτη

5.5 Τηρούμενα στοιχεία

Κατά τη διαδικασία κατασκευής του πασσάλου καταγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία σε τυποποιημένο έγγραφο που ονομάζεται Μητρώο Κατασκευής Πασσάλων δι΄ Εκσκαφής και παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.

Εταιρεία:..... Εργοτάξιο:..... Σχέδιο πασσάλων:.....					Έγχυτος πάσσαλος:..... Είδος πασσάλου:..... Πάσσαλος θλίψης/ Πάσσαλος εφελκυσμού.....	
ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ						
Μέτρα κάτω από το επίπεδο της γεώτρησης	Μέτρα πάνω από	Εδαφικός σχηματισμός και σύσταση του εδαφικού σχηματισμού	Υπόγεια ύδατα	Στοιχεία για το κοπτικό και τη σωλήνωση από ..... μέχρι ..... (m)	1.	Στοιχεία του πάσσαλου
					1.1	Διάμετρος του πασσάλου .....(cm) (εξωτ.διαμ.της σωλήνωσης)
					1.2	Διάμετρος της βάσης του πασσάλου .....(cm)
					1.3	Υψος βάσης του πασσάλου .....(cm)
					1.4	Κλίση του πασσάλου.....
					1.5	Κεφαλή του πασσάλου ..... (m) κάτω από το επίπεδο της γεώτρησης
					1.6	Κάτω ακμή βάσης το πασσάλου .....(m) κάτω από το επίπεδο της γεώτρησης
					1.7	Μήκος πασσάλου .....(m) (από τα στοιχεία του στίχου 1.6 αφαιρούνται τα στοιχεία του στίχου 1.5 του πίνακα)
					1.8	Κενή γεώτρηση.....(m)
					1.9	Βάθος πρόσφυσης του πασσάλου στον εδαφικό σχηματισμό που έχει φέρουσα ικανότητα
I II	V	επίπεδο γεώτρησης			2.	Εργασία της γεώτρησης
					2.1	Εξωτερική διάμετρος της κοπτικής στεφάνης (cm)
					2.2	Βάθος του διατρήματος χωρίς βάση.....(m)κάτω από το επιπ.γεώτρησης
					2.3	Ποσότητα του προϊόντος της διάτρησης (υπολογιστικά) με στοιχεία του στίχου 2.1 και 2.2 του πίνακα) Κορμός..... (lit) Πέλμα (βάση).....(lit) Σύνολο.....(lit)
					2.4	Έλεγχος κατακορυφότητας και στάθμης πυθμένα της γεώτρησης - μετά από γεώτρηση.....(m) κάτω από το επίπεδο της γεώτρησης - μετά από τη διαμόρφωση βάσης .....(m) κάτω από το επίπεδο της γεώτρησης - πριν από την έγχυση σκυροδέματος.....(m) κάτω από το επίπεδο της γεώτρησης.
					3.	Οπλισμός
					3.1	Διαμήκης Οπλισμός ....., διαμ.....mm BRITISH STANDARD
					3.2	Εγκάρισιος οπλισμός (σπείρες)....., διαμ.....mm BRITISH STANDARD
					3.3	Ύψος βήματος Μήκος κλωβού
					3.4	Πάνω από την κεφαλή του πασσάλου.....m Κάτω από την κεφαλή του πασσάλου .....m Σύνολο .....m
					3.5	Ενώσεις (συγκολλήσεις)
					4	Σκυρόδεμα πασσάλου
					4.1	Κατηγορία αντοχή Βη:.....ομάδα σκυροδέματος BI/BII Συνεκτικότητα KIII/ρευστό μπετόν
					4.2	Σκυρόδεμα εργοταξίου / Σκυρόδεμα προέλευσης έξω από το εργοτάξιο (έτοιμο

© ΕΛΟΤ

					σκυρόδεμα)
				4.3	Είδος τσιμέντου. Εργοστάσιο προμηθείας
				4.4	Ποσότητα τσιμέντου..... (kgr/m^3)
				4.5	Αδρανή στο σκυρόδεμα (μέγιστος κόκκος)
				4.6	Λόγος ύδατος προς τσιμέντο [(N/I)-(βάρος ύδατος /βάρος τσιμέντου)]
				4.7	Πρόσθετα σκυροδέματος
				5.	Εγχυση του σκυροδέματος
				5.1	Στάθμη ύδατος στο σωλήνα της γεώτρησης κατά την έναρξη της σκυροδέτησης.....(m)
				5.2	Σωλήνας εκκένωσης του σκυροδέματος (διάμετρος .....cm/Κάδος εκκένωσης
				5.3	Αποδεικτικό της καταναλωθείσας ποσότητας σκυροδέματος
				6.	Χρόνοι διεξαγωγής (χρόνοι εκτέλεσης εργασίας)

			Χρονική διάρκεια			
Στάδια εργασίας	Καιρικές συνθήκες	Θερμοκρασία ° C	από	έως	Ημερομηνία	Υπογραφή
Γεώτρηση						
Διακοπή						
Κατασκευή βάσης						
Σκυροδέτηση						

					Αποκλίσεις του πασσάλου από τη θέση που προκαθορίσθηκε (μέτρηση μέσα στο διάτρημα) βλέπε σχέδιο
				7	Κεφαλή πασσάλου ex= ey= Κλίση πασσάλου Λπ%=
				8.	Παρατηρήσεις και ιδιαιτερότητες:

Πίνακας 3 - Μητρώο Κατασκευής Πασσάλων δι΄ Εκσκαφής

© ΕΛΟΤ

6 Δοκιμές και έλεγχοι

Για τον ποιοτικό έλεγχο των κατασκευασμένων πασσάλων δι' εκσκαφής (εγχύτων πασσάλων), απαιτούνται οι παρακάτω δοκιμές και έλεγχοι:

6.1 Έλεγχος πυθμένα έδρασης πασσάλων

Στις περιπτώσεις όπου ανάλογα προς τη φύση των διατηρηθέντων γεωϋλικών, τις συνθήκες εμφάνισης υπογείων υδάτων και το βάθος του πασσάλου, υπάρχουν κίνδυνοι να συγκεντρωθεί ποσότητα λεπτόκοκκων υλικών στον πυθμένα του πασσάλου, κατά το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ του τελικού καθαρισμού του πυθμένα του πασσάλου και της έναρξης σκυροδέτησης αυτού (με μεσολάβηση βέβαια της διαδικασίας καταβιβασμού και τοποθέτησης εντός της οπής του κλωβού οπλισμού του πασσάλου), τότε η έδραση αυτού θα έχει γίνει πάνω στο προαναφερθέν χαλαρό υλικό και κατά την επιβολή της φόρτισης του πασσάλου μπορεί να δημιουργηθεί από αυτό το λόγο μία ανεπίτρεπτη για το έργο υποχώρηση, μέχρις ότου το πόδι του πασσάλου συναντήσει το σταθερό υπόβαθρο σύμφωνα με το οποίο έχει υπολογισθεί. Στην περίπτωση αυτή είναι δυνατόν, είτε από εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, είτε μετά από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, να προβλεφθεί ενσωμάτωση σε όλο το μήκος του πασσάλου (από τον πυθμένα μέχρι την κεφαλή αυτού) δύο σιδηροσωλήνων ελαχίστης διαμέτρου 3'' ή επιθυμητής διαμέτρου 4'', αφού ληφθεί υπόψη και η απομείωση της διατομής του πασσάλου και η επιρροή αυτή στη φέρουσα ικανότητα αυτού. Η ενσωμάτωση αυτών των σωλήνων γίνεται για τον παραπάνω λόγο αντιοικονομική, στην περίπτωση πασσάλων μικρών διαμέτρων λόγω της σοβαρής εξασθένησης της διατομής των πασσάλων. Οι σωλήνες αυτοί πωματίζονται στο άκρο αυτών με ένα πώμα από σκυρόδεμα ή άλλο κατάλληλο υλικό (πχ πλαστικό καπάκι κλπ), ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν θα ανέλθει το σκυρόδεμα του πασσάλου μέσα στο σιδηροσωλήνα. Οι σωλήνες θα πρέπει να είναι απόλυτα ευθύγραμμοι και καταβάλλεται προσπάθεια να διατηρηθούν ευθύγραμμοι και κατά τη διάρκεια της κατασκευής του πασσάλου, προφυλασσόμενοι κατάλληλα από κτυπήματα. Μετά το τέλος της σκυροδέτησης του πασσάλου εκτελούνται γεωτρήσεις μέσα από τους σωλήνες και γίνεται δειγματοληψία του πυθμένα. Στην περίπτωση που διαπιστωθεί η ύπαρξη στρώματος χαλαρού υλικού κάτω από την έδραση του πασσάλου τότε αφού απομακρυνθεί το χαλαρό υλικό γεμίζει ο κενός χώρος κάτω από τον πυθμένα με τσιμεντένεμα και οι σωλήνες γεμίζουν με τσιμεντένεμα ή λεπτοσκυρόδεμα οπότε η εργασία διόρθωσης του πυθμένα περατούται. Η απομάκρυνση του χαλαρού υλικού γίνεται με εισπίεση νερού από τον ένα σωλήνα και απαγωγή των χαλαρών υλικών από τον άλλο. Είναι δυνατή η εφαρμογή οποιασδήποτε άλλης μεθόδου που μπορεί να προτείνει ο Ανάδοχος και να εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

6.2 Δοκιμή ελέγχου της συνέχειας σκυροδέτησης πασσάλων

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος μαζί με την υποβολή των στοιχείων της μεθόδου κατασκευής των πασσάλων να υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία και μέθοδο ελέγχου της συνεχείας της σκυροδέτησης των πασσάλων χωρίς καταστροφή του έργου (NON DESTRUCTIVE METHODS, INTEGRITY TESTS) με ακτίνες γ, ακουστικές μεθόδους κλπ. Η παραπάνω μέθοδος θα πρέπει να έχει διαμορφωθεί σε συνεργασία με ειδικευμένο τεχνικό οίκο και υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

6.3 Δοκιμαστικές φορτίσεις λειτουργικών και μη λειτουργικών πασσάλων

6.3.1 Γενικά

Από τη δοκιμαστική φόρτιση λειτουργικών ή/και μη λειτουργικών πασσάλων θα προκύψουν ακριβή συμπεράσματα κυρίως για τη σχέση φορτίων – καθίζησης και για τη φέρουσα ικανότητα. Τα συμπεράσματα αυτά θα επιτρέψουν την επαλήθευση των παραδοχών της μελέτης, ή την κατάλληλη αναθεώρησή τους.

Η εκτέλεση της δοκιμής στατικής αξονικής θλιπτικής φόρτισης θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο prEN ISO 22477-1. Εφόσον απαιτηθούν άλλες δοκιμές (όπως δοκιμή στατικής αξονικής εφελκυστικής φόρτισης, δοκιμή δυναμικής αξονικής θλιπτικής φόρτισης, δοκιμή στατικής εγκάρσιας εφελκυστικής φόρτισης) η πλήρης μέθοδος θα προτείνεται από τον Ανάδοχο και θα εγκρίνεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

6.3.2 Δοκιμαστικές φορτίσεις μη λειτουργικών πασσάλων

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει την κατασκευή μη λειτουργικών πασσάλων για την εκτέλεση δοκιμαστικής φόρτισης είτε πριν την έναρξη κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων με βάση τα αποτελέσματα της εκτελεσθείσας γεωτεχνικής έρευνας, είτε κατά τη διάρκεια κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων με βάση της παρατηρούμενες επί τόπου συνθήκες του υπεδάφους.

Οι μη λειτουργικοί πάσσαλοι κατασκευάζονται σε θέσεις που υποδεικνύει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.Το μέγιστο φορτίο της δοκιμαστικής φόρτισης μπορεί να φτάσει μέχρι το διπλάσιο του φορτίου της μελέτης, εκτός αν ζητηθεί διαφορετικά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Τα αποτελέσματα της δοκιμαστικής φόρτισης μη λειτουργικών πασσάλων, πρέπει να παρουσιάζονται το ταχύτερο δυνατό από τον Ανάδοχο στη Διευθύνουσα Υπηρεσία διότι πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή ακριβών συμπερασμάτων για την σχέση φορτίου - καθίζησης και κυρίως για την εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας και είναι δυνατόν να επιτρέψουν την επαλήθευση των παραδοχών της μελέτης ή την κατάλληλη αναθεώρησή τους. Τονίζεται ότι η εκτέλεση των δοκιμαστικών φορτίσεων των μη λειτουργικών πασσάλων προηγείται της κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων.

6.3.3 Δοκιμαστικές φορτίσεις λειτουργικών πασσάλων

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει δοκιμαστικές φορτίσεις σε λειτουργικούς πασσάλους των οποίων η αιχμή δεν εισχωρεί στο βραχώδες υπόβαθρο, με την ακόλουθη συχνότητα αναλόγως του έργου:

- 1 πάσσαλος ανά 20 πασσάλους
- Τουλάχιστον 1 πάσσαλος ανά βάθρο γέφυρας ή τοίχο

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει την εκτέλεση επιπλέον δοκιμαστικών φορτίσεων σε οποιονδήποτε λειτουργικό πάσσαλο μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του.

Η διάταξη της φόρτισης και τα όργανα των μετρήσεων θα προτείνονται από τον Ανάδοχο και θα εγκρίνονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Η στάθμη φόρτισης θα είναι έως 150% του φορτίου λειτουργίας και η διάρκεια της παραμονής κάθε στάθμης φόρτισης θα δίδεται από την Υπηρεσία με τη μορφή ειδικών οδηγιών. Τέλος ο Ανάδοχος πρέπει να παρουσιάσει και αξιολογήσει τα αποτελέσματα των δοκιμαστικών φορτίσεων, κυρίως για την ακριβέστερη εκτίμηση της σχέσης φορτίου - καθίζησης.

6.4 Ποιοτικός έλεγχος σκυροδέματος

Για τον ποιοτικό έλεγχο (δειγματοληψία και δοκιμές) του σκυροδέματος των πασσάλων και των κεφαλόδεσμων πρέπει να ακολουθούνται τα οριζόμενα στο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1.

Για τον έλεγχο συμμόρφωσης του σκυροδέματος ισχύει για τους πασσάλους ο χωρισμός σε «παρτίδες» σκυροδέματος, σύμφωνα με τις παραγράφους 13.3 και 13.5 του ΚΤΣ. Ειδικότερα όμως ο χωρισμός σε παρτίδες σκυροδέματος θα στηριχθεί και στα ακόλουθα:

Το πολύ οι 10 πρώτοι πάσσαλοι του έργου (και υπό την αίρεση ότι ο μέγιστος όγκος δεν υπεραβαίνει τις ισχύουσες προβλέψεις του Κ.Τ.Σ. οπότε ισχύουν τα επιτάγματα μεγίστου όγκου του Κ.Τ.Σ.) θα θεωρηθεί ότι συνιστούν μία παρτίδα σκυροδέματος από την οποία θα παίρνονται σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στις παραγράφους 13.3 και 13.5 του ΚΤΣ, δοκίμια για τον έλεγχο συμμόρφωσης του σκυροδέματος σε ηλικία 28 ημερών. Επιπλέον, από τα ίδια μίγματα, από τα οποία παρασκευάσθηκαν τα παραπάνω δοκίμια, θα παρασκευασθούν πρόσθετα δοκίμια, τα οποία, συντηρούμενα κανονικά, θα ελεγχθούν σε ηλικία 7 ημερών για να συγκριθούν προς τα αποτελέσματα της καμπύλης ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος που θα έχει δοθεί από την επιχείρηση του εργοστασιακού σκυροδέματος (για περίπτωση χρησιμοποίησης εργοστασιακού σκυροδέματος) ή θα έχει προκύψει από τους προκαταρκτικούς ελέγχους παραγωγής σκυροδέματος που αναφέρονται στην παράγραφο 13.5.1 του ΚΤΣ για την περίπτωση, χρησιμοποίησης εργοταξιακού σκυροδέματος. (Για την παρούσα περίπτωση, κατά κανόνα δεν θα μπορεί να εφαρμοσθεί η περίπτωση της παραγράφου 13.4 του ΚΤΣ για «εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων», εκτός αν υπάρξει ειδική έγγραφη εντολή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, ή αν προδιαγράφεται σχετικά στα τεύχη δημοπράτησης).

© ΕΛΟΤ

Το πολύ κάθε 25 επόμενοι πάσσαλοι του έργου θα θεωρηθεί ότι συνιστούν μία παρτίδα σκυροδέματος, από την οποία θα παίρνονται σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στις προαναφερόμενες παραγράφους 13.3 και 13.5 του ΚΤΣ δοκίμια για τον έλεγχο συμμόρφωσης του σκυροδέματος σε ηλικία 28 ημερών. Τα δοκίμια αυτά θα πρέπει να ληφθούν από νωπό σκυρόδεμα. Εάν κατά τη διάρκεια των εργασιών πασσάλων η σύνθεση του σκυροδέματος μεταβάλλεται ή το σκυρόδεμα προέρχεται από διαφορετικές πηγές προέλευσης, θα πρέπει οι σχετικές ενέργειες να γίνονται σαν να πρόκειται κάθε φορά για ένα νέο έργο.

Το πολύ ο πρώτος κεφαλόδεσμος του έργου(και υπό την αίρεση ότι ο μέγιστος όγκος δεν υπεραβαίνει τις ισχύουσες προβλέψεις του Κ.Τ.Σ. οπότε ισχύουν τα επιτάγματα μεγίστου όγκου του Κ.Τ.Σ.) ανά κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος θα θεωρηθεί ότι συνιστά μία παρτίδα σκυροδέματος, για την οποία ισχύουν τα προδιαγραφόμενα παραπάνω σχετικά με τις απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές.

Το πολύ κάθε 3 επόμενοι κεφαλόδεσμοι (και υπό την αίρεση ότι ο μέγιστος όγκος δεν υπεραβαίνει τις ισχύουσες προβλέψεις του Κ.Τ.Σ. οπότε ισχύουν τα επιτάγματα μεγίστου όγκου του Κ.Τ.Σ.) ανά κατηγορία αντοχής σκυροδέματος του έργου, θα θεωρηθεί ότι συνιστούν μία παρτίδα σκυροδέματος για το οποίο ισχύουν τα προδιαγραφόμενα παραπάνω στην παράγραφο 5.3^{0}.ii σχετικά με τις απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές.

Σε κάθε αλλαγή σύνθεσης σκυροδέματος ή προμηθευτή εργοστασιακού σκυροδέματος η διαδικασία του παραπάνω χωρισμού σε παρτίδες πρέπει να ξαναρχίσει σαν να επρόκειτο για νέο έργο.

6.5 Ποιοτικός έλεγχος διατρητικού υγρού

Η συχνότητα των δοκιμών του διατρητικού υγρού και η μέθοδος δειγματοληψίας θα είναι γενικώς σύμφωνες με τα αναφερόμενα στο ΕΛΟΤ ΕΝ 1538. Ειδικότερα η συχνότητα των δοκιμών είναι δυνατόν να μεταβάλλεται αναλόγως προς την συνέπεια των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν. Οι δοκιμές ελέγχου θα γίνουν στο αιώρημα μπεντονίτη με την χρήση καταλλήλων συσκευών. Συγκεκριμένα, η πυκνότητα του νεοπαρασκευασθέντος αιωρήματος μπεντονίτη θα μετράται μία φορά την ημέρα για τον ποιοτικό έλεγχο του σχηματισθέντος αιωρήματος. Επισημαίνεται ότι η συσκευή μέτρησης θα πρέπει να έχει ρυθμισθεί, ώστε να μετρά με ακρίβεια 0,005 gr/cm^3. Επίσης θα διενεργούνται δοκιμές πυκνότητας, ιξώδους, διατμητικής αντοχής και τιμής PH στο αιώρημα μπεντονίτη που βρίσκεται εντός της οπής του πασσάλου. Επισημαίνεται ότι όσο προχωρεί η σκυροδέτηση του πασσάλου, το PH του αιωρήματος μπεντονίτη που βρίσκεται στον πάσσαλο μεγαλώνει από την επαφή με το νωπό σκυρόδεμα.

Τα αποτελέσματα των παραπάνω χαρακτηριστικών γενικά θα πρέπει να βρίσκονται μεταξύ των ορίων του παρακάτω Πίνακα 2. Οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται μέχρι να αποκατασταθεί μία συνεπής αντιστοίχηση των αποτελεσμάτων προς τον τρόπο εργασίας, όπου θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην διαδικασία ανάμιξης, κάθε προσθήκη νεοπαρασκευασθέντος αιωρήματος μπεντονίτη και τα προχρησιμοποιημένα αιωρήματα μπεντονίτη και κάθε διαδικασία, που τυχόν θα ακολουθηθεί για να αφαιρεθούν από το αιώρημα μπεντονίτη που έχει χρησιμοποιηθεί προηγουμένως όλες οι ακαθαρσίες. Όταν τα αποτελέσματα δείξουν συνεπή συμπεριφορά οι δοκιμές διατμητικής αντοχής και PH είναι δυνατόν να σταματήσουν και να εξακολουθήσουν μόνον οι δοκιμές πυκνότητας και ιξώδους σε συχνότητα που θα συμφωνηθεί με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά αιωρήματος μπεντονίτη μέσα στο φρέαρ πασσάλων

Μετρουμένη ιδιότητα	**Διακύμανση αποτελεσμάτων για 20° C**	**Μέθοδος Ελέγχου**
Πυκνότητα	Μικρότερη από 1,10 gr/cm$^{3(α)}$	MUD DENSITY BALANCE
Ιξώδες	Χρόνος εκκένωσης του κώνου Marsh (sec)	Μέθοδος του κώνου του MARSH FANN VISCOMETER
	32-60 $^{(β)}$	
Διατμητική αντοχή	1,4 - 10 N/m^2	SHEARMETER

(SHEAR STRENGH) (αντοχή πήγματος 10')	ή 4-10 N/m^2	FANN VISCOMETER (γ)
PH	7,5-12 (δ)	Ενδεικτικές χαρτοταινίες PH, συσκευή του BECKMAN κλπ

(α) Πρίν την σκυροδέτηση και σε περιπτώσεις υφάρμυρου ύδατος είναι επιτρεπτή τιμή πυκνότητας έως και 1.20 gr/cm3

(β) Συνήθως ο χρόνος εκκένωσης του κώνου του MARSH βρίσκεται στην περιοχή των 38-41 δευτερολέπτων.

(γ) Όταν προδιαγράφεται η χρήση του FANN VISCOMETER το δείγμα του αιωρήματος θα πρέπει να περνάει προηγουμένως από ένα κόσκινο Νο 52 του B.S. (0,3 mm) πριν γίνει η δοκιμή.

(δ) Θα πρέπει να δίνεται ειδική προσοχή για PH μεγαλύτερο από 10,2 γιατί το αιώρημα μπορεί να χάσει τις ιδιότητές του (να κόψει). Συνιστάται το PH του ύδατος του αιωρήματος να κυμαίνεται μεταξύ του 7,50 και του 8,50.

Σε περίπτωση τροποποίησης της ακολουθούμενης μεθόδου εργασίας, θα επαναληφθούν οι δοκιμές διατμητικής αντοχής και PH για μία ορισμένη περίοδο σύμφωνα με τα παραπάνω.

Υπεύθυνος πάντως για τα χαρακτηριστικά του αιωρήματος του μπεντονίτη μέσα στον πάσσαλο είναι πάντοτε ο Ανάδοχος. ο οποίος θα μπορεί να τροποποιεί, ύστερα από αιτιολογημένη πρόταση, τα αναφερόμενα στον πίνακα 2 χαρακτηριστικά, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και κατόπιν εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Σαν διατρητικό υγρό είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί και άλλο υγρό της εκλογής του Αναδόχου ανάλογα προς τις τοπικές συνθήκες, ύστερα από τεκμηριωμένη πρόταση και με σύμφωνη γνώμη και έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Για το νέο τούτο διατρητικό υγρό ο Ανάδοχος θα είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής του σε παρόμοια έργα με ανάλογες γεωτεχνικές συνθήκες, καθώς επίσης και μεθόδους ποιοτικού ελέγχου αυτού.

6.6 Αποδοχή τελειωμένου πασσάλου

Για την αποδοχή του τελειωμένου πασσάλου θα χρησιμοποιούνται τα στοιχεία του Μητρώου και τα στοιχεία του φακέλου Ποιοτικού Ελέγχου.

Πάσσαλοι που δεν εκπληρούν τα επίπεδα των ανοχών της παραγράφου 5.4 θα απορρίπτονται.

Πάσσαλοι στους οποίους οι δοκιμές δεν αποδεικνύουν συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής και της Μελέτης θα απορρίπτονται. Σε ότι αφορά τα σκυροδέματα η αποδοχή της τελειωμένης εργασίας θα είναι σύμφωνη με τις προβλέψεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών, όπου ισχύουν όλες οι διαδικασίες χρήσης ανυψωτικών μηχανημάτων.
- Κατά την εκτέλεση της διάτρησης με το γεωτρύπανο.
- Κατά τη διαδικασία παραγωγής τσιμεντενέματος και εισπίεσης μέσω των ευκάμπτων σωλήνων.

© ΕΛΟΤ

- Πιθανές μετακινήσεις εδάφους και όμορων κατασκευών
- Μόλυνση του περιβάλλοντος από τα εξερχόμενα υλικά.
- Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.
- Εργασία σε συνθήκες θορύβου.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα.

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.
- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (η επιλογή των ΜΑΠ για προστασία της αναπνοής και ακοής θα γίνεται με βάση τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397:
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2

Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04
Προστασία από χημικά	CEN/TR 15419

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.

- Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.

- Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών

- Ειδικές απαιτήσεις του εξοπλισμού μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων ρευστών λόγω ανάπτυξης υψηλών πιέσεων.

- Τα γεωτρύπανα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 791

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται :

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ.

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) ΄΄Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ΄΄ και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93).

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

8.1 Διάτρηση οπής

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε μέτρα μήκους διανοιγείσας οπής. Θα επιμετρώνται τα πραγματικά μήκη που διατηρήθηκαν για την κατασκευή των αποδεκτών πασσάλων σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή. Ο υπολογισμός του μήκους διατρήσεων του κάθε πασσάλου θα γίνει από τη στάθμη του πυθμένα του πασσάλου, όπως προβλέπεται στη μελέτη (ή όπως η στάθμη αυτή ήθελε τροποποιηθεί κατά την κατασκευή μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) μέχρι τη στάθμη του εδάφους, όπως αυτή θα έχει διαμορφωθεί κατά την έναρξη των εργασιών διάτρησης των πασσάλων, σύμφωνα με τη Μελέτη. Διάτρηση πασσάλου σε στάθμη πυθμένα κάτω από την προβλεπομένη από τη μελέτη (ή την εγκεκριμένη τροποποίηση αυτής) δεν επιτρέπεται και δεν επιμετράται.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται για τις διάφορες διαμέτρους της διανοιγόμενης οπής και το βάθος αυτής.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω διάτρηση οπών για την κατασκευή εγχύτων πασσάλων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η εισκόμιση – αποκόμιση και θέση σε πλήρη λειτουργική ετοιμότητα του μηχανικού εξοπλισμού διάτρησης των πασσάλων καθώς και του πάσης φύσεως απαιτουμένου βοηθητικού εξοπλισμού για την πλήρη κατασκευή των πασσάλων.

- Η διάτρηση της οπής σύμφωνα με τη Μελέτη ως προς τη διάμετρο, το βάθος και την κλίση από την κατακόρυφο.

- Η αντιμετώπιση των δυσχερειών και εμποδίων που τυχόν θα συναντηθούν κατά τη διάτρηση (επιφανειακά υπόγεια ή αρτεσιανά ύδατα, προβλήματα προσπέλασης κλπ).

- Η λήψη των καταλλήλων μέτρων για την προστασία της οπής και την αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος χώρου.

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, προσωρινή αποθήκευση, ανάμιξη, χρησιμοποίηση κλπ όλων των απαιτουμένων γα τη διάτρηση της οπής υλικών (μπεντονίτης, προσωρινή σωλήνωση κλπ).

- Η φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση προς αξιοποίηση στο έργο θέσεις (κατάλληλα προϊόντα) ή για οριστική απόρριψη στις προβλεπόμενες ή εγκεκριμένες (ακατάλληλα προϊόντα).

- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

- Η διενέργεια δοκιμαστικής φόρτισης σε λειτουργικούς πασσάλους (ένας πάσσαλος ανά είκοσι πασσάλους και το λιγότερο ένας πάσσαλος ανά γέφυρα ή τοίχο) σε περίπτωση που η αιχμή του δεν εισχωρεί σε βράχο.

8.2 Σκυροδέτηση

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε κυβικά μέτρα σκυροδετηθέντος όγκου οπής που έγινε αποδεκτή κατά τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο 8.1.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται για τις διάφορες κατηγορίες σκυροδέματος

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω σκυροδέτηση οπών εγχύτων πασσάλων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών μικρουλικών και αναλώσιμων
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους
- Η παραγωγή του απαιτούμενου σκυροδέματος ή εναλλακτικά η προμήθεια ετοίμου σκυροδέματος, από οποιαδήποτε απόσταση
- Η προετοιμασία των απαραιτήτων διατάξεων και δαπέδων εργασίας κλπ.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για τη σκυροδέτηση του πασσάλου
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

8.3 Συμπλήρωση της οπής των πασσάλων με κοκκώδες υλικό

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, θα γίνεται με m^3 έτοιμης επανεπίχωσης της οπής του πασσάλου (μετά το πέρας της σκυροδέτησης) με κοκκώδες υλικό μέχρι την επιφάνεια του εδάφους. Ως διάμετρος της επανεπίχωσης θα ληφθεί η ονομαστική διάμετρος του πασσάλου και ως κάτω στάθμη η οριστική στάθμη σκυροδέτησης της κεφαλής του πασσάλου (πάνω από την οποία επιμετράται το σκυρόδεμα του πασσάλου).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω σκυροδέτηση οπών εγχύτων πασσάλων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των καταλλήλων κοκκωδών υλικών αμελητέας πλαστικότητας (πχ άμμου, γαρμπιλιού, ή σκύρων σκυροδέματος, ή μίγματος αυτών) επί τόπου του έργου από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η τοποθέτηση των υλικών μέσα στην προς πλήρωση οπή και μέχρι το κατάλληλο ύψος σε στρώσεις και σε βαθμό συμπύκνωσης, που καθορίζεται από τη μελέτη.
- Η αντιμετώπιση των τυχόν επιφανειακών ή υπογείων κλπ υδάτων.
- Η προετοιμασία των απαραιτήτων διατάξεων και δαπέδων εργασίας κλπ.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

8.4 Συναφείς εργασίες και υλικά

Τα παρακάτω συναφή υλικά επιμετρώνται χωριστά αναλόγως του βάρους και οι εργασίες που αφορούν αυτά, ανά χιλιόγραμμο:

- Ο χαλύβδινος οπλισμός των πασσάλων επιμετράται σύμφωνα με τις προβλέψεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.
- Ο εγκιβωτισμός σιδηροσωλήνων κατάλληλης διαμέτρου στο σώμα του πασσάλου για τη διενέργεια σχετικών γεωτρήσεων τσιμεντενέσεων κ.λπ ποιοτικού ελέγχου του πυθμένα έδρασης του πασσάλου.
- Οι μεταλλικοί μανδύες επένδυσης φρεατοπασσάλων.

Οι παρακάτω συναφείς εργασίες επιμετρώνται επίσης χωριστά:

- Η εκτέλεση δοκιμαστικών φορτίσεων σε λειτουργικούς πασσάλους, επί πλέον αυτών που περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδος κατασκευής τους (ένας πάσσαλος ανά είκοσι πασσάλους και το λιγότερο ένας πάσσαλος ανά γέφυρα ή τοίχο).
- Η χρήση τσιμέντου τύπου IV του ΠΔ 288/1980, που θα απαιτηθεί από τη συνάντηση βλαβερών υπογείων νερών, που θα έκαναν αναγκαία τη χρησιμοποίηση του (επιμέτρηση ανά kg).
- Οι τυχόν πρόσθετες εδαφοτεχνικές έρευνες που θα απαιτηθούν σύμφωνα με το πρόγραμμα που θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- Οι εκσκαφές κεφαλόδεσμων. Διευκρινίζεται εδώ ότι στον όγκο της εκσκαφής κεφαλόδεσμων θα συμπεριληφθεί και ο όγκος των επανεπιχωθέντων ασκυροδέτων τμημάτων των οπών των πασσάλων όπως επίσης και ο όγκος των αποκοπτομένων κεφαλών των πασσάλων.
- Οι σκυροδετήσεις (οπλισμένες και άοπλες) των κεφαλόδεσμων και σιδηροπλισμοί τους

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 315/Β/17-4-97 και ΦΕΚ/Β/1-5-02)

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι)

Driven piles

Κλάση τιμολόγησης: 12

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00 «**Πάσσαλοι δι΄ εκτοπίσεως (Εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι)** » βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 9

3.1 Ορισμοί 9

3.2 Ταξινόμηση και χαρακτηριστικά πασσάλων δι' εκτοπίσεως (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι) 14

4 Απαιτήσεις 17

4.1 Γεωτεχνικές έρευνες 17

4.2 Ειδικές απαιτήσεις 18

4.3 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών 19

5 Κατασκευή πασσάλων δι΄ εκτοπίσεως 20

5.1 Γενικά 20

5.2 Εξοπλισμός 21

5.3 Προκατασκευασμένοι πάσσαλοι 22

5.4 Επιτόπου έγχυτοι πάσσαλοι 23

5.5 Ενεματούμενοι πάσσαλοι 26

5.6 Βοηθητικοί μέθοδοι κατά την κατασκευή για ειδικές περιπτώσεις 26

5.7 Ανοχές 26

5.8 Τηρούμενα στοιχεία 27

6 Δοκιμές 27

6.1 Αποδοχή τελειωμένου πασσάλου 27

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 28

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 28

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας 28

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 30

8.1 Εισκόμιση – αποκόμιση πλήρους εξοπλισμού κατασκευής των πασσάλων 30

8.2 Προμήθεια πασσάλων προς έμπηξη ή τοποθέτηση 30

8.3 Έμπηξη των πασσάλων (ή των σωληνώσεων).....32

8.4 Συναφείς εργασίες και υλικά.....33

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Πάσσαλοι δι΄ εκτοπίσεως (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή καθορίζουν τις βασικές αρχές για την κατασκευή πασσάλων δι' εκτοπίσεως εδαφικού υλικού (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι).

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν αφορά μικροπασσάλους, χαλικοπασσάλους, εδαφοπασσάλους υψηλής πίεσης (τύπου jet-grouting) και πασσάλους δι' εκσκαφής για τους οποίους υπάρχουν χωριστές Προδιαγραφές

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12699	Execution of special geotechnical work - Displacement piles -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Πάσσαλοι εκτόπισης
ΕΛΟΤ ΕΝ 791	Drill rigs - Safety -- Γεωτρύπανα. Ασφάλεια.
ΕΛΟΤ ΕΝ 996	Piling equipment - Safety requirements -- Εξοπλισμός για θεμελίωση με πασσάλους - Απαιτήσεις ασφάλειας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1536	Execution of special geotechnical work - Bored piles -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων. Πάσσαλοι δι' εκσκαφής.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10248-1	Hot rolled sheet piling of non alloy steels - Part 1: Technical delivery conditions -- Πασσαλοσανίδες θερμής έλασης μή κεκραμένων χαλύβων - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 5817	Welding - Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) - Quality levels for imperfections (ISO 5817:2003) - Συγκολλήσεις. Αρμοί συγκολλήσεως τήξεως σε χάλυβα, νικέλιο, τιτάνιο και κράματα αυτών (εξαιρουμένων των συγκολλήσεων δέσμης). Αποδεκτά επίπεδα ατελειών.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1995.01.01/A1	Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 5: Σχεδιασμός ξύλινων κατασκευών - Μέρος 1-1: Γενικά - Κοινοί κανόνες και κανόνες για κτίρια
ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1	Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.

ΕΛΟΤ EN 12794+A1	Precast concrete products - Foundation piles - Προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα - Πάσσαλοι θεμελίωσης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00	Bored, in-situ cast concrete piles - Πάσσαλοι δι' εκσκαφής (έγχυτοι)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00	Micropiles - Μικροπάσσαλοι
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transport – Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Steel reinforcement for concrete – Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 136 E2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140 E2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 143/A1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 149 E2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 405 E2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 352.01 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352.02 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ EN 352.03 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις

© ΕΛΟΤ

	ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου
CEN/TR 15419	Protective clothing - Guidelines for selection, use care and maintenance of chemical protective clothing - Προστατευτική ενδυμασία - Κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή, χρήση και συντήρηση της προστατευτικής ενδυμασίας έναντι χημικών

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Πάσσαλος: Εύκαμπτο δομικό στοιχείο εντός του εδάφους που αποσκοπεί στην ανάληψη φορτίων.

3.1.2 Πάσσαλος δι' εκτοπίσεως : Πάσσαλος του οποίου η τοποθέτηση εντός του εδάφους γίνεται με τη χρήση τεχνικών διεισδύσεως, χωρίς τη διενέργεια εκσκαφής (πέραν κάποιας αρχικής εκσκαφής που πιθανώς απαιτείται για την έναρξη της διαδικασίας εμπήξεως.

3.1.3 Προκατασκευασμένος πάσσαλος (δι' εκτοπίσεως): Πάσσαλος του οποίου η κατασκευή έχει ολοκληρωθεί (συνολικά ή σε επιμέρους τμήματα) πριν τη διείσδυσή του εντός του εδάφους.

3.1.4 Έγχυτος επί τόπου πάσσαλος (δι' εκτοπίσεως): Πάσσαλος του οποίου η κατασκευή περιλαμβάνει αρχικώς τη διείσδυση εντός του εδάφους ενός κελύφους από σκυρόδεμα με κλειστό κάτω άκρο ή μιάς μόνιμης ή προσωρινής σωλήνωσης και στη συνέχεια την πλήρωση της δημιουργηθείσας κατ' αυτόν τον τρόπο οπής με άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.

3.1.5 Σύνθετος πάσσαλος: Πάσσαλος ο οποίος απαρτίζεται από δύο ή περισσότερους τύπους πασσάλων (πιθανώς και διαφορετικών διαστάσεων) ενωμένων μεταξύ τους. Οι συνδέσεις μεταξύ των επιμέρους τμημάτων σχεδιάζεται έτσι ώστε να είναι δυνατή η μεταφορά φορτίου και να μην είναι δυνατός ο διαχωρισμός τους κατά τη διάρκεια της κατασκευής ή μετά την κατασκευή τους (σχήμα 1).

3.1.6 Εμπηγνυόμενος πάσσαλος δια περιστροφής (auger pile): Πάσσαλος του οποίου η βάση φέρει περιορισμένο αριθμό ελικώσεων και ο οποίος προωθείται εντός του εδάφους με συνδυασμένη δράση κατακόρυφης ώθησης και στροφής, με αποτέλεσμα την πλευρική εκτόπιση του εδάφους από την αρχική του θέση (σχήμα 2).

3.1.7 Εισπιεζόμενος πάσσαλος: Πάσσαλος του οποίου η τοποθέτηση εντός του εδάφους γίνεται μέσω τησάσκησης στατικής φόρτισης.

3.1.8 Ενηματούμενος πάσσαλος: Προκατασκευασμένος πάσσαλος με διευρυμένο το άκρο διείσδυσης του, έτσι ώστε να είναι δυνατή η δημιουργία κενού (σε όλο το μήκος της παράπλευρης επιφάνειας), του οποίου η πλήρωση με ένεμα, κονίαμα ή σκυρόδεμα πραγματοποιείται είτε κατά την προώθηση του πασσάλου, είτε μετά από αυτήν (σχήμα 3α, β).

3.1.9 Σωλήνωση: Μεταλλικός σωλήνας, ο οποίος χρησιμοποιείται ως προσωρινό ή μόνιμο μέσο στήριξης των τοιχωμάτων της οπής του πασσάλου. Σε περίπτωση μόνιμης χρήσης του, μπορεί να δρα και ως φέρων στοιχείο.

3.1.10 Σωλήνας διείσδυσης: Μεταλλικός σωλήνας του οποίου η χρήση συνδυάζεται με την εκτόπιση του εδάφους κατά την κατασκευή ενός εγχύτου επί τόπου πασσάλου δι' εκτοπίσεως.

3.1.11 Μανδύας: Μεταλλικός σωλήνας με μικρού πάχους τοιχώματα, ο οποίος τοποθετείται σε τμήμα της παράπλευρης επιφάνειας του πασσάλου με σκοπό την προστασία του από μολυσμένο έδαφος ή την μείωση των αρνητικών τριβών.

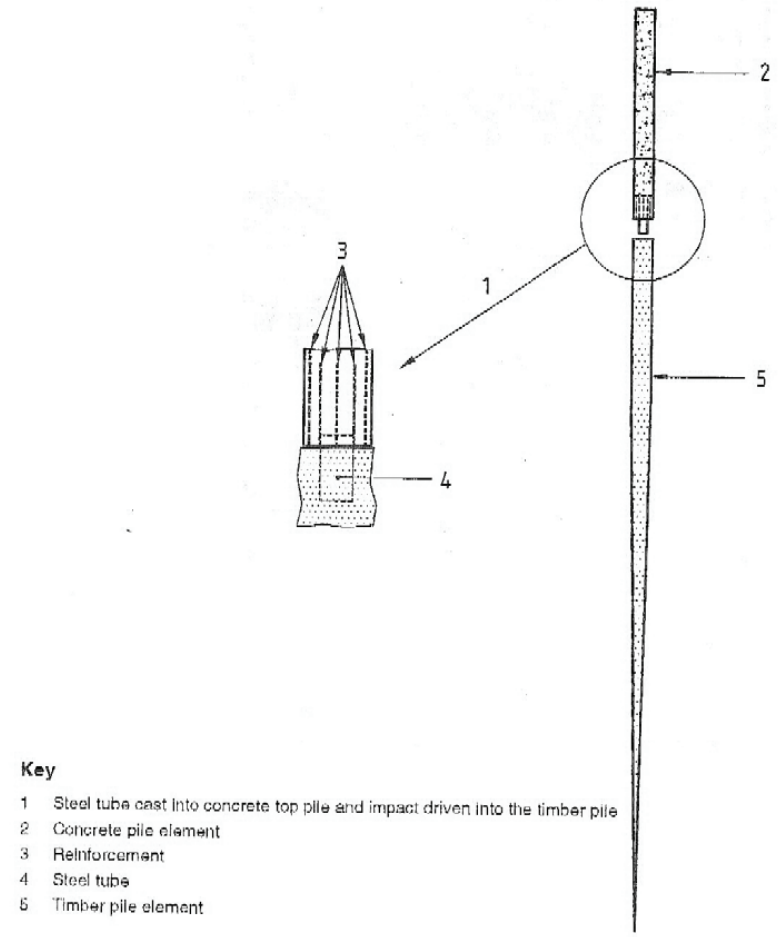
3.1.12 Φτερά: Μεταλλικά τμήματα συγκολλημένα επί του πασσάλου, τα οποία συνιστούν διαπλατύνσεις της παράπλευρης επιφάνειας του (σχήμα 5).

3.1.13 Οδηγός: Μεταλλικά στελέχη για την καθοδήγηση του πασσάλου κατά τη διαδικασία προώθησης (έμπηξης) του στο έδαφος (σχήμα 4).

3.1.14 Κρουστική σφύρα: Οργανο προώθησης (έμπηξης) του πασσάλου εντός του εδάφους με τη βοήθεια κρούσης.

3.1.15 Δονητική σφύρα: Οργανο έμπηξης ή εξαγωγής του πασσάλου ή της σωλήνωσης με εφαρμογή δονήσεων.

3.1.16 Κάλυμμα κεφαλής πασσάλου: Μεταλλικό παρέμβλημα μεταξύ της κεφαλής του πασσάλου και της βάσης της κρουστικής σφύρας, για την κατά το δυνατό επίτευξη ομοιόμορφης κατανομής της επιβαλλόμενης κρούσης στην κεφαλή του πασσάλου.



Key
1 Steel tube cast into concrete top pile and impact driven into the timber pile
2 Concrete pile element
3 Reinforcement
4 Steel tube
5 Timber pile element

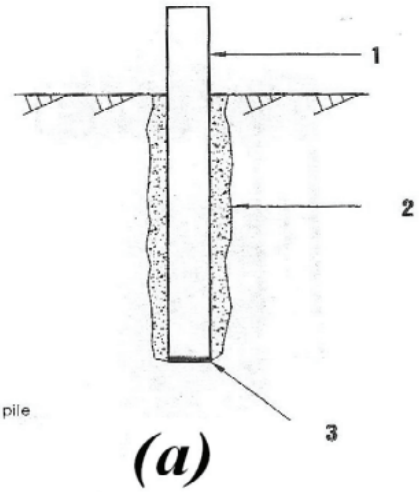
Σχήμα 1 - Παράδειγμα σύνθετου πασσάλου.

© ΕΛΟΤ



1.

Σχήμα 2 - Βάση εμπηγνυόμενου πασσάλου δια περιστροφής.

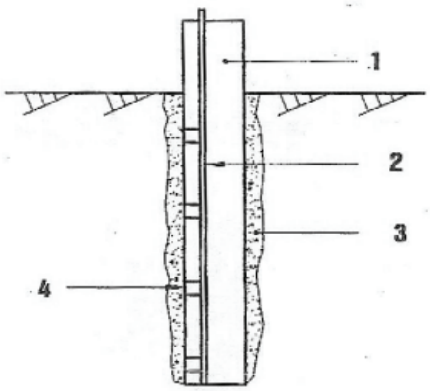


Key

1 Prefabricated displacement pile
2 Grout material
3 Enlarged shoe

(a)

1) Grout material is injected through a pipe at shoe level during driving

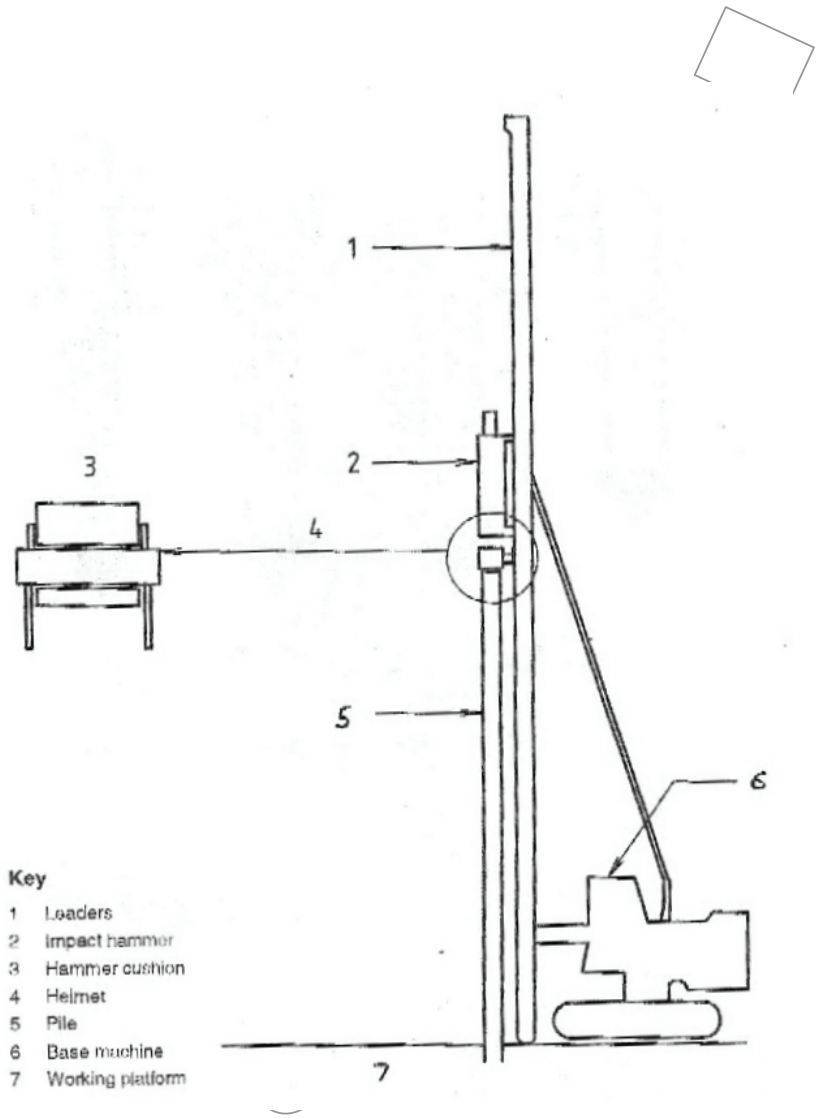


Key
1 Displacement pile
2 Grout supply line
3 Grout
4 Non return valve

(b)

1) Displacement pile is driven to final depth
2) High pressure grouting is done after driving

Σχήμα 3 - Παραδείγματα ενεματούμενου πασσάλου.



Σχήμα 4 - Διάταξη μηχανισμού προώθησης (έμπηξης) πασσάλων εντός του εδάφους.

3.1.17 Αποσβεστήρας σφύρας: Παρέμβλημα μεταξύ της κρουστικής σφύρας και του καλύμματος της κεφαλής του πασσάλου για την προστασία της σφύρας και της κεφαλής του πασσάλου από πιθανή καταστροφή εξαιτίας απευθείας κρούσης.

3.1.18 Διαδικασία εισπίεσης: Χρήση υπό πίεση νερού για τη διευκόλυνση της προώθησης του πασσάλου μέσω υδραυλικής εκτόπισης του εδάφους.

3.1.19 Προδιάτρηση: Διάτρηση εμποδίων ή εδαφικών υλικών πυκνής απόθεσης, τα οποία προξενούν δυσκολία στην προώθηση του πασσάλου με τη βοήθεια του υπάρχοντος εξοπλισμού.

3.1.20 Προκαταρκτικός πάσσαλος: Πάσσαλος, ο οποίος υλοποιείται πριν την έναρξη των κύριων εργασιών κατασκευής των πασσάλων, με σκοπό τη διεξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων σχετικά με την καταλληλότητα του επιλεγέντος τύπου πασσάλου ή/και την επιβεβαίωση της επάρκειας του γενικού σχεδιασμού του πασσάλου, δηλ. των διαστάσεων και της φέρουσας ικανότητάς του.

3.1.21 Δοκιμαστικός πάσσαλος: Πάσσαλος, ο οποίος υλοποιείται με σκοπό την αξιολόγηση της επιτελεστικότητας και αποτελεσματικότητας της επιλεγείσης μεθόδου κατασκευής πασσάλων για μια συγκεκριμένη εφαρμογή. Συνήθως ο πάσσαλος αυτός δεν αποτελεί τελικώς λειτουργικό τμήμα του έργου.

3.1.22 Πάσσαλος δοκιμαστικής φόρτισης: Πάσσαλος, ο οποίος υπόκεινται σε δοκιμή ανάληψης φορτίων με σκοπό τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών αντοχής και παραμορφωσιμότητας του εν λόγω πάσσάλου, αλλά και του περιβάλλοντος γεωϋλικού.

3.1.23 Δοκιμή σταθερού φορτίου: Δοκιμή στατικής φόρτισης, κατά την οποία η κάθε βαθμίδα σταθερού φορτίου ασκείται κατά στάδια, έως ότου η προκαλούμενη μετακίνηση του πασσάλου είτε να σταματήσει τελείως, είτε εξισωθεί με μία συγκεκριμένη προκαθορισμένη τιμή.

3.1.24 Δοκιμή σταθερού ρυθμού μετακίνησης (διείσδυσης): Δοκιμή στατικής φόρτισης, κατά την οποία μετράται η τιμή του εξωτερικά επιβαλλόμενου φορτίου για την οποία επιτυγχάνεται σταθερός ρυθμός διείσδυσης του πασσάλου εντός του εδάφους.

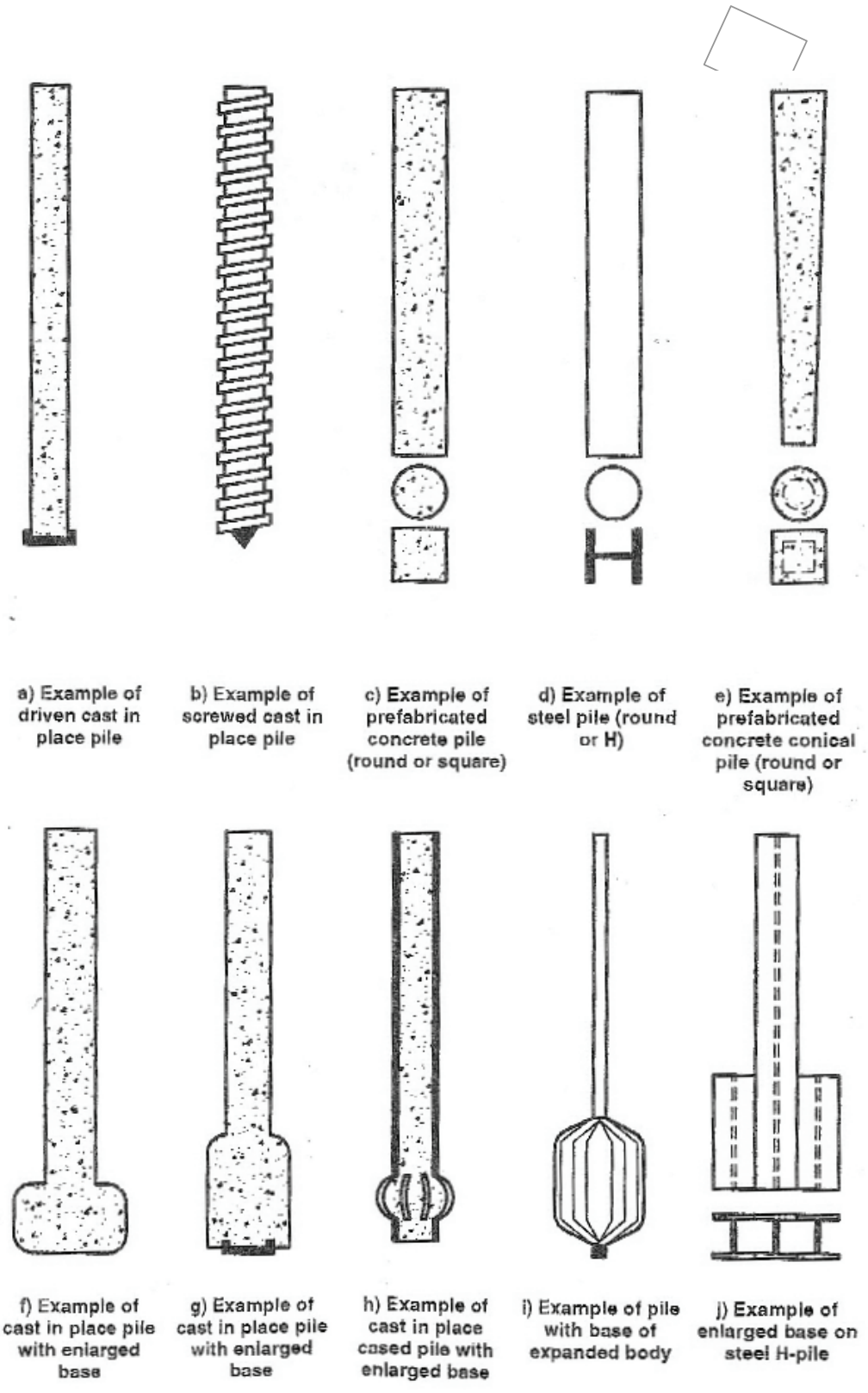
3.1.25 Δοκιμή δυναμικής φόρτισης: Δοκιμή φόρτισης, κατά την οποία επί της κεφαλής του πασσάλου ασκείται δυναμικό φορτίο, αποσκοπώντας στην εκτίμηση της φέρουσας ικανότητάς του.

3.1.26 Δοκιμή ακουστικού ελέγχου (sonic integrity): Δοκιμή ελέγχου της συνέχειας της σκυροδέτησης πασσάλου με τη βοήθεια καταγραφής της διαφοροποίησης των χαρακτηριστικών ακουστικών κυμάτων, τα οποία εκπέμπονται από ειδικό πομπό (συνήθως στην κεφαλή του πασσάλου), διέρχονται διαμέσου του σκυροδέματος κατασκευής του πασσάλου και λαμβάνονται από ειδικό δέκτη (συνήθως στην κεφαλή του)

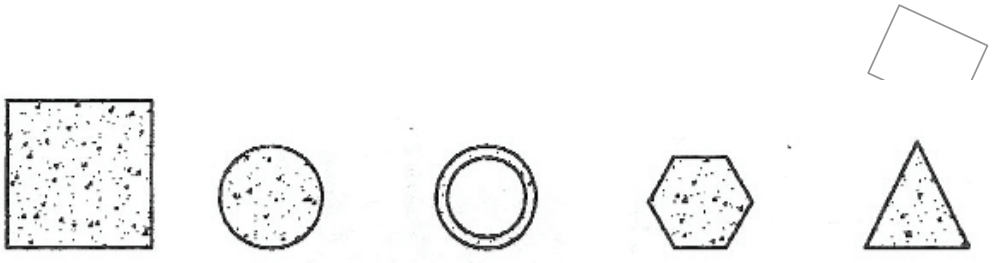
3.2 Ταξινόμηση και χαρακτηριστικά πασσάλων δι' εκτοπίσεως (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι)

Οι πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως είναι προκατασκευασμένα δομικά στοιχεία εμπηγνυόμενα στο έδαφος ή δομικά στοιχεία έγχυτα επιτόπου (εντός οπής που προέκυψε από την έμπηξη κάποιου κοίλου στοιχείου – σωλήνωσης) ή συνδυασμός των ανωτέρω. Στα σχήματα 5 και 6 παρουσιάζονται χαρακτηριστικοί τύποι πασσάλων δι' εκτοπίσεως, οι οποίοι καλύπτονται από την παρούσα Προδιαγραφή.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 5 - Παραδείγματα πασσάλων δι' εκτοπίσεως



a) Examples of cross sections of precast concrete piles



b) Example of cross section for cast in situ pile with permanent casing



c) Example of cross section for grouted pile



d) Examples of cross sections for steel piles



e) Exemples of cross sections of steel piles formed from steel sheet piles



f) Exemple of concrete sheet piles forming a wall

Σχήμα 6 - Παραδείγματα διατομών πασσάλων δι΄ εκτοπίσεως.

3.2.1 Ταξινόμηση με βάση τα υλικά κατασκευής του πασσάλου

Στα υλικά κατασκευής των πασσάλων δι' εκτοπίσεως περιλαμβάνονται:

1. Χάλυβας.

© ΕΛΟΤ

2. Χυτοσίδηρος.
3. Σκυρόδεμα, κονίαμα.
4. Ξύλο.
5. Ενεμα.
6. Συνδυασμός των παραπάνω.

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά πασσάλους με διάμετρο (ή μέγιστη εκ των διαστάσεων διατομής) μεγαλύτερη των 150 mm.

3.2.2 Ταξινόμηση με βάση τη διάταξη των πασσάλων

Οι όροι της παρούσης Προδιαγραφής καλύπτουν τις ακόλουθες διατάξεις πασσάλων:

1. Μεμονωμένους πασσάλους.
2. Ομάδες πασσάλων.
3. Πασσαλοτοιχίες.

3.2.3 Ταξινόμηση με βάση τη μέθοδο κατασκευής των φερόντων στοιχείων των πασσάλων

Διακρίνονται:

1. προκατασκευασμένοι πάσσαλοι δι΄ εκτοπίσεως και
2. επιτόπου έγχυτοι πάσσαλοι δι΄ εκτοπίσεως

4 Απαιτήσεις

4.1 Γεωτεχνικές έρευνες

Οι πάσσαλοι κατασκευάζονται με βάση μελέτη, με το σύνολο των αναγκαίων υπολογισμών και των σχετικών απαραίτητων κατασκευαστικών σχεδίων, που θα βασίζεται σε επαρκείς γεωτεχνικές έρευνες.

Οι απαραίτητες γεωτεχνικές έρευνες θα πρέπει να εκτείνονται σε ικανό βάθος, έτσι ώστε να προσφέρουν επαρκή στοιχεία (αντοχής και παραμορφωσιμότητας) για όλες τις γεωτεχνικές ενότητες, οι οποίες εκτιμάται ότι επηρεάζουν την κατασκευή και την λειτουργία των πασσάλων υπό τις συνθήκες ανάληψης και μεταφοράς των φορτίων στο περιβάλλον γεωϋλικό. Η εκτέλεση των παραπάνω ερευνών θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις γενικές αρχές που αναφέρονται στο ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1.

Επισημαίνεται ότι ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις ακόλουθες γεωτεχνικές συνθήκες της περιοχής κατασκευής των πασσάλων:

1. Παρουσία χαλαρών ή μαλακών εδαφικών υλικών με πιθανά προβλήματα αστάθειας κατά την έμπηξη των πασσάλων.
2. Παρουσία κροκαλών, λατυπών, κολυμβητών ογκολίθων ή άλλων φυσικών ή τεχνητών εμποδίων, τα οποία μπορούν να προκαλέσουν δυσκολίες στην έμπηξη των πασσάλων και απαιτούν τη χρησιμοποίηση ειδικών μεθόδων και εργαλείων για τη διάτρηση ή απομάκρυνση τους.
3. Το πάχος και τα χαρακτηριστικά μαλακών εδαφικών στρώσεων, κάτω από τη στρώση έδρασης των πασσάλων, οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν την λειτουργία αυτών των πασσάλων.

4. Ύπαρξη, έκταση και πάχος στρώσεων ευαίσθητων σε φαινόμενα διήθησης υπογείου ύδατος και στην άσκηση των κρουστικο-δονητικών φορτίσεων κατά την τοποθέτηση των πασσάλων.

5. Παρουσία (βάθος και κλίση) υποκείμενου βραχώδους στρώματος.

6. Το πάχος και στρώσης αποσαθρωμένου βραχώδους σχηματισμού.

7. Παρουσία συστηματικής στάθμης υπογείου υδροφόρου ορίζοντα.

8. Παρουσία αρτεσιανού ή επικρεμάμενου υδροφόρου ορίζοντα.

9. Στρώσεις εντός των οποίων είναι δυνατόν να αναπτυχθεί καθεστώς υπόγειας ροής με μεγάλες υδραυλικές κλίσεις.

10. Παρουσία μολυσμένου εδάφους ή θαμμένων αποβλήτων, τα οποία μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα των πασσάλων, αλλά και τη διαχείριση και απόθεση των υλικών εκσκαφής.

4.2 Ειδικές απαιτήσεις

Οι ειδικές απαιτήσεις πριν και κατά τη διάρκεια κατασκευής των πασσάλων δι' εκτοπίσεως περιλαμβάνουν:

- Επαρκή στοιχεία εκ της γεωτεχνικής έρευνας των απαντώμενων σχηματισμών στην περιοχή κατασκευής των πασσάλων (βλέπε παράγραφο 4.1 της παρούσας Προδιαγραφής). Επισημαίνεται ότι η απαιτούμενη γεωτεχνική έρευνα θα πρέπει να εκτελείται με τέτοιο τρόπο ώστε να προσφέρει τις αναγκαίες πληροφορίες για τη φύση του υπεδάφους σε βάθος το οποίο να περιλαμβάνει το συνολικό προβλεπόμενο μήκος των πασσάλων, την περιοχή της στάθμης έδρασης των πασσάλων, αλλά και ικανό βάθος κάτω από αυτή, έτσι ώστε να είναι εφικτές οι ασφαλείς εκτιμήσεις της φέρουσας ικανότητάς των, αλλά και των αναμενομένων καθιζήσεων κατά τη φάση ανάληψης φορτιών.

- Γνώση των επικρατουσών συνθηκών στην περιοχή κατασκευής των πασσάλων, δηλ. έκταση και όρια της περιοχής, τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής με αναφορά στις επικρατούσες κλίσεις και στους περιορισμούς προσβασιμότητας της.

- Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη, την ακριβή θέση και την κατάσταση υφιστάμενων κατασκευών (π.χ. κτίρια, δρόμοι, δίκτυα κοινής ωφέλειας), υπογείων κατασκευών, ανοικτών βαθιών εκσκαφών, επικρεμάμενων καλωδίων υψηλής τάσης, δυνητικά ασταθών πρανών, αρχαιολογικών αντικειμένων κ.λπ.

- Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη ρυπογόνων ουσιών εντός των γεωϋλικών ή με πιθανούς κινδύνους, οι οποίοι είναι δυνατόν να επηρεάσουν την μέθοδο κατασκευής των πασσάλων, την ασφάλεια του προσωπικού κ.λπ.

- Ικανοποίηση των νομικών περιορισμών και των περιβαλλοντικών περιορισμών (π.χ. μόλυνση ή περιορισμοί του υπερβολικού θορύβου, των προκαλουμένων ταλαντώσεων και της γενικότερης όχλησης στα γειτονικά κτίσματα).

- Προϋπάρχουσα εμπειρία στην κατασκευή πασσάλων δι' εκτοπίσεως.

- Πληροφορίες σχετικά με παράλληλες δραστηριότητες οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν τις εργασίες κατασκευής των πασσάλων (π.χ. αποστραγγίσεις, υπόγειες εκσκαφές, ανοικτές εκσκαφές).

- Απαιτήσεις σχετικά με την επίβλεψη, καταγραφή και τον ποιοτικό έλεγχο των εργασιών κατασκευής των πασσάλων (π.χ. έλεγχος συνεχείας της σκυροδέτησης των κατασκευασμένων πασσάλων).

Επισημαίνεται ότι πρόσθετες κατασκευαστικές απαιτήσεις ή κατασκευαστικές απαιτήσεις, οι οποίες αποκλίνουν από τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή, θα πρέπει με σαφήνεια να καθορίζονται και να συμφωνούνται πριν την έναρξη των εργασιών, με ταυτόχρονη πιθανή τροποποίηση του συστήματος ποιοτικού ελέγχου. Σαν τέτοιες απαιτήσεις ενδεικτικώς αναφέρονται: (α) μειωμένες ή αυξημένες γεωμετρικές αποκλίσεις κατά την κατασκευή, (β) χρησιμοποίηση διαφορετικών υλικών από εκείνα που

© ΕΛΟΤ

προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, (γ) ειδικές αγκυρώσεις των πασσάλων εντός του υποκείμενου βραχώδους υποβάθρου, (δ) χρήση μανδυών για τη μείωση της αρνητικής τριβής, (ε) χρήση προδιάτρησης ή εισπίεσης νερού για την υποβοήθηση της διαδικασίας προώθησης του πασσάλου εντός του εδάφους κ.λπ.

4.2.1 Ειδικές απαιτήσεις για το προσωπικό που είναι αρμόδιο για την κατασκευή των πασσάλων

Ο επικεφαλής των εργασιών κατασκευής πασσάλων δι' εκτοπίσεως θα πρέπει να είναι Διπλωματούχος Μηχανικός βεβαιωμένης πείρας σε ανάλογες εργασίες και θα είναι επιφορτισμένος με :

- τον έλεγχο της τήρησης των απαιτήσεων της παρούσας Προδιαγραφής στο σύνολο των επιτόπου εργασιών,
- την καταγραφή του συνόλου των εργασιών και
- την ενημέρωση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ή/και του Μελετητή για τις όποιες επιτόπου διαφοροποιήσεις ή αποκλίσεις από τις αναμενόμενες συνθήκες.

Ο υπεύθυνος Εργοδηγός των εργασιών κατασκευής πασσάλων δι' εκτοπίσεως, θα πρέπει να είναι βεβαιωμένης πείρας σε αντίστοιχες εργασίες πασσάλων, όπως και ο αντικαταστάτης του, ο οποίος θα πρέπει να έχει τα ίδια προσόντα.

4.3 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

Τα υλικά τα οποία ενσωματώνονται στους πασσάλους δι' εκτοπίσεως περιγράφονται στις αμέσως επόμενες παραγράφους. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά θα πρέπει να ικανοποιούν τα αντίστοιχα αναφερόμενα Πρότυπα και τις απαιτήσεις που απορρέουν από τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή. Κάθε πρόθεση για αλλαγή των αρχικώς εγκεκριμένων πηγών τροφοδοσίας των ενσωματούμενων υλικών θα πρέπει να δηλώνεται εγκαίρως και να αιτιολογείται καταλλήλως. Υλικά τα οποία έχουν απορριφθεί μετά τη διενέργεια των σχετικών ελέγχων καταλληλότητας θα πρέπει να απομακρύνονται από την περιοχή των εργασιών.

4.3.1 Προκατασκευασμένοι πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως

Οι πάσσαλοι ανάλογα με το υλικό των προκατασκευασμένων εμπηγνυόμενων στοιχείων μπορούν να είναι:

- **Πάσσαλοι εκ σκυροδέματος**

  Τα υλικά και η μέθοδος κατασκευής των πασσάλων εκ σκυροδέματος (συμπεριλαμβανομένων και των αρμών) θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12794+Α1.

- **Μεταλλικοί πάσσαλοι**

  Τα υλικά και η μέθοδος κατασκευής των μεταλλικών πασσάλων θα πρέπει κατ' ελάχιστον να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1993.05.

  Επαναχρησιμοποιούμενοι πάσσαλοι θα πρέπει αφενός να ικανοποιούν τις απαιτήσεις και τα κριτήρια της Μελέτης όσον αφορά τον τύπο, τις ανοχές, και την ποιότητα χάλυβα, κι αφετέρου να μην παρουσιάζουν ζημιές και ενδείξεις οξείδωσης (σκουριάς), οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν τα χαρακτηριστικά της μηχανικής τους αντοχής.

- **Ξύλινοι πάσσαλοι**

  Τα υλικά, η μέθοδος κατασκευής και η χρήση των ξύλινων πασσάλων θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1995.01.01/Α1, εκτός εάν άλλως προδιαγράφεται στις επόμενες παραγράφους.

- **Πάσσαλοι από χυτοσίδηρο**

Οι πάσσαλοι από χυτοσίδηρο θα πρέπει να ικανοποιούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή καθώς επίσης τα κριτήρια και τις απαιτήσεις σχεδιασμού της Μελέτης.

4.3.2 Επιτόπου έγχυτοι πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως

Τα ενσωματούμενα υλικά των επιτόπου εγχύτων πασσάλων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00. Ειδικότερα για το σκυρόδεμα κατασκευής των πασσάλων αυτό θα είναι κατηγορίας ελάχιστης χαρακτηριστικής αντοχής C25/30, η δε περιεκτικότητά του σε τσιμέντο δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 350 kg/m^3 σκυροδέματος

4.3.3 Ένεμα

Οι διαδικασίες προετοιμασίας (π.χ. σύνθεση) και εφαρμογής των ενεμάτων (π.χ. ενεμάτωση των εξωτερικών παρειών ή της βάσης των προκατασκευασμένων πασσάλων κλπ.) στις εργασίες κατασκευής πασσάλων δι' εκτοπίσεως θα εκτελούνται λαμβάνοντας υπόψη τις εδαφικές συνθήκες και με σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η χρησιμοποιούμενη αναλογία νερού/τσιμέντου (W/C) θα καθορίζεται με βάση τις επικρατούσες γεωτεχνικές συνθήκες. Ως τυπικό εύρος τιμών της αναλογίας νερού/τσιμέντου προτείνεται ενδεικτικά: W/C = 0.40 – 0.55. Δεν αποκλείεται η χρήση προσμίκτων με σκοπό τη διευκόλυνση της αντλησιμότητας των ενεμάτων.

4.3.4 Μανδύες - Υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας

Οι μανδύες απομείωσης των παράπλευρων τριβών θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης Προδιαγραφής.

Τα υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας πρέπει να ικανοποιούν τις σχετικές απαιτήσεις της Μελέτης και θα εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

5 Κατασκευή πασσάλων δι΄ εκτοπίσεως

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής των πασσάλων θα πρέπει να υπάρχει εγκεκριμένη περιγραφή της μεθοδολογίας που θα περιλαμβάνει πλήρη, σαφή και λεπτομερή αναφορά :

α) στον κατάλογο των μηχανημάτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν,

β) στη σύνθεση του τεχνικού προσωπικού, με ορισμό του επικεφαλής, ο οποίος θα πρέπει να είναι εργοδηγός βεβαιωμένης πείρας σε εργασίες πασσάλων, καθώς και του αντικαταστάτη αυτού, ο οποίος θα πρέπει να έχει τα ίδια προσόντα και

γ) στο πρόγραμμα αλληλουχίας και χρονικής διάρκειας των εργασιών.

Η χρονική αλληλουχία των επιμέρους εργασιών κατά τη διείσδυση των πασσάλων εντός του εδάφους πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα παρακάτω:

- Την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από τις όποιες πιθανές να πραγματοποιηθούν κατακόρυφες ή πλευρικές μετακινήσεις των πασσάλων (π.χ. απομείωση της φέρουσας ικανότητας ήδη τοποθετημένων πασσάλων). Επισημαίνεται ότι στις περιπτώσεις όπου οι πάσσαλοι έχουν μετακινηθεί σε σημαντικό βαθμό από την αρχικώς προβλεπόμενη θέση τους, θα πρέπει να γίνεται επανεκτίμηση της συνολικής τους λειτουργίας ως φερόντων στοιχείων.

- Την απαίτηση το έδαφος στην περιοχή ενός τοποθετημένου πασσάλου να μην έχει τέτοιο βαθμό συμπύκνωσης, έτσι ώστε η διείσδυση των υπολοίπων πασσάλων να μην είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί επιτυχώς.

- Την ελαχιστοποίηση της επίδρασης των δονήσεων κατά τη φάση διείσδυσης των πασσάλων επί των πλησιέστερων πασσάλων, οι οποίοι έχουν πρόσφατα σκυροδετηθεί και το σκυρόδεμά τους είναι ακόμα εργάσιμο.

Στις περιπτώσεις όπου είναι δυνατή η εκτέλεση δοκιμαστικών διεισδύσεων (προκαταρκτικοί πάσσαλοι) οι θέσεις των πασσάλων αυτών πρέπει να βρίσκονται πλησίον των θέσεων των υφιστάμενων γεωτρήσεων, ώστε να είναι δυνατή η εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων, σχετικά με την καταλληλότητα του επιλεγέντος τύπου πασσάλου ή/ και την επιβεβαίωση της επάρκειας του γενικού σχεδιασμού του, δηλαδή των διαστάσεων και της φέρουσας ικανότητας.

Κατά τη διάρκεια κατασκευής των πασσάλων θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την εξασφάλιση του ελάχιστου δυνατού κινδύνου εκδήλωσης βλαβών σε γειτονικές κατασκευές από τις δημιουργούμενες δονήσεις.

5.2 Εξοπλισμός

Για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής πασσάλων δι΄ εκτοπίσεως, είναι απαραίτητος ο παρακάτω εξοπλισμός (κατά περίπτωση, αναλόγως του τύπου του πασσάλου), ο οποίος θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 996.

- **Κρουστική σφύρα**. Πάσσαλοι και σωληνώσεις προωθούνται εντός του εδάφους μέχρι το προκαθορισμένο βάθους με τη χρήση κατάλληλης σφύρας και με περιορισμό των περιβαλλοντικών οχλήσεων και χωρίς την πρόκληση βλαβών. Ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών της επιβαλλόμενης κρούσεως (δηλ. ταχύτητα κρούσης, βάρος σφύρας, ενέργεια κρούσης κλπ.) έτσι ώστε να μην δημιουργούνται συνθήκες υπερφόρτισης των πασσάλων αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης. Για κάθε τύπο πασσάλου τα όρια της επιβαλλόμενης κρουστικής ενέργειας καθορίζονται επί τη βάσει των επιτρεπόμενων τιμών των τάσεων, οι οποίες είναι δυνατόν να αναπτυχθούν σε όλο το μήκος του πασσάλου κατά τη διαδικασία εμπήξεώς τους. Οι επιτρεπόμενες τιμές των τάσεων για κάθε τύπο πασσάλου καθορίζονται ως εξής:

  α) Προκατασκευασμένοι πάσσαλοι από σκυρόδεμα: Επιτρεπόμενη τάση σε θλίψη = 0.8 x χαρακτηριστική τιμή της αντοχής σε θλίψη του σκυροδέματος τη στιγμή της έμπηξης.

  β) Μεταλλικοί πάσσαλοι: Επιτρεπόμενη τάση = 0.9 x χαρακτηριστική τιμή του ορίου διαρροής του χάλυβα κατασκευής.

  γ) Ξύλινοι πάσσαλοι: Επιτρεπόμενη τάση = 0.8 x χαρακτηριστική τιμή της αντοχής σε θλίψη του ξύλου, κατά τη διεύθυνση του άξονα του πασσάλου.

- **Δονητική σφύρα**. Εναλλακτικά η προώθηση πασσάλων και σωληνώσεων εντός του εδάφους έως του προκαθορισμένου βάθους είναι δυνατόν να επιτευχθεί με τη χρήση δονητικής σφύρας και με περιορισμό των περιβαλλοντικών οχλήσεων και χωρίς την πρόκληση βλαβών. Η δονητική σφύρα θα πρέπει να τοποθετείται κεντρικώς επί της σωληνώσεως ή της κεφαλή του πασσάλου. Η επιλογή των χαρακτηριστικών της επιβαλλόμενης δόνησης (δηλ. συχνότητα, εύρος μετατόπισης κλπ.) θα γίνεται αναλόγως των χαρακτηριστικών του πασσάλου και των εδαφικών ιδιοτήτων. Είναι δυνατή η συνδυασμένη χρήση δονητικής σφύρας και κρουστικής σφύρας, κατά τρόπον ώστε η αρχική τοποθέτηση των πασσάλων να πραγματοποιείται με εφαρμογή δονήσεων, ενώ η έμπηξή τους, στη συνέχεια, να γίνεται με την άσκηση κρούσης.

- **Εξοπλισμός επμηγνυόμενων πασσάλων δια περιστροφής.** Η επιλογή της επιβαλλόμενης στρέψης και πίεσης θα βασίζεται στην αναγκαιότητα οι πάσσαλοι να εισχωρήσουν εντός του εδάφους έως του προκαθορισμένου βάθους χωρίς να προκληθεί σημαντική εδαφική διατάραξη.

- **Εξοπλισμός εμπηγνυόμενων πασσάλων με τη βοήθεια γρύλλων.** Οι επιλογές που αφορούν την επιβαλλόμενη πίεση, αλλά και το σύστημα άσκησης της (δηλ. τύπος γρύλλου) πρέπει να βασίζονται στην απαίτηση εισχώρησης των πασσάλων εντός του εδάφους έως του προκαθορισμένου βάθους, χωρίς την πρόκληση ζημιών σε αυτούς και στο γρύλλο.

- **Σωλήνας διεισδύσεως.** Ο σωλήνας διεισδύσεως θα είναι ομοιόμορφης διαμέτρου σε όλο το μήκος του, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή κατασκευή του πασσάλου.

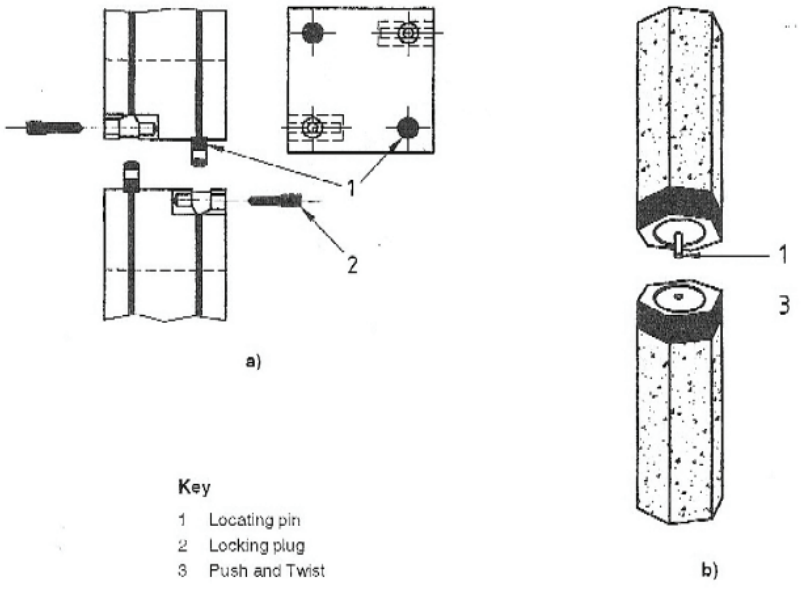
5.3 Προκατασκευασμένοι πάσσαλοι

Οι παρακάτω απαιτήσεις αφορούν στη χρήση, τοποθέτηση και αποθήκευση των προκατασκευασμένων πασσάλων. Επισημαίνεται ότι, σε κάθε περίπτωση, οι τρόποι χρήσης και αποθήκευσης των πασσάλων δεν πρέπει να δημιουργούν φαινόμενα υπερφόρτισής τους.

Για την ανάγκη καθορισμού της επίδρασης του χρόνου στη φέρουσα ικανότητα των πασσάλων είναι δυνατό να προδιαγραφεί η εκτέλεση δοκιμής επαναδιείσδυσης (re-driving) μετά την παρέλευση συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος από την αρχική τους τοποθέτηση. Σε όποιες από τις περιπτώσεις, κατά τη διαδικασία της προαναφερθείσης δοκιμής, δεν ικανοποιηθούν τα προκαθορισμένα κριτήρια διείσδυσης, είναι απαραίτητη η επανεκτίμηση της φέρουσας ικανότητας των πασσάλων.

5.3.1 Προκατασκευασμένοι πάσσαλοι από σκυρόδεμα

Είναι αναγκαία η προστασία της κεφαλής των πασσάλων με τοποθέτηση κατάλληλης διάταξης για την απομείωση της κρουστικής ενέργειας και την κατά το δυνατόν εξασφάλιση της ομοιόμορφης κατανομής των τάσεων από την κρούση. Η υλοποίηση των κατασκευαστικών αρμών μεταξύ των επιμέρους τμημάτων των πασσάλων θα γίνεται επί τη βάσει συγκεκριμένων προτάσεων εγκεκριμένων από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Στο σχήμα 7 παρουσιάζονται τυπικές κατασκευαστικές διατάξεις αρμών μεταξύ τμημάτων προκατασκευασμένων πασσάλων από σκυρόδεμα.



Σχήμα 7 - Παραδείγματα αρμών σύνδεσης τμημάτων προκατασκευασμένων πασσάλων από σκυρόδεμα.

5.3.2 Μεταλλικοί πάσσαλοι

Είναι αναγκαία η προστασία της κεφαλής των πασσάλων με τοποθέτηση κατάλληλης διάταξης για την αποφυγή βλαβών από την κρούση.

Οι συγκολλήσεις (τύπος, εκτέλεση και τρόποι ελέγχου) , καθώς και η προετοιμασία των συνδέσεων μεταξύ των επιμέρους τμημάτων των μεταλλικών πασσάλων από τύπους δομικού χάλυβα, οι οποίοι περιγράφονται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1993-5 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10248-1, θα είναι σύμφωνοι με τις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12699.

© ΕΛΟΤ

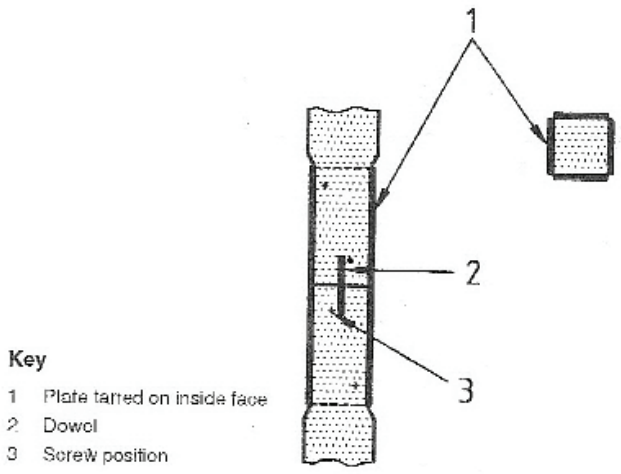
Οι συγκολλήσεις πρέπει να εκτελούνται από έμπειρο προσωπικό και απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή για την ελαχιστοποίηση των προκαλούμενων τάσεων και παραμορφώσεων στις περιοχές πραγματοποίησής τους.

5.3.3 Ξύλινοι πάσσαλοι

Για την προστασία της κεφαλής των πασσάλων κατά τη διαδικασία έμπηξης, αυτή θα πρέπει να κόβεται συμμετρικά ως προς τον άξονα των πασσάλων και επιπλέον να «δένεται» καταλλήλως με μεταλλικό δακτύλιο.

Στις περιπτώσεις όπου είναι αναγκαία η σύνδεση επιμέρους τμημάτων των πασσάλων, οι επιφάνειες των αρμών θα πρέπει να διαμορφώνονται σε τετράγωνα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης επαφή μεταξύ τους. Η βαθμός αποτελεσματικότητας της επιτευχθείσας σύνδεσης στις περιοχές των αρμών θα εξασφαλίζεται με κατάλληλο τρόπο και με έγκριση της Υπηρεσίας. Στα σχήματα 3 και 8 παρουσιάζονται αποδεκτοί τρόποι κατασκευής των εν λόγω αρμών.

Μετά την ολοκλήρωση της διείσδυσης των πασσάλων και πριν την τοποθέτηση του κεφαλόδεσμου, θα πρέπει οι κεφαλές τους να κοπούν μέχρι του άθικτου ξύλου και στην συνέχεια να συντηρηθούν με τη χρήση κατάλληλων υλικών.



Σχήμα 8 - Παράδειγμα διαμόρφωσης αρμού σε ξύλινο πάσσαλο.

5.3.4 Σύνθετοι πάσσαλοι

Κατά την προώθηση των σύνθετων πασσάλων εντός του εδάφους θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για να μην αναπτυχθούν φαινόμενα υπερφόρτισης στην περιοχή του αρμού σύνδεσης μεταξύ των επιμέρους τμημάτων των πασσάλων από διαφορετικό υλικό.

5.4 Επιτόπου έγχυτοι πάσσαλοι

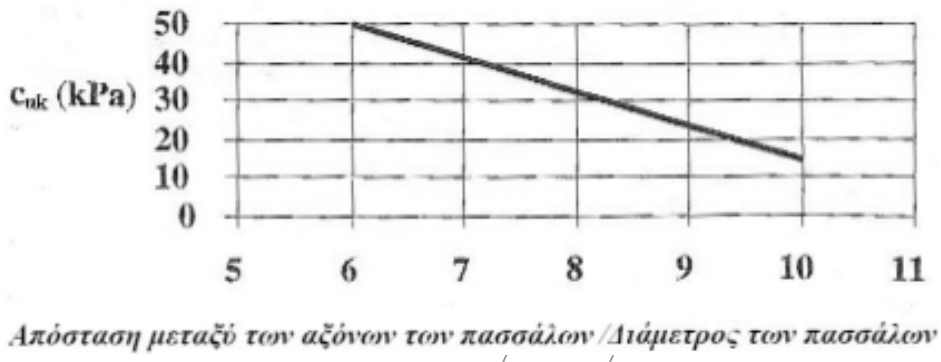
5.4.1 Γενικά

Το σύνολο του διαθεσίμου εξοπλισμού, τα χρησιμοποιούμενα υλικά και οι ακολουθούμενες διαδικασίες θα πρέπει να εξασφαλίζουν την κατασκευή επιτόπου εγχύτων πασσάλων με την ελάχιστη απαιτούμενη διατομή.

Η προώθηση εντός του εδάφους του σωλήνα διεισδύσεως θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα προαναφερθέντα της παρούσης Προδιαγραφής.

Ο καθορισμός της αλληλουχίας των εργασιών κατασκευής πασσάλων με προσωρινή σωλήνωση πρέπει να λαμβάνει υπόψη την απαίτηση για αποφυγή πρόκλησης ζημιών στους πλέον προσφάτως

κατασκευασθέντες πασσάλους, εφόσον το σκυρόδεμα κατασκευής τους δεν έχει αναπτύξει ικανοποιητική αντοχή. Εφόσον το σκυρόδεμα κατασκευής ενός ήδη τοποθετημένου πασσάλου δεν έχει αναπτύξει πλήρως την αντοχή του (αντοχή 28 ημερών), δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση νέου πασσάλου με μόνιμη σωλήνωση σε αξονική απόσταση μικρότερη από 6*D (όπου D είναι η μέγιστη διάμετρος των πασσάλων). Για πασσάλους με προσωρινή σωλήνωση (δηλ. εξαγόμενη αμέσως μετά τη σκυροδέτηση), το διάγραμμα του σχήματος 9 καθορίζει την ελάχιστη αξονική απόσταση μεταξύ των πασσάλων ανάλογα με την τιμή της διατμητικής αντοχής του περιβάλλοντος εδάφους, στην περίπτωση όπου το σκυρόδεμα κατασκευής τους δεν έχει αναπτύξει την πλήρη αντοχή του. Οι προαναφερθείσες ελάχιστες αποστάσεις αποτελούν αντικείμενο καθορισμού της Μελέτης, λαμβανομένης υπόψη και της επιτόπου εμπειρίας (εάν υπάρχει).



Σχήμα 9 - Ελάχιστη απόσταση μεταξύ πασσάλων χωρίς μόνιμη σωλήνωση συναρτήσει της διατμητικής αντοχής του εδάφους.

Δεν επιτρέπεται η επανατοποθέτηση εντός του εδάφους πασσάλων, οι οποίοι έχουν προηγουμένως ανελκυθεί, εκτός εάν η σκυροδέτηση τους έχει πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια μόνιμης σωλήνωσης. Πιο συγκεκριμένα, πάσσαλοι με προσωρινή σωλήνωση δεν πρέπει να επανατοποθετούνται εντός του εδάφους, εκτός εάν η διατομή τους αποδειχθεί ότι μπορεί να αναλάβει με ασφάλεια την ασκούμενη επί αυτών δύναμη προώθησης.

5.4.2 Οπλισμοί πασσάλων

Οι χαλύβδινοι οπλισμοί των πασσάλων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της μελέτης ως προς την κατηγορία χάλυβος, διάμετρο, διαστάσεις και μορφή και να συμμορφώνονται προς τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

Ο κλωβός του οπλισμού θα μορφώνεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη αντοχή του κατά τη διάρκεια λειτουργίας, αλλά και να είναι επαρκώς ισχυρός ώστε να μην παραμορφώνεται κατά τη μεταφορά και τοποθέτηση του. Επιπλέον θα πρέπει να στηρίζεται με κατάλληλα στηρίγματα για την διατήρηση της σωστής θέσης τους κατά την σκυροδέτηση.

Η ποιότητα των αναγκαίων συγκολλήσεων για την κατασκευή των κλωβών οπλισμού θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η ανάληψη των φορτίων με απόλυτη ασφάλεια.

Η τοποθέτηση των οπλισμών θα προηγείται της φάσης σκυροδέτησης. Σε ειδικές περιπτώσεις όπου υπάρχει επαρκής σχετική εμπειρία (σε συγκρίσιμες συνθήκες δοκιμαστικών πασσάλων) είναι δυνατόν οι οπλισμοί να τοποθετούνται αμέσως μετά την ολοκλήρωσης της σκυροδέτησης, εφόσον τούτο προβλέπεται στη Μελέτη.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη οι οπλισμοί των επιτόπου εγχύτων πασσάλων θα τοποθετούνται σε όλο το μήκος των πασσάλων και οι ελάχιστες ποσότητες διαμήκους σιδηρού οπλισμού καθορίζονται ως ακολούθως :

- ποσοστό 0.5% της επιφάνειας διατομής των πασσάλων

© ΕΛΟΤ

- Ο ελάχιστος διαμήκης οπλισμός θα συνίσταται από 4 ράβδους διαμέτρου Φ12 mm.

Είναι ουσιαστικής σημασίας η διατήρηση κάποιας μέγιστης και ελάχιστης απόστασης μεταξύ των ράβδων του διαμήκους οπλισμού των πασσάλων για να μπορεί το σκυρόδεμα να καλύψει πλήρως τον κλωβό οπλισμού και να έλθει σε πλήρη επαφή με τις εδαφικές παρειές της οπής. Έτσι το ελάχιστο κενό μεταξύ των διαμήκων ράβδων του οπλισμού πρέπει να είναι 10 εκατοστά, ενώ στην περίπτωση όπου ο μέγιστος κόκκος αδρανών σκυροδέματος είναι 20 χλστ, το ελάχιστο κενό μπορεί να μειωθεί στα 8 εκ.

Ο εγκάρσιος οπλισμός θα ικανοποιεί τις παρακάτω ελάχιστες απαιτήσεις:

- Ελάχιστη διάμετρος ράβδων: 5 mm.
- Ελάχιστη απόσταση μεταξύ των ράβδων: όπως καθορίζεται στην προηγούμενη παράγραφο για τους διαμήκεις οπλισμούς.

Το πάχος επικάλυψης των οπλισμών δεν πρέπει να είναι μικρότερο από:

- 5cm, για πασσάλους με προσωρινή σωλήνωση.
- 7.5 cm, εφόσον η τοποθέτηση των οπλισμών ακολουθεί τη φάση σκυροδέτησης.
- 4cm από την εσωτερική επιφάνεια της μόνιμης σωλήνωσης.

5.4.3 Σκυροδέτηση των πασσάλων

Το σκυρόδεμα θα είναι σύμφωνο με τις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

Η εν-ξηρώ (δηλαδή πάνω από τη στάθμη του νερού) σκυροδέτηση επιτόπου εγχύτων πασσάλων δι΄ εκτοπίσεως θα πραγματοποιείται με μία από τις παρακάτω μεθόδους:

- Με τη χρήση σκυροδέματος υψηλού εργάσιμου, του οποίου η έκχυση εντός του σωλήνα διεισδύσεως (σκυροδέτησης) θα γίνεται σε επαρκή ποσότητα πριν από και κατά τη διάρκεια ανέλκυσης του εν λόγω σωλήνα
- Με αντλούμενο εντός του σωλήνα διεισδύσεως σκυρόδεμα υψηλής εργασιμότητας (slump)
- Με προσθήκη μικρών ποσοτήτων ημίρρευστου σκυροδέματος εντός του σωλήνα σκυροδετήσεως, καθεμία εκ των οποίων θα συμπυκνώνεται καταλλήλως κατά τη διαδικασία σταδιακής ανέλκυσης του προαναφερθέντος σωλήνα
- Με χρήση μεταλλικού «εμβαπτισμένου» σωλήνα (TREMIE PIPE)

Σκυροδετήσεις κάτω από τη στάθμη του νερού θα γίνονται οπωσδήποτε με χρήση μεταλλικού «εμβαπτισμένου» σωλήνα (TREMIE PIPE).

Κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει να εξασφαλίζεται ότι η προβλεπομένη σύνθεση με το προβλεπόμενο εργάσιμο φτάνει μέχρι τον πυθμένα της διάστρωσης, ότι δεν δημιουργείται απόμιξη ή ρύπανση του σκυροδέματος και ότι η στήλη του σκυροδέματος δεν διακόπτεται και δεν υπάρχουν στενώσεις. Επιπλέον πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα ώστε να αποφευχθεί διαχωρισμός των συστατικών του σκυροδέματος ή έκπλυση των αδρανών. Η στάθμη του σκυροδέματος θα πρέπει να διατηρείται πάνω από τον πυθμένα του σωλήνα σκυροδετήσεως κατά τη διάρκεια της σταδιακής ανέλκυσης αυτού.

Κατά τη σκυροδέτηση θα πρέπει να ελέγχονται και να καταγράφονται συστηματικά η στάθμη και όγκος του σκυροδέματος που τοποθετείται εντός του σωλήνα, και να συγκρίνονται ως προς τις διαστάσεις και τον τύπο του υπό κατασκευή πασσάλου, αλλά και να συνδυάζονται με τις επιτόπου γεωτεχνικές συνθήκες.

Σε συνθήκες ψυχρού καιρού με θερμοκρασία περιβάλλοντος μικρότερη των 3 ^{0}C θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας των κεφαλών των προσφάτως κατασκευασθέντων πασσάλων έναντι

παγετού. Επισημαίνεται ότι ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται έτσι ώστε να εξασφαλισθεί η καλή ποιότητα του σκυροδέματος στις κεφαλές των πασσάλων. Η ύπαρξη κακής ποιότητας σκυροδέματος στις εν λόγω περιοχές πρέπει να αντιμετωπίζεται απαραιτήτως αφενός με αφαίρεση του κι αφετέρου με εκ νέου σκυροδέτηση, η οποία όμως θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από πολύ καλή συνάφεια με το ήδη υπάρχον σκυρόδεμα.

5.5 Ενεματούμενοι πάσσαλοι

5.5.1 Ενεμάτωση κατά τη διείσδυση

Η ενεμάτωση του δημιουργούμενου κενού μεταξύ της παράπλευρης επιφάνειας του πασσάλου και των τοιχωμάτων της οπής εντός του εδάφους γίνεται μέσω σωλήνα, ο οποίος είναι τοποθετημένος στη βάση του πασσάλου (σχήμα 3.α). Η παροχή του ενέματος καθορίζεται σύμφωνα με την ταχύτητα διεισδύσεως του πασσάλου, αλλά και τις διαστάσεις του προαναφερθέντος κενού πέριξ του πασσάλου.

5.5.2 Ενεμάτωση μετά τη διείσδυση

Η ενεμάτωση του υπάρχοντος κενού μεταξύ της παράπλευρης επιφάνειας του πασσάλου και των τοιχωμάτων της οπής εντός του εδάφους γίνεται μέσω μονίμως στερεωμένων σωλήνων επί του πασσάλου. Η διαδικασία ενεμάτωσης πραγματοποιείται κατά στάδια με κατάλληλες παροχές υπό καθορισμένες τιμές πιέσεων, έτσι ώστε: (α) να επιτυγχάνεται ικανοποιητικός βαθμός διάχυσης του ενέματος στην περιοχή της διεπιφάνειας πασσάλου – εδάφους και (β) να αποφεύγεται η θραύση του περιβάλλοντος εδαφικού υλικού.

5.6 Βοηθητικοί μέθοδοι κατά την κατασκευή για ειδικές περιπτώσεις

Ως κυριότερες μέθοδοι για τη διευκόλυνση της διεισδύσεως των πασσάλων εντός του εδάφους αναφέρονται:

- Η εισπίεση νερού κατά τη διείσδυση του πασσάλου και
- η προδιάτρηση.

Οι προναφερθείσες μέθοδοι πρέπει να υλοποιούνται έτσι ώστε να μην προκαλούνται:

- ζημιές στους ήδη εγκατεστημένους πασσάλους.
- αστοχία του περιβάλλοντος εδάφους (π.χ. φαινόμενα ολισθήσεων, ρευστοποίηση, ανύψωση κ.λπ.).
- προβλήματα ευστάθειας των παρακείμενων κατασκευών.

5.7 Ανοχές

Η λέπτυνση των άκρων των ξύλινων πασσάλων θα είναι κατά το δυνατόν ομοιόμορφη. Οι διαστάσεις της διατομής των πασσάλων δεν πρέπει να μεταβάλλονται περισσότερο από 1.50εκ./μ. Η απόκλιση των ξύλινων πασσάλων από την ευθυγραμμία δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1% του συνολικού μήκους των. Ο κάθε ξύλινος πάσσαλος (προς τοποθέτηση εντός του εδάφους) θα πρέπει να διατίθεται με τη μορφή ενός πλήρους τεμαχίου.

Για τους προκατασκευασμένους από σκυρόδεμα πασσάλους δι΄ εκτοπίσεως ισχύουν οι ανοχές του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12794+Α1.

Για τους έγχυτους πασσάλους δι΄ εκτοπίσεως ισχύουν οι απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00

© ΕΛΟΤ

5.8 Τηρούμενα στοιχεία

Οι απαιτούμενες καταγραφές των εργασιών κατασκευής των πασσάλων δι' εκτοπίσεως θα είναι σύμφωνες με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12699).

Ειδικότερα επισημαίνονται τα παρακάτω:

- Θα πρέπει να καταγράφονται οι επιδράσεις των εργασιών κατασκευής των πασσάλων σε γειτονικά κτίρια ή παρειές πρανών τα οποία παρουσιάζουν δυνητικά φαινόμενα αστάθειας. Οι εν λόγω καταγραφές και μετρήσεις αφορούν τις δονήσεις, τις πιέσεις πόρων εντός του εδάφους, καθώς και τις εδαφικές μετακινήσεις (π.χ. με τη βοήθεια εγκατεστημένων αποκλισιομέτρων) και θα πρέπει να συγκρίνονται με προκαθορισμένα και αποδεκτά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ασφαλή όρια.

- Η συχνότητα των καταγραφών και μετρήσεων θα πρέπει να καθορίζεται πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής των πασσάλων και θα είναι της σύμφωνης γνώμης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

- Τα μητρώα των καταγραφών (ανά πάσσαλο ή ομάδα πασσάλων) θα πρέπει να υποβάλλονται για έλεγχο στην Υπηρεσία σε τακτά χρονικά διαστήματα και αποτελούν ουσιώδες επιμετρητικό στοιχείο κατά την πιστοποίηση των εργασιών κατασκευής των πασσάλων. Ο τρόπος παρουσίασης των προαναφερθέντων μητρώων θα είναι της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και θα καθορίζεται πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής των πασσάλων.

- Τα βασικά χαρακτηριστικά της μεθόδου διεισδύσεως των πασσάλων εντός του εδάφους πρέπει να καταγράφονται έτσι ώστε να καθορίζονται οι αναγκαίες συσχετίσεις με τις επιτόπου εδαφικές συνθήκες και να γίνονται οι αναγκαίες τροποποιήσεις εάν απαιτείται. Οι εν λόγω καταγραφές, αναλόγως και της μεθόδου διεισδύσεως, αφορούν: (α) ύψος πτώσης σφύρας, βάρος σφύρας, ενέργεια κρούσης και αριθμός κρούσεων ανά μονάδα μήκους διεισδύσεως (για χρήση κρουστικής σφύρας), (β) εφαρμοζόμενη ροπή στρέψης και πίεση (για εμπηγνυόμενους πασσάλους δια περιστροφής), και (γ) εύρος μετατόπισης και συχνότητα δόνησης καθώς και ταχύτητα διεισδύσεως (για χρήση δονητικής σφύρας).

6 Δοκιμές

Για τον ποιοτικό έλεγχο των κατασκευασμένων πασσάλων δι' εκτοπίσεως (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι), απαιτούνται οι παρακάτω δοκιμές ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραγράφους 6.2, 6.3 και 6.4 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00.

6.1 Αποδοχή τελειωμένου πασσάλου

Για την αποδοχή του τελειωμένου πασσάλου θα χρησιμοποιούνται τα στοιχεία του Μητρώου και τα στοιχεία του φακέλου Ποιοτικού Ελέγχου.

Πάσσαλοι που δεν εκπληρούν τα επίπεδα των ανοχών της παραγράφου 5.7 θα απορρίπτονται.

Πάσσαλοι στους οποίους οι δοκιμές δεν αποδεικνύουν συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής και της Μελέτης θα απορρίπτονται. Σε ότι αφορά τα σκυροδέματα η αποδοχή της τελειωμένης εργασίας θα είναι σύμφωνη με τις προβλέψεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών, όπου ισχύουν όλες οι διαδικασίες χρήσης ανυψωτικών μηχανημάτων.
- Κατά την εκτέλεση της διάτρησης με το γεωτρύπανο.
- Κατά την διαδικασία παραγωγής τσιμεντενέματος και εισπίεσης μέσω των ευκάμπτων σωλήνων.
- Πιθανές μετακινήσεις εδάφους και όμορων κατασκευών
- Μόλυνση του περιβάλλοντος από τα εξερχόμενα υλικά.
- Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.
- Εργασία σε συνθήκες θορύβου και δονήσεων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα.

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού’’

- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (η επιλογή των ΜΑΠ για προστασία της αναπνοής και ακοής θα γίνεται με βάση τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397:
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2

© ΕΛΟΤ

αναπνοής	
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04
Προστασία από χημικά	CEN/TR 15419

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.

- Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.

- Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών

- Ειδικές απαιτήσεις του εξοπλισμού μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων ρευστών λόγω ανάπτυξης υψηλών πιέσεων.

- Τα γεωτρύπανα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 791

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται :

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ.

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) ΄΄Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ΄΄ και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93).

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

8.1 Εισκόμιση – αποκόμιση πλήρους εξοπλισμού κατασκευής των πασσάλων

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τεμάχια εισκόμισης - αποκόμισης πλήρους μηχανικού εξοπλισμού για την κατασκευή των πασσάλων σε κάθε μεμονωμένο τεχνικό έργο. Διευκρινίζεται, ότι σαν μεμονωμένο τεχνικό έργο θεωρείται (παραδείγματος χάριν) κάθε ανεξάρτητη γέφυρα με τους αντιστοίχους συνεχόμενους τοίχους της (ακόμη και γέφυρα με δύο χωριστούς κλάδους), κάθε ανεξάρτητος τοίχος ή ομάδα παρακείμενων τοίχων, και κάθε κτίριο ή ομάδα παρακείμενων κτιρίων. Ενδιάμεσες αποκομίσεις και εισκομίσεις του μηχανικού εξοπλισμού πριν από την ολοκλήρωση των εργασιών δεν επιμετρώνται.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εισκόμιση- αποκόμιση πλήρους μηχανικού εξοπλισμού για την κατασκευή των πασσάλων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια μεταφορά και χρήση όλων των απαραίτητων υλικών
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία
- Η εισκόμιση (από οποιαδήποτε απόσταση) του εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία, η θέση σε κατάσταση λειτουργικής ετοιμότητας και η απομάκρυνσή του μετά το πέρας των εργασιών
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Ενδιάμεσες αποκομίσεις και εισκομίσεις του μηχανικού εξοπλισμού πριν από την ολοκλήρωση των εργασιών

8.2 Προμήθεια πασσάλων προς έμπηξη ή τοποθέτηση

8.2.1 Προκατασκευασμένοι μεταλλικοί πάσσαλοι και σωληνώσεις

Η επιμέτρηση των προκατασκευασμένων μεταλλικών πασσάλων για έμπηξη και των μόνιμων σωληνώσεων, όταν απαιτείται, θα γίνεται ανά χιλιόγραμμο βάρους πλήρως κατασκευασμένου και τοποθετημένου μεταλλικού πασσάλου (ή μόνιμης σωλήνωσης) σύμφωνα με τη μελέτη και τις τεχνικές προδιαγραφές, περιλαμβανομένου και του τυχόν προεξέχοντος τμήματος πάνω από το έδαφος εφόσον προβλέπεται στη μελέτη.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή προκατασκευασμένων μεταλλικών πασσάλων για έμπηξη και των μόνιμων σωληνώσεων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, διαμόρφωση και κατεργασία όλων των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού μεταφοράς, διαμόρφωσης και κατεργασίας, με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

8.2.2 Προκατασκευασμένοι από σκυρόδεμα πάσσαλοι και σωληνώσεις

Η επιμέτρηση των προκατασκευασμένων από σκυρόδεμα πασσάλων για έμπηξη, όταν απαιτείται, θα γίνεται ανά κυβικό μέτρο πλήρως κατασκευασθέντου πασσάλου εκ σκυροδέματος (εξαιρουμένου του οπλισμού, ο οποίος θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα βάρους), σύμφωνα με τη μελέτη και τις τεχνικές προδιαγραφές, περιλαμβανομένου και του τυχόν προεξέχοντος τμήματος πάνω από το έδαφος εφόσον προβλέπεται στη μελέτη.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή προκατασκευασμένων από σκυρόδεμα πασσάλων για έμπηξη. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών μικρουλικών και αναλώσιμων
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους
- Η σκυροδέτηση του προκατασκευασμένου στοιχείου με όλες τις συνοδές εργασίες και δράσεις για την έντεχνη και αποδεκτή διαμόρφωσή του (π.χ. συντήρηση, πλάγιες μεταφορές)
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευση στο έργο των προκατασκευασμένων πασσάλων
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

8.2.3 Έγχυτοι πάσσαλοι με εκτόπιση

Για έγχυτους πασσάλους με εκτόπιση, η επιμέτρηση των υλικών δομικών στοιχείων που τοποθετούνται εντός οπής που κατασκευάσθηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής (δηλαδή με εκτόπιση), όταν απαιτείται, θα γίνεται ως εξής :

a. Για το σκυρόδεμα, σε κυβικά μέτρα όγκου σκυροδέματος (μετρούμενου με τον θεωρητικό όγκο της οπής)
b. Για το χαλύβδινο οπλισμό, σε χιλιόγραμμα βάρους οπλισμού που πράγματι τοποθετήθηκε (μετρούμενου με το θεωρητικό βάρος του οπλισμού σύμφωνα με τη μελέτη).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή έγχυτων

από σκυρόδεμα πασσάλων με εκτόπιση. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών μικρουλικών και αναλώσιμων
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους
- Η παραγωγή του απαιτούμενου σκυροδέματος ή εναλλακτικά η προμήθεια ετοίμου σκυροδέματος, από οποιαδήποτε απόσταση
- Η προετοιμασία των απαραιτήτων διατάξεων και δαπέδων εργασίας κλπ.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για τη σκυροδέτηση του πασσάλου
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Ο υπολογισμός του μήκους σκυροδέτησης του κάθε πασσάλου θα γίνει από τη στάθμη του πυθμένα του πασσάλου όπως προβλέπεται στη μελέτη (ή όπως η στάθμη αυτή ήθελε τροποποιηθεί κατά την κατασκευή μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) μέχρι την οριστική στάθμη σκυροδέτησης της κεφαλής του πασσάλου που προβλέπεται στη μελέτη (ή όπως η στάθμη αυτή ήθελε τροποποιηθεί κατά την κατασκευή μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας). Δεν θα επιμετρηθεί το τυχόν επιπλέον βάθος που εκτελέσθηκε κάτω από την εγκεκριμένη στάθμη πυθμένα ούτε το αποκοπτώμενο τμήμα της κεφαλής του πασσάλου.

8.3 Έμπηξη των πασσάλων (ή των σωληνώσεων)

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε μέτρα μήκους πλήρως εμπηχθέντος πασσάλου (ή σωλήνωσης), από τη στάθμη στην οποία άρχισε η έμπηξη, μέχρι τη στάθμη του πυθμένα του πασσάλου που προβλέπεται στη μελέτη (ή όπως ήθελε τροποποιηθεί κατά την κατασκευή, μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω έμπηξη των πασσάλων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προσαγωγή των πασσάλων από τη θέση αποθήκευσης στη θέση ενσωμάτωσης
- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, ανάμιξη, χρησιμοποίηση κλπ όλων των απαιτουμένων υλικών, που απαιτούνται για την έμπηξη.
- Φθορά και απομείωση των υλικών
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την έμπηξη των πασσάλων, η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πλήρης έμπηξη του πασσάλου ή της σωλήνωσης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης και των Τεχνικών Προδιαγραφών μέχρι το επιθυμητό βάθος.
- Η αντιμετώπιση όλων των δυσχερειών και εμποδίων που τυχόν θα συναντηθούν κατά την έμπηξη (π.χ., επιφανειακά υπόγεια ή αρτεσιανά ύδατα, προβλήματα προσπέλασης κλπ).

© ΕΛΟΤ

- Η λήψη των καταλλήλων μέτρων και κατασκευή των καταλλήλων έργων για την αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος χώρου και αποκομιδή των υπολειμμάτων ή αχρήστων υλικών σε θέσεις τις έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

- Η φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφελίμων κατασκευών (κατάλληλα προϊόντα) ή για απόρριψη σε θέσεις της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας (ακατάλληλα προϊόντα).

- Οι επανορθώσεις ζημιών δικτύων ΟΚΩ ή και κατασκευών παρόδιων ιδιοκτησιών που τυχόν έχουν βλαφτεί από τα έργα εκτέλεσης των πασσάλων.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

8.4 Συναφείς εργασίες και υλικά

Οι παρακάτω συναφείς εργασίες και υλικά επιμετρώνται χωριστά:

1. η διενέργεια σχετικών γεωτρήσεων, τσιμεντενέσεων κλπ, που αφορούν στον ποιοτικό έλεγχο του πυθμένα έδρασης του πασσάλου ή τυχόν διερεύνησης των γεωτεχνικών συνθηκών.

2. Η εκτέλεση δοκιμαστικών φορτίσεων σε μή-λειτουργικούς πασσάλους, καθώς και σε λειτουργικούς πασσάλους.

3. Η χρήση τσιμέντου τύπου IV του ΠΔ 288/1980, που θα απαιτηθεί από τη συνάντηση βλαβερών υπογείων υδάτων που θα έκαναν αναγκαία τη χρησιμοποίηση του.

4. Η τυχόν πρόσθετη εδαφοτεχνική έρευνα που θα απαιτηθεί σύμφωνα με το πρόγραμμα που θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

5. Οι κατασκευή των κεφαλόδεσμων, δηλαδή εκσκαφές, σκυροδετήσεις (οπλισμένες και άοπλες) και σιδηροπλισμοί. Διευκρινίζεται εδώ ότι στον όγκο της εκσκαφής κεφαλόδεσμων θα συμπεριληφθεί και ο όγκος των επανεπιχωθέντων ασκυροδέτων τμημάτων των οπών των πασσάλων όπως επίσης και ο όγκος των τυχόν αποκοπτομένων κεφαλών των πασσάλων.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μικροπάσσαλοι

Micro-piles

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 9

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00 «**Μικροπάσσαλοι»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1. Αντικείμενο 7

2. Τυποποιητικές παραπομπές 7

3. Όροι και ορισμοί 9

3.1. Ορισμοί 9

3.2 Ταξινόμηση μικροπασσάλων με βάση τη μέθοδο κατασκευής 10

3.3. Ταξινόμηση μικροπασσάλων με βάση τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά 10

3.4. Εφαρμογές μικροπασσάλων 11

3.5. Διατάξεις μικροπασσάλων 11

4. Απαιτήσεις 12

4.1. Γεωτεχνικές έρευνες 12

4.2. Γενικές απαιτήσεις πριν την κατασκευή των μικροπασσάλων 13

4.3. Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών 13

4.4. Απαιτήσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας 15

5. Κατασκευή μικροπασσάλων 15

5.1. Γενικά 15

5.2. Εξοπλισμός 16

5.3. Διάτρηση των οπών 16

5.4. Έμπηξη μικροπασσάλων 17

5.5. Οπλισμός μικροπασσάλων 17

5.6. Ενεμάτωση οπής 18

5.7. Ανοχές 19

6. Δοκιμές 19

6.1. Φάκελος στοιχείων και δοκιμών 19

6.2. Απαιτήσεις για την παραλαβή των μικροπασσάλων 19

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 20

7.1. Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 20

 © ΕΛΟΤ

7.2. Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας 20

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 22

8.1. Μικροπάσσαλοι 22

8.2. Οπλισμός μικροπασσάλου 23

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Μικροπάσσαλοι

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στην κατασκευή μικροπασσάλων. Οι μικροπάσσαλοι είναι εύκαμπτα δομικά στοιχεία εντός του εδάφους, μικρής διαμέτρου, που αποσκοπούν στην ανάληψη φορτίων.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Το παρόν Ελληνικό Πρότυπο ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 14199	Execution of special geotechnical works - Micropiles -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων. Μικροπάσσαλοι.
ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα
ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1	Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 791	Drill rigs - Safety -- Γεωτρύπανα. Ασφάλεια.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1993.05	Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 5: Piling - Ευρωκώδικας 3 - Σχεδιασμός κατασκευών από χάλυβα - Μέρος 5: Πάσσαλοι
ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1	Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions. -- Δομικοί χάλυβες θερμής εξέλασης. Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10210.02 Ε2	Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties - Κοίλες διατομές κατασκευών με τελική κατεργασία εν θερμώ από μη κεκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες - Μέρος 2: Ανοχές, διαστάσεις και ιδιότητες διατομών

ΕΛΟΤ EN 10219.01 E2	Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery conditions - Συγκολλητές κοίλες διατομές κατασκευών διαμορφωμένες εν ψυχρώ από μη κεκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 12620	Aggregates for concrete - Αδρανή σκυροδεμάτων
ΕΛΟΤ EN 934-2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Steel reinforcement for concrete – Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
ΕΛΟΤ EN 12699	Execution of special geotechnical work - Displacement piles - Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Πάσσαλοι εκτόπισης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00	Bored, in-situ cast concrete piles - Πάσσαλοι δι’ εκσκαφής (έγχυτοι)
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 136 E2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140 E2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 143/A1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 149 E2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 405 E2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 352.01 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352.02 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN 352.03 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου
CEN/TR 15419	Protective clothing - Guidelines for selection, use care and maintenance of chemical protective clothing - Προστατευτική ενδυμασία - Κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή, χρήση και συντήρηση της προστατευτικής ενδυμασίας έναντι χημικών

3. Όροι και ορισμοί

3.1. Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Μικροπάσσαλος: Εύκαμπτο δομικό στοιχείο εντός του εδάφους που αποσκοπεί στην ανάληψη φορτίων. Είναι πάσσαλος μικρής διαμέτρου, (έως 300 mm για κατασκευή με εκσκαφή και έως 150 mm για κατασκευή με έμπηξη).

3.1.2 Λειτουργικός μικροπάσσαλος: Πάσσαλος, ο οποίος ενσωματώνεται στο έργο επιτελώντας την λειτουργία ανάληψης φορτίων της ανωδομής.

3.1.3 Προκαταρκτικός μικροπάσσαλος: Μικροπάσσαλος, ο οποίος υλοποιείται πριν την έναρξη των κύριων εργασιών κατασκευής των μικροπασσάλων, με σκοπό τη διεξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων σχετικά με την καταλληλότητα του επιλεγέντος τύπου μικροπασσάλου ή/και την επιβεβαίωση της επάρκειας του γενικού σχεδιασμού του μικροπασσάλου, δηλ. των διαστάσεων και της φέρουσας ικανότητάς του.

3.1.4 Δοκιμαστικός μικροπάσσαλος: Μικροπάσσαλος, ο οποίος υλοποιείται με σκοπό την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και της αξιοπιστίας της επιλεγείσης μεθόδου κατασκευής για συγκεκριμένη εφαρμογή.

3.1.5 Μικροπάσσαλος δοκιμαστικής φόρτισης: Μικροπάσσαλος, ο οποίος υπόκειται σε δοκιμή ανάληψης φορτίων με σκοπό τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών αντοχής και παραμορφωσιμότητας του εν λόγω πάσσαλου, αλλά και του περιβάλλοντος εδαφικού υλικού.

3.1.6 Διάμετρος φρέατος μικροπασσάλου: Η διάμετρος του τμήματος του μικροπασσάλου μεταξύ της κεφαλής και της βάσης του. Για την περίπτωση μικροπασσάλων δι' εκσκαφής, με τη χρήση προσωρινής σωλήνωσης υποστήριξης των τοιχωμάτων της οπής των, η εν λόγω διάμετρος ισούται με την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης, ενώ για την περίπτωση μικροπασσάλων δι' εκσκαφής, χωρίς τη χρήση υποστήριξης των τοιχωμάτων της οπής των, ισούται με τη μέγιστη διάμετρο του χρησιμοποιηθέντος διατρητικού εργαλείου.

3.1.7 Διευρυμένη έδραση/«αιχμή» πασσάλου: Η έδραση/«αιχμή» του μικροπασσάλου, η οποία έχει μεγαλύτερες διαστάσεις από εκείνες του φρέατος του μικροπασσάλου.

3.1.8 Δοκιμή στατικής φόρτισης: Δοκιμή φόρτισης, κατά την οποία επί της κεφαλής του μικροπασσάλου ασκείται κατακόρυφο ή/και πλευρικό φορτίο, αποσκοπώντας στην εκτίμηση της φέρουσας ικανότητάς του.

3.1.9 Δοκιμή σταθερού φορτίου: Δοκιμή στατικής φόρτισης, κατά την οποία η κάθε βαθμίδα σταθερού φορτίου ασκείται κατά στάδια, έως ότου η προκαλούμενη μετακίνηση του μικροπασσάλου είτε να σταματήσει τελείως, είτε εξισωθεί με μία συγκεκριμένη προκαθορισμένη τιμή.

3.1.10 Δοκιμή σταθερού ρυθμού μετακίνησης (διείσδυσης): Δοκιμή στατικής φόρτισης, κατά την οποία μετράται η τιμή του εξωτερικά επιβαλλόμενου φορτίου για την οποία επιτυγχάνεται σταθερός ρυθμός μετακίνησης (διείσδυσης) του μικροπασσάλου εντός του εδάφους.

3.1.11 Δοκιμή δυναμικής φόρτισης: Δοκιμή φόρτισης, κατά την οποία επί της κεφαλής του μικροπασσάλου ασκείται δυναμικό φορτίο, αποσκοπώντας στην εκτίμηση της φέρουσας ικανότητάς του.

3.2 Ταξινόμηση μικροπασσάλων με βάση τη μέθοδο κατασκευής

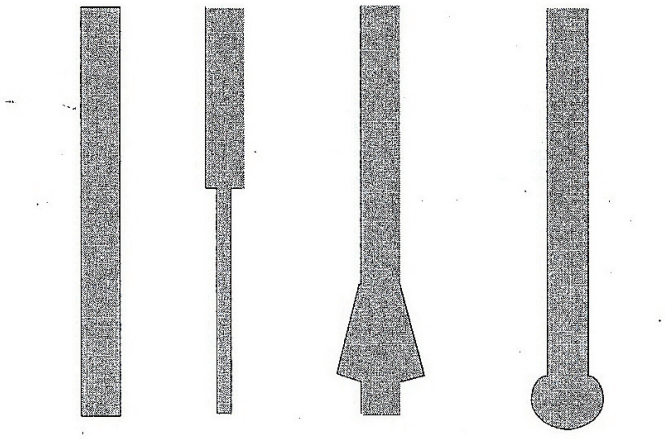
Οι μικροπάσσαλοι ανάλογα με τη μέθοδο κατασκευής μπορούν να είναι :

- Μικροπάσσαλοι που κατασκευάζονται με αφαίρεση του εδαφικού υλικού και έχουν διάμετρο μέχρι 300 mm, και
- Μικροπάσσαλοι που κατασκευάζονται με έμπηξη στο έδαφος και έχουν διάμετρο μέχρι 150 mm.
- συνδυασμού των ανωτέρω.

3.3. Ταξινόμηση μικροπασσάλων με βάση τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά

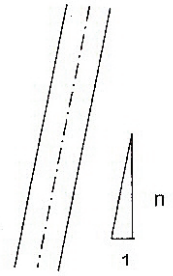
Ανάλογα με τα γεωμετρικά τους στοιχεία, οι μικροπάσσαλοι διακρίνονται σε :

- ομοιόμορφης διατομής σε όλο το μήκος τους,
- μεταβαλλόμενης διατομής (π.χ. με διαπλάτυνση της έδρασης, με τοπικές διευρύνσεις του κατακόρυφου φρέατος εκσκαφής ή με τηλεσκοπική συνεχή μεταβολή των διαστάσεων του φρέατος εκσκαφής των) (σχήμα 1). Δεν υπάρχει κάποιος περιορισμός όσον αφορά το μήκος, την κλίση (σχήμα 2), την ευκαμψία, τη διαπλάτυνση έδρασης και την πλευρική διεύρυνση.



Σχήμα 1 - Παραδείγματα μικροπασσάλων.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 2 - Ορισμός κλίσης μικροπασσάλων.

3.4. Εφαρμογές μικροπασσάλων

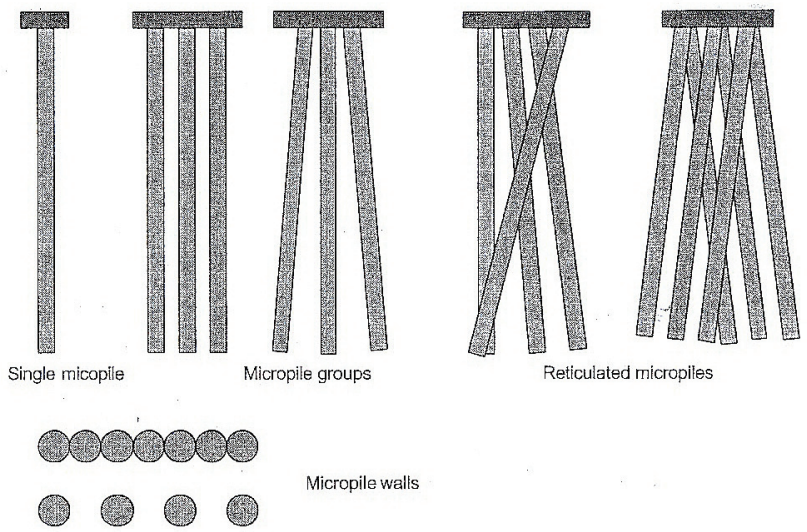
Οι μικροπάσσαλοι είναι δομικά στοιχεία που έχουν ως σκοπό να μεταφέρουν φορτία στο έδαφος, και συνεπώς βελτιώσουν την θεμελίωση με αύξηση της φέρουσας ικανότητας και μείωση των παραμορφώσεων. Τυπικά, εφαρμόζονται στις παρακάτω περιπτώσεις :

- Όταν έχουμε περιορισμένο χώρο ή όταν το ελεύθερο ύψος εργασίας είναι μικρό.
- Θεμελίωση νέων κατασκευών σε ανομοιόμορφα εδάφη ή βραχώδεις σχηματισμούς.
- Υποθεμελίωση παλαιών κατασκευών.
- Κατασκευή τοίχου αντιστήριξης.
- Βελτίωση και ενίσχυση του εδάφους θεμελίωσης ή πρανών.
- Ανάληψη φορτίων (uplift) σε κατασκευές υπό άνωση κλπ.

3.5. Διατάξεις μικροπασσάλων

Οι όροι της παρούσης Προδιαγραφής καλύπτουν τις ακόλουθες διατάξεις μικροπασσάλων, (σχήμα 3) :

- Μεμονωμένους πασσάλους
- Ομάδες πασσάλων
- Πασσαλοτοιχίες



Σχήμα 3 - Διατάξεις μικροπασσάλων

4. Απαιτήσεις

4.1. Γεωτεχνικές έρευνες

Οι γεωτεχνικές έρευνες θα πρέπει να εκτείνονται σε ικανό βάθος, έτσι ώστε να προσφέρουν επαρκή στοιχεία (αντοχής και παραμορφωσιμότητας) για όλες τις γεωτεχνικές ενότητες, οι οποίες εκτιμάται ότι επηρεάζουν την κατασκευή και τη λειτουργία των μικροπασσάλων. Η εκτέλεση των παραπάνω ερευνών θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις γενικές αρχές που αναφέρονται στο ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1. Επιπλέον, για τον τελικό καθορισμό των ποσοτήτων των προς εκτέλεση αναγκαίων γεωτεχνικών ερευνών είναι απαραίτητη η συνεκτίμηση της υπάρχουσας σχετικής εμπειρίας κατασκευής μικροπασσάλων σε ανάλογες γεωτεχνικές συνθήκες ή/και των γεωτεχνικών πληροφοριών στην ευρύτερη περιοχή των εργασιών.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις ακόλουθες γεωτεχνικές συνθήκες της περιοχής κατασκευής των μικροπασσάλων:

- Παρουσία χαλαρών ή μαλακών εδαφικών στρώσεων με πιθανά προβλήματα αστάθειας κατά την κατασκευή των μικροπασσάλων.
- Χονδρόκοκκοι σχηματισμοί ή εδαφικοί σχηματισμοί μεγάλης διαπερατότητας, οι οποίοι είναι δυνατό να προκαλέσουν απώλεια ενεμάτων κατά την κατασκευή.
- Στρώσεις κροκάλων και λατύπων, οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν δυσκολίες κατά την εκσκαφή και εξ αυτού να απαιτηθεί η εφαρμογή μεθόδων με χρήση ειδικών διατρητικών μηχανημάτων.
- Παρουσία φέροντος σχηματισμού ικανού πάχους.
- Συστηματική στάθμη υπογείου υδροφόρου ορίζοντα.
- Παρουσία αρτεσιανού ή επικρεμάμενου υδροφόρου ορίζοντα.
- Στρώσεις εντός των οποίων είναι δυνατόν να αναπτυχθεί καθεστώς μεγάλων υδραυλικών κλίσεων σε περιπτώσεις υπόγειας ροής.

© ΕΛΟΤ

- Δυνατότητα εκδήλωσης χημικής δράσης του υπογείου ύδατος ή του εδάφους επί των υλικών των μικροπασσάλων.
- Ποιότητα του βραχώδους υποβάθρου (εφόσον υπάρχει) με έμφαση: (α) στην αντοχή του, (β) στο βαθμό κερματισμού και αποσάθρωσης του, (γ) στην παρουσία ασθενών ζωνών και (δ) στην παρουσία ανοικτών ή κλειστών διακλάσεων ή εγκοίλων.
- Προβλήματα γενικευμένης αστάθειας.

4.2. Γενικές απαιτήσεις πριν την κατασκευή των μικροπασσάλων

Οι γενικές απαιτήσεις κινητοποίησης και εγκατάστασης του απαιτούμενου εξοπλισμού πριν την εκτέλεση μιας εργασίας κατασκευής μικροπασσάλων είναι οι ακόλουθες :

- Ύπαρξη επαρκών γεωτεχνικών στοιχείων του εδάφους στην περιοχή κατασκευής των μικροπασσάλων.
- Γνώση όλων των απαραίτητων πληροφοριών που αφορούν τις επικρατούσες συνθήκες στην περιοχή κατασκευής των πασσάλων, δηλαδή έκταση και όρια της περιοχής, τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής, δυνατότητα πρόσβασης ή άλλοι περιορισμοί.
- Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη, την ακριβή θέση και την κατάσταση παρακείμενων υφιστάμενων κατασκευών (π.χ. κτίρια, δρόμοι, δίκτυα κοινής ωφέλειας), υπογείων κατασκευών και στοιχείων θεμελίωσης καθώς και τυχόν αρχαιολογικών ευρημάτων.
- Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη ρυπογόνων ουσιών εντός των σχηματισμών ή με πιθανούς κινδύνους, οι οποίοι είναι δυνατό να επηρεάσουν την μέθοδο κατασκευής των μικροπασσάλων, τις επιλογές ως προς την απόρριψη των υλικών εκσκαφής από την περιοχή κατασκευής των, ή την ασφάλεια του προσωπικού.
- Ικανοποίηση των νομικών και περιβαλλοντικών περιορισμών (π.χ. πιθανή ρύπανση, περιορισμοί υπερβολικού θορύβου, περιορισμοί των προκαλούμενων ταλαντώσεων και της γενικότερης όχλησης στα γειτονικά κτίσματα).
- Πληροφορίες σχετικά με παράλληλες δραστηριότητες οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν τις εργασίες κατασκευής των μικροπασσάλων (π.χ. αποστραγγίσεις, υπόγειες εκσκαφές, ανοικτές εκσκαφές).
- Μελέτη των μικροπασσάλων, συμπεριλαμβανομένου του συνόλου των αναγκαίων υπολογισμών και των σχετικών απαραίτητων κατασκευαστικών σχεδίων.
- Ιδιαίτερα στην περίπτωση έργων υποθεμελίωσης, είναι απαραίτητη η σαφής γνώση των γεωμετρικών στοιχείων της θεμελίωσης, η σύσταση του υλικού των καθώς και οι επιτρεπόμενες παραμορφώσεις.
- Περιγραφή της μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής των μικροπασσάλων με σαφή και λεπτομερή αναφορά στον κατάλογο των μηχανημάτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, στη σύνθεση του τεχνικού προσωπικού, με ορισμό του επικεφαλής, ο οποίος θα πρέπει να είναι εργοδηγός βεβαιωμένης πείρας σε παρόμοιες εργασίες και στο πρόγραμμα διαδοχής και χρονικής διάρκειας εκσκαφής και σκυροδέτησης των μικροπασσάλων, ούτως ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα στις όμορες κατασκευές.

4.3. Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

Τα υλικά τα οποία ενσωματώνονται στους μικροπασσάλους περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους. Τα ενσωματούμενα υλικά θα πρέπει να ικανοποιούν τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά πρότυπα και τις απαιτήσεις που απορρέουν από τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή. Κάθε πρόθεση για αλλαγή των αρχικώς εγκεκριμένων πηγών τροφοδοσίας των ενσωματούμενων υλικών θα πρέπει να δηλώνεται εγκαίρως και να αιτιολογείται καταλλήλως. Υλικά τα οποία έχουν απορριφθεί μετά τη διενέργεια των σχετικών ελέγχων καταλληλότητας θα πρέπει να απομακρύνονται από την περιοχή των εργασιών.

4.3.1 Οπλισμός

Οι μικροπάσσαλοι μπορούν να έχουν ως οπλισμό

- είτε:χαλύβδινες ράβδους σιδηροπλισμού (κλωβούς), σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00
- σιδηροσωλήνες ραφής ή τούμπο, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10210.02 Ε2 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 10219.01 Ε2
- δοκούς από μορφοσίδηρο παντός τύπου, σύμφωνα με τιην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1.

Εάν χρησιμοποιηθούν μούφες ή σύνδεσμοι θα πρέπει να μην επηρεάζουν την αντοχή του οπλισμού του μικροπασσάλου.

4.3.2 Τσιμέντο

Οι τύποι τσιμέντου που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή των μικροπασσάλων ορίζονται στο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, εδάφιο 5.1. Ο εκάστοτε χρησιμοποιούμενος τύπος τσιμέντου θα προσδιορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης, βάσει αιτιολογημένης πρότασης.

4.3.3 Αδρανή

Τα αδρανή πρέπει να είναι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12620. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν στρογγυλεμένα αδρανή (όχι θραυστά), ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιείται σωλήνας (tremie) ή πρέσα για τη σκυροδέτηση.

Ο μέγιστος κόκκος των χρησιμοποιούμενων αδρανών δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 16 mm.

Στο αμμοτσιμεντένεμα τα αδρανή θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προϋποθέσεις :

D_{85} < = 4 mm

D_{100} < = 8 mm

4.3.4 Νερό

Το νερό θα ανταποκρίνεται στις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.3.5 Πρόσθετα και πρόσμικτα

Τα πρόσθετα και πρόσμικτα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. Εφόσον απαιτηθεί η χρήση τους, το είδος και οι ποσότητες θα προσδιορισθούν από τη μελέτη σύνθεσης.

4.3.6 Τσιμεντένεμα

Το υλικό πλήρωσης των μικροπασσάλων είναι δυνατόν να αποτελείται από μίγμα, τσιμέντου και νερού με την προσθήκη (εάν χρειάζεται) ορισμένων πρόσθετων υλικών. Η αναλογία νερού τσιμέντου (C/W) δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 0.55.

Ειδική πρόνοια θα πρέπει να ληφθεί κατά τη μελέτη σύνθεσης ώστε να εξασφαλισθεί η κατάλληλη εργασιμότητα. Η κάθιση μετά από 2 ώρες θα πρέπει θα είναι μικρότερη από 3%.

Η αντοχή 28 ημερών κυλινδρικού δοκιμίου σε ανεμπόδιστη θλίψη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 25 MPa.

4.3.7 Μίγμα τσιμεντέματος – άμμου – ή γαρμπιλόδεμα

Το υλικό πλήρωσης των μικροπασσάλων είναι δυνατόν να αποτελείται από μίγμα άμμου, τσιμέντου και νερού ή γαρμπιλόδεμα με την προσθήκη (εάν χρειάζεται) ορισμένων πρόσθετων υλικών. Η αναλογία νερού

© ΕΛΟΤ

τσιμέντου (C/W) δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 0.60. Τα αδρανή θα είναι σύμφωνα με τα ανωτέρω αναφερθέντα.

Ειδική πρόνοια θα πρέπει να ληφθεί κατά τη μελέτη σύνθεσης, προκειμένου να εξασφαλισθεί η κατάλληλη ρευστότητα του μίγματος του σκυροδέματος, κατά τρόπο που να αποφεύγεται απόπλυση και οι αποφράξεις των σωλήνων σκυροδέτησης.

Η αντοχή 28 ημερών κυλινδρικού δοκιμίου σε ανεμπόδιστη θλίψη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 25 MPa.

Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg/m3 σκυροδέματος για οποιονδήποτε τύπο και οποιασδήποτε κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος.

4.4. Απαιτήσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση, έγκαιρα και οπωσδήποτε πριν από την έναρξη των εργασιών, πλήρη στοιχεία για τον τύπο και τα υλικά των μικροπασσάλων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, μαζί με πιστοποιητικά του κατασκευαστή για τη διατιθέμενη αντιδιαβρωτική προστασία όπως αυτή απαιτείται από τη μελέτη.

Τα χαλύβδινα στοιχεία των μικροπασσάλων θα προστατεύονται με τρόπο ώστε να παρεμποδίζεται η διάβρωσή τους κατά την τεχνική διάρκεια ζωής τους με τους ακόλουθους τρόπους (εκτός εάν αυτό προσδιορίζεται διαφορετικά στη μελέτη):

- Θα υπάρχει μία ελάχιστη επικάλυψη του οπλισμού, που θα επιτυγχάνεται με κατάλληλους αποστάτες. Η ελάχιστη επικάλυψη μπορεί να ληφθεί ως 30 mm στην περίπτωση τσιμεντενέματος, 40 mm στην περίπτωση μίγματος τσιμεντενέματος και χονδρόκοκκου άμμου και 50 mm στην περίπτωση γαρμπιλοδέματος.
- Θα υπολογίζεται μία μείωση του πάχους της διατομής του οπλισμού σύμφωνα με τις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1993.05.

Εάν υπάρχει πιθανότητα παράτασης της τεχνικής διάρκειας ζωής τους ή εφόσον οι μικροπάσσαλοι βρίσκονται σε έντονα διαβρωτικό εδαφικό περιβάλλον, θα λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα αντιδιαβρωτικής προστασίας σύμφωνα με τη Μελέτη, ή τις οδηγίες και την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

5. Κατασκευή μικροπασσάλων

5.1. Γενικά

Η κατασκευή των μικροπασσάλων απαιτεί ιδιαίτερη γνώση και εμπειρία με εξειδικευμένο κατά περίπτωση εξοπλισμό.

Οι φάσεις κατασκευής των μικροπασσάλων με εκσκαφή περιλαμβάνουν:

- Διάτρηση οπής έως το επιθυμητό βάθος κατασκευής των μικροπασσάλων.
- Τοποθέτηση του οπλισμού.
- Παραγωγή τσιμεντενέματος ή γαρμπιλοδέματος και πλήρωση της οπής με αυτό με βαρύτητα ή/και ενίοτε με πίεση (όπως π.χ. στη μέθοδο με τσιμεντένεση με βαλβιδωτούς σωλήνες “tube a manchette”).

Πριν από την έναρξη των εργασιών, θα πρέπει να υποβάλλεται προς έγκριση η μέθοδος κατασκευής των μικροπασσάλων, η οποία θα περιέχει κατ’ ελάχιστον τα παρακάτω στοιχεία :

- Σκοπός των εργασιών κατασκευής των μικροπασσάλων.
- Συνοπτική περιγραφή των χαρακτηριστικών του εδάφους.

- Η προτεινόμενη μέθοδος κατασκευής των μικροπασσάλων η οποία κρίνεται ως κατάλληλη για τις αναμενόμενες γεωτεχνικές συνθήκες ή άλλες συνθήκες του εργοταξιακού χώρου (π.χ. εμπόδια όμορων κατασκευών, καθ' ύψος περιορισμοί, κλπ).
- Σχηματική εγκατάσταση του εξοπλισμού και της διαχείρισης των άχρηστων υλικών.
- Αλληλουχία της κατασκευής των μικροπασσάλων ώστε να μην επηρεάζονται μικροπάσσαλοι που ήδη έχουν κατασκευαστεί και να αποφεύγονται πιθανές καθιζήσεις όμορων οικοδομών.
- Διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου.
- Μέτρα απαραίτητα για την εξασφάλιση της κατακορυφότητας της οπής, ή γενικότερα, την επίτευξη της επιθυμητής κλίσης.
- Κατασκευαστικά σχέδια και τεχνικές εκθέσεις.

5.2. Εξοπλισμός

Για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής μικροπασσάλων είναι απαραίτητος ο παρακάτω εξοπλισμός (κατά περίπτωση αναλόγως του είδους του κατασκευαζόμενου πασσάλου):

- Υδραυλικό γεωτρύπανο για την εκτέλεση της διάτρησης.
- Αεροσυμπιεστής σε περίπτωση διάτρησης με κρούση και αέρα.
- Ειδικά στελέχη συνεχούς έλικας όταν ακολουθείται αυτή η μέθοδος.
- Κοπτικά εξαρτήματα, όπως τρίφτερα με νύχια ή βίδια για χαλαρά εδάφη και σφυριά σκληρά εδάφη. Συμπληρωματικά μπορεί να απαιτηθεί η χρήση συστήματος τύπου ODEX για την προσωρινή σωλήνωση της οπής.
- Σε περίπτωση χρήσης μπεντονιτικού αιωρήματος για την στήριξη των τοιχωμάτων της οπής απαιτούνται αναμικτήρας, αναδευτήρας και αντλίες κυκλοφορίας του μπεντονίτη.
- Για τη σκυροδέτηση του μικροπασσάλου απαιτείται παρασκευαστήριο και αντλία τσιμεντενέματος ή αντλία αμμο-τσιμεντενέματος ή γαρμπιλοδέματος.
- Ηλεκτροσυγκολλήσεις για την επεξεργασία του σιδηρού οπλισμού ή σιδηροδοκών.
- Βοηθητικός εξοπλισμός όπως αντλίες νερού, δεξαμενές κλπ.

5.3. Διάτρηση των οπών

Η διάτρηση των οπών θα γίνεται στις θέσεις, κλίσεις, μήκη, βάθη και ανοχές αποκλίσεων που προβλέπονται από τη Μελέτη, ή όπως απαιτηθεί από τις επιτόπου συνθήκες και με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η διάτρηση θα γίνεται με περιστροφικό (rotary drilling) ή κρουστικό-περιστροφικό εξοπλισμό (down-the-hole rotary-percussive drilling) επαρκούς ακαμψίας, ώστε να τηρούνται οι ανοχές αποκλίσεων που προβλέπονται στη Μελέτη. Εάν το έδαφος είναι κοκκώδες ή και χαλαρό, και διαπιστώνονται καταπτώσεις των τοιχωμάτων του διατρήματος, τότε χρειάζεται να ληφθούν τα παρακάτω μέτρα αντιστήριξης των τοιχωμάτων είτε με κατάλληλο μπεντονιτικό αιώρημα είτε εναλλακτικά, με προσωρινή σωλήνωση. Γενικά οι μέθοδοι διάτρησης θα είναι σύμφωνοι με τις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1993.05. Στην περίπτωση όπου κατά τη διάτρηση των οπών συμβαίνουν καταπτώσεις των τοιχωμάτων, η διάτρηση της οπής θα γίνεται με συνεχή σωλήνωση.

Σε περίπτωση που κατά την διάτρηση χρησιμοποιείται αέρας, θα πρέπει η εργασία να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε παραμόρφωση ή ρηγμάτωση του εδάφους.

© ΕΛΟΤ

Κατά τη διάτρηση των οπών, δεν θα γίνεται χρήση νερού όταν ο καθαρισμός των οπών από τα προϊόντα της διάτρησης μπορεί να γίνει ευχερώς με πεπιεσμένο αέρα. Ειδικότερα, στις περιπτώσεις όπου οι εδαφικοί σχηματισμοί είναι ευαίσθητοι στο νερό (π.χ. συνεκτικά εδάφη, διογκούμενοι σχηματισμοί κλπ.), η χρήση νερού κατά τη διάτρηση της οπής θα πρέπει να αποφεύγεται ή να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατόν, ώστε να αποφεύγεται η χαλάρωση του εδάφους και η συνακόλουθη μείωση της πρόσφυσης μεταξύ του τσιμεντενέματος και του περιβάλλοντος εδάφους.

Στην περίπτωση διάτρησης των οπών σε υδατοπερατά στρώματα υπό υδραυλική πίεση, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ταπείνωσης ή εξισσορόπησης της υδατικής πίεσης ώστε να αποφεύγεται η υδραυλική διάβρωση των οπών μέχρι την πλήρωσή τους με τσιμεντένεμα, αλλά και η απόπλυση του ενέματος. Είναι δυνατόν να προβλέπεται δάπεδο εργασίας υψηλότερα από την στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.

Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, η ανοχή στην τοποθέτηση της κεφαλής του διατρητικού στελέχους θα είναι έως 50 mm και η απόκλιση από την κατακόρυφο έως 2% του μήκους του μικροπασσάλου. Πληροφοριακά στοιχεία των επιτρεπόμενων αποκλίσεων δίδονται στο κεφ.5, της παρούσας Προδιαγραφής.

Σε όλες τις οπές των μικροπασσάλων θα τηρείται Αρχείο Διάτρησης στο οποίο θα καταγράφονται όλα τα απαραίτητα διατρητικά στοιχεία (ταχύτητα διάτρησης, χρώμα επιστρέφοντος νερού, συμπεριφορά των διατρητικών στελεχών, παρουσία μαλακού υλικού αν υπάρχει, τυχόν καταπτώσεις τοιχωμάτων, κλπ.).

5.4. Έμπηξη μικροπασσάλων

Η έμπηξη των μικροπασσάλων θα γίνεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 12699. Η μέθοδος που θα ακολουθηθεί εξαρτάται από τις γεωτεχνικές συνθήκες, τις απαιτήσεις της μελέτης και του περιβάλλοντος.

5.5. Οπλισμός μικροπασσάλων

Στους μικροπασσάλους χρησιμοποιούνται δύο είδη οπλισμού:

- κλωβός οπλισμού
- ολόσωμος οπλισμός

5.5.1 Οπλισμός με κλωβό

Ο κλωβός οπλισμού που αποτελείται από κατά μήκος ράβδους και σπείρες σε σχήμα κυλινδρικού κλωβού (όπλιση μικροπασσάλων με κλωβό).

Για την επίτευξη σταθερής και ελεγχόμενης διαμέτρου, η μόρφωση των κλωβών γίνεται με τη βοήθεια οδηγών (στεφανιών) από χάλυβα της προβλεπόμενης κατηγορίας, που τοποθετούνται εσωτερικά των διαμήκων ράβδων του οπλισμού, σε αποστάσεις της τάξεως των 2,00 έως 3,00 m ώστε να εμποδίζουν τις παραμορφώσεις του κλωβού.

Είναι ουσιαστικής σημασίας η διατήρηση κάποιας ελάχιστης απόστασης μεταξύ των διαμήκων ράβδων (και των σπειρών), για να μπορεί το υλικό που εγχύνεται εντός της οπής, να καλύψει πλήρως τον κλωβό οπλισμού και να έλθει σε πλήρη επαφή με τις εδαφικές παρειές της διάτρησης. Επίσης, δεν πρέπει να αγνοείται το γεγονός ότι το αμμο-τσιμεντένεμα έχει μεν πλαστικότητα λόγω προσθήκης πλαστικοποιητικών και είναι λεπτόκοκκο από τη σύνθεσή του, δεν μπορεί όμως για τεχνικούς λόγους να δονηθεί με τη βοήθεια π.χ. δονητή μάζας (συνήθως σκυροδέτηση υπό το νερό ή το αιώρημα). Με βάση τα παραπάνω, το κενό μεταξύ των διαμήκων ή των εγκαρσίων ράβδων δεν πρέπει να είναι μικρότερο των 4 cm. Θα πρέπει επίσης ο μεγαλύτερος κόκκος των αδρανών του γαρμπιλοδέματος να είναι μικρότερος από το ¼ της απόστασης μεταξύ των διαμήκων ράβδων του οπλισμού.

Η ακαμψία του κλωβού οπλισμού που απαιτείται ώστε να εξασφαλίζεται η ανύψωση και τοποθέτησή του μέσα στην οπή χωρίς υπερβολικές παραμορφώσεις, επιτυγχάνεται με ηλεκτροσυγκόλληση (τσιμπίματα) ορισμένων επαφών των διαμήκων ράβδων με τις σπείρες.

Στην περίπτωση πασσάλου μεγάλου μήκους, χρειάζεται να ηλεκτροσυγκολληθούν επί τόπου σε κατακόρυφη θέση, δύο ή περισσότεροι προκατασκευασμένοι κλωβοί (μάτισμα).

Πριν από την τοποθέτηση του οπλισμού εντός της οπής, θα πρέπει να προστεθούν οι απαραίτητοι αποστάτες (πλαστικοί ή από κονίαμα ή χαλύβδινοι) για να εξασφαλισθεί η σωστή ομόκεντρη θέση των οπλισμών μέσα στο φρέαρ. Συνήθως τοποθετούνται αποστάτες ανά 3 m περίπου αξονικά, με 3 έως 4 αποστάτες στο ίδιο επίπεδο, κάθετα στον άξονα του κλωβού.

5.5.2 Ολόσωμος οπλισμός

Οι μικροπάσσαλοι μπορούν να οπλισθούν με ολόσωμο οπλισμό, που αποτελείται από χαλυβδοσωλήνα (με ραφή ή τούμπο), ή σιδηροδοκό σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης, ο οποίος τοποθετείται ομόκεντρα στο διάτρημα (όπλιση μικροπασσάλων με ολόσωμη διατομή). Τέτοιος οπλισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε διάμετρο μικροπασσάλου. Στην περίπτωση χρήσης οπλισμού από χαλυβδοσωλήνα, όταν η στήλη του οπλισμού συναρμολογείται σε δύο ή περισσότερα τεμάχια (λόγω μεγάλου μήκους του πασσάλου), στη θέση της επιμήκυνσης τοποθετούνται κολάρα κυλινδρικά ή διαιρούμενα ημικυλινδρικά, τα οποία ηλεκτροσυγκολλούνται κατάλληλα. Στην περίπτωση οπλισμού με σιδηροδοκούς, η συγκόλληση μεταξύ των τεμαχών γίνεται μέσω τεμαχίων λαμαρίνας (λαπάτσες) κατάλληλων διαστάσεων.

5.6. Ενεμάτωση οπής

Η πλήρωση της οπής ενός μικροπασσάλου είναι δυνατόν να γίνεται με μία από τις παρακάτω μεθόδους :

- πλήρωση της οπής με ένεμα δια βαρύτητας.
- απλή τσιμεντένεση της οπής του μικροπασσάλου διαμέσου της προσωρινής σωλήνωσης
- απλή τσιμεντένεση κατά τη διάρκεια της διάτρησης της οπής του μικροπασσάλου
- απλή ή πολλαπλή τσιμεντένεση διαμέσου βαλβιδωτού σωλήνα (tube a manchette)

Η μέθοδος που θα εφαρμοσθεί εξαρτάται από τις απαιτήσεις της μελέτης και τις συναντώμενες εδαφικές συνθήκες. Κάθε μια από τις μεθόδους αυτές απαιτεί τη χρήση κατάλληλου εξοπλισμού.

Η παραγωγή του τσιμεντενέματος γίνεται με τη βοήθεια αναμικτήρα ενώ το ένεμα συντηρείται σε ένα αναδευτήρα ικανής χωρητικότητας έως ότου διοχετευθεί μέσω αντλίας στην οπή του μικροπασσάλου. Είναι δυνατόν επίσης να χρησιμοποιηθεί και έτοιμο κονίαμα (αμμοτσιμεντένεμα) που παραδίδεται επί τόπου μέσα σε «βαρέλες». Η διοχέτευση του υλικού στην οπή γίνεται μέσω εμβολοφόρου αντλίας κονιάματος και ενός ελαστικού σωλήνα μικρότερης διαμέτρου από εκείνη που χρησιμοποιείται συνήθως για το κοινό σκυρόδεμα.

Στην περίπτωση κατασκευής μικροπασσάλων σε σχηματισμούς μεγάλης περατότητας όπου αναμένονται σημαντικές απώλειες ενέματος κατά την πλήρωση των οπών (όπως π.χ. σε έντονα ρηγματωμένους, καρστικοποιημένους ή πορώδεις βράχους ή σε μή-συνεκτικούς σχηματισμούς μεγάλης περατότητας), είναι δυνατό να εφαρμόζεται προ-ενεμάτωση (pre-grouting) της οπής. Με τον τρόπο αυτό, μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά η φέρουσα ικανότητα των μικροπασσάλων και να μειωθεί η απώλεια ενέματος κατά την πλήρωση της οπής λόγω μεγάλης απορρόφησης του εδάφους. Η μέθοδος αυτή συνήθως απαιτείται εάν εντός της οπής εκτελεσθεί δοκιμή εισπίεσης νερού (Lugeon) με πίεση 1 bar στο μήκος του μικροπασσάλου και η απώλεια νερού υπερβαίνει τα 5 λίτρα το λεπτό για χρονική περίοδο 10 λεπτών.

Πριν από την τοποθέτηση του οπλισμού εντός της οπής και την πλήρωση με ένεμα, θα ελέγχεται αν η οπή έχει το απαιτούμενο μήκος και είναι καθαρή χωρίς εμπόδια (π.χ. από υλικά καταπτώσεων των τοιχωμάτων). Η τοποθέτηση του οπλισμού και η πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα ή γαρμπιλόδεμα μπορεί να γίνει με τους παρακάτω εναλλακτικούς τρόπους :

- Τοποθέτηση του οπλισμού πριν την πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα, όπου τοποθετείται ο οπλισμός στην οπή με τους κατάλληλους αποστάτες και στην συνέχεια γίνεται η πλήρωση της οπής. Το υλικό διοχετεύεται μέσω ενός κατάλληλου ελαστικού σωλήνα, ο οποίος συνδέει τον κάδο παραγωγής ενέματος ή κονιάματος με τον πυθμένα της διάτρησης, όπως ακριβώς γίνεται στην περίπτωση των έγχυτων πασσάλων με τους εμβαπτισμένους σωλήνες (TREMIE PIPES). Η πλήρωση με ένεμα προχωρεί μέχρις ότου ξεχειλίσει τη διάτρηση και εμφανισθεί τελικά υλικό καλής ποιότητας, εκτός εάν η κεφαλή του μικροπασσάλου προβλέπεται πολύ χαμηλότερα της στάθμης του δαπέδου εργασίας, οπότε η σκυροδέτηση προχωρεί μέχρι μία στάθμη υψηλότερα της κεφαλής κατά τουλάχιστον

© ΕΛΟΤ

0,50 m. Στην περίπτωση όπου η διάτρηση της οπής έχει γίνει με σωλήνωση, η σωλήνωση θα αφαιρείται ταυτοχρόνως με την πλήρωση της οπής, αφού βέβαια έχει γίνει η αρχική πλήρωση της μέχρι το δάπεδο εργασίας. Εάν κατά την πλήρωση εφαρμόζεται απλή πίεση τότε , η αφαίρεση της σωλήνωσης θα γίνεται σε μικρά βήματα, συνήθως δύο μέτρα.

- Πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα κατά τη διάτρηση, ενώ τα στελέχη της διατρητικής στήλης αποτελούν τον οπλισμό. Κατά την εφαρμογή της μεθόδου αυτής θα πρέπει η εισπίεση τσιμεντενέματος να γίνεται με σταθερή παροχή και πίεση η οποία προσαρμόζεται ανάλογα από τις συνθήκες του εδάφους.

- Πλήρωση της οπής μέσω διάτρητου στελέχους συνεχούς ελικοειδούς αρίδας (continuous flight auger) και εν συνεχεία τοποθέτηση του οπλισμού εντός της οπής.

- Η πλήρωση της οπής γίνεται με την βοήθεια βαλβιδωτού σωλήνα που είτε αποτελεί και τον οπλισμό του μικροπασσάλου, (εάν είναι μεταλλικός), είτε εισάγεται μέσα στην οπή μαζί με τον κανονικό οπλισμό. Η εισπίεση του τσιμεντενέματος είναι δυνατό να γίνεται σε μία ή πολλές φάσεις.

- Σκυροδέτηση του μικροπασσάλου με γαρμπιλόδεμα σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή εγχύτων πασσάλων ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00.

5.7. Ανοχές

Οι ακόλουθες τιμές των γεωμετρικών κατασκευαστικών ανοχών μπορούν να θεωρηθούν ως τυπικές για συνήθεις εφαρμογές:

- Οριζοντιογραφική θέση της κεφαλής των μικροπασσάλων (στη στάθμη του επιπέδου εργασίας) έως 5 εκατοστά του μέτρου.

- Απόκλιση από τον θεωρητικό άξονα του μικροπασσάλου έως 2% του μήκους (οι κατακόρυφοι μικροπάσσαλοι), έως 4% του μήκους (οι σχεδόν κατακόρυφοι μικροπάσσαλοι, με κλίση έως 4:1) και έως 6% του μήκους (οι κεκλιμένοι μικροπάσσαλοι, με κλίση ηπιότερη από 4:1) .

- Ακτίνα καμπυλότητας κατά τον άξονα του πασσάλου μεγαλύτερη από 200 m.

- Γωνιακή απόκλιση μεταξύ δύο τμημάτων στη θέση της επαφής έως 1/150 ακτίνια

6. Δοκιμές

6.1. Φάκελος στοιχείων και δοκιμών

Το περιεχόμενο του Φακέλου θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14199 και της μελέτης.

6.2. Απαιτήσεις για την παραλαβή των μικροπασσάλων

Για την παραλαβή των κατασκευασμένων μικροπασσάλων, απαιτούνται οι παρακάτω ποιοτικοί έλεγχοι:

- συμμόρφωση με τα κριτήρια της μελέτης και του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14199

- έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματουμένων υλικών και Μητρώου Διάτρησης

- έλεγχος Φακέλου Στοιχείων και Δοκιμών.

- Πάσσαλοι που δεν εκπληρούν τα επίπεδα των ανοχών της παρούσας Προδιαγραφής θα απορρίπτονται.

- Πάσσαλοι στους οποίους οι δοκιμές δεν αποδεικνύουν συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής και της Μελέτης θα απορρίπτονται. Η δοκιμή ανεμπόδιστης θλίψης που εκτελείται σε κυλινδρικά δοκίμια προερχόμενα από το υλικό πλήρωσης των μικροπασσάλων (τσιμεντένεμα, μίγμα τσιμεντενέματος-άμμου ή γαρμπιλόδεμα), θα δίνει ελάχιστη αντοχή 28 ημερών του κυλινδρικού δοκιμίου, 25 MPa.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κίνδυνος από χρήση ουσιών. Τα διάφορα πρόσμικτα είναι συνήθως επιβλαβή. Απαιτείται η χρήση προστατευτικών γυαλιών για τα μάτια και τα λοιπά εκτεθειμένα μέρη του σώματος.
- Κατά περίπτωση, συνθήκες εργασίας σε περιορισμένο χώρο ή και σε ύψος από την επιφάνεια του εδάφους.
- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
- Κίνδυνος βραχυκυκλώματος και πυρκαγιάς ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Κίνδυνος εργασίας με πεπιεσμένο αέρα.
- Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.
- Κίνδυνος τραυματισμού κατά την εκτέλεση δοκιμών.
- Εργασία σε συνθήκες θορύβου.

7.2. Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα.

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.
- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού’’
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (η επιλογή των ΜΑΠ για προστασία της αναπνοής και ακοής θα γίνεται με βάση τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 5 - ΜΑΠ

© ΕΛΟΤ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397:
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04
Προστασία από χημικά	CEN/TR 15419

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.

- Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.

- Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών

- Ειδικές απαιτήσεις του εξοπλισμού μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων ρευστών λόγω ανάπτυξης υψηλών πιέσεων.

- Τα γεωτρύπανα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 791

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται :

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ.

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) ΄΄Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ΄΄ και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93).

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

8.1. Μικροπάσσαλοι

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους των μικροπασσάλων που πραγματικά κατασκευάστηκαν πλήρως σύμφωνα με τη μελέτη και έγιναν αποδεκτά σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Οι μικροπάσσαλοι που χρησιμοποιούνται σε δοκιμαστικές φορτίσεις θα επιμετρώνται όπως οι λοιποί λειτουργικοί.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή μικροπασσάλων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών (πλήν σιδηρού οπλισμού ο οποίος επιμετράται χωριστά)
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία
- Η εισκόμιση (από οποιαδήποτε απόσταση) του εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία, η θέση σε κατάσταση λειτουργικής ετοιμότητας και η απομάκρυνσή του μετά το πέρας των εργασιών
- Η επιτυχής διάτρηση της οπής, τυχόν απαιτούμενη επαναδιάτρηση και χρήση προσωρινής σωλήνωσης ή μπεντονιτικού αιωρήματος όταν απαιτείται.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών

© ΕΛΟΤ

μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

8.2. Οπλισμός μικροπασσάλου

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε χιλιόγραμμα βάρους έτοιμου και τοποθετημένου πραγματικά οπλισμού των μικροπασσάλων που πραγματικά κατασκευάστηκαν πλήρως σύμφωνα με τη μελέτη και έγιναν αποδεκτά σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Ο οπλισμός των μικροπασσάλων που χρησιμοποιούνται σε δοκιμαστικές φορτίσεις θα επιμετράται όπως αυτός των λοιπών λειτουργικών.

Η επιμέτρηση του οπλισμού μπορεί να διακριτοποιείται ανάλογα με την αντιδιαβρωτική προστασία και το είδος του ενσωματούμενου οπλισμού και ειδικότερα:

- χιλιόγραμμα βάρους χαλυβδοσωλήνων μέ, ή χωρίς, ραφή.
- χιλιόγραμμα βάρους σιδηρού οπλισμού.
- χιλιόγραμμα βάρους δοκών από μορφοχάλυβα.
- χιλιόγραμμα βάρους κοίλων χαλύβδινων ράβδων.

Η επιμέτρηση του σιδηρού οπλισμού θα γίνεται σύμφωνα με τις προβλέψεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00

Η επιμέτρηση των χαλυβδοσωλήνων, δοκών από μορφοχάλυβα και κοίλων χαλύβδινων ράβδων θα γίνεται βάσει αναλυτικών Πινάκων Οπλισμού. Εάν οι πίνακες αυτοί δεν συμπεριλαμβάνονται στην εγκεκριμένη μελέτη του έργου θα συντάσσονται με μέριμνα του Αναδόχου και θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έλεγχο και θεώρηση πριν από την έναρξη της τοποθέτησης του οπλισμού. Οι Πίνακες θα συντάσσονται βάσει των σχεδίων της μελέτης και θα περιλαμβάνουν λεπτομερώς τις διαστάσεις των παραπάνω διατομών (αναπτύγματα), τις θέσεις τοποθέτησης τον τρόπο σύνδεσης των ράβδων ή δοκών και τα μήκη υπερκάλυψης (αν υπάρχουν), τα βάρη ανά τρέχον μέτρο κατά διάμετρο, τα επί μέρους και τα ολικά μήκη των ράβδων, τα μερικά βάρη ανά διακριτή διάσταση διατομής και το ολικό βάρος. Οι ως άνω Πίνακες Οπλισμού, μετά την παραλαβή των οπλισμών, θα υπογράφονται από τον Ανάδοχο και τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα αποτελούν την επιμέτρηση των οπλισμών.Το ανά τρέχον μέτρο βάρος των ράβδων ή δοκών οπλισμού θα υπολογίζεται με βάση τα αντίστοιχα Πρότυπα Σε καμμία περίπτωση δεν γίνεται αποδεκτός ο προσδιορισμός του μοναδιαίου βάρους των ράβδων βάσει ζυγολογίου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή οπλισμού μικροπασσάλων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και κατεργασία όλων των απαραίτητων υλικών και μικρουλικών
- Μούφες, σύνδεσμοι, σύρμα πρόσδεσης
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία
- Η εισκόμιση (από οποιαδήποτε απόσταση) του εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία, η θέση σε κατάσταση λειτουργικής ετοιμότητας και η απομάκρυνσή του μετά το πέρας των εργασιών
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τοίχοι αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες

Retaining structures with steel – sheet piles

Κλάση τιμολόγησης: 15

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-02-00 «**Τοίχοι αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

3.1 Ορισμοί....7

4 Απαιτήσεις....12

4.1 Ειδικές απαιτήσεις....12

4.2 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών....13

5 Κατασκευή τοίχων αντιστήριξης από μεταλλικές πασσαλοσανίδες....14

5.1 Γενικές αναφορές....14

5.2 Προετοιμασία εργοταξίου....14

5.3 Αποθήκευση και διαχείριση των πασσαλοσανίδων....15

5.4 Συγκόλληση και κοπή χαλύβδινων στοιχείων....15

5.5 Μέθοδοι έμπηξης πασσαλοσανίδων....25

5.6 Τεχνικές εγκατάστασης των πασσαλοσανίδων....27

5.7 Εγκατάσταση αγκυρώσεων....29

5.8 Εγκατάσταση διαδοκίδων και αντηρίδων....29

5.9 Εκσκαφή, πλήρωση, αποστράγγιση και στεγανοποίηση....29

5.10 Εξαγωγή πασσαλοσανίδων....30

5.11 Βλήτρα βράχου και ράβδοι αγκύρωσης....30

5.12 Ανοχές....30

5.13 Τηρούμενα στοιχεία....32

6. Έλεγχοι και καταγραφές....33

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος34

7.1. Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....34

7.2. Μέτρα υγείας - ασφάλειας....34

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....36

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΛ

© ΕΛΟΤ

Τοίχοι αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή περιλαμβάνουν το σύνολο των απαιτήσεων που αφορούν στις εργασίες, υλικά και εξοπλισμό για την κατασκευή κατασκευή προσωρινών ή μόνιμων τοίχων αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες των παρακάτω κατηγοριών:

- Ενιαίου τύπου, με ένα κύριο στοιχείο αντιστηρίξεως (επαναλαμβανόμενο).
- Συνδυασμένου τύπου με κύρια και δευτερεύοντα στοιχεία αντιστηρίξεως (Σχήμα 1).

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν καλύπτει θέματα κατασκευής πασσάλων (δι' εκσκαφής ή δι' εκτοπίσεως), αγκυρώσεων και σύνθετων τοίχων αντιστηρίξεως τύπου «Βερολίνου», οι οποίες καλύπτονται αντιστοίχως από τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-04-00

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 12063	Execution of special geotechnical work - Sheet-pile walls -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Πετάσματα πασσαλοσανίδων
ΕΛΟΤ EN ISO 2560	Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of non alloy and fine grain steels – Classification - Αναλώσιμα συγκόλλησης - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι μή κραματωμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων - Ταξινόμηση
ΕΛΟΤ EN 996	Piling equipment - Safety requirements -- Εξοπλισμός για θεμελίωση - Απαιτήσεις ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN 1997-1	Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.
ΕΛΟΤ EN 10079	Definition of steel products - Ορισμός προϊόντων χάλυβα.
ΕΛΟΤ EN 10219-1	Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery requirements -- Συγκολλητές κοιλοδοκοί ψυχρής διαμόρφωσης από μή κραματικό λεπτόκοκκο χάλυβα. Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης.
ΕΛΟΤ EN 10219-2	Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties -- Συγκολλητές κοίλες διατομές κατασκευών διαμορφωμένες εν ψυχρώ από μη κεκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Ανοχές, διαστάσεις και ιδιότητες διατομών

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN 10248-1	Hot rolled sheet piling of non alloy steels - Part 1: Technical delivery conditions -- Πασσαλοσανίδες θερμής έλασης μή κεκραμένων χαλύβων - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10249-1	Cold formed sheet piling of non alloy steels - Part 1: Technical delivery conditions -- Πασσαλοσανίδες ψυχρής διαμόρφωσης μή κεκραμένων χαλύβων - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10249-2	Cold formed sheet piling of non alloy steels - Part 2: Tolerances on shape and dimensions -- Πασσαλοσανίδες ψυχρής διαμόρφωσης μή κεκραμένων χαλύβων - Μέρος 2: Ανοχές στο σχήμα και στις διαστάσεις
ΕΛΟΤ EN ISO 5817	Welding - Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) - Quality levels for imperfections (ISO 5817:2003, corrected version:2005, including Technical Corrigendum 1:2006) - Συγκολλήσεις - Ενώσεις με συγκόλληση δια τήξεως σε χάλυβα, νικέλιο, τιτάνιο και τα κραματά τους (εξαιρείται συγκόλληση με δέσμη) - Επίπεδα ποιότητας για ατέλειες (ISO 5817:2003, διορθωμένη έκδοση: 2005, περιλαμβάνει Τεχνική Διόρθωση 1: 2006)
ΕΛΟΤ EN ISO 9692-1	Metal-Arc Welding with Covered Electrode, Gas- Shielded Metal-Arc Welding and Gas Welding and allied processes. Recommendations for joint preparation. Part 1: Manual metal-arc welding, gas-shielded metal-arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels ISO 9692-1: 2003; (Supersedes EN ISO 29692:1994) -- Συγκόλληση τόξου με το χέρι με επενδεδυμένο ηλεκτρόδιο, συγκόλληση τόξου με εύτηκτο ηλεκτρόδιο και αέρια προστασίας, συγκόλληση με αέριο, συγκόλληση TIG και συγκόλληση δέσμης χαλύβων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00	Bored, in-situ cast concrete piles - Πάσσαλοι δι’ εκσκαφής (έγχυτοι)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00	Micropiles – Μικροπάσσαλοι
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00	Driven piles - Πάσσαλοι δι’ εκτοπίσεως (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-04-00	Prestressed anchors – Προεντεταμένες αγκυρώσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 136 E2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140 E2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 143/A1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN 149 E2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 405 E2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 352.01 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352.02 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ EN 352.03 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου
CEN/TR 15419	Protective clothing - Guidelines for selection, use care and maintenance of chemical protective clothing - Προστατευτική ενδυμασία - Κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή, χρήση και συντήρηση της προστατευτικής ενδυμασίας έναντι χημικών

3 Όροι και ορισμοί

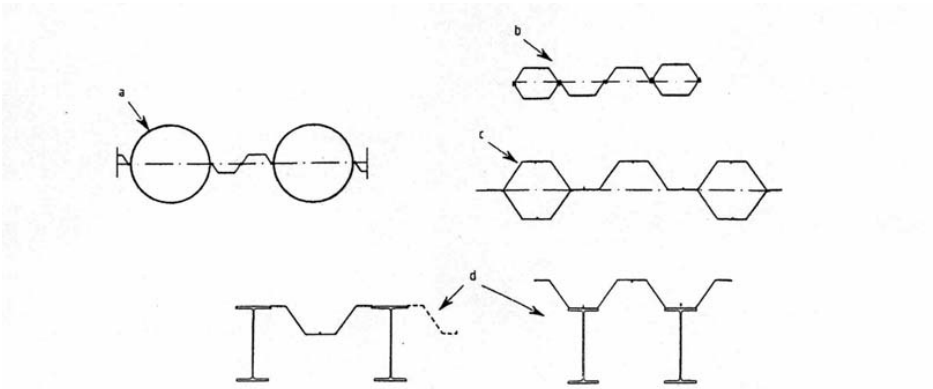
3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Αγκύρωση: Σύστημα αγκύρωσης για τον τοίχο αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες, το οποίο περιλαμβάνει αγκύρια διαφόρων τύπων εντός των γεωϋλικών (π.χ αγκύρια βράχου ή εδάφους, ενεματούμενα αγκύρια, αγκύρια διαστελλόμενης κεφαλής κλπ.) καθώς και τις πλάκες ή δοκούς αγκύρωσης.

3.1.2 Τοίχος αντιστήριξης από μεταλλικές πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου: Τοίχος αντιστήριξης αποτελούμενος από κύρια και δευτερεύοντα μεταλλικά στοιχεία. Τα κύρια στοιχεία μπορεί να είναι χαλύβδινοι σωλήνες, δοκοί ή κιβώτια αποτελούμενα από μεταλλικές πασσαλοσανίδες, ενώ τα δευτερεύοντα στοιχεία είναι συνήθως μεταλλικές πασσαλοσανίδες σχήματος U ή Z (σχήμα 1).

© ΕΛΟΤ



Legend

a tubes + sheet piles
b U box piles + U sheet piles
c Z box piles + Z sheet piles
d H beams + Z sheet piles

Σχήμα 1 – Παραδείγματα πασσαλοτοίχων συνδυασμένου τύπου

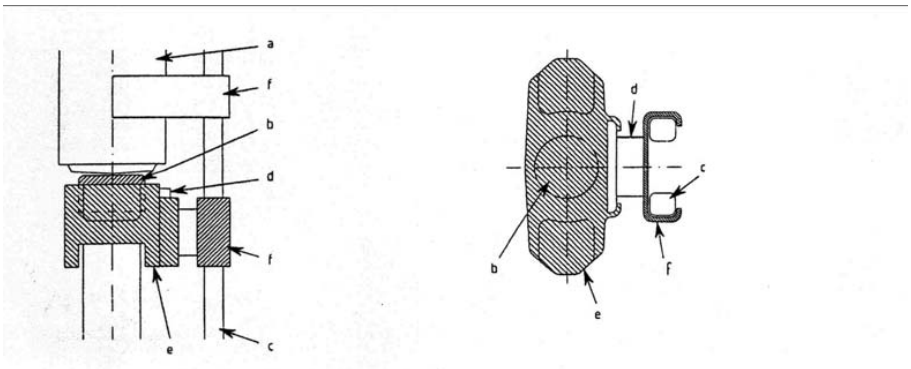
3.1.3 Αποσβεστήρας: Υλικό που προσαρμόζεται σε υπάρχουσα εσοχή της κεφαλής έμπηξης πασσαλοσανίδας με σκοπό να απομειώσει τη δύναμη πρόσκρουσης της καταπίπτουσας σφύρας στην κεφαλή έμπηξης της πασσαλοσανίδας (Σχήμα 2).

3.1.4 Απεμπλοκή: Αποσύνδεση της διαμήκους συνένωσης παρακείμενων πασσαλοσανίδων κατά την έμπηξή τους.

3.1.5 Ανιχνευτής απεμπλοκής: Οργανο ελέγχου της σύνδεσης των συνενώσεων των παρακείμενων πασσαλοσανίδων κατά την έμπηξη.

3.1.6 Κεφαλόδεσμος έμπηξης: Συσκευή που τοποθετείται στην κορυφή της πασσαλοσανίδας και μεταδίδει ομοιόμορφα την κρούση της σφύρας, εμποδίζοντας έτσι βλάβες στην κεφαλή της πασσαλοσανίδας (Σχήμα 2).

3.1.7 Έμπηξη: Μέθοδος εισαγωγής των πασσαλοσανίδων εντός των γεωϋλικών έως και το απαιτούμενο βάθος.



Legend

a hammer
b cushion
c leader
d sliding guide
e driving cap
f leader slide

© ΕΛΟΤ

Σχήμα 2 – Παράδειγμα κεφαλόδεσμου έμπηξης

3.1.8 Απεμπλοκή: Αποσύνδεση της διαμήκους συνένωσης παρακείμενων πασσαλοσανίδων κατά την έμπηξή τους.

3.1.9 Ανιχνευτής απεμπλοκής: Οργανο ελέγχου της σύνδεσης των συνενώσεων των παρακείμενων πασσαλοσανίδων κατά την έμπηξη.

3.1.10 Κεφαλόδεσμος έμπηξης: Συσκευή που τοποθετείται στην κορυφή της πασσαλοσανίδας και μεταδίδει ομοιόμορφα την κρούση της σφύρας, εμποδίζοντας έτσι βλάβες στην κεφαλή της πασσαλοσανίδας (Σχήμα 2).

3.1.11 Έμπηξη: Μέθοδος εισαγωγής των πασσαλοσανίδων εντός των γεωϋλικών έως και το απαιτούμενο βάθος.

3.1.12 Μέθοδοι έμπηξης: Εφαρμοζόμενες τεχνικές έμπηξης των πασσαλοσανίδων εντός των γεωϋλικών, όπως π.χ η εναλλασσόμενη έμπηξη με τη βοήθεια κρούσης, η έμπηξη με άσκηση δονητικής πίεσης ή με συνδυασμός των ανωτέρω.

3.1.13 Υποβοήθηση έμπηξης: Εφαρμοζόμενες τεχνικές για τη μείωση της αντίστασης στη διείσδυση των πασσαλοσανίδων εντός των γεωϋλικών, όπως η εκτόξευση νερού (jetting) ή η προδιάτρηση (pre-augering).

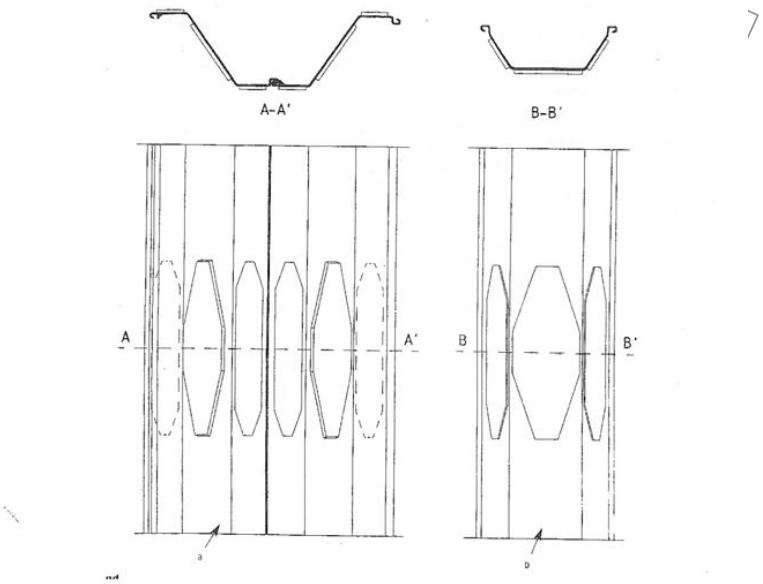
3.1.14 Συνδετική πλάκα: Χαλύβδινη πλάκα που ενώνει δύο διαφορετικά μήκη πασσαλοσανίδων μαζί (βλ σχήμα 3).

3.1.15 Πλαίσιο καθοδήγησης: Πλαίσιο αποτελούμενο από μία ή περισσότερες άκαμπτες δοκούς καθοδήγησης (συνήθως χαλύβδινες ή ξύλινες), για την διατήρηση της ευθυγραμμίας των πασσαλοσανίδων κατά την έμπηξη τους εντός των γεωϋλικών.

3.1.16 Κρουστική σφύρα: Όργανο έμπηξης των πασσαλοσανίδων εντός του εδάφους με τη βοήθεια κρούσης.

3.1.17 Καθοδηγητικός ολισθητήρας: Συσκευή καθοδήγησης η οποία συνδέει τον κεφαλόδεσμο έμπηξης με την κρουστική ή δονητική σφύρα με τον οδηγό (σχήματα 2 και 4).

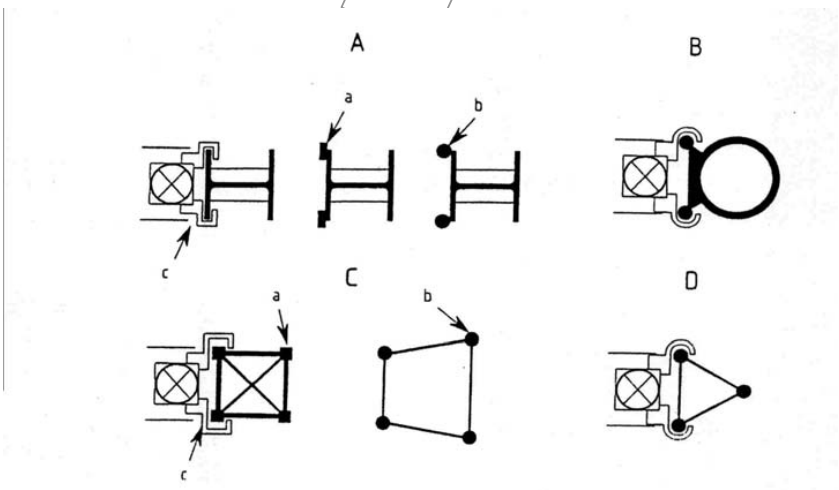
© ΕΛΟΤ



Legend

a double Z pile spliced with plates b single U pile spliced with plates

Σχήμα 3 - Παράδειγμα συνδετικής πλάκας μεταξύ πασσαλοσανίδων



Legend

A H beam lead
B pile leader
C truss leader
D triangular leader

a square tube
b round tube
c leader slide

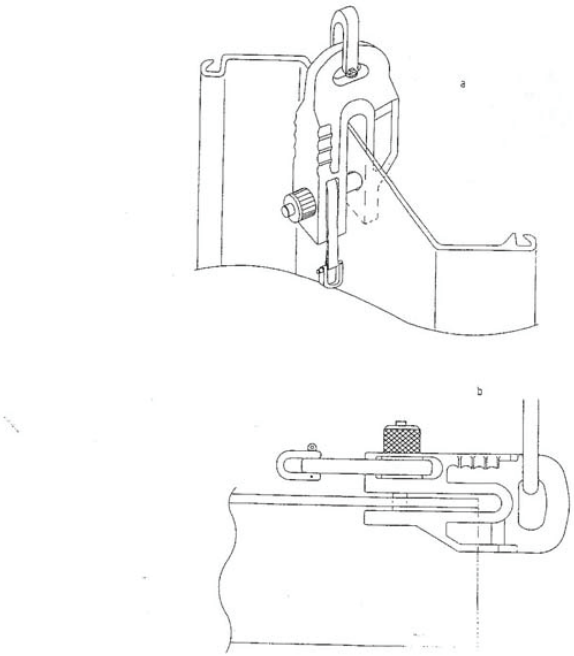
Σχήμα 4 - Παραδείγματα συστημάτων καθοδήγησης πασσαλοσανίδων

3.1.18 Βλήτρο βραχίου: Ράβδος που προεξέχει από την άκρη της πασσαλοσανίδας και χρησιμοποιείται για την πάκτωση της στο βραχώδες υπόβαθρο (σχήμα 12).

© ΕΛΟΤ

3.1.19 Σύστημα καθοδήγησης: Σύστημα καθοδήγησης της πασσαλοσανίδας και της κρουστικής ή δονητικής σφύρας κατά την έμπηξη (σχήμα 4).

3.1.20 Αναρτήρας: Συσκευή που χρησιμοποιείται για την ανύψωση των πασσαλοσανίδων από το έδαφος και την τοποθέτησή τους σε κατακόρυφη θέση (σχήμα 5).



Legend

a lifting axially
b lifting at an angle of 90° to the axis of the sheet pile

Σχήμα 5 - Παράδειγμα χρήσης αναρτήρα

3.1.21 Πασσαλοσανίδα: Μεμονωμένο στοιχείο ενός τοίχου αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες (μονή, διπλή ή πολλαπλή πασσαλοσανίδα).

3.1.22 Τοίχος αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες: Συνεχές πέτασμα πασσαλοσανίδων που συνιστά τοίχο αντιστήριξης. Η συνέχεια της κατασκευής παρέχεται μέσω αρμών αλληλεμπλοκής, της κατά μήκος τοποθέτησης εγκοπών ή μέσω ειδικών συνδετήρων.

3.1.23 Κατασκευή τοίχου αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες: Σύνθετη κατασκευή αντιστήριξης εδάφους ή νερού, αποτελούμενης από τα στοιχεία των πασσαλοσανίδων, το αντιστηριζόμενο υλικό, τις αγκυρώσεις, τις διαδοκίδες και τις οριζόντιες δοκούς στήριξης.

3.1.24 Ολίσθηση: Η σχετική κατά μήκος μετατόπιση εκατέρωθεν του αρμού μεταξύ παρακείμενων πασσαλοσανίδων.

3.1.25 Αντηρίδα: Επίμηκες θλιβόμενο στοιχείο (συνήθως από χάλυβα, ξύλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα), του οποίου η βασική λειτουργία είναι η οριζόντια στήριξη τοίχων από πασσαλοσανίδες και το οποίο είναι συνήθως συνδεδεμένο με τις διαδοκίδες.

3.1.26 Δονητική σφύρα: Στοιχείο που ασκεί την απαραίτητη δόνηση για την έμπηξη και για την εξαγωγή πασσαλοσανίδων.

© ΕΛΟΤ

3.1.27 Διαδοκίδα: Οριζόντια δοκός, συνήθως χαλύβδινη ή από οπλισμένο σκυρόδεμα, στερεωμένη στον τοίχο από πασσαλοσανίδες και συνδεδεμένη με τις αγκυρώσεις ή τις αντηρίδες, με σκοπό την ισοκατανομή των εφαρμοζόμενων δυνάμεων από τα αγκύρια ή τις αντηρίδες, πάνω στον τοίχο.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ειδικές απαιτήσεις

Οι ειδικές ελάχιστες απαιτήσεις πριν, και κατά τη διάρκεια, τοποθέτησης των πασσαλοσανίδων περιλαμβάνουν:

1. Γνώση των επικρατουσών συνθηκών στην περιοχή κατασκευής των πασσαλοσανίδων, δηλ. έκταση και όρια της περιοχής, τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής με αναφορά στις επικρατούσες κλίσεις και στους περιορισμούς προσβασιμότητάς της.

2. Επαρκή στοιχεία εκ της γεωτεχνικής διερεύνησης των απαντώμενων σχηματισμών στην περιοχή κατασκευής των πασσαλοσανίδων. Επισημαίνεται ότι η απαιτούμενη γεωτεχνική έρευνα θα πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τις γενικές αρχές που αναφέρονται στο ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1, έτσι ώστε να προσφέρει τις αναγκαίες πληροφορίες για τη φύση του υπεδάφους σε βάθος το οποίο να περιλαμβάνει το συνολικό προβλεπόμενο μήκος των πασσαλοσανίδων με έμφαση: (α) στις ιδιότητες αντοχής και παραμορφωσιμότητας των υπαρχουσών εδαφικών και βραχωδών στρώσεων, (β) στην πιθανότητα προσκόλλησης συνεκτικών εδαφών στις πασσαλοσανίδες κατά την εξαγωγή τους από το έδαφος, (γ) στην πιθανή παρουσία λίθων και ογκολίθων εντός του υπό διερεύνηση εδάφους και (δ) στις υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής εγκατάστασης των πασσαλοσανίδων.

3. Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη, την ακριβή θέση και την κατάσταση υφιστάμενων κατασκευών (π.χ. κτίρια, δρόμοι, δίκτυα κοινής ωφέλειας), υπογείων κατασκευών, ανοικτών βαθιών εκσκαφών, αγκυρώσεων, επικρεμάμενων καλωδίων υψηλής τάσης, καθοδικών συσκευών προστασίας, αρχαιολογικών αντικειμένων κλπ.

4. Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη ρυπογόνων ουσιών εντός των γεωϋλικών ή με πιθανούς κινδύνους, οι οποίοι είναι δυνατόν να επηρεάσουν την μέθοδο τοποθέτησης των πασσαλοσανίδων, την ασφάλεια του προσωπικού κλπ..

5. Ικανοποίηση των νομικών περιορισμών και των περιβαλλοντικών περιορισμών (π.χ. μόλυνση ή περιορισμοί του υπερβολικού θορύβου, των προκαλούμενων ταλαντώσεων και της γενικότερης όχλησης στα γειτονικά κτίσματα).

6. Προδιαγραφές, που περιλαμβάνουν όλες τις σχετικές λεπτομέρειες αναφορικά με τον τύπο και τη διατομή των πασσαλοσανίδων, την πιθανή κλίση τοποθέτησης τους εντός του εδάφους, και την ανάγκη συστημάτων προστασίας και συντήρησης τους και τοποθέτησης κατάλληλων συνδέσεων μεταξύ των αρμών για την εξασφάλιση της κατά μήκος κατανομής των διατμητικών δυνάμεων.

7. Προϋπάρχουσα εμπειρία στην τοποθέτηση πασσαλοσανίδων.

8. Δεδομένα για δυσμενείς καιρικές συνθήκες (π.χ. συνθήκες ανέμου και συχνότητα εμφάνισης του εν λόγω καιρικού φαινομένου).

9. Πληροφορίες σχετικά με την πιθανότητα ανάπτυξης σοβαρής δράσης παγετού στο έδαφος, η οποία είναι δυνατόν να επιφορτίσει σημαντικά τις κατασκευές τοίχων αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες.

10. Περιορισμούς, που αφορούν στη μέθοδο τοποθέτησης των πασσαλοσανίδων εντός του εδάφους και στην εν γένει υποβοήθηση της όλης διαδικασίας.

11. Πληροφορίες σχετικά με τη δυνατότητα επίτευξης στεγανοποίησης του τοίχου από πασσαλοσανίδες.

© ΕΛΟΤ

12. Καθορισμό των διαφόρων σταδίων εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής του τοίχου από πασσαλοσανίδες (όπως προβλέπεται από τη Μελέτη).

13. Στην περίπτωση παράκτιων κατασκευών, πληροφορίες και δεδομένα αναφορικά με τις αναμενόμενες διακυμάνσεις της στάθμης του νερού (π.χ. εύρος, συχνότητα και αίτια των διακυμάνσεων, τα οποία μπορεί να οφείλονται σε εκροή φράγματος ανάσχεσης, σε εκδήλωση φαινομένων παλίρροιας κτλ.).

14. Εξασφάλιση της κατασκευασιμότητας των πασσάλων. Η διερεύνηση της δυνατότητας έμπηξης των πασσαλοσανίδων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τυχόν περιορισμούς που αφορούν την εφαρμογή τεχνικών υποβοήθησής της (π.χ. εισπίεση νερού στην αιχμή ή προδιάτρηση). Σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει σχετική εμπειρία τοποθέτησης πασσαλοσανίδων, συνιστάται να εκτελούνται μία ή περισσότερες δοκιμαστικές εμπήξεις πριν την έναρξη της συστηματικής τοποθέτησης των πασσαλοσανίδων. Τα δεδομένα έμπηξης που αποκτώνται από την προαναφερθείσα δοκιμή (δοκιμές), χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της αποδοτικότητας κατά τη διάρκεια των εργασιών έμπηξης των πασσαλοσανίδων, την επιβεβαίωση της επιλογής της διατομής των πασσαλοσανίδων και για τη διαπίστωση του εάν είναι απαραίτητη η υποβοήθηση της έμπηξης τους καθώς και της επιρροής της όλης μεθόδου κατασκευής στις εδαφικές ιδιότητες. Επισημαίνεται ότι μία δοκιμαστική έμπηξη πασσαλοσανίδας είναι δυνατό να υποδείξει την αναγκαιότητα ή μη της χρήσης βλήτρων βράχου.

4.2 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

Τα ενσωματούμενα ή χρησιμοποιούμενα υλικά είναι:

4.2.1 Μεταλλικές πασσαλοσανίδες

Οι καινούριες πασσαλοσανίδες θα πρέπει να είναι ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10248-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 10249-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 10249-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10079.

Οι προηγουμένως χρησιμοποιημένες πασσαλοσανίδες θα πρέπει να ικανοποιούν, κατ' ελάχιστον τις προδιαγραφές σχεδιασμού τους ως τον τύπο, το μέγεθος τους και την ποιότητα του χάλυβα κατασκευής τους.

Οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται ως κύρια στοιχεία ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου, θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΕΛΟΤ ΕΝ 10219-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10219-2.

Οι ειδικοί συνδετήρες που παρουσιάζονται στο σχήμα 6 θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 10248-1.

4.2.2 Υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας χαλύβδινων πασσαλοσανίδων

Οι ειδικές βαφές, επενδύσεις και άλλα υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας των χαλύβδινων πασσαλοσανίδων θα πρέπει να ικανοποιούν τις σχετικές απαιτήσεις της Μελέτης.

4.2.3 Υλικά στεγανοποίησης αρμών

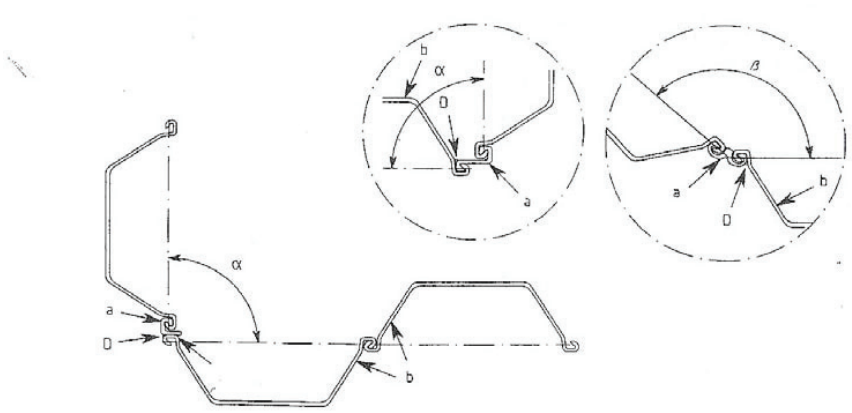
Σε περιπτώσεις χρησιμοποίησης υλικών στεγανοποίησης των αρμών με στόχο τον περιορισμό των διαρροών, αυτά θα πρέπει να ικανοποιούν τις σχετικές απαιτήσεις της Μελέτης.

Σε περιπτώσεις όπου οι απαιτήσεις στεγανοποίησης είναι ιδιαιτέρως αυστηρές, θα πρέπει να αποδεικνύεται ότι αυτά ικανοποιούν τις σχετικές απαιτήσεις της Μελέτης μέσω δοκιμών εφαρμογής των προτεινόμενων υλικών στεγανοποίησης σε αρμούς σύνδεσης.

4.2.4 Άλλα υλικά και προϊόντα

Όλα τα υπόλοιπα υλικά και προϊόντα που είναι δυνατόν να απαιτηθούν για την ολοκλήρωση μίας κατασκευής τοίχου αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες θα πρέπει να ικανοποιούν τις σχετικές απαιτήσεις της Μελέτης.

© ΕΛΟΤ



Legend

α angle of ± 90°
β angle of 90° to 135°
a prefabricated connector
b special corner pile (single or double)
D weld

Σχήμα 6 - Παράδειγμα σύνδεσης γωνιακής πασσαλοσανίδας μέσω ειδικού προ-επεξεργασμένου συνδετήρα

5 Κατασκευή τοίχων αντιστήριξης από μεταλλικές πασσαλοσανίδες

5.1 Γενικές αναφορές

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών υλοποίησης μίας κατασκευής τοίχου από πασσαλοσανίδες θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τα σχετικώς καθοριζόμενα στη Μελέτη. Τα ελάχιστα κριτήρια για την υλοποίηση του κάθε σταδίου εργασιών σε σχέση με το προηγούμενο του περιλαμβάνουν:

- Την ικανοποίηση των σχετικών σταθμών επίχωσης και εκσκαφής.
- Τη διαπίστωση των αναμενόμενων μεταβολών στις στάθμες του υπογείου και του ελεύθερου νερού.
- Την επίτευξη αποδεκτών χαρακτηριστικών για τα χρησιμοποιούμενα υλικά (συμπεριλαμβανομένων και των επιχώσεων) κατά μήκος και των δύο πλευρών του τοίχου από πασσαλοσανίδες και μπροστά από τις πλάκες αγκύρωσης.
- Τα μεγέθη των μετακινήσεων του τοίχου από πασσαλοσανίδες, σύμφωνα με τις προβλέψεις της Μελέτης (στο τέλος κάθε σταδίου).
- Τους περιορισμούς που αφορούν τις επιφορτίσεις.
- Στις περιπτώσεις όπου η προδιαγραφείσα σειρά εργασιών κατασκευής δεν μπορεί να διατηρηθεί, θα πρέπει να γίνει σχετική αναθεώρησή της, η οποία να είναι συμβατή με τη Μελέτη και να ικανοποιεί τα προαναφερθέντα ελάχιστα κριτήρια.

5.2 Προετοιμασία εργοταξίου

Η προετοιμασία του εργοταξίου θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλή και αποδοτική εκτέλεση των εργασιών.

Η κατασκευή και η χρησιμοποίηση βοηθητικών κατασκευών θα πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τις πλέον δυσμενείς επιτόπου συνθήκες και συνθήκες φόρτισης.

© ΕΛΟΤ

Επισημαίνεται ότι η κατασκευή των δρόμων πρόσβασης και των εγκαταστάσεων πρόσδεσης πλωτών μέσων στην περιοχή του εργοταξίου θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τους ειδικές κανονιστικές διατάξεις της Νόμιμης Αρχής.

5.3 Αποθήκευση και διαχείριση των πασσαλοσανίδων

Πληροφορίες σχετικά με την αποθήκευση και την επιτόπου διαχείριση των πασσαλοσανίδων δίνονται αναλυτικά στο παράρτημα Α του Προτύπου ΕΝ 12063:1999.

Ο χειρισμός και η αποθήκευση των πασσαλοσανίδων στο χώρο του εργοταξίου θα πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μην προκαλούνται καμπυλώσεις των πασσαλοσανίδων και σημαντικές ζημιές στις ενώσεις και στην αντιδιαβρωτική προστασία τους. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να ακολουθούνται οι σχετικές ειδικές οδηγίες των προμηθευτών των πασσαλοσανίδων.

Επιπλέον ο τρόπος αποθήκευσης των πασσαλοσανίδων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να είναι εύκολη η ανύψωση τους κατά την έναρξη της διαδικασίας τοποθέτησής τους .

Οι διαφορετικού τύπου και κατηγορίας μετάλλου πασσαλοσανίδες θα αποθηκεύονται σε ξεχωριστούς χώρους.

Για τις ανάγκες ανύψωσης και τοποθέτησης των πασσαλοσανίδων θα γίνεται χρήση ειδικών συσκευών και μηχανημάτων (π.χ. αναρτήρες, συγκολλημένοι ανυψωτικοί γάντζοι κλπ.) με σκοπό την αποφυγή βλαβών στις πασσαλοσανίδες και στους αρμούς σύνδεσης. Ειδικότερα, ο χειρισμός των πρωτευόντων στοιχείων ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου θα γίνεται με χρήση μεταλλικών λωρίδων ή θηλιών, με σκοπό την αποφυγή βλαβών στην αντιδιαβρωτική τους επένδυση και στους συνδετήρες, οι οποίοι έχουν προστερεωθεί επί των στοιχείων αυτών. Επισημαίνεται ότι η καλή λειτουργία τηλε-κατευθυνόμενων αναρτήρων για την ανύψωση των πασσαλοσανίδων θα πρέπει να επιβεβαιώνεται πριν τη χρήση τους.

Σε περιπτώσεις όπου η συντήρηση ή η αντιδιαβρωτική επεξεργασία των πασσαλοσανίδων γίνεται στο εργοτάξιο θα πρέπει να λαμβάνονται προφυλάξεις ώστε να διασφαλιστεί ότι η αποθήκευση και η εφαρμογή των απαραίτητων προϊόντων και υλικών ικανοποιεί τους κανονισμούς υγείας, ασφάλειας και του αναγκαίου περιορισμού των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

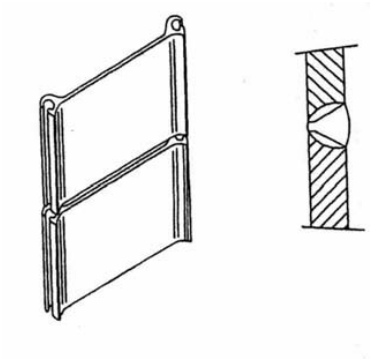
5.4 Συγκόλληση και κοπή χαλύβδινων στοιχείων

Πληροφορίες σχετικά με τη συγκόλληση των χαλύβδινων πασσαλοσανίδων δίνονται αναλυτικά στο παράρτημα Β του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12063.

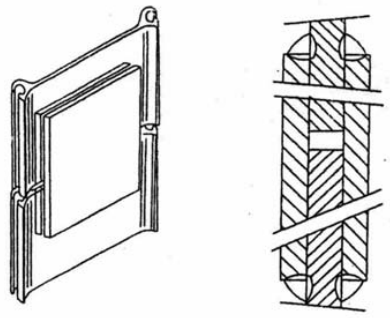
Η συγκόλληση και η κοπή των πασσαλοσανίδων καθώς επίσης και η κατάλληλη προετοιμασία των κύριων στοιχείων ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες σύνδυασμένου τύπου θα πρέπει να ικανοποιεί τα σχετικώς αναφερόμενα στη Μελέτη.

Ειδικότερα η προετοιμασία των άκρων και η κοπή των χαλύβδινων στοιχείων θα πρέπει να γίνεται με τρόπο ώστε η ψαθυροποίησή τους, λόγω της χρήσης φλόγας κατά την κοπή, να μην έχει δυσμενή επίδραση στην ποιότητα κατασκευής του αρμού. Θα πρέπει να τηρούνται οι ανοχές διαστάσεων του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9692-1 ή εκείνες του σχήματος 7j. Εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στη Μελέτη, η προετοιμασία των αρμών, η διαδικασία και οι περιορισμοί των εργασιών συγκόλλησης θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα αναφερόμενα στα σχήματα 7a – 7o και γενικότερα όπως δίνονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12063

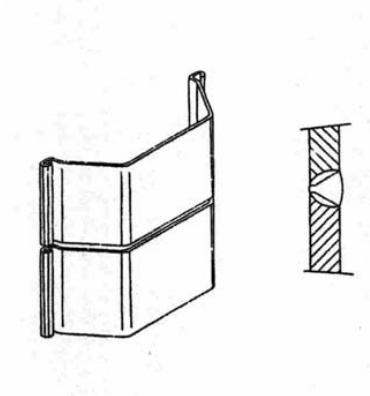
© ΕΛΟΤ



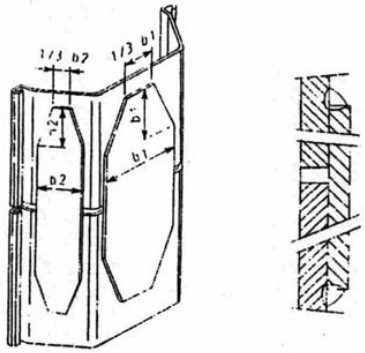
Σχήμα 7.a



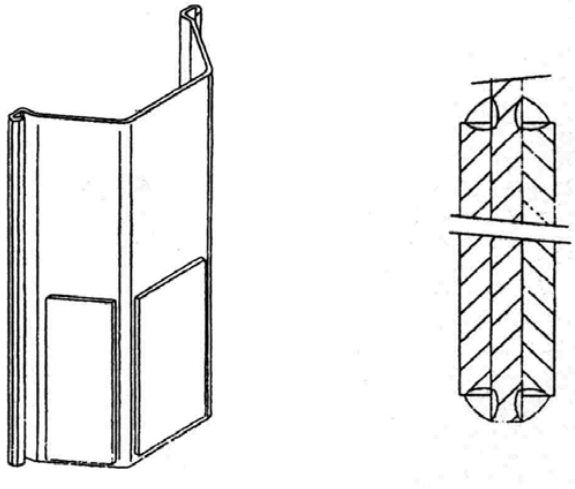
Σχήμα 7.b



Σχήμα 7.c

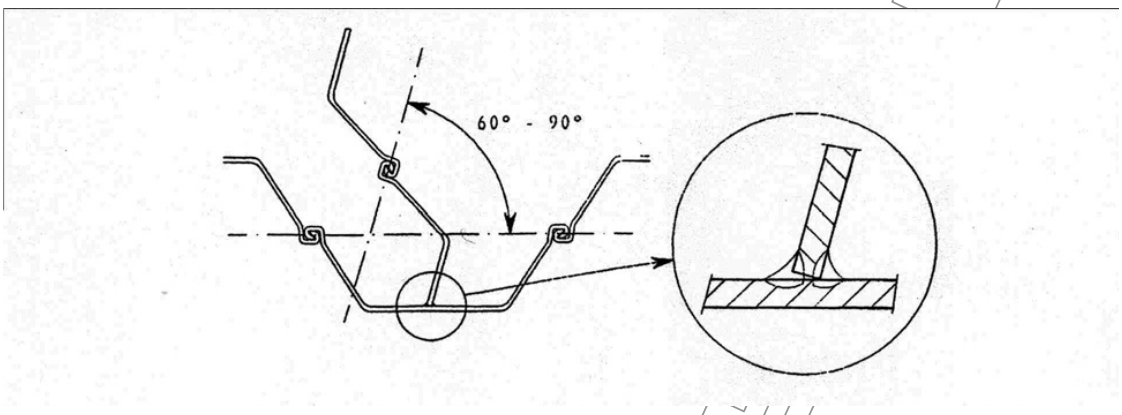


Σχήμα 7.d

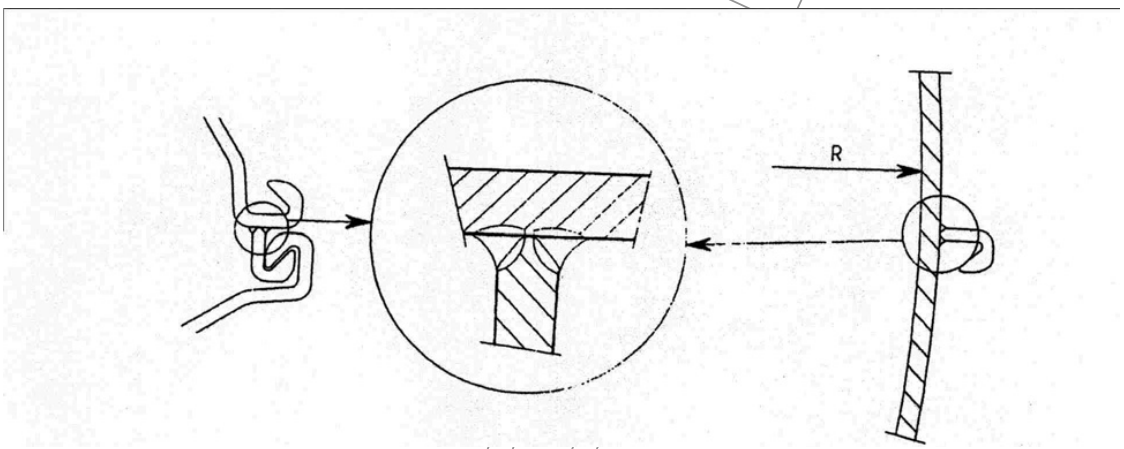


Σχήμα 7.e

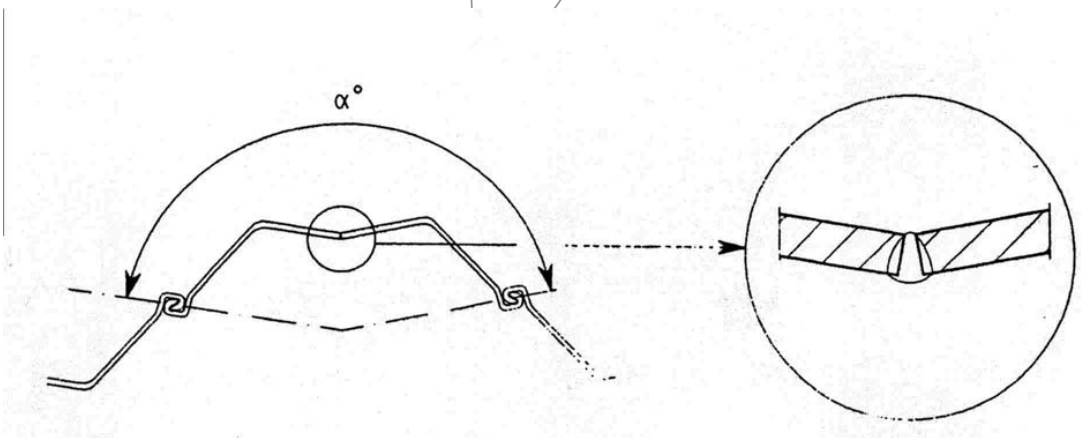
© ΕΛΟΤ



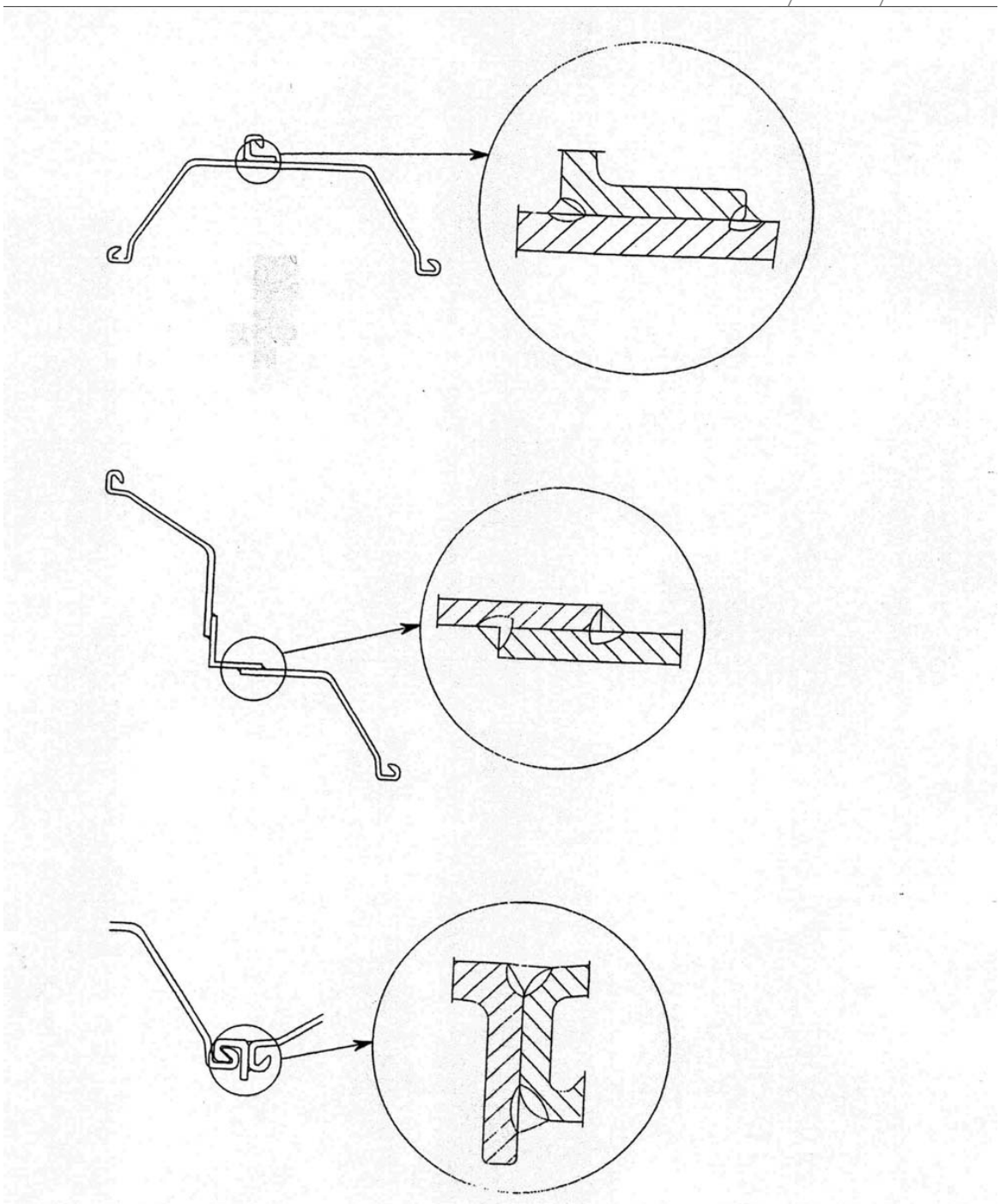
Σχήμα 7.f



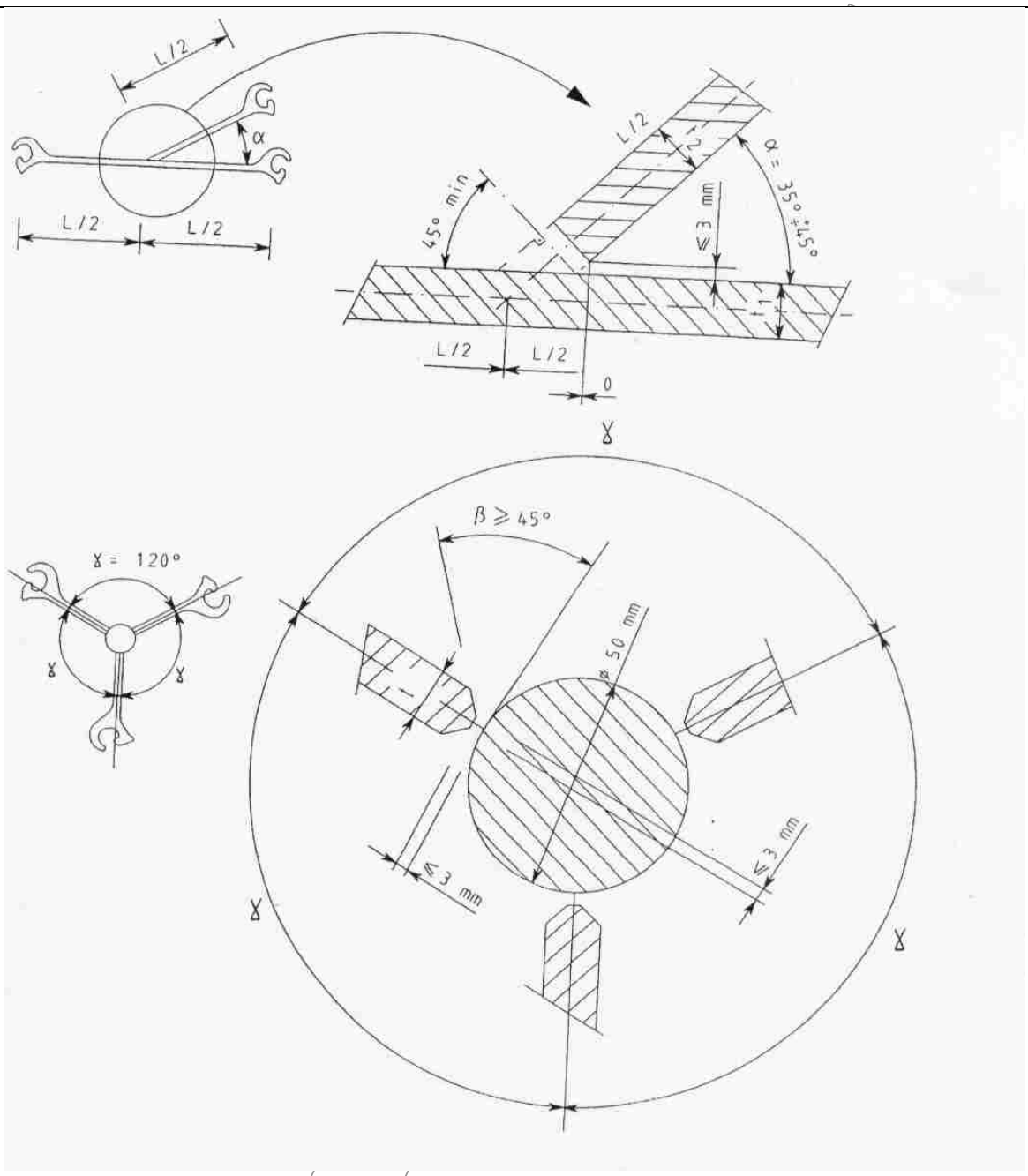
Σχήμα 7.g



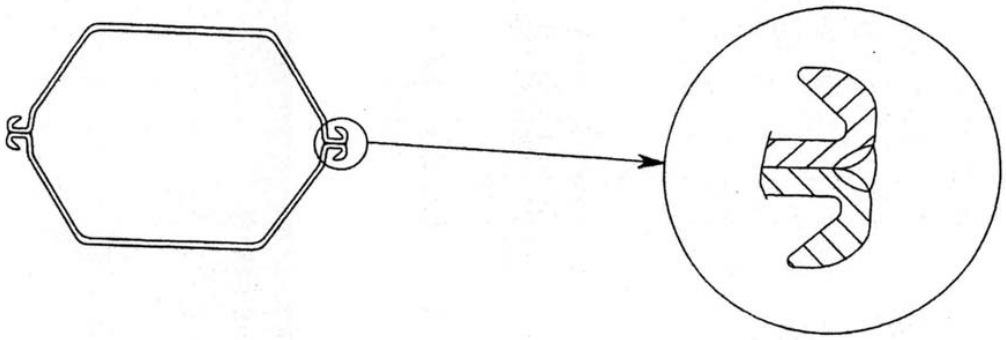
Σχήμα 7.h



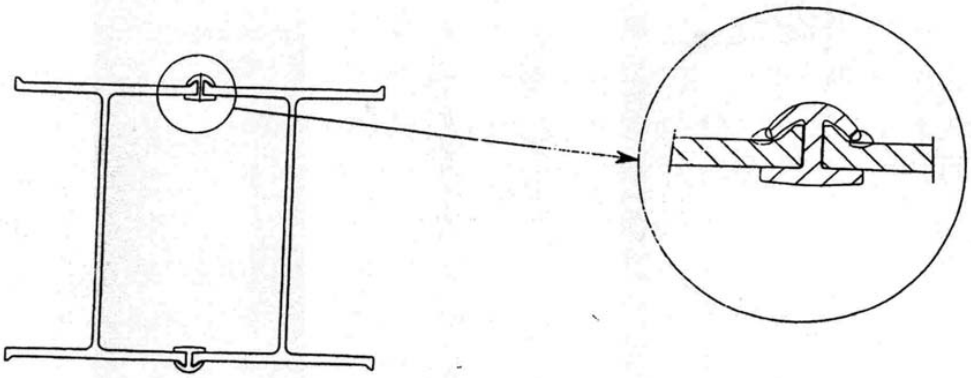
Σχήμα 7.i



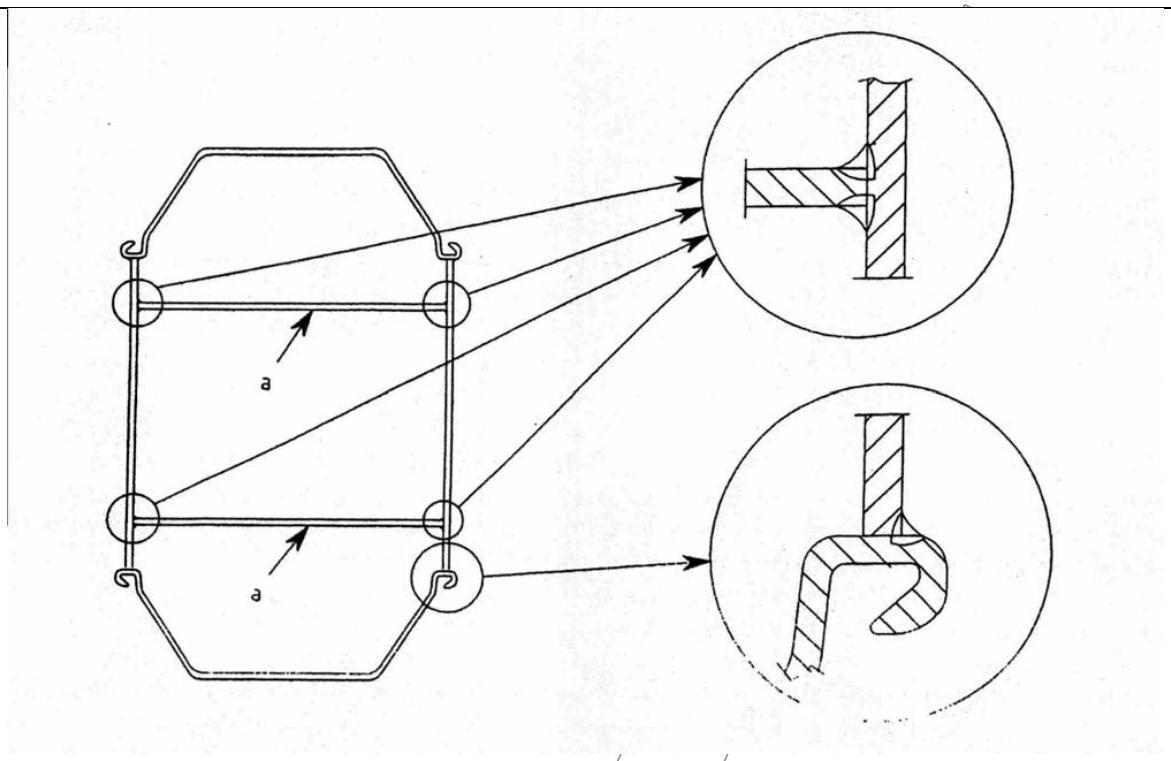
Σχήμα 7.j



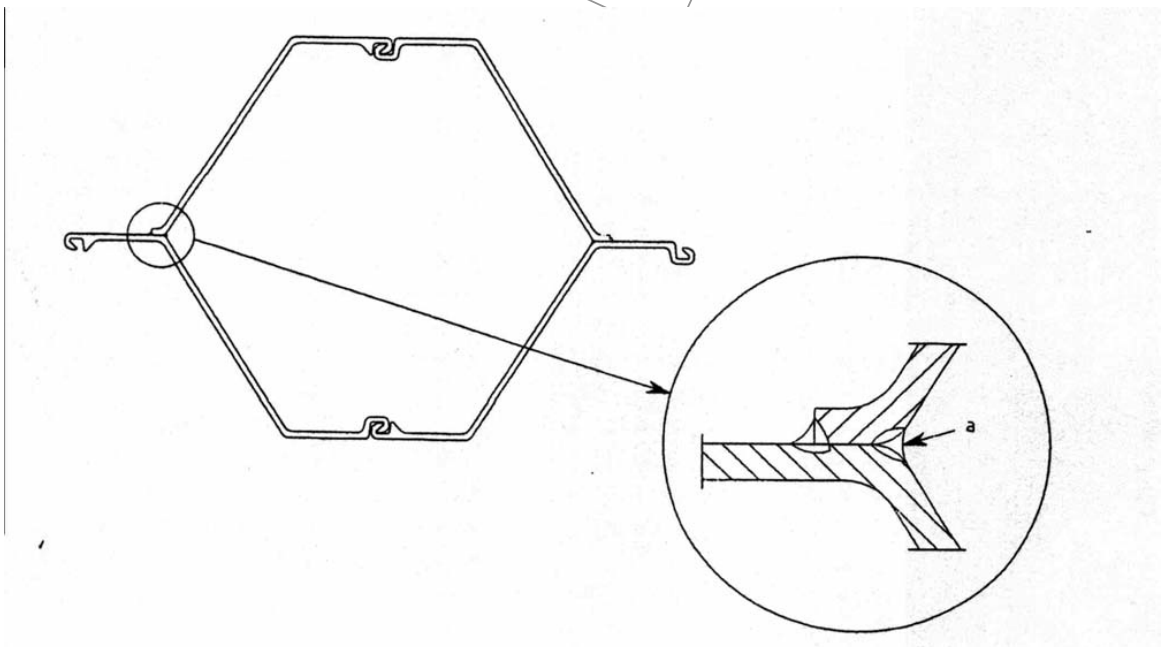
Σχήμα 7.k



Σχήμα 7.l



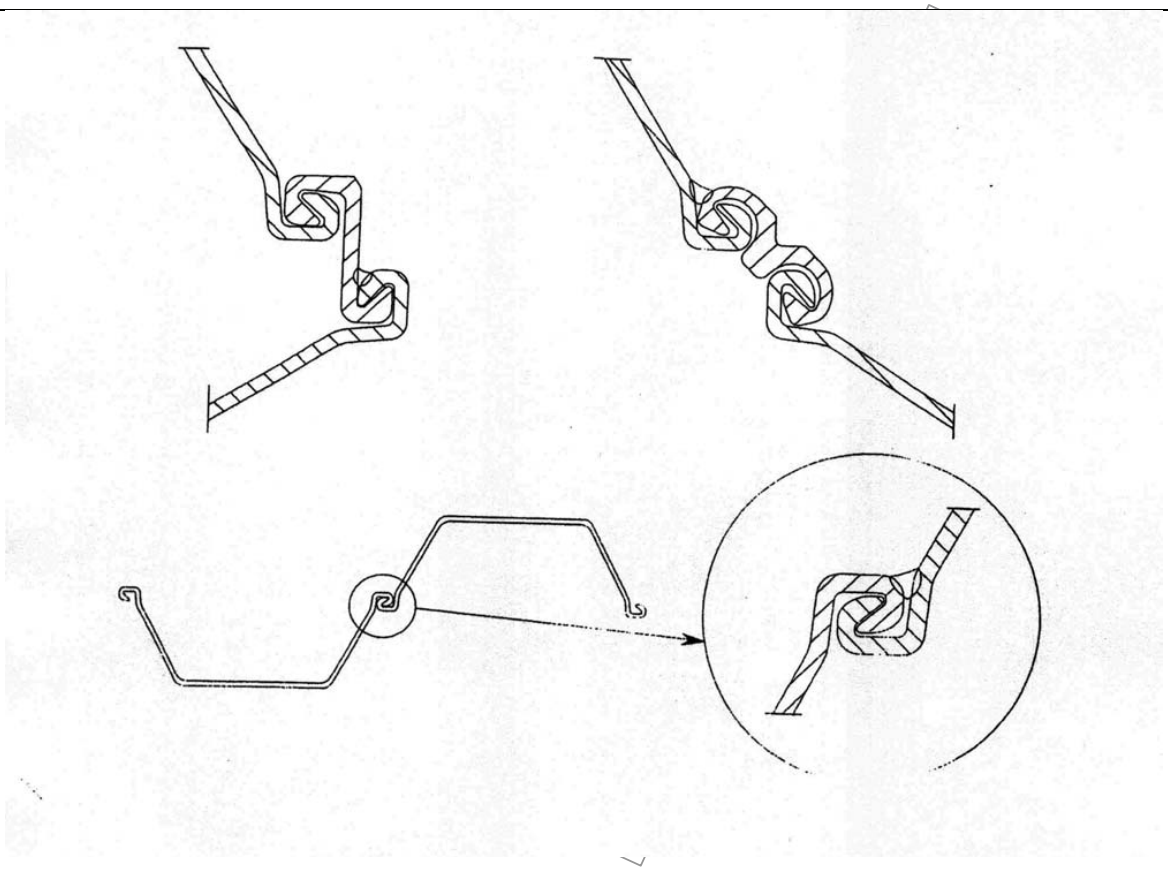
Σχήμα 7.m



Legend

a inside weld (only over a length of 500 mm at the top and the toe)

Σχήμα 7.n



Σχήμα 7.ο

Η διαδικασία ελέγχου της θέσης των συγκολλημένων συνδετήρων επί των κύριων στοιχείων (δηλ. των μεταλλικών σωλήνων) τοίχων αντιστήριξης από μεταλλικές πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου δίνεται στο σχήμα 8 και είναι δυνατόν να περιγραφεί ως ακολούθως:

1. Τοποθετείται το στοιχείο επί οριζοντίου επιπέδου και περιστρέφεται έτσι ώστε η γραμμή P (δηλ. η νοητή γραμμή που συνδέει τα κέντρα των συγκολλημένων συνδετήρων στο άνω άκρου του κύριου στοιχείου) να είναι οριζόντια.

2. Με τη χρήση τεχνικών ισοστάθμισης, σημειώνεται η θέση T επί του κυρίου στοιχείου στα σημεία του ⅓ του μήκους των συνδετήρων, όπως φαίνεται στο σχήμα 8.

3. Ελέγχονται οι παρακάτω ανοχές των μηκών L και R στο άνω άκρο, στα σημεία του ⅓ του μήκους και στο χαμηλότερο άκρο του συγκολλημένου συνδετήρα ως εξής:

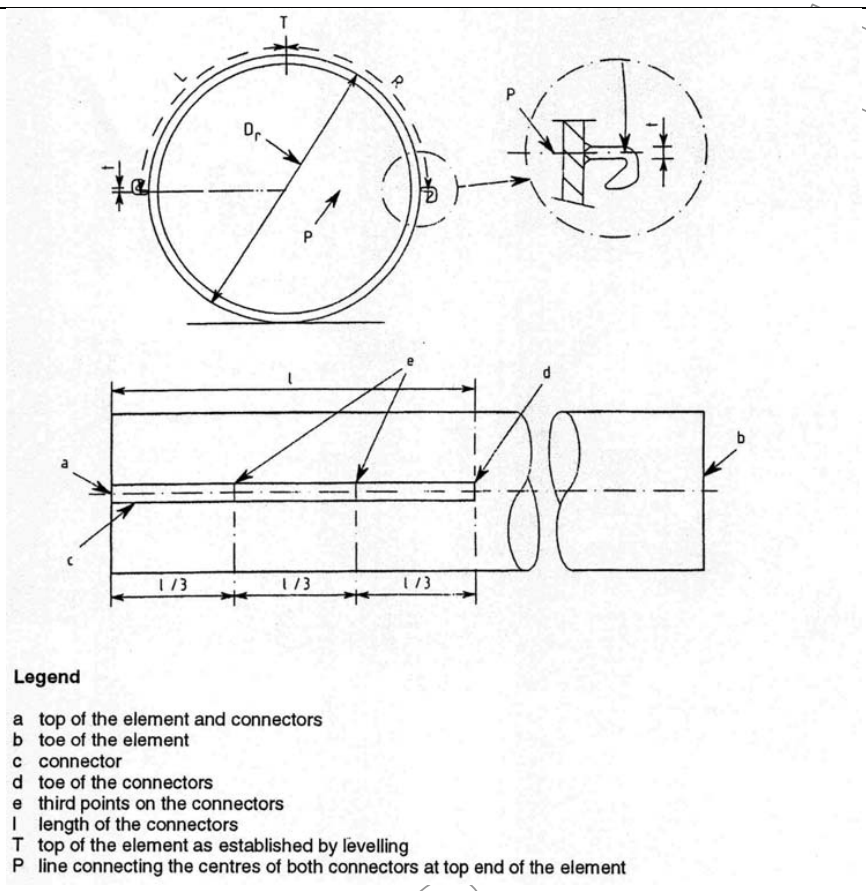
   $L = (\pi D_r) / (4 \pm 10)$ mm

   $R = (\pi D_r) / (4 \pm 10)$ mm

   Όπου: τα μήκη L και το R μετρούνται κατά μήκος της εξωτερικής περιφέρειας του κύριου στοιχείου και

   D_r είναι η εξωτερική διάμετρος του κύριου στοιχείου στις υπό έλεγχο διατομές.

Τα ηλεκτρόδια θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2560. Το μέταλλο που επικάθεται κατά τη διαδικασία της συγκόλλησης θα πρέπει να έχει, κατ' ελάχιστο, ισοδύναμα μηχανικά χαρακτηριστικά με αυτά του υλικού που συγκολλείται.



Legend

a top of the element and connectors
b toe of the element
c connector
d toe of the connectors
e third points on the connectors
l length of the connectors
T top of the element as established by levelling
P line connecting the centres of both connectors at top end of the element

Σχήμα 8 - Θέση σημείων ελέγχου και ανοχές συγκολλημένου συνδετήρα σε κύριο στοιχείο (μεταλλικός σωλήνας)

Γενικώς αναφέρεται ότι για την πρόληψη όλων των πιθανών κινδύνων θραύσης κατά τη συγκόλληση θα πρέπει οι θερμοκρασίες προθέρμανσης να λαμβάνουν υπόψη την ποιότητα χάλυβα, τη διαδικασία συγκόλλησης (ενέργεια συγκόλλησης), αλλά και τον τύπο του υπό κατασκευή αρμού. Τονίζεται ότι η θερμοκρασία της κάθε συγκόλλησης θα πρέπει να είναι ≤ 250°C πριν ξεκινήσει το επόμενο πέρασμα συγκόλλησης, ενώ η προθέρμανση θα πρέπει να εκτείνεται για τουλάχιστον 75 mm σε κάθε πλευρά της συγκόλλησης. Ο Πίνακας 1 από το Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 12063 συνοψίζει τις προτεινόμενες θερμοκρασίες προθέρμανσης για διαφορετικές ποιότητες χάλυβα και πάχη τελικού προϊόντος της συγκόλλησης.

Τονίζεται ότι απαιτείται ειδική φροντίδα για τη διασφάλιση της ελαχιστοποίησης της ανάπτυξης τάσεων και παραμορφώσεων κατά την εκτέλεση των εργασιών συγκόλλησης. Για το λόγο αυτό είναι αναγκαίο οι εργασίες συγκόλλησης να εκτελούνται από έμπειρο και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 5817 και ΕΛΟΤ ΕΝ 287-1.

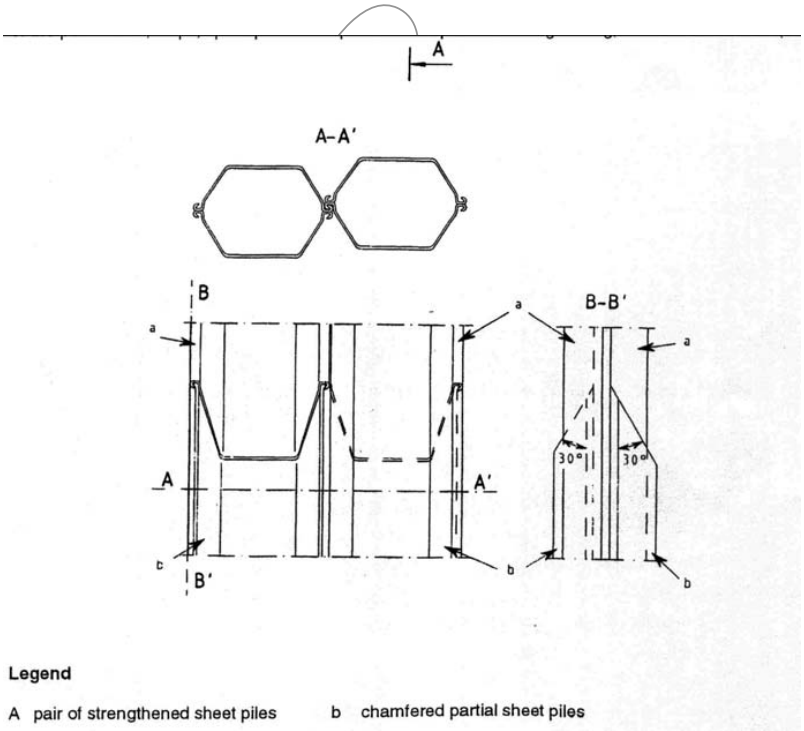
Οι ανοχές των πασσαλοσανίδων και των κύριων πασσάλων τοίχων πασσαλοσανίδων συνδυασμένου τύπου, που έχουν επιμηκυνθεί μέσω συγκόλλησης των άκρων, ή με χρήση συνδετικών πλακών θα πρέπει να ικανοποιούν τα σχετικώς αναφερόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10248-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 10249-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 10219-2. Οι ανοχές των ενισχυμένων πασσαλοσανίδων και των κύριων στοιχείων τοίχων πασσαλοσανίδων συνδυασμένου τύπου θα πρέπει να ικανοποιούν επίσης τα σχετικώς αναφερόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10248-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 10249-2 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 10219-2.

Οι θέσεις των αρμών συγκόλλησης συνεχών πασσαλοσανίδων των σχημάτων 7a και 7c θα πρέπει να επιλέγονται, έτσι ώστε να μη ταυτίζονται με τις θέσεις ανάπτυξης της μέγιστης ροπής κάμψης. Επίσης, προτείνεται πεσσοειδής διάταξη των αρμών συγκόλλησης των σχημάτων 7a και 7c σε γειτονικές πασσαλοσανίδες συγκόλλησης σε κατ' ελάχιστον μεταξύ τους αποστάσεις 0.5 m.

Πίνακας 1 - Προτεινόμενες θερμοκρασίες συγκόλλησης σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 12063

Steel grades acc. to EN 10248-1:1995 EN 10249-1:1995	S 240 GP S 270 GP S 235 JRC S 275 JRC	S 320 GP S 355 GP S 355 JOC		S 390 GP S 430 GP	
EN 10219 – 1:1997	S 235xxx S 275xxx	S 355xxx		S 420xxx S 460xxx	
Welding energy	≥ 15 < 25 kJ/cm	15 kJ/cm	25 kJ/cm	15 kJ/cm	25 kJ/cm
Thickness of the product (mm)					
8	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5
12	5	5	5	5	5
14	5	5	5	50	5
16	5	5	5	90	5
18	5	30	5	110	5
20	5	60	5	130	5
22		85	5	150	30
24	5	100	5	155	55
26	5	110	5	160	75
28	5	120	5	165	90
30	5	130	5	170	95
	5				

Δεν επιτρέπεται η κατά μήκος απότομη μεταβολή της διατομής των πασσαλοσανίδων. Ωστόσο οι διαμορφώσεις των περιοχών ενίσχυσης των πασσαλοσανίδων θα πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με το σχήμα 9.



Legend

A pair of strengthened sheet piles b chamfered partial sheet piles

Σχήμα 9 - Παράδειγμα ενίσχυσης με χρήση μίας λοξότμητης επί μέρους πασσαλοσανίδας

Οι δοκιμές ελέγχου και οι επιθεωρήσεις των συγκολλήσεων θα πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τα σχετικώς αναφερόμενα στον Πίνακα 1.

Επισημαίνεται ότι σε περιπτώσεις όπου απαιτείται η ενίσχυση των πασσαλοσανίδων τούτο θα πρέπει να γίνεται με τη βοήθεια μεθόδου η οποία θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη και τις αναμενόμενες συνθήκες έμπηξης.

5.5 Μέθοδοι έμπηξης πασσαλοσανίδων

Η τεχνική, ο εξοπλισμός και η υποβοήθηση της έμπηξης των πασσαλοσανίδων εντός των γεωϋλικών θα πρέπει να επιλέγονται με βάση την υπάρχουσα σχετική εμπειρία και να είναι σύμφωνες με τη Μελέτη, ιδιαιτέρως όσον αφορά τις ανοχές που σχετίζονται με:

- Τη διείσδυση των πασσαλοσανίδων έως και του απαιτούμενου βάθους.
- Τη διατήρηση της οριζοντιογραφικής θέσης και της κατακορυφότητας των πασσαλοσανίδων.
- Την αποφυγή πρόκλησης σημαντικών βλαβών στις ήδη εγκατεστημένες γειτονικές πασσαλοσανίδες.
- Την επίτευξη του αναγκαίου βαθμού στεγάνωσης.
- Την εξασφάλιση ότι οι δυνάμεις έμπηξης δρουν κατά μήκος του ουδέτερου άξονα των πασσαλοσανίδων και των κυρίων στοιχείων τοίχων συνδυασμένου τύπου.
- Τη διατήρηση της σειράς έμπηξης των κυρίων στοιχείων ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου.
- Την επίτευξη της απαραίτητης φέρουσας ικανότητας (όπου απαιτείται).

Όταν δεν υπάρχει αντίστοιχη εμπειρία ή στις περιπτώσεις όπου αυτή θεωρείται ανεπαρκής, θα πρέπει η επιλογή της τεχνικής έμπηξης να βασίζεται στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων σχετικών δοκιμών έμπηξης. Τονίζεται ότι με τη βοήθεια εκτέλεσης τέτοιων δοκιμών θα πρέπει επιπλέον να επιβεβαιώνεται ότι η τελικώς επιλεγείσα μέθοδος έμπηξης των πασσαλοσανίδων δεν προκαλεί ζημιές σε παρακείμενα κτήρια και εγκαταστάσεις, αλλά και σε γειτονικές ήδη εγκατεστημένες πασσαλοσανίδες .

Η έμπηξη των πασσαλοσανίδων εντός των γεωϋλικών είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί με μία ή με συνδυασμό των παρακάτω τεχνικών:

- Άσκηση κρούσης.
- Άσκηση δονήσεων.
- Άσκηση πίεσης.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι εξοπλισμού έμπηξης των πασσαλοσανίδων. Οι πλέον συνηθισμένοι τύποι είναι:

- Κρουστικές σφύρες ελεύθερης πτώσης.
- Πετρελαιοκίνητες κρουστικές σφύρες.
- Υδραυλικές κρουστικές σφύρες.
- Κρουστικές αερόσφυρες.
- Δονητικές σφύρες υψηλής και χαμηλής συχνότητας.
- Δονητικές σφύρες υψηλής συχνότητας με μεταβλητή εκκεντρότητα της περιστρεφόμενης μάζας.
- Δονητικές σφύρες υψηλής συχνότητας με συνεχώς μεταβαλλόμενες εκκεντρότητα και συντονισμό αρχικής και τελικής φάσης.
- Συστήματα άσκησης πίεσης.

Το σύνολο του εξοπλισμού έμπηξης θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 996.

Στις περισσότερες των περιπτώσεων η άσκηση δονήσεων είναι δυνατόν να χαρακτηρισθεί ως η πλέον αποτελεσματική τεχνική εγκατάστασης των πασσαλοσανίδων εντός των γεωϋλικών. Εφόσον συνδυασθεί με τη χρήση συστημάτων καθοδήγησης (σχήμα 4) συνιστά μια πολύ ακριβή μέθοδο έμπηξης πασσαλοσανίδων έως και του απαιτούμενου βάθους. Ωστόσο σε περιπτώσεις γεωτεχνικών συνθηκών, όπως πολύ πυκνές άμμοι ή χαλίκια πάνω από το επίπεδο του υδροφόρου ορίζοντα ή στρώματα στιφρών αργίλων, η άσκηση δονήσεων μπορεί τελικώς να καταστεί αναποτελεσματική. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι δυνατόν να απαιτηθεί η εφαρμογή τεχνικών υποβοήθησης της έμπηξης ή η έμπηξη να πραγματοποιηθεί με την άσκηση κρούσεων. Γενικώς όταν υπάρχουν εμπόδια, τα οποία δεν μπορούν να μετακινηθούν, οι καλύτερες μέθοδοι που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν είναι η προδιάτρηση ή η άσκηση κρούσης. Ωστόσο επισημαίνεται ότι η εφαρμογή τεχνικών υποβοήθησης της έμπηξης πασσαλοσανίδων, όπως η εκτόξευση νερού, η προδιάτρηση ή οι ανατινάξεις θα πρέπει να εκτελούνται με τρόπο που να μην προκαλούνται βλάβες σε παρακείμενα κτίρια και εγκαταστάσεις.

Η έμπηξη πασσαλοσανίδων με άσκηση δονήσεων προκαλεί ένα υψηλότερο επίπεδο ταλαντώσεων στο περιβάλλον γεωϋλικό απ' ότι η έμπηξη πασσαλοσανίδων με κρούση. Οι δονητικές σφύρες υψηλής συχνότητας, των οποίων η εκκεντρότητα της περιστρεφόμενης μάζας μπορεί να διαφοροποιηθεί κατά το αρχικό και τελικό στάδιο της έμπηξης, είναι δυνατόν να μειώσουν σημαντικά τις δυσμενείς επιδράσεις των δονήσεων της όλης διαδικασίας στο περιβάλλον γεωϋλικό.

Η έμπηξη των πασσαλοσανίδων με άσκηση δονήσεων μειώνει αισθητά τα φαινόμενα εμφάνισης λυγισμού των πασσαλοσανίδων σε σύγκριση με την έμπηξη τους με άσκηση κρούσεων. Άλλωστε η κύρια αιτία πρόκλησης λυγισμού των πασσαλοσανίδων είναι η ύπαρξη τριβής στη διεπιφάνεια μεταξύ της εμπηγνυόμενης πασσαλοσανίδας και της παρακείμενης, η οποία έχει ήδη τοποθετηθεί εντός του γεωϋλικού. Η εν λόγω τριβή προκαλεί μία εκκεντρότητα στην ασκούμενη δύναμη επί της πασσαλοσανίδας, η οποία δεν είναι δυνατόν να διορθωθεί επαρκώς μετακινώντας απλώς το κέντρο κρούσης της κρουστικής σφύρας. Μια αποτελεσματικότερη εναλλακτική μέθοδος μείωσης της τριβής κατά μήκος της προαναφερθείσης διεπιφάνειας είναι η λίπανση της με κατάλληλα υλικά ή η πλήρωση του κενού χώρου γύρω από την προ-εγκατεστημένη πασσαλοσανίδα με μπεντονίτη.

Οι δονήσεις που προκαλούνται από τις κρουστικές σφύρες είναι συνήθως σημαντικές και μπορεί να διανύσουν σχετικά μεγάλες αποστάσεις. Επισημαίνεται ότι οι θεμελιώσεις παρακείμενων κατασκευών απορροφούν μέρος των εν λόγω δονήσεων μεταφέροντας τις στα διάφορα στοιχεία των ανωδομών τους. Κατ' αυτόν τον τρόπο είναι πολύ πιθανόν να προκληθούν βλάβες σε ευαίσθητα κτίρια, τα οποία βρίσκονται κοντά στην πηγή πρόκλησης των δονήσεων. Επιπλέον τονίζεται ότι πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή σε περιοχές όπου οι θεμελιώσεις βρίσκονται επί κορεσμένων χαλαρών άμμων διότι είναι δυνατόν να εκδηλωθούν απότομες καθιζήσεις λόγω ρευστοποίησης.

Σε περιοχές όπου ο θόρυβος και οι δονήσεις αποτελούν πρόβλημα, η έμπηξη πασσαλοσανίδων εντός των γεωϋλικών με άσκηση πίεσης είναι δυνατόν να αποτελέσει τη βέλτιστη λύση. Συνήθως η πίεση είναι αποτελεσματική σε συνεκτικά εδάφη.

Σε δυσμενείς γεωτεχνικές συνθήκες, η προδιάτρηση και μερικές φορές η εκτόξευση ποσότητας νερού με διαφορετική πίεση, αναλόγως των γεωτεχνικών συνθηκών, συνιστούν ιδιαιτέρως αποτελεσματικές τεχνικές υποβοήθησης της έμπηξης των πασσαλοσανίδων έως και του απαιτούμενου βάθους.

Εξειδικεύοντας την τεχνική υποβοήθησης της έμπηξης των πασσαλοσανίδων εντός των γεωϋλικών αναφέρονται τα εξής:

α) Εκτόξευση μικρών ποσοτήτων νερού με χαμηλή πίεση.

- Πίεση νερού: 1,5 MPa με 2,0 MPa.
- Παροχή νερού: 2 l/s με 4 l/s.
- Διάμετρος σωλήνων παροχέτευσης νερού: περίπου 25 mm.
- Αριθμός σωλήνων παροχέτευσης νερού: 1 με 2 για κάθε πασσαλοσανίδα.

Οι προαναφερθέντες σωλήνες συγκολλούνται επί των πασσαλοσανίδων και αφήνονται επιτόπου.

β) Εκτόξευση νερού με υψηλή πίεση.

- Πίεση νερού στην έξοδο της αντλίας: 25 MPa με 50 MPa.
- Παροχή νερού: 1 l/s με 2 l/s.
- Διάμετρος σωλήνων παροχέτευσης νερού: 20 mm με 30 mm.
- Διάμετρος ακροφυσίου: 1,5 mm με 3,0 mm.

γ) Προδιάτρηση, με ή χωρίς τη χρήση μπεντονίτη.

δ) Ανατινάξεις (σε ειδικές περιπτώσεις).

Σε σχέση με την εφαρμοσιμότητα των παραπάνω μεθόδων υποβοήθησης της διαδικασίας έμπηξης των πασσαλοσανίδων εντός των διαφόρων τύπων γεωϋλικών αναφέρονται τα εξής:

i. Η εκτόξευση νερού με χαμηλή πίεση χρησιμοποιείται κυρίως σε πυκνά μη συνεκτικά εδάφη. Επίσης, η εκτόξευση νερού με χαμηλή πίεση χρησιμοποιείται μερικές φορές για την προ-βελτίωση των γεωτεχνικών συνθηκών πριν την έναρξη των εργασιών έμπηξης των πασσαλοσανίδων.

ii. Η εκτόξευση μικρών όγκων νερού με χαμηλή πίεση, σε συνδυασμό με χρήση δονητικής σφύρας, επιτρέπει τη διείσδυση πασσαλοσανίδων εντός πολύ πυκνών εδαφών. Η εν λόγω μέθοδος στην ουσία τροποποιεί ελάχιστα τις γεωτεχνικές συνθήκες και συνεπώς δεν εκδηλώνονται φαινόμενα καθιζήσεων. Ωστόσο, θα πρέπει να λαμβάνεται ειδική μέριμνα για τις περιπτώσεις όπου οι πασσαλοσανίδες πρέπει να φέρουν κατακόρυφα φορτία. Η εν λόγω μέθοδος συστήνεται σε συνδυασμό με τη χρήση δονητικής σφύρας υψηλής συχνότητας.

iii. Δεν συνίσταται η εκτόξευση μικρών όγκων νερού με υψηλή πίεση, ειδικά εάν οι σωλήνες παροχέτευσης του νερού δεν στερεώνονται επί των πασσαλοσανίδων, λόγω του μικρού βαθμού αποτελεσματικότητας αυτής της μεθόδου.

iv. Η εκτόξευση νερού με υψηλή πίεση είναι ιδιαιτέρως αποτελεσματική σε πολύ πυκνά εδαφικά στρώματα.

v. Η προδιάτρηση μερικές φορές εκτελείται πριν την έμπηξη των πασσαλοσανίδων με τη χρήση ελικοειδών τρυπάνων. Επισημαίνεται ότι η εφαρμογή αυτής της διαδικασίας προκαλεί τοπική χαλάρωση του εδάφους.

vi. Οι ανατινάξεις συνήθως εκτελούνται σε περιπτώσεις όπου οι πασσαλοσανίδες θα πρέπει να διαπεράσουν ισχυρά εμπόδια εντός των γεωϋλικών ή εφόσον θα πρέπει να διεισδύσουν εντός του βραχώδους υποβάθρου.

5.6 Τεχνικές εγκατάστασης των πασσαλοσανίδων

Η τεχνική «έμπηξη ανά πασσαλοσανίδα» συνιστά την πλήρη διείσδυση (τοποθέτηση) εντός του γεωϋλικού της κάθε μονής ή διπλής πασσαλοσανίδα έως και του τελικού βάθους, πριν την έναρξη της σχετικής διαδικασίας για την επομένη. Η εν λόγω τεχνική πλεονεκτεί ως προς το ότι η κάθε πασσαλοσανίδα θα πρέπει να ανυψωθεί από την επιφάνεια του εδάφους σε ύψος ίσο με το μήκος της και επίσης στο ότι μπορεί εύκολα να καθοδηγηθεί στην περιοχή συναρμογής της με την ήδη εγκατεστημένη πασσαλοσανίδα.

Στις περιπτώσεις πυκνών άμμων, στιφρών συνεκτικών εδαφών και εδαφών που περιέχουν εμπόδια, η τεχνική «έμπηξη ανά πασσαλοσανίδα» πιθανόν να προκαλέσει προβλήματα μεγάλων αποκλίσεων των πασσαλοσανίδων από τις απαιτούμενες θέσεις των εντός των γεωϋλικών.

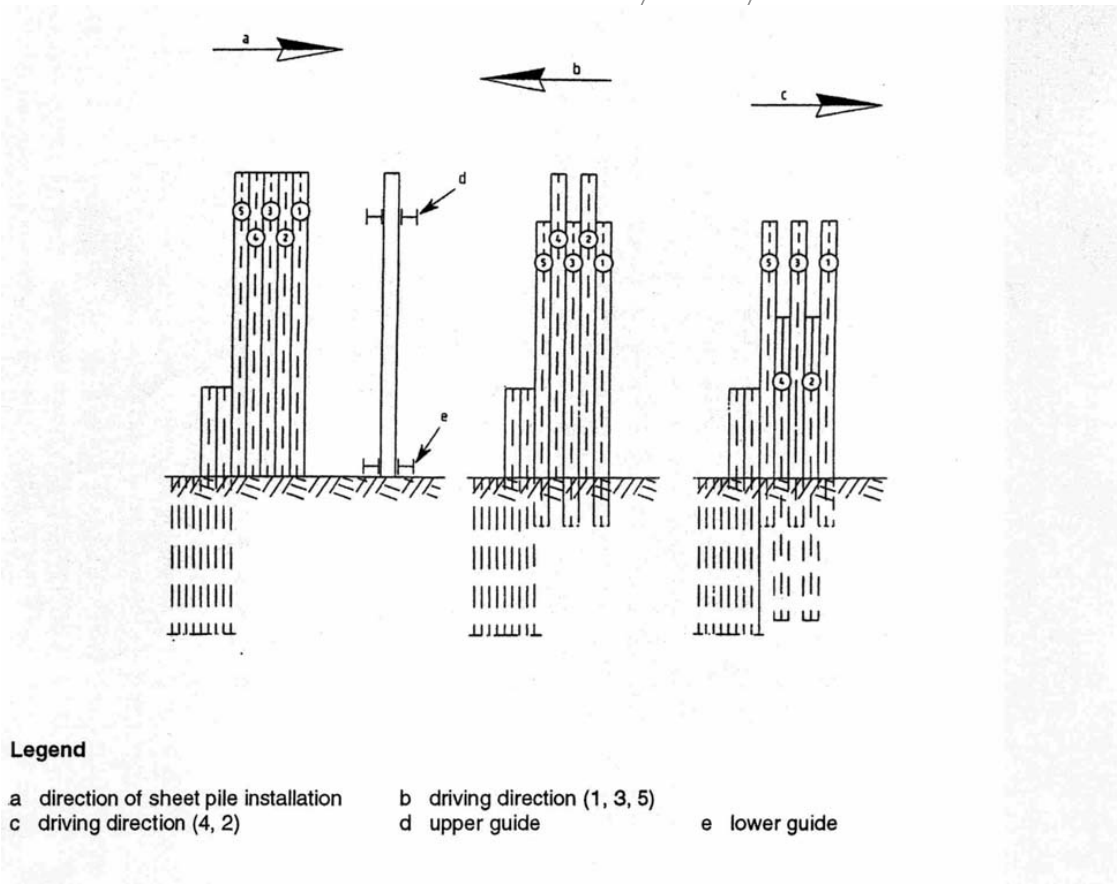
Οι τεχνικές της «συνολικής διείσδυσης πανέλου» και της «εναλλασσόμενης έμπηξης» επιτρέπουν τον καλύτερο έλεγχο των θέσεων των πασσαλοσανίδων κατά μήκος του υπό κατασκευή τοίχου αντιστήριξης. Επισημαίνεται ότι δεν είναι απαραίτητη η έμπηξη όλων των πασσαλοσανίδων του κάθε «πανέλου» σε όλο το απαιτούμενο βάθος, καθώς εάν συναντηθούν εμπόδια, είναι δυνατόν μεμονωμένες πασσαλοσανίδες να αφήνονται ψηλά χωρίς να παρεμποδίζεται η διαδικασία εγκατάστασης των υπολοίπων. Το βασικό μειονέκτημα της τεχνικής της

«συνολικής διείσδυσης πανέλου» είναι ότι απαιτείται η ανύψωση των πασσαλοσανίδων από την επιφάνεια του εδάφους σε ύψος διπλάσιο του μήκους των.

Η τεχνική της «εναλλασσόμενης έμπηξης» είναι μία ιδιαίτερη μορφή της τεχνικής της «συνολικής διείσδυσης πανέλου» της οποίας η εφαρμογή συνιστάται σε περιπτώσεις δυσμενών γεωτεχνικών συνθηκών. Η αλληλουχία των εργασιών έμπηξης των πασσαλοσανίδων του κάθε πανέλου παρουσιάζεται στο σχήμα 10.

Επισημαίνεται ότι η έμπηξη των κύριων στοιχείων ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου προκαλεί τοπικά αύξηση του βαθμού συμπύκνωσης του εδάφους, δημιουργώντας έτσι προβλήματα στην έμπηξη των παρακείμενων κυρίων στοιχείων και αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον καθορισμό της αλληλουχίας των εργασιών έμπηξης.

Για τη μείωση της πιθανότητας απεμπλοκής, τα κύρια στοιχεία ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου εμπηγνύονται αρχικώς έως του βάθους τοποθέτησης των δευτερευόντων στοιχείων. Στη συνέχεια γίνεται η τοποθέτηση των δευτερευόντων στοιχείων και ολοκληρώνεται η έμπηξη των κύριων στοιχείων έως και του απαιτούμενου βάθους των.



Legend

a direction of sheet pile installation
b driving direction (1, 3, 5)
c driving direction (4, 2)
d upper guide
e lower guide

Σχήμα 10 - Παράδειγμα εναλλασσόμενης έμπηξης πασσαλοσανίδων

Κατά την έμπηξη των πασσαλοσανίδων εντός πολύ σκληρών εδαφικών στρωμάτων, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ακαμψία και στην ευστάθεια του πλαισίου καθοδήγησης, με στόχο τη διατήρηση της εγκάρσιας και διαμήκους κλίσης, αλλά και των οριζόντων μετακινήσεων των πασσαλοσανίδων μέσα στα όρια των γεωμετρικών ανοχών του Πίνακα 2. Αν κατά τη διάρκεια της έμπηξης προκληθεί κλίση και περιστροφή της πασσαλοσανίδας, αυτή θα πρέπει εξάγεται και να εμπηγνύεται πάλι, εκτός αν υπάρχουν πιο επαρκή μέτρα. Αν

κατά τη διάρκεια της έμπηξης προκληθεί λυγισμός της πασσαλοσανίδας, θα πρέπει να λαμβάνονται άμεσα μέτρα για την αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού (π.χ. έλξη ή ώθηση).

5.7 Εγκατάσταση αγκυρώσεων

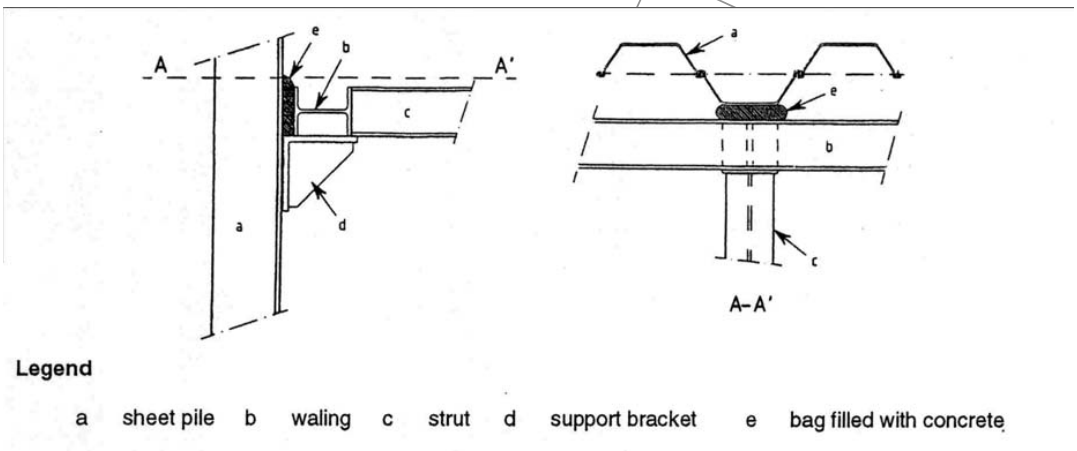
Η θέση, η διεύθυνση και η εκτέλεση των αγκυρώσεων, συμπεριλαμβανομένης και της σύνδεσης τους με τις διαδοκίδες, θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Η εγκατάσταση των αγκυρώσεων εντός των γεωϋλικών θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-04-00.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στο κλείσιμο («τάπωμα») των οπών αγκύρωσης για την αποτροπή απωλειών εδαφικού υλικού και διήθησης του υπογείου ύδατος.

5.8 Εγκατάσταση διαδοκίδων και αντηρίδων

Οι διαδοκίδες και οι αντηρίδες θα πρέπει να κατασκευάζονται και να εγκαθίστανται με θεώρηση ανάπτυξης επί αυτών των πλέον δυσμενών συνθηκών φόρτισης. Τα δημιουργούμενα κενά μεταξύ των πασσαλοσανίδων και των διαδοκίδων θα πρέπει να γεμίζονται, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη κατανομή φορτίων επί της διαδοκίδος. Τα εν λόγω γεμίσματα μπορεί να είναι πλάκες ή σφήνες από χάλυβα, ξύλο ή πλαστικό, όπως επίσης και σάκοι γεμάτοι με σκυρόδεμα ή τσιμεντοκονίαμα (σχήμα 11).



Σχήμα 11 - Σάκοι γεμάτοι με σκυρόδεμα ή τσιμεντοκονίαμα με σκοπό την εξασφάλιση καλής σύνδεσης μεταξύ διαδοκίδας και πασσαλοσανίδων

5.9 Εκσκαφή, πλήρωση, αποστράγγιση και στεγανοποίηση

Η εκσκαφή, πλήρωση, αποστράγγιση και στεγανοποίηση θα πρέπει να εκτελούνται με την απαραίτητη προσοχή και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Στην περίπτωση εκσκαφής με βυθοκόρηση, οι ανοχές στα επίπεδα μπορεί να είναι σχετικά μεγάλες. Η ακρίβεια της βυθοκόρησης εξαρτάται από τα παρακάτω:

- τύπος βυθοκόρου,
- τύπος εδάφους,
- βάθος νερού και χαρακτηριστικά κυματισμών.

Η αποστράγγιση πριν την έμπηξη των πασσαλοσανίδων, προκαλεί αύξηση των ενεργών τάσεων του εδάφους και συνεπώς είναι δυνατόν να επηρεάσει δυσμενώς τη μεταγενέστερη κατασκευή.

Επισημαίνεται ότι εργασίες εκσκαφών και επανεπίχωσης δεν θα πρέπει να προκαλούν βλάβες στα ήδη εγκατεστημένα τμήματα της κατασκευής του τοίχου από πασσαλοσανίδες

5.10 Εξαγωγή πασσαλοσανίδων

Κατά την εξαγωγή των πασσαλοσανίδων από το έδαφος θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

- οι προκαλούμενες οριζόντιες και κατακόρυφες παραμορφώσεις στο περιβάλλον έδαφος,
- η πιθανότητα διαταραχής του υπάρχοντος καθεστώτος δικτύων ροής υπογείων νερών.

Ειδικότερα αναφέρεται ότι τα συνεκτικά εδάφη μπορούν να προσκολληθούν στις παρειές των εξαγόμενων πασσαλοσανίδων και να δημιουργήσουν έτσι κενά εντός της εδαφικής μάζας.

Σε συνθήκες χαλαρών άμμων και ιλύων, οι προκαλούμενες δονήσεις και τα δημιουργούμενα κενά εντός της εδαφικής μάζας είναι δυνατόν να προκαλέσουν πρόσθετες εδαφικές μετατοπίσεις, οι οποίες με τη σειρά τους μπορεί να αποτελέσουν αιτία πρόκλησης βλαβών σε παρακείμενα κτίρια και εγκαταστάσεις. Η αντιμετώπιση τέτοιων εδαφικών μετακινήσεων γίνεται με την πλήρωση των δημιουργούμενων κενών με έγχυση ενεμάτων τσιμέντου ταυτόχρονα με την έλξη.

Τονίζεται ότι η εξαγωγή πασσαλοσανίδων θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή σε περιοχές που είναι κοντά σε ευαίσθητες κατασκευές (π.χ. χημικά εργοστάσια, ευαίσθητες λειτουργίες υποδομών, υπόγειοι σιδηρόδρομοι κτλ.).

5.11 Βλήτρα βράχου και ράβδοι αγκύρωσης

Παραδείγματα βλήτρων βράχου και ράβδων αγκύρωσης παρουσιάζονται στο σχήμα 12.

Όπου απαιτηθεί η εφαρμογή βλήτρων βράχου, θα πρέπει να προσαρμόζεται κατάλληλος σωλήνας στις πασσαλοσανίδες για να διασφαλίζεται η σωστή τοποθέτηση του βλήτρου εντός του βράχου. Το τελευταίο 0,5 m του προαναφερθέντος σωλήνα θα πρέπει να προστατεύεται ή να ενισχύεται για την αποφυγή παραμορφώσεων. Ο σωλήνας εγκατάστασης για το βλήτρο βράχου θα πρέπει να σταματά 50 mm πάνω από την αιχμή της πασσαλοσανίδας. Επιπλέον ο σωλήνας θα πρέπει να είναι κλειστός στο κάτω άκρο με πώμα από σκυρόδεμα.

Η αγκύρωση του βλήτρου εντός του βράχου επιτυγχάνεται με ενεμάτωση της δημιουργούμενης οπής.

Αν οι εργασίες εκσκαφών σε βράχο εκτελούνται στην περιοχή της αιχμής των πασσαλοσανίδων, τότε η εν λόγω αιχμή θα πρέπει να προστατεύεται σύμφωνα με τα σχετικώς προτεινόμενα στη Μελέτη ή με άλλα μέτρα, όπως κεκλιμένες ράβδους αγκύρωσης (σχήμα 12).

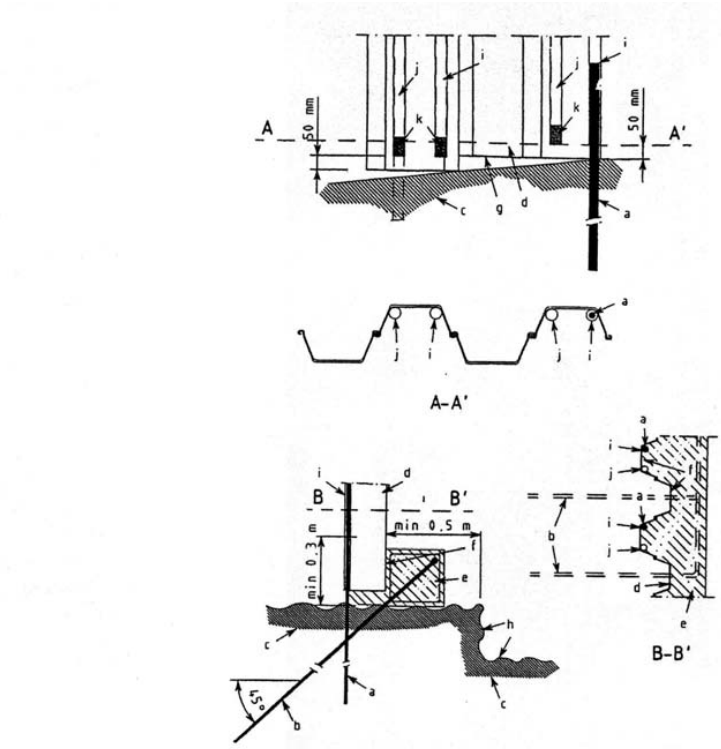
5.12 Ανοχές

Οι γεωμετρικές ανοχές που αφορούν την οριζοντιογραφική θέση και την κατακορυφότητα των πασσαλοσανίδων μετά την εγκατάστασή τους θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προτεινόμενες τιμές του Πίνακα 2.

Επισημαίνεται ότι οι απαιτήσεις που αφορούν την οριζοντιογραφική θέση και την κατακορυφότητα των κύριων στοιχείων των τοίχων συνδυασμένου τύπου είναι πολύ αυστηρές και κατά συνέπεια είναι απαραίτητη η εφαρμογή ειδικών μέτρων για την καθοδήγηση τους (π.χ. άκαμπτα και σταθερά πλαίσια καθοδήγησης).

Αν μετά την έμπηξη οι στάθμες αιχμής των πασσαλοσανίδων, καθώς επίσης των κύριων και δευτερευόντων στοιχείων ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου αποκλίνουν περισσότερο από 250 mm από τις καθορισθείσες στη Μελέτη στάθμες, τότε θα πρέπει να αποδεικνύεται ότι ικανοποιούνται οι λειτουργικές απαιτήσεις της κατασκευής σύμφωνα με τη Μελέτη.

Αν μετά την έμπηξη οι στάθμες των κεφαλών των πασσαλοσανίδων, καθώς επίσης των κύριων και δευτερευόντων στοιχείων ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου διαφέρουν περισσότερο από 50 mm από τις καθορισθείσες στη Μελέτη στάθμες, τότε θα πρέπει να αποδεικνύεται ότι οι λειτουργικές απαιτήσεις (π.χ. συνδέσεις με άλλα στοιχεία) ικανοποιούνται ακόμα. Στις περιπτώσεις όπου αυτό δεν επιτυγχάνεται θα πρέπει να γίνονται οι σχετικές επιδιορθώσεις σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εργασιών κατασκευής.



Legend

a rock dowel
b inclined rock bolt in case of rock excavation in front of the sheet pile wall
c bed-rock
d sheet pile
e reinforced concrete beam
f cleaned surface
g level of sheet pile toe
h excavation contour in the rock
i tube placed where the distance from the sheet pile to the rock is expected to be the smallest
j spare tube
k concrete plug to be put in before installation

Σχήμα 12 - Παράδειγμα βλήτρου βράχου με και χωρίς κεκλιμένη ράβδο αγκύρωσης για βράχο

Πίνακας 2 - Γεωμετρικές ανοχές σχετικά με την οριζοντιογραφική θέση και την κατακορυφότητα των πασσαλοσανίδων μετά την εγκατάσταση τους

Τύπος τοίχου	Θέση εργασιών κατασκευής	Οριζοντιογραφική απόκλιση της κεφαλής της πασσαλοσανίδας mm	Κατακορυφότητα[2] μετρούμενη κατά μήκος του πρώτου 1m %
			Όλες οι διευθύνσεις
Πασσαλοσανίδες	Στην ξηρά Στο νερό	≤ 75[1] ≤ 100[2]	≤ 1[3] ≤ 1,5[3]
Κύριο στοιχείο ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου		Εξαρτώντας από τις εδαφικές συνθήκες και το μήκος, σχήμα, μέγεθος και τον αριθμό των δευτερευόντων στοιχείων, οι τιμές αυτές μπορούν να προσδιοριστούν σε κάθε περίπτωση για να διασφαλιστεί ότι δε θα συμβεί απεμπλοκή	

[1] Κάθετα στον τοίχο

[2] Όπου η μελέτη απαιτεί να εμπηγνύονται κεκλιμένες πασσαλοσανίδες, οι ανοχές του Πίνακα αφορούν τη συγκεκριμένη διεύθυνση

[3] Μπορεί να ανέλθει σε 2% σε δυσμενείς για την έμπηξη γεωτεχνικές συνθήκες, με την προϋπόθεση ότι δεν καθορίζονται αυστηρά κριτήρια στεγανότητας και δεν θεωρείται ότι η απεμπλοκή αποτελεί πρόβλημα μετά την εκσκαφή.

5.13 Τηρούμενα στοιχεία

Η καταγραφή του ρυθμού διείσδυσης μερικών τουλάχιστον πασσαλοσανίδων είναι απαραίτητη για τον προσδιορισμό πιθανών διαφοροποιήσεων των γεωτεχνικών συνθηκών σε σχέση με τα αρχικώς προβλεφθέντα στη Μελέτη.

Σε περιπτώσεις όπου οι πασσαλοσανίδες έχουν σχεδιαστεί για να φέρουν κατακόρυφα φορτία, ο ρυθμός διείσδυσης του θα πρέπει να καταγράφεται τουλάχιστον στο τελευταίο μέτρο της έμπηξης, εκτός αν οι πασσαλοσανίδες τοποθετούνται εντός ή πάνω στο βραχώδες υπόβαθρο.

Επισημαίνεται ότι για να προσδιοριστεί αν οι πασσαλοσανίδες έχουν φτάσει στο απαιτούμενο βάθος, η παρακολούθηση θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Η συστηματική παρακολούθηση και καταγραφή των μεταβολών της στάθμης των νερών (υπόγειων ή επιφανειακών) είναι αναγκαία, εφόσον αυτό συνιστά κρίσιμο στοιχείο σχεδιασμού του τοίχου αντιστήριξης από πασσαλοσανίδες. Συνιστάται η συνέχιση της παρακολούθησης της στάθμης του υπογείου νερού ή των πιέσεων πόρων και μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής, έως ότου επιβεβαιωθεί ότι δεν υπάρχει περίπτωση εκδήλωσης δυσμενών επιδράσεων.

Όταν το έργο βρίσκεται σε κατοικημένη περιοχή, τα επίπεδα των προκαλούμενων δονήσεων και θορύβων θα πρέπει να καταγράφονται περιοδικά και να συγκρίνονται με τα αποδεκτά όρια, που ισχύουν για την εν λόγω περιοχή.

Οι μετρήσεις των οριζόντιων μετατοπίσεων στην κορυφή του τοίχου από πασσαλοσανίδες θα πρέπει να εκτελούνται με την κατάλληλη ακρίβεια σε συγκεκριμένες θέσεις και σε τακτά χρονικά διαστήματα και να συγκρίνονται με τις σχετικές προβλέψεις της Μελέτης. Εκτός των προαναφερθεισών μετρήσεων στις περιοχές όπου πλησίον του εργοταξίου υπάρχουν ευαίσθητα κτήρια ή εγκαταστάσεις θα πρέπει να γίνονται και οι εξής μετρήσεις:

- Μετρήσεις μετατοπίσεων σε επιλεγμένα βάθη.
- Μετρήσεις καθιζήσεων των συγκεκριμένων κτηρίων και εγκαταστάσεων.
- Μετρήσεις των δυνάμεων αγκύρωσης.

Κατά τη διάρκεια έμπηξης ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες συνδυασμένου τύπου, θα πρέπει να εφαρμόζονται ανιχνευτές απεμπλοκής σε τουλάχιστον μερικά δευτερεύοντα στοιχεία. Αυτό είναι δυνατόν να συνδυασθεί με την καταγραφή του ρυθμού διείσδυσης σε όλο το βάθος, έτσι ώστε από το τελικό διάγραμμα έμπηξης να τεκμαίρεται το γεγονός της πιθανής απεμπλοκής. Επισημαίνεται ότι οι ανιχνευτές απεμπλοκής μπορεί να είναι χρήσιμοι για να βεβαιώσουν την ακεραιότητα του τοίχου από πασσαλοσανίδες μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής.

Θα καταγράφεται ο χρόνος που απαιτείται για την πλήρη εξαγωγή της κάθε πασσαλοσανίδας ή του κάθε κύριο στοιχείο του τοίχου συνδυασμένου τύπου. Για μερικές πασσαλοσανίδες ή κύρια στοιχεία θα πρέπει να γίνονται μετρήσεις και των εδαφικών μετακινήσεων.

Τονίζεται ότι στο εργοτάξιο κατά την εξέλιξη των εργασιών θα πρέπει να συντάσσονται και τα παρακάτω έγγραφα που περιλαμβάνουν:

1. Σημαντικές πληροφορίες που αφορούν τη χρήση, τη συντήρηση και την επιθεώρηση της κατασκευής,
2. Πληροφορίες που περιγράφονται στην Μελέτη και αφορούν στάθμες υπογείου νερού και πιέσεις πόρων,
3. Ιδιαίτερες οδηγίες που αφορούν στη διαχείριση μετά την ολοκλήρωση της εργασίας, εφόσον κάτι τέτοιο κρίνεται σκόπιμο εξαιτίας των παρατηρήσεων που έχουν γίνει κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής.
4. Οδηγίες για τη συντήρηση των συστημάτων αποστράγγισης.
5. Περιορισμούς των εξωτερικών φορτίσεων πίσω από τον τοίχο.
6. Μετατοπίσεις του τοίχου από πασσαλοσανίδες κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
7. Γεγονότα που είχαν δυσμενή επίδραση στην κατασκευή και τις μεθόδους αντιμετώπισης τους.
8. Καταγραφές βλαβών σε κοντινά κτίρια.
9. Αποτελέσματα δοκιμαστικών εμπήξεων και φορτίσεων των πασσαλοσανίδων.

6. Έλεγχοι και καταγραφές

Κατά την κατασκευή των τοίχων αντιστήριξης από μεταλλικές πασσαλοσανίδες θα πρέπει να υλοποιείται Πρόγραμμα Ποιοτικού Ελέγχου με συχνούς ελέγχους και των εκτελουμένων εργασιών, αλλά και των κρίσιμων τιμών που αφορούν αναπτυσσόμενες παραμορφώσεις, δυνάμεις και στάθμες νερού. Επισημαίνεται ότι η παρακολούθηση όλων των έργων που συνδέονται με την κατασκευή ενός τοίχου από πασσαλοσανίδες, θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τα σχετικώς αναφερόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1.

Το Πρόγραμμα Ποιοτικού Ελέγχου θα πρέπει να περιλαμβάνει, όπου είναι δυνατό, τους παρακάτω ελέγχους :

- Εάν οι αποκαλυπτόμενες γεωτεχνικές συνθήκες και οι συνθήκες νερού (υπόγειου ή επιφανειακού) είναι σύμφωνες με τα δεδομένα και τις σχετικές υποθέσεις της Μελέτης.
- Την ύπαρξη τυχόν εμποδίων εντός του εδάφους, τα οποία δημιουργούν προβλήματα στη διαδικασία έμπηξης των πασσαλοσανίδων και τα οποία δεν είχαν προβλεφθεί κατά την εκπόνηση της Μελέτης.
- Εάν η ακολουθούμενη τεχνική έμπηξης πασσαλοσανίδων είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της Μελέτης, αλλά και τους υπάρχοντες περιβαλλοντικούς περιορισμούς.
- Εάν η αλληλουχία των εργασιών έμπηξης των πασσαλοσανίδων είναι σύμφωνη με τα κατασκευαστικά σχέδια καθώς και εάν ικανοποιούνται τα κριτήρια που αφορούν την διαδοχή του ενός σταδίου εργασιών από το επόμενο.
- Εάν η αποθήκευση και διαχείριση των κύριων και των δευτερευόντων στοιχείων ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου γίνονται με ορθό τρόπο.

- Εάν οι πασσαλοσανίδες, τα κύρια και τα δευτερεύοντα στοιχεία καθώς και όλα τα υπόλοιπα δομοστατικά στοιχεία ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης Προδιαγραφής.

- Την έντεχνη τοποθέτηση των συσκευών καθοδήγησης των πασσαλοσανίδων κατά την έμπηξη για να διασφαλίζεται ότι η τελική θέση των πασσαλοσανίδων θα ικανοποιεί τις γεωμετρικές ανοχές του Πίνακα 1 της παρούσης Προδιαγραφής.

- Ο έλεγχος της κατακορυφότητας των κύριων στοιχείων ενός τοίχου συνδυασμένου τύπου να γίνεται με όργανα ικανοποιητικής ακρίβειας.

- Οι θέσεις των αγκυρώσεων να είναι σύμφωνες με τα κατασκευαστικά σχέδια.

- Οι εξωτερικές φορτίσεις πίσω από τον τοίχο από πασσαλοσανίδες να είναι εντός των σχετικών εκτιμήσεων της Μελέτης.

- Ο έλεγχος εμφάνισης πιθανών βλαβών σε παρακείμενα κτήρια, εγκαταστάσεις ή υπόγειες κατασκευές που θα μπορούσαν να οφείλονται στις εργασίες έμπηξης των πασσαλοσανίδων

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών, όπου ισχύουν όλες οι διαδικασίες χρήσης ανυψωτικών μηχανημάτων.

- Πιθανές μετακινήσεις εδάφους και όμορων κατασκευών

- Μόλυνση του περιβάλλοντος από τα εξερχόμενα υλικά.

- Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.

- Εργασία σε συνθήκες θορύβου και δονήσεων.

7.2. Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα.

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού’’

- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (η επιλογή των ΜΑΠ για προστασία της αναπνοής και ακοής θα γίνεται με βάση τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 3 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397:
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04
Προστασία από χημικά	CEN/TR 15419

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.

- Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.

- Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών

- Ειδικές απαιτήσεις του εξοπλισμού μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων ρευστών λόγω ανάπτυξης υψηλών πιέσεων.

- Τα γεωτρύπανα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 791

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται :

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ.

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) ΄΄Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ΄΄ και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93).

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση των πασσαλοσανίδων, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε χιλιόγραμμα πασσαλοσανίδων που έχουν πράγματι τοποθετηθεί και έγιναν αποδεκτές με βάση τις προβλέψεις της παρούσας Προδιαγραφής. Επιμετράται το μήκος που έχει εμπηχθεί και το υπόλοιπο χρήσιμο τμήμα μέχρι την προβλεπόμενη από τη μελέτη, στάθμη στέψης των πασσαλοσανίδων.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε προσωρινών και μονίμων (παραμενουσών) πασσαλοσανίδων. Προσωρινές πασσαλοσανίδες οι οποίες κατά τη μελέτη προβλέπεται να εξαχθούν (προσωρινές) αλλά τελικώς παραμένουν επιτόπου λόγω αδυναμίας εξαγωγής τους θα επιμετρώνται ως προσωρινές. Δοκιμαστικές εμπήξεις που δεν ενσωματώνονται ως λειτουργικά στοιχεία θα επιμετρώνται ως προσωρινές. Δοκιμαστικές εμπήξεις που ενσωματώνονται ως λειτουργικά στοιχεία (μόνιμα ή προσωρινά) θα επιμετρώνται ανάλογα με το λειτουργικό τους χαρακτήρα.

Οι δοκιμαστικές φορτίσεις επιμετρώνται ξεχωριστά.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τοίχων αντιστήριξης από μεταλλικές πασσαλοσανίδες. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών, μικρουλικών και αναλώσιμων
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Οι εργασίες, τα υλικά και τα μέσα έμπηξης των πασσαλοσανίδων
- Οι εργασίες, τα υλικά και τα μέσα εξόλκευσης των πασσαλοσανίδων (όταν απαιτείται)
- Η αποθήκευση και αποκόμιση των προσωρινών πασσαλοσανίδων μετά την εξόλκευσή τους (όταν απαιτείται)
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Διαφραγματικοί τοίχοι

Diaphragm walls

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 10

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-03-00 «**Διαφραγματικοί τοίχοι»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 7

3.1 Ορισμοί 7

3.2 Ταξινόμηση και χαρακτηριστικά των Διαφραγματικών τοίχων 7

4 Απαιτήσεις 8

4.1 Γεωτεχνικές έρευνες 8

4.2 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών 8

5 Κατασκευή Διαφραγματικών τοίχων 11

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες και ενέργειες 11

5.2 Εξοπλισμός 12

5.3 Εκσκαφή 12

5.4 Κατασκευή και τοποθέτηση του οπλισμού 13

5.5 Σκυροδέτηση των διαφραγματικών τοίχων 14

5.6 Ανοχές 14

6 Δοκιμές και έλεγχοι 15

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 18

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 18

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας 19

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 21

8.1 Κινητοποίηση, εγκατάσταση και αποκινητοποίηση εξοπλισμού 21

8.2 Κατασκευή τοίχων οδηγών 21

8.3 Εκσκαφή του διαφραγματικού τοίχου 21

8.4 Κατασκευή και τοποθέτηση των κλωβών οπλισμού 22

8.5 Σκυροδέτηση του διαφραγματικού τοίχου 22

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Διαφραγματικοί τοίχοι

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στην κατασκευή προσωρινών ή μόνιμων διαφραγματικών τοίχων με αφαίρεση του εδαφικού υλικού που έχουν ως σκοπό είτε την αντιστήριξη γαιών, είτε την βαθιά θεμελίωση δομικών έργων είτε την παρεμπόδιση κυκλοφορίας ύδατος ή κάποιου ρυπαντικού υγρού στο έδαφος. Οι διαφραγματικοί τοίχοι είναι κατασκευές με μόνιμο ή προσωρινό χαρακτήρα, ανάλογα με τον σκοπό που θα εξυπηρετήσουν.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1538	Execution of special geotechnical works - Diaphragm walls -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών - Διαφραγματικοί τοίχοι
ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1	Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13500 Ε2	Petroleum and natural gas industries - Drilling fluid materials - Specifications and tests - Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου - Ρευστά υλικά εξόρυξης - Προδιαγραφές και δοκιμές
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transport – Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Steel reinforcement for concrete – Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350.02 Ε2	Testing fresh concrete - Part 2: Slump-test - Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350.05 Ε2	Testing fresh concrete - Part 5: Flow table test - Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 5: Δοκιμή σε τράπεζα εξαπλώσεως
ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02 Ε3	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labeling - Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση

ΕΛΟΤ EN 791	Drill rigs - Safety -- Γεωτρύπανα. Ασφάλεια.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 136 E2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140 E2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 143/A1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 149 E2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 405 E2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 352.01 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352.02 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ EN 352.03 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου
CEN/TR 15419	Protective clothing - Guidelines for selection, use care and maintenance of chemical protective clothing - Προστατευτική ενδυμασία - Κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή, χρήση και συντήρηση της προστατευτικής ενδυμασίας έναντι χημικών

© ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Έγχυτος διαφραγματικός τοίχος από σκυρόδεμα: Τοίχος από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα του οποίου η κατασκευή περιλαμβάνει τη διάνοιξη κατάλληλης τάφρου εντός του εδάφους (με ή χωρίς την υποστήριξη των τοιχωμάτων της) με την βοήθεια ειδικού κοπτικού (μπένας ή φρέζας) ορθογωνικής διατομής και υδραυλικής ή μηχανικής λειτουργίας, και στη συνέχεια την πλήρωση της τάφρου με σκυρόδεμα.

3.1.2 Διαφραγματικός τοίχος από προκατασκευασμένα πετάσματα: Τοίχος από προκατασκευασμένα στοιχεία σκυροδέματος τα οποία τοποθετούνται σε τάφρο εντός του εδάφους, η οποία κατασκευάσθηκε με ή χωρίς την υποστήριξη των τοιχωμάτων της και περιέχει αυτοσκληρυνόμενο αιώρημα.

3.1.3 Διάφραγμα αιωρήματος : Εύκαμπτος τοίχος από σκληρυνόμενο αιώρημα που χρησιμεύει και ως στηρικτικό υγρό κατά την εκσκαφή. Είναι δυνατό να είναι άοπλος ή οπλισμένος με σιδηροδοκούς ή πλέγματα.

3.1.4 Διάφραγμα από πλαστικό σκυρόδεμα: Τοίχος από πλαστικό σκυρόδεμα του οποίου η κατασκευή περιλαμβάνει τη διάνοιξη κατάλληλης τάφρου εντός του εδάφους (με ή χωρίς την υποστήριξη των τοιχωμάτων της) και στη συνέχεια την πλήρωσή της με πλαστικό σκυρόδεμα ειδικής σύνθεσης.

3.1.5 Πέτασμα: Στοιχείο του διαφραγματικού τοίχου που σκυροδετείται με μια συνεχή διαδικασία. Το πέτασμα συνήθως έχει ορθογωνική διατομή κατόψεως αλλά ενίοτε και άλλα σχήματα (π.χ Τ ή L).

3.1.6 Οδηγοί τοίχοι: Χαμηλού ύψους τοιχίσκοι, παράλληλοι μεταξύ των, που κατασκευάζονται προσωρινά πριν την εκσκαφή του διαφράγματος για την καθοδήγηση της εκσκαπτικής μπένας και την εξασφάλιση της θέσης των παρειών της τάφρου στην επιφάνεια. Ο χώρος μεταξύ των οδηγών τοίχων επιτρέπει και τη διακύμανση της στάθμης του στηρικτικού μπεντονιτικού αιωρήματος κατά τη διάρκεια της εκσκαφής του πετάσματος.

3.2 Ταξινόμηση και χαρακτηριστικά των Διαφραγματικών τοίχων

Ειδικότερα, η παρούσα Προδιαγραφή αφορά την κατασκευή Διαφραγματικών τοίχων για :

1. Κατασκευή Διαφραγματικών τοίχων για αντιστήριξη γαιών όπως :
    α) Έγχυτους επιτόπου διαφραγματικούς τοίχους από οπλισμένο σκυρόδεμα
    β) Διαφραγματικούς τοίχους με προκατασκευασμένα πετάσματα
    γ) Οπλισμένους διαφραγματικούς τοίχους αιωρήματος
2. Στοιχεία θεμελίωσης (μπαρέττες)
3. Τοίχους στεγάνωσης ή παρεμπόδισης κυκλοφορίας ύδατος ή ρυπαντικού υγρού όπως :
    α) Διαφραγματικούς τοίχους μπεντονιτικού αιωρήματος
    β) Διαφραγματικούς τοίχους πλαστικού σκυροδέματος

4 Απαιτήσεις

4.1 Γεωτεχνικές έρευνες

Οι απαραίτητες γεωτεχνικές έρευνες πριν την εκτέλεση των εργασιών θα πρέπει να εκτείνονται σε ικανό βάθος, έτσι ώστε να προσφέρουν επαρκή στοιχεία (αντοχής και παραμορφωσιμότητας) για όλες τις γεωτεχνικές ενότητες, οι οποίες εκτιμάται ότι επηρεάζουν την κατασκευή και την λειτουργία των διαφραγματικών τοίχων. Η εκτέλεση των παραπάνω ερευνών θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις γενικές αρχές που αναφέρονται στο ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1:2004. Η συνεκτίμηση της υπάρχουσας σχετικής εμπειρίας κατασκευής διαφραγματικών τοίχων σε ανάλογες γεωτεχνικές συνθήκες ή/και των υπαρχουσών γεωτεχνικών πληροφοριών στην ευρύτερη περιοχή των εργασιών είναι απαραίτητη για τον τελικό καθορισμό των ποσοτήτων των προς εκτέλεση αναγκαίων γεωτεχνικών ερευνών. Επισημαίνεται ότι ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις παρακάτω γεωτεχνικές συνθήκες:

- Παρουσία χαλαρών ή μαλακών εδαφικών υλικών με πιθανά προβλήματα αστάθειας κατά την εκσκαφή.
- Χονδρόκοκκοι σχηματισμοί ή εδαφικοί σχηματισμοί μεγάλης εν γένει διαπερατότητας, οι οποίοι είναι δυνατόν να προκαλέσουν απώλεια των ενεμάτων κατά την κατασκευή.
- Στρώσεις κροκάλων και λατυπών, βραχώδεις σχηματισμοί ή άλλα εμπόδια, τα οποία είναι δυνατόν να προκαλέσουν δυσκολίες κατά την εκσκαφή και εξ αυτού να απαιτηθεί η εφαρμογή ειδικών διατρητικών μηχανημάτων.
- Παρουσία συστηματικής στάθμης υπογείου υδροφόρου ορίζοντα.
- Παρουσία αρτεσιανού ή επικρεμάμενου υδροφόρου ορίζοντα.
- Στρώσεις εντός των οποίων είναι δυνατόν να αναπτυχθεί καθεστώς υπόγειας ροής με μεγάλες υδραυλικές κλίσεις.
- Δυνατότητα εκδήλωσης χημικής δράσης του υπογείου ύδατος ή του εδάφους επί του σκυροδέματος των πασσάλων.
- Ύπαρξη προ-βελτιωμένου εδάφους το οποίο είναι δυνατόν να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις κατά τη διενέργεια των εκσκαφών.

4.2 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

Τα ενσωματούμενα ή χρησιμοποιούμενα υλικά είναι:

- Μπεντονίτης – Μπεντονιτικό αιώρημα
- Αδρανή
- Νερό
- Πρόσθετα και πρόσμικτα
- Σκυρόδεμα
- Οπλισμοί (χαλύβδινοι οπλισμοί)

Τα ενσωματούμενα ή χρησιμοποιούμενα υλικά θα πρέπει να ικανοποιούν τα αντίστοιχα Πρότυπα και τις απαιτήσεις που απορρέουν από τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή. Κάθε πρόθεση για αλλαγή

© ΕΛΟΤ

των αρχικώς εγκεκριμένων πηγών τροφοδοσίας των ενσωματούμενων υλικών θα πρέπει να δηλώνεται εγκαίρως στη Διευθύνουσα Υπηρεσία και να αιτιολογείται καταλλήλως. Υλικά τα οποία έχουν απορριφθεί μετά τη διενέργεια των σχετικών ελέγχων καταλληλότητας θα πρέπει να απομακρύνονται από την περιοχή των εργασιών.

4.2.1 Μπεντονίτης – Μπεντονιτικό αιώρημα

Η χρησιμοποίηση του μπεντονιτικού αιωρήματος βασίζεται στις στηρικτικές του ιδιότητες. Το μπεντονιτικό αιώρημα χρησιμοποιείται είτε αυτούσιο, είτε ως προσθετικό υλικό των πολυμερών, είτε ως συνθετικό των διαφραγμάτων αιωρήματος (αυτο-σκληρυνόμενο αιώρημα). Ο μπεντονίτης είναι μία άργιλος που περιέχει κυρίως ορυκτό μοντμοριλλονίτη. Η χημική και ορυκτολογική σύνθεση του μπεντονίτη θα παρέχεται από τον προμηθευτή του υλικού.

Ο στεγνός μπεντονίτης πρέπει απαραίτητα να είναι επεξεργασμένος και ή δυνατόν κατάλληλα ενεργοποιημένος. Τα διατιθέμενα στην αγορά προϊόντα περιλαμβάνουν τον ασβεστούχο μπεντονίτη, τον φυσικό σοδιούχου μπεντονίτη και τον ενεργοποιημένο σοδιούχο μπεντονίτη (ο οποίος έχει προέλθει από τον φυσικό ασβεστούχο μπεντονίτη μετά από ανταλλαγή ιόντων).

Ο μπεντονίτης θα συμμορφώνεται και θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13500.

Η ενυδάτωση του μπεντονίτη για την παρασκευή του φρέσκου αιωρήματος γίνεται με νερό και θα πρέπει να ικανοποιεί τις ιδιότητες που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Επισημαίνεται ότι είναι δυνατή η ανακύκλωση (επανα-χρησιμοποίηση) του μπεντονιτικού αιωρήματος εφόσον ικανοποιούνται οι απαιτήσεις που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Η ικανοποίηση των απαιτήσεων αυτών μπορεί να γίνει μετά τον κατάλληλο εμπλουτισμό του ανακυκλούμενου μπεντονιτικού αιωρήματος.

Πίνακας 1 - Χαρακτηριστικά του μπεντονιτικού αιωρήματος

Ιδιότητες	Φρέσκο αιώρημα	Εμπλουτισμένο αιώρημα για επαναχρησιμοποίηση	Πριν την σκυροδέτηση
Πυκνότητα (g/ml)	< 1,10	< 1,25	< 1,15
Τιμή Marsh (sec) [1]	32 έως 50	32 έως 60	32 έως 50
Τιμή fluid loss (ml)	< 30	< 50	-
Τιμή pH	7 έως 11	7 έως 12	-
Περιεκτικότητα σε άμμο (%) [2]	-	-	< 4
Φίλτρο κέικ (mm)	< 3	< 6	-

[1] Η τιμή του ιξώδους Marsh μετράται σε φιάλη όγκου 946 ml.
[2] Η περιεκτικότητα του αιωρήματος σε άμμο είναι ποσοστό σε όγκο των κόκκων άνω των 0.074 mm.
[3] Πριν τη σκυροδέτηση και σε ειδικές περιπτώσεις (μη-φέροντες διαφραγματικοί τοίχοι, άοπλοι διαφραγματικοί τοίχοι) είναι δυνατόν η ανώτερη τιμή του ποσοστού περιεκτικότητας σε άμμο να κυμαίνεται μεταξύ 4% - 6%.

Οι τιμές του Πίνακα 1 είναι δυνατόν να τροποποιηθούν σε ειδικές περιπτώσεις, όπως:

1. Σε εδάφη ή βράχους υψηλής διαπερατότητας ή εδάφη με έγκοιλα όπου είναι δυνατόν να συμβεί απότομη απώλεια του μπεντονιτικού αιωρήματος.

2. Σε συνθήκες υπόγειου αρτεσιανισμού.

3. Σε πολύ μαλακά εδάφη.

4. Σε συνθήκες υφάλμυρου υπογείου υδροφόρου ορίζοντα.

Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν να απαιτηθεί και η μέτρηση της διατμητικής αντοχής του αιωρήματος (gel), όπως π.χ. στις περιπτώσεις απαίτησης μειωμένης διείσδυσης του αιωρήματος εντός του γεωϋλικού, όπου είναι αναγκαία η ικανοποιητική αντοχή του αιωρήματος προκειμένου να συγκρατηθούν εν αιωρήματι οι κόκκοι της άμμου.

Πολυμερή διαλύματα (πιθανώς και με την προσθήκη μπεντονίτη), είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν ως στηρικτικά υγρά μέσα σε εδάφη για τα οποία υπάρχει προηγούμενη εμπειρία ή μετά από την εκτέλεση δοκιμαστικού πεδίου επιτόπου.

4.2.2 Σκυρόδεμα

Η σύνθεση του σκυροδέματος θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να είναι εργάσιμο, ρευστό, να μην προκαλείται ξέπλυμα και συγχρόνως να καλύπτει τις απαιτήσεις αντοχής, παραμορφωσιμότητας και διαπερατότητας του έργου.

Για τη σκυροδέτηση των πετασμάτων (πανέλων) χρησιμοποιείται σκυρόδεμα με ελάχιστο ποσοστό τσιμέντου 350 kg/m^3. Η αυξημένη ποσότητα του τσιμέντου είναι απαραίτητη λόγω της σκυροδέτησης αναγκαστικά υπό το μπεντονιτικό αιώρημα (βλ. συνημμένο πίνακα 2 σε σχέση με την μέγιστη διάμετρο κόκκων των αδρανών).

Πίνακας 2 - Ελάχιστη περιεκτικότητα σκυροδέματος σε τσιμέντο

Μέγιστος Κόκκος Αδρανών (mm)	Ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο (kg/m^3)
32	350
25	370
20	385
16	400

Τα χρησιμοποιούμενα αδρανή θα πρέπει να είναι καλής διαβάθμισης και οι διαστάσεις των να πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις :

1. Η μέγιστη διάμετρος να είναι 32 mm ή το 1/4 της απόστασης μεταξύ των διαμηκών ράβδων οπλισμού.

2. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης αδρανών με μέγιστο κόκκο 32 mm, το ποσοστό άμμου θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 40% του συνολικού βάρους των αδρανών και τα λεπτόκοκκα (συμπεριλαμβανομένου και του τσιμέντου) θα πρέπει να κυμαίνονται από 400 έως 550 kg/m^3.

© ΕΛΟΤ

Το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο θα είναι κοινό Ελληνικού τύπου (με περίπου 10% θηραϊκή γη). Στην περίπτωση βλαπτικού περιβάλλοντος, θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό σε θειϊκά (sulfate resisting cement).

Ο λόγος νερού προς τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή 0,60.

Το σκυρόδεμα πρέπει να έχει πλαστικότητα που αντιστοιχεί σε προτεινόμενη τιμή κάθισης (ΕΛΟΤ ΕΝ 12350.02 Ε2) 18 έως 21 cm ή (ΕΛΟΤ ΕΝ 12350.05 Ε2 flow test) 55 έως 60 cm. Επειδή η σκυροδέτηση γίνεται μέσω σωλήνα (tremie pipe), το σκυρόδεμα πρέπει να περιέχει κατάλληλο πρόσμικτο (πλαστικοποιητή ή υπερ-πλαστικοποιητή) προκειμένου να αποφευχθεί το ξέπλυμα ή ο διαχωρισμός του κατά τη σκυροδέτηση. Τα πρόσμικτα θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02 Ε3.

Για την παραγωγή και μεταφορά του σκυροδέματος θα ισχύουν οι απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00

Στην περίπτωση διαφραγμάτων πλαστικού σκυροδέματος (για στεγάνωση ή παρεμπόδιση της κυκλοφορίας υγρού), απαιτείται επιπρόσθετα να επιτυγχάνεται χαμηλή διαπερατότητα και ευκαμψία του διαφραγματικού τοίχου. Το πλαστικό σκυρόδεμα αποτελείται από μπεντονίτη (ή άλλο αργιλικό υλικό), τσιμέντο, αδρανή καλής διαβάθμισης, νερό, πρόσθετα και πρόσμικτα σκυροδέματος. Επισημαίνεται ότι τυπικές συνθέσεις πλαστικού σκυροδέματος δίνονται στο Παράρτημα Α του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1538.

4.2.3 Χαλύβδινοι οπλισμοί

Ο χάλυβας των απαραίτητων οπλισμών θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τα προδιαγραφόμενα στο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00. Στην κατασκευή του κλωβού του οπλισμού των πανέλων χρησιμοποιείται χάλυβας κατηγορίας όπως προβλέπει η μελέτη, τόσο για τους διαμήκεις (κατακόρυφους) όσο και για τους εγκάρσιους (οριζόντιους) οπλισμούς. Οι οριζόντιοι οπλισμοί πρέπει να έχουν επαρκή διάμετρο και πυκνότητα (συνήθως χρησιμοποιείται διπλή εσχάρα) ώστε να παρέχουν την αναγκαία ακαμψία του κλωβού, κυρίως κατά την ανύψωση του κλωβού για την τοποθέτησή του μέσα στο πανέλο. Επισημαίνεται ότι τα χρησιμοποιούμενα μεταλλικά στοιχεία, π.χ σωλήνες, πλάκες, συνδετήρες κλπ. θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από μη γαλβανισμένο σίδηρο εξαιτίας κυρίως του κινδύνου ηλεκτροχημικής διάβρωσης των οπλισμών.

5 Κατασκευή Διαφραγματικών τοίχων

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες και ενέργειες

- Πριν από την κινητοποίηση του εξοπλισμού, θα προηγηθεί τοπογραφική αποτύπωση του χώρου, έλεγχος της κατάστασης του δαπέδου εργασίας, των υπόγειων δικτύων Ο.Κ.Ω. και της κατάστασης των γειτονικών κτιρίων καθώς και το είδος της θεμελίωσής των ώστε να ληφθούν πιθανώς κατάλληλα μέτρα προστασίας. Επιπροσθέτως, είναι απαραίτητη η γνώση των πιθανών ειδικών απαιτήσεων για το περιβάλλον, η παλαιότερη χρήση της περιοχής και η πιθανή ύπαρξη ρυπαντικών υλικών στο έδαφος.

- Στην περίπτωση διαφραγματικών τοίχων στεγάνωσης, είναι απαραίτητη η γνώση των μηχανικών ιδιοτήτων του υλικού του διαφράγματος, όπως διαπερατότητα, αντοχή και παραμορφωσιμότητα. Σημειώνεται ότι οι διαφραγματικοί τοίχοι δεν είναι τελείως στεγανοί και συνεπώς αναμένεται να υπάρχει μικρή διαφυγή νερού (δάκρυσμα) από τους αρμούς καθώς και από το σώμα τους.

- Επιβεβαίωση της διενέργειας γεωτεχνικής έρευνας της παρ.4.1

- Η κινητοποίηση γίνεται μόνον όταν διαπιστωθούν συνθήκες ευνοϊκές και απαραίτητες για την εγκατάσταση του προγραμματιζόμενου διατρητικού συγκροτήματος και αφού προηγουμένως κατασκευασθούν οι απαραίτητοι οδηγοί τοίχοι.

5.2 Εξοπλισμός

Για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής διαφραγματικών τοίχων είναι απαραίτητος ο παρακάτω εξοπλισμός :

1. Γερανός ερπυστριοφόρος ο οποίος φέρει τον εκσκαπτικό εξοπλισμό δηλαδή την υδραυλική ή μηχανική αρπάγη (μπένα).
2. Συγκρότημα παραγωγής μπεντονιτικού αιωρήματος με τις κατάλληλες δεξαμενές απόθεσης.
3. Σύστημα καθαρισμού (απο-άμμωσης) του μεταχειρισμένου αιωρήματος για να ξανα-χρησιμοποιηθεί.
4. Φορτωτής και αυτοκίνητο φορτηγό για την διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής.
5. Συγκρότημα παραγωγής ενέματος τσιμέντου στην περίπτωση κατασκευής διαφράγματος C/B, (τσιμέντου-μπεντονίτη), ή συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος
6. Εξοπλισμός ελέγχου των ιδιοτήτων του μπεντονίτη.
7. Βοηθητικός εξοπλισμός, όπως αντλίες κυκλοφορίας μπεντονίτη, ηλεκτροκολλήσεις, σωλήνες σκυροδέτησης, κλπ.

5.3 Εκσκαφή

Προϋπόθεση καλής εκτέλεσης ενός διαφραγματικού τοίχου είναι η κατασκευή στην επιφάνεια ενός συνεχούς οδηγού (συνήθως από σκυρόδεμα) που οδηγεί τη μπένα και εμποδίζει το αιώρημα να έχει επιφανειακές διαρροές και καταπτώσεις. Ο οδηγός αυτός αποτελείται από 2 δοκούς, συνήθως διαστάσεων 0,25 x 1,00 m που αφήνουν μεταξύ τους ένα κενό ίσο προς το πάχος του προβλεπόμενου διαφραγματικού τοίχου πλέον 2 έως 5 cm. Σημειώνεται ότι ο πιο πάνω οδηγός θα μπορούσε να αποτελείται από προκατασκευασμένα μεταλλικά τεμάχια, συναρμολογούμενα επί του δαπέδου εργασίας του έργου και επαναχρησιμοποιούμενα.

Η διάνοιξη της τάφρου ("πέτασμα - πανέλου") του διαφραγματικού τοίχου γίνεται με τη βοήθεια μιας αρπάγης ("μπένας") που έχει ορθογωνική διατομή, πάχους συνήθως 0,60 m έως 1,20 m και πλάτους συνήθως 2,50 έως 3,00 m. Η μπένα μπορεί να είναι υδραυλική ή απλή κρεμαστή μηχανική.

Η υδραυλική μπένα αναρτάται συνήθως από ένα στέλεχος που οδηγείται από μία ειδική τράπεζα, μονταρισμένη επάνω στον κυρίως γερανό. Το στέλεχος αυτό αναρτάται από μονό συρματόσχοινο, αποτελείται δε από ένα ενιαίο ή από ένα πολλαπλό στέλεχος, τηλεσκοπικό. Τα νύχια της μπένας ανοιγοκλείνουν με υδραυλική ενέργεια. Η μηχανική μπένα αναρτάται συνήθως με διπλό συρματόσχοινο. Από τα συρματόσχοινα αυτά, το ένα χρησιμεύει στο να ανοιγοκλείνει τα νύχια της μπένας.

Κατά την διάρκεια της εκσκαφής θα πρέπει να ελέγχεται συνεχώς η στάθμη του μπεντονιτικού αιωρήματος, ώστε να εξασφαλίζεται η ευστάθεια των τοιχωμάτων του σκάμματος και να μην κατεβαίνει κάτω από την στάθμη θεμελίωσης των οδηγών. Στην περίπτωση, που λόγω της ύπαρξης ενός εγκοίλου ή λόγω υψηλής διαπερατότητας του εδάφους, υπάρξει απότομη απώλεια του στηρικτικού μπεντονιτικού αιωρήματος θα πρέπει το σκάμμα να συμπληρώνεται άμεσα με πρόσθετο αιώρημα. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να υπάρχει πρόσθετο αποθηκευμένο στο έργο μπεντονιτικό αιώρημα.

Η διαδικασία εκσκαφής των πετασμάτων (ή πανέλων) ενός διαφραγματικού τοίχου, εξαρτάται από τις εδαφικές συνθήκες, το είδος του διαφραγματικού τοίχου και τον τύπο του εκσκαπτικού εργαλείου. Στην διαδικασία αυτή θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι δεν θα πρέπει να αρχίσει η εκσκαφή ενός πετάσματος πριν το γειτονικό, που έχει ήδη κατασκευαστεί, αποκτήσει ικανοποιητική αντοχή.

Η διάνοιξη κάθε πανέλου γίνεται είτε στο μήκος της μπένας (2,50 m έως 3,00 m), είτε σε μεγαλύτερο μήκος.

5.3.1 Καθαρισμός (απο-άμμωση)

© ΕΛΟΤ

Πριν από την τοποθέτηση οπλισμού στα οπλισμένα διαφράγματα ή πρίν από την σκυροδέτηση με πλαστικό σκυρόδεμα είναι απαραίτητος ο καθαρισμός του σκάμματος από τον «βαρύ μπεντονίτη» που περιέχει σημαντικό ποσοστό άμμου, με την βοήθεια του κυκλώματος απο-άμμωσης. Εάν αυτό κριθεί απαραίτητο και δεν ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις του Πίνακα 1 «πριν από τη σκυροδέτηση», τότε θα πρέπει να αντικατασταθεί.

5.3.2 Αρμοί

Η κατασκευή των πετασμάτων μπορεί να γίνει είτε χωρίς ειδικούς αρμούς στα άκρα, είτε με ειδικούς αρμούς που εξασφαλίζουν (στη θέση επαφής του κάθε πετάσματος με το γειτονικό του) μεγαλύτερη στεγανότητα. Η τοποθέτηση των αρμών αυτών (που διαμορφώνονται συνήθως με τη βοήθεια ειδικών τεμαχίων) προηγείται της τοποθέτησης των οπλισμών και της σκυροδέτησης. Οι αρμοί απομακρύνονται μετά τη σκυροδέτηση, και αφού το σκυρόδεμα σκληρυνθεί αρκετά

5.4 Κατασκευή και τοποθέτηση του οπλισμού

Οι οπλισμοί των διαφραγμάτων συναρμολογούνται σε σχήμα διπλής εσχάρας.

Με σκοπό τη δημιουργία κλωβών σταθερού και ελεγχόμενου πάχους, χρησιμοποιούνται ειδικού σχήματος οδηγοί - αποστάτες (συνήθως σχήματος Z) που τοποθετούνται τόσο πυκνότερα όσο πιο βαρύς είναι ο οπλισμός και συγκρατούν έτσι τις 2 εσχάρες στην επιθυμητή απόσταση μεταξύ τους. Οι διαστάσεις των τεμαχίων αυτών είναι τέτοιες ώστε να εξασφαλίζουν επικάλυψη από το μπετόν των ράβδων των σχαρών από την παρειά του τοίχου τουλάχιστον 7.5 cm, (σε μη επιθετικά προς διάβρωση του οπλισμού εδάφη, η επικάλυψη δυνατόν να είναι 6 cm). Εκτός από τους πιο πάνω αποστάτες, τοποθετούνται και ορισμένες ράβδοι χιαστί (συνήθως κατά την έννοια του πάχους του κλωβού) με σκοπό να αποφευχθούν παραμορφώσεις και μετακινήσεις μεταξύ των 2 σχαρών, ιδιαίτερα κατά τη φάση ανύψωσης του οπλισμού για την τοποθέτησή του μέσα στην τάφρο. Η διάμετρος όλων των πιο πάνω τεμαχίων πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη, συνήθως Φ16 έως Φ20 περίπου.

Η ελάχιστη διάμετρος των κατακόρυφων ράβδων θα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από Φ12 και ο ελάχιστος οπλισμός θα είναι 3 ράβδοι ανά μέτρο μήκους πετάσματος και στις δύο σχάρες του οπλισμού.

Είναι ουσιαστικής σημασίας η διατήρηση κάποιας ελάχιστης απόστασης μεταξύ των ράβδων των σχαρών, για να μπορεί το σκυρόδεμα, που εγχύνεται στον άξονα περίπου του σκάμματος, να καλύψει πλήρως τον κλωβό οπλισμό και να έλθει σε πλήρη επαφή με τις εδαφικές παρειές του πανέλου. Επίσης, δεν πρέπει να αγνοείται το γεγονός ότι το σκυρόδεμα έχει μεν πλαστικότητα λόγω προσθήκης πλαστικοποιητικών, δεν μπορεί όμως για τεχνικούς λόγους να δονηθεί με τη βοήθεια π.χ. δονητή μάζας (συνήθως σκυροδέτηση υπό το αιώρημα). Με βάση τα παραπάνω έχουμε τα εξής που αφορούν τις ελάχιστες αποστάσεις ράβδων:

- Το ελάχιστο κενό μεταξύ των κατακόρυφων ράβδων θα πρέπει να είναι 10 cm και σε ορισμένες περιπτώσεις 8 cm, υπό την προϋπόθεση ότι ο μέγιστος κόκκος των αδρανών του σκυροδέματος είναι 2 cm.

- Το ελάχιστο κενό μεταξύ των οριζοντίων ράβδων θα πρέπει να είναι 20 cm και σε ορισμένες περιπτώσεις 15 cm, υπό την προϋπόθεση ότι ο μέγιστος κόκκος των αδρανών του σκυροδέματος είναι 2 cm.

Στην περίπτωση όπου η μελέτη προβλέπει τέτοιο αριθμό ράβδων, ώστε η πιο πάνω απαίτηση να μην είναι δυνατό να τηρηθεί, τότε ο οπλισμός αυτός διαμορφώνεται σε δύο σειρές, είτε σε επαφή κάθε εξωτερικής ράβδου με την αντίστοιχη εσωτερική (η επαφή εξασφαλίζεται με κατάλληλα τσιμπήματα ηλεκτροσυγκόλλησης), είτε σε κάποια απόσταση της εσωτερικής δεύτερης εσχάρας, από την εξωτερική.

Η απαραίτητη ακαμψία μιας εσχάρας οπλισμών ώστε να διευκολύνεται και εξασφαλίζεται η χωρίς απαράδεκτες παραμορφώσεις ανύψωση από ανυψωτικό μηχάνημα και τοποθέτηση μέσα στο σκάμμα της εσχάρας, επιτυγχάνεται με τσιμπήματα ορισμένων επαφών των ράβδων μεταξύ τους

Κατά τη φάση αυτής της εργασίας τοποθέτησης πρέπει να προστεθούν και οι απαραίτητοι αποστάτες (πλαστικοί ή από κονίαμα ή χαλύβδινοι) για να εξασφαλισθεί η σωστή συμμετρική θέση των οπλισμών

μέσα στο σκάμμα. Τοποθετούνται γι' αυτό ανά 3,00 m περίπου, 3 έως 4 αποστάτες, που, όταν είναι κυλινδρικοί, έχουν το επίπεδό τους κάθετο προς το επίπεδο κάθε εσχάρας.

Οι οπλισμοί δεν θα πρέπει να στηρίζονται στο βάθος της εκσκαφής, αλλά να αναρτώνται από τους οδηγούς τοίχους.

5.5 Σκυροδέτηση των διαφραγματικών τοίχων

Το σκυρόδεμα εγχύνεται μέσα στο σκάμμα (μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής) υπό το μπεντονιτικό αιώρημα, μέσω ενός ή δύο κατάλληλων χαλύβδινων "εμβαπτισμένων σωλήνων" (TREMIE PIPES). Η εσωτερική διάμετρος του κάθε σωλήνα πρέπει να είναι τουλάχιστον 15 cm ή και περισσότερο και κατά προτίμηση 25 έως 30 cm, (η διάμετρός του θα πρέπει να είναι τουλάχιστον έξι φορές μεγαλύτερη από την μέγιστη διάμετρο των αδρανών του σκυροδέματος).

Συνήθως χρησιμοποιείται ένας σωλήνας σκυροδέτησης για κάθε ανεξάρτητη σχάρα οπλισμού στην περίπτωση που έχουμε στο ίδιο πέτασμα περισσότερες σχάρες.

Όταν για την σκυροδέτηση ενός πετάσματος χρησιμοποιούνται δυο σωλήνες σκυροδέτησης θα πρέπει η στάθμη του σκυροδέματος να διατηρείται κατά το δυνατόν ή ίδια.

Η σκυροδέτηση με τη μέθοδο του εμβαπτισμένου σωλήνα πρέπει να ακολουθεί τους πιο κάτω κανόνες ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός ή το ξέπλυμα του σκυροδέματος:

1. Η πρώτη ποσότητα του διοχετευόμενου, μέσω του σωλήνα, σκυροδέματος δεν πρέπει να έλθει σε επαφή με το υγρό περιβάλλον του σκάμματος για να μην αποπλυθεί. Για τον λόγο αυτόν, ο εμβαπτισμένος σωλήνας τοποθετείται σε πρώτη φάση με το κάτω άκρο του σε απόσταση 10 cm περίπου από τον πυθμένα του σκάμματος.

2. Στη συνέχεια, μέσα στο σωλήνα τοποθετείται ένα πώμα (π.χ. μια πλαστική μπάλα) διαμέτρου κατά ένα μέρος μικρότερης της εσωτερικής διαμέτρου του σωλήνα. Διοχετεύεται η πρώτη ποσότητα του σκυροδέματος μέσα στο σωλήνα η οποία, λόγω του βάρους της, ωθεί το πώμα προς τα κάτω, που λειτουργεί σαν στεγανή βαλβίδα και εκτοπίζει με τη σειρά της το υγρό αιώρημα προς τα κάτω. Έτσι η πρώτη ποσότητα του σκυροδέματος, χωρίς να αποπλυθεί κατά τη διαδρομή της μέχρι τον πυθμένα του σκάμματος, έρχεται να καλύψει τον πυθμένα, μέσα δε σ' αυτήν, το άκρο του σωλήνα σκυροδέτησης εγκαθίσταται, προστατευμένο από κάθε εισροή του υγρού γιατί εν τω μεταξύ ο σωλήνας έχει γεμίσει με νέα ποσότητα νωπού σκυροδέματος.

3. Η σκυροδέτηση συνεχίζεται όσο το δυνατό ταχύτερα, ενώ το κάτω άκρο του κάθε σωλήνα σκυροδέτησης διατηρείται μέσα στη μάζα του νωπού σκυροδέματος και τόσο βαθιά όσο που να επιτρέπει την κίνηση προς τα κάτω των διοχετευομένων ποσοτήτων μέσα στο σκάμμα. Η "πάκτωση" αυτή δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 2,00 m. Το βάθος αυτό δυνατόν να μειωθεί (1.50 m) όσο πλησιάζουμε προς την άνω στάθμη του πετάσματος στην επιφάνεια.

4. Η ταχύτητα ανόδου του σκυροδέματος μέσα στο σκάμμα δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 3m/h, (σε αντίθετη περίπτωση χρησιμοποιείται επιβραδυντικό στο σκυρόδεμα).

5.6 Ανοχές

- Το βάθος και το πλάτος της εκσκαφής ενός πετάσματος δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο από το προβλεπόμενο από την μελέτη.

- Για οπλισμένους διαφραγματικούς τοίχους η απόκλιση ενός πετάσματος κατά την οριζόντια έννοια, μετά την αποκάλυψη από τους οδηγούς του στην κεφαλή, δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2 cm προς την πλευρά της εκσκαφής και 5 cm προς την αντίθετη πλευρά. Στα προκατασκευασμένα πετάσματα η απόκλιση αυτή είναι 1 cm σε κάθε πλευρά.

- Η απόκλιση από την κατακόρυφο ως προς τις δύο διευθύνσεις δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1%. Σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. ύπαρξης ογκολίθων), η απόκλιση αυτή μπορεί να είναι μεγαλύτερη, εφόσον προβλέπεται στη μελέτη.

© ΕΛΟΤ

6 Δοκιμές και έλεγχοι

Η κατασκευή όλων των τύπων διαφραγματικών τοίχων απαιτεί εξειδικευμένη γνώση και εμπειρία και είναι απαραίτητο σε όλες τις φάσεις πριν, αλλά και κατά την εκτέλεση των εργασιών να ελέγχονται και να καταγράφονται μεγάλος αριθμός διαφόρων στοιχείων, τα οποία γενικώς αναφέρονται παρακάτω και περιγράφονται αναλυτικά στους πίνακες 3 και 4 για τις πλέον συνήθεις περιπτώσεις κατασκευών διαφραγματικών τοίχων στην Ελλάδα, δηλ. (α) τους έγχυτους επιτόπου από οπλισμένο σκυρόδεμα διαφραγματικούς τοίχους αντιστήριξης και (β) τους διαφραγματικούς τοίχους στεγάνωσης πλαστικού σκυροδέματος αντιστοίχως. Επισημαίνεται ότι για τις υπόλοιπες περιπτώσεις διαφραγματικών τοίχων που αναφέρονται στην παράγραφο 1 της παρούσης Προδιαγραφής ανάλογοι Πίνακες δίνονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 1538.

1. Προκαταρκτικοί έλεγχοι πριν από την έναρξη της εκσκαφής των πετασμάτων :
   - Τοπογραφική τοποθέτηση του διαφραγματικού τοίχου
   - Υλικά που θα χρησιμοποιηθούν
   - Κλωβοί σιδηρού οπλισμού και άλλων ενσωματούμενων υλικών
2. Έλεγχοι κατά την κατασκευή :
   - Μέθοδος εκσκαφής, διαστάσεις σκάμματος και θέση
   - Καθαρισμός (απο-άμμωση) του σκάμματος πριν τη σκυροδέτηση
   - Τοποθέτηση και εξαγωγή αρμών
   - Τοποθέτηση οπλισμών
   - Σκυροδέτηση

Πίνακας 3 - Ποιοτικός Έλεγχος Διαφραγματικών οπλισμένων Τοίχων Αντιστηρίξεως

Εργασία ή φάση κατασκευής	Έλεγχος	Σχόλια
Τοποθέτηση	- Τοποθέτηση τοίχου - Τοποθέτηση τοίχων οδηγών - Τοποθέτηση πετασμάτων -αρμών	- Τοπογραφική αποτύπωση και σχέδια έργου - Έλεγχος πριν και μετά την σκυροδέτησή των - Οι θέσεις των αρμών σημαδεύονται στους οδηγούς
Νερό	- Κατάλληλο για χρήση	- Έλεγχος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1008
Μπεντονίτης	- Προέλευση υλικού	- Έλεγχος πιστοποιητικών σε κάθε παράδοση και σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13500 Ε2
Φρέσκο μπεντονιτικό αιώρημα	- Διήθηση, κέικ φίλτρου, pH - Πυκνότητα, Ιξώδες Marsh - Διατμητική αντοχή gel	- Ελέγχεται στην αρχή των εργασιών και όποτε αυτό απαιτείται - Τουλάχιστον μία φορά την ημέρα, (ή βάρδια). - Ελέγχεται όταν αυτό απαιτείται
Σκυρόδεμα	- Σύνθεση, περιεκτικότητα και αντοχή σε θλίψη	- Έλεγχος συμμόρφωσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00
Κατασκευή κλωβών	- Αριθμός, διάμετρος, θέση ράβδων	

Εργασία ή φάση κατασκευής	Έλεγχος	Σχόλια
οπλισμού	- Παράθεση και συγκολλήσεις - Αποστάσεις μεταξύ των ράβδων - Ελεύθερος χώρος για τον σωλήνα σκυροδέτησης	Ο έλεγχος θα γίνεται για κάθε κλωβό και σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια
Εκσκαφή πετάσματος	- Τοποθέτηση εκσκαπτικής μπένας - Κατακορυφότητα και στροφή - Εδαφικό προφίλ - Βάθος εκσκαφής - Στάθμη μπεντονιτικού αιωρήματος	- Οπτική παρακολούθηση - Ελέγχεται για κάθε πανέλο κατά την διάρκεια της εκσκαφής και στο τέλος (α) - Οπτική περιγραφή, παρακολούθηση
Μπεντονιτικό αιώρημα κατά την εκσκαφή	- Διήθηση, φίλτρο κέικ , pH, πυκνότητα, ιξώδες Marsh - Διατμητική αντοχή gel	- Πρέπει να ελέγχεται τουλάχιστον μία φορά ανά πέτασμα ή ανά ημέρα, σύμφωνα με τον πίνακα 1(β) - Ελέγχεται όταν κρίνεται απαραίτητο
Καθαρισμός αιωρήματος	- Στο βάθος της εκσκαφής	- Ελέγχεται σε τρία διαφορετικά σημεία τουλάχιστον για κάθε πέτασμα
Μπεντονιτικό αιώρημα πριν την σκυροδέτηση	- Διήθηση, φίλτρο κέικ, pH, πυκνότητα, ιξώδες Marsh - Διατμητική αντοχή gel	- Πρέπει να ελέγχεται τουλάχιστον μία φορά ανά πέτασμα ή ανά ημέρα, σύμφωνα με τον πίνακα 1(γ) - Ελέγχεται όταν κρίνεται απαραίτητο
Τοποθέτηση αρμών	- Ευθυγραμμία των αρμών - Κατακορυφότητα, θέση και βάθος	- Ελέγχεται πριν από την τοποθέτηση - Οι αρμοί πρέπει να είναι στο άκρο της εκσκαφής σε επαφή με την παρειά.
Τοποθέτηση κλωβών οπλισμού	- Ακαμψία των οπλισμών - Προσανατολισμός του κλωβού σε σχέση με την όψη του πετάσματος και τοποθέτηση των αποστατών - Θέση, κατακορυφότητα κλωβού - Σύνδεση των κλωβών μεταξύ των - Τελική στάθμη και θέση του κλωβού	- Ελέγχεται άμεσα κατά την ανύψωση των κλωβών - Ελέγχονται για κάθε κλωβό οπλισμού - Ελέγχονται σε κάθε κλωβό και ειδικά το μήκος παράθεσης των δύο κλωβών - Ελέγχεται σε κάθε κλωβό.
Σκυροδέτηση	- Μήκος σωλήνα σκυροδέτησης - Δελτίο σύνθεσης σκυροδέματος - Εργασιμότητα σκυροδέματος - Αντοχή σκυροδέματος - Μέθοδος έναρξης σκυροδέτησης - Βάθος σκυροδετημένου τμήματος σε σχέση με τον όγκο - Θέση και στάθμη του κλωβού - Στάθμη του σκυροδέματος πριν κόψουμε σε μικρότερο μήκος τον σωλήνα σκυροδέτησης - Χρόνος παρασκευής σκυροδέματος και έναρξη σκυροδέτησης - Διάρκεια σκυροδέτησης - Θερμοκρασία σκυροδέματος - Τελική στάθμη σκυροδέματος	- Ελέγχεται για κάθε πέτασμα που σκυροδετείται - Ελέγχεται για κάθε βαρέλα σκυροδέματος - Ελέγχεται στην αρχή για κάθε πέτασμα και όταν αυτό απαιτείται - Τρία δοκίμια τουλάχιστον για κάθε 100 μ3 ή σύμφωνα με τον κανονισμό σκυροδέματος - Όπως περιγράφεται στην μέθοδο. Δεν γίνεται διακοπή σωλήνα σκυροδέτησης στην πρώτη βαρέλα - Ελέγχεται για κάθε βαρέλα σκυροδέματος. Κατασκευάζεται η καμπύλη σκυροδέτησης. - Ελέγχεται να είναι σύμφωνα με τα σχέδια. - Πρέπει να ελέγχεται κάθε φορά που πρέπει να βγάλουμε ένα τμήμα του σωλήνα σκυροδέτησης. - Για κάθε βαρέλα σκυροδέματος - Καταγράφεται για κάθε πέτασμα - Σε περιπτώσεις ακραίων κλιματικών συνθηκών - Καταγράφεται για κάθε πέτασμα
Εξαγωγή αρμών	- Εφαρμογή της διαδικασίας εξαγωγής	- Σύμφωνα με την μέθοδο κατασκευής
Καθαρισμός	- Στάθμη κεφαλής και ποιότητα	- Έλεγχος ποιότητας σκυροδέματος σε κάθε

© ΕΛΟΤ

Εργασία ή φάση κατασκευής	Έλεγχος	Σχόλια
κεφαλής	σκυροδέματος	πέτασμα με οπτικό έλεγχο

(α) Η συχνότητα των μετρήσεων αυξάνεται όταν υπάρχει κίνδυνος απόκλισης ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που συναντάται σκληρό έδαφος ή συναντάται τμήμα του γειτονικού σκυροδετημένου πετάσματος. Ο έλεγχος γίνεται οπτικά και με απλές μετρήσεις (π.χ. από το συρματόσχοινο της μπένας).

(β) Ο έλεγχος του μπεντονιτικού αιωρήματος εκτελείται πιο συχνά όταν διαπιστώνονται οργανικά εδάφη ή υπόγεια νερά που δυνατόν να επηρεάσουν χημικά την αποτελεσματικότητα του μπεντονίτη.

(γ) Στην περίπτωση ελέγχου των χαρακτηριστικών του αιωρήματος πριν από την σκυροδέτηση πρέπει να λαμβάνονται από τον πυθμένα της εκσκαφής. Λαμβάνονται είτε από το κύκλωμα της απο-άμμωσης είτε με ειδικό δειγματολήπτη.

Πίνακας 4 - Ποιοτικός Έλεγχος Στεγανωτικού Διαφράγματος από Πλαστικό Σκυρόδεμα

Εργασία ή φάση κατασκευής	Έλεγχος	Σχόλια
Τοποθέτηση	- Τοποθέτηση τοίχου - Τοποθέτηση τοίχων οδηγών - Τοποθέτηση πετασμάτων-αρμών	- Τοπογραφική αποτύπωση και σχέδια έργου - Έλεγχος πριν και μετά την σκυροδέτησή των - Οι θέσεις των αρμών σημαδεύονται στους οδηγούς
Νερό	- Κατάλληλο για χρήση	- Έλεγχος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1008
Μπεντονίτης	- Προέλευση υλικού	- Έλεγχος πιστοποιητικών σε κάθε παράδοση και σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13500 Ε2
Φρέσκο μπεντονιτικό αιώρημα	- Διήθηση, κέικ φίλτρου, pH - Πυκνότητα, Ιξώδες Marsh - Διατμητική αντοχή gel	- Ελέγχεται στην αρχή των εργασιών και όποτε αυτό απαιτείται - Τουλάχιστον μία φορά την ημέρα, (ή βάρδια). - Ελέγχεται όταν αυτό απαιτείται
Πλαστικό Σκυρόδεμα	- Σύνθεση, περιεκτικότητα και αντοχή σε θλίψη - Μέτρο ελαστικότητας	- Έλεγχος συμμόρφωσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00
Εκσκαφή πετάσματος	- Τοποθέτηση εκσκαπτικής μπένας, απότμηση όταν δεν έχει αρμούς - Κατακορυφότητα και στροφή - Εδαφικό προφίλ - Βάθος εκσκαφής - Στάθμη μπεντονιτικού αιωρήματος	- Οπτική παρακολούθηση - Ελέγχεται για κάθε πανέλο κατά την διάρκεια της εκσκαφής και στο τέλος (α) - Οπτική περιγραφή, παρακολούθηση
Μπεντονιτικό αιώρημα κατά την εκσκαφή	- Διήθηση, φίλτρο κέικ , pH, πυκνότητα, ιξώδες Marsh - Διατμητική αντοχή gel	- Πρέπει να ελέγχεται τουλάχιστον μία φορά ανά πέτασμα ή ανά ημέρα, σύμφωνα με τον πίνακα 1(β) - Ελέγχεται όταν κρίνεται απαραίτητο
Καθαρισμός αιωρήματος	- Στο βάθος της εκσκαφής	- Ελέγχεται σε τρία διαφορετικά σημεία τουλάχιστον για κάθε πέτασμα
Μπεντονιτικό αιώρημα πριν την σκυροδέτηση	- Διήθηση, φίλτρο κέικ, pH, πυκνότητα, ιξώδες Marsh - Διατμητική αντοχή gel	- Πρέπει να ελέγχεται τουλάχιστον μία φορά ανά πέτασμα ή ανά ημέρα, σύμφωνα με τον πίνακα 1(γ) - Ελέγχεται όταν κρίνεται απαραίτητο
Τοποθέτηση αρμών (εάν υπάρχουν)	- Ευθυγραμμία των αρμών - Κατακορυφότητα, θέση και βάθος	- Ελέγχεται πριν από την τοποθέτηση - Οι αρμοί πρέπει να είναι στο άκρο της εκσκαφής σε επαφή με την παρειά.

Εργασία ή φάση κατασκευής	Έλεγχος	Σχόλια
Σκυροδέτηση	- Μήκος σωλήνα σκυροδέτησης	- Ελέγχεται για κάθε πέτασμα που σκυροδετείται
	- Δελτίο σύνθεσης πλαστικού σκυροδέματος	- Ελέγχεται για κάθε βαρέλα σκυροδέματος
	- Εργασιμότητα πλαστικού σκυροδέματος	- Ελέγχεται στην αρχή για κάθε πέτασμα και όταν αυτό απαιτείται
	- Αντοχή πλαστικού σκυροδέματος	- Τρία δοκίμια τουλάχιστον για κάθε 100 μ3 ή σύμφωνα με τον κανονισμό σκυροδέματος
	- Μέθοδος έναρξης σκυροδέτησης	- Όπως περιγράφεται στην μέθοδο. Δεν γίνεται διακοπή σωλήνα σκυροδέτησης στην πρώτη βαρέλα
	- Βάθος σκυροδετημένου τμήματος σε σχέση με τον όγκο	- Ελέγχεται για κάθε βαρέλα σκυροδέματος. Κατασκευάζεται η καμπύλη σκυροδέτησης.
	- Στάθμη του σκυροδέματος πριν κόψουμε σε μικρότερο μήκος τον σωλήνα σκυροδέτησης	- Πρέπει να ελέγχεται κάθε φορά που πρέπει να βγάλουμε ένα τμήμα του σωλήνα σκυροδέτησης.
	- Χρόνος παρασκευής σκυρο-δέματος και έναρξη σκυροδέτησης	- Για κάθε βαρέλα σκυροδέματος
	- Διάρκεια σκυροδέτησης	- Καταγράφεται για κάθε πέτασμα
	- Θερμοκρασία σκυροδέματος	- Σε περιπτώσεις ακραίων κλιματικών συνθηκών
	- Τελική στάθμη σκυροδέματος	- Καταγράφεται για κάθε πέτασμα
Εξαγωγή αρμών (εάν υπάρχουν)	- Εφαρμογή της διαδικασίας εξαγωγής	- Σύμφωνα με την μέθοδο κατασκευής
Καθαρισμός κεφαλής	- Στάθμη κεφαλής και ποιότητα σκυροδέματος	- Έλεγχος ποιότητας σκυροδέματος σε κάθε πέτασμα με οπτικό έλεγχο

(α) Η συχνότητα των μετρήσεων αυξάνεται όταν υπάρχει κίνδυνος απόκλισης ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που συναντάται σκληρό έδαφος ή συναντάται τμήμα του γειτονικού σκυροδετημένου πετάσματος. Ο έλεγχος γίνεται οπτικά και με απλές μετρήσεις (π.χ. από το συρματόσχοινο της μπένας).

(β) Ο έλεγχος του μπεντονιτικού αιωρήματος εκτελείται πιο συχνά όταν διαπιστώνονται οργανικά εδάφη ή υπόγεια νερά που δυνατόν να επηρεάσουν χημικά την αποτελεσματικότητα του μπεντονίτη.

(γ) Στην περίπτωση ελέγχου των χαρακτηριστικών του αιωρήματος πριν από την σκυροδέτηση πρέπει να λαμβάνονται από τον πυθμένα της εκσκαφής. Λαμβάνονται είτε από το κύκλωμα της απο-άμμωσης είτε με ειδικό δειγματολήπτη.

Για την αποδοχή του τελειωμένου διαφραγματικού τοίχου θα χρησιμοποιούνται τα στοιχεία του Μητρώου και τα στοιχεία του φακέλου Ποιοτικού Ελέγχου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών, όπου ισχύουν όλες οι διαδικασίες χρήσης ανυψωτικών μηχανημάτων.
- Ειδικότερα λόγω χρήσης βαρέων μηχανημάτων στην φάση της εκσκαφής, ανύψωσης και τοποθέτησης των σχαρών οπλισμού θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας.
- Πιθανές μετακινήσεις εδάφους και όμορων κατασκευών
- Μόλυνση του περιβάλλοντος από τα εξερχόμενα υλικά.

© ΕΛΟΤ

- Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.
- Εργασία σε συνθήκες θορύβου.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα.

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.
- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού’’
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (η επιλογή των ΜΑΠ για προστασία της αναπνοής και ακοής θα γίνεται με βάση τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 5 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397:
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2

ακοής	
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ EN 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ EN 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ EN 352.04
Προστασία από χημικά	CEN/TR 15419

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.

- Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.

- Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών

- Ειδικές απαιτήσεις του εξοπλισμού μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων ρευστών λόγω ανάπτυξης υψηλών πιέσεων.

- Τα γεωτρύπανα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 791

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται :

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ.

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) ΄΄Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ΄΄ και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93).

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

8.1 Κινητοποίηση, εγκατάσταση και αποκινητοποίηση εξοπλισμού

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τεμάχια εισκόμισης - αποκόμισης πλήρους μηχανικού εξοπλισμού για την κατασκευή του διαφραγματικού τοίχου σε κάθε διακριτό τεχνικό έργο. Διευκρινίζεται, ότι σαν διακριτό τεχνικό έργο θεωρείται (παραδείγματος χάριν), κάθε ανεξάρτητος τοίχος ή ομάδα παρακείμενων τοίχων, κάθε ανάχωμα ή ομάδα παρακείμενων αναχωμάτων. Ενδιάμεσες αποκομίσεις και εισκομίσεις του μηχανικού εξοπλισμού πριν από την ολοκλήρωση των εργασιών δεν επιμετρώνται.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εισκόμιση- αποκόμιση πλήρους μηχανικού εξοπλισμού για την κατασκευή διαφραγματικού τοίχου. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά και χρήση όλων των απαραίτητων υλικών
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία
- Η εισκόμιση (από οποιαδήποτε απόσταση) του εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία, η θέση σε κατάσταση λειτουργικής ετοιμότητας και η απομάκρυνσή του μετά το πέρας των εργασιών
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Ενδιάμεσες αποκομίσεις και εισκομίσεις του μηχανικού εξοπλισμού πριν από την ολοκλήρωση των εργασιών

8.2 Κατασκευή τοίχων οδηγών

Η επιμέτρηση των τοίχων-οδηγών του διαφραγματικού τοίχου γίνεται χωριστά για τις επιμέρους εργασίες ήτοι την αρχική εκσκαφή, τη σκυροδέτηση των τοίχων και την πιθανή εσωτερική αντιστήριξη .

8.3 Εκσκαφή του διαφραγματικού τοίχου

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, διαφραγματικού τοίχου γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα επιφάνειας προβολής εκσκαφής από το δάπεδο εργασίας μέχρι το τελικό βάθος της αιχμής.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκσκαφή διαφραγματικών τοίχων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών, μικρουλικών και αναλώσιμων για το υλικό πλήρωσης του σκάμματος (μπεντονιτικό αιώρημα, επίσης πολυμερή ή άλλα στηρικτικά υγρά)
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους
- Ο καθαρισμός και εμπλουτισμός του υλικού πλήρωσης του σκάμματος
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την εκσκαφή του διαφραγματικού τοίχου
- Η τοποθέτηση και εξαγωγή των αρμών που πιθανώς να απαιτούνται

- Η φορτοεκφόρτωση, μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση, διάστρωση των ακατάλληλων για χρήση ή χρήση των κατάλληλων, προϊόντων εκσκαφής

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

8.4 Κατασκευή και τοποθέτηση των κλωβών οπλισμού

Η επιμέτρηση του σιδηρού οπλισμού διαφραγματικού τοίχου, όταν απαιτείται, θα γίνεται σύμφωνα με τις προβλέψεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00. Πέραν των όσων αναφέρονται για την επιμέτρηση στην εν λόγω Προδιαγραφή δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για τον πλήρη και έντεχνο κατά τα ανωτέρω οπλισμό των διαφραγματικών τοίχων. Ιδιαίτερα τονίζεται ότι δεν επιμετράται χωριστά η προμήθεια, κατεργασία και τοποθέτηση του οπλισμού.

8.5 Σκυροδέτηση του διαφραγματικού τοίχου

Η επιμέτρηση του υλικού σκυροδέτησης, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα όγκου του πραγματικά τοποθετημένου υλικού μέσα στο σκάμμα.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται ανάλογα με το είδος του υλικού:

- Σκληρυνόμενο αιώρημα τσιμέντου/μπεντονίτη
- Σκυρόδεμα
- Προκατασκευασμένα πετάσματα

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω σκυροδέτηση διαφραγματικού τοίχου. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών μικρουλικών και αναλώσιμων
- Τα χρησιμοποιούμενα πρόσθετα ή και πρόσμικτα
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους
- Η παραγωγή του απαιτούμενου σκληρυνόμενου αιωρήματος ή σκυροδέματος ή εναλλακτικά η προμήθεια ετοίμου αιωρήματος ή σκυροδέματος, από οποιαδήποτε απόσταση
- Η σκυροδέτηση του προκατασκευασμένου πετάσματος με όλες τις συνοδές εργασίες και δράσεις για την έντεχνη και αποδεκτή διαμόρφωσή του (π.χ. συντήρηση, πλάγιες μεταφορές)
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευση στο έργο των προκατασκευασμένων πετασμάτων
- Η προετοιμασία των απαραιτήτων διατάξεων και δαπέδων εργασίας κλπ.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για τη σκυροδέτηση του διαφραγματικού τοίχου

© ΕΛΟΤ

- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την τοποθέτηση των προκατασκευασμένων πετασμάτων
- Ο καθαρισμός της κεφαλής και της αποκαλυπτόμενης επιφάνειας του διαφράγματος
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προεντεταμένες Αγκυρώσεις

Prestressed anchors

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 7

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-04-00 «**Προεντεταμένες Αγκυρώσεις»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 7

3.1 Ορισμοί 7

3.2 Ταξινόμηση και χαρακτηριστικά των προεντεταμένων αγκυρώσεων 7

4 Απαιτήσεις 7

4.1 Ειδικές απαιτήσεις 7

4.2 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών 8

5 Κατασκευή προεντεταμένων αγκυρώσεων 10

5.1 Γενικά 10

5.2 Διάτρηση οπών 10

5.3 Προ-ενεμάτωση 11

5.4 Τοποθέτηση του τένοντα και πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα 12

5.5 Τάνυση των αγκυρίων 13

5.6 Ανοχές 13

5.7 Τηρούμενα στοιχεία 14

6 Δοκιμές και έλεγχοι 14

6.1 Αποδοχή τελειωμένου προεντεταμένου αγκυρίου 14

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 14

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 14

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας 15

8 Τρόπος επιμέτρησης 17

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Προεντεταμένες αγκυρώσεις

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή προεντεταμένων αγκυρώσεων που χρησιμοποιούνται συνήθως σε έργα αντιστηρίξεως με κατακόρυφα μέτωπα (έγχυτοι πασσαλότοιχοι, τοίχοι τύπου «Βερολίνου», τοίχοι από μεταλλικές πασσαλοσανίδες, κλπ) σε έργα ενισχύσεως της ευστάθειας φυσικών πρανών και πρανών ορυγμάτων (π.χ. σε έργα οδοποιίας) καθώς και για τη ανάληψη κατακόρυφων φορτίων (uplift) σε κατασκευές υπό άνωση.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1537	Execution of special geotechnical work - Ground anchors -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών εργασιών – Αγκυρώσεις
EN ISO 15630-3	Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 3: Prestressing steel -- Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 3: Χάλυβες προέντασης
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβαπτίσεως διαμορφωμένων σιδηρών και χαλυβδίνων στοιχείων.
ΕΛΟΤ EN ISO 14713	Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zinc and aluminium coatings - Guidelines -- Προστασία του σιδήρου και του χάλυβα έναντι της διάβρωσης σε κατασκευές - Επικαλύψεις από ψευδάργυρο και αλουμίνιο - Κατευθυντήριες οδηγίες
ΕΛΟΤ EN 445	Grout for prestressing tendons - Test methods -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Μέθοδοι δοκιμής,
ΕΛΟΤ EN 446	Grout for prestressing tendons - Grouting procedures -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Διαδικασίες έκχυσης»
ΕΛΟΤ EN 447	Grout for prestressing tendons - Specification for common grout -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων
ΕΛΟΤ EN 934-4	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 4: Admixtures for grout for prestressing tendons - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling - Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα ενεμάτων για προεντεταμένους τένοντες.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001 E3	Quality Management Systems – Requirements - Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις

ΕΛΟΤ EN 206-1	Concrete - Part 1: Specification, performance, production and conformity - Σκυρόδεμα -Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 136 E2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140 E2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 143/A1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 149 E2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 405 E2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 352.01 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352.02 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ EN 352.03 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου
CEN/TR 15419	Protective clothing - Guidelines for selection, use care and maintenance of chemical protective clothing - Προστατευτική ενδυμασία - Κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή, χρήση και συντήρηση της προστατευτικής ενδυμασίας έναντι χημικών

© ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Αγκύριο εννοείται το σύνολο των υλικών που εφαρμόζονται στο έδαφος προκειμένου να κατασκευασθεί η «αγκύρωση».

3.1.2 Αγκύρωση εννοείται το σύστημα του αγκυρίου και της περιβάλλουσας αυτού εδαφικής μάζης η οποία συμμετέχει στην ανάληψη του εφελκυστικού φορτίου του αγκυρίου.

3.1.3 Προεντεταμένες αγκυρώσεις ο όρος αυτός αναφέρεται σε αγκυρώσεις στις οποίες επιβάλλεται αξιόλογη δύναμη προέντασης στην κεφαλή του αγκυρίου μέσω ειδικού συστήματος γρύλων, συνήθως αμέσως μετά το πέρας της κατασκευής τους.

3.1.4 Μή-προεντεταμένες (ή παθητικές) αγκυρώσεις ,εννοούνται αυτές οι αγκυρώσεις στις οποίες το αγκύριο είναι αρχικώς ανενεργό (αφόρτιστο) και η ένταση του αγκυρίου προκαλείται από την παραμόρφωση του περιβάλλοντος εδάφους λόγω διαφοράς μετακινήσεων των άκρων του αγκυρίου (η οποία και προκαλεί τον εφελκυσμό του).

3.2 Ταξινόμηση και χαρακτηριστικά των προεντεταμένων αγκυρώσεων

3.2.1 Ταξινόμηση με βάση τη χρονική διάρκεια λειτουργίας των αγκυρώσεων

Οι προεντεταμένες αγκυρώσεις θα περιλαμβάνουν όλες τις απαραίτητες διατάξεις αντιδιαβρωτικής προστασίας ώστε να λειτουργούν ασφαλώς κατά την τεχνική διάρκεια ζωής (design life) που απαιτεί η Μελέτη.

Από την άποψη αυτή, οι προεντεταμένες αγκυρώσεις κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες :

- Προσωρινές αγκυρώσεις, με τεχνική διάρκεια ζωής μέχρι δύο έτη.
- Μόνιμες αγκυρώσεις, με τεχνική διάρκεια ζωής μεγαλύτερη από δύο έτη. Τονίζεται ότι ο όρος «μόνιμες» δεν υπονοεί απεριόριστη τεχνική διάρκεια ζωής αλλά την τεχνική διάρκεια ζωής (design life) που απαιτεί η Μελέτη.

3.2.2 Χαρακτηριστικά των προεντεταμένων αγκυρώσεων

Τα προεντεταμένα αγκύρια αποτελούνται γενικώς από τρία τμήματα :

- Την κεφαλή, η οποία μεταφέρει το εφελκυστικό φορτίο του αγκυρίου σε δομικό στοιχείο στην επιφάνεια του εδάφους (έγχυτο πάσσαλο, μεταλλική πασαλοσανίδα, διαφραγματικό τοίχο, οριζόντια δοκό από χάλυβα ή σκυρόδεμα, πλάκα από σκυρόδεμα, κλπ).
- Το πακτωμένο τμήμα του τένοντα, το οποίο μεταφέρει το εφελκυστικό φορτίο του αγκυρίου στο έδαφος.
- Το ελεύθερο τμήμα του τένοντα, το οποίο μεσολαβεί μεταξύ της κεφαλής και του πακτωμένου τμήματος και λειτουργεί ως αποστάτης, εξασφαλίζοντας την μεταφορά του εφελκυστικού φορτίου από την κεφαλή στο πακτωμένο τμήμα, μέσω ικανής απόστασης ώστε η πάκτωση του αγκυρίου να γίνει σε ευσταθές και επαρκούς αντοχής έδαφος.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ειδικές απαιτήσεις

4.1.1 Αντιδιαβρωτική προστασία προσωρινών αγκυρώσεων

Τα χαλύβδινα στοιχεία των προσωρινών αγκυρώσεων θα προστατεύονται με τρόπο ώστε να παρεμποδίζεται η διάβρωσή τους κατά την τεχνική διάρκεια ζωής τους (δύο έτη).

Εάν υπάρχει πιθανότητα παράτασης της τεχνικής διάρκειας ζωής τους ή εφόσον τα αγκύρια βρίσκονται σε διαβρωτικό εδαφικό περιβάλλον, θα λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα αντιδιαβρωτικής προστασίας σύμφωνα με τη Μελέτη, ή τις οδηγίες και την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η απαίτηση συνήθους αντιδιαβρωτικής προστασίας των προσωρινών αγκυρίων περιλαμβάνει επικάλυψη των τενόντων (στο πακτωμένο τμήμα) με τσιμεντένεμα πάχους τουλάχιστον 10 mm. Εφόσον τα αγκύρια τοποθετούνται σε διαβρωτικό εδαφικό περιβάλλον, ως πρόσθετο μέτρο αντιδιαβρωτικής προστασίας μπορεί να εφαρμοσθεί η κάλυψη των τενόντων (στο πακτωμένο τμήμα) με απλό κυματοειδή (corrugated) σωλήνα ο οποίος θα διαθέτει την απαραίτητη πρόσφυση με το περιβάλλον τσιμεντένεμα.

Στο ελεύθερο τμήμα των τενόντων, η συνήθης κάλυψη των τενόντων με πλαστικούς σωλήνες για τη μείωση της πρόσφυσης παρέχει και την απαιτούμενη αντιδιαβρωτική προστασία. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην επιμελή σφράγιση των άκρων του πλαστικού σωλήνα για την παρεμπόδιση εισόδου νερού (ή τσιμεντενέματος). Εφόσον τα αγκύρια τοποθετούνται σε διαβρωτικό εδαφικό περιβάλλον, ως πρόσθετο μέτρο αντιδιαβρωτικής προστασίας μπορεί να εφαρμοσθεί η πλήρωση του πλαστικού σωλήνα με αντιδιαβρωτικό υλικό χαμηλού συντελεστή τριβής.

Η προστασία των κεφαλών των προσωρινών αγκυρίων και της περιοχής μεταξύ κεφαλής και τένοντα θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Πίνακα 2 και το εδαφίου 6.11 του ΕΛΟΤ ΕΝ 1537.

4.1.2 Αντιδιαβρωτική προστασία μονίμων αγκυρώσεων

Στο πακτωμένο τμήμα των τενόντων, ως ελάχιστη αντιδιαβρωτική προστασία θα χρησιμοποιείται μια συνεχής στρώση αντιδιαβρωτικού υλικού με διάρκεια ζωής τουλάχιστον ίση με τη διάρκεια ζωής της αγκύρωσης. Στο ελεύθερο τμήμα των τενόντων, ως ελάχιστη αντιδιαβρωτική προστασία θα χρησιμοποιούνται δύο συνεχείς στρώσεις αντιδιαβρωτικού υλικού.

Παραδείγματα συστημάτων αντιδιαβρωτικής προστασίας μονίμων αγκυρώσεων δίνονται στον Πίνακα 3 και στο εδάφιο 6.11 και 6.12 του ΕΛΟΤ ΕΝ 1537.

Η προστασία των κεφαλών των αγκυρίων και της περιοχής μεταξύ κεφαλής και τένοντα θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Πίνακα 3 και το εδαφίου 6.11 του ΕΛΟΤ ΕΝ 1537.

4.2 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

Τα προεντεταμένα αγκύρια περιλαμβάνουν τα εξής υλικά :

- Μεταλλικά χαλύβδινα στοιχεία, ελάσματα,
- Συνθετικά υλικά (επικάλυψης του τένοντα,στεγανοποίησης) κλπ
- Νερό
- Ένεμα
- Πρόσθετα και πρόσμικτα
- Σκυρόδεμα

Ειδικότερα τα προεντεταμένα αγκύρια αποτελούνται από παρακάτω επιμέρους υλικά:

1. Χαλύβδινο τένοντα αποτελούμενο από ράβδους με εξωτερικές ραβδώσεις (νευρώσεις) ή κατάλληλες δέσμες ράβδων ή δέσμες καλωδίων ή συρματόσχοινα.

© ΕΛΟΤ

2. Κατάλληλα περιβλήματα (συνήθως από συνθετικά υλικά) για την αποφυγή της άμεσης πρόσφυσης του ελευθέρου τμήματος του τένοντα με το περιβάλλον έδαφος και την προστασία του από οξείδωση, διάβρωση, ηλεκτρόλυση ή οποιουσδήποτε άλλους επιβλαβείς παράγοντες.

3. Ένεμα για την πλήρωση του διατρήματος, την πρόσφυση του πακτωμένου τμήματος του τένοντα στο έδαφος (και ενίοτε για τη στεγάνωση ή/και βελτίωση του περιβάλλοντος εδάφους) και σωλήνες διαχείρισης του ενέματος εντός του διατρήματος. Για το σκοπό αυτό, συνήθως χρησιμοποιείται τσιμεντένεμα αλλά σε ειδικές περιπτώσεις εφαρμόζονται και ρητινικά ενέματα.

4. Όλα τα πρόσθετα υλικά και εξαρτήματα όπως κεφαλή, σύστημα σφήνωσης, κατασκευές έδρασης της κεφαλής από οπλισμένο σκυρόδεμα ή χαλύβδινες δοκούς, ελάσματα και άλλα χαλύβδινα προσαρτήματα.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά, οι διάμετροι των ράβδων, καλωδίων ή συρματοσχοίνων, τα φορτία λειτουργίας και η κλιμάκωση των φορτίων προέντασης για κάθε τύπο προεντεταμένης αγκύρωσης που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί στο έργο, θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1537 των λοιπών ισχυόντων προτύπων και της Μελέτης. Ειδικότερα :

- Η παραγωγική διαδικασία του προϊόντος, από τον σχεδιασμό, την παραγωγή, τις δοκιμές, την μεταφορά, αποθήκευση και τοποθέτησή του θα έχει πιστοποιηθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.

- Χαλύβδινα προϊόντα που χρησιμοποιούνται ως τένοντες προεντεταμένων αγκυρίων θα ακολουθούν το πρότυπο ΕΝ ISO 15630-3. Χαλύβδινα γαλβανισμένα προϊόντα που χρησιμοποιούνται ως τένοντες προεντεταμένων αγκυρίων θα ακολουθούν το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461:

- Χαλύβδινα προϊόντα με επικάλυψη εν θερμώ ψεκαζομένου κράματος ψευδαργύρου-αλουμινίου που χρησιμοποιούνται ως τένοντες προεντεταμένων αγκυρίων θα ακολουθούν το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14713: Ο χρησιμοποιούμενος τύπος θα είναι (Zn85Al15)80, με ελάχιστο μέσο πάχος επικάλυψης 80 mm.

- Τα συρματόσχοινα θα είναι συνεχή, χωρίς ματίσματα ή μούφες και απαλλαγμένα από λάδια, ακαθαρσίες, σκωρία και χωρίς μηχανικές βλάβες. Η προμήθειά τους θα γίνεται σε κουλούρες, διαμέτρου τουλάχιστον 1,5 m κατάλληλα συσκευασμένες από τον κατασκευαστή για προστασία τους από διάβρωση και ζημιές. Η κοπή τους θα γίνεται με χρήση κοπτικού δίσκου – απαγορευομένης αυστηρώς της χρήσης κόπτη οξυγόνου.

- Οι μούφες ή σύνδεσμοι (όταν επιτρέπεται η χρήση τους) δεν θα μειώνουν την εφελκυστική αντοχή του αγκυρίου και την τεχνική διάρκεια ζωής του.

- Το μήκος των επί μέρους συνδεόμενων ράβδων (όταν κάτι τέτοιο είναι αποδεκτό) θα είναι αυτό που προβλέπει η Μελέτη.

- Οι προστατευτικές σωληνώσεις, όπου χρησιμοποιούνται, θα έχουν τα χαρακτηριστικά (πάχος, γεωμετρία διαμόρφωσης, κυματισμού κ.λ.π.) που έχει προδιαγράψει και καθορίσει η Μελέτη και δεν θα επηρεάζουν την μεταφορά του φορτίου από τον τένοντα στο γεω-υλικό. Επιπλέον, οι προστατευτικές σωληνώσεις θα είναι αδιαπέρατες από νερό και ανθεκτικές στην υπεριώδη ακτινοβολία. Οι αρμοί και οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχών των σωλήνων θα σφραγίζονται έναντι εισόδου νερού στην αναμενόμενη υδροστατική επί τόπου πίεση.

- Ο σωλήνας ενεμάτωσης θα είναι από PVC ή από άλλο κατάλληλο υλικό, της έγκρισης της Υπηρεσίας, διάτρητος κατά τακτά διαστήματα με οπές καλυμμένες με χιτώνιο από ελαστικό, όπως καθορίζει ο κατασκευαστής των προεντεταμένων αγκυρώσεων.

- Οι παντός είδους πλαστικές σωληνώσεις δεν θα παράγουν ελεύθερα χλωριόντα.

- Το τσιμεντένεμα των αγκυρίων θα είναι συμβατό με τον τύπο του τένοντα και θα ακολουθεί τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 445, ΕΝ 446 και ΕΛΟΤ ΕΝ 447 και τις προβλέψεις της παρούσας ή των αντίστοιχων επί μέρους προδιαγραφών. Σε ειδικές περιπτώσεις, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ρητινικά ενέματα, αντί τσιμεντενέματος, εφόσον προβλέπονται από τη Μελέτη και αφού η ικανότητα αποτελεσματικής εφαρμογής τους στο έργο αποδειχθεί με κατάλληλες δοκιμές.

- Το τσιμέντο θα επιλέγεται ανάλογα με τον βαθμό προσβολής του περιβάλλοντος, τη διαπερατότητα του γεωυλικού και την τεχνική διάρκεια ζωής του αγκυρίου. Ο βαθμός προσβολής του περιβάλλοντος θα καθορίζεται κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1..

- Ο λόγος νερού-τσιμέντου στο τσιμεντένεμα θα επιλέγεται ανάλογα με τις συνθήκες του γεωυλικού, την μέθοδο κατασκευής και τις απαιτήσεις ανθεκτικότητας και αντοχής ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσφυση τένοντα-ενέματος και ενέματος εδάφους που προβλέπει η Μελέτη.

- Τα πρόσμικτα που τυχόν θα χρησιμοποιηθούν θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-4. Γενικώς, δεν θα χρησιμοποιούνται πρόσμικτα που περιέχουν περισσότερο από 0,1% κατά βάρος θειικά, νιτρικά ή χλωρικά άλατα.

- Οι κεφαλές των αγκυρίων θα αποτελούνται από χαλύβδινη πλάκα, που θα επιτρέπει την τάνυση κάθε ράβδου, καλωδίου ή συρματόσχοινου χωριστά ή όλων μαζί, καθώς και την εκτέλεση τσιμεντένεσης για την πλήρωση της οπής. Το στατικό φορτίο αστοχίας της κεφαλής της αγκύρωσης θα είναι τουλάχιστον ίσο με το άθροισμα των φορτίων θραύσης των ράβδων, καλωδίων ή συρματόσχοινων. Το άκρο πάκτωσης θα είναι από κοινό ανθρακούχο χάλυβα ή άλλο εγκεκριμένο υλικό. Θα περιλαμβάνει παρέμβυσμα, που θα διαχωρίζει τη ζώνη πάκτωσης από το τανυόμενο τμήμα. Το φορτίο αποκόλλησης της πάκτωσης θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο του φορτίου θραύσης του τένοντα.

- Οπουδήποτε ζητήσει η Διευθύνουσα Υπηρεσία και προκειμένου τα αγκύρια να χρησιμοποιηθούν ως ράβδοι στερέωσης επενδύσεων από σκυρόδεμα, οι εκτεθειμένες κεφαλές θα είναι εφοδιασμένες με συ-ζευκτήρες (μούφες), ώστε να είναι δυνατή η προσάρτηση αγκίστρου κατ' επέκταση της χαλύβδινης ράβδου του αγκυρίου.

- Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, προς έγκριση, έγκαιρα και οπωσδήποτε πριν από την έναρξη των εργασιών και πάντως πριν από την παραγγελία των αγκυρίων, πλήρη στοιχεία για τον τύπο και τα υλικά των αγκυρίων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, μαζί με πιστοποιητικά του κατασκευαστή, στοιχεία για τη διατιθέμενη αντιδιαβρωτική προστασία όπως αυτή απαιτείται από τη Μελέτη, οδηγίες για τη μέθοδο εγκατάστασης, περιγραφή του εξοπλισμού τάνυσης και ενεμάτωσης, οδηγίες για τη μέθοδο ενεμάτωσης, προτάσεις για τις δοκιμές των αγκυρίων και τον αντίστοιχο εξοπλισμό κλπ. Γίνονται αποδεκτά μόνο δοκιμασμένα και εγκεκριμένα συστήματα προεντεταμένων αγκυρίων.

5 Κατασκευή προεντεταμένων αγκυρώσεων

5.1 Γενικά

Η προμήθεια των υλικών των προεντεταμένων αγκυρίων, πλήρων με όλα τα παρελκόμενά τους, η διάτρηση των οπών για την τοποθέτηση των αγκυρίων, η ενεμάτωση και τυχόν επαναδιάτρηση των οπών (όπου απαιτείται), η τοποθέτηση των αγκυρίων στις οπές, η κατασκευή και προσαρμογή των κεφαλών των αγκυρίων, η τάνυση, δοκιμασία αποδοχής, τυχόν επανατάνυση και συντήρηση των προεντεταμένων αγκυρώσεων θα γίνονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης, του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1537 και τις οδηγίες και εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, αναλόγως με τις επιτόπου συνθήκες.

5.2 Διάτρηση οπών

Η διάτρηση των οπών θα γίνεται στις θέσεις, κλίσεις, μήκη, βάθη και ανοχές αποκλίσεων που προβλέπονται από τη Μελέτη, ή όπως απαιτηθεί από τις επιτόπου συνθήκες και με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι οπές θα διατρούνται με περιστροφικό (rotary drilling) ή

© ΕΛΟΤ

κρουστικοπεριστροφικό εξοπλισμό (down-the-hole rotary-percussive drilling) επαρκούς ακαμψίας ώστε να τηρούνται οι ανοχές αποκλίσεων που προβλέπονται στη Μελέτη.

Η διάμετρος των οπών θα είναι σύμφωνη με τη Μελέτη και τις οδηγίες του κατασκευαστή, ώστε να διατίθεται το προβλεπόμενο πάχος κάλυψης των τενόντων με τσιμεντένεμα, και θα υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η ελάχιστη διάμετρος των οπών θα είναι 76 mm.

Στην περίπτωση όπου κατά τη διάτρηση των οπών συμβαίνουν καταπτώσεις των τοιχωμάτων, η διάτρηση της οπής θα γίνεται με συνεχή σωλήνωση.

Κατά τη διάτρηση των οπών, δεν θα γίνεται χρήση νερού όταν ο καθαρισμός των οπών από τα προϊόντα της διάτρησης μπορεί να γίνει ευχερώς με πεπιεσμένο αέρα. Ειδικότερα, στις περιπτώσεις όπου οι εδαφικοί σχηματισμοί είναι ευαίσθητοι στο νερό (π.χ. συνεκτικά εδάφη), η χρήση νερού κατά τη διάτρηση της οπής θα πρέπει να αποφεύγεται ή να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατόν, ώστε να αποφεύγεται η χαλάρωση του εδάφους και η συνακόλουθη μείωση της πρόσφυσης μεταξύ του τσιμεντενέματος και του περιβάλλοντος εδάφους. Σε αντίθετη περίπτωση, η δυσμενής επιρροή του νερού στη φέρουσα ικανότητα της αγκύρωσης θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στη Μελέτη (μέσω κατάλληλης απομείωσης της φέρουσας ικανότητας του αγκυρίου).

Στην περίπτωση διάτρησης των οπών σε περατούς σχηματισμούς υπό υδραυλική πίεση, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ταπείνωσης ή εξισσορόπησης της υδατικής πίεσης ώστε να αποφεύγεται η υδραυλική διάβρωση των οπών μέχρι την πλήρωσή τους με τσιμεντένεμα (αλλά και η απόπλυση του ενέματος).

Κατά τη διάτρηση των οπών είναι δυνατόν να γίνεται παράλληλα πυρηνοληψία για την ανάκτηση των πυρήνων από μέρος ή/και το σύνολο των διατρήσεων των προεντεταμένων αγκυρίων που θα κατασκευασθούν. Όπου απαιτείται διάτρηση με πυρηνοληψία θα ισχύουν οι προβλέψεις των αντίστοιχων Προδιαγραφών πυρηνοληψίας.

5.3 Προ-ενεμάτωση

Στην περίπτωση κατασκευής προεντεταμένων αγκυρώσεων σε σχηματισμούς μεγάλης περατότητας όπου αναμένονται σημαντικές απώλειες ενέματος κατά την πλήρωση των οπών, όπως σε έντονα ρηγματωμένους, καρστικοποιημένους ή πορώδεις βράχους ή σε μή-συνεκτικούς σχηματισμούς μεγάλης περατότητας (π.χ. αμμοχάλικα), θα εφαρμόζεται διάτρηση και προ-ενεμάτωση (pre-grouting). Με τον τρόπο αυτό, μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά η φέρουσα ικανότητα των αγκυρώσεων και να μειωθεί η απώλεια ενέματος κατά την πλήρωση της οπής λόγω μεγάλης απορρόφησης του εδάφους. Η μέθοδος αυτή συνήθως απαιτείται εάν εντός του διατρήματος εκτελεσθεί δοκιμή εισπίεσης νερού (Lugeon) με υπερπίεση 100 kPa (1 bar) στο πακτωμένο μήκος του αγκυρίου και η απώλεια νερού υπερβαίνει τα 5 λίτρα το λεπτό για χρονική περίοδο 10 λεπτών. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κριτήριο όγκος τσιμεντενέματος για την πλήρωση της οπής υπερ-τριπλάσιος του θεωρητικού όγκου του διατρήματος.

Κατά την προ-ενεμάτωση, η οπή θα πληρούται με τσιμεντένεμα από το απώτερο άκρο (πυθμένα) προς το στόμιο, με ταυτόχρονη αφαίρεση της σωλήνωσης (όπου υπάρχει σωλήνωση). Η εισπίεση του ενέματος συνήθως γίνεται με χαμηλή πίεση μέχρι πλήρωσης της οπής και εξόδου του ενέματος από το στόμιό της. Εφόσον απαιτείται από τη Μελέτη, η εισπίεση του ενέματος κατά την προ ενεμάτωση μπορεί να γίνεται και υπό υψηλή πίεση (όπως απαιτείται από τη Μελέτη) με έμφραξη του στομίου της οπής (με “packer”). Βεβαίως, στην περίπτωση αυτή η εισπίεση του ενέματος δεν μπορεί να γίνεται με ταυτόχρονη αφαίρεση της σωλήνωσης, οπότε, εφόσον υπάρχει σωλήνωση, αυτή θα αφαιρείται αμέσως προ της εισπίεσης του ενέματος. Στην περίπτωση όπου με τον τρόπο αυτό αναμένονται καταπτώσεις του τοιχώματος της οπής, η εισπίεση του ενέματος θα γίνεται σε δύο φάσεις : αρχικώς η οπή θα πληρούται με ένεμα υπό χαμηλή πίεση και ταυτόχρονη αφαίρεση της σωλήνωσης, και στη συνέχεια το στόμιο της οπής θα σφραγίζεται και θα εφαρμόζεται η υψηλή πίεση. Σε ειδικές περιπτώσεις προ-ενεμάτωσης υπό υψηλή πίεση, η εισπίεση του ενέματος μπορεί να γίνεται μέσω σωλήνα με πολλαπλές βαλβίδες (μέθοδος tube-a-manchette) ώστε να ελέγχεται καλύτερα η εφαρμογή της υψηλής πίεσης σε όλο το πακτωμένο τμήμα του αγκυρίου.

Μετά την πήξη του τσιμεντενέματος, θα γίνεται επαναδιάτρηση της οπής στην ίδια θέση.

5.4 Τοποθέτηση του τένοντα και πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα

Ο τένοντας θα συναρμολογείται και θα εφοδιάζεται με αποστάτες σε κατάλληλες αποστάσεις ώστε να διασφαλίζεται το απαιτούμενο ελάχιστο πάχος επικάλυψης με τσιμεντένεμα. Η απόσταση μεταξύ των αποστατών εξαρτάται από το βάρος του τένοντα ανά μέτρο μήκους και την ακαμψία του.

Το ελεύθερο τμήμα του τένοντα θα καλύπτεται με πλαστικό προστατευτικό σωλήνα (υλικό με χαμηλό συντελεστή τριβής). Τα άκρα του προστατευτικού σωλήνα θα προσδένονται στον τένοντα σε θέση όπου ο τένοντας έχει καλυφθεί με κατάλληλο στεγανωτικό υλικό (π.χ. γράσο) με αδιάβροχη ταινία επαρκούς αντοχής ώστε να αποφευχθεί η είσοδος νερού στο εσωτερικό του σωλήνα. Σε περίπτωση πρόβλεψης αντι-διαβρωτικής προστασίας των τενόντων θα εφαρμόζονται τα αναφερθέντα σε προηγούμενα εδάφια.

Πριν από την τοποθέτηση των τενόντων, θα ελέγχεται ότι η οπή έχει το απαιτούμενο μήκος και είναι καθαρή χωρίς εμπόδια (π.χ. από υλικά καταπτώσεων των τοιχωμάτων).

Η τοποθέτηση του τένοντα και πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα μπορεί να γίνει με δύο εναλλακτικούς τρόπους :

1. Πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα πριν την τοποθέτηση του τένοντα.

   Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί μόνον σε οπές με κλίση προς τα κάτω και όχι πολύ μεγάλα μήκη αγκυρίων. Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι μπορεί να συνδυασθεί εύκολα με προ-ενεμάτωση εφόσον διαπιστωθεί σημαντική απώλεια ενέματος κατά την πλήρωση της οπής.

   Κατά την εφαρμογή της μεθόδου, η κενή οπή πληρούται με τσιμεντένεμα με την εισαγωγή του σωλήνα τσιμεντένεσης μέχρι τον πυθμένα της οπής και την εισπίεση του ενέματος με επαρκή (χαμηλή) πίεση μέχρις όπου το ένεμα εξέλθει από την κεφαλή της οπής. Στην περίπτωση όπου η διάτρηση της οπής έχει γίνει με σωλήνωση, η σωλήνωση θα αφαιρείται ταυτοχρόνως με την πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα. Για να αποφεύγεται η κατάπτωση των τοιχωμάτων, η αφαίρεση της σωλήνωσης θα ακολουθεί κατά μερικά μέτρα τη στάθμη πλήρωσης της οπής με τσιμεντένεμα. Στην περίπτωση όπου μετά την αρχική πλήρωση της οπής παρατηρείται κάποια ταπείνωση της στάθμης του ενέματος, θα γίνεται συμπλήρωση του ενέματος. Εφόσον το φαινόμενο αυτό είναι έντονο και παρουσιάζεται συστηματικά, θα πρέπει να χρησιμοποιείται η μέθοδος της προ-ενεμάτωσης που περιγράφηκε στο προηγούμενο εδάφιο. Αμέσως μετά την πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα, την σταθεροποίηση της στάθμης του, και βεβαίως πριν την πήξη του, θα εισάγεται στην οπή ο τένοντας με ελαφρά πίεση εκτοπίζοντας μέρος του ενέματος. Λόγω της παρουσίας του ενέματος, η εισαγωγή του τένοντα είναι δυσχερέστερη απ ότι σε κενή οπή, περιορίζοντας έτσι τη δυνατότητα εφαρμογής της μεθόδου σε αγκύρια όχι πολύ μεγάλου μήκους. Το μέγιστο μήκος των αγκυρίων όπου η μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί εξαρτάται από τη διάμετρο της οπής και την ακαμψία του τένοντα.

2. Τοποθέτηση του τένοντα πριν την πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα.

   Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί σε όλες τις περιπτώσεις αγκυρώσεων. Το κύριο μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι δεν μπορεί να συνδυασθεί εύκολα με προ-ενεμάτωση εάν κατά την πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα παρατηρηθεί σημαντική απώλεια ενέματος.

   Κατά την εφαρμογή της μεθόδου, ο τένοντας εισάγεται εντός της κενής οπής με πίεση. Μαζί με τον τένοντα εισάγεται και ο σωλήνας της ενεμάτωσης και ο σωλήνας εξαερισμού (εφόσον απαιτείται – βλέπε κατωτέρω). Συνήθως πρόκειται για λεπτούς πλαστικούς σωλήνες οι οποίοι προσαρμόζονται στον τένοντα με μονωτική ταινία.

   Σε οπές με κλίση προς τα κάτω, η οπή πληρούται με τσιμεντένεμα (από κάτω προς τα άνω) μέσω του σωλήνα τσιμεντένεσης ο οποίος φθάνει μέχρι το απώτερο άκρο (πυθμένα) της οπής. Η εισπίεση του ενέματος γίνεται με επαρκή (χαμηλή) πίεση μέχρις όπου πληρωθεί η οπή και το ένεμα εξέλθει από την κεφαλή της. Στην περίπτωση όπου η διάτρηση της οπής έχει γίνει με σωλήνωση, η σωλήνωση θα αφαιρείται ταυτοχρόνως με την πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα.

© ΕΛΟΤ

Για να αποφεύγεται η κατάπτωση των τοιχωμάτων, η αφαίρεση της σωλήνωσης θα ακολουθεί κατά μερικά μέτρα τη στάθμη πλήρωσης της οπής με τσιμεντένεμα.

Στην περίπτωση όπου μετά την αρχική πλήρωση της οπής παρατηρείται ταπείνωση της στάθμης του ενέματος (λόγω απορρόφησης του ενέματος από το έδαφος), θα γίνεται συμπλήρωση του ενέματος μέχρις επαναπλήρωσης της οπής. Εφόσον το φαινόμενο αυτό είναι έντονο και παρουσιάζεται συστηματικά, θα πρέπει να χρησιμοποιείται η μέθοδος της προ-ενεμάτωσης που περιγράφηκε στο προηγούμενο εδάφιο. Η εφαρμογή προ-ενεμάτωσης σε οπή στην οποία έχει ήδη τοποθετηθεί ο τένοντας και έχει γίνει πλήρωση με τσιμεντένεμα είναι δυσχερής (απαιτεί αφαίρεση του τένοντα, έκπλυσή του με άφθονο νερό προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθεί ή απόρριψή του, και επαναπλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα).

Σε οπές με κλίση προς τα άνω, η σωλήνωση (εφόσον υπάρχει) θα αφαιρείται αμέσως πριν από την πλήρωση της οπής με ένεμα. Επί του τένοντα προσδένονται δύο σωλήνες: ο σωλήνας εξαερισμού που φθάνει μέχρι το απώτερο άκρο της οπής και ο σωλήνας τσιμεντένεσης που έχει μικρό μήκος (1-2 m). Μετά την εισαγωγή του τένοντα στην οπή, το στόμιο της οπής σφραγίζεται (π.χ. με γύψο ή τσιμεντοκονία ταχείας πήξεως) και στη συνέχεια γίνεται εισπίεση του ενέματος με χαμηλή πίεση μέχρις όπου το ένεμα πληρώσει την οπή από το στόμιο μέχρι το απώτερο άκρο και εξέλθει από τον σωλήνα εξαερισμού.

5.5 Τάνυση των αγκυρίων

Η τάνυση των αγκυρίων γίνεται με σκοπό αφενός μεν να αποδειχθεί η δυνατότητα ανάληψης του φορτίου λειτουργίας, αφετέρου δε η προένταση του αγκυρίου στο φορτίο που απαιτείται από τη Μελέτη.

Η τάνυση των αγκυρίων και η καταγραφή των αποτελεσμάτων της θα γίνεται από έμπειρο προσωπικό υπό την επίβλεψη έμπειρου τεχνικού.

Τα μηχανήματα εφαρμογής της προέντασης θα είναι πιστοποιημένου οίκου και θα βαθμονομούνται σε χρονικά διαστήματα το πολύ έξι μηνών. Το πιστοποιητικό βαθμονόμησης θα είναι διαθέσιμο στο εργοτάξιο κατά τον χρόνο εκτέλεσης των προεντάσεων. Το μηχάνημα προέντασης θα πρέπει να διαθέτει επαρκή ικανότητα προέντασης για τα εφαρμοστέα φορτία και να μπορεί να προεντείνει όλα τα καλώδια του αγκυρίου ταυτοχρόνως. Σε αντίθετη περίπτωση (δηλαδή εάν κάθε καλώδιο προεντείνεται χωριστά) το σύστημα προέντασης θα πρέπει να μπορεί να μετρά τη δύναμη προέντασης σε όλα τα καλώδια ταυτοχρόνως.

Η τάνυση των αγκυρίων θα γίνεται όταν το τσιμεντένεμα στο πακτωμένο τμήμα του αγκυρίου έχει σκληρυνθεί επαρκώς ώστε να αναλάβει τα φορτία της τάνυσης. Η τάνυση των αγκυρίων κανονικά δεν θα γίνεται σε λιγότερο από επτά ημέρες από την ενεμάτωση, εκτός από τις περιπτώσεις χρήσης ειδικών ταχυπηκτικών του ενέματος. Στις περιπτώσεις αυτές ο χρόνος τάνυσης θα καθορίζεται με δοκιμές σε δοκίμια του τσιμεντενέματος από τις οποίες θα αποδεικνύεται η ταχεία απόκτηση της αντοχής του.

Κατά την προένταση των αγκυρίων θα εφαρμόζεται το πρόγραμμα προέντασης (στάδια επιβολής της φόρτισης, μέγιστο φορτίο φόρτισης και φορτίο σφήνωσης) το οποίο περιγράφεται στη Μελέτη.

Μετά την προένταση των αγκυρίων, τα προεξέχοντα τμήματα των καλωδίων θα αποκόπτονται με χρήση κοπτικού δίσκου – απαγορευομένης αυστηρώς της χρήσης κόπτη οξυγόνου- τόσον ώστε το απομένον μήκος να επαρκεί για ενδεχόμενη επανατάνυση.

5.6 Ανοχές

Κατά τη διάνοιξη της οπής του αγκυρίου άν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, η ανοχή στην τοποθέτηση της κεφαλής του διατρητικού στελέχους θα είναι έως 75 mm και η γωνιακή απόκλιση έως δύο μοίρες ή 1/30 του μήκους του αγκυρίου (όποιο είναι μικρότερο). Η γωνιακή απόκλιση του διατρήματος θα ελέγχεται αφού η διάτρηση έχει προχωρήσει δύο μέτρα περίπου. Το μήκος των οπών θα είναι κατ' ελάχιστον 50 cm μεγαλύτερο από το απαιτούμενο μήκος των τενόντων.

5.7 Τηρούμενα στοιχεία

Σε όλες τις οπές των προεντεταμένων αγκυρώσεων θα τηρείται Αρχείο Διάτρησης στο οποίο θα καταγράφονται όλα τα απαραίτητα διατρητικά στοιχεία (ταχύτητα διάτρησης, χρώμα επιστρέφοντος νερού, συμπεριφορά των διατρητικών στελεχών, παρουσία μαλακού υλικού αν υπάρχει, τυχόν καταπτώσεις τοιχωμάτων, κλπ.).

6 Δοκιμές και έλεγχοι

Πριν από την εγκατάσταση των προεντεταμένων αγκυρίων, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης :

- Διερευνητικές Δοκιμές Αγκυρίων (investigation tests), για να εξετασθεί η συμπεριφορά των τύπων των αγκυρίων, που προτίθεται να χρησιμοποιήσει και για την εύρεση των μέγιστων επιτρεπόμενων φορτίων λειτουργίας, για τις διάφορες ποιότητες και τύπους γεωυλικού και χρησιμοποιούμενων υλικών.

- Δοκιμές Καταλληλότητας Αγκυρίων (suitability tests), για να επιβεβαιωθεί και αποδειχθεί είτε ο αποδεκτός ερπυσμός είτε τα χαρακτηριστικά απωλειών φορτίου στο φορτίο λειτουργίας είτε το κρίσιμο ερπυστικό φορτίο, όπως προβλέπεται από τη Μελέτη.

Όλα τα λειτουργικά αγκύρια κατά την διαδικασία προέντασή τους θα υποβάλλονται σε Δοκιμή Αποδοχής (acceptance test) με τους εξής σκοπούς :

- Να αποδειχθεί ότι το αγκύριο μπορεί να αναλάβει ασφαλώς το μέγιστο φορτίο δοκιμής (proof load)

- Να προσδιορισθεί το πραγματικό ελεύθερο μήκος του αγκυρίου

- Να επιβεβαιωθεί ότι το φορτίο σφήνωσης (lock-off load) είναι συμβατό με το φορτίο της μελέτης (μετά την αφαίρεση της τριβής)

- Να προσδιορισθούν τα χαρακτηριστικά ερπυσμού και απώλειας φορτίου του αγκυρίου στο φορτίο λειτουργίας.

Ο τρόπος προσδιορισμού των ανωτέρω Διερευνητικών Δοικμών και των Δοκιμών Καταλληλότητας καθώς και των χαρακτηριστικών κατά τη Δοκιμή Αποδοχής περιγράφεται στο εδάφιο 9 του ΕΛΟΤ ΕΝ 1537.

6.1 Αποδοχή τελειωμένου προεντεταμένου αγκυρίου

- Συμμόρφωση με τα κριτήρια της μελέτης και του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1537.

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματουμένων υλικών.

- Έλεγχος Φακέλου Στοιχείων και Δοκιμών. Το περιεχόμενο του Φακέλου περιγράφεται στο εδάφιο 10 του ΕΛΟΤ ΕΝ 1537 .

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κίνδυνος από χρήση ουσιών. Τα διάφορα πρόσμικτα είναι συνήθως επιβλαβή. Απαιτείται η χρήση προστατευτικών γυαλιών για τα μάτια και τα λοιπά εκτεθειμένα μέρη του σώματος.

- Κατά περίπτωση, συνθήκες εργασίας σε περιορισμένο χώρο ή και σε ύψος από την επιφάνεια του εδάφους.

© ΕΛΟΤ

- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
- Κίνδυνος βραχυκυκλώματος και πυρκαιάς ή επέκταση της πυρκαιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Κίνδυνος εργασίας με πεπιεσμένο αέρα.
- Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.
- Κίνδυνος τραυματισμού κατά την εκτέλεση δοκιμών εξόλκευσης.
- Εργασία σε συνθήκες θορύβου.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα.

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού’’

- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (η επιλογή των ΜΑΠ για προστασία της αναπνοής και ακοής θα γίνεται με βάση τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397:
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC

αναπνοής	
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 405 E2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ EN 352.01 E2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ EN 352.02 E2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ EN 352.03 E2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ EN 352.04
Προστασία από χημικά	CEN/TR 15419

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.

- Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.

- Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών

- Ειδικές απαιτήσεις του εξοπλισμού μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων ρευστών λόγω ανάπτυξης υψηλών πιέσεων.

- Τα γεωτρύπανα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 791

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται :

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ.

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) ΄΄Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ΄΄ και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93).

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση για την προμήθεια και εγκατάσταση προεντεταμένων αγκυρίων, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους τένοντα (περιλαμβανομένου και του απαραίτητου προεξέχοντος τμήματος του τένοντα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης) που πραγματικά τοποθετήθηκε, τανύθηκε, δοκιμάσθηκε και έγινε αποδεκτό με βάση τις προβλέψεις της παρούσας Προδιαγραφής,

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται ανάλογα με τη φέρουσα ικανότητα, το μήκος, το επίπεδο προστασίας του αγκυρίου, το είδος και τον τρόπο της τσιμεντένεσης, και της απαίτησης για πυρηνοληψία κατά τη διάτρηση της οπής. Στην επιμέτρηση θα περιλαμβάνονται και τα αγκύρια που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση των δοκιμών διερεύνησης και καταλληλότητας.

Οι δοκοί σύνδεσης των κεφαλών των αγκυρίων, όπου απαιτηθούν σύμφωνα με τη μελέτη, θα επιμετρώνται ξεχωριστά.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή προεντεταμένων αγκυρίων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών, μικρουλικών και αναλώσιμων
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο (τοποθέτηση των τενόντων εντός της οπής, ενεμάτωση της οπής με τα κατάλληλα υλικά, εξοπλισμό και μέθοδο κατασκευής, τάνυση, επανατάνυση (εάν απαιτηθεί), τοποθέτηση και σφήνωση των κεφαλών)
- Η εισκόμιση – αποκόμιση του απαραίτητου εξοπλισμού διάτρησης και κατασκευής των προεντεταμένων αγκυρίων και ενδιάμεσων μετακινήσεών του
- Η επιτυχής και αποδεκτή με βάση τις προβλέψει της παρούσας, διάτρηση των οπών τοποθέτησης των προεντεταμένων αγκυρίων, τυχόν απαιτούμενη ενδιάμεση πλήρωση και εισπίεση της οπής με τσιμεντένεμα για επαναδιάτρηση, την τυχόν απαιτούμενη επαναδιάτρηση,
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών (δοκιμές διερεύνησης και καταλληλότητας), ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Στην περίπτωση όπου η εκτέλεση των δοκιμών διερεύνησης, πριν από την έναρξη της κατασκευής των λειτουργικών αγκυρίων, δεν συνδυάζεται χρονικά (ως προς την ανάγκη εισκόμισης του μηχανικού εξοπλισμού) με την επακόλουθη κατασκευή των λειτουργικών αγκυρίων, τότε η εισκόμιση και αποκόμιση του μηχανικού εξοπλισμού που απαιτείται για την κατασκευή και δοκιμασία των αγκυρίων των δοκιμών διερεύνησης θα επιμετρείται χωριστά.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Έργα αντιστηρίξεως από οπλισμένη γη

Retaining structures with reinforced earth

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 12

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-05-00 «**Έργα αντιστηρίξεως από οπλισμένη γή»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 7

3.1 Ταξινόμηση και χαρακτηριστικά των έργων αντιστήριξης από οπλισμένη γη 7

4 Απαιτήσεις 10

4.1 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών 10

5 Κατασκευή αντιστηρίξεων από οπλισμένη γή 16

5.1 Κατασκευή τοίχου αντιστήριξης από οπλισμένη γή 16

5.2 Κατασκευή στραγγιστηρίων 21

5.3 Ανοχές 24

6 Δοκιμές και έλεγχοι 24

6.1 Αποδοχή τελειωμένου έργου αντιστηρίξεως από οπλισμένη γή 25

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 25

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 25

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας 25

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 26

9 Βιβλιογραφία 28

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Έργα αντιστηρίξεως από οπλισμένη γή

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στην κατασκευή έργων αντιστηρίξεως από οπλισμένη γη (reinforced soil) με πιθανή ταυτόχρονη λειτουργία τους και ως έργων ανάληψης εξωτερικών φορτίων θεμελίωσης κατασκευών (π.χ. ακρόβαθρα γεφυρών). Ενδεικτικές περιπτώσεις εφαρμογής έργων αντιστήριξης από οπλισμένη γη δείχνονται στο σχήμα 1.

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν αφορά τον οπλισμό φυσικών εδαφικών υλικών (π.χ. ηλώσεις, βλητρώσεις και αγκυρώσεις φυσικών πρανών) και την ενίσχυση εδαφικών υλικών με πασσάλους, μικροπασσάλους, διαφραγματικούς τοίχους ή ενεματώσεις.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.01	Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.02	Hot rolled products of structural steels - Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.03	Hot rolled products of structural steels - Part 3 : Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steelΠροϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης για εξομαλυσμένους/εξομαλυσμένους ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.04	Hot rolled products of structural steels - Part 4 : Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 4: Τεχνικοί όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10321 “	Geotextiles - Tensile test for joints/seams by wide-width method (ISO 10321:1992) -- Γεωυφάσματα. Δοκιμή εφελκυστικής αντοχής συδέσεων με την μέθοδο κατά πλάτος”.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 Ε2	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods - Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών

ΕΛΟΤ EN 10080	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel – General Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις
ΕΛΟΤ EN 10218.01	Steel wire and wire products - General - Part 1 : Test methods - Χαλύβδινα σύρματα και συρμάτινα προϊόντα - Γενικά - Μέρος 1 : Μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ EN 10218.02	Steel wire and wire products - General - Part 2: Wire dimensions and tolerances - Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Γενικά - Μέρος 2: Διαστάσεις και ανοχές συρμάτων
ΕΛΟΤ EN 10223-3	Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα σύρματος για φράκτες. - Μέρος 3: Εξαγωνικά χαλύβδινα συρματοπλέγματα δομικών έργων.
ΕΛΟΤ EN 10244-1	Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων. Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα. - Μέρος 1: Γενικές αρχές.
ΕΛΟΤ EN 10244-2	Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων. Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα. - Μέρος 2: Επικαλύψεις ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου.
ΕΛΟΤ EN 10326	Continuously hot -dip coated strip and sheet of structural steels - Technical delivery conditions - Επικαλυμμένα χαλυβδόφυλλα και χαλυβδοταινίες κατασκευών με συνεχή εμβάπτιση εν θερμώ - Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 13251/A1	Geotextiles and geotextile-related products - Required characteristics for use in earthworks, foundations and retaining structures - Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε χωματουργικά έργα, θεμελιώσεις και κατασκευές αντιστήριξης
ΕΛΟΤ EN 12224	Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the resistance to weathering - Γεωϋφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωϋφάσματα - Προσδιορισμός της αντοχής σε μεταβολές των καιρικών συνθηκών
ΕΛΟΤ EN 12225	Geotextiles and geotextile-related products - Methodd for determinining the microbiological resistance by a soil burial test - Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γευφάσματα - Μέθοδος προσδιορισμού της αντίστασης στη δράση μικροβίων με ταφή
ΕΛΟΤ EN ISO 10722	Geosynthetics - Index test procedure for the evaluation of mechanical damage under repeated loading - Damage caused by granular material - Γεωσύνθετικά - Μεθοδολογία δοκιμής εκτίμησης της μηχανικής φθοράς υπό επαναλαμβανόμενη φόρτιση - Φθορά από κοκκώδη υλικά
ΕΛΟΤ EN ISO 12957.01	Geosynthetics - Determination of friction characteristics - Part 1: Direct shear test - Γεωσυνθετικά - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών τριβής - Μέρος 1: Δοκιμή άμεσης διάτμησης
ΕΛΟΤ EN ISO 12957.02	Geosynthetics - Determination of friction characteristics - Part 2: Inclined plane test - Γεωσυνθετικά - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών τριβής - Μέρος 2: Δοκιμή σε κεκλιμένο επίπεδο
ISO 13431	Geotextiles and geotextile-related products -- Determination of tensile creep and creep rupture behaviour
ΕΛΟΤ EN 14475.	Execution of special geotechnical works - Reinforced fill - Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Οπλισμένο επίχωμα

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN 1997-1	Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01	Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials - Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

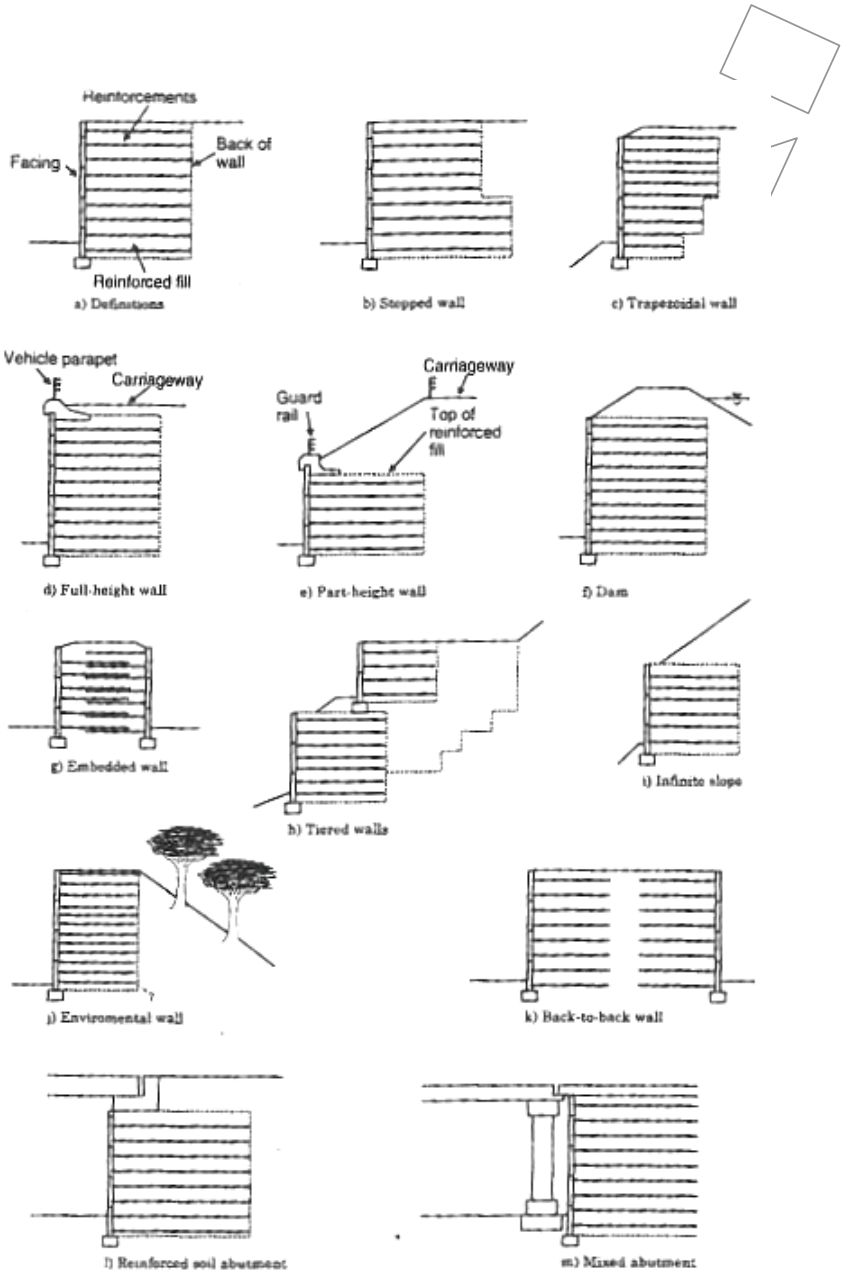
3.1 Ταξινόμηση και χαρακτηριστικά των έργων αντιστήριξης από οπλισμένη γη

3.1.1 Ταξινόμηση με βάση τις συνέπειες από μία πιθανή αστοχία των έργων αντιστήριξης

Οι κατασκευές αντιστηρίξεως με οπλισμένη γη είναι δυνατόν να διαχωρισθούν σε επιμέρους κατηγορίες, αναλόγως των συνεπειών, που θα ήταν δυνατόν να προκληθούν από μία πιθανή αστοχία και από την τεχνική διάρκεια ζωής της κατασκευής. Οι κατηγορίες αυτές συνοψίζονται στον Πίνακα 1 :

Πίνακας 1 - Κατηγορίες έργων αντιστηρίξεως με οπλισμένη γη (ΕΛΟΤ EN 14475, ΕΛΟΤ EN 1997-1**)**

Τεχνική διάρκεια ζωής	Σπουδαιότητα από ενδεχόμενη αστοχία		
	1(περιορισμένες συνέπειες)	2 (μέτριες συνέπειες)	3 (σοβαρές συνέπειες)
0 Βοηθητικά έργα κατά την κατασκευή (2-5 έτη)			
1 Προσωρινό έργο (10 έτη)			
2. Αντικαταστάσιμα στοιχεία (25έτη)			
3 Δευτερεύουσας σημασίας κατασκευές (25έτη)			
4. Συνήθη έργα (50 έτη)			
5. Σημαντικά έργα (100έτη)			



Σχήμα 1 - Περιπτώσεις έργων αντιστηρίξεως από οπλισμένη γη

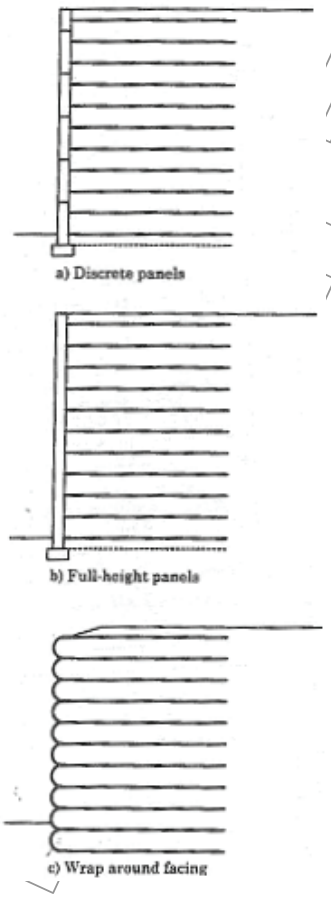
3.1.2 Χαρακτηριστκά των έργων αντιστήριξης από οπλισμένη γή

Η κατασκευή έργων αντιστηρίξεως από οπλισμένη γη (reinforced soil) έχει σκοπό ενίοτε την πιθανή ταυτόχρονη λειτουργία τους και ως έργων ανάληψης εξωτερικών φορτίων θεμελίωσης διάφορων κατασκευών (π.χ. ακρόβαθρα γεφυρών) (Σχήμα 1).

Τα έργα αντιστηρίξεως με οπλισμένη γη κατασκευάζονται με την ενσωμάτωση υλικών οπλισμού από χάλυβα ή γεωσυνθετικά υλικά (δηλ. μεταλλικές λωρίδες, μεταλλικά πλέγματα, γεωϋφάσματα και γεωπλέγματα) σε εδαφικά υλικά επίχωσης κατά τη διάρκεια της κατασκευής των στρώσεων της επίχωσης. Στην επιφάνεια του διαμορφωμένου πρανούς (με γωνία ως προς την οριζόντιο $\geq 70^0$) κατασκευάζεται επιφανειακή άκαμπτη ή εύκαμπτη επικάλυψη για την εξωτερική αγκύρωση του οπλισμού αλλά και για αισθητικούς λόγους (διαμόρφωση ομαλής επιφάνειας). Η άκαμπτη επικάλυψη μπορεί να αποτελείται από

© ΕΛΟΤ

ένα συνεχές στοιχείο (σε όλο το ύψος αντιστήριξης) ή από διακριτά στοιχεία (σε επιμέρους τμήματα του συνολικού ύψους αντιστήριξης) από σκυρόδεμα, εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, μεταλλικά φύλλα, μεταλλικά πλέγματα, ξύλο ή από συνδυασμό των ανωτέρω (Σχήμα 2a, 2b). Η εύκαμπτη επικάλυψη περιλαμβάνει στοιχεία, τα οποία συνιστούν περιελισσόμενες επεκτάσεις των στρώσεων των συνθετικών στοιχείων οπλισμού, οι οποίες περιβάλλουν εξωτερικώς τα υλικά της επίχωσης (Σχήμα 2c). Στα εύκαμπτα στοιχεία επικάλυψης περιλαμβάνονται επίσης και οι επικαλύψεις συρματοκιβώτια με ή χωρίς αγκύρωση στο σώμα του αντιστηριζόμενου εδάφους, καθώς και υβριδικές κατασκευές με ανοικτά προκατασκευασμένα τεμάχια και φύτευση.



Σχήμα 2 - Τύποι επιφανειακής κάλυψης έργων αντιστήριξης από οπλισμένη γή.

Με τους ανωτέρω τρόπους μπορούν να διαμορφωθούν τοίχοι αντιστηρίξεως με κατακόρυφη ή πολύ απότομη κλίση (≥ 70^0), δηλαδή πιο απότομη από την ευσταθή κλίση του ελεύθερου (ανυποστήρικτου) πρανούς. Τονίζεται ότι λόγω της διαμόρφωσης των επιχωμάτων με πολύ απότομα πρανή, οι τάσεις που ασκούνται στη θεμελίωση του επιχώματος είναι αυξημένες και συνεπώς οι έλεγχοι ευστάθειας και παραμορφώσεων του εδάφους θεμελίωσης αποκτούν εξαιρετική σημασία. Τα ανωτέρω επιτείνονται και από το γεγονός ότι επιχώματα από οπλισμένη γή συνήθως κατασκευάζονται σε εντόνως επικλινή εδάφη ή σε μαλακά και συμπιεστά εδάφη.

Οι παράγοντες, οι οποίοι επηρεάζουν τη διαχρονική συμπεριφορά ενός έργου αντιστήριξης με οπλισμένη γη παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Οι εν λόγω παράγοντες εξαρτώνται από την ακολουθούμενη μεθοδολογία κατασκευής, από τα χαρακτηριστικά των χρησιμοποιούμενων εδαφικών υλικών επίχωσης και των στοιχείων οπλισμού, αλλά και από την επίδραση εξωγενών παραγόντων, όπως είναι οι εξωτερικές φορτίσεις και η ανάπτυξη υδατικών πιέσεων πόρων.

Πίνακας 2 - Παράγοντες που επηρεάζουν τη διαχρονική συμπεριφορά έργων αντιστήριξης με οπλισμένη γη.

Στοιχεία οπλισμού	Εδαφικά υλικά	Τεχνολογία κατασκευής
Σύνθεση Ανθεκτικότητα Τύπος Ιδιότητες επιφανείας Διαστάσεις Αντοχή Ακαμψία	Μέγεθος και σχήμα κόκκων Κοκκομετρία Όρια συνεκτικότητας Ορυκτολογική σύσταση Ανθεκτικότητα	Μέθοδος κατασκευής Εργασίες συμπύκνωσης Διαχείρισης
Διάταξη στοιχείων οπλισμού	Κατάσταση εδαφικών υλικών	Έργο αντιστήριξης με οπλισμένη γη
Τοποθέτηση Αποστάσεις Προσανατολισμός	Πυκνότητα Εντατική κατάσταση Βαθμός κορεσμού Συνθήκες στραγγίσεως	Γεωμετρία Συνθήκες θεμελίωσης Χρήση

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

Τα ενσωματούμενα ή χρησιμοποιούμενα υλικά είναι:

- **Εδαφικά υλικά επίχωσης.** Τα υλικά αυτά πρέπει να ικανοποιούν τα κριτήρια αποδοχής της παρούσης τεχνικής προδιαγραφής και τις απαιτήσεις της μελέτης ως προς την προέλευση, κοκκομετρική διαβάθμιση, πλαστικότητα, χημικές και ηλεκτροχημικές ιδιότητες, αντοχή, αλλά και υγρασία συμπύκνωσης και τρόπο συμπύκνωσης (πάχος στρώσεων, επιθυμητή πυκνότητα και μέθοδο συμπύκνωσης).

- **Οπλισμός.** Στοιχεία οπλισμού από μεταλλικές (συνήθως χαλύβδινες) ταινίες ή ράβδους ή πλέγματα ή και από γεωσυνθετικά υλικά (πολυμερή) με την μορφή ταινιών ή πλεγμάτων. Τα γεωσυνθετικά πολυμερή στοιχεία οπλισμού μπορεί να είναι γεωυφάσματα (woven geotextiles) ή γεωπλέγματα (geogrids) ή γεωδίκτυα (geonets). Τα υλικά κατασκευής των στοιχείων οπλισμού θα πρέπει να ικανοποιούν τα κριτήρια αποδοχής της παρούσης τεχνικής προδιαγραφής και τις απαιτήσεις της μελέτης ως προς: (α) την ποιότητα και την αντίστοιχη αντοχή τους σε εφελκυσμό, διάτμηση, κάμψη και διάβρωση (ειδικά για τα μεταλλικά στοιχεία), αλλά και ως προς τη μακροχρόνια συμπεριφορά των αντιστοίχων ιδιοτήτων (ειδικά για τα πολυμερή στοιχεία) και (β) την ανάπτυξη του μηχανισμού της αλληλεπίδρασης τους με το περιβάλλον εδαφικό υλικό.

- **Υλικά επιφανειακής επικάλυψης.** Στοιχεία επιφανειακής επικάλυψης (facing elements) για την εξωτερική αγκύρωση και προστασία του οπλισμού αλλά και για λειτουργικούς και αισθητικούς λόγους (διαμόρφωση ομαλής επιφάνειας). Τα στοιχεία επικάλυψης είναι: (α) εύκαμπτα στοιχεία από συνθετικά υλικά (πολυμερή) ή συρματόπλεγμα που περιβάλλουν εξωτερικώς τα υλικά της επίχωσης είτε (β) άκαμπτα στοιχεία από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα, μεταλλικά φύλλα ή πλέγματα, ξύλο ή συνδυασμό των ανωτέρω. Επισημαίνεται ότι στα εύκαμπτα στοιχεία περιλαμβάνονται και οι επικαλύψεις με συρματοκιβώτια (gabions). Στοιχεία επικάλυψης απαιτούνται σε οπλισμένα επιχώματα με κλίση πρανούς άνω των 70 μοιρών.

Όλα τα ενσωματούμενα υλικά και προϊόντα θα ακολουθούν τα σχετικά Πρότυπα και, όπου δεν υφίστανται τέτοια θα πρέπει να ικανοποιούν τα κριτήρια αποδοχής της παρούσας Προδιαγραφής.

4.1.1 Εδαφικά υλικά επίχωσης

© ΕΛΟΤ

Για όλες τις κατηγορίες έργων αντιστηρίξεως από οπλισμένη γη του Πίνακα 1, τα υλικά αυτά είναι συνήθως κοκκώδη, με καλή κοκκομετρική διαβάθμιση και δεν προέρχονται από εύθρυπτα υλικά (εκτός εάν τούτο αντιμετωπίζεται στη μελέτη με κατάλληλο τρόπο διάστρωσης, ύγρανσης και συμπύκνωσης). Γενικά τα υλικά θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01 για τα άοπλα επιχώματα. Η χρήση και αργιλικών υλικών επίχωσης, θα υπόκειται στους περιορισμούς που προβλέπει το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14475.

Τα υλικά επίχωσης θα ακολουθούν τις απαιτήσεις της μελέτης ως προς την προέλευση, κοκκομετρική διαβάθμιση, αντοχή σε παγετό, πλαστικότητα, ελάχιστη γωνία διατμητικής αντοχής (γωνία τριβής), υγρασία συμπύκνωσης και τρόπο διάστρωσης και συμπύκνωσης (πάχος στρώσεων, επιθυμητή πυκνότητα και πιθανώς την μέθοδο συμπύκνωσης). Σημειώνεται ότι στην περίπτωση χρήσης γεωσυνθετικών υλικών οπλισμού (πολυμερή) η μέγιστη διάσταση των εδαφικών κόκκων και η τραχύτητά τους αποτελούν σημαντικούς παράγοντες αποδοχής (λόγω πιθανότητας πρόκλησης μηχανικής φθοράς στον οπλισμό). Επιπλέον, τα υλικά επίχωσης θα πρέπει να έχουν φυσικές, χημικές, ηλεκτρο-χημικές, βιολογικές και μηχανικές ιδιότητες συμβατές με τα υλικά οπλισμού και επιφανειακής επικάλυψης ώστε να αποφευχθούν μακροχρόνιες δυσμενείς επιδράσεις στον οπλισμό. Σε περίπτωση όπου τούτο δεν είναι εφικτό, ο οπλισμός και η επικάλυψη θα προστατεύονται κατάλληλα. Λόγω των ανωτέρω απαιτήσεων, συχνά υλικά που είναι κατάλληλα για συνήθη επιχώματα δεν είναι κατάλληλα για την κατασκευή οπλισμένων επιχωμάτων.

Ο Πίνακας 3 καθορίζει τις ηλεκτροχημικές ιδιότητες των υλικών επίχωσης σε συνδυασμό με τους διάφορους τύπους χρησιμοποιούμενου μεταλλικού οπλισμού. Επισημαίνεται ότι ο Πίνακας 3 προτείνεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14475.

Επιπλέον ο Πίνακας 4 δίνει πληροφοριακά κριτήρια αποδοχής εδαφικών υλικών επίχωσης για διάφορους τύπους έργων αντιστήριξης από οπλισμένη γη (αναλόγως της γωνίας του αντιστηριζόμενου πρανούς και του τύπου της επιφανειακής επικάλυψης). Ο εν λόγω Πίνακας προέρχεται από τους Ελβετικούς Κανονισμούς SN 670 010 “Κριτήρια αποδοχής εδαφικών υλικών επίχωσης για διάφορους τύπους έργων αντιστήριξης από οπλισμένη γή” και οι προτεινόμενες τιμές της γωνίας εσωτερικής τριβής (φ’) των εδαφικών υλικών επίχωσης συνιστούν ισοδύναμες τιμές λαμβανομένης υπόψη και της συνοχής των.

Στην περίπτωση πιθανότητας κυκλοφορίας υπόγειου νερού, θα ελέγχεται και η αντίστοιχη συμβατότητα των ιδιοτήτων του φυσικού εδάφους που βρίσκεται σε επαφή με την επίχωση. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην επαρκή συμπύκνωση των υλικών επίχωσης στις περιπτώσεις άκαμπτων στοιχείων επιφανειακής επικάλυψης, επειδή τυχόν μεταγενέστερες καθιζήσεις ή/και άλλες παραμορφώσεις του επιχώματος θα προκαλέσουν εμφανείς βλάβες στα στοιχεία της επικάλυψης.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 3 - Ηλεκτροχημικές ιδιότητες των υλικών επίχωσης σε συνδυασμό με τους διάφορους τύπους μεταλλικού οπλισμού σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14475

STEEL REINFORCEMENTS					Strips,				Welded meshes, ladders, rods		Woven wire meshes	
Criteria based on corrositivity				Notes	Non-coated "black" steel	Continuously hot-dip galvanised (35 µm)	Hot dip galvanised (70 µm)	Zinc/Aluminium coated (Zn85Al15, thermal spray coated 70 µm)	Non coated black steel	Hot dip galvanised (70µm)	Zinc/Aluminium coated (Zn95Al5, hot dip coated 35µm)	Zinc/Aluminium coated (Zn85Al5, hot dip coated 35µm) + polymer coated (PVC/U or PE, 0.5 mm)
Commonly used sizes					3 to 6 mm	3 mm thick	4 to 6 mm thick		bars Ø8 mm to 12 mm		Wire ϕ 2 mm to 3 mm	
Usual field of application – Class of structure (related to design life)				(1)	Class 3 or 4	Class 4	Class 4 or 5	Class 4 or 5	Class 4	Class 4 or 5	Class 1	Class 4 for steep slopes up to 70°
Electro-chemical characteristics compatible with routine design				(2)								
ENVIRONMENT	Land based, out of water	pH		(3)	5 to 10	5 to 10	5 to 10	A (8)	5 to 10	5 to 10	5 to 10	3 to 10
		Resistivity	Ω cm	(4)	> 1 000	> 1 000	> 1 000		> 1 000	> 1 000	> 1 000	B (7)
		Chlorides Cl	ppm	(5)	< 200	< 200	< 200		< 200	< 200	< 200	
		Sulfates SO_4	ppm	(6)	< 1 000	< 1 000	< 1 000		< 1 000	< 1 000	< 1 000	
	In fresh water (8)	pH		(3)	5 to 10	5 to 10	5 to 10	A (8)	5 to 10	5 to 10	5 to 10	3 to 10
		Resistivity	Ω cm	(4)	> 3 000	> 3 000	> 3 000		> 3 000	> 3 000	> 3 000	B (7)
		Chlorides Cl	ppm	(5)	< 100	< 100	< 100		< 100	< 100	< 100	
		Sulfates SO_4	ppm	(6)	< 500	< 500	< 500		< 500	< 500	< 500	
Non-routine, unusual design												
ENVIRONMENT	Marine environment, or fill of marine origin				Specific study required. Thicker strips or larger bars generally needed			pH 5 to 10 No other require ment	Specific study required. Larger bars generally needed		C	Specific study required
	Industrial waste fills, & environments of high aggressivity				Specific study required				Specific study required		Specific study required	

Key : A Material not normally used; B Test not relevant; C Material not normally applicable

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 4 - Κριτήρια αποδοχής εδαφικών υλικών επίχωσης σύμφωνα με τους Ελβετικούς Κανονισμούς SN 670 010

Konstruktionstyp Art der Verkleidung	Verdichtungs-Anforderungen		Bodentypen Klassifikation nach SN 670 010 (1998) Minimaler Winkel der Gesamtscherfestigkeit φ' [1]			
	$M_{E,min}$	$E_{V,min}$	GW, GP, GM, SW	GC, GM-ML, GM-GC, SP	GC-CL, SC [2], SM-ML [2]	CL, ML [2]
			$\varphi' \geq 35°$	$\varphi' \geq 32.5°$	$\varphi' \geq 30°$	$\varphi' \geq 27.5°$
Stützkonstruktionen:						
Harte Verkleidungen Neigung 80 ... 90°						
Fundamentauflasten	> 60	> 45	+++	+	o	o
Verkehrsauflasten	> 50	> 40	+++	++	o	o
Flexible Verkleidungen Neigung 75 ... 85°						
Fundamentauflasten	> 50	> 40	+++	++	o	o
Verkehrsauflasten	> 40	> 30	+++	+++	+	o
Steilböschungen 65 ... 75°:						
Harte Verkleidungen						
H ≥ 3 m, mit Verkehr	> 40	> 30	+++	+++	+	o
H < 3 m, mit Verkehr	> 30	> 25	+++	+++	++	o
Flexible Verkleidungen						
H ≥ 3 m, ohne Verkehr	> 25	> 20	+++	+++	++	o
H < 3 m, ohne Verkehr	> 20	> 15	+++	+++	++	+
Steilböschungen 55 ... 65°:						
Flexible Verkleidungen						
H ≥ 3 m, mit Verkehr	> 20	> 15	+++	+++	++	+
H < 3 m, mit Verkehr	> 20	> 15	+++	+++	++	+
H ≥ 3 m, ohne Verkehr	> 15	> 12	+++	+++	+++	++
H < 3 m, ohne Verkehr	> 10	> 8	+++	+++	+++	++
Steilböschungen 45 ... 65°:						
Weiche Verkleidungen						
H ≥ 3 m, mit Verkehr	> 20	> 15	+++	+++	++	+
H < 3 m, mit Verkehr	> 15	> 12	+++	+++	++	+
H ≥ 3 m, ohne Verkehr	> 15	> 12	+++	+++	+++	++
H < 3 m, ohne Verkehr	> 10	> 8	+++	+++	+++	++

Eignung als Schüttmaterial: +++ gut bis sehr gut geeignet; ++ mässig geeignet; + bedingt geeignet; o nicht geeignet

4.1.2 Οπλισμός.

Τα στοιχεία οπλισμού θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της μελέτης ως προς την αντοχή, παραμορφωσιμότητα και μακροχρόνια ερπυστική συμπεριφορά (έτσι ώστε να λειτουργούν ικανοποιητικά κατά την εκδήλωση παραμορφώσεων των υλικών επίχωσης), καθώς επίσης και ως προς τη διαβρωσιμότητα και ανθεκτικότητα (durability).

Εξαιτίας του έως τώρα σημαντικού χρόνου χρήσης του χάλυβα εντός εδαφικών σχηματισμών, για την κατασκευή πασσάλων και αγωγών, είναι δυνατόν να καθορισθούν επαρκώς οι απαιτήσεις αντιδιαβρωσιμότητας των μεταλλικών στοιχείων οπλισμού. Ωστόσο, η μακροχρόνια ερπυστική συμπεριφορά των στοιχείων οπλισμού από πολυμερή υλικά (εντός των εδαφικών υλικών επίχωσης) κρίνεται ότι δεν είναι επαρκώς καθορισμένη, παρόλο που διάφοροι τύποι των εν λόγω στοιχείων έχουν ενσωματωθεί τα τελευταία χρόνια σε σημαντικό αριθμό έργων αντιστήριξης.

Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση χρησιμοποιήσεως στοιχείων οπλισμού συγκεκριμένης εταιρείας είναι αναγκαίο να γίνεται αναφορά σε πιστοποιητικά έγκρισης, τα οποία θα καθορίζουν τις κρίσιμες ιδιότητές τους και θα περιγράφουν με σαφήνεια και λεπτομέρεια όλους τους αναγκαίους ποιοτικούς ελέγχους (μέσω κατάλληλων δοκιμών) καθορισμού αυτών των ιδιοτήτων.

Ο Πίνακας 5 που ακολουθεί συνοψίζει τους σημαντικότερους παράγοντες, οι οποίοι θα πρέπει να ελέγχονται για κάθε τύπο στοιχείου οπλισμού, πριν τη χρησιμοποίησή τους σε έργα αντιστηρίξεως από οπλισμένη γη.

Πίνακας 5 - Παράγοντες στοιχείων οπλισμού προς έλεγχο και διερεύνηση.

1. Φυσικές και μηχανικές ιδιότητες: Λεπτομερής περιγραφή του υλικού κατασκευής και της σχετικής τεχνικής βιβλιογραφίας. Δεδομένα βραχυχρόνιας και μακροχρόνιας συμπεριφοράς: οριακή τιμή και τιμή σχεδιασμού της εφελκυστικής αντοχής, Διαθέσιμα διαγράμματα τάσεων παραμορφώσεων, Τιμή του μέτρου Ελαστικότητας, Ερπυσμός, Ευκαμψία, Εκτασιμότητα, Κόπωση (υπό στατικές και δυναμικές συνθήκες φόρτισης), Συντελεστής τριβής με το περιβάλλον εδαφικό υλικό.
2. Ανθεκτικότητα
3. Συμπεριφορά κατά την τοποθέτηση και χρήση: Διαχείριση, αποθήκευση Πρόκληση ζημιών Μεταφορά Επίδραση επί των στοιχείων επιφανειακής κάλυψης
4. Συνδυασμός των παραγόντων 1, 2 και 3
5. Κατασκευαστικές λεπτομέρειες (π.χ. συνδέσεις) και επίδραση τους στους παράγοντες 1 και 2
6. Διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου κατά την παραγωγή
7. Έκθεση σε εξωγενείς περιβαλλοντικούς παράγοντες (πριν την κατασκευή) (π.χ. μακροχρόνιες και βραχυχρόνιες επιδράσεις σε υπεριώδη ακτινοβολία)

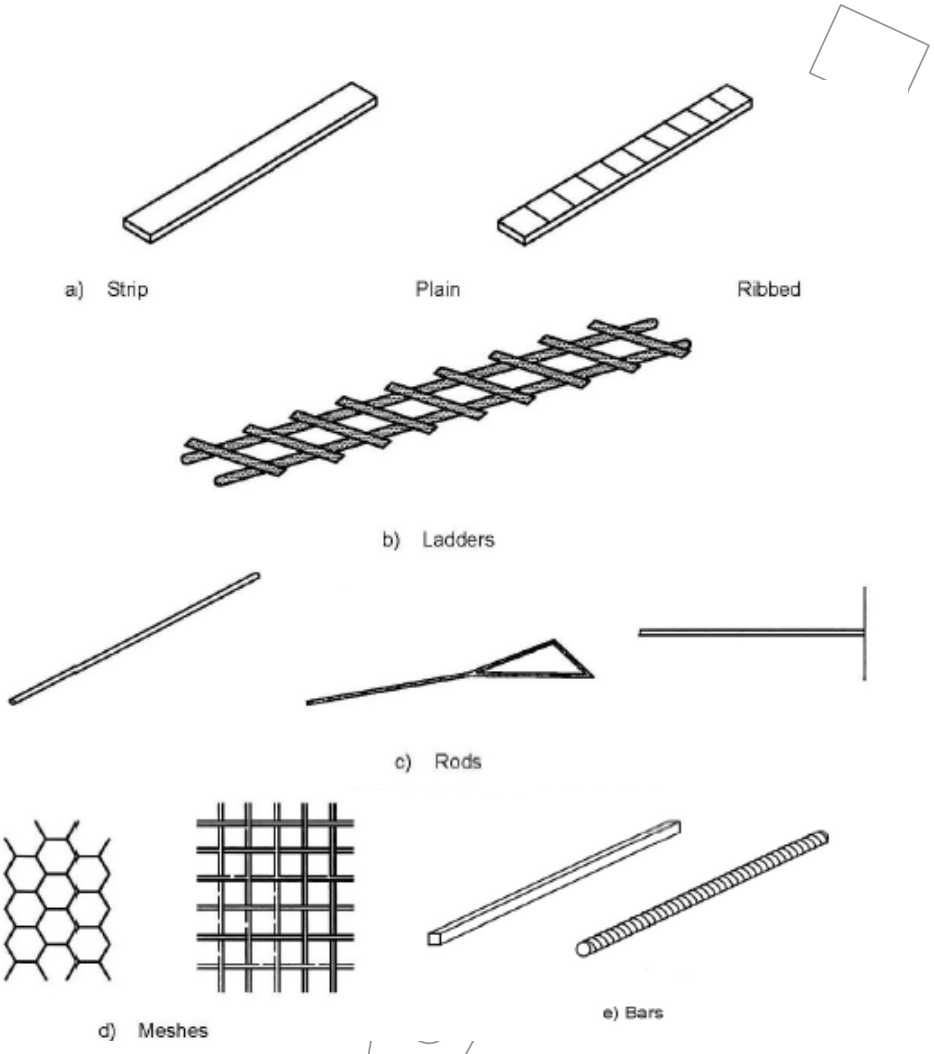
Οι χαλύβδινοι οπλισμοί θα είναι ράβδοι, λωρίδες ή χαλύβδινα πλέγματα (σχήμα 3). Ο βαθμός προστασίας θα εξαρτάται από τις απαιτήσεις της τεχνικής διάρκειας ζωής της κατασκευής. Τα συρματοπλέγματα θα είναι γαλβανισμένα με κράμα Zn95Al5 και επικάλυψη από PVC. Ανοξείδωτοι χάλυβες θα χρησιμοποιούνται μόνο αν προβλέπεται στη μελέτη και για ειδικές κατασκευές. Γενικά οι χαλύβδινοι οπλισμοί θα συμμορφώνονται με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.02, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.03, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.04, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 10080, ΕΛΟΤ ΕΝ 10218.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 10218.02, ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 10244-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 10244-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 10326

Στην περίπτωση γαλβανισμένων μεταλλικών στοιχείων, θα ελέγχεται το πάχος της επινικέλωσης.

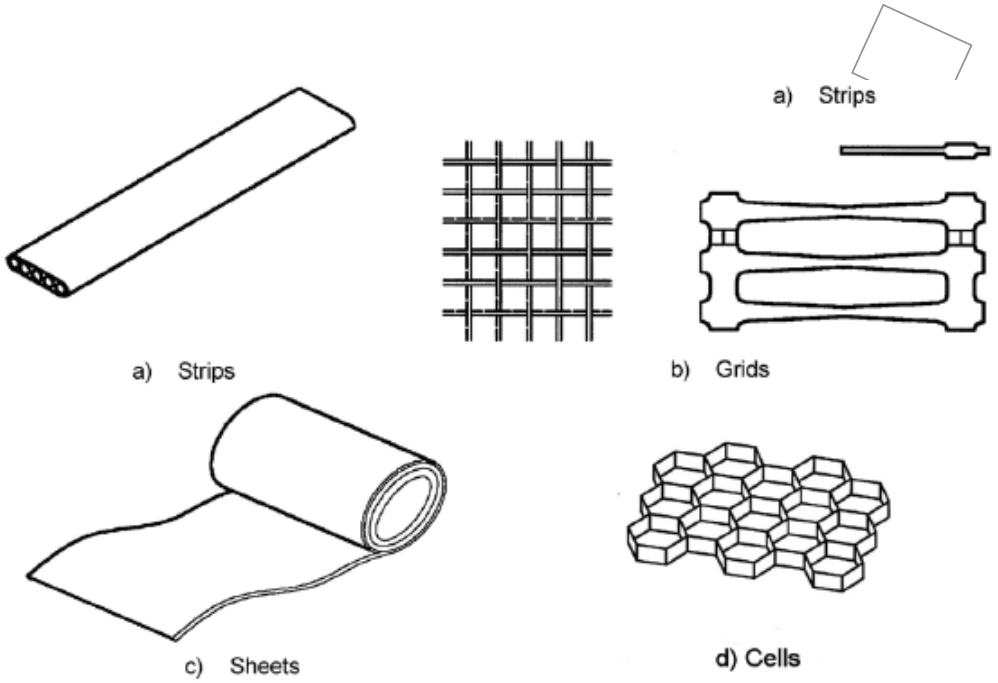
Τα συνθετικά στοιχεία οπλισμού θα πρέπει να προστατεύονται από την παρατεταμένη έκθεσή τους στο φως και ιδιαιτέρως στην ηλιακή ακτινοβολία και τις πολύ υψηλές θερμοκρασίες με αποθήκευση σε κλειστούς στεγασμένους χώρους με ικανοποιητική μόνωση (κατά την θερινή περίοδο). Η κάλυψή τους με εδαφικό υλικό θα γίνεται σε σύντομο χρόνο μετά την τοποθέτηση του οπλισμού, για τους παραπάνω λόγους. Μεταλλικά στοιχεία οπλισμού θα προστατεύονται από την οξείδωση με αποθήκευσή τους σε ξηρούς και αεριζόμενους χώρους σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι συνθετικοί οπλισμοί είναι πολυμερικές λωρίδες, πολυμερικά φύλλα ή πολυμερικά γεωπλέγματα (σχήμα 4), πολυεστερικής ή πολυαιθυλενικής σύστασης, ενώ δεν αποκλείονται και άλλες συστάσεις. Γενικά οι πολυμερικοί οπλισμοί θα συμμορφώνονται με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13251/Α1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12224, ΕΛΟΤ ΕΝ 12225, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10722, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12957.01, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12957.02, ISO 13431

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 3 - Τύποι χαλύβδινων οπλισμών έργων αντιστήριξης από οπλισμένη γη.



Σχήμα 4 - Τύποι πολυμερικών οπλισμών έργων αντιστήριξης από οπλισμένη γή.

4.1.3 Υλικά επιφανειακής κάλυψης.

Τα στοιχεία επικάλυψης θα πρέπει να έχουν την απαραίτητη αντοχή και ευκαμψία, έτσι ώστε να επιτρέπουν:

- Τη διαμόρφωση επιφανειών με τις απαιτούμενες ανοχές ως προς την κατακορυφότητα και οριζοντιογραφική απόκλιση
- Τη δυνατότητα ανάληψης των αναμενόμενων διαφορικών μετακινήσεων χωρίς πρόκληση βλαβών σε αυτά και στις συνδέσεις τους με τον οπλισμό.

Σε κάθε περίπτωση χρήσης στοιχείων επικάλυψης, τα υλικά κατασκευής των θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις ανθεκτικότητας του Προτύπου . ΕΛΟΤ ΕΝ 14475 όπως συνοψίζεται και στον πίνακα 6.

Οι συνδέσεις του οπλισμού με τα στοιχεία επικάλυψης θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος. Σε κάθε περίπτωση, το στοιχείο επικάλυψης θα πρέπει να μπορεί να παραλάβει (με την απαιτούμενη βάσει των κανονισμών ασφάλειας) φορτίο τουλάχιστον ίσο με την φέρουσα ικανότητα του οπλισμού που συνδέεται με αυτό

5 Κατασκευή αντιστηρίξεων από οπλισμένη γή

5.1 Κατασκευή τοίχου αντιστήριξης από οπλισμένη γή

5.1.1 Διαμόρφωση του υποβάθρου για τη θεμελίωση του τοίχου αντιστήριξης

Η κατασκευή του τοίχου αντιστηρίξεως από οπλισμένη γη αρχίζει με τη διαμόρφωση της επιφάνειας θεμελίωσης στο εύρος που απαιτείται για την κατασκευή της βάσης της επίχωσης και την τοποθέτηση της κατώτερης στρώσης του οπλισμού. Η επιφάνεια αυτή εκσκάπτεται και διαμορφώνεται με ομαλές επιφάνειες στην απαιτούμενη κλίση και με τους ενδιάμεσους αναβαθμούς όπως προβλέπονται στη μελέτη (όπου προβλέπονται αναβαθμοί). Η στάθμη της θεμελίωσης θα είναι αυτή που προβλέπεται στη μελέτη. Στην περίπτωση όπου στη στάθμη αυτή δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της μελέτης (π.χ. λόγω διαφοράς των γεωτεχνικών συνθηκών μεταξύ μελέτης και επιτόπου κατάστασης), θα τροποποιείται η μελέτη (εφόσον

απαιτείται) και θα εφαρμόζονται οι νέες απαιτήσεις της μελέτης (π.χ. με περαιτέρω εκσκαφή, βελτίωση του εδάφους θεμελίωσης με την τοποθέτηση γεωπλέγματος ή εξυγιαντικής στρώσης, κλπ). Η τελική στάθμη θεμελίωσης θα υγραίνεται (εφόσον απαιτείται) και θα συμπυκνώνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης. Τυχόν θύλακες ακατάλληλων υλικών θα απομακρύνονται και θα αντικαθίστανται με υλικά επιχώματος. Συνήθως, στη θέση θεμελίωσης της επιφανειακής επικάλυψης (facing) διαμορφώνεται τάφρος εντός της οποίας κατασκευάζεται θεμέλιο από σκυρόδεμα για την έδραση των αυξημένων φορτίων της επικάλυψης και την μείωση των καθιζήσεων, καθώς και για τη διαμόρφωση επίπεδης επιφάνειας για την συναρμολόγηση των στοιχείων της επικάλυψης. Η κατασκευή αυτού του θεμελίου θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Πίνακας 6. Απαιτήσεις για τα στοιχεία επένδυσης (ΕΛΟΤ ΕΝ 14475)

REQUIREMENTS	FACING SYSTEMS					
	Concrete panel	Segmental block wall	Welded steel mesh facing	Woven steel mesh facing and gabions	Semi elliptical steel facing	Wrap around facing
Concrete quality	EN 206	EN 771-3				
Steel reinforcement (in panel)	EN 10080/ EN 1992-1-1					
Dimension tolerances	a	a				
Compressive strength at installation	a	a				
Surface quality	a	a				a
Steel quality			EN 10079/ EN 10080	EN 10218-1&2 EN 10223-3	EN 10025-2	a
Galvanizing quality			EN ISO 1461	EN 10244-1&2	EN ISO 1461	
Organic coating quality				EN 10245-1,2&3		
a: Requirements are needed but no relevant standard is available						

5.1.2 Κατασκευή και συμπύκνωση των εδαφικών στρώσεων της επίχωσης

Η κατασκευή και συμπύκνωση των στρώσεων της επίχωσης θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης και τις γενικές απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών Διάστρωσης και Συμπύκνωσης επιχώσεων των χωματουργικών έργων. Πέραν αυτών, θα ισχύουν και τα εξής :

- Η απόθεση, διάστρωση, εξομάλυνση και συμπύκνωση των υλικών της επίχωσης θα γίνεται με διεύθυνση παράλληλη προς την πρόσοψη (επικάλυψη) του τοίχου. Η επιφάνεια των στρώσεων της επίχωσης θα διαμορφώνεται με ελαφρά κλίση (2-4%) έτσι ώστε τα νερά της βροχής να μη λιμνάζουν αλλά να απορρέουν ελεγχόμενα προς κατάλληλο αποδέκτη.

- Στην περίπτωση υλικών επίχωσης με υψηλό ποσοστό λεπτοκόκκου κλάσματος, κατά την κατασκευή θα λαμβάνονται υπόψη οι υπερπιέσεις πόρων λόγω της συμπύκνωσης. Στις περιπτώσεις αυτές και όταν η συμπύκνωση γίνεται σε υψηλό ποσοστό υγρασίας, θα λαμβάνεται μέριμνα για τυχόν παραμορφώσεις της επικάλυψης (facing) επειδή τα υλικά αυτά συμπεριφέρονται ως πλάστιμα λόγω των φορτίων της συμπύκνωσης (π.χ. με μείωση των φορτίων της συμπύκνωσης με χρήση ελαφρότερων μηχανημάτων ή ελαφρά μείωση της υγρασίας συμπύκνωσης).

- Κατά τη διάστρωση των πρώτων στρώσεων του οπλισμού (επί του φυσικού εδάφους) με παρουσία νερού, τα στοιχεία του οπλισμού θα πρέπει να έχουν προ-συναρμολογηθεί ώστε να διευκολύνεται η τοποθέτησή τους. Στην περίπτωση συνθετικών πλεγμάτων ελαφρότερων από το νερό, θα πρέπει να προβλέπεται σύστημα πόντισης στον πυθμένα του σκάμματος (π.χ. με σποραδικά βάρη). Στην περίπτωση όπου το φυσικό έδαφος είναι πολύ συμπιεστό, θα τοποθετείται αρχικώς μια εξυγιαντική στρώση εδαφικού υλικού (πιθανώς επί διαχωριστικού γεωυφάσματος) και επ' αυτής θα τοποθετείται η πρώτη στρώση του οπλισμού.

5.1.3 Τοποθέτηση του οπλισμού σε κάθε στρώση

Μετά την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης του υλικού μέχρι τη στάθμη τοποθέτησης μιας ζώνης οπλισμού, θα τοποθετούνται οι οπλισμοί (ράβδοι, λωρίδες ή πλέγματα) και θα συνδέονται με τα στοιχεία της επικάλυψης (στην περίπτωση άκαμπτης επικάλυψης) με τρόπο σύμφωνο με τις απαιτήσεις της μελέτης και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Μετά τη σύνδεση με τα στοιχεία της επικάλυψης, οι οπλισμοί θα τανύονται ελαφρώς ώστε η διάστρωσή τους να μην περιλαμβάνει «κυματισμούς». Η διάστρωση των στοιχείων του οπλισμού θα γίνεται από ανθρώπους ή/και με τη χρήση ειδικών ελαφρών ελαστικοφόρων οχημάτων.

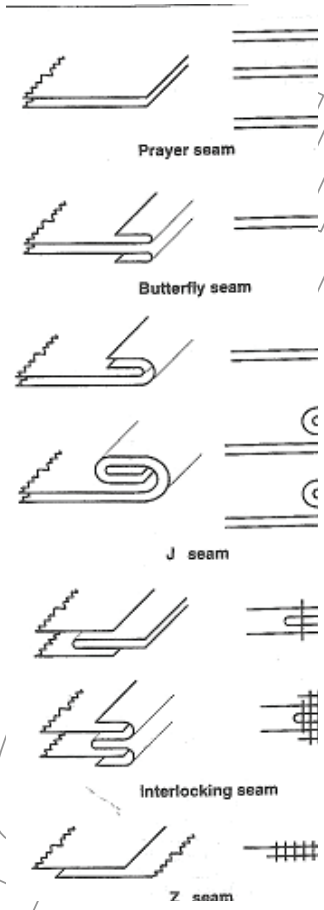
Τα στοιχεία του οπλισμού κατά την κύρια διεύθυνση φόρτισης (κάθετα στον όψη του τοίχου) θα πρέπει να είναι συνεχή χωρίς ενώσεις (ματίσματα) σε όλο το απαιτούμενο μήκος τους. Ωστόσο, κατά την εγκάρσια διεύθυνση (κατά το μήκος του τοίχου) είναι αναπόφευκτη η ασυνέχεια του οπλισμού και η δημιουργία αρμών. Οι αρμοί αυτού του τύπου για μεταλλικά πλέγματα θα διαμορφώνονται με επικάλυψη των γειτονικών στρώσεων τους σε πλάτος σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης. Στην περίπτωση όπου δεν υπάρχει σχετική πρόβλεψη της μελέτης και για την περίπτωση χρήσης γεωπλεγμάτων ή γεωυφασμάτων η ελάχιστη επικάλυψη καθορίζεται σε 0.30 m, ενώ για την περίπτωση χρήσης μεταλλικών πλεγμάτων είναι δυνατόν να προβλέπεται σύνδεση μεταξύ τους, (π.χ. με συγκόλληση) έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής ανάληψη των αναπτυσσομένων εφελκυστικών φορτίων. Στην περίπτωση χρήσης ισότροπων πλεγμάτων (δηλαδή με την ίδια αντοχή και στις δύο διευθύνσεις) το μήκος αγκύρωσης είναι προφανώς το ίδιο και στις δύο διευθύνσεις. Οι αρμοί (συνδέσεις) μεταξύ των στρώσεων οπλισμού από πολυμερή υλικά διαχωρίζονται στις προκατασκευασμένες και σε εκείνες οι οποίες υλοποιούνται κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής. Τυπικές συνδέσεις γεωϋφασμάτων, στις περιπτώσεις όπου απαιτείται η μεταφορά φορτίου, είναι οι συρραφές του σχήματος 5. Ο συνηθέστερος τρόπος σύνδεσης δύο στρώσεων γεωπλεγμάτων υλοποιείται με επικάλυψη τους και ταυτόχρονη χρήση ράβδου διαμέσου των οπών τους (Κόμβος τύπου "bodkin", Σχήμα 6). Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται έτσι ώστε η χρησιμοποιούμενη ράβδος:(α) να είναι κατάλληλης διατομής και αντοχής, για να αποφεύγονται φαινόμενα υπερβολικών παραμορφώσεων και (β) να έχει διαστάσεις συμβατές με τις διαστάσεις των οπών των γεωπλεγμάτων.

Επισημαίνεται ότι οι διαμορφώσεις των προ-αναφερθεισών συνδέσεων θα πρέπει να γίνεται, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη δυνατή μηχανική αντοχή και ανθεκτικότητά τους. Σε μόνιμες κατασκευές αντιστήριξης, οι ποιοτικοί έλεγχοι των συνδέσεων θα πρέπει να γίνονται κατά ΕΛΟΤ EN ISO 10321

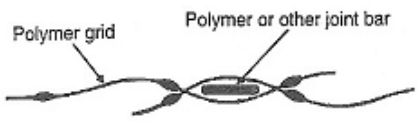
Στην περίπτωση εύκαμπτης επικάλυψης της όψης του τοίχου (με αναδίπλωση των στρώσεων του οπλισμού στην πρόσοψη του τοίχου), κατά την διάστρωση του πλέγματος του οπλισμού θα αφήνεται επαρκές μήκος οπλισμού στο άκρο της πρόσοψης για την μεταγενέστερη αναδίπλωση και αγκύρωσή του σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης. Κατά την αναδίπλωση του οπλισμού, οι δημιουργούμενες ακτίνες καμπυλότητας θα είναι συμβατές με τις τεχνικές προδιαγραφές του υλικού ώστε να αποφευχθεί η ρηγμάτωσή του. Στις περιπτώσεις όπου το αναδιπλούμενο υλικό της επικάλυψης της όψης είναι διαφορετικό από το υλικό του οπλισμού του επιχώματος, η σύνδεση των δύο υλικών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη εφελκυστική αντοχή αγκύρωσης του οπλισμού της επίχωσης. Τέλος, στην περίπτωση εύκαμπτης επικάλυψης με αναδίπλωση των στρώσεων του οπλισμού στην πρόσοψη του τοίχου, κατά τη διάστρωση των εδαφικών στρώσεων μέχρι την αναδίπλωση και αγκύρωση του οπλισμού επικάλυψης, απαιτείται η τοποθέτηση κάποιου συστήματος προσωρινής υποστήριξης του υλικού της πρόσοψης (στο ανυποστήρικτο ύψος) είτε με εξωτερική αντιστήριξη, π.χ. με εξωτερική σκαλωσιά (σχήμα 7) είτε με εσωτερική αυτο-υποστήριξη, π.χ. με την τοποθέτηση σάκων πληρωμένων με εδαφικό υλικό στην πρόσοψη, οι οποίοι υποστηρίζουν προσωρινά το όπισθεν αυτών υλικό της επίχωσης μέχρι την ολοκλήρωση του απαιτούμενου πάχους επίχωσης και την αναδίπλωση του οπλισμού επικάλυψης.

© ΕΛΟΤ

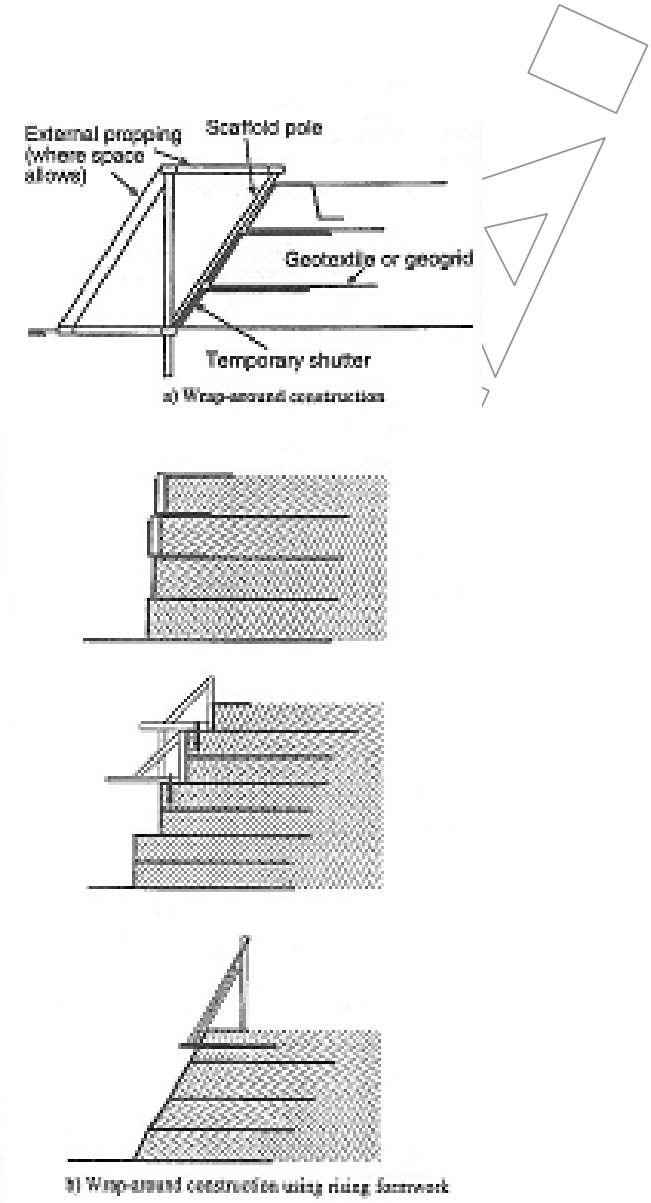
Η διαδικασία τοποθέτησης του οπλισμού και της διάστρωσης της επόμενης στρώσης υλικού επίχωσης, θα γίνεται με τρόπο, ώστε τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα για την τοποθέτηση του οπλισμού και τη διάστρωση της επόμενης στρώσης της επίχωσης, να μην κυκλοφορούν στον ήδη τοποθετημένο οπλισμό, πριν διαστρωθεί επ' αυτού η επόμενη στρώση επίχωσης.



Σχήμα 5 - Τύποι συρραφών γεωϋφασμάτων.



Σχήμα 6 - Σύνδεση γεωπλεγμάτων τύπου "Bodkin".



Σχήμα 7 - Σύστημα εξωτερικής αντιστήριξης πρόσοψης τοίχου αντιστήριξης από οπλισμένη γή.

Κατά τη διαδικασία τοποθέτησης του οπλισμού καθώς και της διάστρωσης και συμπύκνωσης του υλικού επίχωσης, θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφευχθούν βλάβες (μετακινήσεις, παραμορφώσεις, ρηγματώσεις, κλπ) των ήδη τοποθετημένων στοιχείων της επικάλυψης πέραν των προβλεπομένων κατασκευαστικών ανοχών της μελέτης και των απαιτήσεων του κατασκευαστή. Μηχανήματα με φορτίο τροχού άνω των 350 kg (3.5 kN) δεν θα προσεγγίζουν την πρόσοψη του τοίχου ή το ελεύθερο άκρο απότομου πρανούς (στην περίπτωση τοίχων με εύκαμπτη επικάλυψη) σε απόσταση μικρότερη του ενός μέτρου. Η προσέγγιση βαρέων μηχανημάτων (γερανών, κλπ) επί του επιχώματος σε απόσταση μικρότερη από 1.5 φορές το κατασκευασθέν ύψος του τοίχου θα γίνεται μετά από έλεγχο της ευστάθειας.

Η ελάχιστη απόσταση προσέγγισης των βαρέων μηχανημάτων συμπύκνωσης (οδοστρωτήρες) από την πρόσοψη του τοίχου θα πρέπει να καθορίζεται στη μελέτη αλλά σε καμία περίπτωση δεν θα είναι μικρότερη του ενός μέτρου. Η συμπύκνωση του υλικού της επίχωσης στο τμήμα όπου δεν επιτρέπεται η πρόσβαση των βαρέων μηχανημάτων συμπύκνωσης θα γίνεται με ένα από τους ακόλουθους τρόπους: (α) χειροκίνητη ή ελκόμενη δονητική πλάκα (vibro-tamper/vibrating plate compactor) μάζας έως 1000 kg,

© ΕΛΟΤ

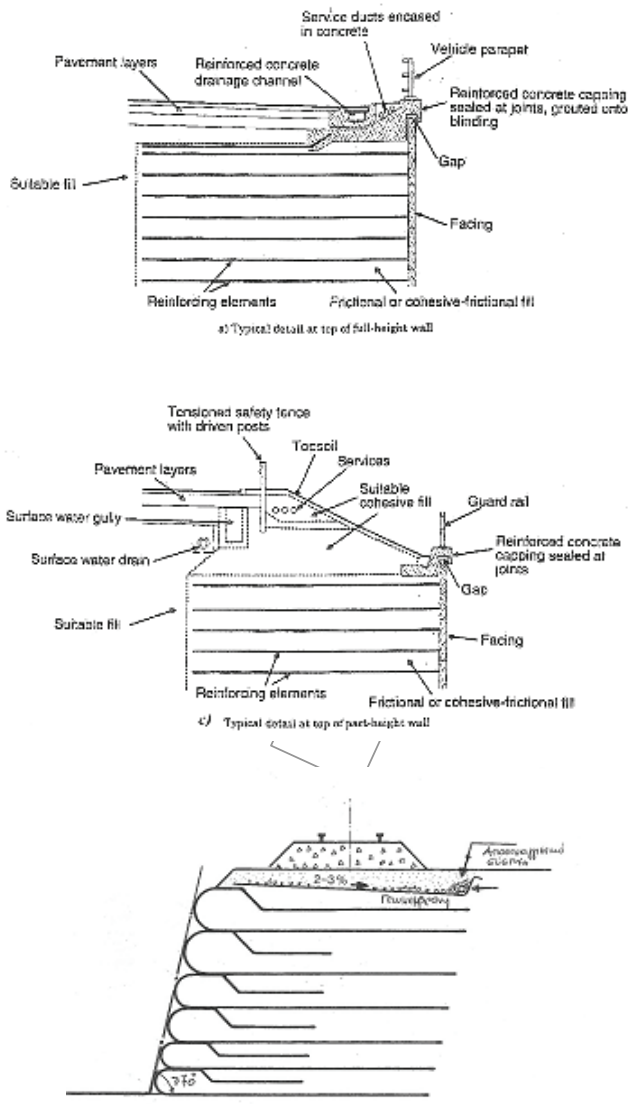
(β) ελκόμενο ή αυτοκινούμενο δονητικό οδοστρωτήρα απλού τυμπάνου μάζας έως 1300 kg ανά τρέχον μέτρο τυμπάνου και συνολικής μάζας έως 1500 kg.

5.1.4 Κατασκευή της επικάλυψης

Η τοποθέτηση των άκαμπτων στοιχείων της επικάλυψης (facing) θα προηγείται της διάστρωσης και συμπύκνωσης της επίχωσης με διαφορά στάθμης τουλάχιστον 15 cm (δηλαδή τα στοιχεία της πρόσοψης θα είναι σε στάθμη τουλάχιστον 15 cm υψηλότερα από τη στάθμη της επίχωσης. Η κατώτερη στρώση των στοιχείων αυτών θα περιλαμβάνει και ημι-στοιχεία (δηλαδή στοιχεία με το ήμισυ του πλήρους ύψους) ώστε να μορφωθεί ο κάνναβος συμπλοκής των στοιχείων της επικάλυψης σύμφωνα με τη μελέτη και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

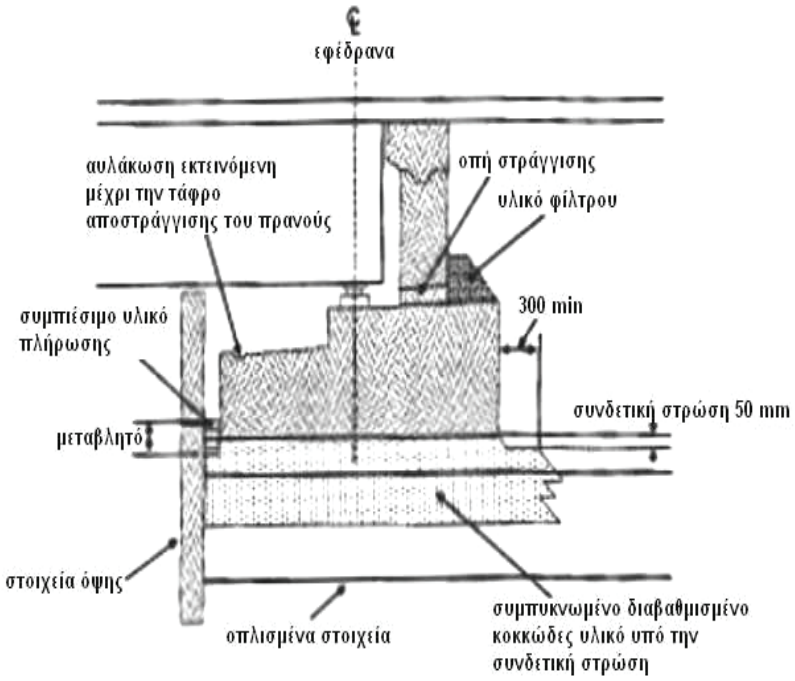
5.2 Κατασκευή στραγγιστηρίων

Η αποστράγγιση της κατασκευής είναι απαραίτητη για την αποφυγή ανάπτυξης υδατικών πιέσεων και απομείωσης των χαρακτηριστικών αντοχής του οπλισμού. Στις περιπτώσεις έργων αντιστήριξης αυτοκινητοδρόμων ή σιδηροδρομικών γραμμών πλήρους ύψους (έως και το οδόστρωμα ή τη στάθμη τοποθέτησης του έρματος της επιδομής), η αποστράγγιση των επιφανειακών νερών είναι δυνατόν να υλοποιείται με στεγανό κανάλι στην άκρη του οδοστρώματος (δες σχήμα 8α) ή μέσω της διάταξης του σχήματος 8β (για την αποφυγή διείσδυσης των νερών εντός του εδαφικού υλικού επίχωσης). Στις περιπτώσεις έργων αντιστήριξης μερικού ύψους θα πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια αποστράγγισης των επιφανειακών νερών της παρειάς του διαμορφούμενου πρανούς με πρόσθετη αποστράγγιση στο πάνω τμήμα της επικάλυψης (σχήμα 6γ). Σε κατασκευές στήριξης ακροβάθρων γεφυρών πρόνοια αποστράγγισης των όποιων διαρροών εκ του καταστρώματος θα υλοποιείται με την κατασκευή του σχήματος 9. Στην περίπτωση όπου αναμένεται διήθηση υπόγειου νερού από το φυσικό έδαφος (πίσω από το επίχωμα) προς το οπλισμένο επίχωμα, στη μελέτη θα πρέπει να προβλέπεται η κατασκευή διαχωριστικής αποστραγγιστικής στρώσης στην παρειά και στη βάση του επιχώματος που έρχεται σε επαφή με το φυσικό έδαφος ώστε να αποστραγγίζονται οι τυχόν υπόγειες διηθήσεις και να απάγονται ασφαλώς σε κάποιον αποδέκτη (σχήμα 10).

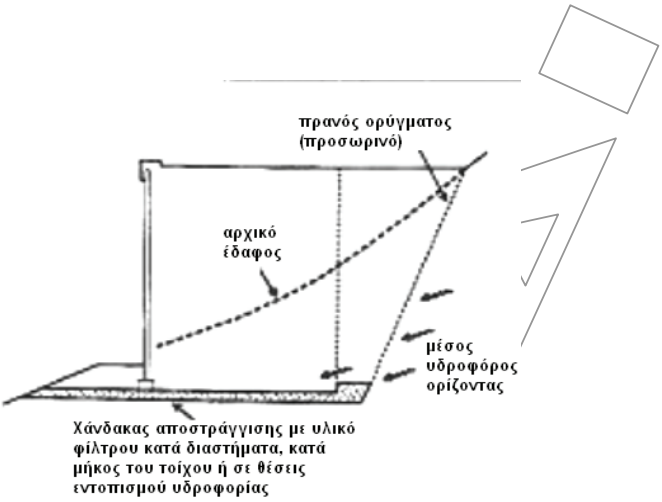


Σχήμα 8 - Αποστράγγιση επιφανειακών απορροών σε έργα αντιστήριξης επιχωμάτων οδοποιίας με οπλισμένη γη.

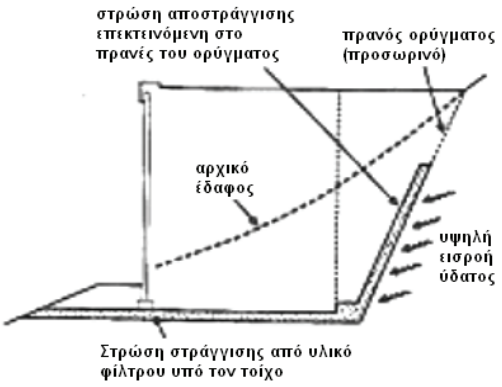
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 9 - Αποστράγγιση επιφανειακών απορροών σε έργα στήριξης ακροβάθρων γεφυρών με οπλισμένη γη



α. Στραγγιστικός χάνδακας για μέση εισροή ύδατος



β. Στραγγιστική στρώση για υψηλή εισροή ύδατος

Σχήμα 10 - Αποστράγγιση υπογείων νερών σε έργα αντιστήριξης με οπλισμένη γη

5.3 Ανοχές

Κατά την κατασκευή και συμπύκνωση των στρώσεων της επίχωσης θα ισχύουν και τα εξής :

- Η μέγιστη διάσταση κόκκου του υλικού επίχωσης δεν θα υπερβαίνει τα 2/3 του πάχους της κάθε στρώσης μετά τη συμπύκνωση
- Το πάχος των εδαφικών στρώσεων μετά τη συμπύκνωση θα είναι ίσο ή υπο-πολλαπλάσιο της καθ' ύψος απόστασης μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων του οπλισμού, της οποίας η μέγιστη τιμή δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0.90 m

6 Δοκιμές και έλεγχοι

Για τον ποιοτικό έλεγχο των κατασκευασμένων έργων αντιστήριξης από οπλισμένη γή, απαιτούνται οι παρακάτω δοκιμές και έλεγχοι:

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής των ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος Φακέλου Στοιχείων και Δοκιμών.

© ΕΛΟΤ

- Περιοδικός έλεγχος ευστάθειας των κατασκευασμένων επιχωμάτων

6.1 Αποδοχή τελειωμένου έργου αντιστηρίξεως από οπλισμένη γή

- Συμφωνία της κατασκευής με τα υψόμετρα και την οριζοντιογραφική θέση της μελέτης και εντός των ανοχών της μελέτης.
- Χρήση κατάλληλων υλικών επίχωσης, διάστρωση και συμπύκνωσή τους κατά τις προδιαγραφές.
- Χρήση υλικών οπλισμού και στοιχείων επικάλυψης σύμφωνα με τις προδιαγραφές.
- Ορθή τοποθέτηση του οπλισμού και των στοιχείων επικάλυψης της πρόσοψης, επαρκής σύνδεσή τους, επαρκής αγκύρωση του οπλισμού. Παραμορφώσεις της όψης του τοίχου εντός των ανοχών της μελέτης και των απαιτήσεων λειτουργικότητας.
- Κατασκευή του συστήματος αποστράγγισης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά περίπτωση, συνθήκες εργασίας σε περιορισμένο χώρο ή και σε ύψος από την επιφάνεια του εδάφους.
- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
- Κίνδυνος βραχυκυκλώματος και πυρκαγιάς ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Κίνδυνος εργασίας με πεπιεσμένο αέρα.
- Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.
- Εργασία σε συνθήκες θορύβου.

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα.

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.
- Π.Δ.1073/16-9-81 "Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού''
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ 221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 7 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397:
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.

- Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.

- Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα κατασκευασμένου οπλισμένου εδαφικού υλικού επίχωσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης και της παρούσας Προδιαγραφής.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή οπλισμένου εδαφικού υλικού επίχωσης έργων αντιστήριξης. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών, μικρουλικών και αναλώσιμων
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία
- Η επικάλυψη της πρόσοψης με εύκαμπτα στοιχεία
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Πέραν τούτων, θα επιμετρώνται χωριστά:

- Τα χρησιμοποιούμενα στοιχεία οπλισμού (θα επιμετρώνται με το χιλιόγραμμο βάρους).

© ΕΛΟΤ

- Η επικάλυψη της πρόσοψης με άκαμπτα στοιχεία (θα επιμετράται ανά τετραγωνικό μέτρο όψεως).
- Το τμήμα του εδαφικού υλικού επίχωσης, το οποίο δεν φέρει στοιχεία οπλισμού (θα επιμετράται ανά κυβικό μέτρο).

ΥΠΟΜΕΔ

9 Βιβλιογραφία

BS 8006:1995 «Code of practice for strengthened/reinforced soils and other fills -- Κανόνες για την ενίσχυση/οπλισμό εδαφικών υλικών και λοιπών υλικών επίχωσης»

Ελβετικός Κανονισμός SN 670 010 " Κριτήρια αποδοχής εδαφικών υλικών επίχωσης για διάφορους τύπους έργων αντιστήριξης από οπλισμένη γη"

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δυναμική συμπύκνωση εδαφών

Dynamic soil compaction

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-01-00 **«Δυναμική Συμπύκνωση εδαφών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

3.1 Ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 6

4.1 Γεωτεχνικές έρευνες 6

4.2 Γενικές απαιτήσεις 6

4.3 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών 7

5 Εφαρμογή της μεθόδου της δυναμικής συμπύκνωσης εδαφών 7

5.1 Ειδικές απαιτήσεις 7

5.2 Εξοπλισμός 8

5.3 Μέθοδος δυναμικής συμπύκνωσης 8

5.4 Εφαρμογή της μεθόδου 9

5.5 Ανοχές 10

5.6 Τηρούμενα στοιχεία 10

6 Δοκιμές και έλεγχοι 10

6.1 Δοκιμές 10

6.2 Έλεγχοι 11

6.3 Αποδοχή τελειωμένης δονητικής συμπύκνωσης 11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 12

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 13

9 Βιβλιογραφία 14

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Δυναμική συμπύκνωση εδαφών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν τις εργασίες βελτίωσης των χαρακτηριστικών του εδάφους με την μέθοδο της Δυναμικής Συμπύκνωσης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1	Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-03-00	Vibratory soil replacement (stone column) -- Δονητική αντικατάσταση

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Δυναμική συμπύκνωση (Dynamic compaction) : Διαδικασία συμπύκνωσης σε χαλαρούς και συμπιεστούς εδαφικούς σχηματισμούς (με σχετικώς εύκολη δυνατότητα στράγγισης), με τη διαδοχική ελεύθερη πτώση μιας σφύρας βάρους 10 έως 40 τόνων από ένα ύψος 8 έως 30 m, επί της επιφανείας του εδάφους που πρόκειται να συμπυκνωθεί. Η τεχνική είναι ιδιαίτερα πρόσφορη για την βελτίωση των ιδιοτήτων τεχνητών επιχώσεων με τυχαία απόρριψη, επειδή πέραν της επιτυγχανόμενης συμπύκνωσης, αναιρείται στο μεγαλύτερο ποσοστό η ανομοιογένεια των υλικών αυτών.Λόγω των δονήσεων που προκαλούνται από την πτώση του βάρους, πριν την εφαρμογή της μεθόδου, θα πρέπει να διερευνηθεί η πιθανότητα δυσμενών επιρροών σε παρακείμενα κτίσματα.

3.1.2 Φάση σιδερώματος: Εφαρμόζεται κατά την τελική φάση της δυναμικής συμπύκνωσης, κατά την οποία η πτώση της σφύρας γίνεται από σχετικά μικρότερο ύψος (5 έως 8 μέτρα) σε συνεχή κάνναβο θέσεων πτώσεως, που παρουσιάζουν αλληλοκάλυψη κατά 10% περίπου (συνεπώς, οι διαστάσεις του καννάβου είναι ελαφρώς μικρότερες από τις διαστάσεις κατόψεως της σφύρας). Με την τελική αυτή φάση επιδιώκεται η ομοιόμορφη συμπύκνωση των επιφανειακών εδαφικών στρωμάτων της θεμελίωσης.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γεωτεχνικές έρευνες

Η βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών του εδάφους με τη μέθοδο της δυναμικής συμπύκνωσης θα πρέπει να βασίζεται στα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά που έχουν εκτιμηθεί πριν και μετά την εφαρμογή της μεθόδου. Οι αναγκαίες γεωτεχνικές έρευνες θα πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις συστάσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1.

Οι γεωτεχνικές αυτές έρευνες μπορεί να είναι :

1. Δοκιμές πενετρομέτρου με στατικό ή δυναμικό κώνο.
2. Δοκιμές πρότυπων δοκιμών διείσδυσης (SPT)
3. Δοκιμές πρεσσιομέτρου.
4. Δοκιμαστικές φορτίσεις πλάκας κλπ.
5. Γεωφυσικές δοκιμές.
6. Διερευνητικές διατρήσεις πιθανού εντοπισμού αερίων στις χωματερές όπου πολλές φορές εφαρμόζεται η μέθοδος.

4.2 Γενικές απαιτήσεις

Οι γενικές απαιτήσεις για την εκτέλεση των εργασιών της δυναμικής συμπύκνωσης των εδαφών, είναι οι ακόλουθες *:*

- Ύπαρξη επαρκών στοιχείων, προερχόμενων την γεωτεχνική διερεύνηση των σχηματισμών που απαντώνται στην περιοχή εφαρμογής της δυναμικής συμπύκνωσης. Επισημαίνεται ότι η απαιτούμενη γεωτεχνική έρευνα θα πρέπει να περιλαμβάνει αναλυτική περιγραφή των γεωτεχνικών στρώσεων συμπεριλαμβανομένου και των τιμών των απαραίτητων γεωτεχνικών παραμέτρων σε όλη την έκταση της ζώνης εφαρμογής της μεθόδου.

- Είναι απαραίτητο να γίνεται σαφής αναφορά στα δομικά χαρακτηριστικά των γειτονικών κτιρίων και άλλων έργων (π.χ. δίκτυα κοινής ωφέλειας) προκειμένου να διερευνηθεί η πιθανότητα δυσμενούς επηρεασμού τους από την εφαρμογή της μεθόδου. Γενικά, σε όλες τις φάσεις των εργασιών θα πρέπει να παρακολουθούνται οι επιπτώσεις της δυναμικής συμπύκνωσης στις γειτονικές κατασκευές από τους κραδασμούς που προκαλούνται. Συνήθως, η μέθοδος εφαρμόζεται σε αποστάσεις τουλάχιστον 20-25 μέτρα από γειτονικές κατασκευές, για την αποφυγή ζημιών από τους κραδασμούς αλλά και από τα εδαφικά υλικά που μπορεί να εκσφενδονισθούν κατά την πρόσκρουση της σφύρας. Σε μικρότερες από τις ανωτέρω αποστάσεις, η δυναμική συμπύκνωση μπορεί να εφαρμοστεί με πρόγραμμα πτώσεων που αντιστοιχεί σε μειωμένη ενέργεια ανά πτώση σφύρας και αύξηση του αριθμού των πτώσεων, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Βεβαίως, με την μείωση της ενέργειας πτώσεως ανά πρόσκρουση, μειώνεται το βάθος επιρροής της βελτίωσης και συνεπώς η αποτελεσματικότητα της μεθόδου είναι μειωμένη εάν απαιτείται βελτίωση σε μεγάλο βάθος.

© ΕΛΟΤ

- Οι προβλεπόμενες μελλοντικές κατασκευές στην περιοχή όπου πρόκειται να εφαρμοσθεί Δυναμική Συμπύκνωση, καθορίζουν τον τρόπο και την ένταση της επιβολής της μεθόδου (ανάλογα με την επιφάνειά τους, τα φορτία τους και την ευαισθησία τους σε διαφορικές καθιζήσεις).

4.3 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

Κατά τη διάρκεια εκτελέσεως των εργασιών δυναμικής συμπύκνωσης είναι επίσης απαραίτητη η εκτέλεση χωματουργικών εργασιών, κυρίως μεταξύ των διαδοχικών φάσεων συμπύκνωσης, προκειμένου να αποκαθίσταται η ομαλότητα του δαπέδου εργασίας, που έχει διαταραχθεί από τη δημιουργία κοιλοτήτων («κρατήρων») στις θέσεις πτώσεως της σφύρας. Οι κοιλότητες αυτές πληρούνται με κατάλληλα αδρανή υλικά (π.χ. αμμοχάλικο) μετά από κάποιο αριθμό πτώσεων της σφύρας σε μία θέση, ώστε στην επόμενη επανάληψη της μεθόδου η επιφάνεια του εδάφους να έχει επιπεδωθεί.

Η επιφάνεια του εδάφους, όπως διαμορφώνεται μετά την τελική φάση της Δυναμικής Συμπύκνωσης, δεν είναι πάντα κατάλληλη για την έδραση των θεμελίων του υπό κατασκευή έργου επειδή τα κρουστικά κύματα που δημιουργούνται από την πτώση της σφύρας σε ένα σημείο προκαλούν χαλάρωση του επιφανειακού στρώματος στην γειτονική περιοχή. Γι' αυτόν το λόγο, μετά την ολοκλήρωση της φάσης του «σιδερώματος», απαιτείται η τελική συμπύκνωση της επιφανείας ή και η συμπλήρωση του επιχώματος με κάποιες εδαφικές στρώσεις από επίλεκτα υλικά με κλασικές μεθόδους (χρήση δονητικού οδοστρωτήρα).

Τα ενσωματούμενα ή χρησιμοποιούμενα υλικά θα πρέπει να ικανοποιούν τα αντίστοιχα Πρότυπα και τις απαιτήσεις που απορρέουν από τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.

5 Εφαρμογή της μεθόδου της δυναμικής συμπύκνωσης εδαφών

5.1 Ειδικές απαιτήσεις

Πριν από την έναρξη της εφαρμογής της δυναμικής συμπύκνωσης, θα πρέπει να ακολουθούνται οι δραστηριότητες του Πίνακα 1, οι οποίες συνδυάζονται άμεσα με τη μελέτη και την εφαρμογή της δυναμικής συμπύκνωσης. Επισημαίνεται ότι η σειρά με την οποία παρουσιάζονται οι εν λόγω δραστηριότητες στον παρακάτω Πίνακα 1, δεν αντιπροσωπεύει αναγκαστικά και τη χρονική αλληλουχία τους.

Πίνακας 1 - Κατάλογος δραστηριοτήτων για τη μελέτη και εφαρμογή της δυναμικής συμπύκνωσης

α/α	Δραστηριότητα
1	Διάθεση των στοιχείων της γεωτεχνικής διερεύνησης.
2	Απόφαση επί της μεθόδου κατασκευής και αρχικές δοκιμαστικές εφαρμογές της μεθόδου.
3	Απόκτηση όλων των αναγκαίων νομικών εξουσιοδοτήσεων από τις Αρχές και από τρίτα φυσικά ή νομικά πρόσωπα.
4	Σχεδιασμός και Μελέτη της μεθόδου.
5	Προσδιορισμός όλων των σχετικών φάσεων κατασκευής.
6	Εκτέλεση των αρχικών δοκιμαστικών πεδίων (εάν απαιτείται) και των επιτόπου ή/και των εργαστηριακών δοκιμών.
7	Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των αρχικών δοκιμαστικών εφαρμογών.
8	Επιλογή του καταλληλότερου κανάβου εφαρμογής της μεθόδου και άλλων παραμέτρων, (ύψος πτώσεως, βάρος σφύρας, κλπ).
9	Οδηγίες για την μεθοδολογία κατασκευής και την ακολουθούμενη χρονική αλληλουχία των εργασιών κατασκευής.
10	Προδιαγραφές εκτέλεσης των αναγκαίων μετρήσεων για την πιθανή επίδραση των εργασιών στις γειτονικές κατασκευές (δηλ. είδος, ακρίβεια και συχνότητα μετρήσεων) και ερμηνείας των σχετικών καταγραφών.

11	Επίβλεψη των εργασιών εφαρμογής της δυναμικής συμπύκνωσης και καθορισμός των απαιτήσεων ποιοτικού ελέγχου.
12	Καταγραφή των επιδράσεων των εργασιών κατασκευής επί των γειτονικών κατασκευών και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.
13	Ποιοτικός έλεγχος του αποτελέσματος της εφαρμογής της μεθόδου, (δοκιμές, τοπογραφικές μετρήσεις).

5.2 Εξοπλισμός

Για την εκτέλεση της δυναμικής συμπύκνωσης είναι απαραίτητος ο παρακάτω εξοπλισμός :

1. Χωματουργικά μηχανήματα για την εκτέλεση των πάσης φύσεως χωματουργικών εργασιών πριν, κατά, και μετά την Δυναμική Συμπύκνωση. Τα μηχανήματα αυτά είναι εκσκαφείς, φορτωτές, φορτηγά αυτοκίνητα, προωθητές (bulldozer), διαμορφωτήρες (grader) κλπ.

2. Ερπυστριοφόροι ανυψωτικοί γερανοί με ανυψωτική ικανότητα άνω των 50 τόνων και με επαρκές μήκος μπούμας ώστε να είναι δυνατή η ανύψωση της σφύρας μέχρι το ανώτατο ύψος πτώσεως που απαιτείται για την ορθή εκτέλεση της εργασίας. Η ανυψωτική ικανότητα του γερανού πρέπει να είναι μεγάλη για τον πρόσθετο λόγο ότι πρέπει να είναι σε θέση να αναλάβει τους ισχυρούς κραδασμούς που προκαλούνται από την ταχεία ανύψωση και στην συνέχεια ελεύθερη πτώση της σφύρας.

3. Χαλύβδινες σφύρες βάρους 10 έως 20 τόνων ικανών διαστάσεων (π.χ. 2 x 3 m), τετραγωνικής ή κυκλικής διατομής.

4. Εξοπλισμό για την εκτέλεση των γεωτεχνικών εργασιών ελέγχου μετά την εφαρμογή της μεθόδου, (π.χ. διατρητικά μηχανήματα, πενετρόμετρα, πρεσσσιόμετρα κλπ)

5.3 Μέθοδος δυναμικής συμπύκνωσης

Η παραπάνω μέθοδος, στοχεύει στη βελτίωση των χαρακτηριστικών (μέσω συμπύκνωσης) κυρίως των χαλαρών και συμπιεστών εδαφικών σχηματισμών, με σχετικώς εύκολη δυνατότητα στράγγισής τους. Η μέθοδος της Δυναμικής Συμπύκνωσης, συνίσταται στην διαδοχική ελεύθερη πτώση με προκαθορισμένο πρόγραμμα, μιας σφύρας βάρους 10 έως 40 τόνων από ένα ύψος 8 έως 30 m επί της επιφανείας του εδάφους που πρόκειται να συμπυκνωθεί. Από την πτώση αυτή, δημιουργούνται κρουστικά κύματα και εισάγονται στο έδαφος υψηλές πιέσεις, που έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση των εδαφικών πόρων μέσω αναδιάταξης των κόκκων (στην περίπτωση ξηρών ή μερικώς κορεσμένων εδαφών) ή μέσω της ανάπτυξης υψηλών υπερπιέσεων πόρων (μερικής ρευστοποίησης) και επακόλουθης αποτόνωσής τους (στερεοποίηση).

Η συμπύκνωση του εδάφους επιτυγχάνεται με ένα αριθμό κρούσεων της σφύρας σε κάθε θέση, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται επαρκές χρονικό διάστημα, ώστε να υπάρξει η δυνατότητα εκτόνωσης της υπερπίεσης των πόρων από την προηγηθείσα κρούση. Η ενέργεια που εισάγεται στο έδαφος με κάθε κρούση της σφύρας είναι ίση με το γινόμενο του βάρους της σφύρας επί το ύψος πτώσεως:

$$E = B \times h$$

Η τεχνική είναι ιδιαίτερα πρόσφορη για την βελτίωση των ιδιοτήτων τεχνητών επιχώσεων με τυχαία απόρριψη, επειδή πέραν της επιτυγχάνουσας συμπύκνωσης, αναιρείται στο μεγαλύτερο ποσοστό η ανομοιογένεια των υλικών αυτών.

Λόγω των δονήσεων που προκαλούνται από την πτώση του βάρους, υπάρχει η πιθανότητα δυσμενών επιρροών σε παρακείμενα κτίσματα.

© ΕΛΟΤ

5.4 Εφαρμογή της μεθόδου

Η μέθοδος της δυναμικής συμπύκνωσης απαιτεί εξειδικευμένη γνώση και εμπειρία δεδομένου ότι απαιτείται ιδιαίτερα βαρύς ανυψωτικός γερανός ενώ η ανύψωση και η ελεύθερη πτώση του βάρους απαιτεί ιδιαίτερα έμπειρους χειρισμούς.

Για την εφαρμογή της μεθόδου απαιτούνται:

- Η αξιολόγηση της υπάρχουσας γεωτεχνικής έρευνας
- Η επιλογή των φάσεων και των παραμέτρων των πτώσεων (ύψος πτώσεως, βάρος σφύρας, αριθμός κρούσεων, αριθμός φάσεων, χρόνος αναμονής μεταξύ των φάσεων και κάνναβο των σημείων εφαρμογής).
- Η εκτέλεση δυναμικής συμπύκνωσης σε δοκιμαστικό πεδίο (εντός της περιοχής ενδιαφέροντος) προκειμένου να οριστικοποιηθούν τα χαρακτηριστικά της μεθόδου.
- Η εφαρμογή της μεθόδου κατά φάσεις.
- Ο έλεγχος του αποτελέσματος στην τελική κατάσταση (και συχνά στις ενδιάμεσες φάσεις).

Η δυναμική συμπύκνωση εδαφών εκτελείται τις εξής φάσεις :

1. Αρχική φάση (πριν από την έναρξη της Δυναμικής Συμπύκνωσης), που περιλαμβάνει τις προκαταρκτικές εργασίες κατά τις οποίες προετοιμάζεται ο χώρος εργασίας με την εκτέλεση χωματουργικών εργασιών διαμόρφωσης και επιπέδωσης (εκσκαφές, επιχωματώσεις, μεταφορές χωμάτων, κλπ). Σκοπός αυτών των εργασιών είναι η διαμόρφωση ομαλού, επιπέδου και κατά το δυνατό οριζοντίου δαπέδου εργασίας για τη διευκόλυνση των κινήσεων των μηχανημάτων. Όταν οι προς συμπύκνωση αποθέσεις είναι πολύ χαλαρές ή όταν η στάθμη υδροφόρου ορίζοντα ευρίσκεται πολύ κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, είναι δυνατόν να απαιτηθεί η διάστρωση μίας στρώσης κοκκώδους υλικού πάχους περίπου 1 μ. («κουβέρτα») προκειμένου να αποτραπούν τυχόν απρόβλεπτες βυθίσεις του βαρέος μηχανικού εξοπλισμού. Στις προκαταρκτικές εργασίες περιλαμβάνεται και η εγκατάσταση τοπογραφικού δικτύου χωροσταθμήσεως του εδάφους πριν και κατά τη διάρκεια εκτελέσεως της δυναμικής συμπύκνωσης ώστε να παρακολουθείται η επιτυγχάνουσα συμπίεση. Πρέπει επίσης να εγκατασταθεί κάνναβος αξόνων με κατάλληλες εξασφαλίσεις, ώστε να είναι ευχερής η επαναχάραξη επί του εδάφους των σημείων στα οποία επεβλήθη η κρουστική ενέργεια της σφύρας και να υλοποιηθούν οι θέσεις των επόμενων φάσεων της μεθόδου.

2. Φάση χωρισμού της εδαφικής έκτασης που πρόκειται να υποβληθεί σε δυναμική συμπύκνωση, σε επί μέρους περιοχές αναλόγως των χρήσεων, με αντίστοιχες απαιτήσεις, και των κατασκευών που πρόκειται να θεμελιωθούν επάνω σ' αυτές, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης. Σε περίπτωση κτιρίων, η αντίστοιχη περιοχή περιλαμβάνει και ένα πλάτος 5 περίπου μέτρων έξω από τις οριογραμμές των θεμελίων του κτιρίου. Επίσης, στην περίπτωση κτιρίων, τα σημεία επιβολής των κρούσεων (δηλαδή τα σημεία του καννάβου των θέσεων πτώσεως του βάρους) κατά την πρώτη φάση της δυναμικής συμπύκνωσης επιλέγονται συνήθως στις θέσεις των υποστηλωμάτων των κτιρίων. Ο κάνναβος των θέσεων πτώσεως βαίνει γενικά πυκνούμενος από φάση σε φάση επιβολής της κρουστικής ενέργειας στο έδαφος, έτσι ώστε αρχικά να συμπυκνώνονται οι βαθύτερες εδαφικές στρώσεις και στην συνέχεια οι επιφανειακές. Σε κάθε μία από τις ζώνες αυτές προδιαγράφονται τα κριτήρια αποδοχής (επάρκειας) της συμπύκνωσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης και τα αποτελέσματα της αρχικής εφαρμογής της δυναμικής συμπύκνωσης στο δοκιμαστικό πεδίο.

3. Φάσεις διαδοχικής επιβολής της κρουστικής ενέργειας στο έδαφος. Με την επιλογή του ενδεδειγμένου χρονικού διαστήματος τόσο μεταξύ δύο διαδοχικών κρούσεων της σφύρας σε μία θέση πτώσεως, όσο και μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων (φάσεων), επιτυγχάνεται η συνολική υποχώρηση (άρα και συμπύκνωση) του εδάφους. Στην περίπτωση όπου οι προς συμπύκνωση σχηματισμοί είναι κορεσμένοι με νερό, θα πρέπει μεταξύ των φάσεων να μεσολαβεί αρκετός

χρόνος (έως και τρεις εβδομάδες) για την εκτόνωση των υπερπιέσεων πόρων που αναπτύσσονται λόγω της (διατμητικής) παραμόρφωσης του εδάφους. Κατά τη διάρκεια εκτελέσεως των εργασιών συμπύκνωσης είναι επίσης απαραίτητη η εκτέλεση χωματουργικών εργασιών.

4. Τελική φάση, κατά την οποία γίνεται η χάραξη του (πυκνότερου) καννάβου των θέσεων πτώσης της σφύρας, και η εισαγόμενη ενέργεια ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας εδάφους είναι κατά κανόνα μικρότερη από αυτήν της προηγούμενης φάσης. Κατά την τελική φάση της Δυναμικής Συμπύκνωσης, που ονομάζεται «φάση σιδερώματος», η πτώση της σφύρας γίνεται από σχετικά μικρότερο ύψος (5 έως 8 μέτρα) σε συνεχή κάνναβο θέσεων πτώσεως που παρουσιάζουν αλληλοκάλυψη κατά 10% περίπου (συνεπώς, οι διαστάσεις του καννάβου είναι ελαφρώς μικρότερες από τις διαστάσεις κατόψεως της σφύρας). Με την τελική αυτή φάση επιδιώκεται η ομοιόμορφη συμπύκνωση των επιφανειακών εδαφικών στρωμάτων της θεμελίωσης. Η επιφάνεια του εδάφους, όπως διαμορφώνεται μετά την τελική φάση της Δυναμικής Συμπύκνωσης, δεν είναι πάντα κατάλληλη για την έδραση των θεμελίων του υπό κατασκευή έργου, Γι' αυτό μετά την ολοκλήρωση του «σιδερώματος» απαιτείται η τελική συμπύκνωση της επιφανείας ή και η συμπλήρωση του επιχώματος με κάποιες εδαφικές στρώσεις από επίλεκτα υλικά.

Είναι δυνατόν επίσης, για τον περιορισμό της επιρροής των δονήσεων στα γειτονικά κτήρια, να απαιτηθεί η εκσκαφή περιμετρικής τάφρου που να διαχωρίζει τις υπό συμπύκνωση περιοχές από τις υφιστάμενες κατασκευές, ώστε να γίνεται ανάκλαση των κρουστικών κυμάτων.

Τονίζεται ότι σε όλες τις φάσεις των εργασιών δυναμικής συμπύκνωσης, θα πρέπει να παρακολουθούνται οι επιπτώσεις της δυναμικής συμπύκνωσης στις γειτονικές κατασκευές από τους κραδασμούς που προκαλούνται.

5.5 Ανοχές

Από τα αποτελέσματα του εκάστοτε δοκιμαστικού πεδίου και ανάλογα με τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά που θα διαπιστωθούν από θέση σε θέση, είναι δυνατόν να προσαρμόζεται το πρόγραμμα εφαρμογής της Δυναμικής Συμπύκνωσης.

Γι' αυτόν το λόγο, οι ανοχές αποκλίσεων της εφαρμοσμένης δυναμικής συμπύκνωσης είναι αυτές όπως καθορίζονται στην εκάστοτε Μελέτη ή απαιτούνται από τις επιτόπου γεωτεχνικές συνθήκες, με την έγκριση πάντοτε της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

5.6 Τηρούμενα στοιχεία

Κατά τη διαδικασία της δυναμικής συμπύκνωσης, θα πρέπει να καταγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία σε τυποποιημένο έγγραφο που ονομάζεται Μητρώο Εκτελεσμένης Δυναμικής Συμπύκνωσης.

Στο μητρώο της εκτελεσμένης εργασίας θα πρέπει συγκεκριμένα να καταγράφονται: το σημείο εφαρμογής της δυναμικής συμπύκνωσης με την αρίθμησή του, η ημερομηνία συμπύκνωσης, ύψος πτώσεως, βάρος σφύρας, αριθμός κρούσεων, αριθμός διαδοχικής επιβολής της κρουστικής ενέργειας στο έδαφος(αριθμός φάσεων), χρόνος αναμονής μεταξύ των προαναφερόμενων φάσεων.

6 Δοκιμές και έλεγχοι

Για τον ποιοτικό έλεγχο της δυναμικής συμπύκνωσης του εδάφους, απαιτούνται οι παρακάτω δοκιμές και έλεγχοι:

6.1 Δοκιμές

- Για τον υπολογισμό του βέλτιστου αριθμού κρούσεων (κτύπων) σε κάθε φάση, πριν από την έναρξη της κυρίως εργασίας σε διάφορες θέσεις του έργου, θα γίνεται δοκιμαστικό πεδίο εφαρμογής της μεθόδου. Κατά την διάρκεια των δοκιμών, θα καταγράφεται για κάθε επιβαλλόμενη κρουστική ενέργεια, η μεταβολή των καθιζήσεων με τον αριθμό των κρούσεων και με τον χρόνο, και εφόσον απαιτείται, η μείωση της πιέσεως των πόρων με τον χρόνο.

© ΕΛΟΤ

- Γεωτεχνικές έρευνες οι οποίες εφαρμόζονται πριν (για την επιλογή του τελικού προγράμματος εφαρμογής της μεθόδου) και μετά την εφαρμογή της μεθόδου (για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της συμπύκνωσης), οι οποίες συνίστανται κυρίως από δοκιμές πρεσσιομέτρου, δοκιμές SPT, δοκιμές πενετρομέτρου, δοκιμαστικής φόρτισης πλάκας, γεωφυσικές δοκιμές, κλπ.

Μετά το πέρας των εργασιών συμπύκνωσης και με τη βοήθεια των αρχικών γεωτεχνικών ερευνών θα επιλεχθεί το τελικό πρόγραμμα εφαρμογής της μεθόδου.

6.2 Έλεγχοι

Σκοπός των ελέγχων που γίνονται μεταξύ των φάσεων εφαρμογής της Δυναμικής Συμπύκνωσης, αλλά και μετά την τελική φάση, είναι να αποδειχθεί η υλοποίηση της επιθυμητής βελτίωσης των χαρακτηριστικών του εδάφους και η ικανοποίηση των απαιτήσεων της Μελέτης. Οι έλεγχοι συνήθως περιλαμβάνουν:

- Χωροστάθμηση, ώστε να υπολογιστούν τα υψόμετρα της επιφάνειας του εδάφους μετά τη συμπύκνωση (λαμβανομένου υπόψη και του όγκου των πρόσθετων υλικών επίχωσης που χρησιμοποιούνται για την πλήρωση των «κρατήρων»), οπότε, θα προκύψει η μέση ποσοστιαία μεταβολή του όγκου του εδάφους, (εκτιμώντας ένα μέσο βάθος επιρροής της συμπύκνωσης).

- Καταγραφές των οργάνων μέτρησης δονήσεων στα γειτονικά κτίρια, σχετικά με το μέγεθος των δονήσεων που προκαλούνται, σύμφωνα με τις απαιτήσεις που αναφέρονται στο DIN 4150-2/3 DIN 4150-3:1999- (Βιβλιογραφία)

- Χρονοδιάγραμμα εργασιών που θα περιλαμβάνει την απαιτούμενη χρονική διάρκεια μεταξύ των διαδοχικών φάσεων.

- Κατασκευαστικά σχέδια περιοχών εφαρμογής της μεθόδου ανάλογα με την επιβαλλόμενη ενέργεια.

6.3 Αποδοχή τελειωμένης δονητικής συμπύκνωσης

Για την αποδοχή της τελειωμένης δυναμικής συμπύκνωσης, θα χρησιμοποιούνται τα στοιχεία του Μητρώου και τα στοιχεία του φακέλου Ποιοτικού Ελέγχου.

Δυναμικές συμπυκνώσεις των οποίων οι δοκιμές δεν αποδεικνύουν συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής και της Μελέτης θα απορρίπτονται.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά περίπτωση, συνθήκες εργασίας σε περιορισμένο χώρο ή και σε ύψος από την επιφάνεια του εδάφους.

- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

- Κίνδυνος βραχυκυκλώματος και πυρκαγιάς ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.

- Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.

- Εργασία σε συνθήκες θορύβου.

- Εργασία κάτω από ανυψωτικά μηχανήματα.

- Κίνδυνος εκσφενδονισμού υλικού από την πτώση της σφύρας στο έδαφος

- Πρόκληση δονήσεων σε γειτονικές κατασκευές..

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα.

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού’’

- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 2 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397:
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.

- Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.

- Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών

- Ειδικές απαιτήσεις του εξοπλισμού μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων ρευστών λόγω ανάπτυξης υψηλών πιέσεων.

- Τα γεωτρύπανα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 791

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τετραγωνικό μέτρο βελτιωμένης επιφάνειας που πραγματικά κατασκευάστηκαν πλήρως σύμφωνα με τη μελέτη και έγιναν αποδεκτά σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος της εφαρμοζόμενης ενέργειας στην επιφάνεια αυτή (περίπτωση ελαφριάς και βαριάς συμπύκνωσης).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω δυναμική συμπύκνωση εδαφών. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία
- Η εισκόμιση (από οποιαδήποτε απόσταση) του εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία, η θέση σε κατάσταση λειτουργικής ετοιμότητας και η απομάκρυνσή του μετά το πέρας των εργασιών
- Η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Οι εργασίες του δοκιμαστικού πεδίου
- Οι γεωτεχνικές έρευνες και οι μετρήσεις που απαιτούνται για τον έλεγχο της επιθυμητής συμπύκνωσης
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά επίχωσης (π.χ. για την πλήρωση των κρατήρων) θα επιμετρούνται χωριστά ανά κυβικό μέτρο (m^3) σύμφωνα με τις οικείες Προδιαγραφές .

 © ΕΛΟΤ

9 Βιβλιογραφία

DIN 4150-2:1999-06 *Vibrations in buildings - Part 2: Effects on persons in buildings -- Δονήσεις επί κτιρίων. Μέρος 2: Επιπτώσεις στους ενοίκους.*

DIN 4150-3:1999-02 *Vibration in buildings - Part 3: Effects on structures -- Δονήσεις επί κτιρίων. Μέρος 3: Επιπτώσεις στις κατασκευές*

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δονητική Συμπύκνωση εδαφών

Vibratory soil compaction

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 6

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-02-00 **«Δονητική Συμπύκνωση εδαφών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

3.1 Ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις 7

4.1 Γεωτεχνικές έρευνες 7

4.2 Γενικές απαιτήσεις 7

4.3 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών 8

5 Εφαρμογή της μεθόδου της δονητικής συμπύκνωσης εδαφών 8

5.1 Ειδικές απαιτήσεις 8

5.2 Εξοπλισμός 9

5.3 Μέθοδος δονητικής συμπύκνωσης – Γενικά στοιχεία 9

5.4 Εφαρμογή της μεθόδου 10

5.5 Ανοχές 12

5.6 Τηρούμενα στοιχεία 12

6 Δοκιμές και έλεγχοι 12

6.1 Δοκιμές 13

6.2 Έλεγχοι 13

6.3 Αποδοχή τελειωμένης δονητικής συμπύκνωσης 13

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 13

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 13

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 14

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 15

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Δονητική συμπύκνωση εδαφών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις μεθόδους βελτίωσης των μηχανικών χαρακτηριστικών του εδάφους με βαθιά δονητική συμπύκνωση (vibro-compaction).

Η συναφής μέθοδος βελτίωσης του εδάφους μέσω δονητικής αντικατάστασης (χαλικοπάσσαλοι) περιγράφεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-03-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1	Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.
ΕΛΟΤ ΕΝ 791	Drill rigs - Safety – Γεωτρύπανα - Ασφάλεια.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1	Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method-- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures-- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Βαθιά δονητική συμπύκνωση είναι μέθοδος βελτίωσης μηχανικών χαρακτηριστικών εδαφικού γεωυλικού μέσω δόνησης που εισάγεται στο έδαφος επιτυγχάνοντας συμπύκνωση και συνεπώς σημαντική αύξηση της σχετικής πυκνότητας. Λόγω της επακόλουθης μείωσης του εδαφικού όγκου προκαλείται ταπείνωση της επιφάνειας του εδάφους (με την δημιουργία επιφανειακών «κρατήρων») κατά την διάρκεια των εργασιών βελτίωσης. Η αύξηση της σχετικής πυκνότητας έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της φέρουσας ικανότητας του εδάφους, την μείωση των καθιζήσεων και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου ρευστοποίησης του εδάφους λόγω ραγδαίας επαναλαμβανόμενης φόρτισης. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται κυρίως σε χαλαρά μη-συνεκτικά εδάφη (π.χ. με περιεκτικότητα ιλύος μικρότερη του 15% ή περιεκτικότητα αργίλου μικρότερη του 5%).

3.1.2 Δονητική Τορπίλη (Vibro-flot): Το κυρίως τμήμα του δονητή, αποτελούμενο από ένα κυλινδρικό μεταλλικό σωλήνα με μορφή τορπίλης στην αιχμή του. Μέσα στον σωλήνα αυτό, ένα βάρος δύναται να περιστρέφεται έκκεντρα, μεταδίδοντας την δόνηση στο έδαφος (σχ.1).

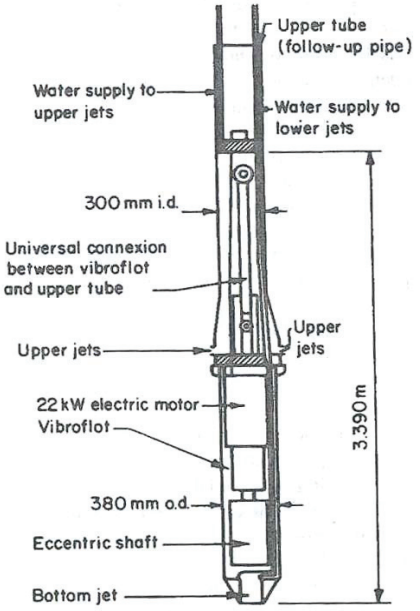


Fig. 11.39 Diagram of vibroflot.

Σχήμα 1- Δονητική Τορπίλη (Vibro-flot)

3.1.3 Δονητική Στήλη: Το σύνολο της δονητικής τορπίλης και των στελεχών (αποτελούμενων από απλούς χαλύβδινους σωλήνες). Τα στελέχη συνδέονται με τον κυρίως δονητή μέσω ενός ελαστομερούς μονωτήρα απόσβεσης των δονήσεων. Η δονητική στήλη περιέχει εσωτερικά σωλήνες για την διοχέτευση νερού στην αιχμή του δονητή. Στην περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου με εσωτερική τροφοδοσία χαλικιού προς την αιχμή, η δονητική στήλη φέρει στο εσωτερικό της και έναν ειδικό σωλήνα τροφοδοσίας με χοάνη στην κεφαλή.

© ΕΛΟΤ

3.1.4 Δονητική συμπύκνωση (Vibro compaction) : Διαδικασία συμπύκνωσης κοκκωδών εδαφών με τη βοήθεια του συστήματος δονητή-στήλη.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γεωτεχνικές έρευνες

Οι γεωτεχνικές έρευνες θα πρέπει να εκτείνονται σε ικανό βάθος, έτσι ώστε να προσφέρουν επαρκή στοιχεία (αντοχής και παραμορφωσιμότητας) για όλες τις γεωτεχνικές ενότητες, οι οποίες εκτιμάται ότι επηρεάζουν την επιλογή και εφαρμογή της μεθόδου. Η εκτέλεση των παραπάνω ερευνών θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις γενικές αρχές που αναφέρονται στο ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1. Επιπλέον, για τον τελικό καθορισμό των ποσοτήτων των προς εκτέλεση αναγκαίων γεωτεχνικών ερευνών, είναι απαραίτητη η συνεκτίμηση της υπάρχουσας σχετικής εμπειρίας στην δονητική αντικατάσταση σε ανάλογες γεωτεχνικές συνθήκες ή/και των γεωτεχνικών πληροφοριών στην ευρύτερη περιοχή των εργασιών.

Οι γεωτεχνικές έρευνες μπορεί να είναι :

- Δοκιμές πενετρομέτρου με στατικό ή δυναμικό κώνο.
- Δοκιμές πρότυπων δοκιμών διείσδυσης (SPT)
- Δοκιμές πρεσσιομέτρου.
- Γεωφυσικές, σεισμικές δοκιμές.
- Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις.

Επισημαίνεται ότι θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις ακόλουθες γεωτεχνικές συνθήκες :

- Παρουσία λεπτοκόκκων που θα επηρεάσουν την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της δονητικής συμπύκνωσης.
- Στρώσεις κροκαλών και ογκολίθων, οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν δυσκολίες στην διείσδυση του δονητή και εξ αυτού να απαιτηθεί η εφαρμογή μεθόδων με χρήση προ-διάτρησης.
- Παρουσία ανθεκτικού φέροντος σχηματισμού ικανού πάχους που είναι δυνατόν να προκαλέσει δυσκολίες στην διείσδυση του δονητή και εξ αυτού να απαιτηθεί η εφαρμογή μεθόδων με χρήση προ-διάτρησης.
- Συστηματική καταγραφή της στάθμης του υπογείου υδροφόρου ορίζοντα.
- Παρουσία αρτεσιανού ή επικρεμάμενου υδροφόρου ορίζοντα.

4.2 Γενικές απαιτήσεις

Οι γενικές απαιτήσεις για την εκτέλεση των εργασιών βαθιάς δονητικής συμπύκνωσης είναι οι ακόλουθες *:*

- Ύπαρξη επαρκών γεωτεχνικών στοιχείων του εδάφους στην περιοχή εφαρμογής της τεχνικής της βαθιάς δόνησης.
- Γνώση των απαραίτητων πληροφοριών που αφορούν στις επικρατούσες συνθήκες στην περιοχή, δηλαδή έκταση και όρια της περιοχής, τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής, δυνατότητα πρόσβασης ή άλλοι περιορισμοί.
- Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη, την ακριβή θέση και την κατάσταση παρακείμενων

υφιστάμενων κατασκευών (π.χ. κτίρια, δρόμοι, δίκτυα κοινής ωφέλειας), υπογείων κατασκευών και στοιχείων θεμελίωσης καθώς και τυχόν αρχαιολογικών ευρημάτων.

- Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη ρυπογόνων ουσιών εντός των σχηματισμών ή με πιθανούς κινδύνους, οι οποίοι είναι δυνατόν να επηρεάσουν την μέθοδο κατασκευής, τις επιλογές ως προς την απόρριψη των υλικών διάτρησης, ή την ασφάλεια του προσωπικού.

- Ικανοποίηση των νομικών και περιβαλλοντικών περιορισμών (π.χ. πιθανή ρύπανση, περιορισμοί υπερβολικού θορύβου, περιορισμοί των προκαλούμενων δονήσεων και της γενικότερης όχλησης στα γειτονικά κτίσματα).

- Περιγραφή της μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών με σαφή και λεπτομερή αναφορά στον κατάλογο των μηχανημάτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, στη σύνθεση του τεχνικού προσωπικού, με ορισμό του επικεφαλής, ο οποίος θα πρέπει να είναι εργοδηγός βεβαιωμένης πείρας σε παρόμοιες εργασίες και στον κάνναβο εφαρμογής της μεθόδου και την χρονική αλληλουχία της κατασκευής.

- Εκτέλεση ενός δοκιμαστικού πεδίου, για την επαλήθευση της διαδικασίας εκτέλεσης των εργασιών, της απαιτούμενης πυκνότητας του καννάβου και βεβαίως της επιτυγχάνουσας συμπύκνωσης.

4.3 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

Τα υλικά τα οποία ενσωματώνονται στις εργασίες δονητικής συμπύκνωσης είναι τα αδρανή υλικά πλήρωσης που θα πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις :

Το υλικό πλήρωσης του κρατήρα που δημιουργείται από τη μείωση του όγκου του επιτόπου εδαφικού υλικού κατά τη διαδικασία συμπύκνωσης, θα πρέπει να είναι αμμοχάλικο καλής διαβάθμισης με ποσοστά λεπτοκόκκου υλικού (διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm (πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933.01, ΕΛΟΤ EN 933.02) μικρότερο από 10 % και χωρίς αργιλικό υλικό.

Ως υλικό πλήρωσης θα πρέπει να αποφεύγεται η λεπτόκοκκη άμμος επειδή κατά τη διαδικασία συμπύκνωσης «ξεπλένεται» από το εκτοξευόμενο νερό του δονητή καθώς επίσης και τα μεγάλα χαλίκια ή κροκάλες, λόγω του φαινομένου «arching» που δημιουργείται κατά τη συμπύκνωση.

Τα ενσωματούμενα ή χρησιμοποιούμενα υλικά θα πρέπει να ικανοποιούν τα αντίστοιχα Πρότυπα και τις απαιτήσεις που απορρέουν από τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή. Κάθε πρόθεση για αλλαγή των αρχικώς εγκεκριμένων πηγών τροφοδοσίας των ενσωματούμενων υλικών θα πρέπει να δηλώνεται εγκαίρως στη Διευθύνουσα Υπηρεσία και να αιτιολογείται καταλλήλως. Υλικά τα οποία έχουν απορριφθεί μετά τη διενέργεια των σχετικών ελέγχων καταλληλότητας θα πρέπει να απομακρύνονται από την περιοχή των εργασιών.

5 Εφαρμογή της μεθόδου της δονητικής συμπύκνωσης εδαφών

5.1 Ειδικές απαιτήσεις

Πριν από την έναρξη των εργασιών, θα πρέπει να υποβάλλεται προς έγκριση η μεθοδολογία της βαθιάς δόνησης, η οποία θα περιέχει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω στοιχεία :

- Σκοπός των εργασιών βελτίωσης του εδάφους με την τεχνική της βαθιάς δόνησης.

- Συνοπτική περιγραφή των χαρακτηριστικών του εδάφους.

- Περιγραφή της προτεινόμενης μεθόδου κατασκευής η οποία κρίνεται ως κατάλληλη για τις

αναμενόμενες γεωτεχνικές συνθήκες ή άλλες συνθήκες του εργοταξιακού χώρου.

- Σχηματική εγκατάσταση του εξοπλισμού και της διαχείρισης των άχρηστων υλικών.
- Διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου καθώς και τις ελάχιστες απαιτήσεις αυτού (π.χ. μεταβολή της υδραυλικής πίεσης ή της έντασης του ηλεκτρικού φορτίου με το βάθος και τον χρόνο).
- Τα χαρακτηριστικά του αμμοχάλικου πλήρωσης με την αντίστοιχη κοκκομετρική καμπύλη. Στην περίπτωση της δονητικής συμπύκνωσης το υλικό αυτό είναι συνήθως το επιτόπου εδαφικό υλικό (εφόσον πληρεί τις απαιτήσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω – ενσωματούμενα υλικά).
- Κατασκευαστικά σχέδια και τεχνικές εκθέσεις όπου θα φαίνεται ο κάνναβος και το βάθος εφαρμογής, καθώς και η αλληλουχία των εργασιών.

5.2 Εξοπλισμός

Για την εκτέλεση των εργασιών της δονητικής συμπύκνωσης, είναι απαραίτητος ο παρακάτω εξοπλισμός:

1. Ερπυστριοφόρος ανυψωτικός γερανός ικανής ανυψωτικής ικανότητας, ανάλογης με το βάρος της δονητικής στήλης, με κατακόρυφη ή κεκλιμένη μπούμα.
2. Δονητική Τορπίλη υδραυλική ή ηλεκτρική κατάλληλης ισχύος. Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά του δονητή θα προσδιορίζονται από την μελέτη και θα επιβεβαιώνονται από την αρχική εφαρμογή στο δοκιμαστικό πεδίο. Ενδεικτικά, ως ελάχιστα χαρακτηριστικά για την εκτέλεση των εργασιών αυτών είναι:
    - Ισχύς 100 kW
    - Αθροιστικό πλάτος δόνησης 7 cm
    - Φυγοκεντρική δύναμη 150 kN
3. Ειδικά στελέχη ικανού μήκους ώστε να είναι δυνατή η διείσδυση του δονητή μέχρι το τελικό επιθυμητό βάθος.
4. Χωματουργικά μηχανήματα για την εκτέλεση των πάσης φύσεως χωματουργικών εργασιών πριν, κατά, και μετά την δονητική αντικατάσταση. Τα μηχανήματα αυτά είναι εκσκαφείς, φορτωτές, φορτηγά αυτοκίνητα κλπ.
5. Αντλίες νερού και δίκτυα διαχείρισης του απαιτούμενου ύδατος, που στην περίπτωση της υγρής μεθόδου οι ποσότητες είναι σημαντικές.
6. Βοηθητικός εξοπλισμός όπως π.χ. δεξαμενές, δίκτυα κλπ.

5.3 Μέθοδος δονητικής συμπύκνωσης – Γενικά στοιχεία

Η παραπάνω μέθοδος, στοχεύει στη συμπύκνωση χαλαρών μη συνεκτικών (κυρίως) εδαφών μέσω δόνησης. Ανάλογα με το βαθμό κορεσμού του εδάφους, ισχύουν τα παρακάτω:

- Όταν ένα κορεσμένο, χαλαρό, κοκκώδες έδαφος υποβάλλεται σε επαναλαμβανόμενη φόρτιση (π.χ. δόνηση) τότε τείνει να συμπυκνωθεί. Εάν, επιπρόσθετα, δεν υπάρχει η δυνατότητα στράγγισής του, τότε αυτή η τάση για μείωση του όγκου, οδηγεί σε μία αύξηση της πίεσης του νερού των πόρων (και ανάλογη μείωση της ενεργού τάσης). Εάν η επαναλαμβανόμενη φόρτιση διατηρηθεί επί κάποιο χρονικό διάστημα, τότε η ενεργός τάση τείνει να μηδενιστεί και το έδαφος χάνει μερικώς ή και ολικώς την διατμητική αντοχή του ανάλογα με την αρχική του πυκνότητα. Σε αυτήν την κατάσταση, το έδαφος δύναται να παρουσιάζει μεγάλες παραμορφώσεις και λέγεται ότι βρίσκεται σε κατάσταση «ρευστοποίησης». Με τη βοήθεια της δόνησης που επιβάλλει ο δονητής, προκαλείται τοπική ρευστοποίηση σε μία μικρή μάζα του κορεσμένου κοκκώδους εδάφους, ενώ

παράλληλα, διευκολύνεται η στράγγιση μέσω του ελεύθερου δακτυλίου μεταξύ του δονητή και του εδάφους, με αποτέλεσμα την ταχύτατη εκτόνωση της υπερπίεσης των πόρων. Το γεγονός αυτό οδηγεί, στην μείωση των κενών του εδάφους και στην διάταξή τους σε πυκνότερη κατάσταση μετά την απομάκρυνση του δονητή.

- Σε μη κορεσμένα, χαλαρά κοκκώδη εδάφη, αντίστοιχα, η προκαλούμενη δόνηση έχει ως αποτέλεσμα ανάλογη αναδιάταξη των κόκκων - δυναμική συνίζηση- και μείωση των κενών με αύξηση της σχετικής πυκνότητας.

5.4 Εφαρμογή της μεθόδου

Η εφαρμογή της βαθιάς δονητικής συμπύκνωσης απαιτεί ιδιαίτερη γνώση και εμπειρία με εξειδικευμένο κατά περίπτωση εξοπλισμό και προσωπικό. Η δονητική συμπύκνωση περιλαμβάνει τις εξής φάσεις :

- Την αρχική φάση που περιλαμβάνει την διείσδυση της δονητικής στήλης μέχρι το επιθυμητό βάθος,

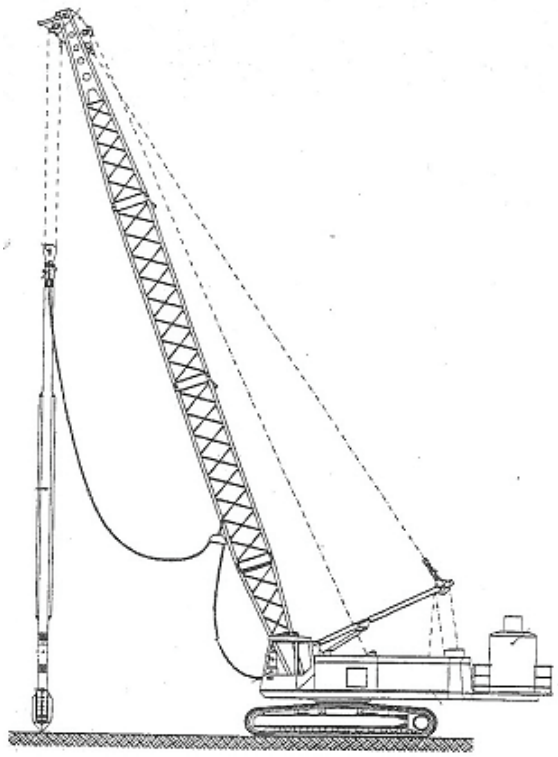
- Τη φάση που περιλαμβάνει την διαδικασία συμπύκνωσης και πλήρωσης με κατάλληλο υλικό.

Η δονητική στήλη τοποθετείται σε κατακόρυφη θέση (με τη βοήθεια του ανυψωτικού γερανού) στο σημείο όπου πρόκειται να εφαρμοστεί η δονητική συμπύκνωση (Σχήμα 2).

Με το ίδιο βάρος της δονητικής στήλης, τη βοήθεια του νερού που διοχετεύεται από τα ακροφύσια στην αιχμή του δονητή και σε συνδυασμό με τη δόνηση που επιβάλλεται, η δονητική στήλη εισάγεται στο έδαφος μέχρι το επιθυμητό βάθος. Η διάτρηση γίνεται στις θέσεις, κλίσεις, μήκη, βάθη και ανοχές αποκλίσεων που προβλέπονται από τη Μελέτη, ή όπως απαιτηθεί από τις επιτόπου συνθήκες και με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Σε περίπτωση που επιφανειακά υπάρχει σκληρό εδαφικό στρώμα που εμποδίζει την διείσδυση του δονητή, θα πρέπει να γίνεται προ-διάτρηση με διάμετρο τουλάχιστον ίση με αυτήν της δονητικής στήλης.

Αφού η δονητική στήλη φθάσει στο επιθυμητό βάθος, αρχίζει η διαδικασία συμπύκνωσης με ανιόντα βήματα της τάξεως των 30 έως 60 cm μέχρι την επιφάνεια (Σχήμα 3), με μειωμένη παροχή νερού. Σε κάθε βήμα, ο δονητής παραμένει σε σταθερή στάθμη κατ' ελάχιστον έως το εξ' αρχής προσδιορισμένο (από τη μελέτη ή το δοκιμαστικό πεδίο) χρονικό διάστημα, ή μέχρις ότου επιτευχθεί συγκεκριμένη αύξηση της υδραυλικής πίεσης (bars) ή της ηλεκτρικής έντασης (Ampers), ανάλογα εάν χρησιμοποιείται υδραυλικός ή ηλεκτρικός δονητής. Τα κριτήρια ανόδου του δονητή, δηλαδή βήμα ανόδου, χρόνος παραμονής και αύξηση της πίεσης ή της έντασης προσδιορίζονται από το αρχικό δοκιμαστικό πεδίο.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 2 - Τυπική διάταξη ανυψωτικού γερανού για την εφαρμογή δονητικής συμπύκνωσης

Η ως άνω διαδικασία έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μίας συμπυκνωμένης εδαφικής στήλης η διάμετρος της οποίας κυμαίνεται από 2 έως 4 m, αναλόγως των συνθηκών. Λόγω της συμπύκνωσης, στην επιφάνεια του εδάφους δημιουργείται ταπείνωση («κρατήρας»), ο όγκος της οποίας δείχνει και τον βαθμό της επιτευχθείσας μείωσης των κενών του υλικού (δηλαδή της επιτευχθείσας συμπύκνωσης). Κατά την διαδικασία συμπύκνωσης, είναι απαραίτητη η πλήρωση των ανωτέρω κρατήρων με κοκκώδες υλικό.

Τα σημεία συμπύκνωσης διατάσσονται σε τριγωνικό ή τετραγωνικό κάνναβο, ούτως ώστε να υπάρχει επικάλυψη των περιοχών επιρροής και να δημιουργείται μια ομοιόμορφα συμπυκνωμένη στρώση.

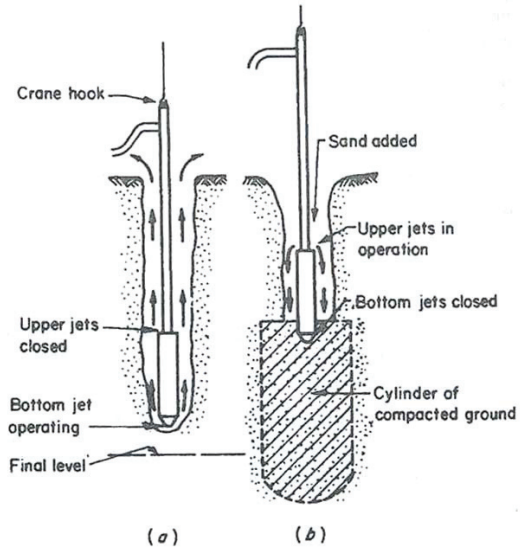


Fig. 11.40 Operation of vibroflot. (*a*) Jetting down vibroflot. (*b*) Withdrawal of vibroflot.

Σχήμα 3 - Διαδικασία δονητικής συμπύκνωσης.

5.5 Ανοχές

Οι ανοχές αποκλίσεων της εφαρμοσμένης δονητικής συμπύκνωσης είναι αυτές όπως καθορίζονται στην εκάστοτε Μελέτη ή απαιτούνται από τις επιτόπου συνθήκες, με την έγκριση πάντοτε της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

5.6 Τηρούμενα στοιχεία

Κατά τη διαδικασία της δονητικής συμπύκνωσης θα πρέπει να καταγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία σε τυποποιημένο έγγραφο που ονομάζεται Μητρώο Εκτελεσμένης Δυναμικής Συμπύκνωσης.

Στο μητρώο της εκτελεσμένης εργασίας θα πρέπει συγκεκριμένα να καταγράφονται: το σημείο εφαρμογής της συμπύκνωσης με την αρίθμησή του, η ημερομηνία συμπύκνωσης, οι στάθμες κεφαλής και αιχμής της συμπυκνωμένης στήλης, η πίεση και η παροχή του νερού στις διάφορες φάσεις της εργασίας, η υδραυλική πίεση ή ηλεκτρική ένταση με το βάθος και τον χρόνο, οι ποσοτήτες των αδρανών πλήρωσης και όλες οι τυχόν άλλες λεπτομέρειες που χρήζουν να μνημονεύονται.

6 Δοκιμές και έλεγχοι

Για τον ποιοτικό έλεγχο της δονητικής συμπύκνωσης του εδάφους, απαιτούνται οι παρακάτω δοκιμές και έλεγχοι:

© ΕΛΟΤ

6.1 Δοκιμές

- Η τελική απόφαση για την μέθοδο και την διαδικασία κατασκευής θα ληφθεί μετά την εκτέλεση ενός δοκιμαστικού πεδίου, (τουλάχιστον 12 σημεία εφαρμογής σε ένα κάνναβο 3 x 4). Το δοκιμαστικό αυτό πεδίο θα αποτελέσει και την βάση του ποιοτικού ελέγχου για το σύνολο της κατασκευής.

- Γεωτεχνικές έρευνες, (πρεσσιόμετρα, δοκιμές SPT, δοκιμές πενετρομέτρου, δοκιμαστικής φόρτισης πλάκας, κλπ) ώστε να διαπιστωθεί άμεσα η βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών του εδάφους, μετά την εφαρμογή της μεθόδου.

6.2 Έλεγχοι

- Έλεγχος συμμόρφωσης με τα κριτήρια της μελέτης.

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.

- Στη φάση της κατασκευής θα πρέπει, η δονητική στήλη να είναι αριθμημένη σε όλο το μήκος ανά 0.25 m, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη μέτρηση την στάθμης αιχμής συνεχώς από την επιφάνεια.

- Ο έλεγχος επίτευξης ικανοποιητικού βαθμού συμπύκνωσης σε κάθε βήμα κατά την ανύψωση πραγματοποιείται μέσω της αναπτυσσόμενης πίεσης λαδιών στο υδραυλικό σύστημα ή της έντασης του ρεύματος του τροφοδοτικού του ηλεκτροκίνητου δονητικού στελέχους, ανάλογα με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος. Η τιμή αυτή (πίεση λαδιών ή ένταση ρεύματος) θα πρέπει να καθοριστεί μετά από δοκιμές που θα γίνουν στις συγκεκριμένες εδαφικές συνθήκες, πριν από την έναρξη των εργασιών.

- Έλεγχος Φακέλου Στοιχείων και Δοκιμών.

6.3 Αποδοχή τελειωμένης δονητικής συμπύκνωσης

Για την αποδοχή της τελειωμένης δονητικής συμπύκνωσης, θα χρησιμοποιούνται τα στοιχεία του Μητρώου και τα στοιχεία του φακέλου Ποιοτικού Ελέγχου.

Δονητική συμπύκνωση που δεν εκπληρεί τα επίπεδα των ανοχών της παρούσας Προδιαγραφής θα απορρίπτεται.

Δονητικές συμπυκνώσεις των οποίων οι δοκιμές δεν αποδεικνύουν συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής και της Μελέτης θα απορρίπτονται.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κίνδυνος από χρήση βαρέων ανυψωτικών μηχανημάτων.

- Κατά περίπτωση, συνθήκες εργασίας σε περιορισμένο χώρο ή και σε ύψος από την επιφάνεια του εδάφους.

- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

- Κίνδυνος βραχυκυκλώματος και πυρκαγιάς ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.

- Κίνδυνος εργασίας με πεπιεσμένο αέρα.

- Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.
- Κίνδυνος τραυματισμού κατά την εκτέλεση δοκιμών.
- Εργασία σε συνθήκες θορύβου.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα.

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.
- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 2 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397:
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.
- Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.
- Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών
- Ειδικές απαιτήσεις του εξοπλισμού μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων ρευστών λόγω ανάπτυξης υψηλών πιέσεων.
- Τα γεωτρύπανα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 791

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, της δονητικής συνπύκνωσης όταν απαιτείται, γίνεται σε τετραγωνικό μέτρο βελτιωμένης επιφάνειας που πραγματικά κατασκευάστηκαν πλήρως σύμφωνα με τη μελέτη και έγιναν αποδεκτά σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται λαμβάνοντας υπόψη το βάθος της βελτίωσης.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω δονητική συμπύκνωση εδαφών. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία
- Η εισκόμιση (από οποιαδήποτε απόσταση) του εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία, η θέση σε κατάσταση λειτουργικής ετοιμότητας και η απομάκρυνσή του μετά το πέρας των εργασιών
- Η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Οι εργασίες του δοκιμαστικού πεδίου
- Οι γεωτεχνικές έρευνες και οι μετρήσεις που απαιτούνται για τον έλεγχο της επιθυμητής συμπύκνωσης
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά επίχωσης (π.χ. για την πλήρωση των κρατήρων) θα επιμετρούνται χωριστά ανά κυβικό μέτρο (m^3) σύμφωνα με τις οικείες Προδιαγραφές .

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δονητική Αντικατάσταση εδαφών (Κατασκευή χαλικοπασσάλων)

Vibratory soil replacement (stone column construction)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 7

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-03-00 «**Δονητική αντικατάσταση εδαφών (Κατασκευή χαλικοπασσάλων)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

3.1 Ορισμοί 6

3.2 Ταξινόμηση χαλικοπασσάλων 7

4 Απαιτήσεις 7

4.1 Γεωτεχνικές έρευνες 7

4.2 Γενικές απαιτήσεις 8

4.3 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών 8

5 Κατασκευή χαλικοπασσάλων με την τεχνική της δονητικής αντικατάστασης 9

5.1 Τεχνική δονητικής αντικατάστασης 9

5.2 Μεθοδολογία 9

5.3 Απαιτούμενος εξοπλισμός 10

5.4 Κατασκευή χαλικοπασσάλων 10

5.5 Ανοχές 14

5.6 Τηρούμενα στοιχεία 15

6 Δοκιμές και έλεγχοι 15

6.1 Δοκιμές 15

6.2 Έλεγχοι 15

6.3 Αποδοχή τελειωμένης δονητικής αντικατάστασης 15

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 16

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 16

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας 16

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 17

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Δονητική αντικατάσταση εδαφών (Κατασκευή Χαλικοπασσάλων)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις μεθόδους βελτίωσης των μηχανικών χαρακτηριστικών του εδάφους με βαθιά δονητική αντικατάσταση (vibro-replacement).

Η συναφής μέθοδος βελτίωσης του εδάφους μέσω βαθιάς δονητικής συμπύκνωσης περιγράφεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-02-00 που αφορά τη δονητική συμπύκνωση εδαφών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 791	Drill rigs - Safety -- Γεωτρύπανα. Ασφάλεια.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1	Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00	Driven piles –Πάσσαλοι δι’ εκτοπίσεως (Εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι)
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method. - Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας – Μέθοδος με κόσκινα
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2	Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2 : Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test. - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.

ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Δονητική αντικατάσταση (Vibro replacement)**: Διαδικασία κατασκευής χαλικοπασσάλων σε συνεκτικά κυρίως εδάφη με τη βοήθεια του συστήματος δονητή-στήλη.

3.1.2 **Δονητική Στήλη**: Το σύνολο της δονητικής τορπίλης και των στελεχών (αποτελούμενων από απλούς χαλύβδινους σωλήνες). Τα στελέχη συνδέονται με τον κυρίως δονητή μέσω ενός ελαστομερούς μονωτήρα απόσβεσης των δονήσεων. Η δονητική στήλη περιέχει εσωτερικά σωλήνες για την διοχέτευση νερού στην αιχμή του δονητή. Στην περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου με εσωτερική τροφοδοσία χαλικιού προς την αιχμή, η δονητική στήλη φέρει στο εσωτερικό της και έναν ειδικό σωλήνα τροφοδοσίας με χοάνη στην κεφαλή.

3.1.3 **Δονητική Τορπίλη (Vibro-flot)**: Το κυρίως τμήμα του δονητή, αποτελούμενο από ένα κυλινδρικό μεταλλικό σωλήνα με μορφή τορπίλης στην αιχμή του. Μέσα στον σωλήνα αυτό, ένα βάρος δύναται να περιστρέφεται έκκεντρα, μεταδίδοντας την δόνηση στο έδαφος.

3.1.4 **Μέθοδος κλειστού σωλήνα**: Μέθοδος με την οποία ο χαλικοπάσσαλος κατασκευάζεται με την τεχνική των πασσάλων εμπήξεως με την βοήθεια ενός κλειστού σωλήνα. Το υλικό πλήρωσης εισάγεται μέσα στον σωλήνα και συμπυκνώνεται ανά μικρά διαστήματα (με ταυτόχρονη ανάσυρση του σωλήνα), και εισχωρεί στο περιβάλλον έδαφος.

3.1.5 **Ξηρά μέθοδος με τροφοδοσία από πάνω (Dry top feed method)** : Όμοια μέθοδος με αυτήν της ξηράς τροφοδοσίας στην αιχμή, μόνο που τώρα η τροφοδοσία με χαλίκι γίνεται από πάνω και αφού πρώτα έχει εξαχθεί από το έδαφος η δονητική στήλη. Η μέθοδος αυτή είναι δυνατόν να εφαρμοστεί μόνο στην περίπτωση που δεν υπάρχουν καταπτώσεις στην οπή, π.χ. σε σταθερά εδάφη πάνω από τον υδροφόρο ορίζοντα.

3.1.6 **Ξηρά μέθοδος με τροφοδοσία στην αιχμή (Dry bottom feed method)**: Κατασκευή χαλικοπασσάλου με την βοήθεια του συστήματος δονητή-δονητική στήλη, όπου το υλικό πλήρωσης, (χαλίκι), μεταφέρεται μέσω ειδικού σωλήνα τροφοδοσίας που είναι ενσωματωμένος στην δονητική στήλη στην αιχμή με την βοήθεια πεπιεσμένου αέρα.

3.1.7 **Υγρή μέθοδος με τροφοδοσία στην αιχμή (Wet bottom feed method)** : Κατασκευή χαλικοπασσάλου με την βοήθεια του συστήματος δονητή-δονητική στήλη, όπου αφενός μεν η διάτρηση γίνεται με την βοήθεια νερού που εκτοξεύεται από την αιχμή του δονητή, αφετέρου δε το υλικό πλήρωσης (χαλίκι) μεταφέρεται στην αιχμή του δονητή μέσω του ειδικού σωλήνα τροφοδοσίας που είναι ενσωματωμένος στην δονητική στήλη.

3.1.8 **Υγρή μέθοδος με τροφοδοσία από πάνω (Wet top feed method)**: Όμοια μέθοδος με αυτήν της υγρής τροφοδοσίας στην αιχμή, μόνο που τώρα η τροφοδοσία με χαλίκι γίνεται από πάνω εκτοξεύοντας συνεχώς νερό στην αιχμή και καθ' ύψος της στήλης, ούτως ώστε να διατηρείται ανοικτός ο δακτύλιος μεταξύ του εδάφους και της στήλης.

3.1.9 **Χαλικοπάσσαλος (Stone Column)**: Στήλη από χαλικώδες υλικό που κατασκευάζεται εκτοπίζοντας το περιβάλλον έδαφος και χρησιμεύει για την παραλαβή κατακόρυφων φορτίων ή/και την επιτάχυνση της στράγγισης. Χαλικοπάσσαλοι κατασκευάζονται κυρίως σε αργιλικά εδάφη στα οποία η δονητική συμπύκνωση δεν είναι ιδιαιτέρως αποδοτική. Η μέθοδος εφαρμόζεται κυρίως

© ΕΛΟΤ

στους τύπους των εδαφών (όπως στα ιλυώδη και αργιλικά εδάφη) όπου η δονητική συμπύκνωση δεν έχει αξιόλογα αποτελέσματα. Με την τεχνική αυτή εκτοπίζεται οριζοντίως μια στήλη του επιτόπου εδαφικού υλικού και αντικαθίσταται από χαλικώδες υλικό, το οποίο επιπλέον συμπυκνώνεται με τη δόνηση δημιουργώντας έναν «χαλικοπάσσαλο». Οι χαλικοπάσσαλοι διατάσσονται σε κάνναβο με αποστάσεις που ικανοποιούν την απαιτούμενη βελτίωση των γεωτεχνικών συνθηκών, όπως έχει καθορισθεί από τη Μελέτη και έχει προκύψει από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των προκαταρκτικών δοκιμών εφαρμογής της μεθόδου. Λόγω της μεγάλης διαπερατότητας του χαλικώδους υλικού σε σχέση με το περιβάλλον έδαφος, οι χαλικοπάσσαλοι λειτουργούν και ως κατακόρυφα στραγγιστήρια διευκολύνοντας την εκτόνωση των υπερπιέσεων του νερού των πόρων, που οφείλονται είτε στην εφαρμογή δυναμικών-σεισμικών φορτίων είτε στην επιβολή στατικών επιφορτίσεων (π.χ. εξ επιχωμάτων προφόρτισης). Στην τελευταία περίπτωση (προφόρτιση), με τους χαλικοπασσάλους επιτυγχάνεται και μείωση του χρόνου πραγματοποίησης των καθιζήσεων λόγω στερεοποίησης, πέραν της αύξησης της αντοχής του εδάφους και της μείωσης της συμπιεστότητας. Συμπερασματικά η μέθοδος της δονητικής αντικατάστασης του εδάφους εφαρμόζεται με επιτυχία για την αύξηση της φέρουσας ικανότητας και τη μείωση των καθιζήσεων εδάφους θεμελίωσης, την επιτάχυνση της πραγματοποίησης των καθιζήσεων σε συνδυασμό με την αύξηση της φέρουσας ικανότητας, και τη βελτίωση της συνολικής ευστάθειας επιχωμάτων και άλλων τεχνικών έργων.

3.2 Ταξινόμηση χαλικοπασσάλων

Ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο δονητικής αντικατάστασης, διακρίνονται οι εξής τύποι χαλικοπασσάλων :

- χαλικοπάσσαλος με τροφοδοσία αδρανών από την κεφαλή της δονητικής στήλης (Top feed method).
- χαλικοπάσσαλος με τροφοδοσία αδρανών στην αιχμή της δονητικής στήλης (Bottom feed method).
- χαλικοπάσσαλος με έμπηξη κλειστού σωλήνα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γεωτεχνικές έρευνες

Οι γεωτεχνικές έρευνες θα πρέπει να εκτείνονται σε ικανό βάθος, έτσι ώστε να προσφέρουν επαρκή στοιχεία (αντοχής και παραμορφωσιμότητας) για όλες τις γεωτεχνικές ενότητες, οι οποίες εκτιμάται ότι επηρεάζουν την επιλογή και εφαρμογή της μεθόδου. Η εκτέλεση των παραπάνω ερευνών θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις γενικές αρχές που αναφέρονται στο ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1. Επιπλέον, για τον τελικό καθορισμό των ποσοτήτων των προς εκτέλεση αναγκαίων γεωτεχνικών ερευνών, είναι απαραίτητη η συνεκτίμηση της υπάρχουσας σχετικής εμπειρίας στην δονητική αντικατάσταση σε ανάλογες γεωτεχνικές συνθήκες ή/και των γεωτεχνικών πληροφοριών στην ευρύτερη περιοχή των εργασιών.

Οι γεωτεχνικές έρευνες μπορεί να είναι :

1. Δοκιμές πενετρομέτρου με στατικό ή δυναμικό κώνο.
2. Δοκιμές πρότυπων δοκιμών διείσδυσης (SPT)
3. Δοκιμές πρεσσιομέτρου.
4. Γεωφυσικές, σεισμικές δοκιμές.
5. Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις.

Επισημαίνεται ότι θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις ακόλουθες γεωτεχνικές συνθήκες :

- Στρώσεις κροκαλών και ογκολίθων, οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν δυσκολίες στην διείσδυση του δονητή και εξ αυτού να απαιτηθεί η εφαρμογή μεθόδων με χρήση προ-διάτρησης.

- Παρουσία ανθεκτικού φέροντος σχηματισμού ικανού πάχους που είναι δυνατόν να προκαλέσει δυσκολίες στην διείσδυση του δονητή και εξ αυτού να απαιτηθεί η εφαρμογή μεθόδων με χρήση προ-διάτρησης.
- Συστηματική καταγραφή της στάθμης του υπογείου υδροφόρου ορίζοντα.
- Παρουσία αρτεσιανού ή επικρεμάμενου υδροφόρου ορίζοντα.

4.2 Γενικές απαιτήσεις

Οι γενικές απαιτήσεις για την εκτέλεση των εργασιών βαθιάς δονητικής αντικατάστασης είναι οι ακόλουθες *:*

- Ύπαρξη επαρκών γεωτεχνικών στοιχείων του εδάφους στην περιοχή εφαρμογής της τεχνικής της βαθιάς δόνησης.
- Γνώση των απαραίτητων πληροφοριών που αφορούν στις επικρατούσες συνθήκες στην περιοχή, δηλαδή έκταση και όρια της περιοχής, τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής, δυνατότητα πρόσβασης ή άλλοι περιορισμοί.
- Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη, την ακριβή θέση και την κατάσταση παρακείμενων υφιστάμενων κατασκευών (π.χ. κτίρια, δρόμοι, δίκτυα κοινής ωφέλειας), υπογείων κατασκευών και στοιχείων θεμελίωσης καθώς και τυχόν αρχαιολογικών ευρημάτων.
- Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη ρυπογόνων ουσιών εντός των σχηματισμών ή με πιθανούς κινδύνους, οι οποίοι είναι δυνατόν να επηρεάσουν την μέθοδο κατασκευής, τις επιλογές ως προς την απόρριψη των υλικών διάτρησης, ή την ασφάλεια του προσωπικού.
- Ικανοποίηση των νομικών και περιβαλλοντικών περιορισμών (π.χ. πιθανή ρύπανση, περιορισμοί υπερβολικού θορύβου, περιορισμοί των προκαλούμενων δονήσεων και της γενικότερης όχλησης στα γειτονικά κτίσματα).
- Περιγραφή της μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών με σαφή και λεπτομερή αναφορά στον κατάλογο των μηχανημάτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, στη σύνθεση του τεχνικού προσωπικού, με ορισμό του επικεφαλής, ο οποίος θα πρέπει να είναι εργοδηγός βεβαιωμένης πείρας σε παρόμοιες εργασίες και στον κάνναβο εφαρμογής της μεθόδου και την χρονική αλληλουχία της κατασκευής.
- Εκτέλεση ενός δοκιμαστικού πεδίου, για την επαλήθευση της διαδικασίας εκτέλεσης των εργασιών, της απαιτούμενης πυκνότητας του καννάβου και βεβαίως της επιτυγχανόμενης συμπύκνωσης.

4.3 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

Τα υλικά τα οποία ενσωματώνονται στις εργασίες δονητικής αντικατάστασης είναι τα αδρανή υλικά πλήρωσης που θα πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- Στην περίπτωση κατασκευής χαλικοπασσάλων με την μέθοδο της δονητικής αντικατάστασης και με τροφοδοσία από πάνω (top feed), το χρησιμοποιούμενο υλικό θα είναι χαλίκια προερχόμενα από σχετικά σκληρά και ανθεκτικά βραχώδη προϊόντα με διαβάθμιση (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2) από 10 έως 50 mm (,3/8 έως 2 ίντσες) ενώ σε ειδικές περιπτώσεις είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν και κροκάλες έως 100 mm (4 ίντσες) όπως π.χ. στην μέθοδο της «κουβέρτας» στα λιμενικά έργα
- Στην περίπτωση κατασκευής χαλικοπασσάλων με την μέθοδο του κλειστού σωλήνα ή της δονητικής αντικατάστασης και με τροφοδοσία από την αιχμή (bottom feed), το χρησιμοποιούμενο υλικό θα είναι χαλίκια προερχόμενα από σχετικά σκληρά και ανθεκτικά βραχώδη προϊόντα με διαβάθμιση (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2) από 6 έως 38 mm (1/4 έως 1.5 ίντσες), δεδομένου ότι αυτά θα πρέπει να μεταφέρονται ευχερώς στην αιχμή μέσω του ειδικού σωλήνα τροφοδοσίας.

© ΕΛΟΤ

- Γενικά, και εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στη μελέτη, το υλικό πλήρωσης των χαλικοπασσάλων θα αποτελείται κατά προτίμηση από θραυστά γωνιώδη σκύρα (χαλίκια) σε σχέση με τα στρογγυλευμένα, λόγω της μεγαλύτερης εσωτερικής γωνίας τριβής που επιτυγχάνουν.

- Τα αδρανή θα πρέπει να είναι επαρκώς σκληρά και χημικώς αδρανή, ώστε να παραμένουν σταθερά κατά τη διαδικασία τοποθέτησης και κατά την τεχνική διάρκεια ζωής του έργου υπό τις αναμενόμενες συνθήκες του υπόγειου νερού. Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στη μελέτη, το ποσοστό φθοράς των αδρανών πλήρωσης κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2), ενώ στην δοκιμή υγείας το 10% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2).

Τα ενσωματούμενα ή χρησιμοποιούμενα υλικά θα πρέπει να ικανοποιούν τα αντίστοιχα Πρότυπα και τις απαιτήσεις που απορρέουν από τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη. Κάθε πρόθεση για αλλαγή των αρχικώς εγκεκριμένων πηγών τροφοδοσίας των ενσωματούμενων υλικών θα πρέπει να δηλώνεται εγκαίρως στη Διευθύνουσα Υπηρεσία και να αιτιολογείται καταλλήλως. Υλικά τα οποία έχουν απορριφθεί μετά τη διενέργεια των σχετικών ελέγχων καταλληλότητας θα πρέπει να απομακρύνονται από την περιοχή των εργασιών.

5 Κατασκευή χαλικοπασσάλων με την τεχνική της δονητικής αντικατάστασης

5.1 Τεχνική δονητικής αντικατάστασης

Η τεχνική της δονητικής αντικατάστασης εφαρμόζεται κυρίως σε σχετικώς συνεκτικά, μαλακά και συμπιεστά εδάφη (π.χ. ιλυώδη και αργιλικά), όπου η δονητική συμπύκνωση δεν έχει αποτελέσματα. Με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται η εις-βάθος εκτόπιση (προς τα πλάγια) του επιτόπιου μαλακού αργιλικού υλικού και η πλήρωση του δημιουργούμενου κενού με χαλικώδες υλικό κατά μήκος μιας στήλης εδάφους (χαλικοπάσσαλος).

Με την παραπάνω τεχνική επομένως, εκτοπίζεται οριζοντίως μια στήλη του επιτόπιου εδαφικού υλικού και αντικαθίσταται από χαλικώδες υλικό, το οποίο επιπλέον συμπυκνώνεται με δόνηση δημιουργώντας έναν «χαλικοπάσσαλο». Ο χαλικοπάσσαλος και το περιβάλλον αυτόν έδαφος αποτελούν ένα σύστημα με βελτιωμένα μηχανικά χαρακτηριστικά.

Οι χαλικοπάσσαλοι διατάσσονται σε κάνναβο με αποστάσεις που ικανοποιούν την απαιτούμενη βελτίωση των γεωτεχνικών συνθηκών, όπως έχει καθορισθεί από τη Μελέτη και έχει προκύψει από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των προκαταρκτικών δοκιμών εφαρμογής της μεθόδου.

Λόγω της μεγάλης διαπερατότητας του χαλικώδους υλικού σε σχέση με το περιβάλλον έδαφος, οι χαλικοπάσσαλοι λειτουργούν και ως κατακόρυφα στραγγιστήρια διευκολύνοντας την εκτόνωση των υπερπιέσεων του νερού των πόρων, που οφείλονται είτε στην εφαρμογή δυναμικών-σεισμικών φορτίων είτε στην επιβολή στατικών επιφορτίσεων (π.χ. εξ επιχωμάτων προφόρτισης). Στην τελευταία περίπτωση (προφόρτιση), με τους χαλικοπασσάλους επιτυγχάνεται και μείωση του χρόνου πραγματοποίησης των καθιζήσεων λόγω στερεοποίησης, πέραν της αύξησης της αντοχής του εδάφους και της μείωσης της συμπιεστότητας.

5.2 Μεθοδολογία

Πριν από την έναρξη των εργασιών, θα πρέπει να υποβάλλεται προς έγκριση η μεθοδολογία της βαθιάς δόνησης, η οποία θα περιέχει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω στοιχεία :

- Σκοπός των εργασιών βελτίωσης του εδάφους με την τεχνική της βαθιάς δόνησης.
- Συνοπτική περιγραφή των χαρακτηριστικών του εδάφους.
- Περιγραφή της προτεινόμενης μεθόδου κατασκευής η οποία κρίνεται ως κατάλληλη για τις αναμενόμενες γεωτεχνικές συνθήκες ή άλλες συνθήκες του εργοταξιακού χώρου.
- Σχηματική εγκατάσταση του εξοπλισμού και της διαχείρισης των άχρηστων υλικών.
- Διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου καθώς και τις ελάχιστες απαιτήσεις αυτού (π.χ. μεταβολή της υδραυλικής πίεσης ή της έντασης του ηλεκτρικού φορτίου με το βάθος και τον χρόνο).

Επιπροσθέτως, θα καταγράφονται οι ποσότητες του χαλικιού πλήρωσης της οπής ώστε να εκτιμηθεί η διάμετρος του δημιουργούμενου χαλικοπασσάλου.

- Τα χαρακτηριστικά του αμμοχάλικου ή χαλικιού πλήρωσης με την αντίστοιχη κοκκομετρική καμπύλη.
- Κατασκευαστικά σχέδια και τεχνικές εκθέσεις όπου θα φαίνεται ο κάνναβος και το εφαρμογής, καθώς και η αλληλουχία των εργασιών.

Στη φάση της κατασκευής θα πρέπει, η δονητική στήλη ή ο κλειστός σωλήνας, να είναι αριθμημένος σε όλο το μήκος του ανά 0.25 m, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη μέτρηση την στάθμης αιχμής συνεχώς από την επιφάνεια.

5.3 Απαιτούμενος εξοπλισμός

Για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής χαλικοπασσάλων είναι απαραίτητος ο παρακάτω εξοπλισμός (κατά περίπτωση αναλόγως του είδους της εφαρμοζόμενης μεθόδου) :

1. Ερπυστριοφόρος ανυψωτικός γερανός ικανής ανυψωτικής ικανότητας, ανάλογης με το βάρος της δονητικής στήλης, με κατακόρυφη ή κεκλιμένη μπούμα.

2. Δονητική Τορπίλη υδραυλική ή ηλεκτρική κατάλληλης ισχύος. Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά του δονητή θα προσδιορίζονται από τη μελέτη και θα επιβεβαιώνονται από την αρχική εφαρμογή στο δοκιμαστικό πεδίο. Ενδεικτικά, ως ελάχιστα χαρακτηριστικά για την εκτέλεση των εργασιών αυτών είναι:

    - Ισχύς 100 kW
    - Αθροιστικό πλάτος δόνησης 7 cm
    - Φυγοκεντρική δύναμη 150 kN
    - Ειδικά στελέχη ικανού μήκους ώστε να είναι δυνατή η διείσδυση του δονητή μέχρι το τελικό επιθυμητό βάθος. Στην περίπτωση τροφοδοσίας στην αιχμή τα στελέχη αυτά φέρουν και τον ειδικό σωλήνα τροφοδοσίας με την χοάνη στην κεφαλή.

3. Χωματουργικά μηχανήματα για την εκτέλεση των πάσης φύσεως χωματουργικών εργασιών πριν, κατά, και μετά την δονητική αντικατάσταση. Τα μηχανήματα αυτά είναι εκσκαφείς, φορτωτές, φορτηγά αυτοκίνητα κλπ.

4. Αντλίες νερού και δίκτυα διαχείρισης του απαιτούμενου ύδατος, που στην περίπτωση της υγρής μεθόδου οι ποσότητες είναι σημαντικές.

5. Αεροσυμπιεστής για την περίπτωση εφαρμογής της ξηράς μεθόδου.

6. Κρουστική ή δονητική σφύρα για την διείσδυση του σωλήνα στην μέθοδο του κλειστού σωλήνα.

7. Βοηθητικός εξοπλισμός όπως π.χ. δεξαμενές, δίκτυα κλπ.

5.4 Κατασκευή χαλικοπασσάλων

Η εφαρμογή της βαθιάς δόνησης απαιτεί ιδιαίτερη γνώση και εμπειρία με εξειδικευμένο κατά περίπτωση εξοπλισμό και προσωπικό.

Η κατασκευή χαλικοπασσάλων εκτελείται με τις εξής φάσεις:

- Την αρχική φάση που περιλαμβάνει την διείσδυση της δονητικής στήλης ή του κλειστού σωλήνα μέχρι το επιθυμητό βάθος,
- Τη φάση που περιλαμβάνει τη διαδικασίας συμπύκνωση και πλήρωσης με κατάλληλο υλικό. Ο τρόπος κατασκευής του χαλικοπασσάλου, εξαρτάται από τη μέθοδο δονητικής αντικατάστασης που χρησιμοποιείται:

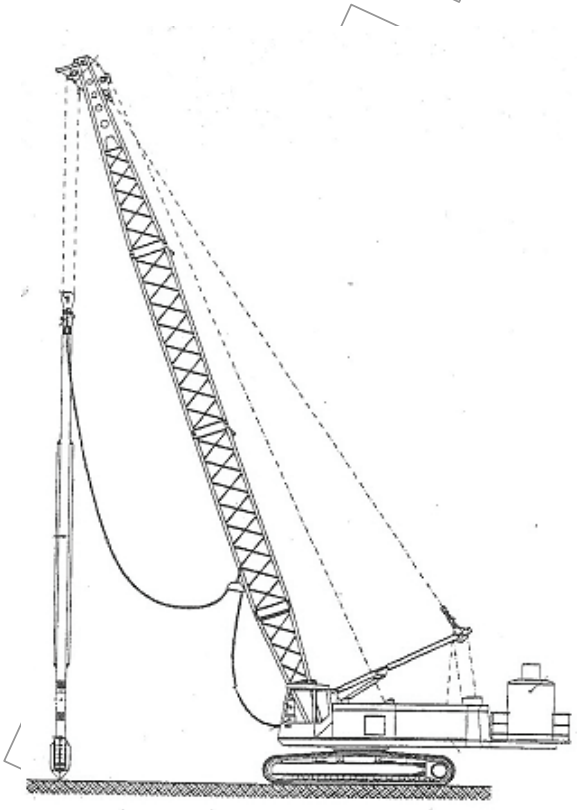
5.4.1 Μέθοδος με τροφοδοσία αδρανών στην κεφαλή της δονητικής στήλης

© ΕΛΟΤ

Η δονητική στήλη τοποθετείται σε κατακόρυφη θέση (με την βοήθεια του ανυψωτικού γερανού) στο σημείο όπου πρόκειται να εφαρμοστεί η κατασκευή του χαλικοπασσάλου (Σχήμα 1).

Με το ίδιο βάρος της δονητικής στήλης, τη βοήθεια του νερού που διοχετεύεται από τα ακροφύσια στην αιχμή του δονητή και σε συνδυασμό με τη δόνηση που επιβάλλεται, η δονητική στήλη εισάγεται στο έδαφος μέχρι το επιθυμητό βάθος. Η διάτρηση γίνεται στις θέσεις, κλίσεις, μήκη, βάθη και ανοχές αποκλίσεων που προβλέπονται από τη Μελέτη, ή όπως απαιτηθεί από τις επιτόπου συνθήκες και με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Σε περίπτωση που επιφανειακά υπάρχει σκληρό εδαφικό στρώμα που εμποδίζει την διείσδυση του δονητή, θα πρέπει να γίνεται προ-διάτρηση με διάμετρο τουλάχιστον ίση με αυτήν της δονητικής στήλης.

Η επιβαλλόμενη δόνηση σε συνδυασμό με τη χρήση του εκτοξευόμενου νερού έχει ως αποτέλεσμα την πλευρική εκτόπιση και (εν-μέρει) απομάκρυνση (ξέπλυμα) του επιτόπου αργιλικού εδάφους, δημιουργώντας οπή με διάμετρο μεγαλύτερη από τη διάμετρο του δονούμενου στελέχους. Τα τοιχώματα της οπής συγκρατούνται από το ανερχόμενο μίγμα νερού και εδαφικού υλικού γύρω από το στέλεχος καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του χαλικοπασσάλου.



Σχήμα 1 - Τυπική διάταξη ανυψωτικού γερανού για την εφαρμογή δονητικής αντικατάστασης.

Αφού η δονητική στήλη φθάσει στο επιθυμητό βάθος, αρχίζει η διαδικασία κατασκευής του χαλικοπασσάλου με ανιόντα βήματα της τάξεως των 30 έως 50 cm μέχρι την επιφάνεια, και σε κάθε βήμα διοχετεύεται χαλίκι από την επιφάνεια του εδάφους με την βοήθεια ενός φορτωτή.

Η τροφοδοσία των αδρανών (χαλίκων), γίνεται συνεχώς από την επιφάνεια του εδάφους μεταξύ τοιχωμάτων της οπής και του δονητικού στελέχους.

Σε κάθε βήμα ανόδου, ο δονητής ξαναβυθίζεται και με την δόνησή του προκαλεί συμπύκνωση του χαλικιού και περαιτέρω εκτόπιση του εδάφους, έτσι ώστε να σχηματίζεται χαλικοπάσσαλος με διάμετρο μεγαλύτερη από αυτήν της οπής. Η βύθιση του δονητή επαναλαμβάνεται σε κάθε βήμα, μέχρις ότου επιτευχθεί συγκεκριμένη αύξηση της υδραυλικής πίεσης (bars) ή της ηλεκτρικής έντασης (Ampers), ανάλογα εάν χρησιμοποιείται υδραυλικός ή ηλεκτρικός δονητής. Τα κριτήρια ανόδου του δονητή, δηλαδή βήμα ανόδου, αύξηση της πίεσης ή της έντασης, αριθμός παλινδρομικών κινήσεων προσδιορίζονται από τα αποτελέσματα στο αρχικό δοκιμαστικό πεδίο.

Το χαλίκι πλήρωσης μπορεί να προέρχεται από προκατασκευασμένο στρώμα χαλικιών («κουβέρτα»), στην επιφάνεια του φυσικού εδάφους και πάχους τέτοιου (2 έως 3 m), ώστε ο όγκος του να αντιστοιχεί περίπου στο συνολικό απαιτούμενο όγκο συμπυκνωμένου υλικού για την κατασκευή και ολοκλήρωση κάθε χαλικοπασσάλου. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται στα λιμενικά έργα όπου δεν είναι δυνατή η συνεχής τροφοδοσία χαλίκων στην επιφάνεια του πυθμένα.

Στην περίπτωση όπου το προς συμπύκνωση έδαφος βρίσκεται πάνω από τον υδροφόρο ορίζοντα και κατά την διάτρηση δεν έχουμε καταπτώσεις των παρειών της οπής, είναι δυνατόν να εφαρμοστεί η «ξηρά» μέθοδος κατά την οποία η τροφοδοσία με χαλίκι γίνεται με πλήρωση της οπής από την επιφάνεια χωρίς τη χρήση εκτοξευόμενου ύδατος, αφού πρώτα έχει εξαχθεί από το έδαφος η δονητική στήλη.

5.4.2 Μέθοδος με εσωτερική τροφοδοσία αδρανών από την αιχμή

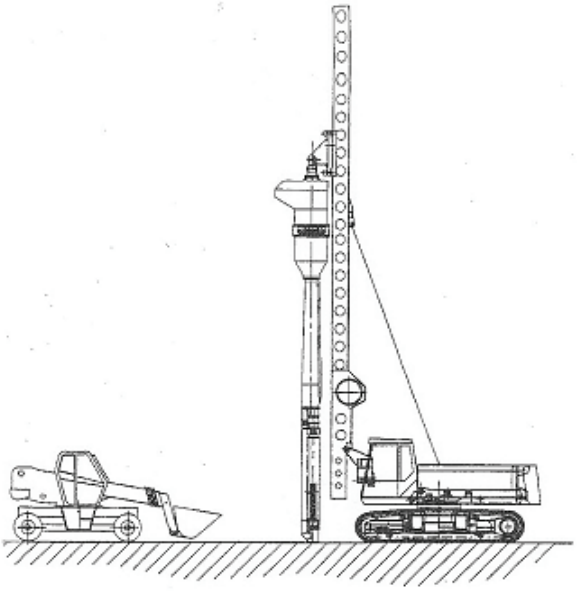
Στη μέθοδο αυτή, η ανάρτηση της δονητικής στήλης από τον ανυψωτικό γερανό γίνεται με δύο τρόπους:

- Η δονητική στήλη αναρτάται από γερανό με κατακόρυφο οδηγό (μπούμα), επί του οποίου ολισθαίνουν ανεξάρτητα (α) η δονητική στήλη και (β) μία χοάνη για την τροφοδοσία του δονητικού στελέχους με σύρτη στο κάτω μέρος (Σχήμα 2). Ο σωλήνας τροφοδοσίας χαλικιού φθάνει μέχρι την αιχμή του δονητή και τροφοδοτείται με σκύρα από τη χοάνη στο άνω άκρο του. Η χοάνη μπορεί να ανεβοκατεβαίνει με τη βοήθεια συρματόσχοινου, ολισθαίνουσα πάνω στον κατακόρυφο οδηγό, έτσι ώστε να μεταφέρει τα αδρανή από το δάπεδο εργασίας στο άνω μέρος του δονητικού στελέχους. Μεταξύ της χοάνης και της εξόδου του σωλήνα στην αιχμή, υπάρχει ένας θάλαμος προσωρινής αποθήκευσης με μία βαλβίδα με την οποία απομονώνεται από τον κυρίως σωλήνα τροφοδοσίας. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η τροφοδοσία με πεπιεσμένο αέρα στην φάση διείσδυσης του δονητή στο έδαφος και στη φάση ανύψωσης

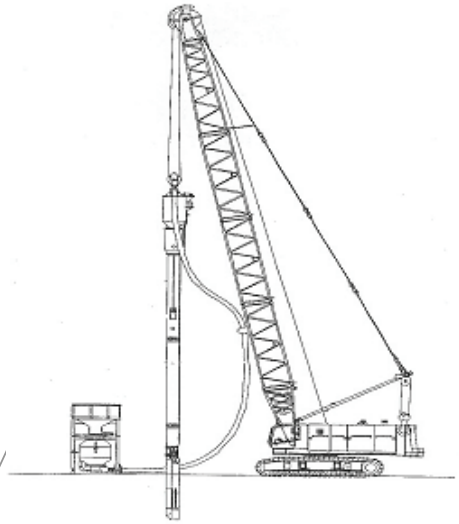
- Στη δεύτερη περίπτωση, η δονητική στήλη απλώς αναρτάται με συρματόσχοινο από κεκλιμένη μπούμα του γερανού, και η τροφοδοσία στην χοάνη (που βρίσκεται στην κεφαλή της στήλης) γίνεται μέσω ελαστικού σωλήνα με μία κατάλληλη αντλία αδρανών (Σχήμα 3).

.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 2 - Μέθοδος με εσωτερική τροφοδοσία αδρανών μέσω χοάνης, με σύρτη στο κάτω μέρος



Σχήμα 3 - Μέθοδος με εσωτερική τροφοδοσία στη χοάνη, μέσω ελαστικού σωλήνα με κατάλληλη αντλία αδρανών

Και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις, η μέθοδος περιλαμβάνει τις εξής φάσεις εργασίας :

1. Τοποθέτηση του δονητικού στελέχους στην θέση όπου πρόκειται να κατασκευαστεί ο χαλικοπάσσαλος.

2. Πλήρωση όλου του δονητικού στελέχους μέσω της χοάνης στην κεφαλή, με αδρανή υλικά (σκύρα).

3. Αν απαιτείται, κλείνει η βαλβίδα μεταξύ θαλάμου προσωρινής αποθήκευσης και σωλήνα και παροχή πεπιεσμένου αέρα μέσα στο θάλαμο. Η παροχή πεπιεσμένου αέρα χρησιμοποιείται

προκειμένου να μειωθεί η υποπίεση που δημιουργείται στο έδαφος κατά την ανύψωση του δονητικού στελέχους και η οποία δημιουργεί αστάθεια των τοιχωμάτων του διατρήματος.

4. Έμπηξη του δονητικού στελέχους μέσα στο έδαφος με σύγχρονη δόνηση, μέχρι το προβλεπόμενο βάθος.

5. Μερική ανύψωση του δονητικού στελέχους κατά 0.50 m περίπου, εκκένωση των σκύρων και δονητική επανέμπηξη του στελέχους προκειμένου να συμπυκνωθούν τα σκύρα.

6. Προοδευτική ανύψωση, με παράλληλη εκκένωση των σκύρων, με ταυτόχρονες συνεχείς μικρές επανεμπήξεις και συνεχή δόνηση, προκειμένου να συμπυκνωθούν τα σκύρα και να σχηματιστεί ο χαλικοπάσσαλος. Σε κάθε βήμα, η επιτυγχάνουσα συμπύκνωση ελέγχεται μέσω της καταγραφής της αύξησης της υδραυλικής πίεσης (bars) ή της ηλεκτρικής έντασης (Ampers), ανάλογα εάν χρησιμοποιείται υδραυλικός ή ηλεκτρικός δονητής. Τα κριτήρια ανόδου του δονητή, δηλαδή βήμα ανόδου, αύξηση της πίεσης ή της έντασης, αριθμός παλινδρομικών κινήσεων προσδιορίζονται από τα αποτελέσματα στο αρχικό δοκιμαστικό πεδίο.

7. Καθ΄ όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, ο σωλήνας τροφοδοτείται τακτικά με σκύρα, ανάλογα με τις ανάγκες.

5.4.3 Μέθοδος με έμπηξη κλειστού σωλήνα

Η κατασκευή χαλικοπασσάλων με την μέθοδο έμπηξης κλειστού σωλήνα περιλαμβάνει τις εξής φάσεις εργασίας:

1. Έμπηξη στο έδαφος (μέχρι την τελική στάθμη), ενός άκαμπτου χαλύβδινου σωλήνα πωματισμένου προσωρινά στο κάτω άκρο και εξωτερικής διαμέτρου κατ΄ ελάχιστον 600 mm. Η τοποθέτηση του σωλήνα θα γίνεται είτε δονητικά είτε κρουστικά, με κατάλληλο δονητή ή σφυρί, ικανό να επιτύχει την έμπηξη και ανύψωση του σωλήνα κατά τον παραπάνω περιγραφόμενο τρόπο, σύμφωνα με την Προδιαγραφή κατασκευής πασσάλων με έμπηξη (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-02-00). Το πωμάτισμα επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ενός αρθρωτά συνδεδεμένου και ανοιγόμενου πώματος (κλαπέ), κωνικού ή επιπέδου σχήματος, αποτελουμένου από ένα ή περισσότερα τμήματα, που τοποθετείται μόνιμα στο κάτω άκρο του σωλήνα έμπηξης. Πλήρωση του σωλήνα, μετά το πέρας της έμπηξης, με τα αδρανή υλικά με τη βοήθεια χοάνης που τοποθετείται στο άνω άκρο του σωλήνα.

2. Ελαφρά ανύψωση του σωλήνα, ούτως ώστε να ανοίξει το πώμα στην αιχμή του σωλήνα και το χαλικώδες υλικό του σωλήνα να πληρώσει το αντίστοιχο τμήμα του διατρήματος, ερχόμενο σε άμεση επαφή με το έδαφος. Στην συνέχεια λειτουργεί ξανά ο δονητής (ή το σφυρί έμπηξης) προκαλώντας μετατόπιση του σωλήνα προς τα κάτω, ούτως ώστε το πώμα να ξανακλείσει. Με την επανέμπηξη του σωλήνα συμπυκνώνεται το υλικό των σκύρων και διευρύνεται συγχρόνως η διάμετρος του χαλικοπασσάλου. Το μήκος ανύψωσης του σωλήνα θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να μην υπάρχουν καταπτώσεις των τοιχωμάτων της οπής που μένει χωρίς επένδυση. Συνήθως, η έμπηξη γίνεται στο ήμισυ περίπου μήκος της ανεπένδυτης οπής. Εκτελούνται διαδοχικές ανυψώσεις και επανεμπήξεις του σωλήνα, μέχρις ότου γίνει πλήρης ανύψωση του σωλήνα, πλήρωση του διατρήματος με χαλικώδες υλικό και συμπύκνωσή του.

3. Κατά τη διάρκεια των φάσεων ανύψωσης και επανέμπηξης, ο σωλήνας πρέπει να τροφοδοτείται συνεχώς με υλικό τέτοιου όγκου, ώστε η συνολική τελικά διοχετευόμενη ποσότητα χαλίκων να αρκεί για την ολοκλήρωση του υπό κατασκευή χαλικοπασσάλου. Για να μειωθούν οι τριβές επαφής των σκύρων τόσο μεταξύ τους όσο και με τα εσωτερικά τοιχώματα του σωλήνα έμπηξης, θα πρέπει να διοχετεύεται μέσα στο σωλήνα μαζί με τα σκύρα και ποσότητα νερού, αρκετή για να γεμίσουν τα κενά.

5.5 Ανοχές

Οι ανοχές, είναι αυτές όπως καθορίζονται στην εκάστοτε μελέτη ανάλογα με το είδος της κατασκευής και την αποτελεσματικότητά της.

© ΕΛΟΤ

5.6 Τηρούμενα στοιχεία

Κατά τη διαδικασία κατασκευής του χαλικοπασσάλου θα πρέπει να καταγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία σε τυποποιημένο έγγραφο, τον μορφότυπο του οποίου θα εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία, που ονομάζεται Μητρώο Κατασκευής Χαλικοπασσάλων.

Συγκεκριμένα, στο μητρώο θα πρέπει να καταγράφονται: το σημείο εφαρμογής της συμπύκνωσης ή κατασκευής χαλικοπασσάλου με την αρίθμησή του, η ημερομηνία συμπύκνωσης, οι στάθμες κεφαλής και αιχμής της συμπυκνωμένης στήλης, η πίεση και η παροχή του νερού ή αέρα στις διάφορες φάσεις της εργασίας, η υδραυλική πίεση ή ηλεκτρική ένταση με το βάθος και τον χρόνο, οι ποσοτήτες των αδρανών πλήρωσης και όλες οι τυχόν άλλες λεπτομέρειες που χρήζουν να μνημονεύονται.

6 Δοκιμές και έλεγχοι

Για τον ποιοτικό έλεγχο της δονητικής αντικατάστασης εδάφους (χαλικοπάσσαλοι), απαιτούνται οι παρακάτω δοκιμές και έλεγχοι:

6.1 Δοκιμές

- Η τελική απόφαση για την επαλήθευση και αποδοχή της διαδικασίας εκτέλεσης των εργασιών δονητικής αντικατάστασης που θα εφαρμοστεί, της απαιτούμενης πυκνότητας του καννάβου και βεβαίως της επιτυγχανόμενης συμπύκνωσης. θα ληφθεί μετά την εκτέλεση ενός δοκιμαστικού πεδίου, (τουλάχιστον 12 σημεία εφαρμογής σε ένα κάνναβο 3 x 4, ή όπως προβλέπει η μελέτη). Το δοκιμαστικό αυτό πεδίο θα αποτελέσει και την βάση του ποιοτικού ελέγχου για το σύνολο της κατασκευής.

- Γεωτεχνικές έρευνες, (πρεσσιόμετρα, δοκιμές SPT, δοκιμές πενετρομέτρου, δοκιμαστικής φόρτισης πλάκας, κλπ) ώστε να διαπιστωθεί άμεσα η βελτίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών του εδάφους, μετά την εφαρμογή της μεθόδου.

6.2 Έλεγχοι

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Στην φάση της κατασκευής θα πρέπει, η δονητική στήλη ή ο κλειστός σωλήνας, να είναι αριθμημένος σε όλο το μήκος του ανά 0.25 m, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη μέτρηση την στάθμης αιχμής συνεχώς από την επιφάνεια.
- Προκειμένου να εκτιμηθεί η μέση διάμετρος του κατασκευασμένου χαλικοπασσάλου θα πρέπει να μετράται ο όγκος των χρησιμοποιούμενων αδρανών σε κάθε χαλικοπάσσαλο και να αναγράφεται σε σχετικό μητρώο.
- Ο έλεγχος επίτευξης ικανοποιητικού βαθμού συμπύκνωσης σε κάθε βήμα κατά την ανύψωση πραγματοποιείται μέσω της αναπτυσσόμενης πίεσης λαδιών στο υδραυλικό σύστημα ή της έντασης του ρεύματος του τροφοδοτικού του ηλεκτροκίνητου δονητικού στελέχους, ανάλογα με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος. Η τιμή αυτή (πίεση λαδιών ή ένταση ρεύματος) θα πρέπει να καθοριστεί κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού πεδίου, στις συγκεκριμένες εδαφικές συνθήκες, πριν από την έναρξη των εργασιών.

6.3 Αποδοχή τελειωμένης δονητικής αντικατάστασης

Για την αποδοχή της τελειωμένης δονητικής αντικατάστασης θα χρησιμοποιούνται τα στοιχεία του Μητρώου και τα στοιχεία του φακέλου Ποιοτικού Ελέγχου.

Χαλικοπάσσαλοι στους οποίους οι δοκιμές δεν αποδεικνύουν συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής και της Μελέτης θα απορρίπτονται.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κίνδυνος από χρήση βαρέων ανυψωτικών μηχανημάτων.
- Κατά περίπτωση, συνθήκες εργασίας σε περιορισμένο χώρο ή και σε ύψος από την επιφάνεια του εδάφους.
- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
- Κίνδυνος βραχυκυκλώματος και πυρκαγιάς ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Κίνδυνος εργασίας με πεπιεσμένο αέρα.
- Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.
- Κίνδυνος τραυματισμού κατά την εκτέλεση δοκιμών.
- Εργασία σε συνθήκες θορύβου.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγείας των εργαζομένων σε τεχνικά έργα.

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.
- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού’’
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.
- Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.
- Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

© ΕΛΟΤ

- Ειδικές απαιτήσεις του εξοπλισμού μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων ρευστών λόγω ανάπτυξης υψηλών πιέσεων.
- Τα γεωτρύπανα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 791

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση της δονητικής αντικατάστασης εδαφών (κατασκευή χαλικοπασσάλων), όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους των χαλικοπασσάλων που πραγματικά κατασκευάστηκαν πλήρως, σύμφωνα με τη μελέτη και έγιναν αποδεκτοί, με βάση τις προβλέψεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται λαμβανομένης υπόψη της διαμέτρου και του μήκους των χαλικοπασσάλων.

Οι χαλικοπάσσαλοι που χρησιμοποιούνται στο δοκιμαστικό πεδίο εφαρμογής της μεθόδου επιμετρώνται όπως οι συνήθεις λειτουργικοί.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω δονητική αντικατάσταση εδαφών (κατασκευή χαλικοπασσάλων). Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία (με τη μέθοδο της δονητικής αντικατάστασης ή του κλειστού σωλήνα)
- Η εισκόμιση (από οποιαδήποτε απόσταση) του εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία, η θέση σε κατάσταση λειτουργικής ετοιμότητας και η απομάκρυνσή του μετά το πέρας των εργασιών
- Η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών
- Οι εργασίες του δοκιμαστικού πεδίου
- Οι γεωτεχνικές έρευνες και οι μετρήσεις που απαιτούνται για τον έλεγχο της επιθυμητής συμπύκνωσης
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εδαφοπάσσαλοι με ενεμάτωση υψηλής πίεσης (jet grouting)

Soil piles using jet grouting

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 10

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-04-00 «**Εδαφοπάσσαλοι με ενεμάτωση υψηλής πίεσης (jet grouting)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....5

1 Αντικείμενο....7

2 Τυποποιητικές παραπομπές....8

3 Όροι και ορισμοί....10

3.1 Ορισμοί....10

4 Απαιτήσεις....13

4.1 Ειδικές απαιτήσεις πριν και κατά την εφαρμογή της μεθόδου κατασκευής των εδαφοπασσάλων....13

4.2 Γεωτεχνική διερεύνηση....15

4.3 Ενσωματωμένα υλικά και κριτήρια αποδοχής τους....15

5 Μέθοδος κατασκευής....16

5.1 Γενικά....16

5.2 Δοκιμαστικό πεδίο....17

5.3 Εξοπλισμός....17

5.4 Διάτρηση....18

5.5 Παραγωγή τσιμεντενέματος....18

5.6 Εισπίεση νερού – ενέματος....19

5.7 Εξερχόμενα υλικά....19

5.8 Οπλισμός εδαφοπάσσαλου....19

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών – Απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου....19

6.1 Γενικά....19

6.2 Καταγραφή παραμέτρων....20

6.3 Δοκιμές κατασκευασμένων στοιχείων....20

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 20

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....20

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....21

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....22

8.1 Κινητοποίηση εγκατάσταση και αποκινητοποίηση εξοπλισμού 22

8.2 Διάτρηση οπής 23

8.3 Κατασκευή εδαφοπασσάλου 23

8.4 Τσιμέντο – Οπλισμός κ.λ.π 24

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (Πληροφοριακό)..... 25

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β (Πληροφοριακό)..... 26

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Εδαφοπάσσαλοι με ενεμάτωση υψηλής πίεσης (jet grouting)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την εκτέλεση, τον έλεγχο και την καταγραφή όλων των αναγκαίων παραμέτρων των επιμέρους φάσεων των εργασιών κατασκευής εδαφοπασσάλων με ενεμάτωση υψηλής πίεσης (high pressure jet grouting), περιλαμβάνοντας όλα τα συστήματα και τις τεχνικές που εφαρμόζονται.

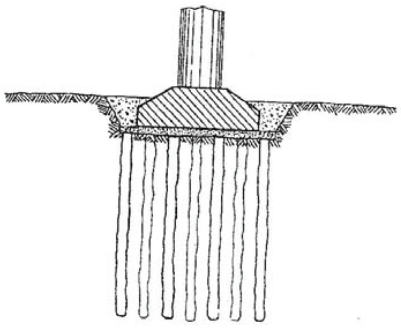
Η κατασκευή των εδ

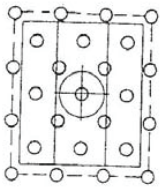
1) Τη βελτίωσ
ασφαλή ανά
θεμελίωση α

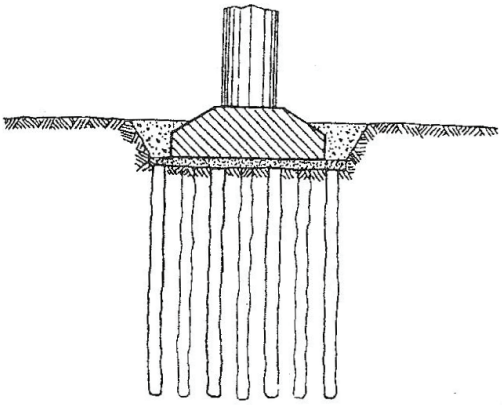
2) Την απομείω

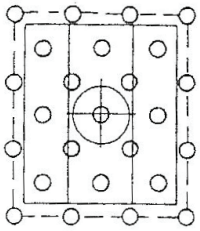
3) Τον περιορι
γενικότερα τ

4) Συνδυασμό

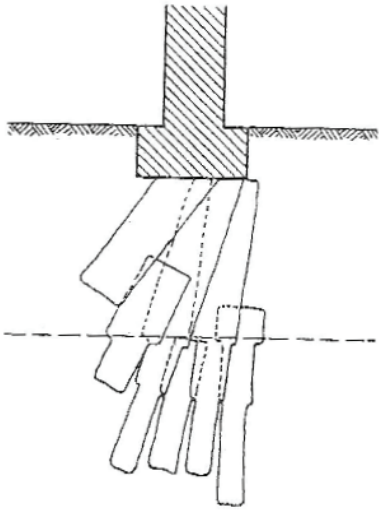








Σχήμα 1 - Θεμελίωση ανωδομής



Σχήμα 2 - Υποθεμελίωση ανωδομής

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν περιλαμβάνει τις εργασίες απλών ενέσεων σε μαλακούς εδαφικούς ή βραχώδεις σχηματισμούς που καλύπτονται από την αντίστοιχη προδιαγραφή τσιμεντενέσεων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα -- Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ EN 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού -- Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete.
ΕΛΟΤ EN ISO 13500 E2	Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου - Ρευστά υλικά εξόρυξης - Προδιαγραφές και δοκιμές -- Petroleum and natural gas industries - Drilling fluid materials - Specifications and tests.
ΕΛΟΤ EN 934-4	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα ενεμάτων για προεντεταμένους τένοντες - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 4: Admixtures for grout for prestressing tendons - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	Δομικοί χάλυβες θερμής εξέλασης. Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης -- Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10210-1	Θερμικώς επεξεργασμένες κοιλοδοκοί από μη κραματικό λεπτόκοκκο δομικό χάλυβα. Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις παράδοσης -- Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels - Part 1: Technical delivery requirements.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος -- Steel reinforcement for concrete.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1	Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες -- Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.
ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας

ΕΛΟΤ EN 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου
CEN/TR 15419	Protective clothing - Guidelines for selection, use care and maintenance of chemical protective clothing - Προστατευτική ενδυμασία - Κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή, χρήση και συντήρηση της προστατευτικής ενδυμασίας έναντι χημικών

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Τεχνολογία ενεμάτωσης υψηλής πίεσης (high pressure jet grouting): Μέθοδος κατασκευής εδαφοπασσάλων, η οποία περιλαμβάνει τα εξής στάδια: (α) καταστροφή της υπάρχουσας δομής του εδαφικού υλικού ή του μαλακού βράχου με τη χρήση εκτοξευόμενου με υψηλή πίεση ενέματος (ή υγρού εν γένει) και (β) εκ νέου ανάμιξη και μερική αντικατάσταση του εν λόγω εδαφικού υλικού ή του μαλακού βράχου με συνδετικό υλικό. Το ένεμα (ή υγρό) το οποίο χρησιμοποιείται για την αποδόμηση του γεωϋλικού είναι δυνατόν να αποτελεί και το απαραίτητο συνδετικό υλικό, για την μόρφωση των αποκαλούμενων εδαφοπασσάλων.

3.1.2 Εδαφοπάσσαλος: Όγκος γεωϋλικού, τα χαρακτηριστικά του οποίου έχουν βελτιωθεί με εφαρμογή της μεθόδου της κατευθυνόμενης εισπίεσης ενέματος μέσα από τα τοιχώματα διανοιχθείσης γι' αυτό τον σκοπό γεώτρησης. Οι απλούστεροι τύποι εδαφοπασσάλων είναι: (α) εδαφοκολώνες κυλινδρικού σχήματος (σχήμα 3α) και (β) επίπεδα φατνώματα (σχήμα 3β).

3.1.3 Κατασκευή από εδαφοπασσάλους: Περιλαμβάνει συνδυασμό αλληλοτεμνόμενων εδαφοπασσάλων με σκοπό τη δημιουργία: (α) συνεχούς διαφραγματικού τοίχου (σχήμα 4α), (β) οριζόντιας πλάκας έδρασης (σχήμα 4β), (γ) ενισχυμένου τόξου προπορείας σηράγγων (σχήμα 4γ).

3.1.4 Απλό ή μονό σύστημα: Σύστημα κατασκευής εδαφοπασσάλων με διοχέτευση εντός του γεωϋλικού ενέματος υπό πίεση, αποσκοπώντας στην αποδόμηση και στην εκ νέου επανασυγκόλληση του εν λόγω γεωϋλικού (σχήμα 5α).

3.1.5 Διπλό σύστημα με αέρα: Σύστημα κατασκευής εδαφοπασσάλων με διοχέτευση εντός του γεωϋλικού ενέματος υπό πίεση, περιβαλλόμενο από δέσμη πεπιεσμένου αέρα, αποσκοπώντας στην αποδόμηση και εκ νέου επανασυγκόλληση του εν λόγω γεωϋλικού (σχήμα 5β). Η χρήση της δέσμης πεπιεσμένου αέρα αποσκοπεί στην αύξηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου, καθώς τελικώς είναι δυνατή η κατασκευή εδαφοπασσάλων μεγαλύτερης διαμέτρου, σε σύγκριση με το απλό σύστημα.

3.1.6 Διπλό σύστημα με νερό: Σύστημα κατασκευής εδαφοπασσάλων με διοχέτευση εντός του γεωϋλικού νερού υπό πίεση, με σκοπό την αποδόμηση του εν λόγω γεωϋλικού (αρχικά) και με ταυτόχρονη εισπίεση ενέματος από διαφορετικό ακροφύσιο ως συνδετικού υλικού (σχήμα 5γ).

3.1.7 Τριπλό σύστημα: Σύστημα κατασκευής εδαφοπασσάλων με διοχέτευση εντός του γεωϋλικού νερού υπό πίεση, περιβαλλόμενο από δέσμη πεπιεσμένου αέρα, με σκοπό την πλέον αποτελεσματική αποδόμηση του εν λόγω γεωϋλικού (αρχικά) και με ταυτόχρονη εισπίεση ενέματος από διαφορετικό ακροφύσιο ως συνδετικού υλικού (σχήμα 5δ). Η συνδυασμένη χρήση νερού, αέρα και ενέματος αποσκοπεί στην αύξηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου, καθώς τελικώς είναι δυνατή η κατασκευή εδαφοπασσάλων μεγαλύτερης διαμέτρου, σε σύγκριση με το διπλό σύστημα.

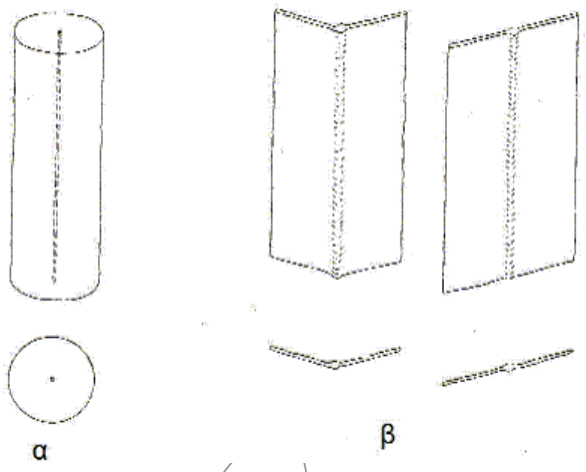
3.1.8 Διατρητική στήλη: Αποτελείται από ειδικά διαμορφωμένα συνενωμένα στελέχη με εσωτερικό μονό, διπλό ή τριπλό σωλήνα για τη μεταφορά ενέματος, αέρα και νερού (αναλόγως του εφαρμοζόμενου

© ΕΛΟΤ

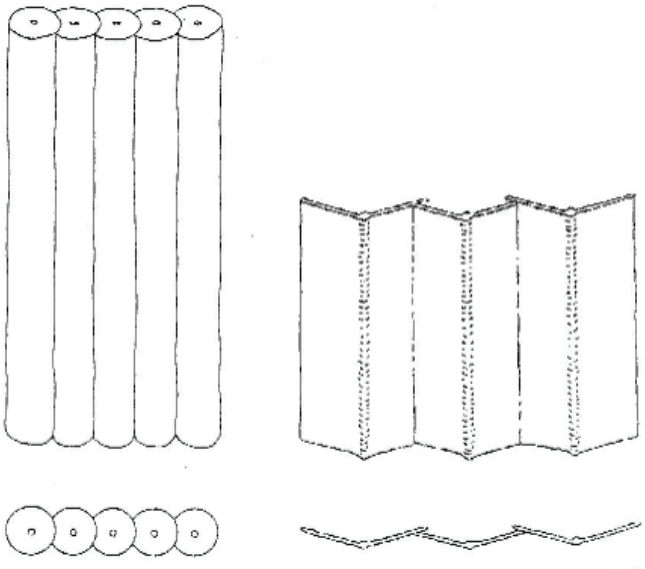
συστήματος) από τον ειδικό τροφοδότη των προαναφερθέντων υλικών στον ειδικό φορέα με τα ακροφύσια και τις βαλβίδες.

3.1.9 Παράμετροι τεχνολογίας ενεμάτωσης υψηλής πίεσης: Ως παράμετροι της τεχνολογίας κατευθυνόμενης υπό πίεση δέσμης ενέματος ορίζονται: (α) οι πιέσεις ενέματος, νερού, αέρα (αναλόγως του εφαρμοζομένου συστήματος), (β) οι παροχές ενέματος, νερού, αέρα (αναλόγως του εφαρμοζομένου συστήματος), (γ) η σύνθεση του ενέματος, (δ) η γωνιακή στροφή της διατρητικής στήλης και (ε) η ταχύτητα ανάσυρσης ή εισαγωγής της διατρητικής στήλης.

3.1.10 Πρότμηση: Αρχική φάση αποδόμησης του γεωϋλικού κυρίως με εισπίεση νερού.

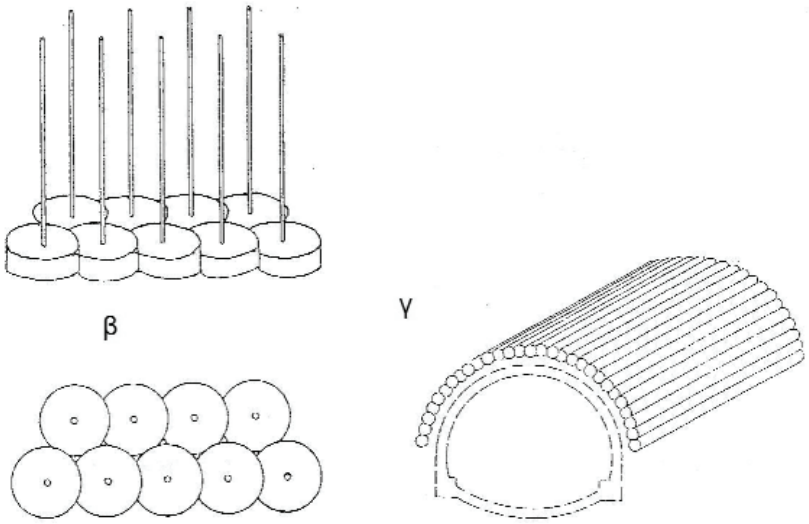


Σχήμα 3 - Παραδείγματα εδαφοπασσάλων

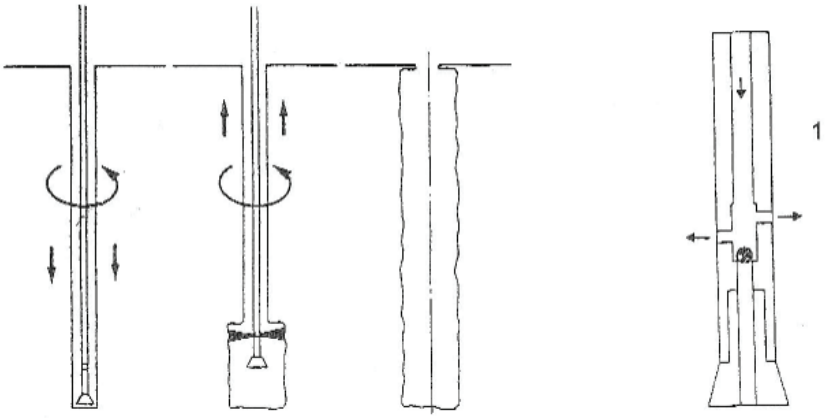


Σχήμα 4α - Παραδείγματα συνεχών διαφραγματικών τοίχων

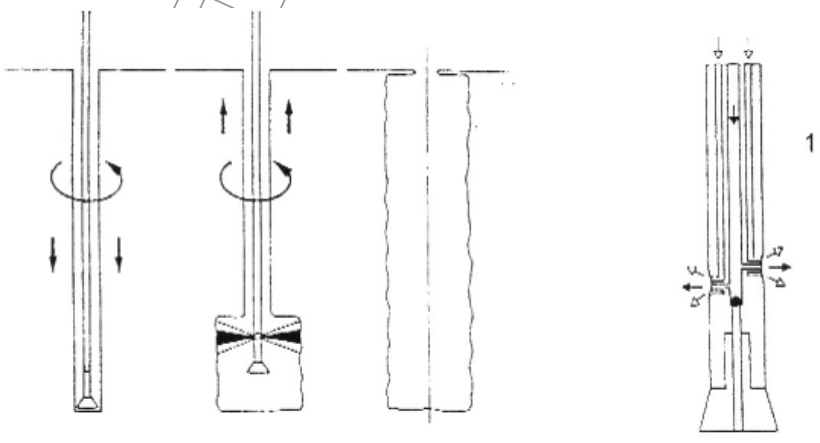
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 4β, 4γ - Παραδείγματα κατασκευών με εδαφοπασσάλους.

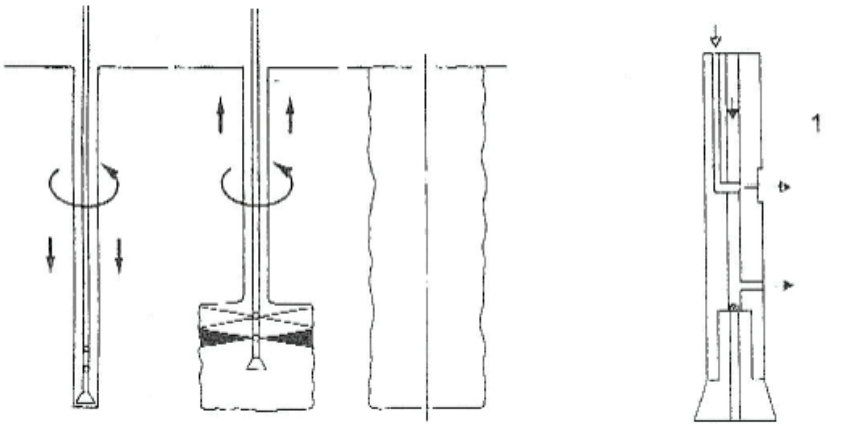


Σχήμα 5α - Απλό ή μονό σύστημα

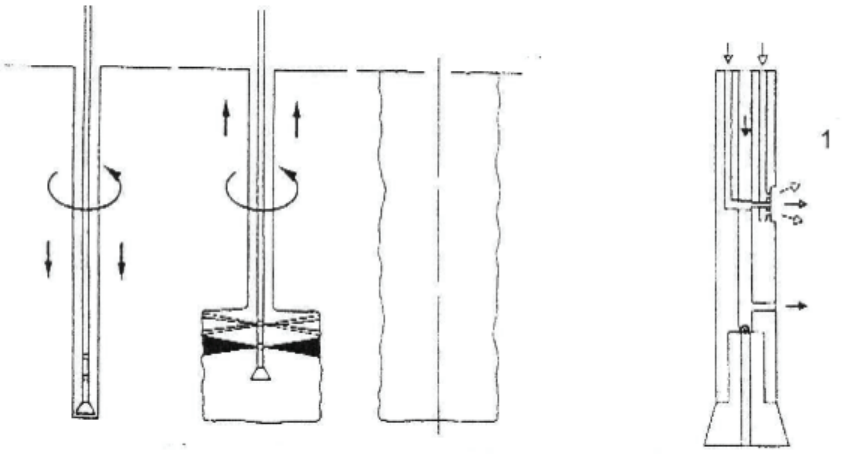


Σχήμα 5β - Διπλό σύστημα με αέρα

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 5γ - Διπλό σύστημα με νερό



Σχήμα 5δ - Τριπλό σύστημα

4 Απαιτήσεις

4.1 Ειδικές απαιτήσεις πριν και κατά την εφαρμογή της μεθόδου κατασκευής των εδαφοπασσάλων

Οι ειδικές απαιτήσεις πριν την κατασκευή των εδαφοπασσάλων περιλαμβάνουν:

1) Επαρκή στοιχεία εκ της γεωτεχνικής διερεύνησης των απαντώμενων σχηματισμών στην περιοχή κατασκευής των εδαφοπασσάλων (δες παράγραφο 4.2 της παρούσης Προδιαγραφής). Επισημαίνεται ότι η απαιτούμενη γεωτεχνική έρευνα θα πρέπει να περιλαμβάνει αναλυτική περιγραφή των γεωτεχνικών στρώσεων συμπεριλαμβανομένου και των τιμών των απαραίτητων γεωτεχνικών παραμέτρων σε όλη την έκταση της ζώνης εφαρμογής της τεχνολογίας κατασκευής των εδαφοπασσάλων. Όπου, δε, κρίνεται απαραίτητο θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά στις επικρατούσες υδρογεωλογικές συνθήκες, στα υπάρχοντα γειτονικά κτίρια και άλλες κατασκευές (π.χ δίκτυα κοινής ωφέλειας κλπ), στις περιβαλλοντικές απαιτήσεις (ειδικά για την απομάκρυνση, αρχικά, και για την απόθεση, στη συνέχεια, των εξερχόμενων υλικών), αλλά και στα αποδεκτά όρια των

πιθανών μετακινήσεων των κατασκευών, τα οποία εκτιμάται ότι είναι δυνατόν να επηρεασθούν απ' όλη τη διαδικασία κατασκευής των εδαφοπασσάλων.

2) Τις δραστηριότητες του Πίνακα 1 που ακολουθεί, οι οποίες συνδυάζονται άμεσα με τη μελέτη και την κατασκευή των εδαφοπασσάλων. Επισημαίνεται ότι η σειρά με την οποία παρουσιάζονται οι εν λόγω δραστηριότητες στον Πίνακα 1 δεν αντιπροσωπεύει αναγκαστικά και τη χρονική αλληλουχία τους.

Πίνακας 1 - Προτεινόμενος κατάλογος δραστηριοτήτων για τη μελέτη και κατασκευή των εδαφοπασσάλων

Α/Α	**Δραστηριότητα**
1	Διάθεση των στοιχείων της γεωτεχνικής διερεύνησης.
2	Απόφαση επί της κατασκευής εδαφοπασσάλων, αρχικές δοκιμαστικές εφαρμογές της μεθόδου (εάν απαιτούνται).
3	Απόκτηση όλων των αναγκαίων νομικών εξουσιοδοτήσεων από τις Αρχές και από τρίτα φυσικά ή νομικά πρόσωπα.
4	Σχεδιασμός και Μελέτη των εδαφοπασσάλων.
5	Προσδιορισμός όλων των σχετικών προσωρινών φάσεων κατασκευής.
6	Αξιολόγηση των στοιχείων της γεωτεχνικής διερεύνησης σε συνδυασμό με τις παραδοχές σχεδιασμού.
7	Αξιολόγηση της δυνατότητας υλοποίησης στη φάση κατασκευής όλων των προβλεπομένων στη Μελέτη.
8	Εκτέλεση των αρχικών δοκιμαστικών εφαρμογών (εάν απαιτείται) και των επιτόπου ή/και των εργαστηριακών δοκιμών.
9	Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των αρχικών δοκιμαστικών εφαρμογών.
10	Επιλογή του καταλληλότερου συστήματος κατασκευής εδαφοπασσάλων και καθορισμός των διαδικασιών κατά την εφαρμογή του προαναφερθέντος συστήματος.
11	Καθορισμός των αναγκαίων διαστάσεων, θέσεως και προσανατολισμού της κατασκευής από εδαφοπασσάλους.
12	Οδηγίες για την μεθοδολογία κατασκευής και την ακολουθούμενη χρονική αλληλουχία των εργασιών κατασκευής.
13	Οδηγίες επί των κριτηρίων Μελέτης στα οποία απαιτείται να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη κατά την κατασκευή.
14	Προδιαγραφές εκτέλεσης των αναγκαίων οργανομετρήσεων για την πιθανή επίδραση των εργασιών στις γειτονικές κατασκευές (δηλ. είδος, ακρίβεια και συχνότητα μετρήσεων) και ερμηνείας των σχετικών καταγραφών.
15	Καθορισμός των ορίων ανοχής των επιδράσεων της κατασκευής των εδαφοπασσάλων επί των γειτονικών κατασκευών.
16	Εκτέλεση των εργασιών κατασκευής των εδαφοπασσάλων με παράλληλη καταγραφή των διαφόρων παραμέτρων (δηλ. οι πιέσεις ενέματος, νερού, αέρα (αναλόγως του εφαρμοζομένου συστήματος), οι παροχές ενέματος, νερού, αέρα, (γ) η σύνθεση του ενέματος, (δ) η γωνιακή στροφή της διατρητικής στήλης και (ε) η ταχύτητα ανάσυρσης ή εισαγωγής της διατρητικής στήλης.
17	Επίβλεψη των εργασιών κατασκευής των εδαφοπασσάλων και καθορισμός των απαιτήσεων ποιοτικού ελέγχου.
18	Καταγραφή των επιδράσεων των εργασιών κατασκευής των εδαφοπασσάλων επί των γειτονικών κατασκευών και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.
19	Ποιοτικός έλεγχος των κατασκευασθέντων εδαφοπασσάλων.

© ΕΛΟΤ

4.2 Γεωτεχνική διερεύνηση

Η κατασκευή εδαφοπασσάλων με τη μέθοδο της κατευθυνόμενης υπό πίεση δέσμης ενέματος προσδίδει βελτιωμένα χαρακτηριστικά αντοχής και παραμορφωσιμότητας στις εδαφικές ενότητες εντός των οποίων κατασκευάζονται και συνεπώς, ο σχεδιασμός τους θα πρέπει να βασίζεται απαραιτήτως στα διερευνηθέντα (με τον απαραίτητο βαθμό ακρίβειας) γεωτεχνικά χαρακτηριστικά των εν λόγω ενοτήτων.

Οι αναγκαίες γεωτεχνικές έρευνες θα πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις συστάσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1.

Επισημαίνεται ότι ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις ακόλουθες γεωτεχνικές συνθήκες:

1) Μέσης συνεκτικότητας ή στιφρές αργιλικές στρώσεις ή φακοειδείς ενστρώσεις.
2) Υψηλό ποσοστό οργανικών ουσιών.
3) Διογκούμενα εδάφη.
4) Φυσικά συγκολλημένες εδαφικές στρώσεις ή φακοειδείς ενστρώσεις.
5) Συστηματική στάθμη υπογείου υδροφόρου ορίζοντα.
6) Παρουσία αρτεσιανού ή επικρεμάμενου υδροφόρου ορίζοντα.
7) Υψηλές υδραυλικές κλίσεις σε περιπτώσεις υπόγειας ροής.
8) Σχετική πυκνότητα κοκκωδών στρώσεων.
9) Εγκοιλα μεγάλων διαστάσεων η επικρατούσες συνθήκες μεγάλης διαπερατότητας.
10) Χημικά απόβλητα.

4.3 Ενσωματωμένα υλικά και κριτήρια αποδοχής τους

Τα υλικά τα οποία ενσωματώνονται στους εδαφοπασσάλους πρέπει να συμμορφώνονται με τα ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα, εκτός εάν καθορίζεται διαφορετικά και είναι τα εξής:

1) Νερό. Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή του ενέματος θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

2) Τσιμέντο. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλοι οι τύποι του τσιμέντου ανάλογα με την περίπτωση, (απαίτηση σε αντοχή, σε στεγανότητα κλπ). Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιείται θα πρέπει να συμφωνεί γενικά με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και να είναι απαλλαγμένο από σβώλους ή ξένες ύλες που θα φράξουν ενδεχομένως τα ακροφύσια εισπίεσης. Ο λόγος του βάρους νερού προς τσιμέντο των ενεμάτων που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των εδαφοπασσάλων θα πρέπει να κυμαίνεται από 0,5 έως 1,5. Σε περίπτωση που απαιτείται χρήση τσιμέντου ανθεκτικού στα θεϊϊκά (τσιμέντο SR) είτε λόγω ύπαρξης θεϊϊκών στο έδαφος ή στο υπόγειο νερό, ή όταν επιδιώκεται ή προδιαγράφεται ο περιορισμός της θερμότητας ενυδάτωσης, το τσιμέντο θα είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Π.Δ. 244/80 για τον τύπο IV. Ο εκάστοτε χρησιμοποιούμενος τύπος τσιμέντου θα προσδιορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος βάσει αιτιολογημένης πρότασης.

3) Άλλα υλικά. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όταν υπάρχει αυξημένη υπόγεια ροή, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί μπεντονίτης υπό μορφή αιωρήματος, (νερού-μπεντονίτη), ενεργοποιημένου ή μη στο ένεμα τσιμέντου-νερού. Ο μπεντονίτης για χρήση στα ενέματα τσιμεμεντενέσεων θα συνοδεύεται από Πιστοποιητικό Δοκιμών, που εκτελέσθηκαν από αναγνωρισμένο Εργαστήριο πιστοποιημένο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025 Ε2 Το Πιστοποιητικό αυτό θα αναφέρει τον τύπο, την περιεκτικότητα σε φυσική υγρασία και το όριο υδαρότητας του μπεντονίτη, και θα υποβάλλεται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση. Το όριο υδαρότητας του μπεντονίτη θα

πρέπει να είναι μεγαλύτερο από τριακόσια πενήντα (350) τοις εκατό για ένα μέσο όρο τριών (3) δοκιμών. Ο μπεντονίτης που θα προσκομισθεί στο εργοτάξιο και πριν να αναμιχθεί με νερό θα είναι σύμφωνος με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN ISO 13500. Επίσης είναι δυνατόν να προστεθούν στο ένεμα τσιμέντου-νερού άλλα υλικά όπως, ρευστοποιητές, πλαστικοποιητές κλπ., ανάλογα με τις απαιτήσεις του έργου, τα οποία θα είναι σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 934-4 .

4) Οπλισμός. Εάν ενσωματωθεί οπλισμός από σίδηρο ή άλλο υλικό όπως π.χ. ράβδοι από ίνες υάλου, θα πρέπει τα υλικά αυτά να πληρούν γενικά τις αντίστοιχες προδιαγραφές. Οι σιδηροί οπλισμοί των πασσάλων θα είναι σύμφωνοι με τις προβλέψεις των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00, και των Προτύπων ΕΛΟΤ EN 10210-1 και ΕΛΟΤ EN 10025-1. Η ποιότητα των σιδηρών οπλισμών θα είναι αυτή που καθορίζεται στη Μελέτη, η δε επιλογή της θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τη δυνατότητα κατασκευής. Οι σιδηροί οπλισμοί των πασσάλων πρέπει να είναι της κατηγορίας χάλυβος, διαμέτρων, διαστάσεων και μορφής όπως ορίζονται στη Μελέτη.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Η κατασκευή εδαφοπασσάλων απαιτεί εξειδικευμένη γνώση και εμπειρία δεδομένου ότι η εφαρμοζόμενη υψηλή πίεση ενέματος μετατρέπεται στην έξοδο του ακροφυσίου σε κινητική ενέργεια με υψηλές ταχύτητες, με σκοπό την καταστροφή της δομής του περιβάλλοντος γεωϋλικού και όχι την εφαρμογή υψηλής πίεσης σε αυτό.

1) Οι φάσεις κατασκευής των εδαφοκολωνών (σχήμα 3α) περιλαμβάνουν:

2) Τη διάτρηση οπής έως το επιθυμητό βάθος κατασκευής των.

3) Την παραγωγή τσιμεντενέματος.

4) Την εισπίεση τσιμεντενέματος από τα στελέχη με ταυτόχρονη ανάσυρση και περιστροφή τους υπό συνθήκες προκαθορισμένης γωνιακής ταχύτητας και ταχύτητας ανάσυρσης, καθώς και με προκαθορισμένες πιέσεις και παροχές ενέματος, νερού, αέρα (αναλόγως του εφαρμοζόμενου συστήματος).

Ειδικότερα κατά την κατασκευή των επιπέδων φατνωμάτων (σχήμα 3β) οι φάσεις είναι οι ίδιες, όπως και για την κατασκευή των εδαφοκολωνών, με τη διαφοροποίηση ότι κατά τη διαδικασία της εισπίεσης του ενέματος γίνεται ανάσυρση χωρίς περιστροφή των στελεχών. Εναλλακτικώς είναι δυνατή η περιστροφή των στελεχών σε περιορισμένο εύρος γωνιών.

Επισημαίνεται ότι εναλλακτικές τεχνικές κατασκευής των εδαφοπασσάλων, όπως η προ-εισπιέση (prejetting), είναι δυνατόν να εφαρμόσθούν εφόσον κριθεί αναγκαίο εξαιτίας των επικρατούντων γεωτεχνικών συνθηκών.

Πρίν από την έναρξη των εργασιών θα πρέπει να υποβάλλεται η μεθοδολογία κατασκευής των εδαφοπασσάλων (δες δραστηριότητα 12 του Πίνακα 1), η οποία θα περιέχει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω στοιχεία:

1) Αναγνώριση και σκοπός των εργασιών κατασκευής εδαφοπασσάλων. Περιγραφή των χαρακτηριστικών του γεωϋλικού.

2) Σύστημα που θα εφαρμοστεί. Η επιλογή του συστήματος κατασκευής των εδαφοπασσάλων εξαρτάται από τις γεωτεχνικές συνθήκες, την απαιτούμενη αντοχή του εδαφοπασσάλου και το μέγεθος της επιθυμητής μέσης διαμέτρου του.

3) Παράμετροι πίεσης, παροχής του ενέματος, ταχύτητα ανάσυρσης και περιστροφής των στελεχών. Στο παράρτημα Α δίδονται πληροφοριακά στοιχεία αυτών των παραμέτρων για τα διάφορα συστήματα κατασκευής των εδαφοπασσάλων.

© ΕΛΟΤ

4) Μέτρα προφύλαξης για την αποφυγή μη αποδεκτών καθιζήσεων ή ανυψώσεων, ειδικότερα σε περιπτώσεις παρουσίας γειτονικών κτιρίων.

5) Σχηματική εγκατάσταση του εξοπλισμού και σχέδιο διαχείρισης των άχρηστων υλικών που παράγονται κατά την διαδικασία κατασκευής.

6) Διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου.

7) Μέτρα απαραίτητα για την εξασφάλιση της κατακορυφότητας της οπής.

8) Διαδικασίες, οι οποίες πρέπει να ακολουθούνται στις διακοπές των εργασιών κατασκευής των εδαφοπασσάλων.

9) Κατασκευαστικά σχέδια και τεχνικές εκθέσεις.

5.2 Δοκιμαστικό πεδίο

Όπου δεν υπάρχει αντίστοιχη συγκρίσιμη εμπειρία ως προς την αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας κατασκευής του εδαφοπασσάλου, σε συνδυασμό με τις επικρατούσες γεωτεχνικές συνθήκες, θα πρέπει πριν από τη συστηματική έναρξη των εργασιών να εκτελείται ένα προκαταρκτικό δοκιμαστικό πεδίο. Σκοπός του δοκιμαστικού πεδίου είναι να γίνει η κατάλληλη επιλογή των παραμέτρων για όλες τις περιπτώσεις διαφορετικών εδαφικών στρώσεων και να εξακριβωθεί εάν τα αποτελέσματα επαληθεύουν τις απαιτήσεις της μελέτης.

Μετά την κατασκευή των δοκιμαστικών εδαφοπασσάλων και όπου είναι δυνατόν γίνεται εκσκαφή του χώρου με ιδιαίτερη προσοχή. Πραγματοποιείται οπτικός έλεγχος και μετρήσεις των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αποκαλυπτόμενων εδαφοπασσάλων και λαμβάνονται δείγματα για τον προσδιορισμό του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχής των. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η εκσκαφή και ο οπτικός έλεγχος της γεωμετρίας των εδαφοπασσάλων, ο έλεγχος θα γίνεται έμμεσα με την βοήθεια δειγματοληπτικών γεωτρήσεων ή άλλων δοκιμών.

Το βάθος των δοκιμαστικών πασσάλων θα καλύπτει τις χαρακτηριστικές γεωτεχνικές στρώσεις και εάν είναι δυνατόν θα είναι ανάλογο με το προβλεπόμενο από την μελέτη.

Είναι γενικά αποδεκτό ότι για παρόμοιες γεωτεχνικές συνθήκες οι ίδιες επιβαλλόμενες τιμές των παραμέτρων έχουν ως τελικό αποτέλεσμα την κατασκευή εδαφοπασσάλου με τις ίδιες διαστάσεις και μηχανικές ιδιότητες. Επομένως όπου υπάρχει συγκρίσιμη εμπειρία και πειραματικά δεδομένα, σχετικά με τις γεωτεχνικές συνθήκες και το εφαρμοζόμενο σύστημα κατασκευής εδαφοπασσάλου, είναι δυνατόν να μην απαιτείται δοκιμαστικό πεδίο και απλώς να απαιτείται συνεχής καταγραφή των τιμών των παραμέτρων.

5.3 Εξοπλισμός

Για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής εδαφοπασσάλων είναι απαραίτητος ο παρακάτω εξοπλισμός :

1) Σιλό τσιμέντου συνδεδεμένο μέσω κοχλία με αυτόματη διάταξη ζύγισης των ποσοτήτων τσιμέντου.

2) Συγκρότημα παραγωγής ενέματος με δυνατότητα παραγωγής τουλάχιστον 8 m3/h, που περιλαμβάνει αναμικτήρα βιαίας ανάμιξης και αναδευτήρα.

3) Εμβολοφόρος αντλία υψηλής πίεσης (έως και 500 bars) και υψηλής παροχής 50-450 lit/min

4) Σε περίπτωση διπλού συστήματος με νερό ή τριπλού απαιτείται και δεύτερη αντλία παροχής 50-200 lit/min και δυνατότητα ανάπτυξης πίεσης μεγαλύτερης από 20 bars.

5) Αεροσυμπιεστής για την περίπτωση διπλού συστήματος με αέρα ή τριπλού.

6) Διατρητικό μηχάνημα.

7) Διατρητική στήλη με στελέχη ειδικά διαμορφωμένα ώστε να έχουν αντοχή στις εφαρμοζόμενες μεγάλες πιέσεις. Η κεφαλή της διατρητικής στήλης φέρει ένα ειδικό τροφοδότη ανάλογο του συστήματος, που πρόκειται να εφαρμοστεί. Στο κάτω άκρο η διατρητική στήλη καταλήγει στον ειδικό φορέα με τα ακροφύσια και τις ειδικές βαλβίδες.

8) Στο απλό σύστημα απαιτείται απλά ένα κεντρικό δίκτυο που μεταφέρει το μίγμα τσιμεντενέματος δια μέσω του τροφοδότη και των στελεχών με υψηλή πίεση στο κάτω άκρο με τον ειδικό φορέα των ακροφυσίων. Στο διπλό σύστημα απαιτούνται δύο δίκτυα μεταφοράς δύο ρευστών (τσιμεντενέματος και αέρα ή τσιμεντενέματος και νερού), στο κάτω άκρο του ειδικού φορέα. Στο τριπλό σύστημα απαιτούνται τρία δίκτυα αντίστοιχα για την μεταφορά νερού, αέρα και τσιμεντενέματος.

9) Ο ειδικός φορέας στο κάτω άκρο της διατρητικής στήλης περιέχει :

   α. Στη περίπτωση του απλού συστήματος, ένα ή περισσότερα ακροφύσια για την εκτόξευση του τσιμεντενέματος. Τα ακροφύσια διατάσσονται είτε στην ίδια στάθμη είτε σε διαφορετικές υπό σταθερή περιμετρικά γωνία .

   β. Στην περίπτωση του διπλού συστήματος με αέρα, ένα ή περισσότερα διπλά ακροφύσια που επιτρέπουν την σύγχρονη εκτόξευση τσιμεντενέματος και αέρα όπου σε κάθε περίπτωση το ακροφύσιο του αέρα περιβάλλει το αντίστοιχο ακροφύσιο του τσιμεντενέματος.

   γ. Στην περίπτωση του διπλού συστήματος με νερό, ένα ή περισσότερα ακροφύσια νερού και ένα ή περισσότερα ακροφύσια τσιμεντενέματος σε διαφορετική κατώτερη στάθμη.

   δ. Στην περίπτωση του τριπλού συστήματος, ένα ή περισσότερα διπλά ακροφύσια για την σύγχρονη εκτόξευση νερού-αέρα και ένα ή περισσότερα ακροφύσια για την εισπίεση τσιμεντενέματος σε διαφορετική κατώτερη στάθμη.

10) Βοηθητικό εξοπλισμό όπως αντλίες νερού, δεξαμενές κλπ.

5.4 Διάτρηση

Η διάτρηση της οπής μέχρι το τελικό επιθυμητό βάθος θα γίνεται με μία από τις συνήθεις μεθόδους περιστροφικής διάνοιξης οπής. Η διάμετρος της οπής θα είναι τέτοια ώστε το παραμένον κενό μεταξύ διατρητικής στήλης και οπής να επιτρέπει την ευχερή απομάκρυνση των άχρηστων υλικών (ξεπλυμένο έδαφος).

Η απόκλιση του σημείου αρχής της οπής από την θεωρητικώς καθορισμένη θέση θα πρέπει να είναι μικρότερη των 50 mm, εκτός εάν η μελέτη έχει καθορίσει διαφορετικά.

Η απόκλιση της διάτρησης από το θεωρητικό άξονα δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2% για βάθη έως 20 m. Επισημαίνεται ότι για μεγαλύτερα βάθη θα πρέπει να καθορισθούν μεγαλύτερες ανοχές.

Σε περίπτωση που κατά την διάτρηση διαπιστωθούν ιδιαίτερα προβλήματα καταπτώσεων ή παρεμποδισμού της ελεύθερης ροής των επιστρεφόμενων υλικών, θα πρέπει να ληφθούν ειδικά μέτρα.

5.5 Παραγωγή τσιμεντενέματος

Το τσιμέντο θα μεταφέρεται από το σιλό σε κατάλληλα διαμορφωμένο ζυγιστήριο ικανότητας από 250 kg έως 1200 kg. Η τροφοδοσία σε νερό θα γίνεται αυτόματα μέσω αντλίας και κατάλληλο υδρομετρητή.

Η ανάμιξη νερού - τσιμέντου θα γίνεται βίαια μέσα σε κατάλληλο αναμικτήρα χωρητικότητας τουλάχιστον 350 lit και το ένεμα θα συντηρείται μέχρι τη διοχέτευση του στην αντλία υψηλής πιέσεως σε αναδευτήρα χωρητικότητας τουλάχιστον 1 m3. Η δυναμικότητα του συγκροτήματος παραγωγής ενέματος δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 8 m^3/h.

© ΕΛΟΤ

5.6 Εισπίεση νερού – ενέματος

Στην περίπτωση του μονού συστήματος, μόλις τελειώσει η διαδικασία διάτρησης ενεργοποιείται κατάλληλη βαλβίδα στην κεφαλή του κοπτικού άκρου και η παροχή τσιμεντενέματος διέρχεται πλέον μόνο από τα ακροφύσια με υψηλή πίεση.

Αντίστοιχα εκτοξεύεται νερό ή/και αέρας από τα αντίστοιχα ακροφύσια για τις περιπτώσεις διπλού ή τριπλού συστήματος.

Η εξαγωγή της διατρητικής στήλης γίνεται με την βοήθεια ενός αυτόματου μηχανισμού. Η ανύψωση συντελείται ανά σταθερά βήματα που διαρκούν ορισμένο χρονικό διάστημα. Ο συνδυασμός βήματος και χρόνου σε συνδυασμό με την παροχή συντελούν ώστε να προσδοθεί στο έδαφος η κατάλληλη ποσότητα τσιμέντου με την κατάλληλη ενέργεια ώστε να σχηματισθεί εδαφοπάσσαλος με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά.

Για λόγους αποφυγής υδραυλικής θραύσης, η διαδικασία εισπίεσης δεν θα πρέπει να εκτελείται παρά μόνον εφόσον εξασφαλίζεται η ύπαρξη εδαφικού καλύμματος ικανού ελαχίστου πάχους μεταξύ του άνω ακροφυσίου και της επιφανείας του εδάφους, δηλ. 0.5 m για την περίπτωση κατασκευής κατακόρυφων εδαφοπασσάλων και 2,0 m για την περίπτωση κατασκευής οριζοντίων εδαφοπασσάλων.

Εάν για οιονδήποτε λόγο διακοπεί η διαδικασία εισπίεσης ενέματος, τότε κατά την επανέναρξη της εργασίας αυτής, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε να εξασφαλιστεί η συνέχεια του εδαφοπασσάλου.

Οι σωλήνες για την μεταφορά του ενέματος θα έχουν ελάχιστη διάμετρο (εσωτερική) 3/4", θα είναι οπλισμένοι και θα χαρακτηρίζονται από συντελεστή ασφαλείας σε θραύση από 2,5 και άνω.

5.7 Εξερχόμενα υλικά

Θα πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την απομάκρυνση των υλικών που εξέρχονται από την οπή. Θα πρέπει να γίνεται οπτικός έλεγχος και δειγματοληψία των υλικών αυτών για την εξακρίβωση της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας.

Θα πρέπει να ελέγχεται η συνεχής ελεύθερη ροή προς τα άνω. Εάν για οιονδήποτε λόγο διαφοροποιηθεί η συμπεριφορά των εξερχομένων υλικών θα πρέπει να επαναπροσδιορισθεί η διαδικασία της μεθόδου.

Σε περίπτωση απρόβλεπτης μείωσης της ποσότητας των εξερχομένων υλικών θα πρέπει άμεσα να διερευνάται το αίτιο της και να επιλύεται το πρόβλημα, διότι μπορεί να οφείλεται σε φράξιμο της οπής.

5.8 Οπλισμός εδαφοπάσσαλου

Ο οπλισμός του εδαφοπασσάλου μπορεί να τοποθετηθεί στο νωπό τσιμεντένεμα κατά τη διάρκεια της εργασίας ή αμέσως μετά την ολοκλήρωσή του. Εναλλακτικά ο οπλισμός είναι δυνατόν να τοποθετηθεί εκ των υστέρων μέσα σε νέα οπή στο σώμα του εδαφοπασσάλου και αφού έχει αποκτήσει την απαιτούμενη αντοχή.

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών – Απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου

6.1 Γενικά

Η αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας κατασκευής του εδαφοπασσάλου, δηλαδή η επιθυμητή μέση διάμετρος, η πυκνότητα, οι απαιτούμενες ιδιότητες αντοχής και παραμορφωσιμότητας καθώς και η διαπερατότητα αυτού θα πρέπει να ελέγχεται.

Επειδή είναι πρακτικώς αδύνατο, σε ένα στατιστικά σημαντικό αριθμό εδαφοπασσάλων, να ελεγχθούν άμεσα οι παραπάνω ιδιότητες, επισημαίνεται ότι ο ποιοτικός έλεγχος είναι δυνατόν να συνίσταται κατ' ελάχιστον στην καταγραφή όλων των παραμέτρων της διαδικασίας κατασκευής των, καθώς και στον έλεγχο των ιδιοτήτων των εξερχομένων υλικών.

6.2 Καταγραφή παραμέτρων

Κατά την διάρκεια της κατασκευής του εδαφοπασσάλου θα καταγράφονται οι παρακάτω παράμετροι :

1) Η σύνθεση του ενέματος θα ελέγχεται τουλάχιστον δύο φορές κατά τη διαδικασία κατασκευής ενός εδαφοπασσάλου. Ο έλεγχος θα γίνεται με τη ζύγιση όγκου 1 lit μέσα σε κατάλληλο ογκομετρικό σωλήνα και μέσω ζυγού ακριβείας 10 gr. Το ειδικό βάρος που θα προσδιορίζεται με αυτόν το τρόπο θα πρέπει να συμφωνεί με το θεωρητικό που αντιστοιχεί στη σύνθεση του ενέματος με ακρίβεια του 2 %.

2) Πίεση και παροχή των ρευστών που χρησιμοποιούνται, (τσιμεντενέματος, νερού και αέρα).

3) Ταχύτητα ανύψωσης και ταχύτητα περιστροφής της διατρητικής στήλης.

4) Περιοδικός έλεγχος της πυκνότητας των εξερχόμενων υλικών.

Τα αποτελέσματα της καταγραφής αυτής θα παρουσιάζονται στο μητρώο του εδαφοπασσάλου σύμφωνα με το συνημμένο υπόδειγμα του Παραρτήματος Β.

Η καταγραφή των παραμέτρων είναι δυνατόν να γίνεται και με αυτόματο ηλεκτρονικό σύστημα, τα δε αποτελέσματα θα παρουσιάζονται υπό μορφή κατάλληλων διαγραμμάτων.

6.3 Δοκιμές κατασκευασμένων στοιχείων

Εάν απαιτείται από την μελέτη του έργου για τον έλεγχο ήδη κατασκευασμένων εδαφοπασσάλων είναι δυνατόν να εκτελούνται οι παρακάτω δοκιμές :

1) Δειγματοληπτικές γεωτρήσεις με σκοπό την εκτέλεση δοκιμών αντοχής-παρομορφωσιμότητας και την εξακρίβωση της γεωμετρίας του εδαφοπασσάλου.

2) Δοκιμές διαπερατότητας για την εξακρίβωση της επιτευχθείσης στεγάνωσης με αλληλοτεμνόμενους εδαφοπασσάλους.

3) Κατακόρυφες δοκιμαστικές φορτίσεις εδαφοπασσάλων.

4) Γεωφυσικές δοκιμές Cross-hole με σκοπό τον έλεγχο της συνέχειας ενός πετάσματος αλληλοτεμνόμενων εδαφοπασσάλων.

5) Δοκιμές CPT μέσα στο σώμα ενός νωπού κατασκευασμένου εδαφοπασσάλου πρίν αναπτύξει αντοχές με σκοπό τον έλεγχο της γεωμετρίας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών, με ανυψωτικά μηχανήματα.
- Διάτρηση με το γεωτρύπανο.
- Παραγωγή τσιμεντενέματος και εισπίεσης μέσω των ευκάμπτων σωλήνων.
- Πιθανές μετακινήσεις εδάφους και όμορων κατασκευών
- Μόλυνση του περιβάλλοντος από τα εξερχόμενα υλικά.
- Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.

© ΕΛΟΤ

- Εργασία σε συνθήκες θορύβου.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα.

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”

- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (η επιλογή των ΜΑΠ για προστασία της αναπνοής και ακοής θα γίνεται με βάση τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 2 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397:
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2

Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ EN 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ EN 352.04
Προστασία από χημικά	CEN/TR 15419

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.

- Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.

- Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών

- Ειδικές απαιτήσεις του εξοπλισμού μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων ρευστών λόγω ανάπτυξης υψηλών πιέσεων.

- Τα γεωτρύπανα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 791

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται :

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ.

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) ΄΄Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ΄΄ και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93).

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

8.1 Κινητοποίηση εγκατάσταση και αποκινητοποίηση εξοπλισμού

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τεμάχια εισκόμισης - αποκόμισης πλήρους μηχανικού εξοπλισμού για την κατασκευή εδαφοπασσάλων με ενεμάτωση υψηλής πίεσης, σε κάθε διακριτό τεχνικό έργο. Διευκρινίζεται, ότι σαν διακριτό τεχνικό έργο θεωρείται (παραδείγματος χάριν), κάθε ανεξάρτητος τοίχος ή ομάδα παρακείμενων τοίχων, κάθε θεμελίωση κατασκευής ή ομάδα παρακείμενων κατασκευών.

© ΕΛΟΤ

Ενδιάμεσες αποκομίσεις και εισκομίσεις του μηχανικού εξοπλισμού πριν από την ολοκλήρωση των εργασιών δεν επιμετρώνται.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εισκόμιση- αποκόμιση πλήρους μηχανικού εξοπλισμού για την κατασκευή κατασκευή εδαφοπασσάλων με ενεμάτωση υψηλής πίεσης. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά και χρήση όλων των απαραίτητων υλικών
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία
- Η εισκόμιση (από οποιαδήποτε απόσταση) του εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία, η θέση σε κατάσταση λειτουργικής ετοιμότητας και η απομάκρυνσή του μετά το πέρας των εργασιών
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Ενδιάμεσες αποκομίσεις και εισκομίσεις του μηχανικού εξοπλισμού πριν από την ολοκλήρωση των εργασιών

8.2 Διάτρηση οπής

Η επιμέτρηση των οπών που διατρύονται για την κατασκευή των εδαφοπασσάλων γίνεται, όταν απαιτείται, σε τρέχοντα μέτρα μήκους που πραγματικά διατρήθηκαν από το δάπεδο εργασίας μέχρι το τελικό βάθος αιχμής. Τα απόλυτα υψόμετρα του δαπέδου εργασίας και της αιχμής καθορίζονται στη μελέτη ή σε εγκεκριμένες τροποποιήσεις της

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω διάτρηση οπών για την κατασκευή εδαφοπασσάλων με ενεμάτωση υψηλής πίεσης. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά και χρήση όλων των απαραίτητων υλικών
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Όλες οι πιθανές εργασίες και δράσεις που απαιτούνται για την εξασφάλιση της ευστάθειας των παρειών της διατρυόμενης οπής

8.3 Κατασκευή εδαφοπασσάλου

Η επιμέτρηση των εδαφοπασσάλων γίνεται με βάση τα m^3 εισπιεζόμενου τσιμεντενέματος, που διοχετεύτηκε πραγματικά στο έδαφος μαζί με τις όποιες απώλειες προκύψουν κατά τη διαδικασία κατασκευής. Στην επιμέτρηση περιλαμβάνονται τα δοκιμαστικά πεδία της παρ. 5.2

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή εδαφοπασσάλων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια νερού, μικρουλικών και αναλώσιμων
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους

- Η παραγωγή του απαιτούμενου τσιμεντενέματος, με την ενσωμάτωση όλων των απαιτούμενων υλικών
- Η προετοιμασία των απαραιτήτων διατάξεων και δαπέδων εργασίας κλπ.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την εισπίεση του τσιμεντενέματος
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

8.4 Τσιμέντο – Οπλισμός κ.λ.π.

Η επιμέτρηση του τσιμέντου, μπεντονίτη ή άλλων προσμίκτων που θα χρησιμοποιηθούν καθώς και του οπλισμού των εδαφοπασσάλων, θα γίνεται, όταν απαιτείται, σε χιλιόγραμμα βάρους που πραγματικά τοποθετήθηκε στο έδαφος μαζί με όποιες απώλειες προκύψουν κατά τη διαδικασία κατασκευής.

Η επιμέτρηση των σιδηρών οπλισμών θα γίνεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

© ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α(Πληροφοριακό)

Πίνακας Α.1 - Παράμετροι διαφόρων συστημάτων κατασκευής εδαφοπασσάλων

	Τύπος συστήματος			
Παράμετρος	Απλό Σύστημα	Διπλό με αέρα	Διπλό με νερό	Τριπλό
Πίεση ενέματος (MPa)	30 - 50	30 - 50	> 2	> 2
Παροχή ενέματος (l/min)	50 - 40	50 - 450	50 - 200	50 - 200
Πίεση νερού (MPa)	-	-	30 - 60	30 - 60
Παροχή νερού (l/min)	-	-	50 - 150	50 - 150
Πίεση αέρα (MPa)	-	0,2 - 1,7	-	0,2 - 1,7
Παροχή αέρα (m^3/min)	-	3 - 12	-	3 - 12

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β (Πληροφοριακό)

Πίνακας Β1 - Μητρώο εδαφοπασσάλου

ΕΡΓΟ :

ΣΥΣΤΗΜΑ JET GROUTING :

ΜΗΤΡΩΟ ΕΔΑΦΟΠΑΣΣΑΛΟΥ

Θέση :			**ΕΔΑΦΟΠΑΣΣΑΛΟΣ**		
			Αριθμός Σειράς :		
Αρ. Σχεδίων :			**Αριθμός jet :**		
Εδαφικό προφίλ			**1. Στοιχεία Διάτρησης-jet**		
Υψόμετρο σε μέτρα	Τύπος Εδάφους		1.1 Διάμετρος κοπτικού	(χλσ)	
			1.2 Κλίση Διάτρησης	(μοίρες)	
			1.3 Στάθμη δαπέδου		
			1.4 Στάθμη αιχμής		
		1	1.5 Μήκος διάτρησης	(m)	
		2	1.6 Μήκος Εδαφοπασσάλου	(m)	
		3	1.7 Διάρκεια βήματος		δευτερόλεπτα
		4	1.8 Βήμα ανόδου		εκατοστά
		5	1.9 Ταχύτητα περιστροφής		(στροφές/λεπτό)
		6	**2. Στοιχεία παροχών-πιέσεων**		
		7	2.1 Πίεση νερού		(bars)
		8	2.2 Πίεση ενέματος		(bars)
		9	2.3 Παροχή νερού		(lt/min)
		10	2.4 Παροχή ενέματος		(lt/min)
		11	2.5 Πίεση αέρα		(bars)
		12	2.6 Παροχή αέρα		(cfm)
		13	2.7 Διάμετρος ακροφυσίων		
		14	Νερού		(χλσ)
		15	Τσιμενενέματος		(χλσ)
		16	Αέρα		(χλσ)
		17	**3. Στοιχεία ενέματος**		
		18	3.1 Ειδικό βάρος	(kN/m3)	
		19	3.2 Αναλογία τσιμέντου/νερού		
		20	3.3 Αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη	(kN/m3)	
		21			
		22			
		23	**4. Χρόνος εργασιών**		

	Φάσεις Εργασίας	**Καιρός**	**θερμοκρασία**	**Χρόνος**		**Ημερομηνία**
				Από	έως	
26	Διάτρηση					
27	Επαναδιάτρηση					
28	Jet					
29	τοποθέτηση					
30	Οπλισμού					
31						

		32	**5. Εξερχόμενα υλικά**		
		33	3.1 Ειδικό βάρος	(kN/m3)	
		34	3.3 Αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη	(kN/m3)	
		35			
		36	**6. Παρατηρήσεις**		
		37			
		38			
		39			
		40			
	Τέλος διάτρησης				

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενεματώσεις εδάφους

Soil grouting

Κλάση τιμολόγησης: 12

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-05-00 «**Ενεματώσεις εδάφους»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....5

1 Αντικείμενο....7

2 Τυποποιητικές παραπομπές....7

3 Όροι και ορισμοί....11

3.1 Ορισμοί....11

4 Απαιτήσεις....11

4.1 Ειδικές απαιτήσεις πριν την εκτέλεση ενεμάτωσης γεωϋλικών....11

4.2 Γεωτεχνική διερεύνηση....12

5 Ενσωματωμένα υλικά και κριτήρια αποδοχής τους....14

5.1 Ενσωματωμένα υλικά - Γενικά....14

5.2 Υλικά ενέματος....16

5.3 Ενέματα....17

5.4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματωμένων υλικών....19

6 Μέθοδος κατασκευής....20

6.1 Εξοπλισμός....20

6.2 Διάτρηση....20

6.3 Παρασκευή ενέματος....21

6.4 Εισπίεση του ενέματος....22

6.5 Αλληλουχία ενεματώσεων....23

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών – Απαιτήσεις....24

7.1 Κριτήρια αποδοχής περατωμένων εργασιών....24

7.2 Απαιτήσεις καταγραφών....24

7.3 Απαιτήσεις μετρήσεων....25

7.4 Ποιοτικοί έλεγχοι ενεμάτων....25

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 26

8.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....26

8.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας....26

9 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 28

9.1 Διάτρηση οπής 28

9.2 Ενεματώσεις χωρίς εκτόπιση γεωϋλικού 29

9.3 Ενεματώσεις με εκτόπιση γεωϋλικού 30

9.4 Υδραυλικά, συγκολλητικά, τσιμεντοκονιάματα, αργιλικά υλικά, άμμος, χάλικες, πρόσμικτα υλικά, χημικά προϊόντα, άλλα υλικά 31

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α(Πληροφοριακό)..... 32

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Ενεματώσεις εδάφους

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εκτέλεση, παρακολούθηση και τις απαραίτητες δοκιμές ελέγχου των ειδικών γεωτεχνικών εργασιών ενεματώσεων γεωϋλικών.

Η παρούσα Προδιαγραφή καλύπτει τις παρακάτω εργασίες ενεματώσεων γεωϋλικών :

- Ενεματώσεις με εκτόπιση του γεωϋλικού (π.χ ενεματώσεις συμπύκνωσης, ενεματώσεις υδραυλικής θραύσης του εδαφικού υλικού).
- Ενεματώσεις χωρίς εκτόπιση του γεωϋλικού (π.χ. ενεματώσεις στεγάνωσης, ενεματώσεις πλήρωσης ρωγμών, ενεματώσεις πλήρωσης όγκου κενών).

Ειδικευμένες εργασίες ενεματώσεων, που σχετίζονται με την προστασία, αλλά και την λειτουργία υπογείων έργων δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αλλά αποτελούν αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-02-00

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12715	Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Ενέματα -- Execution of special geotechnical work - Grouting.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-02-00	Τσιμεντενέσεις σηράγγων -- Cement grouting in tunnels.
ΕΛΟΤ ΕΝ 196-1	Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 1 : Προσδιορισμός αντοχών -- Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength.
ΕΛΟΤ ΕΝ 196-2	Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 2: Χημική ανάλυση τσιμέντου -- Methods of testing cement - Part 2: Chemical analysis of cement.
ΕΛΟΤ ΕΝ 196-3	Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 3 : Προσδιορισμός χρόνου πήξης και σταθερότητας όγκου -- Methods of testing cement - Part 3: Determination of setting times and soundness.
ΕΛΟΤ ΕΝV 196-4	Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 4: Ποσοτικός προσδιορισμός συστατικών -- Methods of testing cement - Part 4: Quantitative determination of constituents.

ΕΛΟΤ EN 196-5	Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 5: Δοκιμή ποζολανικότητας για ποζολανικά τσιμέντα -- Methods of testing cement - Part 5: Pozzolanicity test for pozzolanic cement.
ΕΛΟΤ EN 196-8	Μέθοδοι δοκιμών τσιμέντου - Μέρος 8: Θερμότητα ενυδάτωσης - Μέθοδος διαλύσεως -- Methods of testing cement - Part 8: Heat of hydration - Solution method.
ΕΛΟΤ EN 196-9	Μέθοδοι δοκιμών τσιμέντου - Μέρος 9: Θερμότητα ενυδάτωσης - Ημιαδιαβατική μέθοδος -- Methods of testing cement - Part 9: Heat of hydration - Semi-adiabatic method.
ΕΛΟΤ EN 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα -- Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ EN 197-2	Τσιμέντο - Μέρος 2 : Αξιολόγηση συμμόρφωσης -- Cement - Part 2: Conformity evaluation.
ΕΛΟΤ EN ISO 13500 Ε2	Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου - Ρευστά υλικά εξόρυξης - Προδιαγραφές και δοκιμές -- Petroleum and natural gas industries - Drilling fluid materials - Specifications and tests.
ΕΛΟΤ EN 451-1	Μέθοδος δοκιμής ιπτάμενης τέφρας - Μέρος 1: Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε ελεύθερο οξείδιο του ασβεστίου -- Method of testing fly ash - Part 1: Determination of free calcium oxide content.
ΕΛΟΤ EN 480-1	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέρος 1: Σκυρόδεμα και κονίαμα αναφοράς για την εκτέλεση δοκιμών -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 1: Reference concrete and reference mortar for testing.
ΕΛΟΤ EN 480-2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέρος 2: Προσδιορισμός χρόνου πήξης -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 2: Determination of setting time.
prEN 480-3	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέρος 3: Προσδιορισμός συρρίκνωσης και διόγκωσης -- Admixtures for Concrete, Mortar and Grout - Test Methods - Part 3: Determination of Shrinkage and Expansion.
ΕΛΟΤ EN 480-4	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 4: Προσδιορισμός του υδαρότητας του σκυροδέματος -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 4: Determination of bleeding of concrete.
ΕΛΟΤ EN 480-5	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 5: Προσδιορισμός της τριχοειδούς απορρόφησης -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 5: Determination of capillary absorption.
ΕΛΟΤ EN 480-6	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 6: Ανάλυση με υπέρυθρη ακτινοβολία -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 6: Infrared analysis.
prEN 480-7	Admixtures for Concrete, Mortar and Grout - Test Methods - Part 7: Determination of the Density of Liquid Admixtures.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΕΝ 480-8	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 8: Προσδιορισμός του συμβατικού ξηρού υπολείμματος -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 8: Determination of the conventional dry material content.
prEN 480-9	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 9: Προσδιορισμός του δείκτη pH (αλκαλικότητα) -- Admixtures for Concrete, Mortar and Grout - Test Methods - Part 9: Determination of the pH Value.
ΕΛΟΤ ΕΝ 480-10	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέρος 10: Προσδιορισμός του υδατοδιαλυτού ποσοστού χλωριόντων -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 10: Determination of water soluble chloride content.
ΕΛΟΤ ΕΝ 480-11	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέρος 11: Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών των κενών μέσα στο σκληρυμένο σκυρόδεμα -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 11: Determination of air void characteristics in hardened concrete.
ΕΛΟΤ ΕΝ 480-12	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων. Μέρος 12: Προσδιορισμός περιεκτικότητας αλκαλίων -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 12: Determination of the alkali content of admixtures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-3	Πρόσθετα σκυροδέματος κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 3 : Πρόσθετα για κονιάματα τοιχοποιίας - Ορισμοί, απαιτήσεις συμμόρφωσης, σήμανση και επισήμανση -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 3: Admixtures for masonry mortar - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-4	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα ενεμάτων για προεντεταμένους τένοντες - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 4: Admixtures for grout for prestressing tendons - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-6	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 6 : Δειγματοληψία, έλεγχος συμμόρφωσης και εκτίμηση της συμμόρφωσης -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 6: Sampling, conformity control and evaluation of conformity.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1	Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες -- Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

ΕΛΟΤ EN 136 E2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140 E2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 143/A1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 149 E2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 405 E2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 352.01 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352.02 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ EN 352.03 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου
CEN/TR 15419	Protective clothing - Guidelines for selection, use care and maintenance of chemical protective clothing - Προστατευτική ενδυμασία - Κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή, χρήση και συντήρηση της προστατευτικής ενδυμασίας έναντι χημικών
prEN ISO 22282-1	Geotechnical investigation and testing - Geohydraulic testing - Part 1: General rules (ISO/DIS 22282-1:2008)
prEN ISO 22282-2	Geotechnical investigation and testing - Geohydraulic testing - Part 2: Water permeability tests in a borehole without packer (ISO/DIS 22282-2:2008)
prEN ISO 22282-3	Geotechnical investigation and testing - Geohydraulic testing - Part 3: Water pressure test in rock (ISO/DIS 22282-3:2007)
prEN ISO 22282-4	Geotechnical investigation and testing - Geohydraulic testing - Part 4: Pumping test (ISO/DIS 22282-4:2007)
prEN ISO 22282-5	Geotechnical investigation and testing - Geohydraulic testing - Part 5: Infiltrometer test (ISO/DIS 22282-5:2007

© ΕΛΟΤ

prEN ISO 22282-6	Geotechnical investigation and testing - Geohydraulic testing - Part 6: Water permeability tests in a borehole with packer and pulse-litre stimulation (ISO/DIS 22282-6:2008)

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Ενεμάτωση του εδάφους (για γεωτεχνικούς σκοπούς) εννοείται η διαδικασία κατά την οποία ρευστό υλικό εισάγεται με εισπίεση εντός του γεωϋλικού με ταυτόχρονο έλεγχο και ρύθμιση των χαρακτηριστικών ροής και των παραμέτρων εισπίεσης (πίεση, όγκος και ρυθμός ροής).

3.1.2 Πλήρωση όγκου κενών: Τοποθέτηση ενέματος για την πλήρωση μεγάλων κενών εντός του γεωϋλικού.

3.1.3 Ενεματώσεις συμπύκνωσης: Ενεματώσεις εκτόπισης γεωϋλικού, με σκοπό την συμπύκνωσή του χωρίς την πρόκληση υδραυλικής θραύσης του.

3.1.4 Ενεματώσεις επαφής: Η εισπίεση ενέματος στη διεπιφάνεια μεταξύ κατασκευής και γεωϋλικού.

3.1.5 Ενεματώσεις εκτόπισης: Ενεματώσεις κατά τη διάρκεια των οποίων ένεμα εισπιέζεται εντός του γεωϋλικού, προκαλώντας την παραμόρφωση, την συμπίεση έως και την πλήρη εκτόπισή του.

3.1.6 Ενεργός πίεση: Η πραγματική πίεση του ενέματος επί του γεωϋλικού.

3.1.7 Ενεματώσεις ρωγμών: Η εισπίεση ενέματος εντός υπαρχουσών ρωγμών, διακλάσεων και ασυνεχειών του γεωϋλικού (βραχομάζας).

3.1.8 Ενεματώσεις δια βαρύτητας: Ενεματώσεις έγχυσης (tremie grouting), δηλ. χωρίς την εφαρμογή πρόσθετης πίεσης, πέραν του πιεζομετρικού ύψους του υγρού του ενέματος.

3.1.9 Ενεματώσεις διείσδυσης: Η εισπίεση ενέματος εντός διακλάσεων ή ρωγμών βραχομάζας ή εντός κενών πόρων εδαφικής μάζας, χωρίς την εκτόπιση του αντίστοιχου γεωϋλικού. Ο όρος περιλαμβάνει τις ενεματώσεις στεγανοποίησης, τις ενεματώσεις πλήρωσης ρωγμών και τις ενεματώσεις επαφής.

3.1.10 Ένεμα:Υλικό (αιώρημα, διάλυμα, γαλάκτωμα ή κονίαμα), του οποίου η διαδικασία επικάθησης, πήξης και σκλήρυνσης συμβαίνει με την πάροδο του χρόνου και το οποίο εισπιέζεται εντός του γεωϋλικού.

3.1.11 Πίεση ενεμάτωσης: Η πίεση που ασκείται κατά τη διαδικασία της ενεμάτωσης και μετριέται σε καθορισμένες θέσεις (συνήθως στο στόμιο της αντλίας ή στην αρχή της διάτρησης).

3.1.12 Υδραυλική θραύση: Θραύση του γεωϋλικού, η οποία προκαλείται με την εισπίεση νερού ή ενέματος και εξαιτίας της υπέρβασης της τοπικής εφελκυστική αντοχής του γεωϋλικού και της υπάρχουσας τάσης άντυγος της οπής.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ειδικές απαιτήσεις πριν την εκτέλεση ενεμάτωσης γεωϋλικών

Οι ειδικές απαιτήσεις πριν τη διάρκεια εκτέλεσης των ενεματώσεων γεωϋλικών περιλαμβάνουν:

1) Επαρκή στοιχεία εκ της γεωτεχνικής διερεύνησης των απαντώμενων σχηματισμών στην περιοχή εκτέλεσης των εν λόγω εργασιών (βλ. παράγραφο 4.2 της παρούσας Προδιαγραφής).

2) Γνώση των επικρατουσών συνθηκών στην περιοχή εκτέλεσης των ενεματώσεων, δηλ. έκταση και όρια της περιοχής, τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής με αναφορά στις επικρατούσες κλίσεις και στους περιορισμούς προσβασιμότητάς της.

3) Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη, την ακριβή θέση και την κατάσταση παρακείμενων υφιστάμενων κατασκευών (π.χ. κτίρια, δρόμοι, δίκτυα κοινής ωφέλειας), υπογείων κατασκευών και στοιχείων θεμελίωσης, αρχαιολογικών αντικειμένων κλπ.

4) Πληροφορίες σχετικά με οποιαδήποτε υπόγεια μόλυνση ή κίνδυνο, που θα μπορούσε να επηρεάσει τη μέθοδο εκτέλεσης ή την ασφάλεια του περιβάλλοντος της εργασίας.

5) Πληροφορίες σχετικά με ταυτόχρονες ή μεταγενέστερες δραστηριότητες οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν τις εργασίες ενεματώσεων (π.χ. αποστραγγίσεις υπογείων υδάτων, επαναφόρτιση υπογείων υδάτων, υπόγειες εκσκαφές, ανοικτές βαθιές εκσκαφές κλπ.)

6) Συγκεκριμένες διαδικασίες και κριτήρια για την επιβεβαίωση, τον έλεγχο και την αποδοχή των εργασιών ενεματώσεων.

7) Οποιαδήποτε προγενέστερη εμπειρία στην εκτέλεση ενεματώσεων υπό παρόμοιες συνθήκες.

8) Σαφής διαχωρισμός των καθηκόντων σε σχέση με την εκπόνηση της μελέτης, την εκτέλεση και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων των εργασιών. Όλα τα παραπάνω θα πρέπει να έχουν την πρότερη έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

4.2 Γεωτεχνική διερεύνηση

4.2.1 Γενικά

Η εκτέλεση των γεωτεχνικών ερευνών θα ικανοποιεί τις γενικές απαιτήσεις και αρχές που καθορίζονται στο ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1.

Επισημαίνεται ότι οι βασικοί στόχοι της εν λόγω διερεύνησης θα πρέπει να είναι:

- ο έλεγχος της «ενεσιμότητας» του εδάφους και
- ο προσδιορισμός των κατάλληλων τύπων ενέματος, τα οποία είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν.

Επισημαίνεται ότι ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις ακόλουθες συνθήκες και γεωτεχνικές ιδιότητες της περιοχής εκτέλεσης των ενεματώσεων:

- Τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά των γεωϋλικών.
- Τη θέση, το επίπεδο θεμελίωσης και την κατάσταση υπαρχουσών ή μελλοντικών κατασκευών.
- Την παρουσία τυχόν ανισότροπων ή διαπερατών οριζόντων, οι οποίοι είναι δυνατόν να επηρεάσουν τις εργασίες των ενεματώσεων.
- Τον προσανατολισμό, τη συχνότητα και το πλάτος των ασυνεχειών των βράχων, καθώς επίσης τη σύσταση και τη φύση των τυχόν υλικών πλήρωσής τους.
- Τη θέση και τη φύση πληρωμένων ή κενών εγκοίλων.
- Την ύπαρξη εμποδίων, τα οποία απαιτούν την εφαρμογή ειδικών τεχνικών διάτρησης και εκτέλεσης των ενεματώσεων (δηλ. τη χρήση ειδικού εξοπλισμού).
- Την παρουσία και τα χαρακτηριστικά των γεωϋλικών, των οποίων η συμπεριφορά είναι δυνατόν να επηρεασθεί εξαιτίας των εργασιών διάτρησης ή ενεματώσεων με πιθανή εμφάνιση φαινομένων χαλάρωσης, αστάθειας, κατάρρευσης της δομής ή διόγκωσής τους.

© ΕΛΟΤ

- Τις μεταβολές με το χρόνο της στάθμης των υπογείων νερών (εφόσον υπάρχει).
- Την ύπαρξη στρώσεων εντός των οποίων είναι δυνατόν να αναπτυχθεί καθεστώς υπόγειας ροής με μεγάλες υδραυλικές κλίσεις.
- Την εξέταση της χημική σύστασης, της οργανικής και βακτηριολογικής περιεκτικότητας των υπογείων νερών ή των γεωϋλικών, εφόσον αναμένονται προβλήματα.

Ιδιαιτέρως χρήσιμες πληροφορίες είναι δυνατόν να αποκτηθούν κατά την εκτέλεση των αναγκαίων διατρήσεων και συνεπώς θα πρέπει καθ' όλη τη διάρκειά τους να καταγράφονται συστηματικά οι παρακάτω συγκεκριμένες πληροφορίες:

- Θέση και αιτία απωλειών του ενέματος.
- Ζώνες αστάθειας και ληφθέντα μέτρα σταθεροποίησης.
- Περιοχές απωλειών και εισροών νερού, μετρήσεις του επιστρεφόμενου νερού, το χρώμα του νερού και πιθανές αλλαγές του.
- Χαρακτηριστικά της κίνησης των στελεχών διάτρησης (δηλ. σπασμωδική, απότομη, στρωτή, σταθερή κίνηση)
- Καταγραφή των παραμέτρων διάτρησης στην περίπτωση «καταστροφικών» γεωτρήσεων.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά τη διερεύνηση περιοχών, όπου πρόκειται να εκτελεσθούν εργασίες ενεμάτωσης γεωϋλικών, και οι οποίες χαρακτηρίζονται είτε από επικράτηση συνθηκών μόλυνσης των γεωϋλικών, είτε από την ύπαρξη υψηλών τάσεων. Πιο συγκεκριμένα: (α) πριν την εκτέλεση ενεματώσεων οργανικών πηγμάτων (GEL), θα πρέπει να έχει προηγηθεί βακτηριολογική εξέταση των υπό ενεμάτωση γεωϋλικών, αλλά και των υπογείων υδάτων και (β) το καθεστώς υψηλών τάσεων θα πρέπει να έχει πλήρως διερευνηθεί πριν την εκτέλεση ενεματώσεων.

4.2.2 Δοκιμές διαπερατότητας

Η διαπερατότητα των γεωϋλικών είναι δυνατόν να προσδιορισθεί με τη βοήθεια εκτέλεσης :

- επί τόπου δοκιμών διαπερατότητας ή δοκιμών άντλησης μεγάλης κλίμακας
- εργαστηριακών δοκιμών σε αντιπροσωπευτικά δείγματα

ή να εκτιμηθεί έμμεσα μέσω της κοκκομετρικής διαβάθμισης και της πυκνότητας των γεωϋλικών.

Προτείνεται, σε κάθε ερευνητική οπή σε βράχο, να προσδιορίζονται μέσω κατάλληλων δοκιμών, η απορρόφηση νερού καθώς και υδροφόρες ζώνες και τα πιθανά έγκοιλα. Οι προαναφερθείσες δοκιμές είναι δυνατόν να εκτελούνται είτε κατά τη διάνοιξη της οπής, είτε με τη χρήση παρεμβυσμάτων μετά την ολοκλήρωση της διάτρησής της.

Οι δοκιμές θα είναι σύμφωνες με τα Πρότυπα prEN ISO 22282-1, prEN ISO 22282-2, prEN ISO 22282-3, prEN ISO 22282-4, prEN ISO 22282-5, prEN ISO 22282-6.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στον περιορισμό αρτεσιανών υδροφόρων οριζόντων πριν την εκτέλεση των δοκιμών διαπερατότητας.

Επισημαίνεται ότι με τη βοήθεια εκτέλεσης δοκιμών Lugeon σε βράχο μπορεί να αποκτηθεί μια γενική εικόνα για την υδροπερατότητά του, χωρίς όμως να είναι δυνατό να καθορισθεί μία αξιόπιστη συσχέτιση με τη δυνατότητα απορρόφησης ενός συγκεκριμένου ενέματος.

4.2.3 Εκτέλεση Δοκιμαστικών ενεματώσεων

Η εκτέλεση δοκιμαστικών ενεματώσεων στοχεύει στον καθορισμό ή στην επιβεβαίωση των αρχών μιας μεθόδου ενεματώσεων. Τονίζεται ότι οι προαναφερθείσες δοκιμές πρέπει να αποτελούν μέρος της αρχικής επί τόπου γεωτεχνικής διερεύνησης. Εναλλακτικώς, είναι δυνατόν να εκτελεσθούν κατά τη διάρκεια της φάσης οριστικής μελέτης ή στο πρώτο μέρος της φάσης των εργασιών κατασκευής. Θα πρέπει να εκτελούνται σε περιπτώσεις όπου οι αρχικές έρευνες, αλλά και η τοπική σχετική εμπειρία δεν είναι αρκετή για να υποστηρίξει / δικαιολογήσει επαρκώς την αποτελεσματικότητα της συγκεκριμένης μεθόδου ενεματώσεων. Οι δοκιμές θα πρέπει να παρέχουν πληροφορίες για την απόσταση των γεωτρήσεων, την εφαρμοζόμενη πίεση ενεμάτωσης, αλλά και τον τύπο και την αναγκαία ποσότητα του ενέματος.

Οι αποφάσεις περί του τρόπου εκτέλεσης των δοκιμαστικών ενεματώσεων θα πρέπει να λαμβάνονται σε στενή συνεργασία με το μελετητή του τελικού προγράμματος ενεματώσεων και να είναι της τελικής εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα τελικά κριτήρια που αφορούν τις ιδιότητες του προτεινόμενου ενέματος θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη την αποκτηθείσα εμπειρία κατά τη διάρκεια των επιτόπου δοκιμών ενεματώσεων. Επισημαίνεται ότι για κάθε λειτουργία κατά την εκτέλεση των επί τόπου δοκιμών θα γίνονται σχετικές καταγραφές, οι οποίες θα θεωρούνται και ουσιαστικό επιμετρητικό στοιχείο για την πιστοποίηση των εν λόγω εργασιών.

Ενδείξεις περί των επικρατουσών συνθηκών στην περιοχή εφαρμογής των ενεματώσεων είναι δυνατόν να αποκτηθεί μέσω κατάλληλων εργαστηριακών δοκιμών διήθησης δοκιμαστικών ενεμάτων δια μέσω αναμοχλευμένων δειγμάτων των γεωϋλικών της εν λόγω περιοχής. Οι μετρήσεις διαπερατότητας πριν και μετά την ενεμάτωση των προαναφερθέντων δειγμάτων είναι δυνατόν να παρέχουν ενδεικτικές πληροφορίες, οι οποίες θα διευκολύνουν τις απαραίτητες αποφάσεις σχετικά με τη συχνότητα των σημείων ενεμάτωσης, τις επιθυμητές ιδιότητες του χρησιμοποιούμενου μίγματος και τον απαιτούμενο όγκο του ενέματος.

5 Ενσωματωμένα υλικά και κριτήρια αποδοχής τους

5.1 Ενσωματωμένα υλικά - Γενικά

Τα ενέματα, αλλά και τα συστατικά υλικά των ενεμάτων θα πρέπει να ικανοποιούν τις προδιαγραφές των έργων καθώς επίσης και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των σχετικών ευρωπαϊκών προτύπων ΕΝ ή των εθνικών προτύπων.

Η συμβατότητα μεταξύ όλων των χρησιμοποιούμενων συστατικών του ενέματος θα πρέπει να αποτελεί κατάλληλης αξιολόγησης. Ομοίως, θα πρέπει να εκτιμάται η πιθανή αλληλεπίδραση ενέματος και εδάφους.

Κάθε πρόθεση για αλλαγή των αρχικώς εγκεκριμένων πηγών τροφοδοσίας των ενσωματούμενων υλικών των ενεμάτων θα πρέπει να δηλώνεται εγκαίρως και να αιτιολογείται καταλλήλως. Υλικά τα οποία έχουν απορριφθεί μετά τη διενέργεια των σχετικών ελέγχων καταλληλότητας θα πρέπει να απομακρύνονται από την περιοχή των εργασιών.

Ο Πίνακας 1 συνοψίζει τους διαφόρους τύπους ενεμάτων που είναι αντιστοιχούν σε διάφορους τύπους γεωϋλικών.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Ενδεικτικοί τύποι ενέματος για διάφορους τύπους γεωϋλικών.

Υπό ενεμάτωση γεωϋλικό / συνθήκες	Εύρος εφαρμογής	Ενεματώσεις χωρίς εκτόπιση			Ενεματώσεις με εκτόπιση
		Στεγανοποίηση	Ενεματώσεις ρωγμών ή ενεματώσεις επαφής	Πλήρωση κενών	
Κοκκώδες έδαφος	Χάλικες, χονδρόκοκκες άμμοι και αμμοχάλικα $K>5 \times 10^{-3}$ m/s	Αιωρήματα καθαρού τσιμέντου, Αιωρήματα με κύριο συστατικό το τσιμέντο			
	Άμμοι $5 \times 10^{-5}<K<5 \times 10^{-3}$ m/s	Πολύ λεπτόκοκκα αιωρήματα, Διαλύματα			Αιωρήματα με βάση τσιμέντου, κονίαμα
	Μέσο έως λεπτόκοκκες άμμοι $5 \times 10^{-6}<K<1 \times 10^{-4}$ m/s	Πολύ λεπτόκοκκα αιωρήματα, Διαλύματα, Ειδικά χημικά			
Ρωγματωμένος βράχος	Ρήγματα, ρωγμές, καρστικές μορφές $e > 100$ mm		Κονιάματα με κύριο συστατικό του τσιμέντο, αιωρήματα με κύριο συστατικό το τσιμέντο	Κονιάματα, Αιωρήματα με κύριο συστατικό το τσιμέντου και μικρό χρόνο πήξης. Διογκούμενες πολυουρεθάνες. Άλλα προϊόντα που αντιδρούν με το νερό.	
	Ρωγμές, διακλάσεις $0,1 \text{ mm} < e < 100$ mm		Αιωρήματα με βάση τσιμέντου, Μικρολεπτόκοκκα αιωρήματα		
	Μικρορωγμές $e < 0,1$mm		Πολύ λεπτόκοκκα αιωρήματα, Πυριτικά πήγματα (gel), Ειδικά χημικά		
Εγκοιλα	Μεγάλα κενά			Κονιάματα με κύριο συστατικό το τσιμέντο. Αιωρήματα κύριο συστατικό το τσιμέντο και μικρό χρόνο πήξης, Διογκούμενες πολυουρεθάνες. Άλλα προϊόντα που αντιδρούν με το νερό	
(e = πλάτος ρωγμής)					

5.2 Υλικά ενέματος

5.2.1 Υδραυλικά συγκολλητικά και τσιμεντοκονιάματα

Με τον όρο υδραυλικά συγκολλητικά εννοούνται όλα τα τσιμεντοκονιάματα και τα παρόμοια προϊόντα που χρησιμοποιούνται για την δημιουργία ενεμάτων με τη μορφή υδατίνου αιωρήματος.

Τα πολύ λεπτόκοκκα υδραυλικά συγκολλητικά ή τσιμεντοκονιάματα χαρακτηρίζονται από μέγεθος κόκκου d95 < 20 mm, και η κοκκομετρική τους καμπύλη θα πρέπει να είναι πλήρως καθορισμένη.

Επισημαίνεται ότι κατά την επιλογή του τύπου του υδραυλικού συγκολλητικού για το ένεμα, η κοκκομετρική του σύνθεση θα πρέπει να επιλέγεται σε απόλυτη συνάρτηση με τις διαστάσεις των υπαρχουσών ρωγμών ή των υπαρχόντων κενών του υπό ενεμάτωση γεωϋλικού.

Τα τσιμέντα θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 197-2, ενώ οι δοκιμές των αναφέρονται στη σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 196. Ωστόσο, οι όποιες μέθοδοι και ιδιότητες, οι οποίες είναι διαφορετικές από αυτές που αναφέρονται στα παραπάνω πρότυπα και αφορούν εργασίες ενεματώσεων θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης Προδιαγραφής.

5.2.2 Αργιλικής φύσεως υλικά

Η προσθήκη φυσικών αργίλων και κατάλληλα ενεργοποιημένων μπεντονιτών σε τσιμεντενέματα αποσκοπεί στη μείωση της διεισδυτικότητάς τους υπό πίεση, στην αλλαγή του ιξώδους ή στη βελτίωση της αντλησιμότητάς τους.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, όταν υπάρχει αυξημένη υπόγεια ροή, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί μπεντονίτης υπό μορφή αιωρήματος, (νερού-μπεντονίτη), ενεργοποιημένου ή μη στο ένεμα τσιμέντου-νερού. Ο μπεντονίτης για χρήση στα ενέματα τσιμεμεντενέσεων θα συνοδεύεται από Πιστοποιητικό Δοκιμών, που εκτελέσθηκαν από αναγνωρισμένο Εργαστήριο πιστοποιημένο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025 Ε2 Το Πιστοποιητικό αυτό θα αναφέρει τον τύπο, την περιεκτικότητα σε φυσική υγρασία και το όριο υδαρότητας του μπεντονίτη, και θα υποβάλλεται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση. Το όριο υδαρότητας του μπεντονίτη θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από τριακόσια πενήντα (350) τοις εκατό για ένα μέσο όρο τριών (3) δοκιμών. Ο μπεντονίτης που θα προσκομισθεί στο εργοτάξιο και πριν να αναμιχθεί με νερό θα είναι σύμφωνος με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13500. Επίσης είναι δυνατόν να προστεθούν στο ένεμα τσιμέντου-νερού άλλα υλικά όπως, ρευστοποιητές, πλαστικοποιητές κλπ., ανάλογα με τις απαιτήσεις του έργου, τα οποία θα είναι σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 934-4 .

Η ορυκτολογική σύσταση, το μέγεθος των πλακιδίων, και τα φυσικά χαρακτηριστικά (π.χ. η φυσική υγρασία και τα όρια Atterberg) των αργίλων θα πρέπει να έχουν επαρκώς διερευνηθεί.

5.2.3 Άμμοι, χάλικες

Οι άμμοι και οι χάλικες συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται σε τσιμεντενέματα ή μπεντονιτικά αιωρήματα με σκοπό την επίτευξη της μεταβολής της μηχανικής αντοχής και παραμορφωσιμότητάς τους.

Η χρήση των φυσικών άμμων ή χαλίκων ως πρόσθετων υλικών των ενεμάτων θα γίνεται υπό την προϋπόθεση ότι αυτές δεν περιλαμβάνουν επικίνδυνα συστατικά. Επιπλέον η κοκκομετρική τους σύνθεση θα έχει εξετασθεί επαρκώς.

5.2.4 Νερό

Νερό από φυσικές επί τόπου πηγές θα πρέπει να ελέγχεται ειδικότερα για την περιεκτικότητά του σε χλωρικά άλατα, θειϊκά άλατα και οργανικές ύλες και να είναι της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Δεν αποκλείεται η χρήση θαλασσινού νερού, εφόσον δεν αλλοιώνονται οι ιδιότητες του χρησιμοποιούμενου ενέματος.

5.2.5 Χημικά προϊόντα και πρόσμικτα υλικά

© ΕΛΟΤ

Η χρήση χημικών (π.χ. ακρυλικές ή εποξικές ρητίνες, πολυουρεθάνες κλπ) στην δημιουργία ενεμάτων θα πρέπει να βασίζεται σε τεκμηρίωση της συμβατότητάς τους με την υπάρχουσα περιβαλλοντική νομοθεσία. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να εξετάζονται επαρκώς οι επιδράσεις όλων των παραγόμενων υλικών εκ της αντίδρασης των χημικών προϊόντων με τα υπόλοιπα συστατικά του ενέματος ή με το περιβάλλον έδαφος.

Η προσθήκη, σε μικρές ποσότητες, οργανικών ή ανόργανων προσμίκτων κατά τη διαδικασία της ανάμιξης, αποσκοπεί στη διαφοροποίηση των ιδιοτήτων του ενέματος (π.χ. ιξώδες, χρόνος πήξεως, αντοχή, συνοχή κλπ.), αλλά και στον έλεγχο των παραμέτρων εκ της χρήσης του ενέματος, όπως η διαπερατότητα.

Η χρήση υπερπλαστικοποιητών, μέσων συγκράτησης νερού, διαλυτών αέρα και άλλων, θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 934.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 934.03, ΕΛΟΤ ΕΝ 934.04, ΕΛΟΤ ΕΝ 934.06 και ΕΛΟΤ ΕΝ 480-1 έως ΕΛΟΤ ΕΝ 480-12.

5.2.6 Άλλα υλικά

Είναι δυνατή η χρήση ασβεστιτικών και πυριτικών υλικών, κονιοποιημένης καύσιμης τέφρας (pfa – pulverized fuel ash), ποζολανών και ιπτάμενης τέφρας (από εργοστάσια θερμοηλεκτρικής ενέργειας) ως συστατικών ενεμάτων υπό την προϋπόθεση ότι είναι χημικώς συμβατά μεταξύ τους και ότι επιπλέον ικανοποιούν άμεσες αλλά και μακροπρόθεσμες περιβαλλοντικές απαιτήσεις.

Οι δοκιμές της ιπτάμενης τέφρας πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 451-1. Ωστόσο μέθοδοι, οι οποίες είναι διαφορετικές από αυτές που αναφέρονται στο παραπάνω πρότυπο και αφορούν εργασίες ενεματώσεων θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης Προδιαγραφής.

5.3 Ενέματα

5.3.1 Γενικά

Οι κατηγορίες ενεμάτων είναι οι εξής:

- αιωρήματα: είτε στερεών σωματιδίων είτε κολλοειδή αιωρήματα
- διαλύματα: είτε αληθή είτε κολλοειδή διαλύματα
- κονιάματα.

Κατά την επιλογή του κάθε ενέματος θα πρέπει να εξετάζονται οι παρακάτω βασικές ιδιότητες του:

- ρεολογία (ιξώδες, συνοχή κτλ.), χρόνος πήξης
- μέγεθος σωματιδίων (όπου ισχύει)
- αντοχή και ανθεκτικότητα
- τοξικότητα.

Οι κύριες παράμετροι που ορίζουν τις ιδιότητες των ενεμάτων πριν και μετά την πήξη, παρουσιάζονται στον Πίνακα 2, που ακολουθεί:

Πίνακας 2: Παράμετροι που χαρακτηρίζουν τις ιδιότητες των ενεμάτων

	Διαλύματα	Αιωρήματα	Κονιάματα
Πριν την πήξη	Χρόνος πήξης, πυκνότητα, pH, επιφανειακή τάση εφελκυσμού, χρόνος πήγματος, ιξώδες, συνοχή, θιξοτροπία	Χρόνος πήξης, πυκνότητα, pH, κοκκομετρική διαβάθμιση, ιξώδες, συνοχή, διαρροή, θιξοτροπία, ικανότητα κατακράτησης νερού	Χρόνος πήξης, πυκνότητα, pH, κοκκομετρική διαβάθμιση, ιξώδες, εργασιμότητα, ικανότητα κατακράτησης νερού
Μετά την πήξη	Σκλήρυνση μετά την πήξη, τελική αντοχή, pH, παραμορφωσιμότητα, ανθεκτικότητα, συστολικότητα, διασταλτικότητα, διατμητική αντοχή, συναίρεση (πυριτικά διαλύματα)	Χρόνος σκλήρυνσης, τελική αντοχή, παραμορφωσιμότητα, ανθεκτικότητα, συστολικότητα, διασταλτικότητα, πυκνότητα, διατμητική αντοχή	Χρόνος σκλήρυνσης, τελική αντοχή, παραμορφωσιμότητα, ανθεκτικότητα, συστολικότητα, διασταλτικότητα

5.3.2 Αιωρήματα

Τα αιωρήματα χαρακτηρίζονται από :

- την κοκκομετρική διαβάθμιση των στερεών σωματιδίων
- την αναλογία νερού/στερεών σωματιδίων
- το ρυθμό ιζηματοποίησης
- την ικανότητα κατακράτησης νερού
- τις ρεολογικές τους ιδιότητες και την εν γένει συμπεριφορά τους με το χρόνο.

Ο προσδιορισμός της καμπύλης κοκκομετρικής διαβάθμισης των στερεών σωματιδίων στα λεπτόκοκκα αιωρήματα θα πρέπει να γίνεται με κατάλληλα όργανα μεγάλης ακριβείας.

Η τάση κροκκίδωσης των αιωρούμενων στερεών (ειδικά σε λεπτόκοκκα αιωρήματα) θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη. Επιπλέον η τάση των αιωρούμενων στερεών σωματιδίων να επικάθονται εξαιτίας της βαρύτητας θα πρέπει να εξετάζεται σε συνάρτηση με τη φύση και με τις ιδιότητες του υπό ενεμάτωση γεωϋλικού.

Η απαραίτητη επεξεργασία των κολλοειδών αργιλικών αιωρημάτων πριν την ενεμάτωση αφορά στην σχολαστική αποκροκκίδωση των αργιλικών σωματιδίων.

5.3.3 Διαλύματα

Η χρήση μερικών τύπων πυριτικών ενεμάτων θα πρέπει να γίνεται μετά από προσεκτική εκτίμηση της συμπεριφοράς τους με το χρόνο.

Επισημαίνεται ότι ενεματώσεις γεωϋλικών με οργανικά πυριτικά πήγματα (gel) είναι δυνατόν να έχουν δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις (π.χ. εξάπλωση βακτηρίων εντός των γεωϋλικών).

Οι μακροχρόνιες επιδράσεις της συναίρεσης στις ιδιότητες των υπό ενεμάτωση γεωϋλικών (αλλά και στο περιβάλλον γενικότερα) θα πρέπει να εκτιμώνται πριν την έναρξη των εργασιών ενεμάτωσης.

© ΕΛΟΤ

Θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη η επίδραση των υπαρκτών θερμοκρασιακών διαφορών κατά την παραγωγή και τοποθέτηση του ενέματος στη συμπεριφορά του.

Τονίζεται ότι απαιτείται να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή :

- Στην τοξικότητα των μεμονωμένων ρητινικών συστατικών των ενεμάτων.
- Στον κίνδυνο διάλυσης του μίγματος του ενέματος στο υπόγειο νερό, οδηγώντας σε παράταση του χρόνου πήξης ή ακόμη και σε αναστολή εκδήλωσης της χημικής αντίδρασης.
- Στην τοξικότητα οποιασδήποτε ουσίας που απελευθερώνεται εντός του υπογείου ύδατος, στις περιπτώσεις όπου εντός του υπό ενεμάτωση γεωϋλικού η χημική αντίδραση δεν πραγματοποιείται επιτυχώς.

Οι χρήσεις των διαφόρων τύπων ρητινικών ενεμάτων παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 3 που ακολουθεί:

Πίνακας 3 – Χρήσεις ρητινικών ενεμάτων

Τύπος ρητίνης	Τύπος εδάφους	Χρήση/ Εφαρμογή
Ακρυλική	κοκκώδες έδαφος λεπτορηγματωμένος βράχος	Μείωση διαπερατότητας Βελτίωση της αντοχής
Πολυουρεθάνη	μεγάλα κενά	Δημιουργία αφρού για την παρεμπόδιση εισροής νερού Σταθεροποίηση ή πλήρωση τοπικών κενών (ρητίνες δύο συστατικών)
Φενολική	λεπτόκοκκη άμμος και αμμοχάλικα	Σύσφιγξη δομής
Εποξική	ρηγματωμένος βράχος	Βελτίωση της αντοχής Μείωση διαπερατότητας

5.3.4 Κονιάματα

Κονιάματα τα οποία χαρακτηρίζονται από υψηλή εσωτερική τριβή χρησιμοποιούνται για ενεματώσεις συμπύκνωσης ή για την πλήρωση των κενών. Η εργασιμότητα των κονιαμάτων θα προσδιορίζεται μέσω δοκιμών κάθισης σε καταλλήλως επιλεγμένους κώνους ροής (Πίνακας του Παραρτήματος Α εκ του ΕΛΟΤ ΕΝ 12715.

Η τοποθέτηση κονιαμάτων εντός των γεωϋλικών μέσω βαρύτητας συνδυάζεται με τις ανάγκες πλήρωσης κοιλοτήτων, μεγάλων και ανοικτών ρωγμών καθώς επίσης και κενών (σε κοκκώδη εδάφη).

Ειδικότερα, σε κονιάματα, τα οποία χρησιμοποιούνται σε ενεματώσεις συμπύκνωσης, το ελάχιστο ποσοστό λεπτοκόκκων που διέρχεται κόσκινο 0.1 mm θα πρέπει να είναι 15%.

5.4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματωμένων υλικών

Δείγματα των ενσωματούμενων υλικών ενός ενέματος, αλλά και του καθεαυτού ενέματος πρέπει να λαμβάνονται συστηματικά και να ελέγχονται καταλλήλως για να επιβεβαιώνεται η συμμόρφωσή τους με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Τυποποιημένες δοκιμές θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για να είναι δυνατή η σύγκριση των χαρακτηριστικών των διαφόρων ενσωματούμενων υλικών που προέρχονται από διαφορετικούς προμηθευτές.

Τα χαρακτηριστικά των ενεμάτων θα πρέπει να ελέγχονται εργαστηριακά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 20 ºC. Ωστόσο, εάν οι θερμοκρασιακές συνθήκες της περιοχής εφαρμογής των ενεμάτων διαφέρουν σημαντικά

από τις προαναφερθείσες συνθήκες του εργαστηρίου, θα πρέπει να γίνονται και επιτόπου δοκιμές, κατά τη διάρκεια των οποίων θα καταγράφονται οι όποιες μεταβολές στη θερμοκρασία.

Επισημαίνεται ότι ο Πίνακας του Παραρτήματος Α (εκ του ΕΛΟΤ ΕΝ 12715) συνοψίζει τις μεθόδους δοκιμής των πιο σημαντικών παραμέτρων όλων των τύπων των ενεμάτων.

6 Μέθοδος κατασκευής

6.1 Εξοπλισμός

Η εκτέλεση των ενεματώσεων θα πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένο και έμπειρο προσωπικό.

Για την εκτέλεση των ενεματώσεων γεωϋλικών είναι απαραίτητος ο παρακάτω εξοπλισμός:

- Εξοπλισμός διάτρησης και έμπηξης
- Εξοπλισμός ανάμιξης και ανάδευσης.
- Εξοπλισμό άντλησης
- Σωληνώσεις εισπίεσης
- Παρεμβύσματα
- Εξοπλισμός καταγραφών και ελέγχου των ιδιοτήτων των ενεμάτων.

Ειδικότερα επισημαίνεται ότι εξοπλισμός διαχείρισης των ενεμάτων θα πρέπει να αντέχει με ασφάλεια τη μέγιστη αναμενόμενη να ασκηθεί πίεση ενεμάτωσης.

Η συντήρηση του προαναφερθέντος εξοπλισμού κατά την διάρκεια των εργασιών ενεματώσεων θα πρέπει να γίνεται από καταλλήλως ειδικευμένο και έμπειρο προσωπικό.

6.2 Διάτρηση

Η διάνοιξη των οπών των ενεματώσεων είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί με:

- περιστροφική διάτρηση
- κρουστική διάτρηση (με ή χωρίς σωλήνωση)
- διατρητικά εξαρτήματα όπως τρυπάνια, αρπάγες κλπ.

Η επιτυχής διάνοιξη οπών σε ασταθή γεωϋλικά προϋποθέτει τη στήριξη των τοιχωμάτων τους με εναλλακτική χρήση:

- στηριζόντων διατρητικών υγρών (π.χ. μπεντονίτη, νερού, αφρών κ.λπ.)
- προσωρινής σωλήνωσης
- τεχνικών προοδευτικής στήριξης των τοιχωμάτων των οπών κατά τη διάνοιξη

Επισημαίνεται ότι οι διατρήσεις κάτω από την επιφάνεια του υπογείου υδροφόρου ορίζοντα (με η χωρίς αρτεσιανισμό) πρέπει να γίνεται με διατήρηση αντίθετης σταθερής υπερπίεσης ύδατος ή άλλου στηρίζοντος διατρητικού υγρού.

© ΕΛΟΤ

Σε κάθε περίπτωση η επιλογή των τεχνικών διάτρησης των οπών ενεματώσεων θα πρέπει να γίνεται με κριτήριο την μη παρεμπόδιση της μετέπειτα εκτέλεσης ενεματώσεων (ειδικά όσον αφορά τις πιθανές μεταβολές της αρχικής διαπερατότητας των γεωϋλικών στο σημείο της ενεμάτωσης).

Κατάλληλες τοπικές ρυθμίσεις στον προσανατολισμό και στη διάταξη των οπών ενεμάτωσης θα πρέπει να γίνονται όπου κρίνονται αναγκαίες. Η διάνοιξη νέων οπών είναι απαραίτητη σε αντικατάσταση όσων έχουν φραχθεί πρόωρα και όσων εμφανίζουν ανεπίτρεπτες γεωμετρικές αποκλίσεις από τις προβλεπόμενες θέσεις τους.

Οι οπές ενεματώσεων βράχου θα πρέπει να «πλένονται», αμέσως μετά τη διάνοιξη τους, με σκοπό την απομάκρυνση συντριμμάτων και άλλων χαλαρών υλικών, αλλά και την περαιτέρω χαλάρωση των υπαρχουσών ρωγμών και διακλάσεων, εφόσον η εν λόγω βραχομάζα δεν είναι δυνατόν να επηρεαστεί δυσμενώς από την προαναφερθείσα διαδικασία.

6.3 Παρασκευή ενέματος

Η αποθήκευση των συστατικών υλικών των ενεμάτων θα πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ώστε αυτά να προστατεύονται ικανοποιητικά από τις καιρικές συνθήκες (ειδικά από τη θερμοκρασία και την υγρασία), αλλά και από πιθανές μολύνσεις.

Η αποθήκευση των προετοιμασμένων ενεμάτων στους ειδικούς χώρους αποθήκευσής των, (δεξαμενές) θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι οι ρεολογικές και οι υπόλοιπες ιδιότητες τους δεν πρόκειται να διαφοροποιηθούν σημαντικά.

Οι μετρήσεις των δόσεων των επιμέρους συστατικών υλικών των ενεμάτων θα πρέπει να εκτελούνται με τη βοήθεια ρυθμισμένων μετρητικών συσκευών, σε πλήρη συμφωνία με τις προδιαγεγραμμένες σχετικές ανοχές.

Η επιλογή των κατάλληλων αναμικτήρων θα βασίζεται κυρίως στην απαίτηση ότι το τελικό μείγμα θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ομοιογενές.

Για την αδιάκοπτη παράδοση ενεμάτων με στερεά σωματίδια εν αιωρήματι, απαιτείται μία δεξαμενή συγκράτησης, η οποία θα είναι τοποθετημένη μεταξύ των δεξαμενών ανάμιξης και του αντλητικού συγκροτήματος. Το μίγμα εντός της δεξαμενής συγκράτησης θα πρέπει να αναδεύεται συνεχώς για την αποφυγή διαχωρισμού ή/και πρόωρης πήξης.

Ενέματα με ελάχιστο χρόνο πήξης θα πρέπει να αναμιγνύονται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο σημείο της εισπίεσης των εντός των γεωϋλικών.

Τα συστήματα άντλησης και εισπίεσης των ενεμάτων θα πρέπει να επιλέγονται σύμφωνα με την ακολουθούμενη τεχνική εισπίεσης. Ειδικότερα για την επιλογή των αντλιών εισπίεσης θα πρέπει να εξετάζονται τα παρακάτω:

- ο προσαρμοζόμενος ρυθμός παράδοσης του ενέματος
- η ρύθμιση της ταχύτητας εισπίεσης του ενέματος
- η ευκολία καθαρισμού και συντήρησης των εν λόγω αντλιών
- οι διάμετροι των βαλβίδων σύμφωνα με τις απαιτήσεις ιξώδους του εισπιεζόμενου ενέματος.

Η πίεση τοποθέτησης των ενεμάτων εντός των γεωϋλικών θα πρέπει να μετράται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο σημείο έγχυσης.

Επισημαίνεται ότι τα χρησιμοποιούμενα συστήματα εισπίεσης των ενεμάτων θα πρέπει να εξομαλύνουν πιθανές μεταβολές των επιβαλλόμενων πιέσεων, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο πρόκλησης ανεπιθύμητων και μη αντιληπτών υδραυλικών θραύσεων των γεωϋλικών.

Οι σωληνώσεις παροχέτευσης των ενεμάτων θα πρέπει να αντέχουν τη μέγιστη αναμενόμενη πίεση εκ της άντλησης με έναν επαρκή συντελεστή ασφαλείας.

Το εσωτερικό των σωλήνων εισπίεσης θα πρέπει να καθαρίζεται στο τέλος της κάθε φάσης έγχυσης των ενεμάτων.

Η ανάδευση των αιωρημάτων είναι αναγκαία μέχρι την εισπίεση τους εντός των γεωϋλικών με σκοπό την αποφυγή ιζηματοποίησής των. Επιπλέον και τα διαλύματα που τείνουν να διαχωρίζονται θα πρέπει να αναδεύονται μέχρι την εισπίεση τους εντός των γεωϋλικών.

6.4 Εισπίεση του ενέματος

Η μέθοδος εισπίεσης των ενεμάτων θα καθορίζεται με βάση την κατάσταση του υπό ενεμάτωση γεωϋλικού, τις απαιτήσεις των εργασιών ενεμάτωσης, αλλά και τον τύπο του χρησιμοποιούμενου ενέματος. Οι βασικές μέθοδοι τοποθέτησης των ενεμάτων είναι οι παρακάτω:

1. Εισπίεση εντός διανοιχθεισών οπών σε ευσταθή γεωϋλικά με ανυποστήρικτα τοιχώματα.

2. Εισπίεση μέσω σωλήνων, οι οποίοι έχουν τοποθετηθεί προηγουμένως σε προσωρινά σωληνωμένες οπές, οι οποίες έχουν διανοιχθεί σε ασταθή γεωϋλικά.

3. Εισπίεση μέσω κατάλληλης διάταξης του τρυπανιού διάνοιξης των οπών. Η εν λόγω φάση θεωρείται γενικώς ως φάση προ-ενεμάτωσης και είναι δυνατόν να ακολουθείται από τις μεθόδους (1) ή (2).

4. Εισπίεση διαμέσου σωλήνωσης που ανακτάται κατά τα ανιόντα βήματα.

Οι τρόποι εκτέλεσης των ενεματώσεων γεωϋλικών συνοψίζονται στον Πίνακα 4. Η έννοια του βήματος ορίζεται ως το προκαθορισμένο μήκος εισπίεσης του ενέματος, του οποίου τα δύο όρια προσδιορίζονται είτε με χρήση δύο παρεμβυσμάτων σε συγκεκριμένες (κάθε φορά) θέσεις, είτε με τη χρήση ενός παρεμβύσματος προχωρώντας συνεχώς από τον πυθμένα της οπής προς το στόμιο της.

Πίνακας 4 – Μέθοδοι εκτέλεσης των ενεματώσεων γεωϋλικών

	ΒΡΑΧΟΣ				**ΕΔΑΦΟΣ**		
	Σταθερός	**Ασταθής**					
	Ανοικτή οπή		**Βαλβιδωτός σωλήνας**	**Διάτρητικό Στέλεχος**		**Βαλβιδωτός σωλήνας**	**Στέλεχος ή σωλήνωση**
Μονό βήμα	X			X	X		X
Πολλαπλά βήματα			X			X	
Ανιόντα βήματα	X		X	X	X	X	X
Κατιόντα βήματα		X	X			X	X

Οι ενεματώσεις εδαφικών υλικών μπορούν να επιτευχθούν με τη βοήθεια σωληνώσεων, στηριζόντων υγρών και βαλβιδωτών σωλήνων.

Οι βαλβιδωτοί σωλήνες, των οποίων οι βαλβίδες «σφραγίζονται» εντός του εδάφους με τη χρήση στηρίζοντος υγρού (π.χ. μπεντονιτικό αιώρημα), επιτρέπουν την επαναλαμβανόμενη εισπίεση ενέματος, εξαιτίας της μικρής αντοχής της δημιουργούμενης στρώσης φίλτρου στην διεπιφάνεια μεταξύ αυτών των σωλήνων και των τοιχωμάτων των οπών.

Κατά τη διάρκεια ενεματώσεων σε εδαφικές συνθήκες, θα πρέπει να γίνεται εισπίεση νερού μέσω των παρακείμενων βαλβιδωτών σωλήνων για να αποφεύγεται η διαρροή του ενέματος.

© ΕΛΟΤ

Μεγάλα ανοίγματα (κενά, έγκοιλα, κτλ.) είναι δυνατόν να πληρωθούν με ενέματα δια βαρύτητας, είτε άμεσα, είτε μέσω ενός σωλήνα έγχυσης, εκτεινόμενου έως το πέρας των εν λόγω ανοιγμάτων.

Παρεμβύσματα χρησιμοποιούνται για την απομόνωση του κάθε βήματος ενεματώσεων. Τονίζεται ότι τα παρεμβύσματα μπορεί να είναι παθητικά, μηχανικά, πνευματικά και πρέπει να έχουν αρκετό μήκος για τον περιορισμό του κινδύνου παράκαμψης του ενέματος διαμέσου του υπό ενεμάτωση γεωϋλικού. Επιπλέον τα παρεμβύσματα θα πρέπει να εξασφαλίζουν απόλυτο «σφράγισμα» μεταξύ των τοιχωμάτων της οπής και του σωλήνα εισπίεσης κατά την εφαρμογή της μέγιστης πίεσης ενεματώσεων.

Το μέγιστο μήκος βήματος ενεματώσεων σε βράχο δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 10 m. Ωστόσο σε συνθήκες έντονα κερματισμένης και διαταραγμένης βραχομάζας, το προαναφερθέν μήκος πρέπει να ρυθμίζεται καταλλήλως. Το μέγιστο μήκος βήματος ενεματώσεων σε εδαφικές συνθήκες δεν θα πρέπει να ξεπερνά το 1 m.

Κατά τη διάρκεια ενεματώσεων σε συνθήκες υπογείου ροής, θα πρέπει να λαμβάνονται ειδικά μέτρα, έτσι ώστε να παρεμποδίζονται φαινόμενα σημαντικής αραίωσης ή ολικής απώλειας του ενέματος. Τα μέτρα αυτά εξαρτώνται από: (α) το υπό ενεμάτωση γεωϋλικό, (β) τον σκοπό της ενεμάτωσης και (γ) την παροχή της υπόγειας ροής και είναι:

- Η χρήση ενέματος με πολύ μικρό χρόνο πήξης (όπως ρητίνες που αντιδρούν με το νερό, ή τσιμεντενέματα με πυριτικό νάτριο).
- Η χρήση ενέματος μεγάλου ιξώδους.
- Η χρήση προσθετικών για τον περιορισμό της αραίωσης του ενέματος.

Συνήθως οι παράμετροι εισπίεσης των ενεμάτων (π.χ. πίεση, όγκος και παροχή) θα πρέπει να ρυθμίζονται κατά την εκτέλεση των ενεματώσεων για την αποφυγή ανεπιθύμητων μετακινήσεων και παραμορφώσεων του υπό ενεμάτωση γεωϋλικών, εκτός εάν αυτό αποτελεί επιδίωξη της όλης διαδικασίας. Επισημαίνεται ότι ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται σε περιοχές γειτνίασης με ευπαθείς κατασκευές.

Η παροχή του χρησιμοποιούμενου ενέματος κατά την εκτέλεση ενεματώσεων στεγανοποιήσεως πολλαπλών βημάτων εξαρτάται από τα ιξώδες του και τα μήκη των βημάτων.

6.5 Αλληλουχία ενεματώσεων

Ο γενικός σχεδιασμός των ενεματώσεων είναι μία συνεχής διαδικασία, καθ' όλη τη διάρκεια των οποίων απαιτείται επιτόπου παρακολούθηση. Πιθανές αποφάσεις που σχετίζονται με αλλαγές στη μέθοδο ενεματώσεων ή στις παραμέτρους των εκτελούμενων ενεματώσεων, όπως και με τη συνέχιση ή τον τερματισμό των ενεματώσεων, θα πρέπει να λαμβάνονται από κοινού με την Διευθύνουσα Υπηρεσία, η οποία θα έχει και την τελική έγκριση όλων των προαναφερομένων.

Οι ενεματώσεις σε κατιόντα βήματα χρησιμοποιούνται συνήθως για την βελτίωση ασταθούς βραχομάζας. Εφόσον εκτελούνται ενεματώσεις σε κατιόντα βήματα μέσω διαφορετικών οπών, το ανώτερο στάδιο σε όλες τις οπές διανοίγεται και ενεματώνεται πριν διατρηθεί και ενεματωθεί το επόμενο στάδιο σε όλες τις γειτονικές οπές .

Οι ενεματώσεις σε ανιόντα βήματα χρησιμοποιούνται μόνο σε ανοικτές οπές σε σταθερό βράχο ή εφόσον ο στόχος είναι η υλοποίηση ενεματώσεων συμπύκνωσης.

Ενεματώσεις πολλαπλών σταδίων με χρήση βαλβιδωτών σωλήνων χρησιμοποιούνται συνήθως σε εδάφη και μερικές φορές σε ασταθείς βραχομάζες.

Η εκτέλεση ενεματώσεων με τη μέθοδο σταδιακού διαχωρισμού της απόστασης μεταξύ των οπών εισπίεσης συνοψίζεται ως εξής:

1) Αρχικά διανοίγονται και ενεματώνονται οι πρωτογενείς οπές.

2) Στη συνέχεια διανοίγονται ενδιαμέσως των πρωτογενών οπών οι δευτερογενείς οπές δια μέσου των οποίων εκτελούνται εργασίες ενεμάτωσης.

3) Η πύκνωση του δικτύου των προαναφερθεισών οπών ενεμάτωσης περιλαμβάνει τις διανοίξεις τριτογενών ή και τεταρτογενών οπών, μέσα από τις οποίες εκτελούνται εκ νέου εργασίες ενεμάτωσης.

Η προαναφερθείσα μέθοδος είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί:

1) για την εξασφάλιση ομοιόμορφης ενεμάτωσης μίας ζώνης και

2) για τον καθορισμό, με βάση την αποκτηθείσα εμπειρία, ζωνών, όπου για την επιτυχή ενεμάτωση τους απαιτούνται πολύ κοντινά τοποθετημένες οπές.

Η διάταξη των πρωτογενών οπών εισπίεσης θα πρέπει να αποφασίζεται με βάση την εμπειρία ή τα αξιολογημένα αποτελέσματα δοκιμών ενεματώσεων. Σε περιπτώσεις εφαρμογής της προαναφερθείσης μεθόδου του σταδιακού διαχωρισμού της απόστασης των οπών εισπίεσης, η επιλεγμένη ως πρωτογενής οπή θα αποτελεί και διερευνητική οπή ενέματος (εκτός των περιοχών όπου έχουν προηγηθεί δοκιμές ενεματώσεων), με σκοπό:

- Την καλύτερη περιγραφή των γεωλογικών και υδρογεωλογικών συνθηκών.
- Την τελική επιλογή του βάθους της οπής ενέματος και για τις υπόλοιπες πρωτογενείς οπές.

Για τον περιορισμό της πλευρικής επέκτασης του ενέματος, εκτός των ορίων της προκαθορισμένης περιοχής ενεμάτωσης, οι εισπιέσεις θα πρέπει να ξεκινούν στην περίμετρο της υπό εξυγίανση ζώνης και να προχωρούν προοδευτικά προς το εσωτερικό της. Ωστόσο επισημαίνεται ότι αυτή η διαδικασία δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται εφόσον υπάρχει κίνδυνος εγκλωβισμού του υπογείου νερού ή αν ο στόχος των σχετικών εργασιών είναι η εξαγωγή του νερού από τη ζώνη ενεμάτωσης.

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών – Απαιτήσεις

7.1 Κριτήρια αποδοχής περατωμένων εργασιών

Η συμμόρφωση με την κατασκευαστική μεθοδολογία που περιγράφηκε παραπάνω

7.2 Απαιτήσεις καταγραφών

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά συστήματα καταγραφών συνδεδεμένα με ηλεκτρονικό υπολογιστή για:

- Την παρακολούθηση των διατρήσεων των οπών ενεμάτωσης, η οποία περιλαμβάνει τις μετρήσεις, τους ελέγχους και την ερμηνεία των παραμέτρων διάτρησης.
- Τις μετρήσεις και τους ελέγχους των παραμέτρων ενεμάτωσης για τους διάφορους τύπους ενεμάτων, που εισπιέζονται σε κάθε φάση των εργασιών.

Ειδικότερα κατά τη διάρκεια των διατρήσεων των οπών ενεμάτωσης είναι δυνατόν να καταγράφονται αυτομάτως οι ακόλουθοι παράμετροι:

- Ο ρυθμός διείσδυσης
- Η πίεση και οι παροχές των υγρών
- Η ανακλώμενη ενέργεια (σε περίπτωση κρουστικών διατρήσεων)
- Η ταχύτητα περιστροφής

© ΕΛΟΤ

- Η εφαρμοζόμενη ροπή στρέψεως
- Η ασκούμενη δύναμη
- Το μήκος της διάτρησης.

Η αξιολόγηση των παραπάνω καταγραφών παρέχει χρήσιμες πληροφορίες σε σχέση με πιθανές εναλλαγές των γεωλογικών και γεωτεχνικών συνθηκών.

Το σύνολο των καταγραφών με ηλεκτρονικό υπολογιστή θα πρέπει να εκτυπώνεται και σε ικανό αριθμό αντιγράφων, τα οποία θα φυλάσσονται σε ασφαλές μέρος των γραφείων του εργοταξίου, για έλεγχο σε οποιαδήποτε στιγμή. Επισημαίνεται ότι δειγματοληπτικοί έλεγχοι των παραπάνω καταγραφών θα γίνονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του έργου.

Τονίζεται ότι στο εργοτάξιο θα πρέπει να συντάσσονται και τα παρακάτω έγγραφα:

1) Ημερήσια καταγραφή των παρατηρήσεων που αφορούν τη διάτρηση και τις ενεματώσεις
2) Μηνιαία καταγραφή που θα δείχνει την ημερήσια πρόοδο και την κατανάλωση ενέματος
3) Τελική έκθεση αναφοράς που θα περιέχει όλες τις απαραίτητες τεχνικές και ποσοτικές λεπτομέρειες και θα υπογράφεται από τον υπεύθυνο μηχανικό εργοταξίου ή εκπρόσωπό του.
4) Έκθεση με την ολοκλήρωση των εργασιών, στην οποία θα επιβεβαιώνεται ενυπόγραφα από τον Ανάδοχο και τη Διευθύνουσα Υπηρεσία η επίτευξη των κριτηρίων αποδοχής των εργασιών, όπως αυτά έχουν προκαθορισθεί σύμφωνα με τη μελέτη.

Όλα τα προαναφερθέντα έγγραφα θεωρούνται ουσιώδη επιμετρητικά στοιχεία κατά την πιστοποίηση των εργασιών ενεμάτωσης.

7.3 Απαιτήσεις μετρήσεων

Θα πρέπει να εγκαθίστανται κατάλληλα όργανα μέτρησης, που θα μπορούν να καταγράφουν με ικανοποιητική ακρίβεια τις εκδηλούμενες εδαφικές μετακινήσεις ή/ και τις μετακινήσεις των παρακείμενων κατασκευών, έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι αυτές θα παραμείνουν μέσα στα καθορισμένα από τη μελέτη ανεκτά όρια.

Όπου κρίνεται απαραίτητο, θα πρέπει να εγκαθίστανται όργανα μέτρησης για την παρακολούθηση μετακινήσεων αρκετά πριν την έναρξη των εργασιών ενεματώσεων, για να είναι δυνατόν: (α) να αναγνωριστούν οι επιρροές του περιβάλλοντος (π.χ. θερμοκρασιακές μεταβολές, διακυμάνσεις στάθμης του υπογείου νερού, κ.τ.λ.) και (β) να αντισταθμίζεται η επιρροή τους στις μελλοντικές σχετικές καταγραφές.

7.4 Ποιοτικοί έλεγχοι ενεμάτων

Για τον καθορισμό του βαθμού επιτυχίας της εκτέλεσης των ενεματώσεων, θα πρέπει να εκτελούνται το συντομότερο δυνατό κατάλληλες δοκιμές ελέγχου, έτσι ώστε να παρέχεται ο κατάλληλος χρόνος αντίδρασης σε περίπτωση που διαπιστωθούν τυχόν ανωμαλίες.

Οι δοκιμές ελέγχου των ενεματώσεων εξαρτώνται από τον τύπο των ενεματώσεων και τον σκοπό που αυτές εξυπηρετούν. Οι εν λόγω δοκιμές μπορεί να περιλαμβάνουν δοκιμές διαπερατότητας, επιτόπου και εργαστηριακές δοκιμές καθορισμού των μηχανικών χαρακτηριστικών των ενεματούμενων γεωϋλικών, δοκιμαστικές εκσκαφές κ.τ.λ.

Επίσης τα δεδομένα που καταγράφονται κατά την εκτέλεση των διατρήσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο επίτευξης των στόχων των εργασιών ενεμάτωσης.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

8.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Σκόνες από κονιοποιημένα χημικά που είναι τοξικά στο δέρμα, τα μάτια ή το αναπνευστικό σύστημα
- Ατμοί που απελευθερώνονται από υγρά μίγματα ενεμάτων
- Συστατικά ενεμάτων ή ενέματα που είναι επιβλαβή στην επαφή με το δέρμα
- Μόλυνση του υπογείου νερού
- Ανάμιξη χημικών που μπορεί να προκαλέσει έκρηξη
- Διάθεση απορριμμάτων ή απορριφθέντος νερού
- Μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών, όπου ισχύουν όλες οι διαδικασίες χρήσης ανυψωτικών μηχανημάτων.
- Εκτέλεση της διάτρησης με το γεωτρύπανο.
- Διαδικασία παραγωγής τσιμεντενέματος και εισπίεσης μέσω των ευκάμπτων σωλήνων.
- Πιθανές μετακινήσεις εδάφους και όμορων κατασκευών
- Αλλαγές της στάθμης του υπογείου νερού
- Εξάπλωση του ενέματος
- Κίνδυνος μεταφοράς βαριών αντικειμένων.
- Εργασία σε συνθήκες θορύβου.

8.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα.

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.
- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού’’
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (η επιλογή των ΜΑΠ για προστασία της αναπνοής και ακοής θα γίνεται με βάση τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 5 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397:
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04
Προστασία από χημικά	CEN/TR 15419

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.

- Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.

- Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών

- Ειδικές απαιτήσεις του εξοπλισμού μεταφοράς των χρησιμοποιούμενων ρευστών λόγω ανάπτυξης υψηλών πιέσεων.

- Διαχείριση και απομάκρυνση των εξερχόμενων άχρηστών υλικών και αποφυγή μόλυνσης του περιβάλλοντος.

- Τα γεωτρύπανα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 791

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται :

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ.

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) ΄΄Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ΄΄ και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93).

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.

Επισημαίνεται ότι για όλες τις εργασίες ενεματώσεων και κατά τη διάρκεια εκτέλεσής των, το προσωπικό θα πρέπει να φορά ρούχα και γάντια προστασίας, καθώς τα περισσότερα χημικά ενέματα περιέχουν μερικά συστατικά, τα οποία είναι τοξικά στο δέρμα. Επιπλέον θα πρέπει να είναι διαθέσιμες μάσκες προσώπου για τους εργάτες που δουλεύουν σε κλειστές περιοχές, όπου οι ατμοί από τα ενέματα ή η σκόνη από τα συστατικά των ενεμάτων είναι δυνατόν να εισπνευσθούν. Κράνη προστασίας θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για όλους τους εργάτες του εργοταξίου. Γυαλιά ασφαλείας πρέπει να είναι διαθέσιμα για όλους τους εργάτες σε περιοχές όπου εκτελούνται οι εισπιέσεις των ενεμάτων. Τονίζεται ότι μεγάλα τεμάχια εποξικών ή πολυεστερικών ρητινών συχνά παράγουν σημαντικές ποσότητες θερμότητας και γι' αυτό ο χειρισμός τους θα πρέπει να γίνεται με προσοχή.

9 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

9.1 Διάτρηση οπής

Η επιμέτρηση της διάνοιξης των οπών ενεματώσεων θα γίνεται, όταν απαιτείται, σε μέτρα μήκους των οπών που διατρήθηκαν και έγιναν αποδεκτές με βάση τις προβλέψεις της παρούσας και της μελέτης.

Η επιμέτρηση θα διακριτοποιείται ανάλογα με τη διάμετρο της οπής ή/και με διαβάθμιση του μήκους. Όπου η Μελέτη ή η Διευθύνουσα Υπηρεσία καθορίζουν τη διάμετρο μιας οπής, η επιμέτρηση θα αναφέρεται στη διάμετρο αυτή για όλο το μήκος της, ανεξαρτήτως τυχόν ενδιαμέσων διευρύνσεων οι οποίες απαιτήθηκαν σε διάφορα ενδιάμεσα βάθη για την επίτευξη της τελικά επιθυμητής διαμέτρου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω διάτρηση οπών ενεματώσεων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

© ΕΛΟΤ

- Η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών (νερού ή άλλου διατρητικού υγρού), μικρουλικών και αναλώσιμων
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για τη διάτρηση των οπών
- Η τοποθέτηση και εξαγωγή σωληνώσεων που μπορεί να απαιτηθούν κατά τη διάτρηση
- Ο καθαρισμός και έκπλυση της οπής
- Η φορτοεκφόρτωση, μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση, διάστρωση των προϊόντων διάτρησης
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών, κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Θα επιμετράται χωριστά, αν απαιτείται, σε χιλιόγραμμα βάρους, σωλήνωση οπών η οποία παραμένει εντός της οπής μετά από ειδική εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ή αν υπάρχει σχετική πρόβλεψη στη μελέτη.

9.2 Ενεματώσεις χωρίς εκτόπιση γεωϋλικού

9.2.1 Ενέματα

Η επιμέτρηση των ενεματώσεων χωρίς εκτόπιση γεωϋλικού θα γίνεται, αν απαιτείται, σε κυβικά μέτρα ενέματος που πραγματικά εισπιέσθηκε εντός του γεωϋλικού.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω ενεματώσεις χωρίς εκτόπιση γεωυλικού. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια του νερού, διάφορων άλλων μικρουλικών και αναλώσιμων
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευση όλων των απαραίτητων υλικών για τη σύσταση του τσιμεντενέματος
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Απώλεια ενέματος ή συστατικών υλικών του, που χάθηκαν λόγω ακατάλληλης πάκτωσης των σωλήνων ενεματώσεων ή συνδέσεων, ή που απορρίφθηκαν λόγω ανεπαρκούς και ακατάλληλης ανάμιξης, ή που απωλέσθηκαν από διαρροή λόγω παράλειψης του Αναδόχου να σταματήσει διαρροές από ρωγμές ή οπές ενεματώσεων, όταν του δόθηκε σχετική εντολή ή για ένεμα που κατέστη ακατάλληλο λόγω μη χρησιμοποίησής του στον επιτρεπόμενο από την παρούσα Προδιαγραφή χρόνο
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την ανάμιξη του τσιμεντενέματος
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για τη μεταφορά του τσιμεντενέματος
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την εισπίεση του τσιμεντενέματος με την προβλεπόμενη διαδικασία

- Το καλαφάτισμα και σφράγιση των ρωγμών από τις οποίες διαρρέει ένεμα
- Την αφαίρεση των σωλήνων των στομίων από τις οπές τσιμεντενέσεων, τον έλεγχο και την απόρριψη ακάθαρτου νερού και άχρηστου ενέματος, τον καθαρισμό του σκυροδέματος και τη διάθεση του σχετικού εργατικού δυναμικού και εφοδίων.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών, κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Τα υδραυλικά συγκολλητικά και τσιμεντοκονιάματα, τα αργιλικής φύσεως υλικά (π.χ. μπεντονίτης), ή άμμος και τα χαλίκια, τα χημικά προϊόντα (π.χ. ακρυλικές ή εποξικές ρητίνες, πολυουρεθάνες κλπ.), τα πρόσμικτα υλικά και άλλα υλικά (π.χ. ασβεστιτικά, πυριτικά υλικά, κονιοποιημένη καύσιμη τέφρα, ποζολανών και ιπτάμενης τέφρας) που χρησιμοποιήθηκαν σε ενεματώσεις αποδεκτές από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία θα επιμετρώνται χωριστά (παρ.9.4). Δεν θα επιμετρώνται ποσότητες νερού καθώς και πρόσμικτων, τα οποία τυχόν θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο για διευκόλυνσή του.

Δοκιμές διαπερατότητας και δοκιμαστικές ενεματώσεις των ανωτέρω παραγράφων της παρούσης Προδιαγραφής αντιστοίχως θα επιμετρώνται ξεχωριστά.

9.2.2 Συνδέσεις οπών

Η επιμέτρηση για σύνδεση της γραμμής παροχής ενέματος σε οπές για την εκτέλεση των ενεματώσεων, αν απαιτείται, θα γίνεται ανά τεμάχιο και μόνο μία φορά για κάθε οπή ή άλλη θέση (π.χ. ρωγμές ή κοιλότητες) που θα εκτελεσθεί η ενεμάτωση και για τις οπές ή θέσεις που πραγματικά εκτελέσθηκε τσιμεντένεση με εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ανεξάρτητα από το πόσες πρόσθετες φορές έγινε τοποθέτηση των στεγανωτικών παρεμβυσμάτων ή συνδέθηκε η ίδια οπή για ενεμάτωση και ανεξάρτητα από τον όγκο νερού ή ενέματος που πραγματικά εισπιέσθηκε μέσα σε οπή ενεματώσεων ή σε κάθε σύνδεση για ενεμάτωση.

9.3 Ενεματώσεις με εκτόπιση γεωϋλικού

9.3.1 Ενέματα

Η επιμέτρηση των ενεματώσεων με εκτόπιση υλικού, όταν απαιτείται, θα γίνεται με τα κυβικά μέτρα ενέματος, που πραγματικά εισπιέσθηκε εντός του υλικού.

Θα γίνεται διαφοροποίηση της επιμέτρησης των ενεματώσεων με εκτόπιση γεωϋλικού, αναλόγως της εφαρμοζόμενης πίεσης (δηλ. πίεση μικρότερη των 5 MPa, πίεση από 5 έως 20 MPa και πίεση μεγαλύτερη των 20 MPa).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω ενεματώσεις με εκτόπιση γεωυλικού. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια του νερού, διάφορων άλλων μικρουλικών και αναλώσιμων
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευση όλων των απαραίτητων υλικών για τη σύσταση του τσιμεντενέματος
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Απώλεια ενέματος ή συστατικών υλικών του, που χάθηκαν λόγω ακατάλληλης πάκτωσης των σωλήνων ενεματώσεων ή συνδέσεων, ή που απορρίφθηκαν λόγω ανεπαρκούς και ακατάλληλης ανάμιξης, ή που απωλέσθηκαν από διαρροή λόγω παράλειψης του Αναδόχου να σταματήσει διαρροές από ρωγμές ή οπές ενεματώσεων, όταν του δόθηκε σχετική εντολή ή για ένεμα που

© ΕΛΟΤ

κατέστη ακατάλληλο λόγω μη χρησιμοποίησής του στον επιτρεπόμενο από την παρούσα Προδιαγραφή χρόνο

- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την ανάμιξη του τσιμεντενέματος
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για τη μεταφορά του τσιμεντενέματος
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την εισπίεση του τσιμεντενέματος με την προβλεπόμενη διαδικασία
- Το καλαφάτισμα και σφράγιση των ρωγμών από τις οποίες διαρρέει ένεμα
- Την αφαίρεση των σωλήνων των στομίων από τις οπές τσιμεντενέσεων, τον έλεγχο και την απόρριψη ακάθαρτου νερού και άχρηστου ενέματος, τον καθαρισμό του σκυροδέματος και τη διάθεση του σχετικού εργατικού δυναμικού και εφοδίων.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών, κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Τα υδραυλικά συγκολλητικά και τσιμεντοκονιάματα, τα αργιλικής φύσεως υλικά (π.χ. μπεντονίτης), ή άμμος και τα χαλίκια, τα χημικά προϊόντα (π.χ. ακρυλικές ή εποξικές ρητίνες, πολυουρεθάνες κλπ.), τα πρόσμικτα υλικά και άλλα υλικά (π.χ. ασβεστιτικά, πυριτικά υλικά, κονιοποιημένη καύσιμη τέφρα, ποζολανών και ιπτάμενης τέφρας) που χρησιμοποιήθηκαν σε ενεματώσεις αποδεκτές από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία θα επιμετρώνται χωριστά (παρ.9.4). Δεν θα επιμετρώνται ποσότητες νερού καθώς και πρόσμικτων, τα οποία τυχόν θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο για διευκόλυνσή του.

Δοκιμές διαπερατότητας και δοκιμαστικές ενεματώσεις των ανωτέρω παραγράφων της παρούσης Προδιαγραφής αντιστοίχως θα επιμετρώνται ξεχωριστά.

9.3.2 Συνδέσεις οπών

Η επιμέτρηση για σύνδεση της γραμμής παροχής ενέματος σε οπές για την εκτέλεση των ενεματώσεων, αν απαιτείται, θα γίνεται ανά τεμάχιο και μόνο μία φορά για κάθε οπή ή άλλη θέση (π.χ. ρωγμές ή κοιλότητες) που θα εκτελεσθεί η ενεμάτωση και για τις οπές ή θέσεις που πραγματικά εκτελέσθηκε τσιμεντένεση με εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ανεξάρτητα από το πόσες πρόσθετες φορές έγινε τοποθέτηση των στεγανωτικών παρεμβυσμάτων ή συνδέθηκε η ίδια οπή για ενεμάτωση και ανεξάρτητα από τον όγκο νερού ή ενέματος που πραγματικά εισπιέσθηκε μέσα σε οπή ενεματώσεων ή σε κάθε σύνδεση για ενεμάτωση.

9.4 Υδραυλικά, συγκολλητικά, τσιμεντοκονιάματα, αργιλικά υλικά, άμμος, χάλικες, πρόσμικτα υλικά, χημικά προϊόντα, άλλα υλικά

Η επιμέτρηση των υδραυλικών συγκολλητικών και τσιμεντοκονιάματων, των αργιλικής φύσεως υλικών (π.χ. μπεντονίτης), της άμμου και των χαλίκων, των χημικών προϊόντων (π.χ. ακρυλικές ή εποξικές ρητίνες, πολυουρεθάνες κλπ.), των πρόσμικτων και άλλων υλικών (π.χ. ασβεστιτικά, πυριτικά υλικά, κονιοποιημένη καύσιμη τέφρα, ποζολανών και ιπτάμενης τέφρας) θα γίνεται με βάση το πραγματικό βάρος των, όπως αυτό χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή του ενέματος.

Δεν θα επιμετρώνται ποσότητες υλικών, τα οποία τυχόν θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο για διευκόλυνσή του

© ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (Πληροφοριακό)

Πίνακας μετρήσεων παραμέτρων διαφόρων τύπων ενεμάτων σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 12715 "Execution of special geotechnical works – grouting".

Tableau — Measurement of grout parameters

	Parameter	Unit	Measuring apparatus/method	Application	Solution	Suspension	Mortar
1	Outflow time (Cone viscosity)	[s]	Marsh cone (tunnel diameter = 4,75mm), other flow cones (diameter = 8, 10, 12 mm)	lab & site	N/A	A	A
2	Viscosity (dynamic or apparent)	[Pa.s]	coaxial viscometer rheometers	Lab lab & site	A	A	N/A
3	Density	[kg/m^3]	Pycnometer Beaker Baroid mud balance	lab & site	A	A	A
4	Cohesion, Yield, Shear strength	[Pa]	coaxial viscometer, rheometer, plate cohesion meter, Kasumeter, shearometer	Lab lab & site	N/A	A	N/A
5	Water retention capacity	[m^3]	Baroid filter press (low pressure)	lab & site	N/A	A	A
6	Bleeding rate, sedimentation	[%] or [m^3 /m^3] for 2hours	measuring cylinder	lab & site	N/A	A	A
7	Workability	[mm]	Abrams cone	lab & site	N/A	N/A	A
8	Setting time	[s]	overturned glass beaker, Vicat needle	lab & site	A	A	A
9	Hardening time	[s]	vane test shear box, unconfined compression test	lab & site	A	A	A
10	Hardening Deformation Final strength		unconfined compression test with stress-strain record, triaxial test, point load tests	lab	A	A	A
11	Durability		mechanical: flow test chemical		A	A	A
12	Thixotropy		rheometer, viscometer, hydrometer	lab	N/A	A	N/A
13	Syneresis	[Vol %]	volume of water expelled from sample with time	lab	A	N/A	N/A
14	Shrinkage/expansion	[%] of vol, length	shrinkage limit determination	lab & site	A	A	A
15	Granulometry		particle size measurement	lab & site	N/A	A	A
16	Penetrability		grouting test sand column test	site lab	A	A	N/A

(N/A = not applicable / not generally used, A = applicable)

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κατακόρυφα Συνθετικά Στραγγιστήρια

Vertical wick drains

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-06-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-06-00 «**Κατακόρυφα Συνθετικά Στραγγιστήρια»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-03-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

3.1 Ορισμοί **5**

4 Απαιτήσεις **6**

4.1 Κριτήρια ενσωματωμένων υλικών **6**

4.2 Εξοπλισμός **7**

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις περατωμένων εργασιών **7**

5.1 Μέθοδος κατασκευής **7**

5.2 Ανοχές – Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων παραλαβής **9**

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος **10**

6.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών **10**

6.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας **10**

7 Τρόπος επιμέτρησης **11**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α(ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ)..... 12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κατακόρυφα Συνθετικά Στραγγιστήρια

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην τοποθέτηση στο έδαφος κατακόρυφων στραγγιστηρίων από συνθετικό υλικό (wick drains) για την επιτάχυνση της εκτόνωσης των υδατικών υπερπιέσεων πόρων (στράγγιση του ύδατος των εδαφικών πόρων), με σκοπό την ταχύτερη εξέλιξη της στερεοποίησης του εδαφικού υλικού και συνεπώς την ταχύτερη ολοκλήρωση των αναμενομένων καθιζήσεων και την ταχύτερη αύξηση της διατμητικής αντοχής του εδάφους. Η βελτίωση του εδάφους μέσω κατακόρυφων συνθετικών στραγγιστηρίων συνδυάζεται πάντοτε με προφόρτιση του εδάφους (συνήθως με την κατασκευή προσωρινού επιχώματος) ώστε να προκληθούν υδατικές υπερπιέσεις στο έδαφος. Η μέθοδος της βελτίωσης του εδάφους μέσω κατακόρυφων συνθετικών στραγγιστηρίων εφαρμόζεται σε μαλακούς και συμπιεστούς εδαφικούς σχηματισμούς μικρής διαπερατότητας. Λόγω της μικρής διατμητικής αντοχής των εδαφικών σχηματισμών, η κατασκευή των κατακόρυφων συνθετικών στραγγιστηρίων γίνεται με έμπηξη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

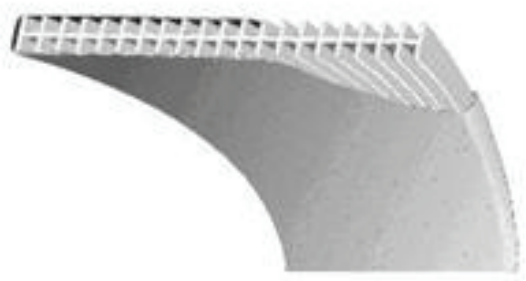
3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Συνθετικά στραγγιστήρια είναι προκατασκευασμένες φιλτροταινίες βιομηχανικού τύπου (prefabricated band drains), αποτελούμενες από πυρήνα ο οποίος περιβάλλεται από φίλτρο (Σχήμα 1). Το φίλτρο έχει σκοπό την αποφυγή διείσδυσης του περιβάλλοντος εδαφικού υλικού στον πυρήνα, ενώ ο

πυρήνας αποτελεί την δίοδο κατακόρυφης αποστράγγισης του νερού των πόρων. Το πλάτος των φιλτροταινιών κυμαίνεται συνήθως από 2 έως 5 ίντσες.



Σχ. 1 - Τυπική τομή φιλτροταινίας.

4 Απαιτήσεις

4.1 Κριτήρια ενσωματωμένων υλικών

Τα συνθετικά στραγγιστήρια θα πρέπει να εξασφαλίζουν:

- μεγάλη παροχετευτική ικανότητα υπό μεγάλη πλευρική πίεση και αξονική παραμόρφωση, προκειμένου να λειτουργούν ικανοποιητικά σ' ολόκληρο το μήκος τους και σ' ολόκληρη τη διάρκεια στράγγισης (στερεοποίησης) του εδάφους.

- ικανοποιητικά χαρακτηριστικά (ιδιότητες) φίλτρου, προκειμένου να αποφεύγεται η απόφραξη των πόρων του περιβάλλοντος συνθετικού περιβλήματος από τα λεπτόκοκκα κλάσματα του εδαφικού υλικού.

- σημαντική ελαστικότητα ώστε να έχουν την δυνατότητα να παρακολουθούν την παραμόρφωση του περιβάλλοντος εδάφους χωρίς να αστοχούν.

- ικανοποιητική αντοχή σε εφελκυσμό ώστε να μην καταστρέφονται κατά την τοποθέτηση και λειτουργία.

Ο πυρήνας των στραγγιστηρίων αποτελείται από εύκαμπτο πολυμερές και θα πρέπει να εξασφαλίζει α) πλευρική ακαμψία και β) εύκολη δίοδο του ύδατος μέσω μεγάλου αριθμού διαμήκων καναλιών.

Οι μηχανικές ιδιότητες των συνθετικών στραγγιστηρίων (πυρήνας και φίλτρο) θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Μελέτης. Στην περίπτωση όπου δεν ορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, οι σχετικές απαιτήσεις μηχανικών ιδιοτήτων συνοψίζονται στον ακόλουθο Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Ιδιότητες Συνθετικών Στραγγιστηρίων

Υλικό	Ιδιότητα	Μέθοδος ελέγχου	Απαίτηση
Πυρήνας	Πλάτος	-	100 mm $\pm$ 5 mm
	Παροχετευτική ικανότητα q_w για διαμήκεις συνθήκες ροής (υπό πλευρική πίεση 250 kPa και υδραυλική κλίση 0.5)	ASTM D4716-04	> 50×10^{-6} m^3/s
	Εφελκυστική αντοχή	ASTM D4632-91 (σημειώσεις β & γ)	> 1 kN
	Επιμήκυνση για φορτίο 1 kN	ASTM D4632-91	< 10%
Φίλτρο	Φαινόμενο μέγεθος ανοίγματος πόρων (apparent opening size - $AOS = O_{95}$)	ASTM D4751-04	< 150 μm
	Διαμήκης περατότητα (permissivity)	ASTM D4491-99a	> 0.2 s^{-1}
	Εγκάρσια διαπερατότητα (permeability)	ASTM D4491-99a	> 0.18 mm / s

Σημειώσεις:

- $q_w = q / i$, όπου q είναι η παροχή για υδραυλική κλίση i.
- Για την προσομοίωση μαλακών αργίλων στο εργαστήριο θα χρησιμοποιείται μαλακό νεοπρένιο (soft neoprene). Το νερό της δοκιμής δεν θα περιέχει διαλυμένο αέρα (de-aired water).
- Η απαιτούμενη εφελκυστική αντοχή αφορά όλα τα ακόλουθα στοιχεία του στραγγιστηρίου: α) πυρήνας, β) φίλτρο και γ) ραφές φίλτρου.
- Η δοκιμή ASTM D4632-91 θα εκτελείται στο πλήρες πλάτος των κατακόρυφων συνθετικών στραγγιστηρίων.

4.2 Εξοπλισμός

Γερανός τοποθέτησης των στραγγιστηρίων με κατακόρυφο οδηγό (kelly), τύμπανο τροφοδότησης της φιλτροταινίας, χαλύβδινο στέλεχος έμπηξης (mandrel), δονητής έμπηξης του στελέχους (ή σύστημα εφαρμογής πίεσης στο στέλεχος) και λοιπά παρελκόμενα.

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις περατωμένων εργασιών

5.1 Μέθοδος κατασκευής

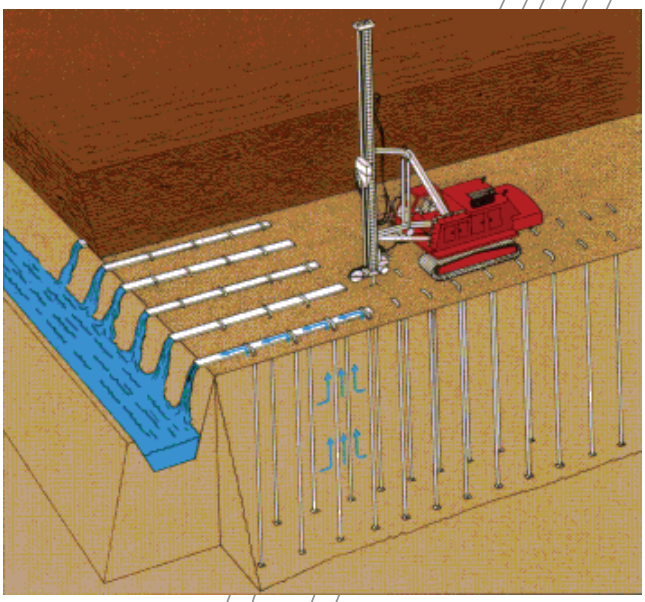
Τα κατακόρυφα συνθετικά στραγγιστήρια θα παραλαμβάνονται επί τόπου του έργου σε ρολά και θα αποθηκεύονται σε κατάλληλους χώρους ώστε να αποφεύγεται η παρατεταμένη έκθεσή τους στον ήλιο ή σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Η στοίβαξη των ρολών καθ' ύψος θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή.

Πριν από την εισαγωγή των στραγγιστηρίων στο έδαφος, θα κατασκευάζεται στην επιφάνεια του εδάφους αποστραγγιστική στρώση πάχους τουλάχιστον 0.50 m από κοκκώδες διαπερατό υλικό με τα εξής χαρακτηριστικά (εφόσον δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη) :

1. Τουλάχιστον 50% διερχόμενο από το κόσκινο No 4 (4.75 mm)
2. Το πολύ 3% διερχόμενο από το κόσκινο No 200 (0.075 mm)

3. Μέγιστη διάσταση κόκκου 3/8 ίντσες (9.5 mm).

Η ανωτέρω στρώση έχει σκοπό να παράσχει δάπεδο εργασίας για τα μηχανήματα αλλά και για να λειτουργήσει ως αποστραγγιστική στρώση για το νερό που θα ανέρχεται στις κεφαλές των στραγγιστηρίων κατά την λειτουργία τους. Εφόσον κατά τις εργασίες τοποθέτησης των στραγγιστηρίων, η ανωτέρω αποστραγγιστική στρώση ρυπανθεί με αργιλικό υλικό σε βαθμό που να μειωθεί σημαντικά η αποστραγγιστική της ικανότητα, μετά το πέρας της τοποθέτησης των στραγγιστηρίων θα κατασκευάζεται επ' αυτής συμπληρωματική αποστραγγιστική στρώση (με τα παραπάνω κοκκομετρικά χαρακτηριστικά) πάχους τουλάχιστον 25 cm. Στην επιφάνεια της αποστραγγιστικής στρώσης θα τοποθετείται διαχωριστικό γεωύφασμα και στη συνέχεια θα τοποθετείται το επίχωμα της προφόρτισης. Τα περιμετρικά άκρα της αποστραγγιστικής στρώσης θα έχουν δυνατότητα ελεύθερης στράγγισης στο περιβάλλον. (Σχήμα 2).



Σχ. 2 - Σχηματική διάταξη και τρόπος λειτουργίας των κατακόρυφων συνθετικών στραγγιστηρίων.

Η εισαγωγή των στραγγιστηρίων στο έδαφος (έμπηξη) θα γίνεται με την βοήθεια γερανού (drain stitcher) εξοπλισμένου με κατακόρυφο οδηγό (kelly) ο οποίος μπορεί να ασκήσει ικανή πίεση ώστε να επιτευχθεί η διείσδυση των στραγγιστηρίων στο έδαφος μέχρι το επιθυμητό βάθος και με την απαραίτητη κατακορυφότητα. Ο οδηγός του γερανού θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με αριθμημένη κλίμακα ανά 0.25 m, για την άμεση και εύκολη μέτρηση του βάθους έμπηξης του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος κάτω από το δάπεδο εργασίας. Λόγω της ανάγκης τοποθέτησης των στραγγιστηρίων στο έδαφος με σταθερή μεταξύ τους απόσταση (και εις βάθος), δεν θα επιτρέπεται η χρήση γερανών χωρίς κατακόρυφο οδηγό (kelly), όπως π.χ. «flying leader». Το ρολό του στραγγιστηρίου τοποθετείται σε τύμπανο δίπλα στη βάση του οδηγού. Τα τύμπανα θα πρέπει να έχουν δυνατότητα ελεύθερης περιστροφής κατά την έμπηξη, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη τροφοδοσία της φιλτροταινίας. Στα σημεία καμπής της φιλτροταινίας θα τοποθετούνται ράουλα μείωσης των τριβών για την ελεύθερη κίνηση της φιλτροταινίας.

Κατά την έμπηξη, τα στραγγιστήρια περιβάλλονται από ειδικό χαλύβδινο στέλεχος (mandrel) κοίλης διατομής (ορθογωνικής, κυκλικής ή ρομβοειδούς), το οποίο κινείται κατακόρυφα κατά μήκος του οδηγού του γερανού και παρασύρει στο εσωτερικό του το στραγγιστήριο το οποίο ξετυλίγεται από το τύμπανο. Το χαλύβδινο στέλεχος αφενός μεν βοηθά στην έμπηξη του στραγγιστηρίου παρέχοντας την απαραίτητη ακαμψία και αντοχή σε πίεση, αφετέρου δε προστατεύει το στραγγιστήριο κατά την έμπηξή του. Στη βάση του χαλύβδινου στελέχους τοποθετείται χαλύβδινη πλάκα επί της οποίας προσδένεται το κάτω άκρο του πλαστικού στραγγιστηρίου. Κατά την έμπηξη του χαλύβδινου στελέχους στο έδαφος, παρασύρεται και η χαλύβδινη πλάκα έλκοντας το πλαστικό στραγγιστήριο μέχρι το επιθυμητό βάθος. Όταν το χαλύβδινο στέλεχος φθάσει στο επιθυμητό βάθος, αρχίζει να ανασύρεται, αφήνοντας την χαλύβδινη πλάκα στο τελικό βάθος και το στραγγιστήριο καθ' όλο το ύψος της οπής. Η αγκύρωση του στραγγιστηρίου θα πρέπει να εξασφαλίζει την μη

© ΕΛΟΤ

αποκόλληση της φιλτροταινίας από την πλάκα αγκύρωσης, λόγω των εφελκυστικών δυνάμεων που αναπτύσσονται από τριβές στο σύστημα κατά την έμπηξη. Το πάχος και οι διαστάσεις της πλάκας αγκύρωσης θα πρέπει να είναι ικανές για την αποφυγή (α) παραμορφώσεως της πλάκας κατά την έμπηξη (π.χ. λόγω σκληρών εδαφικών ενστρώσεων) και (β) πιθανής έμφραξης της πλάκας στό κάτω άκρο του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος (Σχήμα 3).

Η έμπηξη του χαλύβδινου στελέχους συνήθως γίνεται με απλή πίεση. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η έμπηξη μπορεί να γίνεται και με δονητή ικανό να επιβάλλει κατακόρυφο φορτίο τουλάχιστον 200 kN. Το ειδικό χαλύβδινα στέλεχος (mandrel) θα πρέπει να μπορεί να αναλάβει με ασφάλεια τουλάχιστον το μέγιστο επιβαλλόμενο κατακόρυφο φορτίο του δονητή (200 kN).

Μετά το πέρας της έμπηξης κάθε στραγγιστηρίου και την ανάσυρση του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος, η φιλτροταινία θα αποκόπτεται, με μηχανικό κόπτη, σε ύψος περίπου 200 mm υπεράνω της στάθμης του εδάφους. Εναλλακτικά, η φιλτροταινία μπορεί να κόβεται και πριν από την έμπηξη. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να προβλέπεται σύστημα συγκράτησης της φιλτροταινίας εντός του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος με σύστημα τροχαλίας και σχοινιού το οποίο θα διατηρείται τεντωμένο σε ολόκληρη την διάρκεια της έμπηξης.

Η εξασφάλιση της κατακορυφότητας της έμπηξης θα πρέπει να εξασφαλίζεται δι΄ ολισθήσεως του δονητή και του ειδικού χαλύβδινου περιβλήματος κατά μήκος του ελεύθερου οδηγού του γερανού. Η κατακορυφότητα του οδηγού του γερανού θα ελέγχεται σε δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις καθημερινά πριν την έναρξη των εργασιών και περιοδικά κατά την διάρκεια των εργασιών και μετά την μετακίνηση του γερανού από θέση σε θέση.

Είναι δυνατή η χρήση συστημάτων ταυτόχρονης έμπηξης πολλαπλών συνθετικών στραγγιστηρίων, με την χρήση κατάλληλου πλαισίου στήριξης πολλαπλών στελεχών και ισχυρού συστήματος εφαρμογής πίεσης ή δονητού ικανής ισχύος. Στην περίπτωση αυτή ισχύουν όλες οι ανωτέρω διατάξεις της παρούσης προδιαγραφής για συστήματα απλής (μεμονωμένης) έμπηξης συνθετικών στραγγιστηρίων.



Σχ. 3 - Εξοπλισμός τοποθέτησης κατακόρυφων στραγγιστηρίων.

5.2 Ανοχές – Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων παραλαβής

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής των ενσωματωμένων υλικών.
- Έλεγχος Φακέλου Στοιχείων και Δοκιμών.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

6.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά περίπτωση, συνθήκες εργασίας σε περιορισμένο χώρο ή και σε ύψος από την επιφάνεια του εδάφους.
- Κίνδυνος εργασίας με υψηλές υδραυλικές πιέσεις («μαρκούτσια»).
- Φορτοεκφορτώσεις βαρέων αντικειμένων.
- Εργασία σε συνθήκες θορύβου.
- Κίνδυνος βραχυκυκλώματος και πυρκαγιάς ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

6.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε τεχνικά έργα.

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.
- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού’’
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής

Πίνακας 2 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.
- Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.

© ΕΛΟΤ

- Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών
- Διαχείριση και απομάκρυνση των εξερχόμενων άχρηστων υλικών και αποφυγή μόλυνσης του περιβάλλοντος.
- Τα γεωτρύπανα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 791

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα κατακόρυφα συνθετικά στραγγιστήρια επιμετρώνται, όταν απαιτείται, ανά μέτρο μήκους τοποθετημένου στραγγιστηρίου κάτω από τη στάθμη της ελεύθερης επιφάνειας (ανώτερη στάθμη αποστραγγιστικής στρώσης).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή κατακόρυφων συνθετικών στραγγιστηρίων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των υλικών των συνθετικών στραγγιστηρίων
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η εισκόμιση – αποκόμιση και θέση σε πλήρη λειτουργική ετοιμότητα του μηχανικού εξοπλισμού τοποθέτησης των στραγγιστηρίων καθώς και του πάσης φύσεως απαιτουμένου βοηθητικού εξοπλισμού για την πλήρη κατασκευή.
- Η αντιμετώπιση των δυσχερειών και εμποδίων που τυχόν θα συναντηθούν κατά τη διάτρηση (επιφανειακά υπόγεια ή αρτεσιανά ύδατα, προβλήματα προσπέλασης κλπ).
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την τοποθέτηση των στραγγιστηρίων
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών, κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

 © ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- *ASTM D4491 Πρότυπη δοκιμή υδροπερατότητος γεωυφασμάτων με την μέθοδο της διηλεκτρικής σταθεράς -- Standard Test Methods for Water Permeability of Geotextiles by Permittivity.*

- *ASTM D4751 Μέθοδος προσδιορισμού του φαινόμενου (μέσου) ανοίγματος πόρων των γεωυφασμάτων -- Standard Test Method for Determining Apparent Opening Size of a Geotextile.*

- *ASTM D4716 Μέθοδος προσδιορισμού της διαπερατότητας των γεωυφασμάτων κατά μονάδα πλάτους κατά το επίπεδό τους υπό σταθερή υδραυλική πίεση -- Test Method for Determining the (In-plane) Flow Rate per Unit Width and Hydraulic Transmissivity of a Geosynthetic Using a Constant Head.*

- *ASTM D4632 Πρότυπη δοκιμή γεωυφασμάτων για τον προσδιορισμό του φορτίου θραύσεως και της επιμήκυνσης με υφαρπαγή -- Standard Test Method for Grab Breaking Load and Elongation of Geotextiles.*

2009-12-23 **ICS: 93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων

Tunnel worksite ventilation

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00 **«Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....7

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....7

4.2 Απαιτήσεις επιτελεστικότητας του συστήματος αερισμού....7

4.3 Σχεδιασμός του συστήματος αερισμού....7

4.4 Ανεμιστήρες....8

4.5 Λοιπά υλικά....8

5 Μέθοδος κατασκευής....8

5.1 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών....8

5.2 Εγκατάσταση συστήματος αερισμού.....9

6 Δοκιμές....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....11

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά το σχεδιασμό, την εγκατάσταση, τη συντήρηση και τη λειτουργία του απαιτούμενου πλήρους συστήματος αερισμού κατά τη διάρκεια κατασκευής της σήραγγας Το σύστημα αερισμού θα διατηρηθεί σε λειτουργία και μετά τη διάνοιξη της σήραγγας και μέχρι την απόδοσή της στην προβλεπόμενη χρήση.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ ΕΝ 14986	Design of fans working in potentially explosive atmospheres - Σχεδιασμός ανεμιστήρων για εργασίες σε δυνητικά εκρήξιμες ατμόσφαιρες
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements - Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας.- Απαιτήσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 61779.03	Electrical apparatus for the detection and measurement of flammable gases - Part 3: Performance requirements for group I apparatus indicating a volume fraction up to 100 % methane in air - Ηλεκτρικές συσκευές για την ανίχνευση και μέτρηση εύφλεκτων αερίων - Μέρος 3 : Απαιτήσεις λειτουργίας για συσκευές Ομάδας I με ένδειξη κλασματικού όγκου μέχρι 100% μεθανίου στον αέρα
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 A1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

ΕΛΟΤ EN 140 Ε2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 143/Α1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 149 Ε2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 405 Ε2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 352.01 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352.02 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ EN 352.03 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων νοείται ότι περιλαμβάνει, το σχεδιασμό, τη διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού με τις σταλίες και εργατικού δυναμικού, την προμήθεια ανεμιστήρων, αεραγωγών, φίλτρων, υλικών ανάρτησης, αυτοματισμούς, πίνακες ελέγχου και κάθε είδους απαιτούμενου υλικού, μικροϋλικού και εξαρτημάτων επί τόπου του έργου, τις εργασίες φύλαξης, ανάρτησης (σε οποιαδήποτε θέση), σύνδεσης κλπ, τη σύνδεση και τροφοδοσία ρεύματος, καθώς και τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την τεχνικά άρτια και πλήρη εγκατάσταση, συντήρηση και λειτουργία του αερισμού κατά την κατασκευή της σήραγγας, όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη.

3.1.2 Κάτω όριο εκρηκτικότητας (Lower Explosive Limit ή LEL) είναι η οριακή συγκέντρωση ενός αερίου ή ατμών στον αέρα, που είναι ικανή να προκαλέσει φωτιά ή έκρηξη στην περίπτωση παρουσίας πηγής έναυσης (π.χ. φλόγα, θερμότητα).

3.1.3 Στέψη ή κλείδα (crown) είναι το ανώτατο τμήμα του περιγράμματος μιας σήραγγας.

3.1.4 Γεωυλικό ή γεωμάζα (ground) είναι κάθε φυσικό υλικό μέσα στο οποίο εκσκάπτεται η σήραγγα. Σαν όρος περιέχει το έδαφος και το βράχο.

3.1.5 Μέτωπο εκσκαφής (face) είναι η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματα αυτής.

© ΕΛΟΤ

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στο σύστημα του εργοταξιακού αερισμού της σήραγγας είναι:

- Ανεμιστήρες.
- Αεραγωγοί.
- Φίλτρα και κονιοσυλλέκτες.
- Βοηθητικές κατασκευές αερισμού (π.χ. θύρες διαχωρισμού περιοχών με διαφορετικές απαιτήσεις αερισμού, διατάξεις ψύξης συγκεκριμένων περιοχών, spot coolers κ.λπ.).
- Διατάξεις παρακολούθησης και ελέγχου.
- Υλικά ανάρτησης, στερέωσης, καλώδια, μικροϋλικά, συνδέσεις, κόστος ρεύματος και γενικά κόστος συντήρησης και λειτουργίας του συστήματος αερισμού.

4.2 Απαιτήσεις επιτελεστικότητας του συστήματος αερισμού

Το σύστημα εργοταξιακού αερισμού θα εξασφαλίζει τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Προμήθεια επαρκούς ποσότητας αέρα για τους εργαζόμενους.
- Απομάκρυνση ή/και αραίωση των καπνών και των αερίων που δημιουργούνται από τη λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού και τη χρήση των εκρηκτικών.
- Απομάκρυνση ή/και αραίωση των αερίων που είναι πιθανόν να εισέλθουν στο εσωτερικό της σήραγγας.
- Απομάκρυνση ή/και αραίωση της σκόνης που δημιουργείται καθ' όλες τις φάσεις του κύκλου εργασιών.
- Εξασφάλιση αποδεκτών συνθηκών για τη συντήρηση του εγχύτου επί τόπου σκυροδέματος της μόνιμης επένδυσης.
- Διατήρηση της θερμοκρασίας σε αποδεκτά επίπεδα με ψύξη του αέρα. Εστίες και πηγές θερμότητας είναι ο μηχανικός εξοπλισμός και το υψηλής θερμοκρασίας γεωϋλικό ή/και υπόγειο νερό.
- Διατήρηση της θερμοκρασίας σε αποδεκτά επίπεδα με θέρμανση του αέρα. Απαιτείται για την πρόληψη δημιουργίας πάγου από εισροές νερού ή κεκορεσμένο αέρα.

4.3 Σχεδιασμός του συστήματος αερισμού

Τα κριτήρια σχεδιασμού του συστήματος αερισμού θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Π.Δ. 225/1989 "Υγιεινή και Ασφάλεια των Εργαζομένων στα Υπόγεια Τεχνικά Έργα" (ΦΕΚ 106/Α/2-5-1989). Επιπρόσθετα θα ισχύουν οι παρακάτω τιμές για συγκεντρώσεις διαφόρων ουσιών:

- Η συγκέντρωση λεπτής σκόνης (διαμέτρου μικρότερης από 0,005 mm) δεν θα είναι γενικά μεγαλύτερη από 3 mg/m^3 αέρα και, σε σχέση με την περιεκτικότητα διοξειδίου του πυριτίου, αυτή η μέγιστη αποδεκτή τιμή μεταβάλλεται όπως στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Αποδεκτές τιμές συγκέντρωσης λεπτής σκόνης σε σχέση με την περιεκτικότητά της σε SiO_2

Ποσοστό SiO_2 στην λεπτή σκόνη κατά βάρος	Συγκέντρωση λεπτής σκόνης στον αέρα σε mg/m^3 αέρα
1 - 15%	8,0
20%	6,0
30%	4,0

60%	2,0
80%	1,5
100%	1,3

- Οι συγκεντρώσεις αερίων στους υπόγειους χώρους εργασίας δεν θα υπερβαίνουν τα παρακάτω όρια:
  - Μονοξείδιο του άνθρακα: 0,005% (50 ppm)
  - Διοξείδιο του άνθρακα : 0,5% (5000 ppm)
  - Υδρόθειο : 0,0005% (5 ppm)
  - Μεθάνιο: 1,0% (10000 ppm)
  - Νιτρικό οξείδιο: 0,01% (mg/lt)
- Η συγκέντρωση άλλων εύφλεκτων αερίων δεν θα υπερβαίνει το 40% του LEL (Lower Explosive Limit) στο μέτωπο εκσκαφής (για τις σήραγγες με διάτρηση και ανατίναξη) και το 20% του LEL στην ατμόσφαιρα γενικά των σηράγγων.
- Απαιτείται η εξασφάλιση εφεδρικών ανεμιστήρων και εφεδρικής πηγής ηλεκτρισμού, για την αντιμετώπιση βλαβών ή διακοπής λειτουργίας του συστήματος αερισμού από κάθε αιτία (ΔΕΗ κλπ.).

4.4 Ανεμιστήρες

Σε περίπτωση ύπαρξης μεθανίου στον αέρα σε ποσοστό από 5,0% έως 14,3% κατ' όγκον, (στους 20 ^{0} C) θα χρησιμοποιηθούν ανεμιστήρες σχεδιασμένοι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14986.

4.5 Λοιπά υλικά

Τα αποδεκτά για εγκατάσταση υλικά θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης και θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα υλικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του κατασκευαστικού οίκου με όλα τα χαρακτηριστικά τους και θα τίθενται υπό την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, πριν ενσωματωθούν στο έργο.

Οι αεραγωγοί και οι συναφείς κατασκευές, αν άλλοι λόγοι δεν το αποκλείουν, θα είναι εύκαμπτοι, από υλικό που θα διαθέτει:

- Επαρκή εφελκυστική αντοχή και ελαστικότητα.
- Επαρκή αντοχή σε σχίσιμο.
- Υλικό όχι εύφλεκτο, που δεν διαδίδει την φωτιά.
- Λεία εσωτερική επιφάνεια για την μείωση των απωλειών.
- Εύκολη και ασφαλή διαδικασία επέκτασης του δικτύου.
- Ανθεκτικότητα στο περιβάλλον της σήραγγας.
- Ελάχιστο θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας, εάν δεν προσδιορίζεται διαφορετικά, -25°C έως + 70°C.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή κακώσεων που θα είχαν σαν συνέπεια τη φθορά των αεραγωγών, των ανεμιστήρων και των άλλων ενσωματούμενων υλικών.

© ΕΛΟΤ

Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής κατασκευαστική δραστηριότητα που θα προκαλούσε ομοίως κακώσεις στα ως άνω υλικά. Η στοιβασία τους κατά την απόθεση θα τα εξασφαλίζει έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας, σκόνης και κάθε κινδύνου, που θα μπορούσαν να τους προκαλέσουν διαβρώσεις και φθορές.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο εργοτάξιο, θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητά τους. Ο εντεταλμένος υπεύθυνος παραλαβής του υλικού, θα συντάσσει Πρωτόκολλο Παραλαβής, στο οποίο θα αναγράφονται τα στοιχεία των ετικετών του εργοστασίου κατασκευής (παρτίδα, τύπος κ.λπ.).

Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις, στρεβλώσεις, σχισίματα, διατρήσεις, δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

5.2 Εγκατάσταση συστήματος αερισμού.

Οι αγωγοί αερισμού θα είναι στερεωμένοι στο θόλο και σε τέτοια θέση, ώστε να εξασφαλίζεται καθαρή απόσταση τουλάχιστον 20 cm μεταξύ του αγωγού και των άκρων του εξοπλισμού που διακινείται στη σήραγγα.

Θα ελέγχονται η ποσότητα και η ποιότητα του παρεχόμενου φρέσκου αέρα στο μέτωπο της υπόγειας εκσκαφής για κάθε 100 m προχώρησης τουλάχιστον δε μία φορά κάθε 15 ημέρες ή και συχνότερα, ανάλογα με τις υφιστάμενες συνθήκες. Επίσης, θα εκτελείται τακτικά έλεγχος των αρμών των αεραγωγών για διαρροές και οποιαδήποτε βλάβη διαπιστώνεται θα επιδιορθώνεται αμέσως.

Ενδιάμεσοι ανεμιστήρες προσαρμοσμένοι στον κύριο αγωγό αερισμού θα τοποθετούνται όπου απαιτείται, ώστε να επιτυγχάνεται η ικανοποιητική απομάκρυνση του μολυσμένου αέρα.

Αν η ποσότητα του παρεχομένου φρέσκου αέρα δεν είναι η απαιτούμενη, όλο το δίκτυο των αεραγωγών θα ελέγχεται, όσον αφορά σε πίεση και παροχή, ανά τμήματα. Τα σημεία μέτρησης δεν θα είναι τοποθετημένα σε απόσταση μικρότερη από δέκα (10) διαμέτρους του αγωγού από οποιονδήποτε ανεμιστήρα ή άλλη ανωμαλία/παρέμβαση στη ροή του αγωγού.

Το προσωπικό του έργου δεν επιτρέπεται να επιστρέψει στις θέσεις απασχόλησής του στη σήραγγα μετά από ανατίναξη, προτού απομακρυνθούν τα αέρια της έκρηξης και οπωσδήποτε όχι πριν παρέλθουν τουλάχιστον 15 λεπτά.

Ο αέρας που εισάγεται θα είναι σε κάθε περίπτωση απαλλαγμένος από σκόνη, καπνούς ή άλλες επιβλαβείς ουσίες και για το σκοπό αυτό η θέση λήψης του αέρα θα βρίσκεται μακριά από κάθε πηγή ενδεχόμενης μόλυνσης των εργαζομένων.

Θα εξασφαλισθεί ότι η μέθοδος και οι διαδικασίες εφαρμογής του αερισμού δεν θα προκαλέσουν με κανέναν τρόπο οποιεσδήποτε δυσμενείς επιδράσεις στο αποκαλυπτόμενο εκσκαπτόμενο γεωϋλικό.

Η αντιμετώπιση παραγόμενων καπνών ή επιβλαβών αερίων (π.χ. από εργασίες συγκολλήσεων) θα γίνεται στη θέση εργασίας και παραγωγής τους.

Για τον περιορισμό της σκόνης μέσα στις σήραγγες, παράλληλα με την εγκατάσταση ικανοποιητικού συστήματος αερισμού, όπου απαιτείται και επιτρέπεται, οι διατρήσεις θα εκτελούνται με νερό και οι σωροί των προϊόντων ανατίναξης θα διατηρούνται συνεχώς υγροί με διαβροχή με νερό που δεν θα έχει υψηλή πίεση.

Η συγκέντρωση λεπτής σκόνης και η περιεκτικότητα αυτής σε διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2) θα μετράται σε όλες τις δραστηριότητες (μέσα στις σήραγγες) που προκαλούν τη δημιουργία σκόνης, με μέθοδο της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Δείγματα αέρα θα λαμβάνονται 10 ημέρες μετά την έναρξη των υπόγειων εκσκαφών, κατόπιν ανά διαστήματα 90 ημερών (ή 30 ημερών τουλάχιστον μετά από σημαντικές αλλαγές στην μέθοδο εκσκαφής), ή

όταν απαιτηθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Τα δείγματα θα λαμβάνονται από πραγματικούς χώρους εργασίας. Η δειγματοληψία και οι δοκιμές θα εκτελούνται από ειδικευμένο άτομο ή εργαστήριο.

Εάν η συγκέντρωση λεπτής σκόνης υπερβεί τα όρια της παρ. 4.3, θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα και θα εγκατασταθεί πρόσθετος εξοπλισμός με το σκοπό να εξασφαλισθεί ότι η συγκέντρωση σκόνης είναι μέσα στα προδιαγραφόμενα ασφαλή όρια.

Η χρήση μηχανών εσωτερικής καύσης που χρησιμοποιούν ως καύσιμο βενζίνη ή υγραέρια όπως προπάνιο ή βουτάνιο δεν θα επιτρέπεται στους υπόγειους χώρους εργασίας.

Σε κάθε μέτωπο εκσκαφής θα εγκατασταθεί και θα συντηρείται κατάλληλος εξοπλισμός για τη μέτρηση της περιεκτικότητας του αέρα σε δηλητηριώδη αέρια και οξυγόνο. Δοκιμές για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης μονοξειδίου του άνθρακα, διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου, άλλων εύφλεκτων αερίων και οξυγόνου θα γίνονται πριν και μετά από κάθε ανατίναξη και στην αρχή κάθε βάρδιας από πεπειραμένο προσωπικό. Θα τηρείται αρχείο των μετρήσεων, που θα είναι διαθέσιμο στην Υπηρεσία ανά πάσα στιγμή.

Θα χρησιμοποιούνται τουλάχιστον δύο όργανα σε κάθε σήραγγα, που θα δείχνουν συνεχώς, σε βαθμονομημένη κλίμακα, τη συγκέντρωση υδρόθειου σε θέσεις κυρίως κοντά στο μέτωπο και σε απόσταση 15 cm από το δάπεδο των σηράγγων.

Τα όργανα αυτά αυτόματα θα θέτουν σε λειτουργία σειρήνα που θα είναι δυνατόν να ακουστεί από όλο το προσωπικό στις σήραγγες, όταν η συγκέντρωση υδρόθειου υπερβαίνει τα 5 mg/lt.

Θα εγκατασταθούν όργανα για την παρακολούθηση του LEL (Lower Explosive Limit) αερίων σε απόσταση μικρότερη από 30 cm από την κλείδα της σήραγγας. Επίσης θα εγκατασταθούν τουλάχιστον δύο όργανα που θα δείχνουν συνεχώς, σε βαθμονομημένη κλίμακα, το ποσοστό του LEL που επικρατεί σε δύο τουλάχιστον θέσεις σε κάθε σήραγγα.

Θα είναι εγκατεστημένο σύστημα σειρήνας και φωτεινού συναγερμού, ώστε να προειδοποιείται το προσωπικό σε θέσεις εργασίας στις σήραγγες, όταν καταγράφεται ποσοστό 5% του LEL.

Όλα τα παραπάνω όργανα για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης αερίων θα εγκρίνονται και θα βαθμονομούνται από ειδικευμένο εργαστήριο.

Όταν η συγκέντρωση δηλητηριωδών αερίων ή άλλων εύφλεκτων αερίων υπερβεί τα επιτρεπόμενα όρια που προδιαγράφονται παραπάνω, όλες οι δραστηριότητες θα διακόπτονται αμέσως και το προσωπικό θα μετακινείται άμεσα σε ασφαλείς περιοχές. Όλες οι πηγές σπινθήρων ή φλογών θα απομακρύνονται ή θα διακόπτονται. Η λειτουργία όλου το εξοπλισμού, με εξαίρεση τον εξοπλισμό αερισμού, θα διακόπτεται.

6 Δοκιμές

Οι μετρήσεις συγκέντρωσης μεθανίου θα γίνονται με όργανα που συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61779.03

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα παρακάτω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας:

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματουμένων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστικού οίκου κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος των Πρωτοκόλλων μέτρησης της ποιότητας του αέρα.

Εξαρτήματα ή τμήματα των αεραγωγών που εμφανίζουν παραμορφώσεις, στρεβλώσεις ή φθορές δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης Μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έχει γίνει σύμφωνα με τα προβλεπόμενα.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις βαρέων αντικειμένων (ανεμιστήρων, αεραγωγών).
- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας και βραχυκυκλώματος.
- Θόρυβος από τη λειτουργία των ανεμιστήρων.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εργασία σε περιβάλλον με παρουσία σκόνης, καπνού, επιβλαβών αερίων, υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης.
- Εργασία σε ύψος και σε περιορισμένο χώρο, με παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στη σήραγγα κατά τη διάρκεια της κατασκευής

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγεία των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-E2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ”.
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“.
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“.
- Οδηγία 94/9/ΕΚ “Σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες“.
- Οδηγία 1999/92/ΕΚ “Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες“.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων συναρμολόγησης, συγκόλλησης και στερέωσης των αεραγωγών και των ανεμιστήρων θα γίνεται μόνο από έμπειρο προσωπικό, ενώ οι ηλεκτρολογικές εργασίες θα αναλαμβάνονται μόνο από προσωπικό με τα απαραίτητα και νόμιμα προσόντα..

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 2 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α/1
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται με τους παρακάτω εναλλακτικούς τρόπους Α ή Β:

Α. Η επιμέτρηση θα γίνεται ως ακολούθως:

- Η προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση, χρήση και απεγκατάσταση της απαιτούμενης από τη μελέτη μονάδας (ή μονάδων) ανεμιστήρα, πλήρους με τους αυτοματισμούς της, τους πίνακες ελέγχου κ.λπ. θα επιμετρώνται ως ένα τεμάχιο για κάθε σήραγγα.
- Η προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση του δικτύου αεραγωγών ανεξαρτήτως μήκους, με τα ειδικά τεμάχια (διακλαδώσεις κ.λπ.), τα υλικά τοποθέτησης, σύνδεσης και στερέωσης, τα φίλτρα κλπ. θα επιμετρώνται ως ένα τεμάχιο για κάθε σήραγγα.
- Η λειτουργία του συγκροτήματος κάθε ανεμιστήρα (κατανάλωση ενέργειας, συντήρηση, απόσβεση) για το χρόνο λειτουργίας του συστήματος αερισμού, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα της μελέτης, επιμετράται ανά ημέρα απασχόλησης, συναρτήσει της ισχύος του ανεμιστήρα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες μελέτες του εργοταξιακού αερισμού σηράγγων, οι εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή και

© ΕΛΟΤ

λειτουργία του εργοταξιακού αερισμού σηράγγων. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών ή μικρο-υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, οι εργασίες μετρήσεων συγκέντρωσης αερίων (προμήθεια και χρήση απαιτούμενων οργάνων, απασχόληση για την καταγραφή και παρουσίαση των μετρήσεων) κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Β. Εναλλακτικά: Η πλήρης εγκατάσταση εργοταξιακού αερισμού σήραγγας που κατασκευάζεται σύμφωνα με την παρούσα, δεν επιμετράται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένη, στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εργοταξιακός ηλεκτροφωτισμός σηράγγων

Tunnel worksite lighting

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00 **«Εργοταξιακός ηλεκτροφωτισμός σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

3.1 Ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις 7

4.1 Ενσωματούμενα υλικά 7

4.2 Απαιτήσεις επιτελεστικότητας του συστήματος ηλεκτροφωτισμού 7

4.3 Σχεδιασμός του ηλεκτροφωτισμού 7

4.4 Υλικά 8

5 Μέθοδος κατασκευής 8

5.1 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών 8

5.2 Εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού 8

6 Δοκιμές και έλεγχοι 9

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά 9

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια 9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 9

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 9

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας 10

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εργοταξιακός ηλεκτροφωτισμός σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σχεδιασμό, στην εγκατάσταση, στη συντήρηση και στη λειτουργία του απαιτούμενου πλήρους συστήματος ηλεκτροφωτισμού κατά τη διάρκεια κατασκευής της σήραγγας. Το σύστημα ηλεκτροφωτισμού θα διατηρηθεί σε λειτουργία και μετά τη διάνοιξη της σήραγγας και μέχρι την απόδοσή της στην προβλεπόμενη χρήση.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ HD 384 E2	Requirements for electrical installations - Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
ΕΛΟΤ EN 50033	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Caplamps for mine susceptible to firedamp - Ηλεκτρικές συσκευές για εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Φανοί κράνους για ορυχεία με εύφλεκτο μείγμα αερίων
ΕΛΟΤ EN 60079.0.E3	Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements - Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 0: Εξοπλισμός - Γενικές απαιτήσεις
ΕΛΟΤ EN 60079.01 E2	Explosive atmospheres - Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d" - Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 1: Προστασία εξοπλισμού με περιβλήματα ανθεκτικά στη φλόγα "d"
ΕΛΟΤ EN 60079.10.01	Explosive atmospheres - Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres - Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 10-1: Ταξινόμηση περιοχών - Εκρήξιμες ατμόσφαιρες αερίων
ΕΛΟΤ EN 60079.10.02	Explosive atmospheres - Part 10-2: Classification of areas - Combustible dust atmospheres - Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 10-2: Ταξινόμηση περιοχών - Ατμόσφαιρες εύφλεκτης σκόνης
ΕΛΟΤ EN 60079.14.E3	Explosive atmospheres - Part 14: Electrical installations design, selection and erection - Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 14: Σχεδιασμός, επιλογή και τοποθέτηση ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

ΕΛΟΤ EN 60079.17 E3	Explosive atmospheres - Part 17: Electrical installations inspection and maintenance - Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 17: Επιθεώρηση και συντήρηση ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
ΕΛΟΤ EN 60529/A1	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) - Βαθμοί προστασίας που παρέχονται από περιβλήματα(κωδικός IP)
ΕΛΟΤ EN 61779.03	Electrical apparatus for the detection and measurement of flammable gases - Part 3: Performance requirements for group I apparatus indicating a volume fraction up to 100 % methane in air - Ηλεκτρικές συσκευές για την ανίχνευση και μέτρηση εύφλεκτων αερίων - Μέρος 3 : Απαιτήσεις λειτουργίας για συσκευές Ομάδας I με ένδειξη κλασματικού όγκου μέχρι 100% μεθανίου στον αέρα
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements - Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας.- Απαιτήσεις
ΕΛΟΤ EN 50033	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Caplamps for mine susceptible to firedamp - Ηλεκτρικές συσκευές για εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Φανοί κράνους για ορυχεία με εύφλεκτο μείγμα αερίων
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων νοείται ότι περιλαμβάνει, το σχεδιασμό, τη διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού (ανιχνευτής μεθανίου, Η/Ζ κλπ) με τις σταλίες και εργατικού και τεχνικού δυναμικού, την προμήθεια κάθε είδους ηλεκτρολογικού υλικού (και αντιεκρηκτικού όπου απαιτείται), φωτιστικά, καλώδια, σωλήνες, στηρίγματα, πίνακες, μετασχηματιστές κλπ και κάθε είδους απαιτούμενου υλικού, μικροϋλικού και εξαρτημάτων επί τόπου του έργου, τις εργασίες φύλαξης, ανάρτησης (σε οποιαδήποτε θέση), σύνδεσης κλπ, τη σύνδεση και τροφοδοσία ρεύματος, καθώς και τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την τεχνικά άρτια και πλήρη εγκατάσταση, συντήρηση και λειτουργία του ηλεκτροφωτισμού σήραγγας κατά την κατασκευή της, όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη.

3.1.2 Κάτω όριο εκρηκτικότητας (Lower Explosive Limit ή LEL) είναι η οριακή συγκέντρωση ενός αερίου ή ατμών στον αέρα, που είναι ικανή να προκαλέσει φωτιά ή έκρηξη στην περίπτωση παρουσίας πηγής έναυσης (π.χ. φλόγα, θερμότητα).

3.1.3 Στέψη ή κλείδα (crown) είναι το ανώτατο τμήμα του περιγράμματος μιας σήραγγας.

3.1.4 Γεωυλικό ή γεωμάζα (ground) είναι κάθε φυσικό υλικό μέσα στο οποίο εκσκάπτεται η σήραγγα. Σαν όρος περιέχει το έδαφος και το βράχο.

© ΕΛΟΤ

3.1.5 Μέτωπο εκσκαφής (face) είναι η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματα αυτής.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στον εργοταξιακό ηλεκτροφωτισμό κατά τη διάρκεια κατασκευής της σήραγγας είναι:

- Φωτιστικά σώματα, κοινά ή αντιεκρηκτικού τύπου
- Καλώδια
- Σωλήνες τοποθέτησης καλωδίων
- Πίνακες, μετασχηματιστές, εφεδρική πηγή ενέργειας.
- Συστήματα όδευσης και στερέωσης των καλωδίων
- Όργανα ελέγχου
- Κόστος ρεύματος και γενικά κόστος συντήρησης και λειτουργίας του ηλεκτροφωτισμού.

4.2 Απαιτήσεις επιτελεστικότητας του συστήματος ηλεκτροφωτισμού

Το σύστημα ηλεκτροφωτισμού θα καλύπτει κατ' ελάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Θα εξασφαλίζει επαρκή φωτισμό, ώστε το προσωπικό να κινείται και να εργάζεται με ασφάλεια και να εντοπίζει έγκαιρα πιθανούς κινδύνους.
- Κατά την κατασκευή θα παραμένει φωτισμένο ολόκληρο το διανοιγμένο τμήμα της σήραγγας.
- Τα στόμια και οι εξωτερικές προσπελάσεις θα είναι επαρκώς φωτισμένα.
- Θα εξασφαλίζεται επαρκής φωτισμός σε έκτακτες καταστάσεις, ώστε να διασφαλίζεται η απομάκρυνση των εργαζομένων. Για το σκοπό αυτό, το εργοτάξιο θα διαθέτει εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος για την κάλυψη ελάχιστων απαιτήσεων φωτισμού.
- Το σύστημα φωτισμού θα διατηρείται σε λειτουργία και μετά τη διάνοιξη της σήραγγας, μέχρις ότου ολοκληρωθεί το σύνολο των εργασιών ή τεθεί σε λειτουργία ο μόνιμος φωτισμός (εάν προβλέπεται).

4.3 Σχεδιασμός του ηλεκτροφωτισμού

Ο σχεδιασμός του συστήματος φωτισμού θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Π.Δ. 225/1989 «Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων στα υπόγεια τεχνικά έργα» (ΦΕΚ 106/Α/2-5-1989). Ο συντελεστής συντήρησης της εγκατάστασης θα λαμβάνεται ίσος με 0,7. Στις θέσεις εργασίας θα υπάρχει φωτισμός από τουλάχιστον δύο πηγές, επιπέδου όχι κατώτερου των 120 lux.

Ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός ελέγχου του συστήματος θα είναι κατάλληλος για λειτουργία κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες περιβάλλοντος που αναμένεται να αντιμετωπισθούν κατά τη διάνοιξη.

Στα λοιπά τμήματα της σήραγγας, το επίπεδο φωτισμού δεν θα είναι μικρότερο από 20 lux, σε θέσεις δε απλής διέλευσης δεν θα είναι μικρότερο από 10 lux. Παντού θα υπάρχουν φωτιστικά εξόδου για την υπόδειξη οδών διαφυγής. Επίσης θα υπάρχουν φωτεινά σήματα προειδοποίησης για επικίνδυνες διασταυρώσεις με κινούμενα μηχανήματα ή οχήματα.

Ένας ικανός αριθμός φορητών φανών χειρός και ανταλλακτικών μπαταριών θα είναι αποθηκευμένος σε προστατευμένα ερμάρια ανά τακτές αποστάσεις.

Οι απαιτήσεις της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 E2 και εφόσον προβλέπεται η παρουσία μεθανίου σε συγκεντρώσεις άνω του 5% του προτύπου ΕΛΟΤ EN 60079.14 E3.

4.4 Υλικά

Τα αποδεκτά για εγκατάσταση υλικά θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης και θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα υλικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του κατασκευαστικού οίκου με όλα τα χαρακτηριστικά τους και θα τίθενται υπό την έγκριση της Υπηρεσίας, πριν ενσωματωθούν στο έργο.

Ο βαθμός προστασίας του εξοπλισμού θα είναι τουλάχιστον IP 54 κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60529/A1.

Η εισχώρηση μεθανίου στο χώρο, σε ποσοστό που υπερβαίνει το 5% κατ' όγκον, καθιστά την ατμόσφαιρα εκρήξιμη και για το λόγο αυτό θα τοποθετείται ανιχνευτής μεθανίου. Για τη μέτρηση της συγκέντρωσης του μεθανίου θα χρησιμοποιούνται συσκευές που ανταποκρίνονται στις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 61779.03. Η διάκριση και ταξινόμηση των διαφόρων περιοχών της σήραγγας σε διακριτές ζώνες κινδύνου εμφάνισης εκρηκτικού αερίου μίγματος θα γίνεται με βάση τις προβλέψεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 60079.10.01 και ΕΛΟΤ EN 60079.10.02.

Εάν κατά τις ερευνητικές γεωτρήσεις προκύψουν υπόνοιες ύπαρξης σχηματισμών που μπορεί να ευνοούν την έκλυση μεθανίου, θα χρησιμοποιείται υλικό αντιεκρηκτικού τύπου για τον φωτισμό στην περιοχή του μετώπου εργασιών ενώ οι μονάδες Η/Ζ θα λειτουργούν σε απόσταση ασφαλείας από το μέτωπο.

Το αντιεκρηκτικό ηλεκτρολογικό υλικό θα πληροί τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 60079.0 E3, ΕΛΟΤ EN 60079.01 E2,

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Το ηλεκτρολογικό υλικό θα μεταφέρεται και θα εκφορτώνεται στο Εργοτάξιο με προσοχή για την αποφυγή φθορών.

Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται στην διακίνηση των καλωδίων. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένους χώρους, απαλλαγμένους από υγρασία σκόνη και κάθε κινδύνου, που θα μπορούσαν να τους προκαλέσουν φθορές, στους οποίους δεν θα έχουν πρόσβαση μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα.

5.2 Εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού.

Τα φωτιστικά σώματα θα στερεώνονται όσο το δυνατόν υψηλότερα για την επίτευξη ομοιόμορφου φωτισμού και για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών.

Για την αποφυγή θάμβωσης από φωτιστικά σώματα υψηλής έντασης θα εφαρμόζεται κατάλληλος προσανατολισμός ή θα τοποθετούνται, αν απαιτείται, καλύμματα/διαφράγματα σχεδιασμού (diffusers).

Τα φωτιστικά σώματα στις θέσεις διόδων και διαδρόμων πεζών, θα τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία σκιών.

Στο μέτωπο θα προβλέπεται κινητός φωτισμός για τη δυνατότητα εστίασης της δέσμης φωτός σε θέσεις που μπορεί να σκιάζονται, όταν εκτελούνται ειδικές εργασίες ή επιθεωρήσεις. Ο κινητός φωτισμός με μπαλαντέζες θα λειτουργεί υπό τάση έως 46 V μέσω μετασχηματιστών απομόνωσης.

Τα ηλεκτρικά κυκλώματα του συστήματος φωτισμού θα είναι ανεξάρτητα από οποιαδήποτε άλλα υποκυκλώματα και θα εξυπηρετούν μόνον τις ανάγκες του φωτισμού.

© ΕΛΟΤ

Σε διάφορες θέσεις της σήραγγας θα υπάρχουν φορητά σώματα φωτισμού και κατάλληλοι ασφαλείς ρευματοδότες, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα αύξησης της έντασης φωτισμού όταν απαιτείται.

6 Δοκιμές και έλεγχοι

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα παρακάτω συνεπάγεται την μη αποδοχή της κατασκευής και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα χωρίς οποιαδήποτε επιπλέον αμοιβή.

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματουμένων υλικών (για την διαπίστωση ότι έχουν τοποθετηθεί και εγκατασταθεί τα παραληφθέντα υλικά).
- Έλεγχος επιπέδου φωτισμού.

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται με βάση τα σχέδια της εγκεκριμένης Μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έχει γίνει σύμφωνα με τα προβλεπόμενα.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
- Κίνδυνος βραχυκυκλώματος και πυρκαγιάς ή επέκτασης της πυρκαγιάς στους αγωγούς.
- Οι ηλεκτρικοί κίνδυνοι είναι αυξημένοι λόγω της υγρασίας, της στενότητας του χώρου και των διακινούμενων βαρέων μηχανημάτων.
- Εργασία σε περιβάλλον με παρουσία σκόνης, καπνού, επιβλαβών αερίων, υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης.
- Εργασία σε ύψος και σε περιορισμένο χώρο, με παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στη σήραγγα κατά τη διάρκεια της κατασκευής

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ".
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ".
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) "Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".
- Οδηγία 94/9/ΕΚ "Σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες".
- Οδηγία 1999/92/ΕΚ "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες".

Όλες οι εγκαταστάσεις και οι συντηρήσεις θα γίνονται από αδειούχους ηλεκτρολόγους σύμφωνα με τον νόμο και θα επιβλέπονται από Ηλεκτρολόγο Μηχανικό. Στην περίπτωση ύπαρξης εκρηκτικής ατμόσφαιρας η επιθεώρηση και συντήρηση των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων θα ακολουθεί τις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 60079.17 Ε3.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Στην περίπτωση παρουσίας εύφλεκτου μίγματος αερίων (συγκέντρωση μεθανίου άνω του 5%) οι φανοί του κράνους θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 50033	

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται με τους παρακάτω εναλλακτικούς τρόπους Α ή Β ή Γ ή Δ:

Α. Η επιμέτρηση θα γίνεται ως ακολούθως:

- Η επιμέτρηση του πλήρους εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού σήραγγας θα γίνεται αναλυτικά με βάση τα επιμέρους στοιχεία της: καλώδια, σωλήνες διέλευσης καλωδίων, στηρίγματα, πίνακες/υποπίνακες, όργανα διακοπής/ελέγχου, φωτιστικά (συνήθη ή αντιεκρηκτικού τύπου), μετασχηματιστές, κινητά φωτιστικά κ.λπ.
- Η λειτουργία του εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού σήραγγας (κατανάλωση ενέργειας, συντήρηση, απόσβεση) για το χρόνο λειτουργίας του συστήματος, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα της μελέτης, επιμετράται σε KWh κατανάλωσης

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες μελέτες του εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού σηράγγων, οι εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή και λειτουργία του εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού σηράγγων. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών ή μικρο-υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, οι εργασίες μετρήσεων συγκέντρωσης αερίων (προμήθεια και χρήση απαιτούμενων οργάνων, απασχόληση για την καταγραφή και παρουσίαση των μετρήσεων) κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Η εφεδρική πηγή τροφοδότησης του συστήματος φωτισμού ασφάλειας (π.χ. με ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος) καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

Β. Εναλλακτικά η επιμέτρηση του εργοταξιακού αερισμού σήραγγας, που σχεδιάζεται και κατασκευάζεται σύμφωνα με τις προβλέψεις της παρούσας, και περιλαμβάνει ότι αναφέρεται στην περίπτωση Α, μπορεί να γίνεται σε KW εγκατεστημένης ισχύος φωτισμού (κατά την πλήρη ανάπτυξη του συστήματος) και σε KWh κατανάλωσης, όπως παραπάνω.

Γ. Εναλλακτικά η επιμέτρηση του εργοταξιακού αερισμού σήραγγας, που σχεδιάζεται και κατασκευάζεται σύμφωνα με τις προβλέψεις της παρούσας και περιλαμβάνει ότι αναφέρεται στην περίπτωση Α, μπορεί να γίνεται σαν ένα τεμάχιο πλήρους εγκατάστασης και λειτουργίας.

Δ. Εναλλακτικά: η πλήρης εγκατάσταση εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού σήραγγας που σχεδιάζεται και κατασκευάζεται σύμφωνα με τις προβλέψεις της παρούσας και περιλαμβάνει ότι αναφέρεται στην περίπτωση Α, δεν επιμετράται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένη, στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02)

2009-12-23 **ICS: 93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα

Tunnel excavation with conventional means

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 11

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 **«Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....5

1 Αντικείμενο....7

2 Τυποποιητικές παραπομπές....7

3 Όροι και ορισμοί....8

3.1 Ορισμοί....8

4 Απαιτήσεις....11

4.1 Χρησιμοποιούμενα υλικά....11

4.2 Γεωμετρία των εκσκαφών....11

4.3 Γραμμές εκσκαφής και γραμμές επιμέτρησης....11

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας....12

5.1 Γενικά....12

5.2 Εκσκαφή με συμβατικά μηχανικά μέσα....14

5.3 Εκσκαφή με διατρήσεις και ανατινάξεις....14

5.4 Μέθοδοι ελεγχόμενης ανατίναξης....15

5.5 Εκσκαφή με συνδυασμό διατρήσεων – ανατινάξεων και μηχανικών μέσων....15

5.6 Εκσκαφή σε περιοχές γειτνίασης με μόνιμες κατασκευές....16

5.7 Εκσκαφή σε περιοχές με διογκούμενους ή συνθλιβόμενους σχηματισμούς....16

5.8 Διαχείριση προϊόντων εκσκαφής....17

5.9 Αντιμετώπιση γεωλογικών καταπτώσεων (γεωλογικές υπερεκσκαφές) και ειδικών μη κανονικών καταστάσεων....17

5.10 Γεωλογικές χαρτογραφήσεις....19

5.11 Συμβατικές κατηγορίες υπόγειας εκσκαφής και άμεσης υποστήριξης....19

5.12 Τήρηση στοιχείων υπόγειων εκσκαφών....20

6 Αποδοχή περαιωμένης εργασίας - Ανοχές....21

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 22

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....22

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....22

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 24

8.1 Εκσκαφή σήραγγας. 24

8.2 Γεωλογικές καταπτώσεις (γεωλογικές υπερεκσκαφές) και περιπτώσεις ειδικών μη κανονικών καταστάσεων 26

8.3 Ελεγχόμενη ανατίναξη. 27

8.4 Ειδικοί τρόποι εκσκαφής. 27

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διάθεση του συνόλου του εργατικού δυναμικού, των υλικών, του εξοπλισμού, των εγκαταστάσεων, καθώς και στην εκτέλεση όλων των εργασιών που έχουν σχέση με την εκσκαφή (διάνοιξη) σήραγγας με χρήση εκσκαπτικών μηχανημάτων (π.χ. με πολύστρεπτη τσάπα ή φορτωτή υπογείων) ή με χρήση υδραυλικής κρουστικής σφύρας ή με τη μέθοδο διατρήσεων – ανατίναξης ή και συνδυασμό αυτών με μέθοδο μηχανικής κοπής (π.χ. στρεφόμενη φρέζα άλεσης) σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της (θόλος, παρειές, θεμέλια), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Οι εργασίες κατασκευής των έργων άμεσης υποστήριξης ή ενίσχυσης καλύπτονται από άλλες Προδιαγραφές αλλά στη θεώρηση της παρούσας Προδιαγραφής περιλαμβάνονται και όλες οι έμμεσες επιπτώσεις (π.χ. καθυστερήσεις για την πραγματοποίηση απαραίτητων υποστηρίξεων) ή προϋποθέσεις (π.χ. αντλήσεις) για την έντεχνη και ασφαλή ολοκλήρωση της εκσκαφής. Στην κατηγορία αυτών των εκσκαφών δεν περιλαμβάνονται εκσκαφές που γίνονται αποκλειστικά με μηχανήματα κοπής του πετρώματος (ολομέτωπης ή σημειακής κοπής), οι οποίες καλύπτονται από άλλη Προδιαγραφή.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00	Tunnel worksite ventilation – Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00	Tunnel worksite lighting – Εργοταξιακός φωτισμός σηράγγων
ΕΛΟΤ ΕΝ 13631.16	Explosives for civil uses - High explosives - Part 16: Detection and measurement of toxic gases - Εκρηκτικά για εμπορικές χρήσεις - Ισχυρά εκρηκτικά - Μέρος 16: Ανίχνευση και μέτρηση τοξικών αερίων
ΕΛΟΤ ΕΝ 13631.01	Explosives for civil uses - High explosives - Part 1: Requirements - Εκρηκτικά για εμπορικές χρήσεις - Ισχυρά εκρηκτικά - Μέρος 1: Απαιτήσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 13763.01	Explosives for civil uses - Detonators and relays - Part 1: Requirements - Εκρηκτικά για εμπορικές χρήσεις - Πυροκροτητές και επιβραδυντές - Μέρος 1: Απαιτήσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.

ΕΛΟΤ EN 397 A1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 136 E2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140 E2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 143/A1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 149 E2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 405 E2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 352.01 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352.02 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ EN 352.03 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 'Αμεση ή αρχική υποστήριξη (primary support): Η υποστήριξη της διατομής της σήραγγας που τοποθετείται για να εξασφαλίσει τη διατήρηση του ανοίγματος και να παρέχει ασφάλεια στη διάνοιξη μέχρι να τοποθετηθεί η τελική επένδυση. Αποτελείται συνήθως από εκτοξευμένο σκυρόδεμα, αγκύρια και χαλύβδινα πλαίσια.

© ΕΛΟΤ

3.1.2 Ανάδοχος (contractor) είναι η Εργοληπτική Επιχείρηση ή Κοινοπραξία που συνάπτει σύμβαση εκτέλεσης με τον κύριο του έργου.

3.1.3 Άσκαφτος πυρήνας (dumpling): Γεωϋλικό του μετώπου που παραμένει για να προσφέρει προσωρινή αντιστήριξη σε αυτό.

3.1.4 Βαθμίδα (bench): Η ενδιάμεση διατομή /ές μεταξύ της άνω ημιδιατομής και του αναστρόφου κατά την εκσκαφή μιας σήραγγας σε οριζόντια κλιμακωτά στάδια.

3.1.5 Βήμα (προχώρησης) (step, round): Το μήκος προχώρησης της διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.6 Γεωυλικό ή γεωμάζα (ground): Κάθε φυσικό υλικό μέσα στο οποίο εκσκάπτεται η σήραγγα. Σαν όρος περιέχει το έδαφος και το βράχο.

3.1.7 Γραμμή Ελάχιστης Απαιτούμενης Εκσκαφής "Α" είναι η γραμμή που, καθορίζει τη θέση μέσα από την οποία (δηλαδή προς το εσωτερικό της διατομής) δεν επιτρέπεται η παραμονή μη εκσκαφθέντος τμήματος του γεωυλικού, οποιουδήποτε είδους και διαστάσεων. Οι θεωρητικές ακτίνες, που καθορίζουν σε κάθε θέση των διατομών της σήραγγας τη Γραμμή "Α", παρουσιάζονται στη Μελέτη και πρέπει να περιλαμβάνουν (Σχήμα 1):

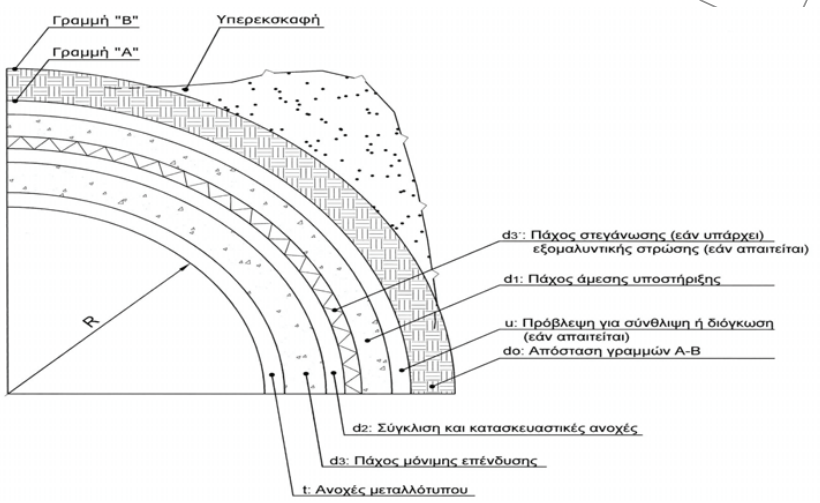
- Την ακτίνα της διατομής χρήσης R που είναι τέτοια ώστε να εξυπηρετείται πλήρως η λειτουργικότητα του έργου.
- Το στατικώς απαιτούμενο πάχος της μόνιμης επένδυσης, d_3.
- Το πάχος της στεγάνωσης (εάν υπάρχει) d_3' και της αναγκαίας εξομαλυντικής στρώσης για κάλυψη ανωμαλιών ή προεξοχών κεφαλών αγκυρίων αν υπάρχουν.
- Το στατικώς απαιτούμενο πάχος της άμεσης υποστήριξης, d_1.
- Την πρόβλεψη για τη σύγκλιση της υποστηριγμένης διατομής, καθώς και περιθώριο για κατασκευαστικές ανοχές d_2. Οι κατασκευαστικές ανοχές εξαρτώνται από τη διάμετρο και το πάχος της μόνιμης επένδυσης και εν γένει δεν υπερβαίνουν (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά από την Μελέτη) τα 3 cm.
- Την πρόβλεψη για μετακίνηση του περιβάλλοντος την διατομή γεωϋλικού εξαιτίας υψηλού δυναμικού σύνθλιψης ή διόγκωσής του, u (εφόσον τέτοιο θέμα υφίσταται), στην οποία πρόβλεψη θα περιλαμβάνεται και χώρος για τυχόν αναγκαία συμπληρωματική ενίσχυση της άμεσης υποστήριξης.
- Τη συνολική πρόβλεψη για τις επιτρεπτές κατασκευαστικές ανοχές του μεταλλότυπου, t.

Συνεπώς η θέση της γραμμής Α δίνεται από την σχέση που ακολουθεί:

$$L_A = R + d_3 + d_3' + d_1 + d_2 + u + t$$

3.1.8 Γραμμή Μέγιστης Αποδεκτής Εκσκαφής "Β" είναι η γραμμή που εμφανίζεται στη Μελέτη και καθορίζει το εξωτερικό (θεωρητικό) όριο, μέχρι το οποίο είναι δυνατόν να δικαιολογηθεί εκσκαφή. Προφανώς, η Γραμμή «Β» βρίσκεται πέραν της Γραμμής "Α". Η τυχόν εκσκαφή πέραν των ορίων της Γραμμής "Β" χαρακτηρίζεται ως «υπερεκσκαφή». Η Γραμμή "Β" απέχει από τη Γραμμή "Α" απόσταση d_0 («αθέλητη υπερεκσκαφή»), η οποία καθορίζεται στη Μελέτη (Σχήμα 1). Συνεπώς η θέση της γραμμής "Β" δίνεται από την σχέση που ακολουθεί:

$$L_B = L_A + d_0$$



Σχήμα 1 - Καθορισμός Γραμμής Ελάχιστης Απαιτούμενης Εκσκαφής «Α» και Γραμμής Μέγιστης Αποδεκτής Εκσκαφής

Η αθέλητη υπερεκσκαφή εξαρτάται από το είδος του πετρώματος, την κατάσταση της βραχόμαζάς του, τον τρόπο και τα μέσα εκσκαφής και την καταβαλλόμενη προσπάθεια (προσαρμογή με δοκιμές των μεθόδων, ελεγχόμενη ανατίναξη κ.λπ.). Στον πυθμένα των διατομών της σήραγγας, η γραμμή "Α" ταυτίζεται με τη γραμμή "Β". Στις παρειές, κατά την εκβάθυνση της σήραγγας μετά την εκσκαφή του θόλου, η αθέλητη υπερεκσκαφή d_0 μπορεί να ορίζεται στο 50% εκείνης του θόλου.

3.1.9 Διευρυμένο πέλμα (elephant's foot): Διευρυμένη επιφάνεια έδρασης της βάσης συνήθως της άνω ημιδιατομής.

3.1.10 Διογκούμενος σχηματισμός (swelling formation): Σχηματισμός με συμπεριφορά διόγκωσης δηλαδή με χρονικά συνηρτημένη αύξηση του όγκου του γεωυλικού γύρω από την εκσκαπτόμενη σήραγγα που προκαλεί αύξηση των συγκλίσεων της περιμέτρου. Ο μηχανισμός διόγκωσης είναι συνδυασμός φυσικοχημικών αντιδράσεων και διεργασιών σε συνδυασμό με το εντατικό και υδρολογικό καθεστώς, ιδιαίτερα δε τις διαφοροποιήσεις τους.

3.1.11 Εξωράχειο (extrados): Το εξωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης ή τελικής) της σήραγγας.

3.1.12 Εσωράχειο (intrados): Το εσωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης ή τελικής) της σήραγγας.

3.1.13 Κύκλος (round): Η πλήρης σειρά εργασιών διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.14 Μέτωπο εκσκαφής (face): Η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματά της.

3.1.15 Συνθλιβόμενος σχηματισμός (squeezing formation): Σχηματισμός με συμπεριφορά σύνθλιψης, δηλαδή με χρονικά συνηρτημένες μεγάλες διατμητικές παραμορφώσεις του γεωυλικού γύρω από την εκσκαπτόμενη σήραγγα και σχετίζονται ουσιαστικά με ερπυσμό που προκαλείται από την υπέρβαση μιας οριακής διατμητικής τάσης. Οι παραμορφώσεις αυτές μπορεί να συνεχίζονται για μεγάλο χρονικό διάστημα.

3.1.16 Στέψη ή κλείδα (crown): Το ανώτατο τμήμα του περιγράμματος μιας σήραγγας.

3.1.17 Στόμιο (Portal): Μία είσοδος ή έξοδος της σήραγγας.

© ΕΛΟΤ

3.1.18 Τελική επένδυση (final lining): Το δομικό σύστημα που έχει σκοπό τη διασφάλιση της επιτελεστικότητας της σήραγγας για την τεχνική διάρκεια ζωής της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Χρησιμοποιούμενα υλικά

Εκρηκτικές ύλες και συναφή υλικά

Όλες οι εκρηκτικές ύλες και τα λοιπά υλικά (π.χ. πυροκροτητές, επιβραδυντές) που χρησιμοποιούνται θα ικανοποιούν, σε ότι αφορά τις απαιτήσεις και τις χαρακτηριστικές τους ιδιότητες. τις προβλέψεις των προτύπων: ΕΛΟΤ ΕΝ 13631.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 13763.01,

4.2 Γεωμετρία των εκσκαφών

Τα απαιτούμενα από τη Μελέτη γεωμετρικά στοιχεία των διατομών εκσκαφής της σήραγγας, πέρα από το εσωράχιο της τελικής επένδυσης, καθορίζονται στα σχέδια και διαμορφώνονται κατά τις εργασίες διάνοιξης, έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αποκλίσεις από τις γραμμές, τις κλίσεις και τις διαστάσεις που δείχνονται σε αυτά.

Από τη Μελέτη της σήραγγας καθορίζονται λεπτομερώς τα στοιχεία που ορίζουν τη γεωμετρία των χαρακτηριστικών γραμμών “Α” και “Β” της διατομής της σήραγγας, οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά στο άρθρο 3. Οι γραμμές αυτές είναι ενδεχόμενο να διαφοροποιούνται κατά την εφαρμογή και με τις προβλέψεις της μελέτης και των λοιπών συμβατικών τευχών, αναλόγως (α) των επικρατουσών γεωλογικών και γεωτεχνικών συνθηκών, (β) της μεθόδου εκσκαφής.

Στη διάνοιξη παρουσιάζονται ανάγκες ειδικών διευρύνσεων για διάφορους λόγους όπως π.χ.:

- Εσοχές, φρέατα ή τάφρους για ειδικές εγκαταστάσεις (Η/Μ εγκαταστάσεις, συστήματα, εξυπηρετήσεις, φωλεές φρεατίων κ.λπ.).
- Ειδικές διατομές (για στάθμευση κ.λπ.).
- Κατασκευαστικές απαιτήσεις (για προσωρινούς θαλάμους εξυπηρέτησης έναρξης εκσκαφών, διαπλατύνσεις, χώρους απόθεσης μηχανημάτων κ.λπ.).
- Κατασκευαστικές ανάγκες κατά την εκσκαφή (διευρύνσεις συνεπακόλουθες του τρόπου κατασκευής ράβδων προπορείας κ.λπ.).

Οι διευρύνσεις αυτές ορίζονται από τη Μελέτη. Διευρύνσεις που γίνονται για κατασκευαστική διευκόλυνση δεν είναι αποδεκτές και οι συνέπειές τους βαρύνουν τον Ανάδοχο.

4.3 Γραμμές εκσκαφής και γραμμές επιμέτρησης

Στη διατομή της σήραγγας ορίζονται όπως αναλύεται στο άρθρο 3 οι ακόλουθες γραμμές:

Γραμμή Ελάχιστης Απαιτούμενης Εκσκαφής “Α”

Γραμμή Μέγιστης Αποδεκτής Εκσκαφής “Β”

Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει κάθε μέτρο για την έντεχνη εκσκαφή προς αποφυγή χαλάρωσης του γεωϋλικού έξω από τη Γραμμή “Β”.

Αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εκσκαφής και σε ανυποστήρικτη διατομή το σύνολο του χαλαρωμένου υλικού, εντός της Γραμμής “Β”, το οποίο ενδέχεται να πέσει ή να μετακινηθεί, θα απομακρύνεται.

Οι πραγματοποιούμενες εκσκαφές των υπογείων έργων θα ελέγχονται σε σχέση με τις γραμμές “Α” και “Β” με αποτύπωση της γεωμετρίας των διατομών εκσκαφής με τοπογραφικές ή άλλες εγκεκριμένες μεθόδους από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Γενικά

Η διεξαγωγή των εκσκαφών θα είναι συντονισμένη με την εφαρμογή των μέσων άμεσης υποστήριξης ή ενίσχυσης. Πριν την έναρξη των εργασιών εκσκαφής, ο Ανάδοχος, με βάση τις προβλέψεις της Μελέτης, θα συντάξει και θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση πλήρη μεθοδολογία, τεχνική και διαδικασίες υλοποίησης των εργασιών όπου θα περιγράφεται ο τρόπος (μέσα και αλληλουχία) πραγματοποίησης των επί μέρους δραστηριοτήτων.

Καθ’ όλη τη διάρκεια των διαφόρων σταδίων διεξαγωγής των εργασιών εκσκαφής θα είναι εξασφαλισμένες συνθήκες υγιεινής, άνετης και αποτελεσματικής εργασίας των εργαζομένων. Πέραν των απαιτήσεων που ορίζονται σε άλλες Προδιαγραφές ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει χαμηλά επίπεδα ρύπων (παιπάλη, σκόνη, αέρια, καυσαέρια κ.λπ.) και υψηλά επίπεδα ορατότητας σε όλο το μήκος της σήραγγας και ιδιαιτέρως στη θέση του μετώπου εκσκαφής. Εργασία υπό διαφορετικές συνθήκες δεν επιτρέπεται, μέχρις ότου τα συστήματα αερισμού και καταιονισμού επιτύχουν την αποκατάσταση των παραπάνω συνθηκών.

Αμέσως μετά την ολοκλήρωση ορισμένου τμήματος εκσκαφής σε κάθε βήμα και πριν αρχίσει η διαδικασία απαγωγής των προϊόντων εκσκαφής, έμπειρος και λίαν ειδικευμένος τεχνίτης θα ελέγχει τη σταθερότητα των ελεύθερων επιφανειών του πετρώματος που έχουν αποκαλυφθεί κατά την εκσκαφή. Αυτός ο έλεγχος θα γίνεται με ειδικό μηχάνημα (μηχανικός – υδραυλικός ξέσκαρωτής κρουστικής σφύρας ή μηχανικών νυχιών) ή με αποξέσεις του κάδου μηχανήματος (π.χ. τσάπα ή σφύρα) ή με δοκιμαστικές κρούσεις στελέχους διατρητικού μηχανήματος ή με δοκιμαστικές κρούσεις βαρειάς χαλύβδινης ράβδου, ή με άλλο παρόμοιας ή καλύτερης αποτελεσματικότητας τρόπο. Οποιαδήποτε χαλαρωμένη ή αμφίβολης σταθερότητας μάζα θα καθαιρείται. Προσέγγιση και εργασία οποιουδήποτε άλλου από τα συναφή συνεργεία δεν επιτρέπεται πριν ολοκληρωθεί η εργασία αυτή (ξεσκάρωμα).

Οι μέθοδοι, η τεχνική και οι διαδικασίες που θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο για τις εκσκαφές της σήραγγας θα είναι τέτοιες, ώστε το περίγραμμα της αποπερατωμένης διατομής να είναι κατά το δυνατόν ομαλό και να ανταποκρίνεται στις καθορισμένες από την Μελέτη γραμμές «Α» και «Β» (άρθρο 3 και παρ.4.2), με το μέγιστο δυνατό περιορισμό των εκσκαφών πέραν της γραμμής «Α» και την αποφυγή χαλάρωσης του γεωϋλικού πέραν της γραμμής «Β».

Το μέτωπο εκσκαφής της σήραγγας θα είναι εξασφαλισμένο στο μέγιστο δυνατό βαθμό, μέχρι να επαναληφθεί η διαδικασία εκσκαφής στο επόμενο βήμα. Είναι απαραίτητη, σαν ελάχιστο υποχρεωτικό προστατευτικό μέσο, η διατήρηση αναβαθμού από άσκαπτο υλικό στη μισή τουλάχιστον επιφάνεια του μετώπου. Η μη διατήρηση τέτοιου αναβαθμού μπορεί να γίνει μόνον εάν, από την εμπειρία του Αναδόχου και σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, είναι απολύτως περιττή λόγω καλής ευστάθειας του πετρώματος ή εάν εφαρμόζονται μέτρα αντιστήριξης (εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, ηλώσεις, αντηρίδες, αποστραγγιστικές οπές κ.λπ.) στο μέτωπο. Τα δάπεδα της προσωρινής υποστήριξης της σήραγγας θα διαμορφώνονται και θα προστατεύονται απαραιτήτως και θα συντηρούνται σε ικανοποιητικό βαθμό.

Σε υδροφόρα στρώματα θα λαμβάνεται μέριμνα ελέγχου των ροών και εξασφάλισης της ευστάθειας της κατασκευής.

Το γεωϋλικό, το οποίο βρίσκεται στην περιοχή κάθε ενδιάμεσου και του τελικού πυθμένα της σήραγγας, θα προστατεύεται σε κάθε περίπτωση από χαλάρωση. Τυχόν χαλαρωμένο γεωϋλικό στον τελικό πυθμένα θα αφαιρείται εντελώς και θα αντικαθίσταται από σκυρόδεμα, ενώ σε περιοχές με υπόγεια νερά θα αντικαθίσταται με ελευθέρως στραγγιζόμενο υλικό, μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ωστόσο δεν θα γίνεται ποτέ διακοπή του τελικού δαπέδου από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, εφόσον η παρουσία του προβλέπεται από τη Μελέτη. Οι βλάβες του τελικού δαπέδου, που οφείλονται στην κυκλοφορία των μηχανημάτων και στη ροή των υδάτων της σήραγγας, θα αποκαθίστανται άμεσα. Σε κάθε περίπτωση τα

© ΕΛΟΤ

συστήματα αποστράγγισης νερών (τάφροι, φρέατα, εκροές σωλήνων κ.λπ.) θα βρίσκονται μακριά από τα κρίσιμα σημεία της εκσκαφής (πέλματα αντιστήριξης, μέτωπο εκσκαφής κ.λπ.).

Ιδιαίτερα προσοχή πρέπει να δίνεται στην ασφαλή έδραση των πλαισίων και όλου του κελύφους της άμεσης υποστήριξης στο δάπεδο της εκσκαφή, η οποία θα γίνεται επί μη διαταραγμένου φυσικού γεωυλικού, μετά από καλό καθαρισμό και απομάκρυνση κάθε χαλαρού, σαθρού και μαλακού υλικού και με παρεμβολή χαλύβδινης πλάκας διανομής και πλήρη ενσωμάτωση σε πέλμα εκτοξευόμενου ή εγχύτου σκυροδέματος ή και με παρεμβολή προχύτων τεμαχίων σκυροδέματος.

Σε περιπτώσεις σχηματισμών που παρουσιάζουν μεγάλη ευαισθησία στην επαφή τους με το νερό, η Διευθύνουσα Υπηρεσία δύναται να ζητήσει την εφαρμογή διάτρησης χωρίς νερό και με ανάλογα μέτρα καλού εξαερισμού (παρ. 5.6. «Εκσκαφή σε περιοχές με διογκούμενους ή συνθλιβόμενους σχηματισμούς»).

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι, από αίτια που οφείλονται σε κατασκευαστικούς λόγους, οι τελικές διαστάσεις της εκσκαφθείσης διατομής της σήραγγας είναι τέτοιες που το προκύπτον πάχος του σκυροδέματος της τελικής επένδυσης είναι μικρότερο από το ελάχιστο στατικώς απαιτούμενο κατά τη Μελέτη, ο Ανάδοχος θα προβεί με δαπάνες του στις απαιτούμενες αποκαταστάσεις των διαστάσεων της διατομής, συμπεριλαμβανομένης της αφαίρεσης τμήματος ή ολόκληρων πλαισίων, της καθαίρεσης εκτοξευόμενου σκυροδέματος κ.λπ., ώστε να εξασφαλισθεί το απαιτούμενο ελάχιστο πάχος της τελικής επένδυσης. Ο Ανάδοχος επίσης με δικές του δαπάνες θα προβεί στην αποκατάσταση (επανατοποθέτηση) όλων εκείνων των μέτρων προστασίας τα οποία θα καταστραφούν κατά τη διάρκεια των εργασιών αποκατάστασης των διατομών της σήραγγας.

Δεν θα επιτραπεί στον Ανάδοχο να τροποποιεί τις μεθόδους εκσκαφής χωρίς την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η έγκριση δε αυτή κατά κανένα τρόπο δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις συμβατικές υποχρεώσεις του, ούτε αποκλείει την εφαρμογή πιο συντηρητικών μεθόδων εκσκαφής με στόχο π.χ. τον περιορισμό του κρουστικού κύματος στο περιβάλλον γεωϋλικό.

Σε περίπτωση διακοπής των εργασιών εκσκαφής για διάστημα μεγαλύτερο από μία βάρδια ή για διακοπές του προσωπικού ή για οποιονδήποτε άλλο λόγο, οι περιοχές των υπογείων μετώπων θα υποστηρίζονται με κατάλληλα μέτρα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τις πραγματικές γεωλογικές συνθήκες ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και με αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου. Στο διάστημα αυτό θα εξασφαλίζεται αδιάλειπτα η απαγωγή των αποστραγγιζόμενων υδάτων και η αποστράγγιση/απομάκρυνση των υπογείων νερών του γεωυλικού πίσω από τις επιφάνειες εκσκαφής και μέτρων άμεσης υποστήριξης.

Η εκσκαφή θα γίνεται συνεχώς χωρίς διακοπή μέρα και νύχτα, εάν το επιβάλλουν λόγοι που σχετίζονται με την ασφάλεια και την ευστάθεια της σήραγγας.

Η επιλογή του τρόπου διάνοιξης των σηράγγων, δηλαδή η εκσκαφή ολόκληρης της διατομής σε μια φάση ή σε περισσότερες αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης. Ο απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός αποτελεί αποκλειστική επιλογή και ευθύνη του Αναδόχου και θα περιγράφεται στη μεθοδολογία κατασκευής.

Μετά την εκσκαφή του θόλου, οι υπόλοιπες φάσεις εκσκαφής της διατομής της σήραγγας που γίνονται με εν συνεχεία εκβάθυνση ή εκβαθύνσεις, γίνονται, χρονικώς και γεωμετρικώς, σύμφωνα με τις προβλέψεις της Μελέτης και του αποδεκτού από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία προγράμματος κατασκευής του Αναδόχου. Η διαδικασία εκσκαφής γίνεται κατά κανόνα με διαφορετική μέθοδο από εκείνη της εκσκαφής του θόλου. Περιλαμβάνει «οριζόντια» αφαίρεση αναβαθμών, με κατακόρυφα κυρίως διατρήματα όταν χρησιμοποιούνται ανατινάξεις ή με κατακορύφως ενεργούντα σκαπτικά εργαλεία. Η εκσκαφή γίνεται σε συντονισμό, με την επέκταση της υποστήριξης προς τα κάτω και με κατασκευή, όπου απαιτείται, διευρύνσεων πελμάτων έδρασης της υποστήριξης του θόλου (“Elephant foot”). Τα βήματα προόδου της εκσκαφής αυτής γίνονται σύμφωνα με τις προβλέψεις της Μελέτης και με όσες προσαρμογές κρίνονται αναγκαίες βάσει της πραγματικής συμπεριφοράς του πετρώματος. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται (κάνοντας χρήση της διατιθέμενης αντοχής και ακαμψίας του κελύφους του θόλου) η ευστάθεια του κελύφους υποστήριξης του θόλου της σήραγγας στο βήμα εκσκαφής των υπολοίπων φάσεων.

Ειδικότερα τονίζεται ότι όλες οι δαπάνες που οφείλονται ή συνδέονται γενικά με αλλαγές της μεθόδου εκσκαφής (π.χ. δαπάνες για την απομάκρυνση εξοπλισμού, προσκόμιση νέου εξοπλισμού, καθυστερήσεις,

ημιαπασχόληση ή ημεραργίες προσωπικού και μηχανημάτων κ.λπ.) περιλαμβάνονται στη συμβατική τιμή για τη διάνοιξη της σήραγγας.

5.2 Εκσκαφή με συμβατικά μηχανικά μέσα

Σε περίπτωση που οι προς εκσκαφή σχηματισμοί είναι «πτωχής» ποιότητας και εκτιμάται ότι θα υπάρξουν σοβαρά προβλήματα ευστάθειας της διατομής της σήραγγας, τότε η εκσκαφή θα εκτελείται μόνον με μηχανικά μέσα, χωρίς τη χρήση εκρηκτικών, έτσι ώστε η διαταραχή των περιβαλλόντων σχηματισμών να είναι η ελάχιστη δυνατή. Χρήση μηχανικών και μόνον μέσων γίνεται και στην περίπτωση που η εκσκαφή πραγματοποιείται σε μαλακά υλικά όπου δεν είναι αποδοτική η χρήση εκρηκτικών. Επίσης χρήση μηχανικών και μόνο μέσων εκσκαφής (π.χ. σφυρών ή φρεζών) εφαρμόζεται όταν σύμφωνα με τη Μελέτη ή σύμφωνα με εντολή ή/και με σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας απαγορεύεται για οποιοδήποτε λόγο η χρήση εκρηκτικών.

5.3 Εκσκαφή με διατρήσεις και ανατινάξεις.

Εκσκαφή με ανατινάξεις επιτρέπεται να εκτελείται μόνον από ικανό και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό του Αναδόχου, εφοδιασμένο με τις απαραίτητες άδειες, κάτω από την επίβλεψη πεπειραμένων τεχνικών και μόνον αν έχουν ληφθεί τα εγκεκριμένα και σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις μέτρα ασφαλείας για την προστασία προσώπων και έργων δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας. Οι εργασίες ανατινάξεων μπορεί να υπόκεινται σε έλεγχο από φορητό επιταχυνσιογράφο. Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει έγκαιρα ειδική μελέτη για την εκτέλεση κάθε εργασίας ανατινάξεων προς έγκριση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Η έγκριση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία της τεχνικής και των μεθόδων ανατίναξης δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη του για το σύνολο της εργασίας, που οφείλει να εκτελεστεί σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Η μέθοδος με διατρήσεις και ανατινάξεις είναι ευπροσάρμοστη γενικά στα διάφορα είδη σχηματισμών. Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος οφείλει να εκτελεί τις ανατινάξεις κατά τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η διαταραχή και η χαλάρωση του σχηματισμού εκτός των ορίων που καθορίζονται από τις προβλεπόμενες στη Μελέτη γραμμές εκσκαφής, και το γεωϋλικό που παραμένει μετά την ανατίναξη να διατηρεί, στο μέτρο του εφικτού, την ανθεκτικότητά του ώστε να αποτελεί, όσο το δυνατό, ασφαλές και αυτοϋποστηριζόμενο σύστημα έως και το χρόνο τοποθέτησης των μέτρων άμεσης υποστήριξης. Επίσης ο Ανάδοχος οφείλει να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αποφεύγονται «υπερεκσκαφές» πέραν των ορίων των προβλεπόμενων γραμμών εκσκαφής, όπως αυτές καθορίζονται στα σχέδια της Μελέτης, ώστε να αποφεύγεται η εξασθένηση του περιβάλλοντος γεωϋλικού και η εφαρμογή πρόσθετων μέτρων υποστήριξης και γενικότερων πρόσθετων εργασιών (π.χ. πλήρωση των κοιλοτήτων με σκυρόδεμα ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, φόρτωση και αποκομιδή των προϊόντων των «υπερεκσκαφών», πιθανή εφαρμογή πρόσθετων μέτρων υποστήριξης κ.λπ.) για την επίτευξη ικανοποιητικών συνθηκών ασφαλείας. Για την ελαχιστοποίηση των πιο πάνω μειονεκτημάτων και συνεπειών, ο Ανάδοχος οφείλει να προσαρμόζει την τεχνική και τις μεθόδους ανατινάξεων ανάλογα με τη φύση των συναντώμενων γεωϋλικών, ελέγχοντας κατάλληλα τη σχέση μεταξύ των διαφόρων συντελεστών επιρροής, όπως είναι η θέση, οι διαστάσεις και τα στάδια εκσκαφής, το εκάστοτε φορτίο, οι αποστάσεις και το μέγεθος των οπών των διατρημάτων, η ποσότητα και ο τύπος του εκρηκτικού, το βάθος τοποθέτησης της γόμωσης, οι σχετικοί χρόνοι πυροδότησης κ.λπ.

Η εκτέλεση όλων των αναγκαίων επιμέρους εργασιών για την υλοποίηση των εκσκαφών με ανατινάξεις θα γίνεται με βάση μελέτη του Αναδόχου, που θα υποβάλλεται έγκαιρα στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση. Η εκτέλεση των ανατινάξεων θα επιτρέπεται μόνο εφόσον έχουν ληφθεί προηγουμένως από τον Ανάδοχο όλα τα επιβαλλόμενα από τους Κανονισμούς Ασφαλείας προφυλακτικά μέτρα για την προστασία και ασφάλεια του προσωπικού και του έργου. Μετά την ανατίναξη και πριν προσεγγίσει προσωπικό μέσα στη σήραγγα για τη συνέχιση των εργασιών, θα τηρείται ο απαραίτητος χρόνος αναμονής ώστε, με το διαθέσιμο σύστημα αερισμού, να επιτευχθεί καλός καθαρισμός της σήραγγας. Οι μετρήσεις τοξικών αερίων από τη χρήση εκρηκτικών υλών θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13631.16.

Στα στόμια και σε περιπτώσεις διάνοιξης της σήραγγας πλησίον ζωνών κατολίσθησης ή περιοχών με διαπιστωμένα προβλήματα αστάθειας, απαιτείται η σύνταξη ειδικής μελέτης ανατινάξεων, η οποία θα λαμβάνει υπόψη τις προαναφερθείσες ιδιαιτερότητες και θα αποσκοπεί στην αποφυγή της επιδείνωσης των υφισταμένων συνθηκών ευσταθείας.

© ΕΛΟΤ

5.4 Μέθοδοι ελεγχόμενης ανατίναξης

Σε περιπτώσεις όπου, λόγω της φύσης των πετρωμάτων, με τη συμβατική μέθοδο των ανατινάξεων δεν αποφεύγονται οι προαναφερθείσες δυσμενείς καταστάσεις (υπερεκσκαφές, διαταραχές πετρώματος κ.λπ.), θα εφαρμόζονται μέθοδοι ελεγχόμενης ανατίναξης που έχουν ως σκοπό:

- Τη μείωση της διατάραξης του γεωϋλικού με τον σχηματισμό μιας επιφάνειας πρότμησης, επί της οποίας ανακλώνται τα κρουστικά κύματα της έκρηξης και κατευθύνονται προς την επιθυμητή διεύθυνση.
- Τη μείωση της «υπερεκσκαφής».
- Την καλύτερη εκμετάλλευση της ενέργειας της έκρηξης για θρυμματισμό του εξορυσσόμενου υλικού.
- Τη μείωση των παραγομένων δονήσεων.

Οι πλέον διαδεδομένες σήμερα μέθοδοι ελεγχόμενης ανατίναξης (δηλ. με κατάλληλη επιλογή της διάταξης των διατρημάτων, της ποσότητας των εκρηκτικών και των χρόνων ανατίναξης) θεωρούνται οι ακόλουθοι, αλλά υπάρχουν και παραλλαγές αυτών.

- **Περιμετρική ανατίναξη**. Η διάμετρος των διατρημάτων κυμαίνεται από σαράντα έξι (46) μέχρι εβδομήντα έξι (76) χιλιοστά. Τα διατρήματα θα γομώνονται με φυσίγγια, συνδεδεμένα με θρυαλλίδα. Η απόσταση και ο τύπος των φυσιγγίων, το γέμισμα, το τάπωμα και άλλες λεπτομέρειες γόμωσης και πυροδότησης θα προκύπτουν από δοκιμαστικές ανατινάξεις και υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Τα διατρήματα της περιμετρικής ανατίναξης θα πυροδοτούνται με ελάχιστη υστέρηση μεταξύ τους, ώστε να δημιουργούν διατμητικές δυνάμεις και διαρρήξεις κατά μήκος της περιφέρειας της ανατίναξης

- **Γραμμική διάτρηση.**Γραμμική διάτρηση θα χρησιμοποιηθεί σε ειδικές περιπτώσεις, σε περιοχές στις οποίες επιβάλλεται η ελάχιστη δυνατή διατάραξη των σχηματισμών και οι οποίες θα υποδειχθούν ειδικά και θα εγκριθούν από την Υπηρεσία. Τα διατρήματα θα έχουν διάμετρο κυμαινόμενη από σαράντα έξι (46) μέχρι εβδομήντα έξι (76) χιλιοστά, δεν θα γομώνονται, η δε απόσταση μεταξύ τους θα είναι τέτοια, ώστε να είναι δυνατός ο διαχωρισμός του πετρώματος κατά μήκος υγιούς επιφάνειας βράχου όταν γίνει η κύρια ανατίναξη, μπροστά από τη γραμμή των διατρημάτων. Ενδέχεται να απαιτηθεί η χρήση λοστών και σφηνών. Η διάμετρος, το μήκος, η θέση και η απόσταση των διατρημάτων της γραμμικής διάτρησης, υπόκεινται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Οι λεπτομέρειες των μεθόδων και τα σχετικά μέσα που θα χρησιμοποιηθούν θα εγκρίνονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, η οποία έχει το δικαίωμα να απαιτήσει την εκτέλεση δοκιμαστικής ελεγχόμενης ανατίναξης, προκειμένου να επιλεγεί η βέλτιστη διαδικασία.

Για τη διαμόρφωση των μετώπων προσβολής των σηράγγων καθώς και τη διάνοιξη των πρώτων μέτρων από τα στόμια (δηλ. σε απόσταση της τάξης των δύο έως τριών διαμέτρων της σήραγγας), θα χρησιμοποιούνται μέθοδοι ελεγχόμενης ανατίναξης, εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

5.5 Εκσκαφή με συνδυασμό διατρήσεων – ανατινάξεων και μηχανικών μέσων.

Η ως άνω μέθοδος αποσκοπεί στην επίτευξη εκσκαφής που το περίγραμμά της θα είναι όσο το δυνατόν πιο κανονικό και θα βρίσκεται συγχρόνως πλησιέστερα προς την προβλεπόμενη θεωρητική γραμμή εκσκαφής.

Η τεχνική της υπ' όψη μεθόδου βασίζεται στο συνδυασμό ανατινάξεων και μηχανικών μέσων για την εκτέλεση της εκσκαφής. Η βασική εκσκαφή πραγματοποιείται με λάξευση των παρειών, χρησιμοποιώντας κοπτήρες βράχου με αρθρωτή κεφαλή.

Με την παραπάνω μέθοδο ελαχιστοποιείται ή σχεδόν μηδενίζεται η υπερεκσκαφή που προκαλείται με τη μέθοδο εκσκαφής με διατρήματα - ανατινάξεις.

5.6 Εκσκαφή σε περιοχές γειτνίασης με μόνιμες κατασκευές

Οι ανατινάξεις κοντά σε μόνιμες κατασκευές θα ελέγχονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι ταλαντώσεις των θεμελίων τους να μην έχουν ταχύτητα (p.p.v.) μεγαλύτερη από πενήντα (50) mm/sec για εμπορικά και βιομηχανικά κτίρια, είκοσι (20) mm/sec για κτίρια μονοκατοικιών και δέκα (10) mm/sec για ευαίσθητα σε δονήσεις κτίρια, διατηρητέα κτίρια κ.λπ., εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη.

Σε περιπτώσεις που οι ανατινάξεις γίνονται πλησίον κατασκευών από νωπό σκυρόδεμα, αναφέρονται ενδεικτικά τα παρακάτω όρια της μέγιστης επιτρεπόμενης ταχύτητας ταλάντωσης:

- Μέχρι 5 ώρες μετά την σκυροδέτηση δεν τίθεται όριο.
- Μετά τις 5 ώρες από την σκυροδέτηση και μέχρις ότου το σκυρόδεμα αποκτήσει το 25% της θλιπτικής του αντοχής (περίπου 2 ημέρες), ppv = 12 mm/sec.
- Μέχρις ότου το σκυρόδεμα αποκτήσει το 50% της θλιπτικής του αντοχής (περίπου 4 ημέρες), ppv = 25 mm/sec.
- Μέχρις ότου το σκυρόδεμα αποκτήσει το 80% της θλιπτικής του αντοχής, ppv = 35 mm/sec.

Σε κάθε περίπτωση, εκτός εάν προβλεφθεί διαφορετικά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, δεν θα επιτραπεί η χρήση εκρηκτικών σε απόσταση μικρότερη των είκοσι (20) μέτρων από άλλες υπόγειες ή υπαίθριες κατασκευές. Οι αναφερόμενοι στο παρόν εδάφιο περιορισμοί δεν εφαρμόζονται σε προσωρινώς υποστυλωμένες, γειτονικές υπόγειες διανοίξεις, στις οποίες εν γένει γίνεται αποδεκτή η εμφάνιση επιδιορθώσιμων διαρρήξεων.

Στις περιπτώσεις γειτνίασης με αρχαιολογικούς χώρους και έργα ιδιαίτερης πολιτιστικής ή/και ιστορικής σημασίας απαιτείται η σύνταξη ειδικής μελέτης ανατινάξεων, η οποία τελικώς θα καθορίζει το όριο της μέγιστης επιτρεπόμενης ταχύτητας ταλάντωσης.

Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων των δονήσεων ή μετά από παρατηρήσεις, οι μέθοδοι ανατινάξεων θα τροποποιούνται, αν κρίνεται απαραίτητο, α) για να περιοριστούν στο ελάχιστο οι διαταραχές στο περιβάλλον γεωϋλικό στις γειτονικές περιοχές του έργου και β) για να αποφευχθεί τυχόν ζημία σε δημόσια ή ιδιωτική περιουσία.

Τυχόν ζημιές που θα προκληθούν στο έργο ή σε δημόσια ή ιδιωτική περιουσία από τις ανατινάξεις, θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δικά του έξοδα.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τηρήσει τα προαναφερθέντα όρια μέγιστης επιτρεπόμενης ταχύτητας ταλάντωσης χωρίς καμία άλλη αποζημίωση πέραν της συμβατικής τιμής για τη διάνοιξη της σήραγγας.

5.7 Εκσκαφή σε περιοχές με διογκούμενους ή συνθλιβόμενους σχηματισμούς

Σε περιοχές όπου οι σχηματισμοί διέλευσης της σήραγγας παρουσιάζουν σοβαρά φαινόμενα διόγκωσης, ο κατασκευαστής θα λαμβάνει κάθε δυνατό μέτρο για την αποτροπή και αντιμετώπιση φαινομένων της διόγκωσης. Ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, αναφέρεται η εφαρμογή των παρακάτω μέτρων (εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη):

- Χρησιμοποίηση ξηρών μεθόδων διάτρησης και παραγωγής εκτοξευόμενου σκυροδέματος (ή υγρών μεθόδων με κατάλληλα όμως βελτιωτικά).
- Κατάλληλη ενίσχυση του αερισμού.
- Άμεση επίχριση/ σφράγιση των επιφανειών με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.
- Έλεγχος των ροών υπογείου και επιφανειακού νερού για την αποφυγή επαφής του με τους διογκούμενους σχηματισμούς.
- Γενικά οποιοδήποτε άλλο μέτρο το οποίο κρίνεται απαραίτητο για την αποφυγή δημιουργίας παραγόντων που θα ήταν δυνατόν να επιδεινώσουν τη συμπεριφορά του σχηματισμού ως προς τη διογκωσιμότητά του, όπως π.χ. η σωστή τήρηση του χρονισμού της τοποθέτησης των μέτρων άμεσης υποστήριξης.

© ΕΛΟΤ

Εδώ δεν θα πρέπει να γίνει σύγχυση με τους συνθλιβόμενους σχηματισμούς που εκδηλώνουν μεγάλες συγκλίσεις σε μικρής αντοχής γεωϋλικά όταν ο λόγος αντοχής του γεωϋλικού με τις επί τόπου αναπτυσσόμενες τάσεις είναι μικρός. Η πρόβλεψη και η αντιμετώπιση των συνθηκών συνθλιβομένου πετρώματος δίδονται από την εγκεκριμένη Μελέτη και ελέγχονται με την παρακολούθηση των συγκλίσεων σύμφωνα με οδηγίες που περιλαμβάνονται στη Μελέτη (π.χ. άκαμπτη υποστήριξη, ή αντίθετα με ελεγχόμενη ενδοτικότητα και σύγκλιση, χρονισμοί εγκατάστασης στοιχείων υποστήριξης κ.λπ.).

5.8 Διαχείριση προϊόντων εκσκαφής

Τα κατάλληλα προϊόντα των υπογείων εκσκαφών είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των μόνιμων έργων. Όπου είναι πρακτικά δυνατό, υλικά κατάλληλα για χρήση στην κατασκευή θα αποτεθούν χωριστά από τα ακατάλληλα προϊόντα που πρόκειται να απορριφθούν. Τα κατάλληλα υλικά εκσκαφής θα επιλέγονται, κατά το δυνατόν, κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και θα αποτίθενται στις καθορισμένες οριστικές και εγκεκριμένες από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία θέσεις αποθεσιοθαλάμων, ή θα αποτίθενται σε προσωρινούς χώρους αποθήκευσης, από όπου αργότερα θα μεταφέρονται στις καθορισμένες οριστικές και εγκεκριμένες θέσεις.

Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής που δεν θα χρησιμοποιηθούν σε μόνιμες κατασκευές θα απορριφθούν σε θέσεις σύμφωνα με την Περιβαλλοντική Μελέτη, χωρίς να επηρεάζουν τη ροή των επιφανειακών υδάτων, να δημιουργούν εμπόδια στην ομαλή ροή τους ή να δημιουργούν κίνδυνο πλημμύρας στην ευρύτερη περιοχή. Τα υλικά αυτά είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για προσωρινές επιχώσεις εφ' όσον αυτό εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Κατά την απόθεσή τους τα ως άνω προϊόντα θα διαστρώνονται, θα εξομαλύνονται και θα διαμορφώνονται, ώστε να διαμορφώνονται ευσταθή και ομοιόμορφα πρανή με κατάλληλες κλίσεις και καλαίσθητη εμφάνιση οι δε χώροι απόθεσης θα αποστραγγίζονται, ώστε να αποφεύγεται η διάβρωσή τους ή η συσσώρευση νερού.

Αν δεν γίνεται διαφορετική αναφορά στα τεύχη δημοπράτησης, η διάστρωση των υλικών στους αποθεσιοθαλάμους θα γίνεται σε στρώσεις πάχους όχι μεγαλύτερου από 1,00 m, χωρίς άλλη ιδιαίτερη συμπύκνωση πέρα από αυτή που προκαλείται από τα μηχανήματα μεταφοράς και διάστρωσης.

5.9 Αντιμετώπιση γεωλογικών καταπτώσεων (γεωλογικές υπερεκσκαφές) και ειδικών μη κανονικών καταστάσεων

Ως γεωλογικές υπερεκσκαφές ορίζονται οι γεωλογικές καταπτώσεις βραχόμαζας ή εδαφικού υλικού που εκτείνονται σε απόσταση πέραν των εβδομήντα εκατοστών (70 cm) από τη Γραμμή «Α» ή τη γραμμή «Β» οι οποίες οφείλονται αποκλειστικά σε γεωλογικά αίτια (δηλ. καταπτώσεις εξαιτίας της παρουσίας ανοικτών ασυνεχειών με δυσμενή προσανατολισμό ή της ύπαρξης λεπτών διατμημένων ζωνών κ.λπ.) και όχι σε κακοτεχνίες του Αναδόχου, παρουσιάζονται δε μόνο κατά τη διάρκεια των εργασιών υπόγειας εκσκαφής (του βήματος προχώρησης) σε πλήρως ανυποστήρικτη σήραγγα. Στην κατηγορία αυτή δεν περιλαμβάνονται οι καταπτώσεις σε περιοχές που δεν εμφανίζουν ασυνέχειες ή όπου έχουν εφαρμοσθεί πλήρως τα μέτρα άμεσης υποστήριξης ή που έχουν διαπιστωθεί κακοτεχνίες από πλευράς του Αναδόχου. Η επιλογή κατά τα ανωτέρω για το χαρακτηρισμό των υπερεκσκαφών, της γραμμής «Α» ή της γραμμής «Β» είναι δυνατότητα του Κυρίου του Έργου, υλοποιείται στη Μελέτη και τα Συμβατικά Τεύχη και δεν μπορεί να διαφοροποιείται εκτός και αν προβλέπεται στη Σύμβαση..

Μεμονωμένες γεωλογικές υπερεκσκαφές αναγνωρίζονται για πληρωμή εφόσον είναι τοπικού χαρακτήρα και συνιστούν έκτακτο και απρόβλεπτο συμβάν και τα αίτιά τους δεν ήταν δυνατόν να προβλεφθούν από τη Μελέτη και να εντοπισθούν από:

- διατρήσεις που γίνονται για τη γόμωση των εκρηκτικών,
- διατρήσεις που γίνονται για την τοποθέτηση των αγκυρίων,
- ερευνητικές διατρήσεις,
- ενδείξεις ή παρατηρήσεις προηγούμενων εκσκαφών.

Συνεχείς ή συχνές καταπτώσεις που οφείλονται ή συνδέονται άμεσα με τη γενικότερη γεωλογική και τεκτονική δομή τμήματος της περιοχής διέλευσης της σήραγγας δεν είναι δυνατό να

χαρακτηρισθούν/αιτιολογηθούν ως γεωλογικές καταπτώσεις, διότι αυτές οφείλουν να αντιμετωπίζονται είτε με ανάλογη προσαρμογή της μεθόδου εκσκαφής, είτε με εφαρμογή αντιστοίχων μέτρων υποστήριξης.

Μετά την εκδήλωση των καταπτώσεων και προκειμένου να στοιχειοθετηθεί η αναγνώριση του αιτήματος του Αναδόχου για την πληρωμή τους, θα πρέπει:

- Να ειδοποιηθεί αμέσως η Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- Να γίνει γεωλογική χαρτογράφηση και τοπογραφική αποτύπωσή τους παρουσία και των εκπροσώπων της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- Να υποβληθεί από τον Ανάδοχο στη Διευθύνουσα Υπηρεσία σχετικό γραπτό αίτημα, το οποίο θα συνοδεύεται και από πλήρη αιτιολόγηση/ τεκμηρίωση.
- Να εγκριθεί εγγράφως από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία το προαναφερθέν αίτημα.

Επισημαίνεται ότι πριν από τη συνέχιση των εργασιών εκσκαφής της σήραγγας είναι αναγκαίο να υποβληθεί από τον Ανάδοχο και να εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία συνοπτική Τεχνική Έκθεση, στην οποία θα περιγράφεται ο τρόπος αποκατάστασης της εκδηλωθείσας κατάπτωσης και συνέχισης της εκσκαφής.

Δεν αναγνωρίζονται για πληρωμή ως γεωλογικές υπερεκσκαφές οι υπερεκσκαφές που οφείλονται σε μη έντεχνη εφαρμογή από τον Ανάδοχο της μεθόδου εκσκαφής ή σε κακοτεχνίες του, ούτε οι υπερεκσκαφές λόγω γεωλογικών συνθηκών, οι οποίες όμως οφείλονται στην μέθοδο εκσκαφής του Αναδόχου.

Ως ειδικές μη κανονικές καταστάσεις θεωρούνται περιπτώσεις κατά την υπόγεια διάνοιξη, όπως π.χ.:

- Συνάντηση εγκοίλων karst του πετρώματος.
- Συνάντηση σημαντικών ρηγμάτων. Ως τέτοια χαρακτηρίζονται κύρια ή/και ενεργά ρήγματα που μπορούν να ενεργοποιηθούν σε σεισμό δίνοντας τεκτονικές μετατοπίσεις μεγαλύτερες των 10 cm. Δεν χαρακτηρίζονται ως σημαντικά ρήγματα διακλάσεις, διαρρήξεις ή δευτερεύοντα ρήγματα.
- Τεκτονικά λατυποπαγή με χαλαρό χαρακτήρα που αποτελούνται από μεγάλα μπλοκ.
- Τεχνητά, μη προεντοπισμένα εμπόδια (π.χ. αγωγοί, υπόγειες κατασκευές κ.λπ.).
- Πολύ μεγάλης ποσότητας εισροές υπόγειου νερού με παροχή που ξεπερνά τα 100 m^3/h και για μήκος τουλάχιστον 1 m κατά τη διεύθυνση του άξονα της σήραγγας.
- Μαλακή ή και υδαρής, (πολτώδης) μάζα στο πέτρωμα σε επιφάνεια μεγαλύτερη από το 20% του εμβαδού του μετώπου εκσκαφής εφόσον δεν αποτελεί διακριτό κατά μήκος της σήραγγας γεωλογικό σχηματισμό.

Κάποιες τέτοιες περιπτώσεις και σε κάποιον βαθμό ενδεχομένως μπορεί να έχουν προβλεφθεί, με τρόπους αντιμετώπισης, από τη Μελέτη. Αυτό όμως δεν είναι πάντα εφικτό και μάλιστα πλήρως. Για ορισμένες τέτοιες περιπτώσεις μπορεί να είναι δυνατό να υπάρχουν χρήσιμες προειδοποιητικές ενδείξεις μέσω πληροφοριών από προδιατρήσεις πίσω από το εκάστοτε μέτωπο εκσκαφής. Σε όλες όμως τις περιπτώσεις, η εικόνα παρουσιάζεται πληρέστερη όταν εμφανίζεται στο μέτωπο του τελευταίου βήματος εκσκαφής. Εν πάση περιπτώσει, μόλις διαπιστωθεί το πρόβλημα θα γίνονται τα ακόλουθα:

- Ανάσχεση της κανονικής διαδικασίας εκσκαφής και προόδου του έργου στη θέση που διαπιστώνεται το πρόβλημα. Ο Ανάδοχος δεν αποζημιώνεται για αργούν προσωπικό και σταλίες μηχανημάτων και εξοπλισμού μέχρι να επαναληφθεί η κανονική διαδικασία εκσκαφής,.
- Ενημέρωση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ώστε να συμφωνηθεί από κοινού το είδος και η έκταση του προβλήματος καθώς και η διαδικασία του τρόπου αντιμετώπισης.
- Ενδεχομένως συμπληρωματικές διερευνήσεις.
- Σύνταξη ταχείας μελέτης για τον τρόπο αντιμετώπισης των ειδικών μη κανονικών καταστάσεων. Η μελέτη αυτή μπορεί να γίνει από τον ίδιο τον Ανάδοχο ή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ή από Ειδικό Μελετητή. Η εφαρμογή θα γίνεται με εντολή ή/και με σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

© ΕΛΟΤ

5.10 Γεωλογικές χαρτογραφήσεις

Ο Ανάδοχος θα συντάξει τη γεωλογική χαρτογράφηση όλων των επιφανειών των υπογείων εκσκαφών. Η γεωλογική χαρτογράφηση γίνεται επί συγκεκριμένου εντύπου, όπου αναγράφονται τα χαρακτηριστικά και η γεωμηχανική κατάταξη του γεωϋλικού με ή χωρίς παρουσία νερού κατά περίπτωση. Το συμπληρωμένο έντυπο της χαρτογράφησης θα υποβάλλεται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση. Ο Ανάδοχος θα τοποθετεί πινακίδες ανά πενήντα (50) μέτρα, στις οποίες θα αναγράφεται η χιλιομετρική θέση της διατομής της σήραγγας, με σκοπό, εκτός των άλλων, τη διευκόλυνση της αντιστοίχισης των στοιχείων των χαρτογραφήσεων με την κατά μήκος όδευση του άξονα της σήραγγας.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει όλα εκείνα τα μέσα, τον εξοπλισμό και τη βοήθεια, ώστε να υπάρχει πρόσβαση στις επιφάνειες εκσκαφής του γεωϋλικού για την εκτέλεση των γεωλογικών χαρτογραφήσεων.

5.11 Συμβατικές κατηγορίες υπόγειας εκσκαφής και άμεσης υποστήριξης

Οι προβλεπόμενες στη Μελέτη συμβατικές κατηγορίες υπόγειας εκσκαφής και άμεσης υποστήριξης βασίζονται στην ποιότητα του γεωϋλικού (γεωμηχανική κατάταξη), τις λοιπές τεχνικογεωλογικές συνθήκες, την παρουσία νερού, τη δυνατότητα εξόρυξης με ανατινάξεις ή μηχανικά μέσα, τη διογκωσιμότητα ή συνθλιψιμότητα του περιβάλλοντος γεωϋλικού, το ύψος των υπερκειμένων, την ευστάθεια του μετώπου εκσκαφής, την ευστάθεια του βήματος εκσκαφής της ανεπένδυτης διατομής, τα αποτελέσματα των μετρήσεων σε παρόμοιες συνθήκες, τις τελικές διαστάσεις εκσκαφής κ.λπ. Οι συμβατικές κατηγορίες υπόγειας εκσκαφής και άμεσης υποστήριξης, ορίζονται σε Παράρτημα της Μελέτης με λεπτομερή απεικόνιση και περιγραφή.

Τυχόν μεταγενέστερα ή πρόσθετα μέτρα ενίσχυσης της άμεσης υποστήριξης της διατομής της σήραγγας με υλικά και μεθόδους, που πιθανόν υπερκαλύπτουν τα προβλεπόμενα για μια συμβατική κατηγορία εκσκαφής και εφαρμόζονται είτε για ενίσχυση της άμεσης υποστήριξης είτε σαν τμήμα της τελικής επένδυσης, δεν θεμελιώνουν διεκδίκηση αλλαγής της εν λόγω συμβατικής κατηγορίας για την αποζημίωση της εκσκαφής και υποστήριξης.

Τυχόν χρήση υλικών και μεθόδων υποστήριξης επί πλέον των προβλεπομένων σε κάθε κατηγορία θα αποζημιωθεί εφόσον εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών διάνοιξης της σήραγγας, η επιλογή της κάθε συμβατικής κατηγορίας εκσκαφής και άμεσης υποστήριξης (εκ των διατομών που προβλέπονται στη Μελέτη), θα γίνεται από Ειδική Ομάδα που ορίζεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, παρουσία εξειδικευμένου και εξουσιοδοτημένου εκπροσώπου του Αναδόχου.

Μετά την επιλογή της συμβατικής κατηγορίας εκσκαφής από την ειδική ομάδα και εκπρόσωπο του Αναδόχου, ο Ανάδοχος προχωρεί άμεσα στην εφαρμογή των καθορισμένων στη Μελέτη μέτρων άμεσης υποστήριξης, τα οποία αντιστοιχούν σε αυτή την κατηγορία. Καμία καθυστέρηση στη λήψη επιτόπου αποφάσεων δεν δικαιολογείται, διότι τα μέτρα υποστήριξης πρέπει να εφαρμόζονται άμεσα στον προβλεπόμενο από τη Μελέτη χρόνο.

Σε περίπτωση διαφωνίας μεταξύ των μελών της ειδικής ομάδας και του εκπροσώπου του Αναδόχου ως προς την επιλογή της συμβατικής κατηγορίας εφαρμόζεται η εξής διαδικασία:

1. Εκτελείται δοκιμαστική διάνοιξη μήκους 8 έως 15 μέτρων, βάσει της προταθείσης από την ειδική ομάδα ή από τον Ανάδοχο συμβατικής κατηγορίας εκσκαφής και άμεσης υποστήριξης, η οποία όμως θα περιλαμβάνει τα λιγότερα ποσοτικά μέτρα άμεσης υποστήριξης.
2. Στη δοκιμαστική διάνοιξη σήραγγας, εγκαθίστανται από τον Ανάδοχο όργανα μετρήσεων της μηχανικής συμπεριφοράς του γεωϋλικού, τα οποία θα παρακολουθούνται συστηματικά δύο φορές την ημέρα και θα καταγράφονται οι μετρήσεις. Από τα αποτελέσματα των μετρήσεων και με βάση τα προβλεπόμενα στη Μελέτη μεγέθη (π.χ. ρυθμός εξέλιξης συγκλίσης, σύγκλιση και παραμόρφωση), θα καθορίζεται αμετάκλητα η προς εφαρμογή κατηγορία εκσκαφής και υποστήριξης.
3. Ο συνολικός αριθμός δοκιμαστικών διανοίξεων σε μία σήραγγα δεν μπορεί να υπερβαίνει τις δύο για κάθε συμβατική κατηγορία εκσκαφής και υποστήριξης.

Σε τοπική μόνον κλίμακα, για την αντιμετώπιση ειδικών γεωλογικών/ γεωτεχνικών συνθηκών (εν δυνάμει καταπτώσεις μεγάλων όγκων), τη μείωση γεωλογικών υπερεκσκαφών κλπ., η Υπηρεσία θα εγκρίνει την εφαρμογή πρόσθετων μέτρων άμεσης υποστήριξης περιορισμένης κλίμακας.

Τα στοιχεία τα οποία θα λαμβάνονται υπόψη συνδυαστικά κατά τη λήψη των αποφάσεων ως προς την επιλογή της συμβατικής κατηγορίας εκσκαφής και άμεσης υποστήριξης είναι τα εξής:

1. Η Μελέτη της σήραγγας, η οποία περιέχει τα σχετικά κριτήρια χαρακτηρισμού των συμβατικών κατηγοριών εκσκαφής και άμεσης υποστήριξης, το σύνολο των βασικών πληροφοριών για τις αναμενόμενες γεωλογικές - γεωτεχνικές συνθήκες, το είδος, το πλήθος, τον τρόπο και το χρονισμό κατασκευής των μέτρων άμεσης υποστήριξης.
2. Τα αποτελέσματα των γεωλογικών και γεωτεχνικών ερευνητικών εργασιών που γίνονται κατά τη φάση εκσκαφής της σήραγγας (π.χ. ερευνητικές διατρήσεις προπορείας).
3. Τα στοιχεία των γεωλογικών χαρτογραφήσεων οι οποίες πρέπει να συντάσσονται σε κάθε βήμα εκσκαφής και των οποίων η ερμηνεία θα γίνεται απαραιτήτως από όλους τους εμπλεκόμενους στην κατασκευή της σήραγγας.
4. Τα αποτελέσματα του προγράμματος μετρήσεων των εγκατεστημένων οργάνων.
5. Οι εμπειρίες και οι παρατηρήσεις των πεπειραμένων μελών του προσωπικού των συνεργείων διάνοιξης και άμεσης υποστήριξης, τους οποίους θα πρέπει να διαθέτει ο Ανάδοχος.

Η επιλογή της κάθε συμβατικής κατηγορίας εκσκαφής και άμεσης υποστήριξης θα γίνεται καθημερινά βάσει των επιτόπου παρατηρήσεων κατά την διάρκεια των εκσκαφών, με δυνατότητα αναπροσαρμογής της εν λόγω κατηγορίας σύμφωνα με τα προαναφερθέντα.

5.12 Τήρηση στοιχείων υπόγειων εκσκαφών

Ο Ανάδοχος τηρεί ακριβή στοιχεία για όλες τις υπόγειες εκσκαφές. Τα στοιχεία αυτά θα είναι πλήρη, ώστε να επιτρέπουν τον ακριβή σχεδιασμό, σε κάτοψη και τομή, στο γενικό δελτίο καταγραφής των στοιχείων εκσκαφής των θέσεων και των ορίων κάθε προχώρησης.

Στο τέλος κάθε βάρδιας ο Ανάδοχος θα παραδίδει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία δύο (2) αντίγραφα των στοιχείων εκσκαφής, που καταγράφηκαν στη βάρδια αυτή. Τα στοιχεία αυτά θα καταγράφονται σε έντυπα εγκεκριμένα από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, και θα φέρουν τις υπογραφές των εκπροσώπων του Αναδόχου, οι οποίοι θα ελέγχουν και θα πιστοποιούν τα στοιχεία των σχετικών εντύπων στο τέλος κάθε βάρδιας, φροντίζοντας να εξασφαλιστεί ότι αυτά δεν συγκρούονται με τα στοιχεία που καταγράφηκαν στην προηγούμενη βάρδια.

Χωρίς να περιορίζεται η γενικότητα των προαναφερθέντων, οι εκθέσεις κάθε βάρδιας θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Τη χιλιομετρική θέση στο μέτωπο κατά την έναρξη και στο τέλος κάθε βήματος προχώρησης, καθώς επίσης και τη θέση και διεύθυνση της πλευράς ή των πλευρών της προχώρησης, σε συσχετισμό με τον άξονα της σήραγγας ή με άλλη κατάλληλη γραμμή αναφοράς, στην περίπτωση που η προχώρηση δεν γίνεται μέχρι τις τελικές γραμμές της εκσκαφής.
2. Τη μεθοδολογία και τα μέσα εκσκαφής κάθε βήματος. Σε περίπτωση εκσκαφής με ανατινάξεις, τη διάταξη των διατρήσεων, τον αριθμό, τις θέσεις, το μέγεθος και το μήκος των οπών.
3. Τον τύπο και την ποσότητα των εκρηκτικών για κάθε προχώρηση, τον τύπο, τη θέση και τη διαδοχή πυροδότησης των πυροκροτητών και το χρόνο της ανατίναξης, σε περίπτωση εκσκαφής με ανατινάξεις.
4. Τον αριθμό, το μήκος, την θέση και τον τύπο των χαλύβδινων πλαισίων υποστήριξης, των δικτυωτών πλαισίων υποστήριξης και των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν, το χρόνο στον οποίο τελείωσε η εγκατάσταση κάθε αγκυρίου, καθώς και τη θέση, την έκταση και έναν ενδεικτικό αριθμό των χαλύβδινων συνδετηρίων δοκών και του μεταλλικού πλέγματος που τοποθετήθηκε. Επίσης, όλα τα στοιχεία του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που χρησιμοποιήθηκε.

© ΕΛΟΤ

5. Την τυχόν τοποθέτηση οργάνων.
6. Τον αριθμό και τις ειδικότητες των εργαζομένων και τον αριθμό και τις κατηγορίες του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε.
7. Τον χρόνο έναρξης και αποπεράτωσης κάθε κύκλου εργασίας, δηλ. της μετακίνησης και εγκατάστασης του εξοπλισμού εκσκαφής, αερισμού, ξεσκαρώματος, της τοποθέτησης των μέτρων άμεσης υποστήριξης, της αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής, καθώς και το χρόνο αναμονής ή διακοπής της εργασίας.
8. Ασυνήθη περιστατικά που θα περιλαμβάνουν, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, καταπτώσεις γεωϋλικού, παρουσία ασταθούς ή χαλαρού γεωϋλικού, εισροές νερού ή αερίων κ.λπ.

Επιπλέον των ανωτέρω, ο Ανάδοχος θα καταγράφει (θα αποτυπώνει), αμέσως μετά από κάθε βήμα προχώρησης, τις διατομές εκσκαφής, ώστε να μπορούν να αξιολογηθούν οι διαδικασίες εκσκαφής, να εξακριβωθούν και να προσδιοριστούν γεωμετρικά οι προεξοχές του βράχου μέσα από τη γραμμή «Α», που θα απαιτηθεί να απομακρυνθούν, και να συγκριθούν οι γραμμές εκσκαφής που δείχνονται στα σχέδια της Μελέτης με τις πραγματικές γραμμές εκσκαφής που επιτεύχθηκαν μετά το ξεσκάρωμα. Το σύστημα καταγραφής πρέπει να είναι ικανό να καθορίζει με ακρίβεια την έκταση των εκσκαφών επί πλέον ή λιγότερο σε σχέση με τη θεωρητική διατομή της σήραγγας. Οι διατομές αυτές θα λαμβάνονται κάθετα προς τον άξονα της σήραγγας και σε αποστάσεις που δεν θα υπερβαίνουν τα δύο (2) μέτρα ή το μήκος κάθε προχώρησης, ή όπως θα εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Σταδιακά, με την πρόοδο των εργασιών και εφόσον αποδειχθεί η σταθερότητα των διαμορφουμένων διατομών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης, θα μπορεί να αυξηθεί η απόσταση λήψης των διατομών, όπως θα ορίσει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Οι εργασίες για την αποτύπωση της διατομής εκσκαφής για κάθε προχώρηση, στα αρχικά στάδια της εργασίας, θα εκτελούνται άμεσα μετά το ξεσκάρωμα. Διαγράμματα των διατομών σε μορφή αποδεκτή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία θα σχεδιάζονται από τον Ανάδοχο την επόμενη ημέρα μετά την αποτύπωση. Αντίγραφα των διαγραμμάτων αυτών θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση μέσα σε δύο (2) εργάσιμες ημέρες από την εκτέλεση της αποτύπωσης.

Αδυναμία του Αναδόχου να τηρήσει τέτοια στοιχεία, όπως αναλυτικά περιγράφονται παραπάνω, αποτελεί λόγο για τη Διευθύνουσα Υπηρεσία να μην εγκρίνει για πληρωμή οποιαδήποτε πιστοποίηση που περιέχει κονδύλια σχετικά με τη διάνοιξη, ή να προβαίνει σε προσωρινή περικοπή από την αποζημίωση του Αναδόχου για την διάνοιξη της σήραγγας, μέχρι να συνταχθούν και να υποβληθούν τα στοιχεία.

6 Αποδοχή περαιωμένης εργασίας - Ανοχές

Κατά τη διάρκεια των εργασιών εκσκαφής και άμεσης υποστήριξης, ο Ανάδοχος θα φροντίζει έτσι ώστε οι διαστάσεις των πραγματοποιούμενων εκσκαφών να εξασφαλίζουν το εσωτερικό περιτύπωμα των σηράγγων, όπως αυτό προβλέπεται από τα σχέδια της Μελέτης και τη Σύμβαση, και το οποίο θα προκύψει μετά την κατασκευή της άμεσης υποστήριξης, την επισυμβείσα σύγκλιση και την τοποθέτηση της μόνιμης επένδυσης (οι διαστάσεις της άμεσης υποστήριξης και της μόνιμης επένδυσης νοούνται όπως προέκυψαν από τις αντίστοιχες διαστασιολογήσεις των μελετών). Η εξασφάλιση αυτή επιτυγχάνεται με την υλοποίηση της γραμμής ελάχιστης εκσκαφής Α στην οποία έχουν ενσωματωθεί και όλες οι αποδεκτές ανοχές όπως ορίζεται στο άρθρο 3.

Ο έλεγχος της Γραμμής “Α” θα πραγματοποιείται σε οποιαδήποτε φάση της εργασίας, αλλά θα έχει διαφορετική θεώρηση ως προς τις προβλέψεις των μεγεθών της σύγκλισης d_2 και της μετακίνησης του περιβάλλοντος γεωϋλικού u. Όταν ο έλεγχος γίνεται πριν αρχίσουν τα φαινόμενα συγκλίσεων/ μετακινήσεων, υπολογίζονται ολόκληρα τα μεγέθη d_2 και u, ενώ όταν γίνεται μετά την ολοκλήρωση των συγκλίσεων/ μετακινήσεων, τα d_2 και u μηδενίζονται. Σε ενδιάμεση φάση θα γίνονται κατάλληλες εκτιμήσεις των μεγεθών d_2 και u με βάση τα αποτελέσματα των εκτελεσθεισών οργανομετρήσεων και σύμφωνα με τις εντολές τις Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Εκτός από τις ανοχές σε κάθε διατομή της σήραγγας, θα λαμβάνονται υπόψη και οι τυχόν αποκλίσεις του άξονα της πραγματικής εκσκαφής της σήραγγας σε σχέση με τον θεωρητικό άξονα της σήραγγας, ώστε να εξασφαλισθεί η απαιτούμενη, σύμφωνα με τη Μελέτη, γεωμετρία του θεωρητικού άξονα της σήραγγας

(οριζοντιογραφικά και υψομετρικά). Μέγιστες σχετικές αποκλίσεις είναι οι ακόλουθες, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από τηνΜελέτη:

Για σήραγγες μήκους L ≤ 500 m

Μέγιστη οριζοντιογραφική απόκλιση άξονα = ± 0,01 m

Μέγιστη υψομετρική απόκλιση άξονα = ± 0,005 m

Για σήραγγες μήκους L ≥ 1.000 m

Μέγιστη οριζοντιογραφική απόκλιση άξονα = ± 0,02 m

Μέγιστη υψομετρική απόκλιση άξονα = ± 0,01 m

Για ενδιάμεσα μήκη ισχύει γραμμική παρεμβολή.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης των γεωμετρικών στοιχείων κάθε διατομής με τα παραπάνω, συνεπάγεται την μη παραλαβή της εργασίας και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών.

- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης
- Θόρυβος από τη λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού,. ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στα τοιχώματα της σήραγγας
- Εργασία σε περιορισμένο χώρο, με παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στη σήραγγα κατά τη διάρκεια της κατασκευής
- Εργασία σε περιορισμένο χώρο, μεταφοράς δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα
- Χρήση εκρηκτικών υλών
- Εργασία σε περιβάλλον με παρουσία σκόνης, καπνού, επιβλαβών αερίων
- Ηλεκτροπληξία
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια
- Εργασία σε ύψος

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).

© ΕΛΟΤ

- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“.
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“.

Τα χρησιμοποιούμενα εκρηκτικά και οι διαδικασίες διαχείρισής τους θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του ισχύοντος νομικού και κανονιστικού πλαισίου και ειδικότερα των:

- Π.Δ. 455/95 (ΦΕΚ268Α): “Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 93/15/ΕΟΚ του συμβουλίου της 5ης Απριλίου 1993, σχετικά με την εμπορία και τον έλεγχο των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσεως”.
- Π.Δ. 2/2006 - Τροποποίηση – συμπλήρωση των διατάξεων του π.δ 455/95 «Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην οδηγία 93/15/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 5ης Απριλίου 1993, σχετικά με την εμπορία και τον έλεγχο των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσεως» (268/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία 2004/57/ΕΚ της Επιτροπής της 23ης Απριλίου 2004, για την ταυτοποίηση των πυροτεχνημάτων και ορισμένων πυρομαχικών για τους σκοπούς της οδηγίας 93/15/ΕΟΚ του Συμβουλίου και προς την απόφαση Ε (2004) 1332/15-4-2004 της Επιτροπής, σχετικά με το έγγραφο ενδοκοινοτικής μεταφοράς εκρηκτικών υλών
- Υ.Α. 5905/Φ.15/839/95 (ΦΕΚ 611/Β): “Λήψη μέτρων πυροπροστασίας στις βιομηχανικές – βιοτεχνικές εγκαταστάσεις και στις αποθήκες αυτών καθώς και σε αποθήκες εύφλεκτων και εκρηκτικών υλών”.
- Υ.Α. 3329/89 (ΦΕΚ 132Β): “Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών”.
- Υ.Α. Φ.28/18787/1032/00 (ΦΕΚ 1035/Β): Τροποποίηση της κοινής Υ.Α. 3329/89 (ΦΕΚ 132Β) ‘’Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών.’’
- Ν. 2168/93 (ΦΕΚ 147Α): “Ρύθμιση θεμάτων που αφορούν σε όπλα, πυρομαχικά, εκρηκτικές ύλες, εκρηκτικούς μηχανισμούς και άλλες διατάξεις”.
- Υ.Α. 3009/2/21-γ/94 (ΦΕΚ 301Β): “Όροι, προϋποθέσεις και διαδικασία εκδόσεως αδείας διαμετακόμισης όπλων, πυρομαχικών, εκρηκτικών υλών και λοιπών αντικειμένων καθώς και ασφαλούς πραγματοποίησης αυτής”.

Όλες οι εκρηκτικές ύλες που χρησιμοποιούνται θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ανωτέρω νομικών κειμένων και θα φέρουν τις απαραίτητες και προβλεπόμενες σημάνσεις.

Η διαχείριση των εκρηκτικών υλών θα γίνεται από άτομα που κατέχουν την ειδική άδεια σύμφωνα με την Υ.Α. 2254/230/Φ.6.9/94 (ΦΕΚ 73Β): “Προϋποθέσεις, διαδικασία και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για την χορήγηση άδειας γομωτή και πυροδότη διατρημάτων με εκρηκτικές ύλες”, όπως τροποποιήθηκε με τις Υ.Α. Φ.6.9/13370/1560/1995 (ΦΕΚ 677/Β/31-7-95) και Υ.Α. Φ6.9/25068/1183/1996 (ΦΕΚ 1035/Β/15-11-1996)

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται ως εξής:

8.1 Εκσκαφή σήραγγας.

Α. Η επιμέτρηση εκσκαφής της σήραγγας θα γίνεται σε κυβικά μέτρα (προ της εκσκαφής του γεωυλικού) της αντίστοιχης συμβατικής κατηγορίας, όπως αυτή προβλέπεται στη Μελέτη. Για λόγους επιμέτρησης, σαν αρχή και τέλος της σήραγγας θεωρείται το σημείο εκείνο, όπου τουλάχιστον το μέσον του ύψους στον άξονα της διατομής είναι μέσα στο ανάγλυφο του στομίου.

Η επιμέτρηση της εκσκαφής της σήραγγας καθορίζεται με τις ακόλουθες διακριτοποιήσεις:

i. Αναλόγως της κατηγορίας του γεωυλικού. Η διάκριση γίνεται με βάση την κατηγοριοποίηση των τεχνικογεωλογικών ενοτήτων και των ζωνών ομοιογενούς συμπεριφοράς της Μελέτης (Γενικά στα σκληρά πετρώματα υπάρχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις στην εκσκαφή αλλά μικρότερες για την υποστήριξη ενώ οι σχετικώς μικρότερες απαιτήσεις εκσκαφής στα μαλακά πετρώματα συνοδεύονται με μεγαλύτερες για την υποστήριξη.)

© ΕΛΟΤ

ii. Συναρτήσει του μεγέθους της διατομής ολικής εκσκαφής της σήραγγας. Προβλέπεται διακριτοποίηση της επιμέτρησης σε σήραγγες με εμβαδόν διατομής μικρότερο των 15 m^2, σε σήραγγες με εμβαδόν μεταξύ 15 και 40 m^2 και σε σήραγγες με εμβαδόν μεγαλύτερο των 40 m^2. (Για διατομές ολικής εκσκαφής με πλάτος ή/και ύψους μικρότερο από 4,0 m, οι δυσκολίες εκσκαφής είναι μεγαλύτερες λόγω περιορισμένου χώρου στη διακίνηση του εξοπλισμού)

iii. Η εκσκαφή της συνολικής διατομής της σήραγγας όταν υλοποιείται σε φάσεις (εκσκαφή θόλου ή τμημάτων του και εν συνεχεία εκβαθύνσεων υπό μορφή βαθμίδων) επιμετράται σε ενιαία διατομή για λόγους απλοποίησης της διαδικασίας επιμέτρησης. Στις περιπτώσεις που στα πλαίσια της σύμβασης εκτελείται εκσκαφή μίας μόνο φάσης, η επιμέτρηση θα διακρίνει αυτή την εκσκαφή. {Ενδεικτικά οι δυσκολίες είναι αυξημένες εάν εκσκάπτεται μόνον ο θόλος (εκσκαφή οριζοντίως διεξαγόμενη εάν εκσκάπτεται μόνο ο θόλος ή εκσκάπτεται υποχρεωτικώς η διατομή σε μία μόνον ενιαία φάση).ενώ θα είναι μειωμένες εάν εκσκάπτεται μόνο εκβάθυνση (όταν έχει προηγηθεί με άλλη σύμβαση ο θόλος)}.

iv. Ειδικές εκσκαφές μικρού πλάτους (μικρότερου ή ίσου των 3,0 m) όπως π.χ. φρέατα, τάφροι, εσοχές ή θάλαμοι.

v. Ειδικές περιπτώσεις υπογείων διανοίξεων με ιδιαίτερη δυσκολία όπως μεγάλων διαστάσεων θάλαμοι, υπόγειες αίθουσες κ.λπ.

Η επιμέτρηση της εργασίας εκσκαφής της σήραγγας θα γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) εκσκαπτόμενου υλικού, στο όριο το οποίο θα καθορίζεται ως εξής (εναλλακτικά, ένας από τους δύο ακόλουθους τρόπους, της επιλογής της Υπηρεσίας στα συμβατικά τεύχη):

A. Στη Γραμμή «Α».

B. Στη «Γραμμή Επιμέτρησης Γ», η οποία θα απέχει απόσταση ίση με $d_o/2$ από την Γραμμή «Α» προς τη Γραμμή «Β» (δηλαδή βρίσκεται στη μέση απόσταση των γραμμών «Α» και «Β»).

Επισημαίνεται ότι η επιλογή ενός από τους ανωτέρω δύο τρόπους συνεπάγεται αντίστοιχη επιλογή στην επιμέτρηση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Τονίζεται ότι οι τυχόν επί πλέον των ανωτέρω ορίων ποσότητες της εργασίας εκσκαφής της σήραγγας δεν θα επιμετρώνται.

Επισημαίνεται επίσης ότι:

- στον πυθμένα των διατομών (προσωρινό ή τελικό δάπεδο) της σήραγγας,
- στην περιοχή της διατομής όπου κατασκευάζονται δοκοί προπορείας βαρέως τύπου,

οι γραμμές «Α» και «Β» συμπίπτουν εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη.

Στις παρειές, κατά την εκβάθυνση της σήραγγας μετά την εκσκαφή του θόλου, η απόσταση των γραμμών «Α»ι «Β» μπορεί να ορίζεται από τη Μελέτη στο 50% εκείνης του θόλου.

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά συμβατική κατηγορία στην οποία έχει καταταχθεί το κάθε τμήμα της σήραγγας. Διευκρινίζεται ότι η κατάταξη κάθε διατομής σε συμβατική κατηγορία εκσκαφής αφορά σε ολόκληρη την διατομή και δεν επιτρέπεται να κατατάσσεται ένα ποσοστό αυτής σε μία συμβατική κατηγορία και το υπόλοιπο σε μία άλλη.

Όλες οι εργασίες για την κατασκευή των διευρύνσεων, διόδων διαφυγής, εγκαρσίων συνδέσεων κ.λπ. θα αποζημιώνονται με την ίδια τιμή μονάδας της αντίστοιχης συμβατικής κατηγορίας.

Η μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε απόσταση μεγαλύτερη των 50 m από το στόμιο της σήραγγας, για την οποία απαιτείται σύμφωνη γνώμη ή εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, επιμετράται σε κυβοχιλιομέτρα, για την επιπλέον απόσταση της νέας θέσης από τη συμβατική (50μ από το στόμιο της σήραγγας) . Εναλλακτικά και αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, στην παραπάνω μονάδα μέτρησης ανάγονται οι εργασίες των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-02-00

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι επιμέρους εργασίες υπόγειας εκσκαφής, φόρτωσης, μεταφοράς εκτός σήραγγας, σε απόσταση 50 m από το στόμιό της, και απόθεσης των προϊόντων

εκσκαφής, η διάθεση της απαραίτητης ενέργειας, το προσωπικό και ο απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός καθώς και το αργούν προσωπικό και κάθε είδους σταλίες ολόκληρου του εξοπλισμού εκσκαφής, φόρτωσης, μεταφοράς, διάστρωσης και εφαρμογής των μέτρων άμεσης υποστήριξης, τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων εκρηκτικών και σχετιζόμενων υλικών και εξαρτημάτων
- Η διαχείριση αυτών και η χρησιμοποίησή τους στο έργο σύμφωνα με τις προβλέψεις της παρούσας
- Οι εργασίες διάτρησης των κύριων διατρημάτων. Οι περιμετρικές οπές θα επιμετρώνται κατά την πρόβλεψη της παρ.8.3
- Οι εργασίες φόρτωσης και μεταφοράς εκτός σήραγγας, σε απόσταση 50 m από το στόμιό της, και απόθεσης των προϊόντων εκσκαφής
- Οι εργασίες ξεσκαρώματος της διατομής
- Η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού και το τυχόν αργούν προσωπικό
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων καταγραφών, ελέγχων, οι εργασίες μετρήσεων συγκέντρωσης αερίων (προμήθεια και χρήση απαιτούμενων οργάνων, απασχόληση για την καταγραφή και παρουσίαση των μετρήσεων) κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Η διαμόρφωση των προσωρινών αποθέσεων, η διάστρωση και συμπύκνωση των προϊόντων στις τελικές τους θέσεις

Β. Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η επιμέτρηση όλων των ανωτέρω και επί πλέον των μέτρων άμεσης υποστήριξης θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους σήραγγας ανάλογα με την κατηγορία της διατομή της, και στη μονάδα μέτρησης ανάγονται και οι εργασίες άμεσης υποστήριξης, δηλαδή πλαίσια, εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, αγκύρια, δοκοί προπορείας, και πλέγματα.

8.2 Γεωλογικές καταπτώσεις (γεωλογικές υπερεκσκαφές) και περιπτώσεις ειδικών μη κανονικών καταστάσεων.

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κυβικά μέτρα υπερεκσκαφής με μέτρηση του όγκου του γεωυλικού προ της κατάπτωσής του, σύμφωνα με σχετικό πρωτόκολλο που θα συντάσσεται, και στο οποίο θα αναφέρονται οι λόγοι και οι παράγοντες που συνετέλεσαν στην κατάπτωση και ως εκ τούτου θα τεκμηριώνεται η επιμέτρηση των εν λόγω προϊόντων. Στο πρωτόκολλο θα φαίνονται η θέση και οι ακριβείς διαστάσεις της κατάπτωσης και θα υπολογίζεται ο όγκος της προ της κατάπτωσης.

Η αιτιολογημένη υπερεκσκαφή, εξαιτίας των συντελεσθεισών καταπτώσεων λόγω γεωλογικών αιτίων, θα επιμετράται μόνον εφόσον εκτείνεται τουλάχιστον 70 cm πέραν της γραμμής «Α» ή της γραμμής «Β», και σύμφωνα με όσα αναφέρονται προηγουμένως παραπάνω και στην παρ. 5.8. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο όγκος της πρόσθετης εκσκαφής επιμετράται σε όλο το τμήμα του πέραν της γραμμής «Α» ή της γραμμής «Β».

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι επιμέρους εργασίες, φόρτωσης, μεταφοράς εκτός σήραγγας, και απόθεσης των προϊόντων εκσκαφής, η διάθεση της απαραίτητης ενέργειας, το προσωπικό και ο απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός καθώς και το αργούν προσωπικό και κάθε είδους σταλίες ολόκληρου του εξοπλισμού εκσκαφής, φόρτωσης, μεταφοράς, διάστρωσης και εφαρμογής των μέτρων άμεσης υποστήριξης, τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω διαχείριση των αιτιολογημένων υπερεκσκαφών . Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Οι εργασίες φόρτωσης και μεταφοράς και απόθεσης των προϊόντων εκσκαφής
- Οι εργασίες τυχόν προσωρινών αποθέσεων και οι ενδιάμεσες φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές

© ΕΛΟΤ

- Οι εργασίες ξεσκαρώματος της περιοχής της διατομής που εντοπίζονται οι υπερεκσκαφές
- Η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού και το τυχόν αργούν προσωπικό
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων καταγραφών, ελέγχων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Η διαμόρφωση των προσωρινών αποθέσεων, η διάστρωση και συμπύκνωση των προϊόντων στις τελικές τους θέσεις

Στην περίπτωση εμφάνισης ειδικών μη κανονικών καταστάσεων που έχουν περιγραφεί στην § 5.8, για την επιμέτρηση της εκσκαφής ισχύουν τα ακόλουθα:

α) Όταν απαιτούνται πρόσθετες ειδικές, μικρού πλάτους ή ύψους εκσκαφές, αυτές επιμετρώνται ως ειδικές εκσκαφές.

β) Αργία του εξοπλισμού και του προσωπικού εκσκαφών κατά τη διάρκεια των ενεργειών αντιμετώπισης του προβλήματος δεν επιμετράται.

γ) Εργασίες διερεύνησης και εφαρμογής προσθέτων μέσων αντιμετώπισης και ενίσχυσης, επιμετρώνται με τις αντίστοιχες των εργασιών αυτών Προδιαγραφές, βάσει των πραγματικών, αποδεκτών από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ποσοτήτων.

8.3 Ελεγχόμενη ανατίναξη.

Α. Η επιμέτρηση των εργασιών της περιμετρικής ανατίναξης και της γραμμικής διάτρησης θα γίνονται ανά μέτρο μήκους διατρήματος όλων των περιμετρικών οπών.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι επιμέρους εργασίες της υπόγειας διάτρησης, η διάθεση της απαραίτητης ενέργειας, το προσωπικό και ο απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός καθώς και το αργούν προσωπικό και κάθε είδους μεταφορές και σταλίες ολόκληρου του εξοπλισμού εκσκαφής, φόρτωσης, μεταφοράς, διάστρωσης και εφαρμογής των μέτρων άμεσης υποστήριξης, τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω περιμετρική ανατίναξη και γραμμική διάτρηση σηράγγων με συμβατικά μέσα. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων εκρηκτικών και σχετιζόμενων υλικών και εξαρτημάτων (όπου απαιτούνται)
- Η διαχείριση αυτών και η χρησιμοποίησή τους στο έργο σύμφωνα με τις προβλέψεις της παρούσας
- Οι εργασίες διάτρησης των περιμετρικών οπών
- Η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού και το τυχόν αργούν προσωπικό
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων καταγραφών, ελέγχων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Β. Εναλλακτικά δεν θα επιμετρώνται χωριστά οι εργασίες της περιμετρικής ανατίναξης και της γραμμικής διάτρησης, διότι είναι ενσωματωμένες στην επιμέτρηση της εκσκαφής της σήραγγας της παρ. 8.1

8.4 Ειδικοί τρόποι εκσκαφής.

Εάν επιβάλλεται για οποιοδήποτε λόγο, με εντολή ή/και με σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, η εφαρμογή ειδικών τρόπων εκσκαφής όπως είναι:

α) εκσκαφή χωρίς χρήση εκρηκτικών, ενώ το είδος του πετρώματος καθιστά συμφέρουσα ή καταλληλότερη τη χρήση εκρηκτικών,

β) συμπλήρωση της εκσκαφής, που γίνεται στο κύριο (πάνω από 80%) μέρος της διατομής, με εκρηκτικά, δια μηχανικών μέσων (σφύρα, φρέζα κ.λπ.) για εξομάλυνση επιφανειών ή για περιορισμό των διαταράξεων,

τότε η εκσκαφή επιμετράται ιδιαίτερα σε κυβικά μέτρα για το σύνολο της εκσκαπτόμενης διατομής και κατά τα λοιπά περιλαμβάνοντας όλα τα καθοριζόμενα στην παρ. 8.1, εκτός αν άλλως ορίζεται από τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης.

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 **ICS: 93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής

Tunnel excavation with full-facers or roadheaders

Κλάση τιμολόγησης: 17

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02 **«Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....5

1 Αντικείμενο....7

2 Τυποποιητικές παραπομπές....7

3 Όροι και ορισμοί....9

3.1 Ορισμοί....9

3.2 Ταξινόμηση των μηχανικών μέσων (μηχανών) διάνοιξης σηράγγων....10

4 Απαιτήσεις....13

4.1 Γεωμετρία των εκσκαφών....13

4.2 Γραμμές εκσκαφής και γραμμές επιμέτρησης....13

4.3 Απαιτήσεις σχεδιασμού για τις μηχανές διάνοιξης της σήραγγας....13

4.4 Παρέκκλιση για καινοτόμους πρακτικές....20

4.5 Απαιτήσεις χρησιμοποιούμενων υλικών....21

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας....25

5.1 Επιλογή της μηχανής διάνοιξης σήραγγας....25

5.2 Λειτουργία μηχανής διάνοιξης σήραγγας....25

5.3 Εργασίες διάνοιξης σήραγγας με χρήση πεπιεσμένου αέρα....26

5.4 Τηρούμενα στοιχεία εκσκαφής σήραγγας....28

5.5 Κυκλοφορία σιδηροδρομικών συρμών στις κατασκευαζόμενες σήραγγες....28

5.6 Καύσεις, ηλεκτροσυγκολλήσεις, ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις και εξοπλισμός....29

5.7 Αντλήσεις....29

6 Αποδοχή περαιωμένης εργασίας – Ανοχές - Δοκιμές....29

6.1 Δοκιμές....30

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 36

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών.....36

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....37

7.3 Πιθανοί κίνδυνοι για το περιβάλλον....43

7.4 Μέτρα μείωσης των κινδύνων για το περιβάλλον....43

8	Τρόπος επιμέτρησης εργασιών	44
8.1	Επιμέτρηση εκσκαφής σήραγγας με μηχάνημα χωρίς ασπίδες	44
8.2	Επιμέτρηση εκσκαφής σήραγγας με μηχανήματα πλην αυτών της παρ. 8.1	46
8.3	Διακοπές προώθησης του μηχανήματος	47
8.4	Προσκόμιση, συναρμολόγηση, αποσυναρμολόγηση, απομάκρυνση του μηχανήματος	47
8.5	Μεταφορά προϊόντων εκσκαφής	48
8.6	Γεωλογικές καταπτώσεις	48

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΑ

© ΕΛΟΤ

Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διάνοιξη σηράγγων με τεχνικές στις οποίες η εκσκαφή εκτελείται με μηχανικά μέσα, όπως κυκλικούς δίσκους, δόντια ή ελάσματα. Δεν περιλαμβάνονται στο πεδίο που εφαρμόζεται η παρούσα οι τεχνικές εκσκαφής με διατρήματα και ανατινάξεις ή με μηχανικούς εκσκαφείς υπογείων ή με χρήση υδραυλικής ή άλλης σφύρας κι επίσης όλες οι εφαρμογές μηχανικής διάνοιξης φρεάτων.

Οι εργασίες κατασκευής των έργων υποστήριξης, ή ενίσχυσης καλύπτονται από άλλες Προδιαγραφές, αλλά στη θεώρηση της παρούσας Προδιαγραφής περιλαμβάνονται και όλες οι έμμεσες επιπτώσεις (π.χ. καθυστερήσεις για την πραγματοποίηση απαραίτητων υποστηρίξεων) ή προϋποθέσεις (π.χ. αντλήσεις) για την έντεχνη και ασφαλή ολοκλήρωση της εκσκαφής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΕΝ 196.01 Ε3	Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength - Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 1: Προσδιορισμός αντοχών
ΕΛΟΤ ΕΝ 815	Safety of unshielded tunnel boring machines and rodless shaft boring machines for rock - Ασφάλεια μηχανημάτων άνευ ασπίδας προστασίας για διάνοιξη σηράγγων και μηχανήματα άνευ διατρητικών στελεχών για διάνοιξη φρεάτων σε πετρώματα
ΕΛΟΤ ΕΝ 12110	Tunnelling machines - Air locks - Safety requirements - Μηχανήματα κατασκευής σήραγγας – Αεροθυλάκια - Απαιτήσεις ασφάλειας
ΕΛΟΤ ΕΝ 12111	Tunnelling machines - Road headers, continuous miners and impact rippers - Safety requirements - Μηχανήματα κατασκευής σήραγγας - Μηχανήματα σημειακής κοπής, συνεχούς κοπής και κρουστικές σφύρες - Απαιτήσεις ασφάλειας
ΕΛΟΤ ΕΝ 12336+A1	Tunnelling machines - Shield machines, thrust boring machines, auger boring machines, lining erection equipment - Safety requirements - Μηχανήματα κατασκευής σήραγγας - Θωρακισμένα μηχανήματα, διατρητικά μηχανήματα, γεωτρύπανα, εξοπλισμός κατασκευής τοιχωμάτων - Απαιτήσεις ασφάλειας

ΕΛΟΤ EN 1552	Underground mining machines - Mobile extracting machines at the face - Safety requirements for shearer loaders and plough systems - Μηχανήματα υπόγειας εξόρυξης - Κινητά μηχανήματα μετωπικής εξόρυξης - Απαιτήσεις ασφάλειας για συστήματα οδοντοφόρων εκσκαφέων και φορτωτές οριζόντιας εξόρυξης
ΕΛΟΤ EN ISO 13500 E2	Petroleum and natural gas industries - Drilling fluid materials - Specifications and tests - Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου - Ρευστά υλικά εξόρυξης - Προδιαγραφές και δοκιμές
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 136 E2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140 E2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 143/A1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 149 E2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 405 E2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 352.01 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352.02 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ EN 352.03 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου

© ΕΛΟΤ

CEN/TR 15419	Protective clothing - Guidelines for selection, use care and maintenance of chemical protective clothing - Προστατευτική ενδυμασία - Κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή, χρήση και συντήρηση της προστατευτικής ενδυμασίας έναντι χημικών
ΕΛΟΤ ΕΝ 50033	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Caplamps for mine susceptible to firedamp - Ηλεκτρικές συσκευές για εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Φανοί κράνους για ορυχεία με εύφλεκτο μείγμα αερίων

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 'Αμεση ή αρχική υποστήριξη (primary support): Η υποστήριξη της διατομής της σήραγγας που τοποθετείται για να εξασφαλίσει τη διατήρηση του ανοίγματος και να παρέχει ασφάλεια στη διάνοιξη μέχρι να τοποθετηθεί η τελική επένδυση. Αποτελείται συνήθως από εκτοξευμένο σκυρόδεμα, αγκύρια και χαλύβδινα πλαίσια.

3.1.2 Ανάδοχος (contractor) είναι η Εργοληπτική Επιχείρηση ή Κοινοπραξία που συνάπτει σύμβαση εκτέλεσης με τον κύριο του έργου.

3.1.3 Γεωυλικό ή γεωμάζα (ground): Κάθε φυσικό υλικό μέσα στο οποίο εκσκάπτεται η σήραγγα. Σαν όρος περιέχει το έδαφος και το βράχο.

3.1.4 Ασπίδα (shield): σύστημα προστασίας, από μεταλλική κατασκευή, για προστασία του χώρου εργασίας

3.1.5 Εξωράχειο (extrados): Το εξωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης ή τελικής) της σήραγγας.

3.1.6 Εσωράχειο (intrados): Το εσωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης ή τελικής) της σήραγγας.

3.1.7 Κάτω όριο εκρηκτικότητας (Lower Explosive Limit ή LEL) είναι η οριακή συγκέντρωση ενός αερίου ή ατμών στον αέρα, που είναι ικανή να προκαλέσει φωτιά ή έκρηξη στην περίπτωση παρουσίας πηγής έναυσης (π.χ. φλόγα, θερμότητα).

3.1.8 Κοπτική κεφαλή (cutter head): Το περιστρεφόμενο τμήμα στο εμπρόσθιο μέρος της μηχανής, το οποίο φέρει τα κοπτικά εργαλεία.

3.1.9 Μέτωπο εκσκαφής (face): Η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματά της.

3.1.10 Πλακούντας Λάσπης (Mud Cake): Λεπτή μεμβράνη αφυδατωμένου αιωρήματος μέσα στο γεωϋλικό ή στην επιφάνεια εκσκαφής για τη σταθεροποίησή της

3.1.11 Στεγανωτική διάταξη ουράς (tail seal): Φραγμός εύκαμπτου υλικού που αποτρέπει την εισροή νερού ή ενέματος μεταξύ της επένδυσης της σήραγγας και της ασπίδας της μηχανής.

3.1.12 Στέψη ή κλείδα (crown): Το ανώτατο τμήμα του περιγράμματος μιας σήραγγας.

3.1.13 Στόμιο (Portal): Μία είσοδος ή έξοδος της σήραγγας.

3.1.14 Τελική επένδυση (final lining): Το δομικό σύστημα που έχει σκοπό τη διασφάλιση της επιτελεστικότητας της σήραγγας για την τεχνική διάρκεια ζωής της.

3.2 Ταξινόμηση των μηχανικών μέσων (μηχανών) διάνοιξης σηράγγων

Ως βάση της ταξινόμησης των μηχανών διάνοιξης σηράγγων θεωρείται η δυνατότητα εφαρμογής και εγκατάστασης μέτρων άμεσης υποστήριξης. Η διάκριση των μηχανών σε ομάδες γίνεται αναλόγως της παρεχόμενης άμεσης υποστήριξής των, η οποία μπορεί:

- να μην υφίσταται,
- να υφίσταται μόνο στην περιφέρεια της εκσκαπτόμενης διατομής,
- να υφίσταται στην περιφέρεια της διατομής και στο μέτωπο εκσκαφής.

Η ταξινόμηση που υιοθετείται στην παρούσα προδιαγραφή παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Ταξινόμηση μηχανών διάνοιξης σηράγγων

ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ		ΟΜΑΔΑ		ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ		ΤΥΠΟΣ
ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ		ΜΗΧΑΝΕΣ ΜΕ ΒΡΑΧΙΟΝΑ		ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ROADHEADER		
		ΤΒΜ ΚΥΡΙΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΔΟΚΟΥ		ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΚΣΚΑΦΕΙΣ		
		ΜΗΧΑΝΕΣ ΔΙΕΥΡΥΝΣΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ				
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ		ΤΒΜ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕ ΑΣΠΙΔΑ		ΜΕ ΑΣΠΙΔΑ ΚΑΙ ΣΙΑΓΟΝΕΣ		Ολομέτωπης κοπής
				ΜΕ ΤΜΗΜΑΤΙΚΗ ΑΣΠΙΔΑ		Ολομέτωπης ή/ και τμηματικής κοπής
				ΔΙΠΛΗΣ ΑΣΠΙΔΑΣ		Ολομέτωπης κοπής
		Μηχανές Σημειακής Προσβολής Roadheader				
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΚΑΙ ΜΕΤΩΠΟΥ		ΤΒΜ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕ ΑΣΠΙΔΑ		ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ		Ολομέτωπης ή/ και τμηματικής κοπής
				ΑΣΠΙΔΑ - ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟ ΑΕΡΑ		
				ΑΣΠΙΔΑ -ΑΙΩΡΗΜΑ (SLURRY)		Ολομέτωπης κοπής
				ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΡΒΜ		

© ΕΛΟΤ

				ΜΗΧΑΝΕΣ ΑΣΠΙΔΑΣ ΜΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ		
		ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ EPBM		ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ SLURRY		ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ EPBM ΚΑΙ SLURRY

3.2.1 Μηχανές που δεν προσφέρουν άμεση υποστήριξη

Το πεδίο εφαρμογής τέτοιων μηχανών είναι σήραγγες σε γεωϋλικά που δεν απαιτούν άμεση και συνεχή υποστήριξη.

Α. Μηχανές διάνοιξης με κοπτική διάταξη επί βραχίονα

Πρόκειται για μηχανές με έναν (ή περισσότερους) επιλεκτικό βραχίονα, επί του οποίου προσαρμόζεται ειδική κεφαλή με κατάλληλο εκσκαπτικό εργαλείο. Η εργασία της εκσκαφής γίνεται με μία σειρά διελεύσεων της κεφαλής, που καλύπτουν όλη τη διατομή του μετώπου της σήραγγας αναλόγως σχήματος και θέσης. Χρησιμοποιούνται τα εξής εκσκαπτικά εργαλεία:

- Κλασσικός μηχανικός εκσκαφέας, ρίπερ ή υδραυλική σφύρα.
- Μηχανές σημειακής προσβολής (Roadheader) με διαμήκη κοπτική κεφαλή.
- Μηχανές σημειακής προσβολής (Roadheader) με εγκάρσια κοπτική κεφαλή.

Β. TBM κύριας κεντρικής δοκού

Η μηχανή αυτού του τύπου έχει μία κοπτική κεφαλή που εκσκάπτει ολομέτωπα την σήραγγα σε μία απλή διαδρομή. Η ώθηση στην κοπτική κεφαλή μεταδίδεται δια των εδράνων προωθήσεως (ή τις σιαγώνες), που πιέζονται ακτινικά στο γεωυλικό των παρειών της σήραγγας. Η μηχανή προωθείται με αλληλουχία δύο κυρίων φάσεων:

- Εκσκαφή (έδρανα ή σιαγώνες σταθερά).
- Τοποθέτηση εδράνων ή σιαγώνων σε νέο βήμα.

Τα προϊόντα εκσκαφής συγκεντρώνονται και μεταφέρονται προς τα πίσω με διάταξη της ίδιας της μηχανής.

Γ. Μηχανές διεύρυνσης σήραγγας

Έχουν τις ίδιες βασικές λειτουργίες όπως αυτές της παρ.3.2.1.Β. αλλά διανοίγουν την τελική διατομή της σήραγγας από μία κεντρική πιλοτική σήραγγα, από την οποία προωθούνται μέσω εδράνων ή σιαγώνων

3.2.2 Μηχανές που προσφέρουν άμεση υποστήριξη στην περίμετρο της εκσκαφής (ασπίδες

Ανήκουν στην ομάδα των μηχανών ανοικτού τύπου, δηλαδή η πρόσβαση στο μέτωπο εκσκαφής είναι συνεχής χωρίς να απαιτείται η παρεμβολή ενδιάμεσου ειδικού θαλάμου. Κατά την διάρκεια της εκσκαφής υποστηρίζουν, μέσω ειδικής διάταξης ασπίδας, την περίμετρο της εκσκαφείσας διατομής, σε αντίθεση με το μέτωπο το οποίο δεν υποστηρίζεται. Η ασπίδα μπορεί να είναι είτε μονή είτε διπλή αρθρωτή.

Α. Μηχανές (TBM) ανοικτού τύπου με ασπίδα και σιαγώνες

Είναι αντίστοιχες με αυτές της παρ. 3.2.1.Β. και μετακινούνται μέσα σε κυλινδρική ασπίδα στην οποία περιλαμβάνονται τα έδρανα προωθήσεως ή οι σιαγώνες. Η ασπίδα προσφέρει άμεση περιμετρική παθητική υποστήριξη.

Β. Μηχανές (TBM) ανοικτού τύπου τμηματικής ασπίδας

Οι μηχανές αυτού του τύπου εξοπλίζονται είτε με μία κοπτική κεφαλή ολομέτωπης κοπής, είτε με βραχίονα, όπως οι μηχανές της παρ. 3.2.1.Α. Τα έμβολα προωθήσεως της μηχανής αντιδρούν με την επένδυση της σήραγγας, που τοποθετείται από ειδική διάταξη που συμπεριλαμβάνεται στη μηχανή.

Γ. Μηχανές (ΤΒΜ) ανοικτού τύπου διπλής ασπίδας

Οι μηχανές αυτού του τύπου εξοπλίζονται με κοπτική κεφαλή ολομέτωπης κοπής και δύο σειρές προωθητικών εμβόλων που αντιδρούν είτε με το γεωϋλικό είτε με την επένδυση της σήραγγας. Η μέθοδος προωθήσεως κάθε φορά εξαρτάται από τον τύπο του γεωϋλικού. Η μηχανή έχει τρία ή περισσότερα τμήματα ασπίδας και μία τηλεσκοπική κεντρική μονάδα προώθησής της.

3.2.3 Μηχανές που προσφέρουν άμεση υποστήριξη στην περίμετρο και στο μέτωπο της εκσκαφής

Αυτές οι μηχανές ανήκουν στην ομάδα των μηχανών κλειστού τύπου, δηλαδή η εκσκαφή λαμβάνει χώρα στο μέτωπο με την κοπτική κεφαλή σε ειδικό κλειστό θάλαμο, μέσα στον οποίο η πίεση μπορεί να ελέγχεται συνεχώς αναλόγως των συνθηκών του μετώπου, ενώ για την πρόσβαση στον θάλαμο αυτό απαιτείται η παρεμβολή άλλου ενδιάμεσου ειδικού θαλάμου (εκτός από τις μηχανές με μηχανική υποστήριξη). Η υποστήριξη της περιμέτρου της εκσκαφής γίνεται και εδώ με χρήση ασπίδας. Η προώθηση γίνεται με έμβολα που πιέζουν την επένδυση.

Α. Μηχανές (ΤΒΜ) με μηχανική υποστήριξη

Οι μηχανές αυτού του τύπου έχουν μια ολομέτωπη κοπτική κεφαλή ή οποία δίνει υποστήριξη του μετώπου εκσκαφής με σταθερή ώθηση του εκσκαπτόμενου υλικού μπροστά προς το γεωϋλικό του μετώπου. Τα προϊόντα εκσκαφής απομακρύνονται μέσω ανοιγμάτων στην κοπτική κεφαλή και η ποσότητα ρυθμίζεται με ελεγχόμενες πόρτες.

Β. Μηχανές (ΤΒΜ) με πεπιεσμένο αέρα

Οι μηχανές αυτού του τύπου εξοπλίζονται είτε με μία κοπτική κεφαλή ολομέτωπης κοπής, είτε με βραχίονα, όπως οι μηχανές της παρ. 3.2.1.Α. Η υποστήριξη του μετώπου επιτυγχάνεται με πεπιεσμένο αέρα μέσα στο θάλαμο της κοπτικής κεφαλής.

Γ. Μηχανές (ΤΒΜ) με αιώρημα (slurry)

Οι μηχανές αυτού του τύπου έχουν μία ολομέτωπη κοπτική κεφαλή. Η ενεργός υποστήριξη του μετώπου εκσκαφής επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη εισπίεση μπεντονιτικού (συνήθως) ή άλλου αιωρήματος στο θάλαμο της κοπτικής κεφαλής. Η ροή και κυκλοφορία του αιωρήματος απομακρύνει τα υλικά εκσκαφής ελέγχοντας τους ρυθμούς αποκομιδής.

Δ. Μηχανές (ΤΒΜ) εδαφικής εξισορροπιστικής πίεσης (ΕΡΒΜ)

Οι μηχανές αυτού του τύπου έχουν μία ολομέτωπη κοπτική κεφαλή. Η ενεργός υποστήριξη του μετώπου εκσκαφής επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη εισπίεση στο θάλαμο της κοπτικής κεφαλής μίγματος εκσκαπτόμενου γεωϋλικού και νερού.

Ε. Μηχανές (ΤΒΜ) μικτού τύπου λειτουργίας

Οι μηχανές αυτού του τύπου έχουν μία ολομέτωπη κοπτική κεφαλή και μπορούν να λειτουργήσουν ως ανοικτού ή κλειστού τύπου και με διάφορες τεχνικές υποστήριξης του μετώπου. Η εναλλαγή των τύπων λειτουργίας απαιτεί μηχανική παρέμβαση για την αλλαγή της διαμόρφωσης της μηχανής, ενώ χρησιμοποιούνται και διαφορετικές τεχνικές αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής. **Αλλαγή του τρόπου λειτουργίας από κλειστό σε ανοικτό τύπο θα γίνεται με έγκριση της Υπηρεσίας**. Οι τρείς κύριες κατηγορίες αυτών των μηχανών είναι:

- Μηχανές που μπορούν να λειτουργούν ως ανοικτού τύπου, με μεταφορική ταινία απομάκρυνσης των προιόντων εκσκαφής, και ως κλειστού τύπου, με υποστήριξη του μετώπου με εδαφική εξισορροπιστική πίεση (ΕΡΒΜ) και κοχλιωτό μεταφορέα.

© ΕΛΟΤ

- Μηχανές που μπορούν να λειτουργούν ως ανοικτού τύπου, με μεταφορική ταινία απομάκρυνσης των προιόντων εκσκαφής, και ως κλειστού τύπου, με υποστήριξη του μετώπου με αιώρημα (slurry) και σύστημα υδραυλικής μεταφοράς των προιόντων εκσκαφής, μετά την απενεργοποίηση της μεταφορικής ταινίας.
- Μηχανές που μπορούν να λειτουργούν με υποστήριξη του μετώπου είτε με αιώρημα (slurry) είτε με εδαφική εξισορροπιστική πίεση (EPBM).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γεωμετρία των εκσκαφών

Τα απαιτούμενα από τη Μελέτη γεωμετρικά στοιχεία των διατομών εκσκαφής της σήραγγας, πέρα από το εσωράχιο της τελικής επένδυσης, καθορίζονται στα σχέδια και διαμορφώνονται κατά τις εργασίες διάνοιξης, έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αποκλίσεις από τις γραμμές, τις κλίσεις και τις διαστάσεις που δείχνονται σε αυτά.

Από τη Μελέτη της σήραγγας καθορίζονται λεπτομερώς τα στοιχεία που ορίζουν τη γεωμετρία των χαρακτηριστικών γραμμών “Α” και “Β” της διατομής της σήραγγας, οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά στην παράγραφο 4.2. και είναι ενδεχόμενο να διαφοροποιούνται κατά την εφαρμογή και με τις προβλέψεις της μελέτης και των λοιπών συμβατικών τευχών, αναλόγως (α) των επικρατουσών γεωλογικών και γεωτεχνικών συνθηκών, (β) της μεθόδου εκσκαφής. Στη διάνοιξη παρουσιάζονται ανάγκες ειδικών διευρύνσεων για διάφορους λόγους όπως π.χ.

- Εσοχές, φρέατα ή τάφρους για ειδικές εγκαταστάσεις (Η/Μ εγκαταστάσεις, συστήματα, εξυπηρετήσεις, φωλεές φρεατίων κ.λπ.).
- Ειδικές διατομές (για στάθμευση κ.λπ.).
- Κατασκευαστικές απαιτήσεις (για προσωρινούς θαλάμους εξυπηρέτησης έναρξης εκσκαφών, διαπλατύνσεις, χώρους απόθεσης ή συναρμολόγησης ή αποσυναρμολόγησης μηχανημάτων κ.λπ.).
- Κατασκευαστικές ανάγκες κατά την εκσκαφή (διευρύνσεις συνεπακόλουθες του τρόπου κατασκευής ράβδων προπορείας κ.λπ.).

Οι διευρύνσεις αυτές ορίζονται από τη Μελέτη. Διευρύνσεις που γίνονται για την κατασκευαστική ευκολία του Αναδόχου δεν είναι αποδεκτές και οι συνέπειές τους βαρύνουν τον ίδιο.

4.2 Γραμμές εκσκαφής και γραμμές επιμέτρησης

Στη διατομή της σήραγγας ορίζονται οι ακόλουθες γραμμές:

- Γραμμή Ελάχιστης Απαιτούμενης Εκσκαφής “Α”
- Γραμμή Μέγιστης Αποδεκτής Εκσκαφής “Β”

Οι γραμμές Α και Β, όπως έχουν οριστεί στην προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01, ισχύουν και για την εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα, με την παρατήρηση ότι οι γραμμές συμπίπτουν (η απόσταση γραμμών Α-Β είναι μηδενική με μετατόπιση της γραμμής Β προς το εσωτερικό). Η ανωτέρω παρατήρηση μπορεί να μην ισχύει για τις μηχανές με βραχίονα χωρίς υποστήριξη (παρ. 3.2.1.Α), για τις οποίες μπορεί να καθορίζεται απόσταση Α-Β μεγαλύτερη της μηδενικής.

4.3 Απαιτήσεις σχεδιασμού για τις μηχανές διάνοιξης της σήραγγας

4.3.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα έχει εξασφαλίσει την υποστήριξη του κατασκευαστή της μηχανής για όλες τις αναγκαίες δράσεις λειτουργίας, συντήρησης και επισκευής, ώστε να είναι εξασφαλισμένη η κανονική και αποτελεσματική λειτουργία της μηχανής.

Ο Ανάδοχος θα επιβεβαιώσει με λεπτομερέστερη ανάλυση, παρέχοντας τις κατάλληλες σχετικές εγγυήσεις, τον ρυθμό κατασκευής, παρέχοντας τεκμηριωμένη εκτίμηση για την απόδοση και τον χρόνο εργασίας, συντήρησης και επισκευής του εξοπλισμού.

Όλες οι μηχανές εκσκαφής θα είναι ανθεκτικές ώστε να εξασφαλιστεί η συνεχής και ασφαλής λειτουργία τους. Όπου είναι εφικτό οι υδραυλικές σωληνώσεις θα είναι μεταλλικές υψηλής αντοχής. Η χρήση εύκαμπτων σωληνώσεων θα περιορίζεται στο ελάχιστο. Τα υγρά του υδραυλικού εξοπλισμού θα είναι μη τοξικά και με ελάχιστη ευφλεκτικότητα.

Όλες οι μηχανές εκσκαφής και οι ασπίδες θα πρέπει να είναι αυτοκινούμενες. Η επιφάνεια έδρασης των εμβόλων προώθησης ή των αντίστοιχων σιαγώνων θα είναι σχεδιασμένη ανάλογα με τη φέρουσα ικανότητα του γεωυλικού και της επένδυσης για να αποφεύγονται αστοχίες ή διεισδύσεις αυτών. Τα έμβολα προώθησης ή οι σιαγώνες θα πρέπει να λειτουργούν είτε μεμονωμένα είτε όλα μαζί σε οποιονδήποτε συνδυασμό. Θα πρέπει να επιτρέπουν την τοποθέτηση του προκατασκευασμένου στοιχείου ολοκλήρωσης του δακτυλίου της επένδυσης (key closing segment), σε οποιαδήποτε θέση, εάν αυτό προβλέπεται.

Τα έμβολα για την υποστήριξη των εκσκαφών, σε ασπίδες ανοικτού τύπου, θα πρέπει να λειτουργούν είτε μεμονωμένα είτε όλα μαζί ή σε οποιονδήποτε συνδυασμό. Η λειτουργία των εμβόλων αυτών θα πρέπει να συνδέεται με την λειτουργία των εμβόλων προώθησης της μηχανής. Πρέπει να είναι εφικτή η μεμονωμένη αντικατάσταση των εμβόλων.

Θα προβλέπεται επαρκής πρόσβαση σε όλες τις περιοχές εργασίας ή συντήρησης της μηχανής εκσκαφής. Θα πρέπει να προβλέπονται ασφαλείς χώροι για την είσοδο και διαφυγή του προσωπικού σε επείγουσες περιστάσεις. Οι διαστάσεις τους θα είναι οι προβλεπόμενες από τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 815, ΕΛΟΤ ΕΝ 12110, ΕΛΟΤ ΕΝ 12111, ΕΛΟΤ ΕΝ 12336+Α1, ΕΛΟΤ ΕΝ 1552.

Ο Ανάδοχος θα σχεδιάσει τις διαδικασίες εκσκαφής, συμπεριλαμβανομένων της έναρξης και πέρατος των εκσκαφών έτσι ώστε να αποτραπεί οποιαδήποτε χαλάρωση στο γεωυλικό που θα επηρεάσει δυσμενώς υφιστάμενα έργα και κατασκευές. Η μεθοδολογία εκσκαφής που θα υποβάλει στην Υπηρεσία ο Ανάδοχος θα περιλαμβάνει κατ΄ ελάχιστον τα παρακάτω:

- Την προτεινόμενη μέθοδο μεταφοράς και συναρμολόγησης της μηχανής εκσκαφής ή και της ασπίδας.
- Την προτεινόμενη μέθοδο έναρξης της υπόγειας εκσκαφής, λαμβάνοντας υπόψη και το χρόνο εγκατάστασης όλου του βοηθητικού εξοπλισμού, συμπεριλαμβάνοντας τυχόν απαιτούμενες βελτιώσεις των εδαφών ή και αποστραγγίσεις/ αποχετεύσεις. Θα πρέπει επίσης να περιγραφούν λεπτομερώς οι προσωρινές διατάξεις ώθησης.
- Τη μέθοδο προσδιορισμού των συνθηκών του εδάφους (όπως π.χ. γεωλογικές και γεωτεχνικές συνθήκες, τυχόν κρυμμένες υποδομές – δίκτυα - ή άλλες μη καταγεγραμμένες υπόγειες κατασκευές).
- Ανάλυση επικινδυνότητας από την μεταβολή των εδαφικών συνθηκών
- Την προτεινόμενη μέθοδο παρακολούθησης τυχόν απωλειών εδάφους από το μέτωπο εκσκαφής και κατά τη διάρκεια της εκσκαφής, συμπεριλαμβανομένης της ενόργανης παρακολούθησης των καθιζήσεων.
- Την προτεινόμενη μέθοδο εργασιών σε διασταυρώσεις συμπεριλαμβανομένης της αποσυναρμολόγησης των μηχανών εκσκαφής ή των ασπίδων.

Πριν από την έναρξη της εκσκαφής ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει ότι όλα τα μηχανικά συστήματα λειτουργούν καλώς συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων εφαρμογής της άμεσης υποστήριξης ή και της μόνιμης επένδυσης.

Η εκσκαφή θα είναι συμβατή με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ Τ.Π. 1501-12-02-01-01 όπου αυτές συνυπάρχουν.

Η κίνηση της μηχανής εκσκαφής θα γίνεται όταν έχει ολοκληρωθεί ο προηγούμενος κύκλος κατασκευής της υποστήριξης, έτσι ώστε κάθε φορά να ολοκληρώνεται ένας κύκλος εκσκαφής και κατασκευής της υποστήριξης . Η προτεινόμενη μέθοδος θα εξασφαλίζει τη σωστή κατεύθυνση της εκσκαφής κάθε φορά

© ΕΛΟΤ

χωρίς να επιβάλλονται παραπάνω από τα προβλεπόμενα φορτία επί της υποστήριξης της σήραγγας, της επένδυσης ή του περιβάλλοντος γεωυλικού. Η εκσκαφή θα γίνεται έτσι ώστε να αποτρέπονται υπερεκσκαφές και απώλεια εδάφους. Η τυχόν απαιτούμενη υπέρβαση των ορίων της εκσκαφής για λόγους πρακτικούς, θα είναι η ελάχιστη δυνατή προκειμένου να διατηρείται η απαιτούμενη γεωμετρία εκσκαφής περιμετρικά της μηχανής εκσκαφή ή της ασπίδος.

Όταν η επένδυση της σήραγγας κατασκευάζεται πίσω από ασπίδα χωρίς διατάξεις «ουράς», η εκσκαφή δεν θα πραγματοποιείται μέχρις ότου το σύνολο της επένδυσης είναι τοποθετημένο στις ανυψωτικές διατάξεις. Η έναρξη της ανύψωσης του δακτυλίου της επένδυσης θα αρχίζει αμέσως μετά την ολοκλήρωση της προώθησης της ασπίδας.

Όταν η εκσκαφή γίνεται πλησίον υπαρχόντων κατασκευών θα υποβάλλεται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση ειδική μεθοδολογία που θα λαμβάνει υπόψη τις υπάρχουσες ιδιαιτερότητες.

Όταν στο μέτωπο εκσκαφής ή οπουδήποτε αλλού, η παρουσία νερού μπορεί να δημιουργήσει επικίνδυνες συνθήκες εργασίας ή κίνδυνο βλαβών στην υποστήριξη, τότε ο Ανάδοχος θα προβεί στις απαραίτητες ενέργειες (π.χ. κατασκευή αποστραγγιστικών οπών, ανακουφιστικών οπών, βελτίωση εδαφών κ.λ.π) αποσόβησης των κινδύνων πριν την έναρξη των εργασιών. Σε περίπτωση παύσης των εργασιών θα εξασφαλίζεται η ευστάθεια όλων των υπογείων εκσκαφών σύμφωνα με τους κανόνες της επιστήμης και της τεχνικής. Κατά τη διάρκεια της παύσης των εργασιών όλα τα μέτωπα και οι χώροι εργασίας θα επιθεωρούνται σε διαστήματα συμφωνημένα με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Οποιαδήποτε βλάβη λόγω της εκσκαφής ή άλλων εργασιών του Αναδόχου θα αποκαθίστανται αμέσως από τον Ανάδοχο. Οι σχετικές διαδικασίες θα συμφωνούνται με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Οι μηχανές διάνοιξης σηράγγων θα συμμορφώνονται με τους κανονισμούς της Οδηγίας 98/37/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22-6-1998, για την προσέγγιση της νομοθεσίας των κρατών - μελών σχετικά με τις μηχανές, όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία 98/79/ΕΚ. Τα εναρμονισμένα πρότυπα βάσει της ανωτέρω Οδηγίας κατά το χρόνο σύνταξης της παρούσας είναι τα εξής: ΕΛΟΤ ΕΝ 815, ΕΛΟΤ ΕΝ 12110, ΕΛΟΤ ΕΝ 12111 ΕΛΟΤ ΕΝ 12336+Α1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1552.

Οι διατάξεις των ανωτέρω χρησιμεύουν κατ' αρχάς στους μελετητές και κατασκευαστές των μηχανών, αλλά και στους χρήστες αυτών. Επιπρόσθετα των ανωτέρω διατάξεων και προβλέψεων θα ισχύουν και τα αναφερόμενα στις παρακάτω παραγράφους για κάθε ιδιαίτερο τύπο.

4.3.2 Απαιτήσεις σχεδιασμού για μηχανές ολομέτωπης κοπής χωρίς άμεση υποστήριξη

Οι μηχανές αυτού του τύπου είναι κατάλληλες για τη διάνοιξη σηράγγων σε βραχώδεις σχηματισμούς. Η κοπτική κεφαλή της μηχανής θα είναι ικανή να περιστρέφεται τόσο σύμφωνα, όσο και αντίθετα με την κίνηση των δεικτών του ωρολογίου, να σκάβει μόνον όταν τα υδραυλικά έμβολα προώθησης είναι ενεργοποιημένα, και αν απαιτείται, να κάνει και επιστροφή σε κάποιο περιορισμένο μήκος.

Οι κοπτήρες, οι κυκλικοί δίσκοι, τα δόντια και τα ελάσματα εκσκαφής θα μπορούν να τοποθετούνται από το πίσω μέρος της κοπτικής κεφαλής με απόλυτη ασφάλεια.

Η επιφάνεια έδρασης των εμβόλων προώθησης ή των αντίστοιχων σιαγώνων θα είναι σχεδιασμένη ανάλογα με τη φέρουσα ικανότητα της βραχόμαζας για να αποφεύγονται αστοχίες ή διεισδύσεις αυτών. Αντίστοιχη θεώρηση θα γίνεται και για την έδραση στον πυθμένα της ίδιας της μηχανής και της υποστηρικτικής διάταξης (back up).

Η μηχανή πρέπει να είναι σχεδιασμένη να λειτουργεί έτσι, ώστε να επιτρέπει την εκτέλεση δειγματοληπτικών διατρήσεων και διατρήσεων προ-πορείας μέσω της κοπτικής κεφαλής για τη διερεύνηση των γεωλογικών-γεωτεχνικών συνθηκών μπροστά από το μέτωπο εκσκαφής, και την εκτέλεση εργασιών τσιμεντενέσεων για την βελτίωση του γεωϋλικού μπροστά από το μέτωπο εκσκαφής, ή τοποθέτησης ελαφρών δοκών προπορείας (spiles) αν αυτό απαιτηθεί, ή στραγγιστηρίων οπών.

Η διάταξη της κεφαλής να προβλέπεται να μπορεί να δημιουργεί υπερεκσκαφή για ανοχή των συγκλίσεων σε περιπτώσεις συθλιβόμενων γεωϋλικών.

Η διάταξη εφαρμογής υποστήριξης του ανυποστήρικτου ανοίγματος του θόλου μεταξύ τέλους μηχανής και θέσης ή θέσεων τοποθέτησης μέτρων αρχικής υποστήριξης θα επιτρέπει την άμεση και γρήγορη εφαρμογή τους σύμφωνα με τη μελέτη και οπωσδήποτε θα είναι συμβατή με τη διαμόρφωση και τις λειτουργικές απαιτήσεις της μηχανής, όπως αυτές έχουν επιβληθεί από την αναμενόμενη ποιότητα της βραχόμαζας. Αυτή η διάταξη θα είναι έτσι σχεδιασμένη, ώστε να μπορεί να εφαρμόζει τα μέτρα υποστήριξης στο θόλο, σε όλα τα στάδια εργασίας, τόσο κατά τη διάρκεια προώθησης της μηχανής, όσο και στο χρόνο κατά τον οποίο δεν γίνονται εργασίες εκσκαφής.

Για τον περιορισμό της σκόνης στο μέτωπο, η μηχανή θα είναι εφοδιασμένη με σύστημα περιορισμού και συλλογής της (π.χ. σύστημα ψεκασμού νερού στο μέτωπο, κονιοσυλλέκτες, φίλτρα).

4.3.3 Απαιτήσεις σχεδιασμού για μηχανές ολομέτωπης κοπής με περιφερειακή άμεση υποστήριξη

Η μηχανή ολομέτωπης κοπής με ασπίδα ανοικτού τύπου θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη εφαρμογής υποστήριξης του ανυποστήρικτου ανοίγματος του θόλου μεταξύ άκρου ασπίδας και μετώπου εκσκαφής. Αυτή η διάταξη θα είναι έτσι σχεδιασμένη, ώστε να μπορεί να εφαρμόζει πίεση στον θόλο σε όλα τα στάδια εργασίας, τόσο κατά την διάρκεια προώθησης της μηχανής, όσο και στον χρόνο κατά τον οποίο δεν γίνονται εργασίες εκσκαφής.

Η κοπτική κεφαλή της μηχανής θα είναι ικανή να περιστρέφεται τόσο σύμφωνα, όσο και αντίθετα με την κίνηση των δεικτών του ωρολογίου, να σκάβει μόνον όταν τα υδραυλικά έμβολα προώθησης είναι ενεργοποιημένα, και αν απαιτείται να είναι ικανή να κάνει και επιστροφή σε κάποιο περιορισμένο μήκος.

Οι κοπτήρες, οι κυκλικοί δίσκοι, τα δόντια και τα ελάσματα εκσκαφής θα μπορούν να τοποθετούνται από το πίσω μέρος της κοπτικής κεφαλής με απόλυτη ασφάλεια.

Η μηχανή πρέπει να είναι σχεδιασμένη να λειτουργεί έτσι, ώστε να επιτρέπει την εκτέλεση δειγματοληπτικών διατρήσεων και διατρήσεων προ-πορείας μέσω της κοπτικής κεφαλής, για τη διερεύνηση των γεωλογικών-γεωτεχνικών συνθηκών μπροστά από το μέτωπο εκσκαφής και την εκτέλεση εργασιών τσιμεντενέσεων για την βελτίωση του γεωϋλικού μπροστά από το μέτωπο εκσκαφής ή τοποθέτησης ελαφρών δοκών προπορείας (spiles), αν αυτό απαιτηθεί, ή στραγγιστηρίων οπών.

Η διάταξη της κεφαλής θα προβλέπεται να μπορεί να δημιουργεί υπερεκσκαφή για ανοχή των συγκλίσεων σε περιπτώσεις συνθλιβόμενων γεωϋλικών.

4.3.4 Απαιτήσεις σχεδιασμού για μηχανές ολομέτωπης κοπής με άμεση υποστήριξη της περιφέρειας και του μετώπου εκσκαφής

Για σήραγγες διαμέτρου μέχρι 12 μ, ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του γεωϋλικού είναι ο καθοριστικός παράγοντας για την επιλογή και το σχεδιασμό της τεχνικής υποστήριξης του μετώπου. Για την περίπτωση μεγαλύτερων διατομών απαιτείται περαιτέρω εξέταση και άλλων παραμέτρων, όπως είναι η μεταβίβαση της ροπής στρέψης από την κοπτική κεφαλή στο γεωϋλικό (στις EPB μηχανές είναι 2,5 φορές μεγαλύτερη από τις μηχανές με αιώρημα και παρουσιάζεται ο κίνδυνος να ρολλάρει η κεφαλή) και η οικονομική απόδοση.

Ιδιαίτερης θεώρησης αντικείμενο είναι και η επιλογή του είδους της ενέργειας τροφοδοσίας της κεφαλής της μηχανής. Με ηλεκτρική ενέργεια επιτυγχάνεται μεγαλύτερος συντελεστής απόδοσης αλλά απαιτείται πιο εξελιγμένο και ακριβές σύστημα διεύθυνσης, ενώ τα συστήματα με υδραυλική ενέργεια είναι πιο ευέλικτα.

Το ύψος των υπερκειμένων γενικά δεν θα είναι μικρότερο από την διάμετρο D της σήραγγας, ενώ σε ευνοϊκές συνθήκες μπορεί να μειωθεί μέχρι 0,8 D, αν και υπάρχουν περιστατικά με EPBM κάτω από 0,5 D και κατάλληλο έλεγχο της πίεσης στο μέτωπο. Για μικρότερα πάχη υπερκειμένων οι πιέσεις υποστήριξης θα περιοριστούν σε ένα μικρό εύρος τιμών, ώστε να εξασφαλίσουν αφ' ενός την ευστάθεια του μετώπου και αφ' ετέρου να αποφευχθούν απώλειες υγρού ή αέρα. Αντίστοιχα σε όλα τα στάδια της κατασκευής θα εξασφαλίζεται η ασφάλεια του μετώπου και η ασφάλεια έναντι ανύψωσης του εδάφους.

Για τις EPB μηχανές, εφ' όσον αναμένονται σημαντικές υδροστατικές πιέσεις και παροχές, θα εξασφαλίζεται η στεγανότητα του κοχλιωτού μεταφορέα ή η αντιμετώπιση πιθανών εισροών σε αυτόν. Επίσης στις μηχανές αυτές θα ενσωματώνονται στην κοπτική κεφαλή ακροθυρίδες εισαγωγής των πρόσθετων. Η διαμόρφωση και

© ΕΛΟΤ

διάταξη των ακροθυρίδων θα συμβάλλει στη γρηγορότερη και αμεσότερη εισαγωγή του πρόσθετου (κοντά στην επιφάνεια προσβολής) και στην ομοιόμορφη κατανομή του στο εκσκαπτόμενο υλικό. Κάθε ακροθυρίδα θα έχει τη δική της ξεχωριστή γραμμή τροφοδοσίας.

Η κοπτική κεφαλή της μηχανής ολομέτωπης κοπής με ασπίδα κλειστού τύπου θα είναι ικανή να περιστρέφεται και να εκσκάπτει, τόσο σύμφωνα, όσο και αντίθετα με την κίνηση των δεικτών του ωρολογίου (με κατάλληλη διαρρύθμιση και τοποθέτηση των κοπτικών εργαλείων), να εκσκάπτει μόνον όταν τα υδραυλικά έμβολα προώθησης είναι ενεργοποιημένα και αν απαιτείται να είναι ικανή να κάνει και επιστροφή. Τα υδραυλικά έμβολα προώθησης θα πρέπει να μπορούν να αναλάβουν όλες τις απαιτούμενες πιέσεις προώθησης και μετώπου χωρίς να επισυμβεί βλάβη στην επένδυση της σήραγγας.

Τα κοπτικά εργαλεία συνήθως είναι κυκλικοί δίσκοι, ελάσματα και δόντια. Γενικά οι δίσκοι εφαρμόζονται σε εκσκαφή βραχομαζών, τα ελάσματα σε άμμους και τα αποξεστικά δοντια σε συνεκτικά εδάφη. Στις περιπτώσεις γεωϋλικού με μικτά χαρακτηριστικά η κοπτική κεφαλή θα εξοπλίζεται με συνδυασμούς των παραπάνω εργαλείων, αφού θα εξετάζεται η αλληλεπίδραση αυτών και η προκύπτουσα φθορά τους. Τα κοπτικά εργαλεία θα μπορούν να αλλάζουν από το πίσω μέρος της κοπτικής κεφαλής. Η αλλαγή θα γίνεται με τρόπο που δεν θα επηρεάζει την πίεση υποστήριξης στο μέτωπο της εκσκαφής. Σε αντίθετη περίπτωση η όποια διαφοροποίηση αυτής της πίεσης δεν θα επιφέρει οποιδήποτε βλαπτικό αποτέλεσμα στη σήραγγα, στις υπερκείμενες ή παρακείμενες (υπόγειες) κατασκευές, στο γεωϋλικό και στην ίδια τη μηχανή.

Όταν αναμένεται να συναντηθούν βραχώδη τεμάχια στο μέτωπο εκσκαφής, η κοπτική κεφαλή θα μπορεί να επιτρέπει σε τεμάχια κατά μέγιστον 300 χλστ. να περνούν μέσα από την κοπτική κεφαλή και τον κοχλιωτό μεταφορέα χωρίς ειδική διαδικασία. Η μηχανή θα έχει επίσης την ικανότητα να αντιμετωπίζει και να σπάζει ή να μετακινεί βραχώδη τεμάχια μεγαλύτερα από τα παραπάνω αναφερθέντα.

Για τις μηχανές με αιωρήματα ο σχεδιασμός της κοπτικής κεφαλής θα περιλαμβάνει μέτρα και διατάξεις που ελαχιστοποιούν την πιθανότητα εμφράξεων. Τέτοια μέτρα είναι:

- Υψηλές παροχές και πιέσεις απόπλυσης (flushing).
- Παρακαμπτήριοι αγωγοί απόπλυσης.
- Ευρεία κατανομή των ακροφυσίων απόπλυσης στο θάλαμο εκσκαφής.
- Διαμόρφωση του κεντρικού τμήματος της κοπτικής κεφαλής με κατάλληλη διάταξη κοπτικών εργαλείων.
- Ενσωμάτωση διάταξης θραύσης βραχωδών τεμαχίων.
- Διατάξεις εισαγωγής πρόσθετων.
- Ανάμιξη του αιωρήματος με ενσωμάτωση κατάλληλης διάταξης.
- Γεωμετρικός και υδραυλικός σχεδιασμός του θαλάμου εκσκαφής.

Η μηχανή θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη και να λειτουργεί έτσι ώστε να επιτρέπει τη διενέργεια εκτέλεσης εργασιών όπως π.χ. δειγματοληπτικών διατρήσεων προπορείας μέσω της κοπτικής κεφαλής για τη διερεύνηση των γεωλογικών - γεωτεχνικών συνθηκών μπροστά από το μέτωπο εκσκαφής και την εκτέλεση εργασιών τσιμεντενέσεων για την βελτίωση του γεωϋλικού μπροστά από το μέτωπο εκσκαφής αν αυτό απαιτηθεί. Οι δυνατότητες και προδιαγραφές αυτού του εξοπλισμού εξαρτώνται από τις ειδικές απαιτήσεις κάθε επί μέρους περίπτωσης. Ο αριθμός και οι θέσεις των σημείων εφαρμογής τσιμεντενέσεων θα είναι επαρκείς για την άμεση υλοποίηση των εργασιών σταθεροποίησης στο μέτωπο για όλες τις γεωλογικές - γεωτεχνικές συνθήκες.

Η μηχανή θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη ή με σύστημα εφαρμογής υποστήριξης του ανυποστήρικτου ανοίγματος του θόλου μεταξύ άκρου ασπίδας και μετώπου εκσκαφής, όπως επίσης υποστήριξης και του ίδιου του μετώπου εκσκαφής. Αυτή η διάταξη θα είναι έτσι σχεδιασμένη, ώστε να μπορεί να εφαρμόζει με επαρκή ασφάλεια την απαιτούμενη πίεση στο θόλο και στο μέτωπο εκσκαφής, σε όλα τα στάδια εργασίας, τόσο κατά τη διάρκεια προώθησης της μηχανής, όσο και στο χρόνο κατά τον οποίο δεν γίνονται εργασίες εκσκαφής. Το σύστημα ελέγχου της πίεσης θα πρέπει να μπορεί αυτόματα να διατηρεί την απαιτούμενη πίεση στο μέτωπο σε όλα τα στάδια λειτουργίας της μηχανής συμπεριλαμβανομένης και της στάσης αυτής. Η πίεση θα πρέπει να μπορεί να προσαρμόζεται με επάρκεια και ασφάλεια στις αλλαγές των συνθηκών στο

μέτωπο. Η μηχανή θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με μετρητές της πίεσης στα κατάλληλα κάθε φορά σημεία.

Η ουρά της μηχανής θα είναι εφοδιασμένη με ειδική «στεγανωτική διάταξη ουράς», για να αποκόπτεται εισροή υπογείου νερού ή τσιμεντενέματος εντός της ασπίδας ή της μηχανής. Η ειδική στεγανωτική διάταξη της ουράς της μηχανής θα μπορεί να αντικαθίσταται γρήγορα μέσα από τη σήραγγα. Διάταξη αποκοπής ροής τσιμεντενέματος στο τέλος της ασπίδας θα πρέπει να προβλεφθεί και για την αποκοπή της ροής του τσιμεντενέματος έξω από την ασπίδα προς την κοπτική κεφαλή. Οι στεγανωτικές διατάξεις θα σχεδιάζονται με επαρκή ασφάλεια έναντι των μέγιστων ασκούμενων πιέσεων συν τις λειτουργικές πιέσεις προώθησης και ενεμάτωσης. Θα προβλέπεται εφεδρική στεγανωτική διάταξη για την περίπτωση διαρροών από το κύριο σύστημα στεγάνωσης.

Η μηχανή θα σχεδιασθεί έτσι, ώστε να επιτρέπει την συνεχή πλήρωση του κενού μεταξύ εξωρραχίου δακτυλίου επένδυσης (από προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα) και γεωϋλικού με τσιμεντένεμα μέσα από την ασπίδα, καθώς αυτή προωθείται προς τα μπροστά, εφόσον αυτό προβλέπεται από την Μελέτη. Η σχεδίαση θα είναι τέτοια, ώστε οι αγωγοί του τσιμεντενέματος να μπορούν να καθαριστούν ή να αντικατασταθούν στην περίπτωση μπλοκαρίσματος.

Πρόβλεψη για διάταξη κατάλληλης οπτικής και ηχητικής προειδοποίησης και αυτόματης κατάσβεσης πυρκαϊάς θα υπάρχει στη μηχανή, θα συντηρείται και θα βρίσκεται συνεχώς σε καλή κατάσταση λειτουργίας για όλη τη διάρκεια των εργασιών διάνοιξης της σήραγγας.

Όλες οι μηχανές κλειστού τύπου θα είναι εφοδιασμένες με αεροφυλάκιο (air-lock) δύο θαλάμων, για να επιτρέπουν την πρόσβαση των εργαζομένων στην κοπτική κεφαλή και στο μέτωπο εκσκαφής της σήραγγας

4.3.5 Αποκομιδή προϊόντων εκσκαφής

Η μέθοδος αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την κατηγορία και τον τύπο της μηχανής, ενώ και αντίστροφα οι τυχόν περιορισμοί αποκομιδής των προϊόντων μπορούν να επηρεάσουν την επιλογή της μηχανής.

Οι μέθοδοι και τεχνικές αποκομιδής μπορούν να είναι π.χ.:

- με ανατρεπόμενα οχήματα,
- με τραίνο,
- με σύστημα υδραυλικής μεταφοράς,
- με απ' ευθείας άντληση,
- με μεταφορικές ταινίες.

Τα προβλήματα που είναι δυνατόν να παρουσιαστούν, αναφέρονται στις ιδιότητες των προϊόντων εκσκαφής να επικολλώνται (stickiness) στο μεταφορικό μέσο ή να δημιουργούν συσσωματώματα και κατά βάση συνδέονται με μηχανές αιωρημάτων και EPB. Στις μηχανές EPB θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα ρύθμισης των θυρίδων αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής.

Στις μηχανές αιωρημάτων τα προϊόντα εκσκαφής αναμιγνύονται με το αιώρημα σε μία ογκομετρική αναλογία κατάλληλη και το μίγμα αυτό μεταφέρεται, με κατάλληλης δυναμικότητας αντλίες και σωληνώσεις, στην διάταξη διαχωρισμού, όπου τα προϊόντα εκσκαφής διαχωρίζονται και απορρίπτονται ενώ το αιώρημα ανακυκλώνεται για επαναχρησιμοποίηση. Η διάταξη διαχωρισμού απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, ο οποίος θα ενσωματώνει τα χαρακτηριστικά κάθε ιδιαίτερης περίπτωσης και τις απαιτήσεις απόρριψης των προϊόντων εκσκαφής. Η τροφοδοσία της μηχανής με αιώρημα θα σχεδιάζεται και για περιπτώσεις διαχείρισης έκτακτης κατάστασης όπου απαιτείται η αναπλήρωση απώλειας αιωρήματος.

Στις μηχανές EPB η προσθήκη μπεντονιτικού αιωρήματος είναι δυνατόν να οδηγήσει σε προβλήματα επικόλλησης των υλικών, ενώ η προσθήκη αφρών μπορεί να εισάγει προβλήματα απόρριψης υλικών με μη επιτρεπτές συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων.

© ΕΛΟΤ

Το σύστημα μεταφοράς θα σχεδιάζεται έτσι, ώστε να καλύπτει τουλάχιστον την αιχμή ωριαίας παραγωγής, την αιχμή της βάρδιας και την αιχμή της ημερήσιας παραγωγής που ο Ανάδοχος έχει θεωρήσει για την υλοποίηση του χρονοδιαγράμματος του έργου. Ο Κύριος του Έργου θα καθορίζει στα συμβατικά τεύχη την απαίτηση για ύπαρξη εφεδρικού μεταφορικού συστήματος και τη δυναμικότητά του.

4.3.6 Λοιπές απαιτήσεις μηχανών διάνοιξης σήραγγας

Ανεξαρτήτως του επιπέδου και της πληρότητας των διατιθέμενων κατά την υποβολή της προσφοράς μελετών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει Μελέτη όπου θα περιγράφονται λεπτομερώς οι διαδικασίες, τα υλικά και οι τρόποι εφαρμογής για την πραγματοποίηση της διάνοιξης, της άμεσης υποστήριξης ή/και της μόνιμης επένδυσης της σήραγγας κατά τρόπο τέτοιο ώστε να είναι συμβιβασμένες οι επί μέρους τεχνολογικές ιδιαιτερότητες χρησιμοποιήσιμων μέσων. Η ασπίδα της μηχανής διάνοιξης της σήραγγας θα είναι κυκλική (χωρίς να αποκλείεται κάποιο άλλο σχήμα αν κάτι τέτοιο προβλέπεται στην Μελέτη), επαρκώς ανθεκτική για να αποφευχθούν παραμορφώσεις της κατά τη διάρκεια των εργασιών διάνοιξης της σήραγγας και κατάλληλη για τις εργασίες τοποθέτησης του δακτυλίου επένδυσης από προκατασκευασμένα στοιχεία εκ σκυροδέματος ή όλων των άλλων μέτρων άμεσης υποστήριξης όπως φαίνονται στα συμβατικά Σχέδια. Η σχεδίαση της ασπίδας θα προνοεί για την ασφάλεια των εργαζομένων και την ασφαλή εκτέλεση όλων των εργασιών διάνοιξης της σήραγγας.

Η μηχανή διάνοιξης της σήραγγας θα αποτελείται από τμήματα κατάλληλου μεγέθους για τη μεταφορά - εισκόμιση στην θέση του έργου, τη συναρμολόγηση - εγκατάσταση, την τελική αποσυναρμολόγηση και την οριστική αποκόμισή της από το έργο. Η μηχανή θα είναι εφοδιασμένη με σύστημα προώθησης ικανοποιητικής επάρκειας για να μπορεί να διέλθει απρόσκοπτα η μηχανή μέσα από όλα τα γεωϋλικά που θα συναντηθούν, στις γραμμές και στις κλίσεις που δείχνονται στα σχέδια. Οι υδραυλικοί κύλινδροι θα είναι ικανοί για ταυτόχρονη ή επί μέρους ενεργοποίηση, ελεγχόμενης πίεσης και μεταβλητού μήκους προχώρησης. Επιπλέον θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλες πλάκες στήριξης και αντίστοιχης θέσης, έτσι ώστε η τάση από τα έμβολα να κατανέμεται με ασφάλεια στους δακτυλίους της επένδυσης με τα προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα ή στην επιφάνεια της βραχώδους εκσκαφής. Η μηχανή θα είναι εφοδιασμένη με σύστημα εγκατάστασης προκατασκευασμένων στοιχείων (εφ' όσον αυτά προβλέπονται από τη Μελέτη), ικανό να τοποθετήσει κάθε προκατασκευασμένο στοιχείο με ασφάλεια στην ακριβή τελική του θέση, στην περιφέρεια του υπό εγκατάσταση δακτυλίου. Τα τοποθετημένα στοιχεία δεν θα πρέπει να επηρεάζονται κατά την προώθηση της μηχανής από άλλα στοιχεία της πέραν των ειδικών διατάξεων προώθησης (έμβολα).

Θα γίνει πρόβλεψη για ηλεκτρική σύνδεση όλων των συστημάτων στην ασπίδα στο στόμιο της σήραγγας και σε διαστήματα που δεν θα υπερβαίνουν τα 500 μ. σε όλο το μήκος της σήραγγας, επιπρόσθετα των προβλέψεων που θα υπάρχουν στην ασπίδα.

Στη μηχανή θα υπάρχει πρόβλεψη για διάταξη κατάλληλης οπτικής και ηχητικής προειδοποίησης και αυτόματης κατάσβεσης πυρκαγιάς, η οποία θα συντηρείται και θα βρίσκεται συνεχώς σε καλή κατάσταση λειτουργίας για όλη την διάρκεια των εργασιών διάνοιξης της σήραγγας. Η μηχανή θα συνοδεύεται από διάταξη πλήρους υποστήριξης (back up), για την αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής από το μέτωπο εκσκαφής, τη σήραγγα, τους δρόμους μεταφοράς μέχρι τον χώρο απόθεσης. Η διάταξη υποστήριξης θα πρέπει να οργανώνει τις παρακάτω λειτουργίες:

- Το διαχωρισμό των γραμμικών ροών μεταφοράς του εκσκαπτόμενου υλικού.
- Το διαχωρισμό των περιοχών εργασίας από την διαδικασία μεταφοράς.
- Το διαχωρισμό των συστημάτων υποστήριξης της μηχανής από τις περιοχές εργασίας και την διαδικασία μεταφοράς.

Η διάταξη υποστήριξης λειτουργεί σαν:

- Φορείο των συστημάτων υποστήριξης της μηχανής, όπως κινητήρων, αντλιών, ηλεκτρικών και υδραυλικών συστημάτων, καμπίνας ελέγχου, μεταφορικών ταινιών, σωληνώσεων νερού, αγωγών αερισμού, αποθήκης εξαρτημάτων, εγκατάστασης υγιεινής.
- Γεφύρωμα του χώρου εργασίας με τον περαιωμένο ανάστροφο πυθμένα.

Το σύστημα διεύθυνσης και πλοήγησης θα είναι συμβατό με την κατηγορία και τον τύπο της μηχανής, τη μόνιμη επένδυση της σήραγγας και τη χρήση της (οδική, υδραυλική κ.λπ.). Ανεξάρτητα από την πολυπλοκότητα του συστήματος πρέπει κατ' ελάχιστον:

- Να εξασφαλίζεται η μεταφορά όδευσης μέσα στη σήραγγα και να κλείνει όσο το δυνατόν σε κοντινές αποστάσεις.
- Να εξασφαλίζεται η εκτέλεση κανονικών και ακριβών τοπογραφικών ελέγχων της θέσης της μηχανής και της επένδυσης.
- Να καθορίζεται πόσο γρήγορα (ταχύτητα, χρόνος, απόσταση) η μηχανή μπορεί να αντιδράσει σε τροποποίηση της διαδρομής της.

Το σύστημα ελέγχου διεύθυνσης και πλοήγησης στις μηχανές ολομέτωπης κοπής θα είναι πλήρως αυτόματο ή ημιαυτόματο. Ο συνολικός σχεδιασμός της μηχανής και της υποστηρικτικής διάταξης θα εξασφαλίζει τη συνέχεια ενός ανοικτού παραθύρου διαδρομής ακτίνας laser, ενώ θα περιλαμβάνει και όλα τα εξαρτήματα έντεχνης λειτουργίας σε θέση εύκολα προσπελάσιμη.

Κατά τη διάρκεια της διάνοιξης θα καταγράφονται και θα ελέγχονται:

- Η δύναμη προώθησης.
- Η πίεση του εμβόλου προώθησης.
- Η δύναμη προώθησης στην κοπτική κεφαλή.
- Οι στροφές της κοπτικής κεφαλής.
- Η πίεση ροής και η θερμοκρασία λαδιού και γράσσου του κυρίου τριβέα.
- Το αζιμούθιο της μηχανής και η θέση όπου βρίσκεται.
- Η σχετική θέση της μηχανής και της επένδυσης σε σχέση με αυτή της Μελέτης.
- Τα χαρακτηριστικά του ηλεκτρικού φορτίου.

Ανάλογα με τον τύπο της μηχανής που θα επιλεχθεί, τα παρακάτω στοιχεία θα πρέπει να ελέγχονται:

- Η πίεση θαλάμου της κοπτικής κεφαλής.
- Η πίεση, η παροχή και η πυκνότητα του μπεντονιτικού αιωρήματος.
- Το επίπεδο του αιωρήματος.
- Η πληρότητα του θαλάμου της κοπτικής κεφαλής και η πυκνότητα του υλικού στις μηχανές EPB.
- Η ταχύτητα του κοχλιωτού μεταφορέα αποκομιδής.
- Η πίεση στον κοχλιωτό μεταφορέα αποκομιδής.
- Η πίεση του πεπιεσμένου αέρα στον θαλαμίσκο.
- Ο όγκος του αποκομισθέντος εδάφους και αντίστοιχης προχώρησης.

Η μηχανή και το σύστημα εγκατάστασης της μόνιμης επένδυσης θα είναι τέτοια, ώστε να επιτρέπουν την κατασκευή σήραγγας σε καμπύλο άξονα με ακτίνα καμπυλότητας μέχρι 70 φορές την εσωτερική ακτίνα της μόνιμης επένδυσης σε οριζοντιογραφία ή/ και μηκοτομή.

4.4 Παρέκκλιση για καινοτόμους πρακτικές

Για να επιτραπεί η χρήση καινοτόμου εξοπλισμού ή η χρήση υλικών που εξασφαλίζουν καλύτερη ικανοποίηση των απαιτήσεων επιτελεστικότητας, από τις τρέχουσες τεχνολογίες, όπως περιγράφονται στην παρούσα, είναι δυνατή η παρέκκλιση από τις προβλέψεις τούτης της Προδιαγραφής με βάση δεόντως τεκμηριωμένη αιτιολόγηση και έγκριση του αρμοδίου οργάνου

© ΕΛΟΤ

4.5 Απαιτήσεις χρησιμοποιούμενων υλικών

Τα υλικά που είναι πιθανόν να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάνοιξη σηράγγων με μηχανικά μέσα, αναφέρονται κατά βάση σε ειδικά προϊόντα και εφαρμογές κατά την διάνοιξη σηράγγων σε μαλακά εδάφη, σχετίζονται δε με τις τεχνικές μηχανών τύπου με υποστήριξη του μετώπου με αιώρημα (slurry) και με εδαφική εξισορροπιστική πίεση (EPBM). Οι κύριες κατηγορίες αυτών των υλικών και προϊόντων είναι:

- Ρυθμιστές εδάφους (soil conditioners).
- Υλικά αιωρήματος.
- Κονίες ενεμάτωσης δακτυλίου.
- Μίγμα σφράγισης ουριαίου τμήματος.

Σημειώνεται ότι τα υλικά που αναφέρονται στην επένδυση των σηράγγων δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας.

Γενικώς όλα τα υλικά θα κατηγοριοποιούνται ως μη εύφλεκτα και μη διαδίδοντα την φωτιά.

4.5.1 Ρυθμιστές εδάφους

Οι μηχανές των παραπάνω τεχνικών έχουν την δυνατότητα να αντιμετωπίσουν ένα συγκεκριμένο εύρος γεωτεχνικών συνθηκών και παραμέτρων, ενώ οι πραγματικές επί τόπου απαντώμενες πολλές φορές παρουσιάζουν μεταβαλλόμενες και αποκλίνουσες τιμές. Σε πολλές από αυτές τις περιπτώσεις είναι προτιμότερο να προσαρμόζονται και να τροποποιούνται οι ιδιότητες του εδάφους ώστε αυτό να καταστεί διαχειρίσιμο από την μηχανή, έναντι δαπανηρών μετατροπών και αλλαγών στην ίδια τη μηχανή.

Α. Υλικά αιωρήματος

Αυτή η τεχνική είναι εφαρμόσιμη σε ένα ευρύ φάσμα εδαφών, από αργίλους μέχρι χάλικες, με υδραυλικές αγωγιμότητες (K) μεταξύ 10^{-8} έως 10^{-2} m/s και με διάφορες παροχές νερού. Τα όρια εφαρμογής της τεχνικής αυτής συνδέονται με τον σχηματισμό Πλακούντα Λάσπης (Mud Cake) και με την κοκκομετρία του γεωϋλικού.

Ο Πλακούντας Λάσπης (Mud Cake) είναι λεπτή μεμβράνη αφυδατωμένου αιωρήματος μέσα στο γεωϋλικό ή πάνω στην επιφάνεια εκσκαφής για τη σταθεροποίησή της. Η αποτελεσματικότητά του εξαρτάται από τις ιδιότητες του αιωρήματος και το πορώδες του εδάφους. Ο ρόλος του είναι να εξασφαλίζει την ευστάθεια του μετώπου και γι΄ αυτό πρέπει να έχει επαρκώς χαμηλή διαπερατότητα για τη διατήρηση της πίεσης. Γενικά η αφυδάτωση του αιωρήματος και η δημιουργία του πλακούντα γίνονται με την απομάκρυνση του νερού από το αιώρημα υπό την εφαρμογή πίεσης.

Το αιώρημα βοηθά στην εφαρμογή και διατήρηση της πίεσης στο μέτωπο για την ευστάθειά του και την ελαχιστοποίηση των καθιζήσεων, στην αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής, ενώ παράλληλα ψύχει και λειαίνει τα κοπτικά άκρα. Το αιώρημα ανακυκλώνεται μετά την απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής και ελέγχονται οι βασικές του ιδιότητες όπως πυκνότητα, pH, απώλεια νερού, ιξώδες, περιεκτικότητα στερεών, διαρροή (yield value). Η επίτευξη των ιδιοτήτων αυτών επιτυγχάνεται με την προσθήκη μπεντονίτη και πρόσθετων όπως πολυμερή, σταθεροποιητές PH, διασπορικοί παράγοντες (dispersants).

Τα αιωρήματα αποτελούνται συνήθως από νερό, μπεντονίτη και πρόσθετα. Οι απαιτήσεις επιτελεστικότητας όπως καθορίστηκαν παραπάνω είναι: η διατήρηση της πίεσης για την απόληψη υποστηρικτικής δράσης, η αιώρηση και απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής, η ψύξη και λίπανση των κοπτικών άκρων για τη μείωση των φθορών τους.

Ο μπεντονίτης θα συμμορφώνεται και θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13500, ενώ η περιεκτικότητά του στο αιώρημα συνήθως είναι 3 - 5 % κατά βάρος.

Οι τεχνικές προδιαγραφές του αιωρήματος θα εξειδικεύονται κάθε φορά από τον Ανάδοχο για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα υποστήριξης. Θα εξαρτώνται από τις ιδιότητες της μηχανής και τις γεωλογικές και γεωτεχνικές συνθήκες και παραμέτρους. Θα καθορίζουν όλες τις βασικές ιδιότητες (συγκέντρωση, ιξώδες κ.λπ.) και θα περιγράφουν λεπτομερώς τα απαραίτητα χημικά πρόσθετα και τις μεθόδους μηχανικής επεξεργασίας (κοσκίνισμα, υδροκυκλώνες) του προς ανακύκλωση αιωρήματος. Στον εργαστηριακό έλεγχο

του αιωρήματος θα προβλεφθούν τουλάχιστον οι παρακάτω δοκιμές βασικών παραμέτρων, όπως στον πίνακα 2

Πίνακας 2 - Βασικές παράμετροι αιωρήματος και σχετικές δοκιμές

Ιδιότητα	Μονάδες	Μέθοδος Δοκιμής	Τύπος Δοκιμής
Πυκνότητα - ρ	Kg/m^3	Δοκ. Σωλήνας +Ζυγός	Εργαστήριο ή επί τόπου
Περιεκτικότητα στερεών	%	Φούρνος ξήρανσης	Εργαστήριο
PH	-	Πεχαμετρικός χάρτης	Επί τόπου
Marsh fluidity - t_M	s	EN ISO 13500	Επί τόπου
Πλαστικό ιξώδες – η	Pa.s	EN ISO 13500	Εργαστήριο
Yield value - τ	Pa	EN ISO 13500	Επί τόπου
Διήθηση νερού	m^3	EN ISO 13500	Εργαστήριο ή επί τόπου

Επίσης ο Ανάδοχος θα υποβάλει και μεθοδολογία εκτίμησης των αποτελεσμάτων από τη χρήση του αιωρήματος.

Β. Υλικά για μηχανές με εδαφική εξισορροπιστική πίεση (EPB)

α) Σκοπός - λειτουργία

Στις μηχανές αυτής της κατηγορίας η υποστήριξη του μετώπου εκσκαφής είναι μία βασική προς ικανοποίηση απαίτηση, η οποία επιτυγχάνεται από το ίδιο το εκσκαπτόμενο γεωϋλικό που γεμίζει το θάλαμο της κοπτικής κεφαλής. Η απαιτούμενη υποστήριξη του μετώπου επιτυγχάνεται:

- με την ώθηση της ασπίδας προς το γεωϋλικό,
- με ρύθμιση της ταχύτητας απαγωγής του εσκαπτόμενου υλικού π.χ. με ρύθμιση της περιστροφής του κοχλιωτού μεταφορέα.

Η ασκούμενη πίεση υποστήριξης συνολικά πρέπει να εξισορροπεί την πίεση από το γεωϋλικό και την πίεση του νερού.

Η τεχνική με εδαφική εξισορροπιστική πίεση γενικά μπορεί να απαιτεί και τη χρήση πρόσθετων που επιτρέπουν ή διευκολύνουν την υλοποίηση με οικονομικούς όρους της εκσκαφής, υποστήριξης και μεταφοράς των προϊόντων εκσκαφής. Στην τεχνική αυτή, όταν απαιτείται, η ρύθμιση του γεωϋλικού γίνεται κύρια με την προσθήκη αφρού και πιθανόν και άλλων πρόσθετων. Με την προσθήκη του αφρού υποβοηθείται η άσκηση και διατήρηση της υποστηρικτικής πίεσης, η ρευστότητα του εκσκαπτόμενου γεωϋλικού, η δημιουργία ομογενούς εδαφικής μάζας, η μείωση της διαπερατότητας, η μείωση της ροπής στρέψης της κοπτικής κεφαλής και η μείωση της λείανσης και φθοράς των κοπτικών άκρων. Η επιλογή του τύπου του αφρού εξαρτάται κύρια από τον τύπο του γεωϋλικού αλλά και από τα χαρακτηριστικά της μηχανής. Άλλα πρόσθετα είναι διασπορικοί παράγοντες για την αποφυγή συσσωρεύσεων και εμπλοκών κυρίως σε αργιλικά εδάφη, αντιλειαντικά πρόσθετα για την κοπτική κεφαλή και τον κοχλιωτό μεταφορέα, μπεντονίτης για την αποφυγή διαχωρισμών και την μείωση της διαπερατότητας και νερό σε ορισμένες περιπτώσεις.

β) Χαρακτηριστικά χρησιμοποιούμενων ρευστών

© ΕΛΟΤ

Οι χρησιμοποιούμενοι αφροί χαρακτηρίζονται από τις εξής παραμέτρους:

- C_F : η συγκέντρωση του αφριστικού παράγοντα στο νερό (αφριστικό διάλυμα)

  C_F = 100χ m_s/m_F όπου

  m_s : η μάζα του αφριστικού παράγοντα στο αφριστικό διάλυμα

  m_F : η μάζα του αφριστικού διαλύματος

- FER : Λόγος διαστολής του αφρού

  FER=V_{CA}/V_F όπου:

  V_{CA} : ο όγκος του αφρού

  V_F : ο όγκος του αφριστικού διαλύματος

- FIR : Λόγος εισπίεσης του αφρού, δηλαδή ο λόγος του όγκου του εισπιεσμένου αφρού σε ατμοσφαιρική πίεση προς τον όγκο του επί τόπου γεωϋλικού που θα εκσκαφεί.

Γενικά οι τιμές των παραμέτρων αυτών έχουν τα εξής εύρη:

- Η συγκέντρωση C_F του αφριστικού διαλύματος τυπικά είναι 0,5 – 5,0% και συνήθως κοντά στο 3%, αλλά πάντα πρέπει να ακολουθεί τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Η συγκέντρωση αυτή εξαρτάται κυρίως από την ποσότητα του εισπιεζόμενου νερού ή αυτού που ήδη υπάρχει στο έδαφος και επί πλέον από την ενεργότητα του χρησιμοποιούμενου αφρού.
- Ο λόγος FER είναι 5 – 30 με συνηθέστερες τιμές κοντά στο 10. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή αυτή, τόσο ξηρότερος είναι ο δημιουργούμενος αφρός. Όσο πιο υγρό είναι το έδαφος, τόσο ξηρότερος πρέπει να είναι ο δημιουργούμενος αφρός και το αντίθετο.
- Ο λόγος FIR μπορεί να είναι 10 – 80%, συνήθως βρίσκεται στο 30 – 60%. Ιδιαίτερης σημασίας είναι ή ποσότητα του συνολικού νερού (εισπιεζόμενο και εδαφικό), η δε βέλτιστη τιμή πρέπει να καθορίζεται με εργαστηριακές δοκιμές.
- Πολυμερικά πρόσθετα μπορούν να χρησιμοποιούνται σε ορισμένες περιπτώσεις, για να βελτιώνουν την ευστάθεια του αφρού ή να ρυθμίζουν τη συνεκτικότητα του εδαφικού μίγματος στο θάλαμο και στον κοχλιωτό μεταφορέα. Τυπικό παράδειγμα χρήσης είναι σε υγρά αμμώδη εδάφη με μικρή συνοχή. Η συγκέντρωσή τους είναι συνήθως 0,1 – 5 % του αφριστικού διαλύματος. Τα χρησιμοποιούμενα φυσικά πολυμερή είναι άμυλα, σάκχαρα, κυτταρίνες και πρωτείνες. Τα συνθετικά πολυμερή που τυγχάνουν εφαρμογής είναι πολυακριλαμίδια και τα παράγωγά τους, όπως μερικώς υδρολυθέντα πολυακριλαμίδια (PHPA), ενώ τα ημισυνθετικά περιλαμβάνουν ανθρακομεθυλική κυτταρίνη (CMC) και πολυανιονική κυτταρίνη (PAC).
- Σταθεροποιητικά πρόσθετα βοηθούν στην αποφυγή διαχωρισμού και στα σχετιζόμενα αποτελέσματα στο θάλαμο (μείωση ευστάθειας μετώπου, εμφράξεις κ.λπ.). Η συγκέντρωσή τους είναι συνήθως 0,1 – 5 % του αφριστικού διαλύματος.

Στις πρακτικές εφαρμογές ο όγκος του αφρού θα συναρτάται με το επίπεδο της πίεσης των υπερκειμένων.

Όλοι οι αφροί είναι μετα-σταθερά υλικά και τελικά μετά από κάποια χρονική περίοδο καταρρέουν. Για τη χρήση τους στις σήραγγες είναι ιδιαίτερα σημαντικό να είναι καθορισμένος ο χρόνος κατά τον οποίο το μίγμα αφρού – γεωϋλικού μπορεί να είναι σταθερό στο θάλαμο της κοπτικής κεφαλής και στον κοχλιωτό μεταφορέα. Πέρα από το χρόνο αυτό η πιθανότητα κατάρρευσης του αφρού είναι αυξημένη, γεγονός που μπορεί να έχει ανεπιθύμητα έως καταστροφικά αποτελέσματα. Η σταθερότητα του αφρού είναι συνάρτηση του μεγέθους και της ομοιομορφίας των φυσαλίδων και της αντοχής του υμένα (όσο μικρότερες και πλέον ομοιόμορφες είναι οι φυσαλίδες, τόσο σταθερότερος είναι ο αφρός).

Προς το παρόν δεν υπάρχουν τυποποιημένες δοκιμές που να επιτρέπουν την πλήρη προσομοίωση του εδάφους και του αφρού υπό τις συνθήκες που αυτά τα υλικά θα βρεθούν στο θάλαμο της κοπτικής κεφαλής για να προσεγγιστεί το αποτέλεσμα στην υποστήριξη, ανάμιξη και μεταφορά. Οι δοκιμές που προτείνονται στην παράγραφο 6.1, θα θεωρούνται συγκριτικά και όχι με απόλυτες τιμές. Ειδικότερα οι δοκιμές αυτές είναι:

- Δοκιμή για την ευστάθεια του αφριστικού μίγματος (stability of a foam mixture), παρ.6.1.1.

- Δοκιμή για την ευστάθεια του μίγματος αφρού/άμμου (stability (halh-life) of a foam/sand mixture),παρ.6.1.2..
- Δοκιμή για τον καθορισμό του πλαστοποιητικού αποτελέσματος αφρού που αποτελείται από αφριστικό παράγοντα και πολυμερή (Plasticising effect of foam made of foaming agent or polymer), παρ. 6.1.3..

Ο Ανάδοχος θα εξειδικεύει κάθε φορά τις τεχνικές προδιαγραφές των υλικών που προτίθεται να χρησιμοποιεί και τις μεθόδους των εργαστηριακών ή επί τόπου δοκιμών για τη λήψη συγκριτικών στοιχείων, αναλόγως του απαιτούμενου αποτελέσματος υποστήριξης των γεωυλικών. Είναι δυνατόν στα πλαίσια της παρ.4.4. να προταθεί οποιαδήποτε άλλη δόκιμη μέθοδος από τον Ανάδοχο και να εφαρμοστεί μετά από έγκριση του αρμόδιου φορέα.

Άλλα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι:

- Παράγοντες που αποτρέπουν την έμφραξη, κυρίως σε συνεκτικά εδάφη με υψηλό ποσοστό αργίλου, στην κοπτική κεφαλή, μειώνουν την απαιτούμενη ροπή και επιτρέπουν την πλήρωση του θαλάμου εργασίας (working chamber0
- Πρόσθετα πολυμερή, για τη σταθεροποίηση του αφρού ή ρύθμιση της συνάφειας του υλικού που περνά προς τον κοχλιωτό μεταφορέα.
- Αντιτριβικοί παράγοντες για τη μείωση της φθοράς των κοπτικών εργαλείων.

Τα υλικά αυτά θα είναι αποδεκτά από άποψη περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων και ασφαλώς διαχειρίσιμα υπό τις συνήθεις συνθήκες ενός εργοταξίου σήραγγας.

4.5.2 Στεγανωτικές διατάξεις ουριαίου τμήματος

Το στεγανωτικό μίγμα και η στεγανωτική διάταξη του του ουριαίου τμήματος της μηχανής στοχεύουν να σφραγίσουν αυτό έναντι εισροών νερού, ενεμάτων και αιωρήματος (αν χρησιμοποιείται). Για την ικανοποίηση αυτής της απαίτησης θα πρέπει:

- Πολύ καλή αντίσταση έναντι της αναμενόμενης πίεσης νερού και ενέματος.
- Πολύ καλή αντίσταση έναντι: απόπλυσης, φθοράς τριβής, εκροής, εξώθησης και μηχανικής πίεσης
- Καλές ιδιότητες άντλησης - εισπίεσης σε διάφορες θερμοκρασίες.
- Καλή πρόσφυση και επικόλληση σε σκυρόδεμα και μέταλλο.
- Καλή ευστάθεια (χωρίς διαχωρισμό υγρών) κατά την αποθήκευση και υπό το αναμενόμενο επίπεδο πίεσης.
- Χαμηλή και περιβαλλοντικά αποδεκτή τοξικότητα.
- Δεν θα έχει δυσμενείς συνέπειες στα στεγανωτικά παρεμβύσματα

Συστήνεται η υιοθέτηση των δοκιμών που προδιαγράφονται στην παρ. 6.1.5. Πρόκειται για δοκιμή πίεσης νερού (Water pressure test). Οι απαιτήσεις απόδοσης στη δοκιμή αυτή φαίνονται στον παρακάτω πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Βασικές απαιτήσεις δοκιμής πίεσης νερού για στεγανωτικό ουριαίου τμήματος ΤΒΜ

Χαρακτηριστικό	Κλάση Α	Κλάση Β	Κλάση Γ
Αντίσταση νερού σε 8 bar για 5 min	Διέλευση από πλέγμα 1mm σε >5min	Διέλευση από πλέγμα 0,5mm σε >5min	Διέλευση από πλέγμα 0,5mm σε <5min

Είναι δυνατόν στα πλαίσια της παρ.4.4. να προταθεί οποιαδήποτε άλλη δόκιμη μέθοδος από τον Ανάδοχο και να εφαρμοστεί μετά από έγκριση του αρμόδιου φορέα.

Άλλα χαρακτηριστικά, όπως πυκνότητα, χρώμα, οσμή, σημείο καύσης θα είναι σύμφωνα με τις τιμές και περιγραφές του κατασκευαστή και θα συμμορφώνονται με τα καθορισμένα όρια.

© ΕΛΟΤ

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Επιλογή της μηχανής διάνοιξης σήραγγας

Η επιλογή της κατηγορίας και του τύπου της μηχανής διάνοιξης σήραγγας θα γίνεται στη βάση αξιολόγησης:

- των γεωλογικών, υδρογεωλογικών και γεωτεχνικών συνθηκών και παραμέτρων των γεωϋλικών στη ζώνη διέλευσης της σήραγγας,
- των γεωμετρικών στοιχείων της διατομής της σήραγγας και της χάραξής της (π.χ. κλίση, μήκος),
- των περιορισμών και όρων που επιβάλλονται από τις περιβαλλοντικές ρυθμίσεις και τις σχετικές άδειες,
- των συνθηκών ευστάθειας στο μέτωπο εκσκαφής και στη διατομή της σήραγγας,
- των απαιτήσεων χρονισμού τοποθέτησης των μέτρων της άμεσης υποστήριξης,
- των απαιτήσεων επίτευξης αποδεκτών καθιζήσεων,
- των χρονικών περιορισμών για τη διάνοιξη της σήραγγας.

Η λήψη απόφασης επιλογής θα υποστηρίζεται και θα συνοδεύεται από κατάλληλη ανάλυση επικινδυνότητας. Ο υποψήφιος Ανάδοχος θα παρουσιάσει τεκμηριωμένα αποδεικτικά της εμπειρίας που διαθέτει για τη χρήση της συγκεκριμένης μεθόδου που προτίθεται να χρησιμοποιήσει και θα παρέχει τις σχετικές εγγυήσεις που του ζητούνται. Ο Ανάδοχος θα παρουσιάσει υποβάλλοντας στη Διευθύνουσα Υπηρεσία πλήρη περιγραφή των μέσων που θα χρησιμοποιήσει, εναλλακτικούς τρόπους αντιμετώπισης διαφορετικών συνθηκών και θα δίνει πρόσθετες πλήρεις εγγυήσεις για την ολοκλήρωση του έργου. Ο Ανάδοχος θα δηλώσει τον υπεύθυνο μηχανικό και τους χειριστές της μηχανής με σαφή αποδεικτικά της εμπειρίας τους.

Η επιλογή της κατηγορίας και του τύπου της μηχανής διάνοιξης που θα χρησιμοποιηθεί γίνεται με αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου, εκτός αν διαφορετικά ορίζεται στα συμβατικά τεύχη. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση πλήρη τροποποιημένη (ως προς την τυχόν υπάρχουσα) οριστική μελέτη εκσκαφής, άμεσης υποστήριξης και μόνιμης επένδυσης καθώς και αναλυτική μεθοδολογία κατασκευής της σήραγγας που θα είναι πλήρως συμβατή με την επιλεγείσα μηχανή. Επίσης θα υποβάλλει Τεχνική Προδιαγραφή για τη μεθοδολογία κατασκευής της σήραγγας και του μηχανήματος με τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά. Η Τεχνική Προδιαγραφή θα συνταχθεί σύμφωνα προς τις οδηγίες και απαιτήσεις της παρούσης Προδιαγραφής και των σχετιζόμενων με αυτήν και των ειδικών απαιτήσεων του έργου και της μελέτης.

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει (εάν κριθεί από αυτόν απαραίτητο) πρόσθετες γεωερευνητικές εργασίες κατά μήκος της χάραξης της σήραγγας, για να επιβεβαιώσει την καταλληλότητα της μεθόδου και του μηχανήματος εκσκαφής της σήραγγας που θα επιλέξει.

5.2 Λειτουργία μηχανής διάνοιξης σήραγγας

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, θα εγκαταστήσει, θα συντηρήσει, θα προωθήσει και στο τέλος των εργασιών διάνοιξης θα αποσυναρμολογήσει και θα μετακινήσει από το έργο τη μηχανή διάνοιξης της σήραγγας.

Πριν εισκομισθεί η μηχανή στην περιοχή του έργου, θα συναρμολογηθεί πλήρως στις εγκαταστάσεις του Αναδόχου ή του Κατασκευαστή με όλα τα υδραυλικά συστήματα πλήρως ενσωματωμένα για επιθεώρηση ετοιμότητας και πληρότητας για εργασία. Προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα για το δακτύλιο υποστήριξης θα πρέπει να βρίσκονται σε ετοιμότητα για επίδειξη της εγκατάστασής τους.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που θα βοηθήσουν στην παρακολούθηση του ελέγχου λειτουργίας της, για να διασφαλισθεί ότι η σχεδίαση και η κατασκευή της μηχανής έγινε σύμφωνα με τις απαιτούμενες προδιαγραφές.

Η μηχανή για την εγκατάσταση της στο έργο θα συναρμολογηθεί στον προβλεφθέντα χώρο εγκατάστασης, στην απαιτούμενη θέση και υψόμετρο, με μέγιστη ανοχή 6 χλστ. στην εξωτερική διάμετρο εκσκαφής και 20 mm στην εσωτερική περιφέρεια ή όπως αλλιώς καθορισθεί στη Μελέτη.

Ο Ανάδοχος θα λειτουργήσει και θα συντηρεί τη μηχανή σύμφωνα με τις οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης του Κατασκευαστή της μηχανής. Η διαθεσιμότητα (availability) της μηχανής δεν θα είναι μικρότερη από 85%.

Ο Ανάδοχος θα διαθέτει στο εργοτάξιο πλήρεις οδηγίες συντήρησης της μηχανής, συντεταγμένες και υπογεγραμμένες από τον Κατασκευαστή, ενώ θα παραδώσει δύο σειρές και στη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Σε αυτές θα καθορίζεται η φύση των επισκευών και τα συνιστώμενα χρονικά ή λειτουργικά διαστήματα εκτέλεσής τους. Ειδικότερα, τα κοπτικά εργαλεία θα επιθεωρούνται και αντικαθίστανται πριν η φθορά επηρεάσει τους αντιτριβικούς δακτυλίους (κουζινέτα, bushes). Στις μηχανές όπου η επιθεώρηση και ο έλεγχος είναι δύσκολος ή/και χρονοβόρος, θα καθορίζονται οι ενδείξεις (π.χ. αύξηση της ροπής στρέψης, της δύναμης προώθησης) που πρέπει να αξιολογούνται για την επιλογή του βέλτιστου χρόνου αντικατάστασης των κοπτικών εργαλείων. Όλες οι εργασίες συντήρησης θα επιβλέπονται από εντεταλμένο Μηχανικό και θα καταχωρούνται σε ειδικά λεπτομερή έντυπα.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει, μετά από πρόταση του Κατασκευαστή της μηχανής, επί τόπου του έργου επαρκείς ποσότητες ανταλλακτικών και υλικών συντήρησης, που, χωρίς να περιορίζονται, θα περιλαμβάνουν τα εξής:

- Μία πλήρη σειρά κυκλικών δίσκων, κοπτήρων και δοντιών.
- Ειδικά υδραυλικά έμβολα, υδραυλικούς σωλήνες και συναφή.
- Ράουλα του συστήματος αποκομιδής προϊόντων εκσκαφής.

Οι χειριστές και οι μηχανικοί συντήρησης της μηχανής του Αναδόχου θα εκπαιδευτούν από τον Κατασκευαστή πριν την έναρξη των εργασιών. Τεχνικός αντιπρόσωπος του Κατασκευαστή της μηχανής με τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με την εγκατάσταση - συναρμολόγηση, την λειτουργία, τη συντήρηση και την επιδιόρθωση σε περίπτωση βλάβης της μηχανής θα ενσωματωθεί στο προσωπικό του Αναδόχου επί τόπου του έργου καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών διάνοιξης της σήραγγας.

Με την περάτωση της διάνοιξης της σήραγγας, η μηχανή θα αποσυναρμολογηθεί και θα μετακινηθεί έξω από τη σήραγγα. Αν απαιτηθεί να μετακινηθεί η μηχανή για τη διάνοιξη άλλης σήραγγας στο Έργο, αυτή θα καθαρισθεί, θα επανεπισκευασθεί και θα δοκιμασθεί πριν αρχίσουν οι εργασίες διάνοιξης στην επόμενη σήραγγα.

Στις περιπτώσεις των μηχανών χωρίς υποστήριξη στο μέτωπο εκσκαφής, όταν για κάποιο λόγο δεν γίνονται εργασίες εκσκαφής, θα διασφαλίζονται με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή με οποιοδήποτε άλλο μέσο εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, για την αποφυγή οποιωνδήποτε μετακινήσεων ή απώλειας εδάφους στην ευρύτερη περιοχή της σήραγγας.

Η υπερκοπή θα διατηρηθεί στο ελάχιστο δυνατό. Πιθανά κενά μεταξύ μόνιμης επένδυσης και αρχικής υποστήριξης ή γεωϋλικού θα πληρωθούν με ένεμα το γρηγορότερο δυνατό.

Όλες οι εργασίες υπόγειας εκσκαφής σήραγγας θα γίνονται για μήκος ενός δακτυλίου επένδυσης με προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα την φορά (αν αυτή η μέθοδος άμεσης υποστήριξης τελικά υιοθετηθεί). Όταν αρχίσουν οι εργασίες υπόγειας εκσκαφής για μήκος ενός δακτυλίου επένδυσης (προσωρινής ή τελικής), η εργασία θα συνεχίσει χωρίς διακοπή μέχρι την πλήρη εγκατάσταση και τσιμεντένεση επαφής του δακτυλίου.

Εάν οι συνθήκες ευστάθειας της σήραγγας σε σχέση με τη λειτουργία του μηχανήματος το επιβάλλουν, η εκσκαφή θα γίνεται συνεχώς, χωρίς διακοπή, μέρα και νύχτα.

5.3 Εργασίες διάνοιξης σήραγγας με χρήση πεπιεσμένου αέρα

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία σε εβδομαδιαία βάση ενημερωμένα στοιχεία με τον αριθμό των αποσυμπιέσεων και επανασυμπιέσεων και τον αριθμό των περιστατικών υγείας σχετικά με τις αποσυμπιέσεις.

Ο Ανάδοχος θα τηρεί πλήρη και συνεχή στοιχεία ποσοτήτων αέρα χαμηλής πίεσης στα διάφορα μέτωπα εργασίας και θα υποβάλλει αντίγραφο στην Υπηρεσία κάθε ημέρα. Η πίεση αέρα σε κάθε μέτωπο εργασίας

© ΕΛΟΤ

θα καταγράφεται συνεχώς σε εικοσιτετράωρη βάση και αντίγραφο των στοιχείων αυτών θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία κάθε ημέρα.

Όλη η ξυλεία που χρησιμοποιείται ή υπάρχει στην περιοχή όπου χρησιμοποιείται πεπιεσμένος αέρας θα πρέπει να μην αναφλέγεται.

Όπου πρόκειται να χρησιμοποιηθεί πεπιεσμένος αέρας, θα γίνουν οι παρακάτω προβλέψεις:

α) Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, θα εγκαταστήσει και θα συντηρεί επί τόπου του έργου πλήρη εγκατάσταση πεπιεσμένου αέρα χαμηλής πίεσης, αποτελούμενου από τους απαραίτητους συμπιεστές, κινητήρες, ψύκτες, σωληνώσεις στους θαλάμους μετάβασης, βάνες, εξοπλισμό πυρόσβεσης, μετασχηματιστές, ηλεκτρικές καλωδιώσεις, όλες τις ηλεκτρικές συσκευές και τις θεμελιώσεις.

β) Η βασική εγκατάσταση χαμηλής πίεσης θα είναι ικανή να παρέχει αέρα στον θάλαμο εργασίας στην μέγιστη απαιτούμενη πίεση. Η εγκατάσταση δεν θα περιλαμβάνει λιγότερες από τρεις μονάδες της ίδιας περίπου δυναμικότητας. Εναλλακτική εφεδρική μονάδα θα πρέπει να είναι διαθέσιμη για την τροφοδοσία των θαλάμων μετάβασης.

γ) Ο Ανάδοχος θα υπολογίσει την απαιτούμενη δυναμικότητα της εγκατάστασης για να αντιμετωπισθούν οι επί τόπου συνθήκες και την περατότητα σε αέρα της επένδυσης. Θα προμηθεύσει την εγκατάσταση για παροχή του απαιτούμενου όγκου αέρα με επαρκή εφεδρική ικανότητα για απρόβλεπτες καταστάσεις.

δ) Οι αεροσυμπιεστές θα είναι ηλεκτρικοί και θα έχουν πετρελαιοκινητήρες σε εφεδρεία που θα μπαίνουν αυτόματα σε λειτουργία σε περίπτωση διακοπών ηλεκτρικής ενέργειας.

ε) Οι προδιαγραφές της ελαχίστης δυναμικότητας δεν αίρουν την ευθύνη του Αναδόχου για την προμήθεια συμπληρωματικής εγκατάστασης αν αυτή απαιτηθεί χωρίς πρόσθετη δαπάνη στην Υπηρεσία.

στ) Οι διατάξεις ελέγχου της πίεσης θα είναι τέτοιες, ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται στις συνθήκες μετώπου και σε κάθε περίπτωση θα παραμένουν ± 7 kPa της επιθυμητής πίεσης.

ζ) Μέγιστη προσοχή θα δοθεί στην μελέτη και στην κατασκευή του κτιρίου των συμπιεστών για να διατηρηθεί το επίπεδο του θορύβου στό χαμηλότερο δυνατό. Επαρκής ηχομόνωση θα προβλεφθεί στην οροφή και στους τοίχους.

η) Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία την πλήρη και λεπτομερειακή του πρόταση για την εγκατάσταση της χαμηλής πίεσης πριν την έναρξη λειτουργίας της.

Στο χώρο του έργου σήραγγας που διανοίγεται με χρήση πεπιεσμένου αέρα θα υπάρχει συνεχής παρουσία ιατρού σε όλες τις ώρες εργασίας.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία πλήρεις λεπτομέρειες των προτάσεών του για την προμήθεια κεφαλών μετάβασης και θαλάμων μετάβασης για εργαζομένους και υλικά και θα προμηθεύσει, θα εγκαταστήσει και θα συντηρεί όλες τις απαραίτητες κεφαλές μετάβασης (bulkheads) και τους θαλάμους μετάβασης που μπορεί να απαιτηθούν στην κατασκευή.

Για την αποφυγή απωλειών πεπιεσμένου αέρα στο διανοιχθέν τμήμα της σήραγγας, θα κατασκευασθεί και η τελική επένδυση από σκυρόδεμα πριν την εφαρμογή πεπιεσμένου αέρα. Μήκος 10 μ. σήραγγας στην πλευρά ατμοσφαιρικής πίεσης από την κεφαλή μετάβασης επίσης θα προστατεύεται από απώλεια πεπιεσμένου αέρα.

Δίκτυο τηλεφωνικής επικοινωνίας θα εγκατασταθεί και θα συντηρείται μεταξύ του τμήματος όπου γίνονται οι εργασίες κάτω από πεπιεσμένο αέρα και αυτού όπου δεν γίνονται, και οι υπεύθυνοι των θαλάμων μετάβασης θα βρίσκονται σε τηλεφωνική επικοινωνία με το προσωπικό του ελέγχου της χαμηλής πίεσης στις εγκαταστάσεις πεπιεσμένου αέρα. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, θα εγκαταστήσει και θα συντηρεί τις απαραίτητες τηλεφωνικές συσκευές για τον παραπάνω σκοπό έχοντας πάντοτε εφεδρική διαθεσιμότητα.

Όλες οι θύρες του θαλάμου μετάβασης θα είναι κατασκευασμένες από χάλυβα. Χρήση χυτοσιδήρου για την κατασκευή των θυρών του θαλάμου μετάβασης δεν επιτρέπεται.

Οι θάλαμοι μετάβασης θα κατασκευασθούν σε περιοχές που θα συμφωνηθούν με την Υπηρεσία και θα είναι άμεσα έτοιμοι, έτσι ώστε να μπορούν να τεθούν σε λειτουργία χωρίς καθυστερήσεις όταν απαιτηθεί η χρήση πεπιεσμένου αέρα.

5.4 Τηρούμενα στοιχεία εκσκαφής σήραγγας

Ο Ανάδοχος θα τηρεί ακριβή στοιχεία για όλες τις υπόγειες εκσκαφές που θα εκτελεσθούν στα πλαίσια αυτής της σύμβασης. Τα στοιχεία θα είναι πλήρη ώστε να επιτρέπουν την ακριβή απεικόνισή τους σε κάτοψη και τομή στο γενικό δελτίο καταγραφής των στοιχείων εκσκαφής των θέσεων και των ορίων της προχώρησης.

Στο τέλος κάθε βάρδιας, ο Ανάδοχος θα παραδίδει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία δύο (2) αντίγραφα των στοιχείων εκσκαφής που καταγράφηκαν στην βάρδια αυτή. Τα στοιχεία θα καταγράφονται σε εγκεκριμένα έντυπα και θα φέρουν τις υπογραφές του εκπροσώπου του Αναδόχου και της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, οι οποίοι θα ελέγχουν και θα πιστοποιούν τα στοιχεία των σχετικών εντύπων στο τέλος κάθε βάρδιας.

Χωρίς να περιορίζεται η γενικότητα των προαναφερθέντων, οι εκθέσεις κάθε βάρδιας θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα στοιχεία τόσο της εκσκαφής όσο και της λειτουργίας της μηχανής όπως παρακάτω:

- Τη χιλιομετρική θέση του μετώπου κατά την έναρξη και το τέλος κάθε κύκλου προχώρησης.
- Τα τοπογραφικά στοιχεία της προχώρησης όπως άξονα, αζιμούθιο κ.λπ. και την διάμετρο εκσκαφής (στην περίπτωση που η μηχανή είναι εφοδιασμένη με εξοπλισμό δημιουργίας υπερεκσκαφής).
- Την κατηγορία της βραχομάζας και τον τύπο της άμεσης υποστήριξης.
- Το χρόνο λειτουργίας της μηχανής (τόσο διάτρησης όσο και μη διάτρησης) με τον τελικό αριθμό των τοποθετηθέντων προκατασκευασμένων στοιχείων άμεσης ή/και τελικής επένδυσης.
- Λεπτομέρειες βλαβών της μηχανής.
- Λεπτομέρειες εκτελεσθεισών συντηρήσεων της μηχανής.
- Κατάλογο αλλαγών δίσκων και κοπτήρων της κοπτικής κεφαλής της μηχανής.
- Αριθμό, μήκος, θέση και τύπο χαλύβδινων πλαισίων ή ημιπλαισίων, αγκυρίων βράχου, μεταλλικού πλέγματος κ.λπ. που έχουν τοποθετηθεί σαν άμεση υποστήριξη. Επίσης όλα τα στοιχεία του εκτοξευομένου σκυροδέματος, των ενσωματωμένων χαλυβδίνων ινών, των προκατασκευασμένων στοιχείων της επένδυσης (μετά των στοιχείων δαπέδου) κ.λπ. που χρησιμοποιήθηκαν.
- Τον αριθμό και τις ειδικότητες των εργαζομένων και τον αριθμό και τις κατηγορίες εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε.
- Ασυνήθη περιστατικά που θα περιλαμβάνουν, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, καταπτώσεις τεμαχίων βράχου, εισροές υπόγειου νερού ή αερίων κ.λπ.

5.5 Κυκλοφορία σιδηροδρομικών συρμών στις κατασκευαζόμενες σήραγγες

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα τηρούνται τα ακόλουθα:

Οι μηχανές έλξης θα κινούνται από προσωπικό κατάλληλα εκπαιδευμένο, έμπειρο και υγιές με ικανότητα να αντιδράσει και να αποφασίσει σωστά και γρήγορα. Οι τροχιές, οι διασταυρώσεις, κ.λ.π. θα είναι ανθεκτικές για να παραλαμβάνουν με ασφάλεια τα προβλεπόμενα φορτία και θα έχουν τις απαιτούμενες διαστάσεις για την κίνηση των προβλεπόμενων βαγονέτων.

Το σύστημα των σιδηροτροχιών θα διατηρείται σε καλή κατάσταση και θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή συγκρούσεων, εκτροχιασμών ή άλλων ατυχημάτων. Οι διασυνδέσεις θα είναι εφοδιασμένες με ανθεκτικούς και ισχυρούς μοχλούς. Στο τέλος των τροχιών θα είναι τοποθετημένες αποτελεσματικές διατάξεις απορρόφησης της ενέργειας σε περίπτωσης σύγκρουσης.

© ΕΛΟΤ

Οι μηχανές έλξης θα είναι εφοδιασμένες με αποτελεσματικά φρένα. Εάν τα φρένα της μηχανής έλξης δεν είναι αποτελεσματικά, τότε φρένα θα τοποθετούνται και στα βαγονέτα. Η ταχύτητα κίνησης θα είναι συμβατή με την πραγματική κατάσταση της τροχιάς, του φορτίου και της ορατότητας, προκειμένου να είναι εφικτή η αποτελεσματική ακινητοποίηση του συρμού.

Η καμπίνα του οδηγού θα έχει προστατευτικό κάλυμμα, χωρίς όμως να εμποδίζεται η ορατότητά του. Τα τρένα θα είναι εφοδιασμένα με οπτικά και ηχητικά σήματα μεγαλύτερης έντασης αυτής των εργασιών. Ο Ανάδοχος θα εγκαθιστά φωτισμό σε όλα τα σημεία των τροχιών και στα στόμια των σηράγγων.

5.6 Καύσεις, ηλεκτροσυγκολλήσεις, ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις και εξοπλισμός

Τυχόν καύσεις και ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνονται εκτός υπογείου όπου αυτό είναι εφικτό. Τέτοιες εργασίες εντός του υπογείου θα γίνονται με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι σχετικοί απαιτούμενοι μηχανισμοί θα είναι συμβατοί με τις απαιτούμενες εγκεκριμένες διατάξεις.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση λεπτομερή σχεδιασμό των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού.

5.7 Αντλήσεις

Για τον έλεγχο των νερών και λασπών κατά τη φάση κατασκευής ισχύουν τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-02-00. Ο Ανάδοχος θα εγκαθιστά, λειτουργεί και συντηρεί το σύνολο του αντλητικού εξοπλισμού και αποστράγγισης/αποχέτευσης για την απομάκρυνση των συγκεντρωμένων νερών και της λάσπης για τη σωστή εκτέλεση και ολοκλήρωση των εργασιών.

Η ικανότητα άντλησης του εγκατεστημένου συγκροτήματος θα είναι τουλάχιστον 1+1/2 φορές αυτή που απαιτείται για την άντληση του εκτιμώμενου όγκου υδάτων.

6 Αποδοχή περαιωμένης εργασίας – Ανοχές - Δοκιμές

- Έλεγχος συμμόρφωσης και αποδοχής χρησιμοποιούμενων υλικών.
- Έλεγχος των καθιζήσεων που επιτεύχθησαν (ικανοποίηση απαιτήσεων της Μελέτης), εάν περιλαμβάνεται τέτοιο θέμα στις απαιτήσεις επιτελεστικότητας.
- Έλεγχος υπερεκσκαφών και διερεύνηση του βαθμού πλήρωσής τους με ένεμα συμβατό με τον τύπο της κατασκευής.
- Έλεγχος των γεωμετρικών στοιχείων της σήραγγας. Ιδιαίτερα θα ελέγχονται οι γραμμές Α και Β, όπως έχουν οριστεί στην παράγραφο 4.2.

Εκτός από τις ανοχές που έχουν ενσωματωθεί στην διατομή της σήραγγας από τη Μελέτη, θα εξετάζονται και οι τυχόν αποκλίσεις του άξονα της πραγματικής εκσκαφής της σήραγγας σε σχέση με το θεωρητικό άξονα της σήραγγας, έτσι ώστε να εξασφαλισθεί η απαιτούμενη, σύμφωνα με τη Μελέτη, γεωμετρία του θεωρητικού άξονα της σήραγγας (οριζοντιογραφικά και υψομετρικά). Αν στην Μελέτη δεν ορίζεται διαφορετικά, οι μέγιστες αποκλίσεις είναι οι ακόλουθες:

	Οδικές	Σιδηροδρομικές ή Metro	Υδραυλικές
- <u>Για σήραγγες μήκους L ≤ 500 m</u>			
Μέγιστη οριζοντιογραφική απόκλιση άξονα =	± 0,05m	± 0,03m	± 0,10m
Μέγιστη υψομετρική απόκλιση άξονα =	± 0,03m	± 0,02m	± 0,06m
- <u>Για σήραγγες μήκους L ≥ 1.000 m</u>			
Μέγιστη οριζοντιογραφική απόκλιση άξονα =	± 0,10m	± 0,03m	± 0,15m
Μέγιστη υψομετρική απόκλιση άξονα =	± 0,05m	± 0,02m	± 0,08m

- Για ενδιάμεσα μήκη θα ισχύει γραμμική παρεμβολή.

Ως προς την εσωτερική και εξωτερική ακτίνα της μόνιμης επένδυσης της σήραγγας, αν στη Μελέτη δεν ορίζεται διαφορετικά, οι μέγιστες αποκλίσεις είναι οι ακόλουθες:

	Οδικές	Σιδηροδρομικές ή Metro	Υδραυλικές
Μέγιστη απόκλιση ως ποσοστό της ακτίνας	1,0%	0,5%	1,0%

Στις μηχανές ολομέτωπης κοπής με ασπίδα και επένδυση από προκατασκευασμένα στοιχεία θα εξασφαλίζεται η ακριβής τοποθέτηση αυτών ως προς τον άξονα της Μελέτης (κεντράρισμα της επένδυσης). Οι μέγιστες αποδεκτές ανοχές στο κεντράρισμα της επένδυσης καθορίζονται ως η περιβάλλουσα που σχηματίζει κύκλο διαμέτρου κατά 20 εκ. μεγαλύτερης από την θεωρητική διάμετρο της σήραγγας ή όπως αλλιώς προδιαγράφεται στα συμβατικά τεύχη. Η περιβάλλουσα αυτή εμπεριέχει και τις ανοχές πιθανών παραμορφώσεων της επένδυσης.

6.1 Δοκιμές

6.1.1 Δοκιμή ευστάθειας αφριστικού μίγματος.

Στην παρούσα παράγραφο περιγράφεται μια μέθοδος για τη μέτρηση της ευστάθειας (χρόνος ημι-ζωής) ενός αφρού στη φυσική του κατάσταση. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο χρόνος ημι-ζωής του αφρού εξαρτάται από τη φύση του γεωυλικού και άλλους παράγοντες όπως η υγρασία και η θερμοκρασία.

Α. Χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός

- Ένα χωνί διήθησης χωρητικότητας 1 lt με ένα μη-απορροφητικό φίλτρο.
- Ένα τυπικό γυάλινο δοχείο Schott – Duran ή Pyrex
- Ένα βαθμονομημένο ογκομετρικό δοχείο χωρητικότητας 1 ή 2 lt από πλαστικό ή άλλο άθραυστο υλικό
- Ένα βαθμονομημένο κύλινδρο χωρητικότητας 50ml
- Μία παραλληλόγραμμη βάση.
- Μέσο παρασκευής αφρού με γνωστό λόγο διαστολής του αφρού (FER), όπως ένας παρασκευαστής αφρού που περιγράφεται στην παρ.
- Ζυγός ακρίβειας 0,1 gr
- Χρονόμετρο

Β. Υλικά

- Αφροιστικοί παράγοντες και κάθε πολυμερές που θα ελεγχθεί
- Αποσταγμένο νερό

Γ. Διαδικασία δοκιμής

Παρασκευάζεται διάλυμα του αφριστικού παράγοντα στο αποσταγμένο νερό σε προκαθορισμένο λόγο (τυπικές τιμές συνήθως 3 – 5%). Για παράδειγμα 97 ml αποσταγμένου νερού και 3 gr αφριστικού παράγοντα.

Ενσωματώνονται τα πολυμερή που πιθανώς προβλέπονται ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Προετοιμάζεται, χρησιμοποιώντας τον εργαστηριακό παρασκευαστή, ο αφρός στην απαιτούμενη διαστολή.

Τοποθετείται στο χωνί διήθησης ποσότητα 80 gr αφρού.

Μετράταιι ο χρόνος στον οποίο συλλέγονται 40 ml υγρού στον κατώτερο κύλινδρο

© ΕΛΟΤ

Καταγράφονται τα αποτελέσματα της δοκιμής σε τυπική φόρμα της παρακάτω μορφής:

Πίνακας 4 - Δελτίο καταγραφής αποτελεσμάτων δοκιμής ευστάθειας αφριστικού μίγματος

Δοκιμή ευστάθειας αφριστικού μίγματος				
Αφριστικοί παράγοντες				
Προμηθευτής - Κατασκευαστής				
Αφριστικό διάλυμα (C_F)				
Ημερομηνία και ώρα				
Λόγος διαστολής του αφρού (FER)				
Χρόνος έναρξης				
Χρόνος λήξης				

6.1.2 Δοκιμή ευστάθειας μίγματος αφρού άμμου

Αυτή η δοκιμή μετρά την ευστάθεια ενός αφρού όταν αναμιγνύεται με μια πρότυπη άμμο σε διάφορες ποσότητες. Η δοκιμή θα χρησιμοποιείται μόνο για συγκριτικούς σκοπούς, δεδομένου ότι δεν μπορεί να προσομοιώσει τα πραγματικά αποτελέσματα των συνθηκών του επί τόπου γεωυλικού και της μηχανής (TBM). Η δοκιμή μετρά πόσο γρήγορα ένας αφρός τείνει να αποδομηθεί όταν εμπεριέχεται σε μια μήτρα με άλλο υλικό (άμμος). Η δοκιμή μπορεί να διαρκέσει μέχρι 3 ημέρες αν απαιτείται και οι μετρήσεις θα λαμβάνονται δύο φορές την ημέρα. Είναι δυνατόν να αντικατασταθεί η άμμος με γεωυλικό (έδαφος) από το έργο.

Α. Εξοπλισμός

- Ένας βαρύς αναμικτήρας (τύπου Hobart) με τρείς ταχύτητες και πρότυπα πτερύγια με τη μηχανή
- Ένα βαθμονομημένο ογκομετρικό δοχείο χωρητικότητας 1 ή 2 lt από πλαστικό ή άλλο άθραυστο υλικό
- Μέσο παρασκευής αφρού με γνωστό λόγο διαστολής του αφρού (FER), όπως ένας παρασκευαστής αφρού που περιγράφεται στην παρ.
- Ζυγός ακρίβειας 0,1 gr
- Χρονόμετρο
- Δοχείο υγρών γυάλινο ή πλαστικό
- Τράπεζα εξαπλώσεως (30cm) με πρότυπο κώνο
- Βαθμονομημένο γυάλινο ή καθαρό πλαστικό ογκομετρικό κύλινδρο χωρητικότητας 1 lt με διάτρητη βάση

Β. Υλικά

- Αφριστικοί παράγοντες και κάθε πολυμερές εφόσον χρησιμοποιείται.

- Αποσταγμένο νερό
- Άμμος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 196.01 Ε3

Γ. Διαδικασία δοκιμής

Ζυγίζεται 1,5 Kgr άμμου και τοποθετείται στον κάδο του αναμικτήρα

Προστίθενται 45 ml αποσταγμένου νερού και αναμιγνύονται στην ταχύτητα 1 για 3 λεπτά.

Προετοιμάζεται ο αφρός όπως στη δοκιμή της παρ.6.1.1 (Σημείωση: Για κάθε δοκιμή θα παρασκευάζεται ένα νέο δείγμα αφρού)

Η συγκέντρωση του αφριστικού παράγοντα στο νερό C_F θα συμμορφώνεται με τις οδηγίες του κατασκευαστή (δεν αποκλείεται πάντως η χρήση και διαφορετικών τιμών)

Ο λόγος διαστολής του αφρού (FER) θα είναι 10 εκτός και αν απαιτείται να ελεγχθεί διαφορετική τιμή

Αν απαιτείται η προσθήκη πολυμερών θα ακολουθούνται οι συστάσεις του κατασκευαστή.

Για κάθε συγκέντρωση του αφριστικού παράγοντα στο νερό C_F, η προετοιμασία θα γίνεται για δύο δοκιμές

Η ποσότητα FIR (λόγος εισπίεσης του αφρού) για τις δύο δοκιμές θα είναι 25 και 50 gr αντίστοιχα.

Αφού εκκινήσει ο αναμικτήρας προστίθεται το απαιτούμενο βάρος αφρού ή μίγματος αφρού – πολυμερούς στην άμμο. Η ανάμιξη διαρκεί μέχρι την πλήρη ενσωμάτωση του αφρού στην άμμο και την απόληψη ομογενούς μίγματος. Αν είναι απαραίτητο θα σταματάει η λειτουργία του αναμικτήρα και θα γίνεται απόξεση της περίσσιας του αφρού από τα πτερύγια και τις παρειές του κάδου.

Το μίγμα αφρού – άμμου τοποθετείται στο γυάλινο ή πλαστικό ογκομετρικό κύλινδρο με τη διάτρητη βάση μέχρι το σημάδι του 1 lt και επιπεδώνεται η επιφάνεια. Σημειώνεται η ημερομηνία και η ώρα.

Ελέγχεται η στάθμη του υλικού δύο φορές την ημέρα επί τρείς ημέρες.

Καταγράφονται τα αποτελέσματα της δοκιμής σε τυπική φόρμα της παρακάτω μορφής:

Πίνακας 5 - Δελτίο καταγραφής αποτελεσμάτων δοκιμής ευστάθειας μίγματος αφρού άμμου

Δοκιμή ευστάθειας μίγματος αφρού άμμου					
Αφριστικοί παράγοντες					
Προμηθευτής - Κατασκευαστής					
Αφριστικό διάλυμα (C_F)					
Ημερομηνία					
FIR λόγος εισπίεσης		25 gms			
FER λόγος διαστολής		10			
Αρχική στάθμη					

© ΕΛΟΤ

	Χρόνος				
Χρόνος έναρξης					
3 ημέρες					

6.1.3 Δοκιμή για τον καθορισμό του πλαστοποιητικού αποτελέσματος αφρού που αποτελείται από αφριστικό παράγοντα και πολυμερή

Αυτή η δοκιμή μετρά το πλαστικοποιητικό αποτέλεσμα ενός αφρού χρησιμοποιώντας μια πρότυπη άμμο και αφρό σε διάφορες ποσότητες. Η δοκιμή θα χρησιμοποιείται μόνο για συγκριτικούς σκοπούς, δεδομένου ότι δεν μπορεί να προσομοιώσει τα πραγματικά αποτελέσματα των συνθηκών του επί τόπου γεωυλικού και της μηχανής (TBM). Είναι δυνατόν να αντικατασταθεί η άμμος με γεωυλικό (έδαφος) από το έργο, αφού αφαιρεθούν όλο το κλάσμα που είναι μεγαλύτερο των 5mm.

Α. Εξοπλισμός

- Ένας βαρύς αναμικτήρας (τύπου Hobart) με τρείς ταχύτητες και πρότυπα πτερύγια με τη μηχανή
- Ένα βαθμονομημένο ογκομετρικό δοχείο χωρητικότητας 1 ή 2 lt από πλαστικό ή άλλο άθραυστο υλικό
- Μέσο παρασκευής αφρού με γνωστό λόγο διαστολής του αφρού (FER), όπως ένας παρασκευαστής αφρού που περιγράφεται στην παρ.
- Ζυγός ακρίβειας 0,1 gr
- Χρονόμετρο
- Δοχείο υγρών γυάλινο ή πλαστικό
- Τράπεζα εξαπλώσεως (30cm) με πρότυπο κώνο
- Βαθμονομημένο ογκομετρικό μετρητή χωρητικότητας τουλάχιστον 250 ml για τον καθορισμό της πυκνότητας της άμμου και του μίγματος άμμου – αφρού.

Β. Υλικά

- Αφριστικοί παράγοντες και κάθε πολυμερές εφόσον χρησιμοποιείται.
- Αποσταγμένο νερό
- Άμμος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 196.01 Ε3

Γ. Διαδικασία δοκιμής

Ζυγίζεται 1,5 Kgr άμμου ΕΝ 196 και τοποθετείται στον κάδο του αναμικτήρα

Προστίθενται 45 ml αποσταγμένου νερού και αναμιγνύονται στην ταχύτητα 1 για 3 λεπτά.

Καθορίζεται η πυκνότητα της άμμου

Εκτελείται μια δοκιμή εξάπλωσης με 15 κτύπους

Όλο το υλικό επανατοποθετείται στον αναμικτήρα.

Προετοιμάζεται ο αφρός όπως στη δοκιμή της παρ.6.1.1 (Σημείωση: Για κάθε δοκιμή θα παρασκευάζεται ένα νέο δείγμα αφρού)

Η συγκέντρωση του αφριστικού παράγοντα στο νερό C_F θα συμμορφώνεται με τις οδηγίες του κατασκευαστή (δεν αποκλείεται πάντως η χρήση και διαφορετικών τιμών)

Ο λόγος διαστολής του αφρού (FER) θα είναι 10 εκτός και αν απαιτείται να ελεγχθεί διαφορετική τιμή

Αν απαιτείται η προσθήκη πολυμερών θα ακολουθούνται οι συστάσεις του κατασκευαστή.

Για κάθε συγκέντρωση του αφριστικού παράγοντα στο νερό C_F, η προετοιμασία θα γίνεται για δύο δοκιμές

Η ποσότητα FIR (λόγος εισπίεσης του αφρού) για τις δύο δοκιμές θα είναι 25 και 50 gms αντίστοιχα του όγκου της άμμου..

Η δοκιμή θα πρέπει να περατώνεται εντός 10 λεπτών από την ανάμιξη νερού και άμμου.

Καταγράφονται τα αποτελέσματα της δοκιμής σε τυπική φόρμα της παρακάτω μορφής:

Πίνακας 6 - Δελτίο καταγραφής αποτελεσμάτων δοκιμής καθορισμού το πλαστικοποιητικού αποτελέσματος αφρού που αποτελείται από αφριστικό παράγοντα και πολυμερή

Δοκιμή καθορισμού το πλαστικοποιητικού αποτελέσματος αφρού που αποτελείται από αφριστικό παράγοντα και πολυμερή				
Αφριστικοί παράγοντες				
Προμηθευτής - Κατασκευαστής				
Αφριστικό διάλυμα (C_F)				
Υλικό για τη δοκιμή	Άμμος πρότυπη	Άλλο (έδαφος από το έργο)		
Μάζα εδάφους/άμμου(gm)		Μάζα νερού(gm)		
Πυκνότητα (Kgr/m^3)				
	Εξάπλωση σε cms μετά από 15 κτύπους στην τράπεζα			
FER	10			
Αφρός 0%				
Αφρός 25 gm				
Αφρός 50 gm				

6.1.4 Δημιουργία αφρού στο εργαστήριο

Η ποιότητα και αναπαραξιμότητα των ανωτέρω δοκιμών είναι απολύτως εξαρτημένη από από την ποιότητα του αφρού που θα χρησιμοποιηθεί σε αυτές. Σε ένα άσχημα προετοιμασμένο αφρό οι φυσαλίδες καταρρέουν πιο γρήγορα και η ποιότητα του αφρού ποικίλλει από δοκιμή σε δοκιμή.

Η συνιστώμενη και προτιμώμενη μέθοδος είναι ο εργαστηριακός παρασκευαστής αφρού. Η ποιότητα του αφρού είναι παρόμοια με του αφρού που δημιουργείται στο ΤΒΜ.

© ΕΛΟΤ

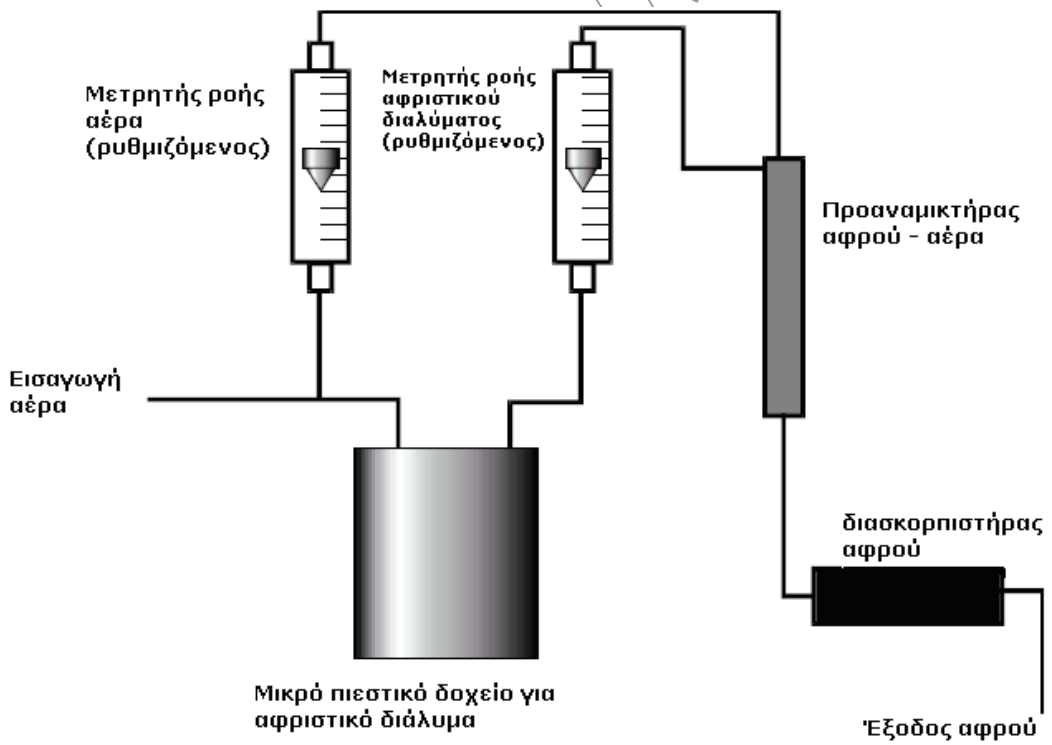
Ο εργαστηριακός παρασκευαστής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει αφρούς με λόγο διαστολής FER μεταξύ 3 και 20. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί εύκολα, διατηρώντας ένα σταθερό όγκο υγρού στο διασκορπιστή και ρυθμίζοντας τον όγκο του αέρα για να επιτευχθεί ο απαιτούμενος FER.

Οι δυσκολίες που πρέπει να υπερκερασθούν στη μέθοδο αυτή είναι ένας σταθερός και μετρήσιμος όγκος του αέρα και ένα επαρκώς μικρό εξάρτημα που θα περιορίζει τον όγκο του παραγόμενου αφρού. Η μέτρηση του απολαμβανόμενου αφρού μπορεί να υπολογίζεται σε lt/min.

Ένα μικρό πιεστικό δοχείο χρησιμοποιείται για να αποθηκεύσει το αφριστικό διάλυμα C_F. Αυτό απλοποιεί τον εξοπλισμό και κάνει ευκολότερη την απόληψη ενός σταθερού ρυθμού αφριστικού διαλύματος. Ο όγκος του αφριστικού διαλύματος ελέγχεται από ένα μετρητή μεταβλητής ροής.

Για την εξασφάλιση της πίεσης στο πιεστικό δοχείο και τη ροή του αέρα μέσω του μετρητή χρησιμοποιείται πεπιεσμένος αέρας σε επαρκή πίεση και ποσότητα όγκου. Το αφριστικό διάλυμα και οι γραμμές του πεπιεσμένου αέρα καταλήγουν σε ένα προαναμικτήρα όπου το διάλυμα και ο αέρας σχηματίζουν ένα ομογενές μίγμα πριν εισέλθουν στον διασκορπιστή όπου δημιουργείται ο αφρός.

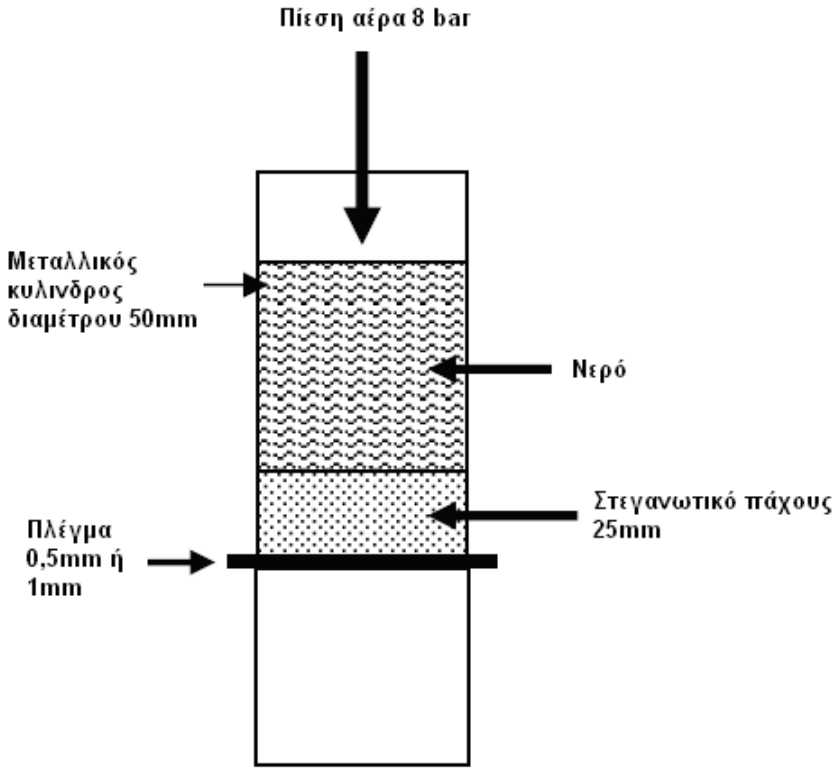
Με τη χρήση αυτού του απλού εξοπλισμού είναι δυνατή η παραγωγή δεκάδων λίτρων αφρού ανά ώρα σε κάθε λόγο διαστολής. Η γενική διάταξη φαίνεται στο παρακάτω σχήμα 1.



Σχήμα 1 - Γενική διάταξη εργαστηριακού παρασκευαστή αφρού.

6.1.5 Δοκιμή της στεγανωτικής διάταξης ουράς

Πρόκειται για δοκιμή πίεσης νερού. Καθορίζεται η αντίσταση του στεγανωτικού, σε πίεση 8 bar, δια μέσου ενός πλέγματος. Σχηματική διάταξη της δοκιμής δείχνεται στο σχήμα 2.



Σχήμα 2 - Γενική διάταξη δοκιμής στεγανωτικού ουράς

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Η ανάλυση επικινδυνότητας που θα συντάξει ο Ανάδοχος και θα ελέγξει και θα διορθώσει η Υπηρεσία, όπως τελικώς θα είναι εγκεκριμένη, θα καθορίζει τους πιθανούς κινδύνους και τις σχετιζόμενες επικινδυνότητες και θα προτείνει μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης των επιπτώσεων. Σε γενική προσέγγιση οι πιθανοί κίνδυνοι και τα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης είναι αυτά που φαίνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά παρακάτω και για τα οποία θα πρέπει να υπάρχει ειδική ανάλυση στο σχετικό ΣΑΥ.

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών.

- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης.
- Τεχνολογική αστοχία επιλογής μηχανής και τρόπος εργασίας ως προς την ικανότητα αντιμετώπισης των συνθηκών σε μέρος ή σε όλο το μήκος του έργου ή και ανάγκη προσαρμογής για αντιμετώπιση εκτάκτων ειδικών συνθηκών.
- Καθιζήσεις μεγαλύτερες από τις αναμενόμενες. Βλάβες σε δημόσια ή ιδιωτική περιουσία.
- Θόρυβος από τη λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού,. ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στα τοιχώματα της σήραγγας. Οι μεγαλύτερες πηγές θορύβου είναι η κοπτική κεφαλή (κυρίως στις ανοικτού τύπου μηχανές), τα οχήματα σιδηροδρομικής μεταφοράς, οι σωληνώσεις μεταφοράς του αιωρήματος και τα μηχανήματα συμπληρωματικών εργασιών στο υπόγειο εργοτάξιο.
- Εργασία σε περιορισμένο χώρο, με παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στη σήραγγα κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Διακίνηση στην

διανοιγείσα σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής - διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο και την ολισθηρότητα.

- Εργασία σε περιορισμένο χώρο, μεταφοράς δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους. Επέκταση των σωληνώσεων εισκόμισης αιωρήματος και αποκομιδής μίγματος αιωρήματος – προιόντων εκσκαφής. Καθώς η μηχανή προωθείται με συνεχή τρόπο και οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι επιτρέπουν μόνο περιορισμένες μετακινήσεις, οι σωληνώσεις πρέπει να επεκτείνονται σε ορισμένα διαστήματα. Η δυσκολία είναι σημαντική καθώς οι σωληνώσεις μπορεί να έχουν σημαντικό βάρος και πρέπει να τοποθετηθούν σε συνθήκες περιορισμένου χώρου, με γερανούς, ανυψωτικά βίντσια και μυϊκή δύναμη.
- Κίνηση συρμών και διασταύρωση με άλλα οχήματα και πεζούς σε υπόγειο χώρο.
- Εργασία σε ύψος.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Εργασία σε περιβάλλον με παρουσία σκόνης, και πιθανώς επιβλαβών αερίων.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Κίνδυνοι από χρήση ουσιών. Τα ακρυλαμίδια κατηγοριοποιούνται ως καρκινογενείς παράγοντες κατηγορίας 2. Τα πολυακριλαμίδια με υπολειπόμενη περιεκτικότητα μονομερούς μικρότερη από 0,1% δεν κατατάσσονται στην κατηγορία 2.. Οι κίνδυνοι για τις κυριότερες ουσίες φαίνονται στον παρακάτω πίνακα 7:

Πίνακας 7 - Κίνδυνοι από ουσίες που χρησιμοποιούνται σε αφρούς και αιωρήματα

ΥΛΙΚΑ	ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ
Μπεντονίτης	Σε ξηρή κατάσταση δημιουργεί αναπνεύσιμη σκόνη. Σε υγρή κατάσταση δημιουργεί ολισθηρές επιφάνειες.
Πολυμερή	Γενικά χαμηλού κινδύνου για την υγεία.
Αφροί και Αφριστικοί Παράγοντες	Βλαβερά. Δημιουργούν ερεθισμούς.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Ποσοστό 10% τουλάχιστον του κυρίου προσωπικού (ειδικοί τεχνίτες, χειριστές, εργοδηγοί, μηχανικοί) για την εκτέλεση της εργασίας θα έχουν αποδεδειγμένη προϋπηρεσία σε ανάλογη εργασία. Η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα ή και άλλα σχετικά ισχύοντα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα είναι υποχρεωτική.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).

- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ" σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ".
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) "Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής και ακοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 8 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2

© ΕΛΟΤ

Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ EN 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ EN 352.04
Προστασία από χημικά	CEN/TR 15419
Στην περίπτωση παρουσίας εύφλεκτου μίγματος αερίων (συγκέντρωση μεθανίου άνω του 5%) οι φανοί του κράνους θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 50033	

Σε περίπτωση που το Σχέδιο Υγιεινής και Ασφάλειας (Σ.Α.Υ.) και ο Φάκελος Υγιεινής και Ασφάλειας (Φ.Α.Υ.) δεν προβλέπουν διαφορετικά, θα προβλέπονται και τουλάχιστον τα παρακάτω:

Α. Ομάδα Έκτακτης Επέμβασης

Θα οργανώνεται ομάδα έκτακτης ανάγκης από το προσωπικό διάνοιξης της σήραγγας. Η ομάδα αυτή θα είναι κατάλληλα οργανωμένη, ώστε επαρκής αριθμός μελών της να είναι διαθέσιμος για δράση και βοήθεια, οποτεδήποτε κατά τη διάρκεια των εργασιών. Η υπ' όψη ομάδα θα εκπαιδευτεί από ειδικευμένο πρόσωπο. Κάθε μέλος της ομάδας θα είναι ικανό να δώσει πρώτες βοήθειες και να λειτουργήσει τον εξοπλισμό υποβοήθησης της αναπνοής και τον εξοπλισμό πυρόσβεσης και θα έχει γνώση των τοπικών συνθηκών. Στη διάθεση της ομάδας θα είναι εξοπλισμός και μηχανήματα για την προσπέλαση και του πιο απομακρυσμένου χώρου εργασίας.

Β. Τηλεπικοινωνιακές Συνδέσεις

Τα μέτωπα εκσκαφής σήραγγας και οι άλλες θέσεις εκτέλεσης εργασιών θα συνδέονται τηλεπικοινωνιακά με τα στόμια. Οι αναγκαίες συσκευές θα είναι αναρτημένες στα τοιχώματα των σηράγγων, κοντά στο μέτωπο εκσκαφής και τις άλλες θέσεις εργασίας, πάνω σε ανθεκτικά κιβώτια, κατάλληλα σημασμένα για χρήση σε περίπτωση ανάγκης. Οι συσκευές στα στόμια των σηράγγων θα είναι εφοδιασμένες με σειρήνα. Επί πλέον θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα επικοινωνίας των εργαζομένων στο μέτωπο της σήραγγας και στις άλλες θέσεις εργασίας με τα γραφεία του εργοταξίου, είτε μέσω εγκατάστασης τηλεφώνου, είτε με οποιονδήποτε άλλο τρόπο τηλεπικοινωνίας.

Γ. Μέτρα Πυρασφάλειας

Θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την πρόληψη και την καταστολή πυρκαϊών στις θέσεις εργασίας, σε κατασκευές, αποθήκες, μηχανήματα κ.λπ. και θα λαμβάνεται μέριμνα για τη διασφάλιση της διάθεσης όλου του απαιτούμενου για τον σκοπό αυτό εξοπλισμού.

Ο εξοπλισμός πυρόσβεσης θα αποτελείται από συστήματα ψεκασμού, φορητούς πυροσβεστήρες τύπου αερίου, σκόνης ή άλλων κατάλληλων χημικών καθώς και από αυτόνομες αντλίες νερού, ανάλογης παροχής και μανομετρικού ύψους, συνοδευόμενες από τους απαραίτητους σωλήνες. Ο εξοπλισμός πυρόσβεσης θα συντηρείται και θα βρίσκεται πάντοτε σε ετοιμότητα.

Θα προβλέπεται ηχητικό και οπτικό σύστημα προειδοποίησης.

Δ. Εξοπλισμός Παροχής Πρώτων Βοηθειών

Ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών και για την παροχή πρώτων βοηθειών θα διατίθενται τα παρακάτω υλικά:

α. Φορεία τραυματιών.

β. Μάλλινες κουβέρτες.

γ. Συσκευές υποβοήθησης της αναπνοής.

δ. Φιάλες οξυγόνου.

ε. Υλικά για επίδεση τραυμάτων, απολύμανση, νάρθηκες κ.λπ.

στ. Ενέσεις αναλγητικές.

ζ. Αναπνευστικές συσκευές με φίλτρα για την παρακράτηση σκόνης.

η. Λαμπτήρες ανθεκτικοί σε έκρηξη.

Ε. Έλεγχος Σκόνης και Πυριτίου

Για τον περιορισμό της σκόνης μέσα στις σήραγγες θα πρέπει, παράλληλα με την εγκατάσταση ικανοποιητικού συστήματος αερισμού, όπου απαιτείται οι διατρήσεις να εκτελούνται με νερό και οι μηχανές ανοικτού τύπου να διαθέτουν σύστημα διαβροχής του γεωϋλικού στο μέτωπο εκσκαφής.

Η συγκέντρωση λεπτής σκόνης και η περιεκτικότητα αυτής σε διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2) θα μετρώνται σε όλες τις δραστηριότητες (μέσα στις σήραγγες) που προκαλούν δημιουργία σκόνης, με μέθοδο της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Δείγματα αέρα θα λαμβάνονται 10 ημέρες μετά την έναρξη των υπογείων εκσκαφών, κατόπιν ανά διαστήματα 90 ημερών (ή 30 ημερών τουλάχιστον μετά από σημαντικές αλλαγές στην μέθοδο εκσκαφής) ή όταν απαιτηθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Τα δείγματα θα λαμβάνονται από πραγματικούς χώρους εργασίας. Η δειγματοληψία και οι δοκιμές θα εκτελούνται από ειδικευμένο άτομο ή εργαστήριο. Αντίγραφο των αποτελεσμάτων των δοκιμών θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία μέσα σε 2 εβδομάδες από την ημερομηνία δειγματοληψίας.

Η συγκέντρωση λεπτής σκόνης (διαμέτρου μικρότερης από 0,005 mm) δεν θα πρέπει να είναι γενικά μεγαλύτερη από 3 mg/m³ αέρα και σε σχέση με την περιεκτικότητα διοξειδίου του πυριτίου, αυτή η τιμή μεταβάλλεται ως εξής (πίνακας 9):

Πίνακας 9

Ποσοστό SiO_2 στην λεπτή σκόνη κατά βάρος	Συγκέντρωση λεπτής σκόνης στον αέρα σε mg/m³ αέρα
1 - 15%	8,0
20%	6,0
30%	4,0
60%	2,0
80%	1,5
100%	1,3

Εάν η συγκέντρωση λεπτής σκόνης υπερβεί τα παραπάνω όρια, ο Ανάδοχος θα λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα και θα εγκαταστήσει πρόσθετο εξοπλισμό, με τον σκοπό να εξασφαλισθεί ότι η συγκέντρωση σκόνης θα είναι μέσα στα προδιαγραφόμενα ασφαλή όρια.

ΣΤ. Δηλητηριώδη και Εύφλεκτα Αέρια

Η χρήση μηχανών εσωτερικής καύσης, που χρησιμοποιούν ως καύσιμο βενζίνη ή υγραέρια, όπως προπάνιο, βουτάνιο, προπυλένιο ή βουτυλένιο, δεν θα επιτρέπεται στους υπόγειους χώρους εργασίας.

© ΕΛΟΤ

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα συντηρεί εξοπλισμό για τη μέτρηση της περιεκτικότητας του αέρα σε δηλητηριώδη αέρια και οξυγόνο σε κάθε μέτωπο εκσκαφής. Δοκιμές για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης μονοξειδίου του άνθρακα, διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου, άλλων ευφλέκτων αερίων και οξυγόνου θα γίνονται στην αρχή κάθε βάρδιας από πεπειραμένο προσωπικό. Θα τηρείται αρχείο των μετρήσεων, που θα είναι διαθέσιμο στη Διευθύνουσα Υπηρεσία ανά πάσα στιγμή.

Οι συγκεντρώσεις αερίων στους υπόγειους χώρους εργασίας δεν θα υπερβαίνουν τα παρακάτω όρια:

- Μονοξείδιο του άνθρακα : 0,005% (50 ppm)
- Διοξείδιο του άνθρακα : 0,5% (5000 ppm)
- Υδρόθειο : 0,0005% (5 ppm)
- Μεθάνιο : 1,0% (10000 ppm)
- Νιτρικό οξείδιο : 0,01% (mg/lt)

Η συγκέντρωση άλλων εύφλεκτων αερίων δεν θα υπερβαίνει το 20% του LEL (Lower Explosive Limit) στην ατμόσφαιρα γενικά των σηράγγων.

Θα χρησιμοποιούνται τουλάχιστον δύο όργανα σε κάθε σήραγγα, που θα δείχνουν συνεχώς σε βαθμονομημένη κλίμακα την συγκέντρωση υδροθείου σε θέσεις σε απόσταση 15 cm από το δάπεδο των σηράγγων. Τα όργανα αυτά αυτόματα θα θέτουν σε λειτουργία σειρήνα που θα είναι δυνατόν να ακουστεί από όλο το προσωπικό στις σήραγγες, όταν η συγκέντρωση υδροθείου υπερβαίνει τα 5 mg/lt.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει άλλα όργανα για την παρακολούθηση του LEL αερίων σε απόσταση μικρότερη από 30 cm από την κλείδα της σήραγγας. Επίσης θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τουλάχιστον δύο όργανα που θα δείχνουν συνεχώς σε βαθμονομημένη κλίμακα το ποσοστό του LEL που επικρατεί σε δύο τουλάχιστον θέσεις σε κάθε σήραγγα, όπως θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Σύστημα σειρήνας και φωτισμού συναγερμού θα είναι εγκατεστημένο, ώστε να προειδοποιείται το προσωπικό σε θέσεις εργασίας στις σήραγγες, όταν το ποσοστό 5% του LEL καταγράφεται.

Όλα τα παραπάνω όργανα για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης αερίων θα εγκρίνονται και θα βαθμονομούνται από ειδικευμένο εργαστήριο της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Όταν η συγκέντρωση δηλητηριωδών ή άλλων εύφλεκτων αερίων υπερβεί τα επιτρεπόμενα όρια που προδιαγράφονται παραπάνω, όλες οι δραστηριότητες θα διακόπτονται αμέσως και το προσωπικό θα μετακινείται άμεσα σε ασφαλείς περιοχές. Όλες οι πηγές σπινθήρων ή φλογών θα απομακρύνονται ή θα διακόπτονται. Η λειτουργία όλου το εξοπλισμού, με εξαίρεση τον εξοπλισμό αερισμού, θα διακόπτεται.

Τα απαιτούμενα μέτρα θα καθορισθούν αμοιβαία από τον Ανάδοχο και τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Σε περίπτωση ανάγκης, ο Ανάδοχος θα απασχολήσει ανεξάρτητο σύμβουλο, πεπειραμένο σε εργασίες σε σήραγγες με αέρια. Η επανείσοδος του προσωπικού και η επανέναρξη της εργασίας απαγορεύονται μέχρις ότου η Υπηρεσία δώσει γραπτή άδεια. Θα εξετασθεί και θα συμφωνηθεί η χρήση μηχανών με αντιεκρηκτική προστασία.

Ζ. Ετοιμότητα μηχανημάτων και επάρκεια επί τόπου υλικών

Ο Ανάδοχος οφείλει να διαθέτει και να διατηρεί σε ετοιμότητα εξοπλισμό και επαρκείς ποσότητες υλικών, ώστε να καταστεί δυνατό να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά και χωρίς σοβαρές καθυστερήσεις, έκτακτες ή απρόβλεπτες καταστάσεις και προβλήματα κατά τη διάνοιξη και την κατασκευή της σήραγγας.Για την έγκαιρη εφαρμογή των επιβαλλομένων, από τις εκάστοτε αποκαλυπτόμενες και συναντώμενες συνθήκες, μέτρων σταθεροποίησης και υποστήριξης των επιφανειών εκσκαφής των σηράγγων και των μετώπων αυτών, θα διατίθενται επί τόπου των έργων εφεδρικές ποσότητες αγκυρίων διαφόρων τύπων, χαλύβδινων πλαισίων, μεταλλικών δικτυωτών υποστηριγμάτων, μεταλλικών πλεγμάτων, υλικών παραγωγής εκτοξευόμενου σκυροδέματος κ.λπ.

Η. Μέτρα αντιμετώπισης διακριτών κινδύνων

Για τη μείωση του θορύβου από τα σιδηροδρομικά οχήματα μεταφοράς, οι σιδηροτροχιές θα έχουν το ίδιο ύψος, ενώ κοντά στην περιοχή εργασίας, αν απαιτείται, οι στρωτήρες θα είναι ξύλινοι (μη αναφλέξιμοι). Γενικά θα ισχύουν οι προβλέψεις του Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ.

Αν άλλοι λόγοι δεν επιβάλλουν διαφορετικά, για τη διευκόλυνση των αλλαγών των κοπτήρων δίσκων, το μέγεθός τους θα κυμαίνεται μέχρι 17''. Η επέκταση των σωληνώσεων των μηχανών με αιωρήματα θα γίνεται με γερανούς, ανυψωτικά βίντσια και μυϊκή δύναμη. Γενικά θα ισχύουν οι προβλέψεις του Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94): "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαικού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών (Κατάλογος ΕΛΟΤ όπως κάθε φορά ισχύει).

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται:

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93): "Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ"
- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)
- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) "Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93)"
- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) "Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες"
- Π.Δ.339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους"
- Π.Δ. 186/95 (ΦΕΚ 97/Α/95): "Προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους σε βιολογικούς παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του Συμβουλίου 90/679/ΕΟΚ και 93/88/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ. 174/1997 (ΦΕΚ 150/Α/1997) και Π.Δ. 15/1999 (ΦΕΚ 9/Α/99)

© ΕΛΟΤ

7.3 Πιθανοί κίνδυνοι για το περιβάλλον

7.3.1 Καθιζήσεις

Παρ' ότι η έντεχνη διάνοιξη σηράγγων με μηχανές ολομέτωπης κοπής με υποστήριξη της περιμέτρου και του μετώπου εργασίας παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα, ακόμη και σε μαλακά εδάφη με παρουσία νερού, ο κίνδυνος εμφάνισης μη αποδεκτών καθιζήσεων είναι υπαρκτός και πολλές φορές η αντίστοιχη επικινδυνότητα είναι πολύ μεγάλη και απαιτεί μέτρα πρόληψης και αποκατάστασης εάν κάτι τέτοιο συμβεί. Οι αποδεκτές καθιζήσεις καθορίζονται στη Μελέτη της σήραγγας και αποτελούν πολλές φορές τον κύριο προς υλοποίηση στόχο. Παρεκκλίσεις από τα όρια της Μελέτης επιτρέπονται μόνο με έγκριση της Διευθ΄ντουσας Υπηρεσίας.

7.3.2 Επηρεασμός του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα

Οι διατιθέμενες μηχανές διάνοιξης σηράγγων έχουν τη δυνατότητα να ελαχιστοποιούν τον επηρεασμό του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα κατά τη διάνοιξη της σήραγγας (εφ' όσον κάτι τέτοιο επιβάλλεται από τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους ή/και τη Μελέτη της σήραγγας). Παρ' όλα αυτά ο κίνδυνος εξακολουθεί να είναι υπαρκτός.

7.3.3 Επηρεασμός από χρησιμοποιούμενα υλικά

Γενικά οι πληροφορίες που υπάρχουν για τα χρησιμοποιούμενα υλικά είναι μάλλον περιορισμένες. Τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται στα αιωρήματα σε μεγάλο βαθμό θα παραμένουν μέσα σε ένα κλειστό κύκλωμα (μέχρι το τέλος του έργου), εφόσον η ανάκτησή τους από το απορριπτόμενο υλικό είναι τεχνικά και οικονομικά εφικτή. Αντίθετα τα πρόσθετα στην εγκατάσταση διαχωρισμού που τον υποβοηθούν σε μεγάλο βαθμό παραμένουν στο προς απόθεση υλικό.

Τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται στις μηχανές EPB κατά βάση παραμένουν στο προς απόθεση υλικό, συνεπώς κατά γενική αρχή πρέπει να είναι βιοδιασπώμενα και μη-τοξικά. Η βιοδιάσπαση πρέπει να είναι ελεγχόμενη καθώς μία πολύ γρήγορα εξελισσόμενη μπορεί να προκαλέσει περιβαλλοντικά προβλήματα, π.χ. αν τα αντίστοιχα πρόσθετα παρασυρθούν προς υδάτινους αποδέκτες μπορούν να προκαλέσουν δέσμευση του οξυγόνου της υδατικής μάζας.

Τα συνθετικά πολυαμίδια είναι μη-τοξικά αλλά διασπώνται πολύ αργά. Τα ημισυνθετικά υλικά όπως τα CMC και PAC διασπώνται γρηγορότερα και είναι μη-τοξικά. Τα φυσικά πολυμερή είναι βιοδιασπώμενα. Γενικά τα πλέον ασφαλή περιβαλλοντικά υλικά είναι αυτά που βασίζονται σε φυσικώς απαντώμενα υλικά.

Οι αφροί γενικά είναι χαμηλής τοξικότητας αν και οι αφριστικοί παράγοντες που βασίζονται στην γλυκόλη απαιτούν εξαιρετική προσοχή στους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας και αυστηρούς περιορισμούς στην εναπόθεσή τους. Οι πρωτεϊνικοί αφροί είναι οι λιγότερο τοξικοί και πιο γρήγορα διασπάσιμοι από τους συνθετικούς.

7.4 Μέτρα μείωσης των κινδύνων για το περιβάλλον

7.4.1 Μέτρα μείωσης των καθιζήσεων

Τα μέτρα μείωσης των καθιζήσεων και περιορισμού τους στα αποδεκτά όρια είναι:

- Η ορθολογική επιλογή της τεχνικής διάνοιξης και της μηχανής.
- Η εφαρμογή συνολικού συστήματος διασφάλισης ποιότητας, μέσα από το οποίο θα διασφαλίζεται και η ορθή λειτουργία και προώθηση της μηχανής.
- Στην περίπτωση ύπαρξης μαλακού εδαφικού υλικού με παρουσία νερού, η μηχανή θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί εφαρμόζοντας πίεση υποστήριξης στο μέτωπο και στην περίμετρο της εκσκαφής. Η λύση του καταβιβασμού της στάθμης του υπόγειου ορίζοντα με άντληση απαγορεύεται, εκτός και αν κατάλληλη ανάλυση επικινδυνότητας αποδείξει ότι η πιθανότητα εμφάνισης μη αποδεκτών καθιζήσεων είναι επαρκώς μικρή.

- Η προβελτίωση /προενίσχυση του εδαφικού υλικού μπροστά από την κοπτική κεφαλή.
- Η μέτρηση και ο έλεγχος του εκσκαπτόμενου υλικού. Η μηχανή θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη μέτρησης (άμεσα ή έμμεσα) του όγκου του εκσκαπτόμενου υλικού. Η μέτρηση θα γίνεται χωρίς καθυστερήσεις και θα αντιστοιχεί σε συγκεκριμένες θέσεις εκσκαφής.
- Η ρύθμιση της ταχύτητας εκσκαφής σε συνδυασμό με την εφαρμογή των μέσων προσωρινής ή/και μόνιμης επένδυσης της σήραγγας.
- Η επιλογή, η συνεχής παρακολούθηση και η ρύθμιση της πίεσης υποστήριξης που η μηχανή εφαρμόζει στο μέτωπο και στην περίμετρο της εκσκαφής.
- Το σύστημα τροφοδοσίας του μετώπου με αιώρημα θα σχεδιάζεται έτσι ώστε να μπορεί να αντιμετωπίσει απώλειες μέχρι κάποιο μέγεθος που προκύπτει από την ανάλυση επικινδυνότητας.
- Η πίεση στο θάλαμο της κοπτικής κεφαλής θα διατηρείται σε κατάλληλο επίπεδο σε όλες τις κατασκευαστικές και λειτουργικές φάσεις. Ιδιαίτερη μέριμνα θα λαμβάνεται κατά την αλλαγή των κοπτικών άκρων.
- Εφ' όσον απαιτείται η είσοδος στο θάλαμο της κοπτικής κεφαλής μηχανής αιωρημάτων, ο θάλαμος θα εκκενώνεται από το αιώρημα με παράλληλη εισπίεση αέρα υπό κατάλληλη πίεση. Αν ο πλακούντας λάσπης ξηραίνεται και υπάρχει κίνδυνος αστοχίας του και διαφυγής του αέρα, τότε είτε θα σφραγίζεται τα μέτωπο με πρόσθετα μέτρα είτε κατά διαστήματα θα προστίθεται αιώρημα για την επαναδημιουργία του πλακούντα.
- Η ενεμάτωση του ουριαίου δακτυλίου θα είναι συνεχής και προσεκτική, μέσα από σωλήνες που κατανέμονται ομοιόμορφα στην περίμετρο. Το όλο σύστημα θα παρέχει συνεχείς μετρήσεις και καταγραφές των κριτηρίων επιτυχούς εκτέλεσης της εισπίεσης, δηλαδή της πίεσης, του όγκου ενέματος και τυχόν ασυνήθιστων γεγονότων και φαινομένων. Δεδομένου ότι το σύστημα ενεμάτωσης είναι τυφλό, μη δυνάμενο να ελέγξει άμεσα, με τις παραπάνω καταγραφές το βαθμό πλήρωσης, θα εκτελούνται μη καταστροφικοί έλαγχοι με σεισμικές μεθόδους ή υπερήχους.
- Η υπερκοπή που πραγματοποιείται κατά την προώθηση της μηχανής θα διατηρείται όσο το δυνατόν μικρότερη.
- Το σύστημα πλοήγησης θα αποφεύγει απότομες διορθώσεις της διαδρομής της μηχανής.

7.4.2 Μέτρα μείωσης του επηρεασμού του υπόγειου ορίζοντα

Τα μέτρα και οι λειτουργικές διαδικασίες που περιγράφονται στην ανωτέρω παρ. 7.4.1. μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τις επιπτώσεις από τη διάνοιξη της σήραγγας στον υπόγειο υδροφορέα όταν αυτό προβλέπεται από περιβαλλοντικούς όρους ή επιβάλλεται από τις προβλέψεις της Μελέτης. Για τις περιπτώσεις των μηχανών ΕΡΒ θα προβλέπεται διάταξη ελαχιστοποίησης των εισροών στον κοχλιωτό μεταφορέα.

Επιπρόσθετα σε ότι αφορά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά, τα όρια επηρεασμού του υπόγειου νερού θα συμμορφώνονται με τις προβλέψεις της Μελέτης και εάν απαιτείται θα λαμβάνονται ειδικά μέτρα στεγάνωσης του εδάφους γύρω από τη σήραγγα με τρόπους που επιλέγονται και με τη σύμφωνη γνώμη του Κυρίου του Έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

8.1 Επιμέτρηση εκσκαφής σήραγγας με μηχάνημα χωρίς ασπίδες

Α. Η επιμέτρηση της εκσκαφής σήραγγας με μηχάνημα χωρίς ασπίδες (shields), με έναν ή περισσότερους βραχίονες με εκσκαπτικά εργαλεία θα γίνεται σε κυβικά μέτρα εκσκαφής (προ της εκσκαφής του γεωυλικού) της αντίστοιχης συμβατικής κατηγορίας, όπως αυτή προβλέπεται στη Μελέτη. Για λόγους επιμέτρησης, σαν αρχή και τέλος της σήραγγας θεωρείται το σημείο εκείνο, όπου τουλάχιστον το μέσον του ύψους στον άξονα της διατομής είναι μέσα στο ανάγλυφο του στομίου.

© ΕΛΟΤ

Η επιμέτρηση της εκσκαφής της σήραγγας καθορίζεται με τις ακόλουθες διακριτοποιήσεις:

i. Αναλόγως της κατηγορίας του γεωυλικού. Η διάκριση γίνεται με βάση την κατηγοριοποίηση των τεχνικογεωλογικών ενοτήτων και των ζωνών ομοιογενούς συμπεριφοράς της Μελέτης (Η εκάστοτε τιμή εκφράζει το σχετικώς μεγαλύτερο κόστος στα σκληρά πετρώματα αλλά με συνεπαγόμενο μικρότερο κόστος για την υποστήριξη και το σχετικώς μικρότερο κόστος στα μαλακά πετρώματα αλλά με συνεπαγόμενο μεγαλύτερο κόστος για την υποστήριξη.)

ii. Συναρτήσει του μεγέθους της διατομής ολικής εκσκαφής της σήραγγας. Προβλέπεται διακριτοποίηση της επιμέτρησης σε σήραγγες με εμβαδόν διατομής μικρότερο των 15 m^2, σε σήραγγες με εμβαδόν μεταξύ 15 και 40 m^2 και σε σήραγγες με εμβαδόν μεγαλύτερο των 40 m^2.

Η επιμέτρηση της εργασίας εκσκαφής της σήραγγας θα γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) εκσκαπτόμενου υλικού, στο όριο το οποίο θα καθορίζεται ως εξής (εναλλακτικά, ένας από τους δύο ακόλουθους τρόπους, της επιλογής της Υπηρεσίας στα συμβατικά τεύχη):

- Στη Γραμμή «Α».
- Στη «Γραμμή Επιμέτρησης Γ», η οποία θα απέχει απόσταση ίση με $d_o/2$ από την Γραμμή «Α» προς τη Γραμμή «Β» (δηλαδή βρίσκεται στη μέση απόσταση των γραμμών «Α» και «Β»).

Επισημαίνεται ότι η επιλογή ενός από τους ανωτέρω δύο τρόπους συνεπάγεται αντίστοιχη επιλογή στην επιμέτρηση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος και ότι αντιστοίχως είναι διαμορφωμένη η τιμή της εκσκαφής. Τονίζεται ότι οι τυχόν επί πλέον των ανωτέρω ορίων ποσότητες της εργασίας εκσκαφής της σήραγγας δεν θα επιμετρώνται και δεν θα αποζημιώνονται.

Επισημαίνεται επίσης ότι οι γραμμές «Α» και «Β» καθορίζονται όπως στην παρ. 4.2 της παρούσας.

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά συμβατική κατηγορία στην οποία έχει καταταχθεί το κάθε τμήμα της σήραγγας. Διευκρινίζεται ότι η κατάταξη κάθε διατομής σε συμβατική κατηγορία εκσκαφής αφορά σε ολόκληρη την διατομή και δεν επιτρέπεται να κατατάσσεται ένα ποσοστό αυτής σε μία συμβατική κατηγορία και το υπόλοιπο σε μία άλλη.

Όλες οι εργασίες για την κατασκευή των διευρύνσεων, διόδων διαφυγής, εγκαρσίων συνδέσεων κ.λπ. θα αποζημιώνονται με την ίδια τιμή μονάδας της αντίστοιχης συμβατικής κατηγορίας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι επιμέρους εργασίες υπόγειας εκσκαφής, φόρτωσης, μεταφοράς εκτός σήραγγας, σε απόσταση 50 m από το στόμιό της, και απόθεσης των προϊόντων εκσκαφής, το προσωπικό και ο απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός καθώς και το αργούν προσωπικό και κάθε είδους σταλίες ολόκληρου του εξοπλισμού εκσκαφής, φόρτωσης, μεταφοράς, διάστρωσης και εφαρμογής των μέτρων άμεσης υποστήριξης, τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκσκαφή σηράγγων με μηχάνημα χωρίς ασπίδες. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση και χρήση του μηχανήματος εκσκαφής και των συνοδών και υποστηρικτικών συστημάτων
- Η διαχείριση και λειτουργία αυτών και η χρησιμοποίησή τους στο έργο σύμφωνα με τις προβλέψεις της παρούσας, με την διάθεση και χρήση κάθε απαραίτητου εξαρτήματος, ανταλλακτικού, υλικού ή μικρο-υλικού για την απρόσκοπτη, ασφαλή και σύμφωνη με τις προδιαγραφές του Κατασκευαστή και τις απαιτήσεις της παρούσας, λειτουργία των μηχανημάτων
- Η διατήρηση στο εργοτάξιο αποθέματος σε ετοιμότητα εξαρτημάτων ανταλλακτικών, υλικών και μικρο-υλικών για την υποστήριξη της λειτουργίας των μηχανημάτων
- Η απαιτούμενη ενέργεια για τη λειτουργία των μηχανημάτων
- Οι εργασίες φόρτωσης και μεταφοράς εκτός σήραγγας, σε απόσταση 50 m από το στόμιό της, και απόθεσης των προϊόντων εκσκαφής
- Οι εργασίες ξεσκαρώματος της διατομής

- Η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, καταγραφών, ελέγχων, οι εργασίες μετρήσεων συγκέντρωσης αερίων (προμήθεια και χρήση απαιτούμενων οργάνων, απασχόληση για την καταγραφή και παρουσίαση των μετρήσεων) κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Η διαμόρφωση των προσωρινών αποθέσεων, η διάστρωση και συμπύκνωση των προϊόντων στις τελικές τους θέσεις

Η μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε απόσταση μεγαλύτερη των 50 m από το στόμιο της σήραγγας, , για την οποία απαιτείται σύμφωνη γνώμη ή εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, επιμετράται σε κυβοχιλιομέτρα, για την επιπλέον απόσταση της νέας θέσης από τη συμβατική (50μ από το στόμιο της σήραγγας).

Β. Εναλλακτικά και αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, στην παραπάνω μονάδα μέτρησης περιλαμβάνονται και δεν επιμετρώνται ξεχωριστά, οι εργασίες των Προδιαγραφών. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-02-00

Γ. Εναλλακτικά, η επιμέτρηση για την εκσκαφή μπορεί να γίνεται με ενιαία τιμή (κατ' αποκοπήν) ανά μέτρο ή για το συνολικό μήκος διατομής σήραγγας, ανεξαρτήτως των συνθηκών του πετρώματος

Δ. Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η επιμέτρηση κατά την ανωτέρω περίπτωση Γ και επί πλέον των μέτρων άμεσης υποστήριξης θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους σήραγγας, και στη μονάδα μέτρησης ανάγονται και οι εργασίες άμεσης υποστήριξης, μη επιμετρώμενες ξεχωριστά.

8.2 Επιμέτρηση εκσκαφής σήραγγας με μηχανήματα πλην αυτών της παρ. 8.1

Α. Η επιμέτρηση της εκσκαφής σήραγγας με μηχανήματα όλων των άλλων κατηγοριών και τύπων θα γίνεται σε μέτρα μήκους, συναρτήσει της διαμέτρου της διατομής της σήραγγας, της κατηγορίας του γεωυλικού και του τρόπου λειτουργίας του εξοπλισμού (π.χ. με χρήση αιωρήματος, με χρήση εξισορροπιστικής πίεσης κ.λπ.).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι επιμέρους εργασίες υπόγειας εκσκαφής, φόρτωσης, μεταφοράς εκτός σήραγγας, σε απόσταση 50 m από το στόμιό της, και απόθεσης των προϊόντων εκσκαφής, το προσωπικό και ο απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός καθώς και το αργούν προσωπικό και κάθε είδους σταλίες ολόκληρου του εξοπλισμού εκσκαφής, φόρτωσης, μεταφοράς, διάστρωσης και εφαρμογής των μέτρων άμεσης υποστήριξης, τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκσκαφή σηράγγων με μηχάνημα χωρίς ασπίδες. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση και χρήση του μηχανήματος εκσκαφής και των συνοδών και υποστηρικτικών συστημάτων
- Η διαχείριση και λειτουργία αυτών και η χρησιμοποίησή τους στο έργο σύμφωνα με τις προβλέψεις της παρούσας, με την διάθεση και χρήση κάθε απαραίτητου εξαρτήματος, υλικού ή μικρο-υλικού για την απρόσκοπτη, ασφαλή και σύμφωνη με τις προδιαγραφές του Κατασκευαστή και τις απαιτήσεις της παρούσας, λειτουργία των μηχανημάτων
- Η διατήρηση στο εργοτάξιο αποθέματος σε ετοιμότητα εξαρτημάτων ανταλλακτικών, υλικών και μικρο-υλικών για την υποστήριξη της λειτουργίας των μηχανημάτων
- Η απαιτούμενη ενέργεια για τη λειτουργία των μηχανημάτων
- Οι εργασίες φόρτωσης και μεταφοράς εκτός σήραγγας, σε απόσταση 50 m από το στόμιό της, και απόθεσης των προϊόντων εκσκαφής
- Η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, καταγραφών, ελέγχων, οι εργασίες μετρήσεων συγκέντρωσης αερίων (προμήθεια και χρήση απαιτούμενων οργάνων, απασχόληση για

την καταγραφή και παρουσίαση των μετρήσεων) κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

- Η διαμόρφωση των προσωρινών αποθέσεων, η διάστρωση και συμπύκνωση των προϊόντων στις τελικές τους θέσεις

Η μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε απόσταση μεγαλύτερη των 50 m από το στόμιο της σήραγγας, , για την οποία απαιτείται σύμφωνη γνώμη ή εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, επιμετράται σε κυβοχιλιομέτρα, για την επιπλέον απόσταση της νέας θέσης από τη συμβατική (50μ από το στόμιο της σήραγγας).

Στην επιμέτρηση διεύρυνσης σήραγγας με μηχανικό εξοπλισμό δεν περιλαμβάνεται η πιλοτική σήραγγα η οποία επιμετράται ξεχωριστά.

Στην περίπτωση χρησιμοποίησης εξοπλισμού μικτού τύπου λειτουργίας η επιμέτρηση θα γίνεται σε διακριτά μήκη ανά διαφορετικό τύπο λειτουργίας.

Β. Εναλλακτικά η επιμέτρηση για τη διάνοιξη μπορεί να γίνεται σε μέτρα μήκους ή για το συνολικό μήκος διατομής σήραγγας (επιμέτρηση ως τεμάχιο), ανεξαρτήτως των συνθηκών του πετρώματος, με την επιμέτρηση να περιλαμβάνει ότι και στην ανωτέρω περίπτωση Α

Γ. Εναλλακτικά και αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, στις παραπάνω μονάδες μέτρησης περιλαμβάνονται και δεν επιμετρώνται ξεχωριστά, οι εργασίες των Προδιαγραφών. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-02-00

Δ. Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η επιμέτρηση κατά τις ανωτέρω περιπτώσεις Β και Γ και επί πλέον των μέτρων άμεσης υποστήριξης θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους σήραγγας, και στη μονάδα μέτρησης ανάγονται και οι εργασίες άμεσης υποστήριξης ή και επένδυσης της σήραγγας, μη επιμετρώμενες ξεχωριστά.

8.3 Διακοπές προώθησης του μηχανήματος

Οι διακοπές προώθησης του εκσκαπτικού μηχανήματος λόγω εκτέλεσης δειγματοληπτικών γεωτρήσεων, διατρήσεων προπορείας, τσιμεντενέσεων βελτίωσης του εδάφους, τοποθέτησης ελαφρών δοκών προπορείας ή αναγνωρισμένων γεωλογικών καταπτώσεων που οδηγούν σε διακοπή προώθησης κατ' εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, επιμετρώνται σε ώρες.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένο, το προσωπικό και το αργούν προσωπικό και κάθε είδους σταλίες ολόκληρου του εξοπλισμού εκσκαφής, φόρτωσης, μεταφοράς, διάστρωσης και εφαρμογής των μέτρων άμεσης υποστήριξης, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση συνδεόμενη με τη διακοπή προώθησης του μηχανήματος για τους προαναφερθέντες λόγους. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η απαιτούμενη ενέργεια για τη σταλία των μηχανημάτων
- Η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού και τυχόν αργούντος προσωπικού

8.4 Προσκόμιση, συναρμολόγηση, αποσυναρμολόγηση, απομάκρυνση του μηχανήματος

Α. Η προσκόμιση, συναρμολόγηση, αποσυναρμολόγηση και απομάκρυνση του εκσκαπτικού εξοπλισμού στην θέση έναρξης της εργασίας διάνοιξης, επιμετράται κατ' αποκοπή.ως τεμάχιο

Β. Εναλλακτικά και αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η προσκόμιση, συναρμολόγηση, αποσυναρμολόγηση και απομάκρυνση του εκσκαπτικού εξοπλισμού στην θέση έναρξης της εργασίας διάνοιξης, περιλαμβάνεται στις παραπάνω μονάδες μέτρησης της εκσκαφής και δεν επιμετράται ξεχωριστά

8.5 Μεταφορά προϊόντων εκσκαφής

Η μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε απόσταση μεγαλύτερη των 50 m από το στόμιο της σήραγγας, για την οποία απαιτείται σύμφωνη γνώμη ή εντολή της Υπηρεσίας, επιμετράται σε κυβοχιλιομέτρα, για την επιπλέον απόσταση της νέας θέσης από τη συμβατική (50μ από το στόμιο της σήραγγας)

8.6 Γεωλογικές καταπτώσεις

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κυβικά μέτρα υπερεκσκαφής με μέτρηση του όγκου του γεωυλικού προ της κατάπτωσής του, σύμφωνα με σχετικό πρωτόκολλο που θα συντάσσεται, και στο οποίο θα αναφέρονται οι λόγοι και οι παράγοντες που συνετέλεσαν στην κατάπτωση και ως εκ τούτου θα τεκμηριώνεται η επιμέτρηση των εν λόγω προϊόντων. Στο πρωτόκολλο θα φαίνονται η θέση και οι ακριβείς διαστάσεις της κατάπτωσης και θα υπολογίζεται ο όγκος της προ της κατάπτωσης.

Η αιτιολογημένη υπερεκσκαφή, εξαιτίας των συντελεσθεισών καταπτώσεων λόγω γεωλογικών αιτίων, θα επιμετράται για πληρωμή μόνον εφόσον εκτείνεται τουλάχιστον 70 cm πέραν της γραμμής «Α» ή της γραμμής «Β», και σύμφωνα με όσα αναφέρονται και στην παρ. 5.8 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο όγκος της πρόσθετης εκσκαφής επιμετράται σε όλο το τμήμα του πέραν της γραμμής «Α» ή της γραμμής «Β».

Δεν επιμετρώνται ξεχωριστά όλες οι επιμέρους εργασίες φόρτωσης, μεταφοράς και απόθεσης, περιλαμβανομένων των τυχόν προσωρινών αποθέσεων και των εκείθεν φορτοεκφορτώσεων και της μεταφοράς των προϊόντων αυτών μέχρι την οριστική θέση απόθεσής τους, το προσωπικό, ο απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός, καθώς και το αργούν προσωπικό και κάθε είδους σταλίες ολόκληρου του εξοπλισμού εκσκαφής, φόρτωσης, μεταφοράς, διάστρωσης και εφαρμογής των μέτρων άμεσης υποστήριξης.

2009-12-23 ICS: 93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Έλεγχος νερών και λάσπης κατά την κατασκευή των σηράγγων

Infiltration and mud control during tunnel construction

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-02-00 **«Έλεγχος νερών και λάσπης κατά την κατασκευή των σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

3.1 Ορισμοί....7

4 Απαιτήσεις....7

4.1 Απαιτήσεις επιτελεστικότητας του συστήματος ελέγχου νερών και λασπών....7

4.2 Σχεδιασμός του συστήματος για τον έλεγχο και τη διαχείριση των νερών και της λάσπης 8

4.3 Υλικά....9

5 Μέθοδος κατασκευής....10

6 Δοκιμές – Έλεγχοι....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....11

7.3 Κίνδυνοι για το περιβάλλον....12

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Έλεγχος νερών και λάσπης κατά την κατασκευή των σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σχεδιασμό, στις εργασίες, στα υλικά και στον εξοπλισμό που απαιτούνται για την εγκατάσταση, τη κατασκευή, τη συντήρηση, τη λειτουργία και την απομάκρυνση των συστημάτων, για τον έλεγχο, τη διαχείριση του νερού των γεωϋλικών και για τη διάθεση του νερού και της λάσπης κατά τη διάρκεια κατασκευής της σήραγγας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ HD 384 E2	Requirements for electrical installations - Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements - Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-01-00	Drilling in tunnels for grouting, anchoring, instrumentation etc– Διατρήματα σηράγγων για τσιμεντενέσεις, τοποθέτηση αγκυρίων, οργάνων κ.λ.π.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-02	Tunnel drainage holes: fittings - Εξαρτήματα οπών αποστράγγισης σηράγγων
ΕΛΟΤ EN 1401.01 E2	Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα
ΕΛΟΤ ENV 1401.02	Plastics piping systems for non- pressyre ynderground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 2: Guidance for assessment of conformity - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη

	πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 2: Καθοδήγηση για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης
ΕΛΟΤ ENV 1401.03	Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 3: Guidance for installation - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 3: Οδηγός εγκατάστασης
ΕΛΟΤ EN 13476.01	Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 1: General requirements and performance characteristics - Σύστημα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποστράγγιση και αποχέτευση χωρίς πίεση - Συστήματα σωληνώσεων δομημάτων τοιχώματος από μή πλαστικοποιημένο πολυβινυλογλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις και χαρακτηριστικά απόδοσης
ΕΛΟΤ CEN/TS 13476.04	Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 4: Guidance for the assessment of conformity - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποστράγγιση και αποχέτευση χωρίς πίεση - Συστήματα σωληνώσεων δομημένου τοιχώματος από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 4: Οδηγία για την εκτίμηση της συμμόρφωσης
ΕΛΟΤ EN 1514.01	Flanges and their joints - Dimensions of gaskets for PN-designated flanges - Part 1: Non-metallic flat gaskets with or without inserts - Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Διαστάσεις παρεμβυσμάτων για φλάντζες χαρακτηρισμένες με PN - Μέρος 1: Μη μεταλλικά επίπεδα παρεμβύσματα με ή χωρίς προσθήκες
ΕΛΟΤ EN 13252/A1	Geotextiles and geotextile-related products - Required characteristics for use in drainage systems - Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε συστήματα αποστράγγισης
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397 A1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 50033	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Caplamps for mine susceptible to firedamp - Ηλεκτρικές συσκευές για εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Φανοί κράνους για ορυχεία με εύφλεκτο μείγμα αερίων

© ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 'Αμεση ή αρχική υποστήριξη (primary support): Η υποστήριξη της διατομής της σήραγγας που τοποθετείται για να εξασφαλίσει τη διατήρηση του ανοίγματος και να παρέχει ασφάλεια στη διάνοιξη μέχρι να τοποθετηθεί η τελική επένδυση. Αποτελείται συνήθως από εκτοξευμένο σκυρόδεμα, αγκύρια και χαλύβδινα πλαίσια.

3.1.2 Ανάδοχος (contractor) είναι η Εργοληπτική Επιχείρηση ή Κοινοπραξία που συνάπτει σύμβαση εκτέλεσης με τον κύριο του έργου.

3.1.3 Άσκαφτος πυρήνας (dumpling): Γεωϋλικό του μετώπου που παραμένει για να προσφέρει προσωρινή αντιστήριξη σε αυτό.

3.1.4 Βαθμίδα (bench): Η ενδιάμεση διατομή /ές μεταξύ της άνω ημιδιατομής και του αναστρόφου κατά την εκσκαφή μιας σήραγγας σε οριζόντια κλιμακωτά στάδια.

3.1.5 Βήμα (προχώρησης) (step, round): Το μήκος προχώρησης της διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.6 Γεωυλικό ή γεωμάζα (ground): Κάθε φυσικό υλικό μέσα στο οποίο εκσκάπτεται η σήραγγα. Σαν όρος περιέχει το έδαφος και το βράχο.

3.1.7 Κύκλος (round): Η πλήρης σειρά εργασιών διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.8 Μέτωπο εκσκαφής (face): Η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματά της.

3.1.9 Σύστημα ελέγχου νερών και λάσπης κατά την κατασκευή των σηράγγων, περιλαμβάνει, το σχεδιασμό του, τη διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού (αντλίες κλπ) με τις σταλίες και τεχνικού και εργατικού δυναμικού, την προμήθεια σωλήνων, ημισωλήνων, γεωυφασμάτων, και κάθε είδους απαιτούμενου υλικού, μικροϋλικού και εξαρτημάτων επί τόπου του έργου, τις εργασίες φύλαξης, σύνδεσης κλπ, τη σύνδεση και τροφοδοσία ρεύματος, καθώς και τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την τεχνικά άρτια και πλήρη εγκατάσταση, συντήρηση και λειτουργία του συστήματος ελέγχου νερών και λάσπης κατά την κατασκευή της σήραγγας, όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις επιτελεστικότητας του συστήματος ελέγχου νερών και λασπών

Τα συστήματα ελέγχου και διαχείρισης των νερών και των λασπών, που προκύπτουν κατά την κατασκευή της σήραγγας, θα είναι συμβατά με τις απαιτήσεις της Μελέτης. Επίσης θα πρέπει να προσαρμόζονται στις πραγματικές συνθήκες της υπόγειας υδραυλικής για να αποστραγγίζουν και να απομακρύνουν αποτελεσματικά τα υπόγεια ύδατα πίσω από τις επιφάνειες των εκσκαφών και των μέτρων άμεσης υποστήριξης, για να αποσοβείται έτσι ο κίνδυνος να συμβεί αστοχία σε αυτά από αύξηση υδραυλικών πιέσεων. Διακρίνονται τρεις κύριες κατηγορίες απαιτήσεων:

- Απαίτηση μη επηρεασμού της στάθμης του υπογείου ή/και επιφανειακού νερού.
- Δυνατότητα πλήρους αποτόνωσης των υδραυλικών πιέσεων και καταβιβασμού της στάθμης του νερού. Να σημειωθεί ότι σε περιπτώσεις γεωϋλικού με μικρή περατότητα είναι δυνατή η αποτόνωση

αυτών των πιέσεων στον αμέσως περιβάλλοντα χώρο πάνω από το προσωρινό κέλυφος της υποστήριξης, χωρίς ιδιαίτερο καταβιβασμό της στάθμης του υπογείου νερού (που δεν μπορεί να φέρει εισροές στην σήραγγα λόγω μικρής περατότητας).

- Δυνατότητα μερικής αποτόνωσης των υδραυλικών πιέσεων και μερικού καταβιβασμού της στάθμης του νερού.

Στο αντικείμενο της παρούσας περιλαμβάνονται τα συστήματα ελέγχου και διαχείρισης των νερών και των λασπών, που προκύπτουν κατά τη κατασκευή της σήραγγας από την προβλεπόμενη και σχεδιασμένη ή τυχαία είσοδο νερών εντός ή επί του περιγράμματος της εκσκαπτόμενης διατομής ή/και στο μέτωπο εκσκαφής.

Δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας τα μέτρα μόνιμης αποστράγγισης που αναφέρονται στην τεχνική διάρκεια ζωής της σήραγγας, τα μέτρα καταβιβασμού της στάθμης του υπόγειου νερού (π.χ. φρέατα άντλησης, αντλήσεις κενού, ηλεκτρόσμωση, αποστραγγιστικές διατρήσεις, αποστραγγιστικές σήραγγες ή/και πιλοτικές σήραγγες), τα μέτρα μείωσης των αναμενόμενων εισροών στην εκσκαπτόμενη διατομή της σήραγγας και ελέγχου του νερού (π.χ. εφαρμογή μεθόδων με πεπιεσμένο αέρα, τσιμεντενέσεις, ψύξη του γεωϋλικού). Το ίδιο ισχύει και για τα μέτρα αποφυγής εισόδου νερού στη σήραγγα από τα στόμια της σήραγγας (όμβρια ή/και επιφανειακά νερά) που αντιμετωπίζονται με άλλη προδιαγραφή. Επίσης δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσης η υποχρέωση παρακολούθησης καθιζήσεων στην επιφάνεια ή η μείωση παροχών πηγών από την προβλεπόμενη εισροή νερών (για την αντιμετώπιση της οποίας έχουν σχεδιαστεί μέτρα αποστράγγισης) ή τυχαία είσοδο νερών κατά την εκσκαφή

Οι απαιτήσεις σχεδιασμού των συστημάτων, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, είναι:

- Καταβιβασμός και διατήρηση της στάθμης του υπόγειου νερού σε ένα επίπεδο 0,5 m κάτω από τον πυθμένα της εκσκαφής ή σε όποιο επίπεδο προβλέπει η Μελέτη.
- Διασφάλιση στεγνού και σταθερού υποστρώματος δαπέδου εργασίας για την εκτέλεση των συναφών εργασιών κατασκευής της σήραγγας και για την απρόσκοπτη κυκλοφορία εντός αυτής.
- Συμμόρφωση με τους περιβαλλοντικούς όρους και περιορισμούς.
- Συμμόρφωση με τις απαιτήσεις και τους όρους επηρεασμού υπερκείμενων ή παρακείμενων κατασκευών.
- Ελαχιστοποίηση της απώλειας και μεταφοράς λεπτόκοκκου υλικού κατά την αποστράγγιση και άντληση των νερών.

4.2 Σχεδιασμός του συστήματος για τον έλεγχο και τη διαχείριση των νερών και της λάσπης

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την επιλογή και το σχεδιασμό του συστήματος για τον έλεγχο και τη διαχείριση του νερού των γεωϋλικών κατά τη διάρκεια της κατασκευής της σήραγγας και για τη διάθεση του νερού και της λάσπης, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη. Θα υποβληθούν για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία κατ' ελάχιστον τα παρακάτω:

1. Ο προτεινόμενος τύπος του συστήματος για τον έλεγχο και τη διαχείριση του νερού των γεωϋλικών κατά τη διάρκεια της κατασκευής της σήραγγας και για τη διάθεση του νερού και της λάσπης, περιλαμβάνοντας και τις διαδικασίες για τη διατήρηση της σήραγγας και των στομίων σε αποδεκτή κατάσταση.
2. Υπολογισμοί που θα αποδεικνύουν την επάρκεια του συστήματος σε σχέση με τις τυχόν προβλέψεις και απαιτήσεις της Μελέτης και των αναμενόμενων συνθηκών.
3. Η θέση και η διάταξη των στοιχείων του συστήματος, καθώς επίσης οι πηγές ενέργειας για τη λειτουργία του.
4. Πλήρης περιγραφή του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και των διαδικασιών εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης αυτού.
5. Ο εφεδρικός εξοπλισμός.

© ΕΛΟΤ

6. Η θέση, το μέγεθος και οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες τάφρων, βαθμίδων, αναχωμάτων, φραγμάτων, φρεάτων παρατήρησης, δεξαμενών και σωληνώσεων απαγωγής, περιλαμβανομένων και των σημείων απαγωγής και απόθεσης του νερού και της λάσπης, καθώς και των εργασιών και των μέτρων που απαιτούνται για την αποκατάσταση της περιοχής που πιθανόν να επηρεάζεται από την απόθεση νερού ή λάσπης.
7. Τύπος και μέγεθος των φίλτρων που τυχόν θα απαιτηθούν.

4.3 Υλικά

α) Ημισωλήνες ή σωλήνες αποστράγγισης από PVC, uPVC ή HDPE, εσωτερικής πίεσης έως 2 Mpa. θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1401.01 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 13476.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 13476.02, ΕΛΟΤ ΕΝ 13476.03 + Α1.

Όπου απαιτείται οι σωλήνες να συνδεθούν με φλάντζα, θα χρησιμοποιηθούν τεμάχια χυτοσιδηρά ή πλαστικά (φλάντζα με ευθύ άκρο ή φλάντζα με μούφα) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1514.01

Οι ημισωλήνες ή οι σωλήνες θα στερεώνονται στην επιφάνεια του εκσκαφθέντος γεωϋλικού με κατάλληλα μέσα όπως π.χ. κοντά αγκύρια και θα στεγανοποιούνται με ταχύπηκτη κονία. Το νερό θα οδηγείται μέσω του ημισωλήνα (και επεκτάσεών του με εύκαμπτους πλήρεις σωλήνες) προς την τάφρο απαγωγής ή το σύστημα απαγωγής του πυθμένα ή στα σημεία απαγωγής του συστήματος άντλησης. Χρησιμοποιούνται κυρίως για την απαγωγή σημειακών εισροών.

β) Το γεωϋφασμα αποστράγγισης θα συμμορφώνεται με το πρότυπο: ΕΛΟΤ ΕΝ 13252/Α1

Το γεωϋφασμα ή τα πλαστικά φύλλα αποστράγγισης στερεώνονται στην επιφάνεια του εκσκαφθέντος γεωϋλικού και καλύπτονται με ταχύπηκτη κονία και εκτοξευμένο σκυρόδεμα. Η μέθοδος θα εφαρμόζεται μόνο εάν υπάρχει ρητή πρόβλεψη στη Μελέτη, δεδομένου ότι διακόπτεται σε μεγάλο βαθμό η συνάφεια εκτοξευομένου σκυροδέματος και γεωϋλικού.

γ) Τα μέτρα αποστράγγισης του (προσωρινού ή/και μόνιμου) πυθμένα - δαπέδου μπορούν να είναι:

- Πλαστικός σωλήνας κατάλληλης διατομής επί του πυθμένα - δαπέδου, στον οποίο καταλήγουν οι κατά περίπτωση εισροές (π.χ. ημισωλήνες, το γεωϋφασμα ή τα πλαστικά φύλλα αποστράγγισης).
- Διάτρητος πλαστικός σωλήνας κατάλληλης διατομής επί του πυθμένα - δαπέδου, εγκιβωτισμένος σε κοκκώδες υλικό φίλτρου, στον οποίο καταλήγουν οι κατά περίπτωση εισροές (π.χ. ημισωλήνες, το γεωϋφασμα ή τα πλαστικά φύλλα αποστράγγισης, κατ΄ ευθείαν απορροή από το γεωϋλικό).
- Οι πλαστικοί σωλήνες θα προστατεύονται από ζημίες που είναι δυνατόν να προκληθούν από την κυκλοφορία επί του πυθμένα - δαπέδου.

δ) Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιούνται αντλίες βυθιζόμενου τύπου για την απαγωγή των νερών προς τον τελικό αποδέκτη. Η δυναμικότητα των αντλιών και των σωληνώσεων θα υπερκαλύπτει τις προβλέψεις της Μελέτης σχετικά με τις αναμενόμενες εισροές και τις απαιτήσεις της σύμβασης για την αντιμετώπιση τυχόν έκτακτων καταστάσεων. Οι αντλίες θα τοποθετούνται σε ειδικά κατασκευασμένες δεξαμενές. Η τοποθέτηση και η διαρρύθμιση των δεξαμενών και των αντλιών θα γίνεται με τρόπο που δεν θα επηρεάζει την εξέλιξη και την πρόοδο των υπολοίπων εργασιών.

ε) Όταν άλλοι λόγοι δεν το απαγορεύουν, είναι δυνατή η απαγωγή των νερών με πλευρικές τάφρους, επενδεδυμένες ή ανεπένδυτες, κατάλληλων γεωμετρικών και υδραυλικών χαρακτηριστικών.

στ) Θα προβλέπονται διατάξεις μέτρησης της παροχής του απαγομένου νερού που θα περιγράφονται στη Μελέτη.

ζ) Για τις τυχόν απαιτούμενες διατρήσεις και τα εξαρτήματα των οπών αποστράγγισης θα ισχύει ότι προβλέπεται αντίστοιχα στα πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-02.

5 Μέθοδος κατασκευής

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, θα προμηθεύσει, θα εγκαταστήσει, θα λειτουργήσει και θα συντηρεί τα συστήματα για τον έλεγχο και τη διαχείριση του νερού των γεωϋλικών κατά τη διάρκεια της κατασκευής της σήραγγας και για τη διάθεση του νερού και της λάσπης, ενώ θα προμηθεύσει σύστημα παρακολούθησης της ποσότητας ή/και ποιότητας του νερού που διαχειρίζεται το κάθε επί μέρους σύστημα αλλά και συνολικά. Λεπτομέρειες για τα προτεινόμενα από τον Ανάδοχο συστήματα θα υποβληθούν στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση.

Για την εγκατάσταση των πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων από μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) θα ακολουθούνται οι προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ENV 1401.03

Το σύστημα για τον έλεγχο και τη διαχείριση του νερού των γεωϋλικών θα διατηρείται σε λειτουργία συνεχώς, ώστε να διασφαλίζεται η ικανοποίηση των απαιτήσεων σχεδιασμού. Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την παρουσία εξουσιοδοτημένου προσωπικού για την παρακολούθηση και τη λειτουργία του συστήματος.

Το σύστημα για τον έλεγχο και τη διαχείριση του νερού των γεωϋλικών θα διατηρηθεί σε λειτουργία και μετά τη διάνοιξη της σήραγγας και μέχρι την θέση της σήραγγας στην οριστική της λειτουργία.

6 Δοκιμές – Έλεγχοι

Για τη διάθεση του νερού και της λάσπης προς τον τελικό αποδέκτη θα λαμβάνονται υπόψη όλοι οι περιορισμοί των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων. Κατά την αποχέτευση προς τον αποδέκτη θα λαμβάνεται κάθε μέτρο ώστε να μη προκαλούνται διαβρώσεις ή διηθήσεις στα πρανή. Η λάσπη πριν από τη διάθεσή της θα υφίσταται επεξεργασία σε δεξαμενές καθίζησης.

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματουμένων υλικών.
- Καταβιβασμός και διατήρηση της στάθμης του υπόγειου νερού σε ένα επίπεδο 0,5 m κάτω από τον πυθμένα της εκσκαφής ή σε όποιο επίπεδο προβλέπει η Μελέτη Να σημειωθεί ότι σε περιπτώσεις γεωϋλικού με μικρή περατότητα είναι δυνατή η αποτόνωση των υδραυλικών πιέσεων στον αμέσως περιβάλλοντα χώρο πάνω από το προσωρινό κέλυφος της υποστήριξης, χωρίς ιδιαίτερο καταβιβασμό της στάθμης του υπογείου νερού (που δεν μπορεί να φέρει εισροές στην σήραγγα λόγω μικρής περατότητας).
- Διασφάλιση στεγνού και σταθερού δαπέδου εργασίας για την εκτέλεση των συναφών εργασιών κατασκευής της σήραγγας.
- Συμμόρφωση με τους περιβαλλοντικούς όρους και περιορισμούς.
- Για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης των πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων από μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) θα ακολουθούνται οι προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ENV 1401.02
- Για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης των πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων από σωλήνες δομημένου τοιχώματος από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) θα ακολουθούνται οι προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ CEN/TS 13476.04
- Η εγκατάσταση θα ελέγχεται με βάση τα σχέδια της εγκεκριμένης Μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έχει γίνει σύμφωνα με τα προβλεπόμενα.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Ενδεικτικά, οι πιθανοί κίνδυνοι που ενδέχεται να προκύψουν κατά την εκτέλεση της εργασίας είναι:

- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης.
- Ηλεκτροπληξία
- Κίνδυνος βραχυκυκλώματος και πυρκαγιάς ή επέκτασης της πυρκαγιάς στους αγωγούς.
- Οι ηλεκτρικοί κίνδυνοι είναι αυξημένοι λόγω της υγρασίας, της στενότητας του χώρου και των διακινούμενων βαρέων μηχανημάτων.
- Εργασία σε περιβάλλον με παρουσία σκόνης, καπνού, επιβλαβών αερίων, υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Εργασία σε περιορισμένο χώρο, με παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στη σήραγγα κατά τη διάρκεια της κατασκευής

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- ΕΛΟΤ HD 384-E2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ”.
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“.
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“.
- Οδηγία 94/9/ΕΚ “Σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες“.

- Οδηγία 1999/92/ΕΚ "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες".

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Στην περίπτωση παρουσίας εύφλεκτου μίγματος αερίων (συγκέντρωση μεθανίου άνω του 5%) οι φανοί του κράνους θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 50033	

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029), αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) «Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την Οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου».

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

7.3 Κίνδυνοι για το περιβάλλον

Για τη διάθεση του νερού και της λάσπης προς τον τελικό αποδέκτη θα λαμβάνονται υπόψη όλοι οι περιορισμοί των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρωνι. Κατά την αποχέτευση προς τον αποδέκτη θα λαμβάνεται κάθε μέτρο ώστε να μη προκαλούνται διαβρώσεις ή διηθήσεις στα πρανή. Η λάσπη πριν από την διάθεσή της θα υφίσταται επεξεργασία σε δεξαμενές καθίζησης.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Α. Ο σχεδιασμός και η εγκατάσταση του συστήματος, για τον έλεγχο και τη διαχείριση του νερού των γεωϋλικών και της λάσπης, κατά τη διάρκεια κατασκευής της σήραγγας και για τη διάθεση του νερού και της λάσπης, καθώς και το σύστημα παρακολούθησης της ποσότητας ή/και ποιότητας του νερού που διαχειρίζεται το κάθε κατά περίπτωση σύστημα αλλά και συνολικά, θα επιμετράται κατ΄ αποκοπή ως τεμάχιο πλήρους εγκατεστημένου συστήματος για το σύνολο της σήραγγας ανεξαρτήτως του αριθμού των μετώπων προσβολής.

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες μελέτες του συστήματος, για τον έλεγχο και τη διαχείριση του νερού των γεωϋλικών και της λάσπης, κατά τη διάρκεια κατασκευής της σήραγγας σηράγγων, οι εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή και λειτουργία συστήματος, για τον έλεγχο και τη διαχείριση του νερού των γεωϋλικών και της λάσπης, κατά τη διάρκεια κατασκευής σηράγγων. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων συσκευών (π.χ. αντλιών), υλικών (π.χ. σωλήνες, ειδικά τεμάχια, φίλτρα, γεωύφασμα αποστράγγισης) ή μικρο-υλικών (π.χ. υλικά στερέωσης και τοποθέτησης)
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο και η σύνδεση με τις πηγές παροχής ενέργειας
- Φθορά και απομείωση των συσκευών, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η συντήρηση του συστήματος για την απρόσκοπτη, ασφαλή και αποδοτική λειτουργία του συνολικού συστήματος
- Ο εφεδρικός εξοπλισμός για την κάλυψη των απαιτήσεων επιτελεστικότητας
- Οι ενδιάμεσες δεξαμενές και το σύστημα δεξαμενών για επεξεργασία της λάσπης
- Η διαμόρφωση επενδεδυμένων ή ανεπένδυτων τάφρων
- Οι ενέργειες και δράσεις ώστε το νερό και η λάσπη να καταστούν απορρίψιμα στον τελικό αποδέκτη σύμφωνα με τους όρους και απαιτήσεις της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
- Η μεταφορά και απόρριψη σε προβλεπόμενους κατάλληλους χώρους των υπολειμματων της λάσπης και η διαμόρφωση του χώρου απόρριψης
- Η ενίσχυση του συστήματος, σε περίπτωση που η δυναμικότητα δεν επαρκεί για οποιοδήποτε λόγο για την κάλυψη των απαιτήσεων επιτελεστικότητας
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, το σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου (προμήθεια και χρήση απαιτούμενων οργάνων μέτρησης, απασχόληση για την καταγραφή και παρουσίαση των μετρήσεων) κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- η εφεδρική πηγή τροφοδότησης ενέργειας του συστήματος (π.χ. με ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος) καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών και εφόσον αυτό προβλέπεται στη μελέτη του έργου

Β. Η λειτουργία του συστήματος άντλησης θα επιμετράται σε κιλοβατώρες λειτουργίας των αντλιών οι οποίες θα μετρώνται είτε με ενδιάμεσους μετρητές είτε με ωρομετρητές σε κάθε αντλία.

Γ. Εναλλακτικά και αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, το πλήρες εγκατεστημένο σύστημα ελέγχου και διαχείρισης νερών και λασπών ανάγεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής της σήραγγας (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02)

2009-12-23 ICS: 93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ολόσωμα μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων

Steel frames for initial tunnel support

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-01 **«Ολόσωμα μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 12-03-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

3.2 Ενσωματούμενα υλικά που αποτελούν συνολικά το ολόσωμο μεταλλικό πλαίσιο....7

4 Απαιτήσεις....7

4.1 Μορφοχάλυβας....8

4.2 Κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες....8

4.3 Υλικά σφήνωσης....8

4.4 Απαιτήσεις σχεδιασμού....8

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές....9

5.1 Γενικά....9

5.2 Ανοχές....10

6 Δοκιμές....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....11

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ολόσωμα μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διάθεση του συνόλου του εργατικού δυναμικού, των υλικών, του εξοπλισμού, καθώς και στην εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την τοποθέτηση των ειδικής γεωμετρίας και διατομής κοινών ολόσωμων μεταλλικών πλαισίων από μορφοχάλυβα που χρησιμοποιούνται για την άμεση υποστήριξη εκσκαφών σε σήραγγες, σε οποιαδήποτε θέση στη διατομή τους (θόλο, παρειές, θεμέλια), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), στις συναρμογές κ.λπ. σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις πραγματικές συνθήκες του γεωϋλικού όπως αυτό αποκαλύπτεται από τις εκσκαφές.

Δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής τα ολισθαίνοντα μεταλλικά πλαίσια υποστήριξης και τα μεταλλικά προκατασκευασμένα στοιχεία επένδυσης σηράγγων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel eexcavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ EN 10025.01	Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10025.02	Hot rolled products of structural steels - Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ EN 10025.03	Hot rolled products of structural steels - Part 3 : Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steelΠροϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης για εξομαλυσμένους/εξομαλυσμένους ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ EN 10025.04	Hot rolled products of structural steels - Part 4 : Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 4:

	Τεχνικοί όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ ΕΝ 20273	Fasteners - Clearance holes for bolts and screws - Στερεωτικά - Διάκενα οπών για μπουλόνια και κοχλίες
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 887	Plain washers for metric bolts, screws and nuts for general purposes - General plan - Επίπεδες ροδέλες για μετρικά μπουλόνια, κοχλίες και περικόχλια για γενικές χρήσεις - Γενικό σχέδιο
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 898.01	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs - Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών κατασκευασμένων από ανθρακούχο χάλυβα και κράμα χάλυβα - Μέρος 1: Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10644	Screw and washer assemblies with plain washers - Washer hardness classes 200 HV and 300 HVΣυνδυασμός κοχλιών-ροδέλων με επίπεδες ροδέλες - Κατηγορίες σκληρότητας ροδελών 200 HV και 300HV
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 Ε2	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods - Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 5817 Ε2	Welding - Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) - Quality levels for imperfections (ISO 5817:2003, corrected version:2005, including Technical Corrigendum 1:2006 - Συγκολλήσεις - Ενώσεις με συγκόλληση δια τήξεως σε χάλυβα, νικέλιο, τιτάνιο και τα κραματά τους (εξαιρείται συγκόλληση με δέσμη) - Επίπεδα ποιότητας για ατέλειες (ISO 5817:2003, διορθωμένη έκδοση: 2005, περιλαμβάνει Τεχνική Διόρθωση 1: 2006)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transport - Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-12-03-02-00.	Sprayed concrete for underground works and tunnels- Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 'Αμεση ή αρχική υποστήριξη (primary support): Η υποστήριξη της διατομής της σήραγγας που τοποθετείται για να εξασφαλίσει τη διατήρηση του ανοίγματος και να παρέχει ασφάλεια στη διάνοιξη μέχρι να

© ΕΛΟΤ

τοποθετηθεί η τελική επένδυση. Αποτελείται συνήθως από εκτοξευμένο σκυρόδεμα, αγκύρια και χαλύβδινα πλαίσια.

3.1.2 Ανάδοχος (contractor) είναι η Εργοληπτική Επιχείρηση ή Κοινοπραξία που συνάπτει σύμβαση εκτέλεσης με τον κύριο του έργου.

3.1.3 Βαθμίδα (bench): Η ενδιάμεση διατομή /ές μεταξύ της άνω ημιδιατομής και του αναστρόφου κατά την εκσκαφή μιας σήραγγας σε οριζόντια κλιμακωτά στάδια.

3.1.4 Βήμα (προχώρησης) (step, round): Το μήκος προχώρησης της διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.5 Γεωυλικό ή γεωμάζα (ground): Κάθε φυσικό υλικό μέσα στο οποίο εκσκάπτεται η σήραγγα. Σαν όρος περιέχει το έδαφος και το βράχο.

3.1.6 Διευρυμένο πέλμα (elephant's foot): Διευρυμένη επιφάνεια έδρασης της βάσης συνήθως της άνω ημιδιατομής.

3.1.7 Εξωράχειο (extrados): Το εξωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης ή τελικής) της σήραγγας.

3.1.8 Εσωράχειο (intrados): Το εσωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης ή τελικής) της σήραγγας.

3.1.9 Κύκλος (round): Η πλήρης σειρά εργασιών διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.10 Μέτωπο εκσκαφής (face): Η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματά της.

3.1.11 Στέψη ή κλείδα (crown): Το ανώτατο τμήμα του περιγράμματος μιας σήραγγας.

3.1.12 Τελική επένδυση (final lining): Το δομικό σύστημα που έχει σκοπό τη διασφάλιση της επιτελεστικότητας της σήραγγας για την τεχνική διάρκεια ζωής της.

3.2 Ενσωματούμενα υλικά που αποτελούν συνολικά το ολόσωμο μεταλλικό πλαίσιο

- Μορφοχάλυβας για το σώμα του πλαισίου
- Πλάκες έδρασης και σύνδεσης από μορφοχάλυβα
- Διαδοκίδες σύνδεσης των διαδοχικών πλαισίων
- Κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες
- Υλικά σφήνωσης των πλαισίων. Σαν τέτοια υλικά θα χρησιμοποιούνται σκυρόδεμα, εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, μεταλλικές σφήνες και ειδικοί εύκαμπτοι σάκοι που προσαρμόζονται στην επιφάνεια του εκσκαπτόμενου γεωϋλικού και γεμίζουν με σκυρόδεμα, εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή τσιμεντένεμα.

4 Απαιτήσεις

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται θα είναι αρίστης ποιότητας. Οι μεταλλικές διατομές διαμόρφωσης των πλαισίων κατά την αγορά τους θα είναι ομοιόμορφες, απόλυτα ευθύγραμμες και δεν θα παρουσιάζουν ανωμαλία στις επιφάνειες και στις ακμές τους. Οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν και για τα χρησιμοποιούμενα ελάσματα. Μεταλλικές διατομές που μετά την κάμψη τους και τη διαμόρφωσή τους έχουν υποστεί αλλοιώσεις (κυρτώσεις, λυγισμούς, διαρροές κ.λπ.) που θα μπορούσαν να μειώσουν την αντοχή του υλικού, δεν είναι αποδεκτές και δεν θα ενσωματώνονται.

4.1 Μορφοχάλυβας

Ο μορφοχάλυβας των πλαισίων, των διαδοκίδων σύνδεσης , των μεταλλικών σφηνών και των πλακών έδρασης δεν θα έχει σκουριά και θα είναι κατηγορίας S235JR κατά τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.01 ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.02 . Εάν προβλέπεται από τη μελέτη είναι δυνατό να χρησιμοποιείται μορφοχάλυβας των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.03 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.04.

4.2 Κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες

Οι υψηλής αντοχής κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες θα είναι σύμφωνα με τια πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 898.01 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10644 .

Οι κοινής χρήσης κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 887

Όλα τα παραπάνω υλικά θα είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 Ε2.

4.3 Υλικά σφήνωσης

Το σκυρόδεμα σφήνωσης των πλαισίων θα είναι σύμφωνο με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σφήνωσης των πλαισίων θα είναι σύμφωνο με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00.

4.4 Απαιτήσεις σχεδιασμού

Τα μεταλλικά ολόσωμα πλαίσια, προκειμένου να γίνουν αποδεκτά, θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις λεπτομέρειες των εγκεκριμένων κατασκευαστικών σχεδίων, στα οποία θα περιέχονται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθες πληροφορίες (σε συμφωνία με τις προβλέψεις της Μελέτης):

i. η θέση των σιδηρών τμημάτων,
ii. η διατομή και το ακριβές μήκος των τμημάτων,
iii. ο τύπος και η τάση διαρροής του χάλυβα που χρησιμοποιείται,
iv. ο τύπος των συνδέσεων (κοχλιωτών συνδέσεων ή συγκολλήσεων) και η εξασφάλιση της ικανότητας μεταφοράς δυνάμεων και ροπών,
v. οι θέσεις των συνδέσεων με κοχλίες υψηλής αντοχής καθώς και τα αναλαμβανόμενα φορτία και οι τάσεις,
vi. η ακριβής θέση των συγκολλήσεων,
vii. οι θέσεις των συγκολλήσεων στις οποίες απαιτούνται μη καταστροφικοί έλεγχοι,
viii. ο τύπος και οι διαστάσεις των συγκολλήσεων (πάχος, μήκος),
ix. οι λεπτομέρειες των κόμβων (διαστάσεις και πάχη κομβοελασμάτων, πλακών έδρασης, μέσων συνδέσεως κ.λπ.).
x. οι θέσεις σύνδεσης των διαδοκίδων σύνδεσης των διαδοχικών πλαισίων.

Οι λεπτομέρειες των υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα στις οποίες περιλαμβάνονται η σύνδεση των πλαισίων μεταξύ τους, τα πέλματα έδρασης, η απόσταση τοποθέτησης και τα υλικά θα προβλέπονται στην Μελέτη. Μεταλλικά πλαίσια από μορφοχάλυβα που απαιτούνται για μη τυπικές διατομές των σηράγγων, όπως στα στόμια, στις συναρμογές, στις διευρύνσεις των σηράγγων, στις συνδετήριες σήραγγες καθώς και σε θέσεις εφαρμογής δοκών προπορείας (forepoling), όπου απαιτείται συνεχής μεταβολή του μήκους των τοποθετούμενων πλαισίων από θέση σε θέση, θα προβλέπονται στη Μελέτη. Εν πάση όμως περιπτώσει, ο Ανάδοχος οφείλει να ελέγξει και να προσαρμόσει τις προβλέψεις της Μελέτης και να σχεδιάσει τις κατάλληλες λεπτομέρειες που είναι αναγκαίες για την κατασκευή σύμφωνα και με τις πραγματικές συνθήκες στη θέση του Έργου.

Αν ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για το σχεδιασμό της υποστήριξης, οφείλει αντίστοιχα να υποβάλλει τα κατασκευαστικά σχέδια του Μελετητού, ή ό,τι άλλο του ζητηθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία

© ΕΛΟΤ

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Γενικά

Τα μεταλλικά πλαίσια από μορφοχάλυβα θα τοποθετούνται στους χρόνους και με τη διαδικασία που περιγράφεται στην Μελέτη, πλήρως εγκατεστημένα έτσι ώστε να μπορούν να λειτουργήσουν για το σκοπό για τον οποίο τοποθετούνται.

Χαλαροί όγκοι της βραχόμαζας, που μπορεί να παραμένουν στην επιφάνεια της εκσκαφής, θα απομακρύνονται με κάθε πρόσφορο μέσο και με ασφάλεια για την κατασκευή, , ώστε η διατομή να παραδίδεται ελεύθερη για να δεχθεί τα μέτρα άμεσης υποστήριξης.

Σε περίπτωση που η διάνοιξη των διατομών γίνεται σε περισσότερες από μία φάσεις, τα εδώ περιγραφόμενα εφαρμόζονται σε όλες τις φάσεις, και θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή και επιμέλεια στη σύνδεση και ομαλή συνέχεια των πλαισίων που συνεχίζονται στο κάτω τμήμα. Το ίδιο ισχύει σε περίπτωση που από τη Μελέτη προβλέπεται η συνέχεια του πλαισίου και στον πυθμένα. Στην περίπτωση αυτή ακολουθούνται οι οδηγίες της Μελέτης με βασική αρχή ότι η εκσκαφή και η κατασκευή του ανεστραμμένου τόξου θα ολοκληρώνονται άμεσα.

Σε περίπτωση που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν τα πλαίσια αμέσως μετά την εκσκαφή, τοποθετείται στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος ενδεικτικού πάχους 3 cm για να περιορισθεί η έντονη αποτόνωση της βραχόμαζας ή καταρροές αν αυτή είναι πολυδιακλασμένη, και ακολουθεί αμέσως μετά η τοποθέτηση του πλαισίου.

Τα μεταλλικά πλαίσια από μορφοχάλυβα τοποθετούνται και στερεώνονται σταθερά στη θέση τους, σφηνώνονται (τακάρονται) αμέσως στο εξωράχιο τους και διατηρούνται καλά τακαρισμένα, ώστε να μη μπορούν να μετακινηθούν κατά την εφαρμογή σκυροδέματος ή από οποιεσδήποτε άλλες εργασίες. Οι σφήνες είναι προκατασκευασμένες από σκυρόδεμα ή μεταλλικές ή με ενεματούμενα παρενθέματα. Αν πρόκειται να τοποθετηθεί μεταλλικό πλέγμα, αυτό τοποθετείται πριν τη σφήνωση. Ξύλινα παρενθέματα απαγορεύονται.

Πλαίσια από μορφοχάλυβα που έχουν υποστεί ζημιές από τις εργασίες του Αναδόχου θα επισκευάζονται ή θα αντικαθίστανται με δικές του δαπάνες. Στη συνέχεια, όταν προβλέπεται από τη Μελέτη, θα εφαρμόζεται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (με ή χωρίς δομικό πλέγμα και μεταλλικές ίνες), στα πάχη που προβλέπει η Μελέτη για κάθε κατηγορία διατομής και με τη μεθοδολογία που προβλέπεται σε αυτή, ώστε τα πλαίσια να καλύπτονται πλήρως. Πριν την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, τα πλαίσια και οι συνδετήριες ράβδοι καθαρίζονται από τυχόν επιβλαβή παρεμβαλλόμενα υλικά. Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα γεμίζει πλήρως το κενό μεταξύ πλαισίου και πετρώματος (ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης και συνεχής επαφή) και επίσης θα γεμίζει τον χώρο μεταξύ των πλαισίων στο ποσοστό που προβλέπει η Μελέτη και το οποίο δεν θα είναι μικρότερο του 30%, αλλά με πλήρη ενσωμάτωση του ενός πέλματος τουλάχιστον.

Οι βάσεις έδρασης θα έχουν κατάλληλο σχεδιασμό και επαρκή διατομή ώστε να αποφεύγονται καθιζήσεις, και θα είναι στερεωμένες έτσι ώστε να αποφεύγονται πλάγιες μετακινήσεις των πλαισίων. Χαλύβδινες ράβδοι αγκύρωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σταθεροποίηση των ποδαρικών των πλαισίων και των βάσεων έδρασης, σύμφωνα με τη Μελέτη ή με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η έδραση των πλαισίων θα γίνεται επί του μη διαταραγμένου πετρώματος. Προς τούτο θα απομακρύνεται πλήρως οποιοδήποτε μαλακό ή χαλαρωμένο πέτρωμα με γέμισμα του κενού με σκυρόδεμα έγχυτο ή/και πρόχυτο.

Οι χαλύβδινες αυλακωτές λαμαρίνες, οι δοκοί διανομής, οι σφήνες και οι τάκοι (όπου έχουν εφαρμογή) θα έχουν την απαιτούμενη αντοχή, ώστε να εξυπηρετούν τον σκοπό για τον οποίο τοποθετούνται και τις απαιτήσεις ασφαλείας, και επαρκή διατομή σύμφωνα με την Μελέτη. Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για τις βάσεις έδρασης, τις σφήνες και τις δοκούς διανομής μπορεί να είναι χάλυβας ή σκυρόδεμα.

Τα πλαίσια θα τοποθετούνται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να μην επηρεάζουν την αντοχή, την υδατοστεγανότητα ή την μόρφωση της επιφάνειας της επένδυσης από σκυρόδεμα. Χαλύβδινες αυλακωτές λαμαρίνες οι οποίες τυχόν τοποθετούνται, θα στερεώνονται κατάλληλα στα πλαίσια με βίδες, συνδετήρες ή με άλλες εγκεκριμένες μεθόδους. Δεν θα γίνει αποδεκτή η χρήση ξυλείας για διευκόλυνση της εγκατάστασης των πλαισίων.

Εάν απαιτείται από την Μελέτη θα εξασφαλίζεται η σύνδεση των αγκυρίων με τα πλαίσια. Εάν απαιτείται θα εξασφαλίζεται η προένταση με γρύλλους ή με διευρυνόμενους σάκκους κ.λπ. της επαφής μεταξύ πλαισίων και πετρώματος.

Οι συγκολλήσεις, αν και γενικώς πρέπει να αποφεύγεται, όπου από τα σχέδια ή την κατασκευαστική διαδικασία προβλέπεται η εκτέλεσή τους είτε πριν την τοποθέτηση είτε σε ήδη τοποθετημένο πλαίσιο, αυτές θα συμφωνούν με τα παρακάτω, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά:

- Η συγκόλληση ενδείκνυται να γίνεται με ισχυρό ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροκόλληση). Η θέρμανση φτάνει είτε μέχρι ερυθροπύρωσης, οπότε ακολουθεί σφυρηλάτηση των συγκολλημένων τεμαχίων, είτε μέχρι τοπικής σύντηξής τους με τη μεσολάβηση συγκολλητικού μετάλλου, το οποίο φέρεται σε ράβδους 3 mm - 4 mm (αυτογενής συγκόλληση).
- Το μέσο συγκόλλησης έχει παρεμφερή σύνθεση με τα συνδεόμενα τεμάχια ή και διαφορετική.
- Η συγκόλληση δεν γίνεται επιφανειακά κατά μήκος της γραμμής επαφής των συγκολλούμενων στοιχείων, αλλά μετά από σχηματισμό εγκοπής στην οποία εισχωρεί το τηκόμενο συγκολλητικό μέσο, γιατί διαφορετικά, και μάλιστα μετά την αφαίρεση των εξογκωμάτων (λιμάρισμα της συγκόλλησης), η ένωση εξασθενεί αισθητά.
- Τα προς συγκόλληση στοιχεία κόβονται επακριβώς στις διαστάσεις τους με τις αιχμές τους κομμένες με φλόγιστρο ή με μηχανικό τρόπο, ώστε να επιτρέπουν έντονη διείσδυση και καλή σύντηξη του υλικού συγκόλλησης και του υλικού βάσης.
- Οι κομμένες επιφάνειες θα είναι απαλλαγμένες από ορατές ή/και επιβλαβείς ατέλειες, όπως λεπίσματα και επιφανειακές ατέλειες από την κοπή ή τους χειρισμούς φλογίστρου κοπής. Οι επιφάνειες των προς συγκόλληση πλακών θα είναι απαλλαγμένες από σκουριά, λίπος ή άλλα ξένα υλικά.
- Όλες οι συγκολλήσεις εκτελούνται και ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN ISO 5817 E2
- Εξωτερικές συγκολλήσεις (ραφές) επιτρέπονται μόνον όταν μπορούν να παραμείνουν εμφανείς ή όταν τα προς συγκόλληση τμήματα είναι μικρού πάχους (κάτω από 3 mm), οπότε κατά την πύρωση προκαλείται σύντηξη στην θέση του αρμού επαφής.

Όπου προβλέπεται η εκτέλεση συνδέσεων με κοχλιώσεις τότε:

- Οι οπές θα διαμορφώνονται στις ακριβείς θέσεις και θα έχουν το σχήμα και τις διαστάσεις που προβλέπονται από τα κατασκευαστικά σχέδια. Αν η ευθυγράμμισή τους είναι ανεπιτυχής, το αντίστοιχο μέλος απορρίπτεται από την Υπηρεσία.
- Οι οπές θα είναι κάθετες προς τα μέλη και θα ανοίγονται χωρίς γρέζια ή μη κανονικά άκρα.
- Οι οπές στα υλικά πάχους μεγαλύτερου από 6 mm θα ανοίγονται με περιστροφικό τρυπάνι, ενώ οι υπόλοιπες μπορούν να ανοιχθούν με διατρητικό μηχάνημα ή με τρυπάνι. Οπές με θέρμανση δεν επιτρέπονται.
- Οι αποστάσεις των άκρων και των οπών για τους κοχλίες θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 20273

5.2 Ανοχές

Τα μεταλλικά πλαίσια από μορφοχάλυβα θα τοποθετούνται στις θεωρητικές γραμμές, κλίσεις και διαστάσεις, με ανοχή δύο (2) cm ή όπως προβλέπεται στη Μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της ΔιευθύνουσαςΥπηρεσίας.

6 Δοκιμές

Εάν κατά τις παρακάτω δοκιμές παρουσιασθεί αστοχία, τα υλικά ή/και το πλαίσιο δεν θα γίνονται αποδεκτά.

© ΕΛΟΤ

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών. Έλεγχος πιστοποιητικών Προμηθευτή - Κατασκευαστή. Αστοχία συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις των προτύπων για το μορφοχάλυβα.
- Έλεγχος διαστάσεων πλαισίου. Οι ανοχές θα είναι αυτές που προβλέπονται στα παραπάνω πρότυπα
- Οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα και της ακεραιότητας των διατομών του ως προς την αντοχή και την ακαμψία σύμφωνα με τις ανάγκες της στατικής του λειτουργίας.
- Έλεγχος τοποθέτησης των πλαισίων στις προβλεπόμενες από την Μελέτη θέσεις ή όπως αλλιώς εγκρίθηκε από την Υπηρεσία.
- Έλεγχος συγκολλήσεων, ηλώσεων και λοιπών στοιχείων σύνδεσης
- Έλεγχος του εγκιβωτισμού του πλαισίου, έλεγχος για την παρουσία σκιών-κενών πίσω από το πλαίσιο, έλεγχος της κατασκευής της θεμελίωσης του πλαισίου.

Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από την υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή του πλαισίου στην θέση λειτουργίας του σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, β) παρατηρήσεις συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις.

Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά την διάρκεια της κατασκευής του πλαισίου και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης το πλαίσιο θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένο πλαίσιο ή ομάδα πλαισίων.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης.
- Θόρυβος από τη λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού,. ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στα τοιχώματα της σήραγγας.
- Εργασία σε περιορισμένο χώρο, με παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στη σήραγγα κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Εργασία σε περιορισμένο χώρο, μεταφοράς δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εργασία κοντά στο μέτωπο εκσκαφής, πριν ολοκληρωθούν τα προβλεπόμενα μέτρα άμεσης υποστήριξης ή τελικής επένδυσης της διατομής.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Χρήση εκρηκτικών υλών.
- Εργασία σε περιβάλλον με παρουσία σκόνης, καπνού, επιβλαβών αερίων.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία σε ύψος.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.

- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 "Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ "Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες" στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών" (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 "Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα" (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ" σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ".
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) "Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής :

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Για την ανύψωση και συναρμολόγηση των ολόσωμων μεταλλικών πλαισίων στη θέση τοποθέτησής τους μέσα στη σήραγγα, μπορούν να χρησιμοποιούνται τα μηχανήματα εκσκαφής ή διάτρησης με τις κατάλληλες προσαρμογές για την συγκεκριμένη περίπτωση. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση την τεχνική που θα εφαρμόζει. Η προσπέλαση των θέσεων των πλακών σύνδεσης, τακαρίσματος και ενσφήνωσης του πλαισίου, θα γίνεται με κατάλληλα σχεδιασμένες πλατφόρμες ή δάπεδα εργασίας. Η εργασία προσκόμισης, συναρμολόγησης και τοποθέτησης των πλαισίων θα γίνεται μόνο από ειδικευμένο προσωπικό με την επίβλεψη εξειδικευμένου και έμπειρου εργοδηγού.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Α. Η επιμέτρηση πλήρους εγκατεστημένου στην τελική του θέση ολόσωμου μεταλλικού πλαισίου στήριξης θα γίνεται, όταν απαιτείται, σε χιλιόγραμμα βάρους. Οι επιμετρούμενες διατομές θα αντιστοιχούν σε αυτές που έχει εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία ή προβλέπονται στη Μελέτη. Στην επιμέτρηση, με τη μονάδα επιμέτρησης αυτή, περιλαμβάνονται τα χαλύβδινα πλαίσια, τα μεταλλικά παρενθέματα, οι πλάκες έδρασης, οι πλάκες σύνδεσης, οι πλάκες ματίσματος, οι συνδετήριες δοκοί, οι διαδοκίδες ή ράβδοι και τυχόν άλλα μεταλλικά δομικά στοιχεία, πλήρη με μικροϋλικά, κοχλίες, περικόχλια, σφήνες, συνδέσμους, συνδετήριες

© ΕΛΟΤ

ράβδους και λοιπά εξαρτήματα απαραίτητα για τη συναρμολόγηση των υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα, την τοποθέτησή τους, τη σύνδεση μεταξύ τους και τη σφήνωσή τους στο βράχο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή και τοποθέτηση των ολόσωμων μεταλλικών πλαισίων για την αρχική υποστήριξη σηράγγων. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών (π.χ. πλαίσια, συνδετήριες ράβδοι, αντηρίδες) ή μικρο-υλικών (π.χ. υλικά στερέωσης στήριξης και τοποθέτησης) γαλβανισμένα ή μη σύμφωνα με τις προβλέψεις της μελέτης
- Η διαμόρφωση του σχήματος του πλαισίου, όπως προβλέπει η Μελέτη και τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο, με όλα τα υλικά, εξοπλισμό και εργασίες τοποθέτησης και τακαρίσματος
- Φθορά και απομείωση, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Β. Εναλλακτικά, όταν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, το πλήρες εγκατεστημένο μεταλλικό ολόσωμο πλαίσιο υποστήριξης δεν επιμετράται ξεχωριστά, διότι είναι ενσωματωμένο στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (προδιαγραφές ΕΛΟΤ 1501-12-02-01-01 και ΕΛΟΤ 1501-12-02-01-02).

2009-12-23 ICS: 93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δικτυωτά μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων

Lattice girder frames for initial tunnel support

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-02 **«Δικτυωτά μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

3.1 Ορισμοί....7

3.2 Ενσωματούμενα υλικά που αποτελούν συνολικά το μεταλλικό δικτυωτό πλαίσιο....7

4 Απαιτήσεις....8

4.1 Ράβδοι οπλισμού....8

4.2 Μορφοχάλυβας....8

4.3 Κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες....8

4.4 Υλικά σφήνωσης....8

4.5 Απαιτήσεις σχεδιασμού....8

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές....9

5.1 Γενικά....9

5.2 Ανοχές....11

6 Δοκιμές....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 12

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....12

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....12

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Δικτυωτά μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διάθεση του συνόλου του εργατικού δυναμικού, των υλικών, του εξοπλισμού, καθώς και στην εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την τοποθέτηση των ειδικής γεωμετρίας και διατομής δικτυωτών μεταλλικών πλαισίων υποστήριξης που χρησιμοποιούνται για την άμεση υποστήριξη εκσκαφών σε σήραγγες, σε οποιαδήποτε θέση στη διατομή τους (θόλο, παρειές, θεμέλια), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), στις συναρμογές κ.λπ. σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις πραγματικές συνθήκες του γεωϋλικού όπως αυτό αποκαλύπτεται από τις εκσκαφές.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel eexcavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.01	Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.02	Hot rolled products of structural steels - Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.03	Hot rolled products of structural steels - Part 3 : Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steelΠροϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης για εξομαλυσμένους/εξομαλυσμένους ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.04	Hot rolled products of structural steels - Part 4 : Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 4: Τεχνικοί όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών

ΕΛΟΤ EN 20273	Fasteners - Clearance holes for bolts and screws - Στερεωτικά - Διάκενα οπών για μπουλόνια και κοχλίες
ΕΛΟΤ EN ISO 887	Plain washers for metric bolts, screws and nuts for general purposes - General plan - Επίπεδες ροδέλες για μετρικά μπουλόνια, κοχλίες και περικόχλια για γενικές χρήσεις - Γενικό σχέδιο
ΕΛΟΤ EN ISO 898.01	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs - Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών κατασκευασμένων από ανθρακούχο χάλυβα και κράμα χάλυβα - Μέρος 1: Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι
ΕΛΟΤ EN ISO 10644	Screw and washer assemblies with plain washers - Washer hardness classes 200 HV and 300 HVΣυνδυασμός κοχλιών-ροδέλων με επίπεδες ροδέλες - Κατηγορίες σκληρότητας ροδελών 200 HV και 300HV
ΕΛΟΤ EN ISO 1461 E2	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods - Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ EN ISO 5817 E2	Welding - Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) - Quality levels for imperfections (ISO 5817:2003, corrected version:2005, including Technical Corrigendum 1:2006 - Συγκολλήσεις - Ενώσεις με συγκόλληση δια τήξεως σε χάλυβα, νικέλιο, τιτάνιο και τα κραματά τους (εξαιρείται συγκόλληση με δέσμη) - Επίπεδα ποιότητας για ατέλειες (ISO 5817:2003, διορθωμένη έκδοση: 2005, περιλαμβάνει Τεχνική Διόρθωση 1: 2006)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transport - Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00.	Sprayed concrete for underground works and tunnels- Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397 A1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 10080	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel – General Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις
ΕΛΟΤ 1421.01	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 1: General - Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις
ΕΛΟΤ 1421.02 E2	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A - Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ 1421.03 Ε2	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C - Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσης προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 'Αμεση ή αρχική υποστήριξη (primary support): Η υποστήριξη της διατομής της σήραγγας που τοποθετείται για να εξασφαλίσει τη διατήρηση του ανοίγματος και να παρέχει ασφάλεια στη διάνοιξη μέχρι να τοποθετηθεί η τελική επένδυση. Αποτελείται συνήθως από εκτοξευμένο σκυρόδεμα, αγκύρια και χαλύβδινα πλαίσια.

3.1.2 Ανάδοχος (contractor) είναι η Εργοληπτική Επιχείρηση ή Κοινοπραξία που συνάπτει σύμβαση εκτέλεσης με τον κύριο του έργου.

3.1.3 Βαθμίδα (bench): Η ενδιάμεση διατομή /ές μεταξύ της άνω ημιδιατομής και του αναστρόφου κατά την εκσκαφή μιας σήραγγας σε οριζόντια κλιμακωτά στάδια.

3.1.4 Βήμα (προχώρησης) (step, round): Το μήκος προχώρησης της διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.5 Γεωυλικό ή γεωμάζα (ground): Κάθε φυσικό υλικό μέσα στο οποίο εκσκάπτεται η σήραγγα. Σαν όρος περιέχει το έδαφος και το βράχο.

3.1.6 Διευρυμένο πέλμα (elephant's foot): Διευρυμένη επιφάνεια έδρασης της βάσης συνήθως της άνω ημιδιατομής.

3.1.7 Εξωράχειο (extrados): Το εξωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης ή τελικής) της σήραγγας.

3.1.8 Εσωράχειο (intrados): Το εσωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης ή τελικής) της σήραγγας.

3.1.9 Κύκλος (round): Η πλήρης σειρά εργασιών διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.10 Μέτωπο εκσκαφής (face): Η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματά της.

3.1.11 Στέψη ή κλείδα (crown): Το ανώτατο τμήμα του περιγράμματος μιας σήραγγας.

3.1.12 Τελική επένδυση (final lining): Το δομικό σύστημα που έχει σκοπό τη διασφάλιση της επιτελεστικότητας της σήραγγας για την τεχνική διάρκεια ζωής της.

3.2 Ενσωματούμενα υλικά που αποτελούν συνολικά το μεταλλικό δικτυωτό πλαίσιο

Τα μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια αποτελούνται από τρεις (3), τέσσερις (4) ή και περισσότερες ράβδους οπλισμού, κατάλληλης διαμέτρου για τριγωνική ή τετραγωνική ή άλλη διατομή. Οι ράβδοι οπλισμού θα συνδέονται μεταξύ τους κατάλληλα, έτσι ώστε το σύνολο να αποτελεί ένα ζευκτό, το οποίο να εκπληρώνει τις προβλέψεις της Μελέτης. Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις για τη μόρφωση των μεταλλικών δικτυωτών πλαισίων και την προσαρμογή των ειδικών στοιχείων σύνδεσης θα γίνονται εξασφαλίζοντας πλήρως την ικανότητα μεταφοράς δυνάμεων και ροπών. Τα υλικά που ενσωματώνονται και αποτελούν τελικά το δικρυωτό μεταλλικό πλαίσιο είναι:

- Ράβδοι οπλισμού και συνδέσεις αυτών για την δημιουργία του ζευκτού.
- Πλάκες έδρασης και σύνδεσης από μορφοχάλυβα
- Διαδοκίδες σύνδεσης των διαδοχικών πλαισίων από ράβδους οπλισμού
- Κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες
- Υλικά σφήνωσης των πλαισίων. Σαν τέτοια υλικά θα χρησιμοποιούνται σκυρόδεμα, εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, μεταλλικές σφήνες και ειδικοί εύκαμπτοι σάκοι που προσαρμόζονται στην επιφάνεια του εκσκαπτόμενου γεωϋλικού και γεμίζουν με σκυρόδεμα, εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή τσιμεντένεμα

4 Απαιτήσεις

Τα μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια θα είναι προϊόντα πιστοποιημένου Κατασκευαστή, καινούργια και χωρίς οξειδώσεις.

4.1 Ράβδοι οπλισμού

Οι ράβδοι οπλισμού θα είναι σύμφωνοι με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10080, ΕΛΟΤ 1421.01, ΕΛΟΤ 1421.02 Ε2, ΕΛΟΤ 1421.03 Ε2

4.2 Μορφοχάλυβας

Ο μορφοχάλυβας, των μεταλλικών σφηνών και των πλακών έδρασης δεν θα έχει σκουριά και θα είναι κατηγορίας S235JR κατά τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.02 . Εάν προβλέπεται από τη μελέτη είναι δυνατό να χρησιμοποιείται μορφοχάλυβας των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.03 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.04.

4.3 Κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες

Οι υψηλής αντοχής κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες θα είναι σύμφωνα με τια πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 898.01 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10644 .

Οι κοινής χρήσης κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες θα είναι σύμφωνα με τιο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 887

Όλα τα παραπάνω υλικά θα είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 Ε2.

4.4 Υλικά σφήνωσης

Το σκυρόδεμα σφήνωσης των πλαισίων θα είναι σύμφωνο με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σφήνωσης των πλαισίων θα είναι σύμφωνο με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00.

4.5 Απαιτήσεις σχεδιασμού

Σε όλες τις περιπτώσεις ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση πλήρη σχέδια του Κατασκευαστή και τις προδιαγραφές των συστατικών στοιχείων των μεταλλικών δικτυωτών πλαισίων. πριν αρχίσει η παραγωγή των πλαισίων:

Τα μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια, προκειμένου να γίνονται αποδεκτά, θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις λεπτομέρειες των εγκεκριμένων κατασκευαστικών σχεδίων, στα οποία θα περιέχονται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθες πληροφορίες (σε συμφωνία με τις προβλέψεις της Μελέτης):

- η θέση των σιδηρών τμημάτων,
- η διατομή και το ακριβές μήκος των τμημάτων,
- ο τύπος και η τάση διαρροής του χάλυβα που χρησιμοποιείται,

- ο τύπος των συνδέσεων (κοχλιωτών συνδέσεων ή συγκολλήσεων) με εξασφάλιση πλήρους ικανότητας μεταφοράς δυνάμεων και ροπών,
- οι θέσεις των συνδέσεων με κοχλίες υψηλής αντοχής καθώς και τα αναλαμβανόμενα φορτία και οι τάσεις,
- η ακριβής θέση των συγκολλήσεων,
- οι θέσεις των συγκολλήσεων στις οποίες απαιτούνται μη καταστροφικοί έλεγχοι,
- ο τύπος και οι διαστάσεις των συγκολλήσεων (πάχος, μήκος),
- οι λεπτομέρειες των κόμβων (διαστάσεις και πάχη κομβοελασμάτων, πλακών έδρασης, μέσων συνδέσεως κ.λπ.).
- τις θέσεις σύνδεσης των διαδοκίδων σύνδεσης των διαδοχικών πλαισίων.

Οι λεπτομέρειες των μεταλλικών δικτυωτών πλαισίων, στις οποίες περιλαμβάνονται η σύνδεση των πλαισίων μεταξύ τους, τα πέλματα έδρασης, η απόσταση τοποθέτησης και τα υλικά, θα προβλέπονται στη Μελέτη. Μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια που απαιτούνται για μη τυπικές διατομές των σηράγγων, όπως στα στόμια, στις συναρμογές, στις διευρύνσεις των σηράγγων καθώς και σε θέσεις εφαρμογής δοκών προπορείας (forepoling), όπου απαιτείται συνεχής μεταβολή του μήκους των τοποθετούμενων μεταλλικών δικτυωτών πλαισίων από θέση σε θέση, θα προβλέπονται στην Μελέτη. Εν πάση όμως περιπτώσει ο κατασκευαστής οφείλει να ελέγχει και να προσαρμόζει τις προβλέψεις της Μελέτης και να σχεδιάζει τις κατάλληλες λεπτομέρειες που είναι αναγκαίες για την κατασκευή σύμφωνα και με τις πραγματικές συνθήκες στη θέση του έργου.

Τα μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια που τοποθετούνται στις σήραγγες, σε συνδυασμό με το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα στο οποίο ενσωματώνονται στην συνέχεια, δημιουργούν ένα εύκαμπτο και άμεσης επενέργειας σύστημα υποστήριξης, ικανό να παραλάβει φορτία ευθύς ως αρχίσει η σκλήρυνση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, που μπορεί να συμβαίνει ταχέως, με τη χρήση νέων, πολύ αποτελεσματικών ταχυπηκτικών.

Η ταχεία εγκατάσταση των μεταλλικών δικτυωτών πλαισίων. έχει ως σκοπό αυτά να ανταποκρίνονται στη βασική τους λειτουργία, που είναι η παρεμπόδιση της περαιτέρω χαλάρωσης του γεωϋλικού και η δημιουργία του φαινομένου του θόλου και κατ' ακολουθία η ικανότητα του γεωϋλικού να αυτοφέρεται.

Αν ο Κατασκευαστής είναι υπεύθυνος για το σχεδιασμό της υποστήριξης, οφείλει αντίστοιχα να υποβάλλει τα κατασκευαστικά σχέδια του Μελετητού, ή ό,τι άλλο του ζητηθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση την τεχνική που θα εφαρμόζει για την ανύψωση στην θέση τοποθέτησης των πλαισίων.

Τα μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια θα τοποθετούνται στους χρόνους και με τη διαδικασία που περιγράφεται στη μελέτη, στις θεωρητικές γραμμές, κλίσεις και διαστάσεις, με ανοχή δύο (2) cm ή όπως προβλέπεται στην Μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση που η διάνοιξη των διατομών γίνεται σε περισσότερες από μία φάσεις είναι προφανές ότι τα εδώ περιγραφόμενα εφαρμόζονται σε όλες τις φάσεις και ιδιαίτερη προσοχή και επιμέλεια θα δίδεται στη σύνδεση και ομαλή συνέχεια των πλαισίων που συνεχίζονται στο κάτω τμήμα. Το ίδιο ισχύει σε περίπτωση που από τη Μελέτη προβλέπεται η συνέχεια του πλαισίου και στον πυθμένα. Στην περίπτωση αυτή ακολουθούνται οι οδηγίες της Μελέτης με βασική αρχή ότι η εκσκαφή και η κατασκευή του ανεστραμμένου τόξου θα ολοκληρώνονται άμεσα.

Χαλαροί όγκοι της βραχόμαζας, που μπορεί να παραμένουν στην επιφάνεια της εκσκαφής, θα απομακρύνονται με κάθε πρόσφορο μέσο και με ασφάλεια για την κατασκευή, ώστε η διατομή να παραδίδεται ελεύθερη για να δεχθεί τα μέτρα άμεσης υποστήριξης.

Τα μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια. τοποθετούνται και στερεώνονται σταθερά στη θέση τους, σφηνώνονται αμέσως στο εξωράχιο τους και διατηρούνται καλά τακαρισμένα, έτσι ώστε να μη μπορούν να μετακινηθούν κατά την εφαρμογή του εκτοξευομένου σκυροδέματος ή από οποιεσδήποτε άλλες εργασίες. Οι σφήνες είναι προκατασκευασμένες από σκυρόδεμα ή μεταλλικές ή με ενεματούμενα παρεμβύσματα. Αν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί μεταλλικό πλέγμα, αυτό τοποθετείται πριν τη σφήνωση. Η στερέωση των Μ.Δ.Π. μέχρι την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος εξασφαλίζεται με τη βοήθεια συνδετηρίων ράβδων αγκύρωσης μικρού μήκους ή άλλων εγκεκριμένων μεθόδων, όπως δείχνεται στη Μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια που έχουν υποστεί ζημιές από τις εργασίες του Αναδόχου θα επισκευάζονται ή θα αντικαθίστανται με δικές του δαπάνες. Στη συνέχεια θα εφαρμόζεται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (με ή χωρίς δομικό πλέγμα και μεταλλικές ίνες), στα πάχη που προβλέπει η Μελέτη για κάθε κατηγορία διατομής και με τη μεθοδολογία που προβλέπεται σε αυτή, ώστε τα μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια. να καλύπτονται πλήρως, όπως και τα κενά μεταξύ πλαισίου και πετρώματος και επίσης τα μέρη εκείνα της διατομής που προβλέπει η Μελέτη για τα στάδια εφαρμογής της άμεσης υποστύλωσης. Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα εκτοξεύεται σε πολλαπλές στρώσεις, ώστε να εξασφαλίζεται η ενσωμάτωση μέσα σε αυτό των Μ.Δ.Π., χωρίς να αφήνονται κενά μεταξύ των ράβδων οπλισμού των μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια και του εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Πριν την εφαρμογή του εκτοξευομένου σκυροδέματος τα πλαίσια και οι συνδετήριες ράβδοι καθαρίζονται από τυχόν επιβλαβές παρεμβαλλόμενο υλικό.

Οι βάσεις έδρασης θα έχουν κατάλληλο σχεδιασμό και επαρκή διατομή, ώστε να αποφεύγονται καθιζήσεις και θα είναι στερεωμένες έτσι ώστε να αποφεύγονται πλάγιες μετακινήσεις των πλαισίων. Χαλύβδινες ράβδοι αγκύρωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σταθεροποίηση των ποδαρικών των πλαισίων και των βάσεων έδρασης, σύμφωνα με τη Μελέτη ή με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Γενικώς, οι βάσεις και η περίμετρος των πλαισίων θα στηρίζονται σε υγιές φυσικό πέτρωμα χωρίς παραμονή ή μεσολάβηση μαλακών ή χαλαρωμένων μαζών.

Οι χαλύβδινες αυλακωτές λαμαρίνες, οι δοκοί διανομής, οι σφήνες και οι τάκοι (όπου έχουν εφαρμογή) θα έχουν την απαιτούμενη αντοχή, ώστε να εξυπηρετούν το σκοπό για τον οποίο τοποθετούνται και τις απαιτήσεις ασφαλείας, και επαρκή διατομή σύμφωνα με τη Μελέτη. Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για τις βάσεις έδρασης, τις σφήνες και τις δοκούς διανομής μπορεί να είναι χάλυβας ή σκυρόδεμα.

Τα μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια θα τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην επηρεάζουν την αντοχή, την υδατοστεγανότητα ή τη μόρφωση της επιφάνειας της επένδυσης από σκυρόδεμα. Χαλύβδινες αυλακωτές λαμαρίνες οι οποίες τυχόν τοποθετούνται, θα στερεώνονται κατάλληλα στα πλαίσια με βίδες, συνδετήρες ή άλλες εγκεκριμένες μεθόδους. Δεν θα γίνει αποδεκτή η χρήση ξυλείας για διευκόλυνση της εγκατάστασης των μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια.. Εάν απαιτείται από την Μελέτη, θα εξασφαλίζεται σύνδεση των . μεταλλικών δικτυωτών πλαισίων με τα αγκύρια του συστήματος υποστύλωσης.

Οπου από τα σχέδια ή την κατασκευαστική διαδικασία προβλέπονται συγκολλήσεις, είτε πριν την τοποθέτηση είτε σε ήδη τοποθετημένα μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια, αυτές θα συμφωνούν με τα παρακάτω, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά:

- Η συγκόλληση ενδείκνυται να γίνεται με ισχυρό ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροκόλληση). Η θέρμανση φτάνει είτε μέχρι ερυθροπύρωσης, οπότε ακολουθεί σφυρηλάτηση των συγκολλημένων τεμαχίων, είτε μέχρι τοπικής σύντηξής τους με την μεσολάβηση συγκολλητικού μετάλλου, το οποίο φέρεται σε ράβδους 3 mm - 4 mm (αυτογενής συγκόλληση).
- Το μέσο συγκόλλησης έχει παρεμφερή σύνθεση με τα συνδεόμενα τεμάχια ή και διαφορετική.
- Η συγκόλληση δεν γίνεται επιφανειακά, κατά μήκος της γραμμής επαφής των συγκολλούμενων στοιχείων, αλλά μετά από σχηματισμό εγκοπής, στην οποία εισχωρεί το τηκόμενο συγκολλητικό μέσο, γιατί διαφορετικά και μάλιστα μετά την αφαίρεση των εξογκωμάτων (λιμάρισμα της συγκόλλησης), η ένωση εξασθενεί αισθητά.
- Τα προς συγκόλληση στοιχεία κόβονται επακριβώς στις διαστάσεις τους, με τις αιχμές τους κομμένες με φλόγιστρο ή με μηχανικό τρόπο, ώστε να επιτρέπουν έντονη διείσδυση και καλή σύντηξη του υλικού συγκόλλησης και του υλικού βάσης.
- Οι κομμένες επιφάνειες θα είναι απαλλαγμένες από ορατές ή/και επιβλαβείς ατέλειες, όπως λεπίσματα και επιφανειακές ατέλειες από την κοπή ή τους χειρισμούς φλογίστρου κοπής. Οι

© ΕΛΟΤ

επιφάνειες των προς συγκόλληση πλακών θα είναι απαλλαγμένες από σκουριά, λίπος ή άλλα ξένα υλικά.

- Όλες οι συγκολλήσεις εκτελούνται και ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN ISO 5817 Ε2.
- Εξωτερικές συγκολλήσεις (ραφές) επιτρέπονται μόνο όταν μπορούν να παραμείνουν εμφανείς ή όταν τα προς συγκόλληση τμήματα είναι μικρού πάχους (κάτω από 3 mm), οπότε κατά την πύρωση προκαλείται σύντηξη στην θέση του αρμού επαφής.

Όπου προβλέπεται η εκτέλεση συνδέσεων με κοχλιώσεις τότε:

- Οι οπές θα διαμορφώνονται στις ακριβείς θέσεις και θα έχουν το σχήμα και τις διαστάσεις που προβλέπονται από τα κατασκευαστικά σχέδια. Αν η ευθυγράμμισή τους είναι ανεπιτυχής, το αντίστοιχο μέλος απορρίπτεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- Οι οπές θα είναι κάθετες προς τα μέλη και θα ανοίγονται χωρίς γρέζια ή μη κανονικά άκρα.
- Οι οπές στα υλικά πάχους μεγαλύτερου από 6 mm θα ανοίγονται με περιστροφικό τρυπάνι, ενώ οι υπόλοιπες μπορούν να ανοιχθούν με διατρητικό μηχάνημα ή με τρυπάνι. Οπές με θέρμανση δεν επιτρέπονται
- Οι αποστάσεις των άκρων και των οπών για τους κοχλίες θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 20273.

Στην περίπτωση ανάγκης συμπληρωματικής εκ των υστέρων μεταβολής της υποστύλωσης της σήραγγας για οποιονδήποτε λόγο (π.χ. διεύρυνση, εγκάρσιο άνοιγμα, επισκευή κ.λπ.), με μελέτη του αρχικού Μελετητού ή του Αναδόχου θα εξασφαλίζεται καλή στήριξη του εναπομένοντος τμήματος και καλή σύνδεση με το νέο πλαίσιο.

5.2 Ανοχές

Τα μεταλλικά δικτυωτά πλαίσια θα τοποθετούνται στις θεωρητικές γραμμές, κλίσεις και διαστάσεις, με ανοχή δύο (2) cm ή όπως προβλέπεται στην Μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η ανοχή ανομοιομορφίας διατομών μεταλλικών δικτυωτών πλαισίων είναι 1 %.

6 Δοκιμές

Εάν κατά τις παρακάτω δοκιμές παρουσιασθεί αστοχία, τα υλικά ή/και το πλαίσιο δεν θα γίνονται αποδεκτά.

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών. Έλεγχος πιστοποιητικών Προμηθευτή - Κατασκευαστή. Αστοχία συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις των προτύπων για τα υλικά.
- Έλεγχος διαστάσεων πλαισίου. Οι ανοχές θα είναι αυτές που προβλέπονται στα παραπάνω πρότυπα και το παρόν.
- Οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα και της ακεραιότητας των διατομών του
- Έλεγχος τοποθέτησης των πλαισίων στις προβλεπόμενες από την Μελέτη θέσεις ή όπως αλλιώς εγκρίθηκε από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- Έλεγχος συγκολλήσεων, ηλώσεων και λοιπών στοιχείων σύνδεσης
- Έλεγχος του εγκιβωτισμού του πλαισίου, έλεγχος για την παρουσία σκιών-κενών πίσω από το πλαίσιο, έλεγχος της κατασκευής της θεμελίωσης του πλαισίου.
- Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από την υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή του πλαισίου στην θέση λειτουργίας του σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, β) παρατηρήσεις συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις.

Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά την διάρκεια της κατασκευής του πλαισίου και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης το πλαίσιο θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένο πλαίσιο ή ομάδα πλαισίων.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης.
- Θόρυβος από τη λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στα τοιχώματα της σήραγγας.
- Εργασία σε περιορισμένο χώρο, με παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στη σήραγγα κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Εργασία σε περιορισμένο χώρο, μεταφοράς δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εργασία κοντά στο μέτωπο εκσκαφής, πριν ολοκληρωθούν τα προβλεπόμενα μέτρα άμεσης υποστήριξης ή τελικής επένδυσης της διατομής.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Χρήση εκρηκτικών υλών.
- Εργασία σε περιβάλλον με παρουσία σκόνης, καπνού, επιβλαβών αερίων.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία σε ύψος.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.

© ΕΛΟΤ

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) "Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Για την ανύψωση και συναρμολόγηση των δικτυωτών μεταλλικών πλαισίων στην θέση τοποθέτησης μέσα στην σήραγγα μπορούν να χρησιμοποιούνται τα μηχανήματα εκσκαφής ή διάτρησης με τις κατάλληλες προσαρμογές για την συγκεκριμένη περίπτωση. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση την τεχνική που θα εφαρμόζει. Η προσπέλαση των θέσεων των πλακών σύνδεσης, τακαρίσματος και ενσφήνωσης του πλαισίου θα γίνεται με κατάλληλα σχεδιασμένες πλατφόρμες ή δάπεδα εργασίας. Η εργασία συναρμολόγησης και τοποθέτησης των πλαισίων θα γίνεται μόνο από έμπειρο προσωπικό υπό την επίβλεψη εξειδικευμένου και έμπειρου εργοδηγού.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Α. Η επιμέτρηση πλήρους εγκατεστημένου στην τελική του θέση δικτυωτού μεταλλικού πλαισίου στήριξης θα γίνεται, όταν απαιτείται, σε χιλιόγραμμα βάρους. Οι επιμετρούμενες διατομές θα αντιστοιχούν σε αυτές που έχει εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία ή προβλέπονται στη Μελέτη. Στην επιμέτρηση, με τη μονάδα επιμέτρησης αυτή, περιλαμβάνονται τα δικτυωτά πλαίσια, τα μεταλλικά παρενθέματα, οι πλάκες έδρασης, οι πλάκες σύνδεσης, οι πλάκες ματίσματος, οι συνδετήριες δοκοί, οι διαδοκίδες ή ράβδοι και τυχόν άλλα μεταλλικά δομικά στοιχεία, πλήρη με μικρουλικά, κοχλίες, περικόχλια, σφήνες, συνδέσμους, συνδετήριες ράβδους και λοιπά εξαρτήματα απαραίτητα για τη συναρμολόγηση των δικτυωτών υποστηριγμάτων, την τοποθέτησή τους, τη σύνδεση μεταξύ τους και τη σφήνωσή τους στο βράχο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή και τοποθέτηση των δικτυωτών μεταλλικών πλαισίων για την αρχική υποστήριξη σηράγγων. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών (π.χ. πλαίσια, συνδετήριες ράβδοι, αντηρίδες) ή μικρο-υλικών (π.χ. υλικά στερέωσης στήριξης και τοποθέτησης) γαλβανισμένα ή μη σύμφωνα με τις προβλέψεις της μελέτης
- Η διαμόρφωση του σχήματος του πλαισίου, όπως προβλέπει η Μελέτη και τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή τους στο έργο

- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο, με όλα τα υλικά, εξοπλισμό και εργασίες τοποθέτησης και τακαρίσματος
- Φθορά και απομείωση, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Β. Εναλλακτικά, όταν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, το πλήρες εγκατεστημένο δικτυωτό μεταλλικό πλαίσιο υποστήριξης δεν επιμετράται ξεχωριστά, διότι είναι ενσωματωμένο στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02).

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ρυθμιζόμενα (ολισθαίνοντα) μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων

Adjustable (sliding) steel frames for tunnel support

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-03 **«Ρυθμιζόμενα (ολισθαίνοντα) μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

3.1 Όροι και ορισμοί....7

3.2 Ενσωματούμενα υλικά που αποτελούν συνολικά το ολισθαίνον μεταλλικό πλαίσιο....7

4 Απαιτήσεις....8

4.1 Μορφοχάλυβας....8

4.2 Κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες....8

4.3 Υλικά σφήνωσης....8

4.4 Απαιτήσεις σχεδιασμού....8

4.5 Απαιτήσεις για την παραγωγή των ολισθαινόντων μεταλλικών πλαισίων....9

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές....9

5.1 Γενικά....9

5.2 Ανοχές....11

6 Δοκιμές Έλεγχοι....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....12

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ρυθμιζόμενα (ολισθαίνοντα) μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διάθεση του συνόλου του εργατικού δυναμικού, των υλικών, του εξοπλισμού, καθώς και στην εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την τοποθέτηση των ειδικής γεωμετρίας και διατομής ολισθαινόντων μεταλλικών πλαισίων από μορφοχάλυβα που χρησιμοποιούνται για την άμεση υποστήριξη εκσκαφών σε σήραγγες, σε οποιαδήποτε θέση στη διατομή τους (θόλο, παρειές, θεμέλια), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), στις συναρμογές κ.λπ. σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις πραγματικές συνθήκες του γεωϋλικού όπως αυτό αποκαλύπτεται από τις εκσκαφές.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel eexcavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.01	Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.02	Hot rolled products of structural steels - Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.03	Hot rolled products of structural steels - Part 3 : Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steelΠροϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης για εξομαλυσμένους/εξομαλυσμένους ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.04	Hot rolled products of structural steels - Part 4 : Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 4:

	Τεχνικοί όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ EN 20273	Fasteners - Clearance holes for bolts and screws - Στερεωτικά - Διάκενα οπών για μπουλόνια και κοχλίες
ΕΛΟΤ EN ISO 887	Plain washers for metric bolts, screws and nuts for general purposes - General plan - Επίπεδες ροδέλες για μετρικά μπουλόνια, κοχλίες και περικόχλια για γενικές χρήσεις - Γενικό σχέδιο
ΕΛΟΤ EN ISO 898.01	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs - Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών κατασκευασμένων από ανθρακούχο χάλυβα και κράμα χάλυβα - Μέρος 1: Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι
ΕΛΟΤ EN ISO 10644	Screw and washer assemblies with plain washers - Washer hardness classes 200 HV and 300 HVΣυνδυασμός κοχλιών-ροδέλων με επίπεδες ροδέλες - Κατηγορίες σκληρότητας ροδέλών 200 HV και 300HV
ΕΛΟΤ EN ISO 1461 E2	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods - Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ EN ISO 5817 E2	Welding - Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) - Quality levels for imperfections (ISO 5817:2003, corrected version:2005, including Technical Corrigendum 1:2006 - Συγκολλήσεις - Ενώσεις με συγκόλληση δια τήξεως σε χάλυβα, νικέλιο, τιτάνιο και τα κραματά τους (εξαιρείται συγκόλληση με δέσμη) - Επίπεδα ποιότητας για ατέλειες (ISO 5817:2003, διορθωμένη έκδοση: 2005, περιλαμβάνει Τεχνική Διόρθωση 1: 2006)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transport - Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00.	Sprayed concrete for underground works and tunnels- Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements - Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας.- Απαιτήσεις
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-01	Steel frames for initial tunnel support - Ολόσωμα μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-02	Lattice girder frames for initial tunnel support - Δικτυωτά μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων

© ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 'Αμεση ή αρχική υποστήριξη (primary support): Η υποστήριξη της διατομής της σήραγγας που τοποθετείται για να εξασφαλίσει τη διατήρηση του ανοίγματος και να παρέχει ασφάλεια στη διάνοιξη μέχρι να τοποθετηθεί η τελική επένδυση. Αποτελείται συνήθως από εκτοξευμένο σκυρόδεμα, αγκύρια και χαλύβδινα πλαίσια.

3.1.2 Ανάδοχος (contractor) είναι η Εργοληπτική Επιχείρηση ή Κοινοπραξία που συνάπτει σύμβαση εκτέλεσης με τον κύριο του έργου.

3.1.3 Βαθμίδα (bench): Η ενδιάμεση διατομή /ές μεταξύ της άνω ημιδιατομής και του αναστρόφου κατά την εκσκαφή μιας σήραγγας σε οριζόντια κλιμακωτά στάδια.

3.1.4 Βήμα (προχώρησης) (step, round): Το μήκος προχώρησης της διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.5 Γεωυλικό ή γεωμάζα (ground): Κάθε φυσικό υλικό μέσα στο οποίο εκσκάπτεται η σήραγγα. Σαν όρος περιέχει το έδαφος και το βράχο.

3.1.6 Διευρυμένο πέλμα (elephant's foot): Διευρυμένη επιφάνεια έδρασης της βάσης συνήθως της άνω ημιδιατομής.

3.1.7 Εξωράχειο (extrados): Το εξωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης ή τελικής) της σήραγγας.

3.1.8 Εσωράχειο (intrados): Το εσωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης ή τελικής) της σήραγγας.

3.1.9 Κύκλος (round): Η πλήρης σειρά εργασιών διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.10 Μέτωπο εκσκαφής (face): Η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματά της.

3.1.11 Ολισθαίνοντα μεταλλικά πλαίσια αποτελούνται από μεταλλικά τμήματα τοξοειδούς διαμόρφωσης τα οποία συνδεόμενα προσαρμόζονται στη διατομή της σήραγγας και λειτουργούν κατά τρόπο επιτρέποντα την εκδήλωση ελεγχόμενων παραμορφώσεων/μετακινήσεων του γεωυλικού, με επιβράχυνση των τόξων, όπως το επιτρέπουν διολισθαίνοντα τμήματα αυτών. Μετά από ορισμένο χρόνο ή/και εκδήλωση ορισμένων μετακινήσεων ή εντάσεων, το επίπεδο ή τη στρατηγική αντιμετώπισης των οποίων έχει καθορίσει η Μελέτη, τα ολισθαίνοντα τμήματα σταθεροποιούνται μεταξύ τους και ολοκληρώνεται η τοποθέτηση των λοιπών μέτρων της υποστήριξης (εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και άλλα).

3.1.12 Στέψη ή κλείδα (crown): Το ανώτατο τμήμα του περιγράμματος μιας σήραγγας.

3.1.13 Τελική επένδυση (final lining): Το δομικό σύστημα που έχει σκοπό τη διασφάλιση της επιτελεστικότητας της σήραγγας για την τεχνική διάρκεια ζωής της.

3.2 Ενσωματούμενα υλικά που αποτελούν συνολικά το ολισθαίνον μεταλλικό πλαίσιο

- Μορφοχάλυβας για το σώμα του πλαισίου και τα επί μέρους τεμάχια.
- Πλάκες έδρασης και σύνδεσης από μορφοχάλυβα.
- Διαδοκίδες σύνδεσης των διαδοχικών πλαισίων

- Κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες, ήλοι και συνδετήρες.
- Υλικά σφήνωσης των πλαισίων. Σαν τέτοια υλικά θα χρησιμοποιούνται σκυρόδεμα, εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, μεταλλικές σφήνες και ειδικοί εύκαμπτοι σάκοι που προσαρμόζονται στην επιφάνεια του εκσκαπτόμενου γεωϋλικού και γεμίζουν με σκυρόδεμα, εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή τσιμεντένεμα.
- Ειδικοί μηχανισμοί/παρενθέματα από ελεγχόμενα ενδίδον υλικό, όπως ορίζει η μελέτη, κατασκευαζόμενα από ειδικευμένους οίκους.

4 Απαιτήσεις

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται θα είναι αρίστης ποιότητας. Οι μεταλλικές διατομές διαμόρφωσης των πλαισίων κατά την αγορά τους θα είναι ομοιόμορφες, απόλυτα ευθύγραμμες και δεν θα παρουσιάζουν ανωμαλία στις επιφάνειες και στις ακμές τους. Οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν και για τα χρησιμοποιούμενα ελάσματα. Μεταλλικές διατομές που μετά την κάμψη τους και τη διαμόρφωσή τους έχουν υποστεί αλλοιώσεις (κυρτώσεις, λυγισμούς, διαρροές κ.λπ.) που θα μπορούσαν να μειώσουν την αντοχή του υλικού, δεν είναι αποδεκτές και δεν θα ενσωματώνονται.

4.1 Μορφοχάλυβας

Ο μορφοχάλυβας των πλαισίων, των διαδοκίδων σύνδεσης , των μεταλλικών σφηνών και των πλακών έδρασης δεν θα έχει σκουριά και θα είναι κατηγορίας S235JR κατά τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 10025.01 ΕΛΟΤ EN 10025.02 . Εάν προβλέπεται από τη μελέτη είναι δυνατό να χρησιμοποιείται μορφοχάλυβας των προτύπων ΕΛΟΤ EN 10025.03 και ΕΛΟΤ EN 10025.04.

4.2 Κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες

Οι υψηλής αντοχής κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες θα είναι σύμφωνα με τια πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 898.01 και ΕΛΟΤ EN ISO 10644 .

Οι κοινής χρήσης κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 887

Όλα τα παραπάνω υλικά θα είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461 E2.

4.3 Υλικά σφήνωσης

Το σκυρόδεμα σφήνωσης των πλαισίων θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σφήνωσης των πλαισίων θα είναι σύμφωνο με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00.

4.4 Απαιτήσεις σχεδιασμού

Τα ολισθαίνοντα μεταλλικά πλαίσια, προκειμένου να γίνουν αποδεκτά, θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις λεπτομέρειες των εγκεκριμένων κατασκευαστικών σχεδίων, τα οποία υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής. Στα κατασκευαστικά σχέδια θα περιέχονται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθες πληροφορίες (σε συμφωνία με τις προβλέψεις της Μελέτης):

i. η θέση των σιδηρών τμημάτων των πλαισίων,
ii. η διατομή και το ακριβές μήκος των τμημάτων,
iii. ο τύπος και η τάση διαρροής του χάλυβα που χρησιμοποιείται,
iv. ο τύπος των συνδέσεων και οι σχέσεις παραμορφώσεων και σύσφιξης των τεμαχίων του πλαισίου, με τρόπο που να εξασφαλίζει την ικανότητα μεταφοράς δυνάμεων και ροπών, τόσο στο πρώτο (επιτρεπόμενης παραμόρφωσης), όσο και στο τελικό (παγιωμένου τόξου) στάδιο λειτουργίας του πλαισίου.
v. οι θέσεις των συνδέσεων με κοχλίες υψηλής αντοχής καθώς και τα αναλαμβανόμενα φορτία και οι τάσεις,

© ΕΛΟΤ

vi. η ακριβής θέση των συγκολλήσεων,

vii. οι θέσεις των συγκολλήσεων στις οποίες απαιτούνται μη καταστροφικοί έλεγχοι,

viii. ο τύπος και οι διαστάσεις των συγκολλήσεων (πάχος, μήκος),

ix. οι λεπτομέρειες των κόμβων (διαστάσεις και πάχη κομβοελασμάτων, πλακών έδρασης, μέσων συνδέσεως κ.λπ.).

x. οι θέσεις σύνδεσης των διαδοκίδων σύνδεσης των διαδοχικών πλαισίων.

Οι λεπτομέρειες των πλαισίων και η διαδοχή των εργασιών καθορίζονται από τη Μελέτη. Ο Κατασκευαστής οφείλει να ελέγξει και να προσαρμόσει τη Μελέτη επιλέγοντας τα αναγκαία τεμάχια και να σχεδιάσει τις κατάλληλες λεπτομέρειες σύμφωνα με τις πραγματικές συνθήκες, υποβάλλοντας τα σχετικά προς έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία πριν από την εκτέλεση της εργασίας.

Επίσης λεπτομέρειες των πλαισίων όπως η σύνδεση των πλαισίων μεταξύ τους, τα πέλματα έδρασης, η απόσταση τοποθέτησης και τα υλικά θα προβλέπονται στη Μελέτη. Ολισθαίνοντα πλαίσια που απαιτούνται για μη τυπικές διατομές των σηράγγων, όπως στα στόμια, στις συναρμογές, στις διευρύνσεις των σηράγγων, στις συνδετήριες σήραγγες καθώς και σε θέσεις εφαρμογής δοκών προπορείας (forepoling), όπου απαιτείται συνεχής μεταβολή του μήκους των τοποθετούμενων πλαισίων από θέση σε θέση, θα προβλέπονται στη Μελέτη. Εν πάση όμως περιπτώσει, ο Ανάδοχος οφείλει να ελέγξει και να προσαρμόσει τις προβλέψεις της Μελέτης και να σχεδιάσει τις κατάλληλες λεπτομέρειες που είναι αναγκαίες για την κατασκευή σύμφωνα και με τις πραγματικές συνθήκες στη θέση του Έργου.

Αν ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για το σχεδιασμό της υποστήριξης, οφείλει αντίστοιχα να υποβάλλει τα κατασκευαστικά σχέδια του Μελετητού, ή ό,τι άλλο του ζητηθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία

4.5 Απαιτήσεις για την παραγωγή των ολισθαινόντων μεταλλικών πλαισίων

Οι παραγωγικές διαδικασίες για τα ολισθαίνοντα μεταλλικά πλαίσια θα καλύπτονται σε σχεδιασμό, παραγωγή, διακίνηση, μεταφορά και αποθήκευση από πιστοποίηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Γενικά

Τα ολισθαίνοντα μεταλλικά πλαίσια συναρμολογούνται κατά την τοποθέτησή τους με χρήση ειδικών παρενθεμάτων που επιτρέπουν ελεγχόμενη ολίσθηση των μεταλλικών διατομών μεταξύ τους. Οι μεταλλικές διατομές τοποθετούνται με επικάλυψη μήκους τουλάχιστον διπλάσιου του μήκους της προβλεπόμενης κατά τη μελέτη μετακίνησης, και όχι μικρότερου των 80 cm, και συσφίγγονται με δύο κατάλληλες διατάξεις (π.χ. συσφιγκτήρες λαμαρίνας, συσφιγκτήρες τύπου δακτυλίου). Η αντίσταση στην ολίσθηση εξαρτάται από τη σύσφιξη της αντίστοιχης διάταξης. Επίσης η παραμορφωσιμότητα εξασφαλίζεται με τη μεσολάβηση ειδικών παραμορφώσιμων στοιχείων, όπως ορίζονται στην Μελέτη ή εγκρίνονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Τα ολισθαίνοντα υποστηρίγματα από μορφοχάλυβα τοποθετούνται στους χρόνους και με τη διαδικασία που περιγράφεται στην οριστική Μελέτη. Τοποθετούνται στην αρχική τους θέση κατά εγκεκριμένο τρόπο, στις θεωρητικές γραμμές, κλίσεις και διαστάσεις με ανοχή δύο (2) cm ή όπως προβλέπεται στη Μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Στερεώνονται ασφαλώς στη θέση τους, τακάρονται αμέσως ανά ίσες αποστάσεις στο εξωράχιο τους και διατηρούνται καλά τακαρισμένα, ώστε να μη μπορούν να μετακινηθούν κατά την εφαρμογή σκυροδέματος ή από οποιεσδήποτε άλλες εργασίες του Αναδόχου στις υπόγειες εκσκαφές. Υποστηρίγματα που έχουν υποστεί ζημιές από τις εργασίες του Αναδόχου, θα επισκευάζονται ή θα αντικαθίστανται με δικές του δαπάνες. Στη συνέχεια, όταν προβλέπεται από την Μελέτη, εφαρμόζεται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (με ή χωρίς δομικό πλέγμα και μεταλλικές ίνες), στα πάχη που προβλέπει η Μελέτη για κάθε κατηγορία πετρώματος και με τη μεθοδολογία που προβλέπεται σε αυτή, ώστε τα υποστηρίγματα να καλύπτονται πλήρως. Θα παραμένουν διάκενα που θα επιτρέπουν την επιβράχυνση των τόξων σύμφωνα με τη Μελέτη.

Οι βάσεις έδρασης θα έχουν κατάλληλο σχεδιασμό και επαρκή διατομή, ώστε να αποφεύγονται καθιζήσεις, και θα είναι στερεωμένες ασφαλώς, ώστε να αποφεύγονται πλάγιες μετακινήσεις των πλαισίων. Χαλύβδινες ράβδοι αγκύρωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σταθεροποίηση των ποδαρικών των πλαισίων και των βάσεων έδρασης, σύμφωνα με τη Μελέτη ή με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η έδραση των πλαισίων θα γίνεται επί του μη διαταραγμένου πετρώματος. Προς τούτο θα απομακρύνεται πλήρως οποιοδήποτε μαλακό ή χαλαρωμένο πέτρωμα με γέμισμα του κενού με σκυρόδεμα έγχυτο ή/και πρόχυτο.

Οι χαλύβδινες αυλακωτές λαμαρίνες, οι δοκοί διανομής, οι σφήνες και οι τάκοι (όπου έχουν εφαρμογή) θα έχουν την απαιτούμενη αντοχή ώστε να εξυπηρετούν τον σκοπό για τον οποίο τοποθετούνται και τις απαιτήσεις ασφαλείας και επαρκή διατομή σύμφωνα με τη Μελέτη. Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για τις βάσεις έδρασης, τις σφήνες και τις δοκούς διανομής, μπορεί κατά την κρίση του Αναδόχου να είναι χάλυβας ή σκυρόδεμα, σύμφωνα με τη Μελέτη.

Τα ολισθαίνοντα πλαίσια θα τοποθετηθούν κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να μην επηρεάζουν την αντοχή, την υδατοστεγανότητα ή τη μόρφωση της επιφάνειας της επένδυσης από σκυρόδεμα. Χαλύβδινες αυλακωτές λαμαρίνες οι οποίες τυχόν τοποθετούνται, θα στερεώνονται κατά τον ενδεδειγμένο τρόπο στα υποστηρίγματα με βίδες, συνδετήρες ή άλλες εγκεκριμένες μεθόδους. Δεν θα γίνει αποδεκτή η χρήση ξυλείας για διευκόλυνση της εγκατάστασης των υποστηριγμάτων.

Η ολοκληρωμένη τοποθέτηση των πλαισίων θα υπακούει στις γενικές απαιτήσεις των μη ολισθαινόντων πλαισίων των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-01-02

Οι συγκολλήσεις, αν και γενικώς πρέπει να αποφεύγεται, όπου από τα σχέδια ή την κατασκευαστική διαδικασία προβλέπεται η εκτέλεσή τους είτε πριν την τοποθέτηση είτε σε ήδη τοποθετημένο πλαίσιο, αυτές θα συμφωνούν με τα παρακάτω, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά:

- Η συγκόλληση ενδείκνυται να γίνεται με ισχυρό ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροκόλληση). Η θέρμανση φτάνει είτε μέχρι ερυθροπύρωσης, οπότε ακολουθεί σφυρηλάτηση των συγκολλημένων τεμαχίων, είτε μέχρι τοπικής σύντηξής τους με τη μεσολάβηση συγκολλητικού μετάλλου, το οποίο φέρεται σε ράβδους 3 mm - 4 mm (αυτογενής συγκόλληση).
- Το μέσο συγκόλλησης έχει παρεμφερή σύνθεση με τα συνδεόμενα τεμάχια ή και διαφορετική.
- Η συγκόλληση δεν γίνεται επιφανειακά κατά μήκος της γραμμής επαφής των συγκολλούμενων στοιχείων, αλλά μετά από σχηματισμό εγκοπής στην οποία εισχωρεί το τηκόμενο συγκολλητικό μέσο, γιατί διαφορετικά, και μάλιστα μετά την αφαίρεση των εξογκωμάτων (λιμάρισμα της συγκόλλησης), η ένωση εξασθενεί αισθητά.
- Τα προς συγκόλληση στοιχεία κόβονται επακριβώς στις διαστάσεις τους με τις αιχμές τους κομμένες με φλόγιστρο ή με μηχανικό τρόπο, ώστε να επιτρέπουν έντονη διείσδυση και καλή σύντηξη του υλικού συγκόλλησης και του υλικού βάσης.
- Οι κομμένες επιφάνειες θα είναι απαλλαγμένες από ορατές ή/και επιβλαβείς ατέλειες, όπως λεπίσματα και επιφανειακές ατέλειες από την κοπή ή τους χειρισμούς φλογίστρου κοπής. Οι επιφάνειες των προς συγκόλληση πλακών θα είναι απαλλαγμένες από σκουριά, λίπος ή άλλα ξένα υλικά.
- Όλες οι συγκολλήσεις εκτελούνται και ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 5817 Ε2
- Εξωτερικές συγκολλήσεις (ραφές) επιτρέπονται μόνον όταν μπορούν να παραμείνουν εμφανείς ή όταν τα προς συγκόλληση τμήματα είναι μικρού πάχους (κάτω από 3 mm), οπότε κατά την πύρωση προκαλείται σύντηξη στην θέση του αρμού επαφής.

Όπου προβλέπεται η εκτέλεση συνδέσεων με κοχλιώσεις τότε:

- Οι οπές θα διαμορφώνονται στις ακριβείς θέσεις και θα έχουν το σχήμα και τις διαστάσεις που προβλέπονται από τα κατασκευαστικά σχέδια. Αν η ευθυγράμμισή τους είναι ανεπιτυχής, το αντίστοιχο μέλος απορρίπτεται από την Υπηρεσία.
- Οι οπές θα είναι κάθετες προς τα μέλη και θα ανοίγονται χωρίς γρέζια ή μη κανονικά άκρα.

© ΕΛΟΤ

- Οι οπές στα υλικά πάχους μεγαλύτερου από 6 mm θα ανοίγονται με περιστροφικό τρυπάνι, ενώ οι υπόλοιπες μπορούν να ανοιχθούν με διατρητικό μηχάνημα ή με τρυπάνι. Οπές με θέρμανση δεν επιτρέπονται.
- Οι αποστάσεις των άκρων και των οπών για τους κοχλίες θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο. ΕΛΟΤ ΕΝ 20273

5.2 Ανοχές

Τα ολισθαίνοντα υποστηρίγματα από μορφοχάλυβα τοποθετούνται στους χρόνους και με τη διαδικασία που περιγράφεται στην οριστική Μελέτη. Τοποθετούνται στην αρχική τους θέση κατά εγκεκριμένο τρόπο, στις θεωρητικές γραμμές, κλίσεις και διαστάσεις με ανοχή δύο (2) cm ή όπως προβλέπεται στη Μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

6 Δοκιμές Έλεγχοι

Εάν κατά τις παρακάτω δοκιμές παρουσιασθεί αστοχία, τα υλικά ή/και το πλαίσιο δεν θα γίνονται αποδεκτά.

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών. Έλεγχος πιστοποιητικών Προμηθευτή – Κατασκευαστή για συμμόρφωση με πιστοποίηση κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001. Αστοχία συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις των προτύπων για το μορφοχάλυβα.
- Έλεγχος διαστάσεων πλαισίου. Οι ανοχές θα είναι αυτές που προβλέπονται στα παραπάνω πρότυπα.
- Έλεγχος τοποθέτησης των πλαισίων στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη αποστάσεις ή όπως αλλιώς εγκρίθηκε από την Υπηρεσία
- Έλεγχος τοποθέτησης των πλαισίων στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη γραμμές, κλίσεις και διαστάσεις με τις επιτρεπόμενες ανοχές
- Οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα και της ακεραιότητας των διατομών του ως προς την αντοχή και την ακαμψία σύμφωνα με τις ανάγκες της στατικής του λειτουργίας.
- Έλεγχος συγκολλήσεων, ηλώσεων και λοιπών στοιχείων σύνδεσης
- Έλεγχος του εγκιβωτισμού του πλαισίου, έλεγχος για την παρουσία σκιών-κενών πίσω από το πλαίσιο, έλεγχος της κατασκευής της θεμελίωσης του πλαισίου.

Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από την υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή του πλαισίου στην θέση λειτουργίας του σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, β) παρατηρήσεις συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις.

Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά την διάρκεια της κατασκευής του πλαισίου και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης το πλαίσιο θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένο πλαίσιο ή ομάδα πλαισίων.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης.
- Θόρυβος από τη λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού,. ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στα τοιχώματα της σήραγγας.

- Εργασία σε περιορισμένο χώρο, με παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στη σήραγγα κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Εργασία σε περιορισμένο χώρο, μεταφοράς δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εργασία κοντά στο μέτωπο εκσκαφής, πριν ολοκληρωθούν τα προβλεπόμενα μέτρα άμεσης υποστήριξης ή τελικής επένδυσης της διατομής.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Χρήση εκρηκτικών υλών.
- Εργασία σε περιβάλλον με παρουσία σκόνης, καπνού, επιβλαβών αερίων.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία σε ύψος.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-E2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“.
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Για την ανύψωση και συναρμολόγηση των ολισθαινόντων μεταλλικών πλαισίων στη θέση τοποθέτησής τους μέσα στη σήραγγα, μπορούν να χρησιμοποιούνται τα μηχανήματα εκσκαφής ή διάτρησης με τις κατάλληλες προσαρμογές για την συγκεκριμένη περίπτωση. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση την τεχνική που θα εφαρμόζει. Η προσπέλαση των θέσεων των πλακών σύνδεσης, τακαρίσματος και ενσφήνωσης του πλαισίου, θα γίνεται με κατάλληλα σχεδιασμένες πλατφόρμες ή δάπεδα εργασίας. Η εργασία προσκόμισης, συναρμολόγησης, τοποθέτησης και συμπληρωματικής παγίωσης των πλαισίων θα γίνεται μόνο από ιδιαιτέρως έμπειρο προσωπικό με την επίβλεψη εξειδικευμένου και έμπειρου εργοδηγού.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Α. Η επιμέτρηση πλήρους εγκατεστημένου στην τελική του θέση ολισθαίνοντος μεταλλικού πλαισίου στήριξης θα γίνεται, όταν απαιτείται, σε χιλιόγραμμα βάρους. Οι επιμετρούμενες διατομές θα αντιστοιχούν σε αυτές που έχει εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία ή προβλέπονται στη Μελέτη. Στην επιμέτρηση, με τη μονάδα επιμέτρησης αυτή, περιλαμβάνονται τα χαλύβδινα πλαίσια, τα μεταλλικά παρενθέματα, οι πλάκες έδρασης, οι πλάκες σύνδεσης, οι πλάκες ματίσματος, οι συνδετήριες δοκοί, οι διαδοκίδες ή ράβδοι και τυχόν άλλα μεταλλικά δομικά στοιχεία, πλήρη με μικροϋλικά, κοχλίες, περικόχλια, σφήνες, σύνδεσμοι, συνδετήριες ράβδοι και λοιπά εξαρτήματα απαραίτητα για τη συναρμολόγηση των ολισθαινόντων υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα, την τοποθέτησή τους, τη σύνδεση μεταξύ τους και τη σφήνωσή τους στο βράχο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή και τοποθέτηση των ολισθαινόντων μεταλλικών πλαισίων για την αρχική υποστήριξη σηράγγων. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών (π.χ. πλαίσια, συνδετήριες ράβδοι, αντηρίδες) ή μικρο-υλικών (π.χ. υλικά στερέωσης στήριξης και τοποθέτησης) γαλβανισμένα ή μη σύμφωνα με τις προβλέψεις της μελέτης
- Τα δικαιώματα ευρεσιτεχνίας, ειδικοί μηχανισμοί κ.λπ. που καλύπτουν τα πλαίσια
- Η διαμόρφωση του σχήματος του πλαισίου, όπως προβλέπει η Μελέτη και τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο, με όλα τα υλικά, εξοπλισμό και εργασίες τοποθέτησης και τακαρίσματος
- Φθορά και απομείωση, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, ρυθμίσεων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Β. Εναλλακτικά, όταν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, το πλήρες εγκατεστημένο μεταλλικό ολισθαίνον πλαίσιο υποστήριξης δεν επιμετράται ξεχωριστά, διότι είναι ενσωματωμένο στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (προδιαγραφές ΕΛΟΤ 1501-12-02-01-01 και ΕΛΟΤ 1501-12-02-01-02).

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων

Sprayed concrete for underground works and tunnels

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 13

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00 **«Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 10

3.1 Ορισμοί 10

3.2 Ταξινόμηση και ονομασία εκτοξευομένου σκυροδέματος 12

4 Απαιτήσεις 14

4.1 Χαρακτηριστικά ενσωματούμενων υλικών 14

4.2 Σύνθεση εκτοξευομένου σκυροδέματος 15

5 Εκτέλεση της εργασίας και ανοχές 18

5.1 Ανάμιξη 18

5.2 Προετοιμασία της επιφάνειας εφαρμογής 19

5.3 Εξοπλισμός 19

5.4 Εφαρμογή 20

5.5 Ινοπλισμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα 22

5.6 Αναπήδηση 22

5.7 Κατασκευαστικοί αρμοί 22

5.8 Επισκευές 22

5.9 Συντήρηση 23

5.10 Εφαρμογή σε περιοχές με χαλύβδινα πλαίσια 23

5.11 Εξειδίκευση των χειριστών 23

5.12 Εφαρμογή σε συνθήκες ψυχρού καιρού 23

6 Δοκιμές – Έλεγχοι 23

6.1 Κατηγορίες επιθεώρησης 24

6.2 Έλεγχος διαδικασίας παραγωγής 24

6.3 Κριτήρια συμμόρφωσης 27

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 29

7.1	Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών	29
7.2	Μέτρα υγείας – ασφάλειας	30
7.3	Κίνδυνοι και μέτρα για το περιβάλλον	32
8	Τρόπος επιμέτρησης εργασιών	33
8.1	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα	33
8.2	Πυριτική παιπάλη εκτοξευόμενου σκυροδέματος	34
8.3	Ίνες	34
8.4	Χαλύβδινοι οπλισμοί	35
8.5	Εναλλακτικός τρόπος επιμέτρησης	35

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διάθεση του απαραίτητου εργατικού δυναμικού, των υλικών, του κατάλληλου εξοπλισμού και την εκτέλεση κάθε είδους εργασίας που είναι απαραίτητη για την παραγωγή και εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε σήραγγες και σε υπόγεια έργα κάθε είδους και μορφής, σε οποιαδήποτε διατομή και σε οποιαδήποτε θέση στην διατομή της (θόλος, παρειές, θεμέλια), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωϋλικού. Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα μπορεί να είναι βοηθητικού σκοπού (π.χ. γενικές πληρώσεις, εξομάλυνση ανωμαλιών κ.λπ.) ή κύριου σκοπού με στατικές απαιτήσεις κανονικού ή εξαιρετικού χαρακτήρα και με προσωρινό ή μόνιμο προορισμό (περιορισμένης ή μόνιμης διάρκειας ανθεκτικότητα).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00	Reinforcement meshes for sprayed concrete in tunnels – Πλέγματα οπλισμού εκτοξευομένου σκυροδέματος σηράγγων
ΕΛΟΤ ΕΝ 14487-1	Sprayed concrete - Part 1: Definitions, specifications and conformity - Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα - Μέρος 1: Ορισμοί, προδιαγραφές και συμμόρφωση
ΕΛΟΤ ΕΝ 14487-2	Sprayed concrete - Part 2: Execution - Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα - Μέρος 2: Εκτέλεση εργασιών
ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-1	Testing sprayed concrete - Part 1 : Sampling fresh and hardened concrete - Δοκιμές εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Δειγματοληψία νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-2	Testing sprayed concrete - Part 2: Compressive strength of young sprayed concrete - Δοκιμές εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Μέρος 2: Αντοχή σε θλίψη εκτοξευόμενου σκυροδέματος μικρής ηλικίας
ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-3	Testing sprayed concrete - Part 3: Flexural strengths (first peak, ultimate and residual) of fibre reinforced beam specimens - Δοκιμές εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Μέρος 3: Αντοχές σε κάμψη (πρώτη

	κορυφή, μέγιστη και παραμένουσα) ινοπλισμένων δοκιμίων μορφής δοκού
ΕΛΟΤ ΕΝ 14488.04+A1	Testing sprayed concrete - Part 4: Bond strength of cores by direct tension - Δοκιμές εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Μέρος 4: Αντοχή συνάφειας με άμεσο εφελκυσμό πυρήνων
ΕΛΟΤ ΕΝ 14488.05	Testing sprayed concrete - Part 5: Determination of energy absorption capacity of fibre reinforced slab specimens - Δοκιμές εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Μέρος 5: Προσδιορισμός της ικανότητας απορρόφησης ενέργειας ινοπλισμένων επίπεδων δοκιμίων
ΕΛΟΤ ΕΝ 14488.06	Testing sprayed concrete - Part 6: Thickness of concrete on a substrate - Δοκιμές εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Μέρος 6: Πάχος σκυροδέματος επί υποστρώματος
ΕΛΟΤ ΕΝ 14488.07	Testing sprayed concrete - Part 7: Fibre content of fibre reinforced concrete - Δοκιμές εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Μέρος 7: Περιεκτικότητα σε ίνες σκυροδέματος ενισχυμένου με ίνες
ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1	Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2/A1	Admixtures for concrete, mortar and grout - Concrete admixtures- Part 2: Definitions, requirements, conformity, marking and labelling - Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Πρόσθετα σκυροδέματος - Μέρος 2: - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-5	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 5: Admixtures for sprayed concrete - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling - Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 5: Πρόσθετα εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-6 Ε2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 6 : Sampling, conformity control and evaluation of conformity - Πρόσθετα σκυροδέματος κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 6 : Δειγματοληψία, έλεγχος συμμόρφωσης και εκτίμηση της συμμόρφωσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.03	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 3: Structural and non-structural repair - Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 3: Επισκευή φερόντων και μή φερόντων στοιχείων
ΕΛΟΤ ΕΝ 1542	Products and system for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Measurement of bond strength by pull-of - Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέτρηση της αντοχής συγκόλλησης με εξόλκευση

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN 12350-2 E2	Testing fresh concrete - Part 2: Slump-test - Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή καθίζησης
ΕΛΟΤ EN 1239.03	Testing hardened concrete - Part 3: Compressive strength of test specimens - Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 3: Αντοχή σε θλίψη δοκιμίων
ΕΛΟΤ EN 12350.05 E2	Testing fresh concrete - Part 5: Flow table test - Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 5: Δοκιμή σε τράπεζα εξαπλώσεως
ΕΛΟΤ EN 12350.06 E2	Testing fresh concrete - Part 6: Density - Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 6:Πυκνότητα
ΕΛΟΤ EN 12390-5	Testing hardened concrete - Part 5: Flexural strength of test specimens - Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 5: Αντοχή σε κάμψη δοκιμίων
ΕΛΟΤ EN 12390-7	Testing hardened concrete - Part 7: Density of hardened concrete - Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 7: Πυκνότητα σκληρυμένου σκυροδέματος
ΕΛΟΤ EN 12390-8	Testing hardened concrete - Part 8: Depth of penetration of water under pressure - Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 8: Βάθος διείσδυσής νερού υπό πίεση
ΕΛΟΤ EN 12504-1	Testing concrete in structures - Part 1: Cored specimens - Taking, examining and testing in compression - Δοκιμές σκυροδέματος στις κατασκευές - Μέρος 1: Δοκίμια πυρήνων - Λήψη, εξέταση και δοκιμή σε θλίψη
ΕΛΟΤ EN 12504-3	Testing concrete in structures - Part 3: Determination of pull-out force - Δοκιμές σκυροδέματος στις κατασκευές - Μέρος 3: Προσδιορισμός της δύναμης εξόλκευσης
ΕΛΟΤ EN 12620+A1	Aggregates for concrete - Αδρανή για σκυρόδεμα
ΕΛΟΤ EN 13412 E2	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of modulus of elasticity in compression - Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας σε θλίψη
ISO 758:1976,	Liquid chemical products for industrial use -- Determination of density at 20 degrees C -- Χημικά προϊόντα δε υγρή μορφή για βιομηχανική χρήση. Προσδιορισμός της πυκνότητας σε θερμοκρασία 20°C.
ΕΛΟΤ CEN/TS 12390.09	Testing hardened concrete - Part 9: Freeze-thaw resistance – Scaling - Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 9: Αντίσταση σε ψύξη-απόψυξη – Απολέπιση
ΕΛΟΤ EN 933-1	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method - Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Ακροφύσιο νοείται η διάταξη απόληξης της σωλήνας μεταφοράς του εκτοξευομένου σκυροδέματος. Η διάταξη αποτελείται από μονάδα ανάμιξης, στην οποία, ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη μέθοδο, εισπιέζονται εντός της ροής του βασικού αναμίγματος νερό, πεπιεσμένος αέρας ή/και πρόσθετα και πρόσμικτα.

3.1.2 Αναπήδηση (rebound) του εκτοξευόμενου σκυροδέματος χαρακτηρίζεται το φαινόμενο κατά το οποίο μέρος των εκτοξευόμενων υλικών αναπηδούν - ανακλώνται επί της επιφάνειας εφαρμογής και δεν ενσωματώνονται τελικά στην σχηματιζόμενη στρώση σκυροδέματος επί της εν λόγω επιφάνειας.

3.1.3 Βασικό ανάμιγμα νοείται ανάμιγμα σκυροδέματος που παραλαμβάνεται είτε σαν έτοιμο ανάμιγμα είτε αναμιγνύεται επί τόπου, με σκοπό να τροφοδοτήσει τον εξοπλισμό εκτόξευσης και να οδηγηθεί στο ακροφύσιο εκτόξευσης.

3.1.4 Δοκιμές πριν την έναρξη της κατασκευής (preconstruction test) νοούνται οι δοκιμές με το προτεινόμενο προσωπικό, υλικά, εξοπλισμό και μέθοδο εκτόξευσης και τις οποίες ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει πριν την έναρξη των εργασιών για να εξασφαλίσει την επίτευξη των προδιαγεγραμμένων ιδιοτήτων.

© ΕΛΟΤ

3.1.5 Εκτίμηση συμμόρφωσης (assessment of conformity) νοείται η συστηματική εξέταση του βαθμού στον οποίο μία κατασκευαστική διαδικασία και ένα προϊόν είναι σε θέση να ικανοποιήσουν προδιαγεγραμένες απαιτήσεις.

3.1.6 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (shotcrete ή gunite ή sprayed concrete) ορίζεται το σκυρόδεμα που διαστρώνεται πάνω σε μία επιφάνεια με εκτόξευσή του από ακροφύσιο, ώστε να σχηματίζει στρώση σκυροδέματος με συνάφεια πάνω στην εν λόγω επιφάνεια.

3.1.7 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα αναφοράς νοείται το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα στο οποίο χρησιμοποιούνται όλα τα ενσωματούμενα υλικά, χωρίς τον επιταχυντή, για τον καθορισμό των αλλαγών και επιδράσεων στις μηχανικές του ιδιότητες.

3.1.8 Επιθεώρηση (inspection) νοείται το σύνολο των ενεργειών που αναλαμβάνονται για τον έλεγχο και την επιβεβαίωση ότι η εκτέλεση των εργασιών γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του έργου.

3.1.9 Εργοστασιακώς αναμιγμένο ξηρό ανάμιγμα νοείται το ξηρό ανάμιγμα που παραλαμβάνεται επί τόπου προς χρήση σε σάκους ή σιλό.

3.1.10 Ίνες είναι μικρού διακριτού μήκους στοιχεία από χάλυβα, οργανικά πολυμερή, γυαλί ή πολυκαρβονικά υλικά, επαρκώς μικρού μεγέθους ώστε να κατανέμονται και να διασκορπίζονται ομοιόμορφα στην μάζα του εκτοξευομένου σκυροδέματος

3.1.11 Ισοδύναμη διάμετρος ίνας νοείται η διάμετρος ενός κύκλου με επιφάνεια ίση με την επιφάνεια της εγκάρσιας διατομής μίας μη κυκλικής ίνας.

3.1.12 Καμπτική αντοχή κατά την αστοχία (ultimate flexural strength) νοείται η τάση που αντιστοιχεί στο μέγιστο φορτίο το οποίο μπορεί να αναλάβει ένα άοπλο ή ινοπλισμένο σκυρόδεμα όταν υπόκειται σε μία καμπτική δοκιμή όπως αυτή ορίζεται στα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-5 και ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-3.

3.1.13 Κατηγορία επιθεώρησης (inspection class) νοείται το σύνολο των αντικειμένων που θα επιθεωρηθούν και η έκταση της επιθεώρησης, με αναφορά σε τρεις κατηγορίες επιθεώρησης.

3.1.14 Κατηγορία πρώιμης ανάπτυξης (early development class) νοείται η έκταση της πρώιμης πήξης και η πρώιμη ανάπτυξη αντοχής μέχρι και τις 24 ώρες.

3.1.15 Λόγος σχήματος ινών (aspect ratio of fibres) νοείται ο λόγος του μήκους προς την διάμετρο ή την ισοδύναμη διάμετρο της ίνας.

3.1.16 Μέγιστη καμπτική αντοχή αιχμής (first peak flexural strenght) νοείται η τάση που αντιστοιχεί στο μέγιστο φορτίο στο οποίο ανθίσταται ινοπλισμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα όταν υπόκειται σε δοκιμή κάμψης όπως προδιαγράφεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-3.

3.1.17 Μεταφορά αραιής ροής νοείται η μεταφορά του βασικού ξηρού ή υγρού αναμίγματος μέσω σωληνώσεων σε ένα συνεχές ρεύμα υψηλής πίεσης αέρα προς το ακροφύσιο και όπου η δύναμη και η ενέργεια μεταφοράς χρησιμοποιείται για την εκτόξευση και συμπύκνωση του αναμίγματος.

3.1.18 Μεταφορά πυκνής ροής νοείται η τεχνική μεταφοράς με αντλία σκυροδέματος, χωρίς χρήση πεπιεσμένου αέρα, του υγρού αναμίγματος στο ακροφύσιο όπου εκτοξεύεται και συμπυκνώνεται πνευματικά με χρήση αέρα κατάλληλα υψηλής πίεσης. Η τεχνική εφαρμόζεται μόνο στην υγρή μέθοδο.

3.1.19 Νεαρό εκτοξευόμενο σκυρόδεμα νοείται το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με ηλικία μέχρι 24 ώρες από την κατασκευή του σχετικού στοιχείου.

3.1.20 Νωπό εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (fresh sprayed concrete) νοείται αυτό πριν την πήξη του.

3.1.21 Ξηρό ανάμιγμα νοείται το βασικό ανάμιγμα με μέγιστη περιεχόμενη υγρασία μικρότερη από 0,5%, που προορίζεται για χρήση στην ξηρή μέθοδο.

3.1.22 Ξηρή μέθοδος νοείται η μέθοδος εκτόξευσης ξηρού αναμίγματος όπου η απαιτούμενη ποσότητα του νερού ή πρόσθετου νερού εισάγεται στο ακροφύσιο.

3.1.23 Παραμένουσα αντοχή (residual strength) νοείται η υπολογιζόμενη τάση σε ινοπλισμένο σκυρόδεμα που αντιστοιχεί σε ένα φορτίο, στην καμπύλη φορτίου - παραμόρφωσης, όπως καταγράφεται σε μία καμπτική δοκιμή όπως αυτή ορίζεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-3.

3.1.24 Προδιαγεγραμμένη κατηγορία τελικής αντοχής σκυροδέματος νοείται η αντοχή θλίψης κυλινδρικών δοκιμίων που προδιαγράφεται για ηλικία 28, 56 ή 90 ημερών και η οποία πρέπει να επιβεβαιώνεται βάσει δοκιμών ποιότητας.

3.1.25 Προκαταρκτικές δοκιμές (preliminary test) νοούνται οι δοκιμές που ελέγχουν την απαιτούμενη σύνθεση του εκτοξευομένου σκυροδέματος ώστε να ικανοποιούνται όλες οι προδιαγεγραμμένες απαιτήσεις στην νωπή και σκληρυμένη κατάσταση.

3.1.26 Σκιάσεις" (shadow effect) νοείται το φαινόμενο πτωχής συμπύκνωσης του σκυροδέματος ή παρουσίας κενών στην νωτιαία παρειά στοιχείων όπως π.χ. μία ράβδος οπλισμού στην οποία η εκτόξευση λαμβάνει χώρα μόνο από την μία πλευρά.

3.1.27 Συντήρηση νοούνται τα μέτρα για μείωση των επιβλαβών συνεπειών της εξάτμισης από το σκυρόδεμα.

3.1.28 Υγρή μέθοδος νοείται η μέθοδος εκτόξευσης υγρού αναμίγματος με καθορισμένο λόγο νερού: τσιμέντο.

3.1.29 Υγρό ανάμιγμα νοείται το βασικό ανάμιγμα που προορίζεται για χρήση στην υγρή μέθοδο.

3.1.30 Ωριμο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα νοείται το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με πλήρη ανάπτυξη των ιδιοτήτων του, που νοείται σε ηλικία τουλάχιστον 28 ημερών.

3.2 Ταξινόμηση και ονομασία εκτοξευομένου σκυροδέματος

3.2.1 Συνεκτικότητα (consistence) υγρού αναμίγματος

Η ταξινόμηση της συνεκτικότητας του νωπού σκυροδέματος στην παρούσα προδιαγραφή είναι εφαρμόσιμη για το υγρό ανάμιγμα πριν την εκτόξευση και θα εφαρμόζονται οι κατηγορίες συνεκτικότητας του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1

3.2.2 Κατηγορίες βλαπτικότητας περιβάλλοντος

Οι οριακές τιμές για τη σύνθεση σκυροδέματος που σχετίζονται με τις κατηγορίες βλαπτικότητας περιβάλλοντος και δίνονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1: ισχύουν και για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με τις παρακάτω εξαιρέσεις:

- Οι συστάσεις για την ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου δεν εφαρμόζονται για εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.
- Οι συστάσεις για την ελάχιστη περιεκτικότητα αέρα δεν εφαρμόζονται.

3.2.3 Νεαρό εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

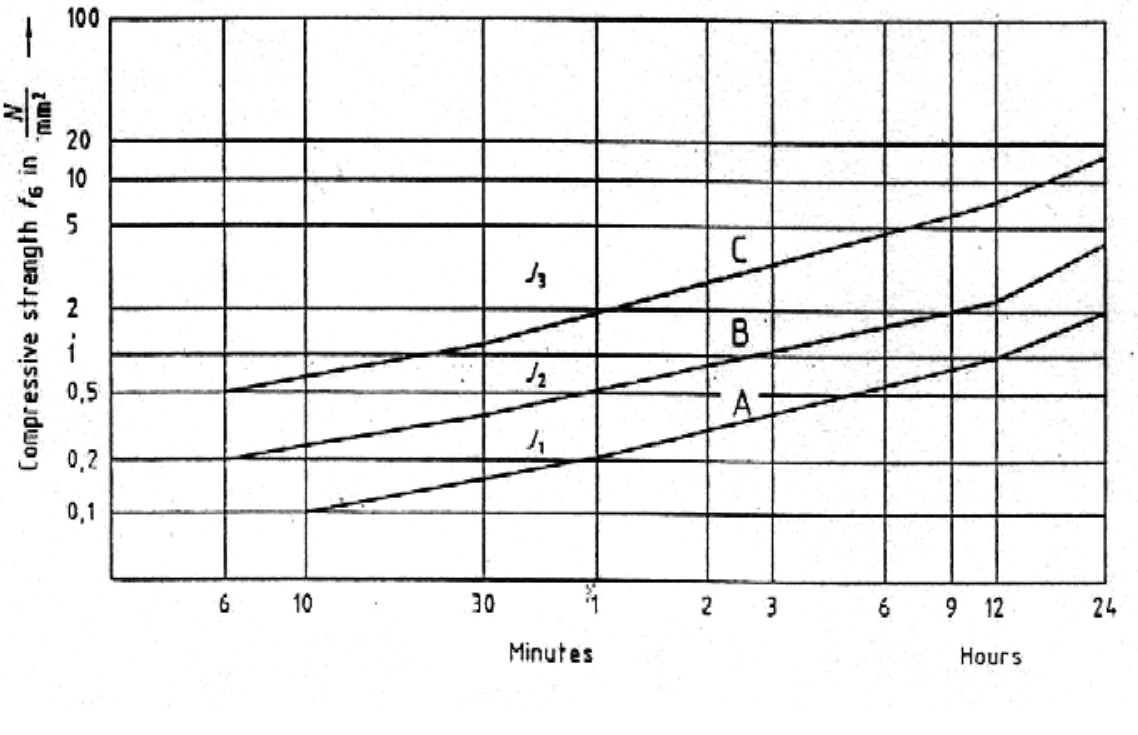
Το νεαρό εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα ταξινομείται σε περιοχές τιμών σημαντικής ανάπτυξης πρώιμης αντοχής. Η συνιστώμενη στην παρούσα Προδιαγραφή ταξινόμηση βασίζεται στο μέσο εύρος της τυπικής εξέλιξης της πήξης σύμφωνα με την επιλεγμένη μέθοδο και τις απαιτήσεις.

Όταν προδιαγράφεται η ανάπτυξη της αντοχής του νεαρού εκτοξευομένου σκυροδέματος, θα γίνεται εφαρμογή και αναφορά στις κλάσεις πρώιμης αντοχής J1, J2 ή J3 σύμφωνα με το παρακάτω Σχήμα 1. Η τάξη πρώιμης αντοχής J1 ορίζεται στην περιοχή μεταξύ των γραμμών A και B, η κλάση J2 στην περιοχή μεταξύ των γραμμών B και C και η κλάση J3 υπεράνω της γραμμής C.

© ΕΛΟΤ

Η ανάπτυξη της πρώιμης αντοχής θα καθορίζεται με την μέθοδο της διείσδυσης βελόνας σύμφωνα με την δοκιμή του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-2 ή με την μέθοδο βλήτρου σύμφωνα με την δοκιμή του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-2.

Η πρώιμη θλιπτική αντοχή του νεαρού σκυροδέματος μέχρι τις 24 ώρες μπορεί να εκτιμηθεί με διάφορες μεθόδους έμμεσων δοκιμών σύμφωνα με τον πίνακα 1.



Σχήμα 1 - Κλάσεις πρώιμης αντοχής νεαρού εκτοξευομένου σκυροδέματος

Πίνακας 1 - Περιοχές τιμών αντοχής νεαρού σκυροδέματος καθοριζόμενες με διάφορες μεθόδους

Μέθοδος	Περιοχή τιμών αντοχής νεαρού σκυροδέματος MPa
ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-2 --- Μέθοδος Α	0,2 - 1,2
ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-2 --- Μέθοδος Β	3 - 16
ΕΛΟΤ ΕΝ 12504-3:2005	>10

3.2.4 Τελική θλιπτική αντοχή

Η θλιπτική αντοχή του εκτοξευομένου σκυροδέματος ταξινομείται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1.

3.2.5 Καμπτική αντοχή

Η καμπτική αντοχή θα δοκιμάζεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-5 ή το ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-3 (όποιο είναι κατάλληλο για συγκριτική θεώρηση).

3.2.6 Κλάσεις παραμένουσας αντοχής ινοπλισμένου εκτοξεύομενου σκυροδέματος

Η ταξινόμηση της παραμένουσας αντοχής γίνεται με προδιαγραφή ενός επιπέδου αντοχής σε μία ορισμένη περιοχή παραμόρφωσης σύμφωνα με τον πίνακα 2, καθορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-3 και υποδηλώνεται με συνδυασμό των σημείων για την προδιαγεγραμένη περιοχή παραμορφώσεων και αντοχών π.χ. κλάση παραμένουσας αντοχής D2S2 υποδηλώνει ότι η αντοχή πρέπει να υπερβαίνει τα 2 MPa σε παραμορφώσεις 0,5, 1 και 2 mm.

Πίνακας 2 - Καθορισμός κλάσεων παραμένουσας αντοχής

Περιοχή παραμορφώσεων		Αντοχή (Ελάχιστη αντοχή Mpa)			
	Παραμόρφωση mm	S1	S2	S3	S4
D1	0,5 - 1	1	2	3	4
D2	0,5 - 2				
D3	0,4 - 4				

4 Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά ενσωματούμενων υλικών

Τα ενσωματούμενα υλικά είναι:

- Τσιμέντο
- Αδρανή υλικά
- Νερό
- Πρόσμικτα (admixtures)
- Πρόσθετα (περιλαμβανομένων και ορυκτών fillers και χρωμάτων)
- Ίνες

Όλα τα ενσωματούμενα υλικά θα είναι καθαρά και δεν θα περιέχουν επιβλαβή συστατικά σε τέτοιες ποσότητες που να μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την ανθεκτικότητα του εκτοξευομένου σκυροδέματος ή να προκαλέσουν διάβρωση του οπλισμού. Όλα τα υλικά θα χρησιμοποιούνται μόνο εάν είναι αποδεδειγμένης καταλληλότητας.

Η καταλληλότητα ενός υλικού θα αποδεικνύεται όταν αυτό συμμορφώνεται με ένα Πρότυπο. Οι απαιτήσεις των υλικών φαίνονται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Απαιτήσεις υλικών εκτοξευόμενου σκυροδέματος

ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ
Τσιμέντο	Η καταλληλότητα αποδεικνύεται για τσιμέντο που συμμορφώνεται με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1:.
Αδρανή υλικά	Η καταλληλότητα αποδεικνύεται για αδρανή που συμμορφώνονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12620.
Νερό	Το νερό θα συμμορφώνεται προς το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1008
Πρόσμικτα	Τα πρόσμικτα θα συμμορφώνονται προς τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2: και/ή ΕΛΟΤ ΕΝ 934-5 και ΕΝ 934-6:
Πρόσθετα περιλαμβα-νομένων και ορυκτών	Τα πρόσθετα θα συμμορφώνονται προς τις απαιτήσεις που εξειδικεύονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1.

© ΕΛΟΤ

ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ
fillers και χρωμάτων)	
Ίνες	Οι μεταλλικές ίνες θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προσαρτήματος Β του ΕΛΟΤ ΕΝ 14487-1 Άλλου τύπου ίνες θα ικανοποιούν τις παραπάνω γενικές απαιτήσεις.

4.2 Σύνθεση εκτοξευομένου σκυροδέματος

4.2.1 Γενικά

Οι αναλογίες των υλικών θα επιλέγονται ώστε να ικανοποιείται το σύνολο των κριτηρίων και των απαιτήσεων επιτελεστικότητας τόσο του νωπού όσο και του σκληρυμένου εκτοξευομένου σκυροδέματος, που περιλαμβάνουν τη συνεκτικότητα (για το υγρό ανάμιγμα), αντοχή, αντοχή σε κάμψη, πλαστιμότητα, πυκνότητα, ανθεκτικότητα, στεγανότητα, υδατοπερατότητα, προστασία των ενσωματούμενων μεταλλικών στοιχείων έναντι διάβρωσης και αφού ληφθεί υπόψη η μέθοδος κατασκευής και η ποσότητα της αναπήδησης και σκόνης κατά την εκτέλεση της εργασίας εκτόξευσης.

Οι απαιτήσεις για τη σύνθεση και τις ιδιότητες, που σχετίζονται με τις κατηγορίες βλαπτικότητας του περιβάλλοντος, εξαρτώνται από τη θεωρούμενη τεχνική διάρκεια ζωής του στοιχείου του εκτοξευομένου σκυροδέματος και σε συμμόρφωση με τις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1. Οι οριακές τιμές για τη σύνθεση του σκυροδέματος, που σχετίζονται με τις κατηγορίες έκθεσης και δίνονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1, ισχύουν και για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με τις παρακάτω εξαιρέσεις:

- Οι συστάσεις για την ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου δεν εφαρμόζονται για εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.
- Οι συστάσεις για την ελάχιστη περιεκτικότητα αέρα δεν εφαρμόζονται.

Οι τιμές της σύνθεσης του σκυροδέματος αναφέρονται στο σκυρόδεμα μετά την εκτόξευση και πρέπει να λαμβάνουν υπόψη την προσθήκη νερού κατά την εκτόξευση και την επίδραση του φαινομένου της αναπήδησης.

Η επίτευξη της τεχνικής διάρκειας ζωής του εκτοξευομένου σκυροδέματος εξαρτάται από:

- Την εκτόξευση και συντήρηση
- Την επαρκή επικάλυψη του οπλισμού (στην περίπτωση ινοπλισμού δεν απαιτείται κάποιο είδος επικάλυψης).
- Τη χρήση σε περιβάλλον για το οποίο προβλέπονται και εφαρμόζονται ειδικές οριακές τιμές.
- Την αναμενόμενη συντήρηση χωρίς εκτεταμένες επιδιορθώσεις.

4.2.2 Σύνθεση σκυροδέματος

Οι απαιτήσεις σύνθεσης του εκτοξευομένου σκυροδέματος δίνονται γενικά στον παρακάτω πίνακα 4

Πίνακας 4 - Απαιτήσεις για τη σύνθεση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Χρήση του τσιμέντου	Ο τύπος του τσιμέντου θα προδιαγράφεται λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση της επικρατούσας θερμοκρασίας και την εκτίμηση της έκλυσης θερμότητας στον απαιτούμενο χρόνο εργασιμότητας, τις απαιτήσεις στην ανάπτυξη αντοχής και την τελικώς αναπτυσσόμενη αντοχή, καθώς επίσης και τις συνθήκες συντήρησης. Για μόνιμες κατασκευές οι περιβαλλοντικές συνθήκες, στις οποίες εκτίθεται το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, θα θεωρούνται

	σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 παρ.5.3.1 καθώς επίσης οι προφυλάξεις αναφορικά με την αντίσταση σε αλκαλοπυριτικές αντιδράσεις θα εφαρμόζονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1- παρ.5.2.3.4.
Χρήση των αδρανών	Θα εφαρμόζονται προφυλάξεις αναφορικά με την αντίσταση σε αλκαλοπυριτικές αντιδράσεις σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 παρ.5.2.3.4.
Χρήση των πρόσμικτων	Δεν θα υπερβαίνονται οι οριακές τιμές που τίθενται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2: και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-5
Χρήση των πρόσθετων	Η χρήση των πρόσθετων για μόνιμες κατασκευές πρέπει να συμμορφώνεται με τις διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 παρ.5.2.5.
Περιεχόμενα χλωριόντα	Τα περιεχόμενα χλωριόντα ενός εκτοξευομένου σκυροδέματος για μόνιμες κατασκευές δεν θα υπερβαίνουν τις τιμές που δίνονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 πίνακας 10. Για το ινοπλισμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα εφαρμόζονται οι τιμές για το οπλισμένο σκυρόδεμα.
Λόγος νερού: τσιμέντου	Για μόνιμες κατασκευές οι περιβαλλοντικές συνθήκες, στις οποίες το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα εκτίθεται, θα θεωρούνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1: παρ. 5.3. Όπου προδιαγράφεται λόγος νερού : τσιμέντου υγρού αναμίγματος, θα υπολογίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1: παρ 5.4.2.
Χρήση των ινών	Η χρήση των ινών θα συμμορφώνεται με το προσάρτημα Α και Β του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14487-1

4.2.3 Μελέτη σύνθεσης εκτοξευομένου σκυροδέματος

Οι αναλογίες των υλικών για την παρασκευή του εκτοξευομένου σκυροδέματος θα καθορίζονται από Μελέτη Σύνθεσης η οποία θα γίνεται σύμφωνα με τα παρακάτω αναφερόμενα. Η Μελέτη Σύνθεσης είναι υποχρεωτική για κάθε ποιότητα, όπως επίσης και για οποιοδήποτε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ειδικών απαιτήσεων (στεγανό, ανθεκτικό κ.λπ.). Οι Μελέτες Σύνθεσης γίνονται από διαπιστευμένα Εργαστήρια. Η Μελέτη Σύνθεσης κάθε ποιότητας εκτοξευομένου σκυροδέματος θα γίνεται στην αρχή του έργου και θα επαναλαμβάνεται:

- Όταν αλλάζει η πηγή λήψεως των αδρανών ή ο τύπος τους.
- Όταν τα αδρανή παρουσιάζουν διαφορετική διαβάθμιση από εκείνη που είχαν στη Μελέτη Σύνθεσης, με αποκλίσεις που υπερβαίνουν τις 10 εκατοστιαίες μονάδες για τα κόσκινα τα μεγαλύτερα των 4 mm ή Νο 4, τις 8 εκατοστιαίες μονάδες για τα κόσκινα της άμμου (εκτός του κοσκίνου 0,25) και τις 5 εκατοστιαίες μονάδες για το κόσκινο 0,25.
- Όταν αλλάζουν τα πρόσμικτα ή τα πρόσθετα ή ο τύπος ή η κατηγορία τσιμέντου.
- Όταν το μίγμα παρουσιάζει τάσεις απομίξεως ή υπερβολική αναπήδηση ή η κάθισή του δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις του έργου, μολονότι τηρούνται οι αναλογίες της Μελέτης Σύνθεσης

Η Μελέτη Σύνθεσης γίνεται με τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο Έργο, αδρανή, τσιμέντο, πρόσθετα, νερό, πρόσμικτα και ίνες. Στο εργαστήριο προσδιορίζεται η κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών και οι αναλογίες των υλικών πλην των επιταχυντών που ρυθμίζονται επί τόπου στο έργο με ευθύνη του εργαστηρίου. Η εκτέλεση της Μελέτης Σύνθεσης γίνεται με τον ίδιο μηχανικό εξοπλισμό και με ανθρώπινο δυναμικό που θα χρησιμοποιηθεί κατά την κατασκευή του Έργου.

Στην Μελέτη Σύνθεσης περιλαμβάνονται τόσο οι ‘’προκαταρκτικές δοκιμές’’, δηλαδή οι δοκιμές που ελέγχουν την απαιτούμενη σύνθεση του εκτοξευομένου σκυροδέματος ώστε να ικανοποιούνται όλες οι προδιαγεγραμένες απαιτήσεις στη νωπή και σκληρυμένη κατάσταση, όσο και οι ‘’δοκιμές πριν την έναρξη της κατασκευής’’, δηλαδή οι δοκιμές με το προτεινόμενο προσωπικό, υλικά, εξοπλισμό και μέθοδο

© ΕΛΟΤ

εκτόξευσης και τις οποίες ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει πριν την έναρξη των εργασιών για να εξασφαλίσει την επίτευξη των προδιαγεγραμμένων ιδιοτήτων. Οι απαιτούμενες δοκιμές πριν την έναρξη της κατασκευής εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα 5:

Πίνακας 5 - Δοκιμές εκτοξευόμενου σκυροδέματος πριν την έναρξη κατασκευής για υποστήριξη σηράγγων

Κατηγορίες επιθεώρησης		2	3
Δοκιμαστική εκτόξευση [1]			
Θλιπτική αντοχή			
Ανάπτυξη πρώιμης αντοχής			
Αντίσταση σε παγετό			
Διείσδυση νερού			
Συνάφεια με υπόστρωμα			
Μέτρο ελαστικότητας			
ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΓΙΑ ΙΝΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ			
Μέγιστη καμπτική αντοχή			
Οριακή καμπτική αντοχή			
Παραμένουσα αντοχή [1]			
Ικανότητα απορρόφησης ενέργειας [2]			
Περιεκτικότητα ινών			
[1] Η ποσότητα θα προδιαγράφεται για κάθε έργο			
[2] Εναλλακτικά θα προδιαγράφεται είτε η παραμένουσα αντοχή είτε η ικανότητα απορρόφησης ενέργειας			
Οι παράμετροι με σκιασμένες ενδείξεις είναι υποχρεωτικές για δοκιμές, ενώ με λευκές ενδείξεις είναι υποχρεωτικές μόνο αν προδιαγράφονται στη Μελέτη.			

Εφόσον ζητηθεί, στη Μελέτη Σύνθεσης θα δίνεται η καμπύλη του λόγου Νερό/Τσιμέντο (Ν/Τ) και αντοχής για ένα διάστημα τουλάχιστον ± 3 MPa εκατέρωθεν της απαιτούμενης αντοχής. Η ποσότητα του νερού που θα δίνεται στις αναλογίες υλικών στις Μελέτες Σύνθεσης θα αναφέρεται σε ξηρά αδρανή υλικά. Αν χρησιμοποιούνται πρόσθετα, αυτά θα προστίθενται με τον ίδιο τρόπο και την ίδια αναλογία όπως στο Έργο. Επιπλέον θα δίδεται η καμπύλη μεταβολής αντοχών όταν αλλάζει η δοσολογία του επιταχυντού.

4.2.4 Απαιτήσεις για το τοποθετημένο και σκληρυμένο εκτοξευμένο σκυρόδεμα

Οι απαιτήσεις δοκιμών για το σκληρυμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα που έχει τοποθετηθεί παρουσιάζονται στον Πίνακα 6:

Πίνακας 6 - Απαιτήσεις για το σκληρυμένο εκτοξευμένο σκυρόδεμα

Ιδιότητα	Απαιτήσεις και μέθοδος δοκιμής
Νεαρό εκτοξευόμενο σκυρόδεμα	Αν προδιαγράφεται, εκτίμηση της πρώιμης θλιπτικής αντοχής μπορεί να γίνει σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-2 ή εναλλακτικά από μια δοκιμή εξόλκευσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12504-3: για μη ινοπλισμένο σκυρόδεμα.
Θλιπτική αντοχή	Η θλιπτική αντοχή εκφράζεται και καθορίζεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1. Η αντοχή θα καθορίζεται από δοκιμές που εκτελούνται σε 28 ημέρες σύμφωνα με το ISO 4012:1978, σε δοκίμια που αποκόπτονται με διάτρηση από την από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα κατασκευή σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12504-1, ή από πανέλα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-1. Η ελάχιστη διάμετρος των δοκιμίων θα είναι 50 mm και ο λόγος ύψους/ διάμετρο θα είναι είτε 1,0 είτε 2,0 και θα ελέγχονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤΤ ΕΝ 12504-1.

	ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ο λόγος ύψους/ διαμέτρου θα είναι: - 2,0 αν η αντοχή πρόκειται να συγκριθεί με αντοχή κυλίνδρου, - 1,0 αν η αντοχή πρόκειται να συγκριθεί με αντοχή κύβου.
Πυκνότητα	Αν προδιαγράφεται, η πυκνότητα του σκληρυμένου σκυροδέματος θα καθορίζεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-7
Μέτρο ελαστικότητας	Αν προδιαγράφεται, το μέτρο ελαστικότητας σε θλίψη θα καθορίζεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 13412 Ε2.
Καμπτική αντοχή	Αν προδιαγράφεται, η καμπτική αντοχή θα καθορίζεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-5 για άοπλο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα εκτός εάν πρέπει να συγκριθεί με ινοπλισμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα οπότε χρησιμοποιείται το ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-3.
Αντίσταση σε διείσδυση νερού	Αν προδιαγράφεται, η αντίσταση σε διείσδυση νερού θα καθορίζεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-8:. Το βάθος ενός επί τόπου δοκιμίου θα μειώνεται όπου το πάχος της στρώσης είναι μικρότερο από 150 mm. Το βάθος θα είναι επαρκές για να διασφαλίσει ότι δεν θα συμβεί πλήρης διείσδυση. Επιπρόσθετα η διεύθυνση της διείσδυσης του νερού και η μέθοδος προετοιμασίας της επιφάνειας θα πρέπει να προδιαγράφονται. Η μέγιστη τιμή διείσδυσης θα είναι 50 mm. Η δοκιμή κανονικά εκτελείται στις 28 ημέρες.
Αντίσταση σε ψύξη - απόψυξη	Αν προδιαγράφεται, η αντίσταση σε ψύξη απόψυξη θα καθορίζεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ CEN/TS 12390.09
Αντοχή συνάφειας στο υποστρωμα	Αν προδιαγράφεται, η αντοχή συνάφειας θα προσδιορίζεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1542 με την διαφορά ότι το καλούπι δεν θα είναι μικρότερο από 500 mm x 500 mm (για να διασφαλισθεί ένα όριο τουλάχιστον 100 mm για να απορριφθεί το ελαττωματικό υλικό στις άκρες του δείγματος). Το επιφανειακό τελείωμα του δείγματος θα διαμορφώνεται με μυστρί όσο ακόμη το σκυρόδεμα είναι υγρό ή διαφορετικά (εάν το σκυρόδεμα έχει ήδη σκληρυνθεί) η δειγματοληψία θα γίνεται σε διατρούμενους πυρήνες σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-4.
Για ινοπλισμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα	
Μέγιστη καμπτική αντοχή αιχμής	Αν προδιαγράφεται, η μέγιστη καμπτική αντοχή αιχμής θα εκφράζεται σαν η μέση τιμή της μέγιστης αντοχής, καθοριζόμενη σε τρία δείγματα, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-3. Η δοκιμή κανονικά εκτελείται στις 28 ημέρες.
Καμπτική αντοχή κατά την αστοχία	Αν προδιαγράφεται, η καμπτική αντοχή κατά την αστοχία θα εκφράζεται σαν f_n όταν καθορίζεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-3. Αν δεν ορίζεται διαφορετικά η δοκιμή εκτελείται στις 28 ημέρες.
Παραμένουσα αντοχή	Αν προδιαγράφεται η κατηγορία παραμένουσας αντοχής, αυτό θα γίνεται για ένα προδιαγεγραμένο επίπεδο παραμόρφωσης. Η καμπύλη τάσεων – παραμορφώσεων θα καθορίζεται σε τρία δοκίμια σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-3. Η δοκιμή κανονικά εκτελείται στις 28 ημέρες.

5 Εκτέλεση της εργασίας και ανοχές

5.1 Ανάμιξη

Τα αδρανή υλικά του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα ζυγίζονται με ακρίβεια πριν από την ανάμιξη. Στην περίπτωση ξηρής ανάμιξης, τα αδρανή θα αναμιγνύονται πλήρως, χωρίς την προσθήκη νερού και, πριν την εναπόθεσή τους στον εξοπλισμό διάστρωσης, και στην περίπτωση υγρής ανάμιξης σύμφωνα με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Το τσιμέντο θα προστίθεται όχι νωρίτερα της μίας ώρας από την ώρα διάστρωσης. Μίγματα που δεν επιστρώνονται εντός μίας ώρας από την προσθήκη του τσιμέντου θα απορρίπτονται. Η προσθήκη των ινών συνήθως πρέπει να γίνεται στα παρασκευαστήρια. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, θα προστίθενται στο αυτοκίνητο μεταφοράς σκυροδέματος, αλλά θα αναμιγνύονται επί επαρκή χρόνο για την επίτευξη της απαραίτητης ομοιογένειας.

© ΕΛΟΤ

Η αναλογία του προσμίκτου ταχείας πήξης θα μετράται επακριβώς, ώστε να συμφωνεί με την Μελέτη Σύνθεσης. Τα πρόσμικτα θα προστίθενται στους κατάλληλους χρόνους πριν από τη διάστρωση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος.

5.2 Προετοιμασία της επιφάνειας εφαρμογής

Όταν πρόκειται να εφαρμοσθεί εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σε επιφάνειες που προέκυψαν από εκσκαφή, αυτές θα προετοιμάζονται με ένα ελάχιστο ξεσκάρωμα των χαλαρών υλικών, κατά τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι επιφάνειες που θα αποκαλυφθούν καθαρίζονται τελείως με αέρα και νερό υπό πίεση ή με άλλα μέσα εγκεκριμένα από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για να αφαιρεθούν όλα τα ίχνη σκόνης, λάσπης, λαδιού, χαλαρών κομματιών, υλικών αναπήδησης ή χαλαρού βράχου καθώς και οποιοδήποτε άλλο επιβλαβές υλικό.

Όπου υπάρχουν διαρροές νερού από το βράχο, πάνω στον οποίο πρόκειται να διαστρωθεί εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, και η ροή του νερού δεν είναι δυνατό να σταματήσει μόνο με την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, το νερό θα απομακρύνεται από την περιοχή με έμφραξη της φλέβας ή θα εκτρέπεται με σωλήνες, συλλεκτήρες ή άλλα εγκεκριμένα μέσα, έτσι ώστε το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα να μείνει ανεπηρέαστο από την δράση του νερού λόγω διήθησης, λόγω υδροστατικής πίεσης ή λόγω διάβρωσης.

Όλες οι επιφάνειες θα είναι υγρές, καθαρές και απαλλαγμένες υλικών αναπήδησης κατά το χρόνο επίστρωσης του εκτοξευομένου σκυροδέματος.

Εφόσον κατά την εφαρμογή επόμενης στρώσης εκτοξευομένου σκυροδέματος οι προς επίστρωση επιφάνειες έχουν ίχνη ακαθαρσίας, λάσπης, συντριμμάτων, ελαίου, χαλαρών τεμαχίων, υλικών αναπήδησης, επιφανειακών εκχύσεων τσιμέντου και οποιουδήποτε άλλου επιβλαβούς υλικού, θα καθαρίζονται τελείως με αέρα και νερό υπό πίεση ή με άλλα μέσα της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Οι επιφάνειες θα διατηρούνται υγρές, μέχρις ότου γίνει η επίστρωση του εκτοξευομένου σκυροδέματος.

Οποτεδήποτε κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας μιας επιφάνειας, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να δώσει εντολή στον Ανάδοχο να εφαρμόσει εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σε μεμονωμένες περιοχές, πριν προχωρήσει στην προετοιμασία της επιφάνειας αυτής.

5.3 Εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος θα ενημερώνει τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για τους Κατασκευαστές και τους τύπους των μηχανημάτων εκτοξευόμενου σκυροδέματος που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, μαζί με όλο τον άλλο εξοπλισμό που είναι απαραίτητος για την διεξαγωγή της εργασίας εκτόξευσης σκυροδέματος, πριν αποσταλεί ο εξοπλισμός στο εργοτάξιο. Είναι δυνατή η χρησιμοποίηση εξοπλισμού ξηρής ή υγρής ανάμιξης.

Όλος ο απαιτούμενος για την προπαρασκευή, ανάμιξη και εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος εξοπλισμός θα διατηρείται καθαρός και σε καλή κατάσταση λειτουργίας σε όλη την διάρκεια κατασκευής των έργων. Ο εξοπλισμός προπαρασκευής και ανάμιξης θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του παρόντος άρθρου..

Το μηχάνημα εφαρμογής του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα διαθέτει επαρκή ικανότητα διάστρωσης, για την επίτευξη του ελάχιστου χρόνου καθυστερήσεων στην εκσκαφή και στις άλλες εργασίες κατασκευής της σήραγγας. Ο εξοπλισμός θα είναι τέτοιος ώστε να είναι δυνατό οι επιταχυντές να αναμιχθούν επαρκώς και αμέσως πριν από τη διάστρωση.

Ο Ανάδοχος θα μεριμνά ώστε να υπάρχει αρκετή παροχή αέρα και νερού για το μηχάνημα, όπως προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού και σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Εάν κατά την γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, η λειτουργία του εξοπλισμού εκτόξευσης σκυροδέματος δεν είναι ικανοποιητική, ο Ανάδοχος θα προβεί σε όλες τις απαραίτητες επισκευές ή στην αντικατάσταση του εξοπλισμού. Η Διευθύνουσα Υπηρεσία δύναται να δώσει εντολή για να διακοπεί η εκτόξευση του σκυροδέματος, μέχρις ότου υπάρξει συμμόρφωση του Αναδόχου προς τις οδηγίες της.

Σε όλες τις περιοχές που εκτελούνται εκσκαφές, ο Ανάδοχος θα φροντίζει να εξασφαλίζει επαρκή εξοπλισμό για τη διάστρωση εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε οποιαδήποτε παρειά των εκσκαφών, όπως καθορίζεται στο παρόν άρθρο.

5.4 Εφαρμογή

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις της Μελέτης και της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η διάρκεια διάστρωσης του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, σε σχέση με τον κάθε κύκλο προχώρησης της εκσκαφής της σήραγγας, θα εξαρτάται από τις αποκαλυπτόμενες συνθήκες του γεωϋλικού, όπως θα εγκριθεί ή κατά τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Για επιφάνειες που απαιτούν άμεση διάστρωση εκτοξευόμενου σκυροδέματος, ο Ανάδοχος θα ενημερώνει τη Διευθύνουσα Υπηρεσία δεόντως και θα προετοιμάζεται να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες εργασίες, χωρίς χρονοτριβή, με την έγκρισή της.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εξετάζει τις επιφάνειες του γεωϋλικού αμέσως μετά τη διάνοιξη ή την ανατίναξη και τις εργασίες απομάκρυνσης χαλαρών τεμαχίων και θα δίνει εντολή στον Ανάδοχο, εάν απαιτείται, να προβεί στην άμεση επικάλυψη των επιφανειών με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, έτσι ώστε η διάστρωσή του να εκτελείται άμεσα και πάντα όχι αργότερα από 4 ώρες μετά από τη διάνοιξη ή την ανατίναξη και σε κάθε περίπτωση πριν από τη διάτρηση για τον επόμενο κύκλο εκσκαφής. Όπου αναμένονται πολύ φτωχές συνθήκες γεωϋλικού, η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα απαιτήσει να βρίσκεται διαθέσιμος ο εξοπλισμός παραγωγής και εφαρμογής του εκτοξευόμενου σκυροδέματος πριν τη διάνοιξη ή την ανατίναξη, έτσι ώστε το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα να είναι δυνατό να επιστρωθεί με ελάχιστη καθυστέρηση.

Τυχόν υπάρχων οπλισμός (πλαίσια, πλέγματα, ράβδοι οπλισμού) θα περιβάλλεται πλήρως με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Η ελάχιστη αποδεκτή επικάλυψη θα είναι 15 mm από επιφάνεια βράχου και 25 mm από την τελική επιφάνεια του εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Θα λαμβάνεται κάθε μέριμνα και φροντίδα κατά τη διάστρωση ώστε να μην παραμένουν κενά πίσω από τον οπλισμό.

Ο Ανάδοχος θα αναπτύξει διαδικασίες λειτουργίας και εργασίες σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ώστε να εξασφαλίζεται:

α. Ελάχιστη αναπήδηση, για να αποφεύγεται η δημιουργία εγκλεισμάτων (φωλεών) από υλικά αναπήδησης στο περατωμένο σκυρόδεμα.

β. Μόρφωση όσο το δυνατό πιο ομαλής τελικής επιφάνειας του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, για να είναι δυνατή η ασφαλής τοποθέτηση των υλικών υδατοστεγάνωσης (γεωϋφασμα, μεμβράνη), σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σχετικού άρθρου που αφορά στην υδατοστεγάνωση. Για την εκπλήρωση της απαίτησης αυτής, ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιήσει για την τελευταία προς το εσωτερικό της σήραγγας στρώση αποκλειστικά λεπτόκοκκο αδρανές (0-6 mm).

γ. Αποφυγή δημιουργίας κοιλοτήτων και φωλεών μέσα στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και κενών πίσω από τον οπλισμό.

δ. Ελάχιστος αριθμός ρωγμών από συρρίκνωση λόγω πήξης του σκυροδέματος.

ε. Καλή πρόσφυση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος στον βράχο ή σε άλλη επιφάνεια.

στ. Ποιότητα εκτοξευόμενου σκυροδέματος με την μέγιστη δυνατή αντίσταση σε παγετό (όπου απαιτείται).

Η ροή του υλικού στο ακροφύσιο θα είναι συνεχής και ομοιόμορφη και ο ρυθμός εφαρμογής του πάνω σε οποιαδήποτε επιφάνεια θα είναι επίσης ομοιόμορφος. Εξέχοντα χαλαρά υλικά, φωλεές άμμου, υγρές περιοχές ή άλλα ελαττώματα θα αφαιρούνται και θα αποκαθίστανται, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο παρόν άρθρο.

Με την έναρξη των εργασιών εκτόξευσης του σκυροδέματος σε οποιαδήποτε περιοχή, ο Ανάδοχος, σε στενή συνεργασία με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και σαν μέρος της διαδικασίας της αρχικής διάστρωσης, θα καθορίσει διαδικασίες εφαρμογής του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, οι οποίες θα εξασφαλίσουν την παραγωγή προϊόντος αρίστης ποιότητας και με την ελάχιστη απώλεια υλικού λόγω αναπήδησης. Ο καθορισμός αυτός των διαδικασιών θα περιλαμβάνει μικρές τροποποιήσεις στα μίγματα, εφόσον απαιτηθεί, καθορισμό παραδεκτών μορφώσεων των επιφανειών, παχών στρώσεων και των ποσοτήτων που θα εκτοξεύονται από το ακροφύσιο ανά μονάδα επιφάνειας βράχου ή μήκος σήραγγας, όπως απαιτείται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Οι ποσότητες του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που θα εκτοξεύονται από το ακροφύσιο, θα καθορίζονται με βάση το μέσο πάχος εκτοξευόμενου σκυροδέματος, που δείχνεται στα σχέδια ή απαιτείται από τη

© ΕΛΟΤ

Διευθύνουσα Υπηρεσία, αφού μετρηθεί σωστά η αναπήδηση. Εφόσον έχουν καθιερωθεί οι διαδικασίες για τη διάστρωση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, οι επόμενες εργασίες θα διεξάγονται ανάλογα.

Όταν απαιτείται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, το πάχος της στρώσης του εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε οποιαδήποτε περιοχή θα ελέγχεται με τα προβλεπόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14488.06, είτε με τη διείσδυση ράβδου, αμέσως μετά την περάτωση της εφαρμογής του, είτε με τοποθέτηση καρφιών γνωστού μήκους στο βράχο πριν από την εφαρμογή, είτε με οποιοδήποτε άλλο, εγκεκριμένο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία μέσο, όπως λήψη διατομών πριν και μετά τη διάστρωση, λήψη πυρήνων βάσει καννάβου κ.λπ.

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα εφαρμόζεται σε διαδοχικές στρώσεις και κάθε στρώση θα δομείται με διάφορες διαδρομές του ακροφυσίου πάνω από την επιφάνεια εργασίας, σε μία ενιαία συνεχή εργασία. Όταν η ροή από το ακροφύσιο είναι ασυνεχής για οποιαδήποτε αιτία, ο χειριστής θα απομακρύνει το ακροφύσιο από την επιφάνεια εργασίας, μέχρις ότου η ροή ξαναγίνει συνεχής.

Η απόσταση του ακροφυσίου από την επιφάνεια εργασίας θα κυμαίνεται από 0,5 m μέχρι 1,5 m αλλά σε κάθε περίπτωση όχι πάνω από 2,0 m. Το ακροφύσιο θα τοποθετείται γενικά κάθετα προς την επιφάνεια εφαρμογής. Στην περίπτωση εφαρμογής εκτοξευόμενου σκυροδέματος πάνω σε επιφάνεια με πλέγμα, το ακροφύσιο θα τοποθετείται πιο κοντά στην επιφάνεια και υπό μικρή γωνία ως προς την κάθετο στην επιφάνεια, ώστε να γίνεται ευκολότερη η ενσωμάτωση του πλέγματος και η απομάκρυνση του υλικού αναπήδησης. Μεγάλες αποστάσεις του ακροφυσίου ή λοξή διάταξή του μειώνει την ποιότητα του σκυροδέματος και αυξάνει την αναπήδηση.

Όταν το συνολικό πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος υπερβαίνει τα 8 cm, θα τοποθετείται το πλέγμα περίπου στο μέσο της στρώσης, και θα αγκυρώνεται στην προηγούμενη στρώση με αγκύρια στερέωσης πλέγματος ή θα γίνεται διάστρωση σε δύο διακριτές υποφάσεις, όπως ορίζει η Μελέτη.

Σε περίπτωση εφαρμογής του εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε κατακόρυφες ή μεγάλων κλίσεων επιφάνειες, εκτός του θόλου της σήραγγας, η εφαρμογή θα αρχίσει στο χαμηλότερο σημείο και η στρώση του σκυροδέματος εκτόξευσης θα δομείται σε οριζόντιες ζώνες, από κάτω προς τα πάνω, μέχρις ότου καλυφθεί ολόκληρη η επιφάνεια.

Τα άκρα των περιοχών του εκτοξευόμενου σκυροδέματος πάνω στα οποία δεν πρόκειται να εφαρμοσθεί περαιτέρω εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα μορφώνονται ώστε να σχηματίζουν καθαρές κανονικές γραμμές και με κλίση 45° προς τις παρακείμενες επιφάνειες, μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Όπου έχει γίνει διάτρηση οπών αποστράγγισης και εγκατάσταση οργάνων στο γεωϋλικό, πάνω στο οποίο πρόκειται να διαστρωθεί εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, ο Ανάδοχος θα λάβει όλα τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας, ώστε να αποφευχθεί η έμφραξη των εν λόγω οπών ή η πρόκληση ζημιών στα όργανα.

Όταν πρόκειται να γίνει εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος πλησίον υφιστάμενων κατασκευών, ο Ανάδοχος θα φροντίζει ώστε να μην προκαλείται βλάβη στις κατασκευές αυτές και θα καλύπτει για προστασία τις επιφάνειες των κατασκευών πριν από την εκτόξευση του σκυροδέματος.

Σε περιοχές όπου η εκροή υπογείων υδάτων από αρμούς ή αναβλύσεις επηρεάζει τις εργασίες, ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει σωληνώσεις διαφυγής και θα σφραγίζει τους συνεχείς αρμούς πριν από τη διάστρωση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Σε περιοχές όπου το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα έχει επιστρωθεί και πήξει, εφόσον εμφανισθούν κηλίδες υγρασίας, ο Ανάδοχος θα προβαίνει στην διάτρηση οπών (1 τεμ / 4 m^2 συνήθως) μικρού βάθους για την εκτόνωση των πιέσεων του νερού, εκτός αν αλλιώς προβλέπεται από τη Μελέτη.

Σε περιοχές καλυμμένες με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, που εμφανίζουν προβλήματα κακής συμπύκνωσης ή έλλειψης συνάφειας, απόμιξης (ξηρές περιοχές), κενών, θυλάκων άμμου ή ανεπαρκούς αντοχής σε θλίψη, θα απομακρύνεται το σκυρόδεμα και θα εφαρμόζεται εκ νέου σκυρόδεμα αμέσως, σε επιφάνεια τουλάχιστον 0,30 x 0,30 m, με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Το μέγιστο πάχος κάθε στρώσης εκτοξευόμενου σκυροδέματος συνεχούς διάστρωσης δεν θα υπερβαίνει τα 10 cm, εκτός αν χρησιμοποιηθούν κατάλληλα πρόσμικτα. Εάν απαιτείται μεγαλύτερο συνολικό πάχος, αυτό θα επιτυγχάνεται με την διάστρωση αλλεπάλληλων στρώσεων, η καθεμία των οποίων θα έχει πάχος μικρότερο ή ίσο των 10 cm. Η κάθε στρώση θα εφαρμόζεται μόνο όταν η υποκείμενη στρώση έχει

σκληρυνθεί. Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, που αναφέρεται στα σχέδια για κάθε τύπο υποστήριξης, είναι το μέσο πάχος. Σε κάθε όμως περίπτωση η κάθε πρόσθετη στρώση δεν θα γίνεται πολύ αργότερα (πάνω από 12 ώρες) από την προηγούμενη εκτός εάν ληφθούν ειδικά μέτρα καθαρισμού και ύγρανσης της έτοιμης επιφάνειας ή και άλλα μέτρα βελτίωσης της συνάφειας των στρώσεων (βάσει ειδικών οδηγιών της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ή/και του Μελετητού).

5.5 Ινοπλισμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με ίνες (fiber reinforced shotcrete), είναι ουσιαστικά το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα που προδιαγράφεται στις προηγούμενες παραγράφους, στο οποίο έχει ενσωματωθεί κατά τη διάρκεια της ανάμιξης μια συγκεκριμένη ποσότητα ινών, η οποία καθορίζεται στις Μελέτες ή στις Μελέτες Σύνθεσης που υποβάλλει ο Ανάδοχος.

Η ελάχιστη περιεκτικότητα χαλύβδινων ινών καθορίζεται από τη Μελέτη Σύνθεσης του Αναδόχου, τα αποτελέσματα ποιοτικού ελέγχου και τις οδηγίες του κατασκευαστή αλλά σε κάθε περίπτωση θα είναι τουλάχιστον 30 kg/m^3.

Η ανάμιξη ινών στο σκυρόδεμα θα γίνεται έτσι ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία “σβώλων”. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία εκείνον τον εξοπλισμό που προτίθεται να χρησιμοποιήσει για την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος με ίνες. Ο εξοπλισμός αυτός θα εξασφαλίζει, με δοκιμές που θα γίνουν επί τόπου των έργων, πριν την έναρξη των σχετικών εργασιών, την απρόσκοπτη λειτουργία και τη συνεχή εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, χωρίς διακοπές οι οποίες οφείλονται στις χαλύβδινες ίνες.

5.6 Αναπήδηση

Τα υλικά της αναπήδησης θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται πριν εφαρμοσθεί εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σε οποιαδήποτε παρακείμενη επιφάνεια, σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα υλικά της αναπήδησης θα απορρίπτονται, όπως απαιτείται, σε περιοχή απόθεσης υλικών και θα καλύπτονται με προϊόντα εκσκαφών, πάχους τουλάχιστον ενός μέτρου. Τα υλικά αναπήδησης δεν επαναχρησιμοποιούνται.

Ο Ανάδοχος θα λάβει ιδιαίτερη μέριμνα ώστε τα υλικά αναπήδησης να μη συσσωρεύονται στη συμβολή των τοίχων και δαπέδων.

Ο Ανάδοχος θα καταβάλλει κάθε προσπάθεια, ώστε η αναπήδηση να περιορίζεται στο ελάχιστο. Εάν κατά την γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας η αναπήδηση είναι υπερβολική, είναι δυνατό να ζητηθεί να αναθεωρήσει ο Ανάδοχος την σύνθεση των μιγμάτων ή τις διαδικασίες εφαρμογής ή να λάβει άλλα μέτρα που αυτή θεωρεί αναγκαία για περιορισμό της αναπήδησης σε αποδεκτά όρια.

5.7 Κατασκευαστικοί αρμοί

Οι κατασκευαστικοί αρμοί και οι αρμοί διακοπής της εργασίας θα κατασκευάζονται όπως εγκρίνεται ή απαιτείται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα έχουν κλίση 45° περίπου ως προς την παρακείμενη επιφάνεια του εκτοξευόμενου σκυροδέματος με καθαρή, κανονική ακμή. Πριν από την διάστρωση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος στην παρακείμενη επιφάνεια, το κεκλιμένο τμήμα και το παρακείμενο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα υφίστανται κατάλληλη προετοιμασία.

5.8 Επισκευές

Πριν από την διάστρωση της επόμενης στρώσης εκτοξευόμενου σκυροδέματος, η προηγούμενη στρώση θα ελέγχεται κατά τρόπο ικανοποιούντα τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, για να εξακριβωθεί εάν υπάρχουν κενά.

Ο Ανάδοχος θα προβαίνει με δαπάνες του στην επισκευή κάθε περιοχής όπου διαπιστώνεται η ύπαρξη κενών, θυλάκων άμμου, ρηγματώσεων ή αποκολλήσεων, καθώς και κάθε άλλης περιοχής όπου κατά την γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας το εκτοξευθέν σκυρόδεμα είναι ελαττωματικό, με αφαίρεση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος μέχρι την επιφάνεια του βράχου ή την επιφάνεια της υποκείμενης στρώσης εκτοξευόμενου σκυροδέματος, προβαίνοντας στην προετοιμασία της επιφάνειας, όπως καθορίζεται στο παρόν, και στην επανάληψη της εκτόξευσης σκυροδέματος στην περιοχή αυτή, με τρόπο ικανοποιητικό.

© ΕΛΟΤ

5.9 Συντήρηση

Όταν στην επιφάνεια οποιασδήποτε στρώσης εκτοξευόμενου σκυροδέματος εμφανισθούν οι πρώτες στεγνές κηλίδες, η επιφάνεια αυτή θα υγραίνεται με εκτόξευση νερού τουλάχιστον μία φορά κάθε 4 ώρες ή θα συντηρείται διαφορετικά, κατά τρόπο ικανοποιητικό για τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, για χρονικό διάστημα τουλάχιστον επτά (7) ημερών. Δεν θα γίνεται συντήρηση με χρησιμοποίηση μεμβράνης χωρίς την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσία.

5.10 Εφαρμογή σε περιοχές με χαλύβδινα πλαίσια

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί όλα τα χαλαρά παρενθέματα από τα χαλύβδινα υποστηρίγματα. Όλα τα απομένοντα παρενθέματα και άλλα υλικά θα σταθεροποιούνται με τάκους και σφήνες (όχι ξύλινα) ή θα σφίγγονται με οποιαδήποτε άλλα μέσα με τρόπο ικανοποιητικό για τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Η προετοιμασία της επιφάνειας θα γίνεται όπως καθορίζεται στο παρόν άρθρο. Θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μην τεθεί σε κίνδυνο η σταθερότητα της κατασκευής, λόγω πλύσης κάτω από το πέδιλο ή λόγω άλλης αιτίας, κατά τη διάρκεια προετοιμασίας της επιφάνειας αυτής.

Τα πάχη της στρώσης και οι χρησιμοποιούμενες διαδικασίες για την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα εγκρίνονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Όλες οι έντονα κερματισμένες περιοχές του γεωϋλικού θα επικαλύπτονται με επαρκές εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, για την αποφυγή διάβρωσης και φθοράς.

5.11 Εξειδίκευση των χειριστών

Οι χειριστές των ακροφυσίων θα διαθέτουν προηγούμενη αποδεδειγμένη εμπειρία στην εφαρμογή εκτοξευομένου σκυροδέματος με χονδρόκοκκα αδρανή ή θα εργάζονται υπό την άμεση επίβλεψη ενός εργοδηγού ή εκπαιδευτή, που θα διαθέτει τέτοια εμπειρία. Κάθε ομάδα εργασίας, εφόσον ζητηθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, θα προβαίνει στην επίδειξη αποδεκτών ικανοτήτων της στην εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε κατακόρυφα και υπερκείμενα φατνώματα δοκιμής, πριν από την έναρξη της εργασίας παραγωγής.

Το αποδεκτό εκτοξευόμενο σκυρόδεμα συνίσταται από πυκνό, ομοιόμορφο σκυρόδεμα, χωρίς μεγάλα εγκλείσματα από υλικά αναπήδησης και χωρίς εμφανή αδύνατα σημεία πρόσφυσης μεταξύ των στρώσεων.

Κατά τον έλεγχο, οι χειριστές των ακροφυσίων θα εκτοξεύουν το σκυρόδεμα με ομοιόμορφη συνεκτικότητα και με το μεγαλύτερο δυνατό ποσοστό υγρασίας, που είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί πριν δημιουργηθούν προβλήματα αποκόλλησης της στρώσης από το βράχο. Το ακροφύσιο θα κρατείται σε τέτοια θέση έτσι ώστε η δέσμη της παροχής του ρέοντος υλικού να προσκρούει, με την μεγαλύτερη δυνατή προσέγγιση, υπό ορθή γωνία στην προς επικάλυψη επιφάνεια. Η απόσταση του ακροφυσίου από την επιφάνεια εφαρμογής θα είναι τέτοια, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή συμπύκνωση και ομοιομορφία του διαστρωμένου σκυροδέματος. Η απόσταση αυτή δεν θα είναι μεγαλύτερη από 1,5 m και μικρότερη από 0,5 m εκτός εάν αποδειχθεί διαφορετικά από τις σχετικές δοκιμές ή εάν ορίζει διαφορετικά ο κατασκευαστής του εξοπλισμού.

Εγκλείσματα από τα υλικά αναπήδησης ή θύλακες αδρανών δεν θα επιτρέπονται στην τελειωμένη εργασία.

5.12 Εφαρμογή σε συνθήκες ψυχρού καιρού

Δεν θα γίνεται εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος στην περίπτωση που η θερμοκρασία του αέρα είναι μικρότερη από 0°C. Σε όλες τις περιπτώσεις θερμοκρασιών αέρα κάτω των 0°C, ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλα τα απαραίτητα προστατευτικά μέτρα για τη διατήρηση του διαστρωθέντος εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε θερμοκρασία άνω των 0°C, για διάστημα τουλάχιστον 5 ημερών μετά τη διάστρωσή του. Τέτοιου είδους μέτρα (που συνιστώνται για θερμοκρασίες κάτω από 5°C) μπορεί να είναι η θέρμανση του μίγματος (νερού και αδρανών) ώστε η θερμοκρασία του να μην είναι μικρότερη των 15°C ή/και θέρμανση του χώρου τοποθέτησης του σκυροδέματος.

6 Δοκιμές – Έλεγχοι

Ο έλεγχος συμμόρφωσης αποτελείται από το συνδυασμό ενεργειών και αποφάσεων, σύμφωνα με τους προκαταβολικά υιοθετημένους κανόνες συμμόρφωσης, προκειμένου να ελέγχεται η συμμόρφωση του εκτοξευομένου σκυροδέματος με τις προδιαγραφές.

Η συμμόρφωση θα εκτιμάται με δοκιμές πριν από την έναρξη της κατασκευής καθώς επίσης και με δοκιμές κατά τη διάρκεια της κατασκευής και θα εφαρμόζεται σύμφωνα με την ταξινόμηση επιθεώρησης. Ο έλεγχος της διαδικασίας παραγωγής περιλαμβάνει τον έλεγχο της μεθόδου παραγωγής και τον έλεγχο του εκτοξευομένου σκυροδέματος.

Η συμμόρφωση ή η μη-συμμόρφωση θα κρίνονται με βάση τα κριτήρια συμμόρφωσης και θα ισχύουν τόσο για τις δοκιμές πριν από την έναρξη της κατασκευής όσο και για τις δοκιμές κατά την παραγωγή του εκτοξευομένου σκυροδέματος.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Αν τα αποτελέσματα των δοκιμών συμμόρφωσης δεν ικανοποιούν τις απαιτήσεις μπορεί να απαιτηθούν συμπληρωματικές δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12504-1 σε πυρήνες που αποκόπτονται από την κατασκευή, ή συνδυασμός δοκιμών σε πυρήνες και μη καταστροφικών ελέγχων π.χ. σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12504-2:.

6.1 Κατηγορίες επιθεώρησης

Για τους ελέγχους συμμόρφωσης του εκτοξευομένου σκυροδέματος συνιστώνται οι παρακάτω κατηγορίες επιθεώρησης:

- Κατηγορία επιθεώρησης 1
- Κατηγορία επιθεώρησης 2
- Κατηγορία επιθεώρησης 3

Η επιλογή της κατηγορίας θα βασίζεται στα χαρακτηριστικά του έργου και θα περιλαμβάνει το βαθμό επικινδυνότητας και την απαιτούμενη τεχνική διάρκεια ζωής. Το πληροφοριακό προσάρτημα Α του ΕΛΟΤ ΕΝ 14487-1: περιέχει οδηγίες για την επιλογή της κατηγορίας επιθεώρησης.

6.2 Έλεγχος διαδικασίας παραγωγής

6.2.1 Γενικά

Ο έλεγχος της διαδικασίας παραγωγής περιλαμβάνει όλα τα μέτρα που είναι απαραίτητα για να διατηρείται και να ρυθμίζεται η ποιότητα του εκτοξευομένου σκυροδέματος σε συμφωνία με τις προδιαγεγραμμένες απαιτήσεις.

Ο έλεγχος της διαδικασίας παραγωγής θα συνδέεται με τα χαρακτηριστικά του έργου και θα περιλαμβάνει τον βαθμό επικινδυνότητας και την αναμενόμενη τεχνική διάρκεια ζωής.

Ο έλεγχος της διαδικασίας παραγωγής περιλαμβάνει τα ακόλουθα τμήματα:

- Έλεγχος συστατικών υλικών (Πίνακας 7)
- Έλεγχος βασικού αναμίγματος (Πίνακας 8)
- Ιδιότητες εκτοξευομένου σκυροδέματος (Πίνακας 9)

Σημείωση: Η επιθεώρηση της εκτέλεσης της εργασίας καλύπτεται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ14487-2.

6.2.2 Έλεγχος υλικών

Ο έλεγχος των συστατικών υλικών θα εκτελείται σύμφωνα με τον Πίνακα 7.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 7 - Έλεγχος συστατικών υλικών

	Υλικό	Επιθεώρηση/ Δοκιμή	Σκοπός	Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας		
				Κατηγ. 1	Κατηγ. 2	Κατηγ.3
1	Τσιμέντα	Επιθεώρηση δελτίου παραλαβής (σύμφ. με ΕΛΟΤ EN 206-1)	Επιβεβαίωση τύπου και προέλευσης	Κάθε παραλαβή		
2	Αδρανή	Επιθεώρηση δελτίου παραλαβής	Επιβεβαίωση τύπου και προέλευσης	Κάθε παραλαβή		
3		Δοκιμή κοκκομετρικής ανάλυσης σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 933-1 ή πληροφορίες του προμηθευτή	Επιβεβαίωση συμμόρφωσης με πρότυπη ή συμφωνημένη διαβάθμιση		Πρώτη παραλαβή από νέα πηγή	
4		Δοκιμή για προσμίξεις ή πληροφορίες του προμηθευτή	Εκτίμηση παρουσίας και ποσότητας προσμίξεων		Πρώτη παραλαβή από νέα πηγή	
Σε περιπτώσεις αμφιβολιών ο έλεγχος των σχετικών υλικών θα γίνεται ανεξάρτητα από την κατηγορία επιθεώρησης.						
5	Πρόσμικτα	Επιθεώρηση δελτίου παραλαβής και της ετικέτας της συσκευασίας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 934-6:	Επιβεβαίωση ότι η αποστολή έχει όπως παραγγέλθηκε και έχει σημανθεί κατάλληλα	Κάθε παραλαβή		
6		Επιθεώρηση του πρόσμικτου	Για σύγκριση με τις δηλωμένες τιμές του κατασκευαστή	Κάθε παραλαβή		
7		Δοκιμή πυκνότητας σύμφωνα με ISO 758:1976	Για σύγκριση με τις δηλωμένες τιμές του κατασκευαστή	Σε περίπτωση αμφιβολιών		
8	Πρόσθετα σε μορφή χύδην κόνεως	Επιθεώρηση δελτίου παραλαβής	Επιβεβαίωση ότι η αποστολή έχει όπως παραγγέλθηκε και από την σωστή πηγή	Κάθε παραλαβή		
9	Πρόσθετα σε μορφή αιωρήματος	Επιθεώρηση δελτίου παραλαβής	Επιβεβαίωση ότι η αποστολή έχει όπως παραγγέλθηκε και από την σωστή πηγή	Κάθε παραλαβή		
10		Δοκιμή πυκνότητας σύμφωνα με ISO 758:1976	Επιβεβαίωση ομοιομορφίας		Κάθε παραλαβή	
11	Νερό	Δοκιμή σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 1008	Επιβεβαίωση ότι το νερό είναι ελεύθερο επιβλαβών συστατικών		Αν το νερό δεν είναι πόσιμο, όταν χρησιμοποιείται για πρώτη φορά νέα πηγή και στην περίπτωση αμφιβολιών	

	Υλικό	Επιθεώρηση/ Δοκιμή	Σκοπός	Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας		
				Κατηγ. 1	Κατηγ. 2	Κατηγ.3
12	Ίνες	Επιθεώρηση μήκους, διαμέτρου και σχήματος	Επιβεβαίωση ότι η αποστολή έχει όπως παραγγέλθηκε και από την σωστή πηγή	Κάθε παραλαβή		

6.2.3 Έλεγχος βασικού αναμίγματος

Ο έλεγχος του βασικού αναμίγματος θα γίνεται σύμφωνα με τον πίνακα 8

Πίνακας 8 - Έλεγχος βασικού αναμίγματος

	Τύπος δοκιμής	Επιθεώρηση/ Δοκιμή	Σκοπός	Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας		
				Κατ.1	Κατ.2	Κατ.3
1	Συνεκτικότητα όταν χρησιμοποιείται υγρή μέθοδος	Δοκιμή σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-5	Εκτίμηση της συμμόρφωσης με απαιτούμενη κλάση συνεκτικότητας και έλεγχος πιθανών αλλαγών στην περιεκτικότητα νερού	Στην αρχή της παραγωγής		
2	Περιεκτικότητα πρόσμικτων πλην επιταχυντών	Καταγραφή προστιθέμενης ποσότητας	Έλεγχος περιεκτικότητας	Προαιρετικά	Κάθε παρτίδα	
3	Περιεκτικότητα πρόσθετων	Καταγραφή προστιθέμενης ποσότητας	Έλεγχος περιεκτικότητας	Προαιρετικά	Κάθε παρτίδα	
4	Περιεκτικότητα ινών	Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 14488-7		Κάθε παρτίδα		

6.2.4 Έλεγχος ιδιοτήτων εκτοξευομένου σκυροδέματος

Εφ' όσον απαιτείται από τη μελέτη του έργου έλεγχος με δοκιμές, αυτός θα γίνεται σύμφωνα με τον Πίνακα 9.

Η συχνότητα εκτέλεσης των δοκιμών αναφέρεται σε κανονική κατάσταση συνεχούς παραγωγής. Τέσσερις φορές υψηλότερη συχνότητα δοκιμών θα εφαρμόζεται στην έναρξη μιας συνεχούς περιόδου εργασίας ή κατά την εκτέλεση ορισμένων τμημάτων του έργου. Πάντως υπό κανονικές συνθήκες δεν απαιτούνται παραπάνω από δύο δοκιμές ανά εργάσιμη ημέρα.

Μετά από τέσσερα συνεχόμενα αποδεκτά αποτελέσματα θα εφαρμόζεται η κανονική συχνότητα δοκιμών.

Ο ελάχιστος ρυθμός δειγματοληψίας και δοκιμών για έλεγχο της παραγωγής θα είναι αυτός που δίνει τον υψηλότερο αριθμό δειγμάτων.

Οι ελάχιστες συχνότητες δειγματοληψιών για έλεγχο της παραγωγής ισχύουν για συνήθους έκτασης έργα. Για μικρά έργα θα εφαρμόζεται η λήψη και δοκιμή ενός τουλάχιστον δείγματος.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 9 - Έλεγχος των ιδιοτήτων του εκτοξευόμενου σκυροδέματος

	Τύπος δοκιμής	Επιθεώρηση/Δοκιμή σύμφωνα με	Κατηγορία 1	Κατηγορία 2	Κατηγορία 3
ΕΛΕΓΧΟΣ ΝΩΠΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ					
1	Λόγος νερού: τσιμέντου (υγρή μέθοδος)	Με υπολογισμό ή με μέθοδο δοκιμής			Καθημερινά
2	Επιταχυντής	Με υπολογισμό από τις καταγραφές των προστιθέμενων ποσοτήτων			Καθημερινά
3	Ποσότητα Ινών	Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN14488-7	1/200m3 ή 1/1000m3 ή ελάχιστο 1(IS)	1/100m3 ή 1/500m3 ή ελάχιστο 2(IS)	1/50m3 ή 1/250m3 ή ελάχιστο 3(IS)
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΚΛΗΡΥΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ					
4	Δοκιμή αντοχής νεαρού εκτοξ. σκυροδέματος	ΕΛΟΤ EN 14488-2	1/5000m2 ή ελάχιστο 1(IS)	1/2000m2 ή ελάχιστο 2(IS)	1/1000m2 ή ελάχιστο 3(IS)
5	Θλιπτική αντοχή	ISO 4012:1978	1/500m3 ή 1/2500m3 ή ελάχιστο 1(IS)	1/100m3 ή 1/500m3 ή ελάχιστο 2(IS)	1/50m3 ή 1/250m3 ή ελάχιστο 3(IS)
6	Πυκνότητα σκληρυμένου σκυροδέματος	ΕΛΟΤ EN 12390.07	Όταν ελέγχεται η θλιπτική αντοχή		
7	Αντίσταση στην διείσδυση νερού	ΕΛΟΤ EN 12390-8	1/1000m2 ή ελάχιστο 1(IS)	1/500m2 ή ελάχιστο 2(IS)	1/250m2 ή ελάχιστο 3(IS)
8	Αντίσταση σε ψύξη - απόψυξη	ΕΛΟΤ CEN/TS 12390.09	1/1000m2 ή ελάχιστο 1(IS)	1/500m2 ή ελάχιστο 2(IS)	1/250m2 ή ελάχιστο 3(IS)
9	Αντοχή συνάφειας	ΕΛΟΤ EN 14488-4	1/1000m2 ή ελάχιστο 1(IS)	1/500m2 ή ελάχιστο 2(IS)	1/250m2 ή ελάχιστο 3(IS)
Μέτρο Ελαστικότητας κατά ΕΛΟΤ EN 13412 Ε2					
ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΝΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ					
10	Ποσότητα ινών	Στο σκληρυμένο σκυρόδεμα με το ΕΛΟΤ EN14488-7	Όταν ελέγχεται η παραμένουσα αντοχή		
11	Παραμένουσα αντοχή	ΕΛΟΤ EN 14488-3		1/2000m2 ή ελάχιστο 2(IS)	1/500m2 ή ελάχιστο 3(IS)
12	Καμπτική αντοχή κατά την αστοχία	ΕΛΟΤ EN 14488-3	Όταν ελέγχεται η παραμένουσα αντοχή		
13	Μέγιστη καμπτική αντοχή αιχμής	ΕΛΟτ EN 14488-3	Όταν ελέγχεται η παραμένουσα αντοχή		

6.3 Κριτήρια συμμόρφωσης

6.3.1 Ανάπτυξη πρώιμης αντοχής

Συμμόρφωση της ανάπτυξης πρώιμης αντοχής εκτοξευομένου σκυροδέματος, που δοκιμάζεται με μέθοδο διείσδυσης βελόνας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14488-2, επιτυγχάνεται αν η θλιπτική αντοχή f_c

(MPa) που υπολογίζεται με το μέσο όρο τουλάχιστον 10 δοκιμών μετρημένης δύναμης διείσδυσης F (N), εντός μίας ορισμένης περιόδου μετρήσεων, δεν υπερβαίνει το προκαθορισμένο πεδίο ανάπτυξης πρώιμης αντοχής (Πίνακας 10).

ΠΙΝΑΚΑΣ 10 - Κριτήρια συμμόρφωσης για την μέθοδο διείσδυσης βελόνας (ΕΛΟΤ EN14488-2)

Εύρος δοκιμής	Μέχρι 1,2 (MPα)	
Μέγιστος κόκκος αδρανών	8, 11 (mm)	16 (mm)
Αριθμός αποτελεσμάτων F(N)	Όχι μικρότερος από 10	
Θλιπτική αντοχή f_c (MPa)	f_c =0,0015F+0,0182	f_c =0,0018F-0,0273

Συμμόρφωση της ανάπτυξης πρώιμης αντοχής εκτοξευομένου σκυροδέματος, που δοκιμάζεται με μέθοδο βλήτρου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14488-2, επιτυγχάνεται αν η θλιπτική αντοχή f_c (MPa), που υπολογίζεται με τον μέσο όρο τουλάχιστον 10 δοκιμών μετρημένου βάθους διείσδυσης L (mm) ή του λόγου F/L (δύναμη εξόλκευσης F προς το βάθος διείσδυσης L) εντός μίας ορισμένης περιόδου μετρήσεων, δεν υπερβαίνει το προκαθορισμένο πεδίο ανάπτυξης πρώιμης αντοχής (Πίνακας 11).

Πίνακας 11 - Κριτήρια συμμόρφωσης για την μέθοδο βλήτρου (Bolt Driving) (ΕΛΟΤ EN 14488-2)

Εύρος δοκιμής	3 έως 16 MPα
Μέγιστος κόκκος αδρανών	8, 11 (mm)
Μετρούμενα αποτελέσματα	Βάθος διείσδυσης L (mm) Δύναμη εξόλκευσης F (MPa)
Υπολογιζόμενη μέση τιμή	Λόγος F/L (N/mm)
Αριθμός αποτελεσμάτων	Όχι μικρότερος από 10
Θλιπτική αντοχή f_c (MPa)	f_c =0,13F/L+0,3511

6.3.2 Θλιπτική αντοχή

Η συμμόρφωση της θλιπτικής αντοχής του εκτοξευομένου σκυροδέματος εκτιμάται σύμφωνα με τον Πίνακα 12 για:

- Ομάδες "n" διαδοχικών αποτελεσμάτων δοκιμών x_n (κριτήριο 1).
- Κάθε ιδιαίτερο αποτέλεσμα δοκιμής x_i (κριτήριο 2).

Πίνακας12 - Κριτήρια συμμόρφωσης για αποτελέσματα δοκιμών θλιπτικής αντοχής από την κατασκευή ή από πανέλα δοκιμών

	ΚΡΙΤΗΡΙΟ 1	ΚΡΙΤΗΡΙΟ 2
Αριθμός ''n'' αποτελεσμάτων στην ομάδα	Μέσος όρος των ''n'' αποτελεσμάτων x_n (MPa)	Κάθε ιδιαίτερο αποτέλεσμα δοκιμής x_i (MPa)
Όχι λιγότερα από 15	$\geq f_{ck} + 1,48\delta$	$\geq 0,75 f_{ck}$
6 - 14	$\geq f_{ck} + 1,65\delta$	$\geq 0,75 f_{ck}$

Όπου:

f_{ck} είναι η χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή

δ είναι η τυπική απόκλιση από τουλάχιστον 6 δοκίμια

6.3.3 Αντίσταση στη διείσδυση νερού

Η συμμόρφωση επιτυγχάνεται όταν κάθε μετρούμενη τιμή είναι μικρότερη από την απαιτούμενη.

© ΕΛΟΤ

6.3.4 Αντίσταση στον παγετό

Η συμμόρφωση επιτυγχάνεται όταν κάθε μετρούμενη τιμή είναι μικρότερη από την απαιτούμενη.

6.3.5 Αντοχή συνάφειας

Η συμμόρφωση επιτυγχάνεται όταν καμία μέση τιμή μίας ομάδας δοκιμίων (κανονικά 3 δοκίμια) δεν είναι μικρότερη από την απαιτούμενη τιμή.

6.3.6 Ποσότητα ινών

Η συμμόρφωση επιτυγχάνεται όταν καμία μέση τιμή μετρούμενης ποσότητας ινών από μία ομάδα τουλάχιστον 6 δοκιμίων δεν είναι μικρότερη από V_f – 4 Kgr/m^3, όπου V_f είναι η απαιτούμενη τιμή για την περιεκτικότητα ινών που έχει προσδιοριστεί με τις δοκιμές πριν από την έναρξη της κατασκευής.

6.3.7 Μέγιστη αντοχή αιχμής

Η συμμόρφωση για τη μέγιστη καμπτική αντοχή αιχμής επιτυγχάνεται όταν:

- Ο μέσος όρος από δοκιμές σε τρία δοκίμια ικανοποιεί τις απαιτήσεις καμπτικής αντοχής.
- Κανένα ιδιαίτερο αποτέλεσμα δεν αποκλίνει περισσότερο από ± 25% από τον υπολογισμένο μέσο όρο.

6.3.8 Παραμένουσα αντοχή

Η συμμόρφωση για την παραμένουσα αντοχή επιτυγχάνεται όταν:

- Τουλάχιστον δύο από τις τρεις δοκούς έχουν παραμένουσα αντοχή ίση ή μεγαλύτερη από τα όρια της προδιαγεγραμμένης παραμένουσας αντοχής που δίνονται στον Πίνακα 2.
- Η τρίτη δοκός για το προδιαγεγραμμένο επίπεδο παραμόρφωσης σε κανένα σημείο δεν θα έχει παραμένουσα τάση που να είναι μικρότερη κατά 10% από την τάση που αντιστοιχεί στα όρια της προδιαγεγραμμένης κατηγορίας παραμένουσας αντοχής.

6.3.9 Καμπτική αντοχή κατά την αστοχία

Η συμμόρφωση για την καμπτική αντοχή επιτυγχάνεται όταν:

- Ο μέσος όρος από δοκιμές σε τρία δοκίμια ικανοποιεί τις απαιτήσεις καμπτικής αντοχής.
- Κανένα ιδιαίτερο αποτέλεσμα δεν αποκλίνει περισσότερο από ± 25% από τον υπολογισμένο μέσο όρο.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Ενδεικτικά, οι πιθανοί κίνδυνοι που ενδέχεται να προκύψουν κατά την εκτέλεση της εργασίας είναι:

- Καταρρεύσεις μετώπου ή θόλου σήραγγας
- Εργασία παρουσία σκόνης, καπνού και επιβλαβών αερίων και υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά τη διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στη σήραγγα κατά τη διάρκεια κατασκευής - διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.

- Εργασία σε ύψος.
- Χρήση ουσιών. Τα διάφορα πρόσμικτα πιθανόν να είναι επιβλαβή.
- Τραυματισμός κατά την εκτέλεση δοκιμών εξόλκευσης.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“.
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής και ακοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 13 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1

© ΕΛΟΤ

αναπνοής	
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται:

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) "Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ"
- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)
- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) "Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής" και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93)
- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) "Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες"
- Π.Δ.339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους"

Για τη μείωση της προκαλούμενης σκόνης κατά την εκτόξευση του σκυροδέματος συστήνονται τα εξής:

- Στην ξηρή μέθοδο χρήση ελαφρώς υγρών αδρανών, κλείσιμο του εξοπλισμού εκτόξευσης, κατάλληλος σχεδιασμός ακροφυσίου και απόσταση του ακροφυσίου από την επιφάνεια εκτόξευσης.
- Στην υγρή μέθοδο χρήση μη αλκαλικών επιταχυντών.
- Χρήση μηχανικών βραχιόνων εκτόξευσης.
- Επαρκής αερισμός.

Οι κίνδυνοι για την υγεία του επί τόπου προσωπικού, ιδιαίτερα οι παθήσεις και προσβολές του δέρματος και των ματιών, μπορούν να προληφθούν με αποκλεισμό των υψηλών αλκαλικών και έντονα ερεθιστικών προσμίκτων, όπως υδρύαλος και προϊόντα αλουμινικής βάσης.

Δεν επιτρέπεται η διέλευση κάτω από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα που έχει μόλις τοποθετηθεί πριν αυτό αναπτύξει επαρκή αντοχή. Το απαιτούμενο χρονικό διάστημα θα εκτιμάται με βάση τις μετρήσεις ανάπτυξης πρώιμης αντοχής και τις επί τόπου συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία, τύπος τσιμέντου, δοσολογία επιταχυντή).

Στην περίπτωση έμφραξης των σωλήνων και του ακροφυσίου θα διακόπτεται άμεσα η λειτουργία του παρακάτω εξοπλισμού:

- Του κύριου αεροσυμπιεστή προσαγωγής αέρα.
- Της μηχανής εκτόξευσης (θα αδειάζει και/ή θα κλείνει).
- Της αντλίας του επιταχυντή.
- Του αέρα στο ακροφύσιο.

Στη μηχανή της υγρής μεθόδου θα αναστρέφεται η αντλία για αποτόνωση της πίεσης του σκυροδέματος.

Πριν την αποσυναρμολόγηση των σωληνώσεων, αυτές θα διασφαλίζονται από μη ελεγχόμενες αναπηδήσεις ή οπισθοδρομήσεις.

Δεν θα στέκεται κανένας μπροστά από την υπό αποσυναρμολόγηση σωλήνωση εκτός και αν η πίεση σε αυτή έχει αποτονωθεί.

Για την ασφάλεια των σωληνώσεων και των συνδέσεων:

- Θα χρησιμοποιούνται μόνο οπλισμένοι και εγκεκριμένοι σωλήνες και σύνδεσμοι. Γενικά θα εγκρίνονται σε πίεση διάρρηξης διπλάσια από την πραγματική πίεση λειτουργίας.
- Όλες οι ενώσεις/σύνδεσμοι (σκυροδέματος, νερού, επιταχυντού και αέρα) θα είναι εξοπλισμένες με δευτερογενή εξαρτήματα ασφαλείας.
- Όλοι οι σύνδεσμοι και οι σωληνώσεις θα ελέγχονται και θα δοκιμάζονται.

7.3 Κίνδυνοι και μέτρα για το περιβάλλον

Η κύρια επίδραση στο γεωϋλικό αφορά στην ανάμιξη του εκσκαπτόμενου υλικού με το υλικό της αναπήδησης. Είναι επομένως, και για το λόγο αυτό, ιδιαίτερα σημαντική η μείωση της αναπήδησης στα ελάχιστα δυνατά επίπεδα. Η διαχείριση του υλικού της αναπήδησης θα γίνεται όπως προβλέπει η Μελέτη του έργου και οι εγκεκριμένοι περιβαλλοντικοί όροι.

Η κύρια επίδραση στο υπόγειο νερό αφορά στην απόπλυση των υλικών του εκτοξευομένου σκυροδέματος και την επιβλαβή επίδρασή τους σε αυτό. Γενικά το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με μη αλκαλικούς επιταχυντές θεωρείται όπως και το συμβατικό σκυρόδεμα περιβαλλοντικά ασφαλές υλικό. Η χρήση αλκαλικών αλουμινικής ή/και πυριτικής βάσης επιταχυντών αυξάνει το ποσοστό των αποπλύσιμων υλικών στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και φυσικά και στο υλικό της αναπήδησης.

Συστήνεται, και για τον περιορισμό των επιδράσεων στα υπόγεια νερά, η χρήση επιταχυντικών προσμίκτων μη αλκαλικών, επιμελής εργασία, επιτυχής μελέτη συνθέσεως, χαμηλός λόγος νερού : τσιμέντο και η χρήση πυριτικής παιπάλης.

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

8.1 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

Η επιμέτρηση του πλήρους εκτοξευόμενου σκυροδέματος άμεσης υποστήριξης, οπλισμένου ή μη, σε κανονική διατομή της σήραγγας, φωλεές και διευρύνσεις, θα γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) μετρούμενα ως εξής (εναλλακτικά, ένας από τους ακόλουθους τρόπους, της επιλογής του Κυρίου του Έργου):

α) Με βάση το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος (μετρούμενο επί της Γραμμής Α) το οποίο προβλέπεται στη Μελέτη, και βεβαίως πραγματικά κατασκευάσθηκε.

β) Με βάση το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που προκύπτει από το άθροισμα:

i) του πάχους του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που μετράται από τη «Γραμμή Επιμέτρησης Γ» έως την Γραμμή «Α» (πάχος $d_o/2$) και

ii) του πάχους του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που προβλέπεται στη Μελέτη, και το οποίο βεβαίως πραγματικά κατασκευάσθηκε.

iii) Του πραγματικού ολικού όγκου που τοποθετήθηκε σε συγκεκριμένες και περιορισμένης έκτασης θέσεις με οδηγίες ή με την σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας

Σημείωση 1: Η επιλογή ενός από τους ανωτέρω τρόπους συνεπάγεται αντίστοιχη επιλογή μεταξύ των τρόπων επιμέτρησης του όγκου της εκσκαφής και εφαρμογή της αντίστοιχης τιμής μονάδας.

Σημείωση 2: Οι γραμμές Α και Γ ορίζονται στο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01

Η επιμέτρηση του πλήρους εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε κάθε άλλη θέση (κελύφη προπλαισίων, κελύφη μόνιμης επένδυσης σήραγγας, άλλες ειδικές κατασκευές κ.λπ.) γίνεται με βάση τον πραγματικό όγκο που τοποθετείται με βάση τη Μελέτη ή με οδηγίες ή/και σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας

Για την επιμέτρησή του το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα διακρίνεται ανάλογα με την κατηγοριοποίηση που αναφέρεται στην παρούσα προδιαγραφή. Ως βάση κατηγοριοποίησης, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, προτείνεται η διάκριση των κατηγοριών θλιπτικής αντοχής (παρ. 3.2.4) ή των ειδικών απαιτήσεων προδιαγραφής του υλικού (είδη υλικών, τρόπος κατασκευής κ.λπ.) που επιβάλλει ο Κύριος του Έργου. Η διάκριση αυτή αναφέρεται σε απαιτήσεις που καθορίζονται από τη Μελέτη ή επιβάλλονται από τον Κύριο του Έργου και όχι από κατασκευαστικούς περιορισμούς ή επιλογές του Αναδόχου

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή και εφαρμογή του εκτοξευομένου σκυροδέματος υπογείων έργων και σηράγγων. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών σύμφωνα με τις προβλέψεις της μελέτης σύνθεσης
- Τα πάσης φύσεως πρόσμικτα ή και πρόσθετα (πλήν ινών και οπλισμών καθώς και πυριτικής παιπάλης αν αυτό ειδικά προβλέπεται από τη Μελέτη και τη σύμβαση)
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή τους
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο, υπό τη μορφή εκτοξεύσιμου σκυροδέματος
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για την παρασκευή, ανάμιξη και μεταφορά του εκτοξευομένου σκυροδέματος
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για τη μεταφορά του εκτοξευόμενου σκυροδέματος στη θέση εφαρμογής και εφαρμογή του με τη διαδικασία της εκτόξευσης
- Η ανάληψη όλων των απαιτούμενων ενεργειών και δράσεων για τη συντήρηση του εκτιξευομένου σκυροδέματος, σύμφωνα με τις προβλέψεις της παρούσας
- Φθορά και απομείωση, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, ρυθμίσεων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν

διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

8.2 Πυριτική παιπάλη εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Α. Η επιμέτρηση της πυριτικής παιπάλης του εκτοξευομένου σκυροδέματος θα γίνεται σε κιλά (kgr) ενσωματούμενης ποσότητας

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη ενσωμάτωση πυριτικής παιπάλης εντός εκτοξευομένου σκυροδέματος υπογείων έργων και σηράγγων. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια της πυριτικής παιπάλης σύμφωνα με τις προβλέψεις της μελέτης σύνθεσης
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή της
- Η ενσωμάτωσή της στο έργο, εντός του εκτοξευομένου σκυροδέματος, με διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού
- Φθορά και απομείωση, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, ρυθμίσεων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση θα λαμβάνεται υπόψη η πραγματικά και βάσει της Μελέτης Σύνθεσης ενσωματούμενη ποσότητα των υλικών αυτών στο κατά την παρ 8.1. επιμετρούμενο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.

Β. Εναλλακτικά η πυριτική παιπάλη δεν επιμετράται ξεχωριστά, διότι περιλαμβάνεται στην επιμέτρηση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος (παρ. 8.1)

8.3 Ίνες

Η επιμέτρηση των ινών του εκτοξευομένου σκυροδέματος θα γίνεται σε κιλά (kgr) ενσωματούμενης ποσότητας ανά είδος ινών και ειδικότερα για:

- Χαλύβδινες ίνες
- Ίνες από οργανικά πολυμερή
- Ίνες από γυαλί
- Ίνες από πολυκαρβονικά υλικά

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη ενσωμάτωση πυριτικής ινών εντός εκτοξευομένου σκυροδέματος υπογείων έργων και σηράγγων. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των ινών σύμφωνα με τις προβλέψεις της μελέτης σύνθεσης
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή τους
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο, εντός του εκτοξευομένου σκυροδέματος, με διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού
- Φθορά και απομείωση, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, ρυθμίσεων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Για την επιμέτρηση θα λαμβάνεται υπόψη η πραγματικά και βάσει της Μελέτης Σύνθεσης ενσωματούμενη ποσότητα των ινών στο κατά την παρ 8.1., επιμετρούμενο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.

8.4 Χαλύβδινοι οπλισμοί

Η επιμέτρηση των οπλισμών του εκτοξευόμενου σκυροδέματος γίνεται με βάση τις προβλέψεις της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00

8.5 Εναλλακτικός τρόπος επιμέτρησης

Εναλλακτικά, όταν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, τα αναφερόμενα στις παρ. 8.1, 8.2, 8.3 και 8.4 δεν επιμετρώνται ξεχωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02).

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων

General requirement for tunnel support anchoring

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 12

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 **«Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

3.1 Ορισμοί....7

3.2 Βασικοί τύποι αγκυρίων - Συμβολισμοί....9

4 Απαιτήσεις....14

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών....14

4.2 Απαιτήσεις για την τεχνική διάρκεια ζωής των αγκυρίων....16

4.3 Ολκιμότητα και αντοχή της ράβδου του αγκυρίου....17

4.4 Ανθεκτικότητα σε διάβρωση της ράβδου του αγκυρίου....17

4.5 Χαρακτηριστικά μεγέθη αγκυρίων – συμβολισμός ταυτοποίησης αγκυρίου....18

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές....18

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες....18

5.2 Διάτρηση οπών....19

5.3 Εγκατάσταση αγκυρίων....20

5.4 Ανοχές....22

6 Δοκιμές....23

6.1 Γενικά....23

6.2 Προκαταρκτικές δοκιμές εξόκλευσης....23

6.3 Συστηματικές Δοκιμές Ποιοτικού Ελέγχου και Επανατάνυση....24

6.4 Ειδικές Δοκιμές....24

6.5 Λεπτομέρειες δοκιμών....25

6.6 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων....26

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 27

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....27

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....27

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των γενικών διατάξεων σχετικά με τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την κατασκευή συστήματος αγκύρωσης σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές, θεμέλια), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωϋλικού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.01	Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions. - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.02	Hot rolled products of structural steels - Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels. - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.03	Hot rolled products of structural steels - Part 3 : Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steel. - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης για εξομαλυσμένους/εξομαλυσμένους ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.04	Hot rolled products of structural steels - Part 4 : Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels. - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 4: Τεχνικοί όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.05	Hot rolled products of structural steels - Part 5 : Technical delivery conditions for structural steels with improved atmospheric resistance. - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 5: Τεχνικοί όροι παράδοσης για χάλυβες κατασκευών με βελτιωμένη αντοχή σε ατμοσφαιρική διάβρωση
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 887	Plain washers for metric bolts, screws and nuts for general purposes - General plan. - Επίπεδες ροδέλες για μετρικά μπουλόνια, κοχλίες και περικόχλια για γενικές χρήσεις - Γενικό σχέδιο

ΕΛΟΤ EN ISO 898.01	Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs.- Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών κατασκευασμένων από ανθρακούχο χάλυβα και κράμα χάλυβα - Μέρος 1: Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι
ΕΛΟΤ EN ISO 10644	Screw and washer assemblies with plain washers - Washer hardness classes 200 HV and 300 HV. - Συνδυασμός κοχλιών-ροδέλων με επίπεδες ροδέλες - Κατηγορίες σκληρότητας ροδελών 200 HV και 300HV
ΕΛΟΤ EN ISO 1461 E2	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods. - Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ EN 10080	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel – General. - Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις
ΕΛΟΤ 1421.02 E2	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A. - Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A
ΕΛΟΤ 1421.03 E2	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class. - B500CΧάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C
ΕΛΟΤ EN 10210.01 E2	Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery conditions. - Κοίλες διατομές κατασκευών με τελική κατεργασία εν θερμώ από μη κεκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ EN 10210.02 E2	Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties. - Κοίλες διατομές κατασκευών με τελική κατεργασία εν θερμώ από μη κεκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες - Μέρος 2: Ανοχές, διαστάσεις και ιδιότητες διατομών
ΕΛΟΤ EN ISO 15630.03	Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 3: Prestressing steel. - Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 3: Χάλυβες προέντασης
ΕΛΟΤ EN ISO 14713	Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zinc and zinc coatings – Guidelines. - Προστασία του σιδήρου και του χάλυβα έναντι της διάβρωσης σε κατασκευές - Επικαλύψεις από ψευδάργυρο και αλουμίνιο - Κατευθυντήριες οδηγίες
ΕΛΟΤ EN 445 E2	Grout for prestressing tendons - Test methods. - Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ EN 446 E2	Grout for prestressing tendons – Grouting procedures. - Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Διαδικασίες έκχυσης
ΕΛΟΤ EN 447 E2	Grout for prestressing tendons - Basic requirements. - Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Προδιαγραφή για συνήθη ενέματα
ΕΛΟΤ EN 206.01/A2	Concrete - Part 1: Specification, performance, production and conformity. - Σκυρόδεμα -Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση
ΕΛΟΤ EN 934.04/A1	Admixtures for concrete, mortar and grout - Admixtures for grout for prestressing tendons - Part 4: Definitions, requirements, conformity, marking

© ΕΛΟΤ

	and labelling. - Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα ενεμάτων για προεντεταμένους τένοντες - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α/1	Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) - Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Αγκύρια είναι γραμμικοί μεταλλικοί και μη μεταλλικοί ικανοί σε εφελκυσμό φορείς, οι οποίοι, τοποθετούμενοι μέσα στο γεωϋλικό, επιτυγχάνουν την εσωτερική του στήριξη ή ενίσχυση και συνιστούν στοιχείο της άμεσης/προσωρινής αντιστήριξης μέχρι να τοποθετηθεί η μόνιμη επένδυση. Το αγκύριο περιλαμβάνει, το διάτρημα εντός του γεωυλικού, τη ράβδο που τοποθετείται εντός του διατρήματος και εάν

προβλέπεται, το υλικό σύνδεσης της ράβδου με το γεωυλικό. Το υλικό και η γεωμετρία της ράβδου ποικίλει ανάλογα με τον τύπου του συστήματος αγκύρωσης και μπορεί να είναι κατασκευασμένο από χάλυβα ή κάποιο συνθετικό υλικό. Το υλικό σύνδεσης της ράβδου με το γεωυλικό είναι συνήθως μίγμα νερού με τσιμέντο και πρόσμικτα ή καθαρά χημικό προϊόν όπως ρητίνες. Ο τύπος, ο αριθμός, ο κάνναβος, τα μήκη και οι γωνίες τοποθέτησης των αγκυρίων προσδιορίζονται ακριβώς από την εγκεκριμένη Μελέτη.

3.1.2 Αγκύρια ''ειδικά''τύπου Β, είναι τα αγκύρια που τοποθετούνται σε μικρό αριθμό καθ' ομάδες και απαιτείται ορθή λειτουργία κάθε ιδιαίτερου αγκυρίου (π.χ. μικροπάσσαλοι έδρασης elephant foot, προσανατολισμένα αγκύρια στερέωσης σφηνών) και επομένως μικρότερες ανοχές.

3.1.3 Αγκύρια ''μαζικής'' αγκύρωσης τύπου Α, είναι τα αγκύρια για τα οποία αρκεί η ορθή λειτουργία του μέσου όρου του εφαρμοζομένου καννάβου ή διάταξης αγκυρίων.

3.1.4 Αγκύρια ενίσχυσης είναι αγκύρια που ενισχύουν το γεωυλικό εφαρμοζόμενα μετά την εκσκαφή στην περιφέρεια του υπογείου ανοίγματος. Περιλαμβάνονται τα αγκύρια σημειακής ή συνεχούς πάκτωσης, τα αγκύρια τριβής και τα αγκύρια με συρματόσχοινα.

3.1.5 Αγκύρια προενίσχυσης είναι αγκύρια που εφαρμόζονται πριν την εκσκαφή του υπογείου ανοίγματος και ενισχύουν το εκσκαπτόμενο γεωϋλικό. Περιλαμβάνονται κυρίως τα αγκύρια μετώπου, τα αγκύρια προενίσχυσης στύλων και τα αγκύρια που τοποθετούνται από πιλοτική σήραγγα ή από την επιφάνεια ή από άλλη σήραγγα.

3.1.6 '**Αμεση ή αρχική υποστήριξη (primary support):** Η υποστήριξη της διατομής της σήραγγας που τοποθετείται για να εξασφαλίσει τη διατήρηση του ανοίγματος και να παρέχει ασφάλεια στη διάνοιξη μέχρι να τοποθετηθεί η τελική επένδυση. Αποτελείται συνήθως από εκτοξευμένο σκυρόδεμα, αγκύρια και χαλύβδινα πλαίσια.

3.1.7 Ανάδοχος (contractor) είναι η Εργοληπτική Επιχείρηση ή Κοινοπραξία που συνάπτει σύμβαση εκτέλεσης με τον κύριο του έργου.

3.1.8 Βαθμίδα (bench):Η ενδιάμεση διατομή /ές μεταξύ της άνω ημιδιατομής και του αναστρόφου κατά την εκσκαφή μιας σήραγγας σε οριζόντια κλιμακωτά στάδια.

3.1.9 Βήμα (προχώρησης) (step, round): Το μήκος προχώρησης της διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.10 Γεωυλικό ή γεωμάζα (ground): Κάθε φυσικό υλικό μέσα στο οποίο εκσκάπτεται η σήραγγα. Σαν όρος περιέχει το έδαφος και το βράχο.

3.1.11 Διευρυμένο πέλμα (elephant's foot): Διευρυμένη επιφάνεια έδρασης της βάσης συνήθως της άνω ημιδιατομής.

3.1.12 Εξωράχειο (extrados): Το εξωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης υποστήριξης ή τελικής επένδυσης) της σήραγγας.

3.1.13 Εσωράχειο (intrados): Το εσωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης υποστήριξης ή τελικής επένδυσης) της σήραγγας.

3.1.14 Κύκλος (round): Η πλήρης σειρά εργασιών διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.15 Μέτωπο εκσκαφής (face): Η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματά της.

3.1.16 Στέψη ή κλείδα (crown): Το ανώτατο τμήμα του περιγράμματος μιας σήραγγας.

3.1.17 Τελική επένδυση (final lining): Το δομικό σύστημα που έχει σκοπό τη διασφάλιση της επιτελεστικότητας της σήραγγας για την τεχνική διάρκεια ζωής της.

© ΕΛΟΤ

3.1.18 Τεχνική διάρκεια ζωής αγκυρίου είναι ο χρόνος κατά τον οποίο το αγκύριο εκπληροί όλες τις απαιτήσεις σχεδιασμού.

3.1.19 Φέρουσα ικανότητα αγκυρίου ορίζεται η μέγιστη δύναμη που μπορεί να ασκηθεί στην ράβδο και στις διεπιφάνειες, α) γεωυλικού/υλικού σύνδεσης με την ράβδο, β) υλικού σύνδεσης/ράβδου ή γ) ράβδου/γεωυλικού, χωρίς να γίνει υπέρβαση του ορίου διαρροής της ράβδου και της μέγιστης διατμητικής αντοχής των διεπιφανειών.

3.2 Βασικοί τύποι αγκυρίων - Συμβολισμοί

Οι βασικοί τύποι των αγκυρίων με το βασικό συμβολισμό τους και με συνοπτική περιγραφή των κυρίων χαρακτηριστικών τους φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Βασικοί τύποι αγκυρίων – Συμβολισμοί - Περιγραφή

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Απλά βλήτρα (Simple Dowels)	D	Μικρού μήκους (συνήθως μικρότερου του 1m) χαλύβδινη ράβδος (συνήθως κυκλικής διατομής), πακτωμένη με τσιμεντένεμα σε διάτρηση (ελαφρώς μεγαλύτερης διαμέτρου) για βοηθητικούς σκοπούς στήριξης στοιχείων της κατασκευής της σήραγγας ή για διατμητική σύνδεση/στήριξη τμημάτων της επένδυσης.
Απλά αγκύρια/ήλοι συνεχούς πάκτωσης (Simple-Fully Grouted-Bolts)	SN	Ράβδος (συνήθως κυκλικής ή άλλης διατομής) από χάλυβα ή άλλο υλικό (π.χ. υαλόνημα) που πακτώνεται μέσω τσιμεντενέματος σε όλο το μήκος μέσα σε διάτρηση στο έδαφος ή στον βράχο (ελαφρώς μεγαλύτερης διαμέτρου). Στο ελεύθερο άκρο της η ράβδος στερεώνεται (με κοχλία ή με σφήνα) με τη μεσολάβηση πλάκας διανομής και ελαφρά τάνυση/σύσφιγξη, έχοντας το αναγκαίο προεξέχον μήκος για τη σύνδεση. Η ικανότητα ορίζεται από την αντοχή της ράβδου και τις δυνάμεις τριβής/συνάφειας με το τσιμεντένεμα και το περιβάλλον πέτρωμα. Η λειτουργία των αγκυρίων/ήλων αυτού του τύπου έγκειται στη δυνατότητα ανάληψης εφελκυστικών δυνάμεων στο ελεύθερο άκρο ή/και στην ενίσχυση/συρραφή του πετρώματος με την εισαγωγή τάσεων εκ των δυνάμεων τριβής. Η ελαφρά τάνυση γίνεται για ενεργοποίηση της στερέωσης και πραγματοποιείται με δυναμόκλειδο.
Απλά αγκύρια/ήλοι τύπου Perfo (Fully Grouted Bolts-Perfo Type)	SN Perfo	Είναι αγκύρια/ήλοι όπως τα απλά συνεχούς πάκτωσης με την διαφορά ότι η ράβδος εισάγεται μέσα σε κύλινδρο (συναρμολογημένο από δύο ημικυλίνδρους) από διάτρητη λαμαρίνα που τοποθετείται γεμισμένος με τσιμεντοκονία ή τσιμεντένεμα στο πλήρες μήκος του διατρήματος, ελαφρώς μεγαλύτερης διαμέτρου. Κατόπιν εισάγεται μέσα στον κύλινδρο (με πίεση ή με κρούση) η ράβδος οπλισμού που είναι μικρότερης διαμέτρου εκείνης του κυλίνδρου. Κατά την εισαγωγή της ράβδου το τσιμεντένεμα εκτοπίζεται και διαχέεται στο διάκενο μεταξύ διάτρητου σωλήνα και διατρήματος, διεισδύοντας επίσης και σε κενά του περιβάλλοντος εδάφους σε όποιον βαθμό αυτό είναι εφικτό. Τα αγκύρια/ήλοι αυτού του τύπου είναι κατάλληλα για εδάφη με ανοικτή δομή (πορώδη ή κερματισμένοι βράχοι με κενά). Κατά τα λοιπά η λειτουργία των αγκυρίων αυτού του τύπου είναι ίδια με εκείνη των απλών αγκυρίων συνεχούς πάκτωσης (ΑΑ).

 © ΕΛΟΤ

Απλά αγκύρια/ήλοι μερικής πάκτωσης (Partially Fixed Bolts)	PB	Το ίδιο όπως τα απλά αγκύρια συνεχούς πάκτωσης με την διαφορά ότι η ράβδος είναι πλήρως πακτωμένη σε τμήμα (προς το τυφλό άκρο) του μήκους της διάτρησης, ενώ κατά το υπόλοιπο μήκος της μπορεί να παραμορφώνεται ελεύθερα τοποθετημένη μέσα σε πλαστικό σωλήνα. Η λειτουργία του αγκυρίου είναι περισσότερο προορισμένη στο να μεταφέρει εφελκυστικές δυνάμεις σε πιο απομακρυσμένη μάζα του περιβάλλοντος πετρώματος. Το τσιμεντένεμα πάκτωσης γεμίζει το σύνολο του μήκους του διατρήματος.
Αγκύρια σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας (Resin Rock Bolts)	RB	Ράβδος (συνήθως κυκλική ή άλλης διατομής) από χάλυβα ή άλλο υλικό (π.χ. υαλόνημα, σκληρό πλαστικό κ.λπ.) που πακτώνεται στο άκρο του με ρητινική κόλλα στο βάθος διατρήματος στο πέτρωμα. Η κόλλα αποτελείται από βάση (ρητίνη και άμμο ή ψηφίδες) και καταλύτη που είναι τοποθετημένα χωριστά μέσα σε κυλινδρική πλαστική ή υάλινη κάψα. Τα δύο συστατικά αναμιγνύονται όταν η συσκευασία τους διαλύεται με την εισαγωγή της ράβδου και το μίγμα σκληρύνεται σε μικρό χρόνο πακτώνοντας τη ράβδο στο διάτρημα. Είναι χρήσιμα όταν απαιτείται η ταχεία ενεργοποίηση της πάκτωσης (είναι η κύρια διαφορά τους από τα απλά αγκύρια μερικής πάκτωσης ΑΑ-μπ) και με κατάλληλη επιλογή του μήκους της ρητινικής κάψας (μία ή περισσότερες εν σειρά) μπορεί να ορίζεται μεγαλύτερο μήκος στερέωσης ώστε να ασφαλίζεται αυτή υπό ελαστικότερες συνθήκες σκληρότητας της περιβάλλουσας μάζας (είναι η κύρια διαφορά τους από τα αγκύρια σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλομένου άκρου). Το ελεύθερο άκρο της ράβδου στερεώνεται (με κοχλία ή με σφήνα) με τη μεσολάβηση πλάκας διανομής. Μπορεί να επιβάλλεται μικρή ή μέση τάνυση (με δυναμόκλειδο ή συσκευή), ώστε να ελέγχεται η ενεργοποίηση της στερέωσης ή/και να επιβάλλεται κάποια αρχική δύναμη σύσφιξης. Η ικανότητα του αγκυρίου ελέγχεται από την αντοχή της ράβδου και τη συνάφεια μεταξύ ράβδου-ρητινικής κόλλας - περιβάλλοντος πετρώματος. Η λειτουργία των αγκυρίων/ήλων αυτού του τύπου έγκειται στη δυνατότητα ανάληψης εφελκυστικών δυνάμεων στο ελεύθερο άκρο που μεταφέρεται σε απομακρυσμένη μάζα του περιβάλλοντος πετρώματος που δεν έχει αποσταθεροποιηθεί από τη διάνοιξη της σήραγγας.

© ΕΛΟΤ

Αγκύρια σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου (Mechanically Anchorade Bolts)	EB	Ράβδος (συνήθως κυκλικής ή άλλης διατομής) από χάλυβα (ενδεχομένως και από άλλο υλικό όπως υαλόνημα, σκληρό πλαστικό ή ανθρακόνημα) που στο άκρο του έχει μηχανισμό ο οποίος με περιστροφή της ράβδου μπορεί να διαστέλλεται σφηνούμενος στο περιβάλλον έδαφος. Η σφήνωση γίνεται στο βάθος διατρήματος, με διάμετρο ελαφρώς μεγαλύτερη εκείνης του μηχανισμού σε συνεσταλμένη κατάσταση και η στερέωση είναι τόσο καλύτερη όσο πιο ανθεκτικό είναι το περιβάλλον πέτρωμα και η έκταση της διαστολής που επιτυγχάνεται με στρέψη της ράβδου. Εξυπακούεται ότι η καλή πάκτωση προϋποθέτει τοποθέτηση του μηχανισμού σε θέση όπου το πέτρωμα είναι αρκετά συμπαγές και ανθεκτικό και αυτό συνεπάγεται ότι αυτό πρέπει να αναζητείται ενδεχομένως με μετατόπιση της θέσης του διαστελλόμενου άκρου. Η λειτουργία των αγκυρίων/ήλων αυτού του τύπου έγκειται στη δυνατότητα ανάληψης εφελκυστικών δυνάμεων στο ελεύθερο άκρο (με μεσολάβηση πλάκας διανομής και περικοχλίου) που μεταφέρεται σε απομακρυσμένη μάζα του περιβάλλοντος (σταθερού) πετρώματος. Είναι κατάλληλα για πετρώματα συμπαγή και αρκετά ανθεκτικά.
Αγκύρια συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα (Split Pipe Rock Bolts)	SPL	Ράβδος σχισμένου κατά γενέτειρα σωλήνα από χάλυβα υψηλής αντοχής και σκληρότητας, που εισάγεται με πίεση ή και κρούσεις σε διάτρημα (ελαφρώς μικρότερης διαμέτρου). Έτσι σφηνώνεται σε όλο το μήκος του διατρήματος που βρίσκεται σε ανθεκτικό πέτρωμα. Το ελεύθερο άκρο του, μέσω πλάκας διανομής, στερεώνεται στα στοιχεία της άμεσης υποστήριξης της σήραγγας. Λειτουργεί με τις τριβές κατά το εμπηγμένο μήκος του, προσφέροντας σύσφιγξη του πετρώματος. Η ικανότητά του εξαρτάται από την ανθεκτικότητα του πετρώματος ώστε να είναι συσφιγμένος ο σχισμένος σωλήνας και αναπτύσσεται αμέσως μετά την έμπηξη. Προσφέρεται για ανθεκτικά ρηγματωμένα πετρώματα αλλά μειονεκτεί λόγω της χαλάρωσης που μπορεί να επέλθει αργότερα.

Αγκύρια συνεχούς πάκτωσης διαστελλόμενου χαλυβδοσωλήνα απλού τύπου swellex (Swellex Rock Bolts)	SWX	Συνεπτυγμένος σωλήνας από χάλυβα υψηλής αντοχής που εισάγεται σε διάτρημα διαμέτρου ελαφρώς μικρότερης της ονομαστικής. Με υψηλή πίεση νερού ο συνεπτυγμένος σωλήνας διαστέλλεται συσφιγγόμενος σε όλο το μήκος του μέσα στο διάτρημα. Στο ελεύθερο άκρο της η σωληνωτή ράβδος, μέσω χαλύβδινης πλάκας διανομής, στερεώνεται δια περικοχλίου στα άλλα στοιχεία της υποστύλωσης της σήραγγας. Η ικανότητα του αγκυρίου ορίζεται από την εφελκυστική αντοχή του χαλυβδοσωλήνα και τις τριβές που αναπτύσσει αυτός διεσταλμένος με το περιβάλλον πέτρωμα. Τα προσόντα αυτού του τύπου αγκυρίων έγκεινται στη συμπίεση του πετρώματος και την αμεσότητα της λειτουργίας χωρίς να απαιτείται αναμονή στερέωσης με ένεμα ή κόλλα. Το μειονέκτημά τους έγκειται στην ενδεχόμενη χαλάρωση του δεσμού τους λόγω ερπυσμού του συστήματος συμπιεζόμενου πετρώματος και χάλυβα που μπορεί να εμφανίζεται μακροπροθέσμως. Η λειτουργία των αγκυρίων αυτών συνίσταται στην δυνατότητα ανάληψης εφελκυστικών δυνάμεων στα ελεύθερα άκρα τους και στην ενίσχυση του πετρώματος με τις τάσεις συμπίεσης και τριβής. Είναι κατάλληλα για σχεδόν κάθε είδους πέτρωμα πλην ασύνδετων και μη συνεκτικών υλικών που δεν επιτρέπουν την μόρφωση μη επενδεδυμένων διατρημάτων. Είναι πιο αποτελεσματικά στη συγκράτηση διαμορφωμένων σφηνών σε σκληρές βραχόμαζες λόγω της άμεσης επενέργειάς τους.
Αγκύρια συνεχούς πάκτωσης άκαμπτης ράβδου (Fully Grouted Pipe Bolts-Spiles)	SNp	Είναι αγκύρια συνεχούς πάκτωσης όπως τα απλά αγκύρια συνεχούς πάκτωσης (ΑΑ), με την διαφορά ότι η εισαγόμενη ράβδος (συνήθως χαλύβδινη ή από σκληρό πλαστικό, υαλόνημα ή ανθρακόνημα κ.λπ.) έχει μεγαλύτερη ακαμψία (διατομής σωλήνα ή συμπαγούς κυκλικής ή άλλης μορφής). Η ράβδος πακτώνεται με τσιμεντοκονία σε όλο το μήκος της μέσα σε διάτρημα που έχει καταλλήλως μεγαλύτερη διάμετρο σε σχέση με εκείνο των απλών αγκυρίων. Η λειτουργία των αγκυρίων αυτού του είδους ασκείται όχι μόνο με την τριβή που αναπτύσσεται κατά μήκος της ράβδου αλλά και με την ακαμψία της ράβδου μαζί με την τσιμεντοκονία που την συμπληρώνει (μέσα και γύρω από αυτήν). Στοχεύουν στην ενίσχυση του περιβάλλοντος γύρω από τη σήραγγα αλλά και εμπρός από το μέτωπο εκσκαφής της και ακόμη και στη γεφύρωση του εκάστοτε εκσκαπτόμενου μήκους της σήραγγας μέχρι να ολοκληρωθεί η άμεση προσωρινή υποστήριξη της σήραγγας. Τα αγκύρια αυτού του είδους είναι και λοξά ως προς τον άξονα της σήραγγας, προς τη διεύθυνση εκσκαφής οπότε και ονομάζονται αγκύρια/ηλώσεις προενίσχυσης: προαγκύρωσης (spiles) ή/και προπορείας (forepoles), ελαφρού, μέσου ή βαρέως τύπου.

© ΕΛΟΤ

Απλά αυτοδιατρώμενα αγκύρια/ήλοι (Self Drilling) (Self Drilling Simlpe Bolts)	SDBr	Ράβδος, συνήθως χαλύβδινη ή από σκληρό πλαστικό, κυκλικής διατομής (συνήθως με ραβδώσεις ή ελικώσεις στην εξωτερική επιφάνεια και κεντρική αξονική οπή σε όλο το μήκος της), φέρει στο άκρο της κοπτικό εργαλείο μίας χρήσης. Με αυτή τη ράβδο ως διατρητικό στέλεχος διανοίγεται το διάτρημα, η ράβδος εγκαταλείπεται παραμένουσα ως τένοντας και το διάκενο γεμίζει με τσιμεντένεμα που εισπιέζεται από την κεντρική οπή, δημιουργώντας αγκύριο πακτωμένο σε όλο του το μήκος. Η ικανότητα ελέγχεται από την εφελκυστική αντοχή της ράβδου και τις τάσεις τριβής μεταξύ ράβδου-τσιμεντένεματος και περιβάλλοντος πετρώματος. Η λειτουργία του έγκειται στην δυνατότητα ανάληψης εφελκυστικής δύναμης στο άκρο (που στερεώνεται με περικόχλιο και πλάκα διανομής στα στοιχεία της υποστύλωσης της σήραγγας) και στην ενίσχυση/συρραφή του πετρώματος μέσω των δυνάμεων τριβής. Στο ελεύθερο άκρο μπορεί να ασκηθεί ελαφρά δύναμη (με δυναμόκλειδο) για ενεργοποίηση της στερέωσης.
Αυτοδιατρόμενα αγκύρια/ήλοι (Self Drilling) σωληνωτού τύπου (Self Drilling Pipe Bolts/Spiles)	SDBp	Τα αγκύρια αυτά κατασκευάζονται με τον ίδιο τρόπο όπως τα απλά αυτοδιατρώμενα αγκύρια-self drilling (ΑΑ-ΑΔ) με την διαφορά ότι τα στελέχη διάτρησης (που εγκαταλείπονται στο διάτρημα ως τελικός οπλισμός) είναι σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου. Έτσι έχουν μεγαλύτερη ακαμψία. Κατά τα λοιπά λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο όπως και τα απλά αυτοδιατρώμενα αγκύρια. Προσφέρονται περισσότερο για προενίσχυση προαγκύρωσης (spiles) ή/και προπορείας (forepoles).
Αγκυρώσεις συρματόσχοινου (Cable Anchors)	CA	Είναι χαλύβδινο συρματόσχοινο που πακτώνεται με τσιμεντένεμα σε όλο το μήκος του μέσα σε διατρήματα, με το ελεύθερο άκρο του στερεωμένο, με ειδική κεφαλή (κώνου, σφήνας κλπ.) και με μεσολάβηση χαλυβοπλάκας διανομής. Η ικανότητά του ορίζεται από την εφελκυστική αντοχή του συρματόσχοινου και από τις δυνάμεις τριβής στις διεπιφάνειες συρματόσχοινου-τσιμεντένεματος-περιβάλλοντος πετρώματος. Λειτουργεί μεταφέροντας δυνάμεις στο απομακρυσμένο άκρο του ή/και ενισχύοντας/συρράπτοντας την περιβάλλουσα εδαφική μάζα. Συνήθως χρησιμοποιείται σε προοδευτικές διανοίξεις όπου έχουν προεγκατασταθεί τα αγκύρια (με προοδευτικές αποκοπές ή/και αναστερεώσεις των συρματοσχοίνων), κατασκευασμένο από την ελεύθερη επιφάνεια του εδάφους ή από άλλους γειτονικούς υπόγειους θαλάμους.

Προεντεταμένες αγκυρώσεις εδάφους (Prestressed Soil Anchors)	PSA	Τένοντας (συνήθως χαλύβδινος από κυκλικής διατομής ράβδο ή σύρματα ή συρματόσχοινο ή από άλλο υλικό) που πακτώνεται με τσιμεντένεμα στο απώτερο τμήμα του μέσα σε διάτρηση και με το υπόλοιπο εγγύτερο μήκος του να είναι ελεύθερο μέσα σε σωλήνα (μεταλλικό ή πλαστικό). Το ελεύθερο άκρο του, με τη μεσολάβηση πλάκας διανομής, πακτώνεται με ειδική διάταξη (σφηνούμενους κυλίνδρους ή σφήνες ή περικόχλιο) αφού προηγουμένως έχει επιβληθεί ορισμένη (μετρίου ή μεγάλου μεγέθους) δύναμη προέντασης. Η ικανότητα της αγκύρωσης ορίζεται από την εφελκυστική αντοχή του τένοντα και από τις δυνάμεις τριβής/συνάφειας (ή και άλλως εξασφαλιζόμενες) κατά μήκος του μήκους πάκτωσης. Η λειτουργία των αγκυρώσεων αυτών έγκειται στην ικανότητα ανάληψης εφελκυστικής δύναμης ή/και αντίστοιχης επιβολής θλιπτικού φορτίου στην περιοχή στερέωσης του ελεύθερου άκρου. Οι αγκυρώσεις αυτού του είδους κατά κανόνα έχουν αρκετά μεγάλο μήκος ώστε να εξασφαλίζονται οι δυνάμεις πάκτωσης σε καταλλήλως απομακρυσμένη περιβάλλουσα μάζα του εδάφους.
Προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου (Prestressed Rock Anchors)	PRA	Το ίδιο όπως οι προεντεταμένες αγκυρώσεις εδάφους ΠρΑ-εδ. Οι διαφορές έγκεινται κυρίως ως προς την τεχνολογία κατασκευής του διατρήματος και της μόρφωσης και της μεθόδου πάκτωσης του τένοντα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών

Τα συστήματα των αγκυρίων, πλην των τσιμενταρισμένης πάκτωσης, θα είναι τυποποιημένα και πιστοποιημένα προϊόντα κατασκευαστών με εξειδίκευση στην παραγωγή αγκυρίων και συναφών ειδών.

Όλα τα υλικά και προϊόντα θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής. Όταν δεν καλύπτονται από το πεδίο εφαρμογής της Προδιαγραφής και δεν υφίστανται σχετικά Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά Πρότυπα, η αποδοχή των προϊόντων θα γίνεται με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και η εφαρμογή τους θα συμμορφώνεται με τις οδηγίες του Κατασκευαστή.

Όλα τα υλικά και τα προϊόντα που θα χρησιμοποιούνται στις αγκυρώσεις των σηράγγων θα είναι συμβατά με όλα τα άλλα χρησιμοποιούμενα υλικά και τους περιβαλλοντικούς όρους. Επίσης θα διαθέτουν όλες τις ιδιότητες που θα διασφαλίζουν την τεχνική διάρκεια ζωής και τις απαιτήσεις επιτελεστικότητας που έχουν τεθεί από τη Μελέτη.

© ΕΛΟΤ

Το υλικό του στελέχους των αγκυρίων είναι συνήθως χάλυβας και σε μικρότερη έκταση υαλονήματα, γεωσυνθετικά και ανθρακονήματα. Το στέλεχος των αγκυρίων μπορεί να είναι ολόσωμη ράβδος, κοίλη ράβδος ή οποιουδήποτε άλλου σχήματος διατομή. Η διαμόρφωση της επιφάνειας του στελέχους για τα ενεματούμενα αγκύρια θα εξασφαλίζει την απαιτούμενη συνάφεια με το ένεμα. Όλα τα στελέχη των αγκυρίων θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Μελέτης σχετικά με τα χαρακτηριστικά τάσεων - παραμορφώσεων, την ανθεκτικότητα και την αλληλεπίδραση γεωϋλικού - αγκυρίου.

Τα ενέματα αγκυρώσεων θα είναι εξασφαλισμένης ανθεκτικότητας στη διάβρωση σύμφωνα με την προδιαγεγραμμένη από τη Μελέτη διάρκεια ζωής του αγκυρίου και συμμορφωμένα με τη διαβρωτικότητα του εδαφικού περιβάλλοντος.

Η ολόσωμη χαλύβδινη ράβδος που χρησιμοποιείται ως στέλεχος αγκυρίου θα συμμορφώνεται με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10080, ΕΛΟΤ 1421.02 Ε2 ή ΕΛΟΤ 1421.03 Ε2.

Η κοίλη χαλύβδινη ράβδος που χρησιμοποιείται ως στέλεχος αγκυρίου θα συμμορφώνεται με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10210.01 Ε2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10210.02 Ε2

Το προϊόν θερμής εξέλασης που χρησιμοποιείται ως στέλεχος αγκυρίου θα συμμορφώνεται με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.02, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.03, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.04, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.05.

Τα χαλύβδινα προϊόντα προέντασης που χρησιμοποιούνται ως στέλεχος αγκυρίου θα συμμορφώνεται με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630.03.

Τα γαλβανισμένα χαλύβδινα προϊόντα προέντασης που χρησιμοποιούνται ως στέλεχος αγκυρίου θα συμμορφώνεται με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 Ε2.

Τα χαλύβδινα προϊόντα με επικάλυψη εν θερμώ ψεκαζομένου κράματος ψευδαργύρου - αλουμινίου που χρησιμοποιούνται ως στέλεχος αγκυρίου θα συμμορφώνονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14713. Ο χρησιμοποιούμενος τύπος θα είναι (Zn85Al15)80, με ελάχιστο μέσο πάχος επικάλυψης 80 μm.

Τα μη μεταλλικά στελέχη των αγκυρίων θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις επιτελεστικότητας που έχουν τεθεί στη Μελέτη και τους όρους της παρ. 3.3.

Εάν χρησιμοποιούνται μούφες ή σύνδεσμοι δεν θα επηρεάζουν την εφελκυστική αντοχή του στελέχους και την τεχνική διάρκεια ζωής του.

Τα τσιμεντενέματα των αγκυρίων θα συμμορφώνονται με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 445 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 446 Ε2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 447 Ε2.και με τις προβλέψεις της παρούσας ή των αντίστοιχων επί μέρους προδιαγραφών. Τα ενέματα θα είναι συμβατά με τον τύπο και το είδος του στελέχους του αγκυρίου. Το τσιμέντο των ενεμάτων θα επιλέγεται ανάλογα με τον βαθμό προσβολής του περιβάλλοντος, τη διαπερατότητα του γεωϋλικού και την τεχνική διάρκεια ζωής του αγκυρίου. Ο βαθμός προσβολής του περιβάλλοντος θα καθορίζεται όπως στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206.01/Α2. Ο λόγος νερού - τσιμέντου των ενεμάτων θα επιλέγεται ανάλογα με τις συνθήκες του γεωϋλικού, τη μέθοδο κατασκευής και τις απαιτήσεις ανθεκτικότητας και αντοχής.

Τα πρόσμικτα που τυχόν θα χρησιμοποιηθούν θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934.04/Α1. Γενικά δεν θα χρησιμοποιούνται πρόσμικτα που περιέχουν περισσότερο από 0,1% κατά βάρος θειικά, νιτρικά ή χλωρικά άλατα. Πρόσμικτα που περιέχουν διογκούμενα υλικά μπορούν να χρησιμοποιούνται μόνο με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Όλες οι λεπτομέρειες για ενέματα βασιζόμενα σε ρητίνες θα είναι διαθέσιμες στη Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα δοκιμάζονται σύμφωνα με τις υφιστάμενες προδιαγραφές.

Αν χρησιμοποιούνται προστατευτικές σωληνώσεις, αυτές θα μεταφέρουν πλήρως το φορτίο μεταξύ του στελέχους του αγκυρίου και του γεωϋλικού και θα είναι αδιαπέραστες από το νερό. Οι συνδέσεις των σωλήνων θα διασφαλίζονται έναντι εισροής νερού ή υγρασίας με αποδεδειγμένη μέθοδο. Οι πλαστικές σωληνώσεις δεν θα παράγουν και δεν θα απελευθερώνουν χλωριόντα.

Σε όσα αγκύρια προβλέπεται, το άκρο που προεξέχει της οπής θα φέρει κατάλληλο σπείρωμα, στο οποίο θα είναι προσαρμοσμένο εξαγωνικό περικόχλιο βαρέως τύπου, ροδέλα από σκληρό χάλυβα, δύο ή περισσότερες σφηνοειδείς ροδέλες, όπως απαιτείται, και χαλύβδινη πλάκα έδρασης σχήματος δίσκου ή ειδικού σχήματος των κατάλληλων προδιαγραφών, με οπές ή εγκοπές για τις τσιμεντενέσεις.

Ο μορφοχάλυβας των πλακών έδρασης δεν θα έχει σκουριά και θα είναι κατηγορίας S235JR κατά τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.02 . Εάν προβλέπεται από τη μελέτη είναι δυνατό να χρησιμοποιείται μορφοχάλυβας των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.03 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.04.

Οι υψηλής αντοχής κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες θα συμμορφώνονται με τια πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 898.01 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10644.

Οι κοινής χρήσης κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες θα συμμορφώνοντα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 887.

Όλα τα παραπάνω υλικά (κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες) θα είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 Ε2.

Τα ενεργητικά αγκύρια, τύπου σημειακής πάκτωσης, ολόσωμης πάκτωσης και τριβής, θα είναι φορτίου λειτουργίας σύμφωνου με τις απαιτήσεις της Μελέτης, με συντελεστή ασφαλείας έναντι ορίου διαρροής μεγαλύτερο ή ίσο του ενάμισυ (1,50) ή με συντελεστή ασφαλείας έναντι ορίου θραύσης μεγαλύτερο ή ίσο του ένα και εβδομήντα πέντε (1,75).

Η μέθοδος και οι λεπτομέρειες πάκτωσης των αγκυρίων, εκτός αυτών που χρησιμοποιούνται για τη στερέωση του δομικού πλέγματος, θα επιλεγούν από τον Ανάδοχο και θα εγκριθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των δοκιμών που καθορίζονται παρακάτω. Η αντοχή των πακτώσεων θα είναι τέτοια, που να επιτρέπει την ανάπτυξη φορτίου που αντιστοιχεί στο όριο διαρροής του υλικού των αγκυρίων.

Τα σπειρώματα των αγκυρίων και ολόκληρη η επιφάνεια των περικοχλίων και των ροδελών θα είναι καλυμμένα από το εργοστάσιο κατασκευής τους με εγκεκριμένο πλαστικό γράσο, του τύπου που χρησιμοποιείται για την προστασία των υφάλων των πλοίων και το οποίο θα περιέχει αντισκωριακά συστατικά, όπως συνιστά ο κατασκευαστής των αγκυρίων. Πριν από την τοποθέτηση των ήλων θα αφαιρείται το γράσο, θα καθαρίζονται το σπείρωμα και η επιφάνεια μεταξύ του περικοχλίου και της ροδέλας και θα επαλείφονται με λιπαντικό γράσο τύπου εγκεκριμένου από την Υπηρεσία, που θα προσφέρει την απαραίτητη λίπανση.

Οπουδήποτε ζητήσει η Υπηρεσία και προκειμένου τα αγκύρια να χρησιμοποιηθούν ως ράβδοι στερέωσης επενδύσεων από σκυρόδεμα, οι εκτεθειμένες κεφαλές θα είναι εφοδιασμένες με συζευκτήρες (μούφες), ώστε να είναι δυνατή η προσάρτηση αγκίστρου κατ' επέκταση της χαλύβδινης ράβδου του αγκυρίου.

4.2 Απαιτήσεις για την τεχνική διάρκεια ζωής των αγκυρίων

Οι απαιτήσεις για την τεχνική διάρκεια ζωής των αγκυρίων, συνοπτικώς κατατάσσονται όπως στον Πίνακα 2:

Πίνακας 2 - Κατάταξη τεχνικής διάρκειας ζωής αγκυρίων

Απαιτήσεις	Σύμβολο τεχνικής διάρκειας ζωής	Τεχνική διάρκεια ζωής		
		Προσωρινή ≤2έτη	Μέση ≤4έτη	Μόνιμη >4έτη
Απλή απαίτηση για το υλικό της ράβδου ή του τένοντα και χωρίς ιδιαίτερη απαίτηση προστατευτικής περιβολής πέραν εκείνης που χρειάζεται για την στερέωση/πάκτωση	d1	Ναι	Όχι	Όχι
Απλή απαίτηση για το υλικό της ράβδου ή του τένοντα αλλά με απαίτηση πλήρους περιβολής με προστατευτικό υλικό	d2	Ναι	Ναι	Όχι

© ΕΛΟΤ

(τσιμεντοκονία ή άλλο υλικό άμεσης ή/ και συμπληρωματικής τοποθέτησης με εξασφάλιση ολόπλευρης ύπαρξης)				
Απαίτηση ανθεκτικού σε διάβρωση υλικού ράβδου ή τένοντα - Μέσης αντιδιαβρωτικής ικανότητας (κράματα μέσης αντιδιαβρωτικής ανθεκτικότητας, σκληρά συνθετικά κ.λπ., απαιτείται ειδικό πιστοποιητικό)	d3	Ναι	Ίσως	Όχι
- Μεγάλης αντιδιαβρωτικής ικανότητας (ανοξείδωτος χάλυβας, υαλονήματα κ.λπ., απαιτείται ειδικό πιστοποιητικό)	d3	Ναι	Ναι	Ίσως
Πολλαπλώς προστατευμένες ράβδοι ή τένοντες. Θα συγκεντρώνονται τρία τουλάχιστον προστατευτικά εφόδια: • Αντιδιαβρωτική επιφανειακή βαφή χάλυβα • Υψηλής αντιδιαβρωτικής ανθεκτικότητας υλικό ράβδου ή τένοντα • Εγκιβωτισμός (με τσιμεντοκονία ή χημικό υλικό ή με γράσο ή με άλλο υλικό) της ράβδου ή του τένοντα μέσα σε στεγανό μη διαβρώσιμο σωλήνα • Εξωτερική ολόπλευρη περιβολή της εξασφαλισμένης ράβδου ή τένοντα μέσα στο προστατευτικό της περίβλημα με τσιμεντοκονία ή άλλο υλικό) Απαιτείται ειδικό πιστοποιητικό	d4	Ναι	Ναι	Ναι

4.3 Ολκιμότητα και αντοχή της ράβδου του αγκυρίου

Η ολκιμότητα και η αντοχή του υλικού της ράβδου ή του τένοντα κατατάσσεται στις ακόλουθες κατηγορίες που συμβολίζονται αντιστοίχως στον πίνακα 3. Ο Εργοδότης ή ο προμηθεύων το σύστημα προδιαγράφει καταλλήλως τις ιδιότητες των υλικών.

Πίνακας 3 - Συμβολισμοί ολκιμότητας/αντοχής ράβδου αγκυρίου

Τύπος υλικού ράβδου οπλισμού ή τένοντα	Συμβολισμός ολκιμότητας/αντοχής
Κανονικού τύπου	n
Όλκιμου τύπου (π.χ. μαγγανιούχος χάλυβας)	m
Υψηλής αντοχής	h

4.4 Ανθεκτικότητα σε διάβρωση της ράβδου του αγκυρίου

Η ανθεκτικότητα του υλικού της ράβδου ή του τένοντα κατατάσσεται στις ακόλουθες κατηγορίες που συμβολίζονται αντιστοίχως στον πίνακα:4. Τα χαρακτηριστικά των υλικών καθορίζονται στη Μελέτη και ο Προμηθευτής τους παρέχει τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

Πίνακας 4 - Συμβολισμοί ανθεκτικότητας σε διάβρωση του υλικού της ράβδου.

Τύπος υλικού ράβδου ή τένοντα	Συμβολισμός ανθεκτικότητας σε διάβρωση
Κανονικός τύπος	s
Μέτριας ανθεκτικότητας	c
Υψηλής ανθεκτικότητας (π.χ. ανοξείδωτος χάλυβας)	x

4.5 Χαρακτηριστικά μεγέθη αγκυρίων – συμβολισμός ταυτοποίησης αγκυρίου

Τα χαρακτηριστικά μεγέθη των αγκυρίων ορίζονται στον πίνακα 5:

Πίνακας 5 - Χαρακτηριστικά αγκυρίων

Χαρακτηριστικά αγκυρίων	Συμβολισμός
Διατομή ράβδου ή τένοντα	ø=mm ή f=mm^2
Φορτίο θραύσης ράβδου	F=KN
Ολικό μήκος αγκυρίου	L=m
Ελεύθερο μήκος αγκυρίου	l=m

Τα αγκύρια περιγράφονται συμβολικώς με ακολουθία χαρακτηρισμών όπως στον πίνακα 6.

Πίνακας 6 - Χαρακτηριστικά αγκυρίων

Τύπος βασικός αγκυρίου	Απαίτηση τεχνικής διάρκειας ζωής του αγκυρίου (d1÷d4)	Ολκιμότητα ή αντοχή ράβδου ή τένοντα (n, m, h)	Ανθεκτικότητα σε διάβρωση ράβδου (s, c, x)	Χαρακτηριστικά μεγέθη αγκυρίου (Φ, F, L, l)

Π.χ. swx-d1-m-s-(ø =41mm, F=120KN, L=3m, l=0m)

Αγκύρια πάκτωσης διαστελλομένου χαλυβδοσωλήνα (τύπου Swellex), απλής απαίτησης, όλκιμου τύπου (MN), κανονικού τύπου

Διάμετρος (εξωτερική, διεσταλμένη) σωλήνα 41mm, φορτίο θραύσης 120KN,

Μήκος L=3,0m, χωρίς ελεύθερο μήκος (l=0)

Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να είναι αναγκαίο η κατασκευή και στερέωση των αγκυρίων να συνδυαστεί με ενέσεις βελτίωσης του πετρώματος, συνδυάζοντας καταλλήλως τις δύο κατασκευαστικές προσπάθειες.

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής των αγκυρώσεων θα συλλεχθούν όλες οι πληροφορίες, σε συμφωνία με τη Μελέτη και το συμβατικό πλαίσιο. Οι πληροφορίες θα αφορούν, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Πιθανές νομικές και υποχρεωτικές δεσμεύσεις και περιορισμούς.
- Θέσεις δικτύων, θεμελιώσεων και άλλων παρακείμενων ή υπερκείμενων κατασκευών.
- Πιθανές μελλοντικές κατασκευές που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την ακεραιότητα και επιτελεστικότητα των αγκυρώσεων.

Οι πληροφορίες αυτές θα τεθούν υπόψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, με επισήμανση των αναμενόμενων προβλημάτων πριν από την έναρξη της εργασίας.

Επίσης πριν από την έναρξη των εργασιών θα υποβληθεί στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση για τα ακόλουθα:

- Τη μέθοδο κατασκευής που θα ακολουθηθεί με αναλυτική παρουσίαση των κατασκευαστικών διαδικασιών και των ενσωματούμενων υλικών. Η έκθεση αυτή θα περιλαμβάνει, όχι όμως περιοριστικά, στοιχεία για τις μηχανικές ιδιότητες των αγκυρίων και των υλικών τους, τα γεωμετρικά τους χαρακτηριστικά, την πραγματική επιφάνεια της διατομής στα τμήματα των αγκυρίων που φέρουν σπείρωμα, πλήρεις λεπτομέρειες για όλα τα εξαρτήματα (π.χ. διαστελλόμενες κεφαλές, προσαρτήματα για την τσιμεντένεσή τους), καθώς και πιστοποιητικά φυσικών και χημικών αναλύσεων για κάθε παρτίδα ή χύτευση χάλυβα, από τον οποίο είναι κατασκευασμένα τα αγκύρια που προτείνονται για χρήση. Η έκθεση θα περιλαμβάνει επίσης στοιχεία για την αντοχή θραύσης σε εφελκυσμό, για το όριο διαρροής και για την ποσοστιαία επιμήκυνση για αμφότερα τα τμήματα των αγκυρίων, με ή χωρίς σπείρωμα. Τα στοιχεία αυτά θα προέρχονται από πραγματικές εργαστηριακές δοκιμές, που θα έχουν εκτελεσθεί σε ανεξάρτητα εργαστήρια και σε υλικό ήλων ίδιο με αυτό που προτείνει να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος. Τέλος, στην έκθεση αυτή ο Ανάδοχος θα υποβάλλει λεπτομερείς πληροφορίες ανάλογων εγκαταστάσεων αγκυρώσεων με επιτυχή λειτουργία, για μία περίοδο τουλάχιστον δύο ετών.
- Τις δοκιμαστικές, προκαταρκτικές αγκυρώσεις και τους απαιτούμενους κανονικούς ελέγχους (πλήρης περιγραφή).

5.2 Διάτρηση οπών

- Γενικά διακρίνονται οι ακόλουθες μέθοδοι διάτρησης και τοποθέτησης των αγκυρίων:
- Έμπηξη της ράβδου του αγκυρίου (χωρίς προδιάτρηση ή με διάτρηση μικρότερης διαμέτρου).
- Αρχική διάτρηση οπής, χωρίς σωλήνωση και εν συνεχεία τοποθέτηση του αγκυρίου.
- Αρχική διάτρηση οπής, με σωλήνωση και εν συνεχεία τοποθέτηση του αγκυρίου.
- Παράλληλη και ταυτόχρονη εκτέλεση της διάτρησης και τοποθέτησης του αγκυρίου.
- Διάτρηση οπής (με ή χωρίς σωλήνωση), καθαρισμός αυτής, πλήρης τσιμέντωση αυτής (με χαμηλή, μέση ή υψηλή πίεση αναλόγως των συνθηκών ή/και της επιδιωκόμενης βελτίωσης του εδάφους), επαναδιάτρηση στον ίδιο άξονα και εν συνεχεία τοποθέτηση του αγκυρίου.

Ο διατιθέμενος εξοπλισμός διάτρησης των οπών των αγκυρίων θα είναι κατάλληλος για διάτρηση σε οποιαδήποτε διεύθυνση μέσα στις σήραγγες.

Οι θέσεις, οι διατάξεις, οι διευθύνσεις της τοποθέτησης, τα μήκη και τα φορτία λειτουργίας των αγκυρίων θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες ή την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η διάταξη, η πυκνότητα, η επιφάνεια εφαρμογής και τα μήκη των αγκυρίων που δείχνονται στα σχέδια μπορούν να τροποποιηθούν με έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ακολουθώντας τις διαδικασίες τροποποίησης και προσαρμογής της Μελέτης στις επί τόπου συνθήκες και με αξιοποίηση των μετρήσεων και παρατηρήσεων κατά τη διάνοιξη της σήραγγας.

Η διεύθυνση των αγκυρίων που τοποθετούνται σε βραχομάζες θα προσαρμόζεται πάντοτε στα συστήματα των ασυνεχειών της βραχομάζας, ώστε να αποφεύγεται η χαλάρωσή της και η δημιουργία και αποκόλληση σφηνών. Η διεύθυνση των αγκυρίων θα σχηματίζει κατά κανόνα γωνία μεγαλύτερη των είκοσι (20) μοιρών (°) με τις επιφάνειες των ασυνεχειών. Η παραπάνω προσαρμογή της διεύθυνσης των αγκυρίων ενδέχεται να

δημιουργήσει απόκλιση από τη θεωρητική διεύθυνσή τους που δείχνεται στα σχέδια, και να μην είναι πάντα κάθετη στην επιφάνεια της βραχομάζας.

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει δοκιμαστικά διατρήσεις και εγκαταστάσεις αγκυρίων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο παρόν άρθρο και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, για να καθορίζεται κάθε φορά, ανάλογα με τις πραγματικές επιτόπιες συνθήκες, ο τύπος, το μέγεθος, η θέση, το μήκος κ.λπ. των αγκυρίων που θα χρησιμοποιούνται, σε συσχετισμό με τα σχέδια και τις απαιτήσεις φέρουσας ικανότητας της Μελέτης. Ο Ανάδοχος θα διατηρεί δελτία όλων των δοκιμαστικών αγκυρίων.

Η διάτρηση μπορεί να εκτελείται με εξοπλισμό κρουστικού ή περιστροφικο-κρουστικού ή περιστροφικού τύπου. Η μέθοδος διάτρησης θα εξασφαλίζει την υλοποίηση των χαρακτηριστικών των διατρημάτων εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών. Τα χαρακτηριστικά των διατρημάτων για την κατασκευή των αγκυρίων είναι:

- Η θέση (συντεταγμένες της κεφαλής του διατρήματος).
- Η διεύθυνση (κλίση, αζιμούθιο).
- Η ευθύτητα .
- Το μήκος
- Η διάμετρος .

Μετά την ολοκλήρωση της διάτρησης γίνεται καθαρισμός της οπής (με πεπιεσμένο αέρα ή και νερό) ώστε να απομακρυνθούν λάσπες ή σωματίδια που μπορεί να μειώνουν τη στερέωση της ράβδου. Αν χρησιμοποιείται νερό για τον καθαρισμό, θα περιορίζεται στη μικρότερη δυνατή ποσότητα και πάντως δεν θα εφαρμόζεται σε διογκούμενα υλικά. Εάν κατά τον καθαρισμό διαπιστώνεται υπερβολικά μεγαλύτερη διάμετρος της οπής ή ύπαρξη μεγάλων κενών ή αδυναμία καθαρισμού σε βαθμό που να καθίσταται προβληματική η καλή στερέωση των ράβδων, τα διατρήματα σφραγίζονται με τσιμεντοκονία που εισάγεται υπό πίεση και μετά την πήξη της επαναλαμβάνεται η διάτρηση ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική κατάσταση οπής.

5.3 Εγκατάσταση αγκυρίων

5.3.1 Γενικά

Τα αγκύρια θα προμηθεύονται σε μήκη και μεγέθη και θα τοποθετούνται σε διατάξεις και σχηματισμούς σύμφωνα με τα σχέδια και με τις οδηγίες και τις εγκρίσεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος οφείλει να έχει πάντοτε διαθέσιμα στο εργοτάξιο τουλάχιστον είκοσι (20) τεμάχια για προεκτάσεις αγκυρίων, μήκους περίπου μισού (0,50) m το κάθε ένα, πλήρη, με μούφες, ώστε εάν οι συνθήκες πάκτωσης για κάποιο αγκύριο το απαιτήσουν, να είναι δυνατή η επέκταση αυτού. Δεν απαιτούνται τεμάχια προέκτασης για τα μικρά αγκύρια που χρησιμοποιούνται για τη στερέωση του πλέγματος.

Ο Ανάδοχος θα διακινεί και θα τοποθετεί όλα τα αγκύρια και τα παρελκόμενά τους με έντεχνο τρόπο, σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή, λαμβάνοντας υπ' όψη το χαρακτήρα της βραχομάζας που συναντάται και σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική.

Αντίγραφα των οδηγιών του Κατασκευαστή θα δοθούν στη Διευθύνουσα Υπηρεσίας εις διπλούν, για να τα συμβουλεύεται στο εργοτάξιο.

Το μέτωπο του βράχου θα έχει επίπεδη επιφάνεια ώστε η πλάκα έδρασης να μεταβιβάζει τα φορτία πάνω του.

5.3.2 Εγκατάσταση αγκυρίων

Στην περίπτωση των ενεργητικών αγκυρίων, ο μηχανισμός πάκτωσης θα τοποθετείται σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή. Αν δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί ικανοποιητική πάκτωση, η Διευθύνουσα Υπηρεσία δύναται να ζητήσει την αύξηση του μήκους της οπής και τη χρήση μακρύτερου ήλου ή τη χρήση τεμαχίων προέκτασης.

© ΕΛΟΤ

Η προετοιμασία για την πλήρωση των οπών με ένεμα θα γίνει κατά την τοποθέτηση των αγκυρίων. Η προετοιμασία αυτή θα περιλαμβάνει την αφαίρεση του γράσου του εργοστασίου και οποιουδήποτε άλλου εργοστασιακού λιπαντικού από τη ράβδο του αγκυρίου, την εφαρμογή λιπαντικού στα σπειρώματα σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο, την κέντρωση του αγκυρίου μέσα στην οπή, την τοποθέτηση σωλήνων ενεμάτωσης και εξαερισμού όπως απαιτείται, το σφράγισμα της οπής κάτω από την πλάκα έδρασης με τσιμεντοκονία ταχείας πήξης, την εφαρμογή τσιμεντοκονίας κάτω από την πλάκα έδρασης και την τάνυση του αγκυρίου όπως απαιτείται, ώστε να επιτευχθεί καλή έδραση της πλάκας επί του κονιάματος και του βράχου που πρέπει να αποξένεται ώστε να παρέχει καλή επιφάνεια έδρασης.

Η σύνθεση της προαναφερθείσας τσιμεντοκονίας θα είναι τέτοια, ώστε ο χρόνος πήξης αυτής να είναι περίπου δέκα (10) λεπτά.

Η διαδικασία εγκατάστασης θα είναι τέτοια, ώστε να μην παθαίνει ζημιά το προεξέχον σπείρωμα στην άκρη του αγκυρίου. Εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια, το σπείρωμα αυτό θα εκτείνεται τουλάχιστον πέντε (5) cm πέρα από το περικόχλιο, ώστε να υπάρχει αρκετό μήκος για την τοποθέτηση συσκευής δοκιμαστικής τάνυσης ή δομικού πλέγματος ή συρματοπλέγματος, με πρόσθετη πλάκα και περικόχλιο, ή άλλων συσκευών, όπως απαιτείται.

Μεταξύ της πλάκας έδρασης και της ροδέλας από σκληρό χάλυβα, θα τοποθετούνται και θα προσαρμόζονται σφηνοειδείς ροδέλες κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται επιφάνεια έδρασης του περικοχλίου κάθετη προς το αγκύριο. Η ροδέλα από σκληρό χάλυβα θα τοποθετείται αμέσως πριν τοποθετηθεί το περικόχλιο. Στην συνέχεια, στο σπείρωμα που θα έχει ήδη καθαριστεί από το εργοστασιακό γράσο, εφαρμόζεται εγκεκριμένο λιπαντικό, όπως και στην επιφάνεια επαφής ροδέλας και περικοχλίου.

Το περικόχλιο θα πρέπει να κινείται ελεύθερα στο αγκύριο και θα συσφιχθεί μέχρι να επιτευχθεί η απαιτούμενη ροπή στρέψης, όπως αυτή θα καθορισθεί από τα αποτελέσματα των δοκιμών που θα εκτελεστούν όπως περιγράφεται παρακάτω και θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Τα περικόχλια θα βρίσκονται σε κίνηση κατά τη σύσφιξη, όταν θα μετράται η ροπή στρέψης.

Η τάνυση των αγκυρίων αναλόγως του τύπου τους δύναται να γίνει είτε με δυναμόκλειδο πεπιεσμένου αέρα ή με μηχανικό δυναμόκλειδο, που θα έχουν τη δυνατότητα προεπιλογής της εφαρμοστέας ροπής στρέψης, είτε τέλος με υδραυλικό γρύλο. Ο Ανάδοχος θα διαθέτει στο εργοτάξιο εφεδρική συσκευή τάνυσης των αγκυρίων.

Μετά την εγκατάστασή τους, τα αγκύρια θα ελέγχονται με δυναμόκλειδο, για να εξακριβωθεί τυχόν σημαντική μείωση του φορτίου τους. Εάν από τη δοκιμή ευρεθεί τέτοια μείωση, ο Ανάδοχος θα λαμβάνει μέτρα θεραπείας κατά τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, η οποία έχει τη δυνατότητα να δώσει εντολή να γίνει ένα από τα εξής ή και όλα μαζί:

- Να αυξηθεί η ένταση των αγκυρίων.
- Να μειωθεί η απόσταση μεταξύ αγκυρίων που θα τοποθετηθούν στο μέλλον.
- Να τοποθετηθούν πρόσθετα αγκύρια, ώστε να μειωθεί η απόσταση μεταξύ των υφισταμένων.
- Να γίνουν πρόσθετες δοκιμαστικές αγκυρώσεις

Μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης του ήλου, το φορτίο δεν θα ελαττωθεί για την πλήρωση της οπής με ένεμα ή για οποιονδήποτε άλλο λόγο. Μετά την αρχική τοποθέτηση, ο Ανάδοχος θα μετρήσει και θα καταγράψει τη ροπή στρέψης και θα επανατανύσει, όπως απαιτείται, οποιαδήποτε αγκύρια δεν έχουν πληρωθεί με ένεμα.

5.3.3 Ενεμάτωση αγκυρίων

Τα παθητικά αγκύρια που πακτώνονται με τσιμεντένεμα σε όλο το μήκος τους ή και τα ενεργητικά που πακτώνονται με τσιμεντένεμα στο μήκος στερέωσής τους, μπορούν να ενεματώνονται πριν (προτιμότερο για τα αγκύρια πλήρους πάκτωσης) ή αμέσως μετά την εισαγωγή της ράβδου/τένοντα.

Τα ενεργητικά αγκύρια, μετά την τοποθέτηση του κοχλία και την τάνυσή τους, θα τσιμεντώνονται συμπληρωματικώς και για προστασία σε όλο το μήκος τους, εκτός αν δοθεί διαφορετική εντολή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι πλαστικοί σωλήνες τσιμεντένεσης και εξαερισμού θα προσδένονται πάνω στη

ράβδο του αγκυρίου και θα εισάγονται μαζί της στην οπή. Το ίδιο ισχύει και για τα παθητικά αγκύρια που τοποθετούνται στο θόλο των σηράγγων ή σε θέσεις όπου το ένεμα πλήρωσης της οπής μπορεί να ρεύσει με τη βαρύτητα. Σε άλλες θέσεις, στα παθητικά αγκύρια η ένεση πληροί την οπή εξαρχής με ένεμα.

Για την ενεμάτωση των προεντεταμένων αγκυρίων θα ακολουθούνται τα προβλεπόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 446 E2.

Πριν από την πλήρωση των οπών με ένεμα, θα μετράται το φορτίο σε κάθε αγκύριο με τη χρήση μηχανικού δυναμόκλειδου ή δυναμόκλειδου πεπιεσμένου αέρα ή υδραυλικού γρύλου και θα καταγράφεται η σχετική μέτρηση. Εάν η μέτρηση δείχνει ότι το αγκύριο τανύθηκε σε φορτίο μικρότερο από το απαιτούμενο, το αγκύριο θα επανατανύεται όσο απαιτείται, με σύσφιξη του περικοχλίου.

Οι οπές των αγκυρίων στην επιφάνεια του γεωϋλικού θα σφραγίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή ή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Το σφράγισμα θα ελέγχεται πριν από την ενεμάτωση και, όπου απαιτείται, θα επιδιορθώνεται. Το ένεμα θα εισπιέζεται με αρκετή πίεση, ώστε να γεμίζει πλήρως η οπή, χρησιμοποιώντας αντλία ενέματος, ελάχιστης ικανότητας επτακοσίων (700) kPa.

Ένα αγκύριο θα θεωρείται ότι έχει πληρωθεί με ένεμα όταν παρατηρηθεί σταθερή επιστροφή ενέματος μέσα από το σωλήνα εξαέρωσης ή από τη διαμήκη κεντρική οπή κοίλου αγκυρίου. Αν, κατά τη διάρκεια ενεμάτωσης, παρατηρηθεί ροή ενέματος από σημεία γύρω από το αγκύριο ή από γειτονικά σημεία στη βραχομάζα, οι διαρροές αυτές θα εμφραχθούν, ώστε να σταματήσει η περαιτέρω διαρροή ενέματος.

Το ένεμα θα είναι μίγμα νερού - τσιμέντου, με λόγο περίπου τέσσερα (4) προς δέκα (10) κατά βάρος ή όπως συνιστά ο Κατασκευαστής των αγκυρίων. Το ένεμα θα αναμιγνύεται κατ' ελάχιστο για τρία (3) λεπτά σε αναδευτήρα υψηλής ταχύτητας, προτού εισπιεστεί στην οπή.

Η συμπληρωματική/προστατευτική ενεμάτωση των αγκυρίων θα γίνεται σε επτά (7) ημέρες από την τάνυσή τους ή προτού η εκσκαφή προχωρήσει περισσότερο από τριάντα (30) m από τη θέση του αγκυρίου, οποιοδήποτε από τα δύο συμβεί γρηγορότερα, εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια ή δοθούν διαφορετικές οδηγίες ή εγκρίνει διαφορετικά η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ιδιαίτερη φροντίδα θα δίνεται στην προστασία των κεφαλών των αγκυρίων από τη διάβρωση. Οι κεφαλές που δεν καλύπτονται από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή δεν ενσωματώνονται σε σκυρόδεμα, θα προστατευθούν με κονίαμα εκτοξευομένου σκυροδέματος ή με ασφαλτικά υλικά.

5.4 Ανοχές

Οι αποδεκτές αποκλίσεις από τις προδιαγραφόμενες στη Μελέτη τιμές των χαρακτηριστικών των διατρημάτων εξαρτώνται από τον τύπο του αγκυρίου (αγκύρια ‘’μαζικής’’ αγκύρωσης τύπου Α, και ειδικά αγκύρια τύπου Β) και τις απαιτήσεις επιτελεστικότητας., Για τα αγκύρια τύπου Α, αν δεν ορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, για τις ανοχές των χαρακτηριστικών των διατρημάτων θα ισχύουν τα εξής:

- Η απόκλιση των οπών από την θεωρητική θέση τους δεν θα υπερβαίνει τα 10 (δέκα) cm και σε γωνία ± 10°.
- Η απόκλιση τη θεωρητική διεύθυνση της διάτρησης δεν θα υπερβαίνει ± 10° των οπών. Ενδέχεται να απαιτηθεί οπές μήκους άνω των 20 (είκοσι) μέτρων να ελέγχονται ως προς την απόκλιση. Αυτό θα γίνεται με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (φωτοκαθετόμετρο), τύπου εγκεκριμένου από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία), το οποίο θα προσκομίσει ο Ανάδοχος. Αυτές οι μετρήσεις θα εκτελούνται σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από δέκα (10) m. Η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση από την κατακόρυφο ή από το θεωρητικό άξονά της θα είναι δύο τοις εκατό (2%) του αντίστοιχου βάθους διάτρησης. Εάν η απόκλιση που μετρήθηκε είναι μεγαλύτερη από τα προδιαγραφόμενα όρια, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί ή να απορρίψει την οπή αυτή κατά την απόλυτη κρίση της.
- Η ευθύτητα του διατρήματος για μήκη έως 7 μέτρα δεν θα ελέγχεται παρά μόνο μετά από απαίτηση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας με τρόπο και μέθοδο της αποδοχής της ανάλογα με τις επί τόπου συνθήκες (π.χ. χρήση κατάλληλου οδηγού). Για διατρήματα μεγαλύτερου μήκους η ευθύτητά τους

© ΕΛΟΤ

θα ελέγχεται με χρήση κατάλληλων οδηγών ή άλλων αποδεκτών από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία μεθόδων.

- Το διάτρημα θα απορρίπτεται για κατασκευή αγκυρίου αν είναι μικρότερου μήκους από αυτό που προβλέπει η Μελέτη.
- Οι ανοχές της διαμέτρου του διατρήματος θα καθορίζονται ανάλογα με το είδος και την επιτελεστικότητα των αγκυρίων και σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του διατρήματος. Η επίδραση της διαμέτρου στην επιτυχία της αγκύρωσης κατά είδος κατατάσσεται ποιοτικά ως κρίσιμη: στα αγκύρια ολόσωμης πάκτωσης με ρητίνη, στα αγκύρια Swellex, στα αγκύρια Split-set. Η διάμετρος θα βρίσκεται αυστηρά στα προδιαγραφόμενα από τον Κατασκευαστή όρια.
- Στα αγκύρια μηχανικής αγκύρωσης άκρου η διάμετρος του διατρήματος θα είναι μέχρι το 60% της μέγιστης διαμέτρου της αγκυροκεφαλής.
- Στην περίπτωση που σε αυτά τα είδη αγκυρίων δεν είναι δυνατή η υλοποίηση διαμέτρου με τις επιτρεπτές ανοχές, θα εξετάζεται η αλλαγή του είδους της αγκύρωσης, ώστε να μην επηρεάζεται από την ακρίβεια της διαμέτρου.

Η Μελέτη είναι δυνατόν να θέσει διαφορετικά τα παραπάνω όρια ανάλογα με τον τύπο και το σκοπό των αγκυρίων. Για τις ανοχές των χρησιμοποιούμενων υλικών ισχύουν όσα αναφέρονται στις προδιαγραφές της παραγράφου 3.3.1.

6 Δοκιμές

6.1 Γενικά

Δοκιμές των αγκυρίων θα εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο στο εργοτάξιο και περιλαμβάνουν :

- Προκαταρκτικές Δοκιμές Εξόλκευσης
- Συστηματικές Δοκιμές Ποιοτικού Ελέγχου και Επανατάνυση
- Ειδικές Δοκιμές

Ο Ανάδοχος θα καταγράφει τα αποτελέσματα όλων των δοκιμών κατά τρόπο αποδεκτό από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα υποβάλλει αντίγραφα των αποτελεσμάτων σε αυτή, όχι αργότερα από το τέλος της επόμενης βάρδιας μετά από εκείνη, κατά τη διάρκεια της οποίας έγιναν οι δοκιμές.

Η συχνότητα των δοκιμών θα προδιαγράφεται στη Μελέτη με βάση τη θεώρηση των επιπτώσεων αστοχίας. Πάντως θα είναι τουλάχιστον 5% για τα πρώτα 100 αγκύρια και 2,5% για τη συνέχεια.

Αν η εκσκαφή της σήραγγας γίνεται με εκρηκτικά, κάθε αγκύριο σε απόσταση 3 m από το μέτωπο θα ξαναδοκιμάζεται και αναλόγως θα επαναφέρεται στο φορτίο του ή θα αντικαθιστάται.

6.2 Προκαταρκτικές δοκιμές εξόκλευσης

Οι δοκιμές αυτές θα εκτελεστούν πριν από την έναρξη των εργασιών εκσκαφών της σήραγγας (ή/και με την προσέγγιση της σήραγγας σε διαφορετικό γεωϋλικό), προκειμένου αφ' ενός μεν να δείξουν την καταλληλότητα των αγκυρίων και των πακτώσεών τους, που προτείνει ο Ανάδοχος να χρησιμοποιήσει στο έργο και να επιβεβαιώσουν τις τιμές που η Μελέτη θεώρησε για τη διαστασιολόγηση των αγκυρίων, αφ' ετέρου δε, όπου απαιτείται, να προσδιοριστεί η σχέση ροπής στρέψης - φορτίου, ώστε να καθοριστεί η απαιτούμενη ροπή στρέψης για την τάνυση των αγκυρίων. Μεταξύ των άλλων, κύριος στόχος είναι ο καθορισμός και η επιβεβαίωση της χαρακτηριστικής αντοχής συνάφειας στις διεπιφάνειες του αγκυρίου που έχει θεωρήσει η Μελέτη. Αυτό συνήθως περιλαμβάνει φόρτιση του αγκυρίου μέχρι την αστοχία ή μέχρι την τιμή του φορτίου λειτουργίας πολλαπλασιασμένη επί τον μερικό συντελεστή ασφαλείας που χρησιμοποιήθηκε στην Μελέτη και διαστασιολόγηση του αγκυρίου.

Τριάντα (30) τουλάχιστον ημέρες πριν από την έναρξη των εκσκαφών, ο Ανάδοχος θα προσκομίσει στο εργοτάξιο πέντε (5) δείγματα από κάθε τύπο αγκυρίων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο, σε κατάλληλα μήκη σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Σύμβαση, με όλα τα εξαρτήματά τους και τα στοιχεία

πάκτωσης. Τα αγκύρια θα εγκατασταθούν και θα δοκιμαστούν στο εργοτάξιο σε θέσεις εγκεκριμένες από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και παρουσία της, προκειμένου αφ' ενός μεν να δειχθεί ότι οι επιτυγχανόμενες πακτώσεις είναι σε θέση να αναπτύξουν την αντοχή διαρροής των αγκυρίων, αφ' ετέρου δε να καθοριστεί η σχέση ροπής στρέψης - φορτίου των αγκυρίων. Τα αποτελέσματα των προσδιορισμών των σχέσεων ροπής στρέψης - φορτίου θα χρησιμοποιηθούν για να καθοριστεί η ροπή στρέψης που θα εφαρμοστεί ανά τύπο αγκυρίου. Εκτός αν δοθούν αντίθετες οδηγίες από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, σαν εφαρμόσιμη ροπή στρέψης για την τοποθέτηση των αγκυρίων θα θεωρηθεί η ροπή η οποία, εφαρμοζόμενη στο αγκύριο, του δημιουργεί εφελκυστικό φορτίο ίσο με το φορτίο λειτουργίας. Εάν τα αποτελέσματα των προκαταρκτικών δοκιμών εξόλκευσης δείξουν, κατά την γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ότι τα δείγματα των αγκυρίων ή/και οι πακτώσεις τους που δοκιμάστηκαν δεν είναι ικανοποιητικά, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθευτεί δείγματα εναλλακτικών αγκυρίων ή/και πακτώσεων και να προχωρήσει σε πρόσθετες δοκιμές, όπως απαιτούνται κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, για να αποδείξει την καταλληλότητα των αγκυρίων και των πακτώσεών τους που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Ο Ανάδοχος δεν θα παρεκκλίνει από τη χρήση των υλικών και των εφαρμόσιμων ροπών στρέψης που έχει εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία για κάθε τύπο αγκυρίου ή/και πάκτωσης αυτού, προκειμένου να εφαρμοστούν στο Έργο, εκτός αν τέτοια παρέκκλιση εγκριθεί γραπτά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Γενικώς απαιτείται επαρκής αριθμός αγκυρίων δοκιμαστικής κατασκευής ώστε να αποδειχθεί η καταλληλότητα των υλικών, η ικανότητα των ενεργειών και η ικανότητα ανάπτυξης της επιθυμητής αντοχής. Ο αριθμός αυτός δεν θα είναι μικρότερος από 3 για κάθε περίπτωση συνθηκών χώρου και πετρώματος.

6.3 Συστηματικές Δοκιμές Ποιοτικού Ελέγχου και Επανατάνυση

Οι δοκιμές αυτές θα εκτελούνται σε συνεχή και συστηματική βάση, με την πρόοδο της εκσκαφής και της διάνοιξης της σήραγγας, σε όλες τις περιοχές που εγκαθίστανται ή έχουν εγκατασταθεί αγκύρια. Οποτεδήποτε κρίνεται απαραίτητο, με βάση τα αποτελέσματα των δοκιμών αυτών, τα αγκύρια θα επανατανύονται (όπου υπάρχει τέτοιο είδος αγκυρίων).

Αυτές οι δοκιμές εφαρμόζονται στα πλαίσια του ποιοτικού ελέγχου, για να αποδείξουν ότι οι μέθοδοι κατασκευής των αγκυρίων στα συναντώμενα γεωϋλικά οδηγούν τελικά στη χρήση αγκυρίων με ικανοποιητικά και αποδεκτά χαρακτηριστικά φορτίων - μετακινήσεων. Αυτό συνήθως περιλαμβάνει φόρτιση του αγκυρίου μέχρι την τιμή του φορτίου λειτουργίας πολλαπλασιασμένη επί κάποιο συντελεστή Κ που θα αποφασίζεται με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Ο συντελεστής Κ θα κυμαίνεται από 1,1 έως 1,5 και πάντως δεν θα υπερβαίνει τον μερικό συντελεστή ασφαλείας που χρησιμοποιήθηκε στην Μελέτη για τη διαστασιολόγηση του αγκυρίου.

Ο Ανάδοχος θα αναπτύξει και θα θέσει σε εφαρμογή πρόγραμμα για τον έλεγχο των φορτίων των αγκυρίων που εγκαθίστανται σε όλες τις περιοχές της σήραγγας. Αγκύρια που έχουν αναπτύξει φορτίο μικρότερο από το προβλεπόμενο, θα επανατανυθούν προκειμένου να επιτευχθεί το απαιτούμενο φορτίο λειτουργίας. Το υπ' όψη πρόγραμμα θα εκτελείται πάνω σε συστηματική και συνεχή βάση, καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών εκσκαφών της σήραγγας και μέχρι την αποπεράτωσή τους. Κατά την διάρκεια των εργασιών ο Ανάδοχος θα πραγματοποιεί μία (1) τουλάχιστον εξόλκευση για κάθε διακόσια (200) τοποθετημένα αγκύρια εκτός εάν από τη Μελέτη προβλέπεται διαφορετικά. Η επιλογή των αγκυρίων, στα οποία θα γίνεται δοκιμή εξόλκευσης, θα γίνεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, τυχαία από το πλήθος των ήδη εγκατεστημένων.

Τα ενεργητικά αγκύρια θα είναι χωρίς τσιμεντένεμα και θα επιλέγονται κατά τυχαίο τρόπο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι δοκιμές θα συνίστανται σε μέτρηση της πραγματικής ροπής στρέψης που απαιτείται για να στρίψει το περικόχλιο. Όταν θα μετράται η ροπή, το περικόχλιο θα βρίσκεται σε κίνηση, αλλά η στροφή του δεν θα πρέπει να υπερβεί τις πέντε (5) μοίρες (°) περίπου για κάθε μέτρηση της ροπής.

6.4 Ειδικές Δοκιμές

Οι δοκιμές αυτές θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ή τις προβλέψεις της Μελέτης.

© ΕΛΟΤ

6.5 Λεπτομέρειες δοκιμών

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, δύο (2) σειρές εγκεκριμένου εξοπλισμού εξόλκευσης για την εκτέλεση των δοκιμών. Η κάθε σειρά εξοπλισμού θα περιλαμβάνει μετρητή οπής, κατάλληλο εργαλείο έντασης (συνήθως υδραυλικό γρύλο) και μετρητή, βαθμονομημένα με ακρίβεια, εξαρτήματα για την προσαρμογή του γρύλου στο άκρο του αγκυρίου, υδραυλική αντλία εφοδιασμένη με μανόμετρο, μηκυνσιόμετρο για τη μέτρηση της επιμήκυνσης των αγκυρίων και των μετακινήσεων και όλα τα λοιπά, απαραίτητα για την ορθή εκτέλεση των δοκιμών εξαρτήματα, συμπεριλαμβανομένων των λιπαντικών.

Το εργαλείο έντασης, που είναι συνήθως υδραυλικός γρύλος, θα έχει ονομαστική ικανότητα τουλάχιστον 50% μεγαλύτερη από το μέγιστο φορτίο δοκιμής. Η διάταξη του γρύλου θα είναι τέτοια που δεν θα απαιτεί επανέδραση κατά τη διάρκεια της δοκιμής. Η διάταξη του εργαλείου έντασης θα επιτρέπει την ομαλή και συνεχή εφαρμογή του φορτίου αξονικά στο δοκιμαζόμενο αγκύριο, τόσο κατά την αύξηση όσο και κατά τη μείωση του φορτίου.

Το εξάρτημα μέτρησης του φορτίου θα μετρά είτε έμμεσα με βαθμονομημένα ηλεκτρονικά πιεζόμετρα (pressure gauges) που μετρούν την υδραυλική πίεση του γρύλου, είτε άμεσα με χρήση ενός κελιού φορτίου. Τα ηλεκτρονικά μηκυνσιόμετρα και τα κελιά φορτίου θα βαθμονομούνται με ακρίβεια τουλάχιστον 2% του μέγιστου φορτίου δοκιμής.

Το εργαλείο έντασης θα στηρίζεται σε ικανής ακαμψίας σύστημα ή πλαίσιο.

Το εξάρτημα μέτρησης των μετακινήσεων θα βαθμονομείται έτσι ώστε να έχει ακρίβεια ανάγνωσης ± 0,1 mm. Η στήριξη του μηκυνσιομέτρου θα είναι ανεξάρτητη από το εργαλείο έντασης και το πλαίσιό του, ενώ θα είναι επαρκώς άκαμπτη, κατάλληλη για λειτουργία στο περιβάλλον της σήραγγας.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει επίσης μηχανικά δυναμόκλειδα, κατάλληλα για τη μέτρηση της ροπής στρέψης στα αγκύρια. Τα δυναμόκλειδα θα είναι τέτοιου μεγέθους, ώστε να δύνανται να αναπτύξουν το φορτίο διαρροής σε όλα τα αγκύρια που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν στο Έργο, θα έχουν δυνατότητα προεπιλογής της ροπής στρέψης που θα εφαρμοσθεί, και ηχητική ένδειξη ότι η ροπή που έχει προεπιλεγεί, έχει επιτευχθεί. Τα δυναμόκλειδα αυτά θα υπόκεινται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τέλος, ο Ανάδοχος θα προμηθευτεί συσκευή βαθμονόμησης των δυναμόκλειδων, αποδεκτή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Οι δοκιμές που θα εκτελεστούν θα διακρίνονται σε ‘’Δοκιμές Στατικού Φορτίου’’ και σε ’’Δοκιμές Σταθερής Ταχύτητας Μετακίνησης’’.

6.5.1 Δοκιμή στατικού φορτίου

Η Δοκιμή Στατικού Φορτίου περιλαμβάνει βηματική φόρτιση του αγκυρίου μέχρι μία μέγιστη τιμή και μέτρηση της αντιστοιχούσας μετακίνησης του αγκυρίου σε κάθε βήμα. Ο αριθμός των βημάτων και η διάρκεια της φόρτισης σε κάθε βήμα εξαρτώνται από το στόχο της δοκιμής. Η Δοκιμή Στατικού Φορτίου μπορεί να εκτελεστεί σε έναν απλό κύκλο εφαρμογής του φορτίου ή σε πολλαπλούς κύκλους. Με τη δοκιμή μπορούν να διερευνηθούν επίσης και τα μακροχρόνια ερπυστικά χαρακτηριστικά με διατήρηση του φορτίου για μεγαλύτερες περιόδους σε κάθε βήμα. Οι διαδικασίες εκτέλεσης της δοκιμής Στατικού Φορτίου έχουν ως κατωτέρω:

- Εφαρμόζεται το αρχικό φορτίο αναφοράς (5-10% του φορτίου δοκιμής) και καταγράφεται η αρχική μετακίνηση.
- Το φορτίο αυξάνεται αργά και βηματικά μέχρι μία μέγιστη τιμή ή μέχρι τη τιμή δοκιμής ή την εξόλκευση του αγκυρίου.
- Σε κάθε βήμα αύξησης του φορτίου αυτό διατηρείται σταθερό, μέχρι τη σταθεροποίηση της μετακίνησης (δηλαδή μετακινήσεις μεταξύ διαδοχικών αναγνώσεων μικρότερες από 0,1 mm, με τις αναγνώσεις να λαμβάνονται σε χρόνους t = 0, 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60 min κ.λπ.). Συνιστάται η τήρηση ελάχιστης περιόδου διατήρησης του φορτίου 1 min για κάθε βήμα αύξησης, εκτός από το φορτίο του τελικού βήματος που θα διατηρείται επί τουλάχιστον 10 min.

- Εάν για κάποιο βήμα αύξησης του φορτίου, το αγκύριο δεν μπορεί να διατηρήσει το φορτίο και δεν ικανοποιείται η ανωτέρω απαίτηση 0,1 mm σταθεροποίησης των μετακινήσεων, δεν θα επιβάλλεται περαιτέρω φόρτιση και θα καταγράφεται το παραμένον φορτίο.
- Μετά την επιβολή του τελευταίου βήματος φορτίου και την ολοκλήρωση των αντίστοιχων παρατηρήσεων και μετρήσεων, το αγκύριο αποφορτίζεται στο αρχικό φορτίο αναφοράς και καταγράφεται η παραμένουσα μετακίνηση.
- Εάν απαιτείται, εκτελούνται περαιτέρω κύκλοι φορτίσεων ή/και αποφορτίσεων με όμοιο τρόπο.

6.5.2 Δοκιμές σταθερής μεταβολής μετακίνησης

Η Δοκιμή Σταθερής Μεταβολής Μετακίνησης περιλαμβάνει την εξόλκευση του αγκυρίου με σταθερή μεταβολή μετακινήσεων και μέτρηση της ανθιστάμενης δύναμης που δημιουργείται. Χρησιμοποιείται κυρίως για την επιβεβαίωση των τιμών της οριακής τάσης συνάφειας που έχουν θεωρηθεί στη μελέτη των αγκυρίων. Απαιτείται προσοχή στην εφαρμογή της καθώς μπορεί να οδηγήσει σε υπερφόρτιση τη διεπιφάνεια αγκυρίου - γεωϋλικού. Δεν είναι δυνατός επίσης ο καθορισμός μακροχρόνιων χαρακτηριστικών. Πριν την έναρξη της δοκιμής θα γίνεται εκτίμηση του μέγιστου φορτίου δοκιμής, βασιζόμενη είτε στην οριακή αντοχή του αγκυρίου ή σε εμπειρική ή/και αριθμητική εκτίμηση της αντοχής εξόλκευσης του αγκυρίου. Η μεταβολή των μετακινήσεων κατά τη δοκιμή και η μέθοδος ελέγχου της θα εγκρίνονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία μετά από πρόταση του Αναδόχου. Οι διαδικασίες εκτέλεσης της δοκιμής σταθερής μεταβολής μετακίνησης θα έχουν ως κατωτέρω:

- Εφαρμόζεται αρχικό φορτίο αναφοράς (5-10% του φορτίου δοκιμής) και καταγράφεται η αρχική μετακίνηση.
- Έλκεται η κεφαλή του αγκυρίου με σταθερή ταχύτητα 1mm/min ± 0,1mm/min.
- Καταγράφεται η δύναμη στην κεφαλή του αγκυρίου ως εξής: Από 0 έως 5 mm κάθε 0,1 mim (6 seconds), από 5 έως 30 mm κάθε 0,5 mim (30 seconds).
- Η δοκιμή τερματίζεται όταν συμβεί κάτι από τα εξής: Είτε όταν οι μετακινήσεις φθάσουν τα 30 mm, είτε όταν το φορτίο του αγκυρίου μεταβάλλεται λιγότερο από 1% για κάθε 1 mm μετακίνησης, είτε όταν το φορτίο του αγκυρίου φθάσει το 90% της οριακής αντοχής του.

6.6 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων

Σε κάθε στάδιο της κατασκευής των αγκυρίων θα γίνεται έλεγχος από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή. Σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης το αγκύριο θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του.

Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από την υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή της αγκύρωσης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, β) παρατήρηση για συμμόρφωση ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις.

Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά τη διάρκεια της κατασκευής του αγκυρίου και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης το αγκύριο θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένο αγκύριο ή ομάδα αγκυρίων.

Κριτήρια αποδοχής των αγκυρίων πέραν των αναφερομένων στην παρούσα Προδιαγραφή, θα τίθενται επίσης και από το Μελετητή για τις Προκαταρκτικές Δοκιμές και τις Συστηματικές Δοκιμές Ποιοτικού Ελέγχου.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καταπτώσεις γεωυλικών (από το μέτωπο ή την εκσκαφείσα διατομή – θόλος ή παρειές) ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης.
- Θόρυβος από τη λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού,. ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στα τοιχώματα της σήραγγας.
- Εργασία σε περιορισμένο χώρο, με παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στη σήραγγα κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Εργασία σε περιορισμένο χώρο, μεταφοράς δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εργασία κοντά στο μέτωπο εκσκαφής, πριν ολοκληρωθούν τα προβλεπόμενα μέτρα άμεσης υποστήριξης ή τελικής επένδυσης της διατομής.
- Τραυματισμός κατά τη δοκιμή εξόλκευσης
- Χρήση ουσιών. Τα διάφορα πρόσμικτα πιθανό να είναι επιβλαβή. Η χρήση εποξειδικών υλικών μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα υγείας.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Χρήση εκρηκτικών υλών.
- Εργασία σε περιβάλλον με παρουσία σκόνης, καπνού, επιβλαβών αερίων.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία σε ύψος.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-E2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) "Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής και ακοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 7 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των

© ΕΛΟΤ

κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται:

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) "Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ"
- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)
- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) "Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής" και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93)
- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) "Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες"
- Π.Δ.339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους"

2009-12-23 ICS: 93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου (αγκύρια ΕΒ)

Tunnels support with partially grouted mechanically anchored rock bolts (EB anchors)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-01 **«Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου (αγκύρια ΕΒ)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-01 εγκρίθηκε την 23η Φεβρουαρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ενσωματούμενα υλικά....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών....5

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές....6

6 Δοκιμές....6

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων....6

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....7

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου (αγκύρια ΕΒ)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την κατασκευή αγκυρίων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωϋλικού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00	General requirement for tunnel support anchoring– Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας ισχύουν οι ορισμοί της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

3.1 Ενσωματούμενα υλικά

- Το αγκύριο που αποτελείται από το σύστημα του πακτούμενου άκρου, το στέλεχος του αγκυρίου, το σπείρωμα, το περικόχλιο, τη ροδέλα, την πλάκα έδρασης.
- Ενέματα προστασίας αγκυρίου (όταν προβλέπονται και απαιτούνται).

4 Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών

Ισχύουν οι απαιτήσεις της παρ. 4.1 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Επιπλέον:

- Το άκρο του αγκυρίου που προεξέχει της οπής θα φέρει κατάλληλο σπείρωμα, στο οποίο θα είναι προσαρμοσμένο εξαγωνικό περικόχλιο, βαρέως τύπου, ροδέλα από σκληρό χάλυβα, δύο ή περισσότερες σφηνοειδείς ροδέλες, όπως απαιτείται, και χαλύβδινη πλάκα έδρασης, επίπεδη ή ειδικού σχήματος, με οπές ή εγκοπές για τις τσιμεντενέσεις.. Οι πλάκες έδρασης θα έχουν επιφάνεια όχι μικρότερη των διακοσίων εικοσιπέντε (225) cm^2 ανά ήλο και πάχος όχι μικρότερο από επτάμισυ (7,5) mm. Οι πλάκες αυτές μπορούν να είναι είτε χαλύβδινες, είτε από ελατό μορφοχάλυβα διατομής "Π", δοκοί ή γωνίες.
- Οι ολόσωμες ράβδοι θα είναι εφοδιασμένες με εξωτερικό πλαστικό σωληνίσκο τσιμεντένεσης, εκτός εάν οι ράβδοι έχουν κεντρική οπή για τον σκοπό αυτό.

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 5 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Η αλληλουχία των εργασιών είναι ως κατωτέρω:

- Καθορισμός της θέσης διάτρησης.
- Διάτρηση οπής σε μήκος μικρότερο από το μήκος του αγκυρίου (ή το μήκος του στελέχους μείον το πάχος του περικοχλίου και της πλάκας έδρασης) κατά 5 cm. Η διάμετρος θα είναι ελαφρώς μεγαλύτερη εκείνης του διαστελλόμενου άκρου, όσο συνιστά ο προμηθευτής του συστήματος. Μετά τη διάτρηση η οπή θα καθαρίζεται επιμελώς ώστε να απομακρυνθούν υπολείμματα της διάτρησης και χαλαρά υλικά ιδίως στην περιοχή της πάκτωσης.
- Μετακίνηση και απομάκρυνση των προστατευτικών καλυμμάτων του μηχανισμού διαστελλόμενου άκρου και ελαφρό στρίψιμο με το χέρι, ώστε το κέλυφος μόλις να αρχίζει να διαστέλλεται.
- Τοποθέτηση του αγκυρίου στην οπή.
- Ανύψωση του συστήματος σύσφιξης (π.χ. δυναμόκλειδο), προσαρμογή του περικοχλίου στο τσόκ, ώθηση όλου του συστήματος μέσα στην οπή όσο είναι δυνατό, ελαφρά οπισθοχώρηση 2 cm, εάν πρόκειται για σύστημα διαστελλομένου άκρου με περιστροφή.
- Σύσφιξη του περικοχλίου, μέχρις ότου επιτευχθεί η απαιτούμενη τάνυση του στελέχους, δηλαδή τάση κατά μέγιστον ίση με τα δύο τρίτα (2/3) του ορίου διαρροής. Εάν δεν επιτυγχάνεται στερέωση, η θέση σύσφιξης θα μετατοπίζεται σε άλλη θέση.
- Εάν πρόκειται για σύστημα διαστολής με σφήνα, το άκρο θα βυθίζεται μέχρι τον πυθμένα της οπής και θα εφαρμόζεται κρούση ώστε να επιτευχθεί πάκτωση. Εάν αυτό δεν επιτευχθεί θα ανασύρεται η ράβδος, θα τσιμεντώνεται η οπή και θα διανοίγεται άλλη.
- Όταν η πλάκα έδρασης του περικοχλίου τοποθετείται στον ήλο υπό γωνία, θα γίνεται χρήση παράκυκλου κλίσης μεταξύ πλάκας και περικοχλίου, ώστε να ελαττώνεται η ένταση που ασκείται στον κοχλία, όταν το περικόχλιο έχει την τάση να τον έλκει κάθετα προς την πλάκα.
- Σε κάθε περίπτωση σπείρωμα μήκους 2-4 cm θα εξέχει του περικοχλίου μετά την τοποθέτηση.
- Μετά τη στερέωση του αγκυρίου και την τάνυσή του η οπή θα τσιμεντάρεται, όταν προβλέπεται από τη μελέτη.

6 Δοκιμές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 6 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται με στοιχεία από οπτικό έλεγχο των πλακών έδρασης και του προεξέχοντος τμήματος του σπειρώματος. Τα κυριότερα ευρήματα μπορούν να είναι:

© ΕΛΟΤ

- Πλάκες έδρασης σε πτωχή ή καθόλου επαφή με το υπόστρωμα, χωρίς προεξοχή τμήματος του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Πλάκες έδρασης σε πτωχή ή καθόλου επαφή με το υπόστρωμα με προεξοχή υπερβολικού τμήματος του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Πλάκες έδρασης σε πτωχή ή καθόλου επαφή με το υπόστρωμα με σωστή προεξοχή του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Πλάκες έδρασης σε επαφή με το υπόστρωμα χωρίς προεξοχή τμήματος του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Στρογγυλεμένα περικόχλια. Μπορεί να σημαίνουν υπερβολική τάνυση του αγκυρίου. Απαιτείται επανέλεγχος του φορτίου του αγκυρίου.
- Στρογγυλεμένα περικόχλια χωρίς προεξοχή τμήματος του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Παραμορφωμένες πλάκες έδρασης. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται επίσης με τα στοιχεία των Πρωτοκόλλων Παραλαβής των ενσωματούμενων υλικών και την αποδοχή ή μη αυτών.

Η αποδοχή των αγκυρίων θα γίνεται με τα στοιχεία της Λίστας Ελέγχου Εργασιών και τα στοιχεία του φακέλου δοκιμών για τον έλεγχο συμμόρφωσης με τα κριτήρια της μελέτης και τις προβλέψεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 7 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Α. Η επιμέτρηση των αγκυρίων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά, με βάση τους όρους της παρούσας. Ως μήκος αγκυρίου θεωρείται αυτό από το άκρο της κεφαλής πάκτωσης μέχρι το άκρο του περικοχλίου.

Τα αγκύρια, για την επιμέτρησή τους, διακρίνονται ανάλογα με την οριακή αντοχή τους αλλά και τη φέρουσα ικανότητά τους

- έως 100 KN,
- από 100-200 KN και
- άνω των 200 KN

Η διάκριση αυτή αναφέρεται σε απαιτήσεις που καθορίζονται από τη Μελέτη και όχι από κατασκευαστικούς περιορισμούς και επιλογές του Αναδόχου (π.χ. δυσκολία διάτρησης οπής που να προσαρμόζεται με συγκεκριμένη διάμετρο στελέχους μπορεί να οδηγήσει σε επιλογή διάτρησης οπής μεγαλύτερης διαμέτρου και σε στέλεχος επίσης μεγαλύτερης διαμέτρου).

Επίσης διακρίνονται, πέραν της ανωτέρω διάκρισης, στις κατηγορίες ως προς την ανθεκτικότητα στη διάβρωση που προβλέπονται στην παράγραφο 4.4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή αγκυρίων σημειακής πάκτωσης

με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών και μικρουλικών
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή τους
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο και οι εργασίες τάνυσης ή/και επανατάνυσης
- Η προμήθεια και εισπίεση τσιμεντενέματος (όταν τούτο προβλέπεται από τη Μελέτη)
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για την κατασκευή του αγκυρίου
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για τη διάτρηση των οπών τοποθέτησης των αγκυρίων, σε οποιαδήποτε θέση, οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας και υπό οποιαδήποτε κλίση, καθώς και για τον καθαρισμό τους
- Φθορά και απομείωση, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού και τυχόν αργούν προσωπικό
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, ρυθμίσεων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Β. Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή αγκυρίων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου δεν επιμετράται ξεχωριστά, διότι συμπεριλαμβάνεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02)

2009-12-23 ICS: 93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας (αγκύρια RB)

Tunnels support with resin anchored rock bolts (RB anchors)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-02 **«Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας (αγκύρια RB)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ενσωματούμενα υλικά....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών....5

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές....6

6 Δοκιμές....7

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....8

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....8

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας (αγκύρια RB)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την κατασκευή αγκυρίων σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωϋλικού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00	General requirement for tunnel support anchoring– Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου ισχύουν οι ορισμοί της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00

3.1 Ενσωματούμενα υλικά

- Το αγκύριο που αποτελείται από τα ρητινικά φυσίγγια πάκτωσης, το στέλεχος του αγκυρίου, το σπείρωμα, το περικόχλιο, τη ροδέλα, την πλάκα έδρασης.
- Ενέματα προστασίας αγκυρίου (όταν προβλέπονται και απαιτούνται.

4 Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών

Ισχύουν οι απαιτήσεις της παρ. 4.1 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.:

Επιπλέον:

- Το άκρο του αγκυρίου που προεξέχει της οπής θα φέρει κατάλληλο σπείρωμα, στο οποίο θα είναι προσαρμοσμένο εξαγωνικό περικόχλιο, βαρέως τύπου, ροδέλα από σκληρό χάλυβα, δύο ή περισσότερες σφηνοειδείς ροδέλες, όπως απαιτείται, και χαλύβδινη πλάκα έδρασης, επίπεδη ή ειδικού σχήματος, με οπές ή εγκοπές για τις τσιμεντενέσεις.. Οι πλάκες έδρασης θα έχουν επιφάνεια όχι μικρότερη των διακοσίων εικοσιπέντε (225) cm^2 ανά ήλο και πάχος όχι μικρότερο από επτάμισυ (7,5) mm. Οι πλάκες αυτές μπορούν να είναι είτε χαλύβδινες, είτε από ελατό μορφοχάλυβα διατομής "Π", δοκοί ή γωνίες.
- Οι ράβδοι στο ελεύθερο τμήμα τους θα είναι εφοδιασμένες με πλαστικό σωληνίσκο τσιμεντένεσης.
- Τα συστήματα ρητινικής πάκτωσης των αγκυρίων θα είναι τυποποιημένα και πιστοποιημένα προϊόντα Κατασκευαστών με εξειδίκευση στην παραγωγή αγκυρίων ρητινικής πάκτωσης και συναφών ειδών. Τα αγκύρια βράχου, στα οποία χρησιμοποιείται εποξειδική ρητίνη (κατάλληλου ιξώδους) για την πάκτωση, θα είναι τύπου και κατασκευής εγκεκριμένης από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Η εποξειδική ρητίνη θα αποτελείται από δύο συστατικά (προκαθορισμένων δόσεων), τη ρητίνη και τον καταλύτη, που θα αποστέλλονται σε ξεχωριστή συσκευασία ή σε κυλινδρική κάψουλα με σωλήνες διπλού τοιχώματος. Ο τύπος και η ποιότητα της εποξειδικής ρητίνης που θα χρησιμοποιείται θα υπόκεινται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία όλα τα απαραίτητα στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων και πιστοποιητικών του κατασκευαστή, που θα παρέχουν αποδείξεις ότι τα υλικά είναι κατάλληλα να αναπτύξουν επαρκή συνάφεια μεταξύ αγκυρίου και βράχου (αντοχή σε θλίψη, εφελκυσμό, εφελκυσμό από κάμψη, ιξώδες, θερμοκρασία εφαρμογής, χρόνος εργασιμότητας κ.λπ.). Η ταχύτητα του πολυμερισμού και η σκλήρυνση της ρητίνης θα είναι τέτοια, ώστε η χαλύβδινη ράβδος του αγκυρίου να μην πέφτει λόγω βαρύτητας. Τα ρητινικά αγκύρια θα δύνανται να παραλάβουν εφελκυστική δύναμη ίση με την αντοχή σε διαρροή του ήλου σε δεκαπέντε (15) λεπτά μετά την τοποθέτησή του μέσα στην οπή.
- Το σύστημα ρητινικής πάκτωσης θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά του κατασκευαστή στα οποία θα καταδεικνύονται η επάρκεια του συστήματος και η καταλληλότητά του για εφαρμογή στις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες και ιδιαίτερα τις συνθήκες θερμοκρασίας.

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 5 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Η αλληλουχία των εργασιών είναι ως κατωτέρω:

- Καθορισμός της θέσης διάτρησης σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη.
- Διάτρηση οπής σε μήκος μικρότερο από το μήκος του αγκυρίου (ή το μήκος του στελέχους μείον το πάχος του περικοχλίου και της πλάκας έδρασης) κατά 5 εκ. Ο συνδυασμός της διαμέτρου του διατρήματος και της διαμέτρου του στελέχους θα εξασφαλίζει την ελαχιστοποίηση του διάκενου μεταξύ τους σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή. Η οπή καθαρίζεται επιμελώς με αέρα ή νερό πριν από την εισαγωγή της ρητινικής κάψουλας και της ράβδου.
- Κατάλληλη αποθήκευση των ρητινών είτε στην περιοχή της τοποθέτησής τους είτε σε περιοχή ελεγχόμενα ίδιας θερμοκρασίας, τουλάχιστον 24 ώρες πριν την τοποθέτησή τους ώστε η θερμοκρασία τους να εξισωθεί με αυτή του περιβάλλοντος τοποθέτησης.
- Εισαγωγή των φυσιγγίων της ρητίνης στην οπή σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και ακολουθώντας αυστηρά την αλληλουχία εισαγωγής στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται ρητίνες με τα συστατικά σε διαφορετική συσκευασία. Εξασφάλιση της θέσης των φυσιγγίων με χρήση ειδικού εξαρτήματος (stopper). Για τα αγκύρια που πρόκειται να τανυθούν, θα τοποθετηθεί μια κάψουλα με ταχυπηκτική ρητίνη στο βαθύτερο τμήμα της οπής για την πάκτωση της ράβδου. Το υπόλοιπο τμήμα της οπής θα πληρωθεί με κάψουλες που θα περιέχουν βραδυπηκτικό ρητινικό ένεμα, ώστε να είναι δυνατή η τάνυση του αγκυρίου.
- Εισαγωγή του στελέχους του αγκυρίου στην οπή, με προσοχή χωρίς να διατρηθούν τα φυσίγγια.

© ΕΛΟΤ

- Προσαρμογή του στελέχους του αγκυρίου στο τσόκ, ώθηση όλου του συστήματος μέσα στην οπή όσο είναι δυνατόν χωρίς περιστροφή, ελαφρά οπισθοχώρηση 2 εκ., άμεση εφαρμογή της περιστροφής στην προκαθορισμένη από τον κατασκευαστή διάρκεια ή όπως καθορίσθηκε από τις προκαταρκτικές δοκιμές
- Διακοπή της περιστροφής, σπρώξιμο του στελέχους στην οπή και προσεκτική ακινητοποίησή του για τον προβλεπόμενο χρόνο.
- Σύσφιξη του περικοχλίου, μέχρις ότου επιτευχθεί η απαιτούμενη τάνυση του στελέχους, δηλαδή τάση κατά μέγιστο ίση με τα δύο τρίτα (2/3) του ορίου διαρροής. Σε περίπτωση αδυναμίας στερέωσης της ράβδου το σύστημα αφαιρείται, το διάτρημα τσιμεντάρεται και διανοίγεται άλλη οπή.
- Όταν η πλάκα έδρασης του περικοχλίου τοποθετείται στο στέλεχος υπό γωνία, θα γίνεται χρήση παράκυκλου κλίσης μεταξύ πλάκας και περικοχλίου, ώστε να ελαττώνεται η ένταση που ασκείται στον κοχλία, όταν το περικόχλιο έχει την τάση να τον έλκει κάθετα προς την πλάκα.
- Σε κάθε περίπτωση σπείρωμα μήκους 2-4 cm θα εξέχει του περικοχλίου μετά την τοποθέτηση.
- Μετά τη στερέωση του αγκυρίου και την τάνυσή του η οπή θα ενεματώνεται αν προβλέπεται από τη Μελέτη.

Δεδομένου ότι η επιτυχής τοποθέτηση των αγκυρίων σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας εξαρτάται άμεσα από την ορθή επιλογή υλικών και διαδικασιών και από την έντεχνη εφαρμογή τους, το εμπλεκόμενο προσωπικό θα διαθέτει αποδεδειγμένη εμπειρία στην κατασκευή όμοιων αγκυρίων.

6 Δοκιμές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 6 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Συνιστάται η εντατικοποίηση των δοκιμών, καθώς τα αγκύρια σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας επηρεάζονται σημαντικά από τις συνθήκες και διαδικασίες τοποθέτησης.

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται με στοιχεία από οπτικό έλεγχο των πλακών έδρασης και του προεξέχοντος τμήματος του σπειρώματος. Τα κυριότερα ευρήματα μπορούν να είναι:

- Πλάκες έδρασης σε πτωχή ή καθόλου επαφή με το υπόστρωμα, χωρίς προεξοχή τμήματος του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Πλάκες έδρασης σε πτωχή ή καθόλου επαφή με το υπόστρωμα με προεξοχή υπερβολικού τμήματος του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Πλάκες έδρασης σε πτωχή ή καθόλου επαφή με το υπόστρωμα με σωστή προεξοχή του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Πλάκες έδρασης σε επαφή με το υπόστρωμα χωρίς προεξοχή τμήματος του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Στρογγυλεμένα περικόχλια. Μπορεί να σημαίνουν υπερβολική τάνυση του αγκυρίου. Απαιτείται επανέλεγχος του φορτίου του αγκυρίου.
- Στρογγυλεμένα περικόχλια χωρίς προεξοχή τμήματος του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Παραμορφωμένες πλάκες έδρασης. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται επίσης με τα στοιχεία των Πρωτοκόλλων Παραλαβής των ενσωματούμενων υλικών και την αποδοχή ή μη αυτών.

Η αποδοχή των αγκυρίων θα γίνεται με τα στοιχεία της Λίστας Ελέγχου Εργασιών και τα στοιχεία του φακέλου δοκιμών για τον έλεγχο συμμόρφωσης με τα κριτήρια της μελέτης και τις προβλέψεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 7 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Α Η επιμέτρηση των αγκυρίων σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά με βάση τους όρους της παρούσας. Ως μήκος αγκυρίου θεωρείται αυτό από το άκρο της κεφαλής πάκτωσης μέχρι το άκρο του περικοχλίου.

Τα αγκύρια, για την επιμέτρησή τους, διακρίνονται ανάλογα με την οριακή αντοχή τους αλλά και τη φέρουσα ικανότητά τους

- έως 100 KN,
- από 100-200 KN και
- άνω των 200 KN

Η διάκριση αυτή αναφέρεται σε απαιτήσεις που καθορίζονται από τη Μελέτη και όχι από κατασκευαστικούς περιορισμούς και επιλογές του Αναδόχου (π.χ. δυσκολία διάτρησης οπής που να προσαρμόζεται με συγκεκριμένη διάμετρο στελέχους μπορεί να οδηγήσει σε επιλογή διάτρησης οπής μεγαλύτερης διαμέτρου και σε στέλεχος επίσης μεγαλύτερης διαμέτρου).

Επίσης διακρίνονται, πέραν της ανωτέρω διάκρισης, στις κατηγορίες ως προς την ανθεκτικότητα στη διάβρωση που προβλέπονται στην παράγραφο 4.4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή αγκυρίων σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών και μικρουλικών
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή τους
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο και οι εργασίες τάνυσης ή/και επανατάνυσης
- Η προμήθεια και εισπίεση τσιμεντενέματος (όταν τούτο προβλέπεται από τη Μελέτη)
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για την κατασκευή του αγκυρίου
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για τη διάτρηση των οπών τοποθέτησης των αγκυρίων, σε οποιαδήποτε θέση, οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας και υπό οποιαδήποτε κλίση, καθώς και για τον καθαρισμό τους
- Φθορά και απομείωση, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού και τυχόν αργούν προσωπικό
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, ρυθμίσεων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Β. Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή αγκυρίων σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας δεν επιμετράται ξεχωριστά, διότι συμπεριλαμβάνεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02)

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 **ICS: 93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου Perfo (αγκύρια SN Perfo)

Tunnels support with Perfo type hollow tube dowels (SN Perfo dowels)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-03 **«Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου Perfo (αγκύρια SN Perfo)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 **Αντικείμενο** **5**

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **5**

3 **Όροι και ορισμοί** **5**

3.1 **Ενσωματούμενα υλικά** **6**

4 **Απαιτήσεις** **6**

4.1 **Χαρακτηριστικά υλικών** **6**

5 **Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές** **6**

6 **Δοκιμές** **6**

6.1 **Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων** **7**

7 **Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος** **7**

8 **Τρόπος επιμέτρησης εργασιών** **7**

ΣΧΕΔΙΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου Perfo (αγκύρια SN Perfo)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την κατασκευή απλών αγκυρίων τύπου Perfo, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωϋλικού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00	General requirement for tunnel support anchoring– Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.01	Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions. - Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 10296.01	Welded circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy and alloy steel tubes - Στρογγυλοί συγκολλητοί χαλυβδοσωλήνες για μηχανικές και γενικές κατασκευαστικές εφαρμογές - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Κεκραμένοι και μη κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες
ΕΛΟΤ ΕΝ 10297.01	Seamless circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy and alloy steel tubes - Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για μηχανικές και γενικές κατασκευαστικές εφαρμογές - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι και κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας ισχύουν οι ορισμοί της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

3.1 Ενσωματούμενα υλικά

- Το αγκύριο που αποτελείται από διάτρητο κοίλο σωλήνα κομμένο κατά μήκος σε δύο τεμάχια, το στέλεχος του αγκυρίου από χαλύβδινη ράβδο με νευρώσεις, κωνική απόληξη στο ένα άκρο σε μήκος πενήντα (50) mm και σπείρωμα στο άλλο άκρο. Τα αγκύρια θα είναι εξοπλισμένα με ημισφαίριο προσαρμογής, περικόχλιο, ροδέλες και πλάκες έδρασης.
- Τσιμεντοκονία για την πλήρωση του περιβλήματος κοίλου σωλήνα (τύπου PERFO).

4 Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών

Ισχύουν οι απαιτήσεις της παρ. 4.1 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.:

Επιπλέον:

- Οι διάτρητοι σωλήνες θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνα St 37-2 σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10025.1 και θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10296.01 για σωλήνες με ραφή και ΕΛΟΤ ΕΝ 10297.01 για σωλήνες άνευ ραφής. Θα είναι ελάχιστου ονομαστικού πάχους ενός (1) mm και θα είναι κομμένοι κατά μήκος σε δύο τεμάχια.

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 5 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Επιπλέον και ειδικότερα για τα απλά αγκύρια τύπου Perfo θα ισχύουν τα παρακάτω:

Η διάτρηση των οπών θα γίνεται έτσι ώστε να μένει μικρό περιθώριο μεταξύ εδάφους και κυλίνδρου της διάτρητης λαμαρίνας. Εάν χρειάζεται, η διάτρητη κυλινδρική λαμαρίνα θα εισάγεται μέσα σε σωληνωμένη διάτρηση και η σωλήνωση θα αφαιρείται στην συνέχεια. Για την εγκατάσταση των αγκυρίων ισχύουν γενικά οι προβλέψεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 Η εργασία θα εκτελείται σύμφωνα με τα σχέδια της οριστικής Μελέτης. Πιο συγκεκριμένα:

- Καθορίζονται οι θέσεις διάτρησης σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη.
- Οι κοχλίες τοποθετούνται, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και την έγκριση της Υπηρεσίας, με την βοήθεια ειδικών εργαλείων.
- Τα δύο μισά του σωλήνα θα δένονται με σύρμα, όχι παχύτερο από μισό (0,5) mm και θα γεμίζονται με τσιμεντοκονία.
- Ο γεμισμένος σωλήνας θα εισάγεται στην οπή και η ράβδος οπλισμού θα εισάγεται στον σωλήνα με το χέρι ή με χειροπίστολο ή με σφύρα διατρητικού μηχανήματος.
- Εκτός αν υπάρχουν διαφορετικές οδηγίες του Κατασκευαστή και με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, θα διατηρείται η ακόλουθη ενδεικτική σχέση των διαμέτρων: Διάμετρος ράβδου εικοσιπέντε (25) mm, εσωτερική διάμετρος σωλήνα τριανταδύο (32) mm και διάμετρος οπής τριαντατεσσάρων (34) mm ως τριανταοκτώ (38) mm. Γενικά ο συνδυασμός της διαμέτρου του διατρήματος, της διαμέτρου του σωλήνα και της διαμέτρου του στελέχους θα ακολουθεί τις οδηγίες του Κατασκευαστή και θα επιβεβαιώνεται η επάρκεια του συστήματος και με τις επί τόπου δοκιμές.
- Η διάτρηση οπής θα γίνεται σε μήκος κατά 5 εκ. μικρότερο από το μήκος του αγκυρίου (ή το μήκος του στελέχους μείον το πάχος του περικοχλίου και της πλάκας έδρασης).

6 Δοκιμές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 6 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

© ΕΛΟΤ

Συνιστάται η εντατικοποίηση των δοκιμών, καθώς τα απλά αγκύρια τύπου Perfo επηρεάζονται σημαντικά από τις συνθήκες και διαδικασίες τοποθέτησης.

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται με στοιχεία από οπτικό έλεγχο των πλακών έδρασης και του προεξέχοντος τμήματος του σπειρώματος.

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται επίσης με τα στοιχεία των Πρωτοκόλλων Παραλαβής των ενσωματούμενων υλικών και την αποδοχή ή μη αυτών.

Η αποδοχή των αγκυρίων θα γίνεται με τα στοιχεία της Λίστας Ελέγχου Εργασιών και τα στοιχεία του φακέλου δοκιμών για τον έλεγχο συμμόρφωσης με τα κριτήρια της μελέτης και τις προβλέψεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 7 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Α. Η επιμέτρηση των απλών αγκυρίων τύπου Perfo, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά με βάση τους όρους της παρούσας. Ως μήκος αγκυρίου θεωρείται αυτό από το άκρο της κεφαλής πάκτωσης μέχρι το άκρο του περικοχλίου.

Τα αγκύρια, για την επιμέτρησή τους, διακρίνονται ανάλογα με την οριακή αντοχή τους αλλά και τη φέρουσα ικανότητά τους

- έως 100 KN,
- από 100-200 KN και
- άνω των 200 KN

Η διάκριση αυτή αναφέρεται σε απαιτήσεις που καθορίζονται από τη Μελέτη και όχι από κατασκευαστικούς περιορισμούς και επιλογές του Αναδόχου (π.χ. δυσκολία διάτρησης οπής που να προσαρμόζεται με συγκεκριμένη διάμετρο στελέχους μπορεί να οδηγήσει σε επιλογή διάτρησης οπής μεγαλύτερης διαμέτρου και σε στέλεχος επίσης μεγαλύτερης διαμέτρου).

Επίσης διακρίνονται, πέραν της ανωτέρω διάκρισης, στις κατηγορίες ως προς την ανθεκτικότητα στη διάβρωση που προβλέπονται στην παράγραφο 4.4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή απλών αγκυρίων τύπου Perfo . Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών και μικρουλικών
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή τους
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η προμήθεια και εισπίεση τσιμεντοκονίας
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για την κατασκευή του αγκυρίου

- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για τη διάτρηση των οπών τοποθέτησης των αγκυρίων, σε οποιαδήποτε θέση, οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας και υπό οποιαδήποτε κλίση, καθώς και για τον καθαρισμό τους
- Φθορά και απομείωση, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού και τυχόν αργούν προσωπικό
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, ρυθμίσεων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Β. Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή απλών αγκυρίων τύπου Perfo δεν επιμετράται ξεχωριστά, διότι συμπεριλαμβάνεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02)

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 **ICS: 93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-04:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης (αγκύρια SN)

Tunnel support with simple fully grouted bolts (SN dowels)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-04:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-04 **«Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης (αγκύρια SN)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-04, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-04 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ενσωματούμενα υλικά....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών....5

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές....6

6 Δοκιμές....6

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων....6

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....6

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....7

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης (αγκύρια SN)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την κατασκευή απλών αγκυρίων συνεχούς (τσιμενταρισμένης) πάκτωσης, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωϋλικού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00	General requirement for tunnel support anchoring– Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας ισχύουν οι ορισμοί της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

3.1 Ενσωματούμενα υλικά

- Το αγκύριο αποτελείται από το στέλεχος (χαλύβδινη ράβδο με νευρώσεις), το περικόχλιο, οι ροδέλες, οι πλάκες έδρασης, οι πλαστικού σωλήνες τσιμεντένεσης και εξαερισμού.
- Τσιμεντένεμα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών

Ισχύουν οι απαιτήσεις της παρ. 4.1 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.:

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 5 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Επιπλέον και ειδικότερα για τα απλά αγκύρια συνεχούς πάκτωσης θα ισχύουν τα παρακάτω:

Η εργασία θα εκτελείται στις θέσεις και σύμφωνα με τα σχέδια της οριστικής Μελέτης.

Τα παθητικά αγκύρια, που τοποθετούνται στον θόλο των σηράγγων ή σε θέσεις όπου το ένεμα πλήρωσης της οπής μπορεί να ρεύσει με βαρύτητα, θα τσιμεντώνονται σε όλο το μήκος τους. Θα χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες τσιμεντένεσης και εξαερισμού που θα προσδένονται πάνω στη ράβδο του αγκυρίου και θα εισάγονται μαζί της στην οπή. Η ενεμάτωση θα γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 5.3.3. της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00. Σε άλλες θέσεις, η ένεση πληροί την οπή εξαρχής με ένεμα ως εξής:

Η εισπίεση του τσιμεντενέματος θα γίνεται με κατάλληλη αντλία της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, μέσω εύκαμπτου σωλήνα από ελαστικό, κατάλληλης διαμέτρου, η απόληξη του οποίου θα τοποθετείται στον πυθμένα της οπής. Με την έναρξη της εισπίεσης του τσιμεντενέματος, ο εύκαμπτος σωλήνας θα ανασύρεται σταδιακά από τον πυθμένα της οπής. Όταν θα έχει εισχωρήσει στην οπή ικανή ποσότητα τσιμεντενέματος, ώστε να είναι εξασφαλισμένο ότι θα γεμίσει το διάκενο μεταξύ της ράβδου και του γεωϋλικού σε όλο το μήκος του διατρήματος, θα σταματάει η εισπίεση, θα ανασύρεται τελείως ο εύκαμπτος σωλήνας και θα τοποθετείται στην οπή η ράβδος, η οποία θα στερεώνεται στη θέση της μέσω σφηνών ή άλλων εγκεκριμένων μεθόδων. Επίσης αν απαιτείται, θα σφραγίζεται η οπή με κατάλληλα υλικά (ταχυπηκτικό κονίαμα, καναβάτσο κ.λπ.), ώστε να αποφεύγεται η εκροή του τσιμεντενέματος από την οπή.

Ο Ανάδοχος, πριν από την έναρξη των εκσκαφών, θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση περιγραφή του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, τη σύνθεση του τσιμεντενέματος και στοιχεία για τα πρόσμικτα ταχυπηκτικά. Επίσης θα εκτελέσει, πριν από την έναρξη των εκσκαφών, δοκιμές επί τόπου των έργων με συνθήκες ανάλογες με εκείνες που θα συναντηθούν κατά τη διάρκεια των εκσκαφών, ώστε να πιστοποιηθεί η καταλληλότητα του εξοπλισμού και να επιβεβαιωθεί ότι το τσιμεντένεμα που θα χρησιμοποιηθεί θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της παραγράφου αυτής.

6 Δοκιμές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 6 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται με στοιχεία από οπτικό έλεγχο των πλακών έδρασης και του προεξέχοντος τμήματος του σπειρώματος.

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται επίσης με τα στοιχεία των Πρωτοκόλλων Παραλαβής των ενσωματούμενων υλικών και την αποδοχή ή μη αυτών.

Η αποδοχή των αγκυρίων θα γίνεται με τα στοιχεία της Λίστας Ελέγχου Εργασιών και τα στοιχεία του φακέλου δοκιμών για τον έλεγχο συμμόρφωσης με τα κριτήρια της μελέτης και τις προβλέψεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 7 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Α.Η επιμέτρηση των απλών αγκυρίων συνεχούς πάκτωσης, θα γίνεται, όταν απαιτείται, σε τρέχοντα μέτρα μήκους των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά, με βάση τους όρους της παρούσας. Ως μήκος αγκυρίου θεωρείται αυτό από το άκρο της κεφαλής πάκτωσης μέχρι το άκρο του περικοχλίου.

Τα αγκύρια, για την επιμέτρησή τους, διακρίνονται ανάλογα με την οριακή αντοχή τους αλλά και τη φέρουσα ικανότητά τους

- έως 100 KN,
- από 100-200 KN και
- άνω των 200 KN

Η διάκριση αυτή αναφέρεται σε απαιτήσεις που καθορίζονται από τη Μελέτη και όχι από κατασκευαστικούς περιορισμούς και επιλογές του Αναδόχου (π.χ. δυσκολία διάτρησης οπής που να προσαρμόζεται με συγκεκριμένη διάμετρο στελέχους μπορεί να οδηγήσει σε επιλογή διάτρησης οπής μεγαλύτερης διαμέτρου και σε στέλεχος επίσης μεγαλύτερης διαμέτρου).

Επίσης διακρίνονται, πέραν της ανωτέρω διάκρισης, στις κατηγορίες ως προς την ανθεκτικότητα στη διάβρωση που προβλέπονται στην παράγραφο 4.4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή απλών αγκυρίων συνεχούς πάκτωσης. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών και μικρουλικών
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή τους
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για την κατασκευή του αγκυρίου
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για τη διάτρηση των οπών τοποθέτησης των αγκυρίων, σε οποιαδήποτε θέση, οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας και υπό οποιαδήποτε κλίση, καθώς και για τον καθαρισμό τους
- Φθορά και απομείωση, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού και τυχόν αργούν προσωπικό
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, ρυθμίσεων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Β. Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή απλών αγκυρίων συνεχούς πάκτωσης δεν επιμετράται ξεχωριστά, διότι συμπεριλαμβάνεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02)

2009-12-23 ICS: 93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-05:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου swellex (αγκύρια SWX)

Tunnel support with swellex dowels (SWX dowels)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-05:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-05 **«Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου swellex (αγκύρια SWX)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-05, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-05 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ενσωματούμενα υλικά....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών....5

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές....6

6 Δοκιμές....6

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων....6

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

8 Τρόπος επιμέτρησης....7

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΝΕΙ

© ΕΛΟΤ

Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου swellex (αγκύρια SWX)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την κατασκευή αγκυρίων συνεχούς πάκτωσης διαστελλόμενου χαλυβδοσωλήνα απλού τύπου swellex, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωϋλικού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or road headers - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00	General requirement for tunnel support anchoring– Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements - Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας.- Απαιτήσεις

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας ισχύουν οι ορισμοί της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

3.1 Ενσωματούμενα υλικά

- Το αγκύριο συνεχούς πάκτωσης διαστελλομένου χαλυβδοσωλήνα απλού τύπου Swellex με τα εξαρτήματά του.

4 Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών

Ισχύουν οι απαιτήσεις της παρ. 4.1 της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Επιπλέον:

Τα αγκύρια συνεχούς πάκτωσης διαστελλομένου χαλυβδοσωλήνα απλού τύπου Swellex με τα εξαρτήματά τους ως υλικό, κατά τον σχεδιασμό, την κατασκευή, τις δοκιμές, την μεταφορά και την αποθήκευσή τους θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Το ενσωματούμενο αγκύριο αποδεδειγμένα θα υπερκαλύπτει τα χαρακτηριστικά της προδιαγραφόμενης κατηγορίας. της Μελέτης

Τα μήκη των ράβδων/σωλήνων που θα χρησιμοποιούνται θα είναι τυποποιημένα από τον κατασκευαστικό/ προμηθευτικό οίκο και θα είναι τέτοια, ώστε όλο το διαστελλόμενο μέρος του σωλήνα να είναι βυθισμένο μέσα στο διάτρημα του πετρώματος. Εάν προβλέπονται τεμάχια μεγαλύτερου μήκους από τα τυποποιημένα, θα χρησιμοποιούνται επιμηκυνόμενα (με ειδικές μούφες) στοιχεία, εξασφαλίζοντας τον κατάλληλο συνδυασμό τεμαχίων.

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 5 της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Επιπλέον και ειδικότερα για τα αγκύρια συνεχούς πάκτωσης διαστελλομένου χαλυβδοσωλήνα απλού τύπου Swellex θα ισχύουν τα παρακάτω:

Ο Ανάδοχος θα διακινεί και θα τοποθετεί όλα τα αγκύρια βράχου και τα παρελκόμενά τους με έντεχνο τρόπο, σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή, λαμβάνοντας υπ' όψη το χαρακτήρα της βραχομάζας που συναντάται και σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική. Αντίγραφα των οδηγιών του Κατασκευαστή θα δοθούν στη Διευθύνουσα Υπηρεσία εις διπλούν, για να τα συμβουλεύεται στο εργοτάξιο.

Θα γίνεται καθορισμός της θέσης τοποθέτησης. Η διάμετρος της οπής που θα διατρηθεί στον βράχο για την τοποθέτηση αγκυρίου συνεχούς πάκτωσης διαστελλομένου χαλυβδοσωλήνα απλού τύπου Swellex θα είναι αυτή που απαιτείται για να επιτευχθεί η βέλτιστη πάκτωση για την κατηγορία του αγκυρίου που χρησιμοποιείται, σύμφωνα με τη Μελέτη και τις οδηγίες του Κατασκευαστή.

Το εύρος διαμέτρων οπής θα εξασφαλίζεται από την διαδικασία και τη μέθοδο διάτρησης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στον προς επίτευξη συνδυασμό διαμέτρου και μήκους του διατρήματος, αφού ληφθεί υπόψη και η απαίτηση για τις μούφες της διατρητικής στήλης. Έχοντας υπόψη ότι το κοπτικό άκρο πάντα οδηγεί στη λήψη μεγαλύτερης πραγματικής διαμέτρου οπής από την ονομαστική του, αυτή η τελευταία θα είναι πάντα μικρότερη και ανάλογη με την κατηγορία του αγκυρίου.

Μετά την τοποθέτηση του χαλύβδινου σωλήνα στην οπή, ασκείται από το εξέχον άκρο του υψηλή πίεση διόγκωσης, που για σκληρή βραχομάζα συνιστάται να είναι περί τα τριάντα (30) MPa, ενώ για μαλακή και ψαθυρή βραχομάζα είναι μικρότερη και σύμφωνη προς τις οδηγίες του Κατασκευαστή και την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι αντλίες που θα χρησιμοποιηθούν για τη διόγκωση των αγκυρίων θα έχουν την έγκριση του Κατασκευαστή τους για τη συγκεκριμένη κατηγορία αγκυρίου και θα βρίσκονται σε άριστη κατάσταση. Όλες οι λειτουργικές διαδικασίες για την εγκατάσταση των αγκυρίων και τις συνθήκες λειτουργίας των αντλιών θα περιληφθούν σε Έκθεση του Αναδόχου η οποία θα τεθεί για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, πριν την έναρξη των εργασιών.

6 Δοκιμές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 6 της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται με στοιχεία από οπτικό έλεγχο των επιφανειών του χάλυβα.

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται επίσης με τα στοιχεία των Πρωτοκόλλων Παραλαβής των ενσωματούμενων υλικών και

© ΕΛΟΤ

την αποδοχή ή μη αυτών. Θα καταγράφονται τα συνοδεύτικά πιστοποιητικά του Κατασκευαστή του, στα οποία θα καταδεικνύεται η επάρκεια του συστήματος και η ταυτοποίηση με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Η αποδοχή των αγκυρίων θα γίνεται με τα στοιχεία της Λίστας Ελέγχου Εργασιών και τα στοιχεία του φακέλου δοκιμών για τον έλεγχο συμμόρφωσης με τα κριτήρια της μελέτης και τις προβλέψεις της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 7 της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Α. Η επιμέτρηση για προμήθεια και εγκατάσταση αγκυρίων τύπου swellex, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά με βάση τους όρους της παρούσας

Τα αγκύρια, για την επιμέτρησή τους, διακρίνονται ανάλογα με την οριακή αντοχή τους αλλά και τη φέρουσα ικανότητά τους

- από 100-120 KN
- από 140-160 KN
- από 200-240 KN

Η διάκριση αυτή αναφέρεται σε απαιτήσεις που καθορίζονται από την Μελέτη και όχι από κατασκευαστικούς περιορισμούς και επιλογές του Αναδόχου.

Πέραν της ανωτέρω κατάταξης, διακρίνονται οι ακόλουθες κατηγορίες ως προς την ποιότητα του υλικού των σωλήνων:

- Απλά αγκύρια
- Αγκύρια από υλικό υψηλότερης ολκιμότητας (μαγγανιούχος χάλυβας Mn)

Επίσης διακρίνονται, περαιτέρω, στις κατηγορίες ως προς την ανθεκτικότητα στη διάβρωση που προβλέπονται στην παράγραφο 4.4 της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή αγκυρίων τύπου swellex. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών και μικρουλικών
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή τους
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για την κατασκευή του αγκυρίου
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για τη διάτρηση των οπών τοποθέτησης των αγκυρίων, σε οποιαδήποτε θέση, οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας και υπό οποιαδήποτε κλίση, καθώς και για τον καθαρισμό τους
- Η φθορά και απομείωση, υλικών, η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού και τυχόν αργούν προσωπικό

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, ρυθμίσεων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Β. Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή αγκυρίων τύπου swellex, δεν επιμετράται ξεχωριστά, διότι συμπεριλαμβάνεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02)

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 ICS: 93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-06:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απλά αυτοδιατρυόμενα αγκύρια υποστήριξης σηράγγων(αγκύρια SDBr)

Tunnel support with self drilling anchors (SDBr dowels)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-06:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-06 **«Απλά αυτοδιατρυόμενα αγκύρια υποστήριξης σηράγγων(αγκύρια SDBr)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-06, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-06 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ενσωματούμενα υλικά....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών....6

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές....6

6 Δοκιμές....7

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....7

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Απλά αυτοδιατρυόμενα αγκύρια υποστήριξης σηράγγων (αγκύρια SDBr)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την κατασκευή απλών αυτοδιατρυόμενων αγκυρίων, των οποίων τα διατρήματα διανοίγονται με την ίδια την ράβδο οπλισμού εγκαταλειπόμενη μαζί με κοπτικό άκρο μίας χρήσης (SELF - DRILLING), σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωϋλικού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00	General requirement for tunnel support anchoring– Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements - Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας.- Απαιτήσεις

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας ισχύουν οι ορισμοί της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

3.1 Ενσωματούμενα υλικά

- Το στέλεχος του αυτοδιατρυόμενου αγκυρίου θα είναι διάτρητη χαλύβδινη ράβδος με κατάλληλη διαμόρφωση των επιφανειών της, ενώ θα συμπεριλαμβάνει κατάλληλη για τον τύπο του γεωϋλικού κοπτική κεφαλή, περικόχλιο, ροδέλες και πλάκα έδρασης.
- Τσιμεντένεμα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών

Ισχύουν οι απαιτήσεις της παρ. 4.1 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Επιπλέον:

Τα απλά αυτοδιάτρητα αγκύρια με τα εξαρτήματά τους ως υλικό, κατά τον σχεδιασμό, την κατασκευή, τις δοκιμές, την μεταφορά και την αποθήκευσή τους θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.

Το ενσωματούμενο αγκύριο αποδεδειγμένα θα υπερκαλύπτει τα χαρακτηριστικά της προδιαγραφόμενης κατηγορίας. της Μελέτης

Το άκρο του αγκυρίου που προεξέχει της οπής θα φέρει κατάλληλο σπείρωμα, στο οποίο θα είναι προσαρμοσμένο εξαγωνικό περικόχλιο βαρέως τύπου, ροδέλα από σκληρό χάλυβα, δύο ή περισσότερες σφηνοειδείς ροδέλες, όπως απαιτείται, και χαλύβδινη πλάκα έδρασης, επίπεδη ή ειδικού σχήματος, με οπές ή εγκοπές για τις τσιμεντενέσεις. Οι πλάκες έδρασης θα έχουν επιφάνεια όχι μικρότερη των διακοσίων εικοσιπέντε (225) cm^2 ανά ήλο και πάχος όχι μικρότερο από επτάμισυ (7,5) mm. Οι πλάκες αυτές δύνανται να είναι χαλύβδινες είτε από ελατό μορφοχάλυβα διατομής "Π", δοκοί ή γωνίες.

Η κοίλη διάτρητη χαλύβδινη ράβδος που χρησιμοποιείται ως αγκύριο με τις συνδέσεις της θα παρουσιάζει και θα υπερκαλύπτει τις θεωρήσεις της Μελέτης σχετικά με τις ιδιότητες τάσεων - παραμορφώσεων, συνάφειας με το τσιμεντένεμα, ανθεκτικότητας και αλληλεπίδρασης με το γεωϋλικό. Η διατομή της ράβδου θα αντιστοιχεί στο προδιαγραφόμενο από τη Μελέτη φορτίο θραύσης σε εφελκυσμό.

Το μήκος των επί μέρους συνδεόμενων ράβδων θα είναι αυτό που έχει εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 5 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Επιπλέον και ειδικότερα για τα απλά αυτοδιατρυόμενα αγκύρια θα ισχύουν τα παρακάτω:

Η εργασία θα εκτελείται σύμφωνα με τα σχέδια της οριστικής Μελέτης.

Θα γίνεται καθορισμός της θέσης τοποθέτησης.

Το επιθυμητό μήκος του αγκυρίου αποκτάται με συνδέσεις των διατιθέμενων στο εμπόριο τεμαχίων με συνδέσμους (μούφες). Στο κάτω άκρο προσαρμόζεται "κοπτική κεφαλή", στην οποία καταλήγουν οι οπές έγχυσης του τσιμεντενέματος, ενώ η κεφαλή καταλήγει σε σπείρωμα και φέρει ειδική μεταλλική πλάκα και περικόχλιο.

Για την τοποθέτηση των αυτοδιατρούμενων αγκυρίων χρησιμοποιείται διατρητικός εξοπλισμός κρουστικο-περιστροφικού τύπου με καθαρισμό του διατρήματος με ένα από τα εξής μέσα:

- Νερό, για διατρήματα μεγάλου μήκους σε πυκνή άμμο, αμμοχάλικα ή βραχόμαζες.
- Αέρας, για διατρήματα μικρότερου μήκους σε μαλακά εδάφη, ή όπου η παρουσία νερού είναι επιβλαβής.
- Ταυτόχρονη εκτέλεση της διάτρησης και της τσιμεντένεσης, για διατρήματα σε γεωϋλικά με πολύ μικρό χρόνο ευστάθειας των τοιχωμάτων.

Ο εξοπλισμός του Αναδόχου θα έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε από τα παραπάνω μέσα και μεθόδους απαιτηθεί κατά την τοποθέτηση των αυτοδιατρούμενων αγκυρίων.

© ΕΛΟΤ

Όταν χρησιμοποιείται νερό ή αέρας για τον καθαρισμό της οπής, τότε, μόλις η διάτρηση φθάσει στο προβλεπόμενο βάθος, αμέσως θα αρχίζει η εισπίεση του τσιμεντενέματος το οποίο φθάνει στον πυθμένα του διατρήματος και εξερχόμενο από το κοπτικό άκρο γεμίζει το διάκενο μεταξύ αγκυρίου και γεωϋλικού, ενώ παράλληλα διατηρείται μία αργή περιστροφή της στήλης και παλινδρομικές κινήσεις μικρής διαδρομής μέσα - έξω.

Όταν οι ράβδοι τοποθετούνται προς τα επάνω με μεγάλη κλίση, θα πρέπει το τσιμεντένεμα που θα χρησιμοποιείται για την πάκτωσή τους να είναι παχύρρευστο, ώστε να μην εκρέει από την οπή και να είναι δυνατή η τοποθέτηση των ράβδων με τη διαδικασία που περιγράφεται παραπάνω, χωρίς σημαντική απώλεια τσιμεντενέματος από την οπή. Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος, πριν από την έναρξη των εκσκαφών, θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση, περιγραφή του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, τη σύνθεση του τσιμεντενέματος και στοιχεία για τα πρόσμικτα ταχυπηκτικά.

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει πριν από την έναρξη των εκσκαφών δοκιμές επί τόπου των έργων, με συνθήκες ανάλογες με εκείνες που θα συναντηθούν κατά τη διάρκεια των εκσκαφών, ώστε να πιστοποιηθεί η καταλληλότητα του εξοπλισμού και να επιβεβαιωθεί ότι το τσιμεντένεμα που θα χρησιμοποιηθεί θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της παραγράφου αυτής.

6 Δοκιμές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 6 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται με στοιχεία από οπτικό έλεγχο των επιφανειών του χάλυβα και της κατάστασης των πλακών έδρασης και του προεξέχοντος τμήματος.

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται επίσης με τα στοιχεία των Πρωτοκόλλων Παραλαβής των ενσωματούμενων υλικών και την αποδοχή ή μη αυτών. Θα καταγράφονται τα συνοδεύτικά πιστοποιητικά του Κατασκευαστή του, στα οποία θα καταδεικνύεται η επάρκεια του συστήματος και η ταυτοποίηση με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Η αποδοχή των αγκυρίων θα γίνεται με τα στοιχεία της Λίστας Ελέγχου Εργασιών και τα στοιχεία του φακέλου δοκιμών για τον έλεγχο συμμόρφωσης με τα κριτήρια της μελέτης και τις προβλέψεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00. Στην προκαταρκτική δοκιμή θα πρέπει να αστοχεί ο χάλυβας του στελέχους χωρίς αστοχία στο σπείρωμα και τη σύνδεση.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 7 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Α. Η επιμέτρηση για προμήθεια και εγκατάσταση απλών αυτοδιάτρητων αγκυρίων, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά με βάση τους όρους της παρούσας. Ως μήκος του αγκυρίου θεωρείται αυτό από το άκρο του πακτούμενου μήκους μέχρι το άκρο του περικοχλίου.

Τα αγκύρια, για την επιμέτρησή τους, διακρίνονται ανάλογα με την οριακή αντοχή τους αλλά και τη φέρουσα ικανότητά τους:

- από 180-220 KN,

- από 260-320 KN,
- από 490-660 KN,
- από 970-1160 KN και
- από 1570-1950 KN.

Η διάκριση αυτή αναφέρεται σε απαιτήσεις που καθορίζονται από την Μελέτη και όχι από κατασκευαστικούς περιορισμούς και επιλογές του Αναδόχου. Η πρώτη τιμή αντιστοιχεί στο φορτίο διαρροής και η δεύτερη στο φορτίο θραύσης του χάλυβα.

Επίσης διακρίνονται, πέραν της ανωτέρω διάκρισης, στις κατηγορίες ως προς την ανθεκτικότητα στη διάβρωση που προβλέπονται στην παράγραφο 4.4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή απλών αυτοδιάτρητων αγκυρίων. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών και μικρουλικών
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή τους
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για την κατασκευή του αγκυρίου
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για τη διάτρηση των οπών τοποθέτησης των αγκυρίων, σε οποιαδήποτε θέση, οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας και υπό οποιαδήποτε κλίση, καθώς και η προμήθεια και ταυτόχρονη με τη διάτρηση εισπίεση τσιμεντενέματος
- Φθορά και απομείωση, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού και τυχόν αργούν προσωπικό
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, ρυθμίσεων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Β. Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή απλών αυτοδιάτρητων αγκυρίων, δεν επιμετράται ξεχωριστά, διότι συμπεριλαμβάνεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02)

2009-12-23 ICS: 93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-07:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα (αγκύρια SPL)

Tunnel support with split set type rock anchors (SPL anchors)

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-07:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-07 **«Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα (αγκύρια SPL)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-07, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-07 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ενσωματούμενα υλικά....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών....5

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές....6

6 Δοκιμές....7

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....7

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα (αγκύρια SPL)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την κατασκευή αγκυρίων συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.) κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωϋλικού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00	General requirement for tunnel support anchoring– Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality Management Systems – Requirements - Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας.- Απαιτήσεις

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας ισχύουν οι ορισμοί της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

3.1 Ενσωματούμενα υλικά

- Το αγκύριο Split Set με τα εξαρτήματά του.
- Τσιμεντένεμα πλήρωσης (όταν προβλέπεται από την Μελέτη).

4 Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών

Ισχύουν οι απαιτήσεις της παρ. 4.1 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Επιπλέον:

Τα αγκύρια συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα με τα εξαρτήματά τους ως υλικό, κατά τον σχεδιασμό, την κατασκευή, τις δοκιμές, την μεταφορά και την αποθήκευσή τους θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001.

Το ενσωματούμενο αγκύριο αποδεδειγμένα θα υπερκαλύπτει τα χαρακτηριστικά της προδιαγραφόμενης κατηγορίας. της Μελέτης και θα εμφανίζει ταυτόσημο καταστατικό νόμο. Οι κατηγορίες αγκυρίων Split Set που υφίστανται προς το παρόν, διακρίνονται βάσει της διαμέτρου της οπής ως εξής:

- SS-33 με διάμετρο σωλήνα προ της εισαγωγής στην οπή 33 mm
- SS-39 με διάμετρο σωλήνα προ της εισαγωγής στην οπή 39 mm
- SS-46 με διάμετρο σωλήνα προ της εισαγωγής στην οπή 46 mm

Το άκρο του αγκυρίου που προεξέχει της οπής θα φέρει κατάλληλο σπείρωμα, στο οποίο θα είναι προσαρμοσμένο εξαγωνικό περικόχλιο βαρέως τύπου, ροδέλα από σκληρό χάλυβα, δύο ή περισσότερες σφηνοειδείς ροδέλες, όπως απαιτείται, και χαλύβδινη πλάκα έδρασης, επίπεδη ή ειδικού σχήματος, με οπές ή εγκοπές για τις τσιμεντενέσεις. Οι πλάκες έδρασης θα έχουν επιφάνεια όχι μικρότερη των διακοσίων εικοσιπέντε (225) cm^2 ανά ήλο και πάχος όχι μικρότερο από επτάμισυ (7,5) mm. Οι πλάκες αυτές δύνανται να είναι χαλύβδινες είτε από ελατό μορφοχάλυβα διατομής "Π", δοκοί ή γωνίες.

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 5 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Επιπλέον και ειδικότερα για τα αγκύρια συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα θα ισχύουν τα παρακάτω:

Ο Ανάδοχος θα διακινεί και θα τοποθετεί όλα τα αγκύρια βράχου και τα παρελκόμενά τους με έντεχνο τρόπο, σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή, λαμβάνοντας υπ' όψη τον χαρακτήρα της βραχομάζας που συναντάται και σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική. Αντίγραφα των οδηγιών του Κατασκευαστή θα δοθούν στη Διευθύνουσα Υπηρεσία εις διπλούν, για να τα συμβουλεύεται στο εργοτάξιο.

Το αγκύριο συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα, είναι αγκύριο τριβής το οποίο αποτελείται από χαλύβδινο εντετμημένο σωλήνα, με το ένα άκρο του βαθμιαία κωνικοποιημένο για διευκόλυνση της εισαγωγής στην οπή και το άλλο άκρο με διαμόρφωση φλάντζας για τη συγκράτηση της πλάκας έδρασης. Ο σωλήνας εισάγεται σε οπή, η διάμετρος της οποίας είναι ελαφρώς μικρότερη από τη διάμετρό του, με αποτέλεσμα το μερικό κλείσιμο της εντορμίας του και την ανάπτυξη ακτινικών δυνάμεων τριβής που συγκρατούν τα τεμάχια του γεωϋλικού, ενώ η δύναμη εισαγωγής φορτίζει ενεργητικά την πλάκα έδρασης έναντι του γεωϋλικού.

Η διάμετρος της οπής που θα διατρηθεί στον βράχο για την τοποθέτηση αγκυρίου Split Set θα είναι αυτή που απαιτείται για να επιτευχθεί η βέλτιστη πάκτωση για την κατηγορία του αγκυρίου που χρησιμοποιείται, σύμφωνα με τη Μελέτη και τις οδηγίες του Κατασκευαστή. Η συνιστώμενη διάμετρος της οπής είναι:

- για τα SS-33 θα είναι 30-33 mm
- για τα SS-39 θα είναι 35-38 mm
- για τα SS-46 θα είναι 41-45 mm

Το ανωτέρω εύρος συνιστώμενων διαμέτρων οπής θα εξασφαλίζεται από τη διαδικασία και τη μέθοδο διάτρησης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στον προς επίτευξη συνδυασμό διαμέτρου και μήκους του διατρήματος αφού ληφθεί υπόψη και η απαίτηση για τις μούφες της διατρητικής στήλης.

Για την τοποθέτηση των αγκυρίων συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα θα χρησιμοποιούνται τα διατρητικά φορεία των υπογείων (jumbos), με τοποθέτηση κατάλληλου για τον τύπο του αγκυρίου

© ΕΛΟΤ

προσαρμοστικού εργαλείου. Όπου απαιτείται, οι κεφαλές των αγκυρίων θα φέρουν ειδικό εξάρτημα ανάρτησης πλέγματος, σωληνώσεων, αγωγών κ.λπ..

Όταν προβλέπεται από τη Μελέτη, μετά την εγκατάσταση του αγκυρίου τούτο θα ενεματώνεται με εισπίεση τσιμεντενέματος που θα διοχετεύεται από σωληνίσκο εισαγόμενο από την κεφαλή του προς το εσωτερικό του σωλήνα. Η κεφαλή θα στεγανώνεται με κατάλληλο μέσο ενώ θα προβλέπεται και οπή απαγωγής του αέρα.

6 Δοκιμές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 6 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Πέρα από τις προδιαγραφόμενες στο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 δοκιμές των αγκυρίων, για τα αγκύρια αγκύρια συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα θα εκτελούνται προκαταρκτικές δοκιμές για τον καθορισμό της βέλτιστης διαμέτρου οπής (άρα του κατάλληλου κοπτικού άκρου) για κάθε τύπο και κατηγορία γεωϋλικού και αγκυρίου.

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται με στοιχεία από οπτικό έλεγχο των επιφανειών του χάλυβα και της κατάστασης των πλακών έδρασης και του προεξέχοντος τμήματος.

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται επίσης με τα στοιχεία των Πρωτοκόλλων Παραλαβής των ενσωματούμενων υλικών και την αποδοχή ή μη αυτών. Θα καταγράφονται τα συνοδευτικά πιστοποιητικά του Κατασκευαστή του, στα οποία θα καταδεικνύεται η επάρκεια του συστήματος και η ταυτοποίηση με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Η αποδοχή των αγκυρίων θα γίνεται με τα στοιχεία της Λίστας Ελέγχου Εργασιών και τα στοιχεία του φακέλου δοκιμών για τον έλεγχο συμμόρφωσης με τα κριτήρια της μελέτης και τις προβλέψεις του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00. Στην προκαταρκτική δοκιμή θα πρέπει να αστοχεί ο χάλυβας του στελέχους χωρίς αστοχία στο σπείρωμα και τη σύνδεση.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 7 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Α. Η επιμέτρηση για προμήθεια και εγκατάσταση των αγκυρίων συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά με βάση τους όρους της παρούσας.

Η επιμέτρηση διακρίνεται σε αγκύρια:

- SS-33 με διάμετρο σωλήνα προ της εισαγωγής στην οπή 33 mm
- SS-39 με διάμετρο σωλήνα προ της εισαγωγής στην οπή 39 mm
- SS-46 με διάμετρο σωλήνα προ της εισαγωγής στην οπή 46 mm

Επίσης διακρίνονται, πέραν της ανωτέρω διάκρισης, στις κατηγορίες ως προς την ανθεκττικότητα στη διάβρωση που προβλέπονται στην παράγραφο 4.4 του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή αγκυρίων συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών και μικρουλικών
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή τους
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η προμήθεια και εισπίεση τσιμεντενέματος, αν αυτό προβλέπεται στη Μελέτη
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για την κατασκευή του αγκυρίου
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για τη διάτρηση των οπών τοποθέτησης των αγκυρίων, σε οποιαδήποτε θέση, οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας και υπό οποιαδήποτε κλίση
- Φθορά και απομείωση, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού και τυχόν αργούν προσωπικό
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, ρυθμίσεων, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Β. Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή απλών αυτοδιάτρητων αγκυρίων, δεν επιμετράται ξεχωριστά, διότι συμπεριλαμβάνεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02).

2009-12-23 ICS: 93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποστήριξη σηράγγων με προεντεταμένες αγκυρώσεις εδάφους (αγκύρια PSA)

Tunnel support with prestressed soil anchors (PSA anchors)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-04-00 «**Υποστήριξη σηράγγων με προεντεταμένες αγκυρώσεις εδάφους (αγκύρια PSA)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ενσωματούμενα υλικά....5

4 Απαιτήσεις....6

5 Τοποθέτηση των αγκυρίων....7

5.1 Κατασκευή προεντεταμένων αγκυρίων....7

6 Δοκιμές....8

6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....8

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....8

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π. που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Υποστήριξη σηράγγων με προεντεταμένες αγκυρώσεις εδάφους (αγκύρια PSA)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη εγκατάσταση προεντεταμένων αγκυρώσεων εδάφους και προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωϋλικού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1537	Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών εργασιών – Αγκυρώσεις -- Execution of special geotechnical work - Ground anchors.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00	Σήραγγες – Υποστήριξη – Αγκύρια – Γενικές διατάξεις -- Tunnels – Primary support – Anchors – General provisions.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Σήραγγες – Χωματουργικά – Υπόγεια εκσκαφή – Εκσκαφή με συμβατικά μέσα -- Tunnels – Earhtworks – Underground excavation – Excavation by conventional means.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Σήραγγες – Χωματουργικά – Υπόγεια εκσκαφή – Εκσκαφή με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής Tunnels Earthworks – Underground excavations – Excavation by tunnel boring machines or roadheaders.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-01-00	Σήραγγες – Διατρήσεις - Τσιμεντενέσεις – Διατρήσεις -- Tunnels – Drillling holes - Grouting – Drilling holes.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου ισχύουν οι ορισμοί της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 και επί πλέον:

3.1 Ενσωματούμενα υλικά

- Το αγκύριο που αποτελείται από τον τένοντα, την πλάκα διανομής με την ειδική διάταξη πάκτωσης (σφηνούμενους κυλίνδρους ή σφήνες ή περικόχλιο).

- Ενέματα .
- Πλαστικά περιβλήματα

4 Απαιτήσεις

Ισχύουν οι απαιτήσεις της παρ. 4.1 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.:

Επιπλέον:

- Τα προεντεταμένα αγκύρια θα εγγυώνται την τεχνική διάρκεια ζωής που απαιτεί η Μελέτη, με τις αντίστοιχες διατάξεις προστασίας.
- Τα υλικά, οι διάμετροι των ράβδων ή των καλωδίων, τα φορτία λειτουργίας και η καθοριζόμενη κλιμάκωση φορτίων για τον κάθε τύπο προεντεταμένης αγκύρωσης που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των iΠροτύπων και της Μελέτης.
- Τα συρματόσχοινα θα είναι συνεχή, χωρίς ματίσματα ή μούφες και απαλλαγμένα από λάδια, ακαθαρσίες, σκωρία και μηχανικές βλάβες. Η προμήθειά τους θα γίνεται σε κουλούρες, διαμέτρου τουλάχιστον 1,5 m, κατάλληλα συσκευασμένες από τον κατασκευαστή για την προστασία τους από διάβρωση και ζημιές.
- Οι κεφαλές των αγκυρίων θα αποτελούνται από χαλύβδινη πλάκα, που θα επιτρέπει την τάνυση κάθε ράβδου, καλωδίου ή συρματόσχοινου χωριστά ή όλων μαζί, καθώς και την εκτέλεση τσιμεντένεσης για την πλήρωση της οπής. Το στατικό φορτίο αστοχίας της κεφαλής της αγκύρωσης θα είναι τουλάχιστον ίσο με το άθροισμα των φορτίων θραύσης των ράβδων, καλωδίων ή συρματόσχοινων. Το άκρο πάκτωσης θα είναι από κοινό ανθρακούχο χάλυβα ή άλλο εγκεκριμένο υλικό. Θα περιλαμβάνει παρέμβυσμα που θα διαχωρίζει την ζώνη πάκτωσης από το τανυόμενο τμήμα. Το φορτίο αποκόλλησης της πάκτωσης θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο του φορτίου θραύσης του τένοντα. Το σύστημα πάκτωσης θα είναι τέτοιο ώστε να είναι δυνατός ο επανέλεγχος, η επανατάνυση ή και η συμπληρωματική τάνυση του αγκυρίου.
- Το μήκος των επί μέρους συνδεόμενων ράβδων, εάν επιτρέπονται οι συνδέσεις, θα είναι αυτό που προβλέπει η Μελέτη.
- Το σύστημα αντιδιαβρωτικής προστασίας του αγκυρίου θα είναι, εάν προβλέπεται από την Μελέτη και βάσει του προδιαγεγραμμένου επιπέδου αντιδιαβρωτικής αντοχής, τουλάχιστον διπλό (ποιότητα χάλυβα ή/και προστατευτικό περίβλημα του τένοντα ή/και εξωτερικό περίβλημα ενέματος κ.λπ.), όπως προβλέπεται από το συγκεκριμένο και εγκεκριμένο σύστημα του προμηθευτή.
- Οι σωληνώσεις προστασίας θα έχουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά (πάχος, γεωμετρία διαμόρφωσης κυματισμού κ.λπ.).
- Ο σωλήνας ενεμάτωσης θα είναι από PVC ή από άλλο κατάλληλο υλικό της έγκρισης της Υπηρεσίας, διάτρητος κατά τακτά διαστήματα με οπές καλυμένες με χιτώνιο από ελαστικό, όπως καθορίζει ο κατασκευαστής των προεντεταμένων αγκυρώσεων.
- Οι προστατευτικές σωληνώσεις, όπου χρησιμοποιούνται, δεν θα επηρεάζουν την μεταφορά του φορτίου από τον τένοντα στο γεωϋλικό.
- Οι προστατευτικές σωληνώσεις θα είναι αδιαπέρατες από νερό και ανθεκτικές στην υπεριώδη ακτινοβολία. Οι αρμοί και οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των σωλήνων θα σφραγίζονται έναντι εισόδου νερού στην αναμενόμενη υδροστατική επί τόπου πίεση.
- Οι παντός είδους πλαστικές σωληνώσεις δεν θα παράγουν ελεύθερα χλωριόντα.

© ΕΛΟΤ

5 Τοποθέτηση των αγκυρίων

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 5 της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00

Προεντεταμένα αγκύρια (παθητικά ή ενεργητικά) υποστήριξης σήραγγας χρησιμοποιούνται όταν απαιτείται να:

- επιβληθεί στην κεφαλή τους μεγάλη δύναμη αρχική (προέντασης) ή/και συμπληρωματική (δημιουργούμενη από επιμήκυνση του ελεύθερου μήκους τους λόγω παραμόρφωσης της βραχόμαζας) στην ελεύθερη επιφάνεια,
- να αγκυρωθεί η εσωτερική παρειά της σήραγγας και της υποστήριξης σε βαθύτερη/ απομακρυσμένη μάζα του πετρώματος,
- να αντιστηριχθούν/ υποστηριχθούν συγκεκριμένοι όγκοι ή μεμονωμένα στοιχεία της κατασκευής,
- να σταθεροποιηθούν (μονίμως ή προσωρινώς) πρανή στα στόμια των σηράγγων.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση, έγκαιρα, πριν από την έναρξη των εργασιών και πριν από την παραγγελία των αγκυρίων, πλήρη στοιχεία για τον τύπο και τα υλικά των αγκυρίων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, μαζί με πιστοποιητικά του Κατασκευαστή τους, στοιχεία για τη διατιθέμενη αντιδιαβρωτική προστασία όπως αυτή απαιτείται από τη Μελέτη, οδηγίες για τη μέθοδο εγκατάστασης, περιγραφή του εξοπλισμού τάνυσης και ενεμάτωσης, οδηγίες για τη μέθοδο ενεμάτωσης, προτάσεις για τις δοκιμές των αγκυρίων και τον αντίστοιχο εξοπλισμό κλπ.

5.1 Κατασκευή προεντεταμένων αγκυρίων

Η διάτρηση οπών για την τοποθέτηση των αγκυρίων, η ενεμάτωση και επαναδιάτρηση των οπών όπου απαιτείται, η τοποθέτηση των αγκυρίων στις οπές, η κατασκευή και προσαρμογή στις κεφαλές των αγκυρώσεων, η τάνυση, η επανατάνυση και συντήρηση των προεντεταμένων αγκυρώσειων θα γίνονται στις θέσεις που δείχνονται στα σχέδια της Μελέτης και σύμφωνα με τις οδηγίες και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ανάλογα με τις επιτόπιες συνθήκες. Οι θέσεις, οι διατάξεις, οι διευθύνσεις, τα βάθη, τα μήκη και οι αποκλίσεις των προεντεταμένων αγκυρίων για την υποστήριξη του γεωϋλικού θα είναι σύμφωνα με τη Μελέτη.

Η εκτέλεση της εργασίας (διάτρηση, τοποθέτηση στελέχους τένοντα, ενεμάτωση, τάνυση και έλεγχος των προεντεταμένων αγκυρίων) θα γίνεται σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1537.

Η διάμετρος των οπών για τις προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου θα είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του Κατασκευαστή, θα υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και δεν θα είναι μικρότερη από 76 mm. Η διάτρηση των οπών θα γίνει σε θέσεις, κλίσεις και βάθη σύμφωνα με τη Μελέτη, ή όπως απαιτηθεί και με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι οπές θα διατρηθούν με περιστροφικό ή κρουστικοπεριστροφικό εξοπλισμό επαρκούς ακαμψίας. Είναι δυνατόν η διάτρηση να γίνεται παράλληλα με πυρηνοληψία και ανάκτηση των πυρήνων από μέρος ή/και το σύνολο των διατρήσεων των προεντεταμένων αγκυρίων που θα τοποθετηθούν. Όπου απαιτείται διάτρηση με πυρηνοληψία θα ισχύουν οι προβλέψεις της προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-01-00.

Η διατομή του τένοντα θα εξασφαλίζει το προδιαγεγραμμένο φορτίο αστοχίας. Το φορτίο λειτουργίας δεν θα είναι μεγαλύτερο του 1/1,5 του φορτίου διαρροής ή/και το 1/1,75 του φορτίου θραύσης.

Για όλες τις οπές των προεντεταμένων αγκυρώσεων θα καταγράφονται όλα τα απαραίτητα διατρητικά στοιχεία (ταχύτητα διάτρησης, χρώμα επιστρέφοντος νερού, συμπεριφορά των διατρητικών στελεχών, παρουσία μαλακού υλικού αν υπάρχει κλπ.). Οι οπές για τις προεντεταμένες αγκυρώσεις θα φτάνουν 50 cm βαθύτερα από το απαιτούμενο μήκος των προεντεταμένων αγκυρίων.

Πριν από την εισαγωγή των τενόντων οι οπές θα καθαρίζονται επιμελώς με αέρα ή/και νερό ώστε να απομακρυνθούν όλα τα χαλαρά υλικά. Εάν η οπή δεν παρουσιάζει την αναγκαία στεγανότητα για διατήρηση του ενέματος θα τσιμεντάρεται και θα διανοίγεται άλλη οπή.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δοκοί προπορείας σηράγγων βαρέως τύπου

Heavy forepoling

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-05-00 «**Δοκοί προπορείας σηράγγων βαρέως τύπου»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

3.1 Ορισμοί....7

4 Ενσωματωμένα υλικά - Απαιτήσεις....8

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....8

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών....8

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών και ανοχές....9

5.1 Διάτρηση οπών....9

5.2 Διαδικασίες τοποθέτησης....9

5.3 Ανοχές....10

6 Κριτήρια αποδοχής περατωμένης εργασίας....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....12

8 Τρόπος επιμέτρησης....14

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Δοκοί προπορείας σηράγγων βαρέως τύπου

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διάθεση του συνόλου του εργατικού δυναμικού, των υλικών, του εξοπλισμού, καθώς και στην εκτέλεση όλων των εργασιών που έχουν σχέση με την τεχνική της εκ των προτέρων τοποθέτησης μεταλλικών δοκών προπορείας βαρέως τύπου, ώστε η εκσκαφή του βήματος προχώρησης να γίνεται υπό ασφαλείς και αποδοτικές συνθήκες, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις πραγματικές συνθήκες του γεωϋλικού όπως αποκαλύπτονται κατά τη φάση εκσκαφής.

Δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής δοκοί προπορείας που διαμορφώνονται με σωλήνες διαμέτρου μικρότερης των Φ76 mm ή με ολόσωμες ράβδους ή με άλλης μορφής διατομές.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	Δομικοί χάλυβες θερμής εξέλασης. Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης -- Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10220	Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής και συγκολλητοί - Διαστάσεις και μάζες ανά μονάδα μήκους -- Seamless and welded steel tubes - Dimensions and masses per unit length.
ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1	Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση -- Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10240	Εσωτερικές και εξωτερικές προστατευτικές επιστρώσεις χαλυβδοσωλήνων. Προδιαγραφή για θερμό γαλβάνισμα σε αυτόματη εγκατάσταση -- Internal and/or external protective coatings for steel tubes - Specification for hot dip galvanized coatings applied in automatic plants.
ΕΛΟΤ ΕΝ 445	Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Μέθοδοι δοκιμής -- Grout for prestressing tendons - Test methods.

ΕΛΟΤ EN 446	Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Διαδικασίες έκχυσης -- Grout for prestressing tendons - Grouting procedures.
ΕΛΟΤ EN 447	Ενέματα προεντεταμένων τενόντων – Βασικές απαιτήσεις -- Grout for prestressing tendons. Basic requirements.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Ε3	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις -- Quality Management Systems – Requirements -
ΕΛΟΤ EN 10297.01	Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για μηχανικές και γενικές κατασκευαστικές εφαρμογές - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι και κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες -- Seamless circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy and alloy steel tubes.
ΕΛΟΤ EN 10217.01/A1	Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασία δωματίου -- Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties -
ΕΛΟΤ EN 10241	Χαλύβδινα εξαρτήματα σωληνώσεων με σπείρωμα -- Steel threaded pipe fittings.
ΕΛΟΤ EN 10253.01	Εξαρτήματα σωλήνων για μετωπική συγκόλληση - Μέρος 1: Κατεργασμένος ανθρακούχος χάλυβας για γενική χρήση και χωρίς ειδικές απαιτήσεις ελέγχου -- Butt-welding pipe fittings - Part 1: Wrought carbon steel for general use and without specific inspection requirements.
ΕΛΟΤ EN 934-4	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα ενεμάτων για προεντεταμένους τένοντες - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 4: Admixtures for grout for prestressing tendons - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.
ΕΛΟΤ EN 136 Ε2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140 Ε2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 143/A1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN 149 E2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 405 E2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 352.01 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352.02 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ EN 352.03 E2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα -- Tunnel excavation with conventional means - Σήραγγες – Χωματουργικά.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής -- Tunnel excavation with full-facers or roadheaders.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Οι δοκοί προπορείας σηράγγων** εφαρμόζονται σε γεωυλικά με σοβαρά προβλήματα αστάθειας της διατομής και του μετώπου, ή πολύ μικρό χρόνο αυτό-υποστήριξης και σε συνθήκες με μικρή ελάχιστη κύρια (οριζόντια) τάση (τυπική κατάσταση σε σήραγγες με μικρό υπερκείμενο), και συνίσταται στην εκ των προτέρων τοποθέτηση μεταλλικών δοκών προπορείας πριν την εφαρμογή των μέτρων υποστήριξης, ώστε η εκσκαφή του βήματος προχώρησης να γίνεται υπό ασφαλείς και αποδοτικές συνθήκες.Η πλήρης κατασκευή δοκών προπορείας περιλαμβάνει την προμήθεια των υλικών και μεταφορά επιτόπου του έργου σιδηροσωλήνων άνευ ραφής (tubo) ή με ραφή, με βαλβίδες για εισπίεση, τσιμεντενέματος και κάθε είδους απαιτούμενου υλικού, μικροϋλικού και εξαρτημάτων, τη διάθεση κατάλληλου εξοπλισμού και τεχνικού-εργατικού δυναμικού τις εργασίες (σε οποιαδήποτε θέση) διάτρησης-καθαρισμού-έκπλυσης της οπής, εγκατάστασης του αγκυρίου, έγχυσης του ενέματος, αρχικής και μεταγενέστερης κοχλίωσης, τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την τεχνικά άρτια εγκατάσταση δοκών προπορείας βαρέως τύπου, όπως ορίζεται στις Προδιαγραφες και στη Μελέτη.

3.1.2 **‘Αμεση ή αρχική υποστήριξη (primary support):** Η υποστήριξη της διατομής της σήραγγας που τοποθετείται για να εξασφαλίσει τη διατήρηση του ανοίγματος και να παρέχει ασφάλεια στη διάνοιξη μέχρι να τοποθετηθεί η τελική επένδυση. Αποτελείται συνήθως από εκτοξευμένο σκυρόδεμα, αγκύρια και χαλύβδινα πλαίσια.

3.1.3 Ανάδοχος (contractor) είναι η Εργοληπτική Επιχείρηση ή Κοινοπραξία που συνάπτει σύμβαση εκτέλεσης με τον κύριο του έργου.

3.1.4 Βαθμίδα (bench):Η ενδιάμεση διατομή /ές μεταξύ της άνω ημιδιατομής και του αναστρόφου κατά την εκσκαφή μιας σήραγγας σε οριζόντια κλιμακωτά στάδια.

3.1.5 Βήμα (προχώρησης) (step, round): Το μήκος προχώρησης της διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.6 Γεωυλικό ή γεωμάζα (ground): Κάθε φυσικό υλικό μέσα στο οποίο εκσκάπτεται η σήραγγα. Σαν όρος περιέχει το έδαφος και το βράχο.

3.1.7 Διευρυμένο πέλμα (elephant's foot): Διευρυμένη επιφάνεια έδρασης της βάσης συνήθως της άνω ημιδιατομής.

3.1.8 Κύκλος (round): Η πλήρης σειρά εργασιών διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.9 Μέτωπο εκσκαφής (face): Η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματά της.

3.1.10 Στέψη ή κλείδα (crown): Το ανώτατο τμήμα του περιγράμματος μιας σήραγγας.

3.1.11 Τελική επένδυση (final lining): Το δομικό σύστημα που έχει σκοπό τη διασφάλιση της επιτελεστικότητας της σήραγγας για την τεχνική διάρκεια ζωής της.

4 Ενσωματωμένα υλικά - Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

- Σιδηροσωλήνες (tubo) ή με ραφή, με βαλβίδες για εισπίεση ενέματος, διαμέτρου μεγαλύτερης ή ίσης των Φ76 mm.
- Τσιμεντένεμα πλήρωσης

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

Οι μεταλλικές δοκοί προπορείας προβλέπεται να είναι χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής (tubo) ή με ραφή, με βαλβίδες για εισπίεση ενέματος, διαμέτρου μεγαλύτερης ή ίσης των Φ76 mm και δύνανται να φέρουν οπές έγχυσης ενέματος κατά μήκος εάν προβλέπεται στην οριστική Μελέτη. Σωλήνες άνευ ραφής θα χρησιμοποιούνται εάν απαιτείται αυξημένη αντοχή των σωλήνων σύμφωνα με τη Μελέτη.

Οι χαλύβδινοι σωλήνες θα κατασκευαστούν από χάλυβα S235JR κατά:ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1 ή όπως αλλιώς καθορίζει η μελέτη.

Οι χαλύβδινοι σωλήνες θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10220, οι σωλήνες άνευ ραφής θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10297.01, ενώ οι σωλήνες με ραφή στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10217.01/Α1..

Τα χαλύβδινα εξαρτήματα των σωληνώσεων με σπείρωμα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10241

Εξαρτήματα σωλήνων για μετωπική συγκόλληση θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10253.01

Οι συνδέσεις θα είναι κοχλιωτές με πατούρα 10 mm, ή με ηλεκτροσυγκόλληση.

© ΕΛΟΤ

Αν προβλέπεται προστασία με γαλβάνισμα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10240, θα είναι ποιότητας Α1 (ελάχιστο ΠΞΣ 55 μ),

Οι σωλήνες με ραφή θα μπορούν να αναλάβουν ασφαλώς την καμπτική καταπόνηση που προβλέπεται στη Μελέτη, όπως θα αποδεικνύεται από κατάλληλη πιστοποίηση.

Το πάχος των σωλήνων δεν θα είναι μικρότερο των 4 mm.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιούνται θα είναι αρίστης ποιότητας και θα καλύπτονται με πιστοποίηση ποιότητας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 Ε3.

Τα τσιμεντενέματα των δοκών προπορείας ελαφρού τύπου θα συμμορφώνονται με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 445 και ΕΛΟΤ ΕΝ 447και τις προβλέψεις της παρούσας ή των αντίστοιχων επί μέρους προδιαγραφών.

- Τα ενέματα θα είναι συμβατά με τον τύπο και είδος της δοκού.
- Το τσιμέντο των ενεμάτων θα επιλέγεται ανάλογα με το βαθμό προσβολής του περιβάλλοντος, τη διαπερατότητα του γεωϋλικού και την τεχνική διάρκεια ζωής των δοκών. Οι κατηγορίες βλαπτικότητας περιβάλλοντος και δίνονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 ισχύουν και για τον καθορισμό της σύνθεσης των τσιμεντενεμάτων.
- Ο λόγος νερού - τσιμέντου των ενεμάτων θα επιλέγεται ανάλογα με τις συνθήκες του γεωϋλικού, την μέθοδο κατασκευής και τις απαιτήσεις ανθεκτικότητας και αντοχής.
- Τα πρόσμικτα που τυχόν θα χρησιμοποιηθούν θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΝ 934-4. Γενικά δεν θα χρησιμοποιούνται πρόσμικτα που περιέχουν περισσότερο από 0,1% κατά βάρος θειικά, νιτρικά ή χλωρικά άλατα.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών και ανοχές

5.1 Διάτρηση οπών

Η διάτρηση των οπών για την εγκατάσταση των δοκών προπορείας βαρέως τύπου είναι ένα ιδιαίτερα κρίσιμο τμήμα της όλης εργασίας, καθώς απαιτείται η διάτρηση σχετικά βαθέων διατρημάτων με ακριβή τοποθέτηση, ώστε να σχηματίζεται μια κυλινδρική ή κωνοειδής επιφάνεια στην περιφέρεια της εκσκαφής. Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιείται θα έχει τη δυνατότητα όρυξης διατρήματος μήκους τουλάχιστον 6 m. Διαφορετικών χαρακτηριστικών εξοπλισμός μπορεί να γίνει αποδεκτός, κατά την απόλυτη κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, εφ' όσον ο Ανάδοχος αποδείξει την δυνατότητα επιτυχούς διάτρησης κατά τις απαιτήσεις της Μελέτης. Κατά την διάτρηση των οπών θα έχουν εξασφαλισθεί το μέτωπο εκσκαφής και η σήραγγα ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος αποσταθεροποίησής τους.

Ο Ανάδοχος θα επιλέξει την πλέον πρόσφορη τεχνική διάτρησης, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες του γεωϋλικού, τις διαστάσεις της σήραγγας, τους περιβαλλοντικούς όρους και περιορισμούς, τις απαιτήσεις που αφορούν στην ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων, τους χρονικούς περιορισμούς και τις προβλέψεις της Μελέτης. Οι οπές θα διανοίγονται πριν την εκσκαφή του επομένου τμήματος της σήραγγας, συνήθως υπό μικρή γωνία (2° - 5°) ως προς τον άξονα της σήραγγας ή όπως δείχνεται στη Μελέτη ή όπως εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Με σκοπό τη μείωση της διεύρυνσης της διατομής εκσκαφής της σήραγγας θα εφαρμόζονται όλα τα δυνατά μέσα (χρήση εξοπλισμού με μικρή απαίτηση ελεύθερου περιθωρίου κ.λπ.), μη αποκλειομένης και της λύσης να τοποθετούνται οι σωλήνες νωρίτερα και να αποκόπτονται κατά την εκσκαφή τα προεξέχοντα τμήματα (με σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας). Η μέγιστη απόκλιση του άξονα της οπής από τον θεωρητικό άξονα, θα είναι τρία εκατοστά το μέγιστο στο πέρας της οπής.

5.2 Διαδικασίες τοποθέτησης

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται μέσα σε οπές που διανοίγονται με ειδικά διατρητικά μηχανήματα, σε διάταξη που σχηματίζει μια κυλινδρική κωνοειδή επιφάνεια (ομπρέλα) στο θόλο της σήραγγας.. Υπό την προστασία της «ομπρέλας» γίνονται βήματα εκσκαφής/προχώρησης. Οι διαδοχικές ομπρέλες αλληλοεπικαλύπτονται σε

μήκος που καθορίζεται στη μελέτη. Έτσι, οι εργασίες στην σήραγγα εκτελούνται υπό συνεχή προστασία. Τα ανωτέρω μεταλλικά υλικά θα έχουν επαρκή ροπή αδράνειας όπως προβλέπεται στη Μελέτη, ώστε να ανταποκρίνονται στο σκοπό για τον οποίο τοποθετούνται. Αμέσως μετά την τοποθέτηση των σωλήνων θα επακολουθεί υποχρεωτικά η εισπίεση του ενέματος σε στάδια, μήκη και με πιέσεις που προβλέπονται στη Μελέτη.

Το μήκος των παραπάνω δοκών θα επιτρέπει προχώρηση του απαιτούμενου από τη Μελέτη αριθμού βημάτων, και για το λόγο αυτό απαιτείται επαρκές μήκος αλληλοεπικάλυψης μεταξύ δύο διαδοχικών δακτυλίων δοκών προπορείας. Το απαιτούμενο μήκος αλληλοεπικάλυψης καθορίζεται στη Μελέτη, αλλά εν πάση περιπτώσει δεν θα είναι μικρότερο από το μήκος δύο βημάτων προχώρησης, ούτε από το 20% του μήκους των δοκών προπορείας.

Η γωνία κλίσης των δοκών (ως προς τον άξονα της σήραγγας) καθώς και η απόστασή τους από την εσωτερική επιφάνεια των ήδη τοποθετηθέντων υποστυλωμάτων της διατομής θα επιλέγεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η (για κατασκευαστικούς και μόνο λόγους) διεύρυνση της διατομής εκσκαφής της σήραγγας. Μετά την πραγματοποίηση του κάθε βήματος εκσκαφής τοποθετείται η προβλεπόμενη από τη Μελέτη υποστήριξη (χαλύβδινα πλαίσια ή/και εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, ενδεχομένως και αγκύρια).

Οι τυπικές διαδικασίες της τεχνικής των δοκών προπορείας βαρέως τύπου είναι:

- Τοποθέτηση του διατρητικού βραχίονα στην προβλεπόμενη θέση και διεύθυνση τοποθέτησης της δοκού. Τοπογραφική επιβεβαίωση.
- Διάνοιξη του διατρήματος και τοποθέτηση του σωλήνα και τοποθέτηση πλαστικού σωλήνα επιστροφής του ενέματος.
- Απομόνωση - στεγάνωση του ελεύθερου άκρου του σωλήνα.
- Εισπίεση τσιμεντενέματος στον σωλήνα. Εξασφάλιση της πλήρωσης του σωλήνα και του διατρήματος. Ο μεταλλικός σωλήνας και οπή διάτρηση θα έχει πληρωθεί με ένεμα την στιγμή που θα αρχίσει να εκχέεται ένεμα από τον πλαστικό σωλήνα επιστροφής, στο ελεύθερο άκρο του μεταλλικού σωλήνα. Εάν προβλέπεται πρόσθετη τσιμεντένεση βελτίωσης, το ένεμα θα εισπιέζεται με τις προβλεπόμενες στην μελέτη πιέσεις.
- Εκσκαφή της σήραγγας στο βήμα που προβλέπεται από την Μελέτη.
- Τοποθέτηση ολόσωμου μεταλλικού πλαισίου ή/και εκτοξευόμενου σκυροδέματος (μέτρα αρχικής υποστήριξης) όπως προβλέπει η Μελέτη.

Οι μεταλλικές δοκοί προπορείας βαρέως τύπου θα τοποθετούνται κατά εγκεκριμένο τρόπο στις θεωρητικές θέσεις τους, με ανοχή τρία (3) cm ή όπως προβλέπεται στην Μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι δοκοί θα τοποθετηθούν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην επηρεάζουν την αντοχή, την υδατοστεγανότητα ή την μόρφωση της επιφάνειας της επένδυσης από σκυρόδεμα.

Εάν απαιτείται από τη Μελέτη ή εάν επιβάλλεται από τις συνθήκες και με την σύμφωνη γνώμη ή εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, κατά την πάκτωση με τσιμεντοκονία των δοκών μπορεί να πραγματοποιείται επιπλέον και τσιμεντένεση υπό πίεση προκειμένου να επιτευχθεί βελτίωση του πετρώματος

5.3 Ανοχές

- Έλεγχος διαστάσεων διατομής.
- Θέση τοποθέτησης του διατρήματος: ανοχή τρία (3) cm ή όπως προβλέπεται στην Μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας από τη θεωρητική θέση.
- Η μέγιστη απόκλιση του άξονα της οπής από τον θεωρητικό άξονα, θα είναι τρία εκατοστά το μέγιστο στο πέρας της οπής.

© ΕΛΟΤ

6 Κριτήρια αποδοχής περατωμένης εργασίας

i) Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματουμένων υλικών.

ii) Έλεγχος πιστοποιητικών προμηθευτού.

iii) Οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα.

iv) Έλεγχος τοποθέτησης των δοκών προπορείας στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη αποστάσεις ή όπως αλλιώς εγκρίθηκε από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

v) Έλεγχος τοποθέτησης των δοκών προπορείας στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη θέσεις με τις επιτρεπόμενες ανοχές. Δοκοί που αποκλίνουν από τις προβλεπόμενες θέσεις παραπάνω από τρία (3) cm θα απορρίπτονται επιμετρητικά. Δοκοί που έχουν λυγίσει ή κοπεί ή έχουν με οποιονδήποτε τρόπο παραμορφωθεί για να καταστεί δυνατή η τοποθέτηση υποκείμενου μεταλλικού πλαισίου θα απορρίπτονται τεχνικά και επιμετρητικά.

vi) Σε κάθε στάδιο της κατασκευής των δοκών προπορείας θα γίνεται έλεγχος από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή. Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή των δοκών προπορείας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, β) αναγραφή συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις. Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά τη διάρκεια της κατασκευής των δοκών προπορείας και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης ο δοκός προπορείας θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένο δοκό ή ομάδα δοκών προπορείας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καταπτώσεις γεωυλικού και στοιχείων άμεσης υποστήριξης.
- Χειρισμός τεμαχίων μεγάλου βάρους σε περιορισμένο χώρο.
- Εργασία παρουσία σκόνης, καπνού και επιβλαβών αερίων και υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, με γερανούς, ανυψωτικά βίντσια και μυϊκή δύναμη, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην διανοιγείσα σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής – διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαϊά ή επέκταση της πυρκαϊάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Εργασία σε ύψος.

- Χρήση ουσιών. Τα διάφορα πρόσμικτα πιθανόν να είναι επιβλαβή.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 "Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού".
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 "Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ "Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες" στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών" (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 "Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα" (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ" σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ".
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) "Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής και ακοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2

© ΕΛΟΤ

Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται:

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) "Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ"

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) "Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής" και

τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93)

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) "Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες"
- Π.Δ.339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους"

Απαιτείται η απασχόληση ειδικευμένων τεχνιτών υπό την επίβλεψη εργοδηγού μεγάλης εξειδίκευσης.

Η προσπέλαση των θέσεων των κεφαλών των δοκών για την στεγάνωση των σωλήνων θα γίνεται με κατάλληλα σχεδιασμένες πλατφόρμες ή δάπεδα εργασίας.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της πλήρους κατασκευής δοκών προπορείας βαρέως τύπου, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε χιλιόγραμμα πραγματικού βάρους των δοκών που έχουν τοποθετηθεί σύμφωνα με τη Μελέτη ή μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και έγιναν αποδεκτές με βάση τις προβλέψεις της παρούσας. Το βάρος αυτό υπολογίζεται με πρωτόκολλο ζύγισης. Οι αλληλοκαλύψεις των δοκών θα επιμετρώνται.

Επιμετρητικά οι σωλήνες μπορούν να διακρίνονται σε σωλήνες μετά ή άνευ ραφής.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, αποθήκευση, φύλαξη και εγκατάσταση κάθε είδους απαιτούμενου υλικού-μικροϋλικού-εξαρτήματος, όπως προδιαγράφεται στην παρούσα, η διάθεση του κατάλληλου εργατικού-τεχνικού δυναμικού και κάθε είδους απαιτούμενου εξοπλισμού-μηχανήματος με τις σταλίες τους, οι κάθε είδους εργασίες διάτρησης, εγκατάστασης δοκού, ενεμάτωσης κλπ για την πλήρη εγκατάσταση δοκών προπορείας βαρέως τύπου καθώς και οι εργασίες και ο εξοπλισμός για τις δοκιμές-ελέγχους-μετρήσεις, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο με τη χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού
- Η διάτρηση των οπών τοποθέτησης των δοκών
- Η ενεμάτωσή τους με τσιμεντένεμα στερέωσης που έχει όγκο μέχρι τον όγκο της διάτρησης προσαυξημένο κατά 50% (τυχόν πρόσθετη τσιμεντένεση που γίνεται για βελτίωση του πετρώματος, με τη σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, επιμετράται ιδιαιτέρως).
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή δοκών προπορείας ανάγεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας, αντίστοιχα των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δοκοί προπορείας σηράγγων ελαφρού τύπου

Light forepoling and spiling

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-06-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-06-00 «**Δοκοί προπορείας σηράγγων ελαφρού τύπου»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

3.1 Ορισμοί....7

4 Ενσωματωμένα υλικά - Απαιτήσεις....8

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....8

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών....8

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - Ανοχές....9

5.1 Διάτρηση οπών....9

5.2 Διαδικασίες τοποθέτησης....9

5.3 Ανοχές....10

6 Κριτήρια αποδοχής περατωμένης εργασίας....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας....11

8 Τρόπος επιμέτρησης....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Δοκοί και ράβδοι προπορείας ελαφρού τύπου

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην διάθεση του συνόλου του εργατικού δυναμικού, των υλικών, του εξοπλισμού, καθώς και στην εκτέλεση όλων των εργασιών που έχουν σχέση με την τεχνική τοποθέτησης μεταλλικών δοκών προπορείας ελαφρού τύπου ώστε η εκσκαφή του βήματος προχώρησης να γίνεται υπό ασφαλείς συνθήκες, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κλπ.), σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις πραγματικές συνθήκες του γεωϋλικού, όπως αποκαλύπτονται κατά τη φάση εκσκαφής.

Δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής οι δοκοί προπορείας βαρέως τύπου που διαμορφώνονται με σωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης των Φ76 mm.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	Δομικοί χάλυβες θερμής εξέλασης. Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης -- Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10241	Χαλύβδινα ειδικά τεμάχια σωλήνων με σπείρωμα -- Steel threaded pipe fittings.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10240	Εσωτερικές ή/και εξωτερικές προστατευτικές επικαλύψεις για χαλύβδινους σωλήνες - Προδιαγραφές για επιψευδαργύρωση με εν θερμώ εμβάπτιση σε αυτόματες εγκαταστάσεις -- Specifications for hot dip galvanized coatings.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 Ε3	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις -- Quality Management Systems – Requirements.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10210-1	Θερμικώς επεξεργασμένες κοιλοδοκοί από μη κραματικό λεπτόκοκκο δομικό χάλυβα. Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις παράδοσης -- Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels - Part 1: Technical delivery requirements.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10219-1	Συγκολλητές κοιλοδοκοί ψυχρής διαμόρφωσης από μή κραματικό λεπτόκοκκο χάλυβα. Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις παράδοσης -- Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery requirements.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00	Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων -- General requirements for tunnel support anchoring.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-05-00	Δοκοί προπορείας βαρέως τύπου -- Heavy forepoling.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Σήραγγες – Χωματουργικά – Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα -- Tunnel excavation with conventional means.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής -- Tunnel excavation with full-facers or roadheaders.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος -- Steel reinforcement for concrete.
ΕΛΟΤ EN 445	Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Μέθοδοι δοκιμής -- Grout for prestressing tendons - Test methods.
ΕΛΟΤ EN 446	Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Διαδικασίες έκχυσης -- Grout for prestressing tendons - Grouting procedures.
ΕΛΟΤ EN 447	Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Προδιαγραφή για συνήθη ενέματα -- Grout for prestressing tendons - Specification for common grout.
ΕΛΟΤ EN 934-4	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα ενεμάτων για προεντεταμένους τένοντες - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 4: Admixtures for grout for prestressing tendons - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.
ΕΛΟΤ EN 136 E2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140 E2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 143 A1	Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 149 E2 + AC	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2	Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2	Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα -- Tunnel excavation with conventional means - Σήραγγες – Χωματουργικά.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Οι ελαφρές δοκοί προπορείας σηράγγων** εφαρμόζεται σε γεωυλικά με προβλήματα αστάθειας της διατομής και του μετώπου και συνίσταται στην εκ των προτέρων τοποθέτηση μεταλλικών δοκών προπορείας πριν την εφαρμογή των μέτρων υποστήριξης, ώστε να ενισχυθεί το περιβάλλον την εκσκαφή γεωυλικό σε επαρκές μήκος και η εκσκαφή του βήματος προχώρησης να γίνεται υπό ασφαλείς και αποδοτικές συνθήκες. Η πλήρης κατασκευή δοκών προπορείας περιλαμβάνει την προμήθεια και μεταφορά επιτόπου του έργου σιδηροσωλήνων με ή χωρίς ραφή, χαλύβδινων ράβδων σιδηροπλισμού ολόσωμων ή κοίλων, τσιμεντενέματος και κάθε είδους απαιτούμενου υλικού, μικροϋλικού και εξαρτημάτων, τη διάθεση κατάλληλου εξοπλισμού και τεχνικού-εργατικού δυναμικού τις εργασίες (σε οποιαδήποτε θέση) διάτρησης-καθαρισμού-έκπλυσης της οπής, εγκατάστασης του αγκυρίου, έγχυσης του ενέματος, αρχικής και μεταγενέστερης κοχλίωσης, τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την τεχνικά άρτια εγκατάσταση δοκών ή ράβδων προπορείας ελαφρού τύπου , όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη

3.1.2 **‘Αμεση ή αρχική υποστήριξη (primary support):** Η υποστήριξη της διατομής της σήραγγας που τοποθετείται για να εξασφαλίσει τη διατήρηση του ανοίγματος και να παρέχει ασφάλεια στη διάνοιξη μέχρι να τοποθετηθεί η τελική επένδυση. Αποτελείται συνήθως από εκτοξευμένο σκυρόδεμα, αγκύρια και χαλύβδινα πλαίσια.

3.1.3 **Ανάδοχος (contractor)** είναι η Εργοληπτική Επιχείρηση ή Κοινοπραξία που συνάπτει σύμβαση εκτέλεσης με τον κύριο του έργου.

3.1.4 **Βαθμίδα (bench):**Η ενδιάμεση διατομή /ές μεταξύ της άνω ημιδιατομής και του αναστρόφου κατά την εκσκαφή μιας σήραγγας σε οριζόντια κλιμακωτά στάδια.

3.1.5 **Βήμα (προχώρησης) (step, round):** Το μήκος προχώρησης της διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.6 Γεωυλικό ή γεωμάζα (ground): Κάθε φυσικό υλικό μέσα στο οποίο εκσκάπτεται η σήραγγα. Σαν όρος περιέχει το έδαφος και το βράχο.

3.1.7 Διευρυμένο πέλμα (elephant's foot): Διευρυμένη επιφάνεια έδρασης της βάσης συνήθως της άνω ημιδιατομής.

3.1.8 Κύκλος (round): Η πλήρης σειρά εργασιών διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.1.9 Μέτωπο εκσκαφής (face): Η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματά της.

3.1.10 Στέψη ή κλείδα (crown): Το ανώτατο τμήμα του περιγράμματος μιας σήραγγας.

3.1.11 Τελική επένδυση (final lining): Το δομικό σύστημα που έχει σκοπό τη διασφάλιση της επιτελεστικότητας της σήραγγας για την τεχνική διάρκεια ζωής της.

4 Ενσωματωμένα υλικά - Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

- Σιδηροσωλήνες χωρίς ή με ραφή, με βαλβίδες για εισπίεση ενέματος, διαμέτρου μικρότερης των Φ76 mm και όχι μικρότερης από Φ22 mm.
- Ολόσωμες χαλύβδινες ράβδοι.
- Κοίλες χαλύβδινες ράβδοι.
- Τσιμεντένεμα πλήρωσης.

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

Οι δοκοί προπορείας ελαφρού τύπου προβλέπεται να είναι χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής (tubo) ή με ραφή, με βαλβίδες για εισπίεση ενέματος, διαμέτρου μικρότερης των Φ76 mm και όχι μικρότερης από Φ22 mm. και δύνανται να φέρουν οπές έγχυσης ενέματος κατά μήκος εάν προβλέπεται στην οριστική Μελέτη. Σωλήνες άνευ ραφής θα χρησιμοποιούνται εάν απαιτείται αυξημένη αντοχή των σωλήνων σύμφωνα με τη Μελέτη.

Οι χαλύβδινοι σωλήνες θα κατασκευαστούν από χάλυβα S235JR κατά:ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1 ή όπως αλλιώς καθορίζει η μελέτη.

Οι χαλύβδινοι σωλήνες θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10220, οι σωλήνες άνευ ραφής θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10297.01, ενώ οι σωλήνες με ραφή στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10217.01/Α1..

Τα χαλύβδινα εξαρτήματα των σωληνώσεων με σπείρωμα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10241

Εξαρτήματα σωλήνων για μετωπική συγκόλληση θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10253.01

Οι συνδέσεις θα είναι κοχλιωτές με πατούρα 10 mm, ή με ηλεκτροσυγκόλληση.

Αν προβλέπεται προστασία με γαλβάνισμα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10240, θα είναι ποιότητας Α1 (ελάχιστο ΠΞΣ 55 μ),

© ΕΛΟΤ

Οι σωλήνες με ραφή θα μπορούν να αναλάβουν ασφαλώς την καμπτική καταπόνηση που προβλέπεται στη Μελέτη, όπως θα αποδεικνύεται από κατάλληλη πιστοποίηση. Εάν χρησιμοποιούνται μούφες ή σύνδεσμοι δεν θα επηρεάζουν την εφελκυστική αντοχή των δοκών προπορείας ελαφρού τύπου και την τεχνική διάρκεια ζωής τους

Η ολόσωμη χαλύβδινη ράβδος που χρησιμοποιείται ως δοκός προπορείας ελαφρού τύπου θα συμμορφώνεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

Η κοίλη χαλύβδινη ράβδος που χρησιμοποιείται ως δοκός προπορείας ελαφρού τύπου θα συμμορφώνεται με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10210-1 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 10219-1.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιούνται θα είναι αρίστης ποιότητας και θα καλύπτονται με πιστοποίηση ποιότητας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 Ε3.

Τα τσιμεντενέματα των δοκών προπορείας ελαφρού τύπου θα συμμορφώνονται με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 445 και ΕΛΟΤ ΕΝ 447και τις προβλέψεις της παρούσας ή των αντίστοιχων επί μέρους προδιαγραφών.

- Τα ενέματα θα είναι συμβατά με τον τύπο και είδος της δοκού.
- Το τσιμέντο των ενεμάτων θα επιλέγεται ανάλογα με το βαθμό προσβολής του περιβάλλοντος, τη διαπερατότητα του γεωϋλικού και την τεχνική διάρκεια ζωής των δοκών. Οι κατηγορίες βλαπτικότητας περιβάλλοντος και δίνονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 ισχύουν και για τον καθορισμό της σύνθεσης των τσιμεντενεμάτων.
- Ο λόγος νερού - τσιμέντου των ενεμάτων θα επιλέγεται ανάλογα με τις συνθήκες του γεωϋλικού, την μέθοδο κατασκευής και τις απαιτήσεις ανθεκτικότητας και αντοχής.
- Τα πρόσμικτα που τυχόν θα χρησιμοποιηθούν θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΝ 934-4. Γενικά δεν θα χρησιμοποιούνται πρόσμικτα που περιέχουν περισσότερο από 0,1% κατά βάρος θειικά, νιτρικά ή χλωρικά άλατα.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - Ανοχές

5.1 Διάτρηση οπών

Ο Ανάδοχος θα επιλέξει την πλέον πρόσφορη τεχνική διάτρησης λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες του γεωϋλικού, τις διαστάσεις της σήραγγας, τους περιβαλλοντικούς όρους και περιορισμούς, τις απαιτήσεις που αφορούν στην ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων, τους χρονικούς περιορισμούς και τις προβλέψεις της Μελέτης.

Οι οπές θα διανοίγονται πριν την εκσκαφή του επομένου τμήματος της σήραγγας, συνήθως υπό γωνία ως προς τον άξονα της σήραγγας και όπως δείχνεται στη Μελέτη ή όπως εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Εάν προβλέπεται από τη Μελέτη ή εάν απαιτείται, και με σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, μπορεί να τοποθετούνται οι δοκοί νωρίτερα και να αποκόπτονται κατά την εκσκαφή τα προεξέχοντα τμήματα.

5.2 Διαδικασίες τοποθέτησης

Οι μεταλλικές δοκοί προπορείας ελαφρού τύπου (spilings) θα τοποθετούνται μέσα σε οπές που διανοίγονται με κατάλληλο εξοπλισμό, σε διάταξη που να σχηματίζει μία κυλινδρική ή κωνοειδή επιφάνεια, υπό την προστασία της οποίας γίνονται ένα ή περισσότερα βήματα προχώρησης. Θα τοποθετούνται είτε σε οπές που διανοίγονται αμέσως πριν την εκσκαφή, είτε ταυτόχρονα με τη διάτρηση, είτε με ώθηση με μηχανικά μέσα υπό μικρή σχετικά γωνία (π.χ. 3°) με τον άξονα της σήραγγας.

Τα μεταλλικά υλικά θα έχουν επαρκή ροπή αδρανείας ώστε να ανταποκρίνονται στον σκοπό για τον οποίο τοποθετούνται.

Η εκσκαφή κάτω από την ομπρέλα θα ακολουθεί ή όχι την επιφάνειά της αναλόγως των απαιτήσεων της Μελέτης.

Ενεμάτωση στις οπές των δοκών προπορείας θα γίνεται γενικά σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-12-03-03-00 για τις ολόσωμες χαλύβδινες ράβδους και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-05-00 για τις κοίλες χαλύβδινες ράβδους, εκτός από την περίπτωση αντίθετης οδηγίας της Διευθύνουσας Υπηρεσίας (π.χ. περίπτωση έμφραξης οπών λόγω κατάπτωσης τοιχωμάτων κ.λπ.) ή πρόβλεψης της Μελέτης. Εάν απαιτείται από τη Μελέτη ή εάν επιβάλλεται από τις συνθήκες, και με τη σύμφωνη γνώμη ή εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, κατά την πάκτωση με τσιμεντοκονία των δοκών μπορεί να πραγματοποιείται επιπλέον και τσιμεντένεση υπό πίεση προκειμένου να επιτευχθεί βελτίωση του πετρώματος.

Το μήκος των παραπάνω δοκών θα πρέπει να επιτρέπει προχώρηση ικανού αριθμού βημάτων, και για το λόγο αυτό απαιτείται κάποιο ασφαλές μήκος αλληλοεπικάλυψης μεταξύ δύο διαδοχικών δακτυλίων ράβδων προπορείας. Το απαιτούμενο μήκος αλληλοεπικάλυψης καθορίζεται στη Μελέτη. Η προώθηση της εκσκαφής δεν θα εξετάζεται πριν η τοποθετηθεί νέα σειρά ράβδων ή εφαρμοσθεί άλλος συγκεκριμένος τρόπος υποστήριξης. Οι μεταλλικές δοκοί προπορείας ελαφρού τύπου θα τοποθετούνται κατά εγκεκριμένο τρόπο στις θεωρητικές θέσεις τους με ανοχή πέντε (5) cm ή όπως προβλέπεται στην Μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι δοκοί θα τοποθετηθούν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην επηρεάζουν την αντοχή, την υδατοστεγανότητα ή την μόρφωση της επιφάνειας της επένδυσης από σκυρόδεμα.

5.3 Ανοχές

- Έλεγχος διαστάσεων διατομής.
- Θέση τοποθέτησης του διατρήματος: ανοχή πέντε (5) cm ή όπως προβλέπεται στην Μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας από τη θεωρητική θέση.

6 Κριτήρια αποδοχής περατωμένης εργασίας

i) Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.

ii) Έλεγχος πιστοποιητικών προμηθευτού.

iii) Οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα.

iv) Έλεγχος τοποθέτησης των δοκών προπορείας ελαφρού τύπου στις προβλεπόμενες από την Μελέτη αποστάσεις ή όπως αλλιώς εγκρίθηκε από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

v) Έλεγχος τοποθέτησης των δοκών προπορείας στις προβλεπόμενες από την Μελέτη θέσεις με τις επιτρεπόμενες ανοχές. Δοκοί που αποκλίνουν από τις προβλεπόμενες θέσεις παραπάνω από πέντε (5) cm θα απορρίπτονται επιμετρητικά. Δοκοί που έχουν λυγίσει ή κοπεί ή έχουν με οποιονδήποτε τρόπο παραμορφωθεί για να καταστεί δυνατή η τοποθέτηση υποκείμενου μεταλλικού πλαισίου θα απορρίπτονται τεχνικά και επιμετρητικά.

vi) Σε κάθε στάδιο της κατασκευής των δοκών προπορείας θα γίνεται έλεγχος από την Διευθύνουσα Υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή. Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή των δοκών προπορείας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, β) αναγραφή συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις. Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά την διάρκεια της κατασκευής των δοκών προπορείας και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης ο δοκός προπορείας θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένο δοκό ή ομάδα δοκών προπορείας.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καταπτώσεις γεωυλικού και στοιχείων άμεσης υποστήριξης.
- Χειρισμός τεμαχίων μεγάλου βάρους σε περιορισμένο χώρο.
- Εργασία παρουσία σκόνης, καπνού και επιβλαβών αερίων και υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, με γερανούς, ανυψωτικά βίντσια και μυϊκή δύναμη, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην διανοιγείσα σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής – διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαϊά ή επέκταση της πυρκαϊάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Εργασία σε ύψος.
- Χρήση ουσιών. Τα διάφορα πρόσμικτα πιθανόν να είναι επιβλαβή.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) "Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".

- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής και ακοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε

© ΕΛΟΤ

συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται:

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) "Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ"

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) "Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής" και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93)

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) "Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες"

- Π.Δ.339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους"

Απαιτείται η απασχόληση ειδικευμένων τεχνιτών υπό την επίβλεψη εργοδηγού μεγάλης εξειδίκευσης.

Η προσπέλαση των θέσεων των κεφαλών των δοκών για την στεγάνωση των σωλήνων θα γίνεται με κατάλληλα σχεδιασμένες πλατφόρμες ή δάπεδα εργασίας.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των δοκών προπορείας ελαφρού τύπου, όταν απαιτείται, θα γίνεται με βάση το πραγματικό μήκος σε τρέχοντα μέτρα των δοκών που έχουν τοποθετηθεί, σύμφωνα με την Μελέτη ή μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι αλληλοκαλύψεις των δοκών θα επιμετρώνται.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, η διάθεση του κατάλληλου εργατικού-τεχνικού δυναμικού και κάθε είδους απαιτούμενου εξοπλισμού-μηχανήματος με τις σταλίες τους, οι κάθε είδους εργασίες διάτρησης, εγκατάστασης δοκού, ενεμάτωσης κλπ για την πλήρη εγκατάσταση δοκών προπορείας ελαφρού τύπου καθώς και οι εργασίες και ο εξοπλισμός για τις δοκιμές-ελέγχους-μετρήσεις, όπως ορίζεται στις Προδιαγραφές καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο με τη χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού

- Η διάτρηση των οπών τοποθέτησης των δοκών
- Η ενεμάτωσή τους με τσιμεντένεμα στερέωσης που έχει όγκο μέχρι τον όγκο της διάτρησης προσαυξημένο κατά 50% (τυχόν πρόσθετη τσιμεντένεση που γίνεται για βελτίωση του πετρώματος, με τη σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, επιμετράται ιδιαιτέρως.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Επιμετρητικά οι δοκοί προπορείας ελαφρού τύπου διακρίνονται σε

- Ολόσωμες κυλινδρικές ράβδους Φ35 mm, Φ50 mm ή όποια άλλη διατομή προβλέπει η μελέτη.
- Κοίλες, με κεντρική οπή, κυλινδρικές ράβδους Φ35 mm, Φ50 mm, Φ60 mm. ή όποια άλλη διατομή προβλέπει η μελέτη.
- Σωλήνες με ραφή Φ56/50, Φ66/60, Φ76/70.
- Σωλήνες άνευ ραφής Φ56/50, Φ66/60, Φ76/70.
- Κοίλες, με κεντρική οπή, κυλινδρικές ράβδους self drilling Φ30/16, Φ30/14, Φ30/11, Φ40/20, Φ40/16, Φ52/26, Φ73/53. ή όποια άλλη διατομή προβλέπει η μελέτη.

Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή δοκών προπορείας ελαφρού τύπου ανάγεται στη επιμέτρηση της εκσκαφής σήραγγας, αντίστοιχα των προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-07-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μικροπάσσαλοι σηράγγων

Micro-piles in tunnels

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-07-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-07-00 «**Μικροπάσσαλοι σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφήςς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-07-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφήςς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-07-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις – Κριτήρια αποδοχής υλικών....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών....6

4.3 Έλεγχοι αποδοχής υλικών....6

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - Ανοχές....7

5.1 Διάτρηση οπών....7

5.2 Διαδικασία τοποθέτησης....7

5.3 Ανοχές....8

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....9

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....11

8.1 Κατασκευή μικροπασσάλων σηράγγων....11

8.2 Οπλισμός μικροπασσάλλων σηράγγων....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Μικροπάσσαλοι σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διάθεση του συνόλου του εργατικού δυναμικού, των υλικών, του εξοπλισμού, καθώς και στην εκτέλεση όλων των εργασιών που έχουν σχέση με την κατασκευή μικροπασσάλων, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας, σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις συνθήκες του γεωϋλικού.

Η πλήρης κατασκευή μικροπασσάλου περιλαμβάνει τη διάθεση κάθε είδους απαιτούμενου εξοπλισμού-εργατικού δυναμικού, την προμήθεια σωλήνων, ράβδων, δοκών, τσιμεντενέματος, σκυροδέματος και κάθε απαιτούμενου υλικού και εξαρτημάτων επί τόπου του έργου, τις εργασίες (σε οποιαδήποτε θέση) διάτρησης, σκυροδέτησης, ενεμάτωσης κλπ, τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις - δοκιμές, για την τεχνικά άρτια κατασκευή των μικροπασσάλων, όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00	Μικροπάσσαλοι – Micro-piles.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1538	Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών - Διαφραγματικοί τοίχοι -- Execution of special geotechnical works - Diaphragm walls.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13500 Ε2	Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου - Ρευστά υλικά εξόρυξης - Προδιαγραφές και δοκιμές -- Petroleum and natural gas industries - Drilling fluid materials - Specifications and tests.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	Σήραγγες – Χωματουργικά – Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα -- Tunnel excavation with conventional means.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής -- Tunnel excavation with full-facers or roadheaders.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.

ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.
ΕΛΟΤ EN 352.01 Ε2:	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες -- Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs.
ΕΛΟΤ EN 352.02 Ε2	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα -- Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs.
ΕΛΟΤ EN 352.03 Ε2	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας -- Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet.
ΕΛΟΤ EN 352.04	Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου -- Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι όροι και ορισμοί της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00 και επί πλέον:

3.1 Ορισμοί

3.1.1 Μικροπάσσαλος σήραγγας: Εύκαμπτο δομικό στοιχείο εντός του γεωυλικού που αποσκοπεί στην ανάληψη φορτίων. Είναι πάσσαλος μικρής διαμέτρου, (έως 400 mm για κατασκευή με εκσκαφή και έως 150 mm για κατασκευή με έμπηξη).

4 Απαιτήσεις – Κριτήρια αποδοχής υλικών

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

- Σιδηροσωλήνες.
- Ολόσωμες χαλύβδινες ράβδοι οπλισμού.
- Δοκοί από μορφοχάλυβα.
- Κοίλες χαλύβδινες ράβδοι.
- Τσιμεντένεμα πλήρωσης.
- Σκυρόδεμα.

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

Ισχύουν οι προβλέψεις του άρθρου 4.3 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-03-00.

4.3 Έλεγχοι αποδοχής υλικών

- Έλεγχος πιστοποιητικών προμηθευτού.
- Έλεγχος διαστάσεων διατομής σωλήνων.

© ΕΛΟΤ

- Οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - Ανοχές

5.1 Διάτρηση οπών

Ο Ανάδοχος θα επιλέξει τη βέλτιστη τεχνική διάτρησης, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες του γεωϋλικού, τις διαστάσεις της σήραγγας, τους περιβαλλοντικούς όρους και περιορισμούς, τις απαιτήσεις που αφορούν στην ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων, τους χρονικούς περιορισμούς και τις προβλέψεις της Μελέτης.

Θα γίνεται καθορισμός της θέσης των διατρήσεων, οι οποίες θα διανοίγονται όπως δείχνεται στην Μελέτη ή όπως εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία, η δε διάμετρός τους δεν θα είναι μικρότερη από την απαιτούμενη στην Μελέτη σε κανένα σημείο του μήκους τους.

Για την διάτρηση θα ακολουθούνται τα εξής:

- Δεν θα γίνεται διάτρηση σε απόσταση μικρότερη των 80 cm από άλλον πάσσαλο, ο οποίος σκυροδετήθηκε πριν παρέλθει 24ωρο ή περιέχει τσιμεντένεμα που δεν έχει αναπτύξει τις απαιτούμενες αντοχές.

- Τα τοιχώματα της διανοιγμένης οπής για την κατασκευή του μικροπασσάλου θα διατηρούνται ευσταθή. Δεν επιτρέπονται αποθέσεις καταπτώσεων στον πυθμένα της οπής. Η σταθερότητα των τοιχωμάτων επιτυγχάνεται με την χρήση μπεντονιτικού αιωρήματος ως υγρού πλύσης της γεώτρησης ή/και σωλήνωσης σε περίπτωση χαλαρών εδαφών, η οποία αφαιρείται κατά την σκυροδέτηση. Για την εξασφάλιση της ευστάθειας των τοιχωμάτων της οπής του πασσάλου είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί σαν διατρητικό υγρό αιώρημα μπεντονίτη (BENTONITE). Γενικώς η προετοιμασία, η διατήρηση και ο έλεγχος των διατρητικών υγρών αιωρημάτων μπεντονίτη πρέπει να ακολουθούν τα σχετικώς αναφερόμενα στο ΕΛΟΤ ΕΝ 1538. Ο μπεντονίτης που θα προσκομισθεί στο εργοτάξιο και πριν να αναμιχθεί με νερό θα είναι σύμφωνος με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13500.

- Όπου απαιτείται η χρήση σωλήνωσης για την σταθερότητα των τοιχωμάτων, αυτή θα διατηρείται τουλάχιστον ένα (1) μέτρο κάτω από την ασταθή περιοχή. Οι διαστάσεις και η ποιότητα της σωλήνωσης θα εξασφαλίζουν επαρκώς έναντι ζημιών και στρεβλώσεων κατά την μεταφορά και τοποθέτηση και έναντι τάσεων από το περιβάλλον γεωϋλικό.

- Οι διατρηθείσες οπές των μικροπασσάλων θα σκυροδετούνται ή θα ενεματώνονται το πολύ εντός 24 ωρών, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά. Αν για οποιονδήποτε λόγο αυτό δεν είναι δυνατόν, οι οπές θα σωληνώνονται.

- Στην περίπτωση γρήγορης και ξαφνικής απώλειας των διατρητικών υγρών ή αιωρημάτων και αστάθειας των τοιχωμάτων, θα λαμβάνονται άμεσα μέτρα αποκατάστασης όπως επαναπλήρωση της οπής ή τοποθέτηση προσωρινής σωλήνωσης.

5.2 Διαδικασία τοποθέτησης

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, πριν από την έναρξη των εργασιών, πλήρη και λεπτομερή περιγραφή της μεθόδου και του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιήσει.

Μετά το πέρας της διάτρησης τοποθετείται ο προβλεπόμενος από τη Μελέτη οπλισμός. Η τοποθέτησή του θα γίνεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα (π.χ. αποστατήρες), ώστε να εξασφαλίζεται η ολική και επαρκής ενσωμάτωσή του στο σκυρόδεμα ή στο τσιμεντένεμα. Τα μεταλλικά τεμάχια θα καθαρίζονται επιμελώς πριν από την τοποθέτηση με διαλυτικό υγρό και συρματόβουρτσα ώστε να είναι πλήρως απαλλαγμένα από πίσσα, λάδια, σκουριές κ.λπ.

Ο μικροπάσσαλος σκυροδετείται με την έγχυση σκυροδέματος η ενέματος εντός του σωλήνα, ούτως ώστε το σκυρόδεμα εξερχόμενο από το κάτω άκρο του σωλήνα να ανέρχεται πλευρικά από κάτω προς τα επάνω. Η σκυροδέτηση ή η ενεμάτωση θα λαμβάνουν χώρα σε μία συνεχή και μη διακοπτόμενη φάση.

Εάν παρουσιαστούν σημαντικές απώλειες τσιμεντενέματος ή αν τούτο αναμένεται λόγω της παρατηρηθείσας απώλειας διατρητικών υγρών, μπορεί να επιλεγεί η λύση της προενεμάτωσης σε στάδια και η επαναδιάτρηση της οπής.

Σημειώνεται ότι κατά την σκυροδέτηση κάθε μικροπασσάλου θα λαμβάνεται υποχρεωτικά ένα τουλάχιστον δοκίμιο σκυροδέτησης σε κυβική μήτρα 15 cm, ή περισσότερα εάν τούτο ζητηθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, το οποίο θα συντηρείται κατάλληλα και θα θραύεται προς έλεγχο της αντοχής κατά περίπτωση σε 7 ή 28 ημέρες.

5.3 Ανοχές

Η απόκλιση των οπών από την θεωρητική θέση τους δεν θα υπερβαίνει τα τέσσερα (4) εκ.

Η απόκλιση των οπών από την θεωρητική διεύθυνση της διάτρησης δεν θα υπερβαίνει τις 2^0. Οπές μήκους άνω των 20 (είκοσι) μέτρων θα ελέγχονται ως προς την απόκλιση. Ο έλεγχος θα γίνεται με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (φωτοκαθετόμετρο, τύπου εγκεκριμένου από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία), το οποίο θα προσκομίσει ο Ανάδοχος. Αυτές οι μετρήσεις θα εκτελούνται σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από δέκα (10) m. Η εκτέλεση των μετρήσεων θα γίνεται με εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας

Η ευθύτητα του διατρήματος για μήκη έως 7 μέτρα μπορεί να ελέγχεται με φροντίδα του Αναδόχου μετά από απαίτηση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, με τρόπο και μέθοδο της αποδοχής της ανάλογα με τις επί τόπου συνθήκες (π.χ. χρήση κατάλληλου οδηγού). Για μεγαλύτερα μήκη και μέχρι 20 μέτρα η ευθύτητα θα ελέγχεται με χρήση κατάλληλων οδηγών ή άλλων αποδεκτών από την Διευθύνουσα Υπηρεσία μεθόδων.

Το διάτρημα για κατασκευή μικροπασσάλου θα απορρίπτεται, αν είναι μικροτέρου μήκους από αυτό που προβλέπει η Μελέτη ή η απόκλισή του υπερβαίνει τις 2^0.

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

i. Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματουμένων υλικών

ii. Έλεγχος πιστοποιητικών προμηθευτού.

iii. Οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα.

iv. Έλεγχος τοποθέτησης των μικροπασσάλων στις προβλεπόμενες από την Μελέτη θέσεις ή όπως αλλιώς εγκρίθηκε από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

v. Σε κάθε στάδιο της κατασκευής των μικροπασσάλλων θα γίνεται έλεγχος από την Διευθύνουσα Υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή. Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή των μικροπασσάλων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφή, β) αναγραφή συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφή, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις. Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά την διάρκεια της κατασκευής των μικροπασσάλων και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης ο μικροπάσσαλος θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένο μικροπάσσαλο ή ομάδα μικροπασσάλων.Απαγορεύεται η βίαιη και εκ των υστέρων επιδιόρθωση κατασκευασμένων πασσάλων.

vi. Πάσσαλοι που σε οποιοδήποτε χρόνο και για οποιονδήποτε λόγο αποδειχθούν ελαττωματικοί, υπόκεινται σε απόρριψη από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων άμεσης υποστήριξης
- Εργασία παρουσία σκόνης, καπνού και επιβλαβών αερίων και υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας. - Εργασία υπό συνθήκες περιορισμένου χώρου, με γερανούς, ανυψωτικά βίντσια και μυϊκή δύναμη.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην διανοιγείσα σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής - διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαϊά ή επέκταση της πυρκαϊάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Εργασία σε ύψος.
- Χρήση ουσιών. Τα διάφορα πρόσμικτα πιθανόν να είναι επιβλαβή.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“.

- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών (Κατάλογος ΕΛΟΤ όπως κάθε φορά ισχύει).

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται:

© ΕΛΟΤ

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) "Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ"

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) "Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής" και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93)

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) "Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες"

- Π.Δ.339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους"

Απαιτείται η απασχόληση ειδικευμένων τεχνιτών υπό την επίβλεψη εργοδηγού μεγάλης εξειδίκευσης.

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Κατασκευή μικροπασσάλων σηράγγων

Η επιμέτρηση της πλήρους κατασκευής μικροπασσάλων σηράγγων, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε μέτρα μήκους πλήρως περαιωμένου πασσάλου.

Η επιμέτρηση των μικροπασσάλων σηράγγων μπορεί να διακριτοποιείται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τη διάμετρό τους ως εξής:

- διαμέτρου 140÷200 mm.

- διαμέτρου 200÷300 mm.

- διαμέτρου 300÷400 mm.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών (πλήν σιδηρού οπλισμού ο οποίος επιμετράται χωριστά)

- Η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο

- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία

- Η εισκόμιση (από οποιαδήποτε απόσταση) του εξοπλισμού με όλα τα εξαρτήματα ή και εργαλεία, η θέση σε κατάσταση λειτουργικής ετοιμότητας και η απομάκρυνσή του μετά το πέρας των εργασιών

- Η επιτυχής διάτρηση της οπής, τυχόν απαιτούμενη επαναδιάτρηση και χρήση προσωρινής σωλήνωσης ή μπεντονιτικού αιωρήματος όταν απαιτείται.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

8.2 Οπλισμός μικροπασσάλων σηράγγων

Ο σιδηρούς οπλισμός των μικροπασσάλων, όταν απαιτείται, θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα βάρους πλήρως τοποθετημένου υλικού.

Οι οπλισμοί μπορούν να διακρίνονται σε:

- Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή.
- Σιδηρό οπλισμό S500.
- Δοκούς από μορφοχάλυβα.
- Κοίλες χαλβδινες ράβδους ή χαλυβδοσωλήνες με ραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η κατεργασία και ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή μικροπασσάλων σηράγγων ανάγεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας, αντίστοιχα των προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλέγματα οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος σηράγγων

Steel mesh, wire mesh and light reinforcement grids for sprayed concrete in tunnels

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00 «**Πλέγματα οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις – Κριτήρια αποδοχής υλικών....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών....6

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών....7

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - Ανοχές....8

5.1 Ανοχές....9

6 Δοκιμές - Παραλαβή περατωμένων εργασιών....9

6.1 Δοκιμές....9

6.2 Παραλαβή περαιωμένων εργασιών....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 10

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....10

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας....11

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Πλέγματα οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στο σύνολο των διατάξεων για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της κατασκευής, και αφορά τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που αφορούν στην προμήθεια, στην μεταφορά στην τελική θέση ενσωμάτωσης του έργου, στην τοποθέτηση και στερέωση δομικού πλέγματος, συρματοπλέγματος και ελαφρών εσχάρων οπλισμού, συμπεριλαμβανομένων όλων των σχετικών υλικών και εργασιών, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές, θεμέλια), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις Προδιαγραφές..

Το πλέγμα χρησιμοποιείται, είτε ενσωματωμένο σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ως οπλισμός του, είτε σε συνδυασμό με αγκύρια για την υποστήριξη βραχομαζών.

Δεν περιλαμβάνονται στην κατηγορία αυτή όπλισης οι χαλύβδινες ίνες οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος, που καλύπτονται από άλλη Προδιαγραφή.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος -- Steel reinforcement for concrete.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων -- Genaral requirements for tunnel support anchoring.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 Σήραγγες – Χωματουργικά – Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα -- Tunnel excavation with conventional means.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02 Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής -- Tunnel excavation with full-facers or roadheaders.

ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβαπτίσεως διαμορφωμένων σιδηρών και χαλυβδίνων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών -- Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461).

ΕΛΟΤ EN ISO 14713	Αντιδιαβρωτική προστασία σιδήρου και χάλυβος κατασκευών. Επιστρώσεις ψευδαργύρου και αλουμινίου. Κατευθυντήριες οδηγίες -- Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zinc and aluminium coatings - Guidelines (ISO 14713).
ΕΛΟΤ EN 10223-3	Μέρος 3: Εξαγωνικά χαλύβδινα συρματοπλέγματα δομικών έργων -- Steel wire and wire products for fences - Part 3: Hexagonal steel wire netting for engineering purposes.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις – Κριτήρια αποδοχής υλικών

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

- Συγκολλητά δομικά πλέγματα
- Συρματοπλέγματα
- Οπλισμός σκυροδέματος
- Λάμες χαλύβδινες και τεμάχια μορφοσιδήρου
- Αγκύρια στερέωσης (προσωρινής) των οπλισμών όπως βλήτρα, πυροβολούμενα καρφιά κ.λπ.

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

- Το δομικό πλέγμα θα κατασκευάζεται από εγκάρσια και διαμήκη σύρματα από χάλυβα και θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 ενώ το προϊόν από τον σχεδιασμό, την παραγωγή, τις δοκιμές, την μεταφορά και αποθήκευσή του θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 9001.
- Τα χαλύβδινα γαλβανισμένα πλέγματα θα συμμορφώνονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461, εάν προδιαγράφεται από τη Μελέτη.
- Τα χαλύβδινα προϊόντα με επικάλυψη εν θερμώ ψεκαζομένου κράματος ψευδαργύρου -αλουμινίου που χρησιμοποιούνται, θα συμμορφώνονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14713. Ο χρησιμοποιούμενος τύπος θα είναι (Zn85Al15)80, με ελάχιστο μέσο πάχος επικάλυψης 80 μm, εάν προδιαγράφεται από την Μελέτη.
- Το συρματόπλεγμα θα είναι σύμφωνο με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 10223-3.

© ΕΛΟΤ

- Οι ράβδοι των ελαφρών εσχαρών οπλισμού θα συμμορφώνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00

- Τα αγκύρια στήριξης του πλέγματος θα είναι άμεσης ανάληψης φορτίου, μήκους 0,50 m και ελάχιστης διαμέτρου 16 mm, πλήρη με μηχανισμούς πάκτωσης, περικόχλια, ροδέλες και πλάκες έδρασης, ελαχίστου πάχους 5 mm και επιφάνειας τουλάχιστον 150 cm2. "Τζινέτια" δύνανται να χρησιμοποιηθούν όπου απαιτείται. Τα χαρακτηριστικά των υλικών των αγκυρίων θα συμμορφώνεται στις απαιτήσεις της παρ.4.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00. Πυροβολούμενα καρφιά (π.χ. τύπου Hilti) θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του επίσημου προμηθευτή.

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών

4.3.1 Συρματόπλεγμα

α. Το ονομαστικό βάρος του συρματοπλέγματος δίδεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 1 – Βάρος συρματοπλέγματος

Ανοιγμα βρόγχου (mm)	Διάμετρος σύρματος (mm)	Βάρος (kg/m^2)
50	2,00	1,40
60	2,20	1,40
	2,70	2,00
	2,70/3,70 PVC	2,30
80	2,70	1,60
	2,70/3,70 PVC	1,90
	3,00	2,00
100	2,70	1,40
	3,00	1,80

β. Η εφελκυστική αντοχή του σύρματος καθορίζεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-3 (οι τιμές αναφέρονται στο σύρμα προ της πλέξης).

γ. Η επιμήκυνση θα είναι μεγαλύτερη ή ίση του 10%, κατά το ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-3 Οι τιμές αναφέρονται στο σύρμα προ της πλέξης, και σε δείγμα μήκους τουλάχιστον 25 cm.

δ. Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης, προφυλαγμένα έναντι οξείδωσης και σε στοιβασίες οι οποίες θα εξασφαλίζουν τα υλικά έναντι παραμορφώσεων.

Το συρματόπλεγμα θα παραδίδεται συσκευασμένο σε ρολά.

Τα βιομηχανοποιημένα συρματοδέματα θα παραδίδονται συσκευασμένα, δεμένα κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η ασφαλής μεταφορά τους.

Το σύρμα ραφής θα παραδίδεται συσκευασμένο σε ρολά βάρους μέχρι 25 kg.

Όλα τα πακέτα θα φέρουν σφραγίδες του εργοστασίου παραγωγής.

Γίνονται αποδεκτοί όλοι οι τρόποι συσκευασίας που περιγράφονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-3.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο, θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητά τους. Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις ή στρεβλώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το Εργοτάξιο.

4.3.2 Ελαφρές εσχάρες οπλισμού

Κατά τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00

4.3.3 Δομικά πλέγματα

Κατά τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00. Θα πιστοποιείται η εφελκυστική αντοχή των εγκάρσιων και διαμήκων συρμάτων, η διατμητική αντοχή των συγκολλήσεων και η αντοχή στην επηρεασμένη από τη θερμότητα συγκόλλησης περιοχή.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - Ανοχές

Το δομικό πλέγμα που ενσωματώνεται σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, θα τοποθετείται σε απόσταση όχι μικρότερη από τρία (3) cm από την επιφάνεια του γεωϋλικού, εκτός εάν αλλιώς προβλέπει η Μελέτη. Για τον λόγο αυτό θα εφαρμόζεται κατ' αρχήν στρώση εκτοξευόμενου σκυρόδεματος, κατ' ευθείαν στην επιφάνεια του γεωϋλικού, ή όπως προβλέπει η Μελέτη.

Τα πλέγματα θα τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ο τύπος, οι διάμετροι και οι αποστάσεις των ράβδων του πλέγματος θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια της Μελέτης. Το πλέγμα θα στερεώνεται καλά, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε μετακίνησή του κατά την εκτόξευση του σκυροδέματος. Τα αγκύρια στερέωσης του πλέγματος θα τοποθετούνται ανάμεσα στα αγκύρια βράχου που θα έχουν ήδη τοποθετηθεί για την υποστήριξη της βραχομάζας (εάν προβλέπονται τέτοια από την Μελέτη), και σε τέτοια διάταξη ώστε το πλέγμα να στερεώνεται περίπου ανά 1,0-1,5 m2, ώστε να επιτευχθεί καλή επαφή του πλέγματος με την αρχική στρώση του εκτοξευομένου σκυροδέματος. Το πλέγμα θα στερεώνεται επίσης και στα ήδη τοποθετημένα αγκύρια βράχου, χρησιμοποιώντας πρόσθετη πλάκα, ροδέλα και περικόχλιο, εφ' όσον έχουν αποκτήσει επαρκή αντοχή. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία οποιαδήποτε άλλη μέθοδο στερέωσης του πλέγματος, εφ' όσον εξασφαλίζεται η επάρκεια της στερέωσης, η μη μετακίνηση κατά την εκτόξευση και ο μη επηρεασμός άλλων μέτρων υποστήριξης και συναφών δραστηριοτήτων. Η έγκριση αυτή τελεί υπό την απόλυτη κρίση της Διευθύνουσα Υπηρεσίας.

Σε όλα τα ματίσματα του πλέγματος θα προβλέπεται επικάλυψη του πλέγματος κατά 1 φάτνωμα τουλάχιστον ανά πλευρά, ή όπως προβλέπει η Μελέτη.

Οι ελαφρές εσχάρες οπλισμού που ενσωματώνονται σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα για τον οπλισμό του, θα τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ο τύπος, οι διάμετροι και αποστάσεις των ράβδων των εσχαρών, οι παραθέσεις ή τυχόν συγκολλήσεις θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια της Μελέτης. Οι εσχάρες θα τοποθετούνται σε απόσταση όχι μικρότερη από τρία (3) cm από την επιφάνεια του γεωϋλικού, εκτός αν αλλιώς προβλέπει η Μελέτη. Για τον λόγο αυτό θα εφαρμόζεται κατ' αρχήν στρώση εκτοξευόμενου σκυρόδεματος, κατ' ευθείαν στην επιφάνεια του γεωϋλικού ή όπως προβλέπει η Μελέτη. Οι εσχάρες θα στερεώνονται καλά ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε μετακίνησή τους κατά την εκτόξευση του σκυροδέματος. Για την στερέωση των εσχαρών θα χρησιμοποιούνται αγκύρια ανάλογα των ανωτέρω αναφερομένων. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία οποιαδήποτε άλλη μέθοδο στερέωσης των εσχαρών, εφ' όσον εξασφαλίζεται η επάρκεια της στερέωσης, η μη μετακίνηση κατά την εκτόξευση και ο μη επηρεασμός άλλων μέτρων υποστήριξης και συναφών δραστηριοτήτων. Η έγκριση αυτή τελεί υπό την απόλυτη κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται δομικό πλέγμα ή συρματόπλεγμα σε συνδυασμό με αγκύρια για την υποστήριξη βραχόμαζας σε υπόγεια εκσκαφή (κυρίως για πρόληψη καταπτώσεων αποσπώμενων τεμαχίων), η διάταξη και ο τύπος των αγκυρίων θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια της Μελέτης, ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Το πλέγμα ή συρματόπλεγμα θα έχει την δυνατότητα να καλύπτει τις ανωμαλίες της επιφάνειας της βραχόμαζας χωρίς να αστοχεί ή να τραυματίζεται. Οι πλάκες των

© ΕΛΟΤ

αγκυρίων που στερεώνουν και συγκρατούν το πλέγμα ή συρματόπλεγμα θα έχουν διάσταση τουλάχιστον διπλάσια της διάστασης του βρόγχου.

5.1 Ανοχές

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-3 οι ανοχές του πάχους του σύρματος έχουν ως εξής:

Πίνακας 2 – Πάχος σύρματος

Φ σύρματος (mm)	2,00	2,20	2,40	2,70	3,00	3,40	3,90
Ανοχή σύρματος (mm)	± 0,05	± 0,06	± 0,06	± 0,06	± 0,07	± 0,07	± 0,07

6 Δοκιμές - Παραλαβή περατωμένων εργασιών

6.1 Δοκιμές

Επί τόπου δοκιμές γαλβανισμένων συρματοπλεγμάτων:

Οι ακόλουθες δοκιμές μπορούν να εκτελεσθούν επί τόπου του Έργου, στο εργοταξιακό εργαστήριο ή σε οποιοδήποτε πιστοποιημένο εργαστήριο δοκιμών.

Απαιτείται τουλάχιστον μία δοκιμασία ανά 1.500 m^2 συρματοπλέγματος και αντίστοιχου μήκους σύρματος ραφής και σύρματος ενισχύσεων.

Δοκιμή στρέψεως

Σύρμα μήκους 200 mm, μετά από 30 πλήρεις στροφές του ενός άκρου ως προς το άλλο, δεν πρέπει να παρουσιάσει ρωγμές ούτε να κοπεί.

Δοκιμή ευκαμψίας

Σύρμα μήκους 200 mm κρατούμενο με σφικτήρα ακτίνας 6 mm πρέπει να αντέχει σε 10 συνεχείς κάμψεις κατά 180° χωρίς να σπάει ή να παρουσιάζει ρωγμές ή αποφλοίωση του επιστρώματος ψευδαργύρου.

Δοκιμή πάχους γαλβανίσματος

Καθαρίζεται το σύρμα επιμελώς με οινόπνευμα και, σε διάλυμα 1:5 κατά βάρος θειικού χαλκού σε αποσταγμένο νερό, εμβαπτίζεται επί ένα λεπτό:

- το σύρμα των δακτυλίων ραφής πέντε φορές,
- το σύρμα πλέγματος έξη και
- το σύρμα ενίσχυσης επτά φορές.

Μετά από κάθε εμβάπτιση το σύρμα καθαρίζεται με νερό και μαλακή βούρτσα, ώστε να αφαιρείται η στρώση των παραχθέντων αλάτων χωρίς απόξεση του γαλβανίσματος.

Το σύρμα κρίνεται αποδεκτό όταν, μετά την ολοκλήρωση των εμβαπτίσεων στο διάλυμα, δεν εμφανίζονται σε κανένα σημείο απογυμνώσεις του χάλυβα, ούτε εναποθέσεις θειικού χαλκού και το πάχος του σύρματος είναι το προδιαγραφόμενο.

6.2 Παραλαβή περαιωμένων εργασιών

i) Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματουμένων υλικών.

ii) Έλεγχος πιστοποιητικών προμηθευτού.

iii) Έλεγχος φακέλου δοκιμών.

iv) Οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα.

v) Οπτικός έλεγχος κατά την εκτόξευση του σκυροδέματος. Οποιοδήποτε πλέγμα ή εσχάρα δεν έχει στερεωθεί καλά και μετακινείται κατά την εκτόξευση, θα απορρίπτεται και θα επανεξετάζεται η μέθοδος στερέωσης.

vi) Σε κάθε στάδιο της κατασκευής θα γίνεται έλεγχος από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή. Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από την υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή του οπλισμού σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφή, β) παρατηρήσεις συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφή, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις. Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά την διάρκεια της κατασκευής και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης η εργασία ή και το σχετικό υλικό θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένο οπλισμό ή ομάδα στοιχείων οπλισμού.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων άμεσης υποστήριξης
- Εργασία παρουσία σκόνης, καπνού και επιβλαβών αερίων και υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας. - Εργασία υπό συνθήκες περιορισμένου χώρου, με γερανούς, ανυψωτικά βίντσια και μυϊκή δύναμη.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην διανοιγείσα σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής - διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαϊά ή επέκταση της πυρκαϊάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Εργασία σε ύψος.

© ΕΛΟΤ

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“.
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 3 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της πλήρους κατασκευής πλέγματος ή ελαφρών εσχαρών οπλισμού, όταν απαιτείται, θα γίνται σε χιλιόγραμμα βάρους του υλικού που τελικά τοποθετήθηκε και έγινε αποδεκτό από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Το βάρος του υλικού θα υπολογίζεται με βάση το μοναδιαίο βάρος, που δίνεται από το Εργοστάσιο παραγωγής ή τον Κατασκευαστή για τον κάθε τύπο πλέγματος, συρματοπλέγματος ή εσχάρας όπου τούτο υπάρχει.

Το βάρος του πλέγματος που επιμετράται, είναι το βάρος του πλέγματος που τοποθετείται στις επιφάνειες, που προβλέπονται στη μελέτη, και το βάρος του πλέγματος που απαιτείται για τις απαραίτητες επικαλύψεις.

Για την επιμέτρηση γίνεται η διάκριση στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Δομικό πλέγμα απλό.
- Δομικό πλέγμα γαλβανισμένο.
- Συρματόπλεγμα απλό.
- Συρματόπλεγμα γαλβανισμένο.
- Συρματόπλεγμα με ψεκαζόμενο κράμα ψευδαργύρου-αλουμινίου.
- Ράβδοι οπλισμού.
- Λάμες ή τεμάχια μορφοσιδήρου

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση των απαιτούμενων εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια κάθε είδους απαιτούμενου εξοπλισμού-μηχανήματος με τις σταλίες τους
- Η προμήθεια των επικουρικών απαραίτητων υλικών – μικροϋλικών - εξαρτημάτων
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του κατάλληλου εργατικού-τεχνικού δυναμικού

© ΕΛΟΤ

- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Οι κάθε είδους εργασίες διαμόρφωσης, επεξεργασίας στερέωσηςκλπ
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή πλέγματος ή ελαφρών εσχαρών οπλισμού ανάγεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας, αντίστοιχα των προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μόνιμη Επένδυση Σηράγγων από Έγχυτο επί τόπου Σκυρόδεμα

Tunnel lining with cast in-situ concrete

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 8

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-01-00 «**Μόνιμη Επένδυση από Έγχυτο επί τόπου Σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

4 Απαιτήσεις 8

4.1 Γενικές απαιτήσεις - αναφορές 8

4.2 Ενσωματωμένα υλικά 9

4.3 Χαρακτηριστικά υλικών 9

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών 10

5.1 Μέθοδος εκτέλεσης σκυροδέτησης 10

5.2 Προετοιμασία για την διάστρωση σκυροδέματος στο δάπεδο της σήραγγας 10

5.3 Τοποθέτηση οπλισμών 11

5.4 Διάστρωση σκυροδέματος σε θεμέλια 12

5.5 Αρμοί κατασκευής – Αρμοί συστολής / διαστολής 13

5.6 Μεταλλότυποι σηράγγων 15

5.7 Διάστρωση σκυροδέματος στις παρειές και στους θόλους επενδύσεων σηράγγων 16

5.8 Συμπύκνωση σκυροδέματος 17

5.9 Επεξεργασία και επισκευή της επιφάνειας σκυροδέματος μόνιμης επένδυσης 17

5.10 Συντήρηση του σκυροδέματος της μόνιμης επένδυσης 18

5.11 Ανοχές της μόνιμης επένδυσης 19

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών 20

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 20

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 20

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 21

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 23

8.1 Έγχυτο σκυρόδεμα 23

8.2 Τύποι (μεταλλότυποι – ξυλότυποι) 23

 © ΕΛΟΤ

8.3 Οπλισμοί χαλύβδινοι - πλέγματα.....24

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Μόνιμη Επένδυση από Έγχυτο επί τόπου Σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των εργασιών, υλικών και εξοπλισμού που απαιτούνται για την κατασκευή της μόνιμης επένδυσης της σήραγγας σε κάθε είδους διατομές σηράγγων, στα τεχνικά έργα εισόδου στα στόμια της σήραγγας, σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, από σκυρόδεμα, οπλισμένο ή μη, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη. Η μόνιμη επένδυση από έγχυτο σκυρόδεμα που εφαρμόζεται σε όλο το μήκος της σήραγγας, αποτελεί, εκτός από στατικό στοιχείο, και στοιχείο τελικής επιφάνειας του εσωτερικού της σήραγγας, εκτός και αν η Μελέτη προβλέπει διαφορετικά.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος -- Concrete production and transport.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00	Συντήρηση σκυροδέματος -- Concrete curing.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος --.Steel reinforcement for concrete.
ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1	Ιπτάμενη τέφρα για σκυρόδεμα. Μέρος 1: Ορισμός, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης -- Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and conformity criteria.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13263-1	Πυριτική παιπάλη για σκυρόδεμα. Μέρος 1: Ορισμοί απαιτήσεις και κριτήρια συμμόρφωσης -- Silica fume for concrete - Part 1: Definitions, requirements and conformity criteria.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13263-2	Πυριτική αιθάλη κατάλληλη για το σκυρόδεμα. Μέρος 2: Αξιολόγηση συμμόρφωσης -- Silica fume for concrete - Part 2: Conformity evaluation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1	Ινες σκυροδεμάτων. Μέρος 1: Χαλύβδινες ίνες. Ορισμός, προδιαγραφές και συμμόρφωση -- Fibres for concrete - Part 1: Steel fibres - Definition, specifications and conformity.

ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2	Ινες οπλισμού σκυροδέματος. Μέρος 2: Ινες από πολυμερή. Ορισμός, προδιαγραφή και συμμορφωση -- Fibres for concrete - Part 2: Polymer fibres - Definition, specification and conformity.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14845-2	Μέθοδοι δοκιμών ινών οπλισμού σκυροδέματος. Μέρος 2: Επιπτώσεις επί της αντοχής -- Test methods for fibres in concrete - Part 2: Effect on strength.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14295	Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Συρμάτινα και σωληνοειδή ηλεκτρόδια και συνδυασμοί ηλεκτροδίων συλλιπάσματος για συγκολλήσεις τόξου με εμβάπτιση, χαλύβων υψηλής αντοχής – Ταξινόμηση -- Welding consumables - Wire and tubular cored electrodes and electrode-flux combinations for submerged arc welding of high strength steels – Classification.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2:	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες -- Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs.
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα -- Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs.
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας -- Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet.
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04	Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου -- Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις - αναφορές

Η πλήρης κατασκευή της μόνιμης επένδυσης από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα, περιλαμβάνει την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου των έργων και αποθήκευση των απαραίτητων υλικών παραγωγής του σκυροδέματος (τσιμέντο, αδρανή, νερό, πρόσμικτα, πρόσθετα κλπ), των οπλισμών, συνδέσμων, στηριγμάτων κλπ κονιαμάτων, σωλήνων ενεμάτων, ρητινών επισκευής, άμμου κλπ καθώς και κάθε άλλου υλικού-μικροϋλικού για την πλήρη παραγωγή και εφαρμογή της μόνιμης επένδυσης σηράγγων και της

© ΕΛΟΤ

θεμελίωσής της, όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη, ανεξάρτητα από τον τύπο αυτής (πχ. θόλος, μεμονωμένα πέδιλα, ανάστροφο τόξο κλπ.).

Περιλαμβάνει επίσης την διάθεση όλου του εργατικού και τεχνικού δυναμικού και του μηχανικού εξοπλισμού με τις σταλίες του, που είναι απαραίτητα για την παρασκευή, ανάμιξη, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση, δόνηση, και συντήρηση του σκυροδέματος, για τη δημιουργία αρμών, την εφαρμογή αμμοβολής και για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την πλήρη παραγωγή και εφαρμογή της μόνιμης επένδυσης σηράγγων, όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη. Ο μηχανικός εξοπλισμός αφορά και στη διάθεση του ειδικού τύπου (σιδηρότυπου ή ξυλότυπου) που απαιτείται για την κατασκευή του θόλου και των λοιπών τμημάτων της σήραγγας (θεμέλια κ.λπ.), καθώς και του εξωτερικού τύπου στα τεχνικά έργα διαμόρφωσης των στομίων της σήραγγας.

Περιλαμβάνει επίσης τις εργασίες παραγωγής του σκυροδέματος, τοποθέτησης οπλισμού, έκχυσης, δόνησης κλπ του σκυροδέματος, προετοιμασίας για τις τσιμεντενέσεις επαφής χαμηλής πίεσης (2 έως 3 bar), για την πλήρωση των κενών μεταξύ της μόνιμης επένδυσης και της εξωτερικής επιφάνειας (της επιφάνειας της στεγανωτικής μεμβράνης ή του εκτοξευμένου σκυροδέματος ή και του γεωϋλικού), τοποθέτησης πλαστικών σωλήνων για την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων επαφής, εκτέλεσης των τσιμεντενέσεων, διαμόρφωσης και πλήρωσης των αρμών, δημιουργίας σκοτίας στις θέσεις των αρμών ή/και στο ενδιάμεσο αυτών, επεξεργασίας της επιφάνειας του σκυροδέματος, καθώς και κάθε άλλη εργασία τους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, που προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη για την πλήρη παραγωγή και εφαρμογή της μόνιμης επένδυσης σηράγγων.

Η τελική επιφάνεια του σκυροδέματος της μόνιμης επένδυσης, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στην Μελέτη, θα είναι λεία, χωρίς ελαττώματα και κυψέλες, και οποιαδήποτε τέτοια ελαττώματα θα διορθώνονται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Επίσης, θα λαμβάνεται μέριμνα να τοποθετούνται στην επένδυση πριν από την σκυροδέτηση όλα τα προβλεπόμενα από την Μελέτη τεμάχια, τα οποία θα στηρίζονται κατάλληλα με εγκεκριμένη μέθοδο, για να εξασφαλίζεται ότι δεν θα μετατοπισθούν κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης. Τέτοια τεμάχια είναι όργανα, σωληνώσεις καλωδίων, οπλισμοί κ.λπ.

Γενικά, όσον αφορά στα χρησιμοποιούμενα υλικά και στις εργασίες διάστρωσης, συμπύκνωσης, συντήρησης, καθώς και στις δειγματοληψίες, ελέγχους συμμόρφωσης και ποιοτικό έλεγχο του σκυροδέματος κατασκευής της μόνιμης επένδυσης σηράγγων, ισχύουν τα αναφερόμενα στις οικείες Προδιαγραφές. Οι προδιαγραφές για τα υλικά, τον τρόπο εργασίας κ.λπ. των τσιμεντενέσεων επαφής αναφέρονται στο οικείο άρθρο των Προδιαγραφών. Το στατικά απαιτούμενο πάχος της μόνιμης επένδυσης είναι αυτό που ορίζεται στην Οριστική Μελέτη.

4.2 Ενσωματωμένα υλικά

Τα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται είναι:

- Σκυρόδεμα.
- Οπλισμοί από χάλυβα.
- Ινοπλισμός.

4.3 Χαρακτηριστικά υλικών

4.3.1 <u>Σκυρόδεμα</u>

Το σκυρόδεμα θα συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00

Η κατηγορία του σκυροδέματος και ενδεχομένως ειδικές απαιτήσεις θα καθορίζονται από την Μελέτη. Η Μελέτη Σύνθεσης θα διασφαλίζει την ικανοποίηση όλων των απαιτήσεων της Μελέτης με τη ελάχιστη ποσότητα τσιμέντου, για την μείωση της εκλυόμενης θερμότητας ενυδάτωσης και την αποφυγή ανάπτυξης ρηγματώσεων.

Αν δεν ορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη, το τσιμέντο του σκυροδέματος του θόλου θα είναι υψηλής πρώιμης αντοχής (R), όπως ορίζεται στην παρ. 7.1.2. του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

Σε περίπτωση χρήσης ιπτάμενης τέφρας, αυτή θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1.

Αντίστοιχα, η πυριτική παιπάλη θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13263-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13263-2.

4.3.2 Οπλισμός

Ο οπλισμός του σκυροδέματος, όπως καθορίζεται στην Μελέτη, θα συμμορφώνεται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

4.3.3 Ινοπλισμός

Οι ίνες που θα χρησιμοποιηθούν για οπλισμό σκυροδέματος θα πληρούν τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 14845-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 14845-2. Οι ίνες θα φέρουν σύστημα αγκύρωσης στην μάζα του σκυροδέματος (π.χ. διευρυμένα άκρα, κυματοειδή μορφή κ.λ.π.) και θα έχουν την δυνατότητα ομοιόμορφης κατανομής στην μάζα του σκυροδέματος.

Το είδος, οι διαστάσεις και τα χαρακτηριστικά των ινών θα καθορίζονται στη Μελέτη.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μέθοδος εκτέλεσης σκυροδέτησης

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στην σύμβαση, ο Ανάδοχος, με δαπάνες και ευθύνη του, θα συντάξει και θα υποβάλλει προς έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία αναλυτική ‘’Έκθεση Μεθοδολογίας Εκτέλεσης Σκυροδέτησης’’, στην οποία θα περιγράφει την πλήρη μεθοδολογία εκτέλεσης όλων των εργασιών που σχετίζονται με την σκυροδέτηση της μόνιμης επένδυσης της σήραγγας. Η Έκθεση θα καλύπτει το σύνολο της κατασκευαστικής αλληλουχίας, δηλαδή: την προετοιμασία των επιφανειών διάστρωσης του σκυροδέματος, την τοποθέτηση των οπλισμών, την κατασκευή και ανέγερση των τύπων, τη διάστρωση του σκυροδέματος, τη διαμόρφωση των αρμών κατασκευής, συστολής ή διαστολής, τη συμπύκνωση του σκυροδέματος, την επεξεργασία και επισκευή της επιφάνειας του σκυροδέματος, τη συντήρησή του και το πρόγραμμα μετρήσεων για τη διακρίβωση της γεωμετρικής ακρίβειας της κατασκευής. Στην Έκθεση θα περιγράφεται η μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας, ο προς τούτο απαιτούμενος εξοπλισμός και το απαραίτητο προσωπικό καθώς και τα υλικά που ενσωματώνονται ή χρησιμοποιούνται.

Η ‘’Έκθεση Μεθοδολογίας Εκτέλεσης Σκυροδέτησης’’, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη σύμβαση, θα υποβάλλεται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστον δύο μήνες πριν από την προβλεπόμενη έναρξη κάθε εργασίας που σχετίζεται με την έναρξη των σκυροδετήσεων. Καμία εργασία δεν θα εκτελεστεί πριν από την έγκριση της ‘’Έκθεσης Μεθοδολογίας Εκτέλεσης Σκυροδέτησης’’ από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος κατά τη σύνταξη της ‘’Έκθεσης Μεθοδολογίας Εκτέλεσης Σκυροδέτησης’’ θα λάβει υπ’ όψη τις χρονικές και λοιπές συμβατικές δεσμεύσεις για την κατασκευή της σήραγγας και μέσω αυτής της Έκθεσης θα επαναλάβει και θα επιβεβαιώσει την ικανοποίηση αυτών, για τις οποίες είναι αποκλειστικά υπεύθυνος.

5.2 Προετοιμασία για την διάστρωση σκυροδέματος στο δάπεδο της σήραγγας

Οι επιφάνειες του γεωυλικού που αποτελούν δάπεδα σήραγγας στις οποίες πρόκειται να διαστρωθεί σκυρόδεμα θα είναι καθαρές, απαλλαγμένες από λάδια, στάσιμο ή ρέον νερό, λάσπη και χαλαρά, ημι-αποκολλημένα τεμάχια.

Οι ρωγμές ή σχισμές της βραχομάζας θα καθαρίζονται από τα πτωχά γεωϋλικά πλήρωσης, σε βάθος αποδεκτό από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, πριν τη διάστρωση σκυροδέματος. Αμέσως πριν τη διάστρωση

© ΕΛΟΤ

του σκυροδέματος, όλες οι επιφάνειες θα καθαρίζονται επιμελώς με εκτόξευση νερού - αέρα υψηλής ταχύτητας, με σάρωμα, με υγρή αμμοβολή ή με άλλα, ικανοποιητικά για τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, μέσα.

Όλες οι επιφάνειες θα διαβρέχονται πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος. Όλες οι περίπου οριζόντιες επιφάνειες θα καλύπτονται αμέσως πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος με συνδετικό κονίαμα, πάχους δύο (2) cm, αποτελούμενο από ένα (1) μέρος τσιμέντου και δύο (2) μέρη λεπτόκοκκου αδρανούς κατά βάρος, με λόγο νερού προς τσιμέντο παρόμοιο με αυτό που χρησιμοποιείται στο σκυρόδεμα που το περιβάλλει, αλλά που δεν θα υπερβαίνει το 0,5. Η στρώση αυτή θα προωθείται με βούρτσες επιμελώς, ώστε να εισχωρεί σε όλες τις ρωγμές της βραχομάζας, για την εξασφάλιση πλήρους επαφής μεταξύ βραχομάζας και σκυροδέματος. Συσσωρεύσεις λεπτόκοκκου σκυροδέματος δεν θα αφήνονται να κατακαθίσουν σε βαθουλώματα.

Δεν θα διαστρώνεται συνδετικό κονίαμα περισσότερο από εκείνο που δύναται να καλυφθεί με νωπό σκυρόδεμα από τη βάρδια διάστρωσης σκυροδέματος ή από την αμέσως επόμενη ή από εκείνο το κονίαμα που δύναται να καλυφθεί πριν να αρχίσει η πήξη του. Συνδετικό κονίαμα, στο οποίο έχει αρχίσει η πήξη πριν από τη διάστρωση σκυροδέματος, θα αφαιρείται. Η ποσότητα κονιάματος που θα διαστρωθεί οποτεδήποτε, ή η επιφάνεια που θα καλύψει, θα είναι σύμφωνες με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ο εξοπλισμός και οι μέθοδοι διακίνησης και διάστρωσης θα περιέχονται στην ‘’Έκθεση Μεθοδολογίας Εκτέλεσης Σκυροδέτησης’’ του Αναδόχου, όπως αυτή θα εγκρίνεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Όπου χρησιμοποιούνται ανοικτά στραγγιστήρια για την συγκέντρωση και την απομάκρυνση του νερού διήθησης, θα καλύπτονται με σκυρόδεμα χαμηλής κάθισης, το οποίο θα αφήνεται για τελική πήξη πριν αρχίσει η σκυροδέτηση, ή με άλλο δόκιμο τρόπο.

Όλες οι εγκαταστάσεις κατακόρυφων σωλήνων, διακλαδώσεων σωλήνων, στραγγιστηρίων και άλλων εγκαταστάσεων αναγκαίων για την επίτευξη θεμελίωσης απαλλαγμένης ρέοντος ή στάσιμου νερού θα εγκαθίστανται από τον Ανάδοχο και θα στερεώνονται καλά επί τόπου, ώστε να προλαμβάνεται η μετακίνησή τους ή η χαλάρωση τους κατά την διάστρωση του σκυροδέματος.

Στην περίπτωση διάστρωσης σκυροδέματος πάνω σε γαιώδη εδάφη ή σε προηγηθείσα επίχωση, όλες οι επιφάνειες του εδάφους πάνω στις οποίες θα γίνει διάστρωση θα είναι καθαρές, υγρές, απαλλαγμένες από στάσιμο ή ρέον νερό, παγετό ή πάγο ή λάσπη και θα είναι προετοιμασμένες προκειμένου να γίνουν αποδεκτές από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Η επιφάνεια διάστρωσης θα υγραίνεται επιμελώς, εφ’ όσον είναι απορροφητική.

5.3 Τοποθέτηση οπλισμών

Η εκτέλεση της εργασίας αυτής θα γίνεται σύμφωνα με τις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00..

Οι ράβδοι οπλισμού δύνανται να κάμπτονται στο εργοστάσιο ή επί τόπου. Η κάμψη του οπλισμού με θέρμανση δεν θα επιτρέπεται.

Πριν την τοποθέτηση του οπλισμού, οι επιφάνειες των ράβδων, όπως και οι επιφάνειες των οποιωνδήποτε μεταλλικών υποστηριγμάτων θα καθαρίζονται επιμελώς από την παχιά λεπιοειδή σκουριά, από χαλαρές σκουριές, ακαθαρσίες, λιπαρές ουσίες και άλλες ξένες ουσίες.

Μετά την τοποθέτησή τους, οι ράβδοι οπλισμού θα διατηρούνται καθαρές μέχρι της πλήρους ενσωμάτωσής τους στο σκυρόδεμα.

Οι ράβδοι οπλισμού θα τοποθετούνται όπως δείχνεται στα σχέδια της Μελέτης. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, οι μετρήσεις κατά την τοποθέτηση των ράβδων οπλισμού θα γίνονται στον άξονα των ράβδων. Εκτός αν δοθεί ειδική έγκριση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, η καθαρή απόσταση μεταξύ των παραλλήλων ράβδων δεν θα είναι μικρότερη από μιάμιση φορά (1,5) τη διάμετρο της ράβδου και πάντως όχι μικρότερη των εικοσιπέντε (25) mm.

Μετά την τοποθέτησή του, ο οπλισμός θα ελέγχεται για την συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της Μελέτης ως προς τη διάμετρο, το σχήμα, το μήκος, τη συγκόλληση, την θέση, τις ελάχιστες αποστάσεις μεταξύ των ράβδων και την ποσότητα.

Οι ράβδοι οπλισμού θα συγκρατούνται στη θέση τους, ώστε να μη μετατοπίζονται κατά τη διάρκεια της διάστρωσης και της συμπύκνωσης του σκυροδέματος. Ειδική μέριμνα θα λαμβάνεται για την αποφυγή διατάραξης του ήδη ενσωματωμένου οπλισμού στο σκυρόδεμα. Σύρμα, έδρες, μεταλλικά άγκιστρα, μεταλλικά διαστήματα, ράβδοι οπλισμού αγκυρωμένες ή όχι στο έδαφος ή άλλα αποδεκτά στηρίγματα από μέταλλο ή από σκυρόδεμα, της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, δύνανται να χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο για την υποστήριξη ράβδων οπλισμού. Τέτοια στηρίγματα θα έχουν επαρκή αντοχή, ώστε να διατηρούν τον οπλισμό στη θέση του καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης.

Τα υποστηρίγματα θα χρησιμοποιούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να μη συμβάλλουν στον αποχρωματισμό ή στη διάβρωση του σκυροδέματος. Επίσης θα τοποθετούνται έτσι ώστε να μην εξέχουν της τελικής επιφάνειας του σκυροδέματος. Για να αποφεύγονται λεκέδες πάνω σε εκτεθειμένες επιφάνειες, τα υποστηρίγματα του οπλισμού θα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα ή μέταλλο που δεν λεκιάζει.

Για την επικάλυψη του οπλισμού ισχύουν οι σχετικές διατάξεις του Ελληνικού Κανονισμού Οπλισμένου Σκυροδέματος και οι προβλέψεις της Μελέτης.

Όλες οι συνδέσεις του οπλισμού θα γίνονται όπως δείχνεται στα σχέδια της Μελέτης. Σύνδεση ράβδων με επικάλυψη δύναται να εφαρμόζεται, εφ' όσον τα αλληλοεπικαλυπτόμενα τμήματα των ράβδων τοποθετούνται σε επαφή και συνδέονται γερά με σύρμα. Εναλλακτικά, οι ράβδοι δύνανται να ευρίσκονται σε απόσταση, ώστε να είναι δυνατή η ενσωμάτωση ολόκληρης της επιφάνειας κάθε ράβδου μέσα στο σκυρόδεμα.

Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη ή εγκρίνει διαφορετικά η Διευθύνουσα Υπηρεσία, οι επιμηκύνσεις των ράβδων με επικάλυψη (μάτιση) μπορούν να γίνονται μέχρι το 1/3 των ράβδων και σε διαφορετική κάθε φορά θέση.

Η σύνδεση των ράβδων με κοχλίωση θα επιτρέπεται μετά από ειδική Μελέτη και με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η συγκόλληση των ράβδων αντί της σύνδεσης με αλληλοεπικάλυψη, θα επιτρέπεται μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00..

Για την συγκόλληση του οπλισμού θα χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια τύπου χαμηλής περιεκτικότητας υδρογόνου (ΕΛΟΤ ΕΝ 14295).

Όλες οι συγκολλήσεις θα αξιοποιούν ολόκληρη την αντοχή της μικρότερης ράβδου (θα ενισχύουν την αντοχή της). Στις συγκολλήσεις οι ράβδοι θα έχουν αρκετή αλληλοεπικάλυψη για να μεταβιβάσουν την ένταση στις ράβδους μέσω της σύνδεσης. Προσκείμενα φύλλα πλέγματος οπλισμού θα συνδέονται με επικάλυψη όχι μικρότερη των δεκαπέντε (15) cm, με τα άκρα επικάλυψης στερεά συνδεδεμένα μεταξύ τους με σύρμα ή συγκρατούμενα μαζί με πρότυπους συνδετήρες.

Εκτεθειμένος οπλισμός, προοριζόμενος για μελλοντική ενσωμάτωση στο σκυρόδεμα, θα προστατεύεται έναντι οξείδωσης με παχύ περιτύλιγμα καναβάτσας, διαποτισμένης με ασφαλτικό υλικό, ή με κατάλληλη αντιδιαβρωτική βαφή, ή όπως αλλιώς ορίζεται στη Μελέτη. Ο προφυλασσόμενος με τον τρόπο αυτό οπλισμός θα καθαρίζεται επιμελώς πριν ενσωματωθεί στο σκυρόδεμα.

5.4 Διάστρωση σκυροδέματος σε θεμέλια

Ως στρώση στο σκυρόδεμα ορίζεται το πάχος του σκυροδέματος που διαστρώνεται μεταξύ δύο (2) διαδοχικών και γειτονικών οριζοντίων αρμών κατασκευής. Το μέγιστο επιτρεπόμενο πάχος μίας (1) στρώσης θα είναι γενικά δύο (2) m για ογκώδη σκυροδέματα, εκτός αν δείχνουν διαφορετικά τα σχέδια της Μελέτης ή δοθεί άλλη εντολή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ο ελάχιστος χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ των σκυροδετήσεων διαδοχικών στρώσεων θα είναι εικοσιτέσσερις (24) ώρες για ογκώδη σκυροδέματα.

Η διάστρωση του σκυροδέματος μιας στρώσης θα γίνεται με τέτοιο ρυθμό (ταχύτητα), ώστε να μην έχει αρχίσει η πήξη του σκυροδέματος στην προηγούμενη επιφάνεια διάστρωσης προτού διαστρωθεί το επόμενο σκυρόδεμα.

© ΕΛΟΤ

Το πάχος της στρώσης θα είναι το ελάχιστο απαιτούμενο για την συμπύκνωση του σκυροδέματος στην τελευταία αυτή στρώση, και ταυτόχρονα η επιφάνεια της στρώσης αυτής θα παραμένει τραχειά για την σύνδεσή της με την επόμενη στρώση. Όλες οι τελικές επιφάνειες που δεν καλουπώνονται και οι οποίες δεν πρόκειται να καλυφθούν με άλλο σκυρόδεμα ή επίχωση θα υπερυψούνται ελαφρά πάνω από την τελική στάθμη και θα αφαιρείται με πήχη το πλεονάζον σκυρόδεμα ή θα υφίστανται άλλη τελική επεξεργασία σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

Ως χρόνος μεταξύ παρακειμένων σε επαφή διαστρώσεων καθορίζεται ο χρόνος που μεσολαβεί από το πέρας μιας διάστρωσης μέχρι την αρχή της επόμενης. Ο ελάχιστος χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ παρακείμενων διαστρώσεων για τις κατασκευές θα είναι ως κατωτέρω, εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη.

Έργο	Χρόνος
Επένδυση Σηράγγων (θεμέλια, ανάστροφο τόξο κ.λπ.)	8 ώρες
Άλλες θέσεις (τεχνικά στομίων με εκσκαφή και επανεπίχωση, κ.λπ.)	24 ώρες

Σε περίπτωση που μετά τη σκυροδέτηση προβλέπεται να ασκηθούν φορτία (π.χ. επανεπίχωση ή κυκλοφορία επάνω σε ανάστροφο τόξο), τότε θα συνυπολογίζεται και το κριτήριο της ανάλογα απαιτούμενης αντοχής και οι εργασίες θα συνεχίζονται αφού παρέλθει ελάχιστο χρονικό διάστημα εικοσιτεσσάρων (24) ωρών.

Όλα τα ανωτέρω θα περιλαμβάνονται στην ‘’Έκθεση Μεθοδολογίας Εκτέλεσης Σκυροδέτησης’’ που θα συντάσσει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

5.5 Αρμοί κατασκευής – Αρμοί συστολής / διαστολής

Οι κατασκευαστικοί αρμοί θα είναι περίπου οριζόντιοι, εκτός αν στα σχέδια της Μελέτης δείχνεται διαφορετικά. Η διαμόρφωσή τους θα επιτυγχάνεται με την χρήση τύπων όπου απαιτείται ή με άλλα μέσα, που εξασφαλίζουν κατάλληλη σύνδεση με την αμέσως επόμενη διάστρωση, με την προϋπόθεση ότι δεν απαιτούνται κλείδες, εκτός αν στα σχέδια δείχνεται διαφορετικά. Όλοι οι αρμοί κατασκευής που καταλήγουν σε ορατές επιφάνειες σκυροδέματος θα κατασκευαστούν ευθύγραμμοι, οριζόντιοι ή κατακόρυφοι.

Οι θέσεις, ο αριθμός, το είδος και η διαμόρφωση των κατασκευαστικών αρμών στα σκυροδέματα θα είναι αυτές που προβλέπονται στη Μελέτη.

Όλοι οι προκύπτοντες από την χρησιμοποίηση ή μη τύπων αρμοί στην επιφάνεια της από σκυρόδεμα επένδυσης της σήραγγας θα υφίστανται διαχείριση κατασκευαστικών αρμών. Οι επιμήκεις αρμοί στο άνω μέρος του δια σκυροδέματος επενδεδυμένου δαπέδου της σήραγγας θα υφίστανται επίσης διαχείριση κατασκευαστικών αρμών.

Αρμοί συστολής και διαστολής θα κατασκευάζονται στις θέσεις που προβλέπονται από τη Μελέτη. Κανένα ενσωματούμενο στο σκυρόδεμα μεταλλικό τεμάχιο δεν θα συνεχίζεται μέσω αρμού συστολής ή διαστολής, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη.

Οι αρμοί συστολής ή διαστολής θα έχουν ομαλή και επίπεδη ή με εγκοπές επιφάνεια, για να εξασφαλίζουν την επαφή των κατασκευών. Οι απέναντι παρειές που σχηματίζουν τον αρμό θα είναι τελείως αποχωρισμένες.

Η διάστρωση της δεύτερης παρειάς θα αρχίζει μόνον όταν η πρώτη παρειά έχει σκληρυνθεί πλήρως. Όταν δείχνεται στα σχέδια ή όταν επιβάλλεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, θα τοποθετείται σε επαφή με την πρώτη στρώση εγκεκριμένο υλικό πλήρωσης του αρμού, πριν αρχίσει η δεύτερη διάστρωση.

Οι προκύπτουσες από τη χρησιμοποίηση τύπων επιφάνειες αρμών διαστολής ή συστολής θα καθαρίζονται επιμελώς από προσφύσεις σκυροδέματος ή από άλλα ξένα υλικά, με απόξεση, λάξευση ή άλλα αποτελεσματικά μέσα. Οι επιφάνειες θα υποβάλλονται στην επεξεργασία που ορίζεται παρακάτω.

Η διατάραξη του επιφανειακού σκυροδέματος στους κατασκευαστικούς αρμούς αλλά και στους αρμούς συστολής - διαστολής κατά τα πρώτα στάδια της σκλήρυνσης θα αποφεύγεται. Η ενδεχόμενα απαραίτητη κυκλοφορία πάνω σε νέο σκυρόδεμα θα διεξάγεται πάνω σε διαβάσεις, κατασκευασμένες με τρόπο τέτοιο ώστε να μη προκαλούνται ζημιές στο σκυρόδεμα.

5.5.1 Επεξεργασία Κατασκευαστικών Αρμών

Οι κατασκευαστικοί αρμοί πριν καλυφθούν με νωπό σκυρόδεμα θα είναι καθαροί και υγροί, χωρίς όμως παρουσία ελεύθερου νερού. Ο καθαρισμός συνίσταται στην απομάκρυνση εκρεύσαντος σκυροδέματος, χαλαρού ή ελαττωματικού σκυροδέματος, επικαλύψεων, άμμου, σφραγιστικού υλικού στεγάνωσης και άλλων ξένων υλικών.

Οι οριζόντιοι κατασκευαστικοί αρμοί στις στρώσεις με ανοικτές και προσπελάσιμες επιφάνειες θα προετοιμάζονται για να δεχθούν την επόμενη στρώση με υγρή αμμοβολή ή κοπή με εκτόξευση αέρα - νερού, όπως προδιαγράφεται παρακάτω.

Αν στην επιφάνεια μιας στρώσης ο οπλισμός είναι πολύ πυκνός και η επιφάνεια δεν είναι προσπελάσιμη, ή αν για οποιαδήποτε άλλη αιτία δεν πρέπει να διαταραχθεί η επιφάνεια μιας στρώσης πριν από την τελική πήξη, δεν επιτρέπεται η κοπή της επιφάνειας με χρήση εκτοξευμένου αέρα - νερού, απαιτείται δε η χρήση υγρής αμμοβολής ή η τύπανση με ελαφρά θυσανωτή σφύρα. Υλικά επιβράδυνσης της πήξης επιφανειών δεν θα χρησιμοποιούνται.

Η κοπή του κατασκευαστικού αρμού με αέρα - νερό θα διενεργείται μετά την αρχική πήξη, αλλά πριν από την ολική πήξη του σκυροδέματος. Η επιφάνεια θα κόπτεται με εκτόξευση αέρα - νερού υψηλής πίεσης, μεγαλύτερης από σαράντα (40) Mpa, για την αποκάλυψη καθαρών, υγιών κόκκων των αδρανών. Μετά την κοπή η επιφάνεια θα πλένεται, μέχρι να εξαλειφθεί οποιοδήποτε ίχνος θολότητας στο νερό της πλύσης.

Στην περίπτωση της επεξεργασίας των κατασκευαστικών αρμών με υγρή αμμοβολή, η εργασία θα διενεργείται αμέσως πριν από την τοποθέτηση της επόμενης στρώσης σκυροδέματος. Ο εξοπλισμός της υγρής αμμοβολής θα λειτουργεί με πίεση επτακοσίων (700) kPa περίπου. Η άμμος πριν την εισαγωγή στον εξοπλισμό θα είναι πυκνή, σκληρή, όχι εύθραυστη και αρκετά ξηρή. Η εργασία θα συνεχίζεται μέχρις ότου απομακρυνθεί όλο το μη ικανοποιητικό και εκρεύσαν σκυρόδεμα, καθώς και επιστρώσεις, κηλίδες, θρύμματα και άλλα ξένα υλικά. Μετά την επεξεργασία, η επιφάνεια του σκυροδέματος θα πλένεται επιμελώς για την απομάκρυνση κάθε χαλαρού υλικού.

Η ίδια επεξεργασία που περιγράφεται παραπάνω, θα εκτελείται όταν οι κατασκευαστικοί αρμοί έχουν καλυφθεί με στάσιμο νερό για χρονική περίοδο μεγαλύτερη των δέκα (10) ημερών ή έχουν καλυφθεί με ξένα υλικά που είναι δύσκολο να απομακρυνθούν με κανονικές εργασίες καθαρισμού.

Αν οι κατασκευαστικοί αρμοί δεν καλυφθούν με σκυρόδεμα μέσα σε είκοσι (20) ημέρες από το σχηματισμό τους, τα μέτρα τα οποία θα ληφθούν πριν ξεκινήσουν οι εργασίες της επόμενης σκυροδέτησης είναι τα ακόλουθα:

1. Απομάκρυνση κάθε τμήματος αποδιοργανωμένου σκυροδέματος.

2. Τεχνητό αγρίεμα της επιφάνειας του σκυροδέματος με χρήση μικρών αεροσφυρών ή με άλλα μηχανικά μέσα σε βάθος περίπου 6 mm έτσι ώστε να αποκαλύπτονται τα αδρανή.

3. Καλός καθαρισμός της επιφάνειας του σκυροδέματος και απομάκρυνση κάθε ξένου στοιχείου με πεπιεσμένο αέρα ή εκτόξευση νερού.

4. Διαβροχή του παλαιού σκυροδέματος για αρκετό χρόνο πριν τη σκυροδέτηση του νέου.

Εναλλακτικά συστήνεται η χρήση εποξειδικής κόλλας, η οποία εφαρμόζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του υλικού στην επιφάνεια του παλαιού σκυροδέματος λίγο πριν τη σκυροδέτηση. Σ΄ αυτήν την περίπτωση η επιφάνεια του σκυροδέματος πρέπει να είναι απόλυτα στεγνή πριν την εφαρμογή της κόλλας και η σκυροδέτηση στην περιοχή επαφής πρέπει να αποπερατωθεί πριν τη λήξη του χρόνου εργασιμότητας της κόλλας.

© ΕΛΟΤ

Γενικά η χρήση τύπων για το σχηματισμό κατασκευαστικών αρμών δεν επιτρέπεται, εκτός αν δοθεί τέτοια έγκριση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Όταν είναι απαραίτητο, οι κατασκευαστικοί αρμοί θα έχουν επιφάνεια με εγκοπές. Όλα τα ανωτέρω θα περιλαμβάνονται στην ‘’Έκθεση Μεθοδολογίας Εκτέλεσης Σκυροδέτησης’’, που θα συντάσσει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

5.6 Μεταλλότυποι σηράγγων

Η κατασκευή της μόνιμης επένδυσης θα τυποποιείται στο μέγιστο δυνατό βαθμό για λόγους οικονομίας χρόνου, χρήματος και διασφάλισης ποιότητας. Η πλέον επιτυχής μέθοδος για την ικανοποίηση των επιδιώξεων αυτών στις επί τόπου σκυροδετούμενες επενδύσεις είναι η χρήση μηχανικά ή/και υδραυλικά πτυσσόμενου μεταλλοτύπου που θα φέρει χαλύβδινη επένδυση και θα μετακινείται πάνω σε κινούμενο φορείο. Οποιοδήποτε άλλο είδος τύπων θα γίνεται αποδεκτό μόνο αν προβλέπεται στην εγκεκριμένη Μελέτη.

Ο μεταλλότυπος θα είναι ισχυρός και ανάλογης μορφής και κατασκευής, ώστε να αντέχει στις πιέσεις που ασκούνται κατά την έγχυση και δόνηση του σκυροδέματος, να συγκρατείται χωρίς μετακινήσεις στη σωστή του θέση και να αποδίδει επακριβώς, όπως απαιτείται και σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης, το περιτύπωμα της σήραγγας. Επίσης ο μεταλλότυπος δεν θα επιτρέπει την διαρροή κονιάματος από το σκυρόδεμα.

Οι τύποι που θα χρησιμοποιούνται θα είναι κατασκευής αναγνωρισμένων εργοστασίων, υδραυλικού ή μη συστήματος, θα εξασφαλίζουν ταχεία και ευχερή τοποθέτηση στις ακριβείς θέσεις και ευχερή αφαίρεση και μετατόπιση χωρίς κρούσεις και καταπονήσεις του σκυροδέματος.

Οι τύποι θα επιτρέπουν την κάτωθεν τούτων δίοδο εργοταξιακών ή άλλων οχημάτων, συρμών κλπ., όπως επίσης, αν χρειάζεται, και τη δίοδο άλλης μεταφερόμενης μονάδας τύπου.

Ο μεταλλότυπος θα διαθέτει ειδικό φορείο μεταφοράς του πάνω σε τροχούς και θα κινείται σε σιδηροτροχιές που θα έχουν τοποθετηθεί κατάλληλα στο δάπεδο ή στα πέδιλα των σηράγγων. Ο μεταλλότυπος δύναται να αποτελείται από τμήματα ή στοιχεία τα οποία θα συνθέτουν τον τύπο αυτό.

Ο μεταλλότυπος θα φέρει σε κάθε πλευρά του σειρά ανοιγμάτων. Τα ανοίγματα αυτά θα επιτρέπουν την σκυροδέτηση, την προσπέλαση για τη δόνηση και την επιθεώρηση του διαστρωνόμενου σκυροδέματος πίσω από το μεταλλότυπο. Ο σωλήνας προσκόμισης του σκυροδέματος θα πρέπει να μπορεί να εισέρχεται στο άνοιγμα χωρίς πρόβλημα, θα εξασφαλίζεται η επιθεώρηση του διαστρωνόμενου σκυροδέματος από το επόμενο άνοιγμα καθώς και η ελεύθερη πτώση του σκυροδέματος από ύψος που δεν θα υπερβαίνει το 1 m. Τα υπ' όψη ανοίγματα θα έχουν κατάλληλες διαστάσεις (π.χ. 0.45 m x 0.90 m με τη μεγάλη διάσταση παράλληλη προς τον άξονα της σήραγγας) και οι θύρες τους θα ανοίγονται από εξέδρες, για άνετη και ασφαλή προσπέλαση και επιθεώρηση. Ο οριζόντιος άξονας των ανοιγμάτων της κάτω σειράς θα ευρίσκεται περίπου ένα μέτρο και ογδόντα εκατοστά (1,80) m πάνω από τον διαμήκη αρμό κατασκευής του πυθμένα της επένδυσης. Τα κέντρα των ανοιγμάτων κάθε επόμενης σειράς θα απέχουν ένα μέτρο και ογδόντα εκατοστά (1,80) m περίπου από τον οριζόντιο άξονα της αμέσως υποκείμενης σειράς. Τα ανοίγματα θα διατάσσονται πεσσοειδώς, θα απέχουν μεταξύ τους δυόμισυ (2,50) m περίπου από άξονα σε άξονα (κατακόρυφο) και θα προβλέπονται δύο (2) σειρές ανοιγμάτων κοντά στην κορυφή του μεταλλότυπου.

Ο Ανάδοχος θα συμπεριλάβει στην ‘’Έκθεση Μεθοδολογίας Εκτέλεσης Σκυροδέτησης’’ πλήρη τεχνικά στοιχεία (λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια, μελέτη αντοχής του, στήριξής του κ.λπ.). Ο μεταλλότυπος θα σχεδιαστεί έτσι ώστε να ανταποκρίνεται πλήρως και επακριβώς στις προβλέψεις της Μελέτης. Η επιλογή της σκυροδέτησης της διατομής σε μία φάση (συνολική διατομή) ή σε δύο (πρώτα σκυροδέτηση πυθμένα και σε επόμενη φάση σκυροδέτηση παρειών και θόλου), καθορίζεται στη μεθοδολογία σκυροδέτησης και τελεί υπό την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας με βάση τις απαιτήσεις επιτελεστικότητας και τη στατική μελέτη της μόνιμης επένδυσης.

Στη μελέτη και κατασκευή του μεταλλότυπου θα ληφθεί υπ’ όψη ότι ο άξονας των σηράγγων έχει και καμπύλα τμήματα, ώστε να προβλεφθούν οι απαιτούμενες προσθήκες και προσαρμογές (π.χ. προσθήκη στο μεταλλότυπο μεταλλικών σφηνών) για τη διαμόρφωση των καμπυλών. Επίσης θα λαμβάνεται υπ' όψη η ύπαρξη φωλεών Η/Μ εγκαταστάσεων, φρεατίων καθαρισμού, διευρύνσεων (π.χ. σε θέσεις πλατυσμάτων στάθμευσης, φωλεών προσωπικού σε Σιδηροδρομικές Σήραγγες, θέσεων "ωστικών ανεμιστήρων" (Jet Fans) και των τμημάτων προσαρμογής αυτών κ.λπ.) και άλλων, ώστε να προβλεφθεί η δυνατότητα αναλόγων προσθηκών και προσαρμογών στο μεταλλότυπο ή συνδυασμός αυτού με άλλους τύπους.

Πριν από την χρησιμοποίηση του μεταλλότυπου για την διάστρωση του σκυροδέματος η επιφάνειά του θα καθαρίζεται επιμελώς, ώστε να είναι απαλλαγμένη από επιστρώσεις κονιάματος ή άλλα ξένα υλικά.

Επίσης πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος, η επιφάνεια του μεταλλότυπου θα επαλείφεται με ειδικό λάδι που θα συνίσταται από ραφιναρισμένο ορυκτέλαιο ειδικής σύνθεσης με ένα ή περισσότερα συστατικά που θα είναι κατάλληλα για τον επιδιωκόμενο σκοπό.

Για τη διευκόλυνση επίτευξης ικανοποιητικής προόδου, αλλά και για να καθίσταται δυνατή η ταχεία επισκευή των τυχόν ατελειών της επιφανείας του σκυροδέματος, ο μεταλλότυπος θα αφαιρείται αμέσως μόλις το σκυρόδεμα αναπτύξει επαρκή αντοχή, ώστε να αποφεύγονται ραγίσματα, θρυμματισμοί, φουσκώματα κ.λπ. του σκυροδέματος. Η αφαίρεση του μεταλλότυπου συνήθως γίνεται μετά την παρέλευση 10 – 12 ωρών (ανάλογα με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος) και πάντως σε διάστημα όχι μικρότερο από οκτώ (8) ώρες, εκτός εάν εφαρμόζονται ειδικές εγκαταστάσεις και τρόποι ωρίμανσης (π.χ. ατμός κ.λπ.). Η ανάπτυξη της ελάχιστης απαιτούμενης αντοχής για την αφαίρεση του μεταλλότυπου θα ελέγχεται με θραύση τριών (3) τουλάχιστον δοκιμίων για κάθε φάτνωμα. Η ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή θα προβλέπεται στη Μελέτη.

Σε περίπτωση χαμηλών θερμοκρασιών, η αφαίρεση του μεταλλότυπου θα βραδύνει, προκειμένου να αποκτήσει το σκυρόδεμα την απαιτούμενη αντοχή.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην συσχέτιση της αντοχής των δοκιμίων με αυτή που πραγματικά έχει αναπτυχθεί στο φορέα, λόγω της μεγάλης διαφοράς στις διαστάσεις μεταξύ των δοκιμίων και του πάχους της διατομής της σήραγγας. Με δεδομένο το μεγάλο πάχος της μόνιμης επένδυσης αναμένεται, λόγω έκλυσης θερμότητας, να αναπτυχθεί στο σκυρόδεμα πολύ υψηλότερη θερμοκρασία σε σχέση με τα δοκίμια τα οποία έχουν ήδη ληφθεί. Αυτή η ανάπτυξη της θερμοκρασίας στο σκυρόδεμα έχει σαν άμεσο αποτέλεσμα την αύξηση της θλιπτικής του αντοχής.

Αν υπάρχει λοιπόν ιδιαίτερος λόγος, θα τοποθετούνται θερμοστοιχεία εντός της διατομής της σήραγγας έτσι ώστε να γίνεται άμεσος συσχετισμός της αντοχής των δοκιμίων που θα έχουν ληφθεί με την αντοχή του σκυροδέματος της μόνιμης επένδυσης, σε συνάρτηση με τη διαφορά της θερμοκρασίας μεταξύ αυτών. Η αφαίρεση του μεταλλότυπου μπορεί να γίνει εφ' όσον η αντοχή του σκυροδέματος φτάσει την επιτρεπόμενη τιμή της.

5.7 Διάστρωση σκυροδέματος στις παρειές και στους θόλους επενδύσεων σηράγγων

Το σκυρόδεμα των παρειών και των θόλων των επενδύσεων των σηράγγων θα διαστρώνεται με σύστημα άντλησης ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο εγκεκριμένη από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ο εξοπλισμός και η μεθοδολογία που θα χρησιμοποιηθούν για τη διάστρωση του σκυροδέματος, θα είναι τέτοια που να επιτρέπουν τη διάστρωση του σκυροδέματος στην προβλεπόμενη θέση χωρίς διαχωρισμό ή απόμιξη του χονδρόκοκκου αδρανούς. Δεν θα χρησιμοποιείται εξοπλισμός διάστρωσης που λειτουργεί με πεπιεσμένο αέρα.

Όλοι οι αγωγοί, οι κοχλίες, οι αγκυρώσεις και τα άλλα υλικά τα οποία πρόκειται να ενσωματωθούν στην επένδυση από σκυρόδεμα θα έχουν τοποθετηθεί πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος.

Κατά τη διάστρωση σκυροδέματος μεταξύ των κενών του οπλισμού και των ενσωματωμένων μεταλλικών στοιχείων θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός του χονδρόκοκκου αδρανούς. Η Μελέτη Σύνθεσης και η μεθοδολογία σκυροδέτησης θα λαμβάνουν υπ' όψη την ύπαρξη πυκνού οπλισμού και γενικά δυσχερών περιοχών σκυροδέτησης και θα προβλέπουν σύνθεση σκυροδέματος και μέθοδο σκυροδέτησης συμβατή και ανταποκρινόμενη προς τις συνθήκες αυτές.

Δεν ενδείκνυται να χρησιμοποιηθούν μηχανικοί δονητές για τη διάστρωση σκυροδέματος γύρω από ενσωματούμενα τεμάχια. Στην περίπτωση αυτή το σκυρόδεμα θα συμπυκνώνεται με κοπάνισμα.

Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται με τρόπο τέτοιο ώστε να εξασφαλίζεται η συμμετρική φόρτιση των υποστηριγμάτων των τύπων. Το εκάστοτε σκυροδετούμενο τμήμα της σήραγγας θα έχει τέτοιο μήκος, ώστε ο θόλος και οι παρειές της σήραγγας να σκυροδετούνται σε μία συνεχή εργασία. Μετά την έναρξη κάθε διάστρωσης και αφού το σκυρόδεμα έχει καλύψει πλήρως το θόλο και τις παρειές της σήραγγας στην περιοχή απ' όπου έχει αρχίσει η σκυροδέτηση, και μέχρι να σκυροδετηθούν ο θόλος και οι παρειές σε όλο το

© ΕΛΟΤ

υπόλοιπο μήκος του τμήματος που σκυροδετείται, η άκρη του σωλήνα παροχής θα παραμένει καλά βυθισμένη μέσα στο σκυρόδεμα, για να εξασφαλίζεται η απόλυτη πλήρωση της διατομής.

Το άκρο του σωλήνα παροχής θα "μαρκάρεται" για να φαίνεται το βάθος της βύθισης μέσα στο σκυρόδεμα οποιαδήποτε στιγμή. Θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την ώθηση του σκυροδέματος μέσα σε όλες τις ανωμαλίες της επιφάνειας της βραχομάζας και για την τέλεια πλήρωση του θόλου της σήραγγας. Ο χειρισμός του εξοπλισμού διάστρωσης θα γίνεται από έμπειρο προσωπικό.

Οι απρόβλεπτοι αρμοί, που για οποιονδήποτε λόγο οφείλονται σε διακοπή πριν την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης στις επενδύσεις σηράγγων, θα αποφεύγονται.

Πάντως, σε περίπτωση βλάβης του εξοπλισμού ή αν, για οποιονδήποτε άλλο λόγο, διακοπεί η συνεχής διάστρωση του σκυροδέματος, το σκυρόδεμα στους αρμούς αυτούς θα συμπυκνώνεται με ομοιόμορφη και σταθερή κλίση, καθ' όσον χρόνο αυτό είναι ακόμα εργάσιμο.

Το σκυρόδεμα στην επιφάνεια τέτοιων αρμών θα καθαρίζεται και θα υγραίνεται, όπως απαιτείται για τους κατασκευαστικούς αρμούς, πριν επαναληφθεί η διάστρωση του σκυροδέματος.

Η εργασία και η αλληλουχία των τμημάτων σκυροδέτησης θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία αρχικής έντασης στον οπλισμό.

Η ‘’Έκθεση Μεθοδολογίας Εκτέλεσης Σκυροδέτησης’’ θα περιλαμβάνει λεπτομερή σχέδια σκυροδέτησης, τα οποία θα δείχνουν τις διαστάσεις των στρώσεων, την θέση και τη διάταξη όλων των ενσωματωμένων τεμαχίων, περιλαμβανομένων και των ράβδων του οπλισμού, τον εξοπλισμό και την αλληλουχία των εργασιών.

5.8 Συμπύκνωση σκυροδέματος

Το σκυρόδεμα συμπυκνώνεται με εσωτερικούς δονητές, και στη μέγιστη δυνατή πυκνότητα, ώστε να είναι απαλλαγμένο θυλάκων χονδρόκοκκου αδρανούς και αέρα και να είναι σε πλήρη επαφή με το υπόβαθρο και με όλες τις επιφάνειες των τύπων και των ενσωματωμένων τεμαχίων.

Οι δονητές θα είναι ικανοί να μεταδώσουν στο σκυρόδεμα δόνηση με συχνότητα τουλάχιστον 3,600 στροφών ανά λεπτό, όταν ευρίσκονται σε φόρτωση. Ο Ανάδοχος θα διαθέτει όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό για την καλή λειτουργία των δονητών, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα από τον κατασκευαστή. Επίσης θα πρέπει να διατίθεται ένας (1) τουλάχιστον εφεδρικός δονητής επί τόπου, σε κατάσταση λειτουργίας.

Σε καμία περίπτωση δεν θα χρησιμοποιούνται οι δονητές για οριζόντια μετατόπιση του σκυροδέματος.

Η συμπύκνωση του σκυροδέματος της επένδυσης σηράγγων θα γίνεται με δονητές βυθιζόμενου τύπου ή με δονητές που προσαρμόζονται στους τύπους. Οι δονητές τύπων θα συνδέονται σταθερά με τους τύπους και θα λειτουργούν με ταχύτητα τουλάχιστον οκτώ χιλιάδων (8,000) στροφών ανά λεπτό κατά τη δόνηση του σκυροδέματος. Η ένταση της δόνησης θα είναι η κατάλληλη για την επίτευξη της απαιτούμενης συμπύκνωσης. Η διάρκεια της δόνησης θα περιορίζεται σε εκείνη που είναι απαραίτητη, και δεν επιτρέπεται η υπερδόνηση του σκυροδέματος.

Οι δονητές τύπων θα λειτουργούν σε διαδοχικές θέσεις, που θα απέχουν μεταξύ τους όχι περισσότερο από εκατόν είκοσι (120) cm, αμέσως πίσω από την μετακινούμενη κεκλιμένη επιφάνεια του σκυροδέματος στις παρειές και στα κυρτώματα του θόλου. Η θέση των δονητών τύπων στον θόλο, η λειτουργία των δονητών, η παροχή του σκυροδέματος, η θέση του άκρου του σωλήνα παροχής και η μετακίνηση του σωλήνα παροχής θα συντονίζονται με τρόπο τέτοιο, που να επιτυγχάνεται η μέγιστη πλήρωση του θόλου με σκυρόδεμα και να αποφεύγεται η κάθιση και η ροή σκυροδέματος από τον πληρωθέντα θόλο, λόγω ακατάλληλης θέσης και ρύθμισης της δόνησης.

5.9 Επεξεργασία και επισκευή της επιφάνειας σκυροδέματος μόνιμης επένδυσης

Αμέσως και κατά το δυνατό μέσα σε εικοσιτέσσερις (24) ώρες μετά την αφαίρεση του μεταλλότυπου, θα γίνονται οι επισκευές και η επεξεργασία της επιφάνειας του σκυροδέματος που κρίνονται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία απαραίτητες, ενώ θα διενεργείται παράλληλα και η συντήρηση του σκυροδέματος. Οι

επισκευές θα εκτελούνται από ειδικευμένους τεχνίτες, με κονίαμα τσιμέντου και άμμου, αναλογίας κατά βάρος ένα (1) προς δύο (2) μέχρι ένα (1) προς δυόμισι (2,5) και σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Υλικά, διαδικασίες και εργασίες για επισκευές του σκυροδέματος, καθώς και εργασίες μόρφωσης τελικών επιφανειών, θα ανταποκρίνονται στις εντολές και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Κατά τα λοιπά, όσον αφορά στις επισκευές και στην επεξεργασία των επιφανειών του σκυροδέματος ισχύουν τα ακόλουθα:

α. Γενικά

Μετά την αφαίρεση του μεταλλότυπου θα επιδιορθώνεται κάθε εσοχή, ανωμαλία και διόγκωση που εμφανίζεται τοπικά και επιφανειακά, πέρα από την προδιαγραφόμενη ανοχή ή κάθε κενό ή φυσαλίδα ή άλλη ζημιά στο σκυρόδεμα.

Σε περιπτώσεις όπου οι παραπάνω ανωμαλίες εμφανίζονται σε σημαντική έκταση και βάθος του σκυροδετημένου σπονδύλου, πριν από την έναρξη των επισκευών, η κατάσταση θα διερευνάται ώστε να αποφασισθεί η επιδιόρθωση ή ενδεχομένως η καθαίρεση και ανακατασκευή του σπονδύλου.

β. Επισκευές με νέο σκυρόδεμα ή κονίαμα

Το υπάρχον σκυρόδεμα στην περιοχή που πρόκειται να επισκευασθεί θα αφαιρείται μέχρι να συναντηθεί το υγιές σκυρόδεμα και τουλάχιστον μέχρι τέτοιο βάθος πίσω από τον σιδηρό οπλισμό, ώστε να παρέχει πλήρη συνάφεια του σιδηρού οπλισμού με το νέο σκυρόδεμα. Τα κενά που θα πρέπει να πληρωθούν θα έχουν αγκύρια, κλειδιά, δομικό πλέγμα ή υποδοχές για τζινέτια όπως απαιτείται, για να συνδέσουν με ασφάλεια το νέο υλικό στην θέση του. Τα άκρα της τομής θα μορφώνονται κάθετα προς την επιφάνεια του σκυροδέματος και το νέο σκυρόδεμα θα είναι επαρκώς συνδεδεμένο με το παλιό σκυρόδεμα. Οι περιοχές που έχουν αποκοπεί θα καθαρίζονται τελείως. Οι οπές που έχουν δημιουργηθεί από την απομάκρυνση των ράβδων σύνδεσης θα υγραίνονται τελείως και θα γεμίζουν με ειδικό συνεκτικό κονίαμα που θα συμπυκνωθεί πλήρως επί τόπου. Το χρώμα του νέου σκυροδέματος και του κονιάματος επισκευής θα ταιριάζει με το περιβάλλον σκυρόδεμα.

Το σκυρόδεμα και το κονίαμα που χρησιμοποιούνται για γεμίσματα και επισκευές θα συντηρούνται με τον ίδιο τρόπο που προδιαγράφεται για τις γενικές εργασίες σκυροδέματος. Τα εξογκώματα μπορεί να αφαιρούνται με λείανση. Η επισκευή του σκυροδέματος, κατά το δυνατόν, θα ολοκληρώνεται μέσα σε 24 ώρες μετά από την αφαίρεση των τύπων.

γ. Επισκευές με εποξειδική ρητίνη

Όταν το βάθος της βλάβης είναι σημαντικό, η επισκευή θα γίνει με αρχική κοπή με το πριόνι, μίας εγκοπής γύρω από την περίμετρο της ελαττωματικής περιοχής. Στη συνέχεια το ελαττωματικό σκυρόδεμα θα αφαιρείται με μικρού μεγέθους αερόσφυρα ή κοπίδι και η επιφάνεια που θα προκύψει θα καθαρίζεται με πεπιεσμένο αέρα για να δεχθεί την εποξειδική στρώση συνάφειας.

Υγρές ή βρεγμένες επιφάνειες θα στεγνώνονται ώστε να δημιουργηθεί επιφάνεια ζεστή στην αφή αμέσως πριν την επάλειψη με το συνδετικό μέσο.

Το εποξειδικό υλικό συγάφειας θα πρέπει να εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Μετά την εφαρμογή σε καθαρή και στεγνή επιφάνεια και ενώ βρίσκεται σε ημίρρευστη κατάσταση, το συνδετικό μέσο θα καλύπτεται με το σκυρόδεμα επισκευής.

5.10 Συντήρηση του σκυροδέματος της μόνιμης επένδυσης

Η συντήρηση του σκυροδέματος θα είναι σύμφωνη με τις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00.

Σκοπός της συντήρησης είναι η προστασία του σκυροδέματος από την απώλεια της υγρασίας του και την γρήγορη μείωση της θερμοκρασίας του, και συνεπώς η αποφυγή ανάπτυξης ρηγματώσεων. Αν στη Μελέτη δεν προβλέπεται διαφορετικά, η συντήρηση θα αρχίζει εντός μίας (1) ώρας μετά την αφαίρεση του μεταλλότυπου, με χρήση μετακινούμενου φορείου συντήρησης με θερμική μόνωση και απαλό ψεκασμό της

© ΕΛΟΤ

επιφάνειας του σκυροδέματος με νερό κατάλληλης θερμοκρασίας. Το φορείο συντήρησης θα έχει τη δυνατότητα δημιουργίας ρυθμιζόμενων συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας στην περιοχή της επιφάνειας του σκυροδέματος για τουλάχιστον 48 ώρες μετά τη μετακίνηση του μεταλλότυπου. Κατά τη διάρκεια αυτή, στην περιοχή της επιφάνειας του σκυροδέματος η υγρασία του αέρα θα διατηρείται άνω του 90%, ενώ η πτώση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος θα είναι γραμμική και θα προσεγγίζει την θερμοκρασία του περιβάλλοντος της σήραγγας σε διάρκεια 3 έως 4 ημερών. Μετά τις 48 ώρες και τη μετακίνηση του φορείου συντήρησης, η συντήρηση θα συνεχίζεται με διατήρηση της υγρασίας του αέρα της σήραγγας σε επίπεδα όχι κάτω του 80%, με ρύθμιση των συνθηκών αερισμού, με ψεκασμούς της επιφάνειας του σκυροδέματος ανά διαστήματα, με κατάλληλες μεμβράνες συντήρησης κ.λπ.

5.11 Ανοχές της μόνιμης επένδυσης

Οι Ανοχές Μόνιμης Επένδυσης Σήραγγας, αν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, θα είναι:

- Γραμμή και Κλίση

  Ο θεωρητικός άξονας της σήραγγας καθορίζεται σαν ο γεωμετρικός τόπος των τομών των εμφαινομένων στα σχέδια οριζοντίων και κατακορύφων αξόνων των διατομών της σήραγγας. Η μέγιστη απόκλιση του πραγματικού άξονα της σήραγγας και της επένδυσής της από την καθορισθείσα οριζοντιογραφική και υψομετρική θέση αυτού που φαίνεται στα σχέδια, θα τηρεί τα παρακάτω:

  - <u>Για σήραγγες μήκους L ≤ 500 m</u>
    - Μέγιστη οριζοντιογραφική απόκλιση άξονα = ± 0,01 m
    - Μέγιστη υψομετρική απόκλιση άξονα = ± 0,005 m
  - <u>Για σήραγγες μήκους L ≥ 1.000 m</u>
    - Μέγιστη οριζοντιογραφική απόκλιση άξονα = ± 0,02m
    - Μέγιστη υψομετρική απόκλιση άξονα = ± 0,01 m
    - Για ενδιάμεσα μήκη θα ισχύει γραμμική παρεμβολή.

- Απόκλιση από τις Εσωτερικές Διαστάσεις της Σήραγγας.

  Οι διαστάσεις του εσωραχίου των σηράγγων, που θα προκύψει μετά την κατασκευή της μόνιμης επένδυσης, δεν θα διαφέρουν σε κανένα σημείο τους από τις αντίστοιχες διαστάσεις του εσωραχίου, που προβλέπονται στην εγκεκριμμένη μελέτη περισσότερο από δύο (2) cm.

- Απόκλιση Πάχους Μόνιμης Επένδυσης Σήραγγας

  Το ελάχιστο πάχος της μόνιμης επένδυσης των σηράγγων, μετρούμενο μεταξύ της εσωτερικής επιφάνειας αυτής (περιτυπώματος σήραγγας) και της εξωτερικής επιφάνειας (η επιφάνεια της στεγανωτικής μεμβράνης, ή του εκτοξευομένου σκυροδέματος ή και του γεωϋλικού), δεν θα είναι μικρότερο από το καθοριζόμενο πάχος στην εγκεκριμμένη Μελέτη μόνιμης επένδυσης της σήραγγας.

- Ανοχές Τοποθέτησης Σιδηρού Οπλισμού και Ενσωματούμενων Μεταλλικών Τεμαχίων

  <u>Ανοχές για τις Ράβδους Οπλισμού</u>

  1. Το μήκος επικάλυψης (μάτισμα) δεν θα είναι μικρότερο από το προδιαγραφόμενο πέραν των εικοσιπέντε (25) mm.

2. Η απόκλιση της προστατευτικής κάλυψης του οπλισμού, όπου το πάχος της είναι πέντε (5,0) cm, δεν θα υπερβαίνει τα έξη (6) mm και όπου το πάχος της είναι επτάμισυ (7,5) cm ή περισσότερο, δεν θα υπερβαίνει τα δεκατρία (13) mm. Στην περίπτωση που διαπιστωθεί σε κατασκευασθείσα επένδυση μειωμένο πάχος της ανωτέρω προστατευτικής κάλυψης, ο Ανάδοχος θα συντάξει και υποβάλλει για έγκριση στην Διευθύνουσα Υπηρεσία ειδική μελέτη, από την οποία θα προκύπτουν τα απαραίτητα μέτρα για την επίτευξη της τεχνικής διάρκειας ζωής του έργου. Οι προβλεπόμενες από την εγκριθείσα μελέτη ενέργειες και εργασίες θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Απόκλιση από την Καθορισμένη Θέση του Οπλισμού

Η απόκλιση από την δεικνυόμενη στην Μελέτη θέση δεν θα υπερβαίνει τα εικοσιπέντε (25) mm.

Ανοχές στην Τοποθέτηση Ενσωματούμενων Μεταλλικών Τεμαχίων

Η απόκλιση από την δεικνυόμενη στην Μελέτη απόσταση δεν θα υπερβαίνει τα πέντε (5) mm.

Ανοχές στην Τοποθέτηση Πλακών Εδρασης

Η απόκλιση από την οριζόντια στάθμη δεν θα υπερβαίνει τα τρία (3) mm.

Η μέγιστη διαφορά στάθμης, κατά μήκος μιας διαγωνίου, δεν θα υπερβαίνει τα τρία (3) mm.

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών. Σχετικά με τις απαιτήσεις συμμόρφωσης ισχύουν τα προβλεπόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.
- Έλεγχος γεωμετρικής ακρίβειας της κατασκευής σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης Μελέτης.
- Έλεγχος της επιφάνειας μετά το ξεκαλούπωμα. Ικανοποίηση των προβλέψεων των παρ. 5.9 και 5.10 της παρούσας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Εργασία υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Εργασία υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Επέκταση των σωληνώσεων εισκόμισης σκυροδέματος και μετακινήσεις του εξοπλισμού σε συνθήκες περιορισμένου χώρου.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής - διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.
- Ηλεκτροπληξία.

© ΕΛΟΤ

- Βραχυκύκλωμα και πυρκαϊά ή επέκταση της πυρκαϊάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα και νερό (αμμοβολές, κοπή σκυροδέματος).
- Πτώση βαρέων αντικειμένων κατά την μεταφορά τους.
- Χρήση ουσιών. Τα διάφορα πρόσμικτα πιθανόν να είναι επιβλαβή. Η χρήση των εποξειδικών υλικών μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα υγείας.
- Εργασία σε ύψος

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιό του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“.
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της ακοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών (Κατάλογος ΕΛΟΤ όπως κάθε φορά ισχύει).

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται:

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) "Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ"

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) "Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής" και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93)

© ΕΛΟΤ

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) "Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες"

- Π.Δ.339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους"

Απαιτείται η απασχόληση ειδικευμένων τεχνιτών υπό την επίβλεψη εργοδηγού μεγάλης εξειδίκευσης.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

8.1 Έγχυτο σκυρόδεμα

Η επιμέτρηση του έγχυτου σκυροδέματος της πλήρους μόνιμης επένδυσης της σήραγγας (κανονική διατομή, φωλεές, διευρύνσεις, πλαϊνά τοιχώματα, τεχνικά εισόδου στα στόμια της σήραγγας κ.λπ.), όταν απαιτείται, θα γίνεται σε κυβικά μέτρα σκυροδέματος, ανάλογα με την προβλεπόμενη στην μελέτη και κατασκευαζόμενη κατηγορία σκυροδέματος, πλήρως κατασκευασμένης μόνιμης επένδυσης σήραγγας. Πέρα από την ποσότητα που προκύπτει από το πάχος της επένδυσης που προβλέπεται στην Μελέτη επιμετράται και η ποσότητα, που αντιστοιχεί σε σύγκλιση μικρότερη της προβλεπόμενης από την Μελέτη.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω ορθή εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου των έργων και αποθήκευση, των απαραίτητων υλικών για την παραγωγή και εφαρμογή του έγχυτου σκυροδέματος, όπως τσιμέντο, αδρανή, νερό, πρόσμικτα, πρόσθετα κλπ, κονιαμάτων, σωλήνων ενεμάτων, ρητινών επισκευής, άμμου κλπ και κάθε άλλου υλικού-μικροϋλικού για την πλήρη παραγωγή και εφαρμογή της μόνιμης επένδυσης σηράγγων και της θεμελίωσής της, όπως προδιαγράφεται στην παρούσα και στη Μελέτη.

- Η διάθεση όλου του εργατικού και τεχνικού δυναμικού και του μηχανικού εξοπλισμού, μετά των σταλιών τους, που απαιτούνται για την παρασκευή, ανάμιξη, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση, δόνηση, τυχόν επισκευή και συντήρηση του σκυροδέματος, για τη δημιουργία αρμών, την εφαρμογή αμμοβολής και για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την πλήρη παραγωγή και εφαρμογή της μόνιμης επένδυσης και της θεμελίωσής της ανεξάρτητα από τον τύπο αυτής όπως προδιαγράφεται στην παρούσα και στη Μελέτη. .

- Οι εργασίες παραγωγής του σκυροδέματος, έκχυσης, δόνησης κλπ του σκυροδέματος, προετοιμασίας των επιφανειών για την διάστρωση, εκτέλεσης των τσιμεντενέσεων, τοποθέτησης πλαστικών σωλήνων, διαμόρφωσης και πλήρωσης των αρμών, δημιουργίας σκοτίας στις θέσεις των αρμών ή/και στο ενδιάμεσο αυτών, επεξεργασίας της επιφάνειας του σκυροδέματος, καθώς και κάθε άλλη εργασία τους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, που προδιαγράφεται στην παρούσα και στη Μελέτη για την πλήρη παραγωγή και εφαρμογή της μόνιμης επένδυσης σηράγγων.

Στην επιμέτρηση δεν περιλαμβάνονται και επιμετρώνται ξεχωριστά: οι διάφοροι τύποι (μεταλλότυποι, ξυλότυποι), ο οπλισμός του σκυροδέματος, οι ίνες, η ιπτάμενη τέφρα και η πυριτική παιπάλη που ενδεχομένως ενσωματώνονται.

8.2 Τύποι (μεταλλότυποι – ξυλότυποι)

Ο μεταλλότυπος ή ο ξυλότυπος που χρησιμοποιείται για την μόνιμη επένδυση της διατομής της σήραγγας, όταν απαιτείται, θα επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα πραγματικής σκυροδετημένης επιφάνειας.

Δεν επιμετρώνται ξεχωριστά η διάθεση, εισκόμιση, συναρμολόγηση, συντήρηση, λειτουργία, μετακίνηση του τύπου, του συνοδευτικού φορείου και οδηγών του, η αποσυναρμολόγηση και απομάκρυνση του συνόλου του

εξοπλισμού αυτού με το πέρας της εργασίας καθώς και κάθε μικροϋλικό για την επίτευξη επιφάνειας όπως ορίζεται στις ΕΛΟΤ ΤΠ.

Οι τύποι για την κατασκευή επένδυσης σε φωλέες, για την επένδυση της σήραγγας σε τυχόν διευρυμένη διατομή π.χ. χώροι στάθμευσης, περιοχές τοποθέτησης «ωστικών ανεμιστήρων» (Jet Fans) και των συναρμογών αυτών, για την επένδυση διευρύνσεων, επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα πραγματικής σκυροδετημένης επιφάνειας.

8.3 Οπλισμοί χαλύβδινοι - πλέγματα

Η επιμέτρηση των χαλύβδινων ράβδων οπλισμού ή πλεγμάτων που ενσωματώνονται στη μόνιμη επένδυση, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε χιλιόγραμμα βάρους των χαλύβδινων ράβδων οπλισμού ή πλεγμάτων, που πραγματικά ενσωματώθηκαν στο σκυρόδεμα της μόνιμης επένδυσης σύμφωνα με την εγκεκριμμένη Μελέτη. Το βάρος θα υπολογίζεται με βάση το μήκος των ράβδων και το μοναδιαίο βάρος τους ή το μοναδιαίο βάρος των πλεγμάτων, που χρησιμοποιήθηκαν, σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα πρωτόκολλα ζύγισης αυτών. Όπου οι ράβδοι συγκολλούνται, η επιμέτρηση των επικαλύψεων των ράβδων θα γίνεται ως οι ράβδοι να είχαν επικάλυψη.

Δεν επιμετρώνται ξεχωριστά η προμήθεια, αποθήκευση, μεταφορά στις θέσεις ενσωμάτωσης, του οπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των επικαλύψεων των ράβδων ή των πλεγμάτων, των υλικών σύνδεσης, στερέωσης, των αποστατών κλπ η διάθεση του προσωπικού και εξοπλισμού με τις σταλίες του και η εκτέλεση των εργασιών τοποθέτησης, σύνδεσης, δοκιμές, ελέγχους κλπ του οπλισμού, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τη Μελέτη. Ουδεμία επιμέτρηση σιδηρού οπλισμού θα γίνεται για τις φθορές, απώλειες, ή επικαλύψεις ράβδων που έγιναν αποκλειστικά για διευκόλυνση του Αναδόχου. Τα ειδικά στηρίγματα ανάρτησης οπλισμού (Latice Girders, βλήτρα, επίπεδα δικτυώματα κ.λπ.) επιμετρώνται ιδιαίτερα εφ' όσον προβλέπονται στην Μελέτη και συμμετέχουν στον οπλισμό.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μόνιμη Επένδυση με Προκατασκευασμένα Στοιχεία από Οπλισμένο Σκυρόδεμα

Tunnel lining with prefabricated concrete segments

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης:

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-03-00 «**Μόνιμη Επένδυση με Προκατασκευασμένα Στοιχεία από Οπλισμένο Σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-04-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **5**

1 Αντικείμενο **7**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **7**

3 Όροι και ορισμοί **8**

4 Απαιτήσεις **9**

4.1 Γενικές απαιτήσεις - αναφορές **9**

4.2 Ενσωματωμένα υλικά **9**

4.3 Ισχύουσες προδιαγραφές - κανονισμοί **9**

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών **10**

5.1 Κατασκευή προκατασκευασμένων στοιχείων **10**

5.2 Συντήρηση – ξεκαλούπωμα – αποθήκευση των προκατασκευασμένων στοιχείων **13**

5.3 Έλεγχος παραγωγής προκατασκευασμένων στοιχείων **14**

5.4 Συναρμολόγηση προκατασκευασμένων στοιχείων **14**

5.5 Στεγάνωση προκατασκευασμένων στοιχείων **16**

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών **16**

6.1 Ανοχές **17**

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος **20**

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών **20**

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας **20**

8 Τρόπος επιμέτρησης **22**

8.1 Σκυρόδεμα **22**

8.2 Οπλισμός σκυροδέματος **23**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Δοκιμές κατά τη διάρκεια κατασκευής των προκατασκευασμένων στοιχείων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Απαιτήσεις μελέτης σύνθεσης σκυροδέματος

© ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Μόνιμη Επένδυση με Προκατασκευασμένα Στοιχεία από Οπλισμένο Σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των εργασιών, των υλικών και του εξοπλισμού που απαιτούνται για την κατασκευή της μόνιμης επένδυσης της σήραγγας (θόλος, παρειές, θεμέλια), σε κάθε είδους διατομές σηράγγων, στα τεχνικά έργα εισόδου στα στόμια της σήραγγας, σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, από προκατασκευασμένα στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα -- Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1	Ιπτάμενη τέφρα για σκυρόδεμα. Μέρος 1: Ορισμός, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης -- Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and conformity criteria.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13263-1	Πυριτική παιπάλη για σκυρόδεμα. Μέρος 1: Ορισμοί απαιτήσεις και κριτήρια συμμόρφωσης -- Silica fume for concrete - Part 1: Definitions, requirements and conformity criteria.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13263-2	Πυριτική αιθάλη κατάλληλη για το σκυρόδεμα. Μέρος 2: Αξιολόγηση συμμόρφωσης -- Silica fume for concrete - Part 2: Conformity evaluation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1	Ινες σκυροδεμάτων. Μέρος 1: Χαλύβδινες ίνες. Ορισμός, προδιαγραφές και συμμόρφωση -- Fibres for concrete - Part 1: Steel fibres - Definition, specifications and conformity.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2	Ινες οπλισμού σκυροδέματος. Μέρος 2: Ινες από πολυμερή. Ορισμός, προδιαγραφή και συμμορφωση -- Fibres for concrete - Part 2: Polymer fibres - Definition, specification and conformity.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14845-1	Μέθοδοι δοκιμών ινών οπλισμού σκυροδέματος. Μέρος 2: Επιπτώσεις επί της αντοχής -- Test methods for fibres in concrete - Part 2: Effect on strength.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13369	Κοινοί κανόνες για προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα -- Common rules for precast concrete products.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00	Εργοταξιακό συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος -- Work site concrete batching plants.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος -- Concrete production and transport.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00	Συντήρηση σκυροδέματος -- Concrete curing.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος -- Steel reinforcement for concrete.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβαπτίσεως διαμορφωμένων σιδηρών και χαλύβδινων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών -- Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461:1999).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 527.01	Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού - Μέρος 1: Γενικές αρχές -- Plastics - Determination of tensile properties - Part 1: General principles.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2:	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες -- Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs.
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα -- Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs.
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας -- Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet.
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04	Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου -- Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 Ε3	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις -- Quality Management Systems – Requirements.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-02-00	Τσιμεντενέσεις σηράγγων -- Cement grouting in tunnels.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

© ΕΛΟΤ

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις - αναφορές

Η μόνιμη επένδυση από προκατασκευασμένα στοιχεία, αποτελεί σε ορισμένες περιπτώσεις, εκτός από στατικό στοιχείο, και στοιχείο τελικής επιφάνειας του εσωτερικού της σήραγγας, εκτός και αν η Μελέτη προβλέπει διαφορετικά.

Η πλήρης κατασκευή της μόνιμης επένδυσης από προκατασκευασμένα στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος περιλαμβάνει την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου των έργων και αποθήκευση των απαραίτητων υλικών και την διάθεση όλου του εργατικού δυναμικού και του μηχανικού εξοπλισμού, που είναι απαραίτητα για την κατασκευή, μεταφορά, τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων της μόνιμης επένδυσης και της θεμελίωσής τους ανεξάρτητα από την θέση τους στη διατομή (π.χ. πυθμένας, θόλος, παρειές).

Περιλαμβάνεται επίσης η προετοιμασία για τις τσιμεντενέσεις για την πλήρωση των κενών μεταξύ των προκατασκευασμένων στοιχείων της μόνιμης επένδυσης και της εξωτερικής επιφάνειας (η επιφάνεια της στεγανωτικής μεμβράνης, ή του εκτοξευομένου σκυροδέματος ή και του γεωϋλικού), η προμήθεια και η τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων για την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων, η επεξεργασία των αρμών, το υλικό και η εργασία για την πλήρωση των αρμών, η επεξεργασία της επιφάνειας του σκυροδέματος, καθώς και κάθε άλλη σχετική εργασία με την κατασκευή, όπως δειγματοληψίες, εργαστηριακές δοκιμές των αδρανών υλικών του σκυροδέματος ή των χαλύβων, μελέτες σύνθεσης, πρόσμικτα σκυροδεμάτων, επιμετρήσεις, χωροσταθμήσεις κ.λπ.

Επίσης, θα λαμβάνεται μέριμνα να τοποθετούνται στην επένδυση όλα τα προβλεπόμενα να ενσωματωθούν από την Μελέτη τεμάχια, τα οποία θα στηρίζονται κατάλληλα με εγκεκριμένη μέθοδο, όπως όργανα, σωληνώσεις καλωδίων, οπλισμοί κ.λπ..

4.2 Ενσωματωμένα υλικά

Τα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται είναι:

- Σκυρόδεμα.
- Οπλισμοί από χάλυβα.
- Ινοπλισμός.

4.3 Ισχύουσες προδιαγραφές - κανονισμοί

4.3.1 Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα θα συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00

Η κατηγορία του σκυροδέματος και ενδεχομένως ειδικές απαιτήσεις θα καθορίζονται από τη Μελέτη. Η Μελέτη Σύνθεσης θα διασφαλίζει την ικανοποίηση όλων των απαιτήσεων της Μελέτης, με την ελάχιστη ποσότητα τσιμέντου, για τη μείωση της εκλυόμενης θερμότητας και την αποφυγή ανάπτυξης ρηγματώσεων. Ο χρόνος απομάκρυνσης του στοιχείου από τον τύπο είναι ιδιαίτερα σημαντικός και η Μελέτη Σύνθεσης θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις που απορρέουν από το γεγονός αυτό.

Αν δεν ορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη, το τσιμέντο του σκυροδέματος του θόλου θα είναι υψηλής πρώιμης αντοχής (R), όπως ορίζεται στην παρ. 7.1.2. του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

Σε περίπτωση χρήσης ιπτάμενης τέφρας, αυτή θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1.

Αντίστοιχα, η πυριτική παιπάλη θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13263-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13263-2.

4.3.2 Οπλισμός

Ο οπλισμός του σκυροδέματος, όπως καθορίζεται στην Μελέτη, θα συμμορφώνεται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

4.3.3 Ινοπλισμός

Οι ίνες που θα χρησιμοποιηθούν για οπλισμό σκυροδέματος θα πληρούν τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 14845-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 14845-2.

Οι ίνες θα φέρουν σύστημα αγκύρωσης στην μάζα του σκυροδέματος (π.χ. διευρυμένα άκρα, κυματοειδή μορφή κ.λ.π.) και θα έχουν την δυνατότητα ομοιόμορφης κατανομής στην μάζα του σκυροδέματος.

Το είδος, οι διαστάσεις και τα χαρακτηριστικά των ινών θα καθορίζονται στη Μελέτη.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

Για την παραγωγή, την αποθήκευση, την μεταφορά την διαχείριση γενικά των προκατασκευασμένων στοιχείων και την συναρμολόγησή τους εντός της σήραγγας, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση λεπτομερή μεθοδολογία κατασκευής και έκθεση για το εφαρμοζόμενο σύστημα διασφάλισης ποιότητας.

5.1 Κατασκευή προκατασκευασμένων στοιχείων

Γενικά η κατασκευή των στοιχείων θα γίνεται είτε σε υφιστάμενη βιομηχανική μονάδα είτε σε ειδική εγκατάσταση παραγωγής σχεδιασμένη για το σκοπό αυτό. Σε κάθε περίπτωση πάντως οι εγκαταστάσεις και τα συστήματα παραγωγής θα διαθέτουν Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας και Ποιοτικού Ελέγχου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 Ε3, και θα συμμορφώνονται με τις Προδιαγραφές σχετικά με τα υλικά, τις συνθέσεις, την εφαρμογή, την ωρίμανση και την αποθήκευση των υλικών των σκυροδεμάτων, των προκατασκευασμένων στοιχείων και των στερεωτικών υλικών.

Θα έχουν εφαρμογή οι προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13369. Για το σχεδιασμό και τη χρήση των απαραίτητων εξαρτημάτων και οπλισμού για την ανύψωση και μεταφορά των προκατασκευασμένων στοιχείων θα ακολουθούνται οι προβλέψεις του CEN/TR 15728. Για τα τελειώματα των προκατασκευασμένων στοιχείων θα ακολουθούνται οι προβλέψεις του prCEN/TR 15739.

Οι εγκαταστάσεις και οι μέθοδοι κατασκευής που χρησιμοποιούν οι προμηθευτές ή ο Ανάδοχος για την παραγωγή θα είναι επιθεωρήσιμοι από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, ώστε να μπορεί να ελέγχεται η ποιότητα της παραγωγής, ο δε Ανάδοχος θα παρέχει κάθε απαραίτητη διευκόλυνση σε κάθε επίσκεψή για έλεγχο.

Το εμβαδόν του χώρου εργασίας για τον οπλισμό των στοιχείων θα είναι τουλάχιστον 3500 m^2. Θα υπάρχει αυτοματοποιημένη γραμμή παραγωγής. Κατάλληλος εξοπλισμός θα μεταφέρει τους κλωβούς προς φύλαξη και όταν απαιτείται, στο χώρο της προκατασκευής. Ο χώρος κατασκευής των προκατασκευασμένων στοιχείων θα είναι τουλάχιστον 2000 m^2 και θα είναι εφοδιασμένος με κινούμενο γερανό.

Η αλυσίδα παραγωγής θα αποτελείται: α) από την γραμμή προκατασκευής, β) γραμμή θερμαινόμενης σκλήρυνσης (συντήρησης) και προσωρινής φύλαξης και γ) γραμμή μεταφοράς.

Το παρασκευαστήριο σκυροδέματος θα είναι αυτόματο, επαρκούς ικανότητας παραγωγής (π.χ. 3 m3 ανά επτά λεπτά). Και θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 για συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος κατηγορίας Γ.

Η επιφάνεια του καλυμμένου θαλάμου συντήρησης θα έχει επιφάνεια που θα καλύπτει το μέγιστο προβλεπόμενο ρυθμό σκυροδέτησης των προκατασκευασμένων στοιχείων και λαμβάνοντας υπόψη τον απαιτούμενο χρόνο παραμονής στο θάλαμο και τις απαιτήσεις στοιβασίας. Η κίνηση στο θάλαμο συντήρησης θα ελέγχεται από κεντρικό γραφείο ελέγχου. Ο σχεδιασμός του συστήματος θέρμανσης θα λαμβάνει υπόψη το ρυθμό παραγωγής σε σχέση με το χρόνο συντήρησης. Ο αέρας στο θάλαμο συντήρησης θα θερμαίνεται με ηλεκτρικές συσκευές και θα έχει κατάλληλο ποσοστό υγρασίας.

© ΕΛΟΤ

Η επιφάνεια αποθήκευσης θα έχει επαρκή επιφάνεια που θα ικανοποιεί τις αποδόσεις του συγκροτήματος κατασκευής των προκατασκευασμένων στοιχείων και τις προβλέψεις του χρονοδιαγράμματος του έργου.και θα είναι εφοδιασμένη με κατάλληλο ανυψωτικό και μεταφορικό εξοπλισμό. Η μεταφορά θα γίνεται με φορτηγά ή ρυμουλκούμενα οχήματα ή με σιδηροδρομικό συρμό. Άλλες διατάξεις θα φαίνονται στα σχετικά σχέδια.

Κάθε καλούπι θα περιλαμβάνει: α) ένα βαγονέτο που θα αποτελείται από: στοιχεία υποστήριξης, τροχούς, αποσβεστήρες κίνησης, β) βάση που θα αποτελείται από: χαλύβδινο μέτωπο, διαμήκεις και εγκάρσιες ενισχύσεις, εσοχές αγκυρώσεων, στεγανούς αρμούς, πλευρικούς τύπους στερεωμένους στην βάση (οι τελικές επιφάνειες θα διαμορφώνονται από μηχανή), δονητές στερεωμένους στη βάση.

Η εργασία του ανθρώπινου δυναμικού περιλαμβάνει κυρίως: καθαρισμό του καλουπιού, λίπανση και σφράγιση, τοποθέτηση του οπλισμού, τοποθέτηση κάθε είδους υποδοχών, τελειώματα, συντήρηση, αφαίρεση στοιχείου, έλεγχος και επισκευή, τοποθέτηση παρεμβυσμάτων και φλαντζών, αποθήκευση.

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά η γραμμή παραγωγής θα μπορεί να λειτουργεί και χειρωνακτικά. Όπου απαιτείται η γραμμή παραγωγής θα πρέπει να διασφαλίζει παραγωγή προκατασκευασμένων στοιχείων μέχρι τρεις κύκλους εργασίας (βάρδιες) σε καθημερινή βάση.

Τα καλούπια θα είναι χαλύβδινα και θα έχουν ισχυρή κατασκευή ώστε να μη παραμορφώνονται, και θα συντηρούνται τακτικά, έτσι ώστε οι διαστάσεις των παραγομένων τεμαχίων να βρίσκονται μέσα στις προκαθορισμένες ανοχές.

Ο Κύριος του Έργου, προκειμένου να συμφωνήσει, μπορεί να υποδείξει λεπτομέρειες οι οποίες θα ληφθούν υπ΄ όψιν στην κατασκευή των καλουπιών πριν από τη σκυροδέτηση των πρώτων τεμαχίων. Πριν από την έναρξη της παραγωγής μπορούν, αν απαιτείται, να παράγονται δοκιμαστικά στοιχεία για επιθεώρηση και έλεγχο για την αποδοχή τους, καθώς και δείγματα που θα χαρακτηρίζονται ιδιαίτερα και θα φυλάσσονται ως πρότυπα για αναφορές μελλοντικά.

Όλα τα προκατασκευασμένα στοιχεία θα φέρουν έναν αξιόπιστο κωδικό αναγνώρισης και θα έχουν με ανάγλυφα κεφαλαία γράμματα στην εσωτερική επιφάνεια τις ακόλουθες πληροφορίες:

1. Εσωτερική διάμετρος τελικής επιφάνειας
2. Τύπος στοιχείου
   - ‘’ Τ ’’ Τυπικό
   - ‘’ Κ ’’ Κλείδα
   - ‘’ Ε ’’ Ειδικό
3. Αποκλειστικός αριθμός αναγνώρισης καλουπιού
4. Οποιαδήποτε ειδική πληροφορία ενδεικτική της θέσης του στοιχείου στο δακτύλιο
5. Ημερομηνία σκυροδέτησης στην εσωτερική επιφάνεια του στοιχείου.

Όταν ενσωματώνονται σιδηροί οπλισμοί στο στοιχείο, θα διασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση η επικάλυψη των οπλισμών που προβλέπει η Μελέτη. Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, η ελάχιστη επικάλυψη των οπλισμών πρέπει να συμμορφώνεται με τις προβλέψεις του ΕΚΩΣ και πάντως όχι μικρότερη από:

1. Στην εξωτερική πλευρά	20 mm
2. Στην εσωτερική πλευρά	15 mm
3. Γύρω από οπές	20 mm
4. Γύρω από τα εκτεθειμένα σιδηρά στηρίγματα	20 mm

Σε κάθε στοιχείο θα υπάρχουν οπές τσιμεντενέσεων, ονομαστικής διαμέτρου 50 mm ή μεγαλύτερες. Αυτές θα είναι οπές που έχουν αφεθεί στο σκυρόδεμα ή θα είναι σωληνωμένες.

Η γραμμή παραγωγής (Τύπος carrousel) θα εξοπλισθεί με τα ακόλουθα: Εξοπλισμό μεταφοράς “carrousel”, καλούπια εξοπλισμένοι με δονητή, σύστημα διανομής σκυροδέματος, θάλαμος συντήρησης. Τα καλούπια που τοποθετούνται στη γραμμή παραγωγής (Τύπος Carrousel) θα τοποθετούνται τμηματικά εμπρός από κάθε θέση εργασίας, πριν μεταφερθούν στο θάλαμο συντήρησης και τέλος, επιστρέψουν στη γραμμή για το νέο κύκλο. Οι θέσεις εργασίας που αποτελούν τη γραμμή παραγωγής θα πραγματοποιούν τις ακόλουθες λειτουργίες, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- απομάκρυνση συσκευών τοποθέτησης ενσκυροδετημένων υποδοχέων βλήτρων (inserts), σύμφωνα με τα σχέδια για κάθε τύπο τμήματος. Η επιλογή των σωστών ενώσεων γίνεται από το προσωπικό με βάση προκαθορισμένη διαδικασία.

- απομάκρυνση στοιχείων, καθαρισμός καλουπιών, το στοιχείο θα απομακρύνεται από το καλούπι με αναρρόφηση (με τη βοήθεια συστήματος «κενού αέρος») και θα ανασηκώνεται ως τη γραμμή μεταφοράς.

- λίπανση καλουπιών, κλείσιμο καλουπιών. Η περίσσεια λιπαντικών θα απομακρύνεται με καθαρό πανί.

- τοποθέτηση οπλισμού και επαλήθευση της σωστής θέσης στις καβίλιες (spacers).

- τοποθέτηση ενσκυροδετημένων υποδοχέων βλήτρων

- έλεγχος καλουπιών προ σκυροδέτησης

- Πρώτη φάση: σκυροδέτηση και συμπύκνωση (το καλούπι γεμίζει με σκυρόδεμα και δονείται αλλά η συνολική μετρηθείσα ποσότητα είναι λιγότερη από τη συνολική ποσότητα των τύπων.

- Δεύτερη φάση: σκυροδέτηση και συμπύκνωση (μετά τη σκυροδέτηση της πρώτης φάσης το καλούπι γεμίζεται με το απαραίτητο σκυρόδεμα για την ολοκλήρωση του τμήματος και πραγματοποιείται δόνηση). Στη γραμμή carrousel το σύστημα μαγνητικού σήματος αναγνωρίζει το καλούπι και ελέγχει την ποσότητα κάθε φάσης σκυροδέτησης με συσκευή ζυγίσματος σε ηλεκτρονικά καθοδηγούμενο σύστημα).

- καθαρισμός περίσσειας σκυροδέματος των πλαϊνών των καλουπιών.

- διαμόρφωση επιφανειών με προτιμότερη τη χρήση περιστρεφόμενης σπάτουλας πεπιεσμένου αέρα.

- τελειώματα.

Παρέχεται συσκευή έλξης για την προοδευτική τοποθέτηση των καλουπιών εμπρός από τις προαναφερθείσες θέσεις εργασίας. Μία συρόμενη πλάκα παραλαμβάνει τους τύπους (καλούπια) στο τέλος της γραμμής και τους τοποθετεί στο θάλαμο σκλήρυνσης (συντήρησης), ενώ μία άλλη παραλαμβάνει τους τύπους από το θάλαμο και τους τοποθετεί στην αρχή της γραμμής του νέου κύκλου.

Μέσα στο θάλαμο σκλήρυνσης (συντήρησης) το στοιχείο σπρώχνεται προοδευτικά κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σκλήρυνσης. Αφού βγει από το θάλαμο συντήρησης, το στοιχείο αποχωρίζεται από τον τύπο ο οποίος τοποθετείται στην αρχή της γραμμής του νέου κύκλου.

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας παραγωγής, η θερμοκρασία μέσα στο θάλαμο συντήρησης καθορίζεται στη μέγιστη των 55°C . Η θερμοκρασία του θαλάμου συντήρησης θα προσαρμόζεται κατά τη διάρκεια παραγωγής, ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις: α) για τις πρώιμες αντοχές απομάκρυνσης των στοιχείων από τα καλούπια β) αποφυγής ρηγμάτωσης και γ) διάρκειας του κύκλου παραγωγής, η οποία θα ποικίλλει ανάλογα με την απαιτούμενη ικανότητα.

© ΕΛΟΤ

Το στοιχείο που βγαίνει από το θάλαμο συντήρησης θα ελέγχεται για επιφανειακές ατέλειες και θα επιδιορθώνεται αν κρίνεται αναγκαίο και έπειτα θα μεταβιβάζεται στη στοά στερέωσης του μονωτικού συνδέσμου. Έπειτα από τη στερέωση των μονωτικών συνδέσμων, τα τμήματα θα αποθηκεύονται μέσα στο ενδιάμεσο κτήριο αποθήκευσης, ή θα μεταφέρονται στην αίθουσα ελέγχου διαστάσεων. Από την προαναφερθείσα ενδιάμεση περιοχή αποθήκευσης τα τμήματα θα μεταφέρονται στο χώρο αποθήκευσης. Στην ενδιάμεση περιοχή αποθήκευσης και / ή στο χώρο αποθήκευσης, τα τμήματα σωρεύονται σε στρώματα διαχωριζόμενα από ξύλινες πλάκες ή άλλες αντίστοιχες.

5.2 Συντήρηση – ξεκαλούπωμα – αποθήκευση των προκατασκευασμένων στοιχείων

Τα στοιχεία δεν θα απομακρύνονται από τα καλούπια αν το σκυρόδεμα δεν έχει αποκτήσει ικανοποιητική αντοχή, έτσι ώστε να προστατεύεται το στοιχείο από οποιαδήποτε ζημιά κατά την μεταφορά του. Η ανάπτυξη της αντοχής του σκυροδέματος κατά τη σκλήρυνσή του επηρεάζεται αποφασιστικά από την θερμική επεξεργασία του. Γενικά, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στην εγκεκριμένη Μελέτη, για το ξεκαλούπωμα και την ασφαλή μεταφορά των στοιχείων απαιτείται αντοχή του σκυροδέματος 12 έως 20 MPα (βλέπε παράρτημα ΙΙ). Αν το ξεκαλούπωμα προβλέπεται το νωρίτερο σε περίπου 20 ώρες, η θερμοκρασία του σκυροδέματος πρέπει να κυμαίνεται στους 20-25oC. Σε περίπτωση που το ξεκαλούπωμα προβλέπεται σε 6-8 ώρες, απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων για την εξασφάλιση επαρκούς αντοχής. Για την επιτάχυνση της ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος αυτό θα τοποθετείται σε θερμοκρασία 40-45oC στο καλούπι και θα παραμένει σε θερμαινόμενο θάλαμο μέχρι το ξεκαλούπωμα. Μετά το ξεκαλούπωμα τα στοιχεία θα συντηρούνται προσεκτικά σύμφωνα με τις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00

Η μέθοδος ανάρτησης, φορτοεκφόρτωσης και χειρισμού, ο τύπος του εξοπλισμού και η μέθοδος μεταφοράς δεν θα πρέπει να προκαλούν ζημιές στα στοιχεία. Αν οι οπές τσιμεντενέσεων χρησιμοποιούνται για την ανάρτηση των στοιχείων, θα πρέπει να έχει εξασφαλισθεί ότι αυτό έχει ληφθεί υπ' όψιν στη Μελέτη. Τα στοιχεία δεν θα μεταφέρονται στο Εργοτάξιο αν δεν έχουν αποκτήσει την χαρακτηριστική αντοχή του κύβου των 28 ημερών.

Κάθε είδους στοιχείο θα περιλαμβάνει θέσεις για κάθε είδους οπή ή άλλες διατάξεις όπως απαιτείται σύμφωνα με τη μελέτη. Τα στοιχεία θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα προς τις ανοχές που προδιαγράφονται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται το απαιτούμενο σχήμα για το αγκυρωμένο κέλυφος.

Η αποθήκευση των στοιχείων, αν δεν εγκριθεί διαφορετικά, θα γίνεται σε στοίβες σε στεγασμένη αποθήκη ή υπόστεγο, με προσοχή, χωρίς τραντάγματα, προσκρούσεις, δονήσεις και πάνω σε κατάλληλα ευθυγραμμισμένο ξύλινο υπόστρωμα. Οι στοίβες των στοιχείων θα καλύπτονται σε όλες τις πλευρές με μεμβράνη μέχρι το δάπεδο για να αποφευχθεί η γρήγορη ξήρανση του σκυροδέματος και θα εξασφαλίζεται η ομαλή πτώση της θερμοκρασίας των στοιχείων. Όλοι οι τύποι συσκευασίας θα έχουν αντίστοιχο σχήμα με την τελική επένδυση, όπου τα στοιχεία να μπορούν να στερεώνονται με πείρους. Επίσης θα έχουν ανάλογες διαστάσεις και πλάτος ώστε να προστατεύονται, όπου υπάρχουν οι ελαστικοί σύνδεσμοι. Η ξυλεία συσκευασίας, αν χρησιμοποιείται, θα είναι απαλλαγμένη από ρόζους, ή θα είναι αντεπικολλητή, θα έχει το σχήμα του τεμαχίου δημιουργημένο με πριόνι και θα φέρει οπές για πείρους όπου χρειάζεται. Θα αντέχει στο σάπισμα, θα είναι ανθεκτική στην φωτιά και θα διατίθεται σε διάφορα πάχη.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί, έτσι ώστε να μειωθεί η όχληση των Εργατών, οι οποίοι εργάζονται με υψηλά επίπεδα θορύβου, πλησίον των δονούμενων τύπων κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης. Σημειώνεται επίσης ότι κατά τη διάρκεια ανάρτησης με τη χρήση συστήματος κενού αέρος, απαγορεύεται η κυκλοφορία του προσωπικού κάτω από τα τμήματα.

Ο παράγοντας αποκόλλησης από τους τύπους ενδέχεται να είναι επικίνδυνης σύστασης και θα πρέπει να αποθηκεύεται και να χρησιμοποιείται σύμφωνα με το Σχέδιο Υγιεινής και Ασφάλειας και έπειτα από τις απαραίτητες επαληθεύσεις. Μεταξύ προκατασκευασμένου στοιχείου από σκυρόδεμα και ξύλου θα τοποθετείται φύλλο ασφαλτόπανου, πάχους 2 mm για την διανομή των τάσεων κατά μήκος της επαφής.

Τα σιδερένια στηρίγματα συσκευασίας, αν χρησιμοποιούνται, θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 2 mm και θα φέρουν προστασία έναντι σκουριάς.

Οι οπές ανάρτησης κ.λπ. των εκ σκυροδέματος προκατασκευασμένων τεμαχίων θα προστατεύονται με ειδικά τεμάχια από γρασαρισμένο καννάβι.

Οι οπές των μεταλλικών στοιχείων θα προστατεύονται με ειδικά τεμάχια από μαλακό PVC.

Οι πείροι σύνδεσης θα είναι από μαύρο σίδηρο, γαλβανισμένοι ή ανοξείδωτοι, αν απαιτείται για ειδικούς λόγους.

5.3 Έλεγχος παραγωγής προκατασκευασμένων στοιχείων

Ο έλεγχος παραγωγής των στοιχείων θα γίνεται σύμφωνα με την διαδικασία παραγωγής στα πλαίσια του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας που θα έχει γίνει αποδεκτό από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

5.4 Συναρμολόγηση προκατασκευασμένων στοιχείων

Τα στοιχεία θα είναι αποδεκτά προς τοποθέτηση όταν έχουν αποκτήσει την προβλεπόμενη από τη Μελέτη αντοχή. Αμέσως πριν την εγκατάσταση θα επιθεωρούνται για τυχόν ζημιές και για τη σωστή θέση των στεγανωτικών παρεμβυσμάτων. Στοιχεία με ελαττώματα δεν θα τοποθετούνται.

Όλες οι πλευρές όλων των προκατασκευασμένων τομεακών τεμαχίων θα καθαρίζονται παντελώς από ξένα υλικά και θραύσματα πριν από την τοποθέτησή του.

Ο δακτύλιος της μόνιμης επένδυσης θα συναρμολογείται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε ζημιά στα προκατασκευασμένα στοιχεία και να επιτυγχάνεται η προβλεπόμενη από την Μελέτη γεωμετρία. Τυχόν ζημιές κατά την ανέγερση του δακτυλίου από χτυπήματα ή άλλες δράσεις μπορούν να επιδιορθώνονται επί τόπου. Σε περίπτωση σοβαρών ζημιών, η Διευθύνουσα Υπηρεσία, κατά την απόλυτη κρίση της, μπορεί να απαιτήσει αντικατάσταση των δακτυλίων ή των στοιχείων.

Όπου η μόνιμη επένδυση πρόκειται να ενεματωθεί, το σχήμα των δακτυλίων θα κρατείται σταθερό κατά την επιβολή της πίεσης ενεμάτωσης και λοιπών κατασκευαστικών φορτίσεων, μέχρι και την σταθεροποίηση του δακτυλίου.

Η ανέγερση της τομεακής μόνιμης επένδυσης θα γίνεται με ειδικής κατασκευής μηχανικό σύστημα ή μπορεί να είναι χειροκίνητο βοηθούμενο από μηχανικά μέσα, με τέτοιο τρόπο που να μην προκαλείται ζημιά στην τελική επένδυση. Θα επιτρέπεται χειροκίνητη ανέγερση μόνο εφ' όσον αυτό έχει εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία στη μεθοδολογία κατασκευής και μετά από υποβολή της αξιολόγησης ανάλυσης επικινδυνότητας της δραστηριότητας, σύμφωνα με τους κανονισμούς του Κεφαλαίου 5.

Όταν προβλέπεται στη Μελέτη, θα τοποθετείται ένα παρέμβυσμα (λινάτσα, ελαστικό ή άλλο) πάχους τουλάχιστον 2 mm για τη διανομή των τάσεων σε κάθε κατά μήκος αρμό. Το παρέμβυσμα θα καλύπτει τουλάχιστον το 80% του μήκους του αρμού.

Θα προβλέπεται αύλακας τοποθέτησης παρεμβύσματος στεγάνωσης σε όλες τις επιφάνειες των αρμών γύρω από το κάθε στοιχείο σε συμφωνία με τις απαιτήσεις του εργοστασίου κατασκευής του παρεμβύσματος.

5.4.1 Συναρμολόγηση αγκυρωμένης επένδυσης

Η συναρμολόγηση κάθε δακτυλίου θα αρχίζει κανονικά με τα στοιχεία του ανάστροφου τόξου και θα προχωρεί με το χτίσιμο και την αγκύρωση διαδοχικών στοιχείων στις πλευρές εναλλάξ, ώστε να γίνει δυνατή η τοποθέτηση του κλειδιού ή του στοιχείου κορυφής στην προκαθορισμένη θέση. Οι θέσεις των στοιχείων, όπως προβλέπονται στην εγκριθείσα μεθοδολογία κατασκευής, θα διατηρούνται κατά τη συναρμολόγηση και μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του δακτυλίου.

Τα ακτινικά συνδετικά αγκύρια θα σφίγγονται κάθε φορά που το κάθε τεμάχιο μπαίνει στη θέση του, ώστε να διατηρηθεί η επαφή μεταξύ των πλευρών του αρμού και να διατηρηθεί η συμπίεση των φλαντζών, όπου χρησιμοποιούνται.

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά η ενσκυροδετημένος υποδοχέας βλήτρου του αγκυρίου θα είναι κατασκευασμένη από πολυαμίδιο ενισχυμένο με fiber glass. Η φέρουσα ικανότητα της αγκύρωσης θα είναι μεγαλύτερη ή ίση με 20 τόνους.

© ΕΛΟΤ

Τα χαρακτηριστικά του υλικού θα είναι όπως στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1

Ιδιότητες	Μονάδες	Τιμή	Προδιαγραφή
Αντοχή σε εφελκυσμό : 23 C	MPα	40-80	ΕΛΟΤ EN ISO 527
: 70 C	MPα	18-28	
Τάση εφελκυσμού: 23 C	MPα	35-70	ΕΛΟΤ EN ISO 527
Επιμήκυνση στους 23 C	%	150-250	ΕΛΟΤ EN ISO 527
Μέτρο ελαστικότητας στους 23 C	MPα	1100-1900	ΕΛΟΤ EN ISO 527
Hardness Rockwell	/	90-100	ASTM D870

Η διάμετρος και το μήκος του ενσκυροδετημένου υποδοχέα βλήτρου θα καθορίζεται στη μελέτη.

Οι ενσκυροδετημένες υποδοχείς βλήτρων στα στοιχεία του πυθμένα που χρησιμοποιούνται προσωρινά για σύνδεση των προσωρινών σιδηροδρομικών ραγών επί των οποίων θα κινείται η μηχανή εκσκαφής (TBM) στη διάρκεια κατασκευής του έργου, θα είναι κατασκευασμένες από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο. Η φέρουσα ικανότητα της αγκύρωσης θα ορίζεται στους σχετικούς υπολογισμούς. Η διάμετρος και το μήκος της θα είναι όπως στα σχετικά σχέδια.

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά τα μηχανικά χαρακτηριστικά του χάλυβα των αγκυρώσεων και των συμβατών ροδελών θα είναι: όριο διαρροής μεγαλύτερο ή ίσο των 360 MPα. Όριο θραύσης μεγαλύτερο ή ίσο με 640MPα. Τα αγκύρια θα είναι γαλβανισμένα ή μη σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη. Το πάχος της επικάλυψης στα γαλβανισμένα αγκύρια θα είναι 70μ το ελάχιστο (5g/dm2) με ψευδάργυρο καθαρότητας 95% στην πρώτη τήξη. Η θερμοκρασία εμβαπτισμού θα είναι μεταξύ 445 και 465 βαθμών Κελσίου. Ισχύει η προδιαγραφή: ΕΛΟΤ EN ISO 1461.

Το πρώτο τοποθετούμενο τεμάχιο θα διατηρηθεί στη σωστή του θέση και τα περιφερειακά συνδετικά αγκύρια των υπόλοιπων τεμαχίων θα τοποθετούνται και θα ασφαλίζονται χαλαρά για να επιτρέπουν την ορθή μορφή του σχήματος του δακτυλίου. Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής και πριν από την εκσκαφή του επόμενου βήματος, όλα τα περιφερειακά αγκύρια θα σφίγγονται. Επί πλέον, επανατάνυση των αγκυρίων θα εκτελείται μετά την ολοκλήρωση του επόμενου βήματος και πριν από τη συναρμολόγηση του επόμενου δακτυλίου. Το κυλινδρικό σχήμα της μόνιμης επένδυσης θα διασφαλίζεται με τα περιθώρια των οπών των αγκυρίων με σκοπό να εξασφαλισθεί η πλήρης περιφερειακή αγκύρωση της επένδυσης, σύμφωνα με τις προβλέψεις της Μελέτης.

Όταν χρησιμοποιείται ιδιαίτερος τύπος σύνδεσης και ασφάλισης στοιχείων οι μέθοδοι ανέγερσης θα ακολουθούν τις οδηγίες του προμηθευτή.

5.4.2 Κωνική τομεακή επένδυση

Όπου χρησιμοποιούνται κωνικοί δακτύλιοι θα συναρμολογούνται με τέτοια κατεύθυνση ώστε να είναι δυνατή η υλοποίηση της προκαθορισμένης οριζοντιογραφίας και μηκοτομής της σήραγγας.

Ο προσανατολισμός του κώνου θα αποφασίζεται μετά από κάθε κύκλο εκσκαφής πριν από την ανέγερση του επόμενου δακτυλίου.

5.4.3 Ενεμάτωση του δακτυλίου

Οι τσιμεντενέσεις πλήρωσης του δακτυλίου σε σήραγγες που διανοίγονται με TBM και έχουν επένδυση από προκατασκευασμένα στοιχεία είναι ένα από τα κυριότερα μέτρα μείωσης των καθιζήσεων στην περιοχή του ουριαίου τμήματος της ασπίδας και των τοποθετημένων στοιχείων της επένδυσης. Οι τσιμεντενέσεις εκτελούνται:

- Μέσα από κανάλια του ουριαίου τμήματος της ασπίδας (όταν απαιτείται γρήγορος καθαρισμός του συστήματος προσαγωγής του τσιμεντενέματος στην περίπτωση σταματήματος ή έμφραξης).

- Μέσα από οπές που αφήνονται στα προκατασκευασμένα στοιχεία.

Η ενεμάτωση του κενού θα γίνεται με συνεχή και άμεσο τρόπο μέσα από το ουριαίο τμήμα της ασπίδας ή το συντομότερο δυνατόν, όταν γίνεται εισπίεση μέσω των προκατασκευασμένων στοιχείων.

Σε σήραγγες που διανοίγονται με ΤΒΜ σε μαλακά εδάφη ο δακτύλιος θα ενεματώνεται αμέσως πίσω από την ασπίδα. Οι τσιμεντενέσεις θα εκτελούνται με πλήρη έλεγχο της πίεσης και του όγκου και θα εξασφαλίζεται ότι δεν θα παρατηρούνται απαράδεκτες παραμορφώσεις στον δακτύλιο της μόνιμης επένδυσης και τα στοιχεία του. Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-02-00.

5.4.4 Συναρμολόγηση διαστελλόμενης επένδυσης

Όπου ανεγείρεται μία επένδυση χωρίς αγκύρια χρησιμοποιώντας έναν μηχανισμό διαστολής, ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει ότι το εξωρράχιο της μόνιμης επένδυσης βρίσκεται στην σωστή επαφή με το περιβάλλον πέτρωμα πριν από την εφαρμογή της δύναμης διαστολής και ότι η διατομή της εκσκαφής επιτρέπει την διαδικασία διαστολής.

Ο Ανάδοχος θα διατηρεί μία ποικιλία από κλειδιά διαφορετικού εύρους.

Η επιφάνεια της εκσκαπτόμενης διατομής θα λιπαίνεται για να μειωθούν οι επιφανειακές τριβές κατά τη διάρκεια της διαδικασίας διαστολής.

Στις σφηνοειδείς επιφάνειες κάθε στοιχείου που πρόκειται να διασταλεί θα εφαρμόζεται ένα λιπαντικό μίγμα αρμών.

5.4.5 Αρμολόγημα των προκατασκευασμένων στοιχείων

Οι αρμοί των προκατασκευασμένων στοιχείων θα ελέγχονται και θα καθαρίζονται σε βάθος τουλάχιστον 20 mm από τα περισσεύματα τσιμεντοκονιαμάτων, λάσπης και διάφορων βλαβερών στοιχείων που μπορούν να προκαλέσουν ζημιά.

Το υλικό αρμολόγησης θα εισάγεται στο βάθος του αρμού με πίεση με κατάλληλο εργαλείο έτσι ώστε κανένα ορατό σημείο του αρμού να μη μείνει γυμνό.

Το υλικό αρμολόγησης θα είναι κατάλληλο για κάθε είδος προκατασκευασμένου στοιχείου π.χ. τσιμεντοειδή υλικά για τα στοιχεία από σκυρόδεμα.

5.5 Στεγάνωση προκατασκευασμένων στοιχείων

Οι αρμοί της διαμόρφωσης του δακτυλίου και μεταξύ των γειτονικών δακτυλίων, εφ' όσον απαιτείται από τη Μελέτη, στεγανώνονται με συνθετικά παρεμβύσματα, τα οποία προσαρμόζονται σε συνεχή εγκοπή στην περιοχή του αρμού. Η αποτελεσματικότητα του παρεμβύσματος θα αποδεικνύεται με ελέγχους καταλληλότητας, οι οποίοι θα πρέπει να λάβουν υπ' όψη και να θεωρήσουν και πιθανές σχετικές μετατοπίσεις των γειτονικών παρεμβυσμάτων, ανεπαρκή συμπίεσή τους και αντίσταση στην υδροστατική πίεση. Διπλά στεγανωτικά παρεμβύσματα θα χρησιμοποιούνται μόνο σε προκατασκευασμένα με πάχος >60 cm, αν η Μελέτη δεν προβλέπει διαφορετικά.

Η προμήθεια των υλικών θα γίνεται από εγκεκριμένους προμηθευτές και θα υποβάλλονται σε ελέγχους παρουσία της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα υδρόφιλα παρεμβύσματα και αυτά που πρέπει, κατά την τοποθέτησή τους, να συμπιεσθούν, τοποθετούνται μέσα στον αύλακα που έχει αφεθεί στο χείλος του στοιχείου, σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή, ενώ πρέπει να προστατεύονται από τα νερά και να μη τοποθετούνται όταν υπάρχουν νερά στην περιοχή της ανέγερσης των προκατασκευασμένων στοιχείων.

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών

i) Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.

© ΕΛΟΤ

ii) Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών. Σχετικά με τις απαιτήσεις συμμόρφωσης ισχύουν τα προβλεπόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00

iii) Έλεγχος γεωμετρικής ακρίβειας των προκατασκευασμένων στοιχείων σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης Μελέτης.

iv) Τήρηση των ανοχών

6.1 Ανοχές

6.1.1 Ανοχές κατασκευής προκατασκευασμένων στοιχείων

A) Κυκλικά τεμάχια (Τομείς)

Οι αποκλίσεις των διαστάσεων για κάθε ένα τεμάχιο με σχήμα τομέα πρέπει να βρίσκονται μέσα στις ακόλουθες ανοχές του Πίνακα 2:

Πίνακας 2

1.	Μήκος στοιχείου (στην περιφέρεια)	± 1 mm
2.	Πάχος στοιχείου	± 3 mm
3.	Πλάτος στοιχείου	± 1.5 mm
4.	Επιπεδότητα των μετώπων (περιφερειακοί αρμοί)	Απόσταση < 2 mm μεταξύ επιφάνειας και ράβδου 1,0 m
5.	Πλάτος αύλακα για τοποθέτηση στεγανωτικού. παρεμβύσματος	± 1 mm
6.	Βάθος αύλακα για τοποθέτηση παρεμβύσματος	+ 1 mm - 0,5 mm
7.	Διαφορά αύλακα, για την τοποθέτηση στεγανωτικού παρεμβύσματος, στις γωνίες	< 2 mm

B) Δακτύλιοι

Τοποθετούνται δύο, ο ένας πάνω στον άλλο, δοκιμαστικοί δακτύλιοι σε μία οριζόντια και επίπεδη επιφάνεια, έτσι ώστε να συνδέονται μεταξύ τους με ένα τουλάχιστον μπουλόνι. Πρέπει να είναι τοποθετημένα όλα τα προβλεπόμενα κατά μήκος παρεμβύσματα. Ελέγχονται στη συνέχεια οι παρακάτω διαστάσεις που πρέπει να είναι όπως στον Πίνακα 3:

Πίνακας 3

1.	Εσωτερική διάμετρος	± 0.2 % της διαμέτρου ή 6 mm, όποιο είναι μεγαλύτερο
2.	Διαφορά εσωτερικής διαμέτρου μεταξύ δύο στοιχείων που ακουμπούν	< 5 mm
3.	΄Ανοιγμα των κατά μήκος αρμών των τομέων (αφού αφαιρεθούν τα παρεμβύσματα και στερεωθούν σφιχτά τα στοιχεία του δακτυλίου μεταξύ τους)	Να μην περνά «φίλερ» (έλασμα μέτρησης) πάχους 1 mm

6.1.2 Ανοχές κατασκευής προκατασκευασμένων στοιχείων μεταβλητής διατομής

A) Κυκλικά τεμάχια (Τομείς)

Οι αποκλίσεις των διαστάσεων για κάθε ένα τεμάχιο με σχήμα τομέα πρέπει να βρίσκονται μέσα στις ακόλουθες ανοχές του Πίνακα 4:

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 4

1.	Μήκος στοιχείου (στην περιφέρεια)	± 1 mm
2.	Πάχος στοιχείου	± 1.5 mm
3.	Πλάτος στοιχείου	± 1.5 mm
4.	Επιπεδότητα των επιφανειών Ελέγχεται με την τοποθέτηση ευθύγραμμου χάρακα σε κάθε θέση παράλληλη με τους άξονες του εξωραχίου, του εσωραχίου των επιφανειών των εγκάρσιων αρμών και στους κατά μήκος και εγκάρσιους αρμούς	
	Αρμοί	Να μην περνά «φίλερ» (έλασμα μέτρησης) πάχους 0,25 mm
	Εξωράχιο, εσωράχιο	Να μην περνά «φίλερ» (έλασμα μέτρησης) πάχους 1,25 mm

Β) Δακτύλιοι

Τοποθετείται ένας δοκιμαστικός δακτύλιος σε μία οριζόντια και επίπεδη επιφάνεια. Πρέπει να είναι τοποθετημένα όλα τα προβλεπόμενα κατά μήκος παρεμβύσματα (τσιμούχες). Ελέγχονται στην συνέχεια οι παρακάτω διαστάσεις που πρέπει να είναι όπως του Πίνακα 5:

Πίνακας 5

1.	Εσωτερική διάμετρος	± 0.2 % της διαμέτρου ή 6 mm, όποιο είναι μεγαλύτερο
2.	Διαφορά εσωτερικής διαμέτρου μεταξύ δύο στοιχείων που ακουμπούν	< 1,5 mm
3.	΄Ανοιγμα των κατά μήκος αρμών των τομέων (αφού αφαιρεθούν τα παρεμβύσματα και στερεωθούν σφιχτά τα στοιχεία του δακτυλίου μεταξύ τους).	Να μην περνά «φίλερ» (έλασμα μέτρησης) πάχους 0,5 mm

6.1.3 Ανοχές κατασκευής προκατασκευασμένων στοιχείων τραπεζοειδούς διατομής

Α) Κυκλικά τεμάχια (Τομείς)

Οι αποκλίσεις των διαστάσεων για κάθε ένα τεμάχιο με σχήμα τομέα πρέπει να βρίσκονται μέσα στις ακόλουθες ανοχές του Πίνακα 6:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 6

1.	Μήκος στοιχείου (στην περιφέρεια)	± 1 mm
2.	Πάχος στοιχείου	- 1 mm έως + 3 mm
3.	Πλάτος στοιχείου	± 1 mm
4.	Επιπεδότητα των μετώπων (περιφερειακοί αρμοί)	Απόσταση < 1mm μεταξύ επιφάνειας και ράβδου 1,00 mm
5.	Πλάτος αύλακα για τοποθέτηση στεγανωτικού παρεμβύσματος	± 1 mm
6.	Βάθος αύλακα για τοποθέτηση παρεμβύσματος	+ 1 mm -0,5 mm
7.	Διαφορά αύλακα, για την τοποθέτηση στεγανωτικού παρεμβύσματος, στις γωνίες	< 1 mm

Β) Δακτύλιοι

Τοποθετούνται δύο, ο ένας πάνω στον άλλο, δοκιμαστικοί δακτύλιοι σε μία οριζόντια και επίπεδη επιφάνεια, έτσι ώστε να συνδέονται μεταξύ τους με ένα τουλάχιστον μπουλόνι. Πρέπει να είναι τοποθετημένα όλα τα προβλεπόμενα κατά μήκος παρεμβύσματα. Ελέγχονται στη συνέχεια οι παρακάτω διαστάσεις που πρέπει να είναι όπως στον Πίνακα 7:

Πίνακας 7

1.	Εσωτερική διάμετρος	± 0.2 % της διαμέτρου ή 6 mm, όποιο είναι μεγαλύτερο
2.	Διαφορά εσωτερικής διαμέτρου μεταξύ δύο στοιχείων που ακουμπούν	< 3 mm
3.	΄Ανοιγμα των κατά μήκος αρμών των τομέων (αφού αφαιρεθούν τα παρεμβύσματα και στερεωθούν σφιχτά τα στοιχεία του δακτυλίου μεταξύ τους).	Να μην περνά «φίλερ» (έλασμα μέτρησης) πάχους 1 mm

6.1.4 Έλεγχος γεωμετρικής ακρίβειας μόνιμης επένδυσης σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη.

Οι Ανοχές Μόνιμης Επένδυσης Σήραγγας, αν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη, θα είναι:

- **Γραμμή και Κλίση**

Ο θεωρητικός άξονας της σήραγγας καθορίζεται σαν ο γεωμετρικός τόπος των τομών των εμφαινομένων στα σχέδια οριζοντίων και κατακορύφων αξόνων των διατομών της σήραγγας. Η μέγιστη απόκλιση του πραγματικού άξονα της σήραγγας και της επένδυσής της από την καθορισθείσα οριζοντιογραφική και υψομετρική θέση αυτού που φαίνεται στα σχέδια, θα πρέπει να τηρεί τα παρακάτω:

Για σήραγγες μήκους L ≤ 500 m

- Μέγιστη οριζοντιογραφική απόκλιση άξονα = ± 0,05 m
- Μέγιστη υψομετρική απόκλιση άξονα = ± 0,03 m

Για σήραγγες μήκους L ≥ 1,000 m

- Μέγιστη οριζοντιογραφική απόκλιση άξονα = ± 0,10 m
- Μέγιστη υψομετρική απόκλιση άξονα = ± 0,05 m

Για ενδιάμεσα μήκη θα ισχύει γραμμική παρεμβολή

- **Απόκλιση από τις Εσωτερικές Διαστάσεις της Σήραγγας**

  Οι διαστάσεις του εσωραχίου των σηράγγων, που θα προκύψει μετά την κατασκευή της μόνιμης επένδυσης, δεν θα διαφέρουν σε κανένα σημείο τους από τις αντίστοιχες διαστάσεις του εσωραχίου, που προβλέπονται στα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια, περισσότερο από δύο (2) cm.

6.1.5 Έλεγχος της τελειωμένης επιφάνειας.

Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των χειλέων των τοποθετημένων τεμαχίων θα είναι 10 χιλ.

Το κάθε στοιχείο του δακτυλίου θα τοποθετείται πλάι στο άλλο στοιχείου του ίδιου δακτυλίου με μέγιστη διαφορά κατά την έννοια του μήκους τα 10 mm.

Οι διάμετροι που μετρώνται σε διάφορες διευθύνσεις σ΄ ένα τοποθετημένο δακτύλιο δεν μπορεί να είναι μικρότερες ή μεγαλύτερες από την ονομαστική διάμετρο του δακτυλίου περισσότερο από 2%.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Εργασία υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Επέκταση των σωληνώσεων εισκόμισης τσιμεντενέματος και μετακινήσεις του εξοπλισμού υπό συνθήκες περιορισμένου χώρου.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής - διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαϊά ή επέκταση της πυρκαϊάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Χρήση ουσιών. Τα διάφορα πρόσμικτα πιθανόν να είναι επιβλαβή. Η χρήση των εποξειδικών υλικών μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα υγείας.
- Εργασία σε ύψος

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).

© ΕΛΟΤ

- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“.
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της ακοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 8 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από ενσφήνωση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των

κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται:

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) "Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ"

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) "Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής" και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93)

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) "Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες"

- Π.Δ.339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους"

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Σκυρόδεμα

Η επιμέτρηση του προκατασκευασμένου σκυροδέματος μόνιμης επένδυσης της σήραγγας (κανονική διατομή, φωλεές, διευρύνσεις, πλαϊνά τοιχώματα, τεχνικά εισόδου στα στόμια της σήραγγας κ.λπ.), όταν απαιτείται, θα γίνεται σε κυβικά μέτρα σκυροδέματος προκατασκευασμένων στοιχείων, κατηγορίας που αντιστοιχεί σε αυτές που προβλέπονται στη μελέτη, πλήρως κατασκευασμένης μόνιμης επένδυσης σήραγγας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω ορθή εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Το σύνολο των εργασιών, υλικών και εξοπλισμού, που απαιτούνται για την πλήρη κατασκευή της μόνιμης επένδυσης της σήραγγας (θόλος, παρειές, πυθμένας), σε κάθε είδους διατομές σηράγγων, στα τεχνικά έργα εισόδου στα στόμια της σήραγγας, σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), από προκατασκευασμένα στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές και την εγκεκριμένη Μελέτη.

© ΕΛΟΤ

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου των έργων και αποθήκευση των απαραίτητων υλικών και προσμίκτων, και η διάθεση του απαιτούμενου εργατικού δυναμικού και μηχανικού εξοπλισμού με τις σταλίες του, για την παρασκευή, ανάμιξη, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση των προκατασκευασμένων στοιχείων της μόνιμης επένδυσης, καθώς και τους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την πλήρη παραγωγή των στοιχείων της μόνιμης επένδυσης όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη.

- Η προετοιμασία για τις τσιμεντενέσεις, για την πλήρωση των κενών του δακτυλίου μεταξύ της μόνιμης επένδυσης και της εξωτερικής επιφάνειας, η προμήθεια και η τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων για την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων, η επεξεργασία των αρμών των προκατασκευασμένων στοιχείων, η επεξεργασία της επιφάνειας του σκυροδέματος και η εκτέλεση επισκευών και επιδιορθώσεων με τα απαραίτητα υλικά, καθώς και κάθε άλλη σχετική εργασία με την κατασκευή, όπως δειγματοληψίες, εργαστηριακές δοκιμές των αδρανών υλικών και του σκυροδέματος, μελέτες σύνθεσης, πρόσμικτα σκυροδεμάτων, επιμετρήσεις, χωροσταθμήσεις κ.λπ.

- Η φόρτωση, η μεταφορά, η εκφόρτωση στον χώρο ανέγερσης των προκατασκευασμένων στοιχείων και η ανέγερση και συναρμολόγηση του δακτυλίου σε οποιαδήποτε θέση και ύψος, με όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό με τις σταλίες του, τα υλικά και το ανθρώπινο δυναμικό, για την πλήρη κατασκευή της μόνιμης επένδυσης όπως προδιαγράφεται στην παρούσα και στη Μελέτη.

- Τα κάθε είδους υλικά συναρμολόγησης του δακτυλίου για την λήψη της προβλεπόμενης διατομής με την προβλεπόμενη φέρουσα ικανότητα (π.χ. αγκύρια), καθώς και τα στεγανωτικά παρεμβύσματα και τα απαραίτητα υλικά, η εργασία και ο εξοπλισμός για την τοποθέτησή τους.

Στην επιμέτρηση δεν περιλαμβάνονται και επιμετρώνται ξεχωριστά ο οπλισμός του σκυροδέματος, οι ίνες, η ιπτάμενη τέφρα και η πυριτική παιπάλη που πιθανόν τοποθετούνται και οι τσιμεντενέσεις πλήρωσης του δακτυλίου.

8.2 Οπλισμός σκυροδέματος

Η επιμέτρηση των χαλύβδινων ράβδων οπλισμού, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε χιλιόγραμμα βάρους των χαλύβδινων ράβδων οπλισμού ή πλεγμάτων, που πραγματικά τοποθετήθηκαν στο σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα σχέδια και τους πίνακες ράβδων οπλισμού ή/και σιδηρών πλεγμάτων των κατασκευαστικών σχεδίων που εκπόνησε ο Ανάδοχος, σύμφωνα με την Οριστική Μελέτη και τις συνθήκες κατασκευής, όπως εγκρίθηκαν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ή όπως αλλιώς διατάχθηκε ή εγκρίθηκε από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Τα βάρη του οπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των επικαλύψεων των ράβδων που φαίνονται στα λεπτομερή σχέδια, θα υπολογίζονται με βάση το μήκος τους και το μοναδιαίο βάρος των καταλόγων βαρών για τη ράβδο που χρησιμοποιήθηκε. Όπου οι ράβδοι συγκολλούνται, η επιμέτρηση των επικαλύψεων των ράβδων θα γίνεται σαν οι ράβδοι να είχαν επικάλυψη.

Ουδεμία επιμέτρηση σιδηρού οπλισμού θα γίνεται για φθορές, απώλειες ή επικαλύψεις ράβδων, που έγιναν αποκλειστικά για διευκόλυνση του Αναδόχου. Ουδεμία ιδιαίτερη επιμέτρηση θα γίνεται για υποστηρίγματα, χωρίσματα αποστάσεων, συνδέσμους, σύρμα ή άλλα εξαρτήματα σύνδεσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Δοκιμές κατά τη διάρκεια κατασκευής των προκατασκευασμένων στοιχείων

Α. Στη Γραμμή Παραγωγής

Οι ακόλουθες πληροφορίες πρέπει να καταγραφούν και να ελεγχθούν πριν από τη σκυροδέτηση:

- Καθαρισμός, λίπανση και κλείσιμο του καλουπιού.
- Τοποθέτηση πλαστικής υποδοχής σύμφωνα με τα σχέδια.
- Σήμανση με τη σωστή ημερομηνία.
- Τοποθέτηση αγκυρίων.
- Αναγραφή στο καλούπι του αριθμού τύπου κλωβού.
- Οπτική επαλήθευση του σχήματος του κλωβού.
- Οι καβίλιες τοποθετήθηκαν στον σωστό αριθμό και στις σωστές θέσεις.
- Η επικάλυψη στο σκυρόδεμα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των σχεδίων.

Ο έλεγχος θα καταγράφεται στην επισυναπτόμενη φόρμα. Κατά τη σκυροδέτηση καταγράφονται τα ακόλουθα:

- Χρόνος παράδοσης σκυροδέματος.
- Διάρκεια έγχυσης.
- Αριθμός παρτίδας σκυροδέματος για κάθε τμήμα.
- Θερμοκρασία σκυροδέματος (τουλάχιστον κάθε τέσσερις ώρες).
- Περίοδος δόνησης.

Έντυπες φόρμες των προαναφερθέντων θα πρέπει να συμπληρωθούν με προσοχή (τόσο για την πρώτη όσο και τη δεύτερη φάση σκυροδέτησης).

Β. Έλεγχος Διαστάσεων και Ελαττωμάτων

Όλα τα στοιχεία θα ελέγχονται συστηματικά για ελαττώματα επί της επιφανείας και θα επισκευάζονται, αν κρίνεται αναγκαίο.

Θα γίνεται έλεγχος των διαστάσεων σε καθημερινή βάση. Να σημειωθεί ότι κάθε φορά που ένα τμήμα προέρχεται από διαφορετικό τύπο, θα γίνεται έλεγχος των διαστάσεων μέσω υπολογιστή, έτσι ώστε να ελέγχεται ο κάθε τύπος για φθορά. Κατ' αυτό τον τρόπο έπειτα από περίπου δεκαπέντε εργάσιμες μέρες θα επαληθεύεται το σύνολο των τύπων.

Οι διαστάσεις των τμημάτων θα γίνονται αποδεκτές με την προϋπόθεση να είναι εντός των ορίων ανοχής, όπως αυτά καθορίζονται στην παρούσα Προδιαγραφή.

Επιπροσθέτως, τυχαία, αλλά οπωσδήποτε στην αρχή της παραγωγής, θα εγκαθίσταται ολοκληρωμένος δακτύλιος, έτσι ώστε να επιβεβαιώνονται οι συνολικές διαστάσεις της επένδυσης από

© ΕΛΟΤ

προκατασκευασμένα στοιχεία. Η εσωτερική διάμετρος του ολοκληρωμένου δακτυλίου κατά τη διάρκεια της ανύψωσης θα ελέγχεται επί τόπου.

Γ. Έλεγχος μετά την Έγχυση

Για κάθε στοιχείο θα συμπληρώνεται Ξεχωριστό Φύλλο Ταυτότητας, το οποίο θα περιλαμβάνει:

- Τον τύπο του στοιχείου
- Την καθημερινή αρίθμηση.
- Τον αριθμό τύπου (καλουπιού).
- Τον αύξοντα αριθμό.
- Την αναφορά των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών δοκιμών και το όνομα δείγματος.
- Φύση της πραγματοποιηθείσας επισκευής σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Οι πληροφορίες αυτές θα καταγραφούν στο ανεξάρτητο Φύλλο Ταυτότητας Δείγματος, όπως αυτό που επισυνάπτεται. Το πρώτο μέρος του φύλλου θα υπογράφεται και θα συμπληρώνεται από το Διευθυντή του εργοστασίου εγκατάστασης ή τον αντιπρόσωπό του. Κάθε παράδοση δειγμάτων θα συνοδεύεται από δελτίο αποστολής το οποίο θα φέρει ο οδηγός του φορτηγού.

ΦΥΛΛΟ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

	ΤΥΠΟΣ	ΗΜ/ΝΙΑ	ΒΑΡΔΙΑ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ			

Λίστα Επαλήθευσης Ελέγχου Τύπου (καλουπιού)	Ναι	Όχι
Καθάρισμα, Κλείσιμο και Λίπανση		
Τοποθέτηση Πλαστικών Υποδοχών		
Σωστή Σήμανση Ταυτότητας		
Τοποθέτηση αγκυρίων		
Τοποθέτηση Πρόσθετης Ανάρτησης (Μόνο για τον πυθμένα-invert- της σήραγγας)		
Οι καβίλιες στην σωστή τους θέση και όχι σπασμένες		
Η επικάλυψη σκυροδέματος είναι σωστή		

Λίστα Ελέγχου Κλωβού Οπλισμού
Αναφορά στην ετικέτα του κλωβού

Λίστα Ελέγχου Σκυροδέτησης (πρώτη φάση / δεύτερη φάση)
Αναφορά στα Καταγεγραμμένα Στοιχείων

 © ΕΛΟΤ

Στοιχεία Σκυροδέματος

Αναφορά στα Εργαστηριακά Αποτελέσματα

Έλεγχος Στοιχείου

Αποδεκτό	**Επισκευή**	**Απορρίπτεται**

Εργασίες Επισκευής	**Έλεγχος επιδιόρθωσης (εάν απαιτείται)**	
	Μικρό ελάττωμα	Κύριο ελάττωμα
Εκτός Γραμμής Ελέγχου		
Εντός γραμμής Ελέγχου		

Έγκριση Διευθύνουσας Υπηρεσίας

Έγκριση Υπηρεσίας	Όνομα	Ημ/νία	Visa

Τύπος πραγματοποιηθείσας επισκευής

ΣΧΕΔΙΟ

© ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Απαιτήσεις μελέτης σύνθεσης σκυροδέματος (ισχύουν τα αναφερόμενα στις παρακάτω παραγράφους Α και Β, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη)

Α. Ορισμοί

Κλάσμα: Σε φαινόμενο με κατανομή πιθανότητας Laplace- Gauss, ένα κλάσμα x% αντιπροσωπεύει την τιμή x% για την οποία η πιθανότητα να υπάρχουν χαμηλότερες τιμές από αυτήν είναι X%. Η τιμή, η οποία σχετίζεται με το κλάσμα, ονομάζεται χαρακτηριστική τιμή. Θα σημειώνεται στις 28 μέρες ως f_{ck}. Σύμφωνα και με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος, η τιμή f_{ck} προσδιορίζεται με ποσοστιαίο σημείο 5%. Η χαρακτηριστική τιμή f_{ck} προκύπτει από δοκιμή σε κυλινδρικό δοκίμιο με ύψος δύο φορές τη διάμετρο (π.χ. ονομαστικές διαστάσεις ø=150 mm, h= 300 mm), σύμφωνα με τον ΚΤΣ.

Πρώιμο Στάδιο: προσδιορίζεται με την παρούσα ως ο χρόνος που παρέρχεται ανάμεσα στην έγχυση του σκυροδέματος σε έναν τύπο και τη στιγμή αφαίρεσης του τύπου. Στην αρχή της παραγωγής, το πρώιμο αυτό στάδιο ενδέχεται να διαρκέσει 6 – 7 ώρες.

Β. Γενικοί Όροι και Παραδοχές

Η μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος θα συμφωνεί με τις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί κατά την κατασκευή, προς επιβεβαίωση της ποιότητας και πυκνότητας του σκυροδέματος.

Ιδιότητες και Δοκιμές Σκυροδέματος (ισχύουν τα αναφερόμενα στις παρακάτω παραγράφους Α, Β, Γ, Δ, Ε & ΣΤ, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην μελέτη)

Α. Μέγιστο Μέγεθος Αδρανών Υλικών

Το μέγιστο μέγεθος των αδρανών καθορίζεται στα 16 mm, κάτι που επιτρέπει τη σωστή έγχυση του σκυροδέματος στους τύπους. Η κοκκομετρική καμπύλη όλων θα συμφωνεί με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος Παράγραφος 4.3.2.15.

Β. Προδιαγραφές Αντοχής

Στις 28 μέρες, η χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος δεν θα είναι μικρότερη από 40MPa. Σε πρώιμο στάδιο (δες ορισμό) και σε δείγματα με ίδιες συνθήκες συντήρησης με αυτές της γραμμής παραγωγής, η ονομαστική θλιπτική αντοχή του σκυροδέματος δεν θα είναι μικρότερη των 12 MPa. Οι δοκιμές αντοχής θα πραγματοποιούνται σε κυλινδρικά δοκίμια σύμφωνα με τα οριζόμενα προηγουμένως.

Γ. Εργασιμότητα

Λόγω των ειδικών συνθηκών της παραγωγής προκατασκευασμένων τμημάτων η τιμή κάθισης του μείγματος δεν μπορεί να καθοριστεί. Ο μοναδικός πιθανός προσδιορισμός εργασιμότητας του μείγματος είναι οι δοκιμές κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας του μείγματος.

Κατά τη διάρκεια της παραγωγής θα επιβεβαιωθεί η μη διαφοροποίηση της εργασιμότητας. Στην περίπτωση που παρουσιαστεί διαφοροποίηση, η γραμμή παραγωγής θα σταματήσει και οι εγκαταστάσεις πρόσμιξης θα επιθεωρηθούν (πχ. Προσαρμογή περιεκτικότητας νερού που εξαρτάται από το βαθμό απορρόφησής του κλπ).

Δ. Ανθεκτικότητα

Ο λόγος νερού τσιμέντου θα βρίσκεται μεταξύ 0,35 και 0,45. Η μικρότερη δυνατή περιεκτικότητα τσιμέντου θα είναι 400 kgr m^{-3} σε εφαρμογή της παραγράφου 12.3.1 του ΚΤΣ.

Κατά τον προσδιορισμό της μελέτης σύνθεσης, θα πραγματοποιείται έλεγχος διαπερατότητας, όπως περιγράφεται παρακάτω, σε δείγματα συντηρημένα σε νερό μεταξύ 28 και 90 ημερών. Το αποτέλεσμα θα πρέπει να είναι της τάξης των 10^{-12} m/s. Τα αποτελέσματα θα προωθηθούν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία με διαβιβαστικό.

Σε περίπτωση ιδιαιτέρως αντίξοων χημικών συνθηκών, η μελέτη σύνθεσης θα προτείνει τεκμηριωμένα ειδικά μέτρα προστασίας.

Ε. Κριτήρια Αποδοχής της Μονάδας Μίξης

Κατά τη διάρκεια των πρώτων 25 m^3 της παραγωγής, θα συγκεντρωθούν 30 ζεύγη κυλινδρικών δοκιμίων σε τακτά διαστήματα. Τα δοκίμια θα τοποθετηθούν στο θάλαμο συντήρησης μαζί με τα στοιχεία. Ένα δοκίμιο από κάθε ζεύγος θα ελέγχεται σε πρώιμο στάδιο (βλέπε ορισμό) και το άλλο στις 28 μέρες.

Τα κριτήρια αποδοχής θα είναι:

- σε πρώιμο στάδιο (βλέπε ορισμό) η θλιπτική αντοχή του κάθε δοκιμίου δεν θα είναι μικρότερη των 12MPa.
- στις 28 μέρες, αν f_m είναι η μέση θλιπτική αντοχή των 30 δοκιμίων και (σ) η τυπική απόκλιση της δοκιμής:

$$\sigma = \sqrt{\left(\sum (fi - fm)^2 / 29\right)}$$

Όπου f_i είναι η θλιπτική αντοχή του κάθε δοκιμίου.

Αν $\sigma \leq 2{,}75$ MPa

$f_m \geq 45.7$ MPa.

Αν $\sigma > 2{,}75$ MPa

$f_m \geq 40$ MPa + 2.08 σ

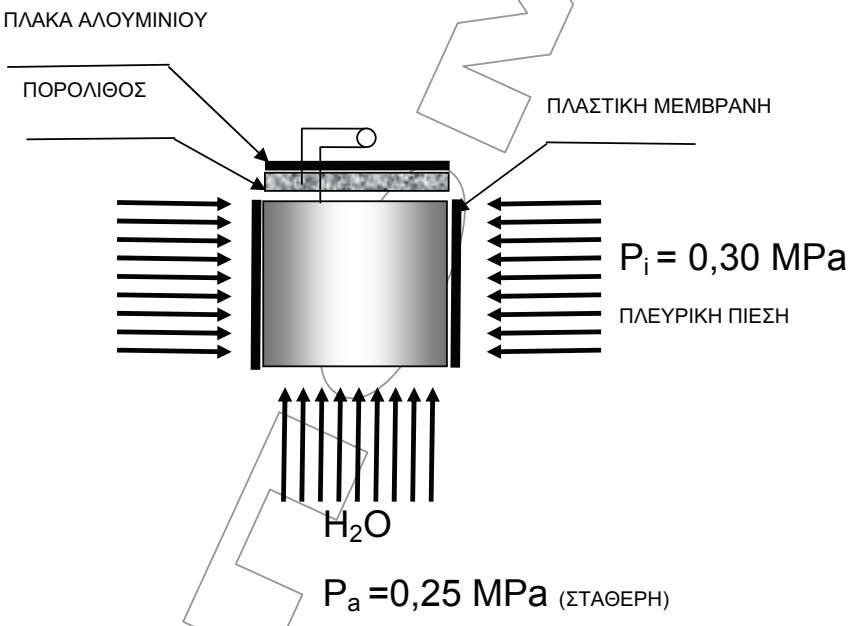
© ΕΛΟΤ

ΣΤ. Υποβολές

Η μελέτη σύνθεσης θα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Αναφορά στα υλικά
- Φύλλο υπολογισμών μελέτης σύνθεσης
- Αποτελέσματα αντοχής με βάση κατά μέσο όρο 3 δείγματα σε πρώιμο στάδιο (π.χ. 24 ώρες, 3 μέρες, 7 μέρες, και 28 μέρες), έτσι ώστε να αντιπροσωπεύεται η διαφοροποίηση αντοχής).
- Αρχικός και τελικός Χρόνος
- Μία δοκιμή διαπερατότητας με βάση κατά μέσο όρο 3 δείγματα (βλέπε παρακάτω)
- Η αναφερόμενη ειδική πυκνότητα μείγματος.
- Μέτρηση εγκλωβισμένου αέρα.

ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΑΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ «ΜΕΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ»



Το δοκίμιο σκυροδέματος συντηρείται συνεχώς (≥90d) σε νερό πριν την δοκιμή. Η διάμετρος και το ύψος του δείγματος είναι 100mm. Ο συνολικός χρόνος της δοκιμής είναι:

$t_{total} = t_1 + t_2 = 2$ ημέρες, όπου t_1: ο χρόνος που πρωτοεμφανίζεται ροή νερού. Οι τιμές του k μετρούνται στις χρονικές στιγμές $t = t_1$, $t' = t_1 + t_2/2$ και $t'' = t_1 + t_2$

Δοκιμές Σκυροδέματος κατά την παραγωγή του (ισχύουν τα αναφερόμενα στις παρακάτω παραγράφους, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην μελέτη)

 © ΕΛΟΤ

Α. Ορισμοί

Βάρδια (shift): αντιστοιχεί στην παραγωγή προκατασκευασμένων στοιχείων εντός οκτάωρης βάρδιας. Σαν προϋπόθεση, το εργοστάσιο θα λειτουργεί με μία βάρδια ανά ημέρα, στην συνέχεια 2 βάρδιες και τελικά 3 βάρδιες.

Β. Δοκιμές

Οι δοκιμές θλιπτικής αντοχής θα γίνονται σε δοκίμια από διαφορετικές συναθροίσεις στοιχείων.

Για τις πρώτες τρεις βάρδιες: Θα συλλέγονται 12 ζεύγη δοκιμίων. Στα 12 δοκίμια θα γίνονται δοκιμές σε πρώιμο στάδιο και σε 12 δοκίμια θα γίνονται δοκιμές σε 28 ημέρες.

Σε πρώιμο στάδιο το κριτήριο συμμόρφωσης θα είναι:

$$g_i \geq 12 \text{ MPa}$$

Στις 28 ημέρες, με $f_m = \sum f_i / 12$ και $\sigma = \sqrt{\left(\sum (fi - fm)^2 / 11\right)}$ τα κριτήρια συμμόρφωσης θα είναι:

$f_m \geq 40 + 1{,}43\ \sigma$

$f_i \geq 36$ MPa

Για τις επόμενες βάρδιες: Κάθε βάρδια θα συλλέγονται τρία (3) δοκίμια προς δοκιμή σε 28 ημέρες. Επιπροσθέτως τρία (3) επιπλέον δοκίμια θα συλλέγονται κάθε εβδομάδα παραγωγής προς επιβεβαίωση της ανάπτυξης της πρώιμης αντοχής.

Σε 28 ημέρες τα κριτήρια συμμόρφωσης θα είναι:

$f_{36} \geq 40 + 1{,}50\ \sigma$

$f_3 \geq 40 + 1.60\ \sigma$

Όπου:

-σ: είναι η τυπική απόκλιση των τελευταίων δειγμάτων στα οποία έγιναν δοκιμές στις 28 ημέρες και ο μέγιστος αριθμός των δειγμάτων είναι 60.

- f_3 : είναι ο μέσος όρος της θλιπτικής αντοχής 28 ημερών τριών δοκιμίων.

- f_{36}: είναι ο μέσος όρος της θλιπτικής αντοχής 28 ημερών των τελευταίων 33 δειγμάτων που συλλέχθηκαν από προηγούμενες βάρδιες και του f_3 .

© ΕΛΟΤ

Σε πρώιμο στάδιο το κριτήριο συμμόρφωσης θα είναι:

$$g_i \geq 12 \text{ MPa}$$

Δοκιμές ανθεκτικότητας: Θα γίνονται δοκιμές προσδιορισμού της ειδικής πυκνότητας. Κάθε 13 εβδομάδες παραγωγής θα γίνονται δοκιμές διείσδυσης ύδατος σύμφωνα προς το DIN 1048. Η διείσδυση του νερού δεν θα ξεπερνά τα 50 mm (μέσος όρος 3 δοκιμίων) σε δοκίμια συντηρημένα σε νερό για διάστημα 28 μέχρι 90 ημερών.

ΥΠΟΜΕΑ

 © ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- *Κ.Τ.Χ. Ελληνικός κανονισμός τεχνολογίας χάλυβα.*
- *Κ.Τ.Σ. Ελληνικός κανονισμός τεχνολογίας σκυροδέματος.*
- *CEN/TR 15728 Precast concrete products – Lifting and handling of precast concrete elements*
- *prCEN/TR 15739 Precast concrete products - Concrete finishes - Identification*
- *ASTM D870 Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings Using Water Immersion*
- *203.7 Precast concrete linings, Specification for tunneling, BTS & The Institution of Civil Engineers, Thomas Telford, London 2000, ISBN: 0-7277-2865-2*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στεγάνωση επένδυσης σηράγγων με συνθετικές μεμβράνες

Tunnels lining waterproofing with synthetic membranes

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-01-00 «**Στεγάνωση επένδυσης σηράγγων με συνθετικές μεμβράνες»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

4.2 Χαρακτηριστικά μεμβρανών....6

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - προεργασίες....7

5.1 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών....7

5.2 Απαιτήσεις επιφάνειας εκτοξευόμενου σκυροδέματος....7

5.3 Προστασία της μεμβράνης στην επαφή με το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα....8

5.4 Συγκόλληση των στεγανωτικών μεμβρανών....8

5.5 Τοποθέτηση και στερέωση των προστατευτικών μεμβρανών....9

5.6 Κατασκευαστικοί αρμοί....10

5.7 Στεγάνωση μετώπων εισόδων....10

5.8 Διελεύσεις στοιχείων διαμέσου της μεμβράνης....10

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....12

8 Τρόπος επιμέτρησης....14

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Στεγάνωση επένδυσης σηράγγων με συνθετικές μεμβράνες

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των εργασιών, των υλικών και του εξοπλισμού που απαιτούνται για την στεγάνωση κάθε είδους διατομής σηράγγων, σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), στα στόμια εισόδου-εξόδου, με χρήση συνθετικών μεμβρανών σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη.

Η πλήρης κατασκευή της στεγάνωσης με χρήση συνθετικών μεμβρανών περιλαμβάνει την προμήθεια, μεταφορά και αποθήκευση επί τόπου των έργων των απαραίτητων υλικών, την διάθεση όλου του εργατικού δυναμικού και του μηχανικού εξοπλισμού με τις σταλίες του, που είναι απαραίτητα για την προμήθεια, μεταφορά, τοποθέτηση των μεμβρανών και των εξαρτημάτων τους, ανεξάρτητα από την θέση τους στην διατομή (πχ. πυθμένας, θόλος, παρειές), τις εργασίες προετοιμασίας της επιφάνειας, τοποθέτησης, συγκόλλησης, στήριξης, στερέωσης κλπ καθώς και τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους – μετρήσεις - δοκιμές, για την τεχνικά άρτια τοποθέτηση των μεμβρανών, όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη.

Δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας οι στεγανώσεις με ψεκαζόμενα επί τόπου υλικά που διαμορφώνουν μεμβράνες, οι στεγανώσεις με τσιμεντενέσεις ή άλλα ενέσιμα υλικά, οι στεγανώσεις με σκυρόδεμα χαμηλής διαπερατότητας και οι στεγανώσεις με φυσικά ή τεχνητά διογκούμενα υλικά.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 13491/A1	Γεωσυνθετικά διαφράγματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση διαφράγματος υγρών στην κατασκευή σηράγγων και υπόγειων έργων -- Geosynthetic barriers - Characteristics required for use as a fluid barrier in the construction of tunnels and underground structures.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων -- Sprayed concrete for underground works and tunnels.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-02-00	Γεωυφάσματα προστασίας ή αποστράγγισης στεγανοποιητικών μεμβρανών επένδυσης σηράγγων -- Geotextiles for the protection or drainage of tunnel lining waterproofing membranes.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Ε3	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις -- Quality Management Systems – Requirements.

ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 Ε2	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων -- General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα υλικά τα οποία θα χρησιμοποιούνται θα είναι:

- Μεμβράνες.
- Υλικά στερέωσης.
- Υλικά διαμόρφωσης των επιφανειών έδρασης της μεμβράνης.

4.2 Χαρακτηριστικά μεμβρανών

Οι συνθετικές στεγανωτικές μεμβράνες κατασκευάζονται από υψηλά πολυμερή, συνήθως από χλωριούχο πολυβυνίλιο (PVC και PVC-P), από πολυαιθυλένιο (PE), από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE), από εύκαμπτες πολυολεφίνες (FPO), από πολυπροπυλαίνιο (PP). Οι μεμβράνες γενικά θα είναι εύκαμπτες, ανθεκτικές και με καλή εργασιμότητα. Η επιλογή τους, αν δεν προβλέπεται συγκεκριμένος τύπος στην Μελέτη, θα γίνεται στην βάση των μελετητικών προβλέψεων και ειδικότερα της απαίτησης τεχνικής διάρκειας ζωής της μεμβράνης, της χημικής σύστασης του γεωϋλικού και του νερού, της υδραυλικής πίεσης που αναμένεται να επενεργεί στη σήραγγα και του εντατικού καθεστώτος που προβλέπεται να βρεθεί η μεμβράνη κατά την τεχνική διάρκεια ζωής της.

Η στεγανωτική μεμβράνη θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13491/Α1.

Σημειώνεται ότι οι μονωτικές μεμβράνες πρέπει να ανθίστανται στην καταστροφή από πυρκαγιά και ειδικότερα πρέπει:

1) Να μην είναι εύφλεκτες.

2) Όταν καίγονται να μην δημιουργούν καπνό και οι απελευθερούμενες ουσίες να μην είναι τοξικές.

3) Να μην ρευστοποιούνται στις υψηλές θερμοκρασίες.

© ΕΛΟΤ

Σημείωση : Ο προμηθευτής και το υλικό θα διαθέτουν υποχρεωτικά Πιστοποιητικό Ποιοτικού Ελέγχου κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 και θα έχουν σήμανση CE.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - προεργασίες

5.1 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

Πριν από την εισκόμιση των υλικών της στεγανωτικής μεμβράνης, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία:

(1) Πίνακα χαρακτηριστικών της μεμβράνης, με πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών από αναγνωρισμένο εργαστήριο πιστοποιημένο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025 Ε2

(2) Δείγματα της μεμβράνης και των ειδικών τεμαχίων που θα χρησιμοποιηθούν (στερέωσης, συνδέσεων κ.λπ.).

(3) Δήλωση συμμόρφωσης προϊόντος με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13491.

Με βάση τις απαιτήσεις επιτελεστικότητας του συστήματος στεγάνωσης και της σήραγγας, καθορίζονται στη Μελέτη το πεδίο εφαρμογής των μέτρων στεγάνωσης και το αν η μεμβράνη θα εφαρμόζεται στο σύνολο της περιφέρειας της διατομής της σήραγγας ή μόνο στο θόλο και στις παρειές.

Η στεγανωτική μεμβράνη δεν θα τοποθετείται ποτέ κατευθείαν πάνω στην επιφάνεια του γεωϋλικού. Οι επιφάνειες έδρασης της μεμβράνης θα είναι από σκυρόδεμα ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.

Επειδή κατά την κατασκευή της σήραγγας επικρατούν δύσκολες συνθήκες, είναι προτιμότερο οι εργασίες στεγάνωσης να αρχίζουν μόνο αφού η σήραγγα έχει πλήρως ανοιχθεί. Στην περίπτωση που τούτο δεν είναι εφικτό, προκύπτουν ουσιώδεις δυσκολίες για τη μεταφορά των υλικών, απαιτούνται ενισχυμένα μέτρα ασφάλειας και επίσης πρέπει οι εργασίες να διακόπτονται κατά τις ανατινάξεις. Το μέτωπο της στεγάνωσης πρέπει να απέχει ικανή απόσταση από το μέτωπο της σήραγγας ώστε να αποφεύγονται παρενοχλήσεις και να εξασφαλίζεται ομαλή εξέλιξη των εργασιών.

Επίσης είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπόψη οι συνθήκες του εργοταξίου (δίκτυα, νερά κ.λπ.) και να αντιμετωπίζονται κατάλληλα σε συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

5.2 Απαιτήσεις επιφάνειας εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Η ποιότητα της επιφάνειας του εκτοξευόμενου σκυροδέματος συμβάλλει σημαντικά στην καλή λειτουργία του όλου συστήματος της στεγάνωσης, γιατί πάνω σ' αυτή γίνεται η στερέωση του συστήματος. Συμπληρωματικά με όσα αναφέρονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00, σημειώνονται τα εξής:

Είναι επιβεβλημένο το στρώμα εξομάλυνσης του εκτοξευόμενου σκυρόδεματος να καλύπτει όλες τις αιχμές, προεξοχές, κοιλώματα, τις ίνες που πιθανόν εμπεριέχονται, καθώς επίσης και τις στερεώσεις ή τα αγκύρια που χρησιμοποιούνται και μάλιστα με τρόπο τέτοιο που να εξασφαλίζονται οι εξής προϋποθέσεις:

(1) Επαρκής αντοχή και σταθερότητα.

(2) Στρώση εκτοξευομένου σκυροδέματος με λεπτόκοκκα αδρανή μεγίστης διαμέτρου κόκκων έξι (6) mm και ελαχίστου πάχους 30 mm όπου απαιτείται.

(3) Σχέση (λόγος) μήκους προς ύψος στις τοπικές προεξοχές, τουλάχιστον πέντε (5) προς ένα (1) στην περίπτωση ελαστικών μεμβρανών πάχους μέχρι δύο (2) mm, ενώ για σκληρότερες ή χονδρότερες μεμβράνες χρειάζεται σχέση δέκα (10) προς ένα (1) τουλάχιστον.

(4) Ακτίνα "στρογγυλευμάτων" τουλάχιστον είκοσι (20) cm.

Η εφαρμογή των στρώσεων του εκτοξευομένου σκυροδέματος συνιστάται να γίνεται σύμφωνα με τα ακόλουθα:

(1) Να κατασκευάζεται το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα στο πάχος που απαιτείται για τη στατική λειτουργία της αρχικής υποστήριξης έχοντας ενσωματώσει τις κεφαλές των προβλεπόμενων αγκυρίων.

(2) Αφού σταθεροποιηθεί η βραχομάζα και μηδενιστεί ο ρυθμός εξέλιξης των τυχόν παραμορφώσεων μετά την διάνοιξη, να εφαρμόζεται η στρώση του εκτοξευομένου σκυροδέματος (εξομάλυνσης), με διαβάθμιση κόκκων 0 - 6 mm.

Πριν την έναρξη της εργασίας για την τοποθέτηση των υλικών υδατοστεγάνωσης, θα γίνεται, τμηματικά, η παραλαβή της επιφάνειας του εκτοξευομένου σκυροδέματος από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, μαζί με τον έλεγχο για τις ελάχιστες διαστάσεις της διατομής. Σε όσα σημεία υποδείξει η Διευθύνουσα Υπηρεσία, πρέπει να βελτιωθεί η επιφάνεια του εκτοξευομένου σκυροδέματος, εάν αυτή δεν κριθεί ικανοποιητική.

5.3 Προστασία της μεμβράνης στην επαφή με το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

Προκειμένου να προστατεύεται η στεγανωτική μεμβράνη από βλάβες που δύνανται να προκληθούν από ανωμαλίες του εκτοξευομένου σκυροδέματος ή των στοιχείων της άμεσης υποστήριξης, πριν την τοποθέτησή της προηγείται η τοποθέτηση προστατευτικής στρώσης η οποία παράλληλα μπορεί, εφ' όσον προβλέπεται, να λειτουργεί και σαν υδρομαστευτική και αποστραγγιστική στρώση. Η στρώση αυτή θα πρέπει να τοποθετηθεί αφού θα έχει προηγηθεί εξομάλυνση του εσωραχίου της άμεσης υποστήριξης της σήραγγας, σύμφωνα με τα αναφερθέντα στην προηγούμενη παράγραφο (3.1). Τα χαρακτηριστικά της στρώσης αυτής θα είναι σύμφωνα με αυτά που καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-02-00.

5.4 Συγκόλληση των στεγανωτικών μεμβρανών

Η στεγάνωση του θόλου γίνεται για τεχνικούς λόγους ακτινικά προς τον άξονα της σήραγγας και απολήγει στη σύνδεση με τον αποστραγγιστικό σωλήνα στην βάση της διατομής ή με τη μεμβράνη του πυθμένα. Όταν προβλέπεται μεμβράνη και στον πυθμένα, μετά τη διάστρωση και τοποθέτησή της θα καλύπτεται με στρώση εκτοξευομένου σκυροδέματος πάχους μέχρι 5 cm ή τσιμεντοκονία για προστασία της από τις εργασίες τοποθέτησης του οπλισμού κ.λπ.

Οι λωρίδες της μεμβράνης αλληλοεπικαλύπτονται υποχρεωτικά, για τη συγκόλληση μεταξύ τους κατά απόλυτα στεγανό τρόπο. Η συγκόλληση γίνεται με τη μέθοδο του θερμού πυρήνα (hot air double welding).

Το ελάχιστο πλάτος της επικάλυψης εξαρτάται από τον τρόπο εργασίας του Αναδόχου και θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, αφού υποβάλλει ο Ανάδοχος τα απαραίτητα στοιχεία. Σημειώνεται ότι η συνήθης επικάλυψη των φύλλων ανέρχεται σε 13-15 cm.

Η προστατευτική στρώση (γεωϋφασμα) στερεώνεται πάνω στην επιφάνεια του εκτοξευομένου σκυροδέματος με την χρήση ταινιών ή δίσκων (ροδελών) από συνθετική ύλη, οι οποίες καρφώνονται πάνω στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με χαλύβδινο καρφί. Πάνω σ' αυτές τις ροδέλες στερεώνεται με θερμοκόλληση η μονωτική μεμβράνη.

Η θερμοκόλληση της μεμβράνης γίνεται στην επιφάνεια των δίσκων. Έτσι σε μία αύξηση των φορτίων της βραχομάζας (π.χ. λόγω δυναμικής καταπόνησης) η μεμβράνη απλά θα αποκολληθεί από κάποιους δίσκους, χωρίς να σχισθεί.

Η ποιότητα της συγκόλλησης των ραφών προκύπτει σαν συνισταμένη της σωστής θερμοκρασίας συγκόλλησης και της κατάλληλης μηχανικής πίεσης που ασκείται πάνω στην θέση τοπικής τήξης του υλικού των μεμβρανών στο σημείο της συγκόλλησης. Η ραφή θα είναι υποχρεωτικά διπλή, για λόγους ασφαλείας της στεγάνωσης και για να είναι δυνατός ο έλεγχος της στεγανότητάς της.

Θα χρησιμοποιούνται αυτόματες μηχανές συγκόλλησης δι' επαφής με μεταλλικό θερμαντικό στοιχείο. Οι αυτόματες αυτές μηχανές θα διαθέτουν ειδικό σύστημα, με μόνιμη διάταξη αντιστήριξης, που κινείται με χωριστό μικρο-κινητήρα. Σαν αποτέλεσμα αυτού, η συγκόλληση θα είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί ανεξάρτητα από την ύπαρξη ή όχι υπόβαθρου στήριξης των μεμβρανών.

Η ταχύτητα της συσκευής ρυθμίζεται σύμφωνα με την απαιτούμενη θερμοκρασία και μάλιστα με δυνατότητα συνεχούς διαβάθμισης (ηλεκτρονική ρύθμιση) και κατά συνέπεια στον χειριστή απομένει απλώς να

© ΕΛΟΤ

καθοδηγεί την συσκευή και να επιμελείται για την διατήρηση επαρκούς επικάλυψης και για την ακινητοποίηση του μηχανήματος, σε περίπτωση κάποιας ανωμαλίας. Η συγκολλητική ραφή, με το παραπάνω μηχάνημα, δύναται να αρχίσει είτε από το ένα είτε από το άλλο άκρο της μεμβράνης στο μήκος της και, σε γενική περίπτωση, συνεχίζεται "μια και έξω", δηλαδή σε μια διαρκή φάση, μέχρι το άλλο άκρο.

Το θερμαντικό στοιχείο έχει εσοχή, πλάτους δέκα (10) mm περίπου στο κέντρο, ώστε να δημιουργείται μια γεωμετρική, εκ των προτέρων προσδιορισμένη, διακοπή της συνεχούς ραφής στο σημείο αυτό. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται καθ' όλο το μήκος της ραφής ένα "αυλάκι", ενώ η ραφή καθίσταται διπλή.

Το ολικό πλάτος της διπλής ραφής πρέπει να είναι τριάντα (30) mm, εφ' όσον χρησιμοποιείται αυτόματη μηχανή, ή σαράντα (40) mm, προκειμένου για χρήση μονάδων θερμού αέρα.

Το αυλάκι μεταξύ των δυο ραφών χρησιμεύει στην συνέχεια στον έλεγχο της στεγανότητας και της μηχανικής αντοχής της ραφής με την βοήθεια πεπιεσμένου αέρα, που εισπιέζεται μέσα σ' αυτό υπό πίεση διακοσίων (200) kPa επί δέκα (10) λεπτά της ώρας. Πριν από τον έλεγχο πρέπει να επιβεβαιωθεί το ότι οι ραφές έχουν κρυώσει επαρκώς. Στην πράξη, οι ραφές μπορούν να ελέγχονται όλες μαζί προς το τέλος κάθε βάρδιας εργασίας.

5.5 Τοποθέτηση και στερέωση των προστατευτικών μεμβρανών

Οι δίσκοι στερέωσης θα παρουσιάζουν εσοχή τεσσάρων (4) mm βάθους, για την υποδοχή της κεφαλής του καρφιού, και διάμετρο ή εύρος κατ' ελάχιστο ογδόντα (80) mm.

Κάτω από τους δίσκους της συνθετικής ύλης και από την κεφαλή του καρφιού, προβλέπεται η τοποθέτηση μεταλλικού δίσκου, με ελάχιστη διάμετρο είκοσι (20) mm και ελάχιστο πάχος ένα (1) mm, έτσι ώστε κατά το χτύπημα των καρφιών να μην παρουσιάζεται "σταμπάρισμα".

Γενικά, σε περιπτώσεις ομοιόμορφων εκσκαφών βράχου, τρία σημεία στερέωσης κατά μέσο όρο ανά τετραγωνικό μέτρο επαρκούν. Σε περιπτώσεις πάντως εκτεταμένων ανωμαλιών στις εκσκαφές, ιδίως στην περιοχή της οροφής της σήραγγας, απαιτείται μεγαλύτερος αριθμός σημείων στήριξης. Ο αριθμός των σημείων στερέωσης πρέπει να ανέρχεται κατ' ελάχιστο σε:

- Ένα (1) τεμάχιο ανά m^2 στην περιοχή του δαπέδου.
- Δύο (2) τεμάχια ανά m^2 στην περιοχή των παρειών.
- Τρία (3) τεμάχια ανά m^2 στην περιοχή της οροφής.

Η επιφάνεια της μεμβράνης που συγκολλάται στο δίσκο θα υπερβαίνει το 80% της επιφάνειας του δίσκου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται κατά τη στερέωση της μεμβράνης για την αποφυγή δημιουργίας πτυχών μετά τη σκυροδέτηση, οι οποίες έχει αποδειχθεί ότι αντιπροσωπεύουν αδύναμα σημεία στο όλο σύστημα. Οι κυριότερες αιτίες δημιουργίας πτυχώσεων είναι ανώμαλη ή κυματοειδής επιφάνεια έδρασης, ανεπαρκής αριθμός και ακατάλληλη κατανομή των σημείων στερέωσης, τριβή μεταξύ μεμβράνης και προστατευτικής στρώσης, διαδικασία σκυροδέτησης σε συνδυασμό με την εκλυόμενη θερμότητα από την ενυδάτωση του τσιμέντου.

Η όλη εκτέλεση της στεγάνωσης, όπως περιγράφτηκε ήδη, θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια κινητού φορείου (σκαλωσιάς).

Η διάταξη του φορείου αυτού θα είναι τέτοια, ώστε να μη παρεμποδίζεται η ροή των άλλων εργασιών, που γίνονται στη σήραγγα. Ο κατάλληλος σχεδιασμός του φορείου είναι ουσιαστικής σημασίας για την επίτευξη ικανοποιητικού ρυθμού εργασίας.

Η ασφάλεια στον χώρο της εργασίας επιβάλλει συνεχή και επαρκή φωτισμό.

5.6 Κατασκευαστικοί αρμοί

Οι κατασκευαστικοί αρμοί στη μόνιμη επένδυση με σκυρόδεμα αντιπροσωπεύουν μια επικίνδυνη περιοχή στην όλη στεγάνωση. Συνήθως στην περιοχή αυτή αναπτύσσονται μεγαλύτερες διατμητικές τάσεις πάνω στις μεμβράνες. Εξ άλλου δημιουργούνται κίνδυνοι και κατά τη φάση της τοποθέτησης και εφαρμογής του μεταλλότυπου της σκυροδέτησης. Γι' αυτό το λόγο χρειάζεται πρόσθετη εξασφάλιση της στεγανωτικής μεμβράνης στη θέση των κατασκευαστικών αρμών, που επιτυγχάνεται με επικόλληση πρόσθετης προστατευτικής λωρίδας από το ίδιο υλικό πλάτους 50 cm, που τοποθετείται πάνω στην κυρίως ραφή, περιφερειακά και συγκολλάται με χειροκίνητη μηχανή. Η Μελέτη επί πλέον μπορεί να προδιαγράφει άλλη εναλλακτική μέθοδο (π.χ. διαμερισματοποίηση κ.λπ.).

5.7 Στεγάνωση μετώπων εισόδων

Η σύνδεση των στεγανωτικών κατασκευών εντός της σήραγγας με αυτές των εισόδων γίνεται σε περιοχή ευαίσθητη σε καθιζήσεις και γι' αυτό θα πρέπει να διαμορφωθεί ιδιαίτερα. Κατά κανόνα οι κατασκευές εισόδου διαμορφώνονται μετά την ολοκλήρωση της εσωτερικής επένδυσης με σκυρόδεμα και κατά συνέπεια στο χρόνο που μεσολαβεί θα πρέπει να προστατεύεται η στεγάνωση με βοηθητικά μέσα.

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής της εισόδου, απομακρύνεται η βοηθητική στερέωση και σφραγίζεται ο αρμός. Η είσοδος που κατασκευάζεται με ανοικτή μέθοδο στεγανώνεται αφού περιληφθεί η μεμβράνη μεταξύ δύο γεωϋφασμάτων προστασίας. Εάν αργότερα επικαλυφθεί με κονίαμα, τότε συνιστάται να γίνει προστατευτική επικάλυψη με σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 5 cm ή όπως αλλοιώς προβλεφθεί από τη Μελέτη.

Η τελική στερέωση της στεγανωτικής μεμβράνης περιμετρικώς της εισόδου πραγματοποιείται μηχανικά με κατάλληλη λάμα ή με συγκόλληση σε ειδικά προφίλ ενσωματωμένα στο σκυρόδεμα κατά την έγχυση.

5.8 Διελεύσεις στοιχείων διαμέσου της μεμβράνης

Διελεύσεις διαφόρων στοιχείων (σωλήνων κ.λπ.) αντιμετωπίζονται κυρίως με κατασκευές φλαντζών. Η στρώση προστασίας (γεωϋφασμα) δεν θα παρεμβληθεί μεταξύ των φλαντζών. Η μεμβράνη στεγάνωσης συσφίγγεται μεταξύ δύο στρώσεων NEOPREN 5 mm πάχους.

Οι διαστάσεις των φλαντζών, ανάλογα με τις επιδράσεις (νερό υπό πίεση ή όχι) θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή της μεμβράνης και τα σχετικά σχέδια εφαρμογής και θα έχουν την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματωμένων υλικών. Όλα τα στεγανοποιητικά υλικά πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους όπως επίσης και με όλα τα άλλα γειτονικά υλικά κατασκευής κύρια και βοηθητικά και πρέπει να συμπεριφέρονται ομοιόμορφα απέναντι στις εξωτερικές επιδράσεις και να έχουν την ανάλογη αντοχή σε διάρκεια ζωής έναντι του χρόνου ζωής του έργου. Δεν επιτρέπεται να υφίσταται κάποια δυσμενής αλληλεπίδραση μεταξύ των υλικών κατασκευής ενός και του αυτού φορέα. Έλεγχος της δήλωσης συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις του Προτύπου του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13491.

- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών. Σχετικά με τις απαιτήσεις συμμόρφωσης θα ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13491, εκτός εάν οριστεί διαφορετικά από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

- Έλεγχος των Πρωτοκόλλων Παραλαβής της επιφάνειας του εκτοξευόμενου σκυροδέματος (όπου προβλέπεται).

- Έλεγχος των Πρωτοκόλλων Παραλαβής των εργοταξιακών ραφών της μεμβράνης.

© ΕΛΟΤ

- Σε κάθε στάδιο της κατασκευής θα γίνεται έλεγχος από την Διευθύνουσα Υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή του συστήματος στεγάνωσης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, β) αναγραφή συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις.

Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά τη διάρκεια της κατασκευής και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης η εργασία ή/και το υλικό θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένη εργασία ή ομάδα εργασιών.

Όλες οι ραφές της χαλαρά τοποθετημένης στεγανωτικής μεμβράνης θα υποβληθούν σε μια (συνεχή) δοκιμή στεγανότητας. Η πίεση της δοκιμής του πεπιεσμένου αέρα της δοκιμής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,5 bar. Η διάρκεια της δοκιμής πρέπει κατ' ελάχιστον να ανέρχεται στα 10 λεπτά και κατά μέγιστο στα 30 λεπτά.

Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να μειώνονται τα μήκη των ενώσεων (ραφών) που δοκιμάζονται.

Οι δοκιμές των ραφών της χαλαρής μονωτικής μεμβράνης θα εκτελούνται παρουσία εκπροσώπου του Αναδόχου και της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Θα πρέπει να τηρηθεί Πρωτόκολλο Δοκιμών, το οποίο, κατ' ελάχιστον, θα περιέχει τις παρακάτω ενδείξεις :

- Έργο.
- Θέση.
- Ανάδοχος.
- Υπεργολάβος στεγάνωσης (αν υπάρχει).
- Μέθοδος δοκιμής.
- Αποτέλεσμα δοκιμής, σχόλια, κρίσεις.
- Γενική κατάσταση της στεγάνωσης.
- Θερμοκρασία κατά την τοποθέτηση.
- Υπογραφή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- Υπογραφή του Αναδόχου.
- Υπογραφή του Υπεργολάβου στεγάνωσης (αν υπάρχει).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Εργασία υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην σήραγγα στην διάρκεια κατασκευής - διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε

κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.

- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαϊά ή επέκταση της πυρκαϊάς στην μεμβράνη.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Χρήση ουσιών. Τα διάφορα συστατικά πιθανόν να είναι επιβλαβή.
- Εργασία σε ύψος

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-E2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“.
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών (Κατάλογος ΕΛΟΤ όπως κάθε φορά ισχύει).

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται:

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) "Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ"

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) "Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής" και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93)

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) "Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες"

- Π.Δ.339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους"

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα πρέπει:

- Να μη γίνονται εργασίες με φλόγα στις περιοχές στις οποίες είναι ακάλυπτα τα μονωτικά υλικά.
- Να υπάρχουν κατάλληλες εγκαταστάσεις πυρασφάλειας.
- Να περιορίζεται το μήκος των τμημάτων της σήραγγας στο οποίο γίνονται εργασίες μόνωσης και όπου υπάρχουν υλικά μόνωσης εκτεθειμένα σε κινδύνους πυρκαϊάς.
- Να υπάρχουν αρκετοί δρόμοι φυγής από τα εκτεθειμένα τμήματα.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της πλήρους στεγάνωσης σηράγγων με συνθετικές μεμβράνες όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα τελειωμένης υδατοστεγανωμένης επιφάνειας σήραγγας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω στεγάνωση με συνθετικές μεμβράνες. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του κατάλληλου εργατικού-τεχνικού δυναμικού και του απαιτούμενου εξοπλισμού-μηχανήματος με τις σταλίες τους
- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών, μικροϋλικών - εξαρτημάτων
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Οι κάθε είδους εργασίες για την πλήρη τοποθέτηση σε οποιαδήποτε θέση και ύψος (φωλιές, διευρύνσεις, είσοδοι κλπ)
- Η εξασφάλιση στεγάνωσης των διερχόμενων σωλήνων, στερέωση, συγκόλληση της μεμβράνης
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Γεωυφάσματα προστασίας ή αποστράγγισης στεγανοποιητικών μεμβρανών επένδυσης σηράγγων

Geotextiles for the protection or drainage of tunnel lining waterproofing membranes

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-02-00 «**Γεωυφάσματα προστασίας ή αποστράγγισης στεγανοποιητικών μεμβρανών επένδυσης σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤης ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών....6

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - προεργασίες....7

5.1 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών....7

5.2 Απαιτήσεις επιφάνειας εκτοξευόμενου σκυροδέματος....8

5.3 Στερέωση γεωϋφάσματος....8

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....10

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Γεωυφάσματα προστασίας ή αποστράγγισης στεγανοποιητικών μεμβρανών επένδυσης σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των εργασιών, των υλικών και του εξοπλισμού που απαιτούνται για την τοποθέτηση στρώσης από γεωϋφασμα σε κάθε είδους διατομή σηράγγων, σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), στα στόμια εισόδου-εξόδου, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, με σκοπό την προστασία της στεγανωτικής μεμβράνης (της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-01-00) ή/και την αποστράγγιση των νερών του περιβάλλοντος γεωϋλικού (κύριες λειτουργίες του γεωϋφάσματος P protection και D drainage).

Η πλήρης κατασκευή της στρώσης γεωϋφάσματος περιλαμβάνει την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου των έργων και αποθήκευση των απαραίτητων υλικών (γεωϋφασμάτων, υλικών στερέωσης κλπ), την διάθεση όλου του εργατικού δυναμικού και του μηχανικού εξοπλισμού με τις σταλίες του, που είναι απαραίτητα για την τοποθέτηση του γεωϋφάσματος και των εξαρτημάτων του, ανεξάρτητα από την θέση του στην διατομή (π.χ. πυθμένας, θόλος, παρειές), τις εργασίες, προετοιμασίας της επιφάνειας, τοποθέτησης, στήριξης, στερέωσης κλπ καθώς και τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους – μετρήσεις - δοκιμές, για την τεχνικά άρτια δημιουργία προστατευτικής –αποστραγγιστικής στρώσης από γεωύφασμα, όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-01-00 Στεγάνωση σηράγγων με συνθετικές μεμβράνες -- Tunnels lining waterproofing with synthetic membranes.

ΕΛΟΤ EN 13256 A1 Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση στην κατασκευή σηράγγων και υπόγειων κατασκευών -- Geotextiles and geotextile-related products - Required characteristics for use in the construction of tunnels and underground structures.

ΕΛΟΤ EN 13719 Γεωυφάσματα και σχετικά προϊόντα - Προσδιορισμός της μακροχρόνιας αποτελεσματικότητας της προστασίας γεωυφασμάτων που βρίσκονται σε επαφή με γεωσυνθετικά διαφράγματα -- Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the long term protection efficiency of geotextiles in contact with geosynthetic barriers.

CEN/TR 15019	Γεωϋφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωϋφάσματα - Ελέγχος ποιότητας στο εργοτάξιο -- Geotextiles and geotextile-related products - On-site quality control.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Ε3	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις -- Quality Management Systems – Requirements.
ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 Ε2	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων -- General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα υλικά τα οποία θα χρησιμοποιούνται θα είναι:

- Γεωϋφάσματα.
- Υλικά στερέωσης.
- Υλικά διαμόρφωσης των επιφανειών έδρασης της μεμβράνης.

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά του γεωϋφάσματος θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13256/Α1. Ο τύπος του γεωϋφάσματος θα προδιαγράφεται στη Μελέτη επιλεγόμενος από αυτούς που κυκλοφορούν στο εμπόριο και του οποίου τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του προκύπτουν από τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προβλέψεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 13256/Α1.

Ο προσδιορισμός της μακροχρόνιας αποτελεσματικότητας της προστασίας γεωυφασμάτων που βρίσκονται σε επαφή με γεωσυνθετικά διαφράγματα (μεμβράνες στεγάνωσης) θα ελέγχεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13719.

Επισημαίνεται ιδιαίτερα, ότι βασικά χαρακτηριστικά της στρώσης του είναι η διαπερατότητά της και μάλιστα κάτω από συνθήκες συμπίεσης (πίεση σκυροδέματος, νερού, μακροχρόνιες δράσεις κ.λπ.) και κάτω από συνθήκες θερμοκρασιακών αλλαγών, καθώς και η εφελκυστική του αντοχή.

© ΕΛΟΤ

Ο προμηθευτής και το υλικό θα διαθέτουν υποχρεωτικά Πιστοποιητικό Ποιοτικού Ελέγχου κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 και θα έχουν σήμανση CE.

Σημειώνεται ότι τα γεωϋφάσματα πρέπει να ανθίστανται στην καταστροφή από πυρκαϊά και ειδικότερα πρέπει:

- Να μην είναι εύφλεκτα.
- Όταν καίονται να μην δημιουργούν καπνό και οι απελευθερούμενες ουσίες να μην είναι τοξικές.
- Να μην ρευστοποιούνται στις υψηλές θερμοκρασίες.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση, πριν προβεί σε εισκόμιση των υλικών της αποστραγγιστικής στρώσης:

- Πίνακα χαρακτηριστικών σύμφωνα με τα προαναφερθέντα.
- Δήλωση συμμόρφωσης προϊόντος με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13256/Α1.
- Δείγματα του υλικού της υδρομαστευτικής/προστατευτικής στρώσης.
- Πιστοποιητικά ελέγχου από έγκυρο εργαστήριο, πιστοποιημένο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025 Ε2 .

Η Υπηρεσία, κατά την πρώτη εισκόμιση του υλικού θα λάβει δείγματα και θα τα αποστείλει για έλεγχο και επιβεβαίωση των ιδιοτήτων τους σε εργαστήριο της έγκρισής της. Η δαπάνη των ελέγχων θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - προεργασίες

5.1 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

Με βάση τις απαιτήσεις επιτελεστικότητας του συστήματος στεγάνωσης και αποστράγγισης της σήραγγας, καθορίζεται στη Μελέτη το πεδίο εφαρμογής των μέτρων στεγάνωσης και το αν το γεωϋφασμα θα εφαρμόζεται στο σύνολο της περιφέρειας της διατομής της σήραγγας ή μόνο στο θόλο και τις παρειές.

Οι εργασίες τοποθέτησης των γεωϋφασμάτων ενδείκνυται να αρχίζουν αφού η σήραγγα έχει διανοιχθεί. Στην περίπτωση που τούτο δεν είναι εφικτό, απαιτούνται ενισχυμένα μέτρα ασφάλειας και οι εργασίες να διακόπτονται κατά τις ανατινάξεις. Το μέτωπο της εργασίας θα απέχει ικανή απόσταση από το μέτωπο της σήραγγας ώστε να αποφεύγονται παρενοχλήσεις και να εξασφαλίζεται ομαλή εξέλιξη των εργασιών.

Επίσης θα λαμβάνονται υπόψη οι συνθήκες του εργοταξίου (δίκτυα, νερά κ.λπ.), και να αντιμετωπίζονται κατάλληλα σε συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Η στρώση του γεωϋφάσματος θα τοποθετείται έξω και πριν από την στεγανωτική μεμβράνη προς το γεωϋλικό, ώστε:

- Να προστατεύσει την στεγανωτική μεμβράνη, που τοποθετείται στην συνέχεια, από βλάβες που δύνανται να προκληθούν από ανωμαλίες του γεωυλικού ή των στοιχείων της άμεσης υποστήριξης. Για τον ίδιο λόγο, η στρώση θα τοποθετηθεί αφού προηγηθεί εξομάλυνση του εσωραχίου της αρχικής υποστήριξης της σήραγγας, με αφαίρεση τεμαχίων του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, που προεξέχουν, με άμβλυνση αποτόμων ακμών, με κάλυψη ηλώσεων/αγκυρίων με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και με κοπή κάθε μεταλλικού αντικειμένου, που προεξέχει όπως προδιαγράφεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 12-05-01-00.
- Να εξασφαλίσει ταχεία απαγωγή των νερών του γεωυλικού προς τους σωλήνες αποστράγγισης, ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος ανάπτυξης υδροστατικών πιέσεων. Ο ρόλος αυτός της

υδρομαστευτικής στρώσης είναι ο περισσότερο σοβαρός και γι' αυτό το σύστημα και το είδος των υλικών και των μεθόδων, θα επιλεγούν ώστε να ανταποκρίνονται, με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, σε μόνιμη στραγγιστική λειτουργία της υδρομαστευτικής στρώσης.

5.2 Απαιτήσεις επιφάνειας εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Η ποιότητα της επιφάνειας του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα είναι αυτή που προδιαγράφεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-05-01-00. Επιπρόσθετα, και όταν η αποστράγγιση δεν απαγορεύεται ρητά στις περιοχές μεγάλης σημειακής υδροφορίας, οι οποίες θα επισημαίνονται κατά τη διάρκεια των εργασιών διάνοιξης, και ύστερα από σχετική εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, θα διαταχθεί σύστημα αποστραγγιστικών οπών, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές. Οι ποσότητες των νερών που θα μαζεύονται από τις αποστραγγιστικές οπές, θα συγκεντρώνονται σε ειδικό δίκτυο πλαστικών σωλήνων, καταλλήλων διαμέτρων, και θα οδηγούνται στον διάτρητο αποστραγγιστικό αγωγό ή όπου αλλού προβλέπει η Μελέτη, χωρίς να βλάπτεται η στεγανότητα της διατομής χρήσης της σήραγγας. Η τοποθέτηση των πλαστικών σωλήνων θα γίνει ταυτόχρονα με τις εργασίες εκτοξευομένου σκυροδέματος, ώστε οι σωλήνες να ενσωματωθούν σε αυτό.

5.3 Στερέωση γεωϋφάσματος

Το γεωϋφασμα θα στηρίζεται σταθερά πάνω στα τοιχώματα της σήραγγας. Ο αριθμός των σημείων στήριξης θα περιορίζεται, όσο είναι δυνατό περισσότερο, ώστε το "σεντόνι" στεγάνωσης να "απλώνεται" πάνω στα τοιχώματα της σήραγγας, ελεύθερο τάσεων, όσο είναι δυνατό, κατά την εφαρμογή της καταπόνησης από την εσωτερική σκυροδέτηση. Οι λωρίδες του γεωϋφάσματος θα επικαλύπτονται κατά 20-30 cm.

Εξ άλλου, η κυματοειδής (ανώμαλη) επιφάνεια που προκύπτει από τις ανατινάξεις, συνεπάγεται την ανάγκη στήριξης στα βαθύτερα σημεία, ώστε να εξασφαλίζεται ύπαρξη επαρκούς υλικού και να αποκλείεται η δημιουργία κοιλωμάτων.

Το γεωϋφασμα (πλάτους 2 έως 4 m) στερεώνεται πάνω στην επιφάνεια του εκτοξευομένου σκυροδέματος με την χρήση ταινιών ή δίσκων (ροδελών) από συνθετική ύλη, οι οποίες καρφώνονται, πάνω στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, με χαλύβδινο καρφί. Πάνω σ' αυτές τις ροδέλες στερεώνεται, με θερμοκόλληση, η μονωτική μεμβράνη.

Οι δίσκοι στερέωσης θα παρουσιάζουν εσοχή τεσσάρων (4) mm βάθους, για την υποδοχή της κεφαλής του καρφιού, και διάμετρο ή εύρος κατ' ελάχιστο ογδόντα (80) mm.

Κάτω από τους δίσκους της συνθετικής ύλης και από την κεφαλή του καρφιού, προβλέπεται η τοποθέτηση μεταλλικού δίσκου με ελάχιστη διάμετρο είκοσι (20) mm και ελάχιστο πάχος ένα (1) mm, έτσι ώστε κατά το χτύπημα των καρφιών να μην παρουσιάζεται "σταμπάρισμα".

Γενικά, σε περιπτώσεις ομοιόμορφων εκσκαφών βράχου, τρία σημεία στερέωσης κατά μέσο όρο ανά τετραγωνικό μέτρο επαρκούν. Σε περιπτώσεις πάντως εκτεταμένων ανωμαλιών στις εκσκαφές, ιδίως στην περιοχή της οροφής της σήραγγας, καθίσταται αναγκαία η χρήση μεγαλύτερου αριθμού σημείων στήριξης. Ο αριθμός των σημείων στερέωσης πρέπει να ανέρχεται, κατ' ελάχιστο, σε:

- α. Ενα (1) τεμάχιο ανά m^2 στην περιοχή του δαπέδου.
- β. Δύο (2) τεμάχια ανά m^2 στην περιοχή των παρειών.
- γ. Τρία (3) τεμάχια ανά m^2 στην περιοχή της οροφής.

Η όλη εκτέλεση της τοποθέτησης του γεωϋφάσματος, όπως περιγράφτηκε, θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια κινητού φορείου (σκαλωσιάς).

Η διάταξη του φορείου αυτού θα είναι τέτοια, ώστε να μην παρεμποδίζεται η ροή των άλλων εργασιών που γίνονται στην σήραγγα. Ο κατάλληλος σχεδιασμός του φορείου είναι ουσιαστικής σημασίας για την επίτευξη ικανοποιητικού ρυθμού εργασίας.

Η ασφάλεια στον χώρο της εργασίας επιβάλλει, εξ άλλου, συνεχή και επαρκή φωτισμό.

© ΕΛΟΤ

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματουμένων υλικών. Ολα τα υλικά πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους όπως επίσης και με όλα τα άλλα γειτονικά υλικά κατασκευής, κύρια και βοηθητικά και πρέπει να συμπεριφέρονται ομοιόμορφα απέναντι στις εξωτερικές επιδράσεις και να έχουν την ανάλογη αντοχή σε διάρκεια ζωής έναντι του χρόνου ζωής του έργου. Δεν επιτρέπεται να υφίσταται κάποια δυσμενής αλληλεπίδραση μεταξύ των υλικών κατασκευής ενός και του αυτού φορέα. Ο έλεγχος ποιότητας στο εργοτάξιο θα γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο CEN/TR 15019

- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών. Σχετικά με τις απαιτήσεις συμμόρφωσης ενδείκνυται να ικανοποιούνται οι τιμές του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13256/Α1.

- Έλεγχος των Πρωτοκόλλων Παραλαβής της επιφάνειας του εκτοξευομένου σκυροδέματος (όπου προβλέπεται).

- Έλεγχος των Πρωτοκόλλων Παραλαβής των τοποθετημένων γεωϋφασμάτων. Οπτικός έλεγχος των απαιτούμενων επικαλύψεων.

- Σε κάθε στάδιο της κατασκευής θα γίνεται έλεγχος από την υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από την υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή του συστήματος στεγάνωσης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, β) αναγραφή συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις. Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά την διάρκεια της κατασκευής και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης η εργασία ή/και το υλικό θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένη εργασία ή ομάδα εργασιών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Εργασία υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.

- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής – διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.

- Ηλεκτροπληξία.

- Βραχυκύκλωμα και πυρκαϊά ή επέκταση της πυρκαϊάς στο γεωϋφασμα.

- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.

- Χρήση ουσιών. Τα διάφορα συστατικά πιθανόν να είναι επιβλαβή.

- Εργασία σε ύψος.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 "Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού".

- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 "Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ "Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες" στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών" (ΦΕΚ 771/Β).

- Π.Δ.252/89 "Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα" (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).

- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ" σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..

- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ".

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) "Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".

- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

© ΕΛΟΤ

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών (Κατάλογος ΕΛΟΤ όπως κάθε φορά ισχύει).

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται:

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) "Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ"

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) "Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής" και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93)

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) "Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες"

- Π.Δ.339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους"

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα πρέπει:

- Να μην γίνονται εργασίες με φλόγα στις περιοχές στις οποίες είναι ακάλυπτα τα γεωϋφάσματα.

- Να υπάρχουν κατάλληλες εγκαταστάσεις πυρασφάλειας.

- Να περιορίζεται το μήκος των τμημάτων της σήραγγας, στο οποίο γίνονται εργασίες μόνωσης και όπου υπάρχουν υλικά μόνωσης εκτεθειμένα σε κινδύνους πυρκαϊάς.

- Να υπάρχουν αρκετοί δρόμοι φυγής από τα εκτεθειμένα τμήματα.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της πλήρους κατασκευής προστατευτικής-αποστραγγιστικής στρώσης από γεωύφασμα, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα τελειωμένης επιφάνειας σήραγγας με στρώση γεωϋφάσματος.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη

συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευής προστατευτικής-αποστραγγιστικής στρώσης από γεωύφασμα. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και διάθεση των απαραίτητων υλικών μικροϋλικών - εξαρτημάτων
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του κατάλληλου εργατικού-τεχνικού προσωπικού και εξοπλισμού
- Η εγκατάσταση του γεωυφάσματος (με τις φθορές και επικαλύψεις της)
- Οι κάθε είδους εργασίες για την πλήρη τοποθέτηση σε οποιαδήποτε θέση και ύψος (φωλιές, διευρύνσεις, είσοδοι κλπ)
- Η εξασφάλιση των διερχόμενων σωλήνων, σύνδεση, στερέωση κλπ
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Διατρήματα σηράγγων για τσιμεντενέσεις, τοποθέτηση αγκυρίων, οργάνων κλπ

Drilling in tunnels for grouting, anchoring, instrumentation etc

Κλάση τιμολόγησης: 11

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-01-00 «**Διατρήματα σηράγγων για τσιμεντενέσεις, τοποθέτηση αγκυρίων, οργάνων κλπ»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

4 Μέθοδοι κατασκευής – απαιτήσεις – ανοχές....7

4.1 Επιλογή εξοπλισμού και μεθόδου διάτρησης....7

4.2 Διάνοιξη διατρημάτων με κρουστικό εξοπλισμό....7

4.3 Διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφικό - κρουστικό εξοπλισμό....9

4.4 Διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφικό εξοπλισμό....11

5 Κριτήρια αποδοχής περατωμένων εργασιών διάνοιξης διατρημάτων....15

5.1 Κριτήρια αποδοχής διατρημάτων που διανοίγονται με κρουστική διάτρηση....15

5.2 Κριτήρια αποδοχής διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική - κρουστική διάτρηση....15

5.3 Κριτήρια αποδοχής διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική διάτρηση....16

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 17

6.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....17

6.2 Μέτρα υγιειας – ασφάλειας....17

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....19

7.1 Επιμέτρηση διατρημάτων που διανοίγονται με κρουστική διάτρηση....19

7.2 Επιμέτρηση διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική – κρουστική διάτρηση....21

7.3 Επιμέτρηση διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική διάτρηση....23

7.4 Διατρήσεις εκτελούμενες σε μικρό ύψος....27

7.5 Φωτοκαθετομετρήσεις οπών....27

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Διατρήματα σηράγγων για τσιμεντενέσεις, τοποθέτηση αγκυρίων, οργάνων κλπ

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τη διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων, αποστραγγίσεων, ερευνητικών προπορείας, αερισμού, ανακουφιστικών, ελεγχόμενων ανατινάξεων και τοποθέτησης οργάνων σε υπόγεια έργα, με χρήση κρουστικού, περιστροφικό - κρουστικού, περιστροφικού ή σπανιότερα άλλου τύπου εξοπλισμού (π.χ. ελικοειδούς δειγματολήπτη).

Η πλήρης διάτρηση των παραπάνω οπών περιλαμβάνει τη διάθεση του απαιτούμενου κρουστικού ή περιστροφικού ή περιστροφικό-κρουστικού εξοπλισμού και του εξειδικευμένου τεχνικού και εργατικού δυναμικού, την προμήθεια νερού, αέρος, σωλήνων αντιστήριξης και κάθε είδους απαιτούμενου μικροϋλικού και εξαρτημάτων επί τόπου του έργου, τις εργασίες (σε οποιαδήποτε θέση και ύψος) διάτρησης και καθαρισμού της οπής οποιουδήποτε μήκους και διατομής, απομάκρυνσης των προϊόντων διάτρησης, τοποθέτησης και απομάκρυνσης σωλήνων αντιστήριξης των τοιχωμάτων των οπών, τοποθέτησης των πυρήνων σε κατάλληλα ξύλινα κιβώτια, σήμανσης, φωτογράφησης και φύλαξης των κιβωτίων σε προστατευμένο και ασφαλή χώρο, τήρησης δελτίων και παρουσίασης αποτελεσμάτων, καθώς και τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την τεχνικά άρτια αποπεράτωση της πλήρους διάτρησης οπών, όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 791	Γεωτρύπανα. Ασφάλεια -- Drill rigs - Safety.
ΕΛΟΤ EN 1889.01	Μηχανήματα για υπόγεια ορυχεία - Κινητά μηχανήματα για υπόγεια έργα - Ασφάλεια - Μέρος 1: Ελαστικοφόρα οχήματα -- Machines for underground mines - Mobile machines working underground - Safety - Part 1: Rubber tyred vehicles.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.
ΕΛΟΤ EN 352.01 Ε2:	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες -- Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-muffs.

ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα -- Hearing protectors - General requirements - Part 2: Ear-plugs -
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.03 Ε2	Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους ασφαλείας -- Hearing protectors - General requirements - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet.
ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04	Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου -- Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs.
ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2:	Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση -- Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking.
ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2:	Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση -- Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking.
ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1:	Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση -- Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking.
ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + AC	Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση -- Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking.
ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2:	Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση -- Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1.1 Κρουστικός εξοπλισμός (και μέθοδος διάτρησης) περιγράφει τον εξοπλισμό και τη μέθοδο κατά την οποία η διατρητική στήλη περιστρεφόμενη απότομα και ασυνεχώς, σε ασυνεχή επαφή του κοπτικού άκρου με τον πυθμένα του διατρήματος, επιτυγχάνει την διάτρηση με αποδόμηση του γεωυλικού στην ζώνη του πυθμένα με υπέρβαση της θλιπτικής και εφελκυστικής του αντοχής.

3.1.2 Περιστροφικός εξοπλισμός (και μέθοδος διάτρησης) περιγράφει τον εξοπλισμό και την μέθοδο κατά την οποία η διατρητική στήλη μετακινείται περιστρεφόμενη με συνεχή τρόπο, σε πλήρη επαφή του κοπτικού άκρου με τον πυθμένα του διατρήματος, επιτυγχάνοντας την διάτρηση με αποδόμηση του γεωυλικού στην ζώνη του πυθμένα με υπέρβαση της διατμητικής του αντοχής.

3.1.3 Περιστροφικο - κρουστικός εξοπλισμός (και μέθοδος διάτρησης) αποτελεί συνδυασμό των δύο ανωτέρω μεθόδων και τεχνικών.

3.1.4 Ελικοειδής δειγματολήπτης περιγράφει τον εξοπλισμό που αποτελείται από μία κοπτική κεφαλή που θρυμματίζει το εδαφικό γεωϋλικό το οποίο μεταφέρεται έξω από το διάτρημα με την ελικοειδή διαμόρφωση.

3.1.5 Διατρησιμότητα περιγράφει την δυνατότητα απόληψης ευσταθούς οπής, με αναφορά στην σχετική ταχύτητα διάτρησης και την φθορά των κοπτικών εργαλείων. Η διατρησιμότητα επηρεάζεται από το είδος και

© ΕΛΟΤ

τα χαρακτηριστικά του διατρητικού εξοπλισμού, τα γεωλογικά, γεωτεχνικά και ορυκτολογικά χαρακτηριστικά του διατρούμενου γεωυλικού, το εντατικό πεδίο και την μέθοδο και διαδικασία εκτέλεσης της εργασίας διάτρησης.

4 Μέθοδοι κατασκευής – απαιτήσεις – ανοχές

4.1 Επιλογή εξοπλισμού και μεθόδου διάτρησης

Η επιλογή της μεθόδου και του εξοπλισμού διάτρησης, αν δεν ορίζεται διαφορετικά, θα γίνεται από τον Ανάδοχο στην βάση επίτευξης επαρκούς διατρησιμότητας, τήρησης των ανοχών της παρούσας ή άλλων που καθορίζονται από τη Μελέτη, ευστάθειας των τοιχωμάτων του διατρήματος, ικανοποίησης περιβαλλοντικών όρων και περιορισμών καθώς και απαιτήσεων και περιορισμών από τη μελέτη και τη φύση του γεωϋλικού. Εάν η χρησιμοποιούμενη μέθοδος και εξοπλισμός διάτρησης αποδειχθούν ότι δεν ικανοποιούν τα κριτήρια αρχικής επιλογής, τότε θα τροποποιείται ή/και θα αντικαθίσταται ο εξοπλισμός.

4.2 Διάνοιξη διατρημάτων με κρουστικό εξοπλισμό

4.2.1 Εξοπλισμός

Ο διατρητικός εξοπλισμός ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για την κρουστική διάτρηση οπών θα είναι ειδικός για υπόγεια έργα, τύπου wagon-drill ή jumbo κ.λπ. και θα συμμορφώνεται προς τις νομικές απαιτήσεις και ειδικότερα:

- Της Οδηγίας 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 17ης Μαΐου 2006, σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ (αναδιατύπωση)
- Των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 791 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1889.01
- Της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες(Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029).

Στο Σχέδιο Υγιεινής και Ασφάλειας θα καθορίζονται οι απαιτήσεις του εξοπλισμού με βάση την καθορισμένη κατάταξη του παραρτήματος Ι της Οδηγίας 94/9/ΕΚ σε πέντε κατηγορίες.

Οι διαστάσεις του εξοπλισμού θα είναι τέτοιες ώστε να επιτρέπουν την εκτέλεση όλων των απαραίτητων κινήσεων και εργασιών με ασφάλεια εντός της συγκεκριμένης διατομής του υπογείου έργου.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει είτε να έχει δυνατότητα ηλεκτροκίνησης κατά τη λειτουργία του για τη διάτρηση των οπών ή στην περίπτωση που είναι πετρελαιοκίνητος, να υπάρχει υποδομή στον κινητήρα για χρήση σε υπόγεια έργα. Άλλου τύπου κινητήρες δεν επιτρέπονται για χρήση στο διατρητικό εξοπλισμό.

Ο διατρητικός εξοπλισμός θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα περιορισμού και ελαχιστοποίησης της σκόνης, όπως ψεκασμός νερού, κονιοσυλλέκτες, χημικά συστήματα ελέγχου της σκόνης ή άλλα.

Στην περίπτωση χρήσης εξοπλισμού με πεπιεσμένο αέρα (π.χ wagon-drill κ.λπ.), ο αεροσυμπιεστής θα έχει την δυνατότητα παροχής ικανής ποσότητας αέρα για τη διάτρηση και τον καθαρισμό της οπής και ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με εγκεκριμένου τύπου σιγαστήρες.

Ελαφρός φορητός εξοπλισμός (αερόσφυρες - πιστόλια κ.λπ.) με κατάλληλους υποστάτες, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διάνοιξη μικρού μήκους (έως 4 m) και διαμέτρου (έως 46 mm) οπών.

4.2.2 Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση της εργασίας αυτής, θα πρέπει να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας στην εκτέλεση αντιστοίχων εργασιών και απαραίτητα εφοδιασμένο με τις απαιτούμενες άδειες χειριστών μηχανημάτων.

4.2.3 Εκτέλεση εργασίας

Ο εξοπλισμός θα εγκαθίσταται στις κατάλληλες θέσεις εργασίας, αφού προηγουμένως έχουν καθοριστεί οι θέσεις, οι διευθύνσεις και τα βάθη διάτρησης των οπών.

Η διάτρηση των οπών θα γίνεται με τη χρήση κοπτικού άκρου κατάλληλης διαμέτρου, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή διάμετρος διατρήματος, χωρίς την εκτέλεση υπερδιάτρησης ή ανάγκης εκ των υστέρων διεύρυνσης των οπών, εκτός εάν συντρέχουν ειδικοί λόγοι. Η διάμετρος διάτρησης δεν θα είναι μικρότερη από 38 mm.

Τα προϊόντα διάτρησης θα απομακρύνονται συνεχώς κατά τη διάρκεια της εργασίας με χρήση νερού ή πεπιεσμένου αέρα, ανάλογα με τη φύση του εξοπλισμού.

Δεν επιτρέπεται η χρήση «αλοιφής στελεχών», γράσου ή άλλων λιπαντικών εντός των οπών διατρήσεως.

Μετά το τέλος της διάτρησης και εκτός αντίθετης εντολής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, οι οπές θα καθαρίζονται με χρήση νερού ή αέρα, έως πλήρους απομάκρυνσης των υπολειμμάτων διάτρησης των οπών.

Είναι ιδιαίτερα σημαντική η παρακολούθηση και ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας της υδραυλικής σφύρας κατά την διάτρηση από τον χειριστή. Οι παράμετροι αυτές είναι:

- Η πίεση κρούσης
- Η πίεση περιστροφής
- Η πίεση ώσεως
- Η πίεση καθαρισμού του διατρήματος

Υπερβολική πίεση κρούσης έχει σαν αποτέλεσμα:

- Απαίτηση για μεγαλύτερη δύναμη ώσης
- Μικρότερο χρόνο ζωής της σφύρας και των στελεχών
- Υπερθέρμανση των υδραυλικών λαδιών
- Αύξηση του γενικού κινδύνου ζημιών

Χαμηλή πίεση κρούσης οδηγεί σε μείωση του ρυθμού διάτρησης.

Υπερβολική ταχύτητα περιστροφής έχει σαν αποτέλεσμα:

- Πλευρική φθορά του κρουστικού άκρου
- Αρκετά λεπτομερή σκόνη κατά την διάτρηση
- Γενική φθορά του περιστροφικού μηχανισμού

Πολύ μικρή ταχύτητα περιστροφής έχει σαν αποτέλεσμα:

- Ανώμαλη και ακανόνιστη περιστροφή

© ΕΛΟΤ

- Μειωμένη ταχύτητα διάτρησης
- Αυξημένες τάσεις στα στελέχη και τον περιστροφικό μηχανισμό

Υπερβολική δύναμη ώσης έχει σαν αποτέλεσμα:

- Ανώμαλη και ακανόνιστη περιστροφή
- Αυξημένη ροπή περιστροφής με αποτέλεσμα αυξημένες τάσεις στον περιστροφικό μηχανισμό
- Κάμψη του διατρητικού στελέχους, φθορά στους οδηγούς και στο τσόκ περιστροφής, φτωχή επαφή του πιστονιού με την επιφάνεια κρούσης
- Υπόκωφος ήχος από το σφυρί

Μικρή δύναμη ώσης έχει σαν αποτέλεσμα:

- Αναπήδηση της σφύρας
- Φθορά στις διεπιφάνειες των τμημάτων και εξαρτημάτων της σφύρας
- Μειωμένη ταχύτητα διάτρησης
- Μικρή διάρκεια ζωής στελέχους και κοπτικού άκρου

Μικρή πίεση καθαρισμού έχει σαν αποτέλεσμα:

- Αυξημένη πιθανότητα ενσφήνωσης
- Μικρή διάρκεια ζωής του κοπτικού άκρου
- Μειωμένη ταχύτητα διάτρησης
- Ανεπαρκής λίπανση του ουριαίου προσαρμογέα του μακαπιού
- Αρκετά λεπτομερή σκόνη κατά την διάτρηση

Υπερβολική πίεση καθαρισμού έχει σαν αποτέλεσμα

- Μικρή διάρκεια ζωής του κοπτικού άκρου.

Η εκτέλεση των διατρήσεων θα επιβλέπεται από ειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό (Τεχνικό Γεωλόγο ή Γεωτεχνικό Μηχανικό) και τα αποτελέσματά τους θα καταγράφονται σε μητρώα κατά την εκτέλεση των εργασιών. Ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά θα καταγράφονται/αξιολογούνται στα μητρώα κατ΄ελάχιστο τα παρακάτω στοιχεία:

Διάμετρος και τύπος κοπτικού, μέσον διάτρησης (αέρας ή νερό), ταχύτητα προχώρησης διάτρησης ανά μέτρο, ταχύτητα περιστροφής, εφαρμοζόμενη πίεση, παροχή ύδατος ή αέρα, χρώμα επιστρεφόμενων υδάτων, απώλειες υδάτων, περιγραφή υλικών, γεωλογική τομή.

4.3 Διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφικό - κρουστικό εξοπλισμό

4.3.1 Εξοπλισμός

Ο διατρητικός εξοπλισμός ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για την περιστροφικο – κρουστική διάτρηση οπών θα είναι συνήθη γεωτρύπανα, εφοδιασμένα με σφύρα τύπου down – the - hole κ.λπ. και θα συμμορφώνεται προς τις νομικές απαιτήσεις και ειδικότερα:

- Της Οδηγίας 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 17ης Μαΐου 2006, σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ (αναδιατύπωση)
- Των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 791 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1889.01
- Της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες(Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029).

Στο Σχέδιο Υγιεινής και Ασφάλειας θα καθορίζονται οι απαιτήσεις του εξοπλισμού με βάση την καθορισμένη κατάταξη του παραρτήματος Ι της Οδηγίας 94/9/ΕΚ σε πέντε κατηγορίες.

Οι διαστάσεις του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να επιτρέπουν την εκτέλεση όλων των απαραίτητων κινήσεων και εργασιών με ασφάλεια εντός της συγκεκριμένης διατομής του υπογείου έργου.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει είτε να έχει δυνατότητα ηλεκτροκίνησης κατά την λειτουργία του για την διάτρηση των οπών ή στην περίπτωση που είναι πετρελαιοκίνητος, να υπάρχει υποδομή στον κινητήρα για χρήση σε υπόγεια έργα. Άλλου τύπου κινητήρες δεν επιτρέπονται για χρήση στον διατρητικό εξοπλισμό.

Ο διατρητικός εξοπλισμός θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα περιορισμού και ελαχιστοποίησης της σκόνης, όπως ψεκασμός νερού, κονιοσυλλέκτες, χημικά συστήματα ελέγχου της σκόνης ή άλλα.

Στην περίπτωση χρήσης εξοπλισμού με πεπιεσμένο αέρα (π.χ wagon-drill κ.λπ.), ο αεροσυμπιεστής θα έχει την δυνατότητα παροχής ικανής ποσότητας αέρα για την διάτρηση και τον καθαρισμό της οπής και ο εξοπλισμός θα είναι εφοδιασμένος με εγκεκριμένου τύπου σιγαστήρες.

4.3.2 Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση της εργασίας αυτής, θα πρέπει να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας στην εκτέλεση αντιστοίχων εργασιών και απαραίτητα εφοδιασμένο με τις απαιτούμενες άδειες χειριστών μηχανημάτων.

4.3.3 Εκτέλεση εργασίας

Ο εξοπλισμός θα εγκαθίσταται στις κατάλληλες θέσεις εργασίας, αφού προηγουμένως έχουν καθοριστεί οι θέσεις, οι διευθύνσεις και τα βάθη διάτρησης των οπών.

Η διάτρηση των οπών θα γίνεται με την χρήση κοπτικού άκρου κατάλληλης διαμέτρου, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή διάμετρος διατρήματος, χωρίς την εκτέλεση υπερδιάτρησης ή ανάγκης εκ των υστέρων διεύρυνσης των οπών, εκτός εάν συντρέχουν ειδικοί λόγοι. Τα προϊόντα διάτρησης θα απομακρύνονται συνεχώς κατά την διάρκεια της εργασίας με χρήση νερού. Δεν επιτρέπεται η χρήση «αλοιφής στελεχών», γράσου ή άλλων λιπαντικών εντός των οπών κατά την διάτρηση. Η διάμετρος διάτρησης δεν θα είναι μικρότερη από 38 mm. Όπου απαιτείται διάτρηση οπών μέσα σε χαλαρά υλικά ή μέσα σε έντονα κερματισμένο βράχο, θα χρησιμοποιούνται μεταλλικές σωληνώσεις για την αντιστήριξη των τοιχωμάτων των οπών. Οι σωληνώσεις θα αφαιρούνται μετά την ολοκλήρωση των προβλεπομένων εργασιών στην οπή.

Σε περίπτωση ανεπιτυχούς διάτρησης εξ αιτίας κατάπτωσης ή έμφραξης, το διάτρημα θα αποκαθίσταται με επαναδιάτρηση ή τσιμέντένεση για τη σταθεροποίηση των τοιχωμάτων του.

Μετά το τέλος της διάτρησης και εκτός αντίθετης οδηγίας της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, οι οπές θα εκπλένονται επαρκώς, έως πλήρους απομάκρυνσης των υπολειμμάτων διάτρησης των οπών.

© ΕΛΟΤ

Η εκτέλεση των διατρήσεων θα επιβλέπεται από ειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό (Τεχνικό Γεωλόγο ή Γεωτεχνικό Μηχανικό) και τα αποτελέσματά τους θα καταγράφονται σε μητρώα κατά την εκτέλεση των εργασιών. Ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά θα καταγράφονται/αξιολογούνται στα μητρώα κατ΄ελάχιστο τα παρακάτω στοιχεία:

Διάμετρος και τύπος κοπτικού, μέσον διάτρησης (αέρας ή νερό), ταχύτητα προχώρησης διάτρησης ανά μέτρο, ταχύτητα περιστροφής, εφαρμοζόμενη πίεση, παροχή ύδατος ή αέρα, χρώμα επιστρεφόμενων υδάτων, απώλειες υδάτων, περιγραφή υλικών, γεωλογική τομή.

4.4 Διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφικό εξοπλισμό

4.4.1 Διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφικό εξοπλισμό χωρίς δειγματοληψία

Α. Εξοπλισμός

Ο διατρητικός εξοπλισμός ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για την περιστροφική διάτρηση οπών θα είναι συνήθη γεωτρύπανα, με αδαμαντοκορώνα ή widia και θα συμμορφώνεται προς τις νομικές απαιτήσεις και ειδικότερα:

- Της Οδηγίας 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 17ης Μαΐου 2006, σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ (αναδιατύπωση)
- Των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 791 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1889.01
- Της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες(Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029).

Στο Σχέδιο Υγιεινής και Ασφάλειας θα καθορίζονται οι απαιτήσεις του εξοπλισμού με βάση την καθορισμένη κατάταξη του παραρτήματος Ι της Οδηγίας 94/9/ΕΚ σε πέντε κατηγορίες.

Οι διαστάσεις του εξοπλισμού θα είναι τέτοιες ώστε να επιτρέπουν την εκτέλεση όλων των απαραίτητων κινήσεων και εργασιών με ασφάλεια εντός της συγκεκριμένης διατομής του υπογείου έργου.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει είτε να έχει δυνατότητα ηλεκτροκίνησης κατά τη λειτουργία του για τη διάτρηση των οπών ή στην περίπτωση που είναι πετρελαιοκίνητος, να υπάρχει υποδομή στον κινητήρα για χρήση σε υπόγεια έργα. Άλλου τύπου κινητήρες δεν επιτρέπονται για χρήση στο διατρητικό εξοπλισμό.

Ο διατρητικός εξοπλισμός θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα περιορισμού και ελαχιστοποίησης της σκόνης, όπως ψεκασμός νερού, κονιοσυλλέκτες, χημικά συστήματα ελέγχου της σκόνης ή άλλα.

Στην περίπτωση χρήσης εξοπλισμού με πεπιεσμένο αέρα (π.χ wagon-drill κ.λπ.), ο αεροσυμπιεστής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα παροχής ικανής ποσότητας αέρα για τη διάτρηση και τον καθαρισμό της οπής και ο εξοπλισμός θα είναι εφοδιασμένος με εγκεκριμένου τύπου σιγαστήρες.

Β. Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση της εργασίας αυτής θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας στην εκτέλεση αντιστοίχων εργασιών και απαραίτητα εφοδιασμένο με τις απαιτούμενες άδειες χειριστών γεωτρυπάνων.

Γ. Εκτέλεση Εργασίας

Ο εξοπλισμός θα εγκαθίσταται στις κατάλληλες θέσεις εργασίας, αφού προηγουμένως έχουν καθοριστεί οι θέσεις, οι διευθύνσεις και τα βάθη διάτρησης των οπών.

Η διάτρηση των οπών θα γίνεται με την χρήση κοπτικού άκρου κατάλληλης διαμέτρου, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή διάμετρος διατρήματος, χωρίς την εκτέλεση υπερδιάτρησης ή ανάγκης εκ των

υστέρων διεύρυνσης των οπών, εκτός εάν συντρέχουν ειδικοί λόγοι. Η διάμετρος διάτρησης δεν θα είναι μικρότερη από 38 mm. Τα προϊόντα διάτρησης θα απομακρύνονται συνεχώς κατά την διάρκεια της εργασίας με χρήση νερού ή άλλου υγρού. Δεν επιτρέπεται η χρήση «αλοιφής στελεχών», γράσου ή άλλων λιπαντικών εντός των οπών κατά τη διάτρηση.

Όπου απαιτείται διάτρηση οπών μέσα σε χαλαρά υλικά ή μέσα σε έντονα κερματισμένο βράχο, θα χρησιμοποιούνται μεταλλικές σωληνώσεις για την αντιστήριξη των τοιχωμάτων των οπών. Οι σωληνώσεις θα αφαιρούνται μετά την ολοκλήρωση των προβλεπομένων εργασιών στην οπή.

Σε περίπτωση ανεπιτυχούς διάτρησης εξ αιτίας κατάπτωσης ή έμφραξης, το διάτρημα θα αποκαθίσταται με επαναδιάτρηση ή τσιμεντένεση για τη σταθεροποίηση των τοιχωμάτων του.

Μετά το τέλος της διάτρησης και εκτός αντίθετης οδηγίας της Διευθύνουσας Υπηρεσίας οι οπές θα εκπλένονται επαρκώς, έως πλήρους απομάκρυνσης των υπολειμμάτων διάτρησης των οπών.

4.4.2 Διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφικό εξοπλισμό με δειγματοληψία

Α. Εξοπλισμός

Ο διατρητικός εξοπλισμός ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για την περιστροφική διάτρηση οπών με δειγματοληψία θα είναι συνήθη γεωτρύπανα με αδαμαντοκορώνα ή widia και θα συμμορφώνεται προς τις νομικές απαιτήσεις και ειδικότερα:

- Της Οδηγίας 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 17ης Μαΐου 2006, σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ (αναδιατύπωση)
- Των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 791 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1889.01
- Της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες(Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029).
- Του ΦΕΚ 363/24-6-1983: Τεχνικές Προδιαγραφές Δειγματοληπτικών Γεωτρήσεων Ξηράς για Γεωτεχνικές Έρευνας

Στο Σχέδιο Υγιεινής και Ασφάλειας θα καθορίζονται οι απαιτήσεις του εξοπλισμού με βάση την καθορισμένη κατάταξη του παραρτήματος Ι της Οδηγίας 94/9/ΕΚ σε πέντε κατηγορίες.

Οι διαστάσεις του εξοπλισμού θα είναι τέτοιες ώστε να επιτρέπουν την εκτέλεση όλων των απαραίτητων κινήσεων και εργασιών με ασφάλεια εντός της συγκεκριμένης διατομής του υπογείου έργου.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει είτε να έχει δυνατότητα ηλεκτροκίνησης κατά τη λειτουργία του για τη διάτρηση των οπών ή στην περίπτωση που είναι πετρελαιοκίνητος, να υπάρχει υποδομή στον κινητήρα για χρήση σε υπόγεια έργα. Άλλου τύπου κινητήρες δεν επιτρέπονται για χρήση στο διατρητικό εξοπλισμό.

Ο διατρητικός εξοπλισμός θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα περιορισμού και ελαχιστοποίησης της σκόνης, όπως ψεκασμός νερού, κονιοσυλλέκτες, χημικά συστήματα ελέγχου της σκόνης ή άλλα.

Ο εξοπλισμός πυρηνοληψίας (καροταρίες, κοπτικά κ.λπ.) θα είναι κατάλληλος για τον τύπο του υλικού στο οποίο γίνεται η δειγματοληψία και για το προδιαγραφόμενο ελάχιστο ποσοστό πυρηνοληψίας. Για τις γεωτρήσεις σε βράχο θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά πυρηνολήπτης με ένσφαιρο τριβέα (ρουλεμάν) ελεύθερης περιστροφής, με έξοδο του νερού στο κάτω άκρο, μετά διπλού τοιχώματος εφοδιασμένου με συνήθεις ελατηριωτούς δακτυλίους συγκράτησης του πυρήνα και αδαμαντοκορώνα αναγνωρισμένου κατασκευαστή, κατάλληλη για την επίτευξη του απαιτούμενου ποσοστού πυρηνοληψίας σε συσχετισμό με την κατάσταση του πετρώματος (π.χ. με ένθετα διαμάντια, διαμαντόσκονη, βαθμιδωτή κορώνα - step-bit κ.λπ.).

© ΕΛΟΤ

Β. Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση της εργασίας αυτής θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας στην εκτέλεση αντιστοίχων εργασιών και απαραίτητα εφοδιασμένο με τις απαιτούμενες άδειες χειριστών γεωτρυπάνων.

Γ. Εκτέλεση εργασίας

Ο εξοπλισμός θα εγκαθίσταται στις κατάλληλες θέσεις εργασίας, αφού προηγουμένως έχουν καθοριστεί οι θέσεις, οι διευθύνσεις και τα βάθη διάτρησης των οπών.

Ο Ανάδοχος μπορεί να επιλέγει τις αρχικές και ενδιάμεσες διαμέτρους κάθε γεώτρησης για διευκόλυνσή του, με την προϋπόθεση ότι η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος κοπτικού για εδαφικά υλικά θα είναι 101 mm και για βράχο 76 mm.

Όπου απαιτείται διάτρηση οπών μέσα σε χαλαρά υλικά ή μέσα σε έντονα κερματισμένο βράχο, θα χρησιμοποιούνται μεταλλικές σωληνώσεις για την αντιστήριξη των τοιχωμάτων των οπών. Κατά κανόνα δεν θα απαιτηθεί σωλήνωση για το τμήμα των οπών στο οποίο η διάτρηση είναι σε βράχο. Οι σωληνώσεις θα αφαιρούνται μετά την ολοκλήρωση των προβλεπομένων εργασιών στην οπή. Εναλλακτικά, ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει ένεμα τσιμέντου ή μπεντονίτη για τη σταθεροποίηση των τοιχωμάτων της γεώτρησης για διευκόλυνσή του, μόνο μετά από έγγραφη έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και με δική του ευθύνη.

Το ποσοστό πυρηνοληψίας δεν θα είναι μικρότερο του 95% σε βράχο και 70% σε εδαφικά υλικά ή κατακερματισμένες βραχόμαζες. Η διατρητική στήλη με την καροταρία θα ανασύρεται και ο πυρήνας θα λαμβάνεται όσο συχνά χρειάζεται για την επίτευξη αυτών των ποσοστών πυρηνοληψίας. Εάν το ποσοστό πυρηνοληψίας είναι μικρότερο από τα πιο πάνω αναφερόμενα όρια, η Διευθύνουσα Υπηρεσία, σύμφωνα με την απόλυτη κρίση της, μπορεί να αποδεχθεί ή να απορρίψει τη γεώτρηση.

Ο Ανάδοχος θα ρυθμίζει την ταχύτητα περιστροφής και την πίεση της διατρητικής στήλης καθώς και την παροχή νερού και θα λαμβάνει κάθε μέτρο προκειμένου να αποφεύγεται απώλεια επί μέρους χαρακτηριστικών, όπως π.χ. αργιλικών ενστρώσεων, αργιλικών υμένων, μαλακού ή διατμημένου βράχου κ.λπ..

Κατά την πυρηνοληψία και όπου απαιτείται, μπορεί η Διευθύνουσα Υπηρεσία να ζητήσει τη λήψη δείγματος πυρήνα με φραγμό (διάτρηση χωρίς παροχή νερού). Το δείγμα με φραγμό θα θεωρηθεί σαν πυρήνας γεωτρήσεων, όσον αφορά στα απαιτούμενα ελάχιστα ποσοστά πυρηνοληψίας.

Όταν κατά τη διάρκεια των γεωτρήσεων συναντηθούν ζώνες με αρτεσιανή πίεση, η διάτρηση θα σταματά και η πίεση θα μετράται με μανόμετρο. Στη συνέχεια ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να προχωρήσει τη γεώτρηση μέσα από αυτές τις ζώνες, παίρνοντας όλα τα απαιτούμενα μέτρα.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει όλο το απαιτούμενο νερό για τη διάτρηση των οπών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές. Η επανακυκλοφορία νερού διάτρησης θα είναι αποδεκτή με την προϋπόθεση ότι σε κάθε θέση γεώτρησης θα υπάρχει δεξαμενή καθίζησης, κατάλληλης χωρητικότητας, που θα πρέπει να εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Κατά την εκτέλεση της γεώτρησης θα χρησιμοποιείται μόνο καθαρό νερό.

Δ. Κιβώτια Πυρήνων – Φωτογράφηση

Αμέσως μόλις ο πυρήνας γεωτρήσεων αφαιρεθεί προσεκτικά από τον πυρηνολήπτη, θα τοποθετείται σε κατάλληλα ξύλινα κιβώτια, τύπου εγκεκριμένου από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Τα κιβώτια πυρήνων δεν θα έχουν μήκος μεγαλύτερο από 107 cm και δεν θα περιέχουν περισσότερες από 5 παράλληλες σειρές πυρήνων ανά κιβώτιο. Θα είναι εξοπλισμένα με κάλυμμα από ξερή πλανισμένη ξυλεία με κλειδαριά. Τα καλύμματα των κιβωτίων θα είναι καλά συνδεδεμένα και στηριγμένα στα κιβώτια.

Επάνω σε κάθε κιβώτιο και στην εσωτερική και εξωτερική πλευρά του καλύμματος θα σημειώνεται με ανεξίτηλα χρώματα το Έργο, ο αριθμός της γεώτρησης, ο αριθμός και το σύνολο των κιβωτίων και τα βάθη λήψης των περιεχομένων πυρήνων. Στη μπροστινή πλευρά του κιβωτίου θα γράφεται ο αριθμός της

γεώτρησης και τα βάθη των περιεχομένων πυρήνων. Οι πυρήνες θα τοποθετούνται στα κιβώτιά τους με τη σειρά του βάθους λήψης τους με διαχωριστήρες (τακάκια) καρφωμένους και οι οποίοι θα δείχνουν το βάθος κατά την έναρξη και το τέλος κάθε προχώρησης του πυρηνολήπτη. Η φορά λήψης των πυρήνων θα σημειώνεται με βέλος πάνω σ' αυτούς.

Όπου δεν επιτυγχάνεται πυρηνοληψία θα λαμβάνεται δείγμα θραυσμάτων ή ρινισμάτων από το νερό επιστροφής, το οποίο θα τοποθετείται στο κιβώτιο κατάλληλα συσκευασμένο. Στις θέσεις που έχει συμβεί απώλεια πυρήνα ή που δεν έχει ληφθεί δείγμα, το αντίστοιχο διάστημα στο κιβώτιο θα σημειώνεται και θα παραμένει κενό. Σ' αυτό το διάστημα θα τοποθετείται πινακίδα με την ένδειξη «χωρίς δείγμα». Περιπτωσιακώς η Διευθύνουσα Υπηρεσία δύναται να απαιτήσει τη φύλαξη πυρήνος με διατήρηση της φυσικής του υγρασίας. Τέτοια δείγματα θα τοποθετούνται σε πλαστικούς σωλήνες με αεροστεγή σφράγιση των άκρων τους. Η εσωτερική πλευρά του καλύμματος και η μπροστινή πλευρά των κιβωτίων θα χρωματισθούν με λευκό χρώμα. Κανένα κιβώτιο δεν θα περιέχει δείγματα από περισσότερες της μιας γεωτρήσεις.

Όλα τα κιβώτια θα παραδίνονται μετά το τέλος κάθε γεώτρησης και σε χρόνο που θα καθοριστεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία στην αποθήκη, που θα υποδειχθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα μεταφέρονται με μεγάλη προσοχή με δαπάνη και φροντίδα του Ανάδοχου και θα υπογράφεται σχετικό πρωτόκολλο παράδοσης και παραλαβής.

Τυχόν απώλεια πυρήνα ή σύγχυση σχετικά με τη σειρά απόληψής τους μπορεί να κάνει αναγκαία την επανάληψη της γεώτρησης, με δαπάνη του Αναδόχου. Ευνόητο είναι ότι σε όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να φυλάει τα κιβώτια με τους πυρήνες σε χώρο της εκλογής του, επαρκώς προστατευμένα και σκεπασμένα με πλαστικό, έτσι ώστε τα υπ' όψη δείγματα να παραδίδονται στην κατάσταση που πάρθηκαν και μέσα σε κιβώτια άριστης κατάστασης.

Για λόγους τεκμηρίωσης, ο Ανάδοχος θα παίρνει έγχρωμες φωτογραφίες των κιβωτίων, αμέσως μετά το τέλος της διάτρησης και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι φωτογραφίες αυτές θα γίνονται με συνθήκες κατάλληλου φωτισμού, με έγχρωμο φιλμ καλής ποιότητας, λεπτής υφής και υψηλής αντίθεσης. Κατάλληλες ετικέτες, σημεία αναφοράς κ.λπ. θα υπάρχουν πάνω στους διαχωριστήρες (τακάκια) πριν από την φωτογράφηση. Ο Ανάδοχος θα παραδίδει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία μέσα σε δύο βδομάδες από την αποπεράτωση της γεώτρησης, τα αρνητικά, μαζί με δύο αντίτυπα κάθε φωτογραφίας ταξινομημένα κατά σειρά μέσα σε άλμπουμ. Τα αντίτυπα θα είναι 20 x 25 cm (ή στις πλησιέστερες πρότυπες διαστάσεις) σε γυαλιστερό χαρτί καλής ποιότητας. Η δαπάνη φωτογράφησης, εμφάνισης και εκτύπωσης των φωτογραφιών περιλαμβάνεται στη συμβατική τιμή μονάδας για την διάτρηση ερευνητικών οπών.

Ε. Δελτία γεωτρήσεων

Για κάθε γεώτρηση θα τηρούνται ημερήσια αναλυτικά δελτία, όπου θα αναγράφονται λεπτομερειακά ο αριθμός και η θέση της γεώτρησης με συντεταγμένες και υψόμετρο εδάφους στην κεφαλή, η κλίση και η διεύθυνσή της, η ημερομηνία διάτρησης, ο τύπος και η διάμετρος της οπής, η σημειούμενη πρόοδος εργασιών και τα μήκη διαδοχικών προχωρήσεων, περιγραφές των διατηρηθέντων στρωμάτων, το ποσοστό της πυρηνοληψίας και του δείκτη ποιότητος βράχου (R.Q.D.) κάθε φορά, η ταχύτητα διείσδυσης της κοπτικής κεφαλής (μέτρα/ώρα), λεπτομέρειες δειγματοληψίας πυρήνα και ειδικών χαρακτηριστικών, όπως π.χ. αργιλικών ενστρώσεων και υμένων, διατμημένου ή μαλακού βράχου, ανοικτών ρωγμών, δοκιμών εισπίεσης νερού, σημειώσεις που αφορούν στις συνθήκες νερού (ποσοστό επιστροφής, στρώματα με αρτεσιανή πίεση, απώλειες νερού, μεταβολή στάθμης κλπ.), βάθος νερού στη γεώτρηση πριν από την έναρξη διάτρησης και στο τέλος της βάρδιας, μήκη στελεχών και σωλήνωση οπής, καθώς και τυχόν συναντώμενες δυσχέρειες και καθυστερήσεις.

Ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να υποβάλλει κατάλληλα υπογραμμένο το αναλυτικό ημερήσιο δελτίο στη Διευθύνουσα Υπηρεσία σε 5 αντίγραφα και μέσα σε 24 ώρες. Ο τύπος του δελτίου αυτού θα δοθεί στον Ανάδοχο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

ΣΤ. Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να υποβάλλει Τεχνική Έκθεση μετά το τέλος των εργασιών. Η έκθεση αυτή θα περιγράφει τις εργασίες, την παροχή στοιχείων που συγκεντρώθηκαν κατά την εκτέλεση των εργασιών

© ΕΛΟΤ

και κατά το δυνατόν αξιολόγησή τους. Η έκθεση θα συνοδεύεται απαραίτητα από τις γεωλογικές τομές των γεωτρήσεων. Στις τομές αυτές θα παρουσιάζονται τα εξής στοιχεία:

Ονομασία γεώτρησης, συντεταγμένες και υψόμετρο κεφαλής, ημερομηνία έναρξης και λήξης γεώτρησης, τύπος γεωτρύπανου, λιθολογική τομή, τεχνικά χαρακτηριστικά των γεωτρήσεων (σωληνώσεις, διάμετροι, δειγματολήπτες κ.λπ.), δείγματα (τύποι αυτών), ποσοστό πυρηνοληψίας επί τοις εκατό, RQD, ταχύτητα διάτρησης σε σχέση με την εφαρμοζόμενη πίεση στην κεφαλή της κορώνας, στοιχεία τεκτονικής (ρωγμές, διακλάσεις, αργιλικές ενστρώσεις και υμένες, μαλακός η διατετμημένος βράχος, ζώνες διάτμησης ή τεκτονικών ρηγμάτων κ.λπ.), στατιστικός πίνακας διακλάσεων που μετρήθηκαν στους πυρήνες (κλίση των κύριων διακλάσεων), καθώς και κάθε άλλη χρήσιμη πληροφορία, που θα ζητηθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Η παρουσίαση των στοιχείων αυτών θα γίνεται από Γεωτεχνικό Μηχανικό ή Γεωλόγο του Αναδόχου.

Η Έκθεση αυτή θα υποβληθεί σε 6 αντίτυπα. Επίσης θα υποβληθεί 1 διαφανές αντίτυπο των σχεδίων της τελικής Έκθεσης.

5 Κριτήρια αποδοχής περατωμένων εργασιών διάνοιξης διατρημάτων

Όλα τα διατρήματα θα διανοίγονται έτσι ώστε να διασφαλίζεται η επίτευξη της διαμέτρου, του μήκους και της διεύθυνσης σύμφωνα με τη Μελέτη. Διατρήματα διαφορετικής διαμέτρου και μήκους από αυτά που προβλέπονται στη μελέτη μπορούν να γίνουν αποδεκτά ή να απορριφθούν κατά την απόλυτη κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Σε κάθε στάδιο της κατασκευής θα γίνεται έλεγχος από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή. Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή των διατρήσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, β) αναγραφή συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις.

Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά την διάρκεια της κατασκευής και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης το διάτρημα θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένη διάτρηση ή ομάδα διατρήσεων.

5.1 Κριτήρια αποδοχής διατρημάτων που διανοίγονται με κρουστική διάτρηση

Η απόκλιση των οπών από την θεωρητική θέση της διάτρησης δεν θα υπερβαίνει τα 5 (πέντε) cm.

Ενδέχεται να απαιτηθεί οπές μήκους άνω των 20 m να ελέγχονται ως προς την απόκλιση. Αυτό θα γίνεται με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (όπως φωτοκαθετόμετρο που θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία). Αυτές οι μετρήσεις θα εκτελούνται σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 10 m, από τον Ανάδοχο, ο οποίος θα προσκομίσει και τα κατάλληλα όργανα.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση από το θεωρητικό άξονα της οπής θα είναι 2% του αντίστοιχου βάθους διάτρησης. Εάν η απόκλιση που μετρήθηκε είναι μεγαλύτερη από τα προδιαγραφόμενα όρια, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί ή να απορρίψει την οπή αυτή κατά την απόλυτη κρίση της.

Η Μελέτη είναι δυνατόν να θέσει διαφορετικά από τα παραπάνω όρια, ανάλογα με τον τύπο και το σκοπό των διατρήσεων.

5.2 Κριτήρια αποδοχής διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική - κρουστική διάτρηση

Η απόκλιση των οπών από την θεωρητική θέση της διάτρησης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 5 (πέντε) cm.

Ενδέχεται να απαιτηθεί οι οπές μήκους άνω των 30 m να ελέγχονται ως προς την απόκλιση με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (όπως φωτοκαθετόμετρο εγκεκριμένο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία). Αυτές οι μετρήσεις θα εκτελούνται σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 10 m από τον Ανάδοχο, ο οποίος θα προσκομίσει και τα κατάλληλα όργανα.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση από το θεωρητικό άξονα της οπής θα είναι 1% του αντίστοιχου βάθους διάτρησης. Εάν η απόκλιση που μετρήθηκε είναι μεγαλύτερη από τα προδιαγραφόμενα όρια, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί ή να απορρίψει την οπή αυτή κατά την απόλυτη κρίση της.

Η Μελέτη είναι δυνατόν να θέσει διαφορετικά από τα παραπάνω όρια, ανάλογα με τον τύπο και τον σκοπό των διατρήσεων.

5.3 Κριτήρια αποδοχής διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική διάτρηση

5.3.1 Κριτήρια αποδοχής διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική διάτρηση χωρίς δειγματοληψία

Η απόκλιση των οπών από την θεωρητική θέση διάτρησης δεν θα υπερβαίνει τα 5 (πέντε) cm.

Ενδέχεται να απαιτηθεί οι οπές μήκους άνω των 50 m να ελέγχονται ως προς την απόκλιση με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (όπως φωτοκαθετόμετρο που θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία). Αυτές οι μετρήσεις θα εκτελούνται σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 10 m, από τον Ανάδοχο, ο οποίος θα προσκομίσει και τα κατάλληλα όργανα.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση από το θεωρητικό άξονα της οπής θα είναι 1% του αντίστοιχου βάθους διάτρησης. Εάν η απόκλιση που μετρήθηκε είναι μεγαλύτερη από τα προδιαγραφόμενα όρια, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί ή να απορρίψει την οπή αυτή κατά την απόλυτη κρίση της.

Η Μελέτη είναι δυνατόν να θέσει διαφορετικά από τα παραπάνω όρια, ανάλογα με τον τύπο και τον σκοπό των διατρήσεων.

5.3.2 Κριτήρια αποδοχής διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική διάτρηση με δειγματοληψία

Για γεωτρήσεις βάθους μέχρι 50 m η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση από την κατακόρυφο ή από το θεωρητικό άξονα της γεώτρησης θα είναι 1% του αντίστοιχου βάθους διάτρησης.

Ενδέχεται να απαιτηθεί οι οπές μήκους άνω των 50 m να ελέγχονται ως προς την απόκλιση με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (όπως φωτοκαθετόμετρο εγκεκριμένο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία). Αυτές οι μετρήσεις θα εκτελούνται σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 10 m από τον Ανάδοχο, ο οποίος θα προσκομίσει και τα κατάλληλα όργανα.

Για γεωτρήσεις βάθους από 50 μέχρι 100 m η επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση θα είναι 2%. Για βάθη μεγαλύτερα από 100 m η επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση θα αυξάνεται σε αναλογία με το πραγματικό βάθος μετά τα 100 m.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα συνοψίζονται από τον Ανάδοχο σε ειδική έκθεση που θα αποτελεί συμπλήρωμα του δελτίου γεώτρησης για κάθε γεώτρηση. Δύο αντίγραφα της έκθεσης θα υποβάλλονται στην Διευθύνουσα Υπηρεσία μαζί με 2 αντίγραφα των φιλμς μετρήσεων των αποκλίσεων των γεωτρήσεων. Εάν η απόκλιση που μετρήθηκε για οποιαδήποτε γεώτρηση είναι μεγαλύτερη από τα προδιαγραφόμενα όρια, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να αποδεχθεί ή να απορρίψει την γεώτρηση αυτή κατά την απόλυτη κρίση της.

Η Μελέτη είναι δυνατόν να θέσει διαφορετικά από τα παραπάνω όρια, ανάλογα με τον τύπο και τον σκοπό των διατρήσεων.

© ΕΛΟΤ

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

6.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης.
- Εργασία παρουσία σκόνης, καπνού και επιβλαβών αερίων και υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Εργασία υπό συνθήκες περιορισμένου χώρου, με γερανούς, ανυψωτικά βίντσια και μυϊκή δύναμη.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην διανοιγείσα σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής - διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Εργασία σε ύψος.

6.2 Μέτρα υγιειας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..

- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ".

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) "Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".

- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής και ακοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.01 Ε2
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.02 Ε2
Προστασία της ακοής	
Προστασία της ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 352.04
Στην περίπτωση παρουσίας εύφλεκτου μίγματος αερίων (συγκέντρωση μεθανίου άνω του 5%) οι φανοί του κράνους θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 50033	

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού

© ΕΛΟΤ

Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Επιμέτρηση διατρημάτων που διανοίγονται με κρουστική διάτρηση

Η επιμέτρηση για την κρουστική διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων, αποστραγγίσεων, προπορείας, αερισμού, ανακουφιστικών, ελεγχόμενων ανατινάξεων, τοποθέτησης οργάνων και εκτέλεσης μετρήσεων σε υπόγεια έργα, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε πραγματικά μέτρα μήκους των οπών που διατρήθηκαν και έγιναν αποδεκτές με βάση τους όρους της παρούσας:

Η επιμέτρηση θα διακριτοποιείται ανάλογα με την διάμετρο και τη διαβάθμιση του μήκους των οπών όπως καθορίζεται παρακάτω:

- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 12 – 20m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 12 – 20m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 mm σε βάθος 12 – 20 m

- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 20 m

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες οι επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν τη διάνοιξη διατρημάτων με κρουστική διάτρηση, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών της κρουστικής διάτρησης. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω :

- η παροχή όλου του απαιτούμενου προσωπικού, του κατάλληλου εξοπλισμού, μηχανημάτων, υλικών, εφοδίων και εγκαταστάσεων
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή των υλικών εξαρτημάτων, εφοδίων στο έργο
- Η χρησιμοποίησή τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- η προμήθεια του νερού που ενδεχόμενα απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και την έκπλυση των οπών
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- η προμήθεια του πεπιεσμένου αέρα που ενδεχόμενα απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και τον καθαρισμό των οπών
- η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων ελέγχων κ.λπ. για την απόδειξη ικανοποίησης των κριτηρίων αποδοχής της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, πλην των φωτοκαθετομετρήσεων, οι οποίες επιμετρώνται ξεχωριστά.
- η σωλήνωση οπών που μπορεί να απαιτηθεί κατά τη διάτρηση των οπών. Αν δοθεί ειδική εντολή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για την παραμονή της σωλήνωσης στην οπή, θα επιμετράται το βάρος της σωλήνωσης

Όπου τα Σχέδια ή οι Προδιαγραφές ή η Διευθύνουσα Υπηρεσία καθορίζουν την διάμετρο μιάς οπής, αυτή θα επιμετράται με την αντίστοιχη πρόβλεψη διάτρησης για όλο το μήκος της, ανεξαρτήτως τυχόν ενδιαμέσων διευρύνσεων οι οποίες απαιτήθηκαν σε διάφορα ενδιάμεσα βάθη για την επίτευξη της τελικά επιθυμητής διαμέτρου.

7.2 Επιμέτρηση διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική – κρουστική διάτρηση

Η επιμέτρηση για την περιστροφικο-κρουστική διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων, αποστραγγίσεων, προπορείας, αερισμού, ανακουφιστικών, ελεγχόμενων ανατινάξεων, τοποθέτησης οργάνων και εκτέλεσης μετρήσεων σε υπόγεια έργα, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε πραγματικά μέτρα μήκους των οπών που διατρήθηκαν και έγιναν αποδεκτές με βάση τους όρους της παρούσας:

Η επιμέτρηση θα διακριτοποιείται ανάλογα με την διάμετρο και τη διαβάθμιση του μήκους των οπών όπως καθορίζεται παρακάτω:

- Διαμέτρου έως 76 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου έως 76 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου έως 76 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου έως 76 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου έως 76 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου 77 έως 85 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου 77 έως 85 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου 77 έως 85 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου 77 έως 85 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου 77 έως 85 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου 86 και έως 102 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου 86 και έως 102 mm σε βάθος 3 – 12 m

- Διαμέτρου 86 και έως 102 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου 86 και έως 102 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου 86 και έως 102 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 130 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 130 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 130 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 130 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 130 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 130 και έως 200 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 130 και έως 200 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 130 και έως 200 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 130 και έως 200 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 130 και έως 200 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες οι επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν την την διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφικο-κρουστική διάτρηση, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω :

- η παροχή όλου του απαιτούμενου προσωπικού, του κατάλληλου εξοπλισμού, μηχανημάτων, υλικών, εφοδίων και εγκαταστάσεων
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή των υλικών εξαρτημάτων, εφοδίων στο έργο
- Η χρησιμοποίησή τους στο έργο
- η προμήθεια του νερού που ενδεχόμενα απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και την έκπλυση των οπών
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

© ΕΛΟΤ

- η προμήθεια του πεπιεσμένου αέρα που ενδεχόμενα απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και τον καθαρισμό των οπών

- η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων ελέγχων κ.λπ. για την απόδειξη ικανοποίησης των κριτηρίων αποδοχής της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, πλην των φωτοκαθετομετρήσεων, οι οποίες επιμετρώνται ξεχωριστά.

- η σωλήνωση οπών που μπορεί να απαιτηθεί κατά τη διάτρηση των οπών. Αν δοθεί ειδική εντολή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για την παραμονή της σωλήνωσης στην οπή, θα επιμετράται το βάρος της σωλήνωσης

Όπου τα Σχέδια ή οι Προδιαγραφές ή η Διευθύνουσα Υπηρεσία καθορίζουν την διάμετρο μιάς οπής, αυτή θα επιμετράται με τις αντίστοιχες συμβατικές προβλέψεις διάτρησης για όλο το μήκος της, ανεξαρτήτως τυχόν ενδιαμέσων διευρύνσεων οι οποίες απαιτήθηκαν σε διάφορα ενδιάμεσα βάθη για την επίτευξη της τελικά επιθυμητής διαμέτρου.

7.3 Επιμέτρηση διατρημάτων που διανοίγονται με περιστροφική διάτρηση

7.3.1 Χωρίς δειγματοληψία

Η επιμέτρηση για την περιστροφική διάτρηση χωρίς δειγματοληψία οπών τσιμεντενέσεων, αποστραγγίσεων, προπορείας, αερισμού, ανακουφιστικών, ελεγχόμενων ανατινάξεων και τοποθέτησης οργάνων σε υπόγεια έργα, θα γίνεται σε πραγματικά μέτρα μήκους των οπών που διατρήθηκαν και έγιναν αποδεκτές με βάση τους όρους της παρούσας:

Η επιμέτρηση θα διακριτοποιείται ανάλογα με την διάμετρο και τη διαβάθμιση του μήκους των οπών όπως καθορίζεται παρακάτω:

- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 12 – 20m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος 20 – 40m
- Διαμέτρου έως 46 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 12 – 20
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος 20 – 40
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 46 και έως 56 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 12 – 20 m

 © ΕΛΟΤ

- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 56 και έως 64 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 χλστ σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 χλστ σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 χλστ σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 64 και έως 76 χλστ σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 76 και έως 89 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 89 και έως 102 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 102 και έως 115 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου μεγαλύτερης των 115 και έως 131 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m

© ΕΛΟΤ

- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 0 – 3 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 3 – 12 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 12 – 20 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος 20 – 40 m
- Διαμέτρου 131 έως 200 mm σε βάθος μεγαλύτερο των 40 m

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες οι επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν την διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφική διάτρηση χωρίς δειγματοληψία, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω :

- η παροχή όλου του απαιτούμενου προσωπικού, του κατάλληλου εξοπλισμού, μηχανημάτων, υλικών, εφοδίων και εγκαταστάσεων
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή των υλικών εξαρτημάτων, εφοδίων στο έργο
- Η χρησιμοποίησή τους στο έργο
- η προμήθεια του νερού που ενδεχόμενα απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και την έκπλυση των οπών
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- η προμήθεια του πεπιεσμένου αέρα που ενδεχόμενα απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και τον καθαρισμό των οπών
- η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων ελέγχων κ.λπ. για την απόδειξη ικανοποίησης των κριτηρίων αποδοχής της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, πλην των φωτοκαθετομετρήσεων, οι οποίες επιμετρώνται ξεχωριστά.
- η σωλήνωση οπών που μπορεί να απαιτηθεί κατά τη διάτρηση των οπών. Αν δοθεί ειδική εντολή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για την παραμονή της σωλήνωσης στην οπή, θα επιμετράται το βάρος της σωλήνωσης

Όπου τα Σχέδια ή οι Προδιαγραφές ή η Διευθύνουσα Υπηρεσία καθορίζουν την διάμετρο μιάς οπής, αυτή θα επιμετράται με τις αντίστοιχες συμβατικές προβλέψεις διάτρησης για όλο το μήκος της, ανεξαρτήτως τυχόν ενδιαμέσων διευρύνσεων οι οποίες απαιτήθηκαν σε διάφορα ενδιάμεσα βάθη για την επίτευξη της τελικά επιθυμητής διαμέτρου.

7.3.2 Με δειγματοληψία

Η επιμέτρηση για την περιστροφική διάτρηση με δειγματοληψία οπών τσιμεντενέσεων, αποστραγγίσεων, προπορείας, αερισμού, ανακουφιστικών, ελεγχόμενων ανατινάξεων και τοποθέτησης οργάνων σε υπόγεια έργα, θα γίνεται σε πραγματικά μέτρα μήκους των οπών που διατρήθηκαν μέσα σε χαλαρούς σχηματισμούς ή σε βράχο και έγιναν αποδεκτές με βάση τους όρους της παρούσας.

Η επιμέτρηση θα διακριτοποιείται ανάλογα με την διάμετρο και τη διαβάθμιση του μήκους των οπών όπως καθορίζεται παρακάτω:

- σε Χαλαρούς σχηματισμούς σε Βάθος 0 – 20 m
- σε Χαλαρούς σχηματισμούς σε Βάθος 20 – 40 m
- σε Χαλαρούς σχηματισμούς σε Βάθος 40 – 60 m
- σε Χαλαρούς σχηματισμούς σε Βάθος μεγαλύτερο των 60 m
- σε Βράχο σε Βάθος 0 – 20 m
- σε Βράχο σε Βάθος 20 – 40 m
- σε Βράχο σε Βάθος 40 – 60 m
- σε Βράχο σε Βάθος μεγαλύτερο των 60 m

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες οι επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν την διάνοιξη διατρημάτων με περιστροφική διάτρηση με δειγματοληψία, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω :

- η παροχή όλου του απαιτούμενου προσωπικού, του κατάλληλου εξοπλισμού, μηχανημάτων, υλικών, εφοδίων και εγκαταστάσεων
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή των υλικών εξαρτημάτων, εφοδίων στο έργο
- Η χρησιμοποίησή τους στο έργο
- η προμήθεια του νερού (ή και αιωρημάτων με όλα τα υλικά τους) που ενδεχόμενα απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και την έκπλυση των οπών
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- η προμήθεια του πεπιεσμένου αέρα που ενδεχόμενα απαιτείται για την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και τον καθαρισμό των οπών
- η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων ελέγχων κ.λπ. για την απόδειξη ικανοποίησης των κριτηρίων αποδοχής της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, πλην των φωτοκαθετομετρήσεων, οι οποίες επιμετρώνται ξεχωριστά.
- η σωλήνωση οπών που μπορεί να απαιτηθεί κατά τη διάτρηση των οπών. Αν δοθεί ειδική εντολή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για την παραμονή της σωλήνωσης στην οπή, θα επιμετράται το βάρος της σωλήνωσης
- οι πυρηνοληψίες.
- η προμήθεια των κιβωτίων φύλαξης των πυρήνων, η φωτογράφηση των πυρήνων, η φύλαξη των κιβωτίων έως την παράδοσή τους σε αποθηκευτικό χώρο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- η σύνταξη και υποβολή των στοιχείων που απαιτεί η παρούσα Προδιαγραφή

Όπου τα Σχέδια ή οι Προδιαγραφές ή η Διευθύνουσα Υπηρεσία καθορίζουν την διάμετρο μιάς οπής, αυτή θα επιμετράται με τις αντίστοιχες συμβατικές προβλέψεις διάτρησης για όλο το μήκος της, ανεξαρτήτως τυχόν

© ΕΛΟΤ

ενδιαμέσων διευρύνσεων οι οποίες απαιτήθηκαν σε διάφορα ενδιάμεσα βάθη για την επίτευξη της τελικά επιθυμητής διαμέτρου.

Οι ανωτέρω επιμετρήσεις αφορούν και αναφέρονται σε περιστροφική διάτρηση με πυρηνοληψία, ελάχιστης διαμέτρου κοπτικού 76 mm, υπό κλίση από 0ο έως 30ο ως προς την κατακόρυφο και προς τα κάτω. Σε διαφοροποιημένες συνθήκες θα επιμετρώνται ποσότητες ως εξής:

- διάτρηση υπό κλίση 0ο έως 30ο ως προς την κατακόρυφο και προς τα άνω.
- διάτρηση υπό κλίση από 0ο έως 60ο ως προς την οριζόντιο και προς τα άνω ή κάτω.

Η επιμέτρηση για την εγκατάσταση του γεωτρυπάνου στην θέση γεώτρησης θα γίνεται με τον αριθμό των θέσεων ερευνητικών οπών που εκτελέστηκαν κατά τρόπο ικανοποιητικό για την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Στην επιμέτρηση ανάγονται και όλες οι εργασίες προετοιμασίας των θέσεων γεωτρήσεων, οι τυχόν βάσεων από σκυρόδεμα κ.λπ. για την έδραση του εξοπλισμού, οι εργασίες εισκόμισης, εγκατάστασης και αποκόμισης του εξοπλισμού, οι εργασίες κατασκευής των δικτύων νερού, αέρισμού, φωτισμού που πιθανόν να απαιτηθούν επί πλέον των υφισταμένων στην σήραγγα κ.λπ.

7.4 Διατρήσεις εκτελούμενες σε μικρό ύψος

Οι επιμετρήσεις των εργασιών των παρ. 7.1, 7.2 και 7.3 αναφέρονται σε υπόγειους χώρους ανοίγματος ή ύψους άνω των 3 m. Στην περίπτωση εκτέλεσης των εργασιών σε υπόγειους χώρους ανοίγματος ή ύψους κάτω των 3 m η επιμέτρηση θα γίνεται όπως στις παραπάνω παρ. 7.1, 7.2 και 7.3 με την αναγραφή ΄΄ σε υπόγειους χώρους ανοίγματος ή ύψους κάτω των 3 m΄΄.

7.5 Φωτοκαθετομετρήσεις οπών

Όπου προβλέπεται από την Μελέτη, ή έχει δοθεί εντολή από την Διευθύνουσα Υπηρεσία για εκτέλεση ελέγχων των οπών ως προς την απόκλιση με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (όπως φωτοκαθετόμετρο κατασκευής Eastman International Company GMBH, Hannover Γερμανίας ή με άλλο ισοδύναμο όργανο, εγκεκριμένο από την Διευθύνουσα Υπηρεσία) θα επιμετρώνται οι εκτελούμενοι έλεγχοι σε τεμάχια. Διευκρινίζεται ότι για κάθε ελεγχόμενη οπή επιμετράται ένα τεμάχιο ελέγχου (του τελικώς απολαμβανομένου και αποδεκτού διατρήματος), ανεξάρτητα από τον αριθμό των ενδιάμεσων ελέγχων που μπορεί να εκτελέσει ο Ανάδοχος για την διακρίβωση της απόκλισης κατά την εκτέλεση της εργασίας. Στην επιμέτρηση ανάγονται η χρήση ειδικού οργάνου μέτρησης της απόκλισης, η εκτέλεση της μέτρησης και η απόληψη όλων των απαιτούμενων στοιχείων, οι καθυστερήσεις και σταλίες του λοιπού εξοπλισμού του έργου για την εκτέλεση των μετρήσεων και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Η προμήθεια του ειδικού οργάνου, με όλα τα υποστηρικτικά συστήματα και παρελκόμενα θα επιμετράται ξεχωριστά σε τεμάχια.

Εναλλακτικά οι έλεγχοι των οπών ως προς την απόκλιση με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού ανάγονται στη επιμέτρηση των παρ. 7.1, 7.2 και 7.3

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τσιμεντενέσεις σηράγγων

Cement grouting in tunnels

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 8

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-02-00 «**Τσιμεντενέσεις σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 5

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 9

3.1 Ορισμοί 9

4 Ενσωματωμένα υλικά - Απαιτήσεις 9

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών ενεμάτων 9

4.2 Σύνθεση 11

4.3 Δειγματοληψία – δοκιμές τσιμεντενέματος 11

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών 11

5.1 Εξοπλισμός 11

5.2 Τσιμεντενέσεις πλήρωσης 12

5.3 Τσιμεντενέσεις επαφής 13

5.4 Τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης 13

5.5 Τσιμεντενέσεις δακτυλίου σε σήραγγα με ΤΒΜ και προκατασκευασμένα στοιχεία 15

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών 16

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 16

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 16

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας 17

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 19

8.1 Τσιμεντενέσεις πλήρωσης 19

8.2 Τσιμεντενέσεις επαφής 20

8.3 Τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης 20

8.4 Τσιμεντενέσεις δακτυλίου σε σήραγγα με ΤΒΜ και προκατασκευασμένα στοιχεία 21

8.5 Συνδέσεις οπών 22

8.6 Προμήθεια και ενσωμάτωση τσιμέντου για τσιμεντενέσεις 22

8.7 Προμήθεια και ενσωμάτωση άμμου για τσιμεντενέσεις 22

8.8 Προμήθεια, ενσωμάτωση και ενεργοποίηση μπεντονίτη για τσιμεντενέσεις.....23

8.9 Προμήθεια και ενσωμάτωση πυριτικού νατρίου για τσιμεντενέσεις.....23

8.10 Προμήθεια και ενσωμάτωση ιπτάμενης τέφρας για τσιμεντενέσεις 23

8.11 Προμήθεια και ενσωμάτωση πυριτικής παιπάλης για τσιμεντενέσεις 24

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΑ

© ΕΛΟΤ

Τσιμεντενέσεις σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με την εκτέλεση τσιμεντενέσεων σε υπόγεια έργα, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωϋλικού. Οι τσιμεντενέσεις μπορεί να είναι, πλήρωσης κενών ή ανοικτών διακλάσεων της βραχομάζας κατά τη διάνοιξη ή μεταγενέστερα, επαφής για την πλήρωση τυχόν κενών πίσω από τις μόνιμες επενδύσεις των υπογείων έργων, σταθεροποίησης για την ενίσχυση της βραχομάζας γύρω από τα υπόγεια έργα κατά τη διάρκεια της διάνοιξης ή/και μεταγενέστερα, για τη μείωση και έλεγχο καθιζήσεων εντός αποδεκτών ορίων, για τον έλεγχο των υπογείων νερών ή άλλου τύπου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Στις εργασίες τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση πληρώσεων οπών ή ρωγμών με ένεμα χωρίς ή με την εφαρμογή πολύ μικρής πίεσης.

Η πλήρης εκτέλεση τσιμεντενέσεων περιλαμβάνει τη διάθεση του κατάλληλου εξοπλισμού και του εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού, την προμήθεια τσιμέντου, νερού, άμμου, πρόσμικτων, πρόσθετων, σωλήνων εξαερισμού και κάθε απαιτούμενου υλικού, μικροϋλικού και εξαρτημάτων επί τόπου του έργου, τις εργασίες παραγωγής ενέματος, καθαρισμού, έκπλυσης και πλήρωσης οπών/ρωγμών/κενών βραχομάζας ή σκυροδέματος (σε οποιαδήποτε θέση), σταθεροποίησης ρωγμών, πίεσης ενεμάτων κλπ, καθώς και τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την πλήρη εκτέλεση τσιμεντενέσεων σε υπόγεια έργα όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα -- Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ ΕΝ 197-2	Τσιμέντο - Μέρος 2 : Αξιολόγηση συμμόρφωσης -- Cement - Part 2: Conformity evaluation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1	Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση -- Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού -- Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620	Αδρανή σκυροδεμάτων -- Aggregates for concrete.

ΕΛΟΤ EN 934-4	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα ενεμάτων για προεντεταμένους τένοντες - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 4: Admixtures for grout for prestressing tendons - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling.
ΕΛΟΤ EN 450-1	Ιπτάμενη τέφρα για σκυρόδεμα. Μέρος 1: Ορισμός, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης -- Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and conformity criteria.
ΕΛΟΤ EN 13263-1	Πυριτική παιπάλη για σκυρόδεμα. Μέρος 1: Ορισμοί απαιτήσεις και κριτήρια συμμόρφωσης -- Silica fume for concrete - Part 1: Definitions, requirements and conformity criteria.
ΕΛΟΤ EN ISO 13500 E2	Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου - Ρευστά υλικά εξόρυξης - Προδιαγραφές και δοκιμές -- Petroleum and natural gas industries - Drilling fluid materials - Specifications and tests.
ΕΛΟΤ EN 413-1	Τσιμέντο τοιχοποιίας - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης -- Masonry cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria.
ΕΛΟΤ EN 12350.05 E2	Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 5: Δοκιμή σε τράπεζα εξαπλώσεως -- Testing fresh concrete - Part 5: Flow table test.
ΕΛΟΤ EN 480-4	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 4: Προσδιορισμός του υδαρότητας του σκυροδέματος -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 4: Determination of bleeding of concrete.
ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 E2	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων -- General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.
ΕΛΟΤ EN 136 E2	Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση -- Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking.
ΕΛΟΤ EN 140 E2	Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση -- Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking.
ΕΛΟΤ EN 143/A1	Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα για σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση -- Respiratory protective devices - Particle filters - Requirements, testing, marking.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN 149 E2 + AC	Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση -- Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking.
ΕΛΟΤ EN 405 E2	Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες με βαλβίδα για προστασία από αέρια ή αέρια και σωματίδια - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση -- Respiratory protective devices - Valved filtering half masks to protect against gases or gases and particles - Requirements, testing, marking.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Τσιμεντενέσεις πλήρωσης** θεωρούνται οι τσιμεντενέσεις που εκτελούνται για την πλήρωση των κενών ή ανοικτών διακλάσεων της περιβάλλουσας το υπόγειο έργο βραχομάζας κατά την διάρκεια των εργασιών διάνοιξης ή μεταγενέστερα, με τη χρησιμοποίηση ενέματος δια βαρύτητας ή υπό χαμηλή πίεση, που δεν θα υπερβαίνει τα 250 (διακόσια πενήντα) kPa.

3.1.2 **Τσιμεντενέσεις επαφής** θεωρούνται οι τσιμεντενέσεις που εκτελούνται για την πλήρωση των κενών μεταξύ της περιβάλλουσας βραχομάζας ή του εκτοξευομένου σκυροδέματος ή της στεγανωτικής μεμβράνης και των επενδύσεων από σκυρόδεμα των υπογείων έργων με τη χρησιμοποίηση ενέματος υπό πίεση που δεν θα υπερβαίνει τα 100 (εκατό) kPa ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

3.1.3 **Τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης** θεωρούνται οι εκτελούμενες υπό πίεση στις περιοχές των υπογείων έργων για την ενίσχυση ή/και την μείωση της διαπερατότητας της βραχομάζας, την πλήρωση τυχόν κενών κ.λπ., όπως περιγράφεται εδώ ή που θα καθοριστούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Καταχρηστικά, ως τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης θα θεωρούνται και οι πληρώσεις με ένεμα ανοικτών ρωγμών της βραχομάζας, σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, έστω και αν η εφαρμοζόμενη πίεση εκεί είναι μηδενική ή πολύ μικρή.

3.1.4 Οι **τσιμεντενέσεις πλήρωσης του δακτυλίου** σε σήραγγες που διανοίγονται με ΤΒΜ και έχουν επένδυση από προκατασκευασμένα στοιχεία είναι ένα από τα κυριότερα μέτρα μείωσης των καθιζήσεων στην περιοχή του ουραίου τμήματος της ασπίδας και των τοποθετημένων στοιχείων της επένδυσης. Με τις τσιμεντενέσεις γεμίζουν τα κενά μεταξύ της εκσκαφής και της μόνιμης επένδυσης.

4 Ενσωματωμένα υλικά - Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών ενεμάτων

4.1.1 Νερό

Το χρησιμοποιούμενο στα ενέματα νερό θα είναι καθαρό και απαλλαγμένο από οξέα, αλκάλια και απαράδεκτες ποσότητες αλάτων, ιλύος, οργανικών υλών και άλλων ακαθαρσιών. Το νερό δεν θα περιέχει υλικά που θα επιδρούν αρνητικά στην αποτελεσματικότητα των εργασιών τσιμεντενέσεων ή στην συμπεριφορά του ενέματος και θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008. Εργαστηριακός έλεγχος για την καταλληλότητα του νερού μπορεί να ζητηθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

4.1.2 Τσιμέντο

Το χρησιμοποιούμενο στα ενέματα τσιμέντο θα συμμορφώνεται προς τα πρότυπα:

- ΕΛΟΤ EN 197-1 και

- ΕΛΟΤ EN 197-2, εκτός αν άλλως καθορίζεται στην μελέτη.

Για την επιλογή του τύπου του τσιμέντου θα γίνεται θεώρηση της διαβρωτικότητας του περιβάλλοντος, της διαπερατότητας του γεωϋλικού και της τεχνικής διάρκειας ζωής του ενέματος. Η διαβρωτικότητα του περιβάλλοντος θα καθορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1.

Στην περίπτωση που απαιτείται τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά, αυτό θα συμμορφώνεται με τον τύπο IV /55 του Π.Δ. 244/80. Η χρήση τσιμέντου χύμα θα επιτρέπεται, με την προϋπόθεση ότι ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει αποδεκτές μεθόδους φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς, αποθήκευσης και μέτρησης, διαφορετικά θα χρησιμοποιείται μόνο τσιμέντο σε χάρτινους σάκους. Στο Εργοτάξιο θα διατηρείται αποθηκευμένη επαρκής ποσότητα τσιμέντου, ώστε να μην προκαλείται καθυστέρηση στις εργασίες τσιμεντενέσεων από έλλειψη υλικών. Στην περίπτωση που διαπιστωθεί ότι το τσιμέντο περιέχει σβώλους ή ξένες ουσίες, ο Ανάδοχος θα πρέπει με δική του δαπάνη να το καθαρίζει κοσκινίζοντας το υλικό στο κόσκινο No 100.

4.1.3 Άμμος

Η άμμος θα ανταποκρίνεται στις σχετικές απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 12620 με τις παρακάτω διευκρινήσεις:

- Η μέγιστη διάσταση και το σχήμα των κόκκων της άμμου θα είναι τέτοια, ώστε να αποκλείεται η πιθανότητα έμφραξης των σωληνώσεων παροχής κατά την άντληση ενέματος, στη χαμηλότερη προβλεπόμενη πίεση και για ένεμα με τον χαμηλότερο λόγο νερού - τσιμέντου. Η διαβάθμιση της άμμου θα προδιαγράφεται στη Μελέτη.
- Η άμμος θα έχει συντελεστή λεπτότητας της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.
- Το ποσοστό των κόκκων της άμμου που περνάει από το Γερμανικό κόσκινο 0,25 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 24% του ξερού βάρους της άμμου

4.1.4 Πρόσμικτα

Τα πρόσμικτα που τυχόν θα χρησιμοποιηθούν θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 934-4. Ειδικότερα δε:

Πυριτικό νάτριο θα χρησιμοποιείται σε περιοχές με νερά, όπου το ένεμα παρασύρεται και έτσι δεν μπορεί να δράσει, μόνον μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Το πυριτικό νάτριο θα πρέπει να είναι σύμφωνο με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Χημικός Τύπος : Na_2SiO_3
- Μορφή : Παχύρρευστο υγρό
- Λόγος SiO_2/Na_2O : >3
- PH : 12
- Πυκνότητα σε βαθμούς Baume : 39

Ο μπεντονίτης για χρήση στα ενέματα τσιμεντενέσεων θα συνοδεύεται από Πιστοποιητικό Δοκιμών, που εκτελέσθηκαν από αναγνωρισμένο Εργαστήριο πιστοποιημένο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 E2 Το Πιστοποιητικό αυτό θα αναφέρει τον τύπο, την περιεκτικότητα σε φυσική υγρασία και το όριο υδαρότητας του μπεντονίτη, και θα υποβάλλεται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση. Το όριο υδαρότητας του μπεντονίτη θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από τριακόσια πενήντα (350) τοις εκατό για ένα μέσο όρο τριών (3) δοκιμών. Ο μπεντονίτης που θα προσκομισθεί στο εργοτάξιο και πριν να αναμιχθεί με νερό θα είναι σύμφωνος με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN ISO 13500.

© ΕΛΟΤ

4.1.5 Πρόσθετα

Η ιπτάμενη τέφρα θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1.

Η πυριτική παιπάλη θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13263-1.

4.2 Σύνθεση

Ο Ανάδοχος θα προτείνει μίγματα με αντίστοιχα δικαιολογητικά στοιχεία ενεμάτων, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων και θα προμηθεύσει μίγματα αποτελούμενα από ένα ή περισσότερα κατάλληλα συστατικά, ώστε να προσδιοριστούν η εφίδρωση, το ιξώδες, ο χρόνος πήξης, και άλλα χαρακτηριστικά. Με βάση τα αποτελέσματα ή τα στοιχεία θα εγκριθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία οι συνθέσεις των μιγμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις τσιμεντενέσεις.

Εφόσον στη σύνθεση του ενέματος προβλέπεται μπεντονίτης, η αναλογία νερού - μπεντονίτη στο ένεμα θα είναι 50:1 κατά βάρος, εκτός αν άλλως ορίζεται στη Μελέτη. Η ενεργοποίηση του μπεντονίτη θα γίνεται πάντοτε στον αναμικτήρα, για να επιτυγχάνεται η απορρόφηση του νερού, αναμιγνύοντας νερό και μπεντονίτη (σκόνη) σε αναλογία W:B=9:1 (κατά βάρος). Ο μπεντονίτης, που θα χρησιμοποιηθεί στις τσιμεντενέσεις πίεσης και σταθεροποίηση, θα έχει προαναμιχθεί με νερό και θα έχει ενεργοποιηθεί τουλάχιστον είκοσι τέσσερις (24) ώρες πριν από τη χρήση του και σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Εκτός αν οι τοπικές συνθήκες απαιτούν διαφορετικά, θα χρησιμοποιηθεί μίγμα τσιμεντενέματος αποτελούμενο από τσιμέντο, μπεντονίτη και νερό ή κονίαμα τσιμεντένεσης αποτελούμενο από τσιμέντο, μπεντονίτη όπως θα απαιτηθεί, άμμο και νερό.

4.3 Δειγματοληψία – δοκιμές τσιμεντενέματος

Όπου απαιτείται έλεγχος της θλιπτικής αντοχής του σκληρυμένου τσιμεντενέματος αυτή θα γίνεται σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 413-1. Η απαίτηση ελάχιστης αντοχής θα καθορίζεται στην Μελέτη, όπως και ο ρυθμός λήψης των δοκιμίων. Αν δεν ορίζεται διαφορετικά, οι έλεγχοι θα εκτελούνται σε 3 δοκίμια για κάθε ηλικία του τσιμεντενέματος και η ελάχιστη τιμή αντοχή δεν θα είναι μικρότερη από την απαιτούμενη. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης, οι ενέργειες θα αποφασίζονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία

Η εργασιμότητα θα ελέγχεται με δοκιμή κάθισης σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 413-1. Η μετρούμενη τιμή θα πρέπει να έχει απόκλιση το πολύ 25 mm από την απαιτούμενη τιμή. Εναλλακτικά είναι δυνατή η μέτρηση σε τράπεζα εξάπλωσης, σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12350.05 Ε2 και η μετρούμενη τιμή θα πρέπει να έχει απόκλιση το πολύ 10% από την απαιτούμενη τιμή.

Η εφίδρωση θα ελέγχεται σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 480-4 και θα είναι μικρότερη από 1% μέχρι την αρχική πήξη του τσιμεντενέματος

Ο χρόνος πήξης θα ελέγχεται σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 413-1 και οι απαιτήσεις θα καθορίζονται από τη Μελέτη.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εξοπλισμός

Όλος ο εξοπλισμός τσιμεντενέσεων θα είναι καταλλήλου τύπου, δυναμικότητας και μηχανικής κατάστασης για την εκτέλεση των σχετικών εργασιών. Η ισχύς του εξοπλισμού και η διάταξή του θα ικανοποιεί όλες τις ισχύουσες απαιτήσεις, κανονισμούς και κώδικες, τόσο για την ασφάλεια όσο και για τα γενικά προβλεπόμενα. Ο εξοπλισμός τσιμεντενέσεων θα συντηρείται κατά τρόπο σύμφωνο με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα είναι ικανός για συνεχή και αποτελεσματική λειτουργία κατά τη διάρκεια κάθε εργασίας τσιμεντένεσης.

Οι συσκευές ανάμιξης και έγχυσης του ενέματος θα είναι τύπου αποδεκτού από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και ικανές να αναμιγνύουν αποτελεσματικά και να αναδεύουν το ένεμα, να το εισπιέζουν εντός των οπών ή των συνδέσεων παροχέτευσης ενέματος με συνεχή και αδιάκοπη ροή σε οποιαδήποτε προδιαγραφόμενη πίεση που θα ορίσει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Οι αναμικτήρες θα είναι μηχανικής λειτουργίας και εξοπλισμένοι με μετρητή κυβικών μέτρων, ακριβείας αναγνώσεων μέχρι δεκάτων του κυβικού μέτρου, για τον έλεγχο του νερού ανάμιξης, που χρησιμοποιείται στο ένεμα. Πέραν του αναμικτήρα, θα διατεθούν και δεξαμενές μηχανικής ανάδευσης. Ο ελάχιστος χρόνος ανάδευσης θα καθορίζεται με βάση δοκιμές επί τόπου με τον πραγματικά χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό και τα υλικά. Η διαμόρφωση του αναμικτήρα θα είναι τέτοια που δεν θα προκύπτουν ‘‘νεκρές ζώνες’’ ανάμιξης. Τα υλικά του τσιμεντενέματος υπό μορφή κόνεως θα εισάγονται πρός ανάμιξη ζυγιζόμενα με ακρίβεια 2% της απαιτούμενης σύνθεσης. Το νερό θα προστίθεται είτε ζυγιζόμενο είτε με μέτρηση του όγκου του με ακρίβεια σε κάθε περίπτωση 1% της απαιτούμενης σύνθεσης. Τα πρόσμικτα υγρής μορφής θα προστίθενται είτε με δοσομετρική αντλία, είτε με κάδο βαθμονομημένο για το σκοπό αυτό με ακρίβεια 5% της απαιτούμενης σύνθεσης. Κάθε πρόσμικτο θα προστίθεται και κατανέμεται στο ανάμιγμα με διακριτό εξοπλισμό. Η αλληλουχία εισαγωγής των διάφορων συστατικών θα ακολουθεί αυτήν που προέκυψε από τις επί τόπου δοκιμές. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση αυτοκινούμενων μπετονιέρων για την ανάμιξη του τσιμεντενέματος.

Όλα τα ενέματα θα εγχύονται με ειδική εμβολοφόρο αντλία, διπλής ενέργειας ή άλλου τύπου αντλητικό εξοπλισμό, όπως ήθελε εγκριθεί.

Η ελάχιστη δυναμικότητα του συγκροτήματος τσιμεντενέσεων θα καθορίζεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, και πάντως δεν θα είναι μικρότερη των εκατόν πενήντα (150) lt/min ενέματος, σε συνεχή αδιάκοπη ροή, με πίεση ενός (1) MPa τουλάχιστον. Για την ενεμάτωση του δακτυλίου σε σήραγγες με επένδυση προκατασκευασμένων στοιχείων το συγκρότημα τσιμεντενέσεων θα έχει τη δυνατότητα ενεμάτωσης χωρίς διακοπή τουλάχιστον ενός πλήρους δακτυλίου προκατασκευασμένων στοιχείων.

Η διάταξη του εξοπλισμού τσιμεντενέσεων θα προβλέπει αγωγό τροφοδοσίας και επιστροφής από την αντλία τσιμεντένεσης στην οπή τσιμεντένεσης. Θα υπάρχουν προβλέψεις, ώστε να επιτυγχάνεται συνεχής κυκλοφορία και ακριβής έλεγχος των πιέσεων και ροών ενέματος εντός των οπών τσιμεντενέσεων. Για την αρχική πλήρωση των σωληνώσεων θα εισάγεται τσιμεντένεμα αναλογίας 1:1 κατ΄ όγκον ή άλλο κατάλληλο και αποδεκτό υλικό. Η αρχική πλήρωση των σωληνώσεων μόνο με νερό δεν θα επιτρέπεται χωρίς την αποδοχή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος θα συντάσσει πλήρη περιγραφή των λεπτομερειών τοποθέτησης του εξοπλισμού ανάμιξης, μεταφοράς και εισπίεσης στην σήραγγα, η οποία θα υποβάλλεται προς έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, τουλάχιστον ένα μήνα πριν από την προβλεπόμενη στο χρονοδιάγραμμα έναρξη των εργασιών τσιμεντενέσεων. Ο εξοπλισμός ανάμιξης ουδέποτε θα απέχει πέραν των πενήντα (50) m από την οπή, όπου εκτελείται η τσιμεντένεση.

5.2 Τσιμεντενέσεις πλήρωσης

Όπου απαιτείται εκτέλεση τσιμεντενέσεων πλήρωσης, αυτές θα εκτελούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρωση με ένεμα όλων των κενών και ανοικτών διακλάσεων της βραχομάζας.

Για την εκτέλεση τσιμεντενέσεων πλήρωσης σε κοιλότητες υπερεκσκαφών των υπογείων έργων που δεν είναι εύκολο να πληρωθούν με σκυρόδεμα, θα τοποθετηθούν πριν από τη σκυροδέτηση σωλήνες εξαερισμού και τσιμεντένεσης, σύμφωνα με οδηγίες από τη μελέτη ή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Δεν θα απαιτηθεί έκπλυση των οπών ή δοκιμή εισπίεσης πριν την τσιμεντένεση.

Για τις τσιμεντενέσεις πλήρωσης μπορεί να κριθεί αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί μίγμα τσιμεντοκονιάματος, με αρχική αναλογία τσιμέντου-άμμου που θα καθορίσει η μελέτη ή η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Το πυκνότερο προβλεπόμενο μίγμα τσιμεντοκονιάματος, για τις τσιμεντενέσεις πλήρωσης, θα είναι μίγμα με αναλογία νερού - τσιμέντου - άμμου 1:1:1 (κατά βάρος). Η τσιμεντένεση οποιασδήποτε οπής δεν θα θεωρείται πλήρης μέχρις ότου πληρωθούν όλα τα κενά στη μέγιστη δυνατή έκταση. Για το σκοπό αυτό οι παρακείμενες οπές, στις οποίες δεν έχουν εκτελεστεί τσιμεντενέσεις, θα παραμένουν ανοικτές όσο διαρκεί η εκτέλεση των τσιμεντενέσεων, για την παρακολούθηση της απόστασης όδευσης του ενέματος από το σημείο εισπίεσης.

© ΕΛΟΤ

Μετά το τέλος της τσιμεντένεσης σε οποιαδήποτε οπή, θα εξακολουθήσει η διατήρηση της πίεσης με κατάλληλο εξάρτημα, μέχρις ότου το ένεμα αρχίσει να πήζει.

5.3 Τσιμεντενέσεις επαφής

Οι τσιμεντενέσεις επαφής θα εκτελούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρωση με ένεμα όλων των κενών μεταξύ των επενδύσεων από σκυρόδεμα και της εσωτερικής επιφάνειας (βραχόμαζα ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή στεγανωτική μεμβράνη) τα οποία τυχόν παρέμειναν απλήρωτα κατά τις σκυροδετήσεις.

Για την εκτέλεση τσιμεντενέσεων σε κοιλότητες υπερεκσκαφών των υπογείων έργων που δεν είναι εύκολο να πληρωθούν με σκυρόδεμα, θα τοποθετηθούν πριν από την σκυροδέτηση σωλήνες εξαερισμού και τσιμεντένεσης μέσα στην επένδυση από σκυρόδεμα, όπως δείχνεται στα σχέδια της μελέτης ή στις θέσεις που θα δώσει οδηγίες η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Σε σήραγγες στις οποίες τοποθετείται στεγανωτική μεμβράνη πίσω από τη μόνιμη επένδυση, η εκτέλεση των τσιμεντενέσεων επαφής θα γίνεται υποχρεωτικά μέσω σωλήνων που θα έχουν ενσωματωθεί στην επένδυση από τον Ανάδοχο κατά τη σκυροδέτηση.

Δεν θα απαιτηθεί έκπλυση των οπών ή δοκιμή εισπίεσης, πριν την τσιμεντένεση.

Η επένδυση από σκυρόδεμα θα πρέπει να έχει διαστρωθεί τουλάχιστον δέκα τέσσερις (14) ημέρες πριν από την έναρξη των τσιμεντενέσεων επαφής.

Για τις τσιμεντενέσεις επαφής μπορεί να κριθεί αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί μίγμα τσιμεντοκονιάματος, με αρχική αναλογία τσιμέντου-άμμου που θα καθορίσει η μελέτη ή η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Το πυκνότερο προβλεπόμενο μίγμα τσιμεντοκονιάματος, για τις τσιμεντενέσεις επαφής, θα είναι μίγμα με αναλογία νερού - τσιμέντου - άμμου 1:1:1 (κατά βάρος). Η τσιμεντένεση οποιασδήποτε οπής δεν θα θεωρείται πλήρης μέχρις ότου πληρωθούν όλα τα κενά στη μέγιστη δυνατή έκταση. Για τον σκοπό αυτό οι παρακείμενες οπές, στις οποίες δεν έχουν εκτελεστεί τσιμεντενέσεις, θα παραμένουν ανοικτές όσο διαρκεί η εκτέλεση των τσιμεντενέσεων, για την παρακολούθηση της απόστασης όδευσης του ενέματος από το σημείο εισπίεσης.

Μετά το τέλος της τσιμεντένεσης σε οποιαδήποτε οπή, θα εξακολουθήσει η διατήρηση της πίεσης με κατάλληλο εξάρτημα, μέχρις ότου το ένεμα αρχίσει να πήζει.

Εάν, οποιαδήποτε οπή τσιμεντενέσεων επαφής χρησιμοποιηθεί μεταγενέστερα και για την εκτέλεση τσιμεντένεσης σταθεροποίησης, αυτή θα καθαρίζεται από το τσιμεντένεμα σε όλο το πάχος της επένδυσης από σκυρόδεμα, προτού επέλθει η τελική πήξη του ενέματος.

5.4 Τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης

Εκτός αντίθετης οδηγίας της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, οι τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης θα εκτελούνται ως εξής:

α. Η ελάχιστη διάμετρος οπών θα είναι σαράντα έξι (46) mm.

β. Η τσιμεντένεση κάθε οπής θα εκτελείται κατά βήματα, αρχίζοντας από το στόμιο και προχωρώντας προς τον πυθμένα της οπής με τη χρήση στεγανωτικού παρεμβύσματος. Το μήκος κάθε βήματος και ο αριθμός των βημάτων σε κάθε οπή θα καθοριστεί από τη μελέτη ή τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, ανάλογα με την κλιμάκωση των επιθυμητών πιέσεων.

γ. Μετά τη διάτρηση και τον καθαρισμό του πρώτου βήματος της οπής, το στεγανωτικό παρέμβυσμα θα εφαρμόζεται στην κορυφή του βήματος και θα εκτελείται τσιμεντένεση με την καθορισμένη από τη από τη μελέτη ή τη Διευθύνουσα Υπηρεσία πίεση για το βήμα αυτό.

δ. Μετά το πέρας της τσιμεντένεσης, το στεγανωτικό παρέμβυσμα θα αφήνεται στην θέση του, μέχρις ότου το ένεμα αποκτήσει την αρχική του πήξη.

ε. Κατόπιν θα ανασύρεται το στεγανωτικό παρέμβυσμα και θα γίνεται διάτρηση της οπής έως το βάθος του επόμενου βήματος, οπότε και θα εκτελείται τσιμεντένεση με την καθορισμένη πίεση για το βήμα αυτό (κατά κανόνα μεγαλύτερη αυτής του προηγουμένου βήματος).

στ. Η παραπάνω διαδικασία τσιμεντένεσης των οπών κατά βήματα με αντιστοίχως προδιαγραφόμενες πιέσεις, θα επαναλαμβάνεται μέχρι να τσιμεντενεθεί ολόκληρη η οπή.

Η ποσότητα του ενέματος που θα απαιτηθεί, θα εξαρτηθεί από τις συνθήκες οι οποίες θα διαπιστωθούν κατά την διάτρηση των οπών.

Συναντώμενες ρωγμές, λεπτές ενδιαστρώσεις ή τεκτονικά ρήγματα, τα οποία μπορεί να περιέχουν αργιλική πλήρωση ή άλλα εκπλύσιμα υλικά, θα εκπλύνονται πλήρως με νερό και αέρα υπό πίεση, για την κατά το δυνατόν μεγαλύτερη αφαίρεση τέτοιων υλικών και μέχρις ότου το επιστρέφον νερό είναι διαυγές. Τέτοια υλικά θα αποβάλλονται από μία ή περισσότερες οπές με την εισπίεση νερού σε μία παρακείμενη οπή. Όλες οι προς τσιμεντένεση οπές θα υποβάλλονται σε πλήρη δοκιμασία με καθαρό νερό υπό συνεχή πίεση μέχρι την απαιτούμενη πίεση τσιμεντένεσης με χρησιμοποίηση βημάτων, ώστε να επιτευχθεί αποτελεσματικός καθαρισμός διατεμνομένων ρωγμών και λεπτών ενδιαστρώσεων, να προσδιορισθεί ο ρυθμός εισδοχής ύδατος και η έκταση διαρροών.

Όλες οι σχετικά στεγανές οπές, θα εκπλυθούν με αυτή την πίεση και η έκπλυση θα συνεχισθεί για όση διάρκεια παρατηρείται αύξηση του ρυθμού εισδοχής νερού. Ανοικτές οπές, στις οποίες δύναται να επιτευχθεί μικρή ή καθόλου πίεση, θα εκπλύνονται για περίοδο πέντε (5) λεπτών ή για όση περίοδο παρατηρείται αποβολή υλικού πλήρωσης ρωγμών, όπως καθορίζεται από τη διαφυγή θολού λασπώδους ύδατος δια μέσου επιφανειακών ανοιγμάτων ή άλλων οπών.

Γενικά η εργασία τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης θα αρχίζει με μίγμα ενός (1) μέρους τσιμέντου προς δύο (2) μέρη νερού, κατά βάρος.

Εάν συναντηθούν ανοικτές ρωγμές και δεν μπορεί να διατηρηθεί η καθορισμένη πίεση, η αναλογία νερού - τσιμέντου θα μειώνεται σταδιακά, ή και θα χρησιμοποιηθεί ένεμα με τσιμέντο, νερό και άμμο μέχρι να επιτευχθεί η απαιτούμενη πίεση. Εάν, λόγω του μεγέθους και της συνέχειας των ανοικτών ασυνεχειών της βραχομάζας, δεν επιτυγχάνονται τα επιθυμητά αποτελέσματα, παρόλο που χρησιμοποιείται το πυκνότερο αντλήσιμο μίγμα με άμμο, η εργασία τσιμεντένεσης στην οπή θα διακόπτεται. Στην περίπτωση αυτή η οπή θα καθαρίζεται, αφού το ένεμα πάρει την αρχική του πήξη και θα εκτελείται εκ νέου τσιμεντένεση της οπής αυτής.

Εάν, κατά τη διάρκεια της τσιμεντένεσης οποιασδήποτε οπής, εμφανισθεί διαρροή ενέματος από παρακείμενες οπές τσιμεντενέσεων ή διασυνδέσεις ενέματος σε ικανή ποσότητα, ώστε να δημιουργούνται σοβαρές εμπλοκές στη διαδικασία της τσιμεντένεσης, ή παρατηρείται σημαντική απώλεια ενέματος, αυτές οι οπές ή θέσεις διαρροών θα ταπώνονται ή θα φράζονται προσωρινά. Η πίεση του ενέματος που διαρρέει από οποιαδήποτε παρακείμενη οπή θα μετράται με την τοποθέτηση στεγανωτικού παρεμβύσματος στην οπή αυτή και οι πιέσεις αυτές θα διατηρούνται κάτω από τις επιτρεπόμενες για το συγκεκριμένο στάδιο της οπής αυτής. Εάν τέτοιο τάπωμα δεν είναι απαραίτητο, οι οπές στις οποίες δεν έχουν εκτελεσθεί ακόμα τσιμεντενέσεις, θα αφήνονται ανοικτές για να διευκολύνεται η διαφυγή νερού και αέρα κατά την εισπίεση ενέματος σε άλλες οπές. Πριν το ένεμα πήξει, η αντλία ενέματος θα συνδεθεί με παρακείμενες ταπωμένες οπές και με άλλες οπές, από τις οποίες παρατηρήθηκε εκροή ενέματος και η τσιμεντένεση όλων των οπών θα ολοκληρωθεί συγχρόνως σύμφωνα με τις προδιαγραφείσες για τσιμεντένεση πιέσεις, ή θα πλυθούν με νερό, πριν το ένεμα πήξει ή θα επαναδιατρηθούν και θα τσιμεντενεθούν αργότερα, σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Εάν κατά τη διάρκεια τσιμεντένεσης σε οποιαδήποτε οπή, διαπιστωθεί διαρροή ενέματος από οποιοδήποτε τμήμα των κατασκευών, η διαρροή αυτή θα φράζεται από τον Ανάδοχο.

Η τσιμεντενέση σταθεροποίησης οποιασδήποτε οπής θα συνεχίζεται, μέχρις ότου η απορρόφηση του ενέματος είναι μικρότερη από δύο (2) λίτρα ανά λεπτό και για χρονικό διάστημα τουλάχιστον δέκα (10) λεπτών.

Η καθορισμένη πίεση τσιμεντένεσης για κάθε στάδιο θα διατηρείται σταθερή καθ' όλη την διάρκεια της τσιμεντένεσης. Πάντως σαν προστασία από τυχόν μετακινήσεις βράχου ή σκυροδέματος ή κατά τη διάρκεια

© ΕΛΟΤ

έμφραξης των διαρροών ενέματος, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει τη μείωση της πίεσης άντλησης, ή διακοπτόμενη άντληση, ή τη διακοπή της άντλησης. Μετά το τέλος της τσιμεντένεσης των οπών, ή άλλων θέσεων τσιμεντένεσης, οι πιέσεις θα διατηρούνται με τη χρήση κατάλληλων δικλείδων ή βαλβίδων, μέχρις ότου πήξει επαρκώς το ένεμα, ώστε να μπορεί να συγκρατηθεί στις οπές ή άλλες θέσεις, στις οποίες έγινε τσιμεντένεση.

Ένεμα, το οποίο δεν έχει χρησιμοποιηθεί για οποιοδήποτε λόγο, μέσα σε δύο (2) ώρες μετά την ανάμιξή του, θα απορρίπτεται.

Οι εργασίες τσιμεντενέσεων θα γίνονται από ειδικευμένο προσωπικό (με διαπιστευτήρια) του Αναδόχου με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Ο Ανάδοχος θα λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα για να αποφευχθούν ζημίες σε παρακείμενες κατασκευές ή/και διογκώσεις, από την αύξηση της πίεσης εντός του γεωυλικού εξ' αιτίας των τσιμεντενέσεων. Όπου αναμένεται η επιβολή σημαντικών πιέσεων εντός του γεωυλικού, ο Ανάδοχος θα σχεδιάσει και εφαρμόσει σύστημα ενόργανης παρακολούθησης για την προστασία των παρακείμενων κατασκευών.

Θα ληφθούν όλες οι απαραίτητες προφυλάξεις για να αποφευχθεί η είσοδος του ενέματος σε αγωγούς, αποστραγγιστικές στρώσεις και άλλες υπόγειες κατασκευές.

Η μελέτη τσιμεντενέσεων κατ΄ελάχιστον θα περιλαμβάνει α) υπολογισμούς που θα αποδεικνύουν την ικανότητα του ενέματος να εισχωρήσει στο γεωυλικό, β) κριτήρια μέτρησης της επάρκειας της βελτίωσης του γεωυλικού, γ) λεπτομέρειες της περιοχής προς τσιμεντένεση σε σχέση με τις παρακείμενες κατασκευές, δ) κάνναβος οπών τσιμεντενέσεων,

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει μεθοδολογία εκτέλεσης της εργασίας που θα περιλαμβάνει λεπτομέρειες του εξοπλισμού παραγωγής, αποθήκευσης υλικών, σύνθεση ενεμάτων, διαδικασίες ελέγχου και πρόγραμμα ελέγχου ποιότητας, καταγραφές πιέσεων εισπίεσης και απορρόφησης ενέματος, σχέδιο και φάκελο υγιεινής και ασφάλειας για όλες τις σχετικές εργασίες, συμπεριλαμβανομένης της εκσκαφής στο τσιμεντενεμένο έδαφος, εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων των υλικών και των εργασιών και εκτίμηση επικινδυνότητας συμπεριλαμβανομένων μεθόδων μείωσης των κινδύνων.

Ο Ανάδοχος θα καταγράφει όλες τις λεπτομέρειες των τσιμεντενέσεων συμπεριλαμβανομένων της διεύθυνσης και μήκους των οπών, τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν, την τοποθεσία και χρονισμό, τα υλικά και ποσότητες ενεμάτων, πιέσεις εισπίεσης κ.λ.π. Αντίγραφο των στοιχείων αυτών θα δίνεται καθημερινά στον επιβλέποντα.

5.5 Τσιμεντενέσεις δακτυλίου σε σήραγγα με ΤΒΜ και προκατασκευασμένα στοιχεία

Οι τσιμεντενέσεις αυτές εκτελούνται:

- Μέσα από κανάλια του ουραίου τμήματος της ασπίδας (όταν απαιτείται γρήγορος καθαρισμός του συστήματος προσαγωγής του τσιμεντενέματος στην περίπτωση σταματήματος ή έμφραξης).

- Μέσα από οπές που αφήνονται στα προκατασκευασμένα στοιχεία.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει μεθοδολογία εκτέλεσης της εργασίας που θα περιλαμβάνει λεπτομέρειες του εξοπλισμού παραγωγής, αποθήκευσης υλικών, σύνθεση ενεμάτων, διαδικασίες ελέγχου και πρόγραμμα ελέγχου ποιότητας, καταγραφές πιέσεων εισπίεσης και απορρόφησης ενέματος, εκσκαφή στο τσιμεντενεμένο έδαφος, εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων των υλικών και των εργασιών και εκτίμηση επικινδυνότητας συμπεριλαμβανομένων μεθόδων μείωσης των κινδύνων.

Η πίεση εισπίεσης του ενέματος δεν θα είναι μεγαλύτερη από μία (1) ατμόσφαιρα της υδροστατικής πίεσης στην θέση εκτέλεσης της τσιμεντένεσης εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη.

Το ένεμα θα εισπιέζεται έγκαιρα προκειμένου να ελαχιστοποιούνται οι εδαφικές μετακινήσεις.

Η τσιμεντενέσεις θα γίνονται από τον πυθμένα της μόνιμης επένδυσης προς τον θόλο, έτσι ώστε να απομακρύνονται σταδιακά ο εγκλωβισμένος αέρας και νερό από τα κενά. Στις οπές τσιμεντενέσεων θα

τοποθετούνται βαλβίδες, για να επιτρέπεται η πήξη του ενέματος υπό πίεση, μόλις αποσυνδεθεί του σωλήνα της τσιμεντένεσης. Μετά την πήξη του ενέματος οι οπές τσιμεντένεσης θα ασφαλίζονται μόνιμα.

Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για να αποφευχθεί οποιαδήποτε υπερπίεση η διόγκωση στο γεωυλικό που μπορεί να προκαλέσει βλάβη σε παρακείμενες κατασκευές.

Ο εξοπλισμός εισπίεσης του ενέματος θα είναι εφοδιασμένος με μετρητή πίεσης και αυτόματες βαλβίδες εκτόνωσης της πίεσης σε προκαθορισμένα όρια.

Δευτερεύουσα εισπίεση ενέματος θα γίνεται σε επιλεγμένες θέσεις, δια μέσου των οπών τσιμεντενέσεων. Θα γίνεται διάτρηση δια μέσου του υφιστάμενου ενέματος. Δευτερεύουσα εισπίεση ενέματος θα γίνεται εντός 14 ημερών από την αρχική ενεμάτωση ή όταν το μέτωπο εκσκαφής έχει απομακρυνθεί 50 μέτρα από τις θέσεις της αρχικής ενεμάτωσης. Η πίεση της δευτερεύουσας ενεμάτωσης θα είναι τέτοια ώστε να γεμίζουν με ένεμα όλα τα εναπομείναντα κενά.

Η ενεμέτωση του κενού θα γίνεται με συνεχή και άμεσο τρόπο μέσα από το ουριαίο τμήμα της ασπίδας ή το συντομότερο δυνατόν όταν γίνεται εισπίεση μέσω των προκατασκευασμένων στοιχείων.

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματουμένων υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών.
- Έλεγχος εκπλήρωσης των κριτηρίων για τις τσιμεντενέσεις που έχει θέσει η Μελέτη.

Σε κάθε στάδιο της κατασκευής των τσιμεντενέσεων θα γίνεται έλεγχος από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή. Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή των τσιμεντενέσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφή, β) αναγραφή συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις.

Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά τη διάρκεια της κατασκευής των τσιμεντενέσεων και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης η εργασία θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά ομάδα εργασιών ή τμήματα ελέγχου κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καταρρεύσεις μετώπου ή θόλου σήραγγας
- Εργασία παρουσία σκόνης, καπνού και επιβλαβών αερίων και υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Διόγκωση γεωυλικού, αύξηση της εσωτερικής πίεσης του και βλάβες σε παρακείμενες κατασκευές.
- Επέκταση των σωληνώσεων εισκόμισης τσιμεντενέματος και μετακινήσεις του εξοπλισμού σε συνθήκες περιορισμένου χώρου.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής – διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται

σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.

- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Χρήση ουσιών. Ο μπεντονίτης σε ξηρή κατάσταση δημιουργεί αναπνεύσιμη σκόνη. Σε υγρή κατάσταση δημιουργεί ολισθηρές επιφάνειες. Τα διάφορα πρόσμικτα πιθανόν να είναι επιβλαβή.
- Εργασία σε ύψος

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“.
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 13 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 140 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + ΑC
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 405 Ε2
Προστασία της αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 143/Α1

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται:

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) "Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ"

- Π.Δ. 399/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ" και οι τροποποιήσεις του με τα Π.Δ.127/2000 (ΦΕΚ 111/Α/2000) και Π.Δ. 43/2003 (ΦΕΚ 44/Α/21-2-2003)

- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) "Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους

σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής" και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93)

- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) "Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες"

- Π.Δ.339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους"

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

8.1 Τσιμεντενέσεις πλήρωσης

Η επιμέτρηση της πλήρους τσιμεντένεσης πλήρωσης κενών ή ανοικτών διακλάσεων της βραχομάζας στις υπόγειες εκσκαφές, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε κυβικά μέτρα ενέματος που πραγματικά εισπιέσθηκε στις οπές και τις ρωγμές του βράχου, σύμφωνα με τις προβλέψεις της μελέτης ή εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω ορθή εκτέλεση των εργασιών τσιμεντένεσης πλήρωσης. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Κινητοποίηση, εγκατάσταση και αποκινητοποίηση του απαιτούμενου εξοπλισμού

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών(σημειώνεται ότι το τσιμέντο, η άμμος, ο μπεντονίτης, το πυριτικό νάτριο, η ιπτάμενη τέφρα και η πυριτική παιπάλη επιμετρώνται χωριστά)

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο (όλων των απαραίτητων υλικών)

- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο

- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την ανάμιξη του τσιμεντενέματος

- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για τη μεταφορά του τσιμεντενέματος

- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την εισπίεση του τσιμεντενέματος με την προβλεπόμενη διαδικασία

- Το καλαφάτισμα και σφράγιση των ρωγμών από τις οποίες διαρρέει ένεμα

- Αφαίρεση των σωλήνων των στομίων από τις οπές τσιμεντενέσεων, τον έλεγχο και την απόρριψη ακάθαρτου νερού και άχρηστου ενέματος, τον καθαρισμό του σκυροδέματος και τη διάθεση του σχετικού εργατικού δυναμικού και εφοδίων

- Η φθορά και απομείωση των υλικών, η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

- Ένεμα, ή συστατικά υλικά του, που χάθηκαν λόγω ακατάλληλης πάκτωσης των σωλήνων τσιμεντενέσεων ή συνδέσεων, ή που απορρίφθηκαν λόγω ανεπαρκούς και ακατάλληλης ανάμιξης, ή που απωλέσθηκαν από διαρροή λόγω παράλειψης του Αναδόχου να σταματήσει διαρροές από

ρωγμές ή οπές τσιμεντενέσεων, όταν του δόθηκε σχετική εντολή ή για ένεμα που κατέστη ακατάλληλο λόγω μη χρησιμοποίησής του στον επιτρεπόμενο από τις Προδιαγραφές χρόνο.

8.2 Τσιμεντενέσεις επαφής

Ουδεμία επιμέτρηση θα γίνεται για την εργασία για τα υλικά, τον εξοπλισμό, τις δοκιμές και το ένεμα που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων επαφής.

8.3 Τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης

Η επιμέτρηση της πλήρους τσιμεντένεσης σταθεροποίησης στις υπόγειες εκσκαφές, όταν απαιτείται, θα γίνεται με τα κυβικά μέτρα ενέματος, που πραγματικά εισπιέσθηκε στις οπές και τις ρωγμές του βράχου, σύμφωνα με τις προβλέψεις της μελέτης ή εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Θα γίνεται διαφοροποίηση της επιμέτρησης των τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης με βάση την εφαρμοζόμενη πίεση ως εξής:

- Τσιμεντένεμα για τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης, πίεσης μικρότερης των 5 MPa.
- Τσιμεντένεμα σε τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης, πίεσης από 5 έως 20 MPa.
- Τσιμεντένεμα σε τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης, πίεσης μεγαλύτερης των 20 MPa.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω ορθή εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Κινητοποίηση, εγκατάσταση και αποκινητοποίηση του απαιτούμενου εξοπλισμού
- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών (σημειώνεται ότι το τσιμέντο, η άμμος, ο μπεντονίτης, το πυριτικό νάτριο, η ιπτάμενη τέφρα και η πυριτική παιπάλη επιμετρώνται χωριστά)
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο (όλων των απαραίτητων υλικών)
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την ανάμιξη του τσιμεντενέματος
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για τη μεταφορά του τσιμεντενέματος
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την εισπίεση του τσιμεντενέματος με την προβλεπόμενη διαδικασία
- Το καλαφάτισμα και σφράγιση των ρωγμών από τις οποίες διαρρέει ένεμα
- Αφαίρεση των σωλήνων των στομίων από τις οπές τσιμεντενέσεων, τον έλεγχο και την απόρριψη ακάθαρτου νερού και άχρηστου ενέματος, τον καθαρισμό του σκυροδέματος και τη διάθεση του σχετικού εργατικού δυναμικού και εφοδίων
- Η φθορά και απομείωση των υλικών, η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

- Ένεμα, ή συστατικά υλικά του, που χάθηκαν λόγω ακατάλληλης πάκτωσης των σωλήνων τσιμεντενέσεων ή συνδέσεων, ή που απορρίφθηκαν λόγω ανεπαρκούς και ακατάλληλης ανάμιξης, ή που απωλέσθηκαν από διαρροή λόγω παράλειψης του Αναδόχου να σταματήσει διαρροές από ρωγμές ή οπές τσιμεντενέσεων, όταν του δόθηκε σχετική εντολή ή για ένεμα που κατέστη ακατάλληλο λόγω μη χρησιμοποίησής του στον επιτρεπόμενο από τις Προδιαγραφές χρόνο.

Το τσιμέντο, η άμμος, ο μπεντονίτης, το πυριτικό νάτριο, η ιπτάμενη τέφρα και η πυριτική παιπάλη που χρησιμοποιήθηκαν σε τσιμεντενέσεις που έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία θα επιμετρώνται ιδιαιτέρως. Η επιμέτρηση για τη σύνδεση για τσιμεντένεση σε κάθε οπή τσιμεντενέσεων ή άλλη θέση τσιμεντένεσης θα γίνεται ιδιαιτέρως.

Η επιμέτρηση για σύνδεση της γραμμής παροχής ενέματος σε οπές για την εκτέλεση τσιμεντενέσεων θα γίνεται μόνο μία φορά για κάθε οπή ή άλλη θέση (π.χ. ρωγμές ή κοιλότητες) που θα εκτελεσθεί τσιμεντένεση, και για τις οπές ή θέσεις που πραγματικά εκτελέσθηκε τσιμεντένεση, ανεξάρτητα από το πόσες πρόσθετες φορές έγινε τοποθέτηση των στεγανωτικών παρεμβυσμάτων ή συνδέθηκε η ίδια οπή για τσιμεντένεση, και ανεξάρτητα από τον όγκο νερού ή ενέματος που πραγματικά εισπιέσθηκε μέσα σε οπή τσιμεντενέσεων ή σε κάθε σύνδεση για τσιμεντένεση. Συνδέσεις για τσιμεντενέσεις σε ρωγμές ή ανοίγματα στη βραχομάζα, συνδέσεις για τσιμεντενέσεις σε υπάρχουσες ερευνητικές οπές και συνδέσεις για τσιμεντενέσεις σε σωλήνες παροχής για την τσιμεντένεση αρμών σκυροδέματος, όταν απαιτούνται, θα θεωρούνται σαν συνδέσεις για τσιμεντένεση σε οπές τσιμεντενέσεων και θα επιμετρούνται για πληρωμή με βάση τη συμβατική τιμή μονάδας για συνδέσεις για τσιμεντενέσεις σε οπές τσιμεντενέσεων του παρόντος Κονδυλίου.

8.4 Τσιμεντενέσεις δακτυλίου σε σήραγγα με ΤΒΜ και προκατασκευασμένα στοιχεία

Η επιμέτρηση της πλήρους τσιμεντένεσης πλήρωσης του δακτυλίου σε σήραγγες που διανοίγονται με ΤΒΜ και έχουν επένδυση από προκατασκευασμένα στοιχεία θα γίνεται σε κυβικά μέτρα ενέματος, που πραγματικά εισπιέσθηκε, σύμφωνα με την Μελέτη ή εντολή της Υπηρεσίας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω ορθή εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Κινητοποίηση, εγκατάσταση και αποκινητοποίηση του απαιτούμενου εξοπλισμού
- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών(σημειώνεται ότι το τσιμέντο, η άμμος, ο μπεντονίτης, το πυριτικό νάτριο, η ιπτάμενη τέφρα και η πυριτική παιπάλη επιμετρώνται χωριστά)
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο (όλων των απαραίτητων υλικών)
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την ανάμιξη του τσιμεντενέματος
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για τη μεταφορά του τσιμεντενέματος
- Η διάθεση του απαραίτητου προσωπικού και εξοπλισμού για την εισπίεση του τσιμεντενέματος με την προβλεπόμενη διαδικασία
- Το καλαφάτισμα και σφράγιση των ρωγμών από τις οποίες διαρρέει ένεμα
- Αφαίρεση των σωλήνων των στομίων από τις οπές τσιμεντενέσεων, τον έλεγχο και την απόρριψη ακάθαρτου νερού και άχρηστου ενέματος, τον καθαρισμό του σκυροδέματος και τη διάθεση του σχετικού εργατικού δυναμικού και εφοδίων
- Η φθορά και απομείωση των υλικών, η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

- Ένεμα, ή συστατικά υλικά του, που χάθηκαν λόγω ακατάλληλης πάκτωσης των σωλήνων τσιμεντενέσεων ή συνδέσεων, ή που απορρίφθηκαν λόγω ανεπαρκούς και ακατάλληλης ανάμιξης, ή που απωλέσθηκαν από διαρροή λόγω παράλειψης του Αναδόχου να σταματήσει διαρροές από ρωγμές ή οπές τσιμεντενέσεων, όταν του δόθηκε σχετική εντολή ή για ένεμα που κατέστη ακατάλληλο λόγω μη χρησιμοποίησής του στον επιτρεπόμενο από τις Προδιαγραφές χρόνο.

8.5 Συνδέσεις οπών

Η επιμέτρηση για σύνδεση της γραμμής παροχής ενέματος σε οπές για την εκτέλεση των ενεματώσεων πλήρωσης ή σταθεροποίησης ή δακτυλίου, αν απαιτείται, θα γίνεται ανά τεμάχιο και μόνο μία φορά για κάθε οπή ή άλλη θέση (π.χ. ρωγμές ή κοιλότητες) που θα εκτελεσθεί η ενεμάτωση και για τις οπές ή θέσεις που πραγματικά εκτελέσθηκε τσιμεντένεση με εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ανεξάρτητα από το πόσες πρόσθετες φορές έγινε τοποθέτηση των στεγανωτικών παρεμβυσμάτων ή συνδέθηκε η ίδια οπή για ενεμάτωση και ανεξάρτητα από τον όγκο νερού ή ενέματος που πραγματικά εισπιέσθηκε μέσα σε οπή ενεματώσεων ή σε κάθε σύνδεση για ενεμάτωση.

Συνδέσεις για τσιμεντενέσεις σε ρωγμές ή ανοίγματα στη βραχομάζα, συνδέσεις για τσιμεντενέσεις σε υπάρχουσες ερευνητικές οπές και συνδέσεις για τσιμεντενέσεις σε σωλήνες παροχής για την τσιμεντένεση αρμών σκυροδέματος, όταν απαιτούνται, θα θεωρούνται σαν συνδέσεις για τσιμεντένεση σε οπές τσιμεντενέσεων και θα επιμετρούνται με βάση τα προβλεπόμενα για συνδέσεις για τσιμεντενέσεις σε οπές τσιμεντενέσεων.

8.6 Προμήθεια και ενσωμάτωση τσιμέντου για τσιμεντενέσεις

Η επιμέτρηση τσιμέντου που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα ενέματος, όταν απαιτείται, θα γίνεται με βάση το πραγματικό βάρος, σε μετρικούς τόνους, του τσιμέντου που χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω ορθή εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραιτήτων κατηγοριών τσιμέντου

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

- Η διακίνησή τους μέχρι τη θέση ενσωμάτωσης

8.7 Προμήθεια και ενσωμάτωση άμμου για τσιμεντενέσεις

Η επιμέτρηση άμμου που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα ενέματος, όταν απαιτείται, θα γίνεται με βάση το πραγματικό βάρος σε μετρικούς τόνους στεγνής άμμου που χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω ορθή εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια της άμμου

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή της στο έργο

- Η διακίνησή της μέχρι τη θέση ενσωμάτωσης

© ΕΛΟΤ

8.8 Προμήθεια, ενσωμάτωση και ενεργοποίηση μπεντονίτη για τσιμεντενέσεις

Η επιμέτρηση μπεντονίτη που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα του ενέματος, όταν απαιτείται, θα γίνεται με βάση την πραγματική ποσότητα του υλικού σε χιλιόγραμμα, όπως αυτό προμηθεύθηκε από τον Κατασκευαστή του και χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω ορθή εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια του μπεντονίτη
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή του στο έργο
- Η διακίνησή του μέχρι τη θέση ενσωμάτωσης

8.9 Προμήθεια και ενσωμάτωση πυριτικού νατρίου για τσιμεντενέσεις

Η επιμέτρηση του πυριτικού νατρίου που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα του ενέματος, όταν απαιτείται, θα γίνεται με βάση το πραγματικό βάρος σε χιλιόγραμμα του ρευστού υλικού, όπως αυτό προμηθεύθηκε από τον Κατασκευαστή του και χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω ορθή εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια του πυριτικού νατρίου
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή του στο έργο
- Η διακίνησή του μέχρι τη θέση ενσωμάτωσης

Καμία επιμέτρηση άλλων χημικών προσμίκτων εκτός από το πυριτικό νάτριο, που μπορεί να χρησιμοποιηθούν στα μίγματα του ενέματος δεν θα γίνεται.

8.10 Προμήθεια και ενσωμάτωση ιπτάμενης τέφρας για τσιμεντενέσεις

Η επιμέτρηση ιπτάμενης τέφρας που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα του ενέματος, όταν απαιτείται, θα γίνεται με βάση την πραγματική ποσότητα του υλικού σε χιλιόγραμμα, όπως αυτό προμηθεύθηκε από τον Κατασκευαστή του και χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω ορθή εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια της ιπτάμενης τέφρας
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή της στο έργο
- Η διακίνησή της μέχρι τη θέση ενσωμάτωσης

8.11 Προμήθεια και ενσωμάτωση πυριτικής παιπάλης για τσιμεντενέσεις

Η επιμέτρηση πυριτικής παιπάλης που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα του ενέματος όταν απαιτείται, θα γίνεται με βάση την πραγματική ποσότητα του υλικού σε χιλιόγραμμα, όπως αυτό προμηθεύθηκε από τον Κατασκευαστή του και χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω ορθή εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια της πυριτικής παιπάλης
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή της στο έργο
- Η διακίνησή της μέχρι τη θέση ενσωμάτωσης

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εξαρτήματα οπών τσιμεντενέσεων σηράγγων

Tunnel grout holes fittings

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-01 «**Εξαρτήματα οπών τσιμεντενέσεων σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών....6

4.3 Έλεγχος αποδοχής υλικών....7

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών....7

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....8

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....8

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εξαρτήματα οπών τσιμεντενέσεων σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την τοποθέτηση εξαρτημάτων οπών τσιμεντενέσεων, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η πλήρης κατασκευή των εξαρτημάτων οπών τσιμεντενέσεων περιλαμβάνει τη διάθεση του συνόλου του εξοπλισμού-εργατικού δυναμικού, την προμήθεια των σωλήνων, ειδικών τεμαχίων, οδηγών, μαστών τσιμεντενέσεων, στόμιων εξόδου τσιμεντενέματος, και λοιπών υλικών-μικρούλικών επί τόπου του έργου, τις εργασίες καθαρισμού, διάτρησης-τοποθέτησης-στερέωσης (σε οποιαδήποτε θέση) του σωλήνα, καθώς και τις εργασίες,τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την τεχνικά άρτια αποπεράτωση της πλήρους ενσωμάτωσης εξαρτημάτων, όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10240	Εσωτερικές και εξωτερικές προστατευτικές επιστρώσεις χαλυβδοσωλήνων. Προδιαγραφή για θερμό γαλβάνισμα σε αυτόματη εγκατάσταση -- Internal and/or external protective coatings for steel tubes - Specification for hot dip galvanized coatings applied in automatic plants.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	Δομικοί χάλυβες θερμής εξέλασης. Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης -- Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10220	Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής και συγκολλητοί - Διαστάσεις και μάζες ανά μονάδα μήκους -- Seamless and welded steel tubes - Dimensions and masses per unit length.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10297.01	Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για μηχανικές και γενικές κατασκευαστικές εφαρμογές - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι και κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες -- Seamless circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy and alloy steel tubes.

ΕΛΟΤ EN 10217.01 A1	Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασία δωματίου -- Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties.
ΕΛΟΤ EN 10241	Χαλύβδινα εξαρτήματα σωληνώσεων με σπείρωμα -- Steel threaded pipe fittings.
ΕΛΟΤ EN 10253.01	Εξαρτήματα σωλήνων για μετωπική συγκόλληση - Μέρος 1: Κατεργασμένος ανθρακούχος χάλυβας για γενική χρήση και χωρίς ειδικές απαιτήσεις ελέγχου -- Butt-welding pipe fittings - Part 1: Wrought carbon steel for general use and without specific inspection requirements.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

- Σωλήνες.
- Ειδικά τεμάχια των σωλήνων.

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

Οι χαλύβδινοι σωλήνες θα κατασκευαστούν από χάλυβα S235JR κατά:ΕΛΟΤ EN 10025-1 ή όπως αλλιώς καθορίζει η μελέτη.

Οι χαλύβδινοι σωλήνες θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 10220, οι σωλήνες άνευ ραφής θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 10297.01, ενώ οι σωλήνες με ραφή στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 10217.01/A1.

Τα χαλύβδινα εξαρτήματα των σωληνώσεων με σπείρωμα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 10241

Εξαρτήματα σωλήνων για μετωπική συγκόλληση θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 10253.01

Οι συνδέσεις θα είναι κοχλιωτές με πατούρα 10 mm, ή με ηλεκτροσυγκόλληση.

Αν προβλέπεται προστασία με γαλβάνισμα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 10240, θα είναι ποιότητας Α1 (ελάχιστο ΠΞΣ 55 μ),

© ΕΛΟΤ

Οι διαστάσεις των σωλήνων και εξαρτημάτων καθώς και των στομίων των εξόδων ενέματος θα είναι όπως δείχνουν τα σχέδια ή όπως θα καθορισθεί με εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

4.3 Έλεγχος αποδοχής υλικών

- Έλεγχος πιστοποιητικών προμηθευτού.
- Έλεγχος διατομής σωλήνα.
- Έλεγχος πάχους τοιχωμάτων. Για τους σιδηροσωλήνες οι ανοχές του πάχους των τοιχωμάτων θα είναι –12.5% και οι ανοχές του βάρους θα είναι 10% για μέτρηση ενός τεμαχίου και 7.5% για μέτρηση παρτίδας βάρους άνω των 10 τόνων.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

Μεταλλικοί σωλήνες θα ενσωματώνονται μέσα στο σκυρόδεμα επένδυσης της σήραγγας ή/και στο περιβάλλον γεωϋλικό, για εισπίεση κονιάματος ή ενέματος για τσιμεντένεσεις επαφής ή για εξαερισμό θυλάκων αέρος σε θέσεις υπερεκσκαφών κατά την εισαγωγή ενέματος ή για εισπίεση ενέματος στις τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης και πλήρωσης, όπως φαίνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Οι τοποθετούμενοι σωλήνες τσιμεντενέσεων επαφής εντός του σκυροδέματος της μόνιμης επένδυσης, θα τερματίζουν στην επιφάνεια του γεωϋλικού ή του εκτοξευομένου σκυροδέματος της αρχικής υποστήριξης ή στην στεγανωτική μεμβράνη (όταν υπάρχει) και θα αρχίζουν από την εσωτερική επιφάνεια του σκυροδέματος επένδυσης, εκτός αν δείχνονται διαφορετικά στα σχέδια ή δώσει άλλες οδηγίες η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι διαστάσεις του σωλήνα για κάθε οπή, θα είναι όπως δείχνονται στα σχέδια ή όπως ορίσει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Τυποποιημένος σύνδεσμος (μούφα) και στόμιο τροφοδοσίας, περιτυλιγμένο με κατάλληλο υλικό, θα συνδεθούν στο σωλήνα τσιμεντένεσης και θα εκτείνονται πέρα από την εξωτερική επιφάνεια του σκυροδέματος, όπως δείχνουν τα σχέδια, για να διευκολύνουν την αφαίρεση μετά την τσιμεντένεση. Οι οπές που δημιουργούνται μετά την αφαίρεση των περιτυλιγμένων στομίων τροφοδοσίας θα γεμίζονται αμέσως και πλήρως με ύφυγρο ή στεγνό κονίαμα (ξηρή γόμωση).

Πριν από τη διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων από εκτεθειμένες επιφάνειες, θα τοποθετούνται στερεά μέσα σε διευρυμένες οπές καθοδηγητικοί σωλήνες με κατάλληλη σήμανση για το χαρακτηρισμό της οπής. Σωλήνες για τσιμεντενέσεις και αποστραγγίσεις, με κατάλληλη σήμανση για τον χαρακτηρισμό της οπής, που θα ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα, θα τοποθετηθούν από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα σχέδια ή τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι σωλήνες τσιμεντένεσης θα αγκυρώνονται στον βράχο ή στο σκυρόδεμα εντός του οποίου τοποθετούνται, και τα διάκενα γύρω από τους σωλήνες θα σφραγίζονται προσεκτικά με στουπί, τσιμεντένεμα ή άλλο κατάλληλο υλικό για να εμποδίζεται η είσοδος σκυροδέματος ή άλλων ξένων υλικών, πριν από την τσιμεντένεση. Όλα τα στουπιά ή άλλα κατάλληλα υλικά που απαιτούνται για την σφράγιση, θα προμηθεύονται από τον Ανάδοχο.

Όλοι οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχιά τους, τα οποία πρόκειται να εντοιχιστούν στον βράχο ή στο σκυρόδεμα, θα καθαρίζονται καλά από όλες τις ακαθαρσίες, λιπαρές ουσίες, ένεμα και κονίαμα αμέσως πριν από την ενσωμάτωσή τους στο σκυρόδεμα. Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχιά τους θα συναρμολογούνται και θα τοποθετούνται προσεκτικά, θα στερεώνονται σταθερά στην θέση τους και θα προστατεύονται από βλάβες κατά την διάστρωση του σκυροδέματος. Θα πρέπει να δοθεί προσοχή για να αποφευχθεί η έμφραξη ή άλλες φθορές των σωλήνων πριν από την τσιμεντένεση, και οποιοσδήποτε σωλήνας έχει εμφραχθεί ή φθαρεί από οποιαδήποτε αιτία, θα καθαρίζεται ή θα αντικαθίσταται με δαπάνες του Ανάδοχου. Οι σωλήνες αποστράγγισης θα γεμίζονται και θα ταπώνονται, όπως δείχνουν τα Σχέδια ή όπως απαιτήσει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματουμένων υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών.
- Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης Μελέτης. Ανοχές μεγαλύτερες των ± 25 cm δεν είναι αποδεκτές.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καταρρεύσεις μετώπου ή θόλου σήραγγας
- Εργασία υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Επέκταση των σωληνώσεων εισκόμισης τσιμεντενέματος και μετακινήσεις του εξοπλισμού σε συνθήκες περιορισμένου χώρου.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής – διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-E2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την

© ΕΛΟΤ

υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..

- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ".

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) "Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".

- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών (Κατάλογος ΕΛΟΤ όπως κάθε φορά ισχύει).

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της πλήρους κατασκευής εξαρτημάτων οπών τσιμεντενέσεων θα γίνεται σε χιλιόγραμμα βάρους των πραγματικά τοποθετημένων μεταλλικών σωλήνων και εξαρτημάτων τους, σύμφωνα με τα Σχέδια ή την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, αποθήκευση, φύλαξη και τοποθέτηση των μεταλλικών σωλήνων, ειδικών τεμαχίων, οδηγών και κάθε είδους απαιτούμενου υλικού-μικροϋλικού-εξαρτήματος
- η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού-μηχανήματος με τις σταλίες τους και του εργατικού-τεχνικού προσωπικού
- οι εργασίες για την πλήρη τοποθέτηση των σωλήνων, καρφιών, συρμάτων, προσωρινών υποστηρίξεων και λοιπών υλικών για την προστασία των σωλήνων από ζημιά ή έμφραξη, την αφαίρεση των στομίων τσιμεντενέσεων σε εκτεθειμένες επιφάνειες
- την πλήρωση των οπών που παραμένουν μετά την αφαίρεση των στομίων, κλπ
- οι εργασίες και ο εξοπλισμός για τις δοκιμές- ελέγχους-μετρήσεις

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανεξαρτήτως της διαμέτρου του σωλήνα που χρησιμοποιείται.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εξαρτήματα οπών αποστράγγισης σηράγγων

Tunnel drainage holes' fittings

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-02 «**Εξαρτήματα οπών αποστράγγισης σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-07-03-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

4 Απαιτήσεις....7

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....7

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών....7

4.3 Έλεγχος αποδοχής υλικών....8

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών....8

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....9

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

8.1 Σιδηροσωλήνες....11

8.2 Διάτρητοι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες....11

8.3 Διάτρητοι σωλήνες PVC ή HDPE....12

8.4 Διάτρητοι ημίσωλήνες PVC ή HDPE....13

8.5 Σωλήνες PVC ή HDPE....13

8.6 Γεωϋφάσματα περιτύλιξης σωλήνων αποστράγγισης («κάλτσα» γεωϋφάσματος)....14

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εξαρτήματα οπών αποστράγγισης σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την τοποθέτηση εξαρτημάτων οπών αποστραγγίσεων μετά την διάτρηση των οπών σε υπόγεια έργα, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη ή κατά τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η πλήρης κατασκευή των εξαρτημάτων οπών αποστραγγίσεων περιλαμβάνει την διάθεση του συνόλου του εξοπλισμού-εργατικού δυναμικού, την προμήθεια κάθε είδους σωλήνων και ημισωλήνων, γεωυφάσματος περιτύλιξης, ειδικών τεμαχίων και λοιπών υλικών-μικρούλικών επί τόπου του έργου, τις εργασίες καθαρισμού, τοποθέτησης (σε οποιαδήποτε θέση), στερέωσης, προστασίας και σφράγισης του σωλήνα, καθώς και τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την τεχνικά άρτια αποπεράτωση της πλήρους ενσωμάτωσης εξαρτημάτων αποστράγγισης, όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές και στη Μελέτη

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα, όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10240	Εσωτερικές και εξωτερικές προστατευτικές επιστρώσεις χαλυβδοσωλήνων. Προδιαγραφή για θερμό γαλβάνισμα σε αυτόματη εγκατάσταση -- Internal and/or external protective coatings for steel tubes - Specification for hot dip galvanized coatings applied in automatic plants.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	Δομικοί χάλυβες θερμής εξέλασης. Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης -- Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10220	Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής και συγκολλητοί - Διαστάσεις και μάζες ανά μονάδα μήκους -- Seamless and welded steel tubes - Dimensions and masses per unit length.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10297.01	Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για μηχανικές και γενικές κατασκευαστικές εφαρμογές - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι και κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες -- Seamless circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy and alloy steel tubes.

ΕΛΟΤ EN 10217.01/A1	Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασία δωματίου -- Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties.
ΕΛΟΤ EN 10241	Χαλύβδινα εξαρτήματα σωληνώσεων με σπείρωμα -- Steel threaded pipe fittings.
ΕΛΟΤ EN 10253.01	Εξαρτήματα σωλήνων για μετωπική συγκόλληση - Μέρος 1: Κατεργασμένος ανθρακούχος χάλυβας για γενική χρήση και χωρίς ειδικές απαιτήσεις ελέγχου -- Butt-welding pipe fittings - Part 1: Wrought carbon steel for general use and without specific inspection requirements.
ΕΛΟΤ EN 1401-1	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα -- Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system.
ΕΛΟΤ EN 13476-1	Συστήματα θερμοπλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια δίκτυα αποχέτευσης-αποστράγγισης δια βαρύτητος. Συστήματα σωληνώσεων δομημένου τοιχώματος από μη πλασικοποιημένο PVC, πολυπροπυλένιο και πολυαιθυλένιο. Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος -- Thermoplastics Piping Systems for Non-Pressure Underground Drainage and Sewerage - Structured-Wall Piping Systems of Unplasticized Poly(Viny Chloride) (PVC-U), Polypropylene (PP) and Polyethylene (PE) - Part 1: Specifications for Pipes, Fittings and the System.
ΕΛΟΤ EN 1514-1	Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Διαστάσεις παρεμβυσμάτων για φλάντζες χαρακτηρισμένες με PN. Μέρος 1: Μη μεταλλικά επίπεδα παρεμβύσματα με ή χωρίς προσθήκες -- Flanges and their joints - Dimensions of gaskets for PN-designated flanges - Part 1: Non-metallic flat gaskets with or without inserts.
ΕΛΟΤ EN 1515-1	Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Σύνδεση με κοχλίες - Μέρος 1: Επιλογή σύνδεσης με κοχλίες -- Flanges and their joints - Bolting - Part 1: Selection of bolting.
ΕΛΟΤ EN 15014	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Υπόγεια και υπέργεια συστήματα για νερό και άλλα ρευστά υπό πίεση - Χαρακτηριστικά απόδοσης για σωλήνες, εξαρτήματα και τις συνδέσεις τους -- Plastics piping systems - Buried and above ground systems for water and other fluids under pressure - Performance characteristics for pipes, fittings and their joints.
ΕΛΟΤ EN 12201-1	Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικότητες -- Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General.
ΕΛΟΤ EN 13252	Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε συστήματα αποστράγγισης -- Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in drainage systems.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN ISO 20345 Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

- Σιδηροσωλήνες.
- Ειδικά τεμάχια των σιδηροσωλήνων.
- Διάτρητοι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες.
- Διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης από PVC ή HDPE, αντοχής σε εσωτερική πίεση έως 0.60 MPa.
- Ημισωλήνες αποστράγγισης από PVC ή HDPE, αντοχής σε εσωτερική πίεση έως 2 Mpa.
- Σωλήνες από PVC ή HDPE, διάτρητοι ή όχι, αντοχής σε εσωτερική πίεση άνω των 0.6 Mpa.
- Περιτύλιγμα αποστραγγιστικών σωληνώσεων με γεωϋφασμα.

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

4.2.1 Χαλύβδινοι σωλήνες

Οι χαλύβδινοι σωλήνες θα κατασκευαστούν από χάλυβα S235JR κατά:ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1 ή όπως αλλιώς καθορίζει η μελέτη.

Οι χαλύβδινοι σωλήνες θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10220, οι σωλήνες άνευ ραφής θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10297.01, ενώ οι σωλήνες με ραφή στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10217.01/Α1..

Τα χαλύβδινα εξαρτήματα των σωληνώσεων με σπείρωμα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10241

Εξαρτήματα σωλήνων για μετωπική συγκόλληση θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10253.01

Οι συνδέσεις θα είναι κοχλιωτές με πατούρα 10 mm, ή με ηλεκτροσυγκόλληση.

Αν προβλέπεται προστασία με γαλβάνισμα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10240, θα είναι ποιότητας Α1 (ελάχιστο ΠΞΣ 55 μ),

Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες θα έχουν έξι (6) επιμήκεις εγκοπές ανά μέτρο μήκους, πλάτους ενός (1) mm και μήκους δεκαπέντε (15) cm τοποθετημένες σε ίσες αποστάσεις κατά μήκος της περιφέρειας.

4.2.2 Σωλήνες PVC ή HDPE

Σωλήνες από PVC ή HDPE, διάτρητοι ή όχι, θα είναι αντοχής σε εσωτερική πίεση όπως προβλέπει η Μελέτη. Οι διάτρητοι θα έχουν έξι (6) επιμήκεις εγκοπές ανά μέτρο μήκους, πλάτους ενός (1) mm και μήκους δεκαπέντε (15) cm τοποθετημένες σε ίσες αποστάσεις κατά μήκος της περιφέρειας.

Οι σωλήνες από PVC που θα λειτουργούν χωρίς πίεση, θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα ΕΝ 1401-1, ΕΝ 13476-1 με ενσωματωμένο σύνδεσμο (μούφα) και ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας.

Οι σωλήνες από PVC, που θα λειτουργούν με πίεση, θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15014

Όπου απαιτείται οι σωλήνες PVC να συνδεθούν με φλάντζα, θα χρησιμοποιηθούν τεμάχια χυτοσιδηρά (φλάντζα με ευθύ άκρο ή φλάντζα με μούφα) σύμφωνα με το ΕΝ 1514-1.

Οι κοχλίες/περικόχλια που απαιτούνται από την σύνδεση θα είναι εν θερμώ γαλβανισμένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1515-1.

Οι σωλήνες από HDPE, ονομαστικής πίεσης 10 atm, θα είναι τρίτης γενεάς και θα κατασκευάζονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12201-1.

Οι ημισωλήνες αποστράγγισης από PVC ή HDPE, θα είναι αντοχής σε εσωτερική πίεση έως 2 Mpa.

4.2.3 Γεωύφασμα

Το γεωΰφασμα περιτύλιξης των σωλήνων θα συμμορφώνεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13252.

4.3 Έλεγχος αποδοχής υλικών

- Έλεγχος πιστοποιητικών προμηθευτού.
- Έλεγχος διατομής σωλήνα.
- Έλεγχος πάχους τοιχωμάτων. Για τους σιδηροσωλήνες οι ανοχές του πάχους των τοιχωμάτων θα είναι –12,5% και οι ανοχές του βάρους θα είναι 10% για μέτρηση ενός τεμαχίου και 7,5% για μέτρηση παρτίδας βάρους άνω των 10 τόννων.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

Μεταλλικοί σωλήνες θα ενσωματώνονται στις οπές αποστράγγισης, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Οι τοποθετούμενοι εντός του διατρήματος σωλήνες θα τερματίζουν στο προδιαγραφόμενο από την Μελέτη βάθος και θα αρχίζουν από την κεφαλή του διατρήματος, εξασφαλίζοντας την απορροή όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι διαστάσεις του σωλήνα για κάθε οπή θα είναι όπως δείχνονται στα σχέδια ή όπως ορίσει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Όλοι οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχιά τους, τα οποία πρόκειται να τοποθετηθούν, θα καθαρίζονται καλά από όλες τις ακαθαρσίες, λιπαρές ουσίες, ένεμα και κονίαμα αμέσως πριν από την τοποθέτησή τους στο διάτρημα. Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχιά τους θα συναρμολογούνται και θα τοποθετούνται προσεκτικά, θα στερεώνονται σταθερά στη θέση τους και θα προστατεύονται από ζημιά κατά την εισαγωγή στην οπή. Τα μήκη των τεμαχίων των σωλήνων θα επιλέγονται τέτοια που να διευκολύνεται η τοποθέτησή τους στις διαστάσεις της διατομής της σήραγγας. Η εισαγωγή των σωλήνων στο διάτρημα μπορεί να γίνεται είτε χειρωνακτικά είτε με μηχανικά μέσα. Η μέθοδος εργασίας θα διασφαλίζει την έντεχνη σύνδεση των σωλήνων και στο πέρας της τοποθέτησης την στερέωση της σωλήνωσης στην θέση της.

Διάτρητοι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες τοποθετούνται εσωτερικά στις οπές αποστράγγισης, σε περιοχές που προβλέπεται από τη Μελέτη.

Σε περιοχές όπου υπάρχει κίνδυνος κατάπτωσης ή έμφραξης της οπής. λόγω μη ευσταθών παρειών του διατρήματος ή για λόγους κατασκευαστικής διευκόλυνσης λόγω μικρότερου βάρους της σωλήνωσης μπορεί να προβλέπεται η τοποθέτηση εσωτερικά στις οπές αποστράγγισης διάτρητων ή μη σωλήνων από PVC ή HDPE.

© ΕΛΟΤ

Όπου η Μελέτη προβλέπει την τοποθέτηση σε συγκεκριμένες θέσεις ημισωλήνων αποστράγγισης από PVC ή HDPE, εσωτερικής πίεσης έως 2 Mpa, για την συλλογή και απομάκρυνση εισροών νερού, οι ημισωλήνες θα στερεώνονται με σύστημα συμβατό με τα μηχανικά χαρακτηριστικά του υποστρώματος (π.χ. γεωϋλικό ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή άλλο).

Όπου η Μελέτη προβλέπει, οι σωλήνες αποστράγγισης από PVC θα περιτυλιχθούν με γεωϋφασμα στερεούμενο σε όλο το μήκος τους για την αποφυγή εσωτερικής διάβρωσης του περιβάλλοντος πετρώματος.

Το στόμιο της οπής θα σφραγισθεί υδατοστεγώς με πάκτωση τεμαχίου μήκους τουλάχιστον 0,60 m PVC πλαστικού σωλήνος, εφοδιασμένου με περικόχλιο σύσφιξης γύρω από τον εσωτερικό σωλήνα PVC, ώστε να καθίσταται δυνατή η εξαγωγή του, για την αντικατάσταση τυχόν κορεσθέντος ή εμφραχθέντος με άργιλο-ιλύ γεωϋφάσματος και η επανεισαγωγή του στην οπή.

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματουμένων υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών.
- Ελεγχος γεωμετρικής ακριβείας κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Ανοχές μεγαλύτερες των ± 25 cm δεν είναι αποδεκτές.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Εργασία υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Καταπτώσεις γεωυλικών και στοιχείων της άμεσης υποστήριξης
- Επέκταση των σωληνώσεων εισκόμισης τσιμεντενέματος και μετακινήσεις του εξοπλισμού σε συνθήκες περιορισμένου χώρου.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής - διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.

- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).

- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).

- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).

- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..

- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“.

- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε

© ΕΛΟΤ

συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Σιδηροσωλήνες

Η επιμέτρηση για την προμήθεια και πλήρη εγκατάσταση εντοιχισμένων σιδηροσωσωλήνων και εξαρτημάτων τους, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε χιλιόγραμμα βάρους των πραγματικά τοποθετημένων σιδηροσωλήνων και εξαρτημάτων τους, σύμφωνα με τα Σχέδια ή την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά των σιδηροσωλήνων και εξαρτημάτων που παραμένουν στην θέση τους, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση εργασιών. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, φόρτωση, εκφόρτωση, μεταφορά, αποθήκευση, διακίνηση των σιδηροσωλήνων, των εξαρτημάτων τους, των τεμαχίων πάκτωσης και των λοιπών υλικών-μικροϋλικών-εξαρτημάτων
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού-μηχανήματος με τις σταλίες τους και του εργατικού-τεχνικού προσωπικού, οι εργασίες κοπής, πλήρους εγκατάστασης, στερέωσης και προστασίας του διάτρητου σωλήνα από ζημιά ή έμφραξη κλπ
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανεξάρτητα της διαμέτρου του σωλήνα που χρησιμοποιείται.

8.2 Διάτρητοι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες

Η επιμέτρηση για την προμήθεια και πλήρη εγκατάσταση διάτρητων γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων μέσα σε οπές αποστράγγισης, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους των τοποθετημένων διάτρητων αποστραγγιστικών σωλήνων σε οπές αποστράγγισης, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Δεν επιμετρώνται χωριστά των σιδηροσωλήνων και εξαρτημάτων που παραμένουν στην θέση τους, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση εργασιών. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, φόρτωση, εκφόρτωση, μεταφορά, αποθήκευση, διακίνηση των σιδηροσωλήνων, των εξαρτημάτων τους, των τεμαχίων πάκτωσης και των λοιπών υλικών-μικροϋλικών-εξαρτημάτων

- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού-μηχανήματος με τις σταλίες τους και του εργατικού-τεχνικού προσωπικού
- Οι εργασίες κοπής, πλήρους εγκατάστασης του διάτρητου αποστραγγιστικού σωλήνα, πάκτωσης στο στόμιο της οπής, στερέωσης και προστασίας των σωλήνων από ζημιά ή έμφραξη
- Οι εργασίες και ο εξοπλισμός για τις δοκιμές- ελέγχους-μετρήσεις, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της κατασκευής

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανεξάρτητα της διαμέτρου του σωλήνα που χρησιμοποιείται.

8.3 Διάτρητοι σωλήνες PVC ή HDPE

Η επιμέτρηση για την προμήθεια και πλήρη εγκατάσταση διάτρητων αποστραγγιστικών σωλήνων PVC ή HDPE αντοχής σε εσωτερική πίεση μέχρι 0,06 MPa μέσα σε οπές αποστράγγισης, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους των τοποθετημένων διάτρητων αποστραγγιστικών σωλήνων σε οπές αποστράγγισης, όπως φαίνεται στα σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Δεν επιμετρώνται χωριστά των διάτρητων σωλήνων PVC ή HDPE στις οπές αποστράγγισης, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση εργασιών. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, φορτοεκφόρτωση, αποθήκευση, διακίνηση του διάτρητου αποστραγγιστικού σωλήνα, των εξαρτημάτων, του τεμαχίου πακτώσεως στο στόμιο της οπής, των καρφιών, συρμάτων και των λοιπών μικροϋλικών-εξαρτημάτων
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού-μηχανήματος με τις σταλίες τους και του εργατικού-τεχνικού προσωπικού
- Οι εργασίες κοπής, πλήρους εγκατάστασης του διάτρητου αποστραγγιστικού σωλήνα, πάκτωσης στο στόμιο της οπής, στερέωσης και προστασίας των σωλήνων από ζημιά ή έμφραξη
- Οι εργασίες και ο εξοπλισμός για τις δοκιμές- ελέγχους-μετρήσεις, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της κατασκευής

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση την εσωτερική διάμετρο των σωλήνων όπως παρακάτω:

- Εσωτερικής διαμέτρου έως και 25 mm
- Εσωτερικής διαμέτρου από 25 έως 37,5 mm
- Εσωτερικής διαμέτρου από 37,6 έως 50 mm
- Εσωτερικής διαμέτρου από 50,1 έως 75 mm
- Εσωτερικής διαμέτρου από 75,1 έως 100 mm
- Εσωτερικής διαμέτρου από 100,1 έως 125 mm
- Εσωτερικής διαμέτρου από 125,1 έως 150 mm
- Εσωτερικής διαμέτρου από 150,1 έως 200 mm

© ΕΛΟΤ

8.4 Διάτρητοι ημίσωλήνες PVC ή HDPE

Η επιμέτρηση για την προμήθεια και πλήρη εγκατάσταση διάτρητων ημισωλήνων αποστράγγισης από PVC ή HDPE, αντοχής σε εσωτερική πίεση έως 2 MPa, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους των τοποθετημένων σωλήνων, όπως φαίνεται στα σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Δεν επιμετρώνται χωριστά των διάτρητων ημισωλήνων PVC ή HDPE αποστράγγισης, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, φορτοεκφόρτωση, αποθήκευση, διακίνηση του διάτρητου αποστραγγιστικού σωλήνα, των εξαρτημάτων, του τεμαχίου πακτώσεως στο στόμιο της οπής, των καρφιών, συρμάτων και των λοιπών μικροϋλικών-εξαρτημάτων
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού-μηχανήματος με τις σταλίες τους και του εργατικού-τεχνικού προσωπικού
- Οι εργασίες κοπής, πλήρους εγκατάστασης του ημισωλήνα, πάκτωσης στο στόμιο της οπής, στερέωσης
- Οι εργασίες και ο εξοπλισμός για τις δοκιμές- ελέγχους-μετρήσεις, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της κατασκευής

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση την εσωτερική διάμετρο των σωλήνων όπως παρακάτω:

- Διαμέτρου έως 0.10 m
- Διαμέτρου έως 0.15 m
- Διαμέτρου έως 0.20 m
- Διαμέτρου έως 0.30 m
- Διαμέτρου έως 0.40 m
- Διαμέτρου έως 0.50 m

8.5 Σωλήνες PVC ή HDPE

Η επιμέτρηση για την προμήθεια και πλήρη εγκατάσταση διαφόρων σωλήνων PVC ή HDPE, πέραν των ανωτέρω 8.3 και 8.4, κάθε διαμέτρου, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε χιλιόγραμμα βάρους των σωλήνων που τοποθετήθηκαν πραγματικά σε οποιαδήποτε θέση του έργου, εκτός από εκείνους τους σωλήνες που επιμετρώνται κατά 8.3 και 8.4.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση εργασιών. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, κοπή, φορτοεκφόρτωση και εγκατάσταση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων
- Οποιαδήποτε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ειδικά εδώ, αλλά απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της προδιαγραφόμενης στις Προδιαγραφές εργασίας

8.6 Γεωϋφάσματα περιτύλιξης σωλήνων αποστράγγισης («κάλτσα» γεωϋφάσματος)

Η επιμέτρηση για την προμήθεια και πλήρη τοποθέτηση γεωϋφάσματος γύρω από σωλήνες αποστράγγισης, περιλαμβανομένης και της υδατοστεγούς σφράγισης του στομίου, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους των αποστραγγιστικών σωλήνων τα οποία τοποθετήθηκαν πραγματικά και περιτυλίχθηκαν με γεωϋφασμα, ανεξαρτήτως διαμέτρου σωλήνα, όπως φαίνεται στα σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, και όλες τις σχετικές εργασίες για τη μεταφορά επί τόπου, τη φορτοεκφόρτωση, την κοπή, την εγκατάσταση, επικάλυψη και τη στερέωση του περιτυλίγματος από γεωϋφασμα του αποστραγγιστικού σωλήνα με υδατοστεγή λυόμενη εφαρμογή του

- Οποιαδήποτε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ειδικά εδώ, αλλά απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της προδιαγραφόμενης στις οικείες Προδιαγραφές εργασίας

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύστημα μέτρησης συγκλίσεων επιφανειών και επένδυσης σηράγγων

Convergence monitoring of tunnel excavation surfaces and linings

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-01-00 «**Σύστημα μέτρησης συγκλίσεων επιφανειών και επένδυσης σηράγγων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Βασικές απαιτήσεις....6

4.2 Αποδεκτά συστήματα....6

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών – εγκατάσταση....6

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....7

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Σύστημα μέτρησης συγκλίσεων επιφανειών και επένδυσης σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες για την προμήθεια και εγκατάσταση των συστημάτων μέτρησης συγκλίσεων υπογείων εκσκαφών, επιφανειών και επένδυσης σηράγγων και των διαδικασιών εκτέλεσης των μετρήσεων και επεξεργασίας /αξιολόγησης των αποτελεσμάτων.

Στην πλήρη εγκατάσταση του συστήματος περιβάλλονται: η προμήθεια των επί μέρους στοιχείων του συστήματος (ακίδες, οπτικοί στόχοι, ανταλλακτικά, εξαρτήματα στερέωσης), η διάταξη της οπής, (σε οποιαδήποτε θέση), η πάκτωση των ακίδων με κονίαμα και η στερέωση και ρύθμιση των εξαρτημάτων υποδοχής των στόχων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Βασικές απαιτήσεις

4.1.1 Ακίδες (μάρτυρες)

Θα φέρουν υποδοχή για την τοποθέτηση στόχων σκόπευσης, τύπου ανακλαστικής ταινίας (retroreflective tape target) ή ανακλαστικών πρισμάτων υψηλής ακρίβειας προς χρήση με ηλεκτρονικά τοπογραφικά έργα (EDM).

Οι ακίδες θα φέρουν στο άκρο τους κοχλιωτή διάταξη για την στερέωση ανακλαστικού στοιχείου, με μη πλήρως αφαιρούμενους κοχλίες, κατασκευασμένη από υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση.

4.1.2 Όργανο μέτρησης

Οι μετρήσεις θα γίνονται με ηλεκτρονικό ταχύμετρο (EDM).

Απαιτήσεις ακριβείας:+-1,0 m κατά x, y, z (τρεις διαστάσεις).

Το όργανο θα διαθέτει καταγραφικό με δυνατότητα σύνδεσης με Η/Υ.

4.1.3 Λογισμικό επεξεργασίας μετρήσεων

Γενικές απαιτήσεις:

- εισαγωγή στοιχείων από αρχεία παραγόμενα από το καταγραφικό του EDM (με δυνατότητα ανάγνωσης πολλαπλών format αρχείων καταγραφικών)
- μετατροπή ων συντεταγμένων των μετρήσεων στο σύστημα συντεταγμένων του έργου
- «κλείδωμα» των καταχορουμένων πρωτογενών στοιχείων (uploads οργάνου) ώστε να μην είναι δυνατόν να τροποποιηθούν μετά την εισαγωγή τους
- δυνατότητες συνόρθωσης τυχαίων σφαλμάτων μετρήσεων (επιλογή αλγόριθμων συνόρθωσης)
- συσχετισμός κατ΄ επιλογήν μετρήσεων και υπολογισμός διαφορών dx, dy, dz, με δυνατότητα απεικόνισης σε γραφήματα, ως προς τον άξονα αναφοράς.

4.2 Αποδεκτά συστήματα

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιοποίηση και έγκριση έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των μετρήσεων σύγκλισης, στην οποία θα αναλύονται τα επιμέρους στοιχεία του συστήματος και ο εξοπλισμός μέτρησης, καταγραφής και επεξεργασίας των στοιχείων. Θα συμπεριλαμβάνεται πλήρης τεκμηρίωση του λογισμικού που θα χρησιμοποιηθεί για την επεξεργασία των στοιχείων.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών – εγκατάσταση

Οι μετρήσεις θα γίνονται από τοπογραφικό συνεργείο του Ανάδοχου.

Θα εφαρμόζεται η μεθοδολογία που προτάθηκε από τον Ανάδοχο και έγινε αποδεκτή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

© ΕΛΟΤ

Τα αποτελέσματα θα παρουσιάζονται υπό μορφή διαγραμμάτων μετακινήσεων κατά τους τρεις άξονες συναρτήσει του χρόνου.

Οι μετρήσεις θα είναι ημερήσιες και θα συνεχίζονται μέχρις όταν τα γραφήματα των μετακινήσεων αρχίσουν να τείνουν ασυμπτωτικά προς κάποια τελική τιμή (συνήθως όταν ο αριθμός μεταβολής τους δεν υπερβαίνει τα 0,5 mm ανά 10 ημέρες, εν γένει δε σύμφωνα με όσα καθορίζονται στην μελέτη).

Τα αποτελέσματα θα παραδίδονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία το αργότερο την επόμενη μέρα από την εκτέλεση των μετρήσεων και, ενδεικτικά θα περιλαμβάνονται:

- Πίνακες μετρήσεων ανά ακίδα (ανακεφαλαιωτικά)
- Επικαιροποιημένα διαγράμματα μετακινήσεων, στα οποία θα περιλαμβάνονται τα στοιχεία μέχρι και της τελευταίας μέτρησης, ανά θέση εγκατεστημένης ακίδας.
- Επικαιροποιημένα διαγράμματα συγκλίσεων μεταξύ ακίδων αναφοράς /ελέγχου της υπό παρακολούθηση διατομής, στα οποία θα περιλαμβάνει τα στοιχεία μέχρι και της τελευταίας μέτρησης.
- Αναφορά για την κατασκευαστική δραστηριότητα πλησίον του σταθμού μέτρησης, καθώς και για λοιπούς παράγοντες που ενδεχομένως επηρεάζουν τις μετρήσεις.
- Σύντομο σχολιασμό των μέχρι τον δε μετρήσεων /αποτελεσμάτων.

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

α. Μετά την εγκατάσταση των ακίδων θα γίνεται παραλαβή τους από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, κατά την οποία θα διαπιστώνεται εάν έχουν τοποθετηθεί στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Θα παραλαμβάνονται επίσης όλα τα παρελκόμενα στοιχεία στήριξης των στόχων/ ανακλαστήρων, καθώς και το υλικό τεκμηρίωσης του λογισμικού επεξεργασίας των μετρήσεων.

Θα συντάσσεται προς τούτο πρωτόκολλο, στο οποίο θα αναφέρεται ο τύπος των ακίδων, η θέση και το ύψος τοποθέτησης και τυχόν παρατηρήσεις.

β. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα παραδίδονται στην μορφή που προβλέπεται από τη Μελέτη, σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

Θα παραδίδονται επίσης τα πρωτογενή στοιχεία μετρήσεων σε ηλεκτρονική μορφή.

Τα στοιχεία αυτά θα εξετάζονται ως προς την πληρότητα τους και την συμμόρφωσή τους με προβλεπόμενα στην μελέτη καθώς και τα δηλωθέντα από τον Ανάδοχο στην γενόμενη αποδεκτή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία έκθεση μεθοδολογίας του.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Η τοποθέτηση των ακίδων προϋποθέτει διάτρηση οπής με χρήση μηχανικών εξοπλισμού και εργασία σε ύψος από το δάπεδο της σήραγγας.
- Πρόκειται για εργασίες εκτελούμενες σε περιβάλλον σήραγγας υπό κατασκευή, ενίοτε δε πλησίον του μετώπου σε φάσεις πριν από την ολοκλήρωση της επένδυσης.

- Ομοίως η λήψη των μετρήσεων γίνεται σε περιβάλλον σήραγγας υπό κατασκευή.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.

- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).

- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).

- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).

- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..

- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“.

- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

© ΕΛΟΤ

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι ακίδες ελέγχου συγκλίσεων επιμετρώνται ως τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα, στις προβλεπόμενες ή οριζόμενες από την Διευθύνουσα Υπηρεσία θέσεις, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες οι επί μέρους εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών των ακίδων μέτρησης συγκλίσεων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η διάθεση όλου του απαιτούμενου προσωπικού, του κατάλληλου εξοπλισμού, μηχανημάτων, υλικών, εφοδίων και εγκαταστάσεων
- Η προμήθεια και διάθεση όλου του συστήματος ελέγχου των συγκλίσεων που αποτελείται από τις ακίδες, το όργανο μέτρησης και το λογισμικό
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή των υλικών εξαρτημάτων, εφοδίων στο έργο
- Η ενσωμάτωση και χρησιμοποίησή τους στο έργο
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων μετρήσεων και η παρουσίαση τους όπως προβλέπεται στην παρούσα
- Οι είκοσι (20) πρώτες μετρήσεις συγκλίσεων και η επεξεργασία αυτών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας,

Τυχόν απαιτούμενες επί πλέον μετρήσεις πέραν των αρχικών 20, επιμετρώνται ιδιαίτερα ως λήψη – καταγραφή και παρουσίαση αποτελεσμάτων ανά θέση εγκατεστημένης ακίδας.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων

Strain gauges

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00 «**Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Περιγραφή και ταξινόμηση των στοιχείων μέτρησης παραμόρφωσης....5

3.2 Περιγραφή του αντικειμένου των εργασιών....6

4 Απαιτήσεις αποδοχής συστημάτων και μεθοδολογίας μετρήσεων....6

5 Μέθοδος εγκατάστασης – λήψης μετρήσεων....7

5.1 Γενικές απαιτήσεις....7

5.2 Λήψεις μετρήσεων....8

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών - Διαδικασίες....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....9

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....10

8.1 Εγκατάσταση αισθητήρων (strain gauges)....10

8.2 Συσκευή ανάγνωσης στοιχείων / Συστήματα τηλεμετάδοσης....11

8.3 Λήψη μετρήσεων, επεξεργασία και παρουσίαση αποτελεσμάτων....11

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες για την προμήθεια και εγκατάσταση των στοιχείων μέτρησης παραμόρφωσης (αισθητηρίων παραμορφώσεων – strain gauges) και των διαδικασιών εκτέλεσης των μετρήσεων και επεξεργασίας /αξιολόγησης των αποτελεσμάτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 55022 Ε4	Εξοπλισμός τεχνολογίας πληροφοριών - Χαρακτηριστικές ραδιοταραχών - Όρια και μέθοδοι μέτρησης -- Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement.
ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 Ε2	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων -- General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Περιγραφή και ταξινόμηση των στοιχείων μέτρησης παραμόρφωσης

Τα στοιχεία μέτρησης παραμόρφωσης (αισθητήρες) διακρίνονται σε τρείς κατηγορίες:

- Ηλεκτρικής αντίστασης (electrical resistance strain gauge)
- Παλλόμενης χορδής (vibrating wire strain gauges, VW).

- Αισθητήρες οπτικών ινών (optical fiber strain gauges), οι οποίοι αποτελούν σχετικώς πρόσφατη τεχνολογική εξέλιξη στον τομέα μέτρησης παραμορφώσεων στοιχείων κατασκευών.

Α. Αισθητήρες τύπου ηλεκτρικής αντίστασης

Οι αισθητήρες τύπου ηλεκτρικής αντίστασης διακρίνονται σε διατάξεις που διαμορφώνονται με ημιαγωγούς και διατάξεις που διαμορφώνονται με πλέγμα λοιπών συρμάτων συγκολλημένων επί καταλλήλου υποστρώματος.

Είναι τόσο για την παρακολούθηση στατικών όσο και δυναμικών φορτίσεων. Είναι περισσότερο ευπαθείς σε θερμοκρασιακές μεταβολές έναντι των αισθητήρων τύπου παλλομένης χορδής (VW) και δεν προσφέρονται για την διενέργεια μετρήσεων σε στοιχεία που εμφανίζουν ρηγματώσεις κατά την φόρτισή τους. Πάντως το κόστος τους είναι μικρότερο από ότι των αισθητήρων VW.

Β. Αισθητήρες τύπου παλλόμενης χορδής

Οι αισθητήρες τύπου παλλόμενης χορδής διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Ενσωματούμενα στοιχεία παραμόρφωσης (VW embedment strain gauge).

  Χρησιμοποιούνται συνήθως για τον προσδιορισμό της δυναμικής καταπόνησης στοιχείων από σκυρόδεμα, εδαφικών υλικών και ασφαλτικών στρώσεων.

- Ηλεκτροσυγκολλούμενα στοιχεία (VW arc weldable strain gauges).

  Εφαρμόζονται συνήθως σε επενδύσεις σηράγγων, συστήματα αντιστήριξης εκσκαφών, πασσάλους και γέφυρες.

- Στοιχεία σημειακής ηλεκτροσυγκόλλησης (VW spot weldable gauges)

  Εφαρμόζονται συνήθως σε χαλύβδινες κατασκευές και για τον έλεγχο του οπλισμού του σκυροδέματος σε θέσεις στενότητος χώρου.

3.2 Περιγραφή του αντικειμένου των εργασιών

Το αντικείμενο των εργασιών ως πλήρες και ολοκληρωμένο περιλαμβάνει:

- Την προμήθεια των μετρητικών διατάξεων, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη, μετά από την αποδοχή /έγκριση τους από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

- Την εγκατάσταση των στοιχείων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή στις προβλεπόμενες θέσεις.

- Τη διάθεση του ειδικού εξοπλισμού ανάγνωσης των μετρήσεων.

- Την εκτέλεση των μετρήσεων και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

4 Απαιτήσεις αποδοχής συστημάτων και μεθοδολογίας μετρήσεων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση /έγκριση φάκελο τεχνικών στοιχείων των παραμορφωσιμέτρων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει και έκθεση μεθοδολογίας για την εκτέλεση των μετρήσεων και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Κατ' ελάχιστον θα υποβάλλονται τα ακόλουθα στοιχεία για τις διατάξεις μέτρησης των παραμορφώσεων:

- Περιοχή μετρήσεων σε microstrain (ε x 10 –6, ε=ΔL/L).

© ΕΛΟΤ

- Ευαισθησία σε microstrain.
- Ακρίβεια %.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας.
- Ενεργό μήκος μετρητικής διάταξης (active gage length).

Η συσκευή ανάγνωσης των μετρήσεων (DAQ: date acquisition system) πρέπει να διαθέτει δυνατότητες ρύθμισης /διόρθωσης των αναγνώσεων συναρτήσει του μήκους του καλωδίου σύνδεση και της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

Σε κάθε περίπτωση είναι επιθυμητό οι ενδείξεις να είναι σε mm παραμόρφωσης και όχι σε Mv ή HZ (περιπτώσεις αντίστοιχα αισθητήρων τύπου αντιστάσεως /ημιαγωγού και παλλομένης χορδής).

Οι προαναφερθέντες αισθητήρες παραμόρφωσης παρέχουν τη δυνατότητα τηλεμετρικής λειτουργίας μέσω καταλλήλων διατάξεων (data loggers). Παρέχονται επίσης δυνατότητες σύνδεσης των μονάδων αναγνώσεως με Η/Υ και υπάρχει διαθέσιμο εξελιγμένο λογισμικό για την διαχείριση των στοιχείων των μετρήσεων.

Οι σχετικές απαιτήσεις του προς εγκατάσταση συστήματος θα καθορίζονται κατά περίπτωση στη μελέτη του έργου.

Στην έκθεση μεθοδολογίας που θα υποβάλει ο Ανάδοχος θα αναλύονται όλες οι παράμετροι λειτουργίας του συστήματος και θα επισυνάπτονται οι τεχνικές προδιαγραφές των διατάξεων ανάκτησης /καταχώρησης /επεξεργασίας στοιχείων, καθώς και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του λογισμικού επεξεργασίας του συστήματος.

Θα περιλαμβάνονται επίσης στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής του συστήματος μετρήσεων σε παρεμφερείς εφαρμογές.

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης τηλεμετρικών διατάξεων θα υποβάλλεται επίσης πιστοποιητικό ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητος κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 55022, από αναγνωρισμένο εργαστήριο, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17025.

Ο εξοπλισμός ανάγνωσης /επεξεργασίας θα φέρει σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

5 Μέθοδος εγκατάστασης – λήψης μετρήσεων

5.1 Γενικές απαιτήσεις

- Οι αισθητήρες παραμόρφωσης είναι ευαίσθητα στοιχεία. Να αποφεύγεται η πτώση ή η κάμψη τους.
- Γενικώς θα τοποθετούνται κατά τρόπο ώστε ο διαμήκης άξονάς τους να συμπίπτει με τη φορά των φορτίων επί της κατασκευής.
- Οι αισθητήρες πρέπει όταν είναι δυνατόν, να τοποθετούνται κατά μήκος του ουδέτερου άξονα της εξεταζόμενης διατομής για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της κάμψεως επί της ακριβείας των μετρήσεων.
- Πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση των αισθητήρων πλησίον ασυνεχειών του προς παρακολούθηση στοιχείου, ή κοντά στα άκρα του στοιχείου, καθ' όσον οι ενδείξεις που θα ληφθούν ενδεχομένως δεν είναι αντιπροσωπευτικές της εντατικής κατάστασης σε άλλες θέσεις του στοιχείου.
- Το καλώδιο σύνδεσης πρέπει να αποθηκεύεται σε ξηρούς χώρους και να εξασφαλίζεται από τρωκτικά και λοιπούς βλαπτικούς παράγοντες. Θα πρέπει να προστατεύεται από εκδορές και τομές της μόνωσης και σε καμιά περίπτωση δεν θα πρέπει να τεντώνεται για να αποδεσμευθεί από τυχόν εμπόδια. Θα πρέπει επίσης να προστατεύονται οι ακροδέκτες, είτε με εφαρμογή στεγανού

συνδέσμου, ή όταν αυτό δεν είναι απαραίτητο τουλάχιστον θα πρέπει να διατηρούνται στεγνοί. Το καλώδιο πρέπει να επισημαίνεται κατάλληλα ώστε να είναι αναγνωρίσιμοι οι αγωγοί του κατά μονοσήμαντο τρόπο (π.χ. εφαρμογή συγκεκριμένου χρωματικού κώδικα με αυτοκόλλητε ταινίες). Συνιστάται να απεικονίζονται σε σχέδια υπό κατάλληλη κλίμακα οι θέσεις των αισθητήρων παραμόρφωσης και οι διαδρομές των αντίστοιχων καλωδίων.

- Οι αισθητήρες, γενικώς, θα τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής, στις θέσεις που προβλέπονται από τη Μελέτη.

- Εφιστάται η προσοχή στην συγκόλληση των επιφανειακών στοιχείων (surface mounted) με εποξειδικές κόλλες: θα χρησιμοποιούνται μόνον οι κόλλες που συνιστά ο κατασκευαστής, διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος να προξενηθούν βλάβες στο υπόστρωμα του πλέγματος σύρματος ή ημιαγωγού του συστήματος ή να σημειωθούν με την πάροδο του χρόνου ερπυστικά φαινόμενα που υποβαθμίζουν την ακρίβεια των μετρήσεων.

- Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται σχολαστικά τα μέτρα στεγανοποίησης των αισθητήρων που προβλέπει ο κατασκευαστής τους.

- Η επιφάνεια εφαρμογής των αισθητήρων θα προετοιμάζεται κατάλληλα ώστε να είναι λεία και απαλλαγμένη από σαθρά υλικά ή σκουριά. Μετά την τοποθέτησή τους οι αισθητήρες θα προστατεύονται έναντι πάσης φύσεως κακώσεων που μπορούν να προκληθούν από την εκτέλεση διαφόρων εργασιών ή τη διέλευση εξοπλισμού.

- Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται κατά τη σκυροδέτηση στοιχείων της κατασκευής εντός των οποίων έχουν τοποθετηθεί αισθητήρες τύπου ενσωμάτωσης. Στις περιπτώσεις αυτές ο αισθητήρας θα προσδένεται σε δύο παράλληλες ράβδους οπλισμού και θα προστατεύεται και με πρόσθετο οπλισμό (αν απαιτείται). Η θέση εγκατάστασή του θα επισημαίνεται επί του ξηλότυπου και θα δίδονται οδηγίες για την προστατευτική χρήση των δονητών γύρω από το εξάρτημα και το καλώδιο του.

5.2 Λήψεις μετρήσεων

Οι μετρήσεις θα γίνονται με τον εξοπλισμό που έχει εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου (βλ. άρθρο 4 της παρούσας) σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Σε κάθε περίπτωση θα γίνονται οι απαιτούμενες συνορθώσεις και ρυθμίσεις της συσκευής ανάγνωσης (reader) ως προς την θερμοκρασία περιβάλλοντος, μήκος καλωδίων κλπ, σύμφωνα με τις αναλυτικές οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι μετρήσεις θα γίνονται από εξειδικευμένους στη χρήση του συγκεκριμένου συστήματος, τεχνικούς. Τούτο θα αποδεικνύεται από βεβαίωση του κατασκευαστή των συσκευών ή βεβαίωση εμπειρίας προηγουμένου εργοδότη.

Τα αποτελέσματα θα παρουσιάζονται υπό μορφή διαγραμμάτων εξέλιξης των παραμορφώσεων συναρτήσει του χρόνου ανά διατομή ελέγχου. Στα διαγράμματα θα απεικονίζονται τα αποτελέσματα από τις μετρήσεις όλων των αισθητήρων που είναι τοποθετημένοι στην διατομή, ώστε να προκύπτει πλήρης εικόνα της συμπεριφοράς της υπό την επενέργεια των φορτίων (αισθητήρες ακτινικού εφαπτόμενοι και διαμήκους προσανατολισμού).

Η διαδικασία καταγραφής και παρουσίασης των αποτελεσμάτων θα είναι η εκάστοτε προβλεπόμενη από την μελέτη.

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών - Διαδικασίες

α. Οι αισθητήρες που έγιναν αποδεκτοί προς εγκατάσταση θα παραλαμβάνονται μετά την τοποθέτησή τους από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Κατά την παραλαβή θα ελέγχονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

© ΕΛΟΤ

- Τύποι τοποθετηθέντων αισθητήρων (πρέπει να είναι ο εγκριθείς).
- Φάκελος τεχνικών στοιχείων.
- Θέσεις τοποθέτησης και προσανατολισμός (πρέπει να είναι σύμφωνα με την μελέτη).
- Συγκόλληση /στεγανοποίηση αισθητήρων σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Κατάσταση καλωδίων και επισήμανση /κωδικοποίηση ακροδεκτών.

β. Εάν προβλέπεται το σύστημα ανάγνωσης /καταγραφής στοιχείων (date readers, data acquisition system) ή /και το σύστημα τηλεμετρίας (data loggers) να παραμείνει στην κατοχή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας θα ελέγχονται:

- Ο φάκελος τεχνικών στοιχείων του συστήματος που θα πρέπει να περιλαμβάνει τεχνική μετάφραση οδηγιών χρήσης στην Ελληνική γλώσσα.
- Τα πιστοποιητικά του συστήματος περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητος
- Η σήμανση CE.
- Το λογισμικό (εάν υπάρχει) και τα πάσης φύσεως παρελκόμενα που προβλέπονται για το συγκεκριμένο προϊόν από τον κατασκευαστή.
- Η εγγύηση καλής λειτουργίας του κατασκευαστή.

γ. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα παραδίδονται στην μορφή που προβλέπεται από τη Μελέτη, σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή. Θα παραδίδονται επίσης τα πρωτογενή στοιχεία μετρήσεων σε ηλεκτρονική μορφή. Τα στοιχεία αυτά θα εξετάζονται ως προς την πληρότητα τους και την συμμόρφωσή τους με προβλεπόμενα στην μελέτη καθώς και τα δηλωθέντα από τον Ανάδοχο στην γενόμενη αποδεκτή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία έκθεση μεθοδολογίας του.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Η τοποθέτηση των αισθητήρων συνεπάγεται εκτέλεση των εργασιών ενίοτε σε σημαντικό ύψος από το δάπεδο εργασίας ή σε δυσπρόσιτα σημεία της κατασκευής (π.χ. φορείς γεφυρών). Απαιτείται επίσης η χρήση εποξειδικών υλικών (συγκολλητοί αισθητήρες επιφανειακού τύπου) ή εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 ”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-Ε2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ" σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..

- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ".

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) "Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".

- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029),* αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών (Κατάλογος ΕΛΟΤ όπως κάθε φορά ισχύει).

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Εγκατάσταση αισθητήρων (strain gauges)

Η επιμέτρηση θα γίνεται, όταν απαιτείται, ανά τεμάχιο πλήρως εγκατεστημένου αισθητήρα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

© ΕΛΟΤ

Οι αισθητήρες διακρίνονται για την επιμέτρηση σε τρεις κατηγορίες:

- α. Τύπου ηλεκτρικής αντίστασης (electric resistance strain gauges).
- β. Τύπου παλλομένης χορδής (vibrating wire strain gauges).
- γ. Τύπου οπτικών ινών (optical fiber strain gauges).

8.2 Συσκευή ανάγνωσης στοιχείων / Συστήματα τηλεμετάδοσης

Εφ' όσον προβλέπεται από τα συμβατικά τεύχη η παράδοση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία των συσκευών ανάγνωσης, επεξεργασίας, μετάδοσης των στοιχείων (data acquisition systems, readers, data loggers, λογισμικό επεξεργασίας) θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης (ανά επί μέρους στοιχείο ή κατ' αποκοπή για ολόκληρο το σύστημα).

8.3 Λήψη μετρήσεων, επεξεργασία και παρουσίαση αποτελεσμάτων

Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης και ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις.

Πάντως προτείνεται η αρχική σειρά μετρήσεων /επεξεργασίας (π.χ. για περίοδο ενός μήνα) να περιλαμβάνεται στους επιμετρούμενους αισθητήρες, οι δε επόμενες μετρήσεις (εάν απαιτούνται) να επιμετρώνται ιδιαιτέρως ανά θέση εγκατεστημένου αισθητήρα (σταθμός).

Οι αισθητήρες παραμορφώσεων και οι συσκευές ανάγνωσης /επεξεργασίας /μετάδοσης των στοιχείων που διατίθεται στην διεθνή αγορά εμφανίζουν ποικιλία τύπων, τεχνολογικές βάσεις και προδιαγραφών (ιδιαίτερα τα συστήματα επεξεργασίας στοιχείων).

Απαιτείται ως εκ τούτου, στο στάδιο της μελέτης, εξέταση εναλλακτικών λύσεων και τεκμηρίωση του εκάστοτε επιλεγόμενου συστήματος.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αδιαπέρατος πυρήνας χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

Impervious core of zoned earth and rockfill dams

Κλάση τιμολόγησης: 10

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00 **«Αδιαπέρατος πυρήνας χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

3.2 Διάκριση χωμάτινων και λιθόρριπτων φραγμάτων....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Ζώνη 1....6

4.2 Ζώνη 1 στη θεμελίωση....7

5 Κατασκευή Ζώνης 1....7

5.1 Χώροι απόληψης υλικού....7

5.2 Δοκιμαστικό επίχωμα....8

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης....8

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης....8

5.5 Διάστρωση – Συμπύκνωση....10

6 Δοκιμές....12

6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 1....12

6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας....12

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 12

7.1 Γενικά....12

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....13

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....14

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αδιαπέρατος πυρήνας χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής του πυρήνα Χωματίνων ή Λιθορρίπτων Φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor. Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction.
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12: Προσδιορισμός ορίων Atterberg. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 12 :Determination of Atterberg limits.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας – Μέθοδος με κόσκινα. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 2 : Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2 : Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14688.02	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών – Μερος 2 : Αρχές ταξινόμησης. Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of soil - Part 2 : Principles for a classification.

ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Αδιαπέρατος πυρήνας** εννοείται η ζώνη χαμηλής (προσδιοριζόμενης στη μελέτη) διαπερατότητας,η οποία κατασκευάζεται από υλικά των κατηγοριών cl, cl Sa ή cl Gr, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14688-02 και η οποία διατάσσεται, είτε προς τα ανάντη της διατομής του αναχώματος του φράγματος (κεκλιμένος πυρήνας), είτε περί τον άξονα της διατομής, είτε αποτελεί το σύνολο της διατομής (ομοιογενή φράγματα). Στο εξής ο πυρήνας θα αναφέρεται ως ζώνη 1.

3.1.2 **Χωμάτινα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες εδαφικές στρώσεις με μέγιστο κόκκο μικρότερο από 75 mm.

3.1.3 **Λιθόρριπτα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες στρώσεις λιθοσυντρίματος, από φυσικούς δανειοθαλάμους ή από λατομείο, με κόκκο μεγαλύτερο από 75 mm

3.2 Διάκριση χωμάτινων και λιθόρριπτων φραγμάτων

Διακρίνονται τα εξής είδη φραγμάτων :

- Ομοιογενή φράγματα, με ή χωρίς οριζόντια στραγγιστήρια (σε ένα ή περισσότερα επίπεδα).
- Φράγματα με στραγγιστήρια στον κατάντη πόδα (toe drains).
- Φράγματα με οριζόντιο στραγγιστήριο υπό το ανάντη σώμα στήριξης (horizontal drain).
- Φράγματα με συνδυασμό κατακόρυφου (ή κεκλιμένου) και οριζοντίου στραγγιστηρίου υπό το κατάντη σώμα στήριξης.
- Φράγματα με κεκλιμένο πυρήνα στα ανάντη της διατομής.
- Φράγματα με κεντρικό πυρήνα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ζώνη 1

Το υλικά της ζώνης 1 (εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά από τη Μελέτη) θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Το ποσοστό των λεπτοκόκκων (διερχόμενα από το κόσκινο προς ανοίγματος οπής 0,063 mm), θα είναι τουλάχιστον 20 % (πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933.01, ΕΛΟΤ EN 933.02) .

- Το όριο υδαρότητος (LL), δεν θα υπερβαίνει το 50% ενώ ο δείκτης πλαστικότητας (PI) θα είναι τουλάχιστον 7% (πρότυπο ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12).
- Η περιεκτικότητά τους σε οργανικά θα είναι μικρότερη από 2% και θα είναι απαλλαγμένα από ρίζες και εν γένει φυτικό υλικό.
- Το μέγιστο μέγεθος κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα 76 mm (3΄΄) σε ποσοστό μεγαλύτερο του 1%..
- Η περιεκτικότητα σε υγρασία των υλικών προς διάστρωση θα είναι ομοιόμορφη για ολόκληρη την παρτίδα που αντιστοιχεί σε μία στρώση και δεν θα αφίσταται περισσότερο από +3% και – 2% της βέλτιστης υγρασίας (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02).

4.2 Ζώνη 1 στη θεμελίωση

Τα υλικά της ζώνης 1 που θα διαστρωθούν στη βάση (ζώνη θεμελίωσης πυρήνα, ύψους τουλάχιστον 3,00 m), θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Θα είναι υλικά μόνο των κατηγοριών cl ή cl Sa (υλικά της κατηγορίας cl Gr δεν γίνονται αποδεκτά).
- Θα έχουν δείκτη πλαστικότητας >15% (πρότυπο ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12) .
- Ποσοστό διερχομένων από το κόσκινο ανοίγματος οπής 0,063 mm μεγαλύτερο του 30% (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2) .
- Μέγιστος κόκκος 25 mm.
- Η περιεκτικότητα σε υγρασία των υλικών προς διάστρωση θα είναι ομοιόμορφη για ολόκληρη την παρτίδα που αντιστοιχεί σε μία στρώση και δεν θα αφίσταται περισσότερο από +5% και – 2% της βέλτιστης (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02).

5 Κατασκευή Ζώνης 1

5.1 Χώροι απόληψης υλικού

Τα υλικά της ζώνης 1 θα προέρχονται από εγκεκριμένους από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ή προβλεπόμενους από τη Μελέτη δανειοθαλάμους ή από κατάλληλα προϊόντα «απαιτουμένων εκσκαφών» (ως «απαιτούμενες εκσκαφές» ορίζονται οι προβλεπόμενες από τη Μελέτη εκσκαφές για την κατασκευή των επί μέρους τμημάτων του έργου). Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και η αποκατάσταση τους μετά το πέρας των εργασιών θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Η εκτέλεση των εργασιών (διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών, εκσκαφές στους δανειοθαλάμους, διαλογή υλικών, μεταφορά τους στην θέση διάστρωσης) θα γίνεται με εξοπλισμό της επιλογής του Αναδόχου, με χαρακτηριστικά όμως και δυναμικότητα κατάλληλα για τις συνθήκες εκτέλεσης του εκάστοτε συγκεκριμένου έργου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του χρονοδιαγράμματος.

Οι εκσκαφές των δανειοθαλάμων θα γίνονται κατά τρόπο που να επέρχεται ανάμιξη των υλικών και κάποια ομογενοποίηση ομοιομορφία. Για το λόγο αυτό αντενδεικνύεται η χρήση χωματοσυλλεκτών (scrapers) διότι δεν εξασφαλίζουν ανάμιξη του υλικού.

Εάν η περιεκτικότητα των υλικών σε υγρασία είναι μεγαλύτερη από την απαιτουμένη για την επίτευξη βελτίωσης συμπύκνωσης, τα υλικά θα αναμοχλεύονται και θα εναποτίθενται σε σωρούς για τη σταδιακή αφύγρανσή τους και δεν θα μεταφέρονται προς διάστρωση.

Για να επιτευχθεί η απαίτηση το υλικό να είναι απαλλαγμένο από χονδρόκοκκα κλάσματα μεγαλύτερα των 76 mm (3΄΄) σε ποσοστό μεγαλύτερο του 1%, θα απαιτείται ενδεχομένως κοσκίνισμα του υλικού ή επεξεργασία του με μηχανικά ελκόμενες τσουγκράνες.

Εάν η περιεκτικότητα των υλικών σε υγρασία είναι μεγαλύτερη από την απαιτουμένη για την επίτευξη βελτίωσης συμπύκνωσης (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02), τα υλικά θα αναμοχλεύονται και θα εναποτίθενται σε σωρούς για τη σταδιακή αφύγρανσή τους και δεν θα μεταφέρονται προς διάστρωση.

5.2 Δοκιμαστικό επίχωμα

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της ζώνης 1 θα κατασκευασθεί δοκιμαστικό επίχωμα στη θέση που θα υποδείξει η Διευθύνουσα Υπηρεσία μετά από συνεννόηση με τον Ανάδοχο.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα κατασκευασθεί με τα υλικά του εγκεκριμένου για την ζώνη 1 δανειοθαλάμου και επ' αυτών θα δοκιμασθούν οι τεχνικές συμπύκνωσης που προτείνονται από τον Ανάδοχο, θα εξετασθεί η καταλληλότητα του μηχανικού εξοπλισμού και προσωπικού που διατίθεται και θα προσδιορισθεί το πάχος στρώσης, ο απαιτούμενος αριθμός διελεύσεων και η ταχύτητα κίνησης (για κάθε κατηγορία και τύπο μηχανημάτων) για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης από τη Μελέτη συμπύκνωσης για το συγκεκριμένο υλικό.

Επί του δοκιμαστικού επιχώματος θα δοκιμάζεται και ο ελαφρύς εξοπλισμός (πεζού χειριστή) που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί στις δυσπρόσιτες, για το βαρύ εξοπλισμό, ζώνες.

Με βάση τα συμπεράσματα από την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος θα εκτελεσθούν οι εργασίες της ζώνης 1 του φράγματος, με τον εξοπλισμό που κρίθηκε ως κατάλληλος και με το συνδυασμό αριθμού διελεύσεων ταχύτητας κίνησης και πάχους στρώσεων που οδήγησαν σε ικανοποιητικά αποτελέσματα κατά τις δοκιμές.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα είναι όγκου τουλάχιστον 1000 m^3 ή όσο καθορίζεται από τη μελέτη, και μπορεί να ενταχθεί στο πρόφραγμα ή να αποξηλωθεί και να επαναχρησιμοποιηθούν τα υλικά του.

Δοκιμαστικά τμήματα θα κατασκευάζονται και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών εάν διαπιστωθεί σημαντική διαφοροποίηση των ενσωματουμένων υλικών (π.χ. λόγω αλλαγής δανειοθαλάμου) ή εάν ο Ανάδοχος προτίθεται να χρησιμοποιήσει διαφορετικό εξοπλισμό συμπύκνωσης από εκείνο του αρχικού δοκιμαστικού τμήματος. Στην τελευταία περίπτωση οι σχετικές δαπάνες επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Η επιφάνεια θεμελίωσης της ζώνης 1 θα είναι απαλλαγμένη από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά πάσης φύσεως και όταν πρόκειται περί χαλαρών σχηματισμών θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό τουλάχιστον 95% της βέλτιστης για το συγκεκριμένο έδαφος συμπύκνωσης, σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο Proctor σε βάθος τουλάχιστον 0,30 m από την τελική επιφάνεια.

Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με τουλάχιστον μία δειγματοληψία ανά 500 m^2 κάτοψης.

Μακροσκοπικό κριτήριο επιτυχούς συμπύκνωσης είναι ο περιορισμός της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ δύο διαδοχικών ζωνών διέλευσης του εξοπλισμού συμπύκνωσης στα 2 mm. Συνήθως επιτυγχάνεται με 8 διελεύσεις βαρέως εξοπλισμού συμπύκνωσης (π.χ. δονητικοί συμπυκνωτές γραμμικού φορτίου κυλίνδρου τουλάχιστον 40 kg/cm).

Οι εργασίες κατασκευής της ζώνης 1 θα αρχίζουν μόνον αφού έχει παραληφθεί η σκάφη από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία (έλεγχος εργαστηριακών αποτελεσμάτων συμπύκνωσης, τοπογραφική αποτύπωση σκάφης).

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μηχανικού εξοπλισμού και ο τρόπος χρησιμοποίησής του αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την εξασφάλιση του προβλεπόμενου από τη Μελέτη βαθμού συμπύκνωσης σε ολόκληρη τη μάζα της ζώνης.

Το απαιτούμενο έργο συμπύκνωσης για την επίτευξη του επιδιωκόμενου αποτελέσματος εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του διαστρωνόμενου υλικού και το πάχος των στρώσεων, αποτελεί δε συνάρτηση του βάρους και των λοιπών τεχνικών χαρακτηριστικών του εξοπλισμού καθώς και του αριθμού των διελεύσεων.

© ΕΛΟΤ

Κατά συνέπεια είναι απαραίτητη η εκτέλεση δοκιμών (κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος) για τον καθορισμό των ως άνω παραμέτρων που θα αποτελέσουν τη βάση της μεθοδολογίας συμπύκνωσης που θα εφαρμοσθεί στο έργο.

Κατάλληλος εξοπλισμός για τη συμπύκνωση των αργιλικών υλικών είναι οι :

- οδοντοφόροι στατικοί συμπυκνωτές πολλαπλών τυμπάνων
- αυτοκινούμενοι συμπυκνωτές μονού οδοντωτού τυμπάνου.
- ελαστιχοφόροι συμπυκνωτές
- Σε δυσπρόσιτες θέσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπυκνωτές πεζού χειριστή διπλού τυμπάνου ή αναπηδώντες συμπυκνωτές πεζού χειριστή.

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Η αντίσταση σε συμπύκνωση των αργιλικών υλικών είναι σημαντικά μεγαλύτερη εκείνης των μη συνεκτικών (κοκκωδών), λόγω της συνεκτικότητας που εμφανίζουν. Αυτό συνεπάγεται την ανάγκη χρησιμοποίησης βαρέως τύπου εξοπλισμού συμπύκνωσης και ελλάτωση του πάχους των στρώσεων.
- Πέραν του ανωτέρω μηχανικού εξοπλισμού, ο οποίος είναι ο πλέον διαδεδομένος τα τελευταία χρόνια μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανήματα παλαιότερης τεχνολογίας (όπως ρυμουλκούμενοι στατικοί ή δονητικοί κύλινδροι με οδοντώσεις, κατσικοπόδαρα), αρκεί να αποδειχθεί η καταλληλότητά τους κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού επιχώματος.
- Λόγω του ότι η συμπυκνωσιμότητα των αργιλικών υλικών (αυτών που περιέχουν καθαρή άργιλο σε ποσοστό άνω του 15%) ποικίλει, δεν είναι δυνατό να προκαθορισθεί ο απαιτούμενος αριθμός διελεύσεων ανά τύπο εξοπλισμού με αποδεκτή ακρίβεια. Για το λόγο αυτό επιβάλλεται σε κάθε περίπτωση η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος.

5.4.1 Στατικοί συμπυκνωτές πολλαπλών οδοντωτών τυμπάνων (static damping rollers)

Επιφέρουν κρουστική συμπύκνωση μέσω των οδοντώσεων των κυλίνδρων.

Το βάρος τους κυμαίνεται μεταξύ 15 και 35 ton και είναι αρθρωτού τύπου.

Η ταχύτητα κινήσεώς τους είναι μεγαλύτερη από τους δονητικούς οδοστρωτήρες και πρέπει να διατηρείται κατά κανόνα σε τουλάχιστον 10 km/h για την επίτευξη του βέλτιστου έργου συμπύκνωσης. Το φορτίο τροχού μπορεί να ρυθμίζεται μέσω έρματος.

Χαρακτηριστικές παράμετροι μηχανήματος:

- φορτίο τροχού
- πλάτος τροχού
- σχήμα και διάταξη οδοντώσεων
- ταχύτητα κινήσεως

5.4.2 Δονητικοί συμπυκνωτές μονού οδοντωτού κυλίνδρου, αυτοκινούμενοι (self propelled, single drum vibratory rollers)

Φέρουν κινητήριους ελαστικούς τροχούς και μεταλλικό τύμπανο με οδοντώσεις (padfoot drum). Συνήθως είναι αρθρωτού τύπου. Εξοπλισμός κατάλληλος για συνεκτικά εδαφή.

Χαρακτηριστικές παράμετροι μηχανήματος:

- το στατικό γραμμικό φορτίο

- το εύρος και η συχνότητα της δόνησης
- η ταχύτητα κίνησης

Για ταχύτητες κίνησης άνω των 6 km/h παρατηρείται μείωση του ωφέλιμου έργου συμπύκνωσης των μηχανημάτων της κατηγορίας αυτής.

5.4.3 Συμπυκνωτές διπλού τυμπάνου, πεζού χειριστή (walk behind rollers)

Μικρών διαστάσεων, ευέλικτος εξοπλισμός, αυτοκινούμενος με δύο οδοντωτά τύμπανα (pad foot drums), στατικού βάρους 400 – 2000 kg, με δυνατότητα δόνησης.

Η ταχύτητα κινήσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 6 km/h για την επίτευξη του βέλτιστου έργου συμπύκνωσης.

5.4.4 Αναπηδώντες συμπυκνωτές πεζού χειριστή (tampers)

Επιφέρουν ισχυρή συμπύκνωση σε όλες τις κατηγορίες εδαφών.

Οι βασικές παράμετροι συμπύκνωσης για τα μηχανήματα αυτά είναι το βάρος, η επιφάνεια της πλάκας, το ύψος αναπήδησης και η συχνότητα.

Όσο βραδύτερα κινούνται τόσο καλύτερα συμπυκνώνουν.

5.4.5 Ελαστικοφόροι συμπυκνωτές (pneumatic tyred rollers)

Συνήθως φέρουν 7 έως 11 τροχούς, διατεταγμένους κατά τρόπο ώστε να υπερκαλύπτονται τα ίχνη τους. Βάρος μηχανήματος 10-35 ton. Το συνολικό βάρος τους μεταβάλλεται με την προσθαφαίρεση έρματος, ενώ το φορτίο τροχού με αυξομείωση της πίεσης των ελαστικών.

Η συμπύκνωση επιτυγχάνεται με συνδυασμό ζυμωτικής δράσης (kneading effect) και επιβολής στατικού φορτίου.

Κατάλληλοι για λεπτές στρώσεις εδαφικών υλικών, περιλαμβανομένων των συνεκτικών.

Η ταχύτητα κίνησης τους δεν θα υπερβαίνει τα 6 km/h.

5.5 Διάστρωση – Συμπύκνωση

Τα υλικά της ζώνης 1 θα διαστρώνονται και θα συμπυκνώνονται σε συνεχείς οριζόντιες στρώσεις κατά μήκος του άξονα του φράγματος.

Κατ' εξαίρεση στην στάθμη θεμελίωσης πλησίον του αντερείσματος ή/και πλησίον κατασκευών από σκυρόδεμα, η συμπύκνωση μπορεί να γίνεται και κάθετα προς τον άξονα του φράγματος (τοπικά).

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά από τη Μελέτη, η διάστρωση θα γίνεται σε πάχος 0,20 m, ούτως ώστε το συμπυκνωμένο πάχος να μην υπερβαίνει τα 0,15 m.

Η διακίνηση των οχημάτων μεταφοράς των υλικών επί συμπυκνωμένης στρώσεως θα γίνεται κατά τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαδρομές και τα ίχνη των τροχών επί της επιφάνειας (π.χ. τα οχήματα δεν πρέπει να διέρχονται από την ίδια τροχιά).

Οι εργασίες διάστρωσης – συμπύκνωσης θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχοπτώσεως, εάν η έντασή της δημιουργεί προβλήματα στην κατασκευή, καθώς και μετά από ισχυρές βροχοπτώσεις, εάν η Διευθύνουσα Υπηρεσία κρίνει απαραίτητο να αφεθεί η επιφάνεια να στεγνώσει. Επίσης οι εργασίες θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κάτω από 0°C ή όταν επικρατεί παγετός.

Η περιεκτικότητα σε υγρασία των προσκομιζόμενων υλικών προς διάστρωση θα είναι ομοιόμορφη για ολόκληρη την παρτίδα που αντιστοιχεί σε μία στρώση και δεν θα αφίσταται περισσότερο από +3% και –2% της βέλτιστης υγρασίας (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Κατ' εξαίρεση για το τμήμα θεμελίωσης της ζώνης 1,

© ΕΛΟΤ

ύψους έως 3,00 m, οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις από τη βέλτιστη υγρασία καθορίζονται στην περιοχή +5% έως –2%.

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η διάστρωση νέου υλικού όταν η υγρασία της υποκείμενης συμπυκνώμενης στρώσης είναι μεγαλύτερη από +3% της βέλτιστης εργαστηριακής. Στην περίπτωση αυτή η υποκείμενη στρώση θα αναμοχλεύεται με δισκοσβάρνα για να αερισθεί και να στεγνώσει και θα επανασυμπυκνώνεται στον προβλεπόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

Εάν το προσκομιζόμενο υλικό είναι στεγνό θα διαβρέχεται με βυτίο εφοδιασμένο με καταβρεχτήρα ελεγχόμενης παροχής και θα αναμοχλεύεται για την εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής της υγρασίας με δισκοσβάρνα ή άλλο εξοπλισμό της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο εξοπλισμός διαβροχής (βυτία, καταβρεχτήρες κλπ) θα διατηρείται σε άριστη κατάσταση λειτουργίας, χωρίς διαρροές.

Επισημαίνεται ότι υλικό που έχει διαβραχεί υπέρ το δέον δεν θα γίνεται αποδεκτό προς συμπύκνωση και θα αφαιρείται και θα απομακρύνεται ή θα στεγνώνεται με διαδικασίες που θα ορίσει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Κατά την αναμόχλευση των υλικών για στέγνωμα ή ομογενοποίηση οι δίσκοι της σβάρνας θα εισχωρούν και εντός της υποκείμενης συμπυκνωμένης στρώσης για την εξασφάλιση επαρκούς σύνδεσης των υλικών των διαδοχικών στρώσεων.

Επισημαίνεται ότι η δισκοσβάρνα κατά την λειτουργία της δεν πρέπει να προκαλεί διαχωρισμό του υλικού της ζώνης 1 (παρακράτηση των χονδροκόκκων). Κατάλληλες δισκοσβάρνες για τον σκοπό αυτό είναι οι υδραυλικά ελεγχόμενες, με απόσταση μεταξύ των δίσκων 30 – 35 m και διάμετρο δίσκων τουλάχιστον 75 cm.

Η συμπύκνωση, θα διενεργείται αφού εξασφαλισθεί, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, η εργαστηριακώς προσδιοριζόμενη υγρασία του υλικού (για τον εκάστοτε τύπο υλικού).

Θα χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός που εγκρίθηκε από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος και θα εφαρμόζεται ο αριθμός διελεύσεων που προσδιορίσθηκε κατά τις δοκιμές αυτές. Ως διέλευση θεωρείται η κάθε απλή διάβαση του εξοπλισμού (μετάβαση και επιστροφή=2 διελεύσεις).

Οι συμπυκνωτές μπορούν να εργάζονται εν σειρά (ο ένας πίσω από τον άλλο – in tandem) ή παράλληλα.

Όταν εργάζονται εν σειρά θα καταβάλλεται προσπάθεια ώστε τα ίχνη των οδοντώσεων του πίσω μηχανήματος να συμπίπτουν με το διάκενο μεταξύ των ιχνών του προπορευομένου (πύκνωση ιχνών).

Δεν συνίσταται να χρησιμοποιούνται περισσότεροι από δύο συμπυκνωτές εν σειρά.

Όταν εργάζονται παράλληλα οι τροχιές των κυλίνδρων τους θα επικαλύπτονται σε πλάτος ίσο με την απόσταση μεταξύ των οδοντώσεων του τυμπάνου.

Στις περιοχές κοντά στα αντερείσματα και πλησίον κατασκευών από σκυρόδεμα θα χρισμοποιείται ο ελαφρύς εξοπλισμός συμπύκνωσης (πεζού χειριστή) κατά φορά κάθετη προς τον άξονα του φράγματος, σε επαρκή αριθμό διελεύσεων για την επίτευξη της προβλεπόμενης συμπύκνωσης. Στη ζώνη θεμελίωσης του πυρήνα μπορούν να χρησιμοποιούνται και ελαστικοφόροι συμπυκνωτές (pneumatic tyred rollers).

Εάν παραστεί ανάγκη αντικατάστασης του εξοπλισμού θα χρησιμοποιούνται μηχανήματα των αυτών τεχνικών χαρακτηριστικών με τα προκριθέντα (ισχύς, διαστάσεις τυμπάνων, βάρος) κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος. Στην περίπτωση που ο νέος εξοπλισμός εμφανίζει ουσιωδώς διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά, εναπόκειται στην κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας να δώσει εντολή για την κατασκευή νέου δοκιμαστικού τμήματος.

Αργιλικά υλικά (πυρήνα) που διαστρώνονται ή εκφεύγουν εκτός των ορίων της ζώνης 1 που καθορίζονται από την μελέτη θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται.

Επίσης υλικά προοριζόμενα για την ζώνη 1 που τυχόν θα αναμειχθούν με υλικά άλλων ζωνών (π.χ. λόγω της διακίνησης του εξοπλισμού) θεωρούνται ως μη αποδεκτά και θα απομακρύνονται.

Οι αρμοί εργασίας θα διατάσσονται κάθετα προς τον άξονα του φράγματος με κλίση πρανών τουλάχιστον 5:1 (οριζ.:κατακ.). Διαμήκεις, κατά τον άξονα, αρμοί εργασίας δεν επιτρέπονται στην ζώνη 1.

Η τελειωμένη επιφάνεια των στρώσεων θα διαμορφώνεται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2% για την ευχερή αποστράγγιση των ομβρίων.

Εάν η υποκείμενη στρώση έχει στερεοποιηθεί (σχηματισμός κρούστας) θα αναμοχλεύεται σε βάθος τουλάχιστον 5 cm για να εξασφαλισθεί ικανοποιητική πρόσφυση της νέας στρώσης.

6 Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 1

Με μέριμνα του Αναδόχου θα γίνονται οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και εργαστηριακοί έλεγχοι των υλικών του (των) δανειοθαλάμου (-ων) για τη διαπίστωση των χαρακτηριστικών των υλικών και τον προσδιορισμό των απολήψιμων ποσοτήτων κατάλληλων υλικών. Τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών θα τίθενται υπόψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας προς έλεγχο / αξιολόγηση, πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της ζώνης 1. Οι έλεγχοι θα συνεχίζονται και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που θα συνταχθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει πρόσθετους εργαστηριακούς ελέγχους κατάταξης, κοκκομετρίας, ορίων Atterberg (σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 14688.02, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02 και ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12) κατά τη διάρκεια της εκμετάλλευσης των δανειοθαλάμων εάν διαπιστώσει διαφοροποιήσεις στα χαρακτηριστικά του εξορυσσομένου υλικού.

6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Οι εκτελούμενες εργασίες θα ελέγχονται συνεχώς κατά το στάδιο εκτέλεσής τους.

Σε κάθε συμπυκνωμένη στρώση, ή ανά 1000 m^3 διαστρωθέντος υλικού (όποιο είναι μικρότερο) ή/και όταν διαπιστώνονται διαφορές στα χαρακτηριστικά των προσκομιζόμενων υλικών θα εκτελούνται δύο (ή όσες καθορίζει η μελέτη) δειγματοληψίες για τον εργαστηριακό προσδιορισμό του βαθμού συμπύκνωσης, των ορίων Atterberg και της κοκκομετρικής διαβάθμισης του υλικού (πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02, ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12 και ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02).

Η μέση ξηρή πυκνότητα θα είναι ίση τουλάχιστον με το 98% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο Proctor (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Οι ελάχιστες τιμές πυκνότητας δεν θα υπολείπονται του 96%, ενώ το συνολικό ποσοστό αποτελεσμάτων στην περιοχή τιμών 96% - 98% δεν θα υπερβαίνει το 5%.

Η ζώνη 1 θα είναι ομοιογενής, χωρίς επιφάνειες διαχωρισμού μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων (laminations).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

© ΕΛΟΤ

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 1, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 1, κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 1 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 1. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- οι φορτοεκφορτώσεις από τους χώρους δανειοθαλάμων, ή ενδιάμεσων αποθηκεύσεων. ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ζώνη λεπτοκόκκου φίλτρου χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

Fine filter layer of zoned earth and rockfill dams

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00 **«Ζώνη λεπτοκόκκου φίλτρου χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 2....7

5 Κατασκευή ζώνης 2....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Απόληψη υλικού....8

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης....8

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης....9

5.5 Διάστρωση....9

5.6 Συμπύκνωση....10

5.7 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση....10

6 Δοκιμές....11

6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 2....11

6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος12

7.1 Γενικά....12

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....12

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ζώνη λεπτοκόκκου φίλτρου χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της ζώνης του λεπτόκοκκου φίλτρου των λιθορρίπτων και χωμάτινων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor. Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction.
ΕΛΟΤ ΕΝ 932.01	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Μέθοδος δειγματοληψίας. Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας – Μέθοδος με κόσκινα. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 2 : Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2 : Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.03	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index.

ΕΛΟΤ EN 933.05	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός του ποσοστού % των συνθλιμμένων και θραυσμένων επιφανειών σε χονδρόκοκκα αδρανή. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 5: Determination of percentage of crushed and broken surfaces in coarse aggregate particles.
ΕΛΟΤ EN 933.08	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) - Δοκιμή ισοδυνάμου άμμου. Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test.
ΕΛΟΤ EN 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ EN 1097.06	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption.
ΕΛΟΤ EN 1744.01	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση. Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis.
ΕΛΟΤ EN 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Λεπτόκοκκο φίλτρο** εννοείται η ζώνη που τοποθετείται και αποσκοπεί στην προστασία των υλικών του αδιαπέρατου πυρήνα (Ζώνη 1), αλλά και των λεπτόκοκκων εδαφικών στρώσεων στις θεμελιώσεις φραγμάτων (περίπτωση τάπητα φίλτρου). Το λεπτόκοκκο φίλτρο διευκολύνει επίσης τη στράγγιση τυχόν διηθουμένων, μέσω της Ζώνης 1, υδάτων κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του Εργου, κατευθύνοντάς αυτά προς πλέον διαπερατές Ζώνες (Χονδρόκοκκο Φίλτρο/ Στραγγιστήριο - Ζώνη 3, κ.λπ.). Επίσης, βοηθά (περίπτωση λεπτοκόκκου φίλτρου τοποθετούμενου ανάντη της Ζώνης 1), μέσω της έκπλυσης - κατάρρευσης και μεταφοράς με τη ροή των υλικών της, στη σφράγιση τυχόν ανοικτών ρωγμών που δημιουργούνται στο στάδιο της κατασκευής αλλά και μετά την πλήρωση του Ταμιευτήρα στη Ζώνη 1 λόγω τοξωτής λειτουργίας. Στο εξής η ζώνη του λεπτόκοκκου φίλτρου θα αναφέρεται ως ζώνη 2.

© ΕΛΟΤ

3.1.2 **Λιθόρριπτα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες στρώσεις λιθοσυντρίματος, από φυσικούς δανειοθαλάμους ή από λατομείο, με κόκκο μεγαλύτερο από 75 mm

3.1.3 **Χωμάτινα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες εδαφικές στρώσεις με μέγιστο κόκκο μικρότερο από 75 mm.

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 2

Τα υλικά της Ζώνης 2 θα αποτελούνται από σκληρά, ανθεκτικά τεμάχια, προέλευσης δανειοθαλάμων ή λατομείου. Τα υλικά θα είναι καθαρά και δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες.

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της διαβάθμισης των υλικών της Ζώνης 2 αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης του Φράγματος και δεν καθορίζονται στην παρούσα Προδιαγραφή. Θα ισχύουν πάντως κατ΄ ελάχιστον οι ακόλουθες απαιτήσεις (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2):

- η διάσταση του μεγίστου κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα 20 mm.
- το ποσοστό διερχομένων στο κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm δεν θα υπερβαίνει το 5%.
- το διερχόμενο στο κόσκινο ανοίγματος 0,425 mm κλάσμα του υλικού δεν θα πρέπει να εμφανίζει πλαστικότητα.
- ο βαθμός ομοιομορφίας του υλικού της Ζώνης 2, οριζόμενος ως λόγος των διαμέτρων κοσκίνων D_{60} / D_{10} (κόσκινα από τα οποία διέρχεται ποσοστό 60% και 10% αντίστοιχα του υλικού) δεν θα είναι μεγαλύτερος του 15.

Επισημαίνεται ότι τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης αφορούν τα τοποθετημένα και συμπυκνωμένα υλικά και όχι τα παραγόμενα στο συγκρότημα επεξεργασίας.

Το ποσοστό φθοράς των υλικών της ζώνης 2 κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50%(ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02), ενώ στην δοκιμή υγείας το 10% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02).

Τα τελικώς παραγόμενα υλικά Ζώνης 2 θα είναι καλά διαβαθμισμένα εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, η δε κοκκομετρική καμπύλη, σε πρότυπο ημιλογαριθμικό διάγραμμα κοκκομετρικής διαβάθμισης, θα είναι κανονικής μορφής και ομαλή, χωρίς απότομες κλίσεις, που δείχνουν έλλειψη ενδιάμεσων κλασμάτων.

5 Κατασκευή ζώνης 2

5.1 Γενικά

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 2 θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ' αυτού. Οι δε διελεύσεις θα προγραμματίζονται έτσι ώστε να κατανέμεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφα η ενέργεια συμπυκνώσεως. Γενικώς θα καταβάλλεται προσπάθεια για να μειωθούν στο ελάχιστο οι διαδρομές του χρησιμοποιούμενου μηχανικού εξοπλισμού πάνω στην Ζώνη 2 μετά την συμπύκνωσή της. Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Οι κλίσεις των πρανών της Ζώνης 2 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα υπερβαίνουν το 1:5 (κατακορύφως:οριζοντίως) στις εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες κάθετες προς τον άξονα του φράγματος). Διαμήκεις επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του φράγματος) δεν επιτρέπονται στη Ζώνη 2.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 2 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από τη

Διευθύνουσα Υπηρεσία η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 2. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με αυτές τις Προδιαγραφές, καθώς και υλικά Ζώνης 2 τα οποία κατά τη διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως και θα αντικαθίστανται με τα προδιαγραφόμενα υλικά, με δαπάνες του Αναδόχου κατά αποδεκτό από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία τρόπο.

5.2 Απόληψη υλικού

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 2 θα λαμβάνονται από εγκεκριμένους δανειοθαλάμους ή από λατομεία ή από άλλες κατάλληλες πηγές, και θα παράγονται με διαδικασία κοσκινίσματος με ταυτόχρονη πλύση, θραύση (αν απαιτείται), ανάμιξη κ.λπ., ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους και τα λατομεία.

Οι εκσκαφές για απόληψη υλικών Ζώνης 2 στους δανειοθαλάμους θα γίνονται επιλεκτικά, ώστε να αποφεύγεται η απόληψη ιδιαίτερα χονδρόκοκκων ή λεπτόκοκκων υλικών και θα επεκτείνονται, εφόσον είναι αναγκαίο, και κάτω από τη στάθμη του νερού. Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης προετοιμασίας.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Όρων.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 2 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην Προδιαγραφή αυτή. Τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστο 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο έργο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 2, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή. Θα απαιτηθεί ενδεχομένως και η χρήση εργαλείων χειρός για τον τελικό καθαρισμό της περιοχής θεμελίωσης.

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης υλικών Ζώνης 2 επί της επιφάνειας θεμελίωσης, θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι τσιμεντενέσεις κουρτίνας και οι τσιμεντενέσεις τάπητα, σε απόσταση τουλάχιστον ίση με ένα πρωτεύον φάτνωμα από το προς θεμελίωση τμήμα και σε κατακόρυφη απόσταση τουλάχιστον 4,00 m.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 2 επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης θα συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με χωροσταθμική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

© ΕΛΟΤ

Η συμπύκνωση θα θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Η συμπύκνωση θα ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m^2 επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα θα υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02) και δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή).

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 2 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 1,0 cm και συμπλέγματα μικροτέρων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος θα πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο θα πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι δονητικοί συμπυκνωτές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, δεν θα είναι μικρότερο από 15 ton. Η δύναμη δόνησης που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης κατά τη συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz. Οι συμπυκνωτές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κ.λπ.). Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

5.5 Διάστρωση

Τα υλικά Ζώνης 2 θα φορτώνονται και θα διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν το μη διαχωρισμό και την απόμιξή τους, όπως απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση ισοπεδωτή, η απόθεση και διάστρωση των υλικών με χρήση διανομέων. Δεν επιτρέπεται η απόρριψη του υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο της μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Η διάστρωση θα γίνεται σε συνεχείς, περίπου οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος. Το πάχος των στρώσεων δεν θα υπερβαίνει πριν τη συμπύκνωση τα 30 cm.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 2 όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Η επιφάνεια της Ζώνης 2 θα διατηρείται σε περίπου ομοιόμορφο υψόμετρο με εγκάρσια κλίση 2% για ευχερή αποστράγγιση.

Η αποδεκτή συνολική ανοχή στο πλάτος της ζώνης θα είναι ± 20 cm αλλά και όχι μεγαλύτερη των 10 cm προς κάθε πλευρά των θεωρητικών ορίων. Η επιφάνεια θα διατηρείται σε υψομετρική διαφορά ίση με το πάχος μιας στρώσης (30 cm) υψηλότερα από την επιφάνεια της παρακείμενης Ζώνης 1.

Εφιστάται η προσοχή, ώστε τα υλικά της Ζώνης 2 να μην αναμειγνύονται με τα υλικά παρακειμένων ζωνών. Εάν αυτό συμβεί τα υλικά των ζωνών αυτών θα απομακρύνονται πριν από τη συμπύκνωση και θα αντικαθίστανται με το προδιαγραφόμενο υλικό.

Στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων πάνω από τη Ζώνη 2, ανεξάρτητα αν αυτή έχει συμπυκνωθεί προγενέστερα ή όχι, συνιστάται να τοποθετείται γεωϋφασμα, που θα καλύπτεται με κοκκώδες υλικό αρκετού πάχους, ώστε να αποφεύγεται ρύπανση και φθορά στις Ζώνες αυτές.

Στην περίπτωση παρατεταμένης διακοπής των εργασιών (π.χ. το χειμώνα), ο Ανάδοχος θα πρέπει να καλύψει ολόκληρη την επιφάνεια της Ζώνης 2 με συνθετική μεμβράνη της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για να αποτραπεί η ρύπανσή της.

Πριν από τη διάστρωση του υλικού της Ζώνης 2 στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων και μετά από κάθε παρατεταμένη διακοπή των εργασιών ο Ανάδοχος θα πρέπει να απομακρύνει το προστατευτικό κάλυμμα και να αφαιρεί και αντικαθιστά το υλικό που έχει τυχόν ρυπανθεί ή κρίνεται ακατάλληλο.

5.6 Συμπύκνωση

Η Ζώνη 2 θα συμπυκνώνεται γενικά με 2 διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπυκνωτή, χωρίς την εφαρμογή δόνησης. Ο συμπυκνωτής δεν επιτρέπεται να σταθμεύει στη Ζώνη 2 όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

Υλικά Ζώνης 2 τοποθετούμενα σε οριζόντιους ή μικρής κλίσης τάπητες φίλτρου, θα συμπυκνώνονται με 4 τουλάχιστον διελεύσεις του δονητικού συμπυκνωτή, με εφαρμογή δόνησης έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη συμπύκνωση να ισούται τουλάχιστον με το 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας (Μ.Ξ.Π), σύμφωνα με την Τροποποιημένη Δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02).

Τα υλικά της Ζώνης 2 θα συμπυκνώνονται στο ανάχωμα σε συνεχείς περίπου οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος.

Κάθε στρώση της Ζώνης 2 θα συμπυκνώνεται πλήρως κατά τα ανωτέρω πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για τη συμπύκνωση.

Δεν υπάρχει συγκεκριμένη απαίτηση για την περιεκτικότητα σε υγρασία κατά τη συμπύκνωση της Ζώνης 2. Το υλικό θα πρέπει να αρκετά υγρό (όχι όμως εντελώς ξηρό, ούτε κορεσμένο) κατά τη φόρτωση στους χώρους αποθήκης, ώστε να ελαχιστοποιείται η τάση απόμιξης και διαχωρισμού του.

Τα υλικά της Ζώνης 2 μετά τη συμπύκνωση δεν θα πρέπει να εμφανίζουν διαχωρισμό και απόμιξη του υλικού και συγκεντρώσεις κόκκων ίσων διαστάσεων. Τυχαίο δείγμα του υλικού που θα λαμβάνεται από την επιφάνεια κατασκευής μετά τη διάστρωση και συμπύκνωσή του, θα πρέπει να ικανοποιεί τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02).

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται ώστε να αποφεύγεται ρύπανση του υλικού με λεπτόκοκκα ή επί πλέον τοπική συμπύκνωση λόγω κυκλοφορίας εξοπλισμού επάνω στη συμπυκνωμένη Ζώνη 2.

5.7 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Στις περιοχές επαφής της Ζώνης 2 με τα αντερείσματα ή κατασκευές, η επιφάνειά της θα διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση επί αποστάσεως τουλάχιστον 1,00 m από τη θεμελίωση, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής. Σε θέσεις μη προσπελάσιμες από τους προδιαγραφόμενους συμπυκνωτές καθώς και όταν το πλάτος της Ζώνης 2 είναι μικρότερο από 2,00 m, τα υλικά θα πρέπει να διαστρώνονται σε στρώσεις των οποίων το πάχος δεν θα υπερβαίνει τα 20 cm και θα συμπυκνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό όπως δονητικές πλάκες ή δονητικούς συμπυκνωτές πεζού χειριστή (walk

© ΕΛΟΤ

behind vibratory rollers), παράλληλα προς το αντέρεισμα, ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπυκνωτή.

6 Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 2

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την παραγωγή τους. Στο συγκρότημα επεξεργασίας, θα πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον μία δοκιμή κοκκομετρικής διαβάθμισης ανά 500 m^3 παραγομένου υλικού και οπωσδήποτε όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης ή η διαδικασία επεξεργασίας (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02). Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίζει ώστε η κοκκομετρική καμπύλη του παραγόμενου υλικού να ευρίσκεται ασφαλώς εντός των προδιαγραφόμενων από τη Μελέτη ορίων, ώστε να αντιμετωπίζονται κάποιες μικρής έκτασης αναμενόμενες αλλοιώσεις κατά την τοποθέτηση κ.λπ. Έλεγχοι των υλικών, με εκτέλεση δοκιμών Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) και υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) θα γίνονται ανά 5.000 m^3 παραγομένου υλικού και όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών (τουλάχιστον δύο δοκιμές).

Όλες οι διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης, θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια του κοσκινίσματος, αποθήκευσης, εκσκαφής, διακίνησης και μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού, έτσι ώστε κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης. Ειδικότερα δεν επιτρέπεται η απόρριψη υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Θα διενεργείται επίσης δοκιμή κατάρρευσης εντός νερού, σε αντιπροσωπευτικά δείγματα παραγωγής, πριν από τη διάστρωση του υλικού στο ανάχωμα (1 δείγμα ανά 1000 m^3 υλικού). Το δείγμα του υλικού, αφού συμπυκνωθεί στο 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας (Μ.Ξ.Π), κατά την Τροποποιημένη Δοκιμή Proctor, θα τοποθετείται στο κέντρο κενής δεξαμενής νερού διαμέτρου 50 cm τουλάχιστον με κάθε επιμέλεια, ώστε το δείγμα να παραμείνει αδιατάρακτο. Ακολούθως θα προστίθεται νερό στη δεξαμενή με αργό ρυθμό (ανύψωση όχι άνω των 2 cm/min) και μακράν του δοκιμίου, έως ότου το δοκίμιο καλυφθεί πλήρως από νερό. Εφόσον το δοκίμιο καταρρεύσει πλήρως εντός 10 min από την πλήρωση του δοχείου, η ποιότητα θα θεωρείται αποδεκτή. Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος θα είναι υποχρεωμένος να λάβει μέτρα (π.χ. επιπλέον αφαίρεση ποσοστού λεπτοκόκκων κ.λπ.), ώστε να επιτυγχάνεται κατάρρευση του δείγματος με την προδιαγραφόμενη διαδικασία, χωρίς η κοκκομετρία του παραγόμενου υλικού να αποκλίνει από τα προδιαγραφόμενα όρια.

6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2 θα ελέγχεται διαρκώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού θα γίνονται στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση, σε συχνότητα τουλάχιστον 2 δοκιμών ανά στρώση και θα αφορούν

- τη κοκκομετρική διαβάθμιση (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02)
- τη συμπύκνωση κατά Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02)
- τον προσδιορισμού των ορίων Atterberg (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12).

Θα εκτελείται κατ'ελάχιστον μια πλήρης σειρά δοκιμών ανά 500 m^3 τοποθετουμένου υλικού ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των προσκομιζόμενων υλικών.

Έλεγχοι Los Angeles (ELOT EN 1097.02) και υγείας (ELOT EN 1367.02) θα γίνονται ανά 5.000 m^3 συμπυκνωμένου υλικού και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών (2 κατ' ελάχιστον δοκιμές).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 2, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 2, κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 2 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 2. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτούνται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ζώνη χονδροκόκκου φίλτρου – στραγγιστηρίου χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

Coarse filter – drainage layer of zoned earth and rockfill dams

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-01-00 **«Ζώνη χονδροκόκκου φίλτρου – στραγγιστηρίου χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 3....6

5 Κατασκευή ζώνης 3....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Απόληψη υλικού....7

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης....8

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης....8

5.5 Διάστρωση....9

5.6 Συμπύκνωση....10

5.7 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση....10

6 Δοκιμές....10

6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 3....10

6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας....11

7 Οροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος11

7.1 Γενικά....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....12

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....12

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΧ

© ΕΛΟΤ

Ζώνη χονδροκόκκου φίλτρου – στραγγιστηρίου χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της ζώνης του χονδρόκοκκου φίλτρου - στραγγιστηρίου των λιθορρίπτων και χωμάτινων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor. Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας – Μέθοδος με κόσκινα. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 2 : Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2 : Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.06	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption.

ΕΛΟΤ EN 1744.01	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση. Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis.
ΕΛΟΤ EN 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Λιθόρριπτα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες στρώσεις λιθοσυντρίματος, από φυσικούς δανειοθαλάμους ή από λατομείο, με κόκκο μεγαλύτερο από 75 mm

3.1.2 **Χονδρόκοκκο φίλτρο - στραγγιστήριο** εννοείται η ζώνη που τοποθετείται και αποσκοπεί στην απρόσκοπτη παροχέτευση των διηθούμενων υδάτων. Τοποθετείται ανάμεσα στο λεπτόκοκκο φίλτρο και σε πιο χονδρόκοκκα υλικά και αποτελεί την απαραίτητη μεταβατική ζώνη από πλευράς κοκκομετρίας. Με την κατάλληλη επιλογή των διαβαθμίσεων αποφεύγεται η μετακίνηση λεπτομερών κλασμάτων μέσα από τα κενά που δημιουργούν οι γειτονικές πιο χονδρόκοκκες στρώσεις. Στο εξής η ζώνη του χονδρόκοκκου φίλτρου - στραγγιστηρίου θα αναφέρεται ως ζώνη 3.

3.1.3 **Χωμάτινα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες εδαφικές στρώσεις με μέγιστο κόκκο μικρότερο από 75 mm.

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 3

Τα υλικά της Ζώνης 3 θα αποτελούνται από σκληρά, ανθεκτικά τεμάχια, προέλευσης δανειοθαλάμων ή λατομείου. Τα υλικά θα είναι καθαρά και δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες.

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της διαβάθμισης των υλικών της Ζώνης 3 αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης του Φράγματος και δεν καθορίζονται στην παρούσα Προδιαγραφή. Θα ισχύουν πάντως κατ΄ ελάχιστον οι ακόλουθες απαιτήσεις (πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933.01, ΕΛΟΤ EN 933.02):

- η διάσταση του μεγίστου κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα 76 mm (3’’)
- το ποσοστό διερχομένων στο κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm δεν θα υπερβαίνει το 1%
- το διερχόμενο στο κόσκινο ανοίγματος 0,425 mm κλάσμα του υλικού δεν θα πρέπει να εμφανίζει πλαστικότητα

© ΕΛΟΤ

- ο βαθμός ομοιομορφίας, οριζόμενος ως λόγος των διαμέτρων κοσκίνων D_{60} / D_{10} (κόσκινα από τα οποία διέρχεται ποσοστό 60% και 10% αντίστοιχα του υλικού) δεν θα είναι μεγαλύτερος του 6.

Επισημαίνεται ότι τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης αφορούν τα τοποθετημένα και συμπυκνωμένα υλικά και όχι τα παραγόμενα στο συγκρότημα επεξεργασίας.

Το ποσοστό φθοράς των υλικών της ζώνης 3 κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02), ενώ στην δοκιμή υγείας το 10% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02).

Τα τελικώς παραγόμενα υλικά Ζώνης 3 θα είναι καλά διαβαθμισμένα, εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, η δε κοκκομετρική καμπύλη, σε πρότυπο ημιλογαριθμικό διάγραμμα κοκκομετρικής διαβάθμισης, θα είναι κανονικής μορφής και ομαλή, χωρίς απότομες κλίσεις, που δείχνουν έλλειψη ενδιάμεσων κλασμάτων.

5 Κατασκευή ζώνης 3

5.1 Γενικά

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 3 θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ' αυτού. Οι δε διελεύσεις θα προγραμματίζονται έτσι ώστε να κατανέμεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφα η ενέργεια συμπυκνώσεως. Γενικώς θα καταβάλλεται προσπάθεια για να μειωθούν στο ελάχιστο οι διαδρομές του χρησιμοποιούμενου μηχανικού εξοπλισμού πάνω στην Ζώνη 2 μετά την συμπύκνωσή της. Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Οι κλίσεις των πρανών της Ζώνης 3 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα υπερβαίνουν το 1:5 (κατακορύφως:οριζοντίως) στις εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες κάθετες προς τον άξονα του φράγματος). Διαμήκεις επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του φράγματος) δεν επιτρέπονται στη Ζώνη 3.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 3 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 3. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με αυτές τις Προδιαγραφές, καθώς και υλικά Ζώνης 3 τα οποία κατά την διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως και θα αντικαθίστανται με τα προδιαγραφόμενα υλικά, με δαπάνες του Αναδόχου κατά αποδεκτό από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία τρόπο.

5.2 Απόληψη υλικού

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 3 θα λαμβάνονται από εγκεκριμένους δανειοθαλάμους ή από λατομεία ή από άλλες κατάλληλες πηγές, και θα παράγονται με διαδικασία κοσκινίσματος με ταυτόχρονη πλύση, θραύση (αν απαιτείται), ανάμιξη κλπ, ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος προτύπου.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους και τα λατομεία.

Οι εκσκαφές για απόληψη υλικών Ζώνης 3 στους δανειοθαλάμους θα γίνονται επιλεκτικά, ώστε να αποφεύγεται η απόληψη ιδιαίτερα χονδρόκοκκων ή λεπτόκοκκων υλικών και θα επεκτείνονται, εφόσον είναι αναγκαίο, και κάτω από την στάθμη του νερού. Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης και προετοιμασίας. Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Όρων.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 3 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στο παρόν πρότυπο. Τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστο 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο έργο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 3, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή. Θα απαιτηθεί ενδεχομένως και η χρήση εργαλείων χειρός για τον τελικό καθαρισμό της περιοχής θεμελίωσης.

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης υλικών Ζώνης 3 επί της επιφάνειας θεμελίωσης, θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι τσιμεντενέσεις κουρτίνας και οι τσιμεντενέσεις τάπητα, σε απόσταση τουλάχιστον ίση με ένα πρωτεύον φάτνωμα από το προς θεμελίωση τμήμα και σε κατακόρυφη απόσταση τουλάχιστον 4,00 m.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 3 επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης θα συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με χωροσταθμική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η συμπύκνωση θα θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Η συμπύκνωση θα ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m^2 επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα θα υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02) και δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή).

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 3 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 1,0 cm και συμπλέγματα μικροτέρων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος θα πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην

© ΕΛΟΤ

ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο θα πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι δονητικοί συμπυκνωτές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, δεν θα είναι μικρότερο από 15 ton. Η δύναμη δόνησης που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης κατά τη συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz. Οι συμπυκνωτές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κ.λπ.). Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

5.5 Διάστρωση

Τα υλικά Ζώνης 3 θα φορτώνονται και θα διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν τον μη διαχωρισμό και την απόμιξή τους, όπως απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση ισοπεδωτή, η απόθεση και διάστρωση των υλικών με χρήση διανομέων. Δεν επιτρέπεται η απόρριψη του υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο της μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Η διάστρωση θα γίνεται σε συνεχείς, περίπου οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος. Το πάχος των στρώσεων δεν θα υπερβαίνει πριν την συμπύκνωση τα 30 cm.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 3 όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Η επιφάνεια της Ζώνης 3 θα διατηρείται σε περίπου ομοιόμορφο υψόμετρο με εγκάρσια κλίση 2% για ευχερή αποστράγγιση.

Η αποδεκτή συνολική ανοχή στο πλάτος της ζώνης θα είναι ± 20 cm αλλά και όχι μεγαλύτερη των 10 cm προς κάθε πλευρά των θεωρητικών ορίων. Εκτός της περίπτωσης των ταπήτων φίλτρων - στραγγιστηρίων, η Ζώνη 3 θα διατηρείται πάντοτε στην ίδια στάθμη κατά την διάστρωση με την παρακείμενη Ζώνη 2 του λεπτόκοκκου φίλτρου.

Εφιστάται η προσοχή, ώστε τα υλικά της Ζώνης 3 να μην αναμειγνύονται με τα υλικά παρακειμένων ζωνών. Εάν αυτό συμβεί τα υλικά των ζωνών αυτών θα απομακρύνονται πριν από τη συμπύκνωση και θα αντικαθίστανται με το προδιαγραφόμενο υλικό.

Στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων πάνω από τη Ζώνη 3, ανεξάρτητα αν αυτή έχει συμπυκνωθεί προγενέστερα ή όχι, συνιστάται να τοποθετείται γεωϋφασμα, που θα καλύπτεται με κοκκώδες υλικό αρκετού πάχους, ώστε να αποφεύγεται ρύπανση και φθορά στις Ζώνες αυτές.

Στην περίπτωση παρατεταμένης διακοπής των εργασιών (π.χ. το χειμώνα), ο Ανάδοχος θα πρέπει να καλύψει ολόκληρη την επιφάνεια της Ζώνης 3 με συνθετική μεμβράνη της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για να αποτραπεί η ρύπανσή της.

Πριν από τη διάστρωση του υλικού της Ζώνης 3 στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων και μετά από κάθε παρατεταμένη διακοπή των εργασιών ο Ανάδοχος θα πρέπει να απομακρύνει το προστατευτικό κάλυμμα και να αφαιρεί και αντικαθιστά το υλικό που έχει τυχόν ρυπανθεί ή κρίνεται ακατάλληλο.

5.6 Συμπύκνωση

Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Η Ζώνη 3 θα συμπυκνώνεται γενικά με 2 διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπυκνωτή, χωρίς εφαρμογή δόνησης. Ο συμπυκνωτής δεν επιτρέπεται να σταθμεύει στη Ζώνη 3 όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

Υλικά Ζώνης 3 τοποθετούμενα σε οριζόντιους ή μικρής κλίσης τάπητες φίλτρου, θα συμπυκνώνονται με 4 τουλάχιστον διελεύσεις του δονητικού συμπυκνωτή, με εφαρμογή δόνησης έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η προδιαγραφόμενη συμπύκνωση, σύμφωνα με την Τροποποιημένη Δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02).

Τα υλικά της Ζώνης 3 θα συμπυκνώνονται στο ανάχωμα σε συνεχείς περίπου οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος.

Κάθε στρώση της Ζώνης 3 θα συμπυκνώνεται πλήρως κατά τα ανωτέρω πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την συμπύκνωση.

Δεν υπάρχει συγκεκριμένη απαίτηση για την περιεκτικότητα σε υγρασία κατά τη συμπύκνωση της Ζώνης 3. Το υλικό θα πρέπει να αρκετά υγρό (όχι όμως εντελώς ξηρό, ούτε κορεσμένο) κατά την φόρτωση στους χώρους αποθήκης, ώστε να ελαχιστοποιείται η τάση απόμιξης και διαχωρισμού του.

Τα υλικά της Ζώνης 3 μετά την συμπύκνωση δεν θα πρέπει να εμφανίζουν διαχωρισμό και απόμιξη του υλικού και συγκεντρώσεις κόκκων ίσων διαστάσεων. Τυχαίο δείγμα του υλικού που θα λαμβάνεται από την επιφάνεια κατασκευής μετά τη διάστρωση και συμπύκνωσή του, θα πρέπει να ικανοποιεί τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02).

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται ώστε να αποφεύγεται ρύπανση του υλικού με λεπτόκοκκα ή επί πλέον τοπική συμπύκνωση λόγω κυκλοφορίας εξοπλισμού επάνω στη συμπυκνωμένη Ζώνη 3.

5.7 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Στις περιοχές επαφής της Ζώνης 3 με τα αντερείσματα ή τυχόν κατασκευές, η επιφάνειά της θα διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση επί αποστάσεως τουλάχιστον 1,00 m από τα άκρα αυτών, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο βασικό συμπυκνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα. Σε θέσεις μη προσπελάσιμες από τους προδιαγραφόμενους συμπυκνωτές καθώς και όταν το πλάτος της Ζώνης 3 είναι μικρότερο από 2,00 m, τα υλικά θα πρέπει να διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους έως 20 cm και θα συμπυκνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό όπως δονητικές πλάκες ή δονητικούς συμπυκνωτές πεζού χειριστή (walk behind vibratory rollers), παράλληλα προς το αντέρεισμα, ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπυκνωτή.

6 Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 3

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 3 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την παραγωγή τους. Στο συγκρότημα επεξεργασίας, θα πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον μία δοκιμή κοκκομετρικής διαβάθμισης ανά 500 m^3 παραγομένου υλικού και οπωσδήποτε όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης ή η διαδικασία επεξεργασίας (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02). Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίζει ώστε η κοκκομετρική καμπύλη του παραγόμενου υλικού να ευρίσκεται ασφαλώς εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, ώστε να αντιμετωπίζονται κάποιες μικρής έκτασης αναμενόμενες αλλοιώσεις κατά την τοποθέτηση κ.λπ. Έλεγχοι των υλικών, με εκτέλεση δοκιμών Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) και υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) θα γίνονται ανά 5.000 m^3 παραγομένου υλικού και όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών (τουλάχιστον δύο δοκιμές).

© ΕΛΟΤ

Όλες οι διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης, θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια του κοσκινίσματος, αποθήκευσης, εκσκαφής, διακίνησης και μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού, έτσι ώστε κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης. Ειδικότερα δεν επιτρέπεται η απόρριψη υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 3 θα ελέγχεται διαρκώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού θα γίνονται στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση, σε συχνότητα τουλάχιστον 2 δοκιμών ανά στρώση και θα αφορούν

- τη κοκκομετρική διαβάθμιση (ΕΛΟΤ EN 933.01, ΕΛΟΤ EN 933.02)
- τη συμπύκνωση κατά Proctor (ΕΛΟΤ EN 13286.02)
- τον προσδιορισμού των ορίων Atterberg (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12).

Θα εκτελείται κατ'ελάχιστον μια πλήρης σειρά δοκιμών ανά 500 m^3 τοποθετουμένου υλικού ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των προσκομιζόμενων υλικών.

Έλεγχοι Los Angeles (ELOT EN 1097.02) και υγείας (ELOT EN 1367.02) θα γίνονται ανά 5.000 m^3 συμπυκνωμένου υλικού και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών (2 κατ' ελάχιστον δοκιμές).

7 Οροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να

περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 3, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο παρόν Πρότυπο και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 3, κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 3 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 3. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)

© ΕΛΟΤ

- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

2009-12-23 **ICS:93.160:**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σώματα στήριξης χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων από αμμοχάλικα

Shoulders of zoned earth and rockfill dams consisting of sand and gravel

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-01 **«Σώματα στήριξης χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων από αμμοχάλικα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

1	Αντικείμενο	5
2	Τυποποιητικές παραπομπές	5
3	Όροι και ορισμοί	6
3.1	Ορισμοί	6
4	Απαιτήσεις υλικών ζώνης 4	6
5	Κατασκευή ζώνης 4	7
5.1	Γενικά	7
5.2	Απόληψη υλικού	7
5.3	Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης	8
5.4	Εξοπλισμός συμπύκνωσης	9
5.5	Διάστρωση	9
5.6	Συμπύκνωση	9
5.7	Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση	10
6	Δοκιμές αποδοχής ζώνης 4	10
6.1	Δοκιμές στο συγκρότημα παραγωγής – επεξεργασίας υλικών	10
6.2	Δοκιμές κατά την κατασκευή της ζώνης 4	10
7	Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος	12
7.1	Γενικά	12
7.2	Μέτρα υγείας - ασφάλειας	12
8	Τρόπος επιμέτρησης εργασιών	13
9	Βιβλιογραφία	14

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Σώματα στήριξης χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων από αμμοχάλικα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της ζώνης των σωμάτων στήριξης από αμμοχάλικα των λιθορρίπτων και χωμάτινων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.03	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε απότριψη. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor. Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the

	determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction.
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Προσδιορισμός υδατοπερατότητας με σταθερό και μεταβλητό ύψος. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil - Part 11: Determnation of permeability by constant and falling head.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Σώμα στήριξης από αμμοχάλικα** εννοείται η ζώνη που αποτελεί τμήμα ή/ και το σύνολο του σώματος αντιστήριξης των φραγμάτων και λόγω της συνήθως υψηλής διατμητικής αντοχής των υλικών της, συμβάλλει ουσιαστικά στην ευστάθεια του φράγματος. Λόγω της διαπερατότητας των υλικών της (συνήθως υψηλή), η ζώνη αυτή διευκολύνει την στράγγιση των γειτονικών ζωνών, συμβάλλοντας στον υποβιβασμό των αναπτυσσομένων τιμών πίεσης πόρων και προσαυξάνοντας με τον τρόπο αυτό την ευστάθεια του φράγματος. Στο εξής η ζώνη των σωμάτων στήριξης από αμμοχάλικα θα αναφέρεται ως ζώνη 4.

3.1.2 **Χωμάτινα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες εδαφικές στρώσεις με μέγιστο κόκκο μικρότερο από 75 mm.

3.1.3 **Λιθόρριπτα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες στρώσεις λιθοσυντρίματος, από φυσικούς δανειοθαλάμους ή από λατομείο, με κόκκο μεγαλύτερο από 75 mm

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 4

Τα υλικά της Ζώνης 4 θα αποτελούνται από καθαρά, υγιή, ανθεκτικά τεμάχια και δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες ούτε μαλακά, εύθρυπτα τεμάχια. Τα υλικά θα είναι κυρίως αμμοχάλικα ποταμού, αποτελούμενα από μίγμα άμμου, χαλίκων και κροκαλών, μετά από περιορισμένη επεξεργασία για την απομάκρυνση υπερμεγέθων κόκκων και την αποφυγή ανάμιξης αυξημένου ποσοστού συγκεντρωμένων λεπτοκόκκων ώστε το τελικώς παραγόμενο υλικό να συμφωνεί με τις απαιτήσεις της Μελέτης ως προς την κοκκομετρία.

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της διαβάθμισης των υλικών της Ζώνης 4 αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης του Φράγματος και δεν καθορίζονται στην παρούσα Προδιαγραφή. Θα ισχύουν πάντως κατ΄ ελάχιστον οι ακόλουθες απαιτήσεις :

- Τα αμμοχάλικα θα περιέχουν υλικά σε ποσοστό κατά βάρος όχι άνω του 40% διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος 4 mm και όχι άνω του 10% υλικά διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm (Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02).

- Η μέγιστη διάσταση κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα σαράντα 40 mm, ώστε τα μεγαλύτερα τεμάχια να μπορούν να εγκιβωτίζονται καλά στο υλικό κάθε στρώσης χωρίς να παρεμποδίζεται η επίτευξη ικανοποιητικής συμπύκνωσης.
- Εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02), ενώ στην δοκιμή υγείας το 12% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02).

Επισημαίνεται ότι τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης αφορούν τα τοποθετημένα και συμπυκνωμένα υλικά και όχι τα παραγόμενα στο συγκρότημα επεξεργασίας.

Στα εξωτερικά τμήματα των πρανών ή σε επαφή με πλέον χονδρόκοκκες Ζώνες και σε εύρος 5 m τουλάχιστον θα χρησιμοποιούνται τα πλέον καθαρά υλικά των δανειοθαλάμων, με ποσοστό διερχομένων από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm όχι άνω του 5%.

Χάλικες διαστάσεων άνω των 9 mm, υποπροϊόντα επεξεργασίας υλικών φίλτρων και αδρανών σκυροδέματος μπορούν να διαστρωθούν αποκλειστικά και μόνον στα εξωτερικά τμήματα της Ζώνης 4, με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και την προϋπόθεση ότι ανταποκρίνονται στις παραπάνω απαιτήσεις διαβάθμισης.

5 Κατασκευή ζώνης 4

5.1 Γενικά

Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 4 θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ' αυτού. Οι διελεύσεις θα προγραμματίζονται έτσι ώστε να κατανέμεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφα η ενέργεια συμπυκνώσεως.

Οι κλίσεις των πρανών της Ζώνης 4 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα υπερβαίνουν το 1:5 (κατακορύφως :οριζοντίως), σε εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες κάθετες προς τον άξονα του φράγματος).

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 4 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από την Διευθύνουσα Υπηρεσία η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 4 όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 4. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και υλικά Ζώνης 4 τα οποία κατά τη διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως και θα αντικαθίστανται με τα προδιαγραφόμενα.

5.2 Απόληψη υλικού

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 4 θα λαμβάνονται από εγκεκριμένους δανειοθαλάμους ή θα είναι παραπροϊόντα παραγωγής υλικών άλλων ζωνών (φίλτρων κλπ). Γενικά δεν προβλέπεται επεξεργασία των υλικών ή προβλέπεται πολύ περιορισμένη επεξεργασία (κοσκίνισμα για απομάκρυνση υπερμεγέθων κόκκων κλπ), ώστε τα τελικώς παραγόμενα υλικά να πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσης Προδιαγραφής.

Για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης κοκκομετρίας του προς διάστρωση υλικού εφαρμόζονται οι παρακάτω μέθοδοι:

- Περιορισμός των λεπτοκόκκων: επιλεκτική εκσκαφή, ανάμιξη λεπτόκοκκων προϊόντων με πλέον χονδρόκοκκα, χρήση φορτωτικών μέσων με διάτρητους κάδους κλπ.
- Υπερμεγέθεις τρόχαλοι: επιλεκτική εκσκαφή, κοσκίνισμα υλικών κλπ.

Για την ανεμπόδιστη και ορθολογική εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων ο Ανάδοχος οφείλει να εφαρμόζει κατάλληλες μεθόδους, όπως προσωρινές εκτροπές των υδάτων, εκσκαφή με μέτωπο προς τα ανάντη ώστε να αποστραγγίζονται ελεύθερα τα νερά, μεγιστοποίηση της απόληψης και κάτω από την στάθμη του νερού κλπ.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά: διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους.

Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Τυχόν διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια της εκσκαφής, του κοσκινίσματος (εάν γίνεται), της αποθήκευσης, της διακίνησης και της μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού έτσι ώστε κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης. Ειδικότερα δεν επιτρέπεται απόρριψη υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Όρων.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 4 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στη Προδιαγραφή αυτή. Τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στην Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστον 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο έργο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 4, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 4 επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης θα συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με χωροσταθμική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η συμπύκνωση θα θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Η συμπύκνωση θα ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m^2 επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα θα υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02) και τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor.

© ΕΛΟΤ

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 4 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 10 mm και συμπλέγματα μικρότερων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος, θα πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο θα πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι δονητικοί συμπυκνωτές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, δεν θα είναι μικρότερο από 15 ton. Η δύναμη δόνησης που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης κατά την συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz. Οι συμπυκνωτές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κ.λπ.). Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

5.5 Διάστρωση

Τα υλικά Ζώνης 4 θα φορτώνονται, και θα διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν τον μη διαχωρισμό και την απόμιξή τους, όπως η απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση ισοπεδωτή κλπ. Δεν επιτρέπεται η απόρριψη του υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο της μεταφορικής ταινίας, χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Τα υλικά της Ζώνης 4 θα διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους όχι άνω των πενήντα 50 cm πριν τη συμπύκνωση. Η επιφάνεια κάθε στρώσης δεν θα πρέπει να περιέχει άργιλο, φυτική γη ή άλλα ακατάλληλα υλικά, πριν από τη διαβροχή και την διάστρωση της επόμενης στρώσης. Τυχόν ακατάλληλα υλικά θα πρέπει να απομακρύνονται από το ανάχωμα.

Εφόσον τα υλικά έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία (δημιουργία κατά την διαδικασία διάστρωσης – συμπύκνωσης μαλακής επιφάνειας εργασίας, μη αντέχουσας την κυκλοφορία του εξοπλισμού μεταφοράς και συμπύκνωσης), το υλικό θα αφήνεται να στραγγίζει επαρκώς πριν την συμπύκνωση.

5.6 Συμπύκνωση

Κάθε στρώση Ζώνης 4 θα συμπυκνώνεται στο ανάχωμα σε συνεχείς οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του Φράγματος με 6 τουλάχιστον διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπυκνωτή, με εφαρμογή της προβλεπόμενης δόνησης έτσι ώστε να επιτευχθεί η προδιαγραφόμενη συμπύκνωση, σύμφωνα με την Τροποποιημένη Δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ EN 13286.02). Υλικά Ζώνης 4 θα συμπυκνώνονται πλήρως κατά τα ανωτέρω πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την συμπύκνωση.

Τα υλικά της Ζώνης 4 θα διαβρέχονται αμέσως πριν ή και κατά την διάρκεια της συμπύκνωσης ομοιόμορφα, με χρήση φορτηγών – καταβρεκτήρων, με ποσότητες νερού οι οποίες δεν θα υπερβαίνουν τα 100 kg/m^3

επιχώματος, προκειμένου να επιτευχθεί η προδιαγραφόμενη συμπύκνωση. Εφόσον τα υλικά έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία (δημιουργία κατά την διαδικασία διάστρωσης – συμπύκνωσης μαλακής επιφάνειας εργασίας, μη αντέχουσας την κυκλοφορία του εξοπλισμού μεταφοράς και συμπύκνωσης), το υλικό θα αφήνεται να στραγγίζει επαρκώς πριν την συμπύκνωση.

Η συμπυκνούμενη επιφάνεια της Ζώνης 4 του αναχώματος θα πρέπει να διατηρείται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2%, ώστε να διευκολύνεται η αποστράγγιση.

5.7 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Σε περιοχές της Ζώνης 4 του αναχώματος που δεν είναι προσπελάσιμες στον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή (π.χ. επαφή με απότομα αντερείσματα), τα υλικά θα διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους που δεν θα υπερβαίνει τα 300 mm πριν από τη συμπύκνωση, ενώ δεν θα περιέχουν τεμάχια βράχου με μέγιστη διάσταση μεγαλύτερη από 150 mm. Τα υλικά θα υγραίνονται, εάν απαιτείται, και θα συμπυκνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό όπως δονητικές πλάκες ή δονητικούς συμπυκνωτές πεζού χειριστή (walk behind vibratory rollers), ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπυκνωτή. Σε επαφή με τα αντερείσματα ή κατασκευές, και για ύψος τουλάχιστον 1,0 m από την θεμελίωση, η επιφάνεια κάθε στρώσης θα διαμορφώνεται με κλίση ανωφερική προς την επιφάνεια επαφής, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής.

6 Δοκιμές αποδοχής ζώνης 4

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 4 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την παραγωγή/επεξεργασία του υλικού και κατά την κατασκευή της ζώνης 4.

6.1 Δοκιμές στο συγκρότημα παραγωγής – επεξεργασίας υλικών

Στο συγκρότημα επεξεργασίας, θα πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον μία δοκιμή κοκκομετρικής διαβάθμισης ανά 10.000 m^3 παραγομένου υλικού και οπωσδήποτε όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης ή η διαδικασία επεξεργασίας (ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2). Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίζει ώστε η κοκκομετρική καμπύλη του παραγόμενου υλικού να ευρίσκεται ασφαλώς εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, ώστε να αντιμετωπίζονται κάποιες μικρής έκτασης αναμενόμενες αλλοιώσεις κατά την τοποθέτηση κ.λπ.

6.2 Δοκιμές κατά την κατασκευή της ζώνης 4

6.2.1 Γενικά

Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού της ζώνης 4 θα γίνονται στο ανάχωμα, μετά τη συμπύκνωση, και θα περιλαμβάνουν ανά στρώση, σε συχνότητα, τουλάχιστον :

- Δύο (2) δοκιμές κοκκομετρικής διαβάθμισης (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02) ανά 10.000m^3
- Δύο (2) δοκιμές συμπύκνωσης κατά Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Σε κάθε περίπτωση θα γίνεται τουλάχιστον μια δοκιμή ανά 2.000 m^3 τοποθετουμένου υλικού ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των προσκομιζομένων υλικών.
- Δύο (2) δοκιμές Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) ανά 20.000 m^3 συμπυκνωμένου υλικού και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών.
- Δύο (2) δοκιμές υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) ανά 20.000 m^3 συμπυκνωμένου υλικού και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών.

6.2.2 Δοκιμή ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον μιας σειράς ελέγχων συμπύκνωσης ανά 20.000 m^3 κατασκευασθείσας Ζώνης 4 και μία σειρά ελέγχων κοκκομετρικής διαβάθμισης ανά 10.000 m^3 .

© ΕΛΟΤ

Ο έλεγχος της συμπύκνωσης θα γίνεται με τη μεθοδολογία πλήρωσης διανοιχθείσας οπής με άμμο, σύμφωνα με την Εγκύκλιο Ε106/86 του ΥΠΕΧΩΔΕ (κεφ.2) του Παραρτήματος Α.

Στις περιπτώσεις χονδρόκοκκων υλικών μπορεί να εφαρμόζεται η διαδικασία που περιγράφεται πιο κάτω Στις περιπτώσεις χονδρόκοκκων υλικών μπορεί να εφαρμόζεται η διαδικασία που περιγράφεται πιο κάτω (Earth Manual, Designation E-24 - Εγχειρίδιο Γεωτεχνικών Εφαρμογών του USBR ΗΠΑ. Οδηγία Ε-24 – Παράρτημα Α) : Κατ' αυτήν διανοίγεται όρυγμα (οπή ελέγχου) διαμέτρου τουλάχιστον 25 cm και βάθους τουλάχιστον 30 cm. Τα προκύπτοντα υλικά ζυγίζονται και προσδιορίζεται η περιεχόμενη υγρασία. Η οπή ογκομετρείται με άμμο και αποκαθίσταται με παρεμφερές υλικό.

Η φαινόμενη πυκνότητα (βάρος εξαγχθέντος υλικού προς όγκο διανοιχθείσας οπής) συγκρίνεται με την επιτυγχανόμενη εργαστηριακή πυκνότητα (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Τα αποτελέσματα θεωρούνται ικανοποιητικά όταν η πυκνότητα των λαμβανομένων δειγμάτων, αφού γίνει η προβλεπόμενη διόρθωση για τους υπερμεγέθεις λίθους, δεν θα υπολείπεται του 80% της ως άνω πρότυπης εργαστηριακής πυκνότητας .

Τα ανωτέρω έχουν εφαρμογή εφ' όσον δεν προδιαγράφεται από την μελέτη του φράγματος άλλος τρόπος προσδιορισμού της επιτυγχανόμενης συμπύκνωσης της Ζώνης 4.

6.2.4 Δοκιμή καθίζησης

Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθόδων διάστρωσης και συμπύκνωσης θα επαληθευθεί κατά τη διάρκεια της διάστρωσης των πρώτων 20.000 m^3 των υλικών της Ζώνης 4, με την εκτέλεση των μετρήσεων καθίζησης.

Απαιτείται διεξαγωγή μετρήσεων καθίζησης, σε δύο δοκιμαστικά τμήματα επιφάνειας περίπου 100 m^2 της Ζώνης 4. Σε κάθε λωρίδα θα γίνονται μετρήσεις του υψομέτρου επιλεγμένων σημείων, πριν από την κυλίνδρωση και μετά την διέλευση του συμπυκνωτή, για 12 συνολικά διελεύσεις. Η θέση των δοκιμαστικών περιοχών και των σημείων μέτρησης θα επιλεγούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Όλες οι δοκιμές θα γίνουν από τον Ανάδοχο, και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

6.2.4 Δοκιμή διαπερατότητας

- Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον μίας δοκιμής διαπερατότητας ανά 50.000 m^3 διαστρωθέντος υλικού Ζώνης 4, με την παρακάτω διαδικασία:
- Ανόρυξη σκάμματος διαστάσεων 1,50 m (πλάτος) x 1,50 m (ύψος) x 0,80 m (βάθος) τουλάχιστον και επιμελής καθαρισμός του πυθμένα (χειρονακτικά), ώστε να παραμένει μόνον αδιατάρακτο υλικό στρώσης.
- Τοποθέτηση στο μέσον του ορύγματος κατακόρυφου μεταλλικού σωλήνα D 800 mm μήκους 1,50 m, πλήρωση διακένου μεταξύ σωλήνα και παρειών ορύγματος με αδιαπέρατα υλικά και συμπύκνωση με δονητικούς κόπανους σε στρώσεις των 10 cm.
- Πλήρωση του σωλήνα με νερό έως το χείλος και διατήρηση της στάθμης αυτής σταθερής για χρονικό διάστημα μιας ώρας, ούτως ώστε να εξασφαλισθεί ο κορεσμός του γειτονικού προς τον σωλήνα υλικού στον πυθμένα.

Η δοκιμή θα αρχίζει μετά την παρέλευση της μιας ως άνω ώρας και, ανάλογα με την διαπερατότητα της στρώσης, θα είναι είτε δοκιμή μεταβλητής στάθμης MAAG (εφόσον η διαπερατότητα προκύπτει σχετικά χαμηλή), είτε δοκιμή σταθερής στάθμης LEFRANC (εφόσον η διαπερατότητα είναι υψηλότερη) (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11).

Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, ο σωλήνας θα ανασύρεται και θα λαμβάνεται υλικό σε βάθος 0,50 m τουλάχιστον κάτω από τον πυθμένα του σκάμματος, το οποίο θα κοκκομετρείται με την διαδικασία που περιγράφηκε στην § 6.2.2. Στη συνέχεια θα επανεπιχώνεται το όρυγμα με αποδεκτό υλικό, το οποίο θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις με δονητικούς κόπανους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

© ΕΛΟΤ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες κατασκευής της ζώνης 4 θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 4, κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 4, κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 4. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- οι φορτοεκφορτώσεις από τους χώρους δανειοθαλάμων, ή ενδιάμεσων αποθηκεύσεων. ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

 © ΕΛΟΤ

9 Βιβλιογραφία

ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106-86 : Προδιαγραφές επί τόπου δοκιμών Εδαφομηχανικής

Earth Manual, Designation E-24 - Εγχειρίδιο Γεωτεχνικών Εφαρμογών του USBR ΗΠΑ. Οδηγία Ε-24

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σώματα στήριξης χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων από βραχώδη προϊόντα εκσκαφών

Shoulders of zoned earthfill and rockfill dams consisting of excavating rock materials

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-02 **«Σώματα στήριξης χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων από βραχώδη προϊόντα εκσκαφών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-02 εγκρίθηκε την 23η Φεβρουαρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 5....6

5 Κατασκευή ζώνης 5....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Απόληψη υλικού....7

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης....8

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης....8

5.5 Διάστρωση - Διαβροχή....9

5.6 Συμπύκνωση....9

5.7 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση....9

6 Δοκιμές....10

6.1 Δοκιμή καθίζησης....10

6.2 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης....10

6.3 Δοκιμή διαπερατότητας....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος11

7.1 Γενικά....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....12

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Σώματα στήριξης χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων από βραχώδη προϊόντα εκσκαφών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της ζώνης των σωμάτων στήριξης από βραχώδη προϊόντα εκσκαφών των λιθορρίπτων και χωμάτινων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor. Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction.
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – εργαστηριακές δοκιμές εδαφών – Μέρος 12: Προσδιορισμός ορίων Atterberg. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 12: Determination of Atterberg limits.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 2 : Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2 : Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.06	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption.

ΕΛΟΤ EN 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Λιθόρριπτα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες στρώσεις λιθοσυντρίματος, από φυσικούς δανειοθαλάμους ή από λατομείο, με κόκκο μεγαλύτερο από 75 mm

3.1.2 **Σώμα στήριξης από βραχώδη προϊόντα εκσκαφών**, εννοείται η ζώνη που αποτελεί τμήμα ή το σύνολο του σώματος αντιστήριξης των φραγμάτων και συμβάλλει ουσιαστικά στην ευστάθεια του φράγματος. Η Ζώνη αυτή εμφανίζει υψηλή διαπερατότητα και διευκολύνει τη στράγγιση των γειτονικών ζωνών, συμβάλλει στον υποβιβασμό των αναπτυσσομένων πιέσεων πόρων και στην ευστάθεια του φράγματος. Στο εξής η ζώνη των σωμάτων στήριξης από βραχώδη προϊόντα εκσκαφών θα αναφέρεται ως ζώνη 5.

3.1.3 **Χωμάτινα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες εδαφικές στρώσεις με μέγιστο κόκκο μικρότερο από 75 mm.

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 5

Τα υλικά της Ζώνης 5 θα είναι προέλευσης λατομείων ή κατάλληλα προϊόντα βραχωδών εκσκαφών του έργου. Θα περιέχουν υλικά σε ποσοστό έως 40% κατά βάρος διερχόμενα από το πρότυπο κόσκινο ανοίγματος 31,5 mm (ΕΛΟΤ EN 933.02), ενώ τα λεπτόκοκκα υλικά διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm (ΕΛΟΤ EN 933.02) δεν θα υπερβαίνουν το 5% κατά βάρος. Τα παραπάνω ποσοστά αναφέρονται στο υλικό μετά τη συμπύκνωση. Τα υλικά της Ζώνης 5 θα είναι καθαρά, υγιή και ανθεκτικά και δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες ούτε μαλακά, εύθρυπτα τεμάχια.

Εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη, το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά τη δοκιμή Los Angeles (ΕΛΟΤ EN 1097.02) δεν θα υπερβαίνει το 50%, ενώ κατά τη δοκιμή υγείας (ΕΛΟΤ EN 1367.02) το 12%. Μικρά ποσοστά αποσαθρωμένου βράχου (της τάξης του 5%) με ποσοστά φθοράς εκτός των προαναφερομένων ορίων, θα είναι αποδεκτά, με την προϋπόθεση ότι δεν θα εμφανίζονται συστηματικά και η διαδικασία διάστρωσης είναι τέτοια ώστε να κατανέμονται ομοιόμορφα στο σύνολο της Ζώνης 5.

Η μέγιστη διάσταση λίθου της Ζώνης 5 δεν θα υπερβαίνει τα 800 mm, ώστε και τα μεγαλύτερα τεμάχια να μπορούν να εγκιβωτίζονται καλά στο υλικό κάθε στρώσης, χωρίς να παρεμποδίζεται η επίτευξη ικανοποιητικής συμπύκνωσης.

© ΕΛΟΤ

Στις λωρίδες πλάτους 5 μέτρων της Ζώνης 5 σε επαφή με τις Ζώνες 2 (λεπτόκοκκο φίλτρο), 3 (χονδρόκοκκο φίλτρο – στραγγιστήριο) και 4 (σώμα στήριξης από αμμοχάλικα), καθώς και στις περιοχές που δεν είναι προσπελάσιμες από το βασικό συμπυκνωτή θα χρησιμοποιείται υλικό με μέγιστο κόκκο 400 mm, ενώ το πάχος της στρώσης μετά την συμπύκνωση δεν θα υπερβαίνει τα 500 mm.

5 Κατασκευή ζώνης 5

5.1 Γενικά

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 5 θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ' αυτού. Οι διελεύσεις θα προγραμματίζονται έτσι, ώστε να κατανέμεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφα η ενέργεια συμπυκνώσεως.

Οι προσωρινές κλίσεις της επιφάνειας της Ζώνης 5 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα υπερβαίνουν το 1:5 (κατακορύφως:οριζοντίως) σε εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του φράγματος).

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 5 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 5 όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 5. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και υλικά Ζώνης 5 τα οποία κατά τη διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως και θα αντικαθίστανται με τα προδιαγραφόμενα υλικά με δαπάνες του Αναδόχου, κατά αποδεκτό από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία τρόπο.

Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

5.2 Απόληψη υλικού

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 5 θα λαμβάνονται από λατομεία ή χώρους βραχωδών εκσκαφών του Έργου, χωρίς να αναμειγνύονται με ακατάλληλα προϊόντα και το τελικώς παραγόμενο προϊόν θα πληρεί τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Στα λατομεία, ο Ανάδοχος οφείλει να εφαρμόζει τις κατάλληλες μεθόδους ανατινάξεων της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, προς αποφυγή υπερβολικού θρυμματισμού του υλικού, δονήσεων σε παρακείμενες κατασκευές κ.λπ.

Για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης κοκκομετρίας του προς διάστρωση υλικού εφαρμόζονται οι παρακάτω μέθοδοι:

- περιορισμός των λεπτοκόκκων: ανάμιξη λεπτόκοκκων προϊόντων με πλέον χονδρόκοκκα, χρήση φορτωτικών μέσων με διάτρητους κάδους κ.λπ.
- υπερμεγέθεις κόκκοι: απομάκρυνση με προώθηση ή κοσκίνισμα κ.λπ.

Τυχόν διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια της εκσκαφής, του κοσκινίσματος (εάν γίνεται), της αποθήκευσης, της διακίνησης και της μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η

ανομοιογένεια του υλικού, έτσι ώστε κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κ.λπ.), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών στους δανειοθαλάμους ή τα λατομεία.

Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη των λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Όρων.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 5 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην Προδιαγραφή αυτή. Τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστον 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο έργο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 5, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά και θα καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 5 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 10 mm και συμπλέγματα μικροτέρων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος, θα πρέπει να απομακρύνονται με χειρωνακτικά ή άλλα μέσα.

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο θα πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι δονητικοί συμπυκνωτές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, δεν θα είναι μικρότερο από 15 ton. Η δύναμη δόνησης που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης κατά τη συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz. Οι συμπυκνωτές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

© ΕΛΟΤ

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κ.λπ.). Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

5.5 Διάστρωση - Διαβροχή

Τα υλικά Ζώνης 5 θα φορτώνονται και θα διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν το μη διαχωρισμό και την απόμιξή τους, όπως η απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση προωθητών.

Η διάστρωση θα γίνεται σε στρώσεις πάχους όχι άνω του 1,00 m πριν τη συμπύκνωση. Η επιφάνεια κάθε στρώσης δεν θα πρέπει να περιέχει άργιλο, φυτική γη ή άλλα ακατάλληλα υλικά, πριν από τη διαβροχή και τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Τυχόν ακατάλληλα υλικά θα πρέπει να απομακρύνονται από το ανάχωμα.

Τα υλικά θα διαβρέχονται αμέσως πριν ή και κατά τη διάρκεια της συμπύκνωσης ομοιόμορφα, με χρήση φορτηγών – καταβρεκτήρων, με ποσότητες νερού οι οποίες θα είναι τουλάχιστον ίσες με 200 kg/m3 επιχώματος, προκειμένου να επιτευχθεί η προδιαγραφόμενη συμπύκνωση. Η προσθήκη του νερού θα γίνεται λίγο πριν αρχίσει η διαδικασία συμπύκνωσης της στρώσης, αφού προηγουμένως το διαστρωμένο υλικό έχει αναμοχλευθεί σε πυκνές αποστάσεις με χρήση προωθητών εφοδιασμένων με αναμοχλευτήρες σε βάθος ίσο με τα δύο τρίτα του πάχους της στρώσης, ώστε να διευκολύνεται η κατείσδυση του νερού και να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη ύγρανση της στρώσης. Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εξασφάλιση της παραπάνω ελάχιστης ποσότητας νερού διαβροχής υπό οποιεσδήποτε συνθήκες (ξηρασία κλπ). Εάν δεν είναι διαθέσιμη η απαραίτητη ποσότητα νερού, η διάστρωση της Ζώνης 5 του Αναχώματος θα σταματά, έως την εξασφάλιση των προδιαγραφόμενων ελαχίστων απαιτουμένων για τη διάστρωση ποσοτήτων νερού.

5.6 Συμπύκνωση

Κάθε στρώση Ζώνης 5 θα συμπυκνώνεται στο ανάχωμα σε συνεχείς οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος με 6 τουλάχιστον διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπυκνωτή, με εφαρμογή της προβλεπόμενης δόνησης.

Κάθε στρώση της Ζώνης 5 θα συμπυκνώνεται πλήρως κατά τα ανωτέρω πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για τη συμπύκνωση.

Η συμπυκνούμενη επιφάνεια της Ζώνης 5 του αναχώματος θα πρέπει να διατηρείται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2%, ώστε να διευκολύνεται η αποστράγγιση.

5.7 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Όπου η Ζώνη 5 διαστρώνεται σε επαφή με απότομες επιφάνειες βράχου, η επιφάνεια του αναχώματος θα διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει τη συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή, όσο το δυνατό πλησιέστερα στην επιφάνεια του βράχου. Όταν είναι αναγκαία ειδική διάστρωση και συμπύκνωση, οι ευμεγέθεις λίθοι που παρεμποδίζουν την επίτευξη του μέγιστου βαθμού συμπύκνωσης θα πρέπει να αφαιρούνται από το υλικό πριν από τη συμπύκνωση.

Σε περιοχές της Ζώνης 5 του αναχώματος που δεν είναι προσπελάσιμες από τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή, τα υλικά θα διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους που δεν θα υπερβαίνει τα 300 mm πριν από τη συμπύκνωση, ενώ δεν θα περιέχουν τεμάχια βράχου με μέγιστη διάσταση άνω των 150 mm. Τα υλικά θα υγραίνονται, εάν απαιτείται, και θα συμπυκνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό όπως δονητικές πλάκες ή δονητικούς συμπυκνωτές πεζού χειριστή (walk behind vibratory rollers), ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπυκνωτή.

Στις περιοχές επαφής της Ζώνης 5 με τα αντερείσματα ή κατασκευές, η επιφάνειά της θα διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση επί αποστάσεως τουλάχιστον 2,00 m από τη θεμελίωση, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής.

Σε εξωτερικά όρια της Ζώνης 5, λωρίδα πλάτους 1,00 - 1,50 m, η οποία θεωρείται ότι δεν συμπυκνώνεται ικανοποιητικά με την προδιαγραφόμενη διαδικασία, θα πρέπει είτε να κατασκευάζεται με μεγαλύτερο πλάτος και μετά να απομακρύνεται το εκτός των θεωρητικών γραμμών τμήμα της Ζώνης 5, είτε να ακολουθούνται άλλες διαδικασίες διάστρωσης ή συμπύκνωσης (συμπύκνωση σε κεκλιμένες επιφάνειες ή διάστρωση σε μικρότερα πάχη και συμπύκνωση με χρήση ελαφρότερου εξοπλισμού στον επιθυμητό βαθμό συμπύκνωσης κ.λπ.).

6 Δοκιμές

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 5 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού γίνονται στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση.

Θα εκτελούνται και οι ακόλουθες δοκιμές:

6.1 Δοκιμή καθίζησης

Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθόδων διάστρωσης και συμπύκνωσης θα επαληθευθεί κατά τη διάρκεια της διάστρωσης των πρώτων 50.000 m^3 των υλικών της Ζώνης 5, με την εκτέλεση μετρήσεων καθίζησης.

Απαιτείται η διεξαγωγή μετρήσεων καθίζησης, σε δύο δοκιμαστικά τμήματα επιφανείας περίπου 300 m^2, επί της Ζώνης 5. Σε κάθε λωρίδα θα γίνονται μετρήσεις του υψομέτρου επιλεγμένων σημείων, πριν από την κυλίνδρωση και μετά τη διέλευση του συμπυκνωτή, για 12 συνολικά διελεύσεις. Η θέση των δοκιμαστικών περιοχών και των σημείων μέτρησης θα επιλεγούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Όλες οι δοκιμές θα γίνουν από τον Ανάδοχο, και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

6.2 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον 4 δοκιμών ελέγχου συμπύκνωσης κατά την κατασκευή των πρώτων 50.000 m^3 Ζώνης 5 και ανά δύο δοκιμές για κάθε 50.000 m^3 εφεξής. Οι δοκιμές ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται με την διπλάσια συχνότητα αυτών του ελέγχου συμπύκνωσης, οι μισές δε από αυτές θα γίνονται επί συμπυκνωθέντος επιχώματος.

Η εκτέλεση της επί τόπου δοκιμής συμπύκνωσης θα γίνεται ως ακολούθως, με προσωπικό και μέσα του Αναδόχου :

Οι διαστάσεις των οπών δειγματοληψίας θα είναι τουλάχιστον 2,00 m (διάμετρος) x 1,00 m (βάθος). Η επιφάνεια της στρώσης στη θέση της δοκιμής θα είναι κατά το δυνατόν επίπεδη, ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία ογκομέτρησης του σκάμματος.

Εκτιμάται ότι η επιτόπου δοκιμή συμπύκνωσης θα διαρκέσει περίπου 3 ώρες και θα απαιτήσει, πέραν του αρμόδιου Εργοδηγού, ένα χειριστή και τρεις εργάτες.

Η κοκκομέτρηση θα γίνεται αφού προηγηθεί τετραμερισμός του υλικού του δείγματος (υλικό από διάφορες στάθμες της εξεταζόμενης στρώσης).

Για την εκτέλεση της δοκιμής απαιτείται συνήθως ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Εκσκαφέας ανεστραμμένου πτύου (τσάπα) και φορτηγό ανατρεπόμενο εφοδιασμένο με κόσκινο 6" (15,0 cm) για την κατακράτηση των υπερμεγέθων λίθων (διαχωρισμός). Το φορτηγό θα ζυγίζεται κενό και έμφορτο σε γεφυροπλάστιγγα.

© ΕΛΟΤ

- Βυτιοφόρο με διάταξη μετρητού παροχής ακριβείας 2% (για την ογκομέτρηση του διανοιχθέντος λάκκου).
- Ζυγός επαρκούς ικανότητας για τη ζύγιση του βαρύτερου τεμαχίου βράχου που αναμένεται στη Ζώνη 5.
- Φύλλα πολυαιθυλενίου επαρκών διαστάσεων, πάχους τουλάχιστον 1,00 mm (για την στεγανοποίηση του δοκιμαστικού ορύγματος προκειμένου αυτό να ογκομετρηθεί με τη μέθοδο πλήρωσης με νερό).

Η διαδικασία που θα ακολουθείται περιγράφεται πιο κάτω :

Θα αφαιρείται το συμπυκνωμένο υλικό από το όρυγμα μέσα στο σκάμμα σε δύο στάδια (ανώτερο και κατώτερο ήμισυ).

Μετά από την κάθε φάση αφαίρεσης του υλικού, θα στεγανοποιείται το όρυγμα με επιμελημένη τοποθέτηση μεμβρανών πολυαιθυλενίου και θα γίνεται ογκομέτρηση με μέτρηση της ποσότητας νερού που απαιτείται για την πλήρωση του σκάμματος.

Μετά την εκτέλεση της δοκιμής, το όρυγμα θα επαναπληρώνεται κατά στρώσεις με αποδεκτό υλικό και θα συμπυκνώνεται, με χρήση δονητικού κόπανου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

6.3 Δοκιμή διαπερατότητας

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον μίας δοκιμής διαπερατότητας ανά 50.000 m^3 διαστρωθέντος υλικού Ζώνης 5, με την παρακάτω διαδικασία:

- Ανόρυξη σκάμματος διαστάσεων 1,50 m (πλάτος) x 1,50 m (ύψος) x 0,80 m (βάθος) τουλάχιστον, και επιμελής καθαρισμός του πυθμένα (χειρονακτικά), ώστε να παραμένει μόνον αδιατάρακτο υλικό στρώσης.
- Τοποθέτηση, στο μέσον του ορύγματος, κατακόρυφου μεταλλικού σωλήνα D 800 mm μήκους 1,50 m, πλήρωση διακένου μεταξύ σωλήνα και παρειών ορύγματος με αδιαπέρατα υλικά και συμπύκνωση με δονητικούς κόπανους σε στρώσεις των 10 cm.
- Πλήρωση του σωλήνα με νερό έως το χείλος και διατήρηση της στάθμης αυτής σταθερής για χρονικό διάστημα μιας ώρας, ούτως ώστε να εξασφαλισθεί ο κορεσμός του γειτονικού προς το σωλήνα υλικού στον πυθμένα.

Η δοκιμή θα αρχίζει μετά την παρέλευση της μιας ως άνω ώρας και, ανάλογα με την διαπερατότητα της στρώσης, θα είναι είτε δοκιμή μεταβλητής στάθμης (εφόσον η διαπερατότητα προκύπτει σχετικά χαμηλή), είτε δοκιμή σταθερής στάθμης (εφόσον η διαπερατότητα είναι υψηλότερη) (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11). Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, ο σωλήνας θα ανασύρεται και θα λαμβάνεται υλικό σε βάθος 0,50 m τουλάχιστον κάτω από τον πυθμένα του σκάμματος, το οποίο θα κοκκομετρείται με τη διαδικασία που περιγράφηκε στην § 6.2. Στη συνέχεια θα επανεπιχώνεται το όρυγμα με αποδεκτό υλικό, το οποίο θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις με δονητικούς κόπανους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 5, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο παρόν Πρότυπο και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 5, κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 5 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 5. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σώματα στήριξης χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων από μη διαβαθμισμένα υλικά

Shoulders of zoned earth and rockfill dams consisting of random materials

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03 «**Σώματα στήριξης χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων από μη διαβαθμισμένα υλικά»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 6....6

5 Κατασκευή ζώνης 6....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Απόληψη υλικού....7

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης....7

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης....8

6 Δοκιμές....8

6.1 Δοκιμή καθίζησης....8

6.2 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης....8

6.3 Δοκιμή διαπερατότητας....9

7 Οροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 10

7.1 Γενικά....10

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....10

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....11

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΧ

© ΕΛΟΤ

Σώματα στήριξης χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων από μη διαβαθμισμένα υλικά

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της ζώνης των σωμάτων στήριξης από μη διαβαθμισμένα υλικά των λιθορρίπτων και χωμάτινων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – εργαστηριακές δοκιμές εδαφών – Προσδιορισμός υδατοπερατότητας με σταθερό και μεταβλητό ύψος. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil - Part 11: Determination of permeability by constant and falling head.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Λιθόρριπτα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες στρώσεις λιθοσυντρίματος, από φυσικούς δανειοθαλάμους ή από λατομείο, με κόκκο μεγαλύτερο από 75 mm

3.1.2 **Σώμα στήριξης από μη διαβαθμισμένα υλικά** (αποκαλούμενη στο εξής ως ζώνη 6) εννοείται η ζώνη που τοποθετείται

- ως σώμα στήριξης σε περιπτώσεις έλλειψης άλλων κατάλληλων υλικών (διαβαθμισμένων) των σωμάτων στήριξης από αμμοχάλικα ή βραχώδη προϊόντα και,
- για τη βελτίωση της ευστάθειας των φραγμάτων (με τη δημιουργία αναβαθμών στον ανάντη ή κατάντη πόδα ή σε επαφή με ασταθή αντερείσματα κλπ), συνήθως σε περιπτώσεις που υπάρχει περίσσεια προϊόντων εκσκαφών, μη κατάλληλων για την κατασκευή των λοιπών ζωνών του αναχώματος κλπ.

3.1.3 **Χωμάτινα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες εδαφικές στρώσεις με μέγιστο κόκκο μικρότερο από 75 mm.

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 6

Τα υλικά της Ζώνης 6 θα προέρχονται από τις βραχώδεις εκσκαφές του έργου (ακατάλληλα για ενσωμάτωση στις λοιπές ζώνες του Φράγματος) ή εναλλακτικά, από τα προϊόντα εκμετάλλευσης δανειοθαλάμων. Τα υλικά της Ζώνης 6 θα είναι καθαρά, υγιή και ανθεκτικά και δεν θα περιέχουν φυτικά οργανικές ουσίες ούτε μαλακά, εύθρυπτα τεμάχια.

Θα περιέχουν υλικά σε ποσοστό έως 40% κατά βάρος διερχόμενα από το πρότυπο κόσκινο ανοίγματος 31,5 mm (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02), ενώ τα λεπτόκοκκα υλικά διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02) δεν θα υπερβαίνουν το 5% κατά βάρος. Τα παραπάνω ποσοστά αναφέρονται στο υλικό μετά την συμπύκνωση.

Εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη, το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά τη δοκιμή Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) δεν θα υπερβαίνει το 50%, ενώ κατά τη δοκιμή υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) το 12%. Μικρά ποσοστά αποσαθρωμένου βράχου (της τάξης του 5%) με ποσοστά φθοράς εκτός των προαναφερόμενων ορίων, θα είναι αποδεκτά, με την προϋπόθεση ότι δεν θα εμφανίζονται συστηματικά και η διαδικασία διάστρωσης θα είναι τέτοια, ώστε να κατανέμονται ομοιόμορφα στο σύνολο της Ζώνης 6.

Δεν προβλέπονται άλλοι περιορισμοί στην ποιότητα ή ιδιαίτερες απαιτήσεις για την κοκκομετρική διαβάθμιση των υλικών της ζώνης αυτής. Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη μελέτη, ογκόλιθοι, διαστάσεων μεγαλύτερων των 40 cm θα προωθούνται κατά τη διάστρωση προς την εξωτερική επιφάνεια των πρανών της Ζώνης 6 ή θα απομακρύνονται, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν σε άλλες περιοχές του Έργου.

Στις περιοχές που δεν είναι προσπελάσιμες από το βασικό συμπυκνωτή, θα χρησιμοποιείται με μέγιστο κόκκο 40 cm, ενώ το πάχος της στρώσης μετά τη συμπύκνωση δεν θα υπερβαίνει τα 50 cm.

© ΕΛΟΤ

5 Κατασκευή ζώνης 6

5.1 Γενικά

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 6 θα γίνεται στα προβλεπόμενα από τη Μελέτη του Έργου πάχη σε συμπαγείς ομοιόμορφες στρώσεις.

Τα μικρότερα τεμάχια θα πληρούν χώρους ανάμεσα στα μεγαλύτερα τεμάχια βράχου, χωρίς να δημιουργούνται θύλακες μεγάλων λίθων. Επίσης, δεν επιτρέπονται συγκεντρώσεις ή θύλακες μικρότερων τεμαχίων βράχου.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 6 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0°C.

Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 6 όταν είτε τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 6 θα γίνεται σε στρώσεις, πάχους όχι μεγαλύτερου των 50 cm πριν τη συμπύκνωση. Οι στρώσεις θα συμπυκνώνονται με την εκτέλεση 6 διελεύσεων του προδιαγραφόμενου παραπάνω εξοπλισμού συμπύκνωσης. Δεν προβλέπεται να γίνεται διαβροχή των υλικών της Ζώνης 6 πριν τη συμπύκνωση.

Υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 6 θα αφαιρείται.

5.2 Απόληψη υλικού

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών της υπόψη κατηγορίας.

Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 6, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 6 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ακατάλληλα υλικά, όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 10 mm και συμπλέγματα μικρότερων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος, θα πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο θα πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι δονητικοί συμπυκνωτές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, δεν θα είναι μικρότερο από 15 ton. Η δύναμη δόνησης που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης κατά τη συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz. Οι συμπυκνωτές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κ.λπ.). Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

6 Δοκιμές

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 6 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού γίνονται στο ανάχωμα, μετά τη συμπύκνωση.

Θα εκτελούνται και οι ακόλουθες δοκιμές:

6.1 Δοκιμή καθίζησης

Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθόδων διάστρωσης και συμπύκνωσης θα επαληθευθεί κατά τη διάρκεια της διάστρωσης των πρώτων 50.000 m^3 των υλικών της Ζώνης 6, με την εκτέλεση μετρήσεων καθίζησης.

Απαιτείται η διεξαγωγή μετρήσεων καθίζησης, σε δύο δοκιμαστικά τμήματα επιφανείας περίπου 300 m^2, επί της Ζώνης 6. Σε κάθε λωρίδα θα γίνονται μετρήσεις του υψομέτρου επιλεγμένων σημείων, πριν από την κυλίνδρωση και μετά την διέλευση του συμπυκνωτή, για 12 συνολικά διελεύσεις. Η θέση των δοκιμαστικών περιοχών και των σημείων μέτρησης θα επιλέγουν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Όλες οι δοκιμές θα γίνουν από τον Ανάδοχο, και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

6.2 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον 4 δοκιμών ελέγχου συμπύκνωσης κατά την κατασκευή των πρώτων 50.000 m^3 Ζώνης 6 και ανά δύο δοκιμές για κάθε 50.000 m^3 εφεξής. Οι δοκιμές ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται με τη διπλάσια συχνότητα αυτών του ελέγχου συμπύκνωσης, οι μισές δε από αυτές θα γίνονται επί συμπυκνωθέντος επιχώματος.

Η εκτέλεση της επί τόπου δοκιμής συμπύκνωσης θα γίνεται ως ακολούθως, με προσωπικό και μέσα του Αναδόχου :

Οι διαστάσεις των οπών δειγματοληψίας θα είναι τουλάχιστον 2,00 m (διάμετρος) x 1,00 m (βάθος). Η επιφάνεια της στρώσης στη θέση της δοκιμής θα είναι κατά το δυνατόν επίπεδη, ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία ογκομέτρησης του σκάμματος.

Εκτιμάται ότι η επιτόπου δοκιμή συμπύκνωσης θα διαρκέσει περίπου 3 ώρες και θα απαιτήσει, πέραν του αρμόδιου Εργοδηγού, ένα χειριστή και τρεις εργάτες.

© ΕΛΟΤ

Η κοκκομέτρηση θα γίνεται αφού προηγηθεί τεταμερισμός του υλικού του δείγματος (υλικό από διάφορες στάθμες της εξεταζόμενης στρώσης).

Για την εκτέλεση της δοκιμής απαιτείται συνήθως ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Εκσκαφέας ανεστραμμένου πτύου (τσάπα) και φορτηγό αναστρεπόμενο εφοδιασμένο με κόσκινο 6" (15,0 cm) για την κατακράτηση των υπερμεγέθων λίθων (διαχωρισμός). Το φορτηγό θα ζυγίζεται κενό και έμφορτο σε γεφυροπλάστιγγα.
- Βυτιοφόρο με διάταξη μετρητού παροχής ακριβείας 2% (για την ογκομέτρηση του διανοιχθέντος λάκκου).
- Ζυγός επαρκούς ικανότητας για τη ζύγιση του βαρύτερου τεμαχίου βράχου που αναμένεται στη Ζώνη 5.
- Φύλλα πολυαιθυλενίου επαρκών διαστάσεων, πάχους τουλάχιστον 1,00 mm (για την στεγανοποίηση του δοκιμαστικού ορύγματος προκειμένου αυτό να ογκομετρηθεί με τη μέθοδο πλήρωσης με νερό).

Η διαδικασία που θα ακολουθείται περιγράφεται πιο κάτω :

Θα αφαιρείται το συμπυκνωμένο υλικό από το όρυγμα μέσα στο σκάμμα σε δύο στάδια (ανώτερο και κατώτερο ήμισυ).

Μετά από την κάθε φάση αφαίρεσης του υλικού, θα στεγανοποιείται το όρυγμα με επιμελημένη τοποθέτηση μεμβρανών πολυαιθυλενίου και θα γίνεται ογκομέτρηση με μέτρηση της ποσότητας νερού που απαιτείται για την πλήρωση του σκάμματος.

Μετά την εκτέλεση της δοκιμής, το όρυγμα θα επαναπληρώνεται κατά στρώσεις με αποδεκτό υλικό και θα συμπυκνώνεται, με χρήση δονητικού κόπανου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

6.3 Δοκιμή διαπερατότητας

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον μίας δοκιμής διαπερατότητας ανά 50.000 m^3 διαστρωθέντος υλικού Ζώνης 6, με την παρακάτω διαδικασία:

- Ανόρυξη σκάμματος διαστάσεων 1,50 m (πλάτος) x 1,50 m (ύψος) x 0,80 m (βάθος) τουλάχιστον, και επιμελής καθαρισμός του πυθμένα (χειρονακτικά), ώστε να παραμένει μόνον αδιατάρακτο υλικό στρώσης.
- Τοποθέτηση, στο μέσο του ορύγματος, κατακόρυφου μεταλλικού σωλήνα D 800 mm μήκους 1,50 m, πλήρωση διακένου μεταξύ σωλήνα και παρειών ορύγματος με αδιαπέρατα υλικά και συμπύκνωση με δονητικούς κόπανους σε στρώσεις των 10 cm.
- Πλήρωση του σωλήνα με νερό έως το χείλος και διατήρηση της στάθμης αυτής σταθερής για χρονικό διάστημα μιας ώρας, ούτως ώστε να εξασφαλισθεί ο κορεσμός του γειτονικού προς τον σωλήνα υλικού στον πυθμένα.

Η δοκιμή θα αρχίζει μετά την παρέλευση της μιας ως άνω ώρας και, ανάλογα με τη διαπερατότητα της στρώσης, θα είναι είτε δοκιμή μεταβλητής στάθμης (εφόσον η διαπερατότητα προκύπτει σχετικά χαμηλή), είτε δοκιμή σταθερής στάθμης (εφόσον η διαπερατότητα είναι υψηλότερη) (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11). Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, ο σωλήνας θα ανασύρεται και θα λαμβάνεται υλικό σε βάθος 0,50 m τουλάχιστον κάτω από τον πυθμένα του σκάμματος, το οποίο θα κοκκομετρείται με τη διαδικασία που περιγράφηκε στην § 6.2. Στη συνέχεια θα επανεπιχώνεται το όρυγμα με αποδεκτό υλικό, το οποίο θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις με δονητικούς κόπανους.

7 Οροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

© ΕΛΟΤ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 6, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 6, κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 6 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 6. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Λιθορριπή προστασίας ανάντη πρανούς χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

Upstream rip-rap of zoned earth and rockfill dams

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-01 **«Λιθορριπή προστασίας ανάντη πρανούς χωμάτινων και λιθορρίπτων φραγμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 7....6

5 Κατασκευή ζώνης 7....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Απόληψη υλικού....7

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης....7

6 Δοκιμές....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος .8

7.1 Γενικά....8

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣΑ

© ΕΛΟΤ

Λιθορριπή προστασίας ανάντη πρανούς χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της λιθορριπής προστασίας ανάντη πρανούς των λιθορρίπτων και χωμάτινων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά.

Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Λιθορριπή προστασίας ανάντη πρανούς** εννοείται η ζώνη που τοποθετείται στην εξωτερική πλευρά του ανάντη πρανούς των χωμάτινων και λιθορρίπτων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά και αποσκοπεί στην προστασία του ανάντη πρανούς των φραγμάτων από τους κυματισμούς του Ταμιευτήρα και, δευτερευόντως, από συγκεντρωμένες ροές όμβρίων σε περιόδους εντόνων βροχοπτώσεων. Στο εξής η λιθορριπή προστασίας του ανάντη πρανούς θα αναφέρεται ως ζώνη 7.

3.1.2 **Λιθόρριπτα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες στρώσεις λιθοσυντρίματος, από φυσικούς δανειοθαλάμους ή από λατομείο, με κόκκο μεγαλύτερο από 75 mm

3.1.3 **Χωμάτινα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες εδαφικές στρώσεις με μέγιστο κόκκο μικρότερο από 75 mm.

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 7

Τα υλικά της Ζώνης 7 θα είναι προέλευσης λατομείων ή κατάλληλα προϊόντα βραχωδών εκσκαφών του έργου και θα αποτελούνται από υγιή τεμάχια βράχου. Τα υλικά της Ζώνης 7 θα είναι καθαρά, υγιή και ανθεκτικά και δεν θα περιέχουν φυτικά οργανικές ουσίες ούτε μαλακά, εύθρυπτα τεμάχια.

Το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 40%, ενώ στην δοκιμή υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) το 8%.

Τα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης της Ζώνης 7 θα καθορίζονται στη Μελέτη του Έργου.

5 Κατασκευή ζώνης 7

5.1 Γενικά

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 7 θα γίνεται στα προβλεπόμενα από τη Μελέτη του έργου πάχη σε συμπαγείς ομοιόμορφες στρώσεις.

Τα υλικά, μετά το άδειασμα, θα αναδεύονται με μηχανικό εκσκαφέα ή με μηχανική αρπάγη έως ότου σχηματιστεί τάπητας τεμαχίων βράχου ομοιόμορφου πάχους και ευλόγως λείο πρανές.

Για την ομοιόμορφη κατανομή των τεμαχίων των μεγαλυτέρων διαστάσεων, απαιτείται τα τεμάχια βράχων να εκφορτώνονται στη θέση τους και να μετακινούνται μόνον σε μικρές αποστάσεις. Τα μικρότερα τεμάχια θα πληρούν χώρους ανάμεσα στα μεγαλύτερα τεμάχια βράχου, χωρίς να δημιουργούνται θύλακες μεγάλων ογκολίθων. Επίσης δεν επιτρέπονται συγκεντρώσεις ή θύλακες μικρότερων τεμαχίων βράχου.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών διάστρωσης δεν θα επιτρέπεται η κυκλοφορία προωθητήρων στην κεκλιμένη επιφάνεια λιθοπροστασίας του αναχώματος, ενώ μπορεί να απαιτηθεί και η εκτέλεση εργασιών χειρωνακτικά.

Η στάθμη επιφανείας της Ζώνης 7 θα απέχει το πολύ 2,00 m κατακορύφως κάτω από την επιφάνεια των γειτονικών ζωνών του αναχώματος.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 7 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

© ΕΛΟΤ

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 7 όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 7.

5.2 Απόληψη υλικού

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 7 θα λαμβάνονται από λατομεία ή χώρους βραχωδών εκσκαφών του Έργου, χωρίς να αναμιγνύονται με ακατάλληλα προϊόντα και τελικώς το παραγόμενο προϊόν θα πληρεί τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Λίθοι διαστάσεων μικρότερων από την ελάχιστη καθοριζόμενη θα απομακρύνονται πριν από την διάστρωση (με κοσκίνισμα κ.λπ.), ενώ μεγαλύτεροι από την μέγιστη καθοριζόμενοι να θραύονται ή να απομακρύνονται.

Στα λατομεία, ο Ανάδοχος οφείλει να εφαρμόζει κατάλληλες μεθόδους ανατινάξεων της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας προς αποφυγήν υπερβολικού θρυμματισμού του υλικού, δονήσεων σε παρακείμενες κατασκευές κ.λπ.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών στους δανειοθαλάμους ή τα λατομεία.

Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη των λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Όρων.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 7 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην Προδιαγραφή αυτή. Τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στην Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστο 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο Έργο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 7, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 7 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

6 Δοκιμές

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 7 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή.

Θα εκτελούνται δοκιμές Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) και υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) μετά την διάστρωση των πρώτων 5.000 m^3 υλικών Ζώνης 7 και εφεξής κάθε 10.000 m^3 ή όποτε αλλάζει η πηγή

απόληψης των υλικών, προκειμένου να ελέγχεται η συμμόρφωση των απαιτήσεων της παρ. 4 της παρούσας Προδιαγραφής.

Η τελικά διαμορφούμενη επιφάνεια του ανάντη πρανούς θα ελέγχεται ώστε οι αιχμές των τεμαχίων βράχου να είναι πάνω στην θεωρητική γραμμή του πρανούς με ανοχή ± 30 cm.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

© ΕΛΟΤ

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 7, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 7, κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους ή λατομεία και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 7, κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 7. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους λατομείων ή δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρανούς χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

Downstream rip-rap of zoned earth and rockfill materials

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-02 **«Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρανούς χωμάτινων και λιθορρίπτων φραγμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ)

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 8....6

5 Κατασκευή ζώνης 8....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Απόληψη υλικού....7

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης....7

6 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος .8

7.1 Γενικά....8

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....9

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρανούς χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της λιθορριπής προστασίας κατάντη πρανούς των λιθορρίπτων και χωμάτινων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά.

Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.06	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρανούς** εννοείται η ζώνη που τοποθετείται στην εξωτερική πλευρά του ανάντη πρανούς των χωμάτινων και λιθορρίπτων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά και αποσκοπεί στην προστασία του κατάντη πρανούς των φραγμάτων από συγκεντρωμένες ροές ομβρίων σε περίπτωση εντόνων βροχοπτώσεων, καθώς και στην επίτευξη μιας καλαίσθητης τελικής επιφάνειας στο ανάχωμα. Στο εξής η λιθορριπή προστασίας του ανάντη πρανούς θα αναφέρεται ως ζώνη 8.

3.1.2 **Λιθόρριπτα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες στρώσεις λιθοσυντρίματος, από φυσικούς δανειοθαλάμους ή από λατομείο, με κόκκο μεγαλύτερο από 75 mm

3.1.3 **Χωμάτινα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες εδαφικές στρώσεις με μέγιστο κόκκο μικρότερο από 75 mm.

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 8

Τα υλικά της Ζώνης 8 θα είναι σκληρά, ανθεκτικά υγιή προϊόντα λατομείων ή αναγκαίων βραχωδών εκσκαφών του έργου ή παραπροϊόντα κοσκινίσματος αμμοχάλικων (κροκάλες και τρόχμαλοι).

Το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά τη δοκιμή Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 40%, ενώ στη δοκιμή υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) το 8%.

Τα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης της Ζώνης 8 θα καθορίζονται στη Μελέτη του Έργου.

5 Κατασκευή ζώνης 8

5.1 Γενικά

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 8 θα γίνεται στα προβλεπόμενα από τη Μελέτη του έργου πάχη σε συμπαγείς ομοιόμορφες στρώσεις.

Τα υλικά, μετά το άδειασμα, θα αναδεύονται με μηχανικό εκσκαφέα ή με μηχανική αρπάγη έως ότου σχηματιστεί τάπητας τεμαχίων βράχου ομοιόμορφου πάχους και ευλόγως λείο πρανές.

Για την ομοιόμορφη κατανομή των τεμαχίων των μεγαλυτέρων διαστάσεων, απαιτείται τα τεμάχια βράχων να εκφορτώνονται στη θέση τους και να μετακινούνται μόνον σε μικρές αποστάσεις. Τα μικρότερα τεμάχια θα πληρούν χώρους ανάμεσα στα μεγαλύτερα τεμάχια βράχου, χωρίς να δημιουργούνται θύλακες μεγάλων ογκολίθων. Επίσης δεν επιτρέπονται συγκεντρώσεις ή θύλακες μικρότερων τεμαχίων βράχου.

Τα υλικά της Ζώνης 8 θα διαστρώνονται χωρίς συμπύκνωση επάνω στα πρανή, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός και η δημιουργία θυλάκων ή τοπικών συγκεντρώσεων μεγάλων ογκολίθων. Η Ζώνη 8 θα διαστρώνεται παράλληλα με την υποκείμενη ζώνη και δεν θα επιτρέπεται εκφόρτωση των υλικών στο πρανές.

Κατά την διάρκεια των εργασιών διάστρωσης δεν θα επιτρέπεται η κυκλοφορία προωθητήρων στην κεκλιμένη επιφάνεια λιθοπροστασίας του αναχώματος, ενώ μπορεί να απαιτηθεί και η εκτέλεση εργασιών χειρωνακτικά.

© ΕΛΟΤ

Η στάθμη επιφανείας της Ζώνης 8 θα απέχει το πολύ 2,00 m κατακορύφως κάτω από την επιφάνεια των παρακείμενων ζωνών του αναχώματος.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 8 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής Αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης αρκετό, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 8 όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 8.

5.2 Απόληψη υλικού

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 8 θα λαμβάνονται από λατομεία ή χώρους βραχωδών εκσκαφών του Έργου, χωρίς να αναμιγνύονται με ακατάλληλα προϊόντα και τελικώς το παραγόμενο προϊόν θα πληρεί τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Λίθοι διαστάσεων μικρότερων από την ελάχιστη καθοριζόμενη θα απομακρύνονται πριν από τη διάστρωση (με κοσκίνισμα κ.λπ.), ενώ μεγαλύτεροι από τη μέγιστη καθοριζόμενοι να θραύονται ή να απομακρύνονται.

Στα λατομεία, ο Ανάδοχος οφείλει να εφαρμόζει κατάλληλες μεθόδους ανατινάξεων της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας προς αποφυγήν υπερβολικού θρυμματισμού του υλικού, δονήσεων σε παρακείμενες κατασκευές κ.λπ.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κ.λπ.), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών στους δανειοθαλάμους ή τα λατομεία.

Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη των λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Όρων.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 8 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Πρότυπα που αναφέρονται στην Προδιαγραφή αυτή. Τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστο 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο Έργο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 8, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 8 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

6 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 8 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή.

Θα εκτελούνται δοκιμές Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) και υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) μετά τη διάστρωση των πρώτων 5.000 m^3 υλικών Ζώνης 7 και εφεξής κάθε 10.000 m^3 ή όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών, προκειμένου να ελέγχεται η συμμόρφωση των απαιτήσεων της παρ. 4 της παρούσας Προδιαγραφής.

Η τελικά διαμορφούμενη επιφάνεια του ανάντη πρανούς θα ελέγχεται ώστε οι αιχμές των τεμαχίων βράχου να είναι πάνω στην θεωρητική γραμμή του πρανούς με ανοχή ± 15 cm.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα

© ΕΛΟΤ

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 8, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 8, κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους ή λατομεία και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 8, κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 8. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί

- η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους λατομείων ή δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας

- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.

- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

ΥΠΟΜΕΣ

2009-12-23 **ICS:93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ειδικό φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

Filter zone of concrete faced rockfill dams(CFRD)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-01-00 **«Ειδικό φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6~~7~~

5 Κατασκευή ζώνης 2Α....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Χώροι απόληψης υλικού – φόρτωση – μεταφορά – απόθεση....7

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης....8

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης....8~~9~~

5.5 Διάστρωση....9~~10~~

5.6 Συμπύκνωση....10

5.7 Ειδική διάστρωση – Συμπύκνωση....10~~11~~

6 Δοκιμές....11~~12~~

6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 2Α....11~~12~~

6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας....11~~12~~

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος12

7.1 Γενικά....12

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....12~~13~~

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ειδικό φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της Ζώνης του Ειδικού φίλτρου των φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυρόδέματος (φράγματα CFRD: Concrete faced rockfill dams).

Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας – Μέθοδος με κόσκινα. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.06	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της

	εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor. Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction.
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – εργαστηριακές δοκιμές εδαφών – Μέρος 12: Προσδιορισμός ορίων Atterberg. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 12: Determination of Atterberg limits.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Ειδικό φίλτρο** εννοείται η ζώνη που κατασκευάζεται μεταξύ της πλίνθου της ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα και της Ζώνης 1 του φράγματος, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης του Έργου. Στο εξής το ειδικό φίλτρο θα αναφέρεται ως ζώνη 2Α.

4 Απαιτήσεις

Τα υλικά της Ζώνης 2Α θα αποτελούνται από σκληρά, ανθεκτικά τεμάχια, προέλευσης δανειοθαλάμων ή λατομείου. Τα υλικά θα είναι καθαρά και δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες.

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της διαβάθμισης των υλικών της Ζώνης 2Α αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης και δεν καθορίζονται στην παρούσα Προδιαγραφή. Θα ισχύουν πάντως κατ΄ ελάχιστον οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- η διάσταση του μεγίστου κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα 20 mm.
- το ποσοστό διερχομένων από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm δεν θα υπερβαίνει το 8% (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02).
- το διερχόμενο από το κόσκινο ανοίγματος 0,425 mm κλάσμα του υλικού δεν θα πρέπει να εμφανίζει πλαστικότητα.
- Το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50%, ενώ στην δοκιμή υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) το 10%.

Επισημαίνεται ότι τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης αφορούν τα τοποθετημένα και συμπυκνωμένα υλικά και όχι τα παραγόμενα στο συγκρότημα επεξεργασίας.

© ΕΛΟΤ

5 Κατασκευή ζώνης 2Α

5.1 Γενικά

Οι κλίσεις των πρανών της Ζώνης 2Α κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα υπερβαίνουν το 1:5 (κατακορύφως:οριζοντίως) στις εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες κάθετες προς τον άξονα του φράγματος). Διαμήκεις επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του φράγματος) δεν επιτρέπονται στη Ζώνη 2Α.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 2Α θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 2Α όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 2Α. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, καθώς και υλικά Ζώνης 2Α τα οποία κατά την διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως και θα αντικαθίστανται με τα προδιαγραφόμενα υλικά, με δαπάνες του Αναδόχου κατά αποδεκτό από την Διευθύνουσα Υπηρεσία τρόπο.

5.2 Χώροι απόληψης υλικού – φόρτωση – μεταφορά – απόθεση.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 2Α θα λαμβάνονται από εγκεκριμένους δανειοθαλάμους ή από λατομεία ή από άλλες κατάλληλες πηγές, και θα παράγονται με διαδικασία κοσκινίσματος με ταυτόχρονη πλύση, θραύση (αν απαιτείται), ανάμιξη κ.λπ., ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και η αποκατάσταση τους μετά το πέρας των εργασιών θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά: διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κ.λπ.), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους και τα λατομεία.

Οι εκσκαφές για απόληψη υλικών Ζώνης 2Α στους δανειοθαλάμους θα γίνονται επιλεκτικά, ώστε να αποφεύγεται η απόληψη ιδιαίτερα χονδρόκοκκων ή λεπτόκοκκων υλικών και θα επεκτείνονται, εφόσον είναι αναγκαίο, και κάτω από την στάθμη του νερού. Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης προετοιμασίας.

Η εκτέλεση των εργασιών (διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών, εκσκαφές στους δανειοθαλάμους, διαλογή υλικών, μεταφορά τους στην θέση διάστρωσης) θα γίνεται με εξοπλισμό της επιλογής του Αναδόχου, με χαρακτηριστικά όμως και δυναμικότητα κατάλληλα για τις συνθήκες εκτέλεσης του εκάστοτε συγκεκριμένου έργου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του χρονοδιαγράμματος.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Όλες οι διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης, θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια του κοσκινίσματος, αποθήκευσης, εκσκαφής, διακίνησης και μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού, έτσι

ώστε κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης. Ειδικότερα δεν επιτρέπεται η απόρριψη υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 2Α θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην Προδιαγραφή αυτή. Τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστο 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο έργο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 2Α, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή. Θα απαιτηθεί ενδεχομένως και η χρήση εργαλείων χειρός για τον τελικό καθαρισμό της περιοχής θεμελίωσης.

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης υλικών Ζώνης 2Α επί της επιφάνειας θεμελίωσης, θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι τσιμεντενέσεις κουρτίνας και οι τσιμεντενέσεις τάπητα, σε απόσταση τουλάχιστον ίση με ένα πρωτεύον φάτνωμα από το προς θεμελίωση τμήμα και σε κατακόρυφη απόσταση τουλάχιστον 4,00 m.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 2Α σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 1,0 cm και συμπλέγματα μικρότερων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος θα πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 2Α επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης θα συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με χωροσταθμική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Επίβλεψης.

Η συμπύκνωση θα θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Η συμπύκνωση θα ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m^2 επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα θα υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης και δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή) (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02).

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο θα πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

5.4.1 Δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές (οδοστρωτήρες)

Οι δονητικοί συμπυκνωτές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, δεν θα είναι μικρότερο από 15 ton. Η δύναμη δόνησης που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην

© ΕΛΟΤ

υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης κατά την συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz. Οι συμπυκνωτές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κ.λπ.). Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

Ο δονητικός συμπυκνωτής δεν θα επιτρέπεται να σταθμεύει στην Ζώνη 2Α όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

5.4.2 Ειδικοί Δονητικοί Συμπυκνωτές

Για την συμπύκνωση των υλικών της Ζώνης 2Α που μορφώνουν την ανάντη παρειά του αναχώματος του φράγματος δύναται να χρησιμοποιηθεί δονητικός συμπυκνωτής αναρτημένος και συρόμενος επάνω στο πρανές της Ζώνης 1 ή/και επίπεδος δονητικός συμπυκνωτής αναρτημένος σε βραχίονα εκσκαφέα.

Δονητικός συμπυκνωτής κεκλιμένης επιφάνειας

Ο συμπυκνωτής που θα χρησιμοποιηθεί για την συμπύκνωση κεκλιμένης επιφάνειας θα είναι ρυμουλκούμενος στατικού φορτίου 5 ton περίπου, με λείο χαλύβδινο κυλινδρικό τύμπανο.

Η συχνότητα της δόνησης κατά την συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1000 και 1600 Hz, με δυνατότητα λειτουργίας του μηχανήματος και με την μισή δονητική ισχύ.

Ο συμπυκνωτής κεκλιμένης επιφάνειας θα κινείται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Επίπεδος δονητικός συμπιεστής

Για την μόρφωση των ανάντη κεκλιμένων επιφανειών του αναχώματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και επίπεδος δονητικός συμπιεστής, αποτελούμενος από χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων περίπου 100-80 cm, προσαρμοσμένη στο άκρο αρθρωτού βραχίονα εκσκαφέα ή άλλου μηχανήματος, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα εύκολης μετακίνησης της πλάκας από την μια θέση στην άλλη, καθώς και η εφαρμογή φορτίου πάνω στην πλάκα.

Η συχνότητα της δόνησης που θα εφαρμόζονται υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

5.5 Διάστρωση

Τα υλικά Ζώνης 2Α θα φορτώνονται και θα διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν τον μη διαχωρισμό και την απόμιξή τους, όπως απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση ισοπεδωτή, ή απόθεση και διάστρωση των υλικών με χρήση διανομέων. Δεν επιτρέπεται η απόρριψη του υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο της μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Δεν υπάρχει συγκεκριμένη απαίτηση για την περιεκτικότητα σε υγρασία κατά τη συμπύκνωση της Ζώνης 2Α. Το υλικό θα πρέπει να είναι υγρό (όχι όμως εντελώς ξηρό, ούτε κορεσμένο) κατά την φόρτωση στους χώρους αποθήκης, ώστε να ελαχιστοποιείται η τάση απόμιξης και διαχωρισμού του.

Η διάστρωση θα γίνεται σε συνεχείς, περίπου οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος. Το πάχος των στρώσεων δεν θα υπερβαίνει, πριν την συμπύκνωση, τα 30 cm.

Η επιφάνεια της Ζώνης 2Α θα διατηρείται σε περίπου ομοιόμορφο υψόμετρο με εγκάρσια κλίση 2% για ευχερή αποστράγγιση.

Η αποδεκτή συνολική ανοχή στο πλάτος της ζώνης θα είναι ± 20 cm αλλά και όχι μεγαλύτερη των 10 cm προς κάθε πλευρά των θεωρητικών ορίων.

Η Ζώνη 2Α (ειδικό φίλτρο) θα διαστρώνεται και συμπυκνώνεται μαζί με την παρακείμενη Ζώνη 1 του φράγματος όταν απαιτείται από τη Μελέτη, με τη σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Εφιστάται η προσοχή, ώστε τα υλικά της Ζώνης 2Α να μην αναμειγνύονται με τα υλικά παρακειμένων ζωνών. Εάν αυτό συμβεί, τα υλικά των ζωνών αυτών θα απομακρύνονται πριν από τη συμπύκνωση και θα αντικαθίστανται με το προδιαγραφόμενο υλικό.

Στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων πάνω από τη Ζώνη 2Α, ανεξάρτητα αν αυτή έχει συμπυκνωθεί προγενέστερα ή όχι, συνιστάται να τοποθετείται γεωϋφασμα, που θα καλύπτεται με κοκκώδες υλικό αρκετού πάχους, ώστε να αποφεύγεται ρύπανση και φθορά στις Ζώνες αυτές.

Στην περίπτωση παρατεταμένης διακοπής των εργασιών (π.χ. το χειμώνα), ο Ανάδοχος θα πρέπει να καλύψει ολόκληρη την επιφάνεια της Ζώνης 2Α με συνθετική μεμβράνη της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για να αποτραπεί η ρύπανσή της.

Πριν από τη διάστρωση του υλικού της Ζώνης 2Α στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων και μετά από κάθε παρατεταμένη διακοπή των εργασιών ο Ανάδοχος θα πρέπει να απομακρύνει το προστατευτικό κάλυμμα και να αφαιρεί και αντικαθιστά το υλικό που έχει τυχόν ρυπανθεί ή κρίνεται ακατάλληλο.

5.6 Συμπύκνωση

Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 2Α θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ' αυτού. Οι δε διελεύσεις θα προγραμματίζονται έτσι ώστε να κατανέμεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφα η ενέργεια συμπυκνώσεως. Γενικώς θα καταβάλλεται προσπάθεια για να μειωθούν στο ελάχιστο οι διαδρομές του χρησιμοποιούμενου μηχανικού εξοπλισμού πάνω στην Ζώνη 2Α μετά την συμπύκνωσή της.

Η Ζώνη 2Α θα συμπυκνώνεται γενικά με 4 διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπυκνωτή ή με επίπεδο δονητικό συμπιεστή. Ο συμπυκνωτής δεν επιτρέπεται να σταθμεύει στη Ζώνη 2Α όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

Τα υλικά της Ζώνης 2Α θα συμπυκνώνονται στο ανάχωμα σε συνεχείς κατά προσέγγιση οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος.

Κάθε στρώση της Ζώνης 2Α θα συμπυκνώνεται πλήρως κατά τα ανωτέρω πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την συμπύκνωση.

Τα υλικά της Ζώνης 2Α μετά την συμπύκνωση δεν θα πρέπει να εμφανίζουν διαχωρισμό και απόμιξη του υλικού και συγκεντρώσεις κόκκων ίσων διαστάσεων. Τυχαίο δείγμα του υλικού που λαμβάνεται από την επιφάνεια κατασκευής μετά τη διάστρωση και συμπύκνωσή του, θα πρέπει να ικανοποιεί τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης.

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται ώστε να αποφεύγεται ρύπανση του υλικού με λεπτόκοκκα ή επί πλέον τοπική συμπύκνωση λόγω κυκλοφορίας εξοπλισμού επάνω στη συμπυκνωμένη Ζώνη 2Α.

5.7 Ειδική διάστρωση – Συμπύκνωση

Στις περιοχές επαφής της Ζώνης 2Α με τα αντερείσματα ή κατασκευές, η επιφάνειά της θα διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση επί αποστάσεως τουλάχιστον 1,00 m από τη θεμελίωση, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής.

© ΕΛΟΤ

Σε θέσεις μη προσπελάσιμες από τους προδιαγραφόμενους συμπυκνωτές καθώς και όταν το πλάτος της Ζώνης 2Α είναι μικρότερο από 2,00 m, τα υλικά θα πρέπει να διαστρώνονται σε στρώσεις των οποίων το πάχος δεν θα υπερβαίνει τα 20 cm και θα συμπυκνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό όπως δονητικές πλάκες ή δονητικούς συμπυκνωτές πεζού χειριστή (walk behind vibratory rollers), παράλληλα προς το αντέρεισμα, ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπυκνωτή.

Η επικλινής επιφάνεια Ζώνης 2Α επί της οποίας θα εδραστεί η πλάκα από σκυρόδεμα απαιτεί ιδιαίτερη επεξεργασία. Κατά κανόνα η συμπύκνωση της υπόψη επιφάνειας γίνεται με διελεύσεις δονητικού συμπυκνωτή κεκλιμένης επιφάνειας σε τρεις φάσεις.

Στην πρώτη φάση η συμπύκνωση γίνεται με 6 ανωφερείς διελεύσεις του συμπυκνωτή, χωρίς δόνηση. Στη δεύτερη φάση θα γίνουν άλλες 6 ανωφερείς διελεύσεις με την μισή δονητική ισχύ, και τέλος στην τρίτη φάση ακόμη 4 διελεύσεις με την πλήρη δονητική ισχύ. Στην προς τα κατάντη κίνηση του συμπυκνωτή κατά τη δεύτερη και τρίτη φάση δεν θα λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες οι καιρικές συνθήκες ή η μέθοδος κατασκευής επιβάλλουν την άμεση εφαρμογή προστατευτικής στρώσης εκτοξευομένου σκυροδέματος στην ανάντη κεκλιμένη επιφάνεια της Ζώνης 2Α, η συμπύκνωση της επιφάνειας θα γίνεται κατά τμήματα περιορισμένου ύψους με την εφαρμογή του επίπεδου δονητικού συμπιεστή, ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με εκείνον που επιτυγχάνεται με χρήση του δονητικού συμπυκνωτή κεκλιμένης επιφανείας. Στο τμήμα της κεκλιμένης επιφάνειας κοντά στην πλίνθο όπου δεν μπορεί να λειτουργήσει ικανοποιητικά ο δονητικός συμπυκνωτής, θα χρησιμοποιείται ο επίπεδος συμπιεστής.

Θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε με την συμπύκνωση να προκύπτει τελική επιφάνεια πρανούς κοντά στην αντίστοιχη της Μελέτης του έργου.

6 Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 2Α

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2Α θα ελέγχεται συνεχώς κατά την παραγωγή τους. Στο συγκρότημα επεξεργασίας, θα πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον μία δοκιμή κοκκομετρικής διαβάθμισης (ΕΛΟΤ EN 933.01) ανά 1.000 m^3 παραγομένου υλικού και οπωσδήποτε όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης ή η διαδικασία επεξεργασίας. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίζει ώστε η κοκκομετρική καμπύλη του παραγόμενου υλικού να ευρίσκεται ασφαλώς εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, ώστε να αντιμετωπίζονται κάποιες μικρής έκτασης αναμενόμενες αλλοιώσεις κατά την τοποθέτηση κ.λπ. Έλεγχοι των υλικών, με εκτέλεση δοκιμών Los Angeles (ΕΛΟΤ EN 1097.02) και υγείας (ΕΛΟΤ EN 1367.02) θα γίνονται ανά 10.000 m^3 παραγομένου υλικού και όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών (τουλάχιστον δύο δοκιμές).

Τα τελικώς παραγόμενα υλικά Ζώνης 2Α θα είναι καλά διαβαθμισμένα εντός των προδιαγραφομένων από την Μελέτη ορίων, η δε κοκκομετρική καμπύλη, σε πρότυπο ημιλογαριθμικό διάγραμμα κοκκομετρικής διαβάθμισης, θα είναι κανονικής μορφής και ομαλής, χωρίς απότομες κλίσεις, που δείχνουν έλλειψη ενδιάμεσων κλασμάτων.

6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2Α θα ελέγχεται διαρκώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού θα γίνονται στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση, σε συχνότητα τουλάχιστον 2 δοκιμών ανά στρώση της κοκκομετρικής διαβάθμισης (ΕΛΟΤ EN 933.01), της συμπύκνωσης κατά Proctor (ΕΛΟΤ EN 13286.02) και προσδιορισμού των ορίων Atterberg (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12), και πάντως τουλάχιστον μιας πλήρους σειράς δοκιμών ανά 1.000 m^3 τοποθετουμένου υλικού Ζώνης 2Α ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των προσκομιζόμενων υλικών.

Έλεγχοι Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) και υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) θα γίνονται ανά 5.000 m^3 συμπυκνωμένου υλικού και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών (2 κατ' ελάχιστον δοκιμές).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Κατάλληλες διατάξεις (π.χ. κορμοί δέντρων) θα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να αποτρέπονται τα φορτηγά από το να ανατραπούν όταν κάνουν όπισθεν σε επικίνδυνη θέση, όπως όταν εναποθέτουν το φορτίο τους στις άκρες των χώρων αποθέσεων για κατασκευή επιχωμάτων/ επιχώσεων.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα (π.χ. χρήση αποθηκευτικών ή χώρων απόθεσης υλικών κατά το δυνατόν εκτός ζώνης χώρων εργασιών.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική

© ΕΛΟΤ

Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 2Α κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 2Α κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους ή λατομεία και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 2Α κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 2Α. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους λατομείων ή δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

2009-12-23 ICS:93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

Filter zone of concrete faced rockfill dams (CFRD)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-02-00 **«Φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

5 Κατασκευή ζώνης 2Β....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Χώροι απόληψης υλικού– φόρτωση – μεταφορά – απόθεση.....7

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης....8

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης....8

5.5 Διάστρωση....9

5.6 Συμπύκνωση....10

5.7 Ειδική διάστρωση – Συμπύκνωση....10

6 Δοκιμές....11

6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 2Β....11

6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος12

7.1 Γενικά....12

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....12

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....13

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΝΑ

© ΕΛΟΤ

Φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της Ζώνης του Φίλτρου των φραγμάτων με ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα (φράγματα CFRD: Concrete Faced Rockfill Dams).

Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας – Μέθοδος με κόσκινα. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.06	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της

	εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor. Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction.
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – εργαστηριακές δοκιμές εδαφών – Μέρος 12: Προσδιορισμός ορίων Atterberg. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 12 : Determination of Atterberg limits.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Φίλτρο** εννοείται η ζώνη που κατασκευάζεται και αποσκοπεί στη δημιουργία μιας σχετικά λείας επιφάνειας, επί της οποίας διαστρώνεται το σκυρόδεμα της ανάντη πλάκας. Στο εξής το φίλτρο θα αναφέρεται ως ζώνη 2Β.

4 Απαιτήσεις

Τα υλικά της Ζώνης 2Β θα αποτελούνται από σκληρά, ανθεκτικά τεμάχια, προέλευσης δανειοθαλάμων ή λατομείου. Τα υλικά θα είναι καθαρά και δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες.

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της διαβάθμισης των υλικών της Ζώνης 2Β αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης και δεν καθορίζονται στην παρούσα Προδιαγραφή. Θα ισχύουν πάντως κατ΄ ελάχιστον οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- η διάσταση του μεγίστου κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα 38 mm.
- το ποσοστό διερχομένων από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm δεν θα υπερβαίνει το 5% (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02).
- το διερχόμενο από το κόσκινο ανοίγματος 0,425 mm κλάσμα του υλικού δεν θα πρέπει να εμφανίζει πλαστικότητα.
- Το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά τη δοκιμή Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50%, ενώ στην δοκιμή υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) το 10%.

Επισημαίνεται ότι τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης αφορούν τα τοποθετημένα και συμπυκνωμένα υλικά και όχι τα παραγόμενα στο συγκρότημα επεξεργασίας.

© ΕΛΟΤ

5 Κατασκευή ζώνης 2Β

5.1 Γενικά

Οι κλίσεις των πρανών της Ζώνης 2Β κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα υπερβαίνουν το 1:5 (κατακορύφως:οριζοντίως) στις εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες κάθετες προς τον άξονα του φράγματος). Διαμήκεις επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του φράγματος) δεν επιτρέπονται στη Ζώνη 2Β.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 2Β θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 2Β όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 2Β. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, καθώς και υλικά Ζώνης 2Β τα οποία κατά την διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως και θα αντικαθίστανται με τα προδιαγραφόμενα υλικά, με δαπάνες του Αναδόχου κατά αποδεκτό από την Διευθύνουσα Υπηρεσία τρόπο.

5.2 Χώροι απόληψης υλικού– φόρτωση – μεταφορά – απόθεση.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 2Β θα λαμβάνονται από εγκεκριμένους δανειοθαλάμους ή από λατομεία ή από άλλες κατάλληλες πηγές, και θα παράγονται με διαδικασία κοσκινίσματος με ταυτόχρονη πλύση, θραύση (αν απαιτείται), ανάμιξη κ.λπ., ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και η αποκατάσταση τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά: διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κ.λπ.), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους και τα λατομεία.

Οι εκσκαφές για απόληψη υλικών Ζώνης 2Β στους δανειοθαλάμους θα γίνονται επιλεκτικά, ώστε να αποφεύγεται η απόληψη ιδιαίτερα χονδρόκοκκων ή λεπτόκοκκων υλικών και θα επεκτείνονται, εφόσον είναι αναγκαίο, και κάτω από την στάθμη του νερού. Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης προετοιμασίας.

Η εκτέλεση των εργασιών (διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών, εκσκαφές στους δανειοθαλάμους, διαλογή υλικών, μεταφορά τους στην θέση διάστρωσης) θα γίνεται με εξοπλισμό της επιλογής του Αναδόχου, με χαρακτηριστικά όμως και δυναμικότητα κατάλληλα για τις συνθήκες εκτέλεσης του εκάστοτε συγκεκριμένου έργου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του χρονοδιαγράμματος.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Όλες οι διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης, θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια του κοσκινίσματος, αποθήκευσης, εκσκαφής, διακίνησης και μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού, έτσι

ώστε κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης. Ειδικότερα δεν επιτρέπεται η απόρριψη υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 2Β θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην Προδιαγραφή αυτή. Τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστο 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο έργο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 2Β, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή. Θα απαιτηθεί ενδεχομένως και η χρήση εργαλείων χειρός για τον τελικό καθαρισμό της περιοχής θεμελίωσης.

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης υλικών Ζώνης 2Β επί της επιφάνειας θεμελίωσης, θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι τσιμεντενέσεις κουρτίνας και οι τσιμεντενέσεις τάπητα, σε απόσταση τουλάχιστον ίση με ένα πρωτεύον φάτνωμα από το προς θεμελίωση τμήμα και σε κατακόρυφη απόσταση τουλάχιστον 4,00 m.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 2Β σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από την Υπηρεσία.

Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 1,0 cm και συμπλέγματα μικρότερων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος θα πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 2Β επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης θα συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με χωροσταθμική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Επίβλεψης.

Η συμπύκνωση θα θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Η συμπύκνωση θα ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m^2 επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα θα υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης και δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή) (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02).

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο θα πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

5.4.1 Δονητικοί συμπυκνωτές

Οι δονητικοί συμπυκνωτές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, δεν θα είναι μικρότερο από 15 ton. Η δύναμη δόνησης που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης κατά την συμπύκνωση θα

© ΕΛΟΤ

κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz. Οι συμπυκνωτές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κ.λπ.). Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

Ο δονητικός συμπυκνωτής δεν θα επιτρέπεται να σταθμεύει στην Ζώνη 2Β όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

5.4.2 Ειδικοί Δονητικοί Συμπυκνωτές

Για τη συμπύκνωση των υλικών της Ζώνης 2Β που μορφώνουν την ανάντη παρειά του αναχώματος του φράγματος δύναται να χρησιμοποιηθεί δονητικός συμπυκνωτής αναρτημένος και συρόμενος επάνω στο πρανές της Ζώνης 1 ή/και επίπεδος δονητικός συμπυκνωτής αναρτημένος σε βραχίονα εκσκαφέα.

Δονητικός συμπυκνωτής κεκλιμένης επιφάνειας

Ο συμπυκνωτής που θα χρησιμοποιηθεί για την συμπύκνωση κεκλιμένης επιφάνειας θα είναι ρυμουλκούμενος στατικού φορτίου 5 ton περίπου, με λείο χαλύβδινο κυλινδρικό τύμπανο.

Η συχνότητα της δόνησης κατά την συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1000 και 1600 Hz, με δυνατότητα λειτουργίας του μηχανήματος και με την μισή δονητική ισχύ.

Ο συμπυκνωτής κεκλιμένης επιφάνειας θα κινείται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Επίπεδος δονητικός συμπιεστής

Για την μόρφωση των ανάντη κεκλιμένων επιφανειών του αναχώματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και επίπεδος δονητικός συμπιεστής, αποτελούμενος από χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων περίπου 100-80 cm, προσαρμοσμένη στο άκρο αρθρωτού βραχίονα εκσκαφέα ή άλλου μηχανήματος, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα εύκολης μετακίνησης της πλάκας από την μια θέση στην άλλη, καθώς και η εφαρμογή φορτίου πάνω στην πλάκα.

Η συχνότητα της δόνησης που θα εφαρμόζονται υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

5.5 Διάστρωση

Τα υλικά Ζώνης 2Β θα φορτώνονται και θα διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν τον μη διαχωρισμό και την απόμιξή τους, όπως απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση ισοπεδωτή, ή απόθεση και διάστρωση των υλικών με χρήση διανομέων. Δεν επιτρέπεται η απόρριψη του υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο της μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Δεν υπάρχει συγκεκριμένη απαίτηση για την περιεκτικότητα σε υγρασία κατά τη συμπύκνωση της Ζώνης 1. Το υλικό θα πρέπει να είναι αρκετά υγρό (όχι όμως εντελώς ξηρό, ούτε κορεσμένο) κατά την φόρτωση στους χώρους αποθήκης, ώστε να ελαχιστοποιείται η τάση απόμιξης και διαχωρισμού του.

Η διάστρωση θα γίνεται σε συνεχείς, περίπου οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος. Το πάχος των στρώσεων δεν θα υπερβαίνει, πριν την συμπύκνωση, τα 30 cm.

Η επιφάνεια της Ζώνης 2Β θα διατηρείται σε περίπου ομοιόμορφο υψόμετρο με εγκάρσια κλίση 2% για ευχερή αποστράγγιση.

Η αποδεκτή συνολική ανοχή στο πλάτος της ζώνης θα είναι ± 20 cm αλλά και όχι μεγαλύτερη των 10 cm προς κάθε πλευρά των θεωρητικών ορίων.

Εφιστάται η προσοχή, ώστε τα υλικά της Ζώνης 2Β να μην αναμειγνύονται με τα υλικά παρακειμένων ζωνών. Εάν αυτό συμβεί, τα υλικά των ζωνών αυτών θα απομακρύνονται πριν από τη συμπύκνωση και θα αντικαθίστανται με το προδιαγραφόμενο υλικό.

Στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων πάνω από τη Ζώνη 2Β, ανεξάρτητα αν αυτή έχει συμπυκνωθεί προγενέστερα ή όχι, συνιστάται να τοποθετείται γεωϋφασμα, που θα καλύπτεται με κοκκώδες υλικό αρκετού πάχους, ώστε να αποφεύγεται ρύπανση και φθορά στις Ζώνες αυτές.

Στην περίπτωση παρατεταμένης διακοπής των εργασιών (π.χ. το χειμώνα), ο Ανάδοχος θα πρέπει να καλύψει ολόκληρη την επιφάνεια της Ζώνης 2Β με συνθετική μεμβράνη της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για να αποτραπεί η ρύπανσή της.

Πριν από τη διάστρωση του υλικού της Ζώνης 2Β στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων και μετά από κάθε παρατεταμένη διακοπή των εργασιών ο Ανάδοχος θα πρέπει να απομακρύνει το προστατευτικό κάλυμμα και να αφαιρεί και αντικαθιστά το υλικό που έχει τυχόν ρυπανθεί ή κρίνεται ακατάλληλο.

5.6 Συμπύκνωση

Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 2Β θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ' αυτού. Οι δε διελεύσεις θα προγραμματίζονται έτσι ώστε να κατανέμεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφα η ενέργεια συμπυκνώσεως. Γενικώς θα καταβάλλεται προσπάθεια για να μειωθούν στο ελάχιστο οι διαδρομές του χρησιμοποιούμενου μηχανικού εξοπλισμού πάνω στην Ζώνη 2Β μετά την συμπύκνωσή της.

Η Ζώνη 2Β θα συμπυκνώνεται γενικά με 4 διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπυκνωτή ή με επίπεδο δονητικό συμπιεστή. Ο συμπυκνωτής δεν επιτρέπεται να σταθμεύει στη Ζώνη 2Β όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

Τα υλικά της Ζώνης 2Β θα συμπυκνώνονται στο ανάχωμα σε συνεχείς κατά προσέγγιση οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος.

Κάθε στρώση της Ζώνης 2Β θα συμπυκνώνεται πλήρως κατά τα ανωτέρω πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την συμπύκνωση.

Τα υλικά της Ζώνης 2Β μετά την συμπύκνωση δεν θα πρέπει να εμφανίζουν διαχωρισμό και απόμιξη του υλικού και συγκεντρώσεις κόκκων ίσων διαστάσεων. Τυχαίο δείγμα του υλικού που λαμβάνεται από την επιφάνεια κατασκευής μετά τη διάστρωση και συμπύκνωσή του, θα πρέπει να ικανοποιεί τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης.

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται ώστε να αποφεύγεται ρύπανση του υλικού με λεπτόκοκκα ή επί πλέον τοπική συμπύκνωση λόγω κυκλοφορίας εξοπλισμού επάνω στη συμπυκνωμένη Ζώνη 2Β.

5.7 Ειδική διάστρωση – Συμπύκνωση

Στις περιοχές επαφής της Ζώνης 2Β με τα αντερείσματα ή κατασκευές, η επιφάνειά της θα διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση επί αποστάσεως τουλάχιστον 1,00 m από τη θεμελίωση, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής.

Σε θέσεις μη προσπελάσιμες από τους προδιαγραφόμενους συμπυκνωτές καθώς και όταν το πλάτος της Ζώνης 2Β είναι μικρότερο από 2,00 m, τα υλικά θα πρέπει να διαστρώνονται σε στρώσεις των οποίων το πάχος δεν θα υπερβαίνει τα 20 cm και θα συμπυκνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό όπως δονητικές

© ΕΛΟΤ

πλάκες ή δονητικούς συμπυκνωτές πεζού χειριστή (walk behind vibratory rollers), παράλληλα προς το αντέρεισμα, ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπυκνωτή.

Η επικλινής επιφάνεια Ζώνης 2Β επί της οποίας θα εδραστεί η πλάκα από σκυρόδεμα απαιτεί ιδιαίτερη επεξεργασία. Κατά κανόνα η συμπύκνωση της υπόψη επιφάνειας γίνεται με διελεύσεις δονητικού συμπυκνωτή κεκλιμένης επιφάνειας σε τρεις φάσεις.

Στην πρώτη φάση η συμπύκνωση γίνεται με 6 ανωφερείς διελεύσεις του συμπυκνωτή, χωρίς δόνηση. Στη δεύτερη φάση θα γίνουν άλλες 6 ανωφερείς διελεύσεις με την μισή δονητική ισχύ, και τέλος στην τρίτη φάση ακόμη 4 διελεύσεις με την πλήρη δονητική ισχύ. Στην προς τα κατάντη κίνηση του συμπυκνωτή κατά τη δεύτερη και τρίτη φάση δεν θα λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες οι καιρικές συνθήκες ή η μέθοδος κατασκευής επιβάλλουν την άμεση εφαρμογή προστατευτικής στρώσης εκτοξευομένου σκυροδέματος στην ανάντη κεκλιμένη επιφάνεια της Ζώνης 2Β, η συμπύκνωση της επιφάνειας θα γίνεται κατά τμήματα περιορισμένου ύψους με την εφαρμογή του επίπεδου δονητικού συμπιεστή, ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με εκείνον που επιτυγχάνεται με χρήση του δονητικού συμπυκνωτή κεκλιμένης επιφανείας. Στο τμήμα της κεκλιμένης επιφάνειας κοντά στην πλίνθο όπου δεν μπορεί να λειτουργήσει ικανοποιητικά ο δονητικός συμπυκνωτής, θα χρησιμοποιείται ο επίπεδος συμπιεστής.

Θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε με την συμπύκνωση να προκύπτει τελική επιφάνεια πρανούς κοντά στην αντίστοιχη της Μελέτης του έργου.

6 Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 2Β

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2Β θα ελέγχεται συνεχώς κατά την παραγωγή τους. Στο συγκρότημα επεξεργασίας, θα πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον μία δοκιμή κοκκομετρικής διαβάθμισης (ΕΛΟΤ EN 933.01) ανά 1.000 m^3 παραγομένου υλικού και οπωσδήποτε όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης ή η διαδικασία επεξεργασίας. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίζει ώστε η κοκκομετρική καμπύλη του παραγόμενου υλικού να ευρίσκεται ασφαλώς εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, ώστε να αντιμετωπίζονται κάποιες μικρής έκτασης αναμενόμενες αλλοιώσεις κατά την τοποθέτηση κ.λπ. Έλεγχοι των υλικών, με εκτέλεση δοκιμών Los Angeles (ΕΛΟΤ EN 1097.02) και υγείας (ΕΛΟΤ EN 1367.02) θα γίνονται ανά 10.000 m^3 παραγομένου υλικού και όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών (τουλάχιστον δύο δοκιμές).

Τα τελικώς παραγόμενα υλικά Ζώνης 2Β θα είναι καλά διαβαθμισμένα εντός των προδιαγραφομένων από την Μελέτη ορίων, η δε κοκκομετρική καμπύλη, σε πρότυπο ημιλογαριθμικό διάγραμμα κοκκομετρικής διαβάθμισης, θα είναι κανονικής μορφής και ομαλής, χωρίς απότομες κλίσεις, που δείχνουν έλλειψη ενδιάμεσων κλασμάτων.

6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2Β θα ελέγχεται διαρκώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού θα γίνονται στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση, σε συχνότητα τουλάχιστον 2 δοκιμών ανά στρώση της κοκκομετρικής διαβάθμισης (ΕΛΟΤ EN 933.01), της συμπύκνωσης κατά Proctor (ΕΛΟΤ EN 13286.02) και προσδιορισμού των ορίων Atterberg (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12), και πάντως τουλάχιστον μιας πλήρους σειράς δοκιμών ανά 1.000 m^3 τοποθετουμένου υλικού Ζώνης 2 ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των προσκομιζόμενων υλικών.

Έλεγχοι Los Angeles (ΕΛΟΤ EN 1097.02) και υγείας (ΕΛΟΤ EN 1367.02) θα γίνονται ανά 5.000 m^3 συμπυκνωμένου υλικού και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών (2 κατ' ελάχιστον δοκιμές).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Κατάλληλες διατάξεις (π.χ. κορμοί δέντρων) θα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να αποτρέπονται τα φορτηγά από το να ανατραπούν όταν κάνουν όπισθεν σε επικίνδυνη θέση, όπως όταν εναποθέτουν το φορτίο τους στις άκρες των χώρων αποθέσεων για κατασκευή επιχωμάτων/ επιχώσεων.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα (π.χ. χρήση αποθηκευτικών ή χώρων απόθεσης υλικών κατά το δυνατόν εκτός ζώνης χώρων εργασιών.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 2Β κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 2Β κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους ή λατομεία και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 2Β κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 2Β. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους λατομείων ή δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

2009-12-23 **ICS:93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μεταβατική ζώνη φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

Transition zone of concrete faced rockfill dams (CFRD)

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-03-00 **«Μεταβατική ζώνη φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

3.1 Ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 3 6

5 Κατασκευή ζώνης 3 7

5.1 Γενικά 7

5.2 Απόληψη υλικού 7

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης 8

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης 8

5.5 Διάστρωση 9

5.6 Συμπύκνωση 9

5.7 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση 10

6 Δοκιμές ζώνης 3 10

6.1 Γενικά 10

6.2 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης 10

6.3 Δοκιμή καθίζησης 11

6.4 Δοκιμή διαπερατότητας 11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Γενικά 11

7.2 Μέτρα υγιεινής – ασφάλειας 12

8 Τρόπος επιμέτρησης 13

Βιβλιογραφία 14

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝ

© ΕΛΟΤ

Μεταβατική ζώνη φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της μεταβατικής ζώνης των φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 932.02	Δοκιμές γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι ελάττωσης ποσότητας δείγματος. 2.1.2. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων. Tests for general properties of aggregates - Part 2: Methods for reducing laboratory samples.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα.Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor. Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction.

ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Προσδιορισμός υδατοπερατότητας με σταθερό και μεταβλητό ύψος. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil - Part 11: Determination of permeability by constant and falling head.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Μεταβατική** εννοείται η ζώνη που κατασκευάζεται μεταξύ της ζώνης του φίλτρου και της ζώνης των σωμάτων στήριξης των φραγμάτων. Στο εξής η ζώνη των σωμάτων στήριξης από αμμοχάλικα θα αναφέρεται ως ζώνη 3.

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 3

Τα υλικά της Ζώνης 3 θα αποτελούνται από καθαρά, υγιή, ανθεκτικά τεμάχια και δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες ούτε μαλακά, εύθρυπτα τεμάχια.

Τα υλικά θα είναι κυρίως αμμοχάλικα ποταμού, αποτελούμενα από μίγμα άμμου, χολικών και κροκάλων, ή βραχώδη προϊόντα λατομείου ή αναγκαίων εκσκαφών του έργου, με ή χωρίς περιορισμένη επεξεργασία για την απομάκρυνση υπερμεγεθών κόκκων και την αποφυγή ανάμιξης αυξημένου ποσοστού συγκεντρωμένων λεπτοκόκκων ώστε το τελικώς παραγόμενο υλικό να συμφωνεί με τις απαιτήσεις της Μελέτης ως προς την κοκκομετρία.

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της διαβάθμισης των υλικών της Ζώνης 4 αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης του Φράγματος και δεν καθορίζονται στην παρούσα Προδιαγραφή. Θα ισχύουν πάντως κατ΄ ελάχιστον οι ακόλουθες απαιτήσεις :

- Τα αμμοχάλικα θα περιέχουν υλικά σε ποσοστό κατά βάρος όχι άνω του 40% διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος 4 mm και όχι άνω του 8% υλικά διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm (προκειμένου περί αμμοχαλίκων ποταμού) ή του 5% προκειμένου περί βραχωδών υλικών. (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02).
- Η μέγιστη διάσταση κόκκου του υλικού (Ζώνης 3) δεν θα υπερβαίνει τα σαράντα 40 mm, ώστε τα μεγαλύτερα τεμάχια να μπορούν να εγκιβωτίζονται καλά στο υλικό κάθε στρώσης χωρίς να παρεμποδίζεται η επίτευξη ικανοποιητικής συμπύκνωσης.
- Εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02), ενώ στην δοκιμή υγείας το 12% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02).

Επισημαίνεται ότι τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης αφορούν τα τοποθετημένα και συμπυκνωμένα υλικά και όχι τα παραγόμενα στο συγκρότημα επεξεργασίας.

© ΕΛΟΤ

Σε επαφή με πλέον χονδρόκοκκες ζώνες και σε εύρος 5 m τουλάχιστον θα χρησιμοποιούνται τα πλέον καθαρά υλικά των δανειοθαλάμων, με ποσοστό διερχομένων από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm όχι άνω του 5%.

Χάλικες διαστάσεων άνω των 9 mm, υποπροϊόντα επεξεργασίας υλικών φίλτρων και αδρανών σκυροδέματος μπορούν να διαστρωθούν αποκλειστικά και μόνον στα εξωτερικά τμήματα της Ζώνης 3, με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και την προϋπόθεση ότι ανταποκρίνονται στις παραπάνω απαιτήσεις διαβάθμισης.

5 Κατασκευή ζώνης 3

5.1 Γενικά

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 3 θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ' αυτού. Οι διελεύσεις θα προγραμματίζονται έτσι ώστε να κατανέμεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφα η ενέργεια συμπυκνώσεως.

Οι κλίσεις των πρανών της Ζώνης 3 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα υπερβαίνουν το 1:5 (κατακορύφως :οριζοντίως), σε εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες κάθετες προς τον άξονα του φράγματος).

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 3 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από την Διευθύνουσα Υπηρεσία η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 3 όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 3. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και υλικά Ζώνης 3 τα οποία κατά την διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως και θα αντικαθίστανται με τα προδιαγραφόμενα.

5.2 Απόληψη υλικού

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 3 θα λαμβάνονται από εγκεκριμένους δανειοθαλάμους ή θα είναι παραπροϊόντα παραγωγής υλικών άλλων ζωνών (φίλτρων κλπ). Γενικά δεν προβλέπεται επεξεργασία των υλικών ή προβλέπεται πολύ περιορισμένη επεξεργασία (κοσκίνισμα για απομάκρυνση υπερμεγέθων κόκκων κλπ), ώστε τα τελικώς παραγόμενα υλικά να πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσης Προδιαγραφής.

Για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης κοκκομετρίας του προς διάστρωση υλικού εφαρμόζονται οι παρακάτω μέθοδοι:

- Περιορισμός των λεπτοκόκκων: επιλεκτική εκσκαφή, ανάμιξη λεπτόκοκκων προϊόντων με πλέον χονδρόκοκκα, χρήση φορτωτικών μέσων με διάτρητους κάδους κλπ.
- Υπερμεγέθεις τρόχαλοι: επιλεκτική εκσκαφή, κοσκίνισμα υλικών κλπ.

Για την ανεμπόδιστη και ορθολογική εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων ο Ανάδοχος οφείλει να εφαρμόζει κατάλληλες μεθόδους, όπως προσωρινές εκτροπές των υδάτων, εκσκαφή με μέτωπο προς τα ανάντη ώστε να αποστραγγίζονται ελεύθερα τα νερά, μεγιστοποίηση της απόληψης και κάτω από την στάθμη του νερού κλπ.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά: διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως,

εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους.

Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Τυχόν διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια της εκσκαφής, του κοσκινίσματος (εάν γίνεται), της αποθήκευσης, της διακίνησης και της μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού έτσι ώστε κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης. Ειδικότερα δεν επιτρέπεται απόρριψη υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Όρων.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 3 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στη Προδιαγραφή αυτή. Τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστον 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο έργο. Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 3, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 3 επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης θα συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με χωροσταθμική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η συμπύκνωση θα θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Η συμπύκνωση θα ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m^2 επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα θα υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02) και τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 3 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 10 mm και συμπλέγματα μικρότερων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος, θα πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην

© ΕΛΟΤ

ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο θα πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι δονητικοί συμπυκνωτές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, δεν θα είναι μικρότερο από 15 ton. Η δύναμη δόνησης που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης κατά την συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz. Οι συμπυκνωτές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κ.λπ.). Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

5.5 Διάστρωση

Τα υλικά Ζώνης 3 θα φορτώνονται, και θα διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν τον μη διαχωρισμό και την απόμιξή τους, όπως η απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση ισοπεδωτή κλπ. Δεν επιτρέπεται η απόρριψη του υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο της μεταφορικής ταινίας, χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Τα υλικά της Ζώνης 3 θα διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους όχι άνω των πενήντα 50 cm πριν την συμπύκνωση. Η επιφάνεια κάθε στρώσης δεν θα πρέπει να περιέχει άργιλο, φυτική γη ή άλλα ακατάλληλα υλικά, πριν από τη διαβροχή και την διάστρωση της επόμενης στρώσης. Τυχόν ακατάλληλα υλικά θα πρέπει να απομακρύνονται από το ανάχωμα.

Δεν υπάρχει συγκεκριμένη απαίτηση για την περιεκτικότητα σε υγρασία των υλικών της Ζώνης 3. Πάντως, τα υλικά θα πρέπει να είναι επαρκώς υγρά κατά την φόρτωση ώστε να ελαχιστοποιείται κατά τον δυνατόν η τάση για διαχωρισμό και απόμιξη κατά την διάστρωση και συμπύκνωση. Εφόσον τα υλικά έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία (δημιουργία κατά την διαδικασία διάστρωσης – συμπύκνωσης μαλακής επιφάνειας εργασίας, μη αντέχουσας την κυκλοφορία του εξοπλισμού μεταφοράς και συμπύκνωσης), το υλικό θα αφήνεται να στραγγίζει επαρκώς πριν την συμπύκνωση.

5.6 Συμπύκνωση

Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Κάθε στρώση Ζώνης 3 θα συμπυκνώνεται στο ανάχωμα σε συνεχείς οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του Φράγματος με 6 τουλάχιστον διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπυκνωτή, με εφαρμογή της προβλεπόμενης δόνησης έτσι ώστε να επιτευχθεί η προδιαγραφόμενη συμπύκνωση, σύμφωνα με την Τροποποιημένη Δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Υλικά Ζώνης 3 θα συμπυκνώνονται πλήρως κατά τα ανωτέρω πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την συμπύκνωση.

Υλικά Ζώνης 3 θα συμπυκνώνονται πλήρως κατά τα ανωτέρω πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την συμπύκνωση.

Η επιφάνεια των ζωνών 2,3 και 4 θα πρέπει να διατηρείται στην αυτή στάθμη και τα υλικά των εν λόγω ζωνών να διαστρώνονται και να συμπυκνώνονται ταυτόχρονα, εάν προβλέπεται από την Μελέτη του Έργου ή μετά από σχετική εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η συμπυκνούμενη επιφάνεια της Ζώνης 3 του αναχώματος θα πρέπει να διατηρείται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2%, ώστε να διευκολύνεται η αποστράγγιση.

5.7 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Σε περιοχές της Ζώνης 3 του αναχώματος που δεν είναι προσπελάσιμες στον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή (π.χ. επαφή με απότομα αντερείσματα), τα υλικά θα διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους που δεν θα υπερβαίνει τα 300 mm πριν από τη συμπύκνωση, ενώ δεν θα περιέχουν τεμάχια βράχου με μέγιστη διάσταση μεγαλύτερη από 150 mm. Τα υλικά θα υγραίνονται, εάν απαιτείται, και θα συμπυκνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό όπως δονητικές πλάκες ή δονητικούς συμπυκνωτές πεζού χειριστή (walk behind vibratory rollers), ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπυκνωτή. Σε επαφή με τα αντερείσματα ή κατασκευές, και για ύψος τουλάχιστον 1,0 m από την θεμελίωση, η επιφάνεια κάθε στρώσης θα διαμορφώνεται με κλίση ανωφερική προς την επιφάνεια επαφής, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής.

6 Δοκιμές ζώνης 3

6.1 Γενικά

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 4 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή της ζώνης 3.

Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού της ζώνης 3 θα γίνονται στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση, και θα περιλαμβάνουν ανά στρώση, σε συχνότητα, τουλάχιστον :

- Δύο (2) δοκιμές κοκκομετρικής διαβάθμισης (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02) ανά 2.000m^3
- Δύο (2) δοκιμές συμπύκνωσης κατά Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Σε κάθε περίπτωση θα γίνεται τουλάχιστον μια δοκιμή ανά 2.000 m^3 τοποθετουμένου υλικού ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των προσκομιζομένων υλικών.
- Δύο (2) δοκιμές Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) ανά 20.000 m^3 συμπυκνωμένου υλικού και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών.
- Δύο (2) δοκιμές υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) ανά 20.000 m^3 συμπυκνωμένου υλικού και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών.

6.2 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον μιας σειράς ελέγχων συμπύκνωσης ανά 10.000 m^3 κατασκευασθείσας Ζώνης 3 και μία σειρά ελέγχων κοκκομετρικής διαβάθμισης ανά 5.000 m^3 (οι μισές εκ των οποίων θα γίνονται επί του δανειοθαλάμου).

Ο έλεγχος της συμπύκνωσης θα γίνεται με την λογική της μεθόδου πλήρωσης διανοιχθείσας οπής με άμμο, σύμφωνα με την Εγκύκλιο Ε106/86 του ΥΠΕΧΩΔΕ (κεφ.2) της βιβλιογραφίας.

Στις περιπτώσεις χονδρόκοκκων υλικών μπορεί να εφαρμόζεται η διαδικασία που περιγράφεται πιο κάτω (Earth Manual, Designation E-24 - Εγχειρίδιο Γεωτεχνικών Εφαρμογών του USBR (ΗΠΑ). Οδηγία Ε-24 – Βιβλιογραφία): Κατ' αυτήν διανοίγεται όρυγμα (οπή ελέγχου) διαμέτρου τουλάχιστον 25 cm και βάθους τουλάχιστον 30 cm. Τα προκύπτοντα υλικά ζυγίζονται και προσδιορίζεται η περιεχόμενη υγρασία. Η οπή ογκομετρείται με άμμο και αποκαθίσταται με παρεμφερές υλικό .

Η φαινόμενη πυκνότητα (βάρος εξαγχθέντος υλικού προς όγκο διανοιχθείσας οπής) συγκρίνεται με την επιτυγχανόμενη εργαστηριακή πυκνότητα (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Τα αποτελέσματα θεωρούνται ικανοποιητικά όταν η πυκνότητα των λαμβανομένων δειγμάτων, αφού γίνει η προβλεπόμενη διόρθωση για τους υπερμεγέθεις λίθους, δεν θα υπολείπεται του 80% της ως άνω πρότυπης εργαστηριακής πυκνότητας .

Τα ανωτέρω έχουν εφαρμογή εφ' όσον δεν προδιαγράφεται από την μελέτη του φράγματος άλλος τρόπος προσδιορισμού της επιτυγχανόμενης συμπύκνωσης της Ζώνης 3.

© ΕΛΟΤ

6.3 Δοκιμή καθίζησης

Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθόδων διάστρωσης και συμπύκνωσης θα επαληθευθεί κατά τη διάρκεια της διάστρωσης των πρώτων 20.000 m^3 των υλικών της Ζώνης 3, με την εκτέλεση των μετρήσεων καθίζησης.

Απαιτείται διεξαγωγή μετρήσεων καθίζησης, σε δύο δοκιμαστικά τμήματα επιφάνειας περίπου 100 m^2 της Ζώνης 3. Σε κάθε λωρίδα θα γίνονται μετρήσεις του υψομέτρου επιλεγμένων σημείων, πριν από την κυλίνδρωση και μετά την διέλευση του συμπυκνωτή, για 12 συνολικά διελεύσεις. Η θέση των δοκιμαστικών περιοχών και των σημείων μέτρησης θα επιλεγούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Όλες οι δοκιμές θα γίνουν από τον Ανάδοχο, και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

6.4 Δοκιμή διαπερατότητας

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον μίας δοκιμής διαπερατότητας ανά 50.000 m^3 διαστρωθέντος υλικού Ζώνης 3, με την παρακάτω διαδικασία:

- Ανόρυξη σκάμματος διαστάσεων 1,50 m (πλάτος) x 1,50 m (ύψος) x 0,80 m (βάθος) τουλάχιστον και επιμελής καθαρισμός του πυθμένα (χειρονακτικά), ώστε να παραμένει μόνον αδιατάρακτο υλικό στρώσης.
- Τοποθέτηση στο μέσον του ορύγματος κατακόρυφου μεταλλικού σωλήνα D 800 mm μήκους 1,50 m, πλήρωση διακένου μεταξύ σωλήνα και παρειών ορύγματος με αδιαπέρατα υλικά και συμπύκνωση με δονητικούς κόπανους σε στρώσεις των 10 cm.
- Πλήρωση του σωλήνα με νερό έως το χείλος και διατήρηση της στάθμης αυτής σταθερής για χρονικό διάστημα μιας ώρας, ούτως ώστε να εξασφαλισθεί ο κορεσμός του γειτονικού προς τον σωλήνα υλικού στον πυθμένα.

Η δοκιμή θα αρχίζει μετά την παρέλευση της μιας ως άνω ώρας και, ανάλογα με την διαπερατότητα της στρώσης, θα είναι είτε δοκιμή μεταβλητής στάθμης MAAG (εφόσον η διαπερατότητα προκύπτει σχετικά χαμηλή), είτε δοκιμή σταθερής στάθμης LEFRANC (εφόσον η διαπερατότητα είναι υψηλότερη) (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11).

Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, ο σωλήνας θα ανασύρεται και θα λαμβάνεται υλικό σε βάθος 0,50 m τουλάχιστον κάτω από τον πυθμένα του σκάμματος, το οποίο θα κοκκομετρείται με την διαδικασία που περιγράφηκε στην § 6.2. Στη συνέχεια θα επανεπιχώνεται το όρυγμα με αποδεκτό υλικό, το οποίο θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις με δονητικούς κόπανους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Κατάλληλες διατάξεις (π.χ. κορμοί δέντρων) θα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να αποτρέπονται τα φορτηγά από το να ανατραπούν όταν κάνουν όπισθεν σε επικίνδυνη θέση, όπως όταν εναποθέτουν το φορτίο τους στις άκρες των χώρων αποθέσεων για κατασκευή επιχωμάτων/ επιχώσεων.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα (π.χ. χρήση αποθηκευτικών ή χώρων απόθεσης υλικών κατά το δυνατόν εκτός ζώνης χώρων εργασιών.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κατασκευής της ζώνης 3 θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 3 κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 3 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 3. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- οι φορτοεκφορτώσεις από τους χώρους δανειοθαλάμων, ή ενδιάμεσων αποθηκεύσεων. ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

Βιβλιογραφία

- *ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106-86 : Προδιαγραφές επί τόπου δοκιμών Εδαφομηχανικής*
- *Earth Manual, Designation E-24 - Εγχειρίδιο Γεωτεχνικών Εφαρμογών του USBR (ΗΠΑ). Οδηγία Ε-24*

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 **ICS:93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σώματα στήριξης φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος από αμμοχάλικα

Shoulders of concrete faced rockfill dams (CFRD) consisting of sand and gravel

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-01 «**Σώματα στήριξης φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος από αμμοχάλικα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

1	Αντικείμενο	5
2	Τυποποιητικές παραπομπές	5
3	Όροι και ορισμοί	6
3.1	Ορισμοί	6
4	Απαιτήσεις υλικών ζώνης 4	6
5	Κατασκευή ζώνης 4	7
5.1	Γενικά	7
5.2	Απόληψη υλικού	7
5.3	Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης	8
5.4	Εξοπλισμός συμπύκνωσης	9
5.5	Διάστρωση	9
5.6	Συμπύκνωση	9
5.7	Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση	10
6	Δοκιμές αποδοχής ζώνης 4	10
6.1	Γενικά	10
6.2	Δοκιμές στο συγκρότημα παραγωγής – επεξεργασίας υλικών	10
6.3	Δοκιμές κατά την κατασκευή της ζώνης 4	10
7	Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος	12
7.1	Γενικά	12
7.2	Μέτρα υγιεινής – ασφάλειας	12
8	Τρόπος επιμέτρησης	12
Βιβλιογραφία		14

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝ

© ΕΛΟΤ

Σώματα στήριξης φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος από αμμοχάλικα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της ζώνης των σωμάτων στήριξης από αμμοχάλικα των φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method..
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.03	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.05	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5 : Προσδιορισμός του ποσοστού % των συνθλιμμένων και θραυσμένων επιφανειών σε χονδρόκοκκα αδρανή.Tests for geometrical properties of aggregates - Part 5 : Determination of percentage of crushed and broken surfaces in coarse aggregate particles.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.

ΕΛΟΤ EN 13286.02	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor. Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction.
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.1	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Προσδιορισμός υδατοπερατότητας με σταθερό και μεταβλητό ύψος. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil - Part 11: Determination of permeability by constant and falling head.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Σώμα στήριξης από αμμοχάλικα** εννοείται η ζώνη που αποτελεί τμήμα ή/ και το σύνολο του σώματος αντιστήριξης των φραγμάτων και λόγω της συνήθως υψηλής διατμητικής αντοχής των υλικών της, συμβάλλει ουσιαστικά στην ευστάθεια του φράγματος. Λόγω της διαπερατότητας των υλικών της (συνήθως υψηλή), η ζώνη αυτή διευκολύνει την στράγγιση των γειτονικών ζωνών, συμβάλλοντας στον υποβιβασμό των αναπτυσσομένων τιμών πίεσης πόρων και προσαυξάνοντας με τον τρόπο αυτό την ευστάθεια του φράγματος. Στο εξής η ζώνη των σωμάτων στήριξης από αμμοχάλικα θα αναφέρεται ως ζώνη 4.

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 4

Τα υλικά της Ζώνης 4 θα αποτελούνται από καθαρά, υγιή, ανθεκτικά τεμάχια και δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες ούτε μαλακά, εύθρυπτα τεμάχια.

Τα υλικά θα είναι κυρίως αμμοχάλικα ποταμού, αποτελούμενα από μίγμα άμμου, χαλίκων και κροκαλών, μετά από περιορισμένη επεξεργασία για την απομάκρυνση υπερμεγέθων κόκκων και την αποφυγή ανάμιξης αυξημένου ποσοστού συγκεντρωμένων λεπτοκόκκων ώστε το τελικώς παραγόμενο υλικό να συμφωνεί με τις απαιτήσεις της Μελέτης ως προς την κοκκομετρία.

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της διαβάθμισης των υλικών της Ζώνης 4 αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης του Φράγματος και δεν καθορίζονται στην παρούσα Προδιαγραφή. Θα ισχύουν πάντως κατ΄ ελάχιστον οι ακόλουθες απαιτήσεις :

- Τα αμμοχάλικα θα περιέχουν υλικά σε ποσοστό κατά βάρος όχι άνω του 40% διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος 4 mm και όχι άνω του 10% υλικά διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02).
- Η μέγιστη διάσταση κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα σαράντα 40 mm, ώστε τα μεγαλύτερα τεμάχια να μπορούν να εγκιβωτίζονται καλά στο υλικό κάθε στρώσης χωρίς να παρεμποδίζεται η επίτευξη ικανοποιητικής συμπύκνωσης.

© ΕΛΟΤ

- Εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02), ενώ στην δοκιμή υγείας το 12% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02).

Επισημαίνεται ότι τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης αφορούν τα τοποθετημένα και συμπυκνωμένα υλικά και όχι τα παραγόμενα στο συγκρότημα επεξεργασίας.

Στα εξωτερικά τμήματα των πρανών ή σε επαφή με πλέον χονδρόκοκκες Ζώνες και σε εύρος 5 m τουλάχιστον θα χρησιμοποιούνται τα πλέον καθαρά υλικά των δανειοθαλάμων, με ποσοστό διερχομένων από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm όχι άνω του 5%.

Χάλικες διαστάσεων άνω των 9 mm, υποπροϊόντα επεξεργασίας υλικών φίλτρων και αδρανών σκυροδέματος μπορούν να διαστρωθούν αποκλειστικά και μόνον στα εξωτερικά τμήματα της Ζώνης 4, με την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και την προϋπόθεση ότι ανταποκρίνονται στις παραπάνω απαιτήσεις διαβάθμισης.

5 Κατασκευή ζώνης 4

5.1 Γενικά

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 4 θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ' αυτού. Οι διελεύσεις θα προγραμματίζονται έτσι ώστε να κατανέμεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφα η ενέργεια συμπύκνώσεως.

Οι κλίσεις των πρανών της Ζώνης 4 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα υπερβαίνουν το 1:5 (κατακορύφως :οριζοντίως), σε εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες κάθετες προς τον άξονα του φράγματος).

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 4 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από την Διευθύνουσα Υπηρεσία η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 4 όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 4. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και υλικά Ζώνης 4 τα οποία κατά την διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως και θα αντικαθίστανται με τα προδιαγραφόμενα.

5.2 Απόληψη υλικού

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 4 θα λαμβάνονται από εγκεκριμένους δανειοθαλάμους ή θα είναι παραπροϊόντα παραγωγής υλικών άλλων ζωνών (φίλτρων κλπ). Γενικά δεν προβλέπεται επεξεργασία των υλικών ή προβλέπεται πολύ περιορισμένη επεξεργασία (κοσκίνισμα για απομάκρυνση υπερμεγέθων κόκκων κλπ), ώστε τα τελικώς παραγόμενα υλικά να πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσης Προδιαγραφής.

Για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης κοκκομετρίας του προς διάστρωση υλικού εφαρμόζονται οι παρακάτω μέθοδοι:

- Περιορισμός των λεπτοκόκκων: επιλεκτική εκσκαφή, ανάμιξη λεπτόκοκκων προϊόντων με πλέον χονδρόκοκκα, χρήση φορτωτικών μέσων με διάτρητους κάδους κλπ.

- Υπερμεγέθεις τρόχαλοι: επιλεκτική εκσκαφή, κοσκίνισμα υλικών κλπ.

Για την ανεμπόδιστη και ορθολογική εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων ο Ανάδοχος οφείλει να εφαρμόζει κατάλληλες μεθόδους, όπως προσωρινές εκτροπές των υδάτων, εκσκαφή με μέτωπο προς τα ανάντη ώστε να αποστραγγίζονται ελεύθερα τα νερά, μεγιστοποίηση της απόληψης και κάτω από την στάθμη του νερού κλπ.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά: διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους.

Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Τυχόν διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια της εκσκαφής, του κοσκινίσματος (εάν γίνεται), της αποθήκευσης, της διακίνησης και της μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού έτσι ώστε κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης. Ειδικότερα δεν επιτρέπεται απόρριψη υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Όρων.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 4 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στη Προδιαγραφή αυτή. Τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστον 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο έργο. Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 4, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 4 επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης θα συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με χωροσταθμική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η συμπύκνωση θα θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Η συμπύκνωση θα ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m^2 επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα θα υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02) και τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 4 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες

© ΕΛΟΤ

διαμέτρου μεγαλύτερης από 10 mm και συμπλέγματα μικρότερων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος, θα πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο θα πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι δονητικοί συμπυκνωτές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, δεν θα είναι μικρότερο από 15 ton. Η δύναμη δόνησης που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης κατά την συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz. Οι συμπυκνωτές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κ.λπ.). Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

5.5 Διάστρωση

Τα υλικά Ζώνης 4 θα φορτώνονται, και θα διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν τον μη διαχωρισμό και την απόμιξή τους, όπως η απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση ισοπεδωτή κλπ. Δεν επιτρέπεται η απόρριψη του υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο της μεταφορικής ταινίας, χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Τα υλικά της Ζώνης 4 θα διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους όχι άνω των πενήντα 50 cm πριν την συμπύκνωση. Η επιφάνεια κάθε στρώσης δεν θα πρέπει να περιέχει άργιλο, φυτική γη ή άλλα ακατάλληλα υλικά, πριν από τη διαβροχή και την διάστρωση της επόμενης στρώσης. Τυχόν ακατάλληλα υλικά θα πρέπει να απομακρύνονται από το ανάχωμα.

Εφόσον τα υλικά έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία (δημιουργία κατά την διαδικασία διάστρωσης – συμπύκνωσης μαλακής επιφάνειας εργασίας, μη αντέχουσας την κυκλοφορία του εξοπλισμού μεταφοράς και συμπύκνωσης), το υλικό θα αφήνεται να στραγγίζει επαρκώς πριν την συμπύκνωση.

5.6 Συμπύκνωση

Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Κάθε στρώση Ζώνης 4 θα συμπυκνώνεται στο ανάχωμα σε συνεχείς οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του Φράγματος με 6 τουλάχιστον διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπυκνωτή, με εφαρμογή της προβλεπόμενης δόνησης έτσι ώστε να επιτευχθεί η προδιαγραφόμενη συμπύκνωση, σύμφωνα με την Τροποποιημένη Δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Υλικά Ζώνης 4 θα συμπυκνώνονται πλήρως κατά τα ανωτέρω πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την συμπύκνωση.

Τα υλικά της Ζώνης 4 θα διαβρέχονται αμέσως πριν ή και κατά την διάρκεια της συμπύκνωσης ομοιόμορφα, με χρήση φορτηγών – καταβρεκτήρων, με ποσότητες νερού οι οποίες δεν θα υπερβαίνουν τα 100 kg/m^3 επιχώματος, προκειμένου να επιτευχθεί η προδιαγραφόμενη συμπύκνωση. Εφόσον τα υλικά έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία (δημιουργία κατά την διαδικασία διάστρωσης – συμπύκνωσης μαλακής

επιφάνειας εργασίας, μη αντέχουσας την κυκλοφορία του εξοπλισμού μεταφοράς και συμπύκνωσης), το υλικό θα αφήνεται να στραγγίζει επαρκώς πριν την συμπύκνωση.

Η συμπυκνούμενη επιφάνεια της Ζώνης 4 του αναχώματος θα πρέπει να διατηρείται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2%, ώστε να διευκολύνεται η αποστράγγιση.

5.7 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Σε περιοχές της Ζώνης 4 του αναχώματος που δεν είναι προσπελάσιμες στον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή (π.χ. επαφή με απότομα αντερείσματα), τα υλικά θα διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους που δεν θα υπερβαίνει τα 300 mm πριν από τη συμπύκνωση, ενώ δεν θα περιέχουν τεμάχια βράχου με μέγιστη διάσταση μεγαλύτερη από 150 mm. Τα υλικά θα υγραίνονται, εάν απαιτείται, και θα συμπυκνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό όπως δονητικές πλάκες ή δονητικούς συμπυκνωτές πεζού χειριστή (walk behind vibratory rollers), ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπυκνωτή. Σε επαφή με τα αντερείσματα ή κατασκευές, και για ύψος τουλάχιστον 1,0 m από την θεμελίωση, η επιφάνεια κάθε στρώσης θα διαμορφώνεται με κλίση ανωφερική προς την επιφάνεια επαφής, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής.

6 Δοκιμές αποδοχής ζώνης 4

6.1 Γενικά

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 4 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την παραγωγή/επεξεργασία του υλικού και κατά την κατασκευή της ζώνης 4.

6.2 Δοκιμές στο συγκρότημα παραγωγής – επεξεργασίας υλικών

Στο συγκρότημα επεξεργασίας, θα πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον μία δοκιμή κοκκομετρικής διαβάθμισης ανά 10.000 m^3 παραγομένου υλικού και οπωσδήποτε όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης ή η διαδικασία επεξεργασίας (ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2). Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίζει ώστε η κοκκομετρική καμπύλη του παραγόμενου υλικού να ευρίσκεται ασφαλώς εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, ώστε να αντιμετωπίζονται κάποιες μικρής έκτασης αναμενόμενες αλλοιώσεις κατά την τοποθέτηση κ.λπ.

6.3 Δοκιμές κατά την κατασκευή της ζώνης 4

6.3.1 Γενικά

Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού της ζώνης 4 θα γίνονται στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση, και θα περιλαμβάνουν ανά στρώση, σε συχνότητα, τουλάχιστον :

- Δύο (2) δοκιμές κοκκομετρικής διαβάθμισης (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02) ανά 10.000m^3
- Δύο (2) δοκιμές συμπύκνωσης κατά Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Σε κάθε περίπτωση θα γίνεται τουλάχιστον μια δοκιμή ανά 2.000 m^3 τοποθετουμένου υλικού ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των προσκομιζομένων υλικών.
- Δύο (2) δοκιμές Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) ανά 20.000 m^3 συμπυκνωμένου υλικού και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών.
- Δύο (2) δοκιμές υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) ανά 20.000 m^3 συμπυκνωμένου υλικού και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών.

6.3.2 Δοκιμή ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης

© ΕΛΟΤ

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον μιας σειράς ελέγχων συμπύκνωσης ανά 20.000 m^3 κατασκευασθείσας Ζώνης 4 και μία σειρά ελέγχων κοκκομετρικής διαβάθμισης ανά 10.000 m^3 .

Ο έλεγχος της συμπύκνωσης θα γίνεται με την λογική της μεθόδου πλήρωσης διανοιχθείσας οπής με άμμο, σύμφωνα με την Εγκύκλιο Ε106/86 του ΥΠΕΧΩΔΕ (κεφ.2) της Βιβλιογραφίας.

Στις περιπτώσεις χονδρόκοκκων υλικών μπορεί να εφαρμόζεται η διαδικασία που περιγράφεται πιο κάτω (Earth Manual, Designation E-24 - Εγχειρίδιο Γεωτεχνικών Εφαρμογών του USBR (ΗΠΑ). Οδηγία Ε-24 – Βιβλιογραφία): Κατ' αυτήν διανοίγεται όρυγμα (οπή ελέγχου) διαμέτρου τουλάχιστον 25 cm και βάθους τουλάχιστον 30 cm. Τα προκύπτοντα υλικά ζυγίζονται και προσδιορίζεται η περιεχόμενη υγρασία. Η οπή ογκομετρείται με άμμο και αποκαθίσταται με παρεμφερές υλικό .

Η φαινόμενη πυκνότητα (βάρος εξαγχθέντος υλικού προς όγκο διανοιχθείσας οπής) συγκρίνεται με την επιτυγχανόμενη εργαστηριακή πυκνότητα (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Τα αποτελέσματα θεωρούνται ικανοποιητικά όταν η πυκνότητα των λαμβανομένων δειγμάτων, αφού γίνει η προβλεπόμενη διόρθωση για τους υπερμεγέθεις λίθους, δεν θα υπολείπεται του 80% της ως άνω πρότυπης εργαστηριακής πυκνότητας .

Τα ανωτέρω έχουν εφαρμογή εφ' όσον δεν προδιαγράφεται από την μελέτη του φράγματος άλλος τρόπος προσδιορισμού της επιτυγχανόμενης συμπύκνωσης της Ζώνης 4.

6.3.3 Δοκιμή καθίζησης

Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθόδων διάστρωσης και συμπύκνωσης θα επαληθευθεί κατά τη διάρκεια της διάστρωσης των πρώτων 20.000 m^3 των υλικών της Ζώνης 4, με την εκτέλεση των μετρήσεων καθίζησης.

Απαιτείται διεξαγωγή μετρήσεων καθίζησης, σε δύο δοκιμαστικά τμήματα επιφάνειας περίπου 100 m^2 της Ζώνης 4. Σε κάθε λωρίδα θα γίνονται μετρήσεις του υψομέτρου επιλεγμένων σημείων, πριν από την κυλίνδρωση και μετά την διέλευση του συμπυκνωτή, για 12 συνολικά διελεύσεις. Η θέση των δοκιμαστικών περιοχών και των σημείων μέτρησης θα επιλεγούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Όλες οι δοκιμές θα γίνουν από τον Ανάδοχο, και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

6.3.4 Δοκιμή διαπερατότητας

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον μίας δοκιμής διαπερατότητας ανά 50.000 m^3 διαστρωθέντος υλικού Ζώνης 4, με την παρακάτω διαδικασία:

- Ανόρυξη σκάμματος διαστάσεων 1,50 m (πλάτος) x 1,50 m (ύψος) x 0,80 m (βάθος) τουλάχιστον και επιμελής καθαρισμός του πυθμένα (χειρονακτικά), ώστε να παραμένει μόνον αδιατάρακτο υλικό στρώσης.
- Τοποθέτηση στο μέσον του ορύγματος κατακόρυφου μεταλλικού σωλήνα D 800 mm μήκους 1,50 m, πλήρωση διακένου μεταξύ σωλήνα και παρειών ορύγματος με αδιαπέρατα υλικά και συμπύκνωση με δονητικούς κόπανους σε στρώσεις των 10 cm.
- Πλήρωση του σωλήνα με νερό έως το χείλος και διατήρηση της στάθμης αυτής σταθερής για χρονικό διάστημα μιας ώρας, ούτως ώστε να εξασφαλισθεί ο κορεσμός του γειτονικού προς τον σωλήνα υλικού στον πυθμένα.

Η δοκιμή θα αρχίζει μετά την παρέλευση της μιας ως άνω ώρας και, ανάλογα με την διαπερατότητα της στρώσης, θα είναι είτε δοκιμή μεταβλητής στάθμης MAAG (εφόσον η διαπερατότητα προκύπτει σχετικά χαμηλή), είτε δοκιμή σταθερής στάθμης LEFRANC (εφόσον η διαπερατότητα είναι υψηλότερη) (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11).

Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, ο σωλήνας θα ανασύρεται και θα λαμβάνεται υλικό σε βάθος 0,50 m τουλάχιστον κάτω από τον πυθμένα του σκάμματος, το οποίο θα κοκκομετρείται με την διαδικασία που περιγράφηκε στην § 6.3.2. Στη συνέχεια θα επανεπιχώνεται το όρυγμα με αποδεκτό υλικό, το οποίο θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις με δονητικούς κόπανους

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κατασκευής της ζώνης 4 θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές πλήρωσης θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 4 κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 4 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 4. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης

© ΕΛΟΤ

- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- οι φορτοεκφορτώσεις από τους χώρους δανειοθαλάμων, ή ενδιάμεσων αποθηκεύσεων. ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Βιβλιογραφία

- *ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106-86 : Προδιαγραφές επί τόπου δοκιμών Εδαφομηχανικής*
- *Earth Manual, Designation E-24 - Εγχειρίδιο Γεωτεχνικών Εφαρμογών του USBR (ΗΠΑ). Οδηγία Ε-24*

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 **ICS:93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σώματα στήριξης φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος από βραχώδη υλικά

Shoulders of concrete faced rockfill dams (CFRD) consisting of excavated rock materials

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-02 **«Σώματα στήριξης φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος από βραχώδη υλικά»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 5....6

5 Κατασκευή ζώνης 5....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Απόληψη υλικού....7

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης....8

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης....8

5.5 Διάστρωση - Διαβροχή....8

5.6 Συμπύκνωση....9

5.7 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση....9

6 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας....9

6.1 Δοκιμή καθίζησης....10

6.2 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης....10

6.3 Δοκιμή διαπερατότητας....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος11

7.1 Γενικά....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....12

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Σώματα στήριξης φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος από βραχώδη υλικά

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της ζώνης των σωμάτων στήριξης από βραχώδη υλικά των φραγμάτων με ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 933.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2 : Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
ΕΛΟΤ EN 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ EN 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – εργαστηριακές δοκιμές εδαφών – Προσδιορισμός υδατοπερατότητας με σταθερό και μεταβλητό ύψος.Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil - Part 11: Determnation of permeability by constant and falling head.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)

ΕΛΟΤ EN ISO 20345 Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 Σώμα στήριξης από βραχώδη υλικά εννοείται η ζώνη που αποτελεί τμήμα ή το σύνολο του σώματος αντιστήριξης του φράγματος και συμβάλλει ουσιαστικά στην ευστάθειά του. Η Ζώνη αυτή εμφανίζει υψηλή διαπερατότητα και διευκολύνει την στράγγιση των γειτονικών ζωνών, συμβάλλει στον υποβιβασμό των αναπτυσσομένων πιέσεων πόρων και στην ευστάθεια του φράγματος. Στο εξής η ζώνη των σωμάτων στήριξης από βραχώδη υλικά θα αναφέρεται ως ζώνη 5.

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 5

Τα υλικά της Ζώνης 5 θα είναι καθαρά, υγιή και ανθεκτικά και δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες ούτε μαλακά εύθρυπτα τεμάχια

Τα υλικά της Ζώνης 5 θα είναι προέλευσης λατομείων ή κατάλληλα προϊόντα βραχωδών εκσκαφών του έργου. Θα περιέχουν υλικά σε ποσοστό έως 40% κατά βάρος διερχόμενα από το πρότυπο κόσκινο ανοίγματος 31,5 mm(ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02),, ενώ τα λεπτόκοκκα υλικά διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02)δεν θα υπερβαίνουν το 5% κατά βάρος. Τα παραπάνω ποσοστά αναφέρονται στο υλικό μετά την συμπύκνωση.

Εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη, το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά τη δοκιμή Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) δεν θα υπερβαίνει το 50%, ενώ κατά τη δοκιμή υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) το 12%. Μικρά ποσοστά αποσαθρωμένου βράχου (της τάξης του 5%) με ποσοστά φθοράς εκτός των προαναφερομένων ορίων, θα είναι αποδεκτά, με την προϋπόθεση ότι δεν θα εμφανίζονται συστηματικά και η διαδικασία διάστρωσης είναι τέτοια ώστε να κατανέμονται ομοιόμορφα στο σύνολο της Ζώνης 5.

Η μέγιστη διάσταση λίθου της Ζώνης 5 δεν θα υπερβαίνει τα 800 mm, ώστε και τα μεγαλύτερα τεμάχια να μπορούν να εγκιβωτίζονται καλά στο υλικό κάθε στρώσης, χωρίς να παρεμποδίζεται η επίτευξη ικανοποιητικής συμπύκνωσης.

Στις λωρίδες πλάτους 5 μέτρων της Ζώνης 5 σε επαφή με τις Ζώνες 2 (λεπτόκοκκο φίλτρο), 3 (χονδρόκοκκο φίλτρο – στραγγιστήριο) και 4 (σώμα στήριξης από αμμοχάλικα), καθώς και στις περιοχές που δεν είναι προσπελάσιμες από το βασικό συμπυκνωτή θα χρησιμοποιείται υλικό με μέγιστο κόκκο 400 mm, ενώ το πάχος της στρώσης μετά τη συμπύκνωση δεν θα υπερβαίνει τα 500 mm.

5 Κατασκευή ζώνης 5

5.1 Γενικά

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 5 θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ' αυτού. Οι διελεύσεις θα προγραμματίζονται έτσι, ώστε να κατανέμεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφα η ενέργεια συμπυκνώσεως.

Οι προσωρινές κλίσεις της επιφάνειας της Ζώνης 5 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα υπερβαίνουν το 1:5 (κατακορύφως:οριζοντίως) σε εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του φράγματος).

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 5 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από τη

© ΕΛΟΤ

Διευθύνουσα Υπηρεσία, η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 5 όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 5. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και υλικά Ζώνης 5 τα οποία κατά την διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως και θα αντικαθίστανται με τα προδιαγραφόμενα υλικά με δαπάνες του Αναδόχου, κατά αποδεκτό από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία τρόπο.

5.2 Απόληψη υλικού

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 5 θα λαμβάνονται από λατομεία ή χώρους βραχωδών εκσκαφών του Έργου, χωρίς να αναμειγνύονται με ακατάλληλα προϊόντα και το τελικώς παραγόμενο προϊόν θα πληρεί τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Στα λατομεία, ο Ανάδοχος οφείλει να εφαρμόζει τις κατάλληλες μεθόδους ανατινάξεων της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, προς αποφυγήν υπερβολικού θρυμματισμού του υλικού, δονήσεων σε παρακείμενες κατασκευές κ.λπ.

Για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης κοκκομετρίας του προς διάστρωση υλικού εφαρμόζονται οι παρακάτω μέθοδοι:

- περιορισμός των λεπτοκόκκων: ανάμιξη λεπτόκοκκων προϊόντων με πλέον χονδρόκοκκα, χρήση φορτωτικών μέσων με διάτρητους κάδους κ.λπ.
- υπερμεγέθεις κόκκοι: απομάκρυνση με προώθηση ή κοσκίνισμα κ.λπ.

Τυχόν διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια της εκσκαφής, του κοσκινίσματος (εάν γίνεται), της αποθήκευσης, της διακίνησης και της μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού, έτσι ώστε κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κ.λπ.), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών στους δανειοθαλάμους ή τα λατομεία.

Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη των λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Όρων.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 5 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην Προδιαγραφή αυτή. Τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του

προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστον 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο έργο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 5, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά και θα καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 5 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 10 mm και συμπλέγματα μικροτέρων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος, θα πρέπει να απομακρύνονται με χειρωνακτικά ή άλλα μέσα.

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

5.4.1 Γενικά

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο θα πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

5.4.2 Δονητικοί συμπυκνωτές (οδοστρωτήρες)

Οι δονητικοί συμπυκνωτές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, δεν θα είναι μικρότερο από 15 ton. Η δύναμη δόνησης που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης κατά την συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz. Οι συμπυκνωτές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κ.λπ.). Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

5.5 Διάστρωση - Διαβροχή

Τα υλικά Ζώνης 5 θα φορτώνονται και θα διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν το μη διαχωρισμό και την απόμιξή τους, όπως η απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση προωθητών.

Η διάστρωση θα γίνεται σε στρώσεις πάχους όχι άνω του 1,00 m πριν την συμπύκνωση. Η επιφάνεια κάθε στρώσης δεν θα πρέπει να περιέχει άργιλο, φυτική γη ή άλλα ακατάλληλα υλικά, πριν από τη διαβροχή και την διάστρωση της επόμενης στρώσης. Τυχόν ακατάλληλα υλικά θα πρέπει να απομακρύνονται από το ανάχωμα.

© ΕΛΟΤ

Τα υλικά θα διαβρέχονται αμέσως πριν ή και κατά την διάρκεια της συμπύκνωσης ομοιόμορφα, με χρήση φορτηγών – καταβρεκτήρων, με ποσότητες νερού οι οποίες θα είναι τουλάχιστον ίσες με 200 kg/m^3 επιχώματος, προκειμένου να επιτευχθεί η προδιαγραφόμενη συμπύκνωση. Η προσθήκη του νερού θα γίνεται λίγο πριν αρχίσει η διαδικασία συμπύκνωσης της στρώσης, αφού προηγουμένως το διαστρωμένο υλικό έχει αναμοχλευθεί σε πυκνές αποστάσεις με χρήση προωθητών εφοδιασμένων με αναμοχλευτήρες σε βάθος ίσο με τα δύο τρίτα του πάχους της στρώσης, ώστε να διευκολύνεται η κατείσδυση του νερού και να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη ύγρανση της στρώσης. Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εξασφάλιση της παραπάνω ελάχιστης ποσότητας νερού διαβροχής υπό οποιεσδήποτε συνθήκες (ξηρασία κλπ). Εάν δεν είναι διαθέσιμη η απαραίτητη ποσότητα νερού, η διάστρωση της Ζώνης 5 του Αναχώματος θα σταματά, έως την εξασφάλιση των προδιαγραφόμενων ελαχίστων απαιτουμένων για την διάστρωση ποσοτήτων νερού.

5.6 Συμπύκνωση

Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Κάθε στρώση Ζώνης 5 θα συμπυκνώνεται στο ανάχωμα σε συνεχείς οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος με 6 τουλάχιστον διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπυκνωτή, με εφαρμογή της προβλεπόμενης δόνησης.

Κάθε στρώση της Ζώνης 5 θα συμπυκνώνεται πλήρως κατά τα ανωτέρω πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την συμπύκνωση.

Η συμπυκνούμενη επιφάνεια της Ζώνης 5 του αναχώματος θα πρέπει να διατηρείται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2%, ώστε να διευκολύνεται η αποστράγγιση.

5.7 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Όπου η Ζώνη 5 διαστρώνεται σε επαφή με απότομες επιφάνειες βράχου, η επιφάνεια του αναχώματος θα διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει τη συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή, όσο το δυνατό πλησιέστερα στην επιφάνεια του βράχου. Όταν είναι αναγκαία ειδική διάστρωση και συμπύκνωση, οι ευμεγέθεις λίθοι που παρεμποδίζουν την επίτευξη του μέγιστου βαθμού συμπύκνωσης θα πρέπει να αφαιρούνται από το υλικό πριν από τη συμπύκνωση.

Σε περιοχές της Ζώνης 5 του αναχώματος που δεν είναι προσπελάσιμες από τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή, τα υλικά θα διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους που δεν θα υπερβαίνει τα 300 mm πριν από τη συμπύκνωση, ενώ δεν θα περιέχουν τεμάχια βράχου με μέγιστη διάσταση άνω των 150 mm. Τα υλικά θα υγραίνονται, εάν απαιτείται, και θα συμπυκνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό όπως δονητικές πλάκες ή δονητικούς συμπυκνωτές πεζού χειριστή (walk behind vibratory rollers), ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπυκνωτή.

Στις περιοχές επαφής της Ζώνης 5 με τα αντερείσματα ή κατασκευές, η επιφάνειά της θα διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση επί αποστάσεως τουλάχιστον 2,00 m από τη θεμελίωση, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής.

Σε εξωτερικά όρια της Ζώνης 5, λωρίδα πλάτους 1,00 - 1,50 m, η οποία θεωρείται ότι δεν συμπυκνώνεται ικανοποιητικά με την προδιαγραφόμενη διαδικασία, θα πρέπει είτε να κατασκευάζεται με μεγαλύτερο πλάτος και μετά να απομακρύνεται το εκτός των θεωρητικών γραμμών τμήμα της Ζώνης 5, είτε να ακολουθούνται άλλες διαδικασίες διάστρωσης ή συμπύκνωσης (συμπύκνωση σε κεκλιμένες επιφάνειες ή διάστρωση σε μικρότερα πάχη και συμπύκνωση με χρήση ελαφρότερου εξοπλισμού στον επιθυμητό βαθμό συμπύκνωσης κ.λπ.).

6 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 5 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού γίνονται στο ανάχωμα, μετά τη συμπύκνωση.

Θα εκτελούνται και οι ακόλουθες δοκιμές:

6.1 Δοκιμή καθίζησης

Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθόδων διάστρωσης και συμπύκνωσης θα επαληθευθεί κατά τη διάρκεια της διάστρωσης των πρώτων 50.000 m^3 των υλικών της Ζώνης 5, με την εκτέλεση μετρήσεων καθίζησης.

Απαιτείται η διεξαγωγή μετρήσεων καθίζησης, σε δύο δοκιμαστικά τμήματα επιφανείας περίπου 300 m^2, επί της Ζώνης 5. Σε κάθε λωρίδα θα γίνονται μετρήσεις του υψομέτρου επιλεγμένων σημείων, πριν από την κυλίνδρωση και μετά την διέλευση του συμπυκνωτή, για 12 συνολικά διελεύσεις. Η θέση των δοκιμαστικών περιοχών και των σημείων μέτρησης θα επιλεγούν από την Επίβλεψη. Όλες οι δοκιμές θα γίνουν από τον Ανάδοχο, και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

6.2 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον 4 δοκιμών ελέγχου συμπύκνωσης κατά την κατασκευή των πρώτων 50.000 m^3 Ζώνης 5 και ανά δύο δοκιμές για κάθε 50.000 m^3 εφεξής. Οι δοκιμές ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται με την διπλάσια συχνότητα αυτών του ελέγχου συμπύκνωσης, οι μισές δε από αυτές θα γίνονται επί συμπυκνωθέντος επιχώματος.

Η εκτέλεση της επί τόπου δοκιμής συμπύκνωσης θα γίνεται ως ακολούθως, με προσωπικό και μέσα του Αναδόχου :

Οι διαστάσεις των οπών δειγματοληψίας θα είναι τουλάχιστον 2,00 m (διάμετρος) x 1,00 m (βάθος). Η επιφάνεια της στρώσης στη θέση της δοκιμής θα είναι κατά το δυνατόν επίπεδη, ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία ογκομέτρησης του σκάμματος.

Εκτιμάται ότι η επιτόπου δοκιμή συμπύκνωσης θα διαρκέσει περίπου 3 ώρες και θα απαιτήσει, πέραν του αρμόδιου Εργοδηγού, ένα χειριστή και τρεις εργάτες.

Η κοκκομέτρηση θα γίνεται αφού προηγηθεί τεταρτερισμός του υλικού του δείγματος (υλικό από διάφορες στάθμες της εξεταζόμενης στρώσης).

Για την εκτέλεση της δοκιμής απαιτείται συνήθως ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Εκσκαφέας ανεστραμμένου πτύου (τσάπα) και φορτηγό ανατρεπόμενο εφοδιασμένο με κόσκινο 6" (15,0 cm) για την κατακράτηση των υπερμεγέθων λίθων (διαχωρισμός). Το φορτηγό θα ζυγίζεται κενό και έμφορτο σε γεφυροπλάστιγγα.
- Βυτιοφόρο με διάταξη μετρητού παροχής ακριβείας 2% (για την ογκομέτρηση του διανοιχθέντος λάκκου).
- Ζυγός επαρκούς ικανότητας για τη ζύγιση του βαρύτερου τεμαχίου βράχου που αναμένεται στη Ζώνη 5.
- Φύλλα πολυαιθυλενίου επαρκών διαστάσεων, πάχους τουλάχιστον 1,00 mm (για την στεγανοποίηση του δοκιμαστικού ορύγματος προκειμένου αυτό να ογκομετρηθεί με τη μέθοδο πλήρωσης με νερό).

Η διαδικασία που θα ακολουθείται περιγράφεται πιο κάτω :

Θα αφαιρείται το συμπυκνωμένο υλικό από το όρυγμα μέσα στο σκάμμα σε δύο στάδια (ανώτερο και κατώτερο ήμισυ).

Μετά από την κάθε φάση αφαίρεσης του υλικού, θα στεγανοποιείται το όρυγμα με επιμελημένη τοποθέτηση μεμβρανών πολυαιθυλενίου και θα γίνεται ογκομέτρηση με μέτρηση της ποσότητας νερού που απαιτείται για την πλήρωση του σκάμματος.

Μετά την εκτέλεση της δοκιμής, το όρυγμα θα επαναπληρώνεται κατά στρώσεις με αποδεκτό υλικό και θα συμπυκνώνεται, με χρήση δονητικού κόπανου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

© ΕΛΟΤ

6.3 Δοκιμή διαπερατότητας

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον μίας δοκιμής διαπερατότητας ανά 50.000 m^3 διαστρωθέντος υλικού Ζώνης 5, με την παρακάτω διαδικασία:

- Ανόρυξη σκάμματος διαστάσεων 1,50 m (πλάτος) x 1,50 m (ύψος) x 0,80 m (βάθος) τουλάχιστον, και επιμελής καθαρισμός του πυθμένα (χειρονακτικά), ώστε να παραμένει μόνον αδιατάρακτο υλικό στρώσης.
- Τοποθέτηση, στο μέσον του ορύγματος, κατακόρυφου μεταλλικού σωλήνα D 800 mm μήκους 1,50 m, πλήρωση διακένου μεταξύ σωλήνα και παρειών ορύγματος με αδιαπέρατα υλικά και συμπύκνωση με δονητικούς κόπανους σε στρώσεις των 10 cm.
- Πλήρωση του σωλήνα με νερό έως το χείλος και διατήρηση της στάθμης αυτής σταθερής για χρονικό διάστημα μιας ώρας, ούτως ώστε να εξασφαλισθεί ο κορεσμός του γειτονικού προς τον σωλήνα υλικού στον πυθμένα.

Η δοκιμή θα αρχίζει μετά την παρέλευση της μιας ως άνω ώρας και, ανάλογα με την διαπερατότητα της στρώσης, θα είναι είτε δοκιμή μεταβλητής στάθμης (εφόσον η διαπερατότητα προκύπτει σχετικά χαμηλή), είτε δοκιμή σταθερής στάθμης (εφόσον η διαπερατότητα είναι υψηλότερη) (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11). Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, ο σωλήνας θα ανασύρεται και θα λαμβάνεται υλικό σε βάθος 0,50 m τουλάχιστον κάτω από τον πυθμένα του σκάμματος, το οποίο θα κοκκομετρείται με την διαδικασία που περιγράφηκε στην § 6.2. Στη συνέχεια θα επανεπιχώνεται το όρυγμα με αποδεκτό υλικό, το οποίο θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις με δονητικούς κόπανους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα

μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Κατάλληλες διατάξεις (π.χ. κορμοί δέντρων) θα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να αποτρέπονται τα φορτηγά από το να ανατραπούν όταν κάνουν όπισθεν σε επικίνδυνη θέση, όπως όταν εναποθέτουν το φορτίο τους στις άκρες των χώρων αποθέσεων για κατασκευή επιχωμάτων/ επιχώσεων.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα (π.χ. χρήση αποθηκευτικών ή χώρων απόθεσης υλικών κατά το δυνατόν εκτός ζώνης χώρων εργασιών.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 5 κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 5 κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους ή λατομεία και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 5 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 5. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)

© ΕΛΟΤ

- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους λατομείων ή δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS:93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρανούς φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

Downstream rip-rap of concrete faced rockfill dams (CFRD)

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-05-00 **«Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρανούς φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 8....6

5 Κατασκευή ζώνης 8....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Απόληψη υλικού....7

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης....7

6 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος .8

7.1 Γενικά....8

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....9

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙ

© ΕΛΟΤ

Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρανούς φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της λιθορριπής προστασίας κατάντη πρανούς των φραγμάτων με ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.06	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 A/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use -

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Λιθορριπή προστασίας κατάντη πρανούς** εννοείται η ζώνη που τοποθετείται στην εξωτερική πλευρά του κατάντη πρανούς των φραγμάτων με ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα και αποσκοπεί στην προστασία του από συγκεντρωμένες ροές ομβρίων σε περίπτωση εντόνων βροχοπτώσεων, καθώς και στην επίτευξη μιας καλαίσθητης τελικής επιφάνειας στο αναχώμα. Στο εξής η λιθορριπή προστασίας του κατάντη πρανούς θα αναφέρεται ως ζώνη 8.

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 8

Τα υλικά της Ζώνης 8 θα είναι σκληρά, ανθεκτικά υγιή προϊόντα λατομείων ή αναγκαίων βραχωδών εκσκαφών του έργου ή παραπροϊόντα κοσκινίσματος αμμοχαλίκων (κροκάλες και τρόχμαλοι).

Το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02) δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 40%, ενώ στην δοκιμή υγείας (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02) το 8%.

Τα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης της Ζώνης 8 θα καθορίζονται στη Μελέτη του Έργου.

5 Κατασκευή ζώνης 8

5.1 Γενικά

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 8 θα γίνεται στα προβλεπόμενα από τη Μελέτη του έργου πάχη σε συμπαγείς ομοιόμορφες στρώσεις.

Τα υλικά, μετά το άδειασμα, θα αναδεύονται με μηχανικό εκσκαφέα ή με μηχανική αρπάγη έως ότου σχηματιστεί τάπητας τεμαχίων βράχου ομοιόμορφου πάχους και ευλόγως λείο πρανές.

Για την ομοιόμορφη κατανομή των τεμαχίων των μεγαλυτέρων διαστάσεων, απαιτείται τα τεμάχια βράχων να εκφορτώνονται στη θέση τους και να μετακινούνται μόνον σε μικρές αποστάσεις. Τα μικρότερα τεμάχια θα πληρούν χώρους ανάμεσα στα μεγαλύτερα τεμάχια βράχου, χωρίς να δημιουργούνται θύλακες μεγάλων ογκολίθων. Επίσης δεν επιτρέπονται συγκεντρώσεις ή θύλακες μικρότερων τεμαχίων βράχου.

Τα υλικά της Ζώνης 8 θα διαστρώνονται χωρίς συμπύκνωση επάνω στα πρανή, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός και η δημιουργία θυλάκων ή τοπικών συγκεντρώσεων μεγάλων ογκολίθων. Η Ζώνη 8 θα διαστρώνεται παράλληλα με την υποκείμενη ζώνη και δεν θα επιτρέπεται εκφόρτωση των υλικών στο πρανές.

Κατά την διάρκεια των εργασιών διάστρωσης δεν θα επιτρέπεται η κυκλοφορία προωθητήρων στην κεκλιμένη επιφάνεια λιθοπροστασίας του αναχώματος, ενώ μπορεί να απαιτηθεί και η εκτέλεση εργασιών χειρωνακτικά.

Η στάθμη επιφανείας της Ζώνης 8 θα απέχει το πολύ 2,00 m κατακορύφως κάτω από την επιφάνεια των παρακείμενων ζωνών του αναχώματος.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 8 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής Αν κριθεί απαραίτητο από την Διευθύνουσα Υπηρεσία η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης αρκετό, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 8 όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 8.

© ΕΛΟΤ

5.2 Απόληψη υλικού

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 8 θα λαμβάνονται από λατομεία ή χώρους βραχωδών εκσκαφών του Έργου, χωρίς να αναμιγνύονται με ακατάλληλα προϊόντα και τελικώς το παραγόμενο προϊόν θα πληρεί τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Λίθοι διαστάσεων μικρότερων από την ελάχιστη καθοριζόμενη θα απομακρύνονται πριν από την διάστρωση (με κοσκίνισμα κ.λπ.), ενώ μεγαλύτεροι από την μέγιστη καθοριζόμενοι να θραύονται ή να απομακρύνονται.

Στα λατομεία, ο Ανάδοχος οφείλει να εφαρμόζει κατάλληλες μεθόδους ανατινάξεων της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας προς αποφυγήν υπερβολικού θρυμματισμού του υλικού, δονήσεων σε παρακείμενες κατασκευές κ.λπ.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κ.λπ.), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών στους δανειοθαλάμους ή τα λατομεία.

Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη των λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Όρων.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 8 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην Προδιαγραφή αυτή. Τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστο 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο Έργο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 8, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 8 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

6 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 8 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή.

Θα εκτελούνται δοκιμές Los Angeles (ΕΛΟΤ EN 1097.02) και υγείας (ΕΛΟΤ EN 1367.02) μετά την διάστρωση των πρώτων 5.000 m^3 υλικών Ζώνης 8 και εφεξής κάθε 10.000 m^3 ή όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών, προκειμένου να ελέγχεται η συμμόρφωση των απαιτήσεων της παρ. 4 της παρούσας Προδιαγραφής.

Η τελικά διαμορφούμενη επιφάνεια του ανάντη πρανούς θα ελέγχεται ώστε οι αιχμές των τεμαχίων βράχου να είναι πάνω στην θεωρητική γραμμή του πρανούς με ανοχή ± 15 cm.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Κατάλληλες διατάξεις (π.χ. κορμοί δέντρων) θα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να αποτρέπονται τα φορτηγά από το να ανατραπούν όταν κάνουν όπισθεν σε επικίνδυνη θέση, όπως όταν εναποθέτουν το φορτίο τους στις άκρες των χώρων αποθέσεων για κατασκευή επιχωμάτων/ επιχώσεων.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα (π.χ. χρήση αποθηκευτικών ή χώρων απόθεσης υλικών κατά το δυνατόν εκτός ζώνης χώρων εργασιών.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

© ΕΛΟΤ

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 8 κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο παρόν Πρότυπο και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 8 κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους ή λατομεία και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 8 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 8. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους λατομείων ή δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

2009-12-23 **ICS:93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αδιαπέρατη επίχωση φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

Impervious embankment of concrete faced rockfill dams (CFRD)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-06-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-06-00 **«Αδιαπέρατη επίχωση φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις ζώνης 7....6

5 Κατασκευή ζώνης 7....6

5.1 Χώροι απόληψης υλικού....6

5.2 Δοκιμαστικό επίχωμα....7

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης....7

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης....8

5.5 Διάστρωση – Συμπύκνωση....9

6 Δοκιμές....11

6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 7....11

6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος12

7.1 Γενικά....12

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....13

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αδιαπέρατη επίχωση φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της αδιαπέρατης επίχωσης των Φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor. Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction.
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12: Προσδιορισμός ορίων Atterberg. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 12: Determination of Atterberg limits.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας – Μέθοδος με κόσκινα. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 2 : Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14688.02	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών – Μερος 2 : Αρχές ταξινόμησης. Geotechnical investigation and testing – Identification and classification of soil - Part 2: Principles for a classification.

ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use -

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 Αδιαπέρατη επίχωση εννοείται η ζώνη που τοποθετείται ανάντη της πλίνθου του φράγματος με ανάντη πλάκα σκυροδέματος. Στο εξής η αδιαπέρατη επίχωση θα αναφέρεται ως ζώνη 7.

4 Απαιτήσεις ζώνης 7

Τα υλικά κατασκευής της Ζώνης 7 θα είναι των κατηγοριών Cl, SaSi ή SaCl , σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14688.02,

Όπου:

- Cl=Ανόργανες άργιλοι χαμηλής έως μέσης πλαστικότητας, αμμοαργιλώδη, αργιλοαμμώδη, αργιλοϊλυώδη, πηλώδη εδάφη.
- SaSi=Ιλυώδεις άμμοι πτωχής διαβάθμισης και αμμοϊλυώδη μίγματα.
- SaCl= Αργιλώδεις άμμοι, μη διαβαθμισμένα αργιλοαμμώδη μίγματα

Τα υλικά της ζώνης 7 (εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά από την Μελέτη) θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Το ποσοστό των λεπτοκόκκων (διερχόμενα από το κόσκινο προς ανοίγματος οπής 0,063 mm), θα είναι τουλάχιστον 20 % (πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933.01, ΕΛΟΤ EN 933.02) .
- Το όριο υδαρότητος (LL), δεν θα υπερβαίνει το 50% (Πρότυπο ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12).
- Η περιεκτικότητά τους σε οργανικά θα είναι μικρότερη από 2% και θα είναι απαλλαγμένα από ρίζες και εν γένει φυτικό υλικό.
- Το μέγιστο μέγεθος κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα 76 mm (3΄΄) σε ποσοστό μεγαλύτερο του 1%..

5 Κατασκευή ζώνης 7

5.1 Χώροι απόληψης υλικού

Τα υλικά κατασκευής της ζώνης 7 θα προέρχονται από εγκεκριμένους από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ή προβλεπόμενους από τη Μελέτη δανειοθαλάμους ή από κατάλληλα προϊόντα «απαιτουμένων εκσκαφών» (ως «απαιτούμενες εκσκαφές» ορίζονται οι προβλεπόμενες από τη Μελέτη εκσκαφές για την κατασκευή των επί μέρους τμημάτων του έργου).

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και η αποκατάσταση τους μετά το πέρας των εργασιών θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Η εκτέλεση των εργασιών (διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών, εκσκαφές στους δανειοθαλάμους, διαλογή υλικών, μεταφορά τους στην θέση διάστρωσης) θα γίνεται με εξοπλισμό της επιλογής του

© ΕΛΟΤ

Αναδόχου, με χαρακτηριστικά όμως και δυναμικότητα κατάλληλα για τις συνθήκες εκτέλεσης του εκάστοτε συγκεκριμένου έργου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του χρονοδιαγράμματος.

Οι έλεγχοι θα συνεχίζονται και κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που θα συνταχθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Οι εκσκαφές των δανειοθαλάμων θα γίνονται κατά τρόπο που να επέρχεται ανάμιξη των υλικών και κάποια ομογενοποίηση - ομοιομορφία. Για τον λόγο αυτό αντενδεικνύεται η χρήση χωματοσυλλεκτών (scrapers) διότι δεν εξασφαλίζουν ανάμιξη του υλικού.

Εάν η περιεκτικότητα των υλικών σε υγρασία είναι μεγαλύτερη από την απαιτουμένη για την επίτευξη βελτίωσης συμπύκνωσης, τα υλικά θα αναμοχλεύονται και θα εναποτίθενται σε σωρούς για την σταδιακή αφύγρανσή τους και δεν θα μεταφέρονται προς διάστρωση.

Εάν η περιεκτικότητα σε ευμεγέθη υλικά είναι μικρότερη από 1%, η διαλογή των μεγάλων τεμαχίων μπορεί να γίνεται, μετά από σχετική έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, και επί του φράγματος με χρήση μηχανοκίνητης φρέζας με ή χωρίς χειροκίνητη υποβοήθηση.

Το υλικό κατασκευής της ζώνης 7 θα είναι επίσης απαλλαγμένο από ρίζες και εν γένει φυτικό υλικό (πέραν των απαιτήσεων για μέγιστη περιεκτικότητα σε οργανικά 2%).

5.2 Δοκιμαστικό επίχωμα

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της ζώνης 7 θα κατασκευασθεί δοκιμαστικό επίχωμα στη θέση που θα υποδείξει η Διευθύνουσα Υπηρεσία μετά από συνεννόηση με τον Ανάδοχο.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα κατασκευασθεί με τα υλικά του εγκεκριμένου για την ζώνη 7 δανειοθαλάμου και απ' αυτών θα δοκιμασθούν οι τεχνικές συμπύκνωσης που προτείνονται από τον Ανάδοχο, θα εξετασθεί η καταλληλότητα του μηχανικού εξοπλισμού και προσωπικού που διατίθεται και θα προσδιορισθεί το πάχος στρώσης, ο απαιτούμενος αριθμός διελεύσεων και η ταχύτητα κίνησης (για κάθε κατηγορία και τύπο μηχανημάτων) για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης από τη Μελέτη συμπύκνωσης για το συγκεκριμένο υλικό.

Επί του δοκιμαστικού επιχώματος θα δοκιμάζεται και ο ελαφρύς εξοπλισμός (πεζού χειριστή) που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί στις δυσπρόσιτες για τον βαρύ εξοπλισμό ζώνες.

Με βάση τα συμπεράσματα από την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος θα εκτελεσθούν οι εργασίες της ζώνης 7 του φράγματος, με τον εξοπλισμό που κρίθηκε ως κατάλληλος και με τον συνδυασμό αριθμού διελεύσεων ταχύτητας κίνησης και πάχους στρώσεων που οδήγησαν σε ικανοποιητικά αποτελέσματα κατά τις δοκιμές.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα είναι όγκου τουλάχιστον 1000 m^3 ή όσο καθορίζεται από την μελέτη, και μπορεί να ενταχθεί στο πρόφραγμα ή να αποξηλωθεί και να επαναχρησιμοποιηθούν τα υλικά του.

Δοκιμαστικά τμήματα θα κατασκευάζονται και κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών εάν διαπιστωθεί σημαντική διαφοροποίηση των ενσωματούμενων υλικών (π.χ. λόγω αλλαγής δανειοθαλάμου) ή εάν ο Ανάδοχος προτίθεται να χρησιμοποιήσει διαφορετικό εξοπλισμό συμπύκνωσης από εκείνον του αρχικού δοκιμαστικού τμήματος. Στην τελευταία περίπτωση οι σχετικές δαπάνες επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Η επιφάνεια θεμελίωσης της ζώνης 7 θα είναι απαλλαγμένη από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά πάσης φύσεως και όταν πρόκειται περί χαλαρών σχηματισμών θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό τουλάχιστον 95% της βέλτιστης για το συγκεκριμένο έδαφος συμπύκνωσης, σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο Proctor (ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02) σε βάθος τουλάχιστον 0,30 m από την τελική επιφάνεια.

Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με τουλάχιστον μία δειγματοληψία ανά 500 m^2 κάτοψης.

Μακροσκοπικό κριτήριο επιτυχούς συμπύκνωσης είναι ο περιορισμός της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ δύο διαδοχικών ζωνών διέλευσης του εξοπλισμού συμπύκνωσης στα 2 mm. Συνήθως επιτυγχάνεται με 8 διελεύσεις βαρέως εξοπλισμού συμπύκνωσης (π.χ. δονητικοί συμπυκνωτές γραμμικού φορτίου κυλίνδρου τουλάχιστον 40 kg/cm).

Οι εργασίες κατασκευής της ζώνης 7 θα αρχίζουν μόνον αφού έχει παραληφθεί η σκάφη από την Διευθύνουσα Υπηρεσία (έλεγχος εργαστηριακών αποτελεσμάτων συμπύκνωσης, τοπογραφική αποτύπωση σκάφης).

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μηχανικού εξοπλισμού και ο τρόπος χρησιμοποίησής του αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την εξασφάλιση του προβλεπόμενου από την Μελέτη βαθμού συμπύκνωσης σε ολόκληρη την μάζα της ζώνης.

Το απαιτούμενο έργο συμπύκνωσης για την επίτευξη του επιδιωκόμενου αποτελέσματος εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του διαστρωνόμενου υλικού και το πάχος των στρώσεων, αποτελεί δε συνάρτηση του βάρους και των λοιπών τεχνικών χαρακτηριστικών του εξοπλισμού καθώς και του αριθμού των διελεύσεων.

Κατά συνέπεια είναι απαραίτητη η εκτέλεση δοκιμών (κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος) για τον καθορισμό των ως άνω παραμέτρων που θα αποτελέσουν την βάση της μεθοδολογίας συμπύκνωσης που θα εφαρμοσθεί στο έργο.

Κατάλληλος εξοπλισμός για την συμπύκνωση των αργιλικών υλικών είναι οι :

- οδοντοφόροι στατικοί συμπυκνωτές πολλαπλών τυμπάνων
- αυτοκινούμενοι συμπυκνωτές μονού οδοντωτού τυμπάνου.
- Σε δυσπρόσιτες θέσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπυκνωτές πεζού χειριστή διπλού τυμπάνου ή αναπηδώντες συμπυκνωτές πεζού χειριστή.

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Η αντίσταση σε συμπύκνωση των αργιλικών υλικών είναι σημαντικά μεγαλύτερη εκείνης των μη συνεκτικών (κοκκωδών), λόγω της συνεκτικότητας που εμφανίζουν. Αυτό συνεπάγεται την ανάγκη χρησιμοποίησης βαρέως τύπου εξοπλισμού συμπύκνωσης και ελλάτωση του πάχους των στρώσεων.
- Πέραν του ανωτέρω μηχανικού εξοπλισμού, ο οποίος είναι ο πλέον διαδεδομένος τα τελευταία χρόνια μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανήματα παλαιότερης τεχνολογίας (όπως ρυμουλκούμενοι στατικοί ή δονητικοί κύλινδροι με οδοντώσεις, κατσικοπόδαρα), αρκεί να αποδειχθεί η καταλληλότητά τους κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού επιχώματος.
- Λόγω του ότι η συμπυκνωσιμότητα των αργιλικών υλικών (αυτών που περιέχουν καθαρή άργιλο σε ποσοστό άνω του 15%) ποικίλει, δεν είναι δυνατόν να προκαθορισθεί ο απαιτούμενος αριθμός διελεύσεων ανά τύπο εξοπλισμού με αποδεκτή ακρίβεια. Για τον λόγο αυτό επιβάλλεται σε κάθε περίπτωση η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος.

Α. Στατικοί συμπυκνωτές πολλαπλών οδοντωτών τυμπάνων (static damping rollers)

Επιφέρουν κρουστική συμπύκνωση μέσω των οδοντώσεων των κυλίνδρων.

Το βάρος τους κυμαίνεται μεταξύ 15 και 35 ton και είναι αρθρωτού τύπου.

Η ταχύτητα κινήσεώς τους είναι μεγαλύτερη από τους δονητικούς οδοστρωτήρες και πρέπει να διατηρείται κατά κανόνα σε τουλάχιστον 10 km/h για την επίτευξη του βέλτιστου έργου συμπύκνωσης. Το φορτίο τροχού μπορεί να ρυθμίζεται μέσω έρματος.

Χαρακτηριστικές παράμετροι μηχανήματος:

© ΕΛΟΤ

- φορτίο τροχού
- πλάτος τροχού
- σχήμα και διάταξη οδοντώσεων
- ταχύτητα κινήσεως

Β. Δονητικοί συμπυκνωτές μονού οδοντωτού κυλίνδρου, αυτοκινούμενοι (self propelled, single drum vibratory rollers)

Φέρουν κινητήριους ελαστικούς τροχούς και μεταλλικό τύμπανο με οδοντώσεις (padfoot drum). Συνήθως είναι αρθρωτού τύπου. Εξοπλισμός κατάλληλος για συνεκτικά εδαφή.

Χαρακτηριστικές παράμετροι μηχανήματος:

- το στατικό γραμμικό φορτίο
- το εύρος και η συχνότητα της δόνησης
- η ταχύτητα κίνησης

Για ταχύτητες κίνησης άνω των 6 km/h παρατηρείται μείωση του ωφέλιμου έργου συμπύκνωσης των μηχανημάτων της κατηγορίας αυτής.

Γ. Συμπυκνωτές διπλού τυμπάνου, πεζού χειριστή (walk behind rollers)

Μικρών διαστάσεων, ευέλικτος εξοπλισμός, αυτοκινούμενος με δύο οδοντωτά τύμπανα (pad foot drums), στατικού βάρους 400 – 2000 kg, με δυνατότητα δόνησης.

Η ταχύτητα κινήσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 6 km/h για την επίτευξη του βέλτιστου έργου συμπύκνωσης.

Δ. Αναπηδώντες συμπυκνωτές πεζού χειριστή (tampers)

Επιφέρουν ισχυρή συμπύκνωση σε όλες τις κατηγορίες εδαφών.

Οι βασικές παράμετροι συμπύκνωσης για τα μηχανήματα αυτά είναι το βάρος, η επιφάνεια της πλάκας, το ύψος αναπήδησης και η συχνότητα.

Όσο βραδύτερα κινούνται τόσο καλύτερα συμπυκνώνουν.

Ε. Ελαστικοφόροι συμπυκνωτές (pneumatic tyred rollers)

Συνήθως φέρουν 7 έως 11 τροχούς, διατεταγμένους κατά τρόπο ώστε να υπερκαλύπτονται τα ίχνη τους. Βάρος μηχανήματος 10-35 ton. Το συνολικό βάρος τους μεταβάλλεται με την προσθαφαίρεση έρματος, ενώ το φορτίο τροχού με αυξομείωση της πίεσης των ελαστικών.

Η συμπύκνωση επιτυγχάνεται με συνδυασμό ζυμωτικής δράσης (kneading effect) και επιβολής στατικού φορτίου.

Κατάλληλοι για λεπτές στρώσεις εδαφικών υλικών, περιλαμβανομένων των συνεκτικών.

Η ταχύτητα κίνησης τους δεν θα υπερβαίνει τα 6 km/h.

5.5 Διάστρωση – Συμπύκνωση

Τα υλικά της ζώνης 7 θα διαστρώνονται και θα συμπυκνώνονται σε συνεχείς οριζόντιες στρώσεις κατά μήκος του άξονα του φράγματος.

Κατ' εξαίρεση στη στάθμη θεμελίωσης πλησίον του αντερείσματος ή/και πλησίον κατασκευών από σκυρόδεμα, η συμπύκνωση μπορεί να γίνεται και κάθετα προς τον άξονα του φράγματος (τοπικά).

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά από τη Μελέτη, η διάστρωση θα γίνεται σε πάχος 0,20 m, ούτως ώστε το συμπυκνωμένο πάχος να μην υπερβαίνει τα 0,15 m.

Η διακίνηση των οχημάτων μεταφοράς των υλικών επί συμπυκνωμένης στρώσεως θα γίνεται κατά τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαδρομές και τα ίχνη των τροχών επί της επιφάνειας (π.χ. τα οχήματα δεν πρέπει να διέρχονται από την ίδια τροχιά).

Οι εργασίες διάστρωσης – συμπύκνωσης θα διακόπτονται κατά την διάρκεια βροχοπτώσεως, εάν η έντασή της δημιουργεί προβλήματα στην κατασκευή, καθώς και μετά από ισχυρές βροχοπτώσεις, εάν η Υπηρεσία κρίνει απαραίτητο να αφεθεί η επιφάνεια να στεγνώσει. Επίσης οι εργασίες θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κάτω από $0^{o}C$ ή όταν επικρατεί παγετός.

Η περιεκτικότητα σε υγρασία των προσκομιζόμενων υλικών προς διάστρωση θα είναι ομοιόμορφη για ολόκληρη την παρτίδα που αντιστοιχεί σε μία στρώση και δεν θα αφίσταται περισσότερο από +3% και –2% της βέλτιστης υγρασίας (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Κατ' εξαίρεση για το τμήμα θεμελίωσης της ζώνης 1, ύψους έως 3,00 m, οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις από τη βέλτιστη υγρασία καθορίζονται στην περιοχή +5% έως –2%.

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η διάστρωση νέου υλικού όταν η υγρασία της υποκείμενης συμπυκνώμενης στρώσης είναι μεγαλύτερη από +3% της βέλτιστης εργαστηριακής. Στην περίπτωση αυτή η υποκείμενη στρώση θα αναμοχλεύεται με δισκοσβάρνα για να αερισθεί και να στεγνώσει και θα επανασυμπυκνώνεται στον προβλεπόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

Εάν το προσκομιζόμενο υλικό είναι στεγνό θα διαβρέχεται με βυτίο εφοδιασμένο με καταβρεχτήρα ελεγχόμενης παροχής και θα αναμοχλεύεται για την εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής της υγρασίας με δισκοσβάρνα ή άλλο εξοπλισμό της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο εξοπλισμός διαβροχής (βυτία, καταβρεχτήρες κλπ) θα διατηρείται σε άριστη κατάσταση λειτουργίας, χωρίς διαρροές.

Επισημαίνεται ότι υλικό που έχει διαβραχεί υπέρ το δέον δεν θα γίνεται αποδεκτό προς συμπύκνωση και θα αφαιρείται και θα απομακρύνεται ή θα στεγνώνεται με διαδικασίες που θα ορίσει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Κατά την αναμόχλευση των υλικών για στέγνωμα ή ομογενοποίηση οι δίσκοι της σβάρνας θα εισχωρούν και εντός της υποκείμενης συμπυκνωμένης στρώσης για την εξασφάλιση επαρκούς σύνδεσης των υλικών των διαδοχικών στρώσεων.

Επισημαίνεται ότι η δισκοσβάρνα κατά την λειτουργία της δεν πρέπει να προκαλεί διαχωρισμό του υλικού της ζώνης 7 (παρακράτηση των χονδροκόκκων). Κατάλληλες δισκοσβάρνες για τον σκοπό αυτό είναι οι υδραυλικά ελεγχόμενες, με απόσταση μεταξύ των δίσκων 30 – 35 m και διάμετρο δίσκων τουλάχιστον 75 cm.

Η συμπύκνωση, θα διενεργείται αφού εξασφαλισθεί, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, η εργαστηριακώς προσδιοριζόμενη υγρασία του υλικού (για τον εκάστοτε τύπο υλικού).

Θα χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός που εγκρίθηκε από την Διευθύνουσα Υπηρεσία κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος και θα εφαρμόζεται ο αριθμός διελεύσεων που προσδιορίσθηκε κατά τις δοκιμές αυτές. Ως διέλευση θεωρείται η κάθε απλή διάβαση του εξοπλισμού (μετάβαση και επιστροφή=2 διελεύσεις).

Οι συμπυκνωτές μπορούν να εργάζονται εν σειρά (ο ένας πίσω από τον άλλο) ή παράλληλα.

Όταν εργάζονται εν σειρά θα καταβάλλεται προσπάθεια ώστε τα ίχνη των οδοντώσεων του πίσω μηχανήματος να συμπίπτουν με το διάκενο μεταξύ των ιχνών του προπορευομένου (πύκνωση ιχνών).

Δεν συνίσταται να χρησιμοποιούνται περισσότεροι από δύο συμπυκνωτές εν σειρά.

Όταν εργάζονται παράλληλα οι τροχιές των κυλίνδρων τους θα επικαλύπτονται σε πλάτος ίσο με την απόσταση μεταξύ των οδοντώσεων του τυμπάνου.

© ΕΛΟΤ

Στις περιοχές κοντά στα αντερείσματα και πλησίον κατασκευών από σκυρόδεμα θα χρισμοποιείται ο ελαφρύς εξοπλισμός συμπύκνωσης (πεζού χειριστή) κατά φορά κάθετη προς τον άξονα του φράγματος, σε επαρκή αριθμό διελεύσεων για την επίτευξη της προβλεπόμενης συμπύκνωσης. Στην ζώνη θεμελίωσης του πυρήνα μπορούν να χρησιμοποιούνται και ελαστικοφόροι συμπυκνωτές (pneumatic tyred rollers).

Εάν παραστεί ανάγκη αντικατάστασης του εξοπλισμού θα χρησιμοποιούνται μηχανήματα των αυτών τεχνικών χαρακτηριστικών με τα προκριθέντα (ισχύς, διαστάσεις τυμπάνων, βάρος) κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος. Στην περίπτωση που ο νέος εξοπλισμός εμφανίζει ουσιωδώς διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά, εναπόκειται στην κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας να δώσει εντολή για την κατασκευή νέου δοκιμαστικού τμήματος.

Αργιλικά υλικά που διαστρώνονται ή εκφεύγουν εκτός των ορίων της ζώνης 7 που καθορίζονται από την μελέτη θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται.

Επίσης υλικά προοριζόμενα για την ζώνη 7 που τυχόν θα αναμειχθούν με υλικά άλλων ζωνών (π.χ. λόγω της διακίνησης του εξοπλισμού) θεωρούνται ως μη αποδεκτά και θα απομακρύνονται.

Οι αρμοί εργασίας θα διατάσσονται κάθετα προς τον άξονα του φράγματος με κλίση πρανών τουλάχιστον 5:1 (οριζ.:κατακ.). Διαμήκεις, κατά τον άξονα, αρμοί εργασίας δεν επιτρέπονται στην ζώνη 7.

Η τελειωμένη επιφάνεια των στρώσεων θα διαμορφώνεται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2% για την ευχερή αποστράγγιση των ομβρίων.

Εάν η υποκείμενη στρώση έχει στερεοποιηθεί (σχηματισμός κρούστας) θα αναμοχλεύεται σε βάθος τουλάχιστον 5 cm για να εξασφαλισθεί ικανοποιητική πρόσφυση της νέας στρώσης.

6 Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 7

Με μέριμνα του Αναδόχου θα γίνονται οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και εργαστηριακοί έλεγχοι των υλικών του (των) δανειοθαλάμου (-ων) για την διαπίστωση των χαρακτηριστικών των υλικών και τον προσδιορισμό των από απολήψιμων ποσοτήτων κατάλληλων υλικών. Τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών θα τίθενται υπόψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας προς έλεγχο / αξιολόγηση, πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της ζώνης 7. Οι έλεγχοι θα συνεχίζονται και κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που θα συνταχθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει πρόσθετους εργαστηριακούς ελέγχους κατάταξης, κοκκομετρίας, ορίων Atterberg (σύμφωνα με τα αντίστοιχα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 14688.02, ΕΛΟΤ EN 933.01, ΕΛΟΤ EN 933.02 και ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12) κατά την διάρκεια της εκμετάλλευσης των δανειοθαλάμων εάν διαπιστώσει διαφοροποιήσεις στα χαρακτηριστικά του εξορυσσομένου υλικού.

Για να επιτευχθεί η απαίτηση το υλικό να είναι απαλλαγμένο από χονδρόκοκκα κλάσματα μεγαλύτερα των 76 mm (3'') σε ποσοστό μεγαλύτερο του 1%, θα απαιτείται ενδεχομένως κοσκίνισμα του υλικού ή επεξεργασία του με μηχανικά ελκόμενες τσουγκράνες.

Εάν η περιεκτικότητα των υλικών σε υγρασία είναι μεγαλύτερη από την απαιτουμένη για την επίτευξη βελτίωσης συμπύκνωσης (πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286.02), τα υλικά θα αναμοχλεύονται και θα εναποτίθενται σε σωρούς για την σταδιακή αφύγρανσή τους και δεν θα μεταφέρονται προς διάστρωση.

6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Οι εκτελούμενες εργασίες θα ελέγχονται συνεχώς κατά το στάδιο εκτέλεσής τους.

Σε κάθε συμπυκνωμένη στρώση, ή ανά 1000 m^3 διαστρωθέντος υλικού (όποιο είναι μικρότερο) ή/και όταν διαπιστώνονται διαφορές στα χαρακτηριστικά των προσκομιζόμενων υλικών θα εκτελούνται δύο (ή όσες καθορίζει η μελέτη) δειγματοληψίες για τον εργαστηριακό προσδιορισμό του βαθμού συμπύκνωσης, των

ορίων Atterberg και της κοκκομετρικής διαβάθμισης του υλικού (πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02, ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12 και ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02).

Η μέση ξηρή πυκνότητα θα είναι ίση τουλάχιστον με το 97% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο Proctor (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.02). Οι ελάχιστες τιμές πυκνότητας δεν θα υπολείπονται του 95%, ενώ το συνολικό ποσοστό αποτελεσμάτων στην περιοχή τιμών 95% - 97% δεν θα υπερβαίνει το 5%.

Η ζώνη 7 θα είναι ομοιογενής, χωρίς επιφάνειες διαχωρισμού μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων (laminations).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Κατάλληλες διατάξεις (π.χ. κορμοί δέντρων) θα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να αποτρέπονται τα φορτηγά από το να ανατραπούν όταν κάνουν όπισθεν σε επικίνδυνη θέση, όπως όταν εναποθέτουν το φορτίο τους στις άκρες των χώρων αποθέσεων για κατασκευή επιχωμάτων/ επιχώσεων.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα (π.χ. χρήση αποθηκευτικών ή χώρων απόθεσης υλικών κατά το δυνατόν εκτός ζώνης χώρων εργασιών.

© ΕΛΟΤ

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 7 κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 7 κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 7 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 7. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους δανειοθαλάμων, ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας

- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 **ICS:93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-07-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επίχωση από μη διαβαθμισμένα υλικά φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

Random materials zone of concrete faced rockfill dams (CFRD)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-07-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-07-00 **«Επίχωση από μη διαβαθμισμένα υλικά φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-07-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-07-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 6....6

5 Κατασκευή ζώνης 6....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Απόληψη υλικού....7

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης....7

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης....7

6 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας....8

6.1 Δοκιμή καθίζησης....8

6.2 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης....8

6.3 Δοκιμή Διαπερατότητας....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 9

7.1 Γενικά....9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....10

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΔ

© ΕΛΟΤ

Επίχωση από μη διαβαθμισμένα υλικά φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της επίχωσης από μη διαβαθμισμένα υλικά των φραγμάτων με ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.06	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές- Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών- Προσδιορισμός υδατοπερατότητας με σταθερό και μεταβλητό ύψος. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil - Part 11: Determination of permeability by constant and falling head.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 A1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use -

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 .**Επίχωση από μη διαβαθμισμένα υλικά** εννοείται η ζώνη που τοποθετείται σε τμήμα του κυρίως σώματος του φράγματος και αναφέρεται στο εξής ως ζώνη 6:

- σε περιπτώσεις έλλειψης άλλων κατάλληλων υλικών (διαβαθμισμένων) των σωμάτων στήριξης (δηλ. αμμοχαλίκων ή βραχωδών προϊόντων) και
- για τη βελτίωση της ευστάθειας των φραγμάτων (με τη δημιουργία αναβαθμών στον κατάντη πόδα ή σε επαφή με ασταθή αντερείσματα κλπ), συνήθως σε περιπτώσεις που υπάρχει περίσσεια προϊόντων εκσκαφών, μη κατάλληλων για την κατασκευή των λοιπών ζωνών του αναχώματος κλπ.

4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 6

Τα υλικά της Ζώνης 6 θα προέρχονται από τις βραχώδεις εκσκαφές του έργου (ακατάλληλα για ενσωμάτωση στις λοιπές ζώνες του Φράγματος) ή εναλλακτικά, από τα προϊόντα εκμετάλλευσης δανειοθαλάμων, θα είναι καθαρά, υγιή και ανθεκτικά και δεν θα περιέχουν φυτικά οργανικές ουσίες ούτε μαλακά, εύθρυπτα τεμάχια.

Εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη, το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles (ΕΛΟΤ EN 1097.02) δεν θα υπερβαίνει το 50%, ενώ κατά τη δοκιμή υγείας (ΕΛΟΤ EN 1367.02) το 12%. Μικρά ποσοστά αποσαθρωμένου βράχου (της τάξης του 5%) με ποσοστά φθοράς εκτός των προαναφερόμενων ορίων, θα είναι αποδεκτά, με την προϋπόθεση ότι δεν θα εμφανίζονται συστηματικά και η διαδικασία διάστρωσης θα είναι τέτοια, ώστε να κατανέμονται ομοιόμορφα στο σύνολο της Ζώνης 6.

Δεν προβλέπονται άλλοι περιορισμοί στην ποιότητα ή ιδιαίτερες απαιτήσεις για την κοκκομετρική διαβάθμιση των υλικών της ζώνης αυτής. Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη μελέτη, ογκόλιθοι, διαστάσεων μεγαλύτερων των 40 cm θα προωθούνται κατά την διάστρωση προς την εξωτερική επιφάνεια των πρανών της Ζώνης 6 ή θα απομακρύνονται, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν σε άλλες περιοχές του Έργου.

Στις περιοχές που δεν είναι προσπελάσιμες από το βασικό συμπυκνωτή, θα χρησιμοποιείται με μέγιστο κόκκο 40 cm, ενώ το πάχος της στρώσης μετά την συμπύκνωση δεν θα υπερβαίνει τα 50 cm.

5 Κατασκευή ζώνης 6

5.1 Γενικά

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 6 θα γίνεται στα προβλεπόμενα από την Μελέτη του Έργου πάχη σε συμπαγείς ομοιόμορφες στρώσεις.

Τα μικρότερα τεμάχια θα πληρούν χώρους ανάμεσα στα μεγαλύτερα τεμάχια βράχου, χωρίς να δημιουργούνται θύλακες μεγάλων λίθων. Επίσης, δεν επιτρέπονται συγκεντρώσεις ή θύλακες μικρότερων τεμαχίων βράχου.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 6 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0°C.

Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 6 όταν είτε τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 6 θα γίνεται σε στρώσεις, πάχους όχι μεγαλύτερου των 50 cm πριν την συμπύκνωση. Οι στρώσεις θα συμπυκνώνονται με την εκτέλεση 6 διελεύσεων του προδιαγραφόμενου παραπάνω εξοπλισμού συμπύκνωσης. Δεν προβλέπεται να γίνεται διαβροχή των υλικών της Ζώνης 6 πριν την συμπύκνωση.

Υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 6 θα αφαιρείται.

5.2 Απόληψη υλικού

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών της υπόψη κατηγορίας.

Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 6, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 6 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ακατάλληλα υλικά, όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 10 mm και συμπλέγματα μικρότερων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος, θα πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο θα πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι δονητικοί συμπυκνωτές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, δεν θα είναι μικρότερο από 15 ton. Η δύναμη δόνησης που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης κατά την συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz. Οι συμπυκνωτές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κ.λπ.). Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

6 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 6 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού γίνονται στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση. Θα εκτελούνται και οι ακόλουθες δοκιμές:

6.1 Δοκιμή καθίζησης

Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθόδων διάστρωσης και συμπύκνωσης θα επαληθευθεί κατά τη διάρκεια της διάστρωσης των πρώτων 50.000 m^3 των υλικών της Ζώνης 6, με την εκτέλεση μετρήσεων καθίζησης.

Απαιτείται η διεξαγωγή μετρήσεων καθίζησης, σε δύο δοκιμαστικά τμήματα επιφανείας περίπου 300 m^2, επί της Ζώνης 6. Σε κάθε λωρίδα θα γίνονται μετρήσεις του υψομέτρου επιλεγμένων σημείων, πριν από την κυλίνδρωση και μετά την διέλευση του συμπυκνωτή, για 12 συνολικά διελεύσεις. Η θέση των δοκιμαστικών περιοχών και των σημείων μέτρησης θα επιλεγούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Όλες οι δοκιμές θα γίνουν από τον Ανάδοχο, και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

6.2 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον 4 δοκιμών ελέγχου συμπύκνωσης κατά την κατασκευή των πρώτων 50.000 m^3 Ζώνης 6 και ανά δύο δοκιμές για κάθε 50.000 m^3 εφεξής. Οι δοκιμές ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται με την διπλάσια συχνότητα αυτών του ελέγχου συμπύκνωσης, οι μισές δε από αυτές θα γίνονται επί συμπυκνωθέντος επιχώματος.

Η εκτέλεση της επί τόπου δοκιμής συμπύκνωσης θα γίνεται ως ακολούθως, με προσωπικό και μέσα του Αναδόχου :

Οι διαστάσεις των οπών δειγματοληψίας θα είναι τουλάχιστον 2,00 m (διάμετρος) x 1,00 m (βάθος). Η επιφάνεια της στρώσης στη θέση της δοκιμής θα είναι κατά το δυνατόν επίπεδη, ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία ογκομέτρησης του σκάμματος.

Εκτιμάται ότι η επιτόπου δοκιμή συμπύκνωσης θα διαρκέσει περίπου 3 ώρες και θα απαιτήσει, πέραν του αρμόδιου Εργοδηγού, ένα χειριστή και τρεις εργάτες.

Η κοκκομέτρηση θα γίνεται αφού προηγηθεί τεταρτημορισμός του υλικού του δείγματος (υλικό από διάφορες στάθμες της εξεταζόμενης στρώσης).

Για την εκτέλεση της δοκιμής απαιτείται συνήθως ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Εκσκαφέας ανεστραμμένου πτύου (τσάπα) και φορτηγό ανατρεπόμενο εφοδιασμένο με κόσκινο 6" (15,0 cm) για την κατακράτηση των υπερμεγέθων λίθων (διαχωρισμός). Το φορτηγό θα ζυγίζεται κενό και έμφορτο σε γεφυροπλάστιγγα.
- Βυτιοφόρο με διάταξη μετρητού παροχής ακριβείας 2% (για την ογκομέτρηση του διανοιχθέντος λάκκου).
- Ζυγός επαρκούς ικανότητας για τη ζύγιση του βαρύτερου τεμαχίου βράχου που αναμένεται στη Ζώνη 5.
- Φύλλα πολυαιθυλενίου επαρκών διαστάσεων, πάχους τουλάχιστον 1,00 mm (για την στεγανοποίηση του δοκιμαστικού ορύγματος προκειμένου αυτό να ογκομετρηθεί με τη μέθοδο πλήρωσης με νερό).

Η διαδικασία που θα ακολουθείται περιγράφεται πιο κάτω :

Θα αφαιρείται το συμπυκνωμένο υλικό από το όρυγμα μέσα στο σκάμμα σε δύο στάδια (ανώτερο και κατώτερο ήμισυ).

© ΕΛΟΤ

Μετά από την κάθε φάση αφαίρεσης του υλικού, θα στεγανοποιείται το όρυγμα με επιμελημένη τοποθέτηση μεμβρανών πολυαιθυλενίου και θα γίνεται ογκομέτρηση με μέτρηση της ποσότητας νερού που απαιτείται για την πλήρωση του σκάμματος.

Μετά την εκτέλεση της δοκιμής, το όρυγμα θα επαναπληρώνεται κατά στρώσεις με αποδεκτό υλικό και θα συμπυκνώνεται, με χρήση δονητικού κόπανου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

6.3 Δοκιμή Διαπερατότητας

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον μίας δοκιμής διαπερατότητας ανά 50.000 m^3 διαστρωθέντος υλικού Ζώνης 6, με την παρακάτω διαδικασία:

- Ανόρυξη σκάμματος διαστάσεων 1,50 m (πλάτος) x 1,50 m (ύψος) x 0,80 m (βάθος) τουλάχιστον, και επιμελής καθαρισμός του πυθμένα (χειρονακτικά), ώστε να παραμένει μόνον αδιατάρακτο υλικό στρώσης.
- Τοποθέτηση, στο μέσον του ορύγματος, κατακόρυφου μεταλλικού σωλήνα D 800 mm μήκους 1,50 m, πλήρωση διακένου μεταξύ σωλήνα και παρειών ορύγματος με αδιαπέρατα υλικά και συμπύκνωση με δονητικούς κόπανους σε στρώσεις των 10 cm.
- Πλήρωση του σωλήνα με νερό έως το χείλος και διατήρηση της στάθμης αυτής σταθερής για χρονικό διάστημα μιας ώρας, ούτως ώστε να εξασφαλισθεί ο κορεσμός του γειτονικού προς τον σωλήνα υλικού στον πυθμένα.

Η δοκιμή θα αρχίζει μετά την παρέλευση της μιας ως άνω ώρας και, ανάλογα με την διαπερατότητα της στρώσης, θα είναι είτε δοκιμή μεταβλητής στάθμης (εφόσον η διαπερατότητα προκύπτει σχετικά χαμηλή), είτε δοκιμή σταθερής στάθμης (εφόσον η διαπερατότητα είναι υψηλότερη) (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11). Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, ο σωλήνας θα ανασύρεται και θα λαμβάνεται υλικό σε βάθος 0,50 m τουλάχιστον κάτω από τον πυθμένα του σκάμματος, το οποίο θα κοκκομετρείται με την διαδικασία που περιγράφηκε στην § 6.2. Στη συνέχεια θα επανεπιχώνεται το όρυγμα με αποδεκτό υλικό, το οποίο θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις με δονητικούς κόπανους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό

(συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Κατάλληλες διατάξεις (π.χ. κορμοί δέντρων) θα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να αποτρέπονται τα φορτηγά από το να ανατραπούν όταν κάνουν όπισθεν σε επικίνδυνη θέση, όπως όταν εναποθέτουν το φορτίο τους στις άκρες των χώρων αποθέσεων για κατασκευή επιχωμάτων/ επιχώσεων.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα (π.χ. χρήση αποθηκευτικών ή χώρων απόθεσης υλικών κατά το δυνατόν εκτός ζώνης χώρων εργασιών.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 6 κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

© ΕΛΟΤ

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 6 κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους ή λατομεία και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 6 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 6. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους λατομείων ή δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

2009-12-23 ICS:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κατασκευή ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων

Construction of upstream slab of concrete faced rockfill dams (CFRD)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-01 **«Κατασκευή ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

3.1 Ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις υλικών ανάντη πλάκας σκυροδέματος 6

5 Κατασκευή ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα 6

5.1 Γενικά 6

5.2 Κατασκευή αρχικών φατνωμάτων της πλίνθου – περιμετρικός αρμός 6

5.3 Προετοιμασία για τη σκυροδέτηση με ολισθαίνοντα τύπο 7

5.4 Σκυροδέτηση με τον ολισθαίνοντα τύπο 7

5.5 Συντήρηση του σκυροδέματος της ανάντη πλάκας 8

5.6 Επιδιορθώσεις σκυροδέματος 8

5.7 Ανοχές 8

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 8

6.1 Γενικά 8

6.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 9

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙ

© ΕΛΟΤ

Κατασκευή ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της ανάντη πλάκας σκυροδέματος των φραγμάτων με ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use
ΕΛΟΤ EN 354 E2	Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αναδέτες – Personal protective equipment against falls from a height – Lanyards -
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος. Concrete production and transport.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00	Συντήρηση σκυροδέματος - Concrete curing

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 .**Ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα** εννοείται η ζώνη που τοποθετείται στην εξωτερική ανάντη παρειά των φραγμάτων και αποτελεί συνήθως το μοναδικό στοιχείο στεγανοποίησης των φραγμάτων της κατηγορίας αυτής.

4 Απαιτήσεις υλικών ανάντη πλάκας σκυροδέματος

Το σκυρόδεμα που θα διαστρωθεί θα είναι της προβλεπόμενης, από τη μελέτη, κατηγορίας. Σχετικώς θα ισχύουν τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

5 Κατασκευή ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα

5.1 Γενικά

Για την κατασκευή της ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα θα εφαρμόζεται σύστημα ολισθαίνοντος τύπου, με εξαίρεση τα χαμηλά φατνώματα (περί την βάση ή την πλίνθο του φράγματος), που μπορούν να σκυροδετηθούν και με άλλες μεθόδους .

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση αναλυτική έκθεση μεθόδου εκτέλεσης των εργασιών σκυροδέτησης της ανάντη πλάκας η οποία θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω :

- Λεπτομέρειες των τροχιών κύλισης του ολισθαίνοντος τύπου, των πλευρικών τύπων και των διατάξεων σταθεροποίησης ευθυγράμμισης και στήριξης αυτών.
- Περιγραφή των συστημάτων μετακίνησης του ολισθαίνοντος τύπου καθ' ύψος και εγκάρσια στην αποπερατωμένη ανάντη παρειά του αναχώματος του φράγματος.
- Κατασκευαστικές λεπτομέρειες του ολισθαίνοντος τύπου και των βασικών εξαρτημάτων του (αντίβαρα κλπ).
- Ανυψωτική ικανότητα των βαρούλκων και λεπτομέρειες των μηχανισμών ασφαλείας.
- Διαδικασίες τοποθέτησης και στήριξης του σιδήρου οπλισμού.
- Προτεινόμενη σύνθεση σκυροδέματος, μέθοδο μεταφοράς και διάστρωσης, ταχύτητες διάστρωσης με τον ολισθαίνοντα τύπο (m^3/ώρα), και δυναμικότητα των συγκροτημάτων παραγωγής σκυροδέματος.
- Μεθόδους συμπύκνωσης του σκυροδέματος, μόρφωσης της επιφάνειας και συντήρησης του σκυροδέματος, και εξοπλισμό παροχής νερού για την συντήρηση με καταιονισμό.
- Μεθόδους προστασίας του διαστρωθέντος σκυροδέματος έναντι παγετού, ηλιακής ακτινοβολίας, βροχής και ειδικότερα από βλάβες με τα εν επαφή υλικά του Φράγματος.
- Μεθόδους αποκατάστασης ζημιών και φθορών τμημάτων της πλάκας.
- Συστήματα επικοινωνίας και ελέγχου μεταξύ της στέψης του αναχώματος του φράγματος και της εκάστοτε θέσης του ολισθαίνοντος τύπου κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος.
- Λεπτομέρειες του συνόλου του εργατικού δυναμικού που εργάζεται σε κάθε βάρδια εργασίας για την κατασκευή της ανάντη πλάκας.
- Μέτρα ασφαλείας και πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού.
- Βοηθητικές εγκαταστάσεις.

5.2 Κατασκευή αρχικών φατνωμάτων της πλίνθου – περιμετρικός αρμός

Τα φατνώματα της ανάντη πλάκας στην βάση του φράγματος (περιοχή πλίνθου) θα κατασκευαστούν χωρίς την χρήση του συγκροτήματος του ολισθαίνοντος τύπου. Η μέθοδος που θα εφαρμοσθεί, θα προταθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Τυχόν αποκλίσεις από τα προβλεπόμενα στα Σχέδια γεωμετρικά στοιχεία, που θα προκύψουν κατά την κατασκευή της πλίνθου, θα αντισταθμισθούν στα αρχικά φατνώματα που επέχουν εκ του λόγου αυτού και θέση μεταβατικής διατομής (transition section), μεταξύ του περιμετρικού αρμού της πλίνθου και της επιφάνειας της πλάκας.

Οι ενσωματωμένες στην πλίνθο στεγανωτικές ταινίες, κατά μήκος του περιμετρικού αρμού, θα προστατεύονται επιμελώς με προστατευτικό ξύλινο κάλυμμα, όπως δείχνεται στα Σχέδια, ώστε να

© ΕΛΟΤ

αποφευχθούν τυχόν ζημιές από τις εκτελούμενες λοιπές εργασίες ή /και άλλα αίτια (έκθεση στις ακτίνες του ήλιου, υγρασία, ρύποι κλπ).

Μετά τη σκυροδέτηση των αρχικών φατνωμάτων ανάντη της πλίνθου θα μπορούν να προχωρήσουν σε εργασίες σφράγισης του περιμετρικού αρμού, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις οικείες Προδιαγραφές (ανάλογα με την κατασκευαστική διαμόρφωση αρμού που προβλέπεται από τη μελέτη).

5.3 Προετοιμασία για τη σκυροδέτηση με ολισθαίνοντα τύπο

Οι εργασίες σκυροδέτησης της ανάντη πλάκας θα εκτελούνται μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του αναχώματος του Φράγματος, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη.

Το πρώτο φάτνωμα που θα κατασκευαστεί με τον ολισθαίνοντα τύπο θα θεωρηθεί ως δοκιμαστικό φάτνωμα. Η θέση του θα επιλέγεται κατά προτίμηση προς την στέψη της ανάντη αποπερατωμένης επιφανείας του αναχώματος του φράγματος και οι διαστάσεις του θα είναι τέτοιες ώστε να μπορεί να θεωρηθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ως αντιπροσωπευτικό των εργασιών σκυροδέτησης με ολισθαίνοντα τύπο που θα ακολουθήσουν. Κατά την κατασκευή του ως άνω δοκιμαστικού τμήματος ο Ανάδοχος θα επιφέρει τις τυχόν απαιτούμενες βελτιώσεις και τροποποιήσεις του ολισθαίνοντος τύπου ούτως ώστε να διασφαλισθεί η επίτευξη της προδιαγραφόμενης ποιότητας των εργασιών.

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας σκυροδέτησης με τον ολισθαίνοντα τύπο στο εκάστοτε φάτνωμα ο Ανάδοχος θα έχει εγκαταστήσει και στις δύο πλευρές του φατνώματος, από τη στέψη του φράγματος και προς τα κάτω σκάλες ασφαλείας, ώστε να έχει την δυνατότητα η Διευθύνουσα Υπηρεσία να επιθεωρήσει την επιφάνεια της ανάντη όψης του αναχώματος του φράγματος καθόλο το μήκος του συγκεκριμένου φατνώματος.

Πριν από την τοποθέτηση των τροχιών του ολισθαίνοντος τύπου θα αποτυπώνεται όλη η επιφάνεια της ανάντη όψης του αναχώματος του φράγματος σε κάνναβο 3,0 x 3,0 m, ώστε να μπορούν να προσδιορισθούν επακριβώς οι αποκλίσεις σε σχέση με τις θεωρητικές γραμμές και ύψη. Τα αποτελέσματα των παραπάνω μετρήσεων μαζί με τις προτάσεις του Αναδόχου για την τοποθέτηση των τροχιών του ολισθαίνοντος τύπου θα υποβάλλονται προς έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Οι τροχιές του ολισθαίνοντος τύπου θα τοποθετούνται έτσι ώστε η ανάντη πλάκα να ακολουθεί την επιφάνεια του αναχώματος του φράγματος, όπως αυτή προέκυψε από τις παραπάνω τοπογραφικές μετρήσεις, εντός των ορίων ανοχών που καθορίζονται στην συνέχεια. Οι τροχιές του ολισθαίνοντος τύπου καθώς και οι πλευρικοί τύποι θα σταθεροποιούνται στην ανάντη επιφάνεια του αναχώματος, έτσι ώστε να μπορούν να ευθυγραμμιστούν με ακρίβεια και να μην αποκολλώνται ή να υφίστανται στρέβλωση κατά τη διάρκεια σκυροδέτησης του φατνώματος.

Τυχόν ζημιές που θα προκληθούν στην ανάντη επιφάνεια του αναχώματος του φράγματος κατά την εκτέλεση των παραπάνω προκαταρκτικών εργασιών, θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες, σύμφωνα με τις σχετικές εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

5.4 Σκυροδέτηση με τον ολισθαίνοντα τύπο

Η έναρξη σκυροδέτησης της ανάντη πλάκας με τον ολισθαίνοντα τύπου δεν θα αρχίζει πριν από σχετική έγγραφη εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Το πλάτος των φατνωμάτων θα είναι προβλεπόμενο από τη μελέτη εφαρμογής που θα εγκριθεί (συνήθως 12 έως 18 μέτρα).

Το πλάτος του ολισθαίνοντος τύπου θα είναι τέτοιο ώστε να επικαλύπτει επαρκώς τα γειτνιάζοντα σκυροδετηθέντα φατνώματα χωρίς όμως να προκαλεί φθορές σ' αυτά.

Η μεταφορά του σκυροδέματος από τη στέψη του αναχώματος του φράγματος μέχρι την θέση σκυροδέτησης θα γίνεται έτσι ώστε να αποφεύγεται διαχωρισμός ή απόμιξη του χονδρόκοκκου αδρανούς.

Η επιφάνεια του ολισθαίνοντος τύπου θα είναι μεταλλική. Το πλάτος του ολισθαίνοντος τύπου κατά την φορά σκυροδέτησης θα είναι τέτοιο, ώστε σε συνάρτηση με την εγκεκριμένη σύνθεση του σκυροδέματος και την

ταχύτητα ανόδου του συγκροτήματος, το σκυρόδεμα που θα αποκαλύπτεται να εμφανίζει μηδενική κάθιση. Χρήση δονητών πίσω από τον ολισθαίνοντα τύπο δεν θα είναι αποδεκτή.

5.5 Συντήρηση του σκυροδέματος της ανάντη πλάκας

Αφού το σκυρόδεμα της πλάκας σκληρυνθεί επαρκώς ώστε να μην υφίσταται ζημιές από τη δράση του νερού διαβροχής, θα αρχίσει η συντήρησή του σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00. Ο χρόνος συντήρησης κάθε φατνώματος δεν θα είναι μικρότερος των 28 ημερών.

5.6 Επιδιορθώσεις σκυροδέματος

Διογκώσεις ή άλλες ανωμαλίες που εμφανίζονται μετά την απομάκρυνση του ολισθαίνοντος τύπου, συμπεριλαμβανομένων φυσαλίδων με διάμετρο μεγαλύτερη των 25 mm θα επιδιορθώνονται αμέσως, με μύστρισμα ή με άλλη μέθοδο της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

5.7 Ανοχές

Ο ολισθαίνων τύπος θα κατασκευαστεί, θα εγκατασταθεί και λειτουργεί έτσι ώστε να επιτυγχάνονται οι παρακάτω ανοχές :

5.7.1 Πάχος πλάκας

Το πάχος της πλάκας δεν θα είναι μικρότερο σε κανένα σημείο από το προδιαγραφόμενο πάχος της μελέτης, όπως θα δείχνεται στα Σχέδια, ούτε μεγαλύτερο των 150 mm από το προδιαγραφόμενο ελάχιστο πάχος.

5.7.2 Ευθυγράμμιση

Η απόκλιση από την ευθυγραμμία κατά την οριζόντια έννοια σε οποιαδήποτε στάθμη, δεν θα είναι μεγαλύτερη από ±10 mm ανά 6,00 m. Το αυτό ισχύει και κατά την έννοια του πρανούς.

Οι ακμές των επιφανειών των εκατέρωθεν των αρμών φατνωμάτων δεν θα εμφανίζουν ανισοσταθμία μεγαλύτερη των ± 6,00 mm.

5.7.3 Απόχρωση σκυροδέματος

Ο Ανάδοχος θα καταβάλει κάθε προσπάθεια ώστε, σε συνδυασμό με τις κατασκευαστικές μεθόδους που έχουν εγκριθεί και τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος που θα διαστρωθεί η ανάντη πλάκα να έχει κατά το δυνατόν ομοιόμορφο χρώμα, χωρίς απότομες αλλαγές χρωματικών τόνων.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

6.1 Γενικά

Η κατασκευή της ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα απαιτεί την χρήση εξειδικευμένου εξοπλισμού και ειδικών μεθόδων εκτέλεσης. Πρόκειται για εργασίες εκτελούμενες σε επικλινείς επιφάνειες και σημαντικό ύψος από τον πόδα του φράγματος.

Η ασφαλής εκτέλεση των εργασιών αποτελεί βασική συνιστώσα της όλης μεθοδολογίας κατασκευής.

Στην έκθεση μεθοδολογίας που θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία θα καθορίζονται επακριβώς οι όροι υγείας - ασφάλειας που θα εφαρμόζονται κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- ασφάλεια ανάρτησης του φορείου σκυροδέτησης από την στέψη του φράγματος.
- μέτρα αντιμετώπισης εκτάκτων καταστάσεων.
- μέσα ασφαλής απομάκρυνσης προσωπικού υπό οποιεσδήποτε συνθήκες.

© ΕΛΟΤ

- μέσα ατομικής προστασίας που θα χρησιμοποιούν οι εργαζόμενοι.
- μέτρα ασφαλούς προσέγγισης επιβλεπόντων για διενέργεια έργων.

6.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Για τις εργασίες σε ύψος θα εφαρμόζονται οι προβλέψεις του Π.Δ. 155/2004 (ΦΕΚ 121/Α`/5.7.2004) Τροποποίηση του π.δ 395/94 «ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α/220) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2001/45/ΕΚ

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία από πτώση από ύψος	ΕΛΟΤ ΕΝ 354 Ε2

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση του σκυροδέματος της ανάντη πλάκας θα γίνεται ανά κυβικό μέτρο (m^3) κατασκευής η οποία εκτελέστηκε με τρόπο έντεχνο και έγινε αποδεκτή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, με λήψη διατομών πριν και μετά τη σκυροδέτηση της πλάκας.

Εάν σε κάποιες θέσεις το πάχος της πλάκας προκύψει μεγαλύτερο του θεωρητικού, θα επιμετράται το θεωρητικό πάχος, ενώ εάν σε κάποιες άλλες θέσεις το πάχος της πλάκας προκύψει μικρότερο του θεωρητικού, θα επιμετράται το πραγματικό πάχος, εφόσον τούτο γίνει αποδεκτό από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών (αδρανή, νερό, τσιμέντο, πρόσθετα ή και πρόσμικτα)
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η προμήθεια, μεταφορά, συναρμολόγηση και χρήση του συστήματος ολισθαίνοντος μεταλλότυπου
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

- Το σύνολο των υλικών και δράσεων για τη συντήρηση του σκυροδέματος και τις επιδιορθώσεις
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS:93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με ελαστικές ταινίες

Waterproofing of Upstream slab joints of concrete faced rockfill dams (CFRD) with elastic strips

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-02 **«Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με ελαστικές ταινίες»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις υλικών ελαστικών ταινιών....5

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....5

4.2 Ελαστικές ταινίες και ειδικά τεμάχια ένωσης....6

4.3 Υλικά σύνδεσης των ελαστικών ταινιών....7

5 Μέθοδος στεγάνωσης αρμών....7

6 Απαιτήσεις περαιωμένης εργασίας....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 9

7.1 Γενικά....9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....9

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....10

9 Βιβλιογραφία....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙ

© ΕΛΟΤ

Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με ελαστικές ταινίες

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών στεγάνωσης των αρμών με ελαστικές ταινίες των φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. - Protective gloves against mechanical risks
ΕΛΟΤ EN 354 E2	Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αναδέτες – Personal protective equipment against falls from a height – Lanyards –
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις Quality Management Systems - Requirements

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις υλικών ελαστικών ταινιών

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα ενσωματούμενα υλικά είναι :

- Οι ελαστικές στεγανωτικές ταινίες
- Τα ειδικά τεμάχια ένωσης/σύνδεσης (διασταυρώσεις, μορφής ταυ, σταυρού ή γάμμα)
- Τα υλικά σύνδεσης των ταινιών που μπορούν να είναι:
  - Μεταλλικές πλάκες μηχανικής σύνδεσης με κοχλίες, ροδέλλες περικόχλια
  - Ελαστική κόλλα
  - Ελαστικό τσιμεντοειδές συγκολλητικό

Όλα τα παραπάνω υλικά θα προέρχονται από κατασκευαστή που εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

4.2 Ελαστικές ταινίες και ειδικά τεμάχια ένωσης

Οι στεγανωτικές ταινίες θα προέρχονται από διαδικασίες χύτευσης σε καλούπια ή εξώθησης (extrusm) και θα είναι υψηλής ποιότητας (thread-type), με βασικό πολυμερές από φυσικό ή συνθετικό ελαστικό, ή/και συνδυασμό και των δύο.

Οι ταινίες θα είναι πλάτους 160 ή 240 mm (εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από τη μελέτη), θα φέρουν δύο ή τρείς διογκώσεις και θα είναι συμπαγούς διατομής.

Οι στεγανωτικές ταινίες θα παραδίδονται σε ρολλά μήκους 15,0 τουλάχιστον μέτρων. Τα ειδικά τεμάχια συνδέσεως (διασταυρώσεις, μορφής ταυ, σταυρού ή γάμμα) θα είναι χυτά, από το ίδιο υλικό όπως οι στεγανωτικές ταινίες, εργοστασιακής κατασκευής.

Το ελαστικό των στεγανωτικών ταινιών θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά (Πίνακας 1), όταν υποβληθεί σε δοκιμές σύμφωνα με το Πρότυπο US FED-STD-601/GEN Rubber: Sampling and Testing – Ελαστικό : Δειγματοληψία και δοκιμές.

Πίνακας 1 – Χαρακτηριστικά ελαστικών υλικών

Χαρακτηριστικό	Απαίτηση	Μέθοδος δοκιμής
Αντοχή σε εφελκυσμό	≥ 210 kg/cm^2	4111
Σκληρότητα (Shore Durometer) (Τύπος Α)	60-70	3021
Επιμήκυνση στη θραύση	450%	4121
Ποσοστό διατηρούμενης αντοχής σε εφελκυσμό μετά την τεχνιτή παλαίωση	≥ 80 %	7111
Βύθιση λόγω θλίψης (σταθερή παραμόρφωση), ως ποσοστό της αρχικής παραμόρφωσης	≤ 30 %	3311
Απορρόφηση νερού, κατά βάρος (2 μέρες στους 70^0 C)	≤ 5 %	6251
Ειδικό βάρος	1,16 + 0,04 gr/cm^3	4011

Πριν από την προσκόμιση των στεγανωτικών ταινιών στο εργοτάξιο, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, εκθέσεις δοκιμών των προτεινομένων υλικών από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Όταν οι στεγανωτικές ταινίες από ελαστικό προσκομισθούν στο Εργοτάξιο κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας μπορούν να ληφθούν δείγματα για την εκτέλεση δοκιμών σε εγκεκριμένο Εργαστήριο, προκειμένου να αποδειχθεί ότι διαθέτουν τα χαρακτηριστικά που καθορίζονται παραπάνω.

© ΕΛΟΤ

Οι στεγανωτικές ταινίες που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι συμπαγείς, ομοιογενείς και απαλλαγμένες από πόρους και άλλες ατέλειες. Τυχόν ελαττώματα θα επιδιορθώνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και κατά τρόπο που θα ικανοποιεί τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ή θα αποκόπτεται το ελαττωματικό τμήμα της ταινίας και θα αποκαθίσταται η συνέχεια με μάτιση.

Οι ελαστικές στεγανωτικές ταινίες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένο χώρο, θερμοκρασίας μικρότερης των 25° C και δεν θα είναι εκτεθειμένες στην άμεση επίδραση των ακτίνων του ήλιου. Οι ταινίες θα αποθηκεύονται έτσι ώστε να επιτρέπεται η ελεύθερη κυκλοφορία του αέρα γύρω από το ελαστικό και θα προστατεύονται από την επαφή με λάδια ή με λιπαρές ουσίες.

4.3 Υλικά σύνδεσης των ελαστικών ταινιών

Η ένωση των στεγανωτικών ταινιών (μάτισμα) θα γίνεται είτε μηχανικά με μεταλλικές πλάκες συνδεόμενες με κοχλίες ή με χημικά μέσα (ελαστική κόλλα ή ελαστικό τσιμεντοειδές συγκολλητικό).

Εφ' όσον χρησιμοποιηθούν μεταλλικές πλάκες σύνδεσης θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα, και πάχους τουλάχιστον 3,00 mm.

Οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλλες θα είναι επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα περιεκτικότητας 18% σε χρώμιο και 8% σε νικέλιο.

Εάν χρησιμοποιηθεί ελαστική κόλλα ή ελαστικό τσιμέντο, για τις συνδέσεις θα είναι του τύπου που προδιαγράφει ο κατασκευαστής των ελαστικών ταινιών (συγκολλητικά συμβατά με το υλικό κατασκευής των ταινιών).

5 Μέθοδος στεγάνωσης αρμών

Οι επιτόπιες συνδέσεις και οι διασταυρώσεις των ελαστικών ταινιών θα γίνονται σύμφωνα με τα Σχέδια ή όπως θα καθοριστεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, ώστε να εξασφαλιστούν στεγανές συνδέσεις. Στις συνδέσεις με κοχλίες, θα γίνεται επεξεργασία των επιφανειών του ελαστικού που εφάπτονται με τις μεταλλικές πλάκες και επικάληψη με ελαστικό τσιμέντο. Εάν απαιτηθεί αφαίρεση των διογκώσεων των στεγανωτικών ταινιών, η κοπή τους θα εκτελείται προσεκτικά με αιχμηρό κοπτικό εργαλείο.

Γενικώς δεν θα απαιτηθούν εργοταξιακές κολλήσεις με βουλκανισμό. Για τις διασταυρώσεις των στεγανωτικών ταινιών από ελαστικό μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά χυτά τεμάχια εργοστασιακής κατασκευής.

Οι επιτόπιες συνδέσεις των ελαστικών ταινιών συμπεριλαμβανομένων των διασταυρώσεων, για την διαμόρφωση των οποίων δεν είναι διαθέσιμα ειδικά τεμάχια, μπορούν να γίνονται με χημική συγκόλληση με χρήση αποδεκτού ή προτεινόμενου από τον κατασκευαστή τύπου συγκόλλησης. Οι χημικά συγκολλημένες συνδέσεις θα έχουν αντοχή θραύσης τουλάχιστον 50% της αντοχής της ταινίας και θα αντέχουν σε κάμψη κατά 180° γύρω από περόνη διαμέτρου 5,0 cm, χωρίς ρηγμάτωση ή αποκόλληση.

Στα ματίσματα που γίνονται με αλληλοεπικάλυψη, σε σχήμα τετράγωνο ή σφηνοειδές, θα εξασφαλίζεται αντοχή σε διάτμηση 9 kg/cm^{2}. Τα ματίσματα τετραγώνου σχήματος θα γίνονται με αλληλοεπικάλυψη 5,0 cm, σε όλο το πλάτος της στεγανωτικής ταινίας. Οι διογκώσεις στην περιοχή της επικάλυψης θα λειαίνονται μέχρι το επίπεδο του κορμού.

Για την εκτέλεση των ματισμάτων με χημική συγκόλληση θα ακολουθείται η εξής διαδικασία :

1. Οι διογκώσεις στην περιοχή της επικάλυψης θα λειαίνονται ή θα κόβονται μέχρι το επίπεδο του κορμού της στεγανωτικής ταινίας. Η ένωση θα καθαρίζεται επιμελώς με ξύσιμο και πλύσιμο με συρματόβουρτσα και απορρυπαντικό. Η περιοχή του ματίσματος θα ξεπλένεται και θα στεγνώνεται με τη βοήθεια υφάσματος.
2. Το υλικό χημικής συγκόλλησης θα απλώνεται σε λωρίδες ανά αποστάσεις ≈ 6 mm στην μία επιφάνεια συγκόλλησης και γύρω από την ακμή της δεύτερης επιφάνειας συγκόλλησης.

3. Οι επιφάνειες με το υλικό συγκόλλησης, θα τοποθετούνται μαζί ανάμεσα σε πλάκες, που θα έχουν το σχήμα της διατομής της στεγανωτικής ταινίας, και θα συμπιέζονται με σφικτήρες σχήματος C ή με πρέσα και με φορτίο της τάξης των 20 MPa, ώστε να επιτυγχάνεται συμπίεση 1,5 mm στο πάχος της ένωσης. Το φορτίο θα εφαρμόζεται επί 5 λεπτά τουλάχιστον. Μετά την αφαίρεση, η ένωση θα δοκιμάζεται με κάμψη. Οι ακμές των ενώσεων θα είναι στερεά ενωμένες.
4. Όλες οι εκτεθειμένες ακμές της ένωσης θα επικαλύπτονται με μίγμα από ασφαλτούχο και ελαστικό υλικό. Στην επικάλυψη που προεξέχει θα διαφορφώνεται φιλέτο με το μίγμα, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης επαφή του σκυροδέματος.
5. Τα ματίσματα επιτόπου θα γίνονται με χρήση υλικού χημικής συγκόλλησης και με την προδιαγραφόμενη διαδικασία θα χρησιμοποιούνται για τα ματίσματα επιτόπου χυτά ειδικά τεμάχια διασταυρώσεων.
6. Οι επίπεδες διασταυρώσεις για τις οποίες δεν διατίθενται από τον κατασκευαστή τυποποιημένες συνδέσεις, θα σχηματίζονται με κατάλληλη λείανση των διατομών των στεγανωτικών ταινιών στη διασταύρωση και επιτόπια συγκόλληση με υλικό χημικής συγκόλλησης.
7. Οι ορθές γωνίες κατά το επίπεδο της ταινίας θα διαμορφώνονται με κάμψη και διατήρηση της συνέχειάς της στην διατέμνουσα κατασκευή από σκυρόδεμα. Οι ακτίνες κάμψης δεν θα είναι σε καμία περίπτωση μικρότερες από τις καθοριζόμενες στον παρακάτω πίνακα 2 :

Πίνακας 2 – Ακτίνες κάμψης

Πλάτος (cm)	Αριθμός διογκώσεων	Ακτίνα (cm)
15	2	10
15	3	15
23	2	13
23	3	25

Η στεγανωτική ταινία θα στηρίζεται σταθερά στον ξυλότυπο του σκυροδέματος, κάθετα προς τη μέση γραμμή του αρμού, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η μετατόπισή της από την ευθυγραμμία και την κλίση της. Η ταινία θα συγκρατείται στους ξυλότυπους με στηρίγματα ή συνδετήρες ή ειδικούς συνδέσμους που δεν θα διατρυπούν την κεντρική διόγκωση ή τον κορμό της διατομής, και θα καρφώνεται μόνο στα τμήματα των διογκώσεων κατά μήκος των ακμών της ταινίας. Ο τρόπος στηρίξεως των στεγανωτικών ταινιών θα είναι σύμφωνος με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Το σκυρόδεμα γύρω από τις στεγανωτικές ταινίες, θα διαστρώνεται προσεκτικά, ώστε να αποφευχθεί κάμψη των στεγανωτικών ταινιών και να εξασφαλιστεί πλήρης εισχώρηση σε ολόκληρο το πλάτος του αρμού. Γενικώς οι στεγανωτικές ταινίες θα επικαλύπτονται με σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 5 cm.

Καθ' όλη την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών θα εξασφαλίζεται κατάλληλη στήριξη και προστασία των ταινιών ώστε να αποφευχθούν οι βλάβες, φθορές ή παραμορφώσεις τους.

Γενικώς οι στεγανωτικές ταινίες που δεν φέρουν κεντρική διόγκωση θα τοποθετούνται έτσι ώστε να εγκιβωτίζεται κατά προσέγγιση το ήμισυ πλάτος τους, στο σκυρόδεμα της κάθε παρειάς του αρμού. Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται προσεκτικά και θα δονείται γύρω από τις στεγανωτικές ταινίες για να εξασφαλιστεί η απόλυτη πλήρωση των ξυλοτύπων στις περιοχές αυτές και η πλήρης επαφή μεταξύ του σκυροδέματος και όλων των επιφανειών των ταινιών.

Στην περίπτωση που το ελεύθερο ημιπλάτος της ταινίας προβλέπεται να παραμείνει εκτεθειμένο περισσότερο από ένα μήνα (σε αναμονή της διάστρωσης του σκυροδέματος στην άλλη παρειά του αρμού), θα καλύπτεται για να προστατεύεται από την άμεση έκθεση στις ακτίνες του ηλίου και πιθανές ζημιές οφειλόμενες σε λοιπές κατασκευαστικές δραστηριότητες.

© ΕΛΟΤ

6 Απαιτήσεις περαιωμένης εργασίας

Οι εργασίες στεγάνωσης των αρμών με ελαστικές ταινίες καθίστανται αφανείς μετά τη σκυροδέτηση των στοιχείων της ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα του Φράγματος CFRD.

Για το λόγο αυτό θα πρέπει να ελέγχονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία μετά την τοποθέτησή τους και πριν από τη σκυροδέτηση των στοιχείων, κατά την μία πλευρά τους, καθώς και μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων της παρειάς των φατνωμάτων.

Κατά το πρώτο στάδιο των επιθεωρήσεων θα ελέγχονται οι συγκολλήσεις, οι συναρμογές στις γωνίες και διασταυρώσεις και η τήρηση των αποστάσεων από το πρανές του φράγματος που προβλέπονται από τη μελέτη.

Κατά το δεύτερο στάδιο των επιθεωρήσεων θα ελέγχεται η συνέχεια της ταινίας καθ' όλο το μήκος του αρμού και θα διαπιστώνεται αν έχουν προκληθεί φθορές ή στρεβλώσεις κατά τη σκυροδέτηση πρώτης φάσης και κατά την αφαίρεση των πλευρικών ξυλοτύπων. Αν διαπιστωθούν ατέλειες θα δίδονται εντολές αποκατάστασής τους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Η εκτέλεση εργασιών επί της κεκλιμένης επιφάνειας της ανάντη πλάκας προστασίας των φραγμάτων, η οποία συνήθως εκτείνεται σε σημαντικό ύψος από την επιφάνεια έδρασης/θεμελίωσης, είναι γενικώς, υψηλού κινδύνου.

Επιβάλλεται κατά συνέπεια η λήψη ειδικών μέτρων ασφαλείας για την εκτέλεση των εργασιών (π.χ. χρήση πλατφόρμας εργασίας αναρτημένης από την στέψη του φράγματος), πέραν των μέτρων ασφαλείας που απαιτούνται κατά την εκτέλεση εργασιών συγκόλλησης και κατά τον χειρισμό αιχμηρών αντικειμένων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Για τις εργασίες σε ύψος θα εφαρμόζονται οι προβλέψεις του Π.Δ. 155/2004 (ΦΕΚ 121/Α`/5.7.2004) Τροποποίηση του π.δ 395/94 «ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α/220) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2001/45/ΕΚ

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 3 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397

Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία έναντι πτώσης από ύψος	ΕΛΟΤ EN 354 Ε2

Οι εργαζόμενοι στην τοποθέτηση των ελαστικών στεγανωτικών ταινιών θα είναι επίσης εφοδιασμένοι υποχρεωτικά με ιμάντες ανάρτησης.

Όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος επισημαίνεται η απαίτηση για συγκέντρωση όλων των συσκευασιών και τυχόν υπολειμμάτων του υλικού και η απόθεσή τους ως ξηρά απόβλητα.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι ελαστικές ταινίες στεγάνωσης αρμών (waterstops) της ανάντη πλάκας των φραγμάτων CFRD, θα επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα αρμού, χωρίς να συνυπολογίζονται οι επικαλύψεις.

Οι εργασίες διακρίνονται επιμετρητικώς ως προς το πλάτος των ταινιών.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω στεγανοποίηση των αρμών της ανάντη πλάκας των φραγμάτων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω :

- Η προμήθεια και μεταφορά των υλικών επί τόπου και η αποθήκευση και φύλαξη αυτών μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Η τοποθέτηση, συγκόλληση και στερέωση των αρμοταινιών στις θέσεις σκυροδέτησης, συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων υλικών σύνδεσης, στερέωσης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η εκτέλεση εργασιών από κινητό φορείο αναρτημένο από τη στέψη του φράγματος
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

9 Βιβλιογραφία

US FED – STD – 601/GEN : Ελαστικό – Δειγματοληψία και δοκιμές. Rubber – Sambling and testing.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS:93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με μεταλλικές ταινίες

Waterproofing of upstream slab joints of concrete faced rockfill dams (CFRD) with metallic strips

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-03 **«Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με μεταλλικές ταινίες»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις υλικών μεταλλικών ταινιών....6

5 Μέθοδος τοποθέτησης – συγκόλλησης μεταλλικών ταινιών....7

6 Απαιτήσεις περαιωμένης εργασίας....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 7

7.1 Γενικά....7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....8

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

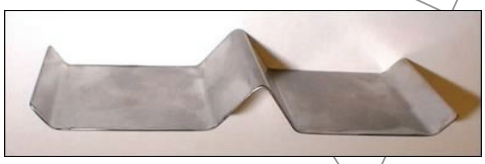
Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

© ΕΛΟΤ

Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με μεταλλικές ταινίες

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών στεγάνωσης των αρμών με μεταλλικές ταινίες των φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος.



Σχήμα 1 - Τυπική χαλύβδινη ταινία στεγάνωσης αρμού (μεταλλικό waterstop)

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. - Protective gloves against mechanical risks
ΕΛΟΤ ΕΝ 354 Ε2	Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αναδέτες – Personal protective equipment against falls from a height – Lanyards –
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις Quality Management Systems - Requirements
ΕΛΟΤ ΕΝ 1655	Χαλκός και κράματα χαλκού. Δηλώσεις συμμόρφωσης. Copper and copper alloys - Declarations of conformity.

ΕΛΟΤ EN 1652	Χαλκός και κράματα χαλκού - Έλασμα, φύλλα, ταινίες και δίσκοι γενικών εφαρμογών. Copper and copper alloys - Plate, sheet, strip and circles for general purposes.
ΕΛΟΤ EN ISO 15614.06	Προδιαγραφή και έλεγχος καταλληλότητας διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Δοκιμή διαδικασίας συγκόλλησης - Μέρος 6: Συγκόλληση με τόξο και αέριο, χαλκού και κραμάτων χαλκού. Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test - Part 6: Arc and gas welding of copper and its alloys.
ΕΛΟΤ EN ISO 17633	Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Ηλεκτρόδια σωληνωτού πυρήνα και ηλεκτρόδια μορφής ράβδων με ή χωρίς αέριο προστασίας για συγκόλληση τόξου μετάλλων ανοξείδωτων και ανθεκτικών στη θερμότητα χαλύβων – Ταξινόμηση. Welding consumables - Tubular cored electrodes and rods for gas shielded and non-gas shielded metal arc welding of stainless and heat-resisting steels – Classification.
ΕΛΟΤ EN 10088.02 Ε2	Ανοξείδωτοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για χαλυβδόφυλλα, χαλυβδόπλακες και χαλυβδοταινίες ανθεκτικές σε διάβρωση για γενικές και δομικές χρήσεις. Stainless steels - Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip for corrosion resisting steels for general and construction purposes.
ΕΛΟΤ EN 10088.01 Ε2	Ανοξείδωτοι χάλυβες - Μέρος 1: Κατάλογος ανοξείδωτων χαλύβων. Stainless steels - Part 1: List of stainless steels.
ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 Ε2	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις υλικών μεταλλικών ταινιών

Οι μεταλλικές ταινίες στεγάνωσης θα είναι υψηλής ανθεκτικότητας σε διάβρωση και θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή χαλκό, πλάτους 20 ή 30 cm ή όπως προβλέπεται στη μελέτη. Το πάχος των ταινιών θα είναι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Οι μεταλλικές ταινίες αρμών θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών από τα οποία θα προκύπτει η εφελκυστική αντοχή τους, η επιμήκυνση (μέτρο ελαστικότητας), η σκληρότητα και η αντοχή σε αναδίπλωση.

Οι μεταλλικές ταινίες στεγάνωσης θα είναι εργοστασιακά προδιαμορφωμένες και σε όλα τα στάδια θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Ε3.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ταινιών που προτίθεται να τοποθετήσει, συνοδευόμενες από οδηγίες συγκόλλησης του κατασκευαστή και πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου, στο οποίο θα αναφέρονται τα μηχανικά χαρακτηριστικά των ταινιών και τα πρότυπα βάσει των οποίων εκτελέσθηκαν οι δοκιμές. Το εργαστήριο θα είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 Ε2.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι απαιτήσεις για τις ταινίες στεγάνωσης από ανοξείδωτο χάλυβα, οι οποίες αποτελούν τον συνηθέστερο τύπο μεταλλικών waterstops:

© ΕΛΟΤ

Ο ανοξείδωτος χάλυβας θα είναι κατηγορίας X2CrNiMo17122 σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10088.02 Ε2.και ΕΛΟΤ ΕΝ 10088.01 Ε2.

Ο χαλκός των χάλκινων στεγανωτικών ταινιών θα είναι σύμφωνος με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1655 και . ΕΛΟΤ ΕΝ 1652

5 Μέθοδος τοποθέτησης – συγκόλλησης μεταλλικών ταινιών

Ο Ανάδοχος θα ενημερώνει εγκαίρως τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, πριν από την έναρξη των σχετικών εργασιών, ώστε να της παρέχεται η δυνατότητα να προγραμματίσει τις απαιτούμενες επιθεωρήσεις. Επισημαίνεται ότι η επιτυχής σφράγιση του αρμού προϋποθέτει πλήρη ακεραιότητα και συνέχεια των μεταλλικών ταινιών στεγάνωσης.

Οι ματίσεις θα γίνονται με επικάλυψη και συγκόλληση τόσο στις θέσεις των πτερυγίων, όσο και στην κεντρική αυλάκωση τύπου “V” που θα πρέπει να διατάσσεται έτσι ώστε να βρίσκεται στο διάκενο του αρμού.

Προκειμένου περί ανοξείδωτων ταινιών θα εφαρμόζεται ηλεκτροσυγκόλληση σύρματος τύπου TIG (Tungsten Inert Gas) με ηλεκτρόδια που συμμορφώνονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17633 .

Η συγκόλληση θα είναι συνεχής (δεν γίνεται αποδεκτό το ποντάρισμα).

Προκειμένου περί χάλκινων ταινιών θα εφαρμόζεται μπρουτζοκόλληση ή οι προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15614.06

Τα ειδικά τεμάχια που απαιτούνται για τις γωνίες και τις διασταυρώσεις (στοιχεία μορφής σταυρού ή ταυ) θα προσκομίζονται προδιαμορφωμένα προς τοποθέτηση, είτε έτοιμα (εργοστασιακά) είτε διαμορφούμενα σε εργαστήριο που διαθέτει τα κατάλληλα μέσα κοπής και συγκόλλησης ελασμάτων.

Οι ταινίες θα σταθεροποιούνται στην προβλεπόμενη από τη μελέτη με κατάλληλα υποθέματα ώστε να παραμένουν αμετακίνητες κατά την σκυροδέτηση.

6 Απαιτήσεις περαιωμένης εργασίας

Οι εργασίες στεγάνωσης των αρμών με μεταλλικές ταινίες καθίστανται αφανείς μετά τη σκυροδέτηση των στοιχείων της ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα των Φραγμάτων CFRD.

Για το λόγο αυτό θα πρέπει να ελέγχονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία οι ταινίες μετά την τοποθέτησή τους και πριν από τη σκυροδέτηση των στοιχείων κατά τη μία πλευρά τους, καθώς και μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων της παρειάς των φατνωμάτων.

Κατά το πρώτο στάδιο των επιθεωρήσεων θα ελέγχονται οι συγκολλήσεις, οι συναρμογές στις γωνίες και η τήρηση των αποστάσεων από το πρανές του φράγματος που προβλέπονται από τη μελέτη.

Κατά το δεύτερο στάδιο των επιθεωρήσεων θα ελέγχεται η συνέχεια της ταινίας καθ’ όλο το μήκος του αρμού και θα διαπιστώνεται αν έχουν προκληθεί φθορές ή στρεβλώσεις κατά τη σκυροδέτηση πρώτης φάσης και κατά την αφαίρεση των πλευρικών ξυλοτύπων.

Εάν διαπιστωθούν ατέλειες θα δίδονται εντολές αποκατάστασής τους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Η εκτέλεση εργασιών επί της κεκλιμένης επιφάνειας της ανάντη πλάκας προστασίας των φραγμάτων, η οποία συνήθως εκτείνεται σε σημαντικό ύψος από την επιφάνεια έδρασης/θεμελίωσης, είναι γενικώς, υψηλού κινδύνου.

Επιβάλλεται κατά συνέπεια η λήψη ειδικών μέτρων ασφαλείας για την εκτέλεση των εργασιών (π.χ. χρήση πλατφόρμας εργασίας αναρτημένης από την στέψη του φράγματος), πέραν των μέτρων ασφαλείας που απαιτούνται κατά την εκτέλεση εργασιών συγκόλλησης και κατά τον χειρισμό αιχμηρών αντικειμένων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Για τις εργασίες σε ύψος θα εφαρμόζονται οι προβλέψεις του Π.Δ. 155/2004 (ΦΕΚ 121/Α`/5.7.2004) Τροποποίηση του π.δ 395/94 «ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α/220) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2001/45/ΕΚ

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία έναντι πτώσης από ύψος	ΕΛΟΤ ΕΝ 354 Ε2

Οι εργαζόμενοι θα είναι επίσης εφοδιασμένοι υποχρεωτικά με ιμάντες ανάρτησης.

Όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος επισημαίνεται η απαίτηση για συγκέντρωση όλων των συσκευασιών και τυχόν υπολειμμάτων του υλικού και η απόθεσή τους ως ξηρά απόβλητα.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι μεταλλικές ταινίες στεγάνωσης αρμών (waterstops) της ανάντη πλάκας των φραγμάτων CFRD, θα επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα αρμού, χωρίς να συνυπολογίζονται οι επικαλύψεις.

Εναλλακτικά η επιμέτρηση μπορεί να γίνεται και ανά χιλιόγραμμο (kg) πλήρως τοποθετημένων ταινιών, ανάλογα με το υλικό κατασκευής.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω στεγανοποίηση των

© ΕΛΟΤ

αρμών της ανάντη πλάκας των φραγμάτων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω :

- Η προμήθεια και μεταφορά των υλικών επί τόπου και η αποθήκευση και φύλαξη αυτών μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Η τοποθέτηση, συγκόλληση και στερέωση των αρμοταινιών στις θέσεις σκυροδέτησης, συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων υλικών σύνδεσης, στερέωσης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η εκτέλεση εργασιών από κινητό φορείο αναρτημένο από την στέψη του φράγματος
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS:93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-04:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επάλειψη ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων για διακοπή της συνάφειας των αρμών

Concrete faced rockfill dams (CFRD) upstream slab coatings for the prevention of joints adhesion

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-04:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-04 **«Επάλειψη ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων για διακοπή της συνάφειας των αρμών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-04, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-04 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις υλικών επάλειψης 6

5 Κατασκευή εργασιών επάλειψης 6

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 6

6.1 Γενικά 6

6.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας 6

7 Τρόπος επιμέτρησης 7

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝ

© ΕΛΟΤ

Επάλειψη ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων για διακοπή της συνάφειας των αρμών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις κατασκευής της επάλειψης για τη διακοπή της συνάφειας των αρμών της ανάντη πλάκας σκυροδέματος των Φραγμάτων CFRD. Η επάλειψη αποσκοπεί στη διατήρηση της κινητικότητας των αρμών και την αποφυγή εμπλοκής των κόκκων των αδρανών των γειτονικών διαστρώσεων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. - Protective gloves against mechanical risks
ΕΛΟΤ EN 354 E2	Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αναδέτες – Personal protective equipment against falls from a height – Lanyards –
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις Quality Management Systems - Requirements
ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 E2	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις υλικών επάλειψης

Τα ενσωματούμενα υλικά σε όλα τα στάδια θα διαχειρίζονται με σύστημα σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 Ε3.

Τα υλικά της επάλειψης για τη διακοπή της συνάφειας των αρμών της ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα θα συνίστανται από γαλάκτωμα ασφάλτου ή ορυκτέλαιο ή άλλο υλικό εγκεκριμένο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος θα προσκομίζει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή και αντίγραφα πιστοποιητικών του υλικού από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Όλα τα εργαστήρια θα είναι διαπιστευμένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025 Ε2.

5 Κατασκευή εργασιών επάλειψης

Η επάλειψη για διακοπή της συνάφειας θα εκτελείται σύμφωνα με τα Σχέδια ή όπως θα καθοριστεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Η επάλειψη θα εκτελείται τουλάχιστον εικοσιτέσσερις (24) ώρες πριν από τη διάστρωση του γειτονικού σκυροδέματος, εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι επιφάνειες στις οποίες θα εφαρμοστεί επάλειψη, θα είναι καθαρές και στεγνές (εφαρμογή πεπιεσμένου αέρα).

Ο τρόπος εκτέλεσης της επάλειψης θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις οδηγίες του Κατασκευαστή, όσον αφορά την προετοιμασία του υλικού, την ανάλωση, τις θερμοκρασίες εφαρμογής κ.λπ.

Επισημαίνεται ότι ουδεμία εργασία θα εκτελείται χωρίς προηγούμενη έγκαιρη ειδοποίηση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ώστε εξουσιοδοτημένος εκπρόσωπός της να μπορεί να επιθεωρήσει τις εκτελούμενες εργασίες.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

6.1 Γενικά

Η εκτέλεση εργασιών επί της κεκλιμένης επιφάνειας της ανάντη πλάκας προστασίας των φραγμάτων, η οποία συνήθως εκτείνεται σε σημαντικό ύψος από την επιφάνεια έδρασης/θεμελίωσης, είναι γενικώς, υψηλού κινδύνου.

Επιβάλλεται κατά συνέπεια η λήψη ειδικών μέτρων ασφαλείας για την εκτέλεση των εργασιών (π.χ. χρήση πλατφόρμας εργασίας αναρτημένης από την στέψη του φράγματος), πέραν των μέτρων ασφαλείας που απαιτούνται κατά την εκτέλεση εργασιών συγκόλλησης και κατά τον χειρισμό αιχμηρών αντικειμένων.

6.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Για τις εργασίες σε ύψος θα εφαρμόζονται οι προβλέψεις του Π.Δ. 155/2004 (ΦΕΚ 121/Α`/5.7.2004) Τροποποίηση του π.δ 395/94 «ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α/220) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2001/45/ΕΚ

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία έναντι πτώσης από ύψος	ΕΛΟΤ ΕΝ 354 Ε2

Οι εργαζόμενοι θα είναι επίσης εφοδιασμένοι υποχρεωτικά με ιμάντες ανάρτησης.

Όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος επισημαίνεται η απαίτηση για συγκέντρωση όλων των συσκευασιών και τυχόν υπολειμμάτων του υλικού και η απόθεσή τους ως ξηρά απόβλητα.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση για την επάλειψη ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων για διακοπή της συνάφειας των αρμών θα γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο της επιφάνειας επάλειψης, σύμφωνα με τα Σχέδια ή κατά τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω επάλειψη ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων για διακοπή της συνάφειας των αρμών. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS:93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-05:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρωση διάκενου αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με εύκαμπτα υλικά

Concrete faced rockfill dams (CFRD) upstream slab joints filling with flexible materials

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-05:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-05 **«Πλήρωση διακένου αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με εύκαμπτα υλικά»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-05, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-05 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών 6

5 Κατασκευή εργασιών πλήρωσης 6

6 Απαιτήσεις περαιωμένης εργασίας 6

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 7

7.1 Γενικά 7

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας 7

8 Τρόπος επιμέτρησης 8

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝ

© ΕΛΟΤ

Πλήρωση διακένου αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με εύκαμπτα υλικά

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τις εργασίες πλήρωσης των διακένων αρμών της ανάντη πλάκας σκυροδέματος των Φραγμάτων CFRD.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. - Protective gloves against mechanical risks
ΕΛΟΤ ΕΝ 354 Ε2	Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αναδέτες – Personal protective equipment against falls from a height – Lanyards –
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις Quality Management Systems - Requirements
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025 Ε2	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14188.03	Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 3: Προδιαγραφές για προδιαμορφώμενα υλικά σφράγισης. Joint fillers and sealants - Part 3: Specifications for preformed joint seals.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

Τα ενσωματούμενα υλικά σε όλα τα στάδια θα διαχειρίζονται με σύστημα σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Ε3.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά πλήρωσης θα είναι εύκαμπτα, με δυνατότητα παρακολούθησης των κινήσεων των παρειών του αρμού.

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη θα χρησιμοποιούνται υλικά με βάση φυσικές ίνες (μη εξωθημένες) εμποτισμένες με ασφαλτικής βάσης υλικά (no-extruding bituminous fibre materials), που θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 14188.03 .

Τα υλικά θα είναι μορφής πλάκας καταλλήλου πάχους για την εκάστοτε εφαρμογή.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τεχνικό φυλλάδιο με τα μηχανικά και χημικά χαρακτηριστικά του υλικού, οδηγίες εφαρμογής και πληροφοριακό υλικό για την επιτυχή εφαρμογή του υλικού σε αντίστοιχα έργα. Στα υποβαλλόμενα στοιχεία θα συμπεριλαμβάνονται πιστοποιητικά ελέγχου αναγνωρισμένου εργαστηρίου από τα οποία θα προκύπτουν οι βασικές ιδιότητες του υλικού (παραμορφωσιμότητα, αντοχή σε περιβαλλοντικούς παράγοντες κλπ). Όλα τα εργαστήρια θα είναι διαπιστευμένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 Ε2

5 Κατασκευή εργασιών πλήρωσης

Ο Ανάδοχος θα ενημερώνει εγκαίρως τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για τον χρόνο εκτέλεσης των εργασιών διαμόρφωσης/σφράγισης αρμών προκειμένου να μπορεί να προγραμματίσει τις σχετικές επιθεωρήσεις, δεδομένου ότι απαιτείται να ευρίσκεται σε λειτουργία η αναρτημένη εξέδρα εκτέλεσης των εργασιών επί του πρανούς του φράγματος.

Το υλικό θα εφαρμόζεται σε απλή ή επάλληλες στρώσεις, ώστε να επιτευχθεί το συνολικό πάχος (= εύρος αρμού) που προβλέπεται από την μελέτη.

Οι εύκαμπτες πλάκες, μετά την παραλαβή τους στο εργοστάσιο και μέχρι την ενσωμάτωσή τους θα φυλάσσονται σε προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες χώρο στην εργοστασιακή τους συσκευασία.

Το υλικό θα κόβεται σε λωρίδες με χρήση καταλλήλων κοπτικών εργαλείων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, ώστε οι επιφάνειες κοπής να είναι ομαλές και χωρίς ξεφτίσματα. Το πλάτος των λωρίδων θα είναι το προβλεπόμενο από τη μελέτη (συνήθως ίσο με το πάχος της πλατιάς επένδυσης).

Οι λωρίδες θα εφαρμόζονται στην παρειά ήδη σκυροδετηθέντων φατνωμάτων της επένδυσης με ανοξείδωτους ή ορειχάλκινους ήλους. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στις ενώσεις των λωρίδων κατά μήκος, ώστε να μην δημιουργείται διάκενο που να επιτρέπει την διέλευση τσιμεντοπολτού κατά τη σκυροδέτηση του γειτονικού φατνώματος της επένδυσης.

6 Απαιτήσεις περαιωμένης εργασίας

Οι λωρίδες του ευκάμπτου υλικού πλήρωσης πρέπει να καλύπτουν πλήρως την παρειά του αρμού σε όλο το μήκος, να μην εμφανίζουν διάκενα και να είναι επαρκώς στερεωμένες ώστε να μη μπορούν να μετακινηθούν κατά τη σκυροδέτηση.

Επειδή μετά τη σκυροδέτηση του επομένου στοιχείου η εργασία καθίσταται αφανής ο έλεγχος πρέπει να γίνεται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία αμέσως μετά την τοποθέτηση.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Η εκτέλεση εργασιών επί της κεκλιμένης επιφάνειας της ανάντη πλάκας προστασίας των φραγμάτων, η οποία συνήθως εκτείνεται σε σημαντικό ύψος από την επιφάνεια έδρασης/θεμελίωσης, είναι γενικώς, υψηλού κινδύνου.

Η διάταξη του φορείου εργασίας, ο τρόπος ανάρτησης και τα συστήματα κίνησης και ασφάλειας θα ανταποκρίνονται προς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και τις απαιτήσεις της κείμενης νομοθεσίας για την εκτέλεση των εργασιών επί Ικριωμάτων και την λειτουργία ανυψωτικού εξοπλισμού.

Τα υλικά εμποτισμένων με ασφαλτικό φυτικών ή συνθετικών ινών εμφανίζουν μικρή βιοαποσυνθεσιμότητα. Πρέπει ως εκ τούτου τα υπολείμματα των ευκάμπτων πλακών (ρετάλια) να συγκεντρώνονται και να αποτίθενται σε εγκεκριμένους χώρους για τα στερεά απόβλητα.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Για τις εργασίες σε ύψος θα εφαρμόζονται οι προβλέψεις του Π.Δ. 155/2004 (ΦΕΚ 121/Α`/5.7.2004) Τροποποίηση του π.δ 395/94 «ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α/220) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2001/45/ΕΚ

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία έναντι πτώσης από ύψος	ΕΛΟΤ ΕΝ 354 Ε2

Οι εργαζόμενοι θα είναι επίσης εφοδιασμένοι υποχρεωτικά με ιμάντες ανάρτησης.

Όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος επισημαίνεται η απαίτηση για συγκέντρωση όλων των συσκευασιών και τυχόν υπολειμμάτων του υλικού και η απόθεσή τους ως ξηρά απόβλητα.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα τοποθετηθέντος υλικού σύμφωνα με τις θεωρητικές γραμμές της μελέτης.

Οι εργασίες διακρίνονται ανάλογα με το πάχος των πλακών του τοποθετούμενου υλικού. Εναλλακτικά, η επιμέτρηση μπορεί να γίνεται και σε κυβικά μέτρα (m^3) ανεξάρτητα από το πάχος των τοποθετούμενων λωρίδων.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα αγωτέρω πλήρωση του διακένου των αρμών της ανάντη πλάκας των φραγμάτων με εύκαμπτα υλικά. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω :

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των εύκαμπτων πλακών πλήρωσης αρμών.
- Η κοπή του υλικού σε λωρίδες, πλάτους σύμφωνα με την μελέτη.
- Η φθορά και απομείωση του υλικού και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Οι ανοξείδωτοι ή ορειχάλκινοι ήλοι στερέωσης και η δαπάνη τοποθέτησης.
- Η λειτουργία του αναρτημένου από την στέψη του φράγματος φορείου εκτέλεσης των εργασιών.
- Η συγκέντρωση και διάθεση των υπολειμμάτων (ρεταλιών) του υλικού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 **ICS:93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-06:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σφράγιση και στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων

Concrete faced rockfill dams (CFRD) upstream slab joints sealing and waterproofing

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-06:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-06 **«Σφράγιση και στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-06, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-06 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών 6

5 Κατασκευή εργασιών σφράγισης και στεγάνωσης 6

6 Απαιτήσεις περαιωμένης εργασίας 6

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 7

7.1 Γενικά 7

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας 7

8 Τρόπος επιμέτρησης 7

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝ

© ΕΛΟΤ

Σφράγιση και στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τις εργασίες σφράγισης και στεγάνωσης αρμών της ανάντη πλάκας σκυροδέματος των Φραγμάτων CFRD.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. - Protective gloves against mechanical risks
ΕΛΟΤ ΕΝ 354 Ε2	Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αναδέτες – Personal protective equipment against falls from a height – Lanyards –
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις Quality Management Systems - Requirements
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025 Ε2	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

Τα ενσωματούμενα υλικά σε όλα τα στάδια θα διαχειρίζονται με σύστημα σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Ε3.

Πριν από την έναρξη των σχετικών εργασιών ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας για τη σφράγιση/στεγάνωση των αρμών. Στην έκθεση θα παρατίθενται τα τεχνικά στοιχεία και χαρακτηριστικά των προτεινόμενων προς ενσωμάτωση υλικών και οι διαδικασίες εφαρμογής τους (τρόπος ανάμιξης, δοσολογίες, απαιτήσεις προετοιμασίας επιφανειών, χημική σύνθεση, θερμοκρασία εφαρμογής, χημική επικινδυνότητα για το προσωπικό εφαρμογής κλπ). Επίσης θα συνυποβάλλονται αντίγραφα πιστοποιητικών αναγνωρισμένων εργαστηρίων από τα οποία θα προκύπτουν οι βασικές μηχανικές και χημικές ιδιότητες των υλικών, με βάση τα ισχύοντα πρότυπα για την εκάστοτε κατηγορία υλικών. Όλα τα εργαστήρια θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 Ε2

5 Κατασκευή εργασιών σφράγισης και στεγάνωσης

Ο Ανάδοχος θα ενημερώνει τη Διευθύνουσα Υπηρεσία εγκαίρως πριν από την έναρξη των σχετικών εργασιών, ώστε να έχει την δυνατότητα να προγραμματίσει την επιθεώρηση αυτών κατά τον χρόνο εκτέλεσης.

Γενικώς οι εργασίες θα εκτελούνται ευθύς αμέσως μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος και εφ΄όσον επικρατούν κατάλληλες καιρικές συνθήκες (κατά κανόνα οι εργασίες σφράγισης των αρμών απαιτούν ξηρό καιρό και στεγνές επιφάνειες σκυροδέματος).

Κατ' αρχήν οι αρμοί θα καθαρίζονται επιμελώς από σκόνη, χαλαρά υλικά, και γενικά από ρύπους πάσης φύσεως με εργαλεία χειρός ή ελαφρά μηχανοκίνητα εργαλεία (πχ. πεπιεσμένου αέρα) και οι παρειές τους θα στεγνώνουν πλήρως με εμφύσηση πεπιεσμένου αέρα.

Στη συνέχεια θα εφαρμόζεται το υπόστρωμα (αστάρι, primer), σε αναλογία και υπό θερμοκρασία, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, με χρήση ψύκτρας ή πιστολέτου, και θα αφήνεται να στερεοποιηθεί και να στεγνώσει κατά τον προβλεπόμενο χρόνο.

Το υλικό πλήρωσης θα προετοιμάζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή σε ποσότητες που δεν θα υπερβαίνουν το ήμιση της μέσης ημερήσιας ανάλωσης. Εάν εφαρμόζεται υλικό εν θερμώ (ασφαλτικής βάσης) η θερμοκρασία του θα διατηρείται σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών με έμμεση θέρμανση εντός καταλλήλου δοχείου. Για τα υλικά της κατηγορίας αυτής απαγορεύεται σε κάθε περίπτωση η άμεση θέρμανση με φλόγιστρο.

Το υλικό θα εφαρμόζεται με έγχυση εντός του διακένου εάν είναι θερμοτιθέμενο ή με εισπίεση με κατάλληλο εργαλείο ή σπάτουλα αν είναι ψυχρού τύπου.

Οι αρμοί θα πληρώνονται μέχρι την επιφάνεια του σκυροδέματος, τυχόν δε πλεονάζον υλικό θα αφαιρείται πριν στερεοποιηθεί με χρήση ξέστρου.

6 Απαιτήσεις περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωθείσα όταν έχει πληρωθεί ο αρμός σε ολόκληρο το μήκος του, χωρίς κενά, η επιφάνεια του υλικού είναι ομαλή χωρίς πόρους, φουσκάλες και εξογκώματα και οι επιφάνειες του σκυροδέματος γύρω από τον αρμό δεν φέρουν ίχνη πλεονάζοντος υλικού.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Η εκτέλεση εργασιών επί της κεκλιμένης επιφάνειας της ανάντη πλάκας προστασίας των φραγμάτων, η οποία συνήθως εκτείνεται σε σημαντικό ύψος από την επιφάνεια έδρασης/θεμελίωσης, είναι γενικώς, υψηλού κινδύνου.

Η διάταξη του φορείου εργασίας, ο τρόπος ανάρτησης και τα συστήματα κίνησης και ασφάλειας θα ανταποκρίνονται προς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και τις απαιτήσεις της κείμενης νομοθεσίας για την εκτέλεση των εργασιών επί Ικριωμάτων και την λειτουργία ανυψωτικού εξοπλισμού.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Για τις εργασίες σε ύψος θα εφαρμόζονται οι προβλέψεις του Π.Δ. 155/2004 (ΦΕΚ 121/Α`/5.7.2004) Τροποποίηση του π.δ 395/94 «ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α/220) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2001/45/ΕΚ

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία έναντι πτώσης από ύψος	ΕΛΟΤ ΕΝ 354 Ε2

Θα είναι επίσης εφοδιασμένοι υποχρεωτικά με ιμάντες ανάρτησης.

Όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος επισημαίνεται η απαίτηση για συγκέντρωση όλων των συσκευασιών και τυχόν υπολειμμάτων του υλικού και η απόθεσή τους ως ξηρά απόβλητα.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η σφράγιση και στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα αρμού.

Δεν γίνεται διάκριση ως προς το υλικό πλήρωσης (θερμού ή ψυχρού τύπου).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω σφράγιση και στεγάνωση των αρμών της ανάντη πλάκας των φραγμάτων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω :

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου των υλικών πλήρωσης των αρμών (υλικό ασταρώματος και μαστίχη οποιουδήποτε τύπου).
- Οι εργασίες προετοιμασίας των αρμών, προπαρασκευής του υλικού πλήρωσης (με θέρμανση ή ανάμιξη).
- Η εφαρμογή του υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και η επιμελής αφαίρεση τυχόν πλεονασμάτων/εκχυλίσεων εκατέρωθεν του αρμού.
- Τα ειδικά αναρτημένα ικριωμάτα που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών καθώς και τα ιδιαιτέρα μέτρα ασφαλείας που είναι επιβεβλημένα λόγω των συνθηκών εκτέλεσης των εργασιών.
- Η φθορά και απομείωση του υλικού και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση και διάθεση των υπολειμμάτων του υλικού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS:93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-07:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προστασία επιφανειών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με επάλειψη στεγανωτικών υλικών

Concrete faced rockfill dams (CFRD) upstream slab waterproofing coatings

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης:

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-07:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-07 **«Προστασία επιφανειών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με επάλειψη στεγανωτικών υλικών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-07, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-07 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 **Αντικείμενο** **5**

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **5**

3 **Οροι και ορισμοί** **6**

4 **Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών** **6**

5 **Κατασκευή εργασιών επάλειψης** **6**

6 **Απαιτήσεις περαιωμένης εργασίας** **7**

7 **Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος** **7**

7.1 **Γενικά** **7**

7.2 **Μέτρα υγείας - ασφάλειας** **7**

8 **Τρόπος επιμέτρησης εργασιών** **8**

9 **Βιβλιογραφία** **10**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΝ

© ΕΛΟΤ

Προστασία επιφανειών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με επάλειψη στεγανωτικών υλικών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τον τρόπο εφαρμογής των στεγανωτικών επαλείψεων της ανάντη πλάκας σκυροδέματος των Φραγμάτων CFRD.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. - Protective gloves against mechanical risks
ΕΛΟΤ ΕΝ 354 Ε2	Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αναδέτες – Personal protective equipment against falls from a height – Lanyards –
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις Quality Management Systems - Requirements
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025 Ε2	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1062.03	Χρώματα και βερνίκια - Υλικά και συστήματα επιστρώσεως για εξωτερικούς τοίχους και εμφανές σκυρόδεμα - Μέρος 3: Προσδιορισμός και ταξινόμηση της ταχύτητας μεταφοράς νερού (διαπερατότητα). Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 3: Determination and classification of liquid-water transmission rate (permeability).
ΕΛΟΤ ΕΝ 1062.01	Χρώματα και βερνίκια - Υλικά και συστήματα επιστρώσεως για εξωτερική τοιχοποιία και σκυρόδεμα - Μέρος 1: Ταξινόμηση. Paints and

	varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 1: Classification.
ΕΛΟΤ EN 14266	Παράγωγα πυρόλυσης λιθάνθρακα – Συνδετικά και συναφή προϊόντα με βάση την στερεή πίσσα και λιθανθρακόπισσα – πίσσα επικάλυψης – Χαρακτηριστικά και μέθοδοι βαφής. Derivatives from coal pyrolysis – coal tar and pitch based binders and related products : coating tar – characteristics and test methods.

3 Οροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

Τα ενσωματούμενα υλικά σε όλα τα στάδια θα διαχειρίζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Ε3.

Τα υλικά στεγανοποιητικών επαλείψεων διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

1. Ασφαλτομαστίχες ανθρακόπισσας ενός συστατικού (coal for mastics). Θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ EN 1062.03, ΕΛΟΤ EN 14266 και θα είναι σύμφωνο με τις προβλέψεις του MIL-C-18480 (Βιβλιογραφία)

2. Εποξειδικά υλικά με ανθρακόπισσα, δύο συστατικών (coal for epoxy). Θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ EN 1062.01 και θα είναι σύμφωνα με τις προβλέψεις των AWWA C210-2003, ASTM D4060.01 και ASTM D4541.02 (Βιβλιογραφία)

Τα υλικά αυτά δεν απαιτούν προεπάλειψη με αστάρι (self priming).

Τα ασφαλτικής βάσεως (κοινά ή εποξειδικά) υλικά κατά κανόνα δεν πληρούν τις απαιτήσεις ποσιμότητας (potability: καταλληλότητα για επαφή με πόσιμο νερό).

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υλικού που προτίθεται να εφαρμόσει, που θα περιλαμβάνει τις οδηγίες προετοιμασίας, ανάμιξης και εφαρμογής του κατασκευαστή, την συνιστώμενη θερμοκρασία εφαρμογής, τις απαιτήσεις αποθήκευσης, την χημική επικινδυνότητα και τα απαιτούμενα μέτρα ασφάλειας κατά την εφαρμογή. Θα αναφέρεται επίσης το ποσοστό πτητικών (VOC) και οι τυχόν ειδικές απαιτήσεις προετοιμασίας της επιφάνειας του σκυροδέματος. Στο φάκελο θα επισυνάπτονται αντίγραφα πιστοποιητικών εργαστηριακών ελέγχων από αναγνωρισμένο εργαστήριο, στα οποία θα αναφέρονται τα πρότυπα βάσει των οποίων εκτελέσθηκαν οι δοκιμές. Τα υλικά που τελικά θα προσκομίζονται στο έργο προς εφαρμογή θα είναι της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Όλα τα εργαστήρια θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 Ε2

5 Κατασκευή εργασιών επάλειψης

Ο Ανάδοχος πριν από την έναρξη εκτέλεσης των σχετικών εργασιών θα ενημερώνει εγκαίρως τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, ώστε να της παρέχεται η δυνατότητα προγραμματισμού επιθεωρήσεων.

Οι εργασίες, σε κάθε περίπτωση, θα εκτελούνται μετά την παρέλευση τουλάχιστον 28 ημερών από την σκυροδέτηση της ανάντη πλάκας του φράγματος. Οι επιφάνειες θα είναι καθαρές και στεγνές.

Όταν εφαρμόζονται υλικά που δεν απαιτούν αστάρωμα (self priming) οι επιφάνειες θα καθαρίζονται υποχρεωτικά με πεπιεσμένο αέρα ή σκληρή βούρτσα. Τυχόν φωλιές στο σκυρόδεμα θα στοκάρονται με πυκνόρρευστη ασφαλτική μαστίχη.

Τα υλικά (ενός ή δύο συστατικών) θα ομογενοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

© ΕΛΟΤ

Η εφαρμογή των υλικών θα γίνεται σε μία ή δύο στρώσεις. Συνιστάται η χρήση ψεκαστήρων και κατ' εξαίρεση εφαρμογή με μεσαίας σκληρότητας βούρτσα ή ρολό χαμηλού πέλους σε δυσχερούς προσπέλασης θέσεις.

Όταν χρησιμοποιείται βούρτσα ή ρολό θα αποφεύγονται τα πολλά περάσματα. Η αραίωση των υλικών (για την αύξηση) του εργασίμου θα γίνεται μόνον με την προσθήκη των υλικών που συστήνει ο προμηθευτής και μέχρι του επιτρεπομένου ποσοστού ανάμιξης (κατά τον κατασκευαστή).

Επισημαίνεται ότι τα στεγανωτικά υλικά ασφαλτικής βάσης δεν επιδέχονται επίστρωση με άλλα υλικά.

Η εφαρμογή των υλικών θα γίνεται υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ 10°C και 30°C και σχετική υγρασία έως 80%.

Επισημαίνεται ότι η εφαρμογή με θερμοκρασίες υποστρώματος (σκυροδέματος) κάτω του σημείου δρόσου μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της πρόσφυσης του υλικού.

6 Απαιτήσεις περαιωμένης εργασίας

Γενικώς το πάχος ξηρού υμένα του υλικού (dry film thickness) θα κυμαίνεται μεταξύ των ακόλουθων ορίων:

- Για μαστιχοειδή ασφαλτικά υλικά από 300 έως 750 μm (συνιστώμενο πάχος 450 μm σε μία ή δύο στρώσεις).
- Για εποξειδικά ασφαλτικά (epoxy tar) από 200 έως 600 μm (συνιστώμενο πάχος 400 μm σε μία ή δύο στρώσεις).

Η στεγανοποιητική επάλειψη θα εφαρμόζεται στις ζώνες της ανάντη επένδυσης που προβλέπει η μελέτη. Η επικάλυψη με το υλικό θα είναι συνεχής χωρίς κενά και η επιφάνεια της στρώσης θα είναι ομοιόμορφης υφής χωρίς υπερχειλίσεις και ίχνη ροής του υλικού.

Ο έλεγχος του πάχους της επίστρωσης μπορεί να γίνει με ελαφρά φορητή συσκευή ανίχνευσης πόρων - ασυνεχειών (Holiday Detectors), χαμηλής τάσεως για επιστρώσεις έως 500 μm και υψηλής τάσεως για μεγαλύτερου πάχους. Για την λειτουργία τους οι συσκευές αυτές απαιτούν γείωση στο υπόστρωμα ή τις ράβδους οπλισμού. Ο αισθητήρας (ηλεκτρόδιο) είναι σπογκώδους μορφής. Οι έλεγχοι θα γίνονται με την διαδικασία που προδιαγράφει ο κατασκευαστής των συσκευών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Η εκτέλεση εργασιών επί της κεκλιμένης επιφάνειας της ανάντη πλάκας προστασίας των φραγμάτων, η οποία συνήθως εκτείνεται σε σημαντικό ύψος από την επιφάνεια έδρασης/θεμελίωσης, είναι γενικώς, υψηλού κινδύνου.

Η διάταξη του φορείου εργασίας, ο τρόπος ανάρτησης και τα συστήματα κίνησης και ασφάλειας θα ανταποκρίνονται προς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και τις απαιτήσεις της κείμενης νομοθεσίας για την εκτέλεση των εργασιών επί Ικριωμάτων και την λειτουργία ανυψωτικού εξοπλισμού.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Για τις εργασίες σε ύψος θα εφαρμόζονται οι προβλέψεις του Π.Δ. 155/2004 (ΦΕΚ 121/Α`/5.7.2004) Τροποποίηση του π.δ 395/94 «ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση

εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α/220) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2001/45/ΕΚ

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία έναντι πτώσης από ύψος	ΕΛΟΤ ΕΝ 354 Ε2

Θα είναι επίσης εφοδιασμένοι υποχρεωτικά με ιμάντες ανάρτησης.

Τα υλικά εμποτισμένων με ασφαλτικό φυτικών ή συνθετικών ινών εμφανίζουν μικρή βιοαποσυνθεσιμότητα. Πρέπει ως εκ τούτου τα υπολείμματα των ευκάμπτων πλακών (ρετάλια) να συγκεντρώνονται και να αποτίθενται σε εγκεκριμένους χώρους για τα στερεά απόβλητα.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η εφαρμογή στεγανοποιητικών υλικών επί της ανάντη πλάκας προστασίας των φραγμάτων επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πλήρως ολοκληρωμένης εργασίας, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Οι εργασίες διακρίνονται ως προς το χρησιμοποιούμενο υλικό (μαστιχοειδή - εποξειδικά).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω προστασία των επιφανειών της ανάντη πλάκας των φραγμάτων με επάλειψη στεγανωτικών υλικών. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω :

- Η προμήθεια και μεταφορά των υλικών επί τόπου του έργου και η αποθήκευσή τους σε προστατευμένους χώρους μέχρι την εφαρμογή τους.
- Η δαπάνη των εργασιών προετοιμασίας των επιφανειών, ανάμιξης και εφαρμογής των υλικών (εργατική δαπάνη και πάσης φύσεως απαιτούμενος εξοπλισμός και εργαλεία).
- Η δαπάνη λειτουργίας του ειδικού αναρτημένου φορείου από τη στέψη του φράγματος καθώς και η δαπάνη εφαρμογής των απαιτούμενων αυξημένων μέτρων ασφαλείας.
- Η φθορά και απομείωση του υλικού και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση και διάθεση των υπολειμμάτων του υλικού.

© ΕΛΟΤ

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΔ

 © ΕΛΟΤ

9 Βιβλιογραφία

AWWA C210 : Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines -

ASTM D4060.01Taber. Standard Test Method for Abrasion Resistance of Organic Coatings by the Taber Abraser.

ASTM D4541.02 Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers.

MIL-C-18480: Coating compound, bituminous solvent, coal tar base (US Army)

AWWA C210-2003: Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines --

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS:93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-03-00-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Φράγματα από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (Σκληρό επίχωμα)

Lean roller compacted concrete dams (lean RCC dams)

Κλάση τιμολόγησης:

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-03-00-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-03-00-00 «**Φράγματα από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (σκληρό επίχωμα)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-03-00-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-03-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

3.1 Ορισμοί....7

4 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών....7

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....7

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών....7

5 Κατασκευή φράγματος από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα....9

5.1 Προπαρασκευαστικές εργασίες – Εξοπλισμός....9

5.2 Ανάμιξη....11

5.3 Μεταφορά και διάστρωση....11

5.4 Συμπύκνωση....12

5.5 Θερμοκρασιακοί περιορισμοί....13

5.6 Συντήρηση και προστασία – Σύνδεση μεταξύ στρώσεων....13

6 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας....14

6.1 Δοκιμή αντοχής κυλινδρούμενου σκυροδέματος....14

6.2 Δοκιμή συμπύκνωσης....15

6.3 Δοκιμές αδρανών....15

6.4 Δοκιμή υγρασίας....15

6.5 Δοκιμή θερμοκρασίας διαστρωμένου μίγματος....15

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος15

7.1 Γενικά....15

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....16

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....17

9 Βιβλιογραφία....18

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝ

© ΕΛΟΤ

Φράγματα από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (σκληρό επίχωμα)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής φραγμάτων από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (σκληρό επίχωμα). Τα αναφερόμενα έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ ΕΝ 397 Α/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.02	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933.03	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.

ΕΛΟΤ EN 1097.06	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption.
ΕΛΟΤ EN 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – εργαστηριακές δοκιμές εδαφών – Μέρος 12: Προσδιορισμός ορίων Atterberg. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Determination of Atterberg limits.
ΕΛΟΤ EN 13242	Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία. Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction.
ΕΛΟΤ EN 197.01	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα. Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ EN 196.08	Μέθοδοι δοκιμών τσιμέντου - Μέρος 8 : Θερμότητα ενυδάτωσης - Μέθοδος διαλύσεως. Methods of testing cement – Part 8 : Determination of heat of hydration – Solution method.
ΕΛΟΤ ENV 13282	Υδραυλικές κονίες οδοποιίας - Σύνθεση, προδιαγρφές και κριτήρια συμμόρφωσης. Hydraulic road binders - Composition, specifications and conformity criteria.
ΕΛΟΤ EN 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού. Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete.
ΕΛΟΤ EN 934.02	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση. Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling.
ΕΛΟΤ EN 13286.04	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 4: Εργαστηριακές μέθοδοι δοκιμής αναφορικά με τη φαινόμενη πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε νερό - Δονητική σφύρα. Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 4: Test methods for laboratory reference density and water content - Vibrating hammer .
ΕΛΟΤ EN 13286.45	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 45: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της περιόδου εργασιμότητας σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων. Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 45: Test method for the determination of the workability period of hydraulically bound mixtures.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ EN13286.51	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 51: Μέθοδος παρασκευής δοκιμίων από μίγματα σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες με συμπύκνωση με δονητική σφύρα. Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 51 : Method for the manufacture of test specimens of hydraulically bound mixtures using vibrating hammer compaction.
ΕΛΟΤ EN 450.01+A1	Ιπτάμενη τέφρα για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Ορισμός, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης. Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and conformity criteria.
ΕΛΟΤ CEN/CR 1901	Προδιαγραφές γεωγραφικών περιοχών και Συστάσεις για την αποφυγή βλαβών στο σκυρόδεμα από αλκαλιοπυριτικές αντιδράσεις. Regional Specifications and Recommendations for the avoidance of damaging alkali silica reactions in concrete.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα** είναι σκυρόδεμα με μικρή περιεκτικότητα τσιμέντου και νερού. Με τη μικρή αναλογία τσιμέντου στο μίγμα επιδιώκεται η ελαχιστοποίηση της αναπτυσσόμενης θερμοκρασίας ενυδάτωσης, προς αποφυγή ρηγμάτωσης, ενώ με την ελαχιστοποίηση του νερού η επίτευξη συνθηκών βέλτιστης υγρασίας για ικανοποιητική συμπύκνωση του μίγματος με κοινά συμπυκνωτικά μηχανήματα (οδοστρωτήρες) ενώ παράλληλα επιτυγχάνεται ικανοποιητική αντοχή. Στα φράγματα το ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα αποτελεί ουσιαστικά το σώμα στήριξης του φράγματος, απαραίτητο για την διασφάλιση της ευστάθειας της κατασκευής (έναντι ανατροπής, ολίσθησης κλπ). Τα φράγματα αυτού του τύπου συχνά φέρουν στην ανάντη παρειά πλάκα από συμβατικό οπλισμένο σκυρόδεμα για την εξασφάλιση στεγανότητας.

4 Απαιτήσεις ενσωματούμενων υλικών

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

- Αδρανή
- Τσιμέντο ή συνδυασμός τσιμέντου και κατεργασμένης ιπτάμενης τέφρας ή υδραυλικές κονίες για έργα οδοποιίας
- Νερό και ενδεχομένως
- πρόσθετα σκυροδέματος

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

4.2.1 Αδρανή

Τα αδρανή για την κατασκευή του σκληρού επιχώματος είναι είτε αμμοχάλικα ποταμού (αλλουβιακές αποθέσεις σε φυσικές κοίτες) ή βραχώδη προϊόντα λατομείου.

Η διαβάθμιση των αδρανών υλικών (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, 933.02) θα είναι ομαλή και θα περιλαμβάνεται στη ζώνη που ορίζεται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Όρια διαβάθμισης αδρανών υλικών

Κόσκινα ανοίγματος mm	63 mm	22.4 mm	4 mm		0.063 mm

Ποσοστό διερχόμενο [%]	100	65-85	30-55	13-30	6-14

Θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι τα αδρανή υλικά δεν αντιδρούν με τα αλκαλικά στοιχεία του τσιμέντου. Όταν δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία όσον αφορά στη συμπεριφορά των αδρανών κατά την ανάμιξή τους με τσιμέντο, θα ελέγχονται ως προς την αλκαλοπυριτική αντίδραση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ CEN/CR 1901.

Γενικά, το υλικό θεωρείται ότι αντιδρά όταν:

- $S_c > R_c$, όταν $R_c \geq 70$
- $S_c > 35+0.5\ R_c$, όταν $R_c < 70$

όπου:

S_c: dissolved silica: περιεκτικότητα σε ενεργό διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2)

R_c: reduction of alkalinity: απορρόφηση αλκαλίων σκυροδέματος από το SiO_2 των αδρανών

Ο δείκτης πλαστικότητας (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12) πρέπει να είναι PI ≤15% και αντίστοιχα, το όριο υδαρότητας LL ≤35%. Αν το υλικό δεν πληροί αυτές τις απαιτήσεις, θα πρέπει να προηγηθεί επεξεργασία με υδράσβεστο ή ακατέργαστη ιπτάμενη τέφρα. Η απαιτούμενη ποσότητα της υδρασβέστου ή της ιπτάμενης τέφρας θα καθορίζεται με εργαστηριακές δοκιμές.

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη του φράγματος, τα αδρανή θα είναι των ακόλουθων κατηγοριών (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13242):

- FL35: Δείκτης πλακοειδούς =35 (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.03)
- LA40: Αντοχή σε απότριψη κατά Los Angeles κλάσματος 10/14, έως 40% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02)
- $WA_{24}2$: Απορρόφηση νερού μετά από εμβάπτιση 244, ίση προς 2% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.06)
- MS18: Δοκιμή υγείας πετρώματος με την μέθοδο θειικού μαγνησίου δείκτης 18 (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02)

Τα αδρανή υλικά θα αποθηκεύονται χωρισμένα σε τρία μεγέθη διαβάθμισης, ζυγιζόμενα χωριστά κατά την εισαγωγή τους στον αναμικτήρα.

4.2.2 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα είναι τύπου Πόρτλαντ CEM IV/B ή CEM II/B κατηγορίας αντοχής 32.5 N σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197.01. Η θερμότητα ενυδάτωσης του τσιμέντου (ΕΛΟΤ ΕΝ 196.08) θα είναι μικρότερη των 65 kcal/kg σε 28 ημέρες. Η αναλογία του τσιμέντου στο μίγμα θα είναι η ελάχιστη δυνατή (συνήθως μεταξύ 50 και 75 kg/m³) για την οποία θα επιτυγχάνεται η απαιτούμενη αντοχή του ισχνού κυλινδρούμενου σκυροδέματος.

Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί επίσης “υδραυλική κονία για έργα οδοποιίας” που πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝV 13282, εφ’ όσον προβλέπεται από τη Μελέτη του φράγματος και πληρούνται οι απαιτήσεις αυτής της Προδιαγραφής, και ιδιαίτερα ως προς την εκλυόμενη θερμότητα, την αντοχή και την ανθεκτικότητα στο χρόνο και στις περιβαλλοντικές επιδράσεις του προτεινόμενου μίγματος.

4.2.3 Ιπτάμενη τέφρα

Είναι δυνατόν, μετά από κατάλληλη εργαστηριακή μελέτη, να χρησιμοποιηθεί στο μίγμα Ιπτάμενη Τέφρα που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 450.01+A1 - ως πρόσμικτο σκυροδέματος ή σε αντικατάσταση μέρους του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου. Στην εργαστηριακή αυτή μελέτη θα πρέπει να αποδεικνύεται η ικανοποίηση όλων των απαιτήσεων αυτής της Προδιαγραφής και ιδιαίτερα ως προς την

εκλυόμενη θερμότητα, την αντοχή και την ανθεκτικότητα στο χρόνο και στις περιβαλλοντικές επιδράσεις του προτεινόμενου μίγματος που περιέχει τσιμέντο και Ιπτάμενη Τέφρα.

4.2.4 Νερό

Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Πρότυπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Το νερό στο μείγμα προσδιορίζεται μετά από εργαστηριακή μελέτη και επιβεβαιώνεται με την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

4.2.5 Πρόσθετα σκυροδέματος

Τα πρόσθετα θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02. Για την χρήση προσθέτων απαιτείται εργαστηριακή μελέτη και έγκριση αυτής από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Η χρήση προσθέτων για την βελτίωση των ιδιοτήτων του νωπού σκυροδέματος πιθανόν να αποδειχθεί ότι είναι αναγκαία ιδίως για να επιμηκυνθεί ο διαθέσιμος χρόνος για τη συμπύκνωση του μίγματος σε περιόδους υψηλών θερμοκρασιών.

5 Κατασκευή φράγματος από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα

5.1 Προπαρασκευαστικές εργασίες – Εξοπλισμός

5.1.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Για την έντεχνη, ταχεία και οικονομική πραγματοποίηση της κατασκευής, είναι απαραίτητος ο κατάλληλος προγραμματισμός, και η οργάνωση του εργοταξίου, η χρησιμοποίηση του ενδεικνυόμενου εξοπλισμού και τεχνικού προσωπικού με επικεφαλής πεπειραμένο μηχανικό σε παρεμφερείς εργασίες. Πρέπει εγκαίρως να έχουν περατωθεί οι προπαρασκευαστικές εργασίες και κυρίως οι έρευνες για πηγές αδρανών υλικών, καθώς και οι εργαστηριακές δοκιμές για υλικά και μίγματα.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει και θα διαμορφώσει κατάλληλους χώρους για την απόθεση και αποθήκευση των υλικών και για τις εγκαταστάσεις παρασκευής ισχνού σκυροδέματος, σε κατάλληλη απόσταση από το φράγμα ώστε να επιτυγχάνεται ταχεία μεταφορά του μίγματος στη θέση διάστρωσης. Οι χώροι αποθήκευσης πρέπει να έχουν αρκετή έκταση, ώστε να δημιουργηθεί επαρκές απόθεμα αδρανών υλικών πριν από την έναρξη παραγωγής του μίγματος.

5.1.2 Εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης κυλινδρούμενου σκυροδέματος

Η Εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης κυλινδρούμενου σκυροδέματος θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

a. Επιλογή της καταλληλότερης διαβάθμισης αδρανών, καθορισμό της βέλτιστης ποσότητας υδραυλικών κονιών, νερού και ενδεχομένως χημικών προσθέτων, ώστε το μίγμα να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής.

b. Δοκιμές συμπύκνωσης για τον προσδιορισμό της βέλτιστης ποσότητας νερού στο μίγμα η οποία θα εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή πυκνότητα μίγματος (πυκνότητα αναφοράς) και την απαιτούμενη αντοχή. Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη, η δοκιμή συμπυκνώσεως θα εκτελείται με δονητική σφύρα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.04. Εάν υπάρχει κίνδυνος σημαντικής μεταβολής των διαστάσεων των κόκκων λόγω θραύσεως κατά τη διάρκεια των δοκιμών συμπύκνωσης με τη δονητική σφύρα, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να επιτρέψει τη χρήση της συσκευής Vebe, ή δονητικής τράπεζας με κατάλληλο πρόσθετο βάρος στην επιφάνεια του δοκιμίου, ή άλλης κατάλληλης διάταξης για τη συμπύκνωση των δοκιμίων. Θα προσδιορίζεται η βέλτιστη υγρασία για συμπύκνωση και η πυκνότητα αναφοράς με βάση την οποία θα γίνεται ο έλεγχος συμπυκνώσεως. Επίσης, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη, θα προσδιορίζεται και ο διαθέσιμος χρόνος για συμπύκνωση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.45.

c. Προσδιορισμό της απαιτούμενης ποσότητας υδραυλικών κονιών έτσι ώστε να το μίγμα να επιτυγχάνει την απαιτούμενη από τη Μελέτη αντοχή και ανθεκτικότητα στις περιβαλλοντικές επιδράσεις. Επίσης η αναπτυσσόμενη, λόγω θερμότητας ενυδάτωσης, θερμοκρασία στο εσωτερικό

των στρώσεων, σε συνδυασμό με το πρόγραμμα διάστρωσης που θα ακολουθείται, θα πρέπει να ικανοποιεί τα προβλεπόμενα από τη Μελέτη του Φράγματος. Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη του Φράγματος, ως απαιτούμενη αντοχή θα θεωρείται η χαρακτηριστική αντοχή με ποσοστημόριο 10%, ήτοι η αντοχή εκείνη η οποία έχει πιθανότητα εμφανίσεως τουλάχιστον 90%. Η απαιτούμενης αντοχής θα είναι ίση με 4 MPa σε ηλικία 90 ημερών, εκτός αν στη Μελέτη του φράγματος προβλέπεται διαφορετική ηλικία ή διαφορετική τιμή. Κατά την εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης θα καθορισθεί η ποσότητα τσιμέντου ή τσιμέντου και ιπτάμενης τέφρας ή υδραυλικής κονίας οδοστρωμάτων που εξασφαλίζει πιθανότητα αποδοχής του μίγματος τουλάχιστον 90% όταν αυτό ελέγχεται με τα Κριτήρια συμμόρφωσης του Κ.Τ.Σ., υποθέτοντας Συντελεστή Μεταβλητότητας (ΣΜ) των αντοχών επιτόπου 20%. Για το σκοπό αυτό η μέση αντοχή του μίγματος f_m θα πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση:$f_m \geq 1.52\ f_{ck}$= 6 MPa.Τα δοκίμια θα παρασκευάζονται με τη βέλτιστη υγρασία που προσδιορίστηκε στο βήμα α και θα συμπυκνώνονται με δονητική σφύρα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ13286.51.

d. Το μίγμα με τα ποσοστά υδραυλικών κονιών και νερού που προσδιορίστηκαν στα παραπάνω βήματα (β, γ) θα υποβάλλεται στις δοκιμές ανθεκτικότητας που προβλέπει η Μελέτη του Φράγματος. Εφ' όσον οι έλεγχοι αυτοί ικανοποιούνται, η σύνθεση του μίγματος οριστικοποιείται. Σε διαφορετική περίπτωση μεταβάλλονται τα ποσοστά των υδραυλικών κονιών και επαναλαμβάνονται οι έλεγχοι μέχρι να προκύψουν ικανοποιητικά αποτελέσματα.

e. Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη του φράγματος, στο τελικώς επιλεγέν μίγμα θα γίνονται μετρήσεις θερμοκρασίας ενυδάτωσης υπό αδιαβατικές ή σχεδόν αδιαβατικές συνθήκες.

5.1.3 Δοκιμαστικό τμήμα

Πριν από την έναρξη της κατασκευής του ισχνού κυλινδρούμενου σκυροδέματος πρέπει θα κατασκευαστεί «Δοκιμαστικό Τμήμα», με μέριμνα του Αναδόχου και κατά τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Στο δοκιμαστικό τμήμα θα εφαρμοσθεί η μεθοδολογία και θα χρησιμοποιηθεί ο μηχανικός εξοπλισμός και το προσωπικό του Αναδόχου, που προβλέπονται για την κατασκευή του κυρίως έργου, με σκοπό τον έλεγχο της δυνατότητας παραγωγής έργου σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτής της Προδιαγραφής. Το δοκιμαστικό τμήμα θα κατασκευάζεται σε θέση, που θα επιλέγεται από τον Ανάδοχο μετά από συνεννόηση και έγκριση από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, θα παρέχεται η δυνατότητα ενσωμάτωσης του δοκιμαστικού τμήματος στο κύριο έργο, υπό την προϋπόθεση ότι οι έλεγχοι θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσας. Το μέγεθός του πρέπει να αντιστοιχεί σε ποσότητα τουλάχιστον 150 m³ υλικού. Η κατασκευή θα γίνεται σε στρώσεις πάχους 25 και 30 cm ή όπως προβλέπεται από τη Μελέτη και θα εκτελεσθούν οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- 10 τουλάχιστον προσδιορισμοί της κοκκομετρικής διαβάθμισης. Θα γίνεται σύγκριση με τη διαβάθμιση της Μελέτης σύνθεσης και οι διαφορές θα πρέπει να ικανοποιούν τα κριτήρια της παραγράφου 6.3 της παρούσας Προδιαγραφής.
- 15 τουλάχιστον προσδιορισμοί της περιεχόμενης υγρασίας με δείγματα που λαμβάνονται επιτόπου από την έτοιμη για συμπύκνωση στρώση. Οι διαφορές από τη βέλτιστη υγρασία πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παραγράφου 6.4 της παρούσας Προδιαγραφής.
- 15 τουλάχιστον προσδιορισμοί της ξηρής πυκνότητας της συμπυκνωμένης στρώσης με τη λογική της μεθόδου Ε106-86/Κεφ. 2 του ΥΠΕΧΩΔΕ (Παράρτημα Α). Οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να πραγματοποιούνται μέσα σε διάστημα 6 ωρών από την περάτωση της συμπύκνωσης. Ταυτόχρονα θα εκτελούνται και ισάριθμοι έλεγχοι πάχους συμπυκνωμένης στρώσης. Πρέπει να ικανοποιούνται τα Κριτήρια της παραγράφου 6.2 της παρούσας.
- Βαθμονόμηση των πυρηνικών οργάνων προσδιορισμού της υγρασίας και της πυκνότητας επί τόπου στο δοκιμαστικό τμήμα.
- Έλεγχοι της επιτυγχανόμενης αντοχής μίγματος με δοκίμια συμπυκνούμενα με δονητική ηλεκρόσφυρα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.51. Θα ελέγχεται το κριτήριο συμμόρφωσης της παρ 6.1 με τουλάχιστον 3 εξάδες δοκιμίων.
- Έλεγχοι της ομαλότητας της επιφάνειας.

© ΕΛΟΤ

- Προσδιορισμός του απαιτούμενου αριθμού των διελεύσεων των συμπυκνωτικών μέσων για να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπυκνώσεως.
- Αποκοπή 10 πυρήνων σε όλο το βάθος της συμπυκνωμένης στρώσης με ειδικό πυρηνολύπτη και προσδιορισμός:
  α. του πάχους της στρώσεως
  β. της πυκνότητας της στρώσεως και της μεταβολής αυτής με το πάχος της στρώσεως (με απότμηση του πυρήνα σε τρία τουλάχιστον τμήματα και προσδιορισμό της πυκνότητας εκάστου τμήματος).

Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που η αποκοπή πυρήνων αποδειχθεί πολύ δύσκολη ή αδύνατη, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να απαλλάξει τον Ανάδοχο από τον έλεγχο αυτόν και να τον αντικαταστήσει με έλεγχο με πυρηνικές μεθόδους σε διάφορα πάχη στρώσεων.

Εφ΄ όσον οι παραπάνω έλεγχοι ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής, το δοκιμαστικό επίχωμα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα, μετά από σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, μπορεί να ενταχθεί στο μόνιμο Έργο.

5.2 Ανάμιξη

Η παρασκευή του μίγματος θα γίνεται σε εγκεκριμένου τύπου κεντρική εγκατάσταση ανάμιξης, συνεχούς ή κατά παρτίδες (τμηματικής) παραγωγής. Η εγκατάσταση πρέπει να έχει ωριαία απόδοση τουλάχιστον 1,5 φορά μεγαλύτερη της μέγιστης προβλεπόμενης να διαστρωθεί ανά ώρα ποσότητας ισχνού σκυροδέματος. (Συνιστάται να μην χρησιμοποιούνται εγκαταστάσεις αναμίξεως με ωριαία παραγωγική ικανότητα μικρότερη από 80 m^3/h).

Ο εξοπλισμός ανάμιξης θα είναι κατάλληλος για ύφυγρα σκυροδέματα με πολύ μικρή ποσότητα νερού (120-140 l/m^3) και τσιμέντου. Θα γίνεται αποδεκτή η προσκόλληση του μίγματος στις εσωτερικές επιφάνειες του αναμικτήρα ή οι δυσχέρειες στη εκφόρτωση του αναμίγματος.

Οι αναλογίες του μίγματος (χάλικες, άμμος, παιπάλη, τσιμέντο ή άλλες υδραυλικές κονίες, νερό και ενδεχομένως πρόσθετα) θα μετρούνται κατά βάρος, με ακρίβεια ±2%.

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή και κατάλληλο σύστημα για τη συνεχή ή συχνή μέτρηση της περιεχόμενης στα αδρανή υγρασίας έτσι ώστε να είναι δυνατή η αναπροσαρμογή της ποσότητας του νερού ανάμιξης, λαμβανομένων υπόψη και των εκάστοτε ατμοσφαιρικών συνθηκών (θερμοκρασία, άνεμος κτλ.). Υπό κανονικές συνθήκες δεν επιτρέπεται να προστεθεί νερό στο μίγμα κατά τη διάστρωση και συμπύκνωση.

Ο χρόνος ανάμιξης θα συμφωνεί με τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού και πρέπει είναι επαρκής για την παραγωγή τελείως ομοιογενούς μίγματος. Ο χρόνος θα καθορίζεται ακριβέστερα και θα ελέγχεται με δοκιμές κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

Για την παρασκευή τμηματικού σκυροδέματος θα χρησιμοποιούνται ιδιαίτερες εγκαταστάσεις ανάμιξης.

5.3 Μεταφορά και διάστρωση

Το σύστημα μεταφοράς και διάστρωσης θα διασφαλίζει τα ακόλουθα:

- Αποφυγή καθυστερήσεων στην έναρξη της συμπύκνωσης, απόμιξης του σκυροδέματος και υπερβολικής εξάτμισης του περιεχόμενου νερού.
- Ολοκλήρωση διάστρωσης και συμπύκνωσης του μίγματος πριν από την απώλεια της εργασιμότητας /συμπυκνωσιμότητας αυτού λόγω σκλήρυνσης.
- Αποτροπή ρύπανσης από χώμα και λάσπες που μεταφέρονται από τους τροχούς των αυτοκινήτων ή, ενδεχομένως, από διαρροή λαδιών ή πετρελαίου των μηχανημάτων κτλ.
- Επίτευξη του απαιτούμενου ρυθμού εκτέλεσης των εργασιών.

- Αντιμετώπιση δυσμενών καιρικών συνθηκών (απότομη βροχή, αυξημένη εξάτμιση λόγω υψηλής θερμοκρασίας και ανέμου, κτλ.).

- Αποτροπή της διατάραξης διαστρωθέντος μίγματος από κίνηση οχημάτων.

Η μέγιστη διάρκεια μεταφοράς του μίγματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15 min για θερμοκρασία αέρα μεγαλύτερη από 20°C. Είναι προτιμότερη η χρησιμοποίηση καταλλήλου συστήματος μεταφορικών ιμάντων αντί οχημάτων μεταφοράς. Στην περιοχή του φράγματος το νωπό μίγμα θα παραλαμβάνεται από κατάλληλα οχήματα τοπικής μεταφοράς και μηχανήματα διάστρωσης, όπως απαιτείται.

Τα μηχανήματα διάστρωσης θα είναι ερπυστριοφόροι προωθητές και κατάλληλοι διαμορφωτές, εγκεκριμένου τύπου. Η διάστρωση θα γίνεται κατά οριζόντιες ή ελαφρώς κεκλιμένες στρώσεις, συμπυκνωμένου πάχους 30 cm, εκτός αν, για ειδικούς λόγους, καθοριστεί διαφορετικά από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιογένεια του υλικού, η ακρίβεια του πάχους της στρώσης, με μέγιστη ανοχή ± 5 cm, και η ταχεία αποπεράτωση της εργασίας διάστρωσης. Η διάστρωση θα πρέπει να έχει περατωθεί μέσα σε χρόνο το πολύ 15 min από την προσκόμιση του μίγματος.

Τα μηχανήματα διάστρωσης δεν πρέπει να κυκλοφορούν στην επιφάνεια του συμπυκνωθέντος σκυροδέματος πριν από την επαρκή σκλήρυνση του, για να μην δημιουργήσουν διαταραχές και βλάβες. Η διάστρωση και η συμπύκνωση θα γίνεται κατά λωρίδες, των οποίων η διάταξη και οι διαστάσεις θα εγκρίνονται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Η συμπύκνωση δύο παράπλευρων λωρίδων που διαστρώνονται διαδοχικά πρέπει να ολοκληρώνεται πριν παρέλθει το χρονικό διάστημα εργασιμότητας /συμπυκνωσιμότητας της στρώσης που διαστρώθηκε πρώτα, έτσι ώστε ο μεταξύ των δύο στρώσεων αρμός θα συμπυκνωθεί πλήρως όταν το υλικό είναι σε κατάσταση που επιτυγχάνεται πλήρης συνάφεια μεταξύ των δύο παρειών του. Σε περιπτώσεις θερμού καιρού ενδεχομένως θα απαιτηθεί η χρήση επιβραδυντικού προσθέτου για να επιμηκυνθεί ο διαθέσιμος χρόνος. Εάν στη Μελέτη του Φράγματος δεν προβλέπεται διαφορετικά, ο χρόνος που είναι διαθέσιμος για την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.45.

Οι στρώσεις θα πρέπει να περατώνονται σε όλη την εκάστοτε έκταση (στάθμη) της κατασκευής, κατά τη διάρκεια της ίδιας «κατασκευαστικής» ημέρας.

Προκειμένου να αποφευχθεί διαχωρισμός των κόκκων, η αρχική εναπόθεση του εκάστοτε μεταφερόμενου μίγματος θα γίνεται σε σωρούς ύψους μικρότερου του 1 m και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια, κατά τη διάστρωση, για την διατήρηση της ομοιογένειας του μίγματος.

Πριν από τη διάστρωση ισχνού κυλινδρούμενου σκυροδέματος, στην επιφάνεια έδρασης του φράγματος θα διαστρωθεί εξισωτική στρώση από συμβατικό σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10 ή C 12/15, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής.

Κάθε στρώση του ισχνού κυλινδρούμενου σκυροδέματος (εκτός των θέσεων όπου τούτο περιορίζεται από επιτόπου σκυροδετούμενο κλασικό σκυρόδεμα, ή προκατασκευασμένα στοιχεία) θα διαμορφώνεται με την προβλεπόμενη κλίση, στα ελεύθερα ανάντη και κατάντη πέρατα, με κατάλληλες διατάξεις και μεθόδους κατασκευής, που θα επιλέξει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

5.4 Συμπύκνωση

Για τη συμπύκνωση θα χρησιμοποιούνται αυτοκινούμενοι δονητικοί συμπυκνωτές, στατικού βάρους 7,5 τόννων τουλάχιστον, με διπλά λεία τύμπανα, διαμέτρου τουλάχιστον 1,40 m, που θα ασκούν γραμμική στατική πίεση (κατά γενέτειρα επαφής) τουλάχιστον 2 t/m. Η συχνότητα δόνησης θα είναι ρυθμιζόμενη και τουλάχιστον 25 Hz.

Οι συμπυκνωτές θα διαθέτουν όργανο ένδειξης του αριθμού διαδρομών διάταξη αυτοκαθαρισμού των τύμπανων ώστε να διατηρούνται καθαρά από επικολλήσεις υλικού. Θα διατίθεται οπωσδήποτε τουλάχιστον ένας εφεδρικός οδοστρωτήρας του ίδιου ακριβώς τύπου.

Θα γίνονται τουλάχιστον έξη διελεύσεις του συμπυκνωτή ανά στρώση, εκτός αν αποδειχθεί στο δοκιμαστικό τμήμα ότι χρειάζεται μεγαλύτερος αριθμός προς επίτευξη της απαιτούμενης πυκνότητας και αντοχής.

Η πρώτη από τις διελεύσεις αυτές θα γίνεται με στατική λειτουργία του συμπυκνωτή και οι λοιπές (τουλάχιστον 5) με δόνηση και με ταχύτητα το πολύ 2 km/ώρα. Όταν ο συμπυκνωτής ακινητοποιείται θα τίθεται εκτός λειτουργίας το σύστημα δόνησης.

Η προκύπτουσα τελικώς επιφάνεια κάθε στρώσης θα έχει ομοιόμορφη, ελαφρώς τραχεία υφή, χωρίς χαλαρά χαλίκια, εγκοπές ή προεξοχές, ίχνη τροχών ή άλλα ελαττώματα και δεν θα εμφανίζει σημεία με περίσσεια νερού ή τσιμεντοπολτού του μίγματος. Η μάζα κάθε στρώσης πρέπει να είναι ομοιογενής, με τη μεγαλύτερη δυνατή πυκνότητα, χωρίς τοπικό διαχωρισμό χονδρών κόκκων, ή άλλες ανωμαλίες.

Η περάτωση της συμπύκνωσης κάθε στρώσεως πρέπει να γίνεται εντός 30 λεπτών της ώρας από τη διάστρωση του αντίστοιχου μίγματος, και οπωσδήποτε πριν από το πέρας της περιόδου εργασιμότητας /συμπυκνωσιμότητας του μίγματος.

Σε δυσπρόσιτες περιοχές, για την εξασφάλιση της προδιαγραφόμενης συμπύκνωσης, θα χρησιμοποιούνται μικροί δονητικοί συμπυκνωτές, δονητικές πλάκες κτλ., σε συνδυασμό με ενδεχόμενη τοπική διαφοροποίηση των αναλογιών του μίγματος και του πάχους της στρώσης, όπου είναι αναγκαίο, μετά από σχετική έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

5.5 Θερμοκρασιακοί περιορισμοί

Για να περιοριστεί όσο είναι δυνατό η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία στη μάζα του σκυροδέματος θα λαμβάνονται μετά από συνεννόηση με την Διευθύνουσα Υπηρεσία, κατάλληλα μέτρα όπως:

- Συσσώρευση των αδρανών σε μεγάλες ποσότητες με διάταξη και προσανατολισμό τέτοιο, ώστε η ηλιακή ακτινοβολία να επηρεάζει όσο το δυνατό λιγότερο τη θερμοκρασία τους.
- Συχνό κατάβρεγμα των αδρανών.
- Χρήση νερού ανάμιξης με όσο το δυνατόν χαμηλότερη θερμοκρασία.
- Διασφάλιση ότι το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο καθώς και οι λοιπές υδραυλικές κονίες δεν είναι πρόσφατης παραγωγής.
- Μεταφορά του μίγματος στη θέση διάστρωσης και περάτωση της διάστρωσης και συμπύκνωσης κατά το συντομότερο δυνατό χρόνο, με χρησιμοποίηση αυξημένου αριθμού μηχανικών μέσων.
- Συνεχής ψεκασμός με νερό κάθε στρώσης με λεπτά σταγονίδια νερού σε τρόπο ώστε να μην προκαλείται μηχανική διάβρωση του νεαρού κυλινδρούμενου σκυροδέματος.

Σε περιόδους αυξημένων θερμοκρασιών θα περιορίζεται στο ελάχιστο ο χρόνος έκθεσης στο ήλιο των στρώσεων που έχουν μόλις ολοκληρωθεί (οι εργασίες θα συνεχίζονται μέχρι την δύση του ηλίου ώστε να εξασφαλίζεται η σκλήρυνση της άνω στρώσης κατά τις νυχτερινές ώρες).

Ανεξάρτητα από τα προαναφερθέντα μέτρα, δεν επιτρέπεται η διάστρωση και συμπύκνωση στρώσεων σε περιόδους καύσωνα. Για θερμοκρασίες άνω των 28°C, η εκτέλεση ή μη εργασιών εξαρτάται από τα πορίσματα της θερμικής μελέτης εφαρμογής.

Όταν είναι αναπόφευκτη η κατασκευή κατά τη διάρκεια θερμών περιόδων, οι αντίστοιχες εργασίες θα γίνονται κατά τη νύκτα, ή τις πρώτες πρωινές ώρες, μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος στην περίπτωση αυτή θα εξασφαλίζει επαρκή νυκτερινό φωτισμό για την άριστη και ασφαλή εκτέλεση των εργασιών.

Σε περίπτωση πολύ χαμηλών χειμερινών θερμοκρασιών θα εφαρμόζονται οι περιορισμοί, και τα προφυλακτικά μέτρα που προβλέπονται από τον ΚΤΣ για το κανονικό σκυρόδεμα.

5.6 Συντήρηση και προστασία – Σύνδεση μεταξύ στρώσεων

Η επιφάνεια κάθε περατωμένης στρώσης θα προστατεύεται από την κυκλοφορία και τη ρύπανση και θα διατηρείται επαρκώς υγρή, ιδίως σε περιόδους αυξημένης ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας και ισχυρών ανέμων. Για το σκοπό αυτό πρέπει να βρίσκεται σε λειτουργία σύστημα παροχής νερού με επαρκές μήκος

ευκάμπτων σωλήνων με κατάλληλα ακροφύσια για εφαρμογή καταιονισμού υπό μορφή λεπτών σταγονιδίων νερού.

Πριν από τη διάστρωση νέας στρώσης, θα γίνεται έλεγχος της επιφάνειας της προηγούμενης στρώσης, από την Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα λαμβάνονται από τον Ανάδοχο όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την καλή πρόσφυση μεταξύ των στρώσεων, μεταξύ των οποίων απομάκρυνση τυχόν χαλαρών αδρανών, χωμάτων, λιμνάζοντος νερού κτλ. και καθαρισμός με εγκεκριμένες μεθόδους, τυχόν ρυπάνσεων.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, όταν κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, είναι προφανής η αδυναμία να επιτευχθεί ικανοποιητική πρόσφυση μεταξύ των δύο στρώσεων, θα λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα όπως: καθαρισμός και εκτράχυνση της παλαιάς επιφάνειας, απομάκρυνση κάθε χαλαρού υλικού, εφαρμογή συνδετικού στρώματος (πάχους τουλάχιστον 5 cm) από κατάλληλο τσιμεντοκονίαμα και άμεση διάστρωση κυλινδρούμενου σκυροδέματος πάνω σ' αυτό.

Γενικά θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια, ώστε η διάστρωση και η συμπύκνωση κάθε νέας λωρίδας να γίνεται προτού παρέλθει το διάστημα εργασιμότητας /συμπυκνωσιμότητας του υλικού της παρακείμενης. Σε περιόδους υψηλών σχετικά θερμοκρασιών ενδεχομένως να κριθεί απαραίτητη η επιμήκυνση του διαστήματος εγασιμότητας /συμπυκνωσιμότητας με χρήση επιβραδυντικών προσθέτων, ή, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, η σύνδεση των επιφανειών επαφής δυο παρακειμένων λωρίδων θα γίνεται με κατάλληλη προπαρασκευή του αρμού με τοπική απόξεση, καθαρισμό, κατάβρεγμα και κάλυψη με λεπτό πλουσιότερο σκυρόδεμα ή τσιμεντοκονίαμα, αμέσως πριν από τη διάστρωση της νέας λωρίδας.

6 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμή αντοχής κυλινδρούμενου σκυροδέματος

Ο έλεγχος της αντοχής του μίγματος θα γίνεται σε κάθε «ελεγχόμενο τμήμα» με 6 κυβικά δοκίμια ακμής 150 mm ή κυλινδρικά δοκίμια (D150 /H150mm), τα οποία θα παρασκευάζονται και συντηρούνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.51, από δείγματα του μίγματος που έχει διαστρωθεί πριν από την έναρξη της συμπύκνωσης. Ελεγχόμενο τμήμα είναι το τμήμα που ικανοποιεί την δυσμενέστερη από τις ακόλουθες απαιτήσεις:

i. Το τμήμα που κατασκευάζεται κάθε ημέρα

ii. Επιφάνεια που δεν υπερβαίνει τα 5000 m^2

Η θλιπτική αντοχή των 6 δοκιμίων σε 28 ημέρες θα πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

$$\bar{X}_6 \geq f_{ck} + 1.10s$$

$$X_i \geq f_{ck} - 0.6 \text{ MPa}$$

όπου:

$\bar{X}_6$ = $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} X_i$ ο μέσος όρος των αντοχών των 6 δοκιμίων

X_i οι μεμονωμένες αντοχές i = 1,2,3,…6

$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}{5}}$ η τυπική απόκλιση των 6 αντοχών

f_{ck} είναι η απαιτούμενη χαρακτηριστική αντοχή του κυλινδρούμενου σκυροδέματος

© ΕΛΟΤ

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη του Φράγματος θα εξασφαλίζεται η αντοχή f_{ck} =4 MPa σε ηλικία 28 ημερών.

6.2 Δοκιμή συμπύκνωσης

Θα γίνονται τουλάχιστον 2 έλεγχοι πυκνότητας ανά 500 m^2 συμπυκνούμενης στρώσης (Πρότυπα ASTM D2922.04 και ASTM D3017.04), με συσκευές που έχουν βαθμονομηθεί στο δοκιμαστικό τμήμα. Οι μετρούμενες πυκνότητες πρέπει να ικανοποιούν τα ακόλουθο κριτήριο συμμόρφωσης:

Ο μέσος όρος 6 μετρήσεων δεν πρέπει να είναι κατώτερος από το 98% της πυκνότητας αναφοράς που προσδιορίστηκε στο εργαστήριο (§ 5.1.2 β) και καμία μεμονωμένη τιμή στην εξάδα των μετρήσεων δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το 96% της πυκνότητας αναφοράς.

Αν η απαίτηση του μέσου όρου δεν ικανοποιείται, ο έλεγχος με 6 μετρήσεις επαναλαμβάνεται και αν εξακολουθεί να μην ικανοποιείται το υπό κρίση συμπυκνωμένο τμήμα της στρώσης επιφάνειας 1500 m^2 περίπου, θα αποξηλώνεται και θα επαναδιαστρώνεται με έξοδα του Αναδόχου.

Αν μια μεμονωμένη τιμή δεν ικανοποιεί την απαίτηση των μεμονωμένων τιμών ο έλεγχος πυκνώνει σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 3 m από τη θέση της πρώτης αστοχίας για να αποκαλυφθεί η έκταση της επιφάνειας όπου δεν ικανοποιείται η απαίτηση των μεμονωμένων τιμών. Η έκταση αυτή εφ΄ όσον υπάρχουν 3 τουλάχιστον σημεία που δεν ικανοποιούν την απαίτηση, θα αποξηλώνεται και θα επαναδιαστρώνεται με νέο υλικό με έξοδα του Αναδόχου.

6.3 Δοκιμές αδρανών

Στην έναρξη των εργασιών και όποτε υπάρχει αλλαγή πηγής προμήθειας, θα γίνονται οι έλεγχοι των αδρανών που αφορούν τον κίνδυνο αλκαλοπυριτικής αντίδρασης, του δείκτη πλακοειδούς (FL), αντίσταση σε θρυμματισμό (LA), υδαταπορρόφηση (WA) και την ανθεκτικότητα σε θεϊκό μαγνήσιο(MS). Ο δείκτης πλαστικότητας των αδρανών θα ελέγχεται ανά 2000 m3.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος θα ελέγχεται τουλάχιστον 2 φορές την ημέρα. Πρέπει τα διερχόμενα ποσοστά να μην διαφέρουν από εκείνα της μελέτης σύνθεσης περισσότερο από τα ακόλουθα όρια:

- Κόκκοι > 4 mm ± 8%
- Κόκκοι < 4 mm ± 6%
- Κόκκοι < 0.063 mm ± 2 %

6.4 Δοκιμή υγρασίας

Θα γίνονται τουλάχιστον 10 έλεγχοι περιεχόμενης υγρασίας ημερησίως. Οι διαφορές ως προς την βέλτιστη υγρασία δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από –1% και +0.5%.

6.5 Δοκιμή θερμοκρασίας διαστρωμένου μίγματος

Θα γίνεται ένας τουλάχιστον έλεγχος θερμοκρασίας μίγματος ανά 500 m^2 διαστρωνόμενης επιφάνειας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 2 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397

© ΕΛΟΤ

Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) κατασκευής από «σκληρό επίχωμα», σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, χωρίς μείωση ή διαφοροποίηση για τυχόν ποσότητες συμβατικού σκυροδέματος, ή κονιάματος, που παρεμβάλλονται, χωρίς χρήση ξυλοτύπων, στο εσωτερικό της μάζας του «σκληρού επιχώματος». Το τυχόν προβλεπόμενο σκυρόδεμα εξομάλυνσης στην έδραση του «σκληρού επιχώματος» καθώς και οι ποσότητες της ανάντη στεγανής πλάκας συμβατικού σκυροδέματος (εφόσον αυτή προβλέπεται), θα επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή σκληρού επιχώματος. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών
- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- οι φορτοεκφορτώσεις από τους χώρους δανειοθαλάμων, ή ενδιάμεσων αποθηκεύσεων. ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

9

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΥΠΕΧΩΔΕ Ε106-86 : *Επί τόπου δοκιμές εδαφομηχανικής*

Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ)

ASTM D2922.04 *Standard Test Methods for Density of Soil and Soil-Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth).*

ASTM D3017.04 *Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth).*

ΕΛΟΤ EN 1744.01 Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση. Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis.

ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11 Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – εργαστηριακές δοκιμές εδαφών – Προσδιορισμός υδατοπερατότητας με σταθερό και μεταβλητό ύψος. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil - Part 11: Determnation of permeability by constant and falling head.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-04-00-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Φράγματα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (Κ.Σ.)

Roller compacted concrete dams (RCC dams)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 13

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-04-00-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-04-00-00 «**Φράγματα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (Κ.Σ.)**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-04-00-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-04-00-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....5

1 Αντικείμενο....7

2 Τυποποιητικές παραπομπές....7

3 Όροι και ορισμοί....9

3.1 Ορισμοί....9

4 Ενσωματωμένα υλικά – κριτήρια αποδοχής....9

4.1 Γενικά....9

4.2 Ενσωματωμένα υλικά....10

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών....13

5.1 Μελέτη Σύνθεσης Κ.Σ.....13

5.2 Δοκιμαστικό τμήμα....14

5.3 Μεταφορά και αποθήκευση υδραυλικών κονίων....15

5.4 Αποθήκευση και διακίνηση αδρανών υλικών....15

5.5 Παραγωγή σκυροδέματος....16

5.6 Μεταφορά....18

5.7 Εναπόθεση και διάστρωση....20

5.8 Συμπύκνωση....21

5.9 Αρμοί....23

5.10 Συντήρηση και προστασία....25

5.11 Προετοιμασία επιφανειών και κατασκευαστικές διαρρυθμίσεις....25

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών....26

6.1 Ανοχές και ειδικές απαιτήσεις....26

6.2 Έλεγχος ποιότητας....27

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 32

7.1 Γενικά....32

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας....33

8 Τρόπος επιμέτρησης....33

 © ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – Βιβλιογραφία……35

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Φράγματα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (Κ.Σ.)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στην προμήθεια των υλικών και την εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την παρασκευή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση (curing) του κυλινδρούμενου σκυροδέματος (Κ.Σ., RCC: Rolled Compacted Concrete) για την κατασκευή φράγματος.

Τα αναγραφόμενα στις επόμενες παραγράφους αποτελούν γενικές οδηγίες για την κατασκευή φράγματος από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα. και ισχύουν με την ρητή προϋπόθεση ότι δεν προβλέπεται κάτι διαφορετικό από την Μελέτη του Έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού.
ΕΛΟΤ ΕΝV 13282	Hydraulic road binders - Composition, specifications and conformity criteria -- Υδραυλικές κονίες οδοποιίας - Σύνθεση, προδιαγρφές και κριτήρια συμμόρφωσης.
ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1	Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and conformity criteria -- Ιπτάμενη τέφρα για σκυρόδεμα. Μέρος 1: Ορισμός, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης
ΕΛΟΤ ΕΝ 13242	Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction -- Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.06	Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption. - Δοκιμές των

	μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού.
ΕΛΟΤ EN 1367.02	Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test. Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.
ΕΛΟΤ EN 934-2	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labeling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.
ΕΛΟΤ EN 13286-4	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 4: Test methods for laboratory reference density and water content - Vibrating hammer -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 4: Μέθοδοι προσδιορισμού εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και περιεκτικότητας σε νερό, με χρήση δονητικής σφύρας.
ΕΛΟΤ EN 13286-45	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 45: Test method for the determination of the workability period of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 45: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της περιόδου εργασιμότητας σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων.
ΕΛΟΤ EN 13286-51	Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 51: Method for the manufacture of test specimens of hydraulically bound mixtures using vibrating hammer compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 51: Μέθοδος προπαρασκευής δοκιμίων μιγμάτων σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες με χρήση δονητικής σφύρας.
ΕΛΟΤ EN 197-1	Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ EN 12350-2	Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή κάθισης.
ΕΛΟΤ EN 933.01	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα.
ΕΛΟΤ EN 933.02	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων.
ΕΛΟΤ EN 933-3	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανώ. Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς.
ΕΛΟΤ EN 933-4	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 4: Determination of particle shape - Shape index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 4: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων - Δείκτης μορφή.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12	Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Determination of Atterberg limits. Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – εργαστηριακές δοκιμές εδαφών – Μέρος 12: Προσδιορισμός ορίων Atterberg.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Concrete production and transport – Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350.07 Ε2	Testing fresh concrete - Part 7: Air content - Pressure methods - Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 7: Περιεκτικότητα σε αέρα - Μέθοδοι με πίεση
ΕΛΟΤ CEN/CR 1901	Regional Specifications and Recommendations for the avoidance of damaging alkali silica reactions in concrete. Προδιαγραφές γεωγραφικών περιοχών και Συστάσεις για την αποφυγή βλαβών στο σκυρόδεμα από αλκαλιοπυριτικές αντιδράσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.05 Ε2	Test for mechanical and physical properties of aggregates - Part 5: Determination of the water content by drying in a ventilated oven - Δοκιμή μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας με ξήρανση σε κλίβανο εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 Το κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (εφεξής θα αναφέρεται ως Κ.Σ.) αποτελεί σύνθεση λεπτόκοκκων και χονδρόκοκκων αδρανών υλικών και υδραυλικών κονιών, όπως τσιμέντο, τα οποία αναμιγνύονται με ύδωρ και πιθανώς και με πρόσθετα, όπως μειωτικό ύδατος ή μειωτικό ύδατος - επιβραδυντικό πήξεως, για την παραγωγή σκυροδέματος με πολύ μικρή συνεκτικότητα/εργασιμότητα, που καθιστά δυνατή τη διακίνησή του και διάστρωσή του με συνήθη χωματουργικά μηχανήματα (ισοπεδωτές κλπ), και τη συμπύκνωση με δονητικούς συμπυκνωτήρες.

4 Ενσωματωμένα υλικά – κριτήρια αποδοχής

4.1 Γενικά

Το Κ.Σ. θα συνίσταται από τσιμέντο τύπου ΠΟΡΤΛΑΝΤ και ενδεχομένως άλλες υδραυλικές κονίες, όπως ιπτάμενη τέφρα, αδρανή υλικά και νερό. Τυχόν χρήση προσθέτων θα καθορίζεται από την εγκεκριμένη Μελέτης Συνθέσεως.

4.2 Ενσωματωμένα υλικά

4.2.1 Νερό

Θα πληρεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.2.2 Υδραυλικές κονίες

α. Τσιμέντο

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί στο μίγμα ΚΣ πρέπει να συμμορφώνεται με τις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και να είναι τύπου CEM II/B ή CEM IV/B κατηγορίας αντοχής 32.5 N

Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί επίσης "υδραυλική κονία για έργα οδοποιίας" η οποία πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝV 13282 εφ' όσον προβλέπεται από τη Μελέτη του φράγματος και πληρούνται οι απαιτήσεις αυτής της προδιαγραφής και ιδιαίτερα ως προς την εκλυόμενη θερμότητα, την αντοχή και την ανθεκτικότητα στο χρόνο και στις περιβαλλοντικές επιδράσεις του προτεινόμενου μίγματος.

β. Ιπτάμενη τέφρα

Είναι δυνατόν μετά από κατάλληλη εργαστηριακή μελέτη να χρησιμοποιηθεί στο μίγμα κατεργασμένη Ιπτάμενη Τέφρα που ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ως Πρόσμικτο σκυροδέματος ή σε αντικατάσταση μέρους του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου. Στην εργαστηριακή αυτή μελέτη θα πρέπει να αποδεικνύεται η ικανοποίηση των απαιτήσεων αντοχής και ανθεκτικότητας στο χρόνο και στις περιβαλλοντικές επιδράσεις του προτεινόμενου μίγματος που περιέχει τσιμέντο και Ιπτάμενη Τέφρα. Η ιπτάμενη τέφρα θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1.

Ο Ανάδοχος πρέπει να γνωστοποιεί στη Διευθύνουσα Υπηρεσία οποιαδήποτε αλλαγή προμηθευτού ή τρόπου διακίνησης του τσιμέντου.

4.2.3 Αδρανή υλικά

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη του φράγματος, τα αδρανή θα είναι των ακόλουθων κατηγοριών (Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13242):

- FL35: Δείκτης πλακοειδούς =35 (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.03)
- LA40: Αντοχή σε απότριψη κατά Los Angeles κλάσματος 10/14, έως 40% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.02)
- $WA_{24}2$: Απορρόφηση νερού μετά από εμβάπτιση 24 h, ίση προς 2% (ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.06)
- MS18: Δοκιμή υγείας πετρώματος με την μέθοδο θειικού μαγνησίου δείκτης 18 (ΕΛΟΤ ΕΝ 1367.02)

Θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι τα αδρανή υλικά δεν αντιδρούν με τα αλκαλικά στοιχεία του τσιμέντου. Όταν δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία όσον αφορά στη συμπεριφορά των αδρανών κατά την ανάμιξή τους με τσιμέντο, θα ελέγχονται ως προς την αλκαλοπυριτική αντίδραση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ CEN/CR 1901.

Γενικά, το υλικό θεωρείται ότι αντιδρά όταν:

- $S_c > R_c$, όταν $R_c \geq 70$
- $S_c > 35+0.5\ R_c$, όταν $R_c < 70$

όπου:

© ΕΛΟΤ

S_c: dissolved silica: περιεκτικότητα σε ενεργό διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2)

R_c: reduction of alkalinity: απορρόφηση αλκαλίων σκυροδέματος από το SiO_2 των αδρανών

Συνιστάται να παραχθεί μια πλήρης διαβάθμιση αδρανών και να δημιουργηθεί μια ενιαία (όσον αφορά τη διαβάθμιση) αποθήκη αδρανών υλικών. Ωστόσο ο Ανάδοχος για διευκόλυνσή του μπορεί να δημιουργήσει αποθήκες δύο ή τριών κλασμάτων αδρανών υλικών. Δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη ιδιαιτέρου κλάσματος άμμου και λεπτόκοκκων (παιπάλης).

Κλάσμα I: υλικά 100% διερχόμενα από το κόσκινο 71 mm και συγκρατούμενα κατά τουλάχιστον 98% στο κόσκινο 20 mm.

Κλάσμα II: υλικά 100% διερχόμενα από το κόσκινο 20 mm.

Κλάσμα III: (αν χρησιμοποιηθεί) υλικά 100% διερχόμενα από το κόσκινο 4 mm.

Η διαβάθμιση των αδρανών υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή του Κ.Σ. (ΕΛΟΤ ΕΝ 933.01, 933.02) θα είναι ομαλή και θα περιλαμβάνεται στη ζώνη που ορίζεται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Όρια διαβάθμισης αδρανών υλικών

Κόσκινα ανοίγματος mm	Ποσοστό διερχόμενο [%]
63 mm	100
45 mm	92 - 100
31,5 mm	80 - 90
22,4 mm	70 - 82
16 mm	62 - 75
8 mm	50 - 61
4 mm	38 - 48
2 mm	25 - 35
1,4 mm	22 - 32
1 mm	19 - 29
0,5 mm	14 - 24
0,125 mm	6 - 12
0,063 mm	2 - 6

Η κοκκομετρική καμπύλη των προς ενσωμάτωση υλικών θα κείται εντός των ορίων του παραπάνω πίνακα, και επιπρόσθετα θα είναι ομαλή, χωρίς γωνίες (δείχνουν έλλειψη των ενδιάμεσων μεγεθών κόκκων) και χωρίς μεταβάσεις από το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό ενός κόσκινου στο ελάχιστο επιτρεπόμενο ποσοστό του επομένου κόσκινου ή αντίθετα.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα διερχομένων από το κόσκινο των 63 mm μικρών θα καθορίζεται από τον ακόλουθο πίνακα, συναρτήσει της πλαστικότητας (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12) του συνόλου του λεπτόκοκκου κλάσματος (πλυμένο δείγμα) δίνεται στον Πίνακα 2:

Πίνακας 2

ΟΡΙΟ ΥΔΑΡΟΤΗΤΑΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	Max ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟ από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm
0-25	0-5	10,0

0-25	5-10	8,0
0-25	10-15	6,0
0-25	15-20	3,5
0-25	20-25	2,5
25-30	0-5	8,0
25-30	5-10	6,5
25-30	10-15	4,5
25-30	15-20	3,0
25-30	20-25	1,5
35-45	0-5	7,0
35-45	5-10	5,0
35-45	10-15	4,0
35-45	15-20	2,5
35-45	20-25	1,5
45-55	0-5	5,0
45-55	5-10	4,0
45-55	10-15	3,0
45-55	15-20	2,0
45-55	20-25	1,0

Ο δείκτης πλαστικότητας των πλυμένων αδρανών (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12) πρέπει να είναι PI ≤25% και αντίστοιχα, το όριο υδαρότητας LL ≤55%.. Η δοκιμή αυτή θα γίνεται τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα κατά την διάρκεια παραγωγής των αδρανών, και όποτε υπάρχουν υπόνοιες όσον αφορά την ποιότητα των παραγόμενων αδρανών ή όποτε δοθεί εντολή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Η διαβάθμιση θα καθορίζεται από το πλυμένο δείγμα. Καθημερινές δοκιμές ρουτίνας μπορούν να γίνονται με ξηρό κοσκίνισμα.

Τα πρόσθετα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. Για την χρήση προσθέτων απαιτείται εργαστηριακή μελέτη και έγκριση αυτής από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Η χρήση προσθέτων για την βελτίωση των ιδιοτήτων του νωπού σκυροδέματος πιθανόν να αποδειχθεί ότι είναι αναγκαία ιδίως για να επιμηκυνθεί ο διαθέσιμος χρόνος για τη συμπύκνωση του μίγματος σε περιόδους υψηλών θερμοκρασιών.

© ΕΛΟΤ

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μελέτη Σύνθεσης Κ.Σ.

Η Μελέτη Συνθέσεως του Κ.Σ. θα γίνει από τον Ανάδοχο και θα αποσκοπεί:

α) Στην επίτευξη ικανοποιητικής αντοχής

β) Στην ελαχιστοποίηση της θερμότητας που αναπτύσσεται από την ενυδάτωση των υδραυλικών κονιών και την ελαχιστοποίηση της δημιουργίας ρωγμών.

γ) Στην εξασφάλιση της παραγωγής μίγματος που θα ανταποκρίνεται στις κατασκευαστικές απαιτήσεις του Έργου.

δ) Στην οικονομικότητα της κατασκευής.

Εκτός αν η Μελέτη προβλέπει διαφορετικά, είναι επιθυμητή η χρησιμοποίηση μιας και μόνον σύνθεσης μίγματος Κ.Σ., σε ολόκληρο το Έργο. Εάν ωστόσο απαιτηθεί από τις συνθήκες η χρήση διαφορετικών μιγμάτων σε διαφορετικά υψόμετρα ή θέσεις, οι τροποποιήσεις του μίγματος θα αφορούν μόνο την περιεχόμενη ποσότητα του τσιμέντου. Οι αναλογίες σύνθεσης του μίγματος του Κ.Σ. θα είναι κατά προσέγγιση οι παρακάτω (τα βάρη αφορούν κορεσμένα επιφανειακά στεγνά αδρανή) του Πίνακα 3 :

Πίνακας 3

ΜΙΓΜΑ	Θέση	Μέγεθος αδρανών	Τσιμέντο Kg/m^3	Ύδωρ Kg/m^3	Αδρανή Υλικά Kg/m^3
1	Κύρια μάζα φράγματος	<76 mm	75-125 kg	115 kg	2400 kg
2	Οι δυο τελευταίες άνω στρώσεις	<76 mm	100-150 kg	115 kg	2400 kg

Οι ακριβείς αναλογίες του μίγματος, για διάστρωση με καιρό ψυχρό / υγρό ή θερμό / υγρό θα καθορίζονται σε συνεχή βάση με συστηματική παρακολούθηση του παραγόμενου μίγματος. Αλλαγές στην περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα γίνονται μόνον με έγγραφη εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, και μετά από την εκτέλεση επαρκών δοκιμών, τα αποτελέσματα των οποίων θα αιτιολογούν την τροποποίηση.

5.1.1 Εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης κυλινδρούμενου σκυροδέματος

Η Εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης κυλινδρούμενου σκυροδέματος περιλαμβάνει τις έρευνες και δοκιμές που προβλέπει η «Μελέτη του φράγματος» και επίσης τα ακόλουθα:

I. α. Επιλογή της καταλληλότερης διαβάθμισης αδρανών, καθορισμό της βέλτιστης ποσότητας υδραυλικών κονιών, νερού και ενδεχομένως χημικών προσθέτων, ώστε το μίγμα να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής.

II. β. Δοκιμές συμπύκνωσης για τον προσδιορισμό της βέλτιστης ποσότητας νερού στο μίγμα η οποία θα εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή πυκνότητα μίγματος (πυκνότητα αναφοράς) και την απαιτούμενη αντοχή. Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη ή τα τεύχη δημοπράτησης, η δοκιμή συμπυκνώσεως θα εκτελείται με δονητική σφύρα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4. Εάν υπάρχει κίνδυνος σημαντικής μεταβολής των διαστάσεων των κόκκων λόγω θραύσεως κατά τη διάρκεια των δοκιμών συμπύκνωσης με τη δονητική σφύρα , η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να επιτρέψει τη χρήση της συσκευής Vebe, ή δονητικής τράπεζας με κατάλληλο πρόσθετο βάρος στην επιφάνεια του δοκιμίου, ή άλλης κατάλληλης διάταξης για τη συμπύκνωση των δοκιμίων. Θα προσδιορίζεται η βέλτιστη

υγρασία για συμπύκνωση και η πυκνότητα αναφοράς με βάση την οποία θα γίνεται ο έλεγχος συμπυκνώσεως. Επίσης, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη, θα προσδιορίζεται και ο διαθέσιμος χρόνος για συμπύκνωση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-45.

III. Προσδιορισμό της απαιτούμενης ποσότητας υδραυλικών κονιών έτσι ώστε να το μίγμα να επιτυγχάνει την απαιτούμενη από τη Μελέτη αντοχή (χαρακτηριστική αντοχή fck) και ανθεκτικότητα στις περιβαλλοντικές επιδράσεις. Ταυτόχρονα η αναπτυσσόμενη, λόγω θερμότητας ενυδάτωσης, θερμοκρασία στο εσωτερικό των στρώσεων σε συνδυασμό με το πρόγραμμα διάστρωσης που θα ακολουθείται θα πρέπει να ικανοποιεί τα προβλεπόμενα από τη Μελέτη του φράγματος. Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη του Φράγματος, ως απαιτούμενη αντοχή θα θεωρείται η χαρακτηριστική αντοχή με ποσοστιμόριο 10%, ήτοι η αντοχή εκείνη η οποία έχει πιθανότητα εμφανίσεως τουλάχιστον 90%. Η ηλικία των δοκιμίων για τον προσδιορισμό της απαιτούμενης αντοχής θα είναι 90 ημέρες, εκτός αν στη Μελέτη του φράγματος προβλέπεται διαφορετική ηλικία. Η εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης θα πρέπει να επιλέξει την ποσότητα εκείνη του τσιμέντου ή του τσιμέντου και της ιπτάμενης τέφρας που εξασφαλίζουν πιθανότητα αποδοχής του μίγματος τουλάχιστον 90% όταν αυτό ελέγχεται με τα Κριτήρια συμμόρφωσης της παραγράφου 6.2.14 υποθέτοντας Συντελεστή Μεταβλητότητας (ΣΜ) των αντοχών επιτόπου 20%. Για το σκοπό αυτό η μέση αντοχή του μίγματος fm θα πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση: $\mathbf{f_m \geq 1.52\ f_{ck}}$. Τα δοκίμια θα παρασκευάζονται με τη βέλτιστη υγρασία που προσδιορίστηκε στο βήμα α και συμπυκνώνονται με δονητική σφύρα σύμφωνα με ο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-51.

IV. Το μίγμα με τα ποσοστά των υδραυλικών κονιών και νερού που προσδιορίστηκαν στα παραπάνω βήματα (b, c) θα υποβάλλεται στις δοκιμές ανθεκτικότητας που προβλέπει η Μελέτη του Φράγματος. Εφ' όσον οι έλεγχοι αυτοί ικανοποιούνται, η σύνθεση του μίγματος οριστικοποιείται. Σε διαφορετική περίπτωση μεταβάλλονται τα ποσοστά των υδραυλικών κονιών και επαναλαμβάνονται οι έλεγχοι μέχρις ότου ικανοποιηθούν.

5.2 Δοκιμαστικό τμήμα

Δύο τουλάχιστον μήνες πριν από την έναρξη της κατασκευής του κυλινδρούμενου σκυροδέματος πρέπει να κατασκευαστεί «Δοκιμαστικό Τμήμα», με μέριμνα του Αναδόχου και κατά τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας σε θέση που υποδεικνύεται από αυτή μετά από συνεννόηση με τον Ανάδοχο. Στο δοκιμαστικό τμήμα χρησιμοποιείται η μεθοδολογία, ο μηχανικός εξοπλισμός και το προσωπικό του Αναδόχου, που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του κυρίως έργου, με σκοπό τον έλεγχο της δυνατότητας αυτών να παράγουν έργο που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις αυτής της Προδιαγραφής.

Κατασκευάζονται στρώσεις πάχους 25 cm ή 30 cm ή όπως προβλέπεται από τη Μελέτη σε πλάτος όσο το προβλεπόμενο πλάτος κατασκευής του ΚΣ και σε μήκος τουλάχιστον 100 m. Κατά την κατασκευή εκτελούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- 10 τουλάχιστον προσδιορισμοί της κοκκομετρικής διαβάθμισης. Θα γίνεται σύγκριση με τη διαβάθμιση της Μελέτης σύνθεσης και οι διαφορές θα πρέπει να ικανοποιούν τα αντίστοιχα κριτήρια του άρθρου 6 της παρούσας Προδιαγραφής.

- 15 τουλάχιστον προσδιορισμοί της περιεχόμενης υγρασίας με δείγματα που λαμβάνονται επιτόπου από την έτοιμη για συμπύκνωση στρώση. Οι διαφορές από τη βέλτιστη υγρασία πρέπει να ικανοποιούν τα αντίστοιχα κριτήρια του άρθρου 6 της παρούσας Προδιαγραφής.

- 15 τουλάχιστον προσδιορισμοί της ξηρής πυκνότητας της συμπυκνωμένης στρώσης με τη λογική της μεθόδου Ε106-86/Κεφ. 2 του ΥΠΕΧΩΔΕ (όπως περιγράφεται στο Παράρτημα Α). Οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να πραγματοποιούνται μέσα σε διάστημα 6 ωρών από την περάτωση της συμπύκνωσης. Ταυτόχρονα θα εκτελούνται και ισάριθμοι έλεγχοι πάχους συμπυκνωμένης στρώσης. Πρέπει να ικανοποιούνται τα αντίστοιχα κριτήρια του άρθρου 6 της παρούσας.

- Βαθμονόμηση των πυρηνικών οργάνων προσδιορισμού της υγρασίας και της πυκνότητας επί τόπου στο δοκιμαστικό τμήμα.

© ΕΛΟΤ

- Έλεγχοι της επιτυγχανόμενης αντοχής μίγματος με δοκίμια συμπυκνούμενα με δονητική ηλεκρόσφυρα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.51. Θα ελέγχεται το κριτήριο συμμόρφωσης της παρ 6.2.14 με τουλάχιστον 3 εξάδες δοκιμίων.

- Έλεγχοι της ομαλότητας της επιφάνειας.

- Προσδιορισμός του απαιτούμενου αριθμού των διελεύσεων των συμπυκνωτικών μέσων για να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπυκνώσεως.

- Αποκοπή 10 πυρήνων σε όλο το βάθος της συμπυκνωμένης στρώσης με ειδικό πυρηνολύπτη και προσδιορισμός:

    - του πάχους της στρώσεως

    - της πυκνότητας της στρώσεως και της μεταβολής αυτής με το πάχος της στρώσεως (με απότμηση του πυρήνα σε τρία τουλάχιστον τμήματα και προσδιορισμό της πυκνότητας εκάστου τμήματος).

Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που η αποκοπή πυρήνων αποδειχθεί πολύ δύσκολη ή αδύνατη, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να απαλλάξει τον Ανάδοχο από τον έλεγχο αυτόν και να τον αντικαταστήσει με έλεγχο με πυρηνικές μεθόδους σε διάφορα πάχη στρώσεων.

Εφ΄ όσον οι παραπάνω έλεγχοι ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής, το δοκιμαστικό επίχωμα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα, μετά από σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, μπορεί να ενταχθεί στο μόνιμο Έργο.

5.3 Μεταφορά και αποθήκευση υδραυλικών κονίων

Τα φορτία του τσιμέντου και των άλλων υδραυλικών κονιών πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό του παραγωγού από το οποίο να προκύπτει ότι το τσιμέντο ικανοποιεί η ιπτάμενη τέφρα τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και η υδραυλική κονία για έργα οδοποιίας το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝV 13282.

Το τσιμέντο και η ιπτάμενη τέφρα κατά την παράδοσή του στο Εργοτάξιο δεν θα έχει θερμοκρασία άνω των 60 °C, η δε θερμοκρασία του αέρα (εάν χρησιμοποιείται σύστημα με αέρα για την μεταφόρτωση του τσιμέντου στα σιλό αποθήκευσης) δεν θα ξεπερνά τους 85 °C.

Το τσιμέντο και η ιπτάμενη τέφρα θα αποθηκεύονται σε στεγανά, σωστά αεριζόμενα σιλό, απρόσβλητα από τις καιρικές συνθήκες. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης του τσιμέντου θα επιτρέπουν εύκολη πρόσβαση και αναγνώριση.

Επισημαίνεται η απαίτηση συνεχούς τροφοδοσίας με τσιμέντο και η ιπτάμενη τέφρα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται επάρκεια σύμφωνα με το πρόγραμμα κατασκευής.

5.4 Αποθήκευση και διακίνηση αδρανών υλικών

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει σχέδιο διάταξης του συγκροτήματος παραγωγής αδρανών υλικών και έκθεση στην οποία θα αναφέρονται η δυναμικότητα του συγκροτήματος (μέση και μέγιστη), τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν για τις δειγματοληψίες, οι μέθοδοι αποθήκευσης και διακίνησης των αδρανών υλικών, οι θέσεις και οι χώροι αποθήκευσης αυτών.

Κατά την αποθήκευση και κατά την διακίνηση των αδρανών υλικών από τους χώρους αποθήκευσης θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και να αποφεύγεται η ρύπανση από γαίες και άλλα ξένα υλικά. Αδρανή υλικά που εμφανίζουν διαχωρισμό ή ρύπανση δεν θα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του Κ.Σ..

Αν χρησιμοποιηθούν περισσότερα του ενός κλάσματα αδρανών, θα δημιουργηθούν ξεχωριστές αποθήκες και θα λαμβάνονται μέτρα αποφυγής της ανάμιξης (π.χ. με χρήση διαχωριστών μεταξύ των παρακειμένων σωρών). Για την δημιουργία των σωρών αποθήκευσης των αδρανών υλικών μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεταφορικές ταινίες ή / και φορτωτές.

Κάθε κλάσμα αδρανών θα αποθηκεύεται σε ξεχωριστούς σωρούς σε χώρους εγκεκριμένους από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι σωροί θα έχουν ύψος έως δύο μέτρα περίπου και η απόθεση θα γίνεται κατά στρώσεις έτσι ώστε ο διαχωρισμός να είναι ελάχιστος. Η απόθεση μπορεί να πραγματοποιηθεί με απόρριψη στους σωρούς και μετά με ισοπέδωση ή διάστρωση του υλικού με προωθητή. Επίσης μπορεί να γίνεται συνεχής διάστρωση του υλικού από τον ιμάντα που τροφοδοτεί το απόθεμα με χρήση προωθητή. Σε θερινές συνθήκες, η διάστρωση είναι προτιμότερο να γίνεται κατά τις ψυχρές βραδινές ώρες.

Τα αποθηκευμένα αδρανή θα ψεκάζονται ελαφρά με νερό για να διατηρείται σταθερή η υγρασία τους, για να μην γίνεται εύκολα διαχωρισμός και για να παραμένει η θερμοκρασία σε χαμηλά επίπεδα. Τα αδρανή θα αποθηκεύονται με το μέγιστο ποσοστό υγρασίας που μπορεί να συγκρατηθεί στις αποθέσεις, χωρίς όμως να παρατηρούνται φαινόμενα ύγρανσης στον πυθμένα των αποθέσεων.

5.5 Παραγωγή σκυροδέματος

5.5.1 Συγκρότημα σκυροδέματος

Το συγκρότημα θα περιλαμβάνει τους αναγκαίους αναμικτήρες, τις ογκομετρικές συσκευές ή ζυγιστήρια, τα σιλό αποθήκευσης, τα συστήματα τροφοδοσίας και τους μηχανισμούς εκφόρτωσης.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει σχέδια διάταξης και λεπτομερή έκθεση στην οποία θα περιγράφονται το συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος, ο τρόπος μεταφοράς και αποθήκευσης του τσιμέντου, οι διατάξεις για την συντήρηση του συγκροτήματος, η προβλεπόμενη μέση και μέγιστη απόδοση αυτού και ο κανονικός ρυθμός παραγωγής. Στην έκθεση θα συμπεριλαμβάνονται επίσης στοιχεία για τον εξοπλισμό μεταφοράς και διάστρωσης του Κ.Σ..

Το συγκρότημα παραγωγής θα περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν αναμικτήρα παραγωγικής ικανότητας αιχμής τουλάχιστον 500 τόνων ή 200 (συμπυκνωμένων) κυβικών μέτρων Κ.Σ. ανά ώρα, με δυνατότητα αλλαγής της σύνθεσης του παραγομένου μίγματος εντός δύο λεπτών. Ο τύπος του συγκροτήματος (ή άλλος ισοδύναμος) θα πρέπει να έχει θα χρησιμοποιηθεί επιτυχώς στην παραγωγή του Κ.Σ. σε άλλα Έργα.

Οι αναμικτήρες θα εξασφαλίζουν ομοιόμορφη κατανομή των υλικών του σκυροδέματος, και μάλιστα των αδρανών μεγάλου μεγέθους, τόσο για σχετικά στεγνό όσο και για υγρό μίγμα του Κ.Σ.. Στην έξοδό τους δεν πρέπει να δημιουργείται διαχωρισμός. Θα διατηρούνται σε ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας, απαλλαγμένο από σκληρυμένο σκυρόδεμα το οποίο επηρεάζει δυσμενώς την αποδοτικότητά τους. Αν κάποιος αναμικτήρας, οποιαδήποτε στιγμή δεν φέρει ικανοποιητικά αποτελέσματα, η χρήση του θα πρέπει να διακόπτεται μέχρι να επισκευασθεί.

Ο ελάχιστος χρόνος παραμονής του μίγματος στον αναμικτήρα θα είναι 15 sec, εκτός εάν αποδειχθεί με δοκιμές και εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, ότι είναι δυνατή η επίτευξη του προδιαγραφόμενου μίγματος με μικρότερους χρόνους ανάμιξης.

Το συγκρότημα θα διαθέτει σύστημα ρύθμισης του χρόνου ανάμιξης με μεταβολή της κλίσης του θαλάμου ανάμιξης και έλεγχο της ταχύτητας περιστροφής των αναδευτήρων του αναμικτήρα. Οι αναδευτήρες θα πρέπει να αντικαθίστανται όταν φθαρούν κατά 35%.

Τυχόν πρόταση του Αναδόχου για μείωση του χρόνου ανάμιξης θα υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, η οποία θα δίδεται μετά από την επιτυχή εκτέλεση δοκιμών ομοιομορφίας με μειωμένο χρόνο ανάμιξης. Η μείωση του χρόνου ανάμειξης θα γίνεται σε βαθμίδες των 4 sec, και για κάθε βαθμίδα μείωσης θα εκτελούνται τρεις δοκιμές. Η διαδικασία αυτή μπορεί να επαναλαμβάνεται μέχρι να προσδιορισθεί ο ελάχιστος χρόνος ανάμιξης για την παραγωγή αποδεκτού μίγματος.

Πίνακας 4

ΔΟΚΙΜΗ	Μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση
Δοκιμή περιεκτικότητας ύδατος στο πλήρες μίγμα	15 %
Δοκιμή περιεκτικότητας των χονδρόκοκκων αδρανών υλικών στο πλήρες μίγμα (μεγαλύτερα των 4 mm)	15 %

Δοκιμή πυκνότητας κονιάματος που είναι απαλλαγμένο από αέρα (air free Mortar)	2 %
Δοκιμή περιεκτικότητας σε αέρα του πλήρους μίγματος (ΝΟΝ ΑΕ Κ.Σ.)	100 %
Δοκιμή υγρής πυκνότητας συμπυκνωμένου πλήρους μίγματος	2 %
Δοκιμή περιεκτικότητας σε τσιμέντο του πλήρους μίγματος	15 %

Παρατηρήσεις

Οι δοκιμές πρέπει να γίνονται με δείγματα που λαμβάνονται μετά τη διάστρωση και αμέσως πριν από τη συμπύκνωση. Έτσι θα διαπιστώνεται και η επίδραση της νέας ανάμιξης στις διαδικασίες μεταφοράς και διάστρωσης του υλικού. Οι δοκιμές και οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις φαίνονται στον Πίνακα 4.

Οι διαδικασίες φόρτωσης στον αναμικτήρα μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση στην απόδοση αυτού και πρέπει να θεωρηθούν μέρος της δοκιμής καταλληλότητας του αναμικτήρα.

Οι αναμικτήρες ίσως να μην μπορούν να ανταποκριθούν στην ονομαστική τους χωρητικότητα, χωρίς να χύνονται τα υλικά έξω ή μπορεί να έχουν μη αποδεκτή απόδοση υπό μέγιστο φορτίο. Αυτά θα εξετάζονται κατά τις δοκιμές απόδοσης του αναμικτήρα.

5.5.2 Σιλό αποθήκευσης στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος

Θα υπάρχουν χωριστά σιλό ή διαμερίσματα τροφοδοσίας για κάθε κλάσμα αδρανών, ικανοποιητικού μεγέθους, που θα είναι διαμορφωμένα έτσι ώστε τα υλικά να μην αναμιγνύονται μεταξύ τους, και θα εξασφαλίζουν την ομαλή και χωρίς διακοπές τροφοδοσία των υγρών αδρανών.

Τα σιλό του τσιμέντου και των άλλων υδραυλικών κονιών θα περιβάλλονται από ελεύθερη πλήρως αποστραγγιζόμενη ζώνη.

5.5.3 Τροφοδοσία τσιμέντου και αδρανών υλικών

Το τσιμέντο, οι τυχόν άλλες υδραυλικές κονίες και τα αδρανή θα τροφοδοτούνται ομοιόμορφα, συνεχώς και ταυτόχρονα στον αναμικτήρα, στις σωστές αναλογίες, όπως προβλέπει η μελέτη σύνθεσης του μίγματος του Κ.Σ., με ταινία μεταφοράς ή άλλη αποδεκτή μέθοδο. Οι μετρήσεις τροφοδοσίας μπορεί να γίνονται κατά όγκο ή κατά βάρος.

Η τροφοδοσία των αδρανών υλικών μπορεί να γίνει με μία μεταφορική ταινία και από μία μόνο αποθήκη ή διαμέρισμα τροφοδοσίας (ένα κλάσμα αδρανούς) ή από διαμερίσματα τροφοδοσίας διαφορετικών κλασμάτων υλικών, μέσω ανοιγμάτων στον πυθμένα των διαμερισμάτων τροφοδοσίας. Η πλευρά επιστροφής των μεταφορικών ταινιών πρέπει να διατηρείται καθαρή.

Τα ανοίγματα των διαμερισμάτων τροφοδοσίας των αδρανών υλικών θα φέρουν πνευματικά ή υδραυλικά ρυθμιζόμενες θυρίδες οι οποίες θα παρέχουν την προβλεπόμενη εκάστοτε ποσότητα για την παρασκευή του μίγματος με σταθερό ρυθμό. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην τροφοδοσία του κλάσματος που περιέχει τα λεπτόκοκκα, ιδίως όταν είναι ιδιαιτέρως υγρό.

Η τροφοδοσίες του τσιμέντου και των άλλων υδραυλικών κονιών θα είναι συνεχής και ελεγχόμενη μέσω ρυθμίσεων της ταχύτητας του ιμάντα μεταφοράς ή του κοχλία τροφοδοσίας. Η διάταξη τροφοδοσίας θα πρέπει να ανταποκρίνεται ικανοποιητικά ακόμη και σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

Το συγκρότημα θα είναι εφοδιασμένο με αυτόματο σύστημα συνεχούς ρύθμισης του ανοίγματος των θυρίδων και με μονάδες αισθητήρων βάρους, με ηλεκτρονική ανατροφοδότηση των δεδομένων των μετρήσεων επί των μεταφορικών ταινιών, για ρύθμιση του ρυθμού τροφοδοσίας των ταινιών.

5.5.4 Διάταξη τροφοδοσίας νερού

Το συγκρότημα θα είναι εφοδιασμένο με κατάλληλο διανομέα νερού, ικανό να το τροφοδοτεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σύνθεσης του μίγματος.

Ο μηχανισμός τροφοδοσίας νερού στο μίγμα πρέπει να είναι απαλλαγμένος από διαρροές. Ο μετρητής θα παρέχει ενδείξεις παροχής νερού σε kg/m^3 σκυροδέματος.

Οι βαλβίδες ελέγχου της ροής θα ρυθμίζονται μέσω αυτοματισμού κατά την διάρκεια της ανάμιξης, ώστε να αντισταθμίζεται η περιεκτικότητα των αδρανών σε υγρασία. Το σύστημα αυτοματισμού θα διακόπτει την τροφοδοσία νερού σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο δεν εισέρχονται στον αναμικτήρα τσιμέντο ή / και αδρανή στον απαιτούμενο ρυθμό.

5.5.5 Χοάνη τροφοδοσίας

Εάν δεν χρησιμοποιηθεί σύστημα μεταφοράς του Κ.Σ. μέχρι την θέση διάστρωσης με μεταφορικές ταινίες, θα εγκατασταθεί χοάνη τροφοδότησης του έτοιμου μίγματος, για να αποφεύγεται διαχωρισμός, ρύπανση ή ξήρανση της επιφάνειας της στρώσης κατά την απόθεση του μίγματος ή την έναρξη/ παύση της λειτουργίας του αναμικτήρα. Η χοάνη τροφοδοσίας μπορεί να τοποθετηθεί στην θέση ενσωμάτωσης ή πλησίον αυτής.

Δεν απαιτείται χοάνη τροφοδοσίας όταν η μεταφορά του μίγματος πραγματοποιείται αποκλειστικά και συνολικά με μεταφορικές ταινίες και χωρίς χρήση μεταφορικών οχημάτων.

5.5.6 Λειτουργία του αναμικτήρα και ανοχές

Είναι επιθυμητό η λειτουργία του αναμικτήρα να είναι συνεχής και ο ρυθμός τροφοδοσίας ομαλός και ενιαίος. Οι διακοπές και επανενάρξεις της λειτουργίας του αναμικτήρα κατά τη διάρκεια της παραγωγής και τοποθέτησης του Κ.Σ. θα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν.

Όταν ο αναμικτήρας τίθεται σε λειτουργία όλα τα υλικά θα αρχίζουν να τροφοδοτούνται ταυτόχρονα και στους σωστούς ρυθμούς (αναλογίες), όταν δε τίθεται εκτός λειτουργίας θα διακόπτεται ταυτόχρονα η τροφοδοσία όλων. Δεν επιτρέπεται καθυστέρηση ή προπορεία στην τροφοδοσία των υλικών στον αναμικτήρα. Αφού διακοπεί η τροφοδότηση υλικών, όλο το εναπομένον μίγμα στον αναμικτήρα θα εκκενώνεται και θα απορρίπτεται.

Κατά την έναρξη της λειτουργίας καθημερινά ή μετά από κάθε διακοπή μεγαλύτερη από 30 min, η πρώτη παρτίδα μίγματος Κ.Σ. που θα παράγεται από τον αναμικτήρα θα απορρίπτεται. Εάν συμβεί να εξέρχεται μίγμα η σύσταση του οποίου δεν συμφωνεί με τις απαιτούμενες αναλογίες, το υλικό αυτό θα απορρίπτεται επίσης ως ακατάλληλο, μέχρις ότου παραχθεί σταθερό και ομοιόμορφο μίγμα των προδιαγραφομένων αναλογιών της εγκεκριμένης σύνθεσης.

Τα βάρη των συστατικών του μίγματος Κ.Σ. που εξέρχεται από τον αναμικτήρα πρέπει να είναι εντός των εξής ορίων ακριβείας :

- Τσιμέντο ± 4%
- Ύδωρ ± 4%
- Αδρανή υλικά (σύνολο) ± 4%

5.6 Μεταφορά

5.6.1 Γενικά

Το σκυρόδεμα θα μεταφέρεται από τον αναμικτήρα στην θέση ενσωμάτωσής του όσο το δυνατό συντομότερα, με χρήση μέσων και μεθόδων που θα ελαχιστοποιούν τον διαχωρισμό, την ρύπανση με ξένες ύλες και την ξήρανση του μίγματος.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει τεχνική έκθεση για τη μέθοδο και τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί για τη διακίνηση, μεταφορά και απόθεση του μίγματος έναν μήνα τουλάχιστον πριν από την έναρξη κατασκευής του

© ΕΛΟΤ

Φράγματος από Κ.Σ.. Η προτεινόμενη μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών θα υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει ενδεχομένως να προβλέψει την τοποθέτηση καταλλήλων διατάξεων στα άκρα των μεταφορικών ταινιών ή αγωγών πτώσης, ή άλλες μεθόδους περιορισμού της ελεύθερης πτώσης του υλικού και αποφυγής διαχωρισμού.

Δεν θα επιτραπεί σε οχήματα να μεταφέρουν λάσπη ή άλλους ρυπαντές σε επιφάνεια προσφάτως διαστρωμένου Κ.Σ.. Για τον λόγο αυτό οι οδοί μεταφοράς θα διαστρώνονται με καθαρά θραυστά υλικά και θα πλένονται οι τροχοί των φορτηγών πριν προσεγγίσουν την επιφάνεια του Κ.Σ. (διέλευση από απολασπωτή).

Επισημαίνεται ότι ακόμα και με την τήρηση των προφυλακτικών μέτρων η επιφάνεια του διαστρωμένου Κ.Σ. μπορεί εύκολα να υποστεί βλάβες κατά τις διαδικασίες μεταφοράς του μίγματος. Οι τοπικές αλλοιώσεις της επιφάνειας του διαστρωμένου Κ.Σ., (λ.χ. στην θέση πρόσβασης ή σε δρόμους μεταφοράς πάνω στην κατασκευή), θα πρέπει να καθορίζονται από τα χαλαρά υλικά πριν διαστρωθεί η επόμενη στρώση. Ο συνολικός χρόνος, από την έναρξη της ανάμιξης μέχρι την αποπεράτωση της συμπύκνωσης Κ.Σ. χωρίς επιβραδυντή πήξεως, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 40 min όταν η θερμοκρασία του μίγματος είναι μεταξύ 18 και 25 °C, και τα 60 min, όταν η θερμοκρασία είναι μικρότερη των 18 °C.

5.6.2 Σιλό προσωρινής αποθήκευσης

Όταν δεν προβλέπεται σύστημα διακίνησης του Κ.Σ. με ταινιόδρομο, θα εγκαθίστανται σιλό προσωρινής αποθήκευσης του μίγματος σε διάφορες θέσεις (λ.χ. στην θέση κατασκευής του φράγματος ή κοντά στον αναμικτήρα).

Τα σιλό πρέπει να έχουν αρκετή χωρητικότητα ώστε να μην διακόπτεται και μην επιβραδύνεται ο ρυθμός του αναμικτήρα κατά την διάρκεια της παραγωγής, αν συμβεί να καθυστερήσουν τα οχήματα μεταφοράς. Οι χοάνες τους πρέπει να έχουν κατάλληλες πλευρικές κλίσεις και θυρίδες που να επιτρέπουν την ελεύθερη ροή του μίγματος του Κ.Σ., χωρίς να παρατηρείται διαχωρισμός των συστατικών ή έμφραξη.

Θα προβλεφθεί σύστημα επικοινωνίας, τηλεφωνικής ή ασύρματης, μεταξύ της θέσης των σιλό, του παρασκευαστηρίου σκυροδέματος και των θέσεων κατασκευής του φράγματος.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που θα εφαρμοσθούν περισσότερες από μία μελέτες σύνθεσης μίγματος Κ.Σ., τα σιλό θα πρέπει να εκκενώνονται από το υπάρχον μίγμα πριν αρχίσουν να τροφοδοτούνται με μίγμα διαφορετικής μελέτης σύνθεσης.

5.6.3 Μεταφορικές ταινίες

Εάν χρησιμοποιηθούν μεταφορικές ταινίες (ταινιόδρομοι), θα πρέπει να είναι κατάλληλες για μεταφορά μαζικού σκυροδέματος μηδενικής κάθισης, χαμηλής περιεκτικότητας σε τσιμέντο και με χονδρόκοκκα αδρανή. Οι μεταφορικές ταινίες θα είναι υψηλής ταχύτητας, εύρους 60 cm, τουλάχιστον.

Οι μεταφορικές ταινίες θα προστατεύονται με καλύμματα σε όλο το μήκος τους, για να αποφεύγεται τόσο η ξήρανση από την επίδραση του περιβάλλοντος (άνεμος - ήλιος), όσο και η υπερβολική υγρασία από την βροχή. Οι επιφάνειες των ταινιών στην διαδρομή επιστροφής τους πρέπει να διατηρούνται καθαρές, χωρίς υπολείμματα μίγματος.

5.6.4 Κεκλιμένοι αγωγοί

Εν γένει δεν θα επιτραπεί η χρήση κεκλιμένων αγωγών. Εάν ο Ανάδοχος επιθυμεί χρήση κεκλιμένων αγωγών ή σύστημα “ελεγχόμενης πτώσης”, αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί προσωρινά, αφού δοθεί αρχική υπό όρους έγκριση από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, η οποία έγκριση θα οριστικοποιηθεί μόνο μετά από επί τόπου δοκιμή και κάτω από πραγματικές συνθήκες παραγωγής.

5.6.5 Οχήματα μεταφοράς

Εάν χρησιμοποιηθούν φορτηγά αυτοκίνητα, θα πρέπει να φέρουν θύρα εκκένωσης (αρθρωτή πόρτα) ή σύστημα “ελεγχόμενης πτώσης”, ώστε να αδειάζουν το μίγμα χωρίς να προκαλείται διαχωρισμός. Τα

φορτηγά αυτοκίνητα με ανατροπή έχουν την τάση να προκαλούν διαχωρισμό του μίγματος κατά την εναπόθεση.

Ποσότητες υλικού που υφίστανται διαχωρισμό κατά την φορτοεκφόρτωση, ή θα αφαιρούνται χειρωνακτικά ή θα αναμοχλεύονται αποτελεσματικά κατά την διάρκεια της διάστρωσης.

Τα οχήματα μεταφοράς πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας και δεν θα επιτραπεί να παρουσιάζουν διαρροές λιπαντικών.

Τα οχήματα δεν πρέπει να πραγματοποιούν κλειστές στροφές, απότομες εκκινήσεις και σταματήματα ή άλλες κινήσεις που αναμοχλεύουν το Κ.Σ. που έχει προσφάτως συμπυκνωθεί. Εάν τμήμα της συμπυκνωμένης επιφανείας του Κ.Σ. αλλοιωθεί από την διέλευση των οχημάτων, θα καθαρίζεται και θα απομακρύνονται τα χαλαρωθέντα υλικά.

5.7 Εναπόθεση και διάστρωση

5.7.1 Γενικά

Η κατασκευή του φράγματος με Κ.Σ. θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν συνεχής. Ο ρυθμός ανύψωσης μεταξύ των οριζοντίων αρμών διακοπής θα είναι τουλάχιστον 0,9 m ανά ημέρα. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει να οργανώσει κατάλληλα τα συνεργεία κατασκευής του (π.χ. υπερωριακή απασχόληση, 2η βάρδια κ.ο.κ.). Πρέπει επίσης να προγραμματισθεί εκτέλεση των εργασιών έξι ημέρες τουλάχιστον την εβδομάδα.

5.7.2 Επίδραση των καιρικών συνθηκών

Η κατασκευή από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα πρέπει να διακόπτεται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κάτω από 0°C.

Αν παρ΄ όλα αυτά η θερμοκρασία του περιβάλλοντος παραμένει μεγαλύτερη από -4°C και ταυτόχρονα η θερμοκρασία της επιφάνειας του συμπυκνωμένου Κ.Σ. και του μίγματος παραμείνει μεγαλύτερη από 2°C, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να επιτρέψει την συνέχιση της διάστρωσης κατά την διάρκεια των ψυχρών περιόδων.

Αν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κάτω από τον -1°C και η επιφάνεια οποιουδήποτε τμήματος του Κ.Σ., ηλικίας μικρότερης των 7 ημερών, πέσει κάτω από 2°C, η επιφάνεια θα πρέπει να καλυφθεί με μουσαμάδες, λινάτσες ή άλλο αποδεκτό μέσο προσωρινής προστασίας, μέχρι να ανέβει η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πάνω από τον 1°C.

Εν γένει οι εργασίες θα πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης. Πάντως κατά τη διάρκεια μιας σύντομης ελαφράς βροχόπτωσης και εάν το μίγμα του Κ.Σ. προστατεύεται από την επίδραση της βροχής και μεταφέρεται αποκλειστικά με σύστημα μεταφορικών ταινιών, μπορεί η διάστρωση να συνεχιστεί, ενώ αν χρησιμοποιούνται άλλα μέσα, όπως φορτηγά, θα διακόπτεται.

Όταν κατά τη διάστρωση υπό ελαφρά βροχόπτωση αρχίζουν να εμφανίζονται στραγγίσματα νερού στην υποκείμενη επιφάνεια του συμπυκνωμένου Κ.Σ., θα διακόπτονται αμέσως οι εργασίες διάστρωσης. Η εμπειρία έδειξε ότι μπορεί να προκληθούν σοβαρές ζημιές στο Κ.Σ., ακόμη και κατά τη διάρκεια ελαφράς και μικρής σε διάρκεια βροχής.

5.7.3 Εναπόθεση του μίγματος

Το μίγμα του Κ.Σ. θα εναποτίθεται αποκλειστικά και μόνον στη θέση που πρόκειται να διαστρωθεί. Εάν χρησιμοποιούνται ανατρεπόμενα φορτηγά ή χωματοσυλλέκτες (scrapers) η απόθεση θα γίνεται ενώ το όχημα κινείται, επάνω στη νέα στρώση του Κ.Σ. που προωθείται, και όχι στην παλιά που σκεπάζεται. Σε κάθε περίπτωση θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην αποφυγή του διαχωρισμού του υλικού.

5.7.4 Διάστρωση

© ΕΛΟΤ

Εντός 10 min από την εναπόθεση, το μίγμα του Κ.Σ. θα πρέπει να έχει διαστρωθεί σε οριζόντια ομαλή στρώση, ονομαστικού πάχους από 250 έως 300 mm μετά την συμπύκνωση.

Μπορούν να διαστρωθούν και παχύτερες στρώσεις (έως 400 mm), εάν ο Ανάδοχος αποδείξει με δοκιμαστικές διαστρώσεις ότι επιτυγχάνεται σταθερή μέση πυκνότητα (παρόμοια με εκείνη που επιτυγχάνεται με στρώσεις πάχους 300 mm) και ομοιομορφία, και το μίγμα δεν παρουσιάζει διαχωρισμό.

Όταν το μίγμα του Κ.Σ. διαστρώνεται επάνω σε μίγμα έδρασης (bedding mix), η διάστρωση και η συμπύκνωσή του θα ολοκληρώνεται εντός 100 min από την έναρξη παρασκευής του μίγματος έδρασης, πριν αυτό αρχίσει και πήζει ή να στεγνώνει από την έκθεση στις καιρικές συνθήκες, και εντός 40 min από την πρώτη απόθεση του μίγματος έδρασης.

Η διάστρωση θα γίνεται με προωθητή και μπορεί να συμπληρωθεί με χρήση διαμορφωτή (grader). Το μέγεθος του ερπυστριοφόρου εξοπλισμού διάστρωσης δεν θα υπερβαίνει εκείνο του προωθητή τύπου Caterpillar D-6 ή άλλου αναλόγου μηχανήματος.

Ο προωθητής κατά την κίνησή του πάνω στο μίγμα δημιουργεί μία αρχική συμπύκνωση. Η τελική επιφάνεια διάστρωσης θα καλύπτεται εξ ολοκλήρου από ορατά ίχνη του προωθητή πριν ξεκινήσει η διαδικασία της συμπύκνωσης με τον συμπυκνωτήρα. Ο προωθητής πρέπει να έχει την δυνατότητα μεταβολής της κλίσης και γωνίας της λεπίδας με υδραυλικά μέσα (δεν πρέπει δηλαδή να είναι μετωπικού τύπου).

Γενικά ο ερπυστριοφόρος εξοπλισμός θα κινείται μόνο σε περιοχές διάστρωσης και πάνω σε μη συμπυκνωμένο υλικό, και δεν επιτρέπεται να προχωρεί ή να στρίβει πάνω σε συμπυκνωμένο Κ.Σ..

Θα υπάρχει επίσης επί τόπου και φορτωτής για την κάλυψη των αναγκών εναπόθεσης / διάστρωσης σε δυσπρόσιτες για τους προωθητές περιοχές (από άποψη χώρου).

Η διάστρωση θα πραγματοποιείται κατά τρόπο που να μη προκαλείται διαχωρισμός του μίγματος. Αν στην εξωτερική επιφάνεια μιας στρώσης Κ.Σ. κυλούν χονδρόκοκκα υλικά ή εμφανίζεται απόμιξη, το υλικό αυτό θα αναμιγνύεται εκ νέου με το ομοιόμορφο Κ.Σ. ή θα αφαιρείται. Το φαινόμενο αυτό παρουσιάζεται όταν το μίγμα είναι στεγνότερο από το επιθυμητό ή / και από σφάλματα στην απόθεση ή στη διάστρωση. Τα μεγάλα χονδρόκοκκα υλικά που κυλούν στα άκρα της στρώσης μπορούν να συλλέγονται από εργάτες με επίπεδα φτυάρια, να σκορπίζονται πάνω στη διαστρωμένη αλλά όχι συμπυκνωμένη επιφάνεια της στρώσης και να συμπυκνώνονται σ΄ αυτή με τον κυλινδροσυμπιεστή, χωρίς να προκαλείται διαχωρισμός του μίγματος.

Όλος ο εξοπλισμός θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας και χωρίς διαρροές λιπαντικών.

Επισημαίνεται ότι δεν θα διαστρώνεται σκυρόδεμα επί υποκείμενης στρώσης που έχει θεωρηθεί προβληματική και ευρίσκεται υπό έλεγχο.

Κατά την εναπόθεση του σκυροδέματος τα εκτεθειμένα άκρα (πρανή) θα πρέπει να διατηρούνται “ενεργά”, με σταδιακή εναπόθεση υλικού προς τα έξω.

Όταν η διάστρωση του σκυροδέματος διακόπτεται για οποιονδήποτε λόγο, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε τα άκρα της λωρίδος να απέχουν άνω των 3 m από τυχόν προηγούμενα παράλληλα άκρα λωρίδων. Σε αντίθετη περίπτωση θα εφαρμόζονται οι διατάξεις της παρούσας Προδιαγραφής σχετικά με την κατεργασία των ‘’ψυχρών αρμών’’.

Επισημαίνεται ότι δεν είναι αποδεκτή η εμφάνιση “ψυχρού αρμού” κατά την ανάντη - κατάντη διεύθυνση μήκους μεγαλυτέρου από το ένα τρίτο της συνολικής ανάντη - κατάντη διάστασης του φράγματος στην στάθμη διάστρωσης.

5.8 Συμπύκνωση

5.8.1 Γενικά

Εντός 10 λεπτών από τη διάστρωση οι στρώσεις του Κ.Σ. θα συμπυκνώνονται με 4 - 6 διελεύσεις δονητικού συμπυκνωτήρα. Ένα πέρασμα προς την μία κατεύθυνση και ένα πέρασμα προς την αντίθετη κατεύθυνση αποτελούν δύο διελεύσεις.

Οι μετρήσεις πυκνότητας θα περιλαμβάνουν όλο το πάχος της στρώσης και αν είναι δυνατόν θα πρέπει να λαμβάνονται τιμές πυκνότητας στο κάτω, μέσο και άνω τρίτο του πάχους.

Η μέση τιμή της πυκνότητας του μέσου τρίτου και του κάτω τρίτου δεν πρέπει να είναι κατώτερες του 97% και 95% αντίστοιχα της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης. Μεμονωμένες τιμές των πυκνοτήτων μπορεί να είναι κατώτερες των ορίων αυτών κατά 2 (δύο) το πολύ εκατοστιαίες μονάδες, αρκεί να ικανοποιείται η απαίτηση για τους μέσους όρους.

Οι μεγάλου πλάτους κυλινδροσυμπιεστές θα χρησιμοποιούνται στις ανοικτές περιοχές. Στις περιοχές των ερεισμάτων και σε επιφάνειες που δεν μπορούν να συμπυκνωθούν με μεγάλο συμπυκνωτή θα χρησιμοποιούνται μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες κύλινδροι ή περιπατητικού τύπου κόπανοι (rammers).

Η λειτουργία της δόνησης πρέπει πάντοτε να διακόπτεται όταν οι οδοστρωτήρες βρίσκονται σε ακινησία. Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης πρέπει να διατηρείται συνεχώς σε καλή κατάσταση λειτουργίας και δεν θα επιτραπεί να εμφανίζονται διαρροές λιπαντικών στην επιφάνεια του Κ.Σ..

Οι ακμές των συμπυκνωμένων στρώσεων, επί των οποίων δεν έχει γίνει εναπόθεση Κ.Σ. επί 30 λεπτά, θα καθαιρούνται ή θα αποκόπτονται και θα κυλινδρώνονται, ώστε να είναι πλήρως συμπυκνωμένες και να μην περιέχουν απομειγμένα, διαχωρισμένα αδρανή.

Η συμπύκνωση θα γίνεται έτσι ώστε να προκύπτει επίπεδη επιφάνεια, με ελάχιστα ίχνη ακμών τύμπανου. Η επικάλυψη των λωρίδων συμπύκνωσης (διελεύσεις οδοστρωτήρα) δεν πρέπει να υπερβαίνει το 20% του πλάτους των τύμπανων των συμπυκνωτών.

5.8.2 Μεγάλοι αυτοκινούμενοι οδοστρωτήρες

Οι αυτοκινούμενοι δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- μονό ή διπλό τύμπανο
- διάμετρος τυμπάνου 1,20 - 2,00 m
- πλάτος τυμπάνου 1,50 - 2,50 m
- ισχύς κινητήρα τουλάχιστον 125 HP
- συνολικό βάρος τουλάχιστον 9 ton
- ικανότητα δόνησης τουλάχιστον 8,5 kg ανά mm πλάτους τυμπάνου
- συχνότητα δόνησης τουλάχιστον 1500 Hz, ρυθμιζόμενη και εν κινήσει με κατάλληλες διατάξεις
- ταχύτητα λειτουργίας έως 2,5 km/h

Θα υπάρχουν επί τόπου καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών τουλάχιστον δύο οδοστρωτήρες με τα ως άνω χαρακτηριστικά, σε άριστη κατάσταση λειτουργίας (ο ένας εφεδρικός).

5.8.3 Δονητικοί κόπανοι και μικροί οδοστρωτήρες

Στις περιοχές που δεν μπορούν να ελιχθούν οι μεγάλοι δονητικοί οδοστρωτήρες, θα χρησιμοποιούνται δονητικοί κόπανοι (rammers), και μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες. Ο εξοπλισμός της κατηγορίας αυτής μπορεί να λειτουργεί σε απόσταση λίγων εκατοστών από μια κατακόρυφη επιφάνεια και απαιτείται για τη συμπύκνωση του Κ.Σ. δίπλα σε ξυλοτύπους, κοντά στην επιφάνεια του ερείσματος, στην περιοχή τυχόν καθοδηγητικών τοίχων κ.ο.κ.

Οι μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες πρέπει να παρέχουν δόνηση τουλάχιστον 3,5 kg ανά mm πλάτους τυμπάνου για κάθε τύμπανο, όσον αφορά μηχανήματα που φέρουν δυο κυλίνδρους, και τουλάχιστον 5,3 kg ανά mm πλάτους τυμπάνου, για μηχάνημα που φέρει έναν κύλινδρο.

© ΕΛΟΤ

Θα υπάρχουν τουλάχιστον δύο μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες και δύο δονητικοί κόπανοι επί τόπου του έργου (το ένα εκ των δύο μηχανημάτων εφεδρικό).

Με τα ‘’περάσματα” ή τα “κτυπήματα” του ως άνω εξοπλισμού θα πρέπει να εξασφαλίζεται μέση πυκνότητα ίση τουλάχιστον προς το 97% της πυκνότητας που θα επιτυγχάνονταν με τη χρήση των μεγάλων συμπυκνωτών (περίπου 94% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας).

Εν γένει δεν απαιτούνται περισσότερες από 6 διελεύσεις οποιουδήποτε συνδυασμού εξοπλισμού, που λειτουργεί όπως απαιτείται.

Οι κόπανοι πρέπει να αναπτύσσουν κρούσεις τουλάχιστον 8000 kg ανά κτύπο ή 1,7 kg/cm^2.

5.9 Αρμοί

5.9.1 Γενικά

Το ανεκτό χρονικό διάστημα εναπόθεσης δύο διαδοχικών στρώσεων Κ.Σ., εξαρτάται από την καθαρότητα της επιφανείας και την υγρασία αυτής. Όταν το χρονικό αυτό διάστημα υπερβαίνει τα όρια που τίθενται στην συνέχεια, θεωρείται ότι εμφανίστηκε “ψυχρός αρμός” και τότε θα πρέπει να εφαρμοσθούν οι διαδικασίες που προβλέπονται στην παρούσα Προδιαγραφή για την επεξεργασία των “ψυχρών αρμών”.

Οι επιφάνειες των αρμών διακοπής πρέπει να διατηρούνται καθαρές, να μη ρυπαίνονται και να ευρίσκονται συνεχώς σε υγρή κατάσταση, μέχρι την εναπόθεση της επόμενης στρώσης. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τις επιφάνειες συμπυκνωμένου Κ.Σ., οι οποίες θα δεχθούν μίγμα έδρασης (bedding mix).

Στην περιοχή των εργασιών θα βρίσκεται συνεχώς σε λειτουργία σύστημα παροχής νερού, με επαρκή αριθμό ακροφυσίων και ευκάμπτων σωλήνων. Η επιφάνεια κάθε στρώσης (συμπεριλαμβανομένων και των δυσπρόσιτων σημείων) θα υγραίνεται επαρκώς για την αποφυγή της ξήρανσης.

Ο καταιονισμός ή ο ψεκασμός θα εφαρμόζονται υπό κατάλληλη πίεση ώστε να μην προκαλείται διάβρωση της επιφανείας του νωπού Κ.Σ., και με ρυθμό και ποσότητα που δεν θα δημιουργεί λιμνάζοντα νερά στην επιφάνεια.

Θα υπάρχει τουλάχιστον ένας εργάτης επί τόπου, σε εικοσιτετράωρη βάση, επί επτά μέρες την εβδομάδα, που θα είναι υπεύθυνος για την ομαλή λειτουργία του συστήματος διαβροχής, ώστε να διατηρείται όλη η επιφάνεια υγρή, αλλά να μην σχηματίζονται λιμνάζοντα νερά.

5.9.2 Ταξινόμηση ψυχρών αρμών

Οι “ψυχροί αρμοί” διακρίνονται σε Τύπου Ι και Τύπου ΙΙ, ανάλογα με την απαιτούμενη κατεργασία και βάσει των ακόλουθων κριτηρίων. Αν ένας αρμός δεν εμπίπτει στον Τύπο Ι ή τον Τύπο ΙΙ, δεν θεωρείται “ψυχρός αρμός” και δεν απαιτείται ειδική κατεργασία, εκτός αν ο Ανάδοχος παραλείψει να εφαρμόσει άλλες απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, όπως η συντήρηση του αρμού και η μή διέλευση μηχανικού εξοπλισμού επί της επιφανείας του.

Οι θερμοκρασίες θα καταγράφονται με όργανα ωρολογιακού τύπου, ή άλλη κατάλληλη μέθοδο, προκειμένου να ελέγχονται οι βαθμο-ώρες ωρίμανσης των στρώσεων. Θα υπάρχουν τουλάχιστον δύο καταγραφικά όργανα.

Τύπος Ι : Περισσότερες από 80 βαθμο-ώρες και λιγότερες από 36 ώρες έχουν περάσει χωρίς να πραγματοποιηθεί διάστρωση της επόμενης στρώσης Κ.Σ.. Οι βαθμο-ώρες καθορίζονται από το άθροισμα των μετρήσεων της μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας της στρώσης σε °C, που παίρνονται ανά ώρα μετά τη συμπύκνωση της στρώσης.

Τύπος ΙΙ : Περισσότερες από 36 ώρες ή 600 βαθμο-ώρες έχουν περάσει χωρίς να πραγματοποιηθεί διάστρωση της επόμενης στρώσης.

5.9.3 Κατεργασία ψυχρών αρμών Τύπου Ι

Οι "ψυχροί αρμοί" Τύπου Ι κατ' αρχήν θα καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν σαθρά υλικά και θα διαβρέχονται. Σε κανένα τμήμα τους δεν πρέπει να παραμένουν ξηρές επιφάνειες ή λιμνάζον νερό.

Στην συνέχεια θα διαστρώνεται μίγμα έδρασης από συμβατικό σκυρόδεμα πάχους 25 mm (bedding mix), σε λωρίδες πλάτους ενός μέτρου και θα ακολουθεί η εναπόθεση του Κ.Σ..

Με το μίγμα έδρασης θα καλυφθεί σταδιακά ολόκληρη η επιφάνεια του ''ψυχρού αρμού, ενώ το μέγιστο πάχος του δεν θα υπερβαίνει τα 30 mm.

5.9.4 Κατεργασία ψυχρών αρμών Τύπου ΙΙ

Στην ζώνη των "ψυχρών αρμών" Τύπου ΙΙ θα απομακρύνονται κατ' αρχήν τα λεπτά και χαλαρά υλικά της επιφάνειας, χωρίς όμως να υποσκάπτεται το διαστρωθέν υλικό. Για τον σκοπό αυτό θα εφαρμοσθεί νερό υπό πίεση, καθόσον σ΄ αυτό το στάδιο ωρίμανσης του Κ.Σ. η χρήση πεπιεσμένου αέρα δεν επαρκεί.

Μετά την προετοιμασία της η επιφάνεια θα κατεργασθεί ως αρμός Τύπου Ι.

Δεν θα απαιτηθεί καμιά ιδιαίτερη επεξεργασία των αρμών στην εξωτερική επιφάνεια.

5.9.5 Κατακόρυφοι αρμοί

Οι κατακόρυφοι αρμοί θα διαμορφωθούν στις θέσεις που δείχνονται στα Σχέδια. Για διευκόλυνση της κατασκευής ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει και επιπρόσθετους αρμούς.

Οι αρμοί θα συνεχίζονται καθ' όλο το ύψος της κατασκευής και θα κατασκευάζονται με τις μεθόδους 1 και 2 που αναλύονται στην συνέχεια ή / και με συνδυασμό και των δύο μεθόδων.

Οι κατακόρυφοι αρμοί ταξινομούνται επίσης ως Τύπος 1 (αρμός συστολής) ή Τύπος 2 (αρμός συστολοδιαστολής).

Μέθοδος 1

Οι παρειές των αρμών μορφώνονται, από την εσώτερική μέχρι την εξωτερική επιφάνεια του φράγματος, καθ' όλο το ύψος της κατασκευής. Η εναπόθεση του Κ.Σ. στην περιοχή μόρφωσης του αρμού θα γίνεται με τη διαδικασία που εφαρμόζεται στην περιοχή του αντερείσματος ή κατά την επαφή με ξυλότυπο.

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις ύψους ή χρόνου που να περιορίζουν την τοποθέτηση του Κ.Σ. σε οποιαδήποτε πλευρά του αρμού. Πριν την εναπόθεση Κ.Σ. θα γίνεται επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του κατακόρυφου αρμού.

Μέθοδος 2

Διαμόρφωση παρειών αρμού και τοποθέτηση πλαστικού φύλλου (Τύπος 1) ή υλικού πληρώσεως αρμών (Τύπος 2). Τα τεμάχια του υλικού πλήρωσης αρμών θα έχουν ύψος περίπου 25 mm μικρότερο από το πάχος της στρώσης που εφαρμόζεται στη συγκεκριμένη θέση.

Τύπος 1

Οι αρμοί τύπου 1 διαμορφώνονται με πλαστικά φύλλα ή μεταλλικά ελάσματα και καλύπτουν όλο το πλάτος της διάστρωσης, στο διάστημα +4,0 m από την στάθμη θεμελίωσης έως -4,0 m από την στάθμη στέψης του φράγματος. Για το υπόλοιπο ύψος διάστρωσης, θα απέχει από κάθε όψη τουλάχιστον 25% του πλάτους της αντίστοιχης στρώσης.

Τύπος 2

Οι αρμοί του τύπου αυτού διαμορφώνονται με ειδικά συμπιέσιμα φύλλα (υλικό πλήρωσης αρμών) πάχους 20 mm, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη. Η καθ' ύψος διάταξή τους είναι η αυτή με τους αρμούς Τύπου 1.

© ΕΛΟΤ

5.10 Συντήρηση και προστασία

Η επιφάνεια των στρώσεων του Κ.Σ. επί της οποίας θα διαστρωθεί επόμενη στρώση, πρέπει να διατηρείται συνεχώς υγρή και σε θερμοκρασία πάνω από 2 °C, μέχρι να καλυφθεί. Επίσης πρέπει να προστατεύεται από διάβρωση λόγω δυνατής βροχής και από οποιεσδήποτε ζημιές είναι δυνατόν να προκληθούν από την διακίνηση οχημάτων.

Εάν η επιφάνεια διαβρωθεί μέχρι του σημείου να υποσκαφούν χονδρόκοκκα αδρανή, θα υφίσταται την προβλεπόμενη κατεργασία για τους ‘’ψυχρούς αρμούς’’ Τύπου ΙΙ.

Η τελική άνω επιφάνεια του Κ.Σ. πρέπει να συντηρηθεί τουλάχιστον 45 ημέρες με βρεγμένη άμμο ή άλλο υλικό εγκεκριμένο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Δεν θα επιτραπεί η χρήση χημικών υλικών συντηρήσεως του Κ.Σ.

Οι λοιπές εκτεθειμένες επιφάνειες του Κ.Σ. δεν χρειάζονται συντήρηση ή προστασία.

5.11 Προετοιμασία επιφανειών και κατασκευαστικές διαρρυθμίσεις

5.11.1 Γενικά

Πριν ξεκινήσει η εναπόθεση Κ.Σ. στο δάπεδο θεμελίωσης ή σε κεκλιμένη επιφάνεια, απαιτείται επιμελής καθαρισμός από χαλαρά και σαθρά υλικά, αφαίρεση τυχόν προεξεχόντων τεμαχίων βράχου και διάστρωση σκυροδέματος πλήρωσης κοιλοτήτων σε απομονωμένες βαθιές υποδοχές.

Το μεγαλύτερο μέρος των υλικών αυτών μπορεί να απομακρυνθεί με χρήση πεπιεσμένου αέρα ή νερού υπό πίεση, αλλά και με χρήση απορροφητικών σαρώθρων, εφοδιασμένων με εύκαμπτο σωλήνα διαμέτρου τουλάχιστον 125 mm, με ικανότητα αναρρόφησης τεμαχίων βάρους έως 1 kg.

Τυχόν ρωγμές ή κοιλότητες που θα αποκαλυφθούν μετά τον ως άνω επιμελή καθαρισμό θα πληρωθούν με συμβατικό σκυρόδεμα. Η επιφάνεια του σκυροδέματος πλήρωσης ρωγμών και κοιλοτήτων θα διαμορφωθεί τραχεία, η δε συντήρησή της θα γίνεται με υγρές λινάτσες.

Σε περίπτωση διάστρωσης του Κ.Σ. απ’ ευθείας στο έδαφος, οι επιφάνειες πρέπει να είναι επίπεδες ή με ήπιες κλίσεις, συμπυκνωμένες και υγρές.

Πριν από την έναρξη της οποιασδήποτε διάστρωσης στην ζώνη θεμελίωσης ή τα αντερείσματα θα γίνεται τοπογραφική αποτύπωση (λήψη διατομών).

5.11.2 Σκυρόδεμα έδρασης

Η σύνθεση του σκυροδέματος έδρασης που θα διαστρωθεί μεταξύ της θεμελίωσης ή του αντερείσματος και των στρώσεων του Κ.Σ. ή / και όπου απαιτείται μεταξύ των στρώσεων του Κ.Σ., θα περιέχει επιβραδυντικό πρόσθετο, έτσι ώστε ο αρχικός χρόνος πήξης να υπερβαίνει τις 3 ώρες για θερμοκρασία 35 °C. Έτσι θα είναι δυνατόν κατά τον χρόνο αυτό να αναμιχθεί με νέο υλικό για την αναπλήρωση της υγρασίας που ενδεχομένως θα έχει απωλεσθεί λόγω εξατμίσεως (εάν καθυστερήσει η εναπόθεση του Κ.Σ.).

Με το σκυρόδεμα έδρασης θα καλύπτεται ολόκληρη η επιφάνεια του βράχου που πρόκειται να δεχθεί Κ.Σ., σε πάχος που δεν θα υπερβαίνει τα 50 mm. Το Κ.Σ. θα διαστρωθεί και θα συμπυκνωθεί εντός 45 λεπτών από την έναρξη διάστρωσης του σκυροδέματος έδρασης.

Το σκυρόδεμα έδρασης που θα διαστρωθεί μεταξύ της θεμελίωσης ή του αντερείσματος και των στρώσεων του ΚΣ πρέπει κατ’άρχήν να είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και επιπρόσθετα να ικανοποιεί τις ειδικότερες απαιτήσεις που ακολουθούν:

- Πρέπει να περιέχει επιβραδυντικό πρόσθετο (σύμφωνο με το Πρότυπο ΕΛΟΤ-ΕΝ 934-2) με το οποίο θα εξασφαλίζεται ότι ο αρχικός χρόνος πήξης να υπερβαίνει τις 3 ώρες σε θερμοκρασία 35oC.

- Κάθιση (ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2) ήτοι 160 mm – 210 mm.

- Μέγιστος κόκκος αδρανούς 25 mm.
- Μέγιστο ποσοστό αδρανών μεγαλύτερων από 4mm 55%.
- Περιεκτικότητα σε αέρα (ΕΛΟΤ EN 12350.07 Ε2) 0% - 10%.
- Ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο ή υδραυλικές κονίες 300 kg/m3.
- Χαρακτηριστική κυβική αντοχή σε 90 ημέρες 15 MPa.
- Χημικό Πρόσθετα (ΕΛΟΤ EN 934-2:).
- Επιβραδυντικό πήξης NAI.
- Μειωτικό νερού συνιστάται.

Το μίγμα πρέπει να διατηρεί την εργασιμότητά του τουλάχιστον για 3 ώρες χωρίς να παρουσιάζει διαχωρισμό.

5.11.3 Μόρφωση και πλήρωση

Θα απαιτηθεί μόρφωση (με ελαχιστοποίηση όμως των εκσκαφών) της τελικής επιφάνειας μεταξύ των κοιλωμάτων και γέμισμα των κοιλοτήτων με σκυρόδεμα πλήρωσης (επειδή το Κ.Σ. δεν μπορεί εκεί να συμπυκνωθεί).

Η τελική διαμόρφωση της επιφάνειας, ανάλογα με την φύση και την ποιότητα του εδάφους μπορεί να γίνει με κάποια από τις ακόλουθες μεθόδους ή/και συνδυασμό αυτών:

- με χρήση μηχανικών μέσων
- με χρήση μικρογομώσεων εκρηκτικών (καβαλάκια)
- με χρήση αεροσφυρών

Δεν θα απαιτείται δόνηση του σκυροδέματος έδρασης και του σκυροδέματος πλήρωσης που αποσκοπεί στην πλήρωση των κενών της θεμελίωσης, παρά μόνο κάλυψη της επιφανείας με λινάτσα για μια μέρα.

5.11.4 Μόρφωση και καθαρισμός της εξωτερικής επιφανείας

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, λόγω μη χρήσης ξυλοτύπου αναμένεται ότι θα συσσωρεύεται στον πόδα της κατασκευής ποσότητα από χαλαρό μη συμπυκνωμένο μίγμα Κ.Σ.. Τα υλικά αυτά θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται σε θέσεις της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας (ακατάλληλα υλικά).

Η εξωτερική όψη θα μορφώνεται χειρωνακτικά ώστε να δημιουργηθεί μία σχετικά ομοιόμορφη επιφάνεια. Θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται μη συμπυκνωμένα ή χαλαρά υλικά, βαθμίδες, προεξοχές κλπ. Η τελική επιφάνεια μετά την μόρφωση θα είναι τραχεία, αλλά με κατά το δυνατόν ομοιόμορφη υφή. Οι γεωμετρικές ανοχές καθορίζονται στην § 6.1 της παρούσας Προδιαγραφής.

6 Κριτήρια παραλαβής περατωμένων εργασιών

6.1 Ανοχές και ειδικές απαιτήσεις

Η κατασκευή του φράγματος από Κ.Σ. θα γίνει σύμφωνα με τις διαστάσεις και τα υψόμετρα που καθορίζονται στη Μελέτη. Οι επιτρεπόμενες υψομετρικές ανοχές καθορίζονται σε ± 5 cm.

Οι αποδεκτές αποκλίσεις των εξωτερικών παρειών του φράγματος (ακαλούπωτες επιφάνειες) έναντι των θεωρητικών γραμμών καθορίζονται σε +25 cm στα 20 μέτρα μήκους, + 50 cm στα 50 μέτρα μήκους και +1,00 m στα 125 μέτρα μήκους (υπερκατασκευή μόνον).

Το πάχος κάθε συμπυκνωμένης στρώσης δεν πρέπει να αποκλίνει πέραν των ± 50 mm του αντιστοίχου πάχους που προβλέπεται από τη Μελέτη.

Το υψόμετρο των συμπυκνωμένων στρώσεων μπορεί να διαφέρει έως ± 75 mm από το αντίστοιχο υψόμετρο των στρώσεων της μελέτης, εκτός των τριών τελευταίων στρώσεων όπου η ανοχή περιορίζεται στα ± 40 mm.

Όσον αφορά την ακαλούπωτη όψη επιτρέπεται βαθμιαία απόκλιση από τη θεωρητική επιφάνεια ως +200 mm (υπερκατασκευή). Κατασκευή σε μικρότερες διαστάσεις από τις θεωρητικές δεν θα γίνεται αποδεκτή. Σημειώνεται ότι η επιμέτρηση σε κάθε περίπτωση θα γίνεται με βάση τις θεωρητικές γραμμές.

6.2 Έλεγχος ποιότητας

6.2.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα εφαρμόσει και θα τηρεί αποτελεσματικό πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου (ΠΠΕ) για το Κ.Σ. και θα τηρεί πλήρες αρχείο ελέγχων, δοκιμών, επιθεωρήσεων και κάθε διορθωτικής εργασίας και επέμβασης κατά τη φάση της κατασκευής.

Υπεύθυνος για το ΠΠΕ Αναδόχου θα είναι ο Μηχανικός Ποιοτικού Ελέγχου Κ.Σ. του Αναδόχου, ο οποίος θα επιθεωρεί και θα εγκρίνει όλες τις δραστηριότητες που αφορούν την παραγωγή υλικών, τον σχεδιασμό και τον προγραμματισμό των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων για την τοποθέτηση Κ.Σ., καθώς και τη διενέργεια και αξιολόγηση των δοκιμών Κ.Σ.. Ο Μηχανικός αυτός θα παραμείνει επιτόπου μέχρι την περάτωση όλων των εργασιών Κ.Σ..

Ο Μηχανικός Ποιοτικού Ελέγχου του Κ.Σ. θα συνεργάζεται με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα την ενημερώνει άμεσα για τις προγραμματιζόμενες διαδικασίες παραγωγής, το πρόγραμμα σκυροδέτησης, το πρόγραμμα δοκιμών και τα αποτελέσματα των δοκιμών.

Όλες οι πληροφορίες και τα αποτελέσματα των δοκιμών θα είναι άμεσα προσπελάσιμα από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Εάν οι εργασίες εκτελούνται σε δύο βάρδιες, ο Ανάδοχος θα καθορίσει από ένα Μηχανικό Ποιοτικού Ελέγχου του Κ.Σ. για κάθε βάρδια.

Το ΠΠΕ του Κ.Σ. θα καλύπτει, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, τα εξής:

- θέματα παραγωγής και διαβάθμισης αδρανών,
- μετρήσεις υγρασίας,
- απαιτήσεις παραγωγής σκυροδέματος και αναλογίες μίγματος,
- ελέγχους συμπύκνωσης,
- θεματα σχετικά με την κατασκευή των αρμών,
- ελέγχους επαρκείας διαθέσιμων υλικών και
- όλες τις άλλες δοκιμές και επιθεωρήσεις που προβλέπονται από την παρούσα Προδιαγραφή.

Στις επόμενες παραγράφους αναλύονται οι επιμέρους απαιτήσεις του ΠΠΕ.

6.2.2 Διαβαθμίσεις αδρανών

Δοκιμές

Τουλάχιστον μία φορά ανά ημέρα σκυροδέτησης Κ.Σ. και μία φορά κατά την διάρκεια κάθε βάρδιας παραγωγής αδρανών, θα ελέγχονται οι διαβαθμίσεις όλων των αδρανών που χρησιμοποιούνται ή παράγονται. Οι θέσεις των δειγματοληψιών θα επιλέγονται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Δειγματοληψίες θα γίνονται επίσης και από τις μεταφορικές ταινίες τροφοδοσίας του συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος με αδρανή.

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Όταν τα αποτελέσματα μιας δοκιμής βρεθούν έξω από τα όρια των προδιαγραφών, θα λαμβάνεται νέο δείγμα για επανέλεγχο. Αν το δείγμα επανελέγχου είναι και αυτό έξω από τα όρια των προδιαγραφών, η διαδικασία παραγωγής θα θεωρείται μη αποδεκτή και ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει άμεσα διορθωτικά μέτρα.

Στην περίπτωση αυτή, η Διευθύνουσα Υπηρεσία και ο Μηχανικός Ποιοτικού Ελέγχου του Αναδόχου θα αποφασίζουν από κοινού αν τίθεται θέμα διακοπής της παραγωγής Κ.Σ., ή εάν τα διορθωτικά μέτρα μπορούν να ληφθούν με το συγκρότημα εν λειτουργία.

6.2.3 Προσδιορισμός υγρασίας αδρανών

Δοκιμές

Τουλάχιστον μια φορά κατά την διάρκεια κάθε εβδομάδας σκυροδέτησης, και για κάθε κλάσμα αδρανούς που χρησιμοποιείται, θα γίνεται προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097.05 Ε2.

Οι θέσεις των δειγματοληψιών μπορούν να επιλέγονται από τον Ανάδοχο, υπό τον όρο ότι θα παρέχουν αντιπροσωπευτική εικόνα των υλικών που εισέρχονται στον αναμικτήρα.

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων της υγρασίας των αδρανών θα αξιολογούνται μαζί με τις πληροφορίες που θα παρέχει ο υπεύθυνος για την διάστρωση του Κ.Σ., προκειμένου να αποφασισθεί αν απαιτείται τροποποίηση της προβλεπόμενης από την μελέτη συνθέσεως αναλογίας νερού στο μίγμα.

Σημειώνεται ότι τα σύγχρονα συγκροτήματα διαθέτουν διατάξεις προσδιορισμού της υγρασίας των τροφοδοτουμένων αδρανών και αυτόματης ρύθμισης της παροχής νερού στον αναμικτήρα, ώστε να τηρούνται συνεχώς οι προβλεπόμενες από την μελέτη συνθέσεως αναλογίες.

6.2.4 Σχήμα αδρανών

Δοκιμές

Κατά την έναρξη της παραγωγής και της αποθήκευσης αδρανών, θα γίνουν δοκιμές σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 933-4 για τον προσδιορισμό του ποσοστού των επιμήκων και πεπλατυσμένων κόκκων. Εφόσον διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχει πρόβλημα και υπό την προϋπόθεση ότι οι διαδικασίες παραγωγής παραμένουν αμετάβλητες, θα γίνεται νέα δοκιμή μια φορά κάθε δύο εβδομάδες.

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Σε περίπτωση διαπίστωσης δύο συνεχών μη συμμορφώσεων επί του αυτού κλάσματος αδρανών, απαιτείται η λήψη διορθωτικών μέτρων. Εκτός από ακραίες περιπτώσεις, ενδεικτικές σοβαρών αστοχιών, θα επιτραπεί να συνεχιστεί η παραγωγή αδρανών κατά την διάρκεια της βάρδιας, εφόσον βέβαια το πρόβλημα έχει εντοπισθεί και είναι δυνατόν να αποκατασταθεί εντός της βάρδιας. Τα εκτός προδιαγραφών υλικά που θα έχουν ήδη παραχθεί θα αναμιγνύονται με κατάλληλα υλικά, έτσι ώστε το προκύπτον μίγμα αυτών να πληροί τις προδιαγραφές.

© ΕΛΟΤ

6.2.5 Έλεγχος υλικού λεπτότερου από 0,063 mm

Δοκιμές

Κατά την έναρξη της παραγωγής και αποθήκευσης αδρανών, θα γίνονται συχνές δοκιμές για να διασφαλισθεί ότι το ποσοστό υλικών μικρότερων από 0,063 mm κυμαίνεται εντός των ορίων της κοκκομετρικής διαβάθμισης του ενιαίου μίγματος ή των διαχωρισμένων κλασμάτων αδρανών (κατά περίπτωση).

Σε περίπτωση ενιαίου μίγματος απαιτείται πλύσιμο των αδρανών για την συλλογή των λεπτοκόκκων κάτω από τα 0,063 mm.

Επιπρόσθετα, θα καθορίζονται τα όρια υδαρότητας και οι δείκτες πλαστικότητας (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12) για το υλικό που είναι μικρότερο από τα 352 ή 400 μικρά.

Εφόσον διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχει πρόβλημα και υπό την προϋπόθεση ότι οι διαδικασίες παραγωγής παραμένουν αμετάβλητες, θα γίνεται νέα δοκιμή μια φορά την εβδομάδα.

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Όταν κατά την εκτέλεση δοκιμής υλικού λεπτότερου από 0,063 mm διαπιστωθεί υψηλότερη των προδιαγραφών περιεκτικότητα ή πλαστικότητα, απαιτείται η λήψη διορθωτικών μέτρων για την άρση της μη συμμόρφωσης.

Εκτός από ακραίες περιπτώσεις, ενδεικτικές σοβαρών αστοχιών, θα επιτραπεί να συνεχιστεί η παραγωγή αδρανών κατά την διάρκεια της βάρδιας, εφόσον βέβαια το πρόβλημα έχει εντοπισθεί και είναι δυνατόν να αποκατασταθεί εντός της βάρδιας.

Τα εκτός προδιαγραφών υλικά που θα έχουν ήδη παραχθεί, θα αναμιχθούν με κατάλληλα υλικά, έτσι ώστε το προκύπτον μίγμα αυτών να πληρεί τις προδιαγραφές.

6.2.6 Ποσότητες αδρανών

Ο Ανάδοχος θα παρακολουθεί και θα καταγράφει τις ποσότητες κάθε κλάσματος αδρανών που παράγεται και χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια κάθε βάρδιας.

6.2.7 Δοκιμές αναμικτήρων σκυροδέματος

Γενικά

Δειγματοληψίες και δοκιμές του παραγομένου νωπού σκυροδέματος θα γίνονται στις θέσεις διάστρωσης, στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος και στην χοάνη τροφοδότησης. Οι δειγματοληψίες θα γίνονται από προσωπικό του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Απόδοση αναμικτήρα

Πριν από την έναρξη της εναπόθεσης του Κ.Σ. θα γίνει σειρά δοκιμών απόδοσης του αναμικτήρα σε τρία διαφορετικά αναμικτήρα για κάθε προβλεπόμενο μίγμα.

Δοκιμές θα γίνονται επίσης μετά από τυχόν αίτηση του Αναδόχου για την μείωση του χρόνου ανάμιξης, ή σε περιπτώσεις ρυθμίσεων του αναμικτήρα για την αποκατάσταση αποκλίσεων των χαρακτηριστικών του παραγομένου Κ.Σ. από τα προδιαγραφόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.

6.2.8 Έλεγχος θερμοκρασίας

Δοκιμές

Κατά την έναρξη και την λήξη κάθε βάρδιας διάστρωσης, θα γίνεται ένας τουλάχιστον έλεγχος θερμοκρασίας στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος και σε μία τυχαία θέση διάστρωσης, ανά παραγόμενη σύνθεση κατά την διάρκεια της βάρδειας.

Πρόσθετες μετρήσεις θα γίνονται όταν διαπιστώνεται υπερβολικά ταχεία πήξη ή απώλεια της εργασιμότητας, καθώς και υπό ακραίες καιρικές συνθήκες.

Θα καταγράφεται επίσης η θερμοκρασία του αέρα και του σκυροδέματος κατά την περίοδο της συντήρησης.

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Οι καταγραφές της θερμοκρασίας θα περιλαμβάνονται ως τυπικό στοιχείο, στις εκθέσεις ποιοτικού ελέγχου.

6.2.9 Έλεγχοι περιεκτικότητας υγρασίας

Δοκιμές

Θα παρακολουθείται συνεχώς η αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού συμπύκνωσης και θα ειδοποιείται το συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος όποτε το μίγμα γίνεται πολύ στεγνό ή πολύ υγρό.

Τουλάχιστον δύο φορές ανά ημέρα διάστρωσης, τόσο στο συγκρότημα παραγωγής όσο και στην θέση της διάστρωσης, θα ελέγχεται η περιεκτικότητα υγρασίας στο μίγμα του Κ.Σ. με χρήση πυρηνικού μετρητή (ASTM D2922-04, ASTM D3017-04).

Ο μετρητής θα βαθμονομηθεί σύμφωνα με δείγματα που ξηράνθηκαν σε φούρνο, για κάθε μελέτη σύνθεσης που εφαρμόζεται.

Η βαθμονόμηση θα ελέγχεται τουλάχιστον μια φορά ανά 20 βάρδιες.

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Όταν οι έλεγχοι περιεκτικότητας σε υγρασία δείχνουν σημαντική απόκλιση από την βέλτιστη υγρασία μίγματος που καθορίσθηκε εργαστηριακά, θα ειδοποιείται ο εργοδηγός διάστρωσης και θα παρακολουθείται η συμπεριφορά του μίγματος υπό τις συνθήκες που επικρατούν εκείνο το διάστημα.

Εάν διαπιστωθεί ότι τα τύμπανα των δονητικών οδοστρωτήρων βυθίζονται υπερβολικά στο μίγμα, ή προκαλούν υπερβολική συσσώρευση λεπτόκοκκων (πάστα) στην επιφάνεια, ή αφήνουν κατά την διέλευσή τους επιφάνειες ανοιχτές και μη ενιαιοποιημένες, θα γίνεται διόρθωση της ποσότητας νερού που προστίθεται στον αναμικτήρα.

Οι επεμβάσεις αυτές θα καταχωρούνται στις εκθέσεις ποιότητος.

6.2.10 Έλεγχοι πυκνότητας

Θα γίνονται τουλάχιστον 2 έλεγχοι πυκνότητας ανά 500 m2 συμπυκνούμενης στρώσης με τη μέθοδο των ραδιοϊσοτόπων ASTM D2922-04 και ASTM D3017-04 με συσκευές που έχουν βαθμονομηθεί στο δοκιμαστικό τμήμα. Οι μετρούμενες πυκνότητες πρέπει να ικανοποιούν τα ακόλουθο Κριτήριο συμμόρφωσης:

Ο μέσος όρος 6 μετρήσεων (Χ6) δεν πρέπει να είναι κατώτερος από το 98% της πυκνότητας αναφοράς που προσδιορίστηκε στο εργαστήριο παράγραφος 3.1.2 b και καμία μεμονωμένη τιμή στην εξάδα των μετρήσεων δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το 96% της πυκνότητας αναφοράς.

Αν η απαίτηση του μέσου όρου δεν ικανοποιείται, ο έλεγχος με 6 μετρήσεις επαναλαμβάνεται και αν εξακολουθεί να μην ικανοποιείται το υπό κρίση συμπυκνωμένο τμήμα της στρώσης επιφάνειας 1500 m2 περίπου, αποξηλώνεται και επαναδιαστρώνεται με έξοδα του Αναδόχου. Αν μια μεμονωμένη τιμή δεν ικανοποιεί την απαίτηση των μεμονωμένων τιμών ο έλεγχος πυκνώνει σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 3m από τη θέση της πρώτης αστοχίας για να αποκαλυφθεί η έκταση της επιφάνειας όπου δεν ικανοποιείται η

απαίτηση των μεμονωμένων τιμών. Η έκταση αυτή εφ΄ όσον υπάρχουν 3 τουλάχιστον σημεία που δεν ικανοποιούν την απαίτηση, αποξηλώνεται και επαναδιαστρώνεται με νέο υλικό με έξοδα του Αναδόχου.

6.2.11 Έλεγχοι εξοπλισμού συμπύκνωσης

Δοκιμές και έλεγχοι

Τουλάχιστον μια φορά ανά 12 βάρδιες εργασίας θα γίνεται επί τόπου επανέλεγχος της συχνότητας της δόνησης. Τουλάχιστον μια φορά ανά βάρδια, για τις πρώτες 5 ημέρες απασχόλησης νέου χειριστή, θα γίνεται επί τόπου έλεγχος της ικανότητάς του και της συμμόρφωσής του προς τις απαιτήσεις συμπύκνωσης. Αργότερα οι έλεγχοι αυτοί θα επαναλαμβάνονται τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα για κάθε χειριστή, και τα αποτελέσματα θα καταγράφονται στις εκθέσεις ποιοτικού ελέγχου.

Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Εξοπλισμός συμπύκνωσης εκτός προδιαγραφών θα απομακρύνεται από το έργο. Θα γίνεται τακτικός έλεγχος της συχνότητας δόνησης και της κανονικής λειτουργίας του συστήματος δόνησης των συμπυκνωτήρων.

Θα ελέγχονται οι ταχύτητες πορείας των συμπυκνωτήρων και η πρακτική που εφαρμόζουν οι χειριστές αυτών.

Χειριστές που εφαρμόζουν επανειλημμένως μη αποδεκτές πρακτικές θα αντικαθίστανται.

6.2.12 Έλεγχοι απόθεσης και διάστρωσης

Οι εργασίες απόθεσης και διάστρωσης θα εκτελούνται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός υπό συνεχή επίβλεψη. Οι στρώσεις του Κ.Σ. θα ελέγχονται κατά την διάστρωση ως προς την ομαλότητα και το πάχος, ώστε μετά την συμπύκνωση να είναι λείες, ομαλές και εντός των προβλεπομένων ανοχών πάχους. Για τους ελέγχους αυτούς θα χρησιμοποιούνται συνήθη τοπογραφικά όργανα (χωροβάτες) ή όργανα ελέγχου στάθμης με λέιζερ.

6.2.13 Προετοιμασία για σκυροδέτηση

Οι θεμελιώσεις, οι αρμοί κατασκευής, οι τύποι και τα ενσωματούμενα τεμάχια θα επιθεωρούνται λεπτομερώς πριν από τις σκυροδετήσεις, για να επιβεβαιωθεί ότι ο χώρος είναι έτοιμος να δεχθεί σκυρόδεμα. Οι τύποι και οι όψεις των πλαισίων θα εξετάζονται προσεκτικά για εξακρίβωση της κατάστασής τους.

6.2.14 Έλεγχοι επιτυγχανόμενης αντοχής

Ο έλεγχος της αντοχής του μίγματος γίνεται σε κάθε “ελεγχόμενο τμήμα” με 6 κυβικά (ακμής 150 mm) ή κυλινδρικά δοκίμια (Φ150 Η150mm), τα οποία παρασκευάζονται και συντηρούνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-51 από δείγματα που λαμβάνονται από το μίγμα που διαστρώνεται. “Ελεγχόμενο τμήμα” είναι το τμήμα που ικανοποιεί την δυσμενέστερη από τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Το τμήμα που κατασκευάζεται κάθε ημέρα

Επιφάνεια που δεν υπερβαίνει τα 5000 m2

Αν το τμήμα που κατασκευάζεται είναι μεγαλύτερο από 5000 m2 τότε αυτό χωρίζεται σε τμήματα που ικανοποιούν τους παραπάνω κανόνες και σε κάθε τμήμα διενεργείται τουλάχιστον ένας έλεγχος αντοχής με 6 δοκίμια.

Η θλιπτική αντοχή των 6 δοκιμίων σε 28 ημέρες, ή στην ηλικία που προβλέπει η Μελέτη του Φράγματος, πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

$$\overline{X}_6 \geq f_{ck} + 1.10s$$

 © ΕΛΟΤ

$$X_i \geq f_{ck} - 0.6 \text{ MPa}$$

όπου:

$\overline{X}_6 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} X_i$ ο μέσος όρος των αντοχών των 6 δοκιμίων

X_i οι μεμονωμένες αντοχές i = 1,2,3,…6

$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{5}}$ η τυπική απόκλιση των 6 αντοχών

f_{ck} είναι η απαιτούμενη χαρακτηριστική αντοχή του κυλινδρούμενου σκυροδέματος

6.2.15 Έλεγχος σκυροδέματος έδρασης

Ο έλεγχος του σκυροδέματος έδρασης γίνεται κατά τα προβλεπόμενα από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφέων).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδάλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα

© ΕΛΟΤ

και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 5 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων

.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση του Κυλινδρούμενου Σκυροδέματος (Κ.Σ.), όταν απαιτείται, θα γίνεται σε κυβικά μέτρα συμπυκνωμένου υλικού που περιλαμβάνεται μεταξύ των πραγματικών γραμμών θεμελίωσης, που θα προσδιορισθούν με τοπογραφήσεις αμέσως πριν από την έναρξη διάστρωσης, και των θεωρητικών γραμμών και κλίσεων που δείχνονται στα Σχέδια. Οι τοπογραφήσεις θα γίνουν από τον Ανάδοχο υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή κυλινδρούμενου σκυροδέματος. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η προμήθεια των απαραίτητων υλικών (πλην τσιμέντου και προσμίκτων που επιμετρώνται χωριστά)
- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα, τη μελέτη, ή τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- Οι φορτοεκφορτώσεις από τους χώρους δανειοθαλάμων, ή ενδιάμεσων αποθηκών, ή επεξεργασίας
- Η μεταφορά από οποιαδήποτε ααπόσταση
- Η παραγωγή του σκυροδέματος και η ενσωμάτωσή του, σύμφωνα με τις προβλέψεις της παρούσας
- Η προετοιμασία των επιφανειών πάνω στις οποίες θα διαστρωθεί σκυρόδεμα
- Η κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος, όπως προβλέπεται στην παρ. 5.2
- Το σκυρόδεμα έδρασης που χρησιμοποιήθηκε σε ψυχρούς αρμούς, εκτός αν ο αρμός έγινε μετά από εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

Η επιμέτρηση για το περιεχόμενο στο Κυλινδρούμενο Σκυρόδεμα (Κ.Σ.) τσιμέντο και τα τυχόν πρόσμικτα, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε χιλιόγραμμα βάρους που ενσωματώθηκαν και σύμφωνα με την εκάστοτε εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης. Το τσιμέντο του σκυροδέματος έδρασης για την επεξεργασία “ψυχρών αρμών” στο Κ.Σ. θα επιμετράται χωριστά και σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης αυτού, μόνο στην περίπτωση που ο ψυχρός αρμός δημιουργήθηκε μετά από εντολή της Υπηρεσίας

© ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Βιβλιογραφία

Κ.Τ.Χ.	*Ελληνικός κανονισμός τεχνολογίας χάλυβα.*
Κ.Τ.Σ.	*Ελληνικός κανονισμός τεχνολογίας σκυροδέματος.*
ASTM D2922-04	*Standard Test Methods for Density of Soil and Soil-Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth)*
ASTM D3017-04	*Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth)*

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κλισιόμετρα

Inclinometers

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00 «**Κλισιόμετρα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ορισμοί....5

4 Ενσωματωμένα υλικά - Απαιτήσεις....6

4.1 Περίβλημα κλισιομέτρου (casting)....6

4.2 Κεφαλή μετρήσεων (τορπίλη, probe)....6

4.3 Καλώδιο ελέγχου....6

4.4 Μονάδα ανάγνωσης....7

4.5 Απαιτήσεις....7

5 Εγκατάσταση – Λειτουργία οργάνων....7

5.1 Εγκατάσταση – Ρύθμιση – Βαθμονόμηση οργάνων....7

5.2 Λήψεις – καταγραφές – μετρήσεων....9

6 Κριτήρια αποδοχής περατωμένων εργασίων....11

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων....11

6.2 Στοιχεία μετρήσεων....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

8.1 Προμήθεια οργάνων....12

8.2 Εγκατάσταση οργάνων....12

8.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης....13

8.4 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων. 13

8.5 Λήψη μετρήσεων....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΝΕΙ

© ΕΛΟΤ

Κλισιόμετρα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφής αφορούν στον καθορισμό ελαχίστων απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση κλισιομέτρων και την εκτέλεση των σχετικών μετρήσεων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 934-4/A1	Admixtures for concrete, mortar and grout - Admixtures for grout for prestressing tendons - Part 4: Definitions, requirements, conformity, marking and labelling. - Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα ενεμάτων για προεντεταμένους τένοντες - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση
ΕΛΟΤ EN 447 E2	Grout for prestressing tendons - Basic requirements. - Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Προδιαγραφή για συνήθη ενέματα
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Κλισιόμετρα** είναι όργανα μέτρησης κλίσεων, εγκαθίστανται εντός οπών (στο έδαφος, το ανάχωμα φραγμάτων, διάφορες θέσεις της διατομής σηράγγων, θέσεις ανέγερσης βαρέων Η/Μ εγκαταστάσεων, δεξαμενών κλπ) για την παρακολούθηση της εξέλιξης των πλευρικών μετακινήσεων (παραμορφώσεων) του εδάφους, της βραχομάζας ή /και των κατασκευών συναρτήσει του χρόνου.

4 Ενσωματωμένα υλικά - Απαιτήσεις

Τα κλισιόμετρα διακρίνονται ως προς την διάταξη σε οριζοντίου /κεκλιμένου και κατακόρυφου τύπου.

- Τα οριζόντια/κεκλιμένα κλισιόμετρα προσφέρονται για την παρακολούθηση των κατακόρυφων παραμορφώσεων /κινήσεων (καθίζηση, συνίζηση, διόγκωση).
- Τα κατακόρυφου τύπου παρέχουν στοιχεία οριζοντίων μετακινήσεων /παραμορφώσεων.

Το πλήρες σύστημα κλισιομέτρου αποτελείται από τα παρακάτω επιμέρους στοιχεία:

4.1 Περίβλημα κλισιομέτρου (casting)

Ειδικής διαμόρφωσης σωλήνας από συνθετικό υλικό (ABS, PVC) ή μεταλλικός, χρησιμοποιούμενος για την εγκατάσταση του οργάνου, ο οποίος επιτελεί τρεις λειτουργίες:

α. παρέχει την δυνατότητα προσέγγισης της κεφαλής ανάγνωσης (τορπίλης) στις θέσεις μετρήσεων εντός του υπεδάφους.

β. παραμορφώνονται παρακολουθώντας τις μετακινήσεις του περιβάλλοντος εδαφικού υλικού ή κατασκευής, ούτως ώστε οι μετρήσεις της κεφαλής να είναι αντιπροσωπευτικές των κινήσεων του εδάφους.

γ. καθοδηγεί την εφοδιασμένη με τροχίσκους κεφαλή (probo) με τις τέσσερρες αντιδιαμετρικές εσωτερικές αυλακώσεις που διαθέτει (μία αυλάκωση ανά 90ο περιμέτρου, εσωτερικά).

Ο σωλήνας εγκαθίσταται εντός κατακόρυφης (κατά το δυνατόν) γεώτρησης εντός των ζωνών που πιθανολογούνται ότι εμφανίζουν μετακινήσεις.

Μπορεί επίσης να εγκατασταθεί εντός υλικών επίχωσης, να εγκιβωτισθεί στο σκυρόδεμα ή να προσαρμοσθεί επί κατασκευών.

Η σωλήνωση καταλήγει στην στέψη της σε κάλυμμα προστασίας (τάπα) εφοδιασμένο με κλείθρο και υποδοχή στόχου σκόπευσης.

4.2 Κεφαλή μετρήσεων (τορπίλη, probe)

Φέρει τροχίσκους οι οποίοι κινούνται στις διαμήκεις αυλακώσεις του σωλήνα του περιβλήματος. Περιέχει δύο επιταχυνσιόμετρα τύπου εξισορρόπησης δύναμης (full balanced servo – accelerometers), προσανατολισμένα κατά δύο κάθετα επίπεδα που αντιστοιχούν στις εσωτερικές αυλακώσεις της σωλήνωσης. Η κεφαλή παραδίδεται εντός ανθεκτικής στις δονήσεις θήκης μεταφοράς, με τα απαιτούμενα εργαλεία ρύθμισης και στερέωσης.

Τυπικά, οι αναγνώσεις λαμβάνονται ανά διαστήματα 2,00m σε δύο φάσεις με στροφή του οργάνου κατά 90° (ο άξονας Α τοποθετείται στον αξόνα Β), για να παρέχονται δυνατότητες ελέγχου σφάλματος και συνόρθωσης (checksums).

4.3 Καλώδιο ελέγχου

Το καλώδιο, εκτός από την τροφοδοσία και την μεταγωγή σημάτων, χρησιμεύει για την ανάρτηση της κεφαλής (probe) και τον προσδιορισμό της υπόστασής της από την επιφάνεια του εδάφους.

Για τον σκοπό αυτό είναι στιβαρής κατασκευής, θωρακισμένο και με πυρήνα από συρματόσχοινο και την επιφάνειά του φέρει ενδείξεις μήκους ανά 0,50 m.

Το καλώδιο στα άκρα του φέρει ειδικά διαμορφωμένους ακροδέκτες για την σύνδεσή του με την κεφαλή και την συσκευή ανάγνωσης /καταχώρησης δεδομένων.

© ΕΛΟΤ

Το καλώδιο παραδίδεται με κατάλληλο τύμπανο στιβαρής κατασκευής.

4.4 Μονάδα ανάγνωσης

Διατίθενται μονάδες ανάγνωσης με δυνατότητα αυτόματης καταγραφής των στοιχείων (κωδικός μέτρησης, βάθος, ένδειξη οργάνου, φορά τοποθέτησης κλπ).

Οι εξελιγμένης τεχνολογίας μονάδος παρέχουν τη δυνατότητα εκφόρτωσης των κωδικοποιημένων στοιχείων στον Η/Υ (upload) για την εν συνέχεια επεξεργασία τους και την παραγωγή των απαιτούμενων γραφημάτων με χρήση εξειδικευμένου λογισμικού.

4.5 Απαιτήσεις

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση και έγκριση πλήρη φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους θα είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων.

Στο φάκελο θα περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Στοιχεία ταυτότητας του κατασκευαστή.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας οργάνου και ακρίβεια μετρήσεων.
- Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης/τοποθέτησης/εγκατάστασης, οι οποίες θα πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (θα υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).
- Στοιχεία από τα οποία θα αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.
- Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Εάν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του έργου, οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Ο Ανάδοχος δεν θα προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού πριν από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

Τα χρησιμοποιούμενα τσιμεντενέματα θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 447 Ε2, ενώ τα πρόσθετα θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-4.

5 Εγκατάσταση – Λειτουργία οργάνων

5.1 Εγκατάσταση – Ρύθμιση – Βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα που θα παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση θα είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους θα γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ως προς την συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στο φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κυρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπομένων εξαρτημάτων.

Τα όργανα θα εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΜ) που θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και στον προβλεπόμενο χρόνο (προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις).

Η εγκατάσταση θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού (του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων).

Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση (και στην συνέχεια ρύθμιση-καλιμπράρισμα των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία θα πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στην συνέχεια της ρύθμισης /βαθμονόμησης των οργάνων θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο οποίος θα πιστοποιεί την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του κατασκευαστή και την τήρηση των προβλεπομένων από την μελέτη ελέγχου /παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

Γενικώς επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Η σωλήνωση του οργάνου θα εγκαθίστανται εντός γεώτρησης κατά το δυνατόν κατακόρυφως και θα πακτώνεται με τσιμέντενεμα. Συνιστάται σε κάθε περίπτωση η ελαχιστοποίηση του πάχους του δακτυλίου τσιμεντένεματος περί τον σωλήνα. Το τσιμεντένεμα θα αποτελείται από μίγμα νερού – τσιμέντου με προσθήκη μπετονίτη, ιπτάμενης τέφρας ή /και προσθέτων. Η σύνθεση του τσιμεντενέματος είναι κρίσιμη για την αξιοπιστία των μετρήσεων. Εάν η τελική αντοχή του υπερβαίνει εκείνη του περιβάλλοντος γεωϋλικού, τότε δημιουργείται μία στήλη αυξημένης ακαμψίας, η οποία δεν παρακολουθεί επαρκώς τις μετακινήσεις του εδάφους. Τα χαρακτηριστικά αντοχής και παραμορφωσιμότητάς του πρέπει να προσεγγίζουν κατά τον δυνατόν τα αντίστοιχα του περιβάλλοντος γεωϋλικού. Δοκίμια ηλικίας7 ημερών πρέπει να δείχνουν αντοχή ~25% της αντίστοιχης του γεωϋλικού (εφαρμογή κανόνα Marsland).

Διακρίνονται δύο περιπτώσεις εγκατάστασης – πάκτωσης του σωλήνα:

A. Ο σωλήνας καταβιβάζεται προοδευτικά στην κενή γεώτρηση με ταπωμένο το κάτω άκρο του.

   Επί του πώματος πυθμένα εφαρμόζεται βαλβίδα τσιμεντενέματος.

   Η σωληνογραμμή συναρμολογείται κατά τον καταβιβασμό με χρήση των ειδικών συνδέσμων που προβλέπει το εργοστάσιο κατασκευής. Μετά την ολοκλήρωσή της εισχωρεί στο εσωτερικό της ο σωλήνας εισπίεσης του τσιμεντενέματος, ο οποίος συνδέεται στη βαλβίδα στον πυθμένα της σωλήνωσης και προοδευτικά πληρούται ο δακτύλιος μεταξύ σωλήνα και παρειών οπής.

B. Πληρούται η οπή με τσιμεντένεμα και στη συνέχεια προωθείται προς τα κάτω η σωληνογραμμή με ερμητικό κλεισμένο το κάτω άκρο με ειδική τάπα.

   Για την εξουδετέρωση της άνωσης η σωληνογραμμή γεμίζει προοδευτικά με νερό (μέχρι την εκάστοτε επιφάνεια του τσιμεντενέματος εντός της οπής).

© ΕΛΟΤ

Στην κεφαλή της σωλήνωσης, στην στάθμη της επιφανείας θα εφαρμόζεται το κάλυμμα κεφαλής για την προστασία της σωληνογραμμής από εισχώρηση ρύπων.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης θα ελέγχεται το εσωτερικό της σωλήνωσης με ομοίωμα της κεφαλής μετρήσεων (τορπίλης, probe), παρουσία εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιτυχία της δοκιμής αυτής αποτελεί προϋπόθεση για την αποδοχή της εγκατάστασης του οργάνου.

Ακολουθεί η οριζοντιογραφική και υψομετρική αποτύπωση της κεφαλής της σωληνογραμμής (επί του ενσωματουμένου στο κάλυμμά της τοπογραφικού στόχου) και πλήρης δοκιμή της κινητής κεφαλής μετρήσεων και της μονάδος ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων, για την διαπίστωση της ομαλής λειτουργίας του συστήματος και την εκτέλεση τυχόν απαραιτήτων ρυθμίσεων.

Εάν όλα βαίνουν καλώς και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, το όργανο θεωρείται ως πλήρως εγκατασταθέν και κατάλληλο προς παραλαβή, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Τα ανωτέρω αποτελούν προϋπόθεση για την εκτέλεση των μετρήσεων αναφοράς οι οποίες θα αποτελέσουν την βάση παρακολούθησης της εξέλιξης των μετακινήσεων /παραμορφώσεων της εξεταζόμενης στήλης (εδαφικών υλικών ή στοιχείων κατασκευής).

5.2 Λήψεις – καταγραφές – μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων θα γίνεται από εξειδικευμένο τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων (από την Μελέτη ή το ΠΠΕ του έργου).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων (υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων) θα καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία γραμμογράφησης και θα υποβάλλονται αυθημερόν σε αυτή.

Εναλλακτικά, εάν παρέχεται τέτοια δυνατότητα από τις μονάδες ανάγνωσης, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

Εάν δεν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες θα παραμείνουν στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για τη διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από τη μελέτη διάστημα.

Σε κάθε περίπτωση οι μονάδες ανάγνωσης θα είναι του τύπου που συνιστώνται από τον προμηθευτή των οργάνων και θα τηρηθεί η διαδικασία αξιολόγησης αποδοχής που καθορίζεται στο εδάφιο 4.5 της παρούσας.

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε φυσικές μονάδες (μήκους, πίεσης κ.λ.π.) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Ohm, Hertz).

Οι μετρήσεις που διενεργούνται με τα κλισιόμετρα μπορούν να παρουσιασθούν γραφικής υπό τις ακόλουθες μορφές:

1. Διάγραμμα εξέλιξης μετακινήσεων (incremental displacements)

   - Κατακόρυφος άξονας: βάθος μετρήσεων σε m
   - Οριζόντιος άξονας: μετακινήσεις σε mm
   - Χαράζονται οι καμπύλες που αντιστοιχούν σε κάθε εκτελούμενη μέτρηση (στο διάγραμμα ενημερώνονται συνεχώς με νέες καμπύλες)
   - Παρέχεται η δυνατότητα παρακολούθησης της εξέλιξης των μετακινήσεων ανά στάθμη.

- Αιχμές στο διάγραμμα υποδηλώνουν φαινόμενα μετακίνησης, ενώ περαιτέρω αύξηση της αιχμής συνέχιση της μετακίνησης. Τα συστηματικά σφάλματα ελαχιστοποιούνται με την απεικόνιση αυτή, καθόσον κάθε σημείο εμπεριέχει μόνον το δικό του σφάλμα.

2. Διάγραμμα αθροιστικών μετακινήσεων (cumulative displacements)

   - Κατακόρυφος άξονας: βάθος μετρήσεων σε m
   - Οριζόντιος άξονας: μετακινήσεις σε mm
   - Τίθεται μηδενική μετακίνηση στην αφετηρία αναφοράς: στον πυθμένα της οπής όταν το έδαφος στην θέση αυτή είναι σταθερό, ή στην κεφαλή της σωλήνωσης, όταν ο πυθμένας δεν θεωρείται αμετακίνητος (η οποία όμως πρέπει να ελέγχεται τοπογραφικώς για τυχόν επιφανειακές μετακινήσεις και να γίνεται σχετική συνόρθωση των μετρήσεων).
   - Στο διάγραμμα απεικονίζονται οι απόλυτες συνολικές μετακινήσεις ως προς το σημείο μηδενισμού (στάθμη αναφοράς), για κάθε μέτρηση.
   - Αιχμές στις καμπύλες του διαγράμματος υποδηλώνουν διατμητικά φαινόμενα.
   - Εάν το γράφημα εμφανίζει συνεχή κλίνη ή κατανεμημένη ανοιγμένη μετακίνηση θα πρέπει να εξετάζεται το ενδεχόμενο συστηματικού αθροιστικού σφάλματος.

3. Διάγραμμα χρονικής εξέλιξης μετακινήσεων

   - Κατακόρυφος άξονας: βάθος μετρήσεων σε m
   - Οριζόντιος άξονας: μετακινήσεις σε mm
   - Χαράσσονται ιδιαίτερες καμπύλες για κάθε στάθμη μετρήσεων.
   - Απότομη κλίση του γραφήματος υποδηλώνεται επιταχυνόμενη μετακίνηση.
   - Τα ανωτέρω διαγράμματα θα σχεδιάζονται και για τους δύο άξονες λήψεως στοιχείων.

4. Διάγραμμα αθροιστικής απόκλισης

   - Κατακόρυφος άξονας: βάθος μετρήσεων σε m
   - Οριζόντιος άξονας: μετακινήσεις σε mm
   - Απεικονίζονται οι διαφορές ενδείξεων εκάστης θέσης με τις γειτονικές της κατά τις διαδοχικές μετρήσεις.
   - Αναδεικνύουν και συνδράμουν στην διόρθωση σφαλμάτων «βάθους» λόγου καμπυλώσεις των σωλήνων.

5. Διαγράμματα αθροισμάτων ελέγχου (checksums)

   - Άθροισμα ελέγχου (checksums) είναι το άθροισμα δύο αντιδιαμετρικών αναγνώσεων για την αυτή στάθμη. Δεδομένου ότι οι μετρήσεις είναι ετερόσημες, το άθροισμα θεωρητικά πρέπει η ισούνται με το μηδέν.
   - Στην πράξη, λόγω αποκλίσεων των αυλακώσεων της σωλήνωσης και μη απόλυτης ζυγοστάθμισης της κινητής κεφαλής ανάγνωσης (probe zero - offset) το άθροισμα είναι διάφορο του μηδενός.

© ΕΛΟΤ

- Με διαγράμματα που απεικονίζουν την εξέλιξη των αθροισμάτων ελέγχου συναρτήσει του βάθους μπορούν μετά από στατιστική ανάλυση να προσδιορισθούν συντελεστές συνόρθωσης για την αύξηση της αξιοποίησης η των μετρήσεων.

6 Κριτήρια αποδοχής περατωμένων εργασίων

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.1 της παρούσας, θα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

A. Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.

B. Θέση εγκατάστασης.

C. Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης.

D. Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.

E. Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

F. Στο πρωτόκολλο θα επισυνάπτεται αντίγραφο των πιστοποιητικών που συνοδεύουν το όργανο.

6.2 Στοιχεία μετρήσεων

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία θα καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, στην οποία θα υποβάλλονται αυθημερόν.

Τα έντυπα θα είναι κωδικοποιημένα και θα τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα συντάσσονται διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα θα είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και θα απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους θα είναι της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας (μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στην μελέτη. Τα διαγράμματα θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία την επομένη των μετρήσεων, στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την επεξεργασία/ παρουσίαση των στοιχείων θα είναι στην διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, θα τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, το οποίο θα είναι στην διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Επιπρόσθετα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο ΣΑΥ του έργου (Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας) για την εκτέλεση εργασιών στην θέση εκτέλεσης των εργασιών που αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή, όσον αφορά τα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) και τους λοιπούς κανόνες ασφαλείας που πρέπει να τηρούνται.

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης

Το αντικείμενο επιμερίζεται ως εξής:

8.1 Προμήθεια οργάνων

Η επιμέτρηση της προμήθειας της κλισιομετρικής διάταξης, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τρέχον μέτρο εγκατεστημένη σωλήνωσης (με τέσσερες εσωτερικές αυλακώσεις).

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα όλα τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος, σύμφωνα με τον φάκελο τεχνικών στοιχείων, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η προμήθεια του συγκεκριμένου τύπου κλισιομετρικής διάταξης. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω

- Οι σωλήνες κλισιομετρικού τύπου (με τέσσερες εσωτερικές αυλακώσεις).
- Τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης, τα πώματα κεφαλής και πυθμένα
- Τα βαθμονομημένα καλώδια, οι δακτύλιοι και οι κοχλίες κέντρωσης, τα πάσης φύσεως παρελκόμενα για την λειτουργία του οργάνου
- Η κινητή κεφαλή με τα επιταχυνσιόμετρα (βολίδα, τορπίλη, probe).
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

8.2 Εγκατάσταση οργάνων

Η επιμέτρηση της εγκατάστασης των κλισιομετρικών διατάξεων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τρέχον μέτρο εγκατεστημένου κλισιομετρικού σωλήνα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση κλισιομετρικών διατάξεων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η ενσωμάτωσή των οργάνων και υλικών στη γεώτρηση

© ΕΛΟΤ

- Το τσιμεντένεμα πάκτωσης των σωλήνων
- Η εφαρμογή του τσιμεντενέματος πάκτωσης
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα
- Η διαμόρφωση της κεφαλής με το απαιτούμενο κάλυμμα
- Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση της πρώτης δοκιμαστικής μέτρησης.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

8.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης

Η διάνοιξη της οπής εγκατάστασης του οργάνου επιμετράται ιδιαιτέρως.

8.4 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων.

Επιμετράται μόνον όταν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης να παραμείνει στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

8.5 Λήψη μετρήσεων

Εργασίες λήψης στοιχείων, επεξεργασίας αυτών και παρουσίασης αποτελεσμάτων: σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μαγνητικά μηκυνσιόμετρα κατακόρυφου τύπου (όργανα IDEL)

Vertical magnetic extensometers

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-02-00 «**Μαγνητικά μηκυνσιόμετρα κατακόρυφου τύπου (όργανα IDEL)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ορισμοί....5

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις....6

4.1 Καθοδηγητικοί σωλήνες (casing)....6

4.2 Εξωτερικοί μαγνήτες....6

4.3 Μαγνητική κεφαλή ανάγνωσης (magnetic probe)....6

4.4 Κεφαλή κλισιομέτρου (τορπίλη, βολίδα, probe)....6

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων....7

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία οργάνων....7

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων....7

6.2 Λήψεις μετρήσεων....8

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών....9

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων....9

7.2 Στοιχεία μετρήσεων....9

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος ..9

9 Τρόπος επιμέτρησης....10

9.1 Προμήθεια οργάνων....10

9.2 Εγκατάσταση οργάνων....10

9.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης....11

9.4 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων. 11

9.5 Λήψη μετρήσεων....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Μαγνητικά μηκυνσιόμετρα κατακόρυφου τύπου (όργανα IDEL)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-02-00 αφορούν στον καθορισμό των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση μαγνητικών μηκυνσιομέτρων κατακόρυφου και τις διαδικασίες εκτέλεσης των μετρήσεων και επεξεργασίας/ παρουσίασης των αποτελεσμάτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-02-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00	Inclinometers – Κλισιόμετρα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ένδυμασία. - Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Μαγνητικά μηκυνσιόμετρα** είναι όργανα που εγκαθίστανται μέσα σε γεωτρήσεις, που ανοίγονται για το σκοπό αυτό και χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση των κατακόρυφων παραμορφώσεων των εδαφικών στρώσεων ή επιχωμάτων λόγω καθιζήσεων, συνιζήσεων ή διογκώσεων των στρώσεων. Εάν η διασωλήνωση των οπών γίνει με εύκαμπτους σωλήνες τύπου κλισιομέτρου (με τέσσερις εσωτερικές εγκοπές), η υποδομή των οργάνων μπορεί να αξιοποιηθεί και για μετρήσεις κλισιομέτρου για την παρακολούθηση των πλευρικών αποκλίσεων. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η συνδυασμένη παρακολούθηση βυθίσεων και αποκλίσεων.

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις

Το σύστημα μαγνητικών μηκυνσιομέτρων σε εγκατάσταση συνδυασμένης παρακολούθησης βυθίσεων και αποκλίσεων αποτελείται από τα εξής επιμέρους στοιχεία:

4.1 Καθοδηγητικοί σωλήνες (casing)

Είναι ειδικά διαμορφωμένος σωλήνας από συνθετικό υλικό (ABS,PVC) ή μεταλλικός. Η σύνδεση γίνεται με τους ειδικούς συνδέσμους που συνιστά ο κατασκευαστής.

Η σωληνογραμμή θα είναι ερμητικά κλεισμένη στον πυθμένα με τάπα, πάνω δε στην κεφαλή της στην επιφάνεια του εδάφους θα εφαρμοσθεί κάλυμμα προστασίας εφοδιασμένο με κλείθρο και υποδοχή στοιχείου σκόπευσης με τοπογραφικά όργανα. Ο σωλήνας τοποθετείται μέσα στή διανοιχθείσα οπή και εγκιβωτίζεται με τσιμεντένεμα αντοχής όχι μεγαλύτερης από εκείνες του περιβάλλοντος γεωϋλικών.

Εάν προβλέπεται από τη μελέτη ο σωλήνας θα είναι τύπου κλισιομέτρου με τέσσερις αντιδιαμετρικές εσωτερικές αυλακώσεις.

Για την εγκατάσταση και πάκτωση των σωλήνων καθοδήγησης και τα απαιτούμενα τσιμεντενέματα, έχουν εφαρμογή τα οριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 13-05-01-00.

4.2 Εξωτερικοί μαγνήτες

Τοποθετούνται εξωτερικά της σωλήνωσης με διατάξεις ολίσθησης πάνω στο σωλήνα (μανδύες) κατά τη φάση συναρμολόγησης/καταβιβασμού της. Οι μαγνήτες φέρουν περιμετρικές ράβδους στήριξης (πόδια) με ελατηριωτή διάταξη. Τα “πόδια” είναι κλειστά (μαζεμένα) κατά τον καταβιβασμό της σωλήνωσης και εκτείνονται με την έλξη του σύρματος απελευθέρωσης εκάστου, όταν το τσιμεντένεμα φθάνει στην στάθμη τους. Με τον τρόπο αυτό οι μαγνήτες αγκυρώνονται στο περιβάλλον έδαφος. Όταν η οπή καταλήγει σε σταθερό έδαφος στον πυθμένα της σωληνογραμμής εφαρμόζεται εξωτερικός μαγνητικός δακτύλιος αναφοράς (datum), για την εξάρτηση των μετρήσεων.

Όταν το έδαφος στον πυθμένα θεωρείται ως υποκείμενο σε υποχωρήσεις, η εξάρτηση των μετρήσεων θα γίνεται από την κεφαλή, μετά από χωροστάθμιση.

Οι μαγνητικοί δακτύλιοι συμπαρασύρονται από τις εδαφικές στρώσεις όταν αυτές υπόκεινται σε κατακόρυφες μετακινήσεις ολισθαίνοντας πάνω στο εξωτερικό τοίχωμα της σωληνογραμμήςς.

4.3 Μαγνητική κεφαλή ανάγνωσης (magnetic probe)

Θα είναι εφοδιασμένη με μαγνητικό διακοπή προσέγγισης (read switch). Όταν η κεφαλή προσεγγίζει στο μαγνητικό πεδίο του δακτυλίου, ο βομβητής του τυμπάνου θα εκπέμπει χαρακτηριστικό ήχο, όταν δε η κεφαλή κεντραρισθεί στο πεδίο, δεύτερο χαρακτηριστικό ήχο συνοδευόμενο από φωτεινή ένδειξη. Η ανάγνωση επί της μετροταινίας κατά την στιγμή αυτή καταγράφεται σε ειδικό έντυπο (της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας).

4.4 Κεφαλή κλισιομέτρου (τορπίλη, βολίδα, probe)

Φέρει τροχίσκους οι οποίοι κινούνται στις διαμήκεις αυλακώσεις του σωλήνα του περιβλήματος. Περιέχει δύο επιταχυνσιόμετρα τύπου εξισορρόπησης δύναμης (full balanced servo – accelerometers), προσανατολισμένα κατά δύο κάθετα επίπεδα που αντιστοιχούν στις εσωτερικές αυλακώσεις της σωλήνωσης. Η κεφαλή παραδίδεται εντός ανθεκτικής στις δονήσεις θήκης μεταφοράς, με τα απαιτούμενα εργαλεία ρύθμισης και στερέωσης.

Τυπικά, οι αναγνώσεις λαμβάνονται ανά διαστήματα 2,00 m σε δύο φάσεις με στροφή του οργάνου κατά 90ο (ο άξονας Α τοποθετείται στον αξόνα Β), για να παρέχονται δυνατότητες ελέγχου σφάλματος και συνόρθωσης (checksums).

© ΕΛΟΤ

Τα μαγνητικά μηκυνσιόμετρα, εν αντιθέσει με τα κλισιόμετρα, δεν μπορούν να συνδυασθούν ευχερώς με συστήματα αυτόματης ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων (data loggers).

Παρέχουν πάντως τη δυνατότητα παρακολούθησης τόσο της συνολικής βυθίσεως του εδάφους (για το συνολικό ύψος της στήλης), όσο και της διαφορικής (μεταξύ διαδοχικών μαγνητικών δακτυλίων).

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση και έγκριση πλήρη φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους θα είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων.

Στον φάκελο θα περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Στοιχεία ταυτότητας του κατασκευαστή.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας οργάνου και ακρίβεια μετρήσεων.
- Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης/τοποθέτησης/εγκατάστασης, οι οποίες θα πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (θα υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).
- Στοιχεία από τα οποία θα αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.
- Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Εάν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του έργου, οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Ο Ανάδοχος δεν θα προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού πριν από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία οργάνων

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα που θα παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση θα είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους θα γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ως προς τη συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στο φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων. Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κυρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα παραλαμβάνεται το σύστημα του

οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπομένων εξαρτημάτων.

Τα όργανα θα εγκαθίστανται στις θέσεις που προβλέπονται από τη Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΜ) που θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και στον προβλεπόμενο χρόνο (προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις).

Η εγκατάσταση θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού (του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων).

Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση (και στη συνέχεια ρύθμιση-καλιμπράρισμα των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία θα πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στην συνέχεια της ρύθμισης /βαθμονόμησης των οργάνων θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο οποίος θα πιστοποιεί την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του κατασκευαστή και την τήρηση των προβλεπομένων από την μελέτη ελέγχου /παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

Το τμήμα της σωληνογραμμής που διέρχεται εντός του αναχώματος του φράγματος, εντός των ζωνών που θα διαστρωθούν μετά την αρχική εγκατάσταση του οργάνου (μάτιση καθ΄ύψος) θα περιβάλλονται περιμετρικά σε ακτίνα περίπου 0,50 m (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη) από στρώσεις διαβαθμισμένου υλικού το οποίο θα εφαρμόζεται και θα συμπυκνώνεται με προσοχή.

Η ως άνω ζώνη φίλτρου δεν θα διαμορφώνεται όταν το όργανο τοποθετείται στον πυρήνα του φράγματος. Στην περίσταση αυτή η σωλήνωση θα περιβάλλεται με επίλεκτο υλικό πυρήνα, το οποίο θα συμπυκνώνεται προσεκτικά με εργαλεία χειρός (κόπανους κ.λ.π.).

Η σύνδεση των σωλήνων της επέκτασης της σωληνογραμμής θα γίνεται με τηλεσκοπικού τύπου συνδέσμους. Στις στάθμες που προβλέπονται από την μελέτη ή το ΠΠΕ θα διατάσσονται μαγνητικοί δακτύλιοι.

6.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων θα γίνεται από εξειδικευμένο τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων (από τη Μελέτη ή το ΠΠΕ του έργου).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων (υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων) θα καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από την Διευθύνουσα Υπηρεσία γραμμογράφησης και θα υποβάλλονται αυθημερόν στη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Εναλλακτικά, εάν παρέχεται τέτοια δυνατότητα από τις μονάδες ανάγνωσης, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

Εάν δεν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες θα παραμείνουν στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για τη διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από τη μελέτη διάστημα.

Σε κάθε περίπτωση οι μονάδες ανάγνωσης θα είναι του τύπου που συνιστώνται από τον προμηθευτή των οργάνων και θα τηρηθεί η διαδικασία αξιολόγησης αποδοχής που καθορίζεται στο εδάφιο 5 της παρούσας.

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε φυσικές μονάδες (μήκους, πίεσης κ.λ.π.) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Ohm, Hertz).

© ΕΛΟΤ

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 6.1 της παρούσας, θα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.
- Θέση εγκατάστασης.
- Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης.
- Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.
- Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο θα επισυνάπτεται αντίγραφο των πιστοποιητικών που συνοδεύουν το όργανο.

7.2 Στοιχεία μετρήσεων

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία θα καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, στην οποία θα υποβάλλονται αυθημερόν.

Τα έντυπα θα είναι κωδικοποιημένα και θα τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα συντάσσονται διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα θα είναι ανακεφαλαιωτικού χαράκτήρα και θα απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους θα είναι της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας (μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη μελέτη. Τα διαγράμματα θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία την επομένη των μετρήσεων, στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την επεξεργασία/ παρουσίαση των στοιχείων θα είναι στη διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, θα τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, το οποίο θα είναι στη διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863

Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Τα μαγνητικά μηκυνσιόμετρα κατακόρυφου τύπου επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα εγκατεστημένης σωλήνωσης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, τα προβλεπόμενα στην μελέτη και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Το αντικείμενο επιμερίζεται ως εξής:

9.1 Προμήθεια οργάνων

Η επιμέτρηση της προμήθειας μαγνητικών μηκυνσιόμετρων κατακόρυφου τύπου, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τρέχον μέτρο εγκατεστημένη σωλήνωσης.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα όλα τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος, σύμφωνα με τον φάκελο τεχνικών στοιχείων, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η προμήθεια του συγκεκριμένου τύπου κλισιομετρικής διάταξης. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω

- Οι σωλήνες κλισιομετρικού τύπου (με τέσσερες εσωτερικές αυλακώσεις).
- Τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης, τα πώματα κεφαλής και πυθμένα
- Οι εξωτερικοί μαγνήτες
- Τα βαθμονομημένα καλώδια, οι δακτύλιοι και οι κοχλίες κέντρωσης, τα πάσης φύσεως παρελκόμενα για την λειτουργία του οργάνου
- Η κινητή κεφαλή (βολίδα, τορπίλη, probe) με τους μαγνητικούς αισθητήρες και η κινητή κεφαλή κλισιοστοπίου.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

9.2 Εγκατάσταση οργάνων

Η επιμέτρηση της εγκατάστασης των μαγνητικών μηκυνσιόμετρων κατακόρυφου τύπου, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τρέχον μέτρο εγκατεστημένου κλισιομετρικού σωλήνα.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση μαγνητικών μηκυνσιόμετρων κατακόρυφου τύπου. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η ενσωμάτωσή των οργάνων και υλικών στη γεώτρηση
- Το τσιμεντένεμα πάκτωσης των σωλήνων

© ΕΛΟΤ

- Η εφαρμογή του τσιμεντενέματος πάκτωσης
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα
- Η διαμόρφωση της κεφαλής με το απαιτούμενο κάλυμμα
- Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση της πρώτης δοκιμαστικής μέτρησης.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

9.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης

Η διάνοιξη της οπής εγκατάστασης του οργάνου επιμετράται ιδιαιτέρως.

9.4 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων.

Επιμετράται μόνον όταν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης να παραμείνει στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

9.5 Λήψη μετρήσεων

Εργασίες λήψης στοιχείων, επεξεργασίας αυτών και παρουσίασης αποτελεσμάτων: σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Βάθρα τριγωνομετρικών σημείων

Triangulation pillars (trig points)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-03-00 «**Βάθρα τριγωνομετρικών σημείων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

5 Τοποθέτηση....6

5.1 Κατασκευή βάθρων....6

5.2 Εγκατάσταση μετρήσεων....6

6 Παραλαβή εργασιών....6

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....6

8 Τρόπος επιμέτρησης....7

8.1 Κατασκευή βάθρων τριγωνομετρικών σημείων....7

8.2 Τοπογραφικές μετρήσεις....7

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βάθρα τριγωνομετρικών σημείων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στην κατασκευή βάθρων υλοποίησης των τριγωνομετρικών σημείων που προβλέπονται για τον έλεγχο και παρακολούθηση των μετακινήσεων χαρακτηριστικών σημείων του έργου του φράγματος και των συναφών έργων, με τοπογραφικές μεθόδους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00 Reference benchmarks for surface deformation topographic surveys - Βάθρα μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Τριγωνομετρικά σημεία για την παρακολούθηση της συμπεριφοράς του φράγματος** νοούνται αυτά που χρησιμοποιούνται ως σταθερά σημεία αναφοράς για τη σκόπευση των στόχων επί των βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00) με εφαρμογή εμπροσθοτομίας.

4 Απαιτήσεις

Τα τριγωνομετρικά σημεία για την παρακολούθηση της συμπεριφοράς του φράγματος θα είναι εξαρτημένα από το Κρατικό Δίκτυο (ΓΥΣ)

Τα Τ.Σ. θα κωδικοποιούνται και τα στοιχεία τους θα τηρούνται στο αρχείο ποιοτικών στοιχείων του Έργου.

Ο Ανάδοχος οφείλει να λαμβάνει επαρκή μέτρα προστασίας των Τ.Σ. κατά την εκτέλεση των εργασιών για την αποφυγή οποιασδήποτε ζημιάς επ' αυτών που θα τα καταστήσει άχρηστα.

Αν παρά ταύτα αχρηστευθεί κάποιο από τα Τ.Σ. του δικτύου παρακολούθησης επιφανειακών μετακινήσεων εδάφους, ο Ανάδοχος οφείλει να το αντικαταστήσει με νέο και να εφαρμόσει στο εξής μεθοδολογία μετρήσεων /υπολογισμών που θα εξασφαλίζουν συμβατότητα με τις αρχικές μετρήσεις. Η μεθοδολογία αυτή υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

5 Τοποθέτηση

5.1 Κατασκευή βάθρων

Τα βάθρα θα κατασκευασθούν σε θέσεις που θα υποδειχθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της εγκεκριμένης μελέτης.

Κριτήρια επιλογής των θέσεων θα είναι η σταθερότητα του εδάφους και η εξασφάλιση οπτικής επαφής με τα προβλεπόμενα σημεία σκόπευσης.

Επί του βάθρου θα πακτωθεί ορειχάλκινος στόχος για την υλοποίηση του τριγωνομετρικού σημείου αναφοράς.

Η κατασκευή του βάθρου θα γίνεται με οποιονδήποτε πρόσφορο τρόπο (εξαρτάται από την θέση του τριγωνομετρικού σημείου). Ενδεχομένως τα απαιτούμενα υλικά και εργαλεία θα πρέπει να μεταφερθούν με τα χέρια.

Εάν τα τριγωνομετρικά σημεία που έχουν ιδρυθεί στην περιοχή του έργου για την υλοποίηση των χαράξεων, μπορούν να αξιοποιηθούν για τον έλεγχο των στόχων επί των βάθρων μετακίνησης, τότε δεν συντρέχουν λόγοι για την δημιουργία νέων.

Τα νέα Τ.Σ., μετά την κατασκευή των βάθρων, θα εξαρτηθούν από το Εθνικό Τριγωνομετρικό Δίκτυο της Γ.Υ.Σ.

5.2 Εγκατάσταση μετρήσεων

Με αφετηρία τα ως άνω τριγωνομετρικά σημεία θα γίνεται σκόπευση των στόχων παρακολούθησης /ελέγχου με χρήση ηλεκτρονικών ταχυμέτρων (EDM), ανά χρονικά διαστήματα που θα καθορίζονται στην εγκεκριμένη μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ).

Με την εφαρμογή τριγωνισμού (ή άλλων τοπογραφικών μεθόδων της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) θα υπολογίζονται οι χωρικές συντεταγμένες των σημείων – στόχων και θα εξετάζεται η διαχρονική μεταβολή τους.

Οι μεταβολές dx, dy, dz θα απεικονίζονται σε ανακεφαλαιωτικά διαγράμματα (από την έναρξη των μετρήσεων) συναρτήσει του χρόνου.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των τοπογραφικών ελέγχων, στην οποία θα αναφέρονται τα όργανα που προτίθεται να χρησιμοποιήσει και ο τρόπος παρουσίασης των αποτελεσμάτων.

6 Παραλαβή εργασιών

Για την παραλαβή των βάθρων θα προσκομίζεται από τον Ανάδοχο τεύχος υπολογισμών εξάρτησης των νέων Τ.Σ. από το Κρατικό Δίκτυο (ΓΥΣ) με φωτογραφία του βάθρου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Επιπρόσθετα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο ΣΑΥ του έργου (Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας) για την εκτέλεση εργασιών στη θέση εκτέλεσης των εργασιών που αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή, όσον αφορά τα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) και τους λοιπούς κανόνες ασφαλείας που πρέπει να τηρούνται.

© ΕΛΟΤ

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Κατασκευή βάθρων τριγωνομετρικών σημείων

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχια βάθρων τριγωνομετρικών σημείων, πλήρη με τους ορειχάλκινους κοχλίες σκόπευσης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή βάθρων τριγωνομετρικών σημείων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών (σκυρόδεμα, ορειχάλκινοι κοχλίες σκόπευσης)
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στη θέση του βάθρου
- Η διαμόρφωση της θέσης του βάθρου και η προσπέλαση αυτής
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

8.2 Τοπογραφικές μετρήσεις

Οι τοπογραφικές εργασίες που σχετίζονται με τα τριγωνομετρικά σημεία θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης του έργου.

Επίσης οι τοπογραφικές εργασίες για τον έλεγχο των μετακινήσεων σημείων ελέγχου της κατασκευής και την παρακολούθηση της εξέλιξής τους θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης του έργου.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Βάθρα μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων

Reference benchmarks for surface deformation topographic surveys

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00 «**Βάθρα μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Κατασκευή βάθρων....6

5 Λήψεις μετρήσεων....6

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών – απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου....6

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

7 Τρόπος επιμέτρησης....7

7.1 Κατασκευή βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων....7

7.2 Τοπογραφικές μετρήσεις μετακινήσεων βάθρων....8

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βάθρα μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφής αφορούν την κατασκευή τυποποιημένων βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων χαρακτηριστικών σημείων του έργου.

Τα βάθρα μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων ή μάρτυρες ελέγχου υποχωρήσεων αποτελούν σημεία αναφοράς για την παρακολούθηση και αξιολόγηση της γεωτεχνικής συμπεριφοράς των έργων.

Τοποθετείται κατά κανόνα επί της τελικής επιφανείας του επιχώματος, μόλις τελειώσει η κατασκευή του και οι σχετικές μετρήσεις αρχίζουν αμέσως μετά την εγκατάστασή τους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Κατασκευή βάθρων

Τα βάθρα θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα και θα έχουν ελάχιστες διαστάσεις 0,50x0,50x0,80 m. Στην επιφάνεια τους θα πακτωθεί ορειχάλκινη ακίδα για την υλοποίηση του σημείου σκόπευσης.

Τα βάθρα θα κατασκευασθούν στις θέσεις που θα υποδειχθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη. Οι θέσεις που θα επιλεχθούν πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να μπορούν να συνεχισθούν οι μετρήσεις χωρίς παρεμπόδιση της διακίνησης του μηχανικού εξοπλισμού ή /και εκτέλεση άλλων εργασιών στο έργο.

5 Λήψεις μετρήσεων

Οι μετρήσεις αποσκοπούν στον προσδιορισμό των σχετικών μετακινήσεων των στόχων επί των βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων από σταθερά σημεία αναφοράς (τριγωνομετρικό).

Θα εκτελούνται κατά χρονικά διαστήματα που καθορίζονται από την μελέτη ή σύμφωνα με τις εντολές τις Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των μετρήσεων, στην οποία θα αναφέρονται τα χαρακτηριστικά των τοπογραφικών οργάνων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, οι τοπογραφικές μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν η διαδικασία συνόρθωσης αποτελεσμάτων και ο τρόπος παρουσίασης αυτών.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί εν όλο ή εν μέρει τις προτάσεις του Ανάδοχου ή /και να απαιτήσει την εφαρμογή άλλης μεθοδολογίας.

Οι μετρήσεις θα γίνονται από τοπογραφικό συνεργείο του Ανάδοχου υπό την επίβλεψη εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα πρωτογενή στοιχεία των μετρήσεων θα παραδίδονται αυθημερόν σε ηλεκτρονική μορφή στη Διευθύνουσα Υπηρεσία (download οργάνου).

Το τεύχος υπολογισμών (π.χ. επίλυση τριγώνων) και τα διαγράμματα μετακινήσεων (ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα) θα υποβάλλονται από τον Ανάδοχο σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην εγκεκριμένη από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων.

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών – απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου

A. Τα βάθρα ελέγχου μετακινήσεων θα κωδικοποιούνται, θα προσδιορίζονται οι αρχικές συντεταγμένες τους και θα φωτογραφίζονται. Τα στοιχεία θα τηρούνται στον φάκελο ποιοτικών στοιχείων του έργου. Οι θέσεις των βάθρων (καθώς και των σταθερών σημείων αναφοράς) θα απεικονίζονται σε σχέδιο γενικής οριζοντιογραφίας του έργου. Ο Ανάδοχος οφείλει να λαμβάνει επαρκή μέτρα προστασίας των βάθρων αυτών για την αποφυγή ζημιών επ΄ αυτών, ώστε να εξασφαλισθεί συνέχεια των μετρήσεων καθ' όλο το προβλεπόμενο από την μελέτη διάστημα.

B. Οι μετρήσεις (υπολογισμοί – διαγράμματα απεικόνισης) θα ελέγχονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ως προς την πληρότητα /ακρίβειά τους και θα καταχωρούνται στο προβλεπόμενο αρχείο από το Πρόγραμμα Ποιότητος Έργου (ΠΠΕ).

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Κατασκευή βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχια βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων, πλήρη με τους ορειχάλκινους κοχλίες σκόπευσης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών (σκυρόδεμα, ορειχάλκινοι κοχλίες σκόπευσης)
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στη θέση του βάθρου
- Η διαμόρφωση της θέσης του βάθρου και η προσπέλαση αυτής
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

 © ΕΛΟΤ

7.2 Τοπογραφικές μετρήσεις μετακινήσεων βάθρων

Οι τοπογραφικές εργασίες για τον έλεγχο των μετακινήσεων σημείων ελέγχου της κατασκευής και την παρακολούθηση της εξέλιξής τους θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης του έργου.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υδραυλικά Καθιζησίμετρα

Geotechnical instrumentation – Hydraulic settlement gauges

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-05-00 «**Υδραυλικά Καθιζησίμετρα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ορισμοί....5

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις....5

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων....6

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία οργάνων....7

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων....7

6.2 Λήψεις μετρήσεων....7

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών....8

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων....8

7.2 Στοιχεία μετρήσεων....8

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

9 Τρόπος επιμέτρησης....9

9.1 Προμήθεια υδραυλικών καθιζησίμετρων....9

9.2 Εγκατάσταση οργάνων....9

9.3 Λήψη μετρήσεων....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Υδραυλικά Καθιζησίμετρα

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στον καθορισμό των βασικών απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση υδραυλικών καθιζησιμέτρων καθώς και για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των στοιχείων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Ηλεκτρικά καθιζήσιμετρα** είναι όργανα που τοποθετούνται εντός του σώματος του φράγματος ή επιχώματος για την παρακολούθηση της εξέλιξης των καθιζήσεων. Πλεονεκτούν έναντι αντιστοίχων συστημάτων οργάνων κατά το ότι η μέτρηση μπορεί να γίνει εξ αποστάσεως, χωρίς παρακώλυση των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων στην ζώνη εγκατάστασης του οργάνου.

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις

Η διάταξη του κύτταρου παρακολούθησης καθιζήσεων αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

- πίεσης με ενσωματωμένο ηλεκτρικό ή πνευματικό μετατροπέα (pneumatic or VS transducer)

- σωλήνωση πλήρη υγρού (τυπικά Φ5 εσωτερικής διαμέτρου) από πλαστικούς σωλήνες.
- δεξαμενή πλήρωσης του σωλήνα, εγκατεστημένη σε σταθερό έδαφος και κατάλληλη στάθμη (πάνω από την αναμενόμενη τελική στάθμη του επιχώματος)
- διάταξη εξαέρωσης /ανακυκλοφορίας ρευστού (black pressure) Το υδραυλικό ρευστό πρέπει να περιέχει αντιπαγετικό πρόσθετο (π.χ. αιθυλενογλυκόζη). Η στάθμη της δεξαμενής πλήρωσης θα χωροσταθμείται πριν από την εκτέλεση των μετρήσεων.
- η σωλήνωση τοποθετείται οριοειδώς (σχ. τεντωμένη) εντός χάνδακος πληρωμένου με κοκκώδες υλικό. Το μήκος της σωλήνωσης θα είναι κατ' ελάχιστον 5% μεγαλύτερος της διαδρομής για την παραλαβή των αναμενόμενων μετακινήσεων του εδάφους.
- ιι αγωγοί μεταβίβασης ηλεκτρικών σημάτων από τον μετατροπέα μπορεί να είναι μορφής ανεξάρτητου καλωδίου ή ενσωματωμένοι στα τοιχώματα της σωλήνωσης.
- διάταξη ανάγνωσης ενδείξεων ηλεκτρικού (ή πνευματικού) μορφοτροπέα, ακριβείας τουλάχιστον +/- 1,0 cm.
- με την ανωτέρω διάταξη μετριέται κατά βάση το ύψος της στήλης του ρευστού από τον αισθητήρα (κυψέλη) – ο οποίος ακολουθεί καθ' ύψος το περιβάλλον εδαφικό υλικό – μέχρι την στάθμη της δεξαμενής πλήρωσης.

Οι διαδοχικές μετρήσεις συσχετίζονται με την αρχική μέτρηση αναφοράς.

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση και έγκριση πλήρη φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους θα είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων.

Στο φάκελο θα περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Στοιχεία ταυτότητας του κατασκευαστή.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας οργάνου και ακρίβεια μετρήσεων.
- Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης/ τοποθέτησης/ εγκατάστασης, οι οποίες θα πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (θα υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).
- Στοιχεία από τα οποία θα αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.
- Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Εάν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του έργου, οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Ο Ανάδοχος δεν θα προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού πριν από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία οργάνων

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα που θα παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση θα είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους θα γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ως προς την συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στον φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κυρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπομένων εξαρτημάτων.

Τα όργανα θα εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΜ) που θα εγκριθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία και στον προβλεπόμενο χρόνο (προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις).

Η εγκατάσταση θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού (του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων).

Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση (και στην συνέχεια ρύθμιση-καλιμπράρισμα των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία θα πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στην συνέχεια της ρύθμισης /βαθμονόμησης των οργάνων θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο οποίος θα πιστοποιεί την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του κατασκευαστή και την τήρηση των προβλεπομένων από τη μελέτη ελέγχου/ παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

6.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων θα γίνεται από εξειδικευμένο τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων (από τη Μελέτη ή το ΠΠΕ του έργου).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων (υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων) θα καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία γραμμογράφησης και θα υποβάλλονται αυθημερόν στη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Εναλλακτικά, εάν παρέχεται τέτοια δυνατότητα από τις μονάδες ανάγνωσης, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

Εάν δεν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες θα παραμείνουν στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για τη διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από τη μελέτη διάστημα.

Σε κάθε περίπτωση οι μονάδες ανάγνωσης θα είναι του τύπου που συνιστώνται από τον προμηθευτή των οργάνων και θα τηρηθεί η διαδικασία αξιολόγησης αποδοχής που καθορίζεται στο άρθρο 5 της παρούσας.

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε φυσικές μονάδες (μήκους, πίεσης κ.λ.π.) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Ohm, Hertz).

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 6.1 της παρούσας, θα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.
- Θέση εγκατάστασης.
- Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης.
- Τα τυχόν προβλήματα που ανεκύψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.
- Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο θα επισυνάπτεται αντίγραφο των πιστοποιητικών που συνοδεύουν το όργανο.

7.2 Στοιχεία μετρήσεων

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία θα καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, στην οποία θα υποβάλλονται αυθημερόν.

Τα έντυπα θα είναι κωδικοποιημένα και θα τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα συντάσσονται διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα θα είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και θα απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους θα είναι της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας (μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στην μελέτη. Τα διαγράμματα θα υποβάλλονται στην Διευθύνουσα Υπηρεσία την επομένη των μετρήσεων, στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την επεξεργασία /παρουσίαση των στοιχείων θα είναι στη διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, θα τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, το οποίο θα είναι στην διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

© ΕΛΟΤ

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρηση το αντικείμενο επιμερίζεται ως εξής:

9.1 Προμήθεια υδραυλικών καθιζησίμετρων

Η επιμέτρηση της προμήθειας υδραυλικών καθιζησίμετρων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα όλα τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος, σύμφωνα με τον φάκελο τεχνικών στοιχείων, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η προμήθεια του συγκεκριμένου τύπου υδραυλικών καθιζησίμετρων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω

- Η κυψέλη
- Ο ηλεκτρικός ή πνευματικός μετατροπέας
- Οι σωληνώσεις /καλωδιώσεις
- Η δεξαμενή εξισορρόπησης και η διάταξη εισπίεσης - εξαέρωσης ρευστού και τα πάσης φύσεως παρελκόμενα για την λειτουργία του οργάνου
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

9.2 Εγκατάσταση οργάνων

Η επιμέτρηση της εγκατάστασης οργάνων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο εγκαθιστάμενου υδραυλικού καθιζησίμετρου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση υδραυλικών καθιζησίμετρων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η ενσωμάτωσή των οργάνων και υλικών στο έργο
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα
- Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση της πρώτης μέτρησης αναφοράς.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

9.3 Λήψη μετρήσεων

Για την επιμέτρηση των εργασιών λήψης στοιχείων, επεξεργασίας και παρουσίασης αυτών έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης του έργου.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επιταχυνσιογράφοι ισχυρών δονήσεων

Strong motion accelerographs

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-06-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-06-00 «**Επιταχυνσιογράφοι ισχυρών δονήσεων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ορισμοί....5

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις....5

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων....6

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία οργάνων....7

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση οργάνων....7

6.2 Λειτουργία – Επεξεργασία στοιχείων....8

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών....8

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων....8

7.2 Στοιχεία μετρήσεων....8

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

9 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....9

ΣΧΕΔΙΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Επιταχυνσιογράφοι ισχυρών δονήσεων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια και εγκατάσταση ψηφιακών επιταχυνσιογράφων ισχυρών δονήσεων (strong motion accelerographs).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Επιταχυνσιογράφοι ισχυρών δονήσεων** εννοούνται τα όργανα καταγραφής σεισμικών δονήσεων τα οποία τοποθετούνται επί βάθρων στο έδαφος, στο ανάχωμα του φράγματος ή επί κατασκευών για την παρακολούθηση της δυναμικής συμπεριφοράς αυτών. Οι επιταχυνσιογράφοι τελευταίας γενιάς είναι ελαφρές φορητές συσκευές, οι οποίες λειτουργούν ή αυτόνομα ή σε δίκτυο (array), ενσύρματο ή ασύρματο. Οι συσκευές ρυθμίζονται ως προς την ελάχιστη σεισμική διέγερση έναρξης καταγραφής (event trigger) και όταν τούτο συμβεί αρχίζουν αυτόματα την διαβίβαση σημάτων.

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις

Αναφέρονται ορισμένα χαρακτηριστικά και τυπικές απαιτήσεις για τις συσκευές. Οι συγκεκριμένες απαιτήσεις κατά περίπτωση εφαρμογής θα καθορίζονται από τη μελέτη.

- Τριαξονικά επιταχυνσιόμετρα

Βασικά στοιχεία της μονάδος.

Τύπος: δυναμικής ανάδρασης (force – feedback, «εξισορρόπησης δύναμης»)

Περιοχή λειτουργίας: +/-3,0 g (ή ευρύτερη)

Δυναμική περιοχή: 120 db D 1 Hz (ή καλύτερη)

Ευαισθησία: < 0,005 g/g

Γραμμικότητα: <0,02% για την πλήρη κλίμακα

Απόκριση συχνότητας: Συνεχές ρεύμα – 50 Hz (ή ευρύτερης ζώνης)

Θερμοκρασία λειτουργίας: -20° έως +60°C

- Συσκευές καταγραφής (συνήθως φέρουν ενσωματούμενα τα επιταχυνσιόμετρα)

Σύστημα καταγραφής: 24 bit τουλάχιστον (data acquisition system)

Σύστημα χρονισμού: GPS, με ακρίβεια +/-10 μsec

Εσωτερικός ταλαντωτής, με ακρίβεια 0,1-0,2 ppm

Σύστημα καταγραφής: μνήμες τύπου compact flash (memory sticks), ή ενσωματούμενος σκληρός δίσκος

Φορμάτ καταγραφής: PASSCAL, CSS 3.0, Mini – SEED κλπ.

Επικοινωνίες /συνδέσεις: σειριακή πόρτα RS 232, πόρτα δικτύουEthernet

Η διαμόρφωση του συστήματος καταγραφής των σεισμικών διεγέρσεων θα είναι η προβλεπόμενη από τη μελέτη.

Εάν προβλέπεται κεντρική καταγραφή /επεξεργασία των συμβάντων τα επιταχυνσιόμετρα θα συνδέονται με κατάλληλη ζεύξη (θα καθορίζεται από την μελέτη) με το κεντρικό σύστημα που θα είναι εγκατεστημένο στον τερματικό οικίσκο οργάνων (Τ.Ο.Ο.) του έργου.

Το κεντρικό σύστημα θα περιλαμβάνει τους ψηφιοποιητές σημάτων (A/D converters) και πλήρως εξοπλισμένο Η/Υ τελευταίας τεχνολογίας, στον οποίο θα είναι εγκατεστημένο το ειδικό λογισμικό επεξεργασίας των στοιχείων και παραγωγής γραφημάτων.

Οι καλωδιώσεις σύνδεσης (εάν προβλέπεται ενσύρματη ζεύξη) θα αποτελούνται από θωρακισμένα καλώδια αντοχής στις συνθήκες του περιβάλλοντος, εφοδιασμένα με στεγανούς κοχλιωτούς συνδέσμους (στις ενώσεις τους).

Τα καλώδια θα προστατεύονται κατά ομάδες εντός σωλήνων, θα φέρουν δε εκκρίνεις επισημάνσεις αναγνώρισης.

Η αυτονομία των επί μέρους συσκευών του συστήματος θα καθορίζεται από την μελέτη (φορτιστές μπαταριών, UPS κλπ. Συναφείς διατάξεις).

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση και έγκριση πλήρη φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους θα είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων.

Στο φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών θα περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Στοιχεία του κατασκευαστή.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας, ακρίβεια μετρήσεων, λοιπές παράμετροι λειτουργίας συστήματος.
- Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης/ ρύθμισης/ λειτουργίας, οι οποίες θα πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).
- Στοιχεία από τα οποία θα αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.
- Έκθεση μεθοδολογίας, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Εάν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του έργου, οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Ο Ανάδοχος δεν θα προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού πριν από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία οργάνων

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση οργάνων

Τα όργανα που θα παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση θα είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους θα γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ως προς την συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στον φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κυρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπομένων εξαρτημάτων.

Τα όργανα θα εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και στον προβλεπόμενο χρόνο (προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις).

Η εγκατάσταση θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού (του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων).

Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση (και στην συνέχεια ρύθμιση – καλιμπράρισμα - των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία θα πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει

επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στην συνέχεια της ρύθμισης /βαθμονόμησης των οργάνων θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο οποίος θα πιστοποιεί την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του κατασκευαστή και την τήρηση των προβλεπομένων από την μελέτη ελέγχου/ παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

6.2 Λειτουργία – Επεξεργασία στοιχείων

Μετά την εγκατάσταση του οργάνου θα γίνεται τοπογραφικός προσδιορισμός των απόλυτων συντεταγμένων του ως προς το εθνικό σύστημα. Επανέλεγχος των συντεταγμένων θα γίνεται μετά από κάθε ισχυρή δόνηση, για έλεγχο τυχόν μετατόπισής του οργάνου.

Η επεξεργασία των μετρήσεων του συστήματος επιταχυνσιογράφων, από την εγκατάστασή τους και έως την ολοκλήρωση του Έργου θα γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου με την συνεργασία της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Σε περίπτωση σεισμικών φαινομένων (ενεργοποίηση των οργάνων) θα ειδοποιείται αμέσως η Διευθύνουσα Υπηρεσία, στην οποία θα παραδίδονται αντίγραφα των δελτίων των μετρήσεων αυθημερόν. Γραφήματα της σεισμικής διέγερσης θα παραδίδονται την επομένη της καταγραφής στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για αξιολόγηση.

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 6.1 της παρούσας, θα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.
- Θέση εγκατάστασης.
- Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης/ βαθμονόμησης.
- Τα τυχόν προβλήματα που αντιμετωπίσθηκαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.
- Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο θα επισυνάπτεται αντίγραφο των πιστοποιητικών που συνοδεύουν το όργανο (-α).

7.2 Στοιχεία μετρήσεων

Τα λαμβανόμενα επιταχυνσιογραφήματα θα είναι κωδικοποιημένα και θα τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους μαζί με τις εκθέσεις αξιολόγησης αυτών.

Η μορφή τους θα είναι της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας (μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται από τη μελέτη. Τα διαγράμματα θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, την επομένη των μετρήσεων στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την επεξεργασία /παρουσίαση των στοιχείων θα είναι στην διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων. Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, θα τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, το οποίο θα είναι στην διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

© ΕΛΟΤ

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Εφαρμόζονται δύο εναλλακτικοί τρόποι επιμέτρησης:

Α. Η επιμέτρηση των επιταχυνσιογράφων ισχυρών δονήσεων, όταν απαιτείται, θα γίνεται ανά τεμάχιο πλήρους και ολοκληρωμένου συστήματος

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια όλων των επί μέρους στοιχείων του συστήματος, όπως τα όργανα καταγραφής, τα καλώδια σύνδεσης και γενικά υλικά ζεύξης (ενσύρματης ή ασύρματης) με τον τερματικό οικίσκο οργάνων (όταν προβλέπεται), οι σύνδεσμοι, οι σωληνώσεις προστασίας καλωδίων, τα εγχειρίδια, οι ψηφιοποιητές σημάτων, το ειδικό λογισμικό επεξεργασίας και παραγωγής γραφημάτων κλπ, σύμφωνα με τον φάκελο τεχνικών στοιχείων του συστήματος, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η προμήθεια του συγκεκριμένου συστήματος οργάνων.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η διαμόρφωση των θέσεων τοποθέτησης των επιταχυνσιογράφων και η κατασκευή των απαιτούμενων βάθρων
- Η ενσωμάτωσή των οργάνων και υλικών στο έργο στο έργο, με όλα τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα στερέωσης, σύνδεσης ζεύξης κ.λ.π.
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Β (εναλλακτικά). Το αντικείμενο των εργασιών, ως πλήρες και ολοκληρωμένο, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, επιμερίζεται για την επιμέτρηση ως εξής:

α. Η επιμέτρηση της προμήθειας οργάνων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο απαιτούμενου οργάνου καταγραφής. Η επιμέτρηση μπορεί να διακρίτοποιείται ανάλογα με τον τύπο του οργάνου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα όλα τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος, σύμφωνα με τον φάκελο τεχνικών στοιχείων, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η προμήθεια του συγκεκριμένου συστήματος οργάνων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω

- Η προμήθεια όλων των επί μέρους στοιχείων του συστήματος, όπως τα όργανα καταγραφής, τα καλώδια σύνδεσης και γενικά υλικά ζεύξης (ενσύρματης ή ασύρματης) με τον τερματικό οικίσκο οργάνων (όταν προβλέπεται), οι σύνδεσμοι, οι σωληνώσεις προστασίας καλωδίων, τα εγχειρίδια, οι ψηφιοποιητές σημάτων, το ειδικό λογισμικό επεξεργασίας και παραγωγής γραφημάτων κλπ, σύμφωνα με τον φάκελο τεχνικών στοιχείων του συστήματος, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η προμήθεια του συγκεκριμένου συστήματος οργάνων.

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

β. Η επιμέτρηση της εγκατάστασης οργάνων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο εγκαθιστάμενου οργάνου καταγραφής. Η επιμέτρηση μπορεί να διακρίτοποιείται ανάλογα με τον τύπο του οργάνου, τον τρόπο εγκατάστασης (επί βάθρου ή επί υφιστάμενης κατασκευής), την απαίτηση ζεύξης με τον τερματικό οικίσκο οργάνων.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διαμόρφωση των θέσεων τοποθέτησης των επιταχυνσιογράφων και η κατασκευή των απαιτούμενων βάθρων

- Η ενσωμάτωση των οργάνων και υλικών στο έργο με όλα τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα στερέωσης, σύνδεσης, ζεύξης κ.λ.π.

- Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα

- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-07-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πιεζόμετρα τύπου παλλόμενης χορδής

Vibrating wire piezometers

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-07-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-07-00 «**Πιεζόμετρα τύπου παλλόμενης χορδής»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-07-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-07-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ορισμοί....5

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις....5

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων....6

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία οργάνων....7

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση – βαθμονόμηση οργάνων....7

6.2 Λήψεις μετρήσεων....7

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών....8

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων....8

7.2 Στοιχεία μετρήσεων....8

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

9 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....9

9.1 Προμήθεια οργάνων....9

9.2 Εγκατάσταση οργάνων....9

9.3 Διάνοιξη οπή γεώτρησεως....10

9.4 Προμήθεια φορητών συσκευών ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων ηλεκτρικών μετατροπέων (data loggers)....10

9.5 Λήψη μετρήσεων....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Πιεζόμετρα τύπου παλλόμενης χορδής

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια, εγκατάσταση και λήψη μετρήσεων πιεζόμετρων παλλόμενης χορδής (vibrating wire prezometers).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 Πιεζόμετρα με μετατροπείς (transducers) τύπου παλλόμενης χορδής τοποθετούνται εντός πιεζομετρικών φρεάτων, εντός της μάζας του επιχώματος (ελεύθερα), σε σωληνώσεις ή στην διεπιφάνεια – κατασκευών από σκυρόδεμα και επίχωσης για την μέτρηση της πίεσης ύδατος πόρων (pore water pressure), ή /και άλλων ρευστών. Τα πιεζόμετρα παλλόμενης μορφής διατίθενται σε διάφορους τύπους ανάλογα με την εφαρμογή και την διαδικασία τοποθέτησης που προβλέπεται.

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις

Τα βασικά χαρακτηριστικά των οργάνων είναι τα ακόλουθα:

- Περιοχή μετρήσεων (range)

  Κυμαίνονται από πολύ μικρές τιμές (0,050 MPa = 0,5 atm) έως υψηλές τιμές (7 MPa = 70 atm)

Η περιοχή μετρήσεων του προς εγκατάσταση οργάνου θα είναι η προβλεπόμενη από τη μελέτη.

- Ακρίβεια

  Εκφράζεται ως ποσοστό % της πλήρους κλίμακας μετρήσεων (% FS).

  Η τυπική τιμή της θα είναι 0,5% FS, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη.

- Ανάλυση μετρήσεων /ευαισθησία (resolution)

  Εκφράζεται ως ποσοστό % της πλήρους κλίμακας μετρήσεων.

  Τυπική τιμή 0,025% FS.

- Φιλτροστοιχείο

  Το φιλτροστοιχείο παρεμβάλλεται στο ανοικτό άκρο του αισθητήρα για την προφύλαξη της κυψέλης φορτίου από εισροή λεπτοκόκκων υλικών. Ο τύπος καθορίζεται με βάση τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος εδαφικά υλικά.

  Διατίθενται οι ακόλουθοι τύποι:

  – Φιλτροστοιχεία από ανοξείδωτο χάλυβα, μεγέθους πόρων 50 μm.

    Χαρακτηρίζονται ως φίλτρα χαμηλής στάθμης, εισαγωγής αέρα (LAE: low air entry), αντίστασης ~ 10 Kpa (0,1 atm)

  – Φιλτροστοιχεία από κεραμικό υλικό, μεγέθους πόρων 1 μm.

    Χαρακτηρίζονται ως φίλτρα υψηλής στάθμης εισαγωγής αέρα (HAE: high air entry), αντίστασης ~ 450 Kpa (4,5 atm)

Τα όργανα θα είναι εγκατεστημένα εντός περιβλήματος από ανοξείδωτο χάλυβα και θα συνοδεύονται από καλώδιο σήματος, του προβλεπόμενου από την μελέτη μήκους.

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση και έγκριση πλήρη φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους θα είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων.

Στον φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών θα περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

Στοιχεία του κατασκευαστή.

- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του, καθώς και σχέδια γενικής διάταξης /λεπτομερειών του συστήματος.

- Θερμοκρασίες λειτουργίας, ακρίβεια μετρήσεων.

© ΕΛΟΤ

- Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης /τοποθέτησης /εγκατάστασης, οι οποίες θα πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).

- Στοιχεία από τα οποία θα αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.

- Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Εάν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του έργου, οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Ο Ανάδοχος δεν θα προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού πριν από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία οργάνων

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση – βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα και τα παρελκόμενα τους που θα παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση θα είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ως προς την συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στο φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κτιρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπομένων εξαρτημάτων.

Τα όργανα θα εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες θέσεις από τη Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και στον καθοριζόμενο ως άνω τρόπο (προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις).

Η εγκατάσταση θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού (του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων). Ο υπεύθυνος για την εγκατάσταση και την ρύθμιση - καλιμπράρισμα-των οργάνων, (εφ' όσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία θα πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών /φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Υπόκειται δε στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στην συνέχεια της ρύθμισης /βαθμονόμησης των οργάνων θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο οποίος θα πιστοποιεί την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του κατασκευαστή και την τήρηση των προβλεπομένων από τη μελέτη ελέγχου /παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

6.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων θα γίνεται από εξειδικευμένο τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων (από τη Μελέτη ή το ΠΠΕ του έργου).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων (υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων) θα καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία γραμμογράφησης και θα υποβάλλονται αυθημερόν σε αυτή.

Εάν δεν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες θα παραμείνουν στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για την διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από τη μελέτη διάστημα.

Σε κάθε περίπτωση οι μονάδες ανάγνωσης θα είναι του τύπου που συνιστώνται από τον προμηθευτή των οργάνων και θα τηρηθεί η διαδικασία αξιολόγησης/αποδοχής που καθορίζεται στο εδάφιο 5 της παρούσας.

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε μονάδες (μονομετρικού ύψους ή πίεσης) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Hertz).

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 6.1 της παρούσας, θα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.
- Θέση εγκατάστασης.
- Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης /βαθμονόμησης.
- Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.
- Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο θα επισυνάπτεται αντίγραφο των πιστοποιητικών που συνοδεύουν το όργανο.

7.2 Στοιχεία μετρήσεων

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία θα καταχωρούνται σε έντυπα ή /και ηλεκτρονικά αρχεία της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Τα έντυπα θα είναι κωδικοποιημένα και θα τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα συντάσσονται διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης αυτών συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα θα είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και θα απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους θα είναι της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας (μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται από την μελέτη. Τα διαγράμματα θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, κατά την προβλεπόμενη από τη Μελέτη ή την εγκεκριμένη μεθοδολογία μετρήσεων συχνότητα στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την επεξεργασία /παρουσίαση των στοιχείων θα είναι στη διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων. Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, θα τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, το οποίο θα είναι στη διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

© ΕΛΟΤ

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρηση το αντικείμενο επιμερίζεται ως εξής:

9.1 Προμήθεια οργάνων

Η επιμέτρηση της προμήθειας οργάνων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο απαιτούμενου πιεζόμετρου παλλόμενης χορδής. Η επιμέτρηση μπορεί να διακρίτοποιείται ανάλογα με την περιοχή μετρήσεων του οργάνου.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα όλα τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος, σύμφωνα με τον φάκελο τεχνικών στοιχείων, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η προμήθεια του συγκεκριμένου πιεζόμετρου παλλόμενης χορδής. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω

- Η κεφαλή μετρήσεων
- Το καλώδιο σημάτων και για το προβλεπόμενο από τη μελέτη μήκος μέτρησης
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

Η συσκευή ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων (data loggers) και οι πολυπλέκτες σύνδεσης (multiprexors) επιμετρώνται χωριστά.

9.2 Εγκατάσταση οργάνων

Η επιμέτρηση της εγκατάστασης οργάνων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο εγκαθιστάμενου πιεζόμετρου παλλόμενης χορδής.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση

πιεζόμετρου παλλόμενης χορδής. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η ενσωμάτωση των οργάνων και υλικών στο έργο (εντός γεώτρησης, ή στο σώμα του επιχώματος) με όλα τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα κ.λ.π.
- Η τοποθέτηση του καλωδίου σήματος εντός αβαθούς ορύγματος ή εντός σωληνώσεων προστασίας από PVC, PE ή άλλο υλικό
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα
- Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση δοκιμαστικών μετρήσεων.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

9.3 Διάνοιξη οπή γεώτρησεως

Εάν προβλέπεται η τοποθέτηση του οργάνου εντός γεωτρήσεως, η διάνοιξη της οπής και η εκτέλεση τσιμεντενέσεων επιμετρούνται ιδιαιτέρως.

9.4 Προμήθεια φορητών συσκευών ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων ηλεκτρικών μετατροπέων (data loggers)

Η επιμέτρηση της προμήθειας φορητών συσκευών ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων ηλεκτρικών μετατροπέων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο

9.5 Λήψη μετρήσεων

Για την επιμέτρηση των εργασιών λήψης στοιχείων και επεξεργασίας /παρουσίασης αποτελεσμάτων, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης του έργου.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-08-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πιεζόμετρα ανοικτού σωλήνα (τύπου Casagrande)

Open standpipe piezometers, of Casagrande type

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-08-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-08-00 «**Πιεζόμετρα ανοικτού σωλήνα (τύπου Casagrande)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-08-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-08-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....6

5 Εγκατάσταση – Λειτουργία διάταξης....6

6 Κριτήρια αποδοχής περατωμένης εργασίας....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....8

8.1 Προμήθεια πιεζομέτρων τύπου Casagrande....8

8.2 Εγκατάσταση πιεζομέτρων τύπου Casagrande....8

8.3 Διάνοιξη πιεζομετρικού φρέατος....9

8.4 Εργασίες διαμόρφωσης πιεζομετρικού φρέατος....9

8.5 Συσκευή εκτέλεσης μετρήσεων....9

8.6 Λήψη μετρήσεων....9

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Πιεζόμετρα ανοικτού σωλήνα (τύπου Casagrande)

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια, εγκατάσταση πιεζόμετρων ανοικτού σωλήνα εντός γεωτρήσεως καθώς και την εκτέλεση των σχετικών μετρήσεων (open standpipe piezometers).

Οι διατάξεις αυτές αναφέρονται και ως πιεζόμετρα Casagrande.

Χρησιμοποιούνται για την μέτρηση της πίεσης πόρων υπογείων υδάτων σε θέσεις θεμελίωσης ή επιχωμάτων. Πλεονεκτικότητα έναντι των συμβατικών φρεάτων παρακολούθησης ως προς την έμφραξη από λεπτόκοκκα αργιλικά υλικά (silt).

Δεν είναι κατάλληλα εν γένει για μη κορεσμένα εδάφη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 **Φιλτροστοιχείο εγκιβωτισμένο σε άμμο** (λεπτόκοκκη και ύφυγρη). Το φιλτροστοιχείο αποτελείται από σωλήνες από πορώδες κεραμικό υλικό (carbotundum ή alundum) με μέγεθος πόρων 40 μm (συνήθης τιμή, εκτός αν άλλως προβλέπεται από την μελέτη). Παραδίδονται υπό μορφή συναρμολογούμενων σωλήνων μήκους της τάξης των 20 cm. Το κάτω άκρο (απόληξη) είναι διαμορφωμένο με αιχμή ή εμφράσσεται με ελαστικό βύσμα. Η εξωτερική τους διάμετρος κυμαίνεται περί τα 40 mm.

3.1.2 Κατακόρυφη σωλήνωση (standpipe). Διαμορφώνεται με σωλήνες από σκληρό PVC. Η σωλήνωση ξεκινάει από το άνω άκρο του φιλτροστοιχείου, επί του οποίου εφαρμόζει ερμητικά και καταλήγει στην στέψη της γεώτρησης. Οι συνδέσεις γίνονται με συγκόλληση κατά την συναρμολόγηση της σωληνογραμμής. Συνήθης εσωτερική διάμετρος σωλήνωσης 20 mm. Η εξωτερική επιφάνεια πρέπει να είναι λεία και οι συνδέσεις ομαλές και χωρίς προεξοχές για την απρόσκοπτη κίνηση της κεφαλής μετρήσεων.

3.1.3 Τσιμεντένεση πλήρωσης διακένου. Αρχίζει από την στέψη της στρώσης της άμμου εγκιβωτισμού του φιλτροστοιχείου (ζώνη της τάξης του 1,50 από τον πυθμένα της γεώτρησης) και καταλήγει μέχρι την επιφάνεια του εδάφους (ή της στάθμης ελέγχου αν πρόκειται για γεώτρηση εντός στοάς). Εάν απαιτείται διασωλήνωση της οπής, η προστατευτική σωλήνωση θα ανασύρεται προοδευτικά κατά την εισπίεση του ενέματος. Για την εφαρμογή του ενέματος θα χρησιμοποιούνται σωλήνες καθοδήγησης (tremie pipes).

3.1.4 Μετρητικές διατάξεις (water level sounder). Αποτελούνται από αισθητήρα (τύπου κεφαλής, probe) προσαρμοσμένο στο άκρο καλωδίου μορφής ταινίας με εγχάρακτες ενδείξεις μήκους. Ο αισθητήρας είναι κυλινδρικής μορφής, τύπου ηλεκτρικού διακόπτη, εξωτερικής διαμέτρου της τάξης των 10 mm. Το καλώδιο πρέπει να είναι υψηλής εφελκυστικής αντοχής και πρακτικώς απαραμόρφωτο. Θα παραδίδεται με τύμπανο περιέλιξης εφοδιασμένου με βάση στήριξης και χειρολαβή. Επί του τύμπανου θα είναι προσαρμοσμένη διάταξη δονητή/φωτεινής ένδειξης, που θα λειτουργεί με κοινές μπαταρίες. Η διάταξη θα είναι στεγανού τύπου. Όταν η κεφαλή έρθει σε επαφή με το νερό εντός του καθοδηγητικού σωλήνα, εκπέμπεται ηχητικό σήμα και ενεργοποιείται ενδεικτική λυχνία. Τότε λαμβάνεται η ένδειξη του καλωδίου, που αντιπροσωπεύει το βάθος στο οποίο διαμορφώνεται η στάθμη ύδατος.

3.1.5 Προστατευτική κεφαλή σωληνογραμμής Θα είναι κοχλιωτού τύπου και εφοδιασμένη με κλειδαριά. Θα αφαιρείται μόνον κατά την διάρκεια εκτέλεσης των μετρήσεων. Απαραίτητη για την προστασία της σωληνογραμμής από την εισχώρηση ρύπων.

4 Απαιτήσεις

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς αξιολόγηση/έγκριση φάκελο τεχνικών στοιχείων του συστήματος που προτίθεται να εγκαταστήσει.

Στο φάκελο θα περιλαμβάνονται σχηματικές τομές των πιεζομετρικών φρεάτων, στις οποίες θα απεικονίζονται και θα επεξηγούνται πλήρως τα επιμέρους στοιχεία του συστήματος. Η γενική διάταξη θα βασίζεται στα όσα σχετικώς καθορίζονται από την μελέτη. (βάθος γεώτρησης, ύψος ζώνης άμμου, μέγεθος πόρων φιλτροστοιχείου).

Θα περιλαμβάνονται επίσης αναλυτικά τεχνικά στοιχεία του προτεινόμενου συστήματος μέτρησης και πληροφορίες για την επιτυχή εγκατάστασή του σε παραμφερή έργα.

Η εγκατάσταση του συστήματος και η παραγγελία του εξοπλισμού θα γίνεται μόνον αφού εκδοθεί η σχετική εγκριτική απόφαση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Σχετικά πρότυπα /κατευθυντήριες οδηγίες:ASTM D 4043, ASTM D 4750, ASTM D 5092, ASTM D 5787.

5 Εγκατάσταση – Λειτουργία διάταξης

Τα πιεζόμετρα ανοικτού σωλήνα θα εγκαθίστανται εντός γεωτρήσεως στις θέσεις και το βάθος που προβλέπονται από τη Μελέτη.

Εάν απαιτείται, η γεώτρηση θα διασωληνώνεται μέχρι την τσιμεντένεση της οπής.

Η τοποθέτηση του φιλτροστοιχείου και του κατακόρυφου σωλήνα θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη και τις οδηγίες του κατασκευαστή του φιλτροστοιχείου (όσον αφορά τον εγκιβωτισμό με άμμο).

© ΕΛΟΤ

Στις στάθμες που προβλέπονται από τη μελέτη ή εντοπίσθηκαν κατά την εκτέλεση της γεωτρήσεως θα κατασκευάζονται διαφράγματα από μπετονίτη (λ.χ. για την απομόνωση επάλληλων υδροφορέων).

Εφιστάται η προσοχή κατά τη συναρμολόγηση του κατακόρυφου σωλήνα. Η εσωτερική επιφάνεια στις θέσεις των συνδέσεων πρέπει να είναι απόλυτα ομαλή ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη κίνηση της κεφαλής ανάγνωσης. Επίσης οι συνδέσεις πρέπει να είναι απόλυτα στεγανές (συνιστάται η συγκόλληση).

Η τσιμεντένεση θα εφαρμόζεται με χρήση ανασυρόμενων σωλήνων (tremie pipes). Εάν έχει τοποθετηθεί σωλήνας προστασίας της οπής θα ανασύρεται και αυτός προοδευτικά με την άνοδο του ενέματος εντός της οπής.

Η στέψη της σωλήνωσης (στην στάθμη εφαρμογής του προστατευτικού καλύμματος) θα χωροσταθμείται ώστε να παρέχεται η δυνατότητα αναγωγής των μετρήσεων σε διάφορα πιεζομετρικά φρέατα.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης θα πληρούται ο κατακόρυφος σωλήνας με νερό και θα παρακολουθείται ο ρυθμός υποβιβασμού της στάθμης του νερού (δοκιμή αξιολόγησης εγκατάστασης).

Οι μετρήσεις θα εκτελούνται κατά τα προβλεπόμενα από την Μελέτη (ή/και το εγκεκριμένο πρόγραμμα ποιότητας Έργου) χρονικά διαστήματα με χρήση του εξοπλισμού που περιγράφεται στο εδάφιο 1.1. της παρούσας.

Οι μετρήσεις θα εκτελούνται από έμπειρό τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα αποτελέσματα θα καταχωρούνται σε έντυπα με γραμμογράφηση της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

6 Κριτήρια αποδοχής περατωμένης εργασίας

Η παραλαβή των εργασιών που αναφέρονται στην παρούσα θα γίνεται από εντεταλμένο Μηχανικό της Διευθύνουσας Υπηρεσίας κατά στάδια, ως εξής:

α. Παραλαβή εξοπλισμού βιομηχανικής προέλευσης

Το φιλτροστοιχείο, τα βύσματα, οι δακτύλιοι, οι πλαστικοί σωλήνες και η μετρητική διάταξη (τύμπανο, εγχάρακτο καλώδιο, διάταξη βομβητή) θα είναι καινούργια και στην εργοστασιακή τους συσκευασία.

Τα χαρακτηριστικά τους θα ανταποκρίνονται πλήρως προς τα στοιχεία του φακέλλου τεχνικού στοιχείων που υπέβαλε ο Ανάδοχος, βάση των οποίων εγκρίθηκε η προμήθειά τους από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

β. Παραλαβή γεωτρήσεως

Αμέσως μετά την ολοκλήρωση της διάνοιξής της.

γ. Παραλαβή εγκατεστημένου οργάνου

Θα γίνεται μετά την ολοκλήρωση της τσιμεντένεσης και την τοποθέτηση του προστατευτικού καλύμματος.

Στο σχετικό πρωτόκολλο παραλαβής θα αναφέρεται η θέση του πιεζομέτρου, το βάθος τοποθέτησης του φιλτροστοιχείου, η στάθμη της κεφαλής και τα αποτελέσματα της δοκιμαστικής πλήρωσης/εκκένωσης του κατακόρυφου σωλήνα.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο πρόγραμμα ποιότητας Έργου (ΠΠΕ).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Επιπρόσθετα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο ΣΑΥ του έργου (Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας) για την εκτέλεση εργασιών στην θέση εκτέλεσης των εργασιών που αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή, όσον αφορά τα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) και τους λοιπούς κανόνες ασφαλείας που πρέπει να τηρούνται.

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

8 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρηση πιεζομέτρων τύπου Casagrande το αντικείμενο εργασιών επιμερίζεται ως εξής:

8.1 Προμήθεια πιεζομέτρων τύπου Casagrande

Η επιμέτρηση της προμήθειας πιεζομέτρων τύπου Casagrande, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα όλα τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος, σύμφωνα με τον φάκελο τεχνικών στοιχείων, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η προμήθεια του συγκεκριμένου πιεζόμετρου τύπου Casagrande. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω

- Το φιλτροστοιχείο
- Οι δακτύλιοι στεγάνωσης
- Ο κατακόρυφος σωλήνας και το κάλυμμα κεφαλής
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

8.2 Εγκατάσταση πιεζομέτρων τύπου Casagrande

Η επιμέτρηση της εγκατάστασης οργάνων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο εγκαθιστάμενου πιεζόμετρου τύπου Casagrande.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη

© ΕΛΟΤ

συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση πιεζόμετρου τύπου Casagrande. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η ενσωμάτωσή των οργάνων και υλικών στο έργο
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα
- Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση δοκιμαστικών μετρήσεων.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

8.3 Διάνοιξη πιεζομετρικού φρέατος

Η επιμέτρηση διάνοιξης της οπής, όταν απαιτείται, θα γίνεται ανά τρέχον μέτρο

8.4 Εργασίες διαμόρφωσης πιεζομετρικού φρέατος

Η επιμέτρηση διαμόρφωσης του πιεζομετρικού, όταν απαιτείται, θα γίνεται ανά τρέχον μέτρο

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες η προμήθεια και διάστρωση άμμου εγκιβωτισμού του φιλτροστοιχείου, η διαμόρφωση φραγμών με ψηφίδες (pelets) μπετονίτη (υλικά και εργασία), η εφαρμογή τσιμεντενέματος πλήρωσης του δακτυλίου μεταξύ κατακόρυφου σωλήνα και παρειών οπής (υλικά, εργασία, καθοδηγητικοί σωλήνες – tremie pipes - , διασωλήνωση οπής – αν απαιτείται -) και η διαμόρφωση της απόληξης του φρέατος στην επιφάνεια του εδάφους.

8.5 Συσκευή εκτέλεσης μετρήσεων

Η επιμέτρηση της προμήθειας της συσκευής εκτέλεσης μετρήσεων πιεζομέτρων τύπου Casagrande, όταν απαιτείται, θα γίνεται ανά τεμάχιο

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα η κεφαλή (βολίδα, probe), το καλώδιο με τις εγχάρακτες ενδείξεις μήκους, το τύμπανο περιέλιξης και η διάταξη ηχητικού/οπτικού σήματος επί του τύμπανου, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

Εάν δεν προβλέπεται να παραμείνει η ως άνω συσκευή στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας δεν επιμετράται, η δε διάθεσή της για την εκτέλεση των απαιτουμένων μετρήσεων περιλαμβάνεται ανηγμένη στα λοιπά επιμετρούμενα αντικείμενα του παρόντος εδαφίου.

8.6 Λήψη μετρήσεων

Για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία/παρουσίαση των αποτελεσμάτων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης του έργου.

 © ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- *ASTM D 4043 Standard Guide for Selection of Aquifer Test Method in Determining Hydraulic Properties by Well Techniques Οδηγός επιλογής μεθόδων ελέγχου υδροφορέων για τον προσδιορισμό των υδραυλικών χαρακτηριστικών με εφαρμογή τεχνικής φρεάτων.*

- *ASTM D 4750 Standard Test Method for Determining Subsurface Liquid Levels in a Borehole or Monitoring Well (Observation Well) -- Πρότυπη μέθοδος προσδιορισμού της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα εντός φρεάτων παρακολούθησης/ελέγχου.*

- *ASTM D 5092 Standard Practice for Design and Installation of Ground Water Monitoring Wells -- Τεχνικές σχεδιασμού και διάνοιξης γεωτρήσεων παρακολούθησης υπογείου ορίζοντα.*

- *ASTM D 5787 Standard Practice for Monitoring Well Protection -- Κώδικας πρακτικής για την προστασία των φρεάτων ελέγχου.*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-09-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κυψέλες μέτρησης πιέσεων / ωθήσεων γαιών

Earth pressure cells

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-09-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-09-00 «**Κύτταρα μέτρησης πιέσεων / ωθήσεων γαιών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-09-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-09-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ορισμοί....5

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις....5

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων....6

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία οργάνων....7

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση – βαθμονόμηση οργάνων....7

6.2 Λήψεις μετρήσεων....7

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών....8

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων....8

7.2 Στοιχεία μετρήσεων....8

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

9 Τρόπος επιμέτρησης....9

9.1 Προμήθεια κυττάρων μέτρησης πίεσης....9

9.2 Εγκατάσταση οργάνων....9

9.3 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων....10

9.4 Λήψη μετρήσεων....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κύτταρα μέτρησης πιέσεων / ωθήσεων γαιών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στην προμήθεια, εγκατάσταση και εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων. κυψελών (κυττάρων) μέτρησης ωθήσεων (πιέσεων) γαιών σε διάφορες θέσεις επιχωμάτων ή επί κατασκευών αντιστήριξης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 Κυψέλες (κύτταρα) μέτρησης ωθήσεων (πιέσεων) γαιών εννοούνται τα σύνολα των οργάνων και συσκευών τα οποία τοποθετούμενα εντός των επιχωμάτων δίνουν ενδείξεις για την κατανομή, το μέγεθος και την διεύθυνση των συνολικών τάσεων, τοποθετούμενα δε επί επιφανειών τοίχων αντιστήριξης, πασσάλων ή διαφραγμάτων τοίχων παρέχουν ενδείξεις της αναπτυσσόμενης ώθησης γαίων

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις

Τα κύτταρα μέτρησης πίεσης γαιών (ωθήσεων γαιών) επί των κατασκευών (total pressure cells) αποτελούνται από δύο κυκλικές χαλύβδινες πλάκες (περίπου Φ 200 mm) σε μικρή απόσταση μεταξύ τους, συγκολλημένες περιμετρικά έτσι ώστε να διαμορφώνεται ένας ερμητικά κλεισμένος κύλινδρος. Το διάκενο πληρώνεται με εξαερωμένο μίγμα νερού ανθυλενογλυκόλης ή λάδι υδραυλικών συστημάτων.

Δεν επιτρέπεται η χρήση υδραργύρου ως υλικό πλήρωσης του διάκενου.

Επί του κυττάρου συγκολλείται κατά το ένα άκρο του χαλύβδινος σωλήνας υψηλής αντοχής, στο άλλο άκρο του οποίου εφαρμόζεται μετατροπέας πιέσεως τύπου παλλόμενης χορδής ή πνευματικής.

Η μία από τις δύο πλάκες του κυττάρου είναι λεπτότερη από την άλλη και λειτουργεί ως ευαίσθητη ή ενεργή επιφάνεια. Η άλλη πλευρά τοποθετείται είτε επί του εδάφους (όταν η εγκατάσταση γίνεται σε επίχωμα) ή εντός κατάλληλης εσοχής επί του στοιχείου σκυροδέματος (όταν εφαρμόζεται επί κατασκευών αντιστήριξης).

Η τοποθέτηση της κυψέλης εντός της μάζας του εδάφους επηρεάζει το πεδίο τάσεων γύρω της. Η επιρροή αυτή ελαχιστοποιείται όταν ο λόγος του πάχους της κυψέλης ως προς την διάμετρό της είναι μικρότερος από 1:10.

Η ακρίβεια του συστήματος μέτρησης θα είναι κάλυψη από +/- 3%.

Οι αισθητήρες (κύτταρα) θα πρέπει να είναι κατάλληλος για ευρεία περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας και θα περιλαμβάνουν αισθητήρα θερμοκρασίας για την σχετική συνόρθωση των μετρήσεων.

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση και έγκριση πλήρη φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους θα είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων.

Στον φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών θα περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Στοιχεία ταυτότητας του κατασκευαστή.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας οργάνου και ακρίβεια μετρήσεων.
- Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης /τοποθέτησης /εγκατάστασης, οι οποίες θα πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (θα υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).
- Στοιχεία από τα οποία θα αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.
- Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Εάν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του έργου, οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Ο Ανάδοχος δεν θα προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού πριν από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

© ΕΛΟΤ

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία οργάνων

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση – βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα που θα παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση θα είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους θα γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ως προς την συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στο φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κυρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπομένων εξαρτημάτων.

Τα όργανα θα εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και στον προβλεπόμενο χρόνο (προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις).

Η εγκατάσταση θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού (του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων).

Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση (και στην συνέχεια ρύθμιση-καλιμπράρισμα των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία θα πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στην συνέχεια της ρύθμισης /βαθμονόμησης των οργάνων θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο οποίος θα πιστοποιεί την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του κατασκευαστή και την τήρηση των προβλεπομένων από τη μελέτη ελέγχου/ παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

Στην περίπτωση εγκατάστασης εκτός τοιχωμάτων οι κυψέλες διατάσσονται ανά τετράδες: μία κατακόρυφη, μία οριζόντια και δύο υπό γωνία 45ο (κατοπτρικά). Όταν το είδος του επιχώματος είναι βραχώδες θα εγκιβωτίζονται σε λεπτόκοκκη ή υγρή άμμο κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται υπόστρωμα 100 mm και επίστρωση 200 – 300 mm. Το καλώδιο και η σωλήνωση συνιστάται να διατάσσονται οφιοειδώς (όχι τεντωμένα) για την ισοστάθμιση καθιζήσεων.

Στην περίπτωση τοποθέτησης επί κατασκευών θα προβλέπονται αντίστοιχες κόγχες στο ξυλότυπο (βάθους ίσον με το πάχος της κυψέλης). Η βάση της κυψέλης συγκολλείται στον πυθμένα της κόγχης με εποξειδικό υλικό. Τοπικός το υλικό επίχωσης πρέπει να είναι διαβαθμισμένο.

6.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων θα γίνεται από εξειδικευμένο τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων (από τη Μελέτη ή το ΠΠΕ του έργου).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων (υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων) θα καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία γραμμογράφησης και θα υποβάλλονται αυθημερόν σε αυτή.

Εναλλακτικά, εάν παρέχεται τέτοια δυνατότητα από τις μονάδες ανάγνωσης, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

Εάν δεν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες θα παραμείνουν στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για την διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από τη μελέτη διάστημα.

Σε κάθε περίπτωση οι μονάδες ανάγνωσης θα είναι του τύπου που συνιστώνται από τον προμηθευτή των οργάνων και θα τηρηθεί η διαδικασία αξιολόγησης αποδοχής που καθορίζεται στο εδάφιο 4 της παρούσας.

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε φυσικές μονάδες (μήκους, πίεσης κ.λπ.) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Ohm, Hertz).

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 6.1 της παρούσας, θα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.
- Θέση εγκατάστασης.
- Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης.
- Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.
- Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο θα επισυνάπτεται αντίγραφο των πιστοποιητικών που συνοδεύουν το όργανο.

7.2 Στοιχεία μετρήσεων

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία θα καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, στην οποία θα υποβάλλονται αυθημερόν.

Τα έντυπα θα είναι κωδικοποιημένα και θα τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα συντάσσονται διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα θα είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και θα απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους θα είναι της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας (μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στην μελέτη. Τα διαγράμματα θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία την επομένη των μετρήσεων, στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την επεξεργασία/ παρουσίαση των στοιχείων θα είναι στην διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, θα τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, το οποίο θα είναι στην διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

© ΕΛΟΤ

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρηση το αντικείμενο επιμερίζεται ως εξής:

9.1 Προμήθεια κυττάρων μέτρησης πίεσης

Η επιμέτρηση της προμήθειας κυττάρων μέτρησης πίεσης, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα όλα τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος, σύμφωνα με τον φάκελο τεχνικών στοιχείων, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η προμήθεια του συγκεκριμένου τύπου κυττάρων μέτρησης πίεσης. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω

- Το κύτταρο μέτρησης πίεσης
- Τα καλώδια
- Ο σωλήνας σύνδεσης με τη συσκευή ανάγνωσης
- Ο μετατροπέας (transducer), οι ακροδέκτες των καλωδίων
- Τα πάσης φύσεως παρελκόμενα για την λειτουργία του οργάνου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον κατασκευαστή του
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

9.2 Εγκατάσταση οργάνων

Η επιμέτρηση της εγκατάστασης οργάνων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο εγκαθιστάμενου κυττάρου μέτρησης πίεσης

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση κυττάρων μέτρησης πίεσης. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η ενσωμάτωση των οργάνων και υλικών στο έργο
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα
- Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση της πρώτης δοκιμαστικής μέτρησης.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

9.3 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων.

Επιμετράται μόνον όταν απαιτείται και προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης να παραμείνει στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

9.4 Λήψη μετρήσεων

Εργασίες λήψης στοιχείων, επεξεργασίας αυτών και παρουσίασης αποτελεσμάτων: σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-10-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύστημα μέτρησης διαρροών

Seepage monitoring system

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-10-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-10-00 «**Σύστημα μέτρησης διαρροών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-10-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-10-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ορισμοί....6

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις....6

4.1 Δομικό μέρος διατομής ελέγχου.....6

4.2 Μετρητικές διατάξεις.....6

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων....7

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία διάταξης....7

6.1 Δομικό τμήμα - εγκατάσταση οργάνων....7

6.2 Λήψεις μετρήσεων....8

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών....8

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης....8

7.2 Στοιχεία μετρήσεων....9

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος ..9

9 Τρόπος επιμέτρησης....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Σύστημα μέτρησης διαρροών

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην πλήρη κατασκευή, διαμόρφωση και λειτουργία διατάξεων μέτρησης διαρροών, ή/ και γενικότερα παροχών ύδατος.

Οι διατάξεις αυτές αποσκοπούν στην παρακολούθηση των παροχών των συστημάτων αποστράγγισης (λ.χ. ζώνες φίλτρου) φραγμάτων και σηράγγων καθώς και σε χαρακτηριστικές θέσεις τεχνικών έργων, στις οποίες απαιτείται η εκτέλεση σχετικών μετρήσεων.

Για την εκτέλεση των μετρήσεων το συλλεγόμενο νερό, αφού διέλθει από λεκάνη ηρεμήσεως εφοδιασμένη με φίλτρα παρακράτησης στερεών, οδηγείται προς υπερχειλιστή λεπτής στέψεως, ή διατομή τύπου Venturi (διατομή Parshall). Με μέτρηση της στάθμης ροής ανάντη του υπερχειλιστή προσδιορίζεται η διερχόμενη παροχή.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 Ε2	Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών -- Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00	Τερματικός οικίσκος οργάνων -- Work site instrumentation control cabin.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ορισμοί

3.1.1 Σύστημα μέτρησης διαρροών εννοείται το σύνολο της διάταξης η οποία αποσκοπεί στην παρακολούθηση των παροχών των συστημάτων αποστράγγισης (λ.χ. ζώνες φίλτρου) φραγμάτων και σηράγγων καθώς και σε χαρακτηριστικές θέσεις τεχνικών έργων, στις οποίες απαιτείται η εκτέλεση σχετικών μετρήσεων.

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις

Οι διατάξεις διαρροών αποτελούνται από τα εξής επί μέρους στοιχεία:

4.1 Δομικό μέρος διατομής ελέγχου.

Μπορεί να είναι κατασκευασμένο από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ή να αποτελείται από προκατασκευασμένα στοιχεία από σκληρό πλαστικό ή σκυρόδεμα (αναλόγως με το μέγεθος της διάταξης, που αποτελεί συνάρτηση των αναμενόμενων προ μέτρηση παροχών).

Η διάταξη μπορεί να είναι τύπου Venturi (διατομή Parshall) ή τύπου υπερχειλιστή λεπτής στέψης (V –notch weir).

Σε κάθε περίπτωση η διώρυγα κατάντη της διατομής ελέγχου πρέπει να είναι επαρκώς επικλινής ώστε να αποφεύγεται η συγκέντρωση φερτών υλικών αμέσως κατάντη (μπορούν να οδηγήσουν σε μείωση της ακρίβειας των μετρήσεων – π.χ. λόγω βυθισμένης φλέβας ροής).

Οι ανωτέρω διατάξεις επιτρέπουν τον ακριβή υπολογισμό της διερχόμενης παροχής με μέτρηση της στάθμης ανάντη.

Οι υπερχειλιστές λεπτής στέψης, ορθογωνίου ή τραπεζοειδούς ανοίγματος, υλοποιούνται με ανοξείδωτη πλάκα κοχλιωμένη επί μετώπου από σκυρόδεμα.

Γενικώς οι διατομές ελέγχου θα διαμορφώνονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη, ή τις οδηγίες του κατασκευαστή (εφ' όσον πρόκειται για προκατασκευασμένα ή βιομηχανικής προέλευσης στοιχεία).

Όλες οι διατάξεις θα συνοδεύονται από διαγράμματα στάθμης – παροχής του κατασκευαστή. Εναλλακτικά τα διαγράμματα θα συντάσσονται από Μελετητή (που διαθέτει τα κατά νόμο καθοριζόμενα προσόντα) με μέριμνα του Αναδόχου. Στην περίπτωση αυτή τα απαιτούμενα νομογραφήματα θα συντάσσονται με βάση τα γεωμετρικά στοιχεία του κατασκευασθέντος δομικού μέρους (θα λαμβάνονται με αποτύπωση ακριβείας).

4.2 Μετρητικές διατάξεις.

Ο τύπος της μετρητικής διάταξης θα είναι σε κάθε περίπτωση ο προβλεπόμενος από την Μελέτη.

Διακρίνονται οι ακόλουθοι τύποι:

- Σταθμήμετρα μηχανικού τύπου εφαρμοζόμενα επί στιβαρού άκαμπτου στηρίγματος στην διατομή ελέγχου. Έχουν εφαρμογή στις περιπτώσεις που προβλέπονται η εκτέλεση σποραδικών μετρήσεων επί τόπου (μη αυτοποιημένη διαδικασία μετρήσεων).

- Μετρητικοί κανόνες από εγχάρακτο έλασμα (συνήθως ανοξείδωτο) πακτώμενο ανάντη της διατομής ελέγχου.

- Διατάξεις με αισθητήρες παλλομένης χορδής ή υπερηχητικούς αισθητήρες.

  Τα σήματα εξόδου των αισθητήρων μεταφέρονται μέσω υψηλής προστασίας καλωδίων – καταλλήλου κατά περίπτωση τύπου – σε μονάδες επεξεργασίας /καταχώρησης στοιχείων (DAQ: data acquisition systems),συνήθως εγκατεστημένες στον Τερματικό Οικίσκο Οργάνων του έργου (control room).

© ΕΛΟΤ

Οι διατάξεις αυτόματης μέτρησης θα διαθέτουν δυνατότητα σήματος συναγερμού ανώτατης /κατώτατης παροχής.

Τα προδιαγραφόμενα με την παρούσα συστήματα μέτρησης παροχών θα είναι εφοδιασμένα με αυτόματες μετρητικές διατάξεις. Μηχανικές μετρητικές διατάξεις θα χρησιμοποιούνται μόνον για επί τόπου ελέγχους της καλής λειτουργίας του συστήματος ή βαθμονομήσεις.

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση και έγκριση πλήρη τεχνικό φάκελο του συστήματος που προτίθεται να εγκαταστήσει. Το προτεινόμενο σύστημα θα βασίζεται κατ' αρχήν στα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου.

Πάντως ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει και άλλες τεχνικές λύσεις, με την προϋπόθεση ότι θα τεκμηριώνεται πλήρως η καταλληλότητά τους για τον επιδιωκόμενο σκοπό και η εξασφάλιση αποτελεσμάτων του προβλεπόμενου βαθμού ακριβείας.

Ο φάκελος θα περιλαμβάνει ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα στοιχεία:

- Σχέδια γενικής διάταξης και λεπτομερειών του προτεινόμενου συστήματος μέτρησης των λεπτομερειών.
- Κατάλληλο των επί μέρους στοιχείων του συστήματος με τα τεχνικά χαρακτηριστικά εκάστου.
- Εγχειρίδια εγκατάστασης /λειτουργίας των αυτομάτων μετρητικών διατάξεων.
- Πληροφορίες για την επιτυχή εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος σε παρεμφερείς εφαρμογές.
- Έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των μετρήσεων, βαθμονόμησης των οργάνων επεξεργασίας των στοιχείων και παρουσίασης των αποτελεσμάτων.
- Πρόγραμμα συντηρήσεων του συστήματος.

Ο οίκος κατασκευής του εξοπλισμού πρέπει υποχρεωτικά να διαθέτει τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Ο Ανάδοχος δεν θα προβεί στην παραγγελία εξοπλισμού ή στην έναρξη κατασκευής του δομικού μέρους του συστήματος πριν εκδοθεί η σχετική εγκριτική απόφαση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για το προταθέν ως άνω σύστημα.

Τα εγχειρίδια εγκατάστασης /λειτουργίας των επί μέρους στοιχείων του συστήματος θα πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφρασή τους στην Ελληνική.

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία διάταξης

6.1 Δομικό τμήμα - εγκατάσταση οργάνων

Το δομικό μέρος του συστήματος θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, ή τις προτάσεις του Αναδόχου που έγιναν αποδεκτές από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο εδάφιο 4). Οι ανοχές έναντι των θεωρητικών διαστάσεων δεν θα υπερβαίνουν το +/- 1,0 cm.

Για τις κατασκευές από σκυρόδεμα (διώρυγες προσαγωγής, λεκάνη ηρεμήσεως, συναρμογές, μέτωπο στερέωσης υπερχειλιστή κλπ) θα εφαρμοσθεί ποιότητα C16/20 ή καλύτερη. Τα επιφανειακά τελειώματα θα είναι επιμελημένα.

Τα πάσης φύσεως ενσωματούμενα στο σκυρόδεμα στοιχεία θα είναι γαλβανισμένα. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Ε2 Η μετώπη του υπερχειλιστή (εάν προβλέπεται τέτοια διάταξη) θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι διατάξεις μέτρησης και γενικώς όλα τα βιομηχανικής προέλευσης στοιχεία /εξαρτήματα θα παραληφθούν στην εργοταξιακή τους συσκευασία και θα είναι όλα καινούργια.

Ο χειρισμός τους κατά την προσωρινή αποθήκευση και κατά την τοποθέτηση θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Η τοποθέτηση /σύνδεση /βαθμονόμηση των οργάνων θα γίνει από ειδικευμένο Τεχνικό (του Αναδόχου ή του εργοστασίου κατασκευής) με αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρεμφερή συστήματα οργάνων.

Οι καλωδιώσεις των οργάνων μέτρησης, μέχρι την προβλεπόμενη από την μελέτη θέση ή την θέση του Τερματικού Οικίσκου Οργάνων (Τ.Ο.Ο.) θα είναι προστατευμένες εκτός πλαστικών σωλήνων ή/και εντός αβαθών χανδάκων.

Η συσκευή ανάγνωσης /καταχώρησης των σημάτων (data logger) θα εγκατασταθεί στον Τ.Ο.Ο. εάν αυτό προβλέπεται από την μελέτη.

6.2 Λήψεις μετρήσεων

Η συσκευή ανάγνωσης θα συνδεθεί με τον Η/Υ του Τ.Ο.Ο. (βλ. πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00), μέσω του οποίου θα γίνεται αυτόματη επεξεργασία των δεδομένων και παρουσίαση των αποτελεσμάτων υπό μορφή πινάκων και διαγραμμάτων εξέλιξης της παροχής συναρτήσει του χρόνου.

Σε περίπτωση ενδείξεων παροχής μεγαλύτερης του καθορισμένου ανώτατου ορίου (οπότε η συσκευή ανάγνωσης θα δίνει σήμα συναγερμού - alarm) θα ειδοποιείται αμέσως η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Εάν προβλέπεται Τ.Ο.Ο. στο έργο οι μετρήσεις θα γίνονται επί τόπου, στη θέση απόληξης του καλωδίου σημάτων των οργάνων με χρήση φορητής συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων. Η συχνότητα των μετρήσεων θα είναι η προβλεπόμενη από τη Μελέτη του έργου ή το εγκεκριμένο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ). Στην περίπτωση αυτή τα στοιχεία θα καταχωρούνται σε έντυπα με γραμμογράφηση της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο εδάφιο 7.2 της παρούσας.

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του συστήματος, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην §3.1 της παρούσας, θα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα.

- Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος μέτρησης των διαρροών.
- Θέση εγκατάστασης.
- Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης /βαθμονόμησης.
- Τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.
- Τα στοιχεία του υπεύθυνου για την εγκατάσταση Τεχνικού.
- Η διαδρομή της καλωδίωσης σήματος των οργάνων.

© ΕΛΟΤ

- Τα παραδοτέα εγχειρίδια των οργάνων.

7.2 Στοιχεία μετρήσεων

Εάν στο έργο προβλέπεται Τερματικό Οικίσκος Οργάνων (Τ.Ο.Ο) επεξεργασία των στοιχείων και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων θα γίνεται με την χρήση του εγκατεστημένου Η/Υ, σύμφωνα με το γενικό πρόγραμμα παρακολούθησης των γεωτεχνικών χαρακτηριστικών και της συμπεριφοράς του έργου.

Εάν δεν προβλέπεται Τ.Ο.Ο έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία θα καταχωρούνται σε έντυπα ή /και ηλεκτρονικά αρχεία της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Τα έντυπα θα είναι κωδικοποιημένα και θα τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα συντάσσονται διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης αυτών συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα θα είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και θα απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους θα είναι της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας (μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται από την μελέτη. Τα διαγράμματα θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, κατά την προβλεπόμενη από τη Μελέτη ή την εγκεκριμένη μεθοδολογία μετρήσεων συχνότητα στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την επεξεργασία /παρουσίαση των στοιχείων θα είναι στην διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων. Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, θα τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, το οποίο θα είναι στην διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Η πλήρης εγκατάσταση του συστήματος, όπως καθορίζεται στην μελέτη και τους όρους της παρούσας προδιαγραφής επιμετράται, όταν απαιτείται, κατ' αποκοπή.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα όλα τα επί μέρους στοιχεία και κατασκευές του συστήματος, τα πάσης φύσεως εξαρτήματα και παρελκόμενα και οι αρχικές ρυθμίσεις /βαθμονόμησης του συστήματος, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια όλων των απαιτούμενων υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού και εξοπλισμού για την εγκατάσταση της διάταξης και τη θέση αυτής σε πλήρη λειτουργική ετοιμότητα
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση των εργασιών λήψης στοιχείων, επεξεργασίας και παρουσίασης αυτών έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης του έργου.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-11-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κύτταρα μέτρησης φορτίου αγκυρίων

Load cells for monitoring anchors

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-11-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-11-00 «**Κύτταρα μέτρησης φορτίου αγκυρίων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-11-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-11-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις....5

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων....6

6 Εγκατάσταση – ρύθμιση – βαθμονόμηση οργάνων....7

6.1 Λήψεις μετρήσεων....7

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών....8

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης....8

7.2 Στοιχεία μετρήσεων....8

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....8

9 Τρόπος επιμέτρησης....9

9.1 Προμήθεια κυττάρων μέτρησης φορτίου αγκυρίων....9

9.2 Εγκατάσταση οργάνων....9

9.3 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων. 10

9.4 Στοιχεία μετρήσεων....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κύτταρα μέτρησης φορτίου αγκυρίων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στην προμήθεια και εγκατάσταση κυττάρων μέτρησης φορτίου αναλαμβανομένου από τα αγκύρια βράχου πάσης φύσεως (ηλώσεις βράχου, απλές ή προεντεταμένες αγκυρώσεις).καθώς και την εκτέλεση των μετρήσεων, την επεξεργασία και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις

Οι κυψέλες φορτίου (load cells) διακρίνονται σε:

- Υδραυλικές
- Παλλόμενες χορδής
- Ηλεκτρικής αντίστασης

Οι υδραυλικοί τύποι κυψέλες μπορούν να συνδυασθούν με μορφοτροπείς (transducers), παλλόμενης χορδής, ή υδραυλικούς μορφοτροπείς.

Εφοδιασμένους με ταχυσύνδεσμο εφαρμογής μανομέτρων τύπου Bourdon.

Οι συνδυασμός με μορφοτροπέα τύπου παλλόμενης χορδής επιτρέπει την χρήση συσκευών ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων (dataloggers) και την εξ αποστάσεως ανάγνωση των ενδείξεων. Αντίθετα τα συστήματα με μανόμετρο Bourdon απαιτούν επί τόπου ανάγνωση σε κάθε στοιχείο.

Οι υδραυλικοί τύπου κυψέλες είναι κατάλληλες και για εκρηκτικό περιβάλλον (περιοχές πιθανής έκλυσης μεθανίου από τα τοιχώματα του ορύγματος της σήραγγας).

Οι κυψέλες (κύτταρα), ανάλογης του τύπου τους φέρουν κατάλληλες διατάξεις συναρμογής – στερέωσης επί του προς παρακολούθηση στοιχείου της επένδυσης.

Ανεξαρτήτως της εφαρμοζόμενης τεχνολογίας, οι κυψέλες ελέγχου φορτίου των αγκυρίων θα είναι της ακόλουθης κατ' ελάχιστον δυναμικότητας (εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη).

- Για την περίπτωση προεντεταμένων αγκυρώσεων: 900 KN (90 ton)
- Για τις λοιπές αγκυρώσεις: 300 KN (30 ton)

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση και έγκριση πλήρη φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους θα είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων.

Στον φάκελο τεχνικών χαρακτηριστικών θα περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Στοιχεία ταυτότητας του κατασκευαστή.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας οργάνου και ακρίβεια μετρήσεων.
- Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης /τοποθέτησης /εγκατάστασης, οι οποίες θα πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (θα υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).
- Στοιχεία από τα οποία θα αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.
- Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Εάν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του έργου, οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Ο Ανάδοχος δεν θα προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού πριν από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

© ΕΛΟΤ

6 Εγκατάσταση – ρύθμιση – βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα που θα παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση θα είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους θα γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ως προς την συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στον φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κυρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπομένων εξαρτημάτων.

Τα όργανα θα εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες από την Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και στον προβλεπόμενο χρόνο (προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις).

Η εγκατάσταση θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού (του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων).

Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση (και στην συνέχεια ρύθμιση-καλιμπράρισμα των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία θα πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στην συνέχεια της ρύθμισης /βαθμονόμησης των οργάνων θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο οποίος θα πιστοποιεί την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του κατασκευαστή και την τήρηση των προβλεπομένων από την μελέτη ελέγχου /παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

6.1 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων θα γίνεται από εξειδικευμένο τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων (από την Μελέτη ή το ΠΠΕ του έργου).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων (υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων) θα καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία γραμμογράφησης και θα υποβάλλονται αυθημερόν σε αυτή.

Εναλλακτικά, εάν παρέχεται τέτοια δυνατότητα από τις μονάδες ανάγνωσης, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

Εάν δεν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες θα παραμείνουν στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για την διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από την μελέτη διάστημα.

Σε κάθε περίπτωση οι μονάδες ανάγνωσης θα είναι του τύπου που συνιστώνται από τον προμηθευτή των οργάνων και θα τηρηθεί η διαδικασία αξιολόγησης αποδοχής που καθορίζεται στο εδάφιο 2 της παρούσας.

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε φυσικές μονάδες (μήκους, πίεσης κ.λπ.) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Ohm, Hertz).

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 6.1 της παρούσας, θα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.
- Θέση εγκατάστασης.
- Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης
- Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.
- Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο θα επισυνάπτεται αντίγραφο των πιστοποιητικών που συνοδεύουν το όργανο.

7.2 Στοιχεία μετρήσεων

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία θα καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, στην οποία θα υποβάλλονται αυθημερόν.

Τα έντυπα θα είναι κωδικοποιημένα και θα τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα συντάσσονται διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα θα είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και θα απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους θα είναι της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας (μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη μελέτη. Τα διαγράμματα θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία την επομένη των μετρήσεων, στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την επεξεργασία/ παρουσίαση των στοιχείων θα είναι στη διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, θα τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, το οποίο θα είναι στην διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρηση το αντικείμενο επιμερίζεται ως εξής:

9.1 Προμήθεια κυττάρων μέτρησης φορτίου αγκυρίων

Η επιμέτρηση της προμήθειας κυττάρων μέτρησης φορτίου αγκυρίων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε όργανα για προεντεταμένες και κοινές αγκυρώσεις.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα όλα τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος, σύμφωνα με τον φάκελο τεχνικών στοιχείων, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η προμήθεια του συγκεκριμένου τύπου κυττάρων μέτρησης φορτίου αγκυρίων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω

- Το κύτταρο μέτρησης φορτίου
- Τα εξαρτήματα, προσαρμογής /στήριξης στο εξεταζόμενο στοιχείο του αγκυρίου
- Τα καλώδια ή οι υδραυλικές σωληνώσεις (ανάλογα με τον τύπο του κυττάρου) και τα πάσης φύσεως παρελκόμενα για την λειτουργία του οργάνου
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

9.2 Εγκατάσταση οργάνων

Η επιμέτρηση της εγκατάστασης οργάνων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο εγκαθιστάμενου κύτταρου μέτρησης φορτίου αγκυρίων.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση κυττάρων μέτρησης φορτίου αγκυρίων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η ενσωμάτωση των οργάνων και υλικών στο έργο
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα

- Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση της πρώτης δοκιμαστικής μέτρησης.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

9.3 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων.

Επιμετράται μόνον όταν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης να παραμείνει στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

9.4 Στοιχεία μετρήσεων

Εργασίες λήψης στοιχείων, επεξεργασίας αυτών και παρουσίασης αποτελεσμάτων: σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-12-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κύτταρα μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων

Geotechnical instrumentation – Load cells attached on steel support sets

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-12-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-12-00 «**Κύτταρα μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-12-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-12-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις....5

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων....6

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία διάταξης....7

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση – βαθμονόμηση οργάνων....7

6.2 Λήψεις μετρήσεων....7

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών....8

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης....8

7.2 Στοιχεία μετρήσεων....8

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....8

9 Τρόπος επιμέτρησης....9

9.1 Προμήθεια οργάνων....9

9.2 Εγκατάσταση οργάνων....9

9.3 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων....10

9.4 Λήψη μετρήσεων....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κύτταρα μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια και εγκατάσταση κυττάρων μέτρησης φορτίου αναλαμβανομένου από τα χαλύβδινα πλαίσια υποστήριξης σηράγγων, καθώς και την εκτέλεση των μετρήσεων, την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις

Οι κυψέλες φορτίου (load cells) διακρίνονται σε:

- Υδραυλικές
- Παλλόμενες χορδής
- Ηλεκτρικής αντίστασης

Οι υδραυλικού τύπου κυψέλες μπορούν να συνδυασθούν με μετατροπείς (transducers), παλλόμενης χορδής, ή υδραυλικούς μετατροπείς.

Εφοδιασμένους με ταχυσύνδεσμο εφαρμογής μανομέτρων τύπου Bourdon.

Οι συνδυασμός με μετατροπέα τύπου παλλόμενης χορδής επιτρέπει την χρήση συσκευών ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων (dataloggers) και την εξ αποστάσεως ανάγνωση των ενδείξεων. Αντίθετα τα συστήματα με μανόμετρο Bourdon απαιτούν επί τόπου ανάγνωση σε κάθε στοιχείο.

Οι υδραυλικοί τύπου κυψέλες είναι κατάλληλες και για εκρηκτικό περιβάλλον (περιοχές πιθανής έκλυσης μεθανίου από τα τοιχώματα του ορύγματος της σήραγγας).

Οι κυψέλες (κύτταρα), ανάλογης του τύπου τους φέρουν κατάλληλες διατάξεις συναρμογής – στερέωσης επί του προς παρακολούθηση στοιχείου της επένδυσης.

Ανεξαρτήτως της εφαρμοζόμενης τεχνολογίας, οι κυψέλες ελέγχου των μεταλλικών πλαισίων θα είναι ικανότητος τουλάχιστον 1000 KN (100 ton).

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση και έγκριση πλήρη φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους θα είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων.

Στον φάκελο τεχνικών χαρακτηριστικών θα περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Στοιχεία για τον κατασκευαστή.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας και ακρίβεια μετρήσεων.
- Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης /τοποθέτησης /εγκατάστασης, οι οποίες θα πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).
- Στοιχεία από τα οποία θα αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.
- Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Εάν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του έργου, οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Ο Ανάδοχος δεν θα προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού πριν από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

© ΕΛΟΤ

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία διάταξης

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση – βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα που θα παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση θα είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους θα γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ως προς την συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στον φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κυρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπομένων εξαρτημάτων.

Τα όργανα θα εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες θέσεις από την Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και στον προβλεπόμενο χρόνο (προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις).

Η εγκατάσταση θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού (του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων).

Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση (και στην συνέχεια ρύθμιση-καλιμπράρισμα των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία θα πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στην συνέχεια της ρύθμισης/ βαθμονόμησης των οργάνων θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο οποίος θα πιστοποιεί την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του κατασκευαστή και την τήρηση των προβλεπομένων από την μελέτη ελέγχου/ παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

6.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων θα γίνεται από εξειδικευμένο τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων (από την Μελέτη ή το ΠΠΕ του έργου).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων (υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων) θα καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία γραμμογράφησης και θα υποβάλλονται αυθημερόν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Εναλλακτικά, εάν παρέχεται τέτοια δυνατότητα από τις μονάδες ανάγνωσης, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

Εάν δεν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες θα παραμείνουν στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για την διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από την μελέτη διάστημα.

Σε κάθε περίπτωση οι μονάδες ανάγνωσης θα είναι του τύπου που συνιστώνται από τον προμηθευτή των οργάνων και θα τηρηθεί η διαδικασία αξιολόγησης αποδοχής που καθορίζεται στο άρθρο 5 της παρούσας.

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε φυσικές μονάδες (μήκους, πίεσης κ.λπ.) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Ohm, Hertz).

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 6.1 της παρούσας, θα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.
- Θέση εγκατάστασης.
- Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης.
- Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.
- Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο θα επισυνάπτεται αντίγραφο των πιστοποιητικών που συνοδεύουν το όργανο.

7.2 Στοιχεία μετρήσεων

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία θα καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, στην οποία θα υποβάλλονται αυθημερόν.

Τα έντυπα θα είναι κωδικοποιημένα και θα τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα συντάσσονται διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα θα είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και θα απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους θα είναι της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας (μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη μελέτη. Τα διαγράμματα θα υποβάλλονται στη Διευθύνουσα Υπηρεσία την επομένη των μετρήσεων, στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την επεξεργασία/ παρουσίαση των στοιχείων θα είναι στην διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, θα τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, το οποίο θα είναι στη διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρηση το αντικείμενο επιμερίζεται ως εξής:

9.1 Προμήθεια οργάνων

Η επιμέτρηση της προμήθειας κυττάρων μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα όλα τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος, σύμφωνα με τον φάκελο τεχνικών στοιχείων, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η προμήθεια του συγκεκριμένου τύπου κυττάρων μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω

- Το κύτταρο μέτρησης φορτίου
- Τα εξαρτήματα, προσαρμογής /στήριξης στο εξεταζόμενο στοιχείο του χαλύβδινου πλαισίου
- Τα καλώδια ή οι υδραυλικές σωληνώσεις (ανάλογα με τον τύπο του κυττάρου) και τα πάσης φύσεως παρελκόμενα για την λειτουργία του οργάνου
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

9.2 Εγκατάσταση οργάνων

Η επιμέτρηση της εγκατάστασης οργάνων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο εγκαθιστάμενου κύτταρου μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση κυττάρων μέτρησης φορτίου χαλύβδινων πλαισίων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η ενσωμάτωση των οργάνων και υλικών στο έργο
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα
- Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση της πρώτης δοκιμαστικής μέτρησης.

- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων καταγραφών κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

9.3 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων.

Επιμετράται μόνον όταν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης να παραμείνει στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

9.4 Λήψη μετρήσεων

Εργασίες λήψης στοιχείων, επεξεργασίας αυτών και παρουσίασης αποτελεσμάτων: σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-13-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σταθερά Μηκυνσιόμετρα εντός γεωτρήσεων

Fixed extensometers in boreholes

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-13-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-13-00 «**Σταθερά Μηκυνσιόμετρα εντός γεωτρήσεων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-13-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-13-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **6**

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις **6**

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων **7**

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία διάταξης **8**

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση – βαθμονόμηση οργάνων **8**

6.2 Λήψεις μετρήσεων **8**

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών **9**

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης **9**

7.2 Στοιχεία μετρήσεων **9**

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος **9**

9 Τρόπος επιμέτρησης **10**

9.1 Προμήθεια ράβδων μηκυνσιομέτρων, εξαρτημάτων και παρελκόμενων **10**

9.2 Προμήθεια φορητών συσκευών μηχανικών μετρήσεων **11**

9.3 Προμήθεια ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers) **11**

9.4 Προμήθεια φορητών συσκευών ανάγνωσης /καταχώρησης (data loggers) ενδείξεων ηλεκτρικών μετατροπέων (transducer) **11**

9.5 Πλήρης εγκατάσταση μηκυνσιομέτρων **11**

9.6 Λήψη μετρήσεων **12**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Σταθερά Μηκυνσιόμετρα εντός γεωτρήσεων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων σταθερών μηκυνσιομέτρων εντός γεωτρήσεων καθώς και την εκτέλεση των μετρήσεων, την επεξεργασία και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα σταθερά μηκυνσιόμετρα (σε αντιδιαστολή προς τα μηκυνσιόμετρα κινητής κεφαλής – probe) διακρίνονται σε μηκυνσιόμετρα με ράβδους υπό τάση (tensioned rod extensometers) και σε μηκυνσιόμετρα ελεύθερης ράβδου (untensioned). Διακρίνονται επίσης σε συστήματα μιας (SPBX) ή πολλαπλών ράβδων (MPBX).

Τα μηκυνσιόμετρα με ράβδους υπό τάση εφαρμόζονται κατά κύριο λόγο όταν το βάθος επιτήρησης είναι σημαντικό, για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της τριβής (μεταξύ ράβδου και προστατευτικής σωλήνωσης) επί της αξιοπιστίας των μετρήσεων.

Τα συστήματα πολλαπλών ράβδων (multi-point) παρέχουν την δυνατότητα παρακολούθησης των μετακινήσεων σε διάφορες στάθμες καθώς και των διαφορικών μετακινήσεων μεταξύ αυτών.

Η ανάγνωση / λήψη των ενδείξεων γίνεται είτε μέσω μηχανικών διατάξεων ωρολογιακού τύπου ή με προσαρμογή μετατροπέων (tranducers) διαφόρων τύπων (πνευματικών, τύπου ηλεκτρικής αντίστασης ή τύπου δονούμενης χορδής). Οι ηλεκτρικοί μετατροπείς παρέχουν την δυνατότητα αυτόματης ανάγνωσης / καταχώρησης στοιχείων με χρήση φορητών συσκευών ή την εξ αποστάσεως παρακολούθηση (διάφορα συστήματα data loggers).

Τα μηκυνσιόμετρα βάθρου είναι κατάλληλα για την παρακολούθηση παραμορφώσεων περιορισμένης κλίματος (συνήθως έως 25 cm για τα όργανα ελεύθερης ράβδου και 10-15 cm για τα όργανα ράβδων υπό τάση). Για μεγαλύτερες παραμορφώσεις είναι κατάλληλα τα υδραυλικά καθιζησίμετρα (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 13-05-05-00) και τα μαγνητικά μηκυνσιόμετρα κατακόρυφου τύπου(βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 13-05-02-00).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 13-05-05-00	Υδραυλικά Καθιζησίμετρα -- Geotechnical instrumentation – Hydraulic settlement gauges.
ΕΛΟΤ ΤΠ 13-05-02-00	Μαγνητικά μηκυνσιόμετρα κατακόρυφου τύπου (όργανα IDEL) -- Geotechnical instrumentation – Vertical magnetic extensometers.
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.

ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Χαρακτηριστικά οργάνων - Απαιτήσεις

Τα σταθερά μηκυνσιόμετρα αποτελούνται από τα εξής επί μέρους στοιχεία:

- Ράβδους από υαλονήματα (fiberglass) ή αλουμίνιο (συστήματα υπό τάση) ή/και ράβδους από ανοξείδωτο χάλυβα (συστήματα ελεύθερης ράβδου).

  Οι χαλύβδινες ράβδοι θα παραδίδονται σε τμήματα μήκους της τάξης των 3,00 m και θα συναρμολούνται με κοχλιωτούς συνδέσμους. Οι ράβδοι από υαλονήματα θα παραδίδονται στο προβλεπόμενο μήκος σε κουλούρες (διαμέτρου κατ' ελάχιστον 1,50 m)

- Αγκύρια

  Διακρίνονται σε εφαρμοζόμενα με τσιμεντένεση (groutable), υδραυλικά και μηχανικής στερέωσης.

  Ο τύπος και ο αριθμός των αγκυρώσεων ράβδου ανά γεώτρηση (περίπτωση μηκυνσιομέτρου πολλαπλών σημείων) καθώς και η στάθμη υλοποίησής τους εντός της γεωτρήσεως θα καθορίζεται από τη μελέτη.

- Προστατευτική σωλήνωση ράβδων από πλαστικούς σωλήνες.

- Τσιμεντένεση σταθεροποίησης προστατευτικού σωληνα και πάκτωσης στοιχείου (-ων) αγκύρωσης, χαμηλής πίεσης για την αποφυγή παραμόρφωσης της σωλήνωσης προστασίας (δεν εφαρμόζεται στην περίπτωση μηχανικών αγκυρώσεων).

- Κεφαλή αναφοράς (reference plate).

  Ειδικής διαμόρφωσης στοιχείο το οποίο τοποθετείται στην στέψη της γεώτρησης, ευθυγραμμίζεται και πακτώνεται με αγκύρια. Στο στοιχείο απολήγουν οι ράβδοι των μηκυνσιομέτρων, οι σωλήνες εισπίεσης ενέματος, ο σωλήνας αερισμού της οπής και οι καλωδιώσεις σημάτων (σε περίπτωση ενσωμάτωσης ηλεκτρικών μετατροπέων).

  Όταν προβλέπονται μηχανικές μετρήσεις, η κεφαλή αναφοράς φέρει οπές για την εφαρμογή του ωρολογιακού μετρητή.

  Όταν προβλέπονται ηλεκτρικές μετρήσεις στην κεφαλή ενσωματώνονται οι αισθητήρες του συστήματος. Στην περίπτωση αυτή το σύστημα παραδίδεται συναρμολογημένο από το εργοστάσιο κατασκευής.

- Προστατευτικό κάλυμα

  Εφαρμόζεται επί της κεφαλής αναφοράς.

© ΕΛΟΤ

Πρέπει να διαθέτει σύστημα ασφάλισης (κλειδαριά), οπές αερισμού και σωληνώσεις διέλευσης καλωδίων (όταν προβλέπονται ηλεκτρικές μετρήσεις).

- Μετρητικές διατάξεις

  Διακρίνονται σε μηχανικού και ηλεκτρικού τύπου.

  Οι μηχανικού τύπου διατάξεις (ωρολογιακού/μικρομετρικού τύπου) εφαρμόζονται στα συστήματα μηκυνσιομέτρων τύπου ελεύθερης ράβδου.

  Οι ηλεκτρονικές μονάδες ανάγνωσης / καταχώρησης στοιχείων εφαρμόζονται κυρίως στα συστήματα υπό τάση (tensioned) και συνδυάζονται με αντίστοιχους μετατροπείς (tranducers). Μετατροπείς μπορούν να εφαρμοσθούν και σε συστήματα ελεύθερης ράβδου (πχ μετατροπείς τύπου ηλεκτρικού ποτενσιομέτρου).

  Οι μετατροπείς πρέπει να διαθέτουν υψηλό βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρικών παρεμβολών.

  Όταν το περιβάλλον εφαρμογής είναι υγρό ή πιθανολογείται εμφάνιση νερών (λ.χ. εγκατάσταση μηκυνσιομέτρων εντός σήραγγας) οι μετατροπείς θα είναι στεγανού τύπου.

5 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση και έγκριση πλήρη φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους θα είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων.

Στον φάκελο τεχνικών χαρακτηριστικών θα περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Στοιχεία του κατασκευαστή.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του, καθώς και σχέδια γενικής διάταξης /λεπτομερειών του συστήματος.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας, ακρίβεια μετρήσεων.
- Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης /τοποθέτησης /εγκατάστασης, οι οποίες θα πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).
- Στοιχεία από τα οποία θα αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.
- Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Εάν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του έργου, οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Ο Ανάδοχος δεν θα προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού πριν από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

6 Εγκατάσταση – Λειτουργία διάταξης

6.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση – βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα που θα παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση θα είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους θα γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας ως προς την συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στον φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κυρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπομένων εξαρτημάτων.

Τα όργανα θα εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες από την Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και στον προβλεπόμενο χρόνο (προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που θα προκύψουν από τις μετρήσεις).

Η εγκατάσταση θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού (του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων).

Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση (και στην συνέχεια ρύθμιση-καλιμπράρισμα των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία θα πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στην συνέχεια της ρύθμισης /βαθμονόμησης των οργάνων θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο οποίος θα πιστοποιεί την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του κατασκευαστή και την τήρηση των προβλεπομένων από την μελέτη ελέγχου /παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

6.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων θα γίνεται από εξειδικευμένο τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων (από τη Μελέτη ή το ΠΠΕ του έργου).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων (υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων) θα καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία γραμμογράφησης και θα υποβάλλονται αυθημερόν σε αυτή.

Εναλλακτικά, εάν παρέχεται τέτοια δυνατότητα από τις μονάδες ανάγνωσης, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

Εάν δεν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες θα παραμείνουν στην κυριότητα της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για την διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από την μελέτη διάστημα.

Σε κάθε περίπτωση οι μονάδες ανάγνωσης θα είναι του τύπου που συνιστώνται από τον προμηθευτή των οργάνων και θα τηρηθεί η διαδικασία αξιολόγησης αποδοχής που καθορίζεται στο άρθρο 5 της παρούσας.

© ΕΛΟΤ

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε φυσικές μονάδες (μήκους, πίεσης κ.λ.π.) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Ohm, Hertz).

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

7.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 3.1 της παρούσας, θα συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.
- Θέση εγκατάστασης.
- Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης βαθμονόμησης.
- Τα τυχόν προβλήματα που αντιμετωπίσθηκαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.
- Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο θα επισυνάπτεται αντίγραφο των πιστοποιητικών που συνοδεύουν το όργανο.

7.2 Στοιχεία μετρήσεων

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία θα καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία, της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Τα έντυπα θα είναι κωδικοποιημένα και θα τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα συντάσσονται διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα θα είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και θα απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους θα είναι της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας (μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται από την μελέτη. Εάν κατά την επεξεργασία των στοιχείων διαπιστωθεί επιτάχυνση της εξέλιξης των παραμορφώσεων θα ειδοποιείται αμέσως η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την επεξεργασία / παρουσίαση των στοιχείων θα είναι στην διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων. Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, θα τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, το οποίο θα είναι πάντοτε στην διάθεση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Τα πλήρως εγκατεστημένα συστήματα σταθερών μηκυνσιομέτρων εντός γεωτρήσεως, διακρίνονται στα εξής επιμέρους αντικείμενα:

9.1 Προμήθεια ράβδων μηκυνσιομέτρων, εξαρτημάτων και παρελκόμενων

Η επιμέτρηση της προμήθειας σταθερών μηκυνσιομέτρων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται με βάση το μήκος και σε όργανα πολλαπλών σημείων ή ενός σημείου, όπως παρακάτω:

i Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων, μήκους 9,0 m

ii Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων, μήκους 15,0 m

iii Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων, μήκους 22,0 m

iv Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων, μήκους 30,0 m

v Μηκυνσιόμετρα ενός σημείου, μήκους 1,50 m

vi Μηκυνσιόμετρα ενός σημείου, μήκους 3,50 m

vii Μηκυνσιόμετρα ενός σημείου, μήκους 5,00 m

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα όλα τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος, σύμφωνα με τον φάκελο τεχνικών στοιχείων, βάσει του οποίου εγκρίθηκε η προμήθεια του συγκεκριμένου τύπου σταθερών μηκυνσιομέτρων. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω

- Οι ράβδοι, (τανυομένου ή ελευθέρου τύπου)
- Οι σωλήνες καθοδήγησης και προστασίας, οι σύνδεσμοί των σωλήνων, οι δακτύλιοι ευθυγράμμισης
- Τα στοιχεία αγκύρωσης

© ΕΛΟΤ

- Το στοιχείο προστασίας κεφαλής και τα πάσης φύσεως εξαρτήματα και παρελκόμενα, σύμφωνα με τον φάκελλο αποδεκτών τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εδόθη η εντολή εγκατάστασης του συστήματος.

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

9.2 Προμήθεια φορητών συσκευών μηχανικών μετρήσεων

Η επιμέτρηση της προμήθειας φορητών συσκευώνμηχανικών μετρήσεων μηκυνσιομέτρων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα, το ωρολογιακού/μικρομετρικού τύπου όργανο ανάγνωσης, τα εξαρτήματα προσαρμογής του, ανθεκτική θήκη μεταφοράς και σετ εργαλείων ρύθμισης και μέσων καθορισμό /συντήρησης.

9.3 Προμήθεια ηλεκτρικών μορφοτροπέων (transducers).

Η επιμέτρηση της προμήθειας ηλεκτρικών μορφοτροπέων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται όπως παρακάτω:

i Συνήθων απαιτήσεων στεγανότητας: ανά τεμάχιο (για μηκυνσιόμετρα μη βυθισμένα σε νερό)

ii Πλήρως στεγανών: ανά τεμάχιο (για μηκυνσιόμετρα εντός ύδατος)

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα, οι μετατροπείς (τύπου ηλεκτρικής αντίστασης ή παλλόμενης χορδής), τα εξαρτήματα συνδέσεως αυτών με τις ράβδους, τα καλώδια και οι ακροδέκτες.

9.4 Προμήθεια φορητών συσκευών ανάγνωσης /καταχώρησης (data loggers) ενδείξεων ηλεκτρικών μετατροπέων (transducer)

Η επιμέτρηση της προμήθειας φορητών συσκευών ανάγνωσης, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα, η συσκευή, η ανεθεκτική θήκη μεταφοράς, το τροφοδοτικό της, πλήρης σειρά καλωδίων εισόδου /εξόδου, και αναλυτικό εγχειρίδιο με τεχνική μετάφραση στα Ελληνικά.

9.5 Πλήρης εγκατάσταση μηκυνσιομέτρων

Η επιμέτρηση της τοποθέτησης σταθερών μηκυνσιομέτρων, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο. Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται όπως παρακάτω σε συμφωνία με την διακριτοποίηση της παρ.9.1:

i Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων, μήκους 9,0 m

ii Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων, μήκους 15,0 m

iii Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων, μήκους 22,0 m

iv Μηκυνσιόμετρα πολλαπλών σημείων, μήκους 30,0 m

v Μηκυνσιόμετρα ενός σημείου, μήκους 1,50 m

vi Μηκυνσιόμετρα ενός σημείου, μήκους 3,50 m

vii Μηκυνσιόμετρα ενός σημείου, μήκους 5,00 m

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα, η πλήρης εγκατάσταση του συστήματος του οργάνου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη και τις οδηγίες του προμηθευτή, τα υλικά πάκτωσης /εγκιβωτισμού και η εκτέλεση των απαιτουμένων ρυθμίσεων και βαθμονόμησης των οργάνων.

 © ΕΛΟΤ

Η διάνοιξη της γεώτρησης εγκατάστασης του οργάνου επιμετράται ιδιαίτερα

9.6 Λήψη μετρήσεων

Για την επιμέτρηση των εργασιών λήψης στοιχείων και επεξεργασίας /παρουσίασης αποτελεσμάτων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης του έργου.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-14-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύστημα μέτρησης σύγκλισης υπόγειων εκσκαφών με οπτικούς στόχους

Convergence monitoring of underground excavations using reflective targets

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-14-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-14-00 «**Σύστημα μέτρησης σύγκλισης υπόγειων εκσκαφών με οπτικούς στόχους»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-14-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-14-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 **Αντικείμενο** **5**

2 **Τυποποιητικές παραπομπές** **5**

3 **Όροι και ορισμοί** **5**

4 **Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων** **6**

5 **Εγκατάσταση – Λειτουργία διάταξης – Λήψεις μετρήσεων** **6**

6 **Παραλαβή περατωμένων εργασιών** **7**

7 **Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος** **7**

8 **Τρόπος επιμέτρησης** **8**

8.1 **Προμήθεια ακίδων σύγκλισης** **8**

8.2 **Εγκατάσταση ακίδων σύγκλισης** **8**

8.3 **Εκτέλεση μετρήσεων, επεξεργασία και παρουσίαση αποτελεσμάτων.** **8**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Σύστημα μέτρησης σύγκλισης υπόγειων εκσκαφών με οπτικούς στόχους

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στη διαμόρφωση και λειτουργία συστήματος μέτρησης συγκλίσεων υπογείων εκσκαφών με οπτικούς στόχους.

Οι στόχοι (σημεία σκόπευσης) υλοποιούνται με την πάκτωση στην βραχομάζα ανθεκτικών στη διάβρωση ακίδων, εφοδιασμένων στο προεξέχον τμήμα τους με υποδοχές στερέωσης οπτικών στόχων για τη σκόπευση με τοπογραφικά όργανα. Οι στόχοι διατάσσονται σε διάφορες χαρακτηριστικές θέσεις της διατομής της υπόγειας εκσκαφής και με σκόπευση από σταθερά σημεία (εξαρτημένα από το σύστημα συντεταγμένων που εφαρμόζεται κατά περίπτωση για τις χαράξεις /ελέγχους του έργου), παρακολουθείται η εξέλιξη των μετακινήσεων αυτών συναρτήσει του χρόνου, κατά τους τρεις άξονες (x, y, z).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής οργάνων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση /έγκριση έκθεση μεθοδολογίας των μετρήσεων σύγκλισης υπογείων εκσκαφών που προτίθεται να εφαρμόσει. Οι μετρήσεις, κατ' αρχήν, θα εκτελούνται στις θέσεις και με την συχνότητα που προβλέπει η σχετική μελέτη του έργου, ή που έχουν καθορισθεί στο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου που έχει εγκριθεί. Η έκθεση θα περιλαμβάνει αναλυτικά στοιχεία για τα ακόλουθα:

- Το είδος των ακίδων που προτίθεται να εγκαταστήσει ο Ανάδοχος (υλικό, διατομή, μήκος, μέθοδος πάκτωσης στην βραχομάζα).

- Την διαμόρφωση των υποδοχών στερέωσης ανακλαστικών ταινιών ή πρισμάτων στο προεξέχον άκρο της ακίδας για την υλοποίηση των οπτικών στόχων.

  Οι αναμονές στερέωσης των στόχων πρέπει να διατηρούνται απαραμόρφωτες καθ' όλη την διάρκεια των μετρήσεων, οι δε κοχλίες στερέωσης των στόχων πρέπει να είναι ανθεκτικοί στην διάβρωση (λ.χ. από κράμα αλουμινίου) και μη πλήρως αφαιρετού τύπου (να μπορούν να ξεσφίγγονται, αλλά όχι να αφαιρούνται πλήρως).

- Τα τοπογραφικά όργανα που θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των μετρήσεων (τύπος ακρίβεια, χαρακτηριστικά καταγραφής μονάδας). Τα όργανα γενικώς θα είναι ηλεκτρονικού τύπου EDM.

- Τις διαδικασίες υπολογισμού των στοιχείων και την μέθοδο παρουσίασης των αποτελεσμάτων (πίνακες στοιχείων, γραφήματα).

- Τα χαρακτηριστικά του λογισμικού επεξεργασίας /παρουσίασης των αποτελεσμάτων των μετρήσεων.

Η εγκατάσταση των ακίδων και η έναρξη εκτέλεσης των μετρήσεων θα γίνονται μόνον αφού η Διευθύνουσα Υπηρεσία εγκρίνει (με ή χωρίς διορθώσεις) των ως άνω έκθεση μεθοδολογίας.

5 Εγκατάσταση – Λειτουργία διάταξης – Λήψεις μετρήσεων

Οι υποδοχές των οπτικών στόχων θα εγκατασταθούν στις θέσεις της διατομής των εκσκαφών που προβλέπονται από την μελέτη, αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εκσκαφών. Οι ακριβείς θέσεις θα υποδεχθούν επί τόπου από εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας με κριτήριο την εξασφάλιση ορατότητας από τα σημεία σκόπευσης. Οι θέσεις των ακίδων θα επισημαίνονται με πρόσφορο κατά περίπτωση τρόπο (π.χ. με σήμανση, βαφή της πέριξ επιφανείας κ.ο.κ) ή /και θα προστατεύονται, ούτως ώστε να ελαχιστοποιηθεί το ενδεχόμενο πρόκλησης ζημιών κατά την εκτέλεση εργασιών στην περιοχή εγκατάσταση ή /και τις προσκρούσεις διακινουμένου εξοπλισμού επ' αυτών. Αμέσως μετά την στειροποίηση του ενέματος ή της ρητίνης πάκτωσης θα γίνει η μέτρηση αναφοράς (αρχικός προσδιορισμός των συντεταγμένων των στόχων επί των ακίδων), ως προς την οποία θα συγκρίνονται οι εκτελούμενες εφεξής μετρήσεις.

Οι μετρήσεις θα γίνονται από τοπογραφικό συνεργείο του Ανάδοχου υπό την επίβλεψη εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα στοιχεία καταγραφών του οργάνου EDM θα παραδίδονται αυθημερόν στην Υπηρεσία σε ηλεκτρονική μορφή.

Ο Ανάδοχος θα διαθέτει στην Υπηρεσία το λογισμικό μεταφοράς /μετατροπής των στοιχείων καταγραφής του ηλεκτρονικού οργάνου σε υπολογιστή. Το ηλεκτρονικό αρχείο εξόδου θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι και σε μορφή ASCII.

Την επόμενη της εκτέλεσης των μετρήσεων πεδίου θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία τα επεξεργασμένα στοιχεία των μετρήσεων υπό μορφή πινάκων και ανακεφαλαιωτικών γραφημάτων (θα απεικονίζουν όλα τα στοιχεία που ελήφθησαν από την έναρξη των μετρήσεων).

© ΕΛΟΤ

Η γραμμογράφηση των εντύπων και η μορφή των διαγραμμάτων εξέλιξης των μετακινήσεων θα είναι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη και βάσει των προταθέντων από τον Ανάδοχο στην έκθεση μεθοδολογίας που έγινε αποδεκτή από την Υπηρεσία.

Εκπρόσωποι της Διευθύνουσας Υπηρεσίας θα έχουν την δυνατότητα χρήσης του λογισμικού που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος για την επεξεργασία και απεικόνιση των στοιχείων (συμπεριλαμβανομένων των εγχειριδίων που το συνοδεύουν) προκειμένου να έχουν την δυνατότητα επανελέγχου των υποβαλλομένων στοιχείων.

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

Οι αναμονές τοποθέτησης των στόχων θα περιλαμβάνονται από εξουσιοδοτημένου εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Θα ελέγχεται εάν η θέση τοποθέτησης ανταποκρίνεται προς τα προβλεπόμενα στην μελέτη και δειγματοληπτικά τουλάχιστον η σταθερότητα της πάκτωσης, και η κατάσταση των υποδοχών τοποθέτησης των ανακλαστικών στοιχείων σκόπευσης.

Οι υποδοχές πρέπει να είναι καθαρές, χωρίς εμφανείς παραμορφώσεις ή φθορές, αλλιώς θα αντικαθίστανται με νέες.

Μετά την παραλαβή αυτή θα γίνονται οι μετρήσεις αναφοράς, παρουσία εκπροσώπου της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, οι οποίες θα χρησιμοποιούνται ως βάση υπολογισμού των εφεξής μετακινήσεων/ συγκλίσεων.

Η Υπηρεσία θα παραλαμβάνει τα στοιχεία σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο εδάφιο 3 της παρούσας.

Τα στοιχεία θα τηρούνται στον φάκελο ποιότητος του έργου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρηση εργασιών, το πλήρες σύστημα μέτρησης συγκλίσεων υπογείων εκσκαφών επιμερίζεται ως εξής:

8.1 Προμήθεια ακίδων σύγκλισης

Η επιμέτρηση της προμήθειας ακίδων σύγκλισης, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα, οι ακίδες σύγκλισης και τα εξαρτήματα στερέωσης των οπτικών στόχων στην κεφαλή τους, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην έκθεση μεθοδολογίας του Αναδόχου, η οποία έγινε αποδεκτή από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

8.2 Εγκατάσταση ακίδων σύγκλισης

Η επιμέτρηση της εγκατάστασης ακίδων σύγκλισης, όταν απαιτείται θα γίνεται ανά τεμάχιο.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένα, τα απαιτούμενα υλικά πάκτωσης, η διάθεση των μέσων προσέγγισης στην θέση εγκατάστασης και η εκτέλεση των μετρήσεων αναφοράς, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

8.3 Εκτέλεση μετρήσεων, επεξεργασία και παρουσίαση αποτελεσμάτων.

Έχουν γενικώς εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης του έργου.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύστημα αυτόματης καταγραφής στοιχείων μέτρησης

Automatic data acquisition and storage system for geotechnical instrumentation measurements

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00 «**Σύστημα αυτόματης καταγραφής στοιχείων μέτρησης»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Χαρακτηριστικά συστήματος - Απαιτήσεις **5**

4 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής συστήματος **6**

5 Εγκατάσταση – Λειτουργία συστήματος **7**

6 Απαιτήσεις περατωμένων εργασιών **7**

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών **8**

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος **8**

9 Τρόπος επιμέτρησης **8**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Σύστημα αυτόματης καταγραφής στοιχείων μέτρησης

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στην προμήθεια, εγκατάσταση και λειτουργία συστήματος αυτόματης καταγραφής και επεξεργασίας δεδομένων εξόδου οργάνων παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

Ο εξοπλισμός εγκαθίσταται στον Τερματικό Οικίσκο Οργάνων (Τ.Ο.Ο) του έργου (βλ. σχετικά Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 13-05-16-00	Τερματικός οικίσκος οργάνων -- Work site instrumentation control cabin.
ΕΛΟΤ ΕΝ 60529/Α1	Βαθμοί προστασίας που παρέχονται από περιβλήματα(κωδικός IP) -- Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1).
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Χαρακτηριστικά συστήματος - Απαιτήσεις

Το σύστημα περιλαμβάνει τα εξής επί μέρους στοιχεία:

- Μεταγωγικά ακροκιβώτια (switched terminal units)

  Κατάλληλα για μετατροπείς (transducers) παλλόμενης χορδής, θερμιστόρς και διπολικά καλώδια (έξοδοι μηκυνσιομέτρων ηλεκτρικής αντίστασης), με μεταγωγικό διακόπτη επιλογής.

- Απλά ακροκιβώτια χωρίς μεταγωγέα.

- Κύτια διακλάδωσης.

- Απαιτούμενα καλώδια και προσαρμοστές συνδέσεων (adaptors).
- Πολυπλέκτες (multiplexers).
- Πολυπλέκτες διατάξεις / καταγραφείς (dataloggers) για όλους τους τύπους των προβλεπόμενων σημάτων εισόδου (αντίστασης, συχνότητας, κλπ).
- Ηλεκτρικό υπολογιστή, πλήρως εξοπλισμένο, τελευταίας τεχνολογίας.
- Έγχρωμο εκτυπωτή ή plotter.
- Λογισμικό επεξεργασίας στοιχείων, με δυνατότητες συνόρθωσης στοιχείων, διαχείρισης πολλαπλών ομάδων δεδομένων, εκτυπώσεις αναφορών και γραφημάτων.
- Σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας (UPS) υψηλής αυτονομίας.

Ο ηλεκτρικός εξοπλισμός θα φέρει σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η διαμόρφωση /δομή του συστήματος (configuration) εξαρτάται από τον τύπο και τον αριθμό των οργάνων παρακολούθησης /ελέγχου που προβλέπεται να εγκατασταθούν στο έργο.

Η σχετική μελέτη θα καθορίζει τον αριθμό και την δυναμικότητα των επί μέρους στοιχείων του συστήματος (π.χ. κανάλια εισόδου dataloggers, χαρακτηριστικά κυτία διακλάδωσης, εφαρμογή ή μη συστημάτων πολύπλεξης – multiplexing – ενσύρματες ή ασύρματες ζεύξεις κ.ο.κ)

Γενικώς τα στοιχεία διαβίβασης, κατανομής και εισόδου σημάτων οργάνων (ακροκιβώτια, dataloggers) θα φέρουν διατάξεις προστασίας έναντι ηλεκτρικών παρεμβολών.

Στοιχεία του συστήματος εγκατεστημένα σε υπαίθριους χώρους θα είναι στεγανότητος IP 67 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60529/A1.

Το λογισμικό επεξεργασίας των στοιχείων θα συνοδεύεται από τον απαιτούμενο αριθμό αδειών χρήσεως.

4 Ανοχές – κριτήρια αποδοχής συστήματος

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση και έγκριση πλήρη φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών του συστήματος, που προτίθεται να εγκαταστήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος και η τεχνολογία τους θα είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την διαχείριση /επεξεργασία των στοιχείων εισόδου (imputs).

Στον φάκελο θα περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Στοιχεία ταυτότητας του κατασκευαστή (-ων).
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου εξοπλισμού, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων και παρελκομένων του.
- Λειτουργικά χαρακτηριστικά των επί μέρους στοιχείων του συστήματος.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας των επί μέρους στοιχείων.

© ΕΛΟΤ

- Αναλυτικές οδηγίες εγκατάστασης /συνδεσμολογίας /λειτουργίας, οι οποίες θα πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (θα υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).
- Στοιχεία από τα οποία θα αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.
- Αναλυτική παρουσίαση του λογισμικού που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.
- Έκθεση μεθοδολογίας διαχείρισης των στοιχείων εισόδου (imputs από τα όργανα) και παρουσίασης αποτελεσμάτων.

Οι οίκοι κατασκευής πρέπει να διαθέτουν τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα.

Ο Ανάδοχος δεν θα προβεί στην παραγγελία του εξοπλισμού πριν από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για το προταθέν ολοκληρωμένο σύστημα.

5 Εγκατάσταση – Λειτουργία συστήματος

Η συσκευή του συστήματος καταγραφής θα πρέπει να εγκαθίσταται από τον Ανάδοχο στον Τερματικό Οικίσκο Οργάνων, όπως δείχνεται στα Σχέδια, σύμφωνα με τα εγχειρίδια και τις οδηγίες του Κατασκευαστή και σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει ολόκληρο το σύστημα καταγραφής μαζί με όλα τα ανταλλακτικά και τα εξαρτήματα, αρκετά πριν από την έναρξη της εγκατάστασης του πρώτου οργάνου.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία πλήρες πρόγραμμα εγκατάστασης του καταγραφικού συστήματος, που θα δείχνει τον τρόπο τοποθέτησης και εγκατάστασης όλου του συστήματος.

Το σύστημα αυτόματης καταγραφής θα εγκατασταθεί εντός του τερματικού οικίσκου οργάνων, που η κατασκευή του θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση για τα παραπάνω, και θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε θερμοκρασία μέχρι -30° Κελσίου. Ο κατασκευασμένος οικίσκος θα διαθέτει την αναγκαία ηλεκτρική ισχύ για τη λειτουργία του οργάνου. Το ίδιο το όργανο θα πρέπει να διαθέτει επαναφορτιζόμενες μπαταρίες για απρόσκοπτη λειτουργία 48 ωρών σε περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος.

6 Απαιτήσεις περατωμένων εργασιών

Τα επιμέρους στοιχεία του συστήματος που θα παραδοθούν προς εγκατάσταση θα είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους. Θα συνοδεύονται από το υλικό τεκμηρίωσης του εργοστασίου κατασκευής (manuals).

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους θα γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών θα ελέγχεται από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Υπηρεσίας ως προς την συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στον φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων, βάσει του οποίου εγκρίθηκε από την Υπηρεσία η εγκατάσταση του συγκεκριμένου συστήματος.

Το σύστημα (hardware και software) θα εγκατασταθεί στον Τερματικό Οικίσκο Οργάνων (Τ.Ο.Ο.) από ειδικευμένους τεχνικούς του οίκου κατασκευής, οι οποίοι έλεγξαν τι σύνολο των συνδέσεων θα επιφέρουν τις απαιτούμενες (σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή) ρυθμίσεις (calibration) και θα θέσουν σε δοκιμαστική λειτουργία.

Θα ακολουθήσει η παράδοση των ελληνικών μεταφράσεων (τεχνικές μεταφράσεις) των εγχειριδίων χρήσης /λειτουργίας και η εκπαίδευση των χειριστών του συστήματος.

7 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

Η παραλαβή του συστήματος, θα γίνεται μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης των υποσυστημάτων αυτού και του λογισμικού και την επιτυχή δοκιμαστική λειτουργία αυτού. Θα ελέγχεται τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος σύμφωνα με τον αποδεκτό από την Υπηρεσία φάκελο τεχνικών στοιχείων, καθώς και τα εγχειρίδια που παραδόθηκαν.

Προς τούτο θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο στο οποίο θα αναγράφονται αναλυτικά τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος, οι αριθμοί σειράς του εργοστασίου κατασκευής, τα στοιχεία των αδειών χρήσης του λογισμικού κλπ.

Θα επισυνάπτεται επίσης η έκθεση δοκιμαστικής λειτουργίας του συστήματος, καθώς και στοιχεία από τα οποία θα προκύπτει ότι ολοκληρώθηκε η εκπαίδευση των χρηστών του συστήματος που έχει υποδείξει η Υπηρεσία (στην περίπτωση που προβλέπεται τούτο στα συμβατικά τεύχη του έργου).

Επισημαίνονται ότι πριν από την εγκατάσταση του συστήματος θα πρέπει να έχει παραληφθεί από την Υπηρεσία ο Τερματικό ς Οικίσκος Οργάνων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

9 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση του συστήματος αυτόματης καταγραφής στοιχείων μέτρησης, όπως αυτό περιγράφεται στη μελέτη, του τύπου που έγινε αποδεκτός από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία μετά την αξιολόγηση και αποδοχή σχετικών προτάσεων του Αναδόχου, θα γίνεται κατ' αποκοπή.

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετράται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένο, το σύνολο των καλωδίων σύνδεσης, οι κατάλληλοι προσαρμοστές (adaptors) για όλες τις συνδέσεις, οι ανθεκτικές θήκες προστασίας των φορητών συσκευών του συστήματος, τα εγχειρίδια χρήσης και λειτουργίας και το λογισμικό λειτουργίας /επεξεργασίας με τις νόμιμες άδειες χρήσης του. Επίσης Δεν επιμετράται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένη, η εκπαίδευση χρηστών του Κ.Τ.Ε. και οι υπηρεσίες τεχνικής υποστήριξης της προμηθεύτριας εταιρείας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των υλικών, συσκευών, εξαρτημάτων και του λογισμικού
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού και εξοπλισμού για την εγκατάσταση της διάταξης και την εκπαίδευση του προσωπικού
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τερματικός οικίσκος οργάνων

Work site instrumentation control cabin

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00 «**Τερματικός οικίσκος οργάνων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

4 Απαιτήσεις διαμόρφωσης Τερματικού Οικίσκου Οργάνων (Τ.Ο.Ο.) **5**

5 Παραλαβή περατωμένων εργασιών **6**

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος **7**

7 Τρόπος επιμέτρησης **7**

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Τερματικός οικίσκος οργάνων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στην διαμόρφωση και κατασκευή καταλλήλου οικήματος για την εγκατάσταση των συσκευών παρακολούθησης και ελέγχου της συμπεριφοράς του έργου.

Πρόκειται κατά κανόνα για οίκημα περιορισμένων διαστάσεων: το οποίο κατασκευάζεται στην περιοχή του έργου και έχει επικρατήσει να ονομάζεται Τερματικός Οικίσκος Οργάνων (Τ.Ο.Ο.).

Προβλέπεται σε περιπτώσεις σημαντικών έργων στα οποία απαιτείται η μακροχρόνια παρακολούθηση της εξέλιξης γεωτεχνικών ή/και στατικών παραμέτρων της κατασκευής και εφαρμόζονται μέθοδοι αυτόματης καταγραφής στοιχείων μετρήσεων (μέσω data loggers) και ενσύρματη ή ασύρματη διαβίβαση των στοιχείων προς επεξεργασία.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις διαμόρφωσης Τερματικού Οικίσκου Οργάνων (Τ.Ο.Ο.)

Εάν η εγκεκριμένη μελέτη δεν περιλαμβάνει κατασκευαστικά σχέδια του οικίσκου, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση/ έγκριση τις προτάσεις του για την διαμόρφωση του οικίσκου υπό μορφή έκθεσης στην οποία ενδεικτικά – και όχι περιοριστικά – θα αναφέρονται:

- Το προτεινόμενο υλικό κατασκευής (οπλισμένο σκυρόδεμα, μεταλλική κατασκευή).
- Η επιφάνεια χρήσης και η εσωτερική διαρρύθμιση.
- Η θέση ανέγερσης (με τεκμηρίωση της καταλληλότητας του εδάφους).
- Οι υποδομές/ δίκτυα (ηλεκτρική εγκατάσταση, γραμμές data, κλιματισμός, θερμομόνωση, υγρομόνωση, χώρος υγιεινής κ.λπ.).
- Ο τύπος των κουφωμάτων που θα εγκατασταθεί, τα τελειώματα της κατασκευής, τα μέτρα ασφάλισης του οικίσκου.
- Οι προδιαγραφές υλικών και επιμέρους στοιχείων της κατασκευής.

Με βάση τις προτάσεις του αναδόχου, και τις τυχόν τροποποιήσεις ή προσθήκες που θα κρίνει απαραίτητες η Διευθύνουσα Υπηρεσία, θα συνταχθούν με μέριμνα του Αναδόχου τα κατασκευαστικά σχέδια του οικίσκου, τα οποία θα υποβληθούν στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση.

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Στις σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων θα προβλέπεται σύρμα – οδηγός (ατσάλινα) για την έλξη των καλωδίων.
- Στην τάφρο (ή τάφρους) των καλωδίων θα κατασκευάζονται ανά αποστάσεις (σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη) φρεάτια επίσκεψης, εφοδιασμένα με χυτοσίδηρο κάλυμμα. Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωληνώσεων προστασίας, η τάφρος θα επανεπιχώνεται με θραυστό υλικό λατομείου.
- Στους τοίχους του οικίσκου θα ενσωματωθούν στηρίγματα για την ανάρτηση εσχάρων καλωδίων, πινάκων ελέγχου, ακροκιβωτίων κ.λπ. διατάξεων (σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προς εγκατάσταση συσκευών).

Οι ανωτέρω εργασίες εντάσσονται στο αντικείμενο πλήρους κατασκευής του Τ.Ο.Ο. συμπεριλαμβανομένης τοποθέτησης των καλωδίων.

Οι συνδέσεις καλωδίων – συσκευών και οι σχετικοί έλεγχοι, καθώς και η προμήθεια και εγκατάσταση του πάσης φύσεως εξοπλισμού εντός του Τ.Ο.Ο. αποτελούν ιδιαίτερα αντικείμενα για τα οποία έχουν εφαρμογή οι οικείς Προδιαγραφές.

Ο οικίσκος θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τα εγκεκριμένα από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία σχέδια και θα παραδοθεί πλήρης αποπερατωμένος, με τα είδη υγιεινής, τα φωτιστικά σώματα, την μονάδα κλιματισμού, κλειδαριά ασφαλείας, περιμετρική περίφραξη και με ολοκληρωμένες τις αφίξεις των καλωδίων των συσκευών/ οργάνων του έργου.

5 Παραλαβή περατωμένων εργασιών

Ο εντεταλμένος υπεύθυνος για την παραλαβή του Τ.Ο.Ο. θα ελέγξει την συμμόρφωση των επιμέρους κατασκευών και εγκαταστάσεων με βάση την εγκεκριμένη μελέτη.

Εάν διαπιστωθούν ελλείψεις ή μη συμμορφώσεις, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να τις αποκαταστήσει εντός της προθεσμίας που θα καθορίσει η Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Κατά την παραλαβή θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία σύνδεσης του Τ.Ο.Ο. με το ηλεκτρικό δίκτυο.

© ΕΛΟΤ

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εργασίες θα εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Ο τερματικός οικίσκος οργάνων, κατασκευασμένος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη, πλήρως αποπερατωμένος, θα επιμετράται, όταν απαιτείται, είτε ανά τετραγωνικό μέτρο στεγασμένης επιφανείας, είτε, εναλλακτικά κατ' αποκοπή, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα τεύχη δημοπράτησης του έργου.

Ο οικίσκος, νοείται πλήρως αποπερατωμένος και έτοιμος για την εγκατάσταση/ σύνδεση των προβλεπομένων οργάνων παρακολούθησης/ ελέγχου του έργου, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση των εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια και διάθεση όλων των απαιτούμενων υλικών για την κατασκευή και θέση σε λειτουργική ετοιμότητα του οικίσκου
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού και εξοπλισμού για την εγκατάσταση της διάταξης
- Η φθορά και απομείωση των υλικών, η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά

Removal of loose or attached materials from concrete surfaces

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **2**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01 «**Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών....5

4.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας....5

4.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας....5

4.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση συρματόβουρτσας....5

4.4 Μέθοδος Μ4: Με χρήση συρματόβουρτσας προσαρμοσμένης σε γωνιακό τροχό....6

4.5 Μέθοδος Μ5: Με υδροβολή μέσης πίεσης....6

4.6 Μέθοδος Μ6: Με υδροβολή υψηλής πίεσης....6

4.7 Μέθοδος Μ7: Με αμμοβολή....6

4.8 Μέθοδος Μ8: Με ψεκασμό με απολιπαντή....6

4.9 Μέθοδος Μ9: Με ψεκασμό διαλύματος υδροχλωρικού οξέως....6

4.10 Μέθοδος Μ10: Με σμυριδόχαρτο....6

5. Ελεγχοι αποδοχής εργασιών....7

6 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων....7

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....7

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά

1 Αντικείμενο

Η προδιαγραφή αυτή αφορά τον καθαρισμό της επιφάνειας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά.

Ως ξένα υλικά νοούνται:

- Υπολείμματα επιχρισμάτων.
- Ανθρακικά άλατα (π.χ. σε πύργους ψύξεως, δεξαμενές νερού κ.λ.π.).
- Πετρελαιοειδή (π.χ. σε διυλιστήρια, σε βάσεις μηχανών κ.λ.π.).
- Βιομηχανικοί ρύποι (π.χ. ανεπίχριστο σκυρόδεμα σε αστικό ή βιομηχανικό περιβάλλον).
- Αιθάλη (π.χ. καμινάδες κ.λ.π.).
- Χρώματα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί:

4 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών

Η μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών εξαρτάται από το είδος του υλικού που προβλέπεται να απομακρυνθεί από την επιφάνεια του σκυροδέματος και τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας.

Διακρίνονται οι ακόλουθες μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών:

4.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση ηλεκτρόσφυρας ισχύος 300 έως 800 W και βάρους έως 6 kg, διπλής μόνωσης. Δεν θα χρησιμοποιούνται σφύρες μεγαλύτερης ισχύος και ή/και βάρους, επειδή μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στο υπό επεξεργασία στοιχείο. Το κοπτικό άκρο θα είναι πρισματικής μορφής (καλέμι).

4.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση αερόσφυρας, βάρους έως 6 kg, πίεσης λειτουργίας έως 0,7 MPa και κατανάλωση 0,45 m^3/min. Στα εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλής στάθμης θορύβου, θα χρησιμοποιούνται κατασιγασμένες αερόσφυρες.

4.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση συρματόβουρτσας

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση βούρτσας επιμήκους μορφής, με κεφαλή από χαλύβδινα σύρματα. Τα σύρματα θα έχουν διάμετρο περίπου 1 mm και ικανή ελαστικότητα, ώστε να μην παραμορφώνονται με τη χρήση.

4.4 Μέθοδος Μ4: Με χρήση συρματόβουρτσας προσαρμοσμένης σε γωνιακό τροχό

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση βούρτσας προσαρμοσμένης σε γωνιακό ηλεκτρικό τροχό. Η κεφαλή της βούρτσας θα φέρει χαλύβδινα σύρματα διαμέτρου περίπου 1mm και ικανή ελαστικότητα, ώστε να μην παραμορφώνονται με τη χρήση.

Η συρματόβουρτσα θα επιλέγεται έτσι, ώστε ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός στροφών κατά τη χρήση της, να υπερκαλύπτει τον ονομαστικό αριθμό στροφών του γωνιακού ηλεκτρικού τροχού, στον οποίο θα προσαρμοστεί, (για να μην καταστρέφεται η βούρτσα κατά τη χρήση).

4.5 Μέθοδος Μ5: Με υδροβολή μέσης πίεσης

Ο καθαρισμός γίνεται με εκτόξευση νερού υπό πίεση 10 έως 20 MPa στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

Η παροχή νερού τροφοδοσίας θα υπερκαλύπτει την ονομαστική παροχή της αντλίας, ώστε να είναι δυνατόν να αναπτυχθεί η προβλεπόμενη μέγιστη πίεση στο ακροφύσιο (αξιοποίηση δυνατοτήτων εξοπλισμού).

4.6 Μέθοδος Μ6: Με υδροβολή υψηλής πίεσης

Ο καθαρισμός γίνεται με εκτόξευση νερού υπό πίεση της τάξης των 40-50 MPa, στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Κατά τα λοιπά όπως στην παρ. 4.5.

4.7 Μέθοδος Μ7: Με αμμοβολή

Ο καθαρισμός γίνεται με εκτόξευση στην επιφάνεια του σκυροδέματος κόκκων διαβρωτικού μέσου (σκωρίες υψικάμινου, χαλαζιακή άμμος), με διάταξη, η οποία μέσω ρεύματος αέρα μεταφέρει (εν αιωρήσει) κόκκους διαβρωτικού μέσου μεγέθους 0,5 εως 3 mm. και σκληρότητας τουλάχιστον 6 κατά Mohs.

4.8 Μέθοδος Μ8: Με ψεκασμό με απολιπαντή

Ο καθαρισμός γίνεται με ψεκασμό απολιπαντών στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Οι απολιπαντές είναι καθαριστικά που αντιδρούν με το υπόστρωμα και απομακρύνονται υπό μορφή γαλακτώματος, με πλύσιμο με άφθονο νερό υπό πίεση.

4.9 Μέθοδος Μ9: Με ψεκασμό διαλύματος υδροχλωρικού οξέως

Ο καθαρισμός γίνεται με ψεκασμό αραιού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος πυκνότητας 6÷12% κατά βάρος. Το πλεονάζον υδροχλωρικό οξύ εξουδετερώνεται με ψεκασμό διαλύματος όξινου ανθρακικού Νατρίου ($NaHCO_3$). Ακολουθεί πλύση με νερό υπό πίεση.

4.10 Μέθοδος Μ10: Με σμυριδόχαρτο

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση χονδρόκοκκου σμυριδόχαρτου σε μορφή δίσκου, επί ελαστικού δίσκου, προσαρμοσμένων σε γωνιακό ηλεκτρικό τροχό.

Πίνακας 1 - Πεδίο εφαρμογής μεθόδων καθαρισμού

Καθαρισμός από	Μέθοδος									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Αποσαρθρωμένο σκυρόδεμα	X	*								
Υπολείμματα επιχρισμάτων			X	X	X	X	X			*
Ανθρακικά άλατα									X	*
Πετρελαιοειδή					X			X		
Βιομηχανικοί ρύποι					X	X				
Αιθάλη					X		X			
Χρώματα					X	X	X			*

* : Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοσθεί, αλλά με μειωμένη απόδοση

© ΕΛΟΤ

5. Ελεγχοι αποδοχής εργασιών

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν η επιφάνεια του σκυροδέματος έχει καθαριστεί πλήρως από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, και τα απορρίμματα έχουν συλλεγεί και μεταφερθεί στην περιοχή φόρτωσης προς οριστική απόθεση.

Κατά την παραλαβή ελέγχεται η ποιότητα της εργασίας οπτικά, δια της αφής ή με χρήση καλεμιού και σφύρας δειγματοληπτικά.

6 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων

Το εργατοτεχνικό προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο, κατά περίπτωση, με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

ΠΡ1: Γάντια εργοταξίων υφασμάτινα ή δερμάτινα.

ΠΡ2: Γυαλιά προστασίας από πλαστικό.

ΠΡ3: Διαφανή προσωπίδα από πλαστικό, που καλύπτει όλο το πρόσωπο.

ΠΡ4: Κουκούλα κεφαλής από ύφασμα λινό ή πλαστικοποιημένο χαρτί που αφήνει ακάλυπτο μόνο το πρόσωπο από το μέτωπο έως το σαγόνι. Καλύπτει επίσης και μέρος του στήθους και των ώμων.

ΠΡ5: Μάσκα απλή τύπου χειρουργείου.

ΠΡ6: Μάσκα ελαστική με φίλτρο.

ΠΡ7: Κράνος προστασίας που καλύπτει όλο το κεφάλι έως τους ώμους με εξωτερική παροχή αέρα για την αναπνοή. Ο παρεχόμενος αέρας πρέπει να διέρχεται από φίλτρο συγκράτησης αιωρούμενων σωματιδίων, ιχνών λαδιού, καθώς και από διάταξη αφύγρανσης.

ΠΡ8: Ολόσωμη αδιάβροχη φόρμα, αδιάβροχα γάντια και αδιάβροχες μπότες.

Πίνακας 2 - Χρήση ΜΑΠ ανάλογα με την μέθοδο εργασιών

Μέθοδος εργασίας	Είδος προστασίας							
	ΠΡ1	ΠΡ2	ΠΡ3	ΠΡ4	ΠΡ5	ΠΡ6	ΠΡ7	ΠΡ8
Ηλεκτροπνευματική σφύρα	X	X						
Ελαφρά αερόσφυρα	X	X						
Συρματόβουρτσα χειρός	X	X						
Συρματόβουρτσα τροχού	X		X					
Υδροβολή μέσης πίεσης								X
Υδροβολή υψηλής πίεσης			X					
Αμμοβολή			X	X		X	X	
Χρήση απολιπαντών		X	X					
Χρήση υδροχλωρικού οξέος			X					X
Χρήση σμυριδόχαρτου	X		X					

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρως καθαρισμένης επιφάνειας (m2), ανεξάρτητα από την εφαρμοζόμενη μέθοδο καθαρισμού.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων

Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works

Κλάση τιμολόγησης: **2**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02 «**Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **5**

4 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών **5**

4.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας **5**

4.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας **5**

4.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας μονής κεφαλής (αερομματσάκονο) **5**

4.4 Μέθοδος Μ4: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας πολλαπλών κεφαλών (αερομματσάκονο) **6**

4.5 Μέθοδος Μ5: με αμμοβολή **6**

4.6 Μέθοδος Μ6: Με σμυριδοτροχό τύπου «καμπάνας» προσαρμοσμένο σε γωνιακό ηλεκτροεργαλείο **6**

4.7 Μέθοδος Μ7: Με υδροβολή **6**

5. Ελεγχοι αποδοχής εργασιών **6**

6 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων **7**

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών **7**

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων

1 Αντικείμενο

Η προδιαγραφή αυτή αφορά την προετοιμασία υπάρχουσας επιφανείας σκυροδέματος, προκειμένου να προστεθεί επ' αυτής νέα στρώση υλικού.

Περιλαμβάνονται τα εξής είδη προετοιμασίας:

- Η εκτράχυνση της επιφανείας σκυροδέματος, σε βάθος 0,2 έως και 0,5 mm, που αποσκοπεί κυρίως στην αύξηση της ειδικής επιφάνειας του σκυροδέματος.
- Η εκτράχυνση της επιφανείας σκυροδέματος, με εγκοπές σε βάθος 05 έως και 5 mm, που αποσκοπεί κυρίως στην αύξηση της συνάφειας μεταξύ της υπάρχουσας επιφάνειας σκυροδέματος και της νέας στρώσης υλικού.
- Η απόξεση της επιφανείας σκυροδέματος, με αφαίρεση της επιφανειακής στρώσης σε βάθος όσο απαιτείται για να εμφανισθούν τα χονδρόκοκκα αδρανή και να καταστεί τραχεία.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών

Η μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών εξαρτάται από το είδος του υλικού που προβλέπεται να απομακρυνθεί από την επιφάνεια του σκυροδέματος και τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας.

Διακρίνονται οι ακόλουθες μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών:

4.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση ηλεκτρόσφυρας ισχύος 300 έως 800W και βάρους έως 6 kg, διπλής μόνωσης. Δεν θα χρησιμοποιούνται σφύρες μεγαλύτερης ισχύος και ή/και βάρους, επειδή μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στο υπό επεξεργασία στοιχείο. Το κοπτικό άκρο θα είναι πρισματικής μορφής (καλέμι).

4.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση αερόσφυρας, βάρους έως 6 kg, πίεσης λειτουργίας έως 0,7 MPa και κατανάλωση 0,45 m^3/min. Στα εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλής στάθμης θορύβου, θα χρησιμοποιούνται κατασιγασμένες αερόσφυρες.

4.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας μονής κεφαλής (αερομπατσάκονο)

Η προετοιμασία γίνεται με χρήση ελαφράς αερόσφυρας βάρους ≈1 kg με πίεση λειτουργίας έως 0,7 MPa, και μονή κεφαλή επεξεργασίας με κοπτικό πρισματικής μορφής σε σχήμα σταυρού (αερομπατσάκονο).

4.4 Μέθοδος Μ4: Με χρήση ελαφράς αερόσφυρας πολλαπλών κεφαλών (αερομπατσάκονο)

Χρησιμοποιείται αερόσφυρα πολλαπλών κεφαλών (3 έως 6 κεφαλές) βάρους περίπου 5 kg. Κατά τα λοιπά ως 4.3.

4.5 Μέθοδος Μ5: με αμμοβολή

Η προετοιμασία γίνεται με εκτόξευση υπό πίεση στην επιφάνεια του σκυροδέματος κόκκων διαβρωτικού μέσου (σκωρία υψικαμίνου, χαλαζιακή άμμος κ.λ.π.). Χρησιμοποιείται διάταξη, η οποία με ρεύμα αέρα μεταφέρει εν αιωρήσει κόκκους διαβρωτικού μέσου μεγέθους 0,5 έως 3mm και σκληρότητας 6 Mohs και άνω.

4.6 Μέθοδος Μ6: Με σμυριδοτροχό τύπου «καμπάνας» προσαρμοσμένο σε γωνιακό ηλεκτροεργαλείο

Η προετοιμασία γίνεται με χρήση σμυριδοτροχού τύπου «καμπάνας» προσαρμοσμένου σε γωνιακό ηλεκτροεργαλείο. Χρησιμοποιούνται χονδρόκοκκοι τροχοί No 32 ή λιγότερο χονδρόκοκκοι No 64. Ο σμυριδοτροχός επιλέγεται έτσι, ώστε ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός στροφών κατά τη χρήση του, να υπερκαλύπτει τον ονομαστικό αριθμό στροφών του γωνιακού ηλεκτροεργαλείου στο οποίο θα προσαρμοστεί.

4.7 Μέθοδος Μ7: Με υδροβολή

Η προετοιμασία αφορά την αφαίρεση του σκληρυμένου τσιμεντοπολτού μεταξύ των χονδρόκοκκων αδρανών και έχει ως αποτέλεσμα την εκτράχυνση της επιφάνειας του σκυροδέματος. Χρησιμοποιούνται συστήματα υδροβολής υψηλής πίεσης της τάξης των 40-50 MPa.

Οι υδραντλίες των συστημάτων παίρνουν κίνηση από ηλεκτροκινητήρες, βενζινοκινητήρες, αεροκινητήρες ή από υδραυλικούς κινητήρες.

Η παροχή νερού που τροφοδοτεί την εγκατάσταση πρέπει να υπερκαλύπτει την ονομαστική παροχή της αντλίας, ώστε να είναι δυνατόν να αναπτυχθεί η μέγιστη πίεση στο ακροφύσιο υδροβολής (αξιοποίηση των δυνατοτήτων του εξοπλισμού).

Πίνακας 1 - Πεδίο εφαρμογής μεθόδων προετοιμασίας

Είδος προετοιμασίας	Μέθοδος						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Εκτράχυνση σε βάθος 0,2 - 0,5 mm			X	X	X		
Εκτράχυνση σε βάθος 0,5 - 5,0 mm	X	X					
Λείανση						X	
Εκτράχυνση με αποκάλυψη αδρανών							X

5. Ελεγχοι αποδοχής εργασιών

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν η επιφάνεια του σκυροδέματος έχει προετοιμασθεί πλήρως, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, και τα απορρίμματα έχουν συλλεγεί και μεταφερθεί στην περιοχή φόρτωσης προς οριστική απόθεση.

Ο έλεγχος για την εκτράχυνση σε βάθος 0,2 έως και 0,5 mm καθώς και για την επιφανειακή απόξεση γίνεται οπτικά, και δια της αφής .Η τελική επιφάνεια πρέπει να είναι ομοιόμορφη.

Ο έλεγχος για την εκτράχυνση σε βάθος 0,5 έως και 5 mm γίνεται οπτικά και με μέτρηση του βάθους εγκοπών. Το ποσοστό της επιφάνειας που έχει εγκοπές, να είναι κατ' ελάχιστον το 50% της συνολικής επιφανείας.

© ΕΛΟΤ

6 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων

Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός (ηλεκτροεργαλεία, διατάξεις αμμοβολής κτλ.) θα φέρουν υποχρεωτικά σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Σε ότι αφορά το τεχνικό προσωπικό θα εφαρμόζονται τα ισχύοντα για υγιεινή και ασφάλεια και επιπροσθέτως, θα χρησιμοποιείται κατά περίπτωση και σύμφωνα με τον Πίνακα 2, ο εξοπλισμός:

ΠΡ1: Γάντια εργοταξίων υφασμάτινα ή δερμάτινα.

ΠΡ2: Γυαλιά προστασίας από πλαστικό.

ΠΡ3: Διαφανή προσωπίδα από πλαστικό, που καλύπτει όλο το πρόσωπο.

ΠΡ4: Κουκούλα κεφαλής από ύφασμα λινό ή πλαστικοποιημένο χαρτί που αφήνει ακάλυπτο μόνο το πρόσωπο από το μέτωπο έως το σαγόνι. Καλύπτει επίσης και μέρος του στήθους και των ώμων.

ΠΡ5: Μάσκα απλή τύπου χειρουργείου.

ΠΡ6: Μάσκα ελαστική με φίλτρο.

ΠΡ7: Κράνος προστασίας που καλύπτει όλο το κεφάλι έως τους ώμους με εξωτερική παροχή αέρα για την αναπνοή. Ο παρεχόμενος αέρας πρέπει να διέρχεται από φίλτρο συγκράτησης αιωρούμενων σωματιδίων, ιχνών λαδιού, καθώς και από διάταξη αφύγρανσης.

ΠΡ8: Ολόσωμη αδιάβροχη φόρμα, αδιάβροχα γάντια και αδιάβροχες μπότες.

Πίνακας 2 - Χρήση ΜΑΠ ανάλογα με την μέθοδο εργασιών

Μέθοδος εργασίας	Είδος προστασίας							
	ΠΡ1	ΠΡ2	ΠΡ3	ΠΡ4	ΠΡ5	ΠΡ6	ΠΡ7	ΠΡ8
Ηλεκτροπνευματική ηλεκτρόσφυρα	X	X			X			
Ελαφρά αερόσφυρα	X	X			X			
Αερομπατσάκονο απλό	X	X			X			
Αερομπατσάκονο πολλαπλό	X	X			X			
Αμμοβολή	X		X	X		X	X	
Σμυριδοτροχοί Τύπου «καμπάνα»	X		X			X		
Υδροβολή			X	X				X

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες επιμετρούνται σε τετραγωνικά μέτρα, ανάλογα με το είδος της προετοιμασίας.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο

 © ΕΛΟΤ

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 **ICS: 93.010**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού

Partial demolition of concrete elements with preservation of reinforcement

Κλάση τιμολόγησης: **1**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01 «**Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών....5

4.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση αερόσφυρας μέσου βάρους....5

4.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας....5

4.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση υδραυλικής κρουστικής σφύρας χειρός....6

5. Ελεγχοι αποδοχής εργασιών....6

6 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων....6

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....6

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΗΤΑ

© ΕΛΟΤ

Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τις τοπικές καθαιρέσεις οπλισμένου σκυροδέματος, με διατήρηση του ενσωματούμενου οπλισμού. Η προδιαγραφή αφορά ενδεικτικά τις εξής περιπτώσεις:

- Διάνοιξη ανοιγμάτων σε πλάκες.
- Καθαίρεση τμημάτων δοκών ή υποστυλωμάτων για την κατασκευή νέων τοιχωμάτων.
- Καθαίρεση μεμονωμένων φερόντων στοιχείων με σημαντικές βλάβες προκειμένου να ανακατασκευαστούν.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών

Η μέθοδος εργασίας εξαρτάται από:

- Τη θέση του υπό καθαίρεση τμήματος σκυροδέματος.
- Την έκταση της εργασίας και το είδος του σκυροδέματος που πρόκειται να καθαιρεθεί (ποιότητα σκυροδέματος, διαστάσεις φέροντος στοιχείου τμήμα του οποίου θα καθαιρεθεί, είδος φέροντος στοιχείου).
- Τις τυχόν επιπτώσεις των εργασιών σε γειτονικά φέροντα ή μη στοιχεία της κατασκευής.

Ανεξάρτητα από την εφαρμοζόμενη μέθοδο η εκτέλεση της εργασίας θα γίνεται έτσι ώστε να μην προξενούνται βλάβες στον οπλισμό. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η ακριβής οριοθέτηση του υπό καθαίρεση τμήματος, η λήψη των μέτρων υποστύλωσης που προβλέπονται στην μελέτη.

4.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση αερόσφυρας μέσου βάρους

Η τοπική καθαίρεση του σκυροδέματος γίνεται με χρήση αερόσφυρας βάρους 6,5 έως 11 kg με πίεση λειτουργίας 0,7 MPa (κατανάλωση αέρα 0,5 έως 1,1m^3/min αντίστοιχα). Σε εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλού θορύβου, θα χρησιμοποιούνται κατασιγασμένες αερόσφυρες.

4.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας

Η τοπική καθαίρεση του σκυροδέματος γίνεται με χρήση ηλεκτρόσφυρας ισχύος από 1000 W έως 1500 W και βάρους 10 έως 15 kg, αντίστοιχα, με κοπτικό άκρο συνήθους μορφής (βελόνι). Δεν θα χρησιμοποιούνται σφύρες μεγαλύτερης ισχύος και βάρους γιατί μπορεί να προξενήσουν βλάβη στους οπλισμούς.

4.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση υδραυλικής κρουστικής σφύρας χειρός

Χρησιμοποιούνται υδραυλικές κρουστικές σφύρες τροφοδοτούμενες από υδραυλική αντλία υψηλής πιέσεως. Οι υδραυλικές σφύρες πλεονεκτούν έναντι των αερόσφυρων λόγω του χαμηλότερου θορύβου λειτουργίας και του μεγαλύτερου βαθμού απόδοσης.

5. Ελεγχοι αποδοχής εργασιών

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν:

- Έχει καθαιρεθεί πλήρως το σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη.
- Οι παρειές του παραμένοντος σκυροδέματος έχουν καθαριστεί από τα χαλαρά τεμάχια σκυροδέματος.
- Οι ράβδοι του διατηρούμενου οπλισμού έχουν απαλλαγεί από προσκολλημένα τεμάχια σκυροδέματος.
- Τα προϊόντα της εργασίας έχουν συγκεντρωθεί και αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης.

Κατά την παραλαβή ελέγχεται:

- Εάν η καθαίρεση του σκυροδέματος έγινε στις περιοχές και θέσεις του φέροντος οργανισμού που προβλέπεται στη μελέτη, και έχουν απομακρυνθεί όλα τα χαλαρά τεμάχια σκυροδέματος ή άλλων υλικών.
- Εάν στο παραμένον σκυρόδεμα δεν έχουν προκληθεί βλάβες (ρηγματώσεις, αποφλοιώσεις, κ.λ.π.). Εάν διαπιστωθούν βλάβες θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης και τις σχετικές Προδιαγραφές
- Εάν έχουν προκληθεί βλάβες στον διατηρούμενο οπλισμό (κακώσεις, εγκοπές βάθους μεγαλύτερου τον 10% της διαμέτρου, τοπική κάμψη ή τοπικός λυγισμός). Εάν διαπιστωθούν βλάβες, πρέπει να αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης και τις σχετικές Προδιαγραφές.

6 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων

ΟΙ εργασίες αφορούν επεμβάσεις επί φερόντων στοιχείων και επηρεάζουν ως εκ τούτου την στατική λειτουργία της κατασκευής.

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας (ΣΑΥ) του έργου

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα καθαιρεθέντων στοιχείων (m^3), ανεξάρτητα:

- από την εφαρμοζόμενη μέθοδο,
- το πάχος του αφαιρούμενου σκυροδέματος και
- από το ποσοστό οπλισμού του στοιχείου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

© ΕΛΟΤ

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η αποκατάσταση βλαβών σκυροδέματος και οπλισμού που προκλήθηκαν κατά την εκτέλεση της εργασίας.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού

Partial demolition of concrete elements without preservation of reinforcement

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **2**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02 «**Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών....5

4.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση αερόσφυρας μεγάλου βάρους....5

4.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση υδραυλικής κρουστικής σφύρας....6

4.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση αδαμαντοφόρου δίσκου κοπής (αδιατάρακτη κοπή)....6

4.4 Μέθοδος Μ4: Με συρματοκόπτη (αδιατάρακτη κοπή)....6

4.5 Μέθοδος Μ5: Με υδροκοπή (αδιατάρακτη κοπή)....6

5. Ελεγχοι αποδοχής εργασιών....6

6 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων....7

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....7

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τις τοπικές καθαιρέσεις οπλισμένου σκυροδέματος, χωρίς διατήρηση του ενσωματούμενου οπλισμού. Η προδιαγραφή αφορά ενδεικτικά τις εξής περιπτώσεις:

- Διάνοιξη ανοιγμάτων σε πλάκες.
- Καθαίρεση τμημάτων δοκών ή υποστυλωμάτων για την κατασκευή νέων τοιχωμάτων.
- Καθαίρεση μεμονωμένων φερόντων στοιχείων με σημαντικές βλάβες προκειμένου να ανακατασκευαστούν.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Μέθοδοι εκτέλεσης εργασιών

Η μέθοδος εκτέλεσης εξαρτάται από:

- Τη θέση του υπό καθαίρεση τμήματος σκυροδέματος.
- Την έκταση της εργασίας και το είδος του σκυροδέματος που πρόκειται να καθαιρεθεί (ποιότητα σκυροδέματος, διαστάσεις φέροντος στοιχείου, τμήμα του οποίου θα καθαιρεθεί, είδος φέροντος στοιχείου).
- Τις τυχόν επιπτώσεις των εργασιών σε γειτονικά φέροντα ή μη στοιχεία της κατασκευής ή σε ομάδες ανθρώπων.

Στη συνέχεια αναπτύσσονται οι μέθοδοι εκτέλεσης της εργασίας. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η οριοθέτηση του υπό καθαίρεση τμήματος και κατάλληλη υποστύλωση, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στην μελέτη.

4.1 Μέθοδος Μ1: Με χρήση αερόσφυρας μεγάλου βάρους

Η τοπική καθαίρεση του σκυροδέματος γίνεται με χρήση αερόσφυρας βάρους 15 έως 40 kg με πίεση λειτουργίας 0,7 MPa (κατανάλωση αέρα 1,2 έως 2,0 m^3/min αντίστοιχα). Σε εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλού θορύβου, θα χρησιμοποιούνται κατασιγασμένες αερόσφυρες.

4.2 Μέθοδος Μ2: Με χρήση υδραυλικής κρουστικής σφύρας

Η τοπική καθαίρεση του σκυροδέματος γίνεται με χρήση υδραυλικής κρουστικής σφύρας που τροφοδοτείται από εξωτερική υδραυλική αντλία. Ενίοτε η υδραυλική σφύρα είναι προσαρμοσμένη σε μικρό ερπυστριοφόρο ή ελαστικοφόρο εκσκαφέα (κατηγορίας mini excavator).

Η υδραυλική σφύρα πλεονεκτεί έναντι της αερόσφυρας λόγω του χαμηλότερου παραγόμενου θορύβου κατά τη χρήση της και του μεγαλύτερου βαθμού απόδοσης.

4.3 Μέθοδος Μ3: Με χρήση αδαμαντοφόρου δίσκου κοπής (αδιατάρακτη κοπή)

Η τοπική καθαίρεση του σκυροδέματος γίνεται με χρήση κοπτικών μηχανημάτων αδαμαντοφόρου δίσκου που αποκόπτουν οπλισμένο σκυρόδεμα (σκυρόδεμα και χάλυβα ταυτοχρόνως). Λόγω της φύσης του κοπτικού απαιτείται συνεχής ψύξη με νερό (τροφοδοτείται συνήθως από το ίδιο το μηχάνημα).

Η διάμετρος των δίσκων εργοταξιακής χρήσης κυμαίνεται από 250 έως 1000 mm. Οι αδαμαντοφόροι δίσκοι είναι κυρίως σε τομές πλακών μεγάλου μήκους.

4.4 Μέθοδος Μ4: Με συρματοκόπτη (αδιατάρακτη κοπή)

Η τοπική καθαίρεση του σκυροδέματος γίνεται με εξοπλισμό συρματοκοπής που περιλαμβάνει ειδικό συρματόσχοινο με κοπτικά στοιχεία σε μορφή βρόχου και κινητήρια διάταξη περιστροφής. Ο βρόχος περιβάλει το υπό κοπή στοιχείο, κλείνει και κινείται με γραμμική ταχύτητα έως 20 m/s, συγκρατούμενος από διάταξη τάνυσης του συρματόσχοινου κοπής (ώστε να βρίσκεται συνεχώς υπό σταθερή τάση).

Η συρματοκοπή είναι κατάλληλη για την κοπή μεγάλων όγκων σκυροδέματος, υστερεί όμως σε ευελιξία.

4.5 Μέθοδος Μ5: Με υδροκοπή (αδιατάρακτη κοπή)

Η τοπική καθαίρεση του σκυροδέματος γίνεται με την χρήση συγκροτήματος υδροκοπής.

Το συγκρότημα υδροκοπής εκτοξεύει νερό με πολύ υψηλή πίεση το οποίο κατά την έξοδό του από το ακροφύσιο συμπαρασύρει κόκκους διαβρωτικού μέσου η σκληρότητα των οποίων επιλέγεται με βάση την ποιότητα του χάλυβα που περιέχεται στο υπό κοπή σκυρόδεμα.

Το πάχος του άοπλου σκυροδέματος που είναι δυνατό να κοπεί με τη μέθοδο αυτή φθάνει τα 50 cm, μειώνεται όμως όσο αυξάνεται το ποσοστό του περιεχόμενου οπλισμού.

Για την έναρξη της εργασίας απαιτείται διάνοιξη διαμπερούς οπής στο στοιχείο, έστω και Φ30 mm.

5. Ελεγχοι αποδοχής εργασιών

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχει καθαιρεθεί και απομακρυνθεί το στοιχείο της κατασκευής, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη, οι παρειές του παραμένοντος σκυροδέματος έχουν καθαριστεί από χαλαρά και σαθρά υλικά, τα προϊόντα της αποξήλωσης έχουν συγκεντρωθεί στην περιοχή φόρτωσης και έχουν αποκατασταθεί οι τυχόν βλάβες στο παραμένον σκυρόδεμα.

Κατά την παραλαβή ελέγχεται :

- Εάν η καθαίρεση του σκυροδέματος έγινε στην έκταση που προβλέπεται στη μελέτη.
- Εάν στο παραμένον σκυρόδεμα έχουν προκληθεί βλάβες (ρηγματώσεις, αποφλοιώσεις, κ.λ.π.). Εάν έχουν προκληθεί βλάβες, θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης και τις σχετικές Προδιαγραφές.

© ΕΛΟΤ

6 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων

Λόγω του ότι καθαιρούνται και φέροντα στοιχεία, υπάρχει ενδεχόμενο μεταβολής της στατικής λειτουργίας του φορέα και πρόκληση ζημιών ή αντοχών.

Ειδικά για την καθαίρεση σκυροδέματος με αδαμαντοφόρο δίσκο, συρματοκοπή ή υδροκοπή, απαιτείται ειδικευμένο προσωπικό που θα είναι εξοικειωμένο με τη χρήση αυτού του εξοπλισμού.

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου, καθώς και τα μέτρα προσωρινής-οριστικής υποστύλωσης που προβλέπονται από την μελέτη.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα αποξηλωθέντων στοιχείων (m^3), εάν εφαρμόζεται καθαίρεση με αερόσφυρες ή υδραυλικές σφύρες, ή με βάση την επιφάνεια κοπής σε τετραγωνικά μέτρα m^2), όταν εφαρμόζονται μέθοδοι αδιατάρακτης κοπής, ανεξαρτήτως της μεθόδου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Την αποκατάσταση βλαβών σκυροδέματος και οπλισμού που προκλήθηκαν κατά την εκτέλεση της εργασίας.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού

Reinforced concrete coring without cutoff existent reinforcement

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 «**Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Γενικά....5

4.2 Εξοπλισμός....6

5 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος και ανοχές....6

5.1 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με ηλεκτροπνευματικό δράπανο....6

5.2 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με αεροδράπανο....6

5.3 Ανοχές....7

6 Δοκιμές....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....7

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....8

Βιβλιογραφία....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την διάτρηση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού. Οι διατρήσεις μπορεί να είναι τυφλές (π.χ. για αγκύρωση οπλισμού) ή διαμπερείς (π.χ. για διέλευση οπλισμού).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Δεν έχει εφαρμογή.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ηλεκτροπνευματικό δράπανο

Διατρητικό ηλεκτρικό εργαλείο το οποίο χρησιμοποιείται για διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος. Το διατρητικό του άκρο εκτελεί ταυτόχρονα κρούση και περιστροφή, ενώ η απομάκρυνση των προϊόντων διάτρησης γίνεται μέσω της ατέρμονος ελίκωσης του στελέχους.

3.2 Αεροδράπανο τρυπάνι

Διατρητικό ηλεκτρικό εργαλείο το οποίο χρησιμοποιείται για διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος. Το διατρητικό στέλεχος δρα κρουστικοπεριστροφικά, η δε απομάκρυνση των προϊόντων διάτρησης γίνεται με εισπίεση αέρα στο μέτωπο διάτρησης.

3.3 SDS plus

Υποδοχέας τυποποιημένων διατρητικών στελεχών δραπάνου με δυνατότητα αυτόματου κλειδώματος και αλλαγής στελεχών χωρίς εργαλείο (SDS = Slotted Drive Shaft = υποδοχέας με εγκοπές).

3.4 SDS max

Υποδοχέας τυποποιημένων διατρητικών στελεχών δραπάνου με εγκοπές για διαμέτρους μεγαλύτερες των 12mm=1/2''.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Για να διασφαλισθεί ότι με την διάτρηση του σκυροδέματος δεν θα αποκοπεί οπλισμός και επειδή οι θέσεις του οπλισμού στη μάζα του σκυροδέματος δεν είναι επακριβώς προσδιορίσιμες, θα χρησιμοποιούνται διατρητικά εργαλεία που θα είναι ικανά να κόψουν τους οπλισμούς και θα παρέχουν σαφείς ενδείξεις στον χειριστή ότι έχει απαντηθεί οπλισμός.

Εφόσον κατά την διάτρηση συναντηθεί οπλισμός, η εκτέλεση της εργασίας διακόπτεται στη θέση αυτή.

Πριν την έναρξη των εργασιών θα διαπιστώνεται ότι η περιοχή είναι απαλλαγμένη από δίκτυα, παροχές κ.λ.π.

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία, σε παρόμοιας φύσεως έργα (έργα επισκευών ενισχύσεων).

4.2 Εξοπλισμός

Το συνεργείο θα διαθέτει κατ' ελάχιστο τον εξής εξοπλισμό:

- Ηλεκτροπνευματικό δράπανο ισχύος από 300 έως 800W και βάρους έως 6Kg ή
- Αεροδράπανο τρυπάνι βάρους 4 έως 30Kg με κατανάλωση αέρα από 0,6 έως 2,6m^3/min, πίεσης λειτουργίας 0,7MPa. Στο κύκλωμα παροχής του πεπιεσμένου αέρα απαιτείται παρεμβολή συστήματος λιπάνσεως, για την μεταφορά μέσω αέρα τροφοδοσίας λιπαντικού προς τα κινούμενα μέρη του αεροτρύπανου.

Τα ηλεκτρικά εργαλεία θα είναι εφοδιασμένα με διπλή ηλεκτρική μόνωση.

5 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος και ανοχές

5.1 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με ηλεκτροπνευματικό δράπανο

Χρησιμοποιείται ηλεκτροπνευματικό δράπανο, όπως περιγράφεται στο κεφ. 3.1 του παρόντος Προτύπου, ισχύος από 300 έως 800W, βάρους έως 6Kg και τυποποιημένα διατρητικά στελέχη με κρουστικό τρυπάνι ή κρουστική κορώνα σύμφωνα με τα παρακάτω:

- SDS plus για διάτρηση διαμέτρου από 4mm έως 20mm
- SDS max για διάτρηση διαμέτρου από 12mm έως 50mm

Επισημαίνεται ότι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι συνιστώμενοι από τους κατασκευαστές συνδυασμοί βάθους – διαμέτρου διάτρησης που συνοψίζονται ως εξής:

- βάθος μέχρι 100mm → διάμετρος 6 mm
- βάθος μέχρι 200mm → διάμετρος 8 mm
- βάθος μέχρι 300mm → διάμετρος 10 mm
- βάθος μέχρι 400mm → διάμετρος 16 mm
- βάθος μέχρι 500mm → διάμετρος 20 mm
- βάθος μέχρι 800mm → διάμετρος 25 mm
- βάθος μέχρι 900mm → διάμετρος 32 mm
- βάθος μέχρι 200mm → διάμετρος 50 mm

Για επιτυχή διάτρηση σε διάμετρο μεγαλύτερη των 16mm, συνιστάται διάτρηση οπής «οδηγού» μικρότερης διαμέτρου, όχι κατ' ανάγκη σε όλο το βάθος της τελικής διάτρησης.

5.2 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με αεροδράπανο

Χρησιμοποιούνται αεροδράπανα, όπως περιγράφονται στο κεφ. 3.2 του παρόντος Προτύπου, βάρους από 4 έως 30Kg με κατανάλωση αέρα από 0,6 έως 2,6m^3/min, πίεσης λειτουργίας 0,7MPa και τυποποιημένα διατρητικά βελόνια προσαρμοσμένα στον ταχυσύνδεσμο του δραπάνου (στελέχη για διαμέτρους κοπτικών από 16mm έως 25mm και διαμέτρους κοπτικών από 25mm έως 60mm).

© ΕΛΟΤ

Από τους κατασκευαστές συνιστώνται γενικώς οι ακόλουθοι συνδυασμοί βάθους, διαμέτρου διάτρησης:

- βάθος μέχρι 600mm → διάμετρος 16 mm
- βάθος μέχρι 1000mm → διάμετρος 20 mm
- βάθος μέχρι 2000mm → διάμετρος 25 mm
- βάθος μέχρι 6000mm → διάμετρος 32 mm και 45 mm
- βάθος μέχρι 10000mm → διάμετρος 60 mm

Για επιτυχή διάτρηση διαμέτρου μεγαλύτερης των 20mm, συνιστάται διάτρηση οπής – οδηγού, μικρότερης διαμέτρου, όχι κατ' ανάγκη σε όλο το βάθος της τελικής διάτρησης.

Επισημαίνεται ότι τα αεροδράπανα βάρους μεγαλύτερου των 10kg είναι δυνατόν να αποκόψουν τον οπλισμό, εάν ο χειριστής του αγνοήσει τις ενδείξεις ότι συνάντησε οπλισμό.

5.3 Ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχει διατρηθεί το σκυρόδεμα στις θέσεις, τις διαμέτρους και τα βάθη που προβλέπονται στη μελέτη.

Κατά την παραλαβή η διάτρηση του σκυροδέματος θα διαπιστώνεται οπτικά και με συμβατικές μετρήσεις.

Οι ανοχές των διαμέτρων και του βάθους των οπών προδιαγράφονται στην μελέτη, εν γένει όμως δεν υπερβαίνουν το ±10% των ονομαστικών τιμών.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στις ανοχές των διαμέτρων των οπών στις οποίες πρόκειται να τοποθετηθούν διαστελλόμενα αγκύρια, καθώς και στο βάθος των οπών όπου προβλέπεται να τοποθετηθούν αγκύρια διαστελλόμενης κεφαλής.

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Όπως προβλέπονται στο ΣΑΥ (Σχέδιο Ασφάλειας-Υγείας) του Έργου.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Το απαιτούμενο εργατοτεχνικό προσωπικό θα φέρει υποχρεωτικά τα ακόλουθα μέσα προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + AC: Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση -- Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking.
Προστασία ματιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές -- Personal eye-protection – Specifications.
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2: Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας (Τροποποίηση Α1:2000) -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Ανά τρέχον μέτρο διάτρησης, ανάλογα με την διάμετρο της οπής, αλλά ανεξάρτητα από την εφαρμοζόμενη μέθοδο διάτρησης.

Οι εγκαταλειπόμενες οπές, λόγω συνάντησης ράβδων οπλισμού συμπεριλαμβάνονται στην επιμέτρηση.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η αποκατάσταση βλαβών σκυροδέματος και οπλισμού που προκλήθηκαν κατά την εκτέλεση της εργασίας. Εάν κοπούν ράβδοι οπλισμού ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει την ζημιά με επεμβάσεις που θα καθορίσει κατά περίπτωση, η Επίβλεψη χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.
- Η πλήρωση με ισχυρή τσιμεντοκονία με άμμο θαλάσσης ή μη συρρικνούμενο κονίαμα ή με εποξειδικό στόκο των εγκαταλειπόμενων οπών λόγω συνάντησης ράβδων οπλισμού (η διάτρηση όμως των οπών συνυπολογίζεται στην επιμέτρηση).
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *Π.Δ. 305/1996 (ΦΕΚ-Α΄212/29-08-1996): «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ».*

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού

Drilling in concrete members with cut-off of encountered reinforcement

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02 «**Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Ηλεκτρική καροταρία (electric core drill)....5

3.2 Υδραυλική καροταρία (hydraulic core drill)....5

3.3 Σύστημα θερμικής λόγχης (thermal lance)....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Εξοπλισμός....6

5 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος και ανοχές....6

5.1 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με ηλεκτροκίνητη καροταρία....6

5.2 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με υδραυλική καροταρία....6

5.3 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με θερμική λόγχη....6

5.4 Ανοχές....7

6 Δοκιμές....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....7

8 Τρόπος επιμέτρησης....8

Βιβλιογραφία....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την διάτρηση οπών σε στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος με αποκοπή του χαλύβδινου οπλισμού. Οι διατρήσεις μπορεί να είναι τυφλές (π.χ. για αγκύρωση οπλισμού) ή διαμπερείς (π.χ. για εφαρμογή εξωτερικής προέντασης).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Δεν έχει εφαρμογή.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ηλεκτρική καροταρία (electric core drill)

Διατρητικό ηλεκτρικό εργαλείο χρησιμοποιούμενο για διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος. Λειτουργεί ως περιστροφικό ηλεκτρικό δράπανο. Φέρει κοπτικά εργαλεία μορφής κοίλου σωλήνα (διαφόρων διαμέτρων) με τεχνητά διαμάντια προσαρμοσμένα στα χείλη τους. Οι ελαφρές καροταρίες είναι συνήθως ηλεκτροεργαλεία χειρός, οι δε βαρύτερες φέρουν κατάλληλο υποστάτη.

3.2 Υδραυλική καροταρία (hydraulic core drill)

Διατρητικό εργαλείο χρησιμοποιούμενο για διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος. Λειτουργεί ως ελαφρύ περιστροφικό γεωτρύπανο. Φέρει κοπτικά εργαλεία μορφής κοίλου σωλήνα (διαφόρων διαμέτρων) με κοπτικό μέσο τεχνητά διαμάντια ή υπέρσκληρο χάλυβα που προσαρμόζονται στα χείλη σωληνωτού στελέχους.

3.3 Σύστημα θερμικής λόγχης (thermal lance)

Σύστημα χρησιμοποιούμενο για διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος. Η συσκευή αποτελείται από χαλύβδινο σωλήνα, εξωτερικής διαμέτρου 10 mm έως και 30 mm, που περιέχει δέσμη μεταλλικών ράβδων ειδικής συνθέσεως (χάλυβας, αλουμίνιο, μαγνήσιο) διαμέσου του οποίου διέρχεται παροχή οξυγόνου.

Η διάταξη θερμικής λόγχης αναπτύσσει υπερ-υψηλές θερμοκρασίες και επιτυγχάνει την διάτρηση του σκυροδέματος με τήξη. Η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία υπερβαίνει τους 2000°C, και επαρκεί για την μετατροπή του σκυροδέματος σε λάβα. Οι χάλυβες έχουν ήδη τηχθεί στους 1000 °C. Η θερμοκρασία παράγεται με βαθμιαία καύση «χαλύβδινης λόγχης».

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Για τις διατρήσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με αποκοπή οπλισμού χρησιμοποιούνται διατρητικά εργαλεία με δυνατότητες διείσδυσης σε μέταλλο. Πριν την έναρξη των εργασιών ελέγχεται επιμελώς η περιοχή για τυχόν διερχόμενα δίκτυα, παροχές κ.λ.π.

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία, σε παρόμοιας φύσεως έργα (έργα επισκευών ενισχύσεων).

4.2 Εξοπλισμός

Το συνεργείο θα διαθέτει κατ' ελάχιστο τον εξής εξοπλισμό:

- Ηλεκτρική ή υδραυλική καροταρία (core drill).

Κατά την λειτουργία του εξοπλισμού, απαιτείται ψύξη με νερό, το οποίο ταυτόχρονα απομακρύνει και τα προϊόντα κοπής.

Ειδικότερα, η μονάδα της υδραυλικής καροταρίας πρέπει να εξασφαλίζει ικανή ροπή περιστροφής του κοπτικού άκρου, να έχει δυνατότητα ρύθμισης στροφών, προώθησης και ανάσυρσης των κοπτικών και χρήσης επεκτεινόμενων κοπτικών.

- ή Σύστημα θερμικής λόγχης (thermal lance).

5 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος και ανοχές

5.1 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με ηλεκτροκίνητη καροταρία

Για τη διάτρηση του οπλισμένου σκυροδέματος χρησιμοποιείται ηλεκτροκίνητη καροταρία, όπως περιγράφεται στο κεφ. 3.1 της παρούσας Προδιαγραφής.

Η ταχύτητα περιστροφής του κοπτικού εργαλείου ρυθμίζεται ανάλογα με τη διάμετρο διάτρησης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού.

Θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι συνιστώμενοι από τον κατασκευαστή συνδυασμοί βάθους-διαμέτρου οπής.

5.2 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με υδραυλική καροταρία

Για τη διάτρηση του οπλισμένου σκυροδέματος χρησιμοποιείται υδραυλική καροταρία, όπως περιγράφεται στο κεφ. 3.2 της παρούσας Προδιαγραφής.

Επιτυγχάνονται με τον εξοπλισμό αυτό διατρήσεις μεγάλου βάθους και μεγάλων διαμέτρων (50÷500mm).

5.3 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος με θερμική λόγχη

Για τη διάτρηση του οπλισμένου σκυροδέματος χρησιμοποιείται σύστημα θερμικής λόγχης, όπως περιγράφεται στο κεφ. 3.3 της παρούσας Προδιαγραφής. Η συνήθης διάμετρος της καιόμενης λόγχης είναι 10mm και η οπή που διανοίγεται της τάξης των 25mm, ενώ η θερμικά επηρεαζόμενη περιοχή εκτείνεται κατά 5mm επιπλέον .

Η χρήση της μεθόδου ενδείκνυται για βαρέως οπλισμένα σκυροδέματα. Σε κάθε περίπτωση η θέση και η κλίση της διάτρησης πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει την ελεύθερη ροή του τήγματος.

© ΕΛΟΤ

5.4 Ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχει διατηρηθεί το σκυρόδεμα στις θέσεις, τις διαμέτρους και τα βάθη που προβλέπονται στη μελέτη.

Κατά την παραλαβή η διάτρηση του σκυροδέματος θα διαπιστώνεται οπτικά και με συμβατικές μετρήσεις.

Οι ανοχές των διαμέτρων και του βάθους των οπών προδιαγράφονται στην μελέτη, εν γένει όμως δεν υπερβαίνουν το ± 10% των ονομαστικών τιμών.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στις ανοχές των διαμέτρων των οπών στις οποίες πρόκειται να τοποθετηθούν διαστελλόμενα αγκύρια, καθώς και στο βάθος των οπών όπου προβλέπεται να τοποθετηθούν αγκύρια διαστελλόμενης κεφαλής.

Στις διατρήσεις σημαντικού βάθους θα ελέγχεται και η κλίση. Οι ανοχές των κλίσεων προδιαγράφονται στη μελέτη και εν γένει δεν θα υπερβαίνουν το ± 2%.

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Όπως προβλέπονται στο ΣΑΥ (Σχέδιο Ασφάλειας-Υγείας) του Έργου.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Επισημαίνεται η υποχρεωτική χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

- Γάντια εργοταξίου υφασμάτινα ή δερμάτινα
- Γάντια προστασίας από θερμικούς κινδύνους (θερμότητα ή/και φλόγα)
- Γυαλιά προστασίας
- Μάσκα προσώπου
- Κράνος προστασίας
- Ειδική πυρίμαχη ενδυμασία όταν χρησιμοποιούνται διατάξεις θερμικής λόγχης
- Φόρμα εργασίας όταν χρησιμοποιείται υδραυλική καροταρία.

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136 Ε2: Μέσα προστασίας της αναπνοής – Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση -- Respiratory protective devices – Full face masks - Requirements, testing, marking.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 149 Ε2 + AC: Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση -- Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking.
Προστασία ματιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές -- Personal eye-protection – Specifications.
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2: Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 407 Ε2: Γάντια προστασίας από θερμικούς κινδύνους (θερμότητα ή/και φλόγα) -- Protective gloves against thermal risks (heat and/or fire).
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας -- Industrial safety helmets.
Προστασία σώματος	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14116: Προστατευτική ενδυμασία – Προστασία έναντι θερμότητας και φλόγας – Υλικά, συνδυασμοί υλικών και ενδυμασία περιορισμού διάδοσης της φλόγας -- Protective clothing – Protection against heat and flame – Limited flame spread materials, material assemblies and clothing.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα διάτρησης, ανάλογα με την διάμετρο της οπής, αλλά

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η αποκατάσταση βλαβών σκυροδέματος και οπλισμού που προκλήθηκαν κατά την εκτέλεση της εργασίας. Εάν κοπούν ράβδοι οπλισμού ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει την ζημιά με επεμβάσεις που θα καθορίσει κατά περίπτωση, η Επίβλεψη χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

© ΕΛΟΤ

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΔ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Π.Δ. 305/1996 (ΦΕΚ-Α΄212/29-08-1996): «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ».

ΥΠΟΜΕΙΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού

Local retrofitting of concrete element damage caused by reinforcement corrosion

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00 «**Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Γενικά 5

4.2 Εξοπλισμός 6

4.3 Υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας οπλισμού 6

4.4 Υλικά ενίσχυσης της πρόσφυσης μεταξύ σκυροδέματος και κονιάματος 6

4.5 Υλικά αποκατάστασης διατομής σκυροδέματος 6

4.6 Υλικά σφράγισης και φινιρίσματος της τελικής επιφάνειας του σκυροδέματος 6

4.7 Αποθήκευση υλικών 6

5 Αποκατάσταση τοπικής βλάβης σκυροδέματος και οπλισμού και ανοχές 6

5.1 Προεργασίες 6

5.2 Αντιδιαβρωτική προστασία οπλισμού 7

5.3 Εφαρμογή ενισχυτικού πρόσφυσης 7

5.4 Αποκατάσταση διατομής με επισκευαστικό κονίαμα 7

5.5 Σφράγιση και φινίρισμα τελικής επιφάνειας 7

5.6 Συντήρηση 7

5.7 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές 7

6 Δοκιμές 9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 9

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 9

8 Τρόπος επιμέτρησης 10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τις εργασίες αποκατάστασης της τοπικής βλάβης του σκυροδέματος που οφείλεται σε διάβρωση του οπλισμού.

Πρόκειται για εργασίες που εφαρμόζονται σε περιπτώσεις αποκατάστασης τοπικών βλαβών σκυροδέματος και οπλισμού, όταν δεν προβλέπεται ή απαιτείται ενίσχυση του οπλισμού ή/και της διατομής του σκυροδέματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01 Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών – Surface cleaning of exposed steel reinforcement bars.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, θα συνοδεύονται από φύλλα ιδιοτήτων του προϊόντος από τον προμηθευτή/παραγωγό, από τα οποία θα προκύπτει η καταλληλότητά τους για την προβλεπόμενη χρήση, και στα οποία να αναφέρονται τα φυσικά χαρακτηριστικά του προϊόντος, οι αναλογίες και ο τρόπος ανάμειξης των κονιών για την παρασκευή των κονιαμάτων, ο τρόπος εφαρμογής, οι συνθήκες εφαρμογής κυρίως σε ότι αφορά τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και υποστρώματος, πληροφορίες σχετικά με την εργασιμότητα, τα τεχνικά χαρακτηριστικά, πληροφορίες για τη μεταφορά και αποθήκευση του προϊόντος, την τοξικότητα καθώς και τα μέτρα ασφαλείας και προστασίας κατά την εφαρμογή του προϊόντος.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, πρέπει να προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό και να αποτελούν «σύστημα» υλικών, προκειμένου να εξασφαλίζεται η μεταξύ τους συμβατότητα και συνεργασία.

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας, θα ελέγχεται ότι ο χώρος εργασίας είναι ελεύθερος και ότι έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 7 της παρούσας Προδιαγραφής.

Στο τέλος κάθε βάρδιας εργασίας, τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και θα συγκεντρώνονται στις θέσεις φόρτωσης. Τα δάπεδα/διάδρομοι εργασίας θα παραμένουν χωρίς μπάζα καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε έργα επισκευών και ενισχύσεων.

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υπό την επίβλεψη Μηχανικού ή Εργοδηγού με αποδεδειγμένη εμπειρία σε έργα επισκευών και ενισχύσεων, αποδεικνυόμενη με σχετικά πιστοποιητικά.

4.2 Εξοπλισμός

Το συνεργείο επισκευής πρέπει να διαθέτει τον απαιτούμενο συνήθη εξοπλισμό για την έντεχνη και τεχνικά άρτια εκτέλεση της εργασίας, σύμφωνα με όσα περιγράφονται στο κεφ. 5 της παρούσας Προδιαγραφής. Δεν απαιτούνται ιδιαίτερα μηχανικά μέσα ή εργαλεία.

4.3 Υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας οπλισμού

Για την αντιδιαβρωτική προστασία του οπλισμού θα εφαρμόζονται είτε έτοιμα (βιομηχανικής προέλευσης) μη τοξικά τσιμεντοειδή κονιάματα, είτε εποξειδικά αντιοξειδωτικά δύο συστατικών χωρίς διαλύτες.

4.4 Υλικά ενίσχυσης της πρόσφυσης μεταξύ σκυροδέματος και κονιάματος

Ως ενισχυτικά πρόσφυσης μεταξύ παλαιού σκυροδέματος και προστιθέμενου κονιάματος, θα χρησιμοποιούνται έτοιμα, μη τοξικά, τσιμεντοειδή κονιάματα.

4.5 Υλικά αποκατάστασης διατομής σκυροδέματος

Για την αποκατάσταση της διατομής του σκυροδέματος θα χρησιμοποιούνται έτοιμα, μη τοξικά τσιμεντοειδή επισκευαστικά μη συρρικνούμενα κονιάματα που είναι κατάλληλα για εφαρμογή σε οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες σκυροδέματος.

4.6 Υλικά σφράγισης και φινιρίσματος της τελικής επιφάνειας του σκυροδέματος

Για τη σφράγιση και το φινίρισμα της τελικής επιφάνειας του σκυροδέματος στην περιοχή της επέμβασης θα χρησιμοποιούνται έτοιμα, μη τοξικά τσιμεντοειδή κονιάματα, κατάλληλα για επισκευή μικροατελειών και εξομάλυνση επιφανειών σκυροδέματος.

4.7 Αποθήκευση υλικών

Η αποθήκευση των υλικών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Γενικά τα πάσης φύσεως υλικά πρέπει να αποθηκεύονται σε χώρους προστατευμένους από υγρασία.

5 Αποκατάσταση τοπικής βλάβης σκυροδέματος και ανοχές

Η εργασία αποκατάστασης τοπικής βλάβης σκυροδέματος και οπλισμού λόγω τοπικής οξείδωσης του οπλισμού θα εκτελείται σύμφωνα με τα παρακάτω:

5.1 Προεργασίες

Απομακρύνονται τα επιχρίσματα ή καλύψεις και το σαθρό σκυρόδεμα στην περιοχή της βλάβης και αποκαλύπτεται ο οξειδωμένος οπλισμός. Ο καθαρισμός θα γίνεται με σφυρί και καλέμι, με κρουστικό πιστόλι ή με οποιοδήποτε άλλο δόκιμο τρόπο. Η απομάκρυνση του σαθρού σκυροδέματος θα είναι πλήρης και η αποκάλυψη του οξειδωμένου τμήματος του οπλισμού κατά το δυνατόν περιμετρική.

© ΕΛΟΤ

Η απομάκρυνση του σκυροδέματος θα γίνεται έτσι, ώστε το δημιουργούμενο περίγραμμα να δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για επιτυχή πρόσφυση των υλικών που πρόκειται να προστεθούν για την αποκατάσταση της βλάβης.

Καθαρίζεται ο οπλισμός από τα οξείδια με συρματόβουρτσα με χαλύβδινα σύρματα, γυαλόχαρτο, υδροβολή μέσης πίεσης με διαβρωτικό μέσο ή αμμοβολή όπως προδιαγράφεται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01. Οι εργασίες αυτές δεν θα πρέπει να εκτελούνται, όταν η υγρασία του περιβάλλοντος είναι υψηλή. Σε κάθε περίπτωση η ζώνη της επέμβασης θα διατηρείται ξηρή.

Ακολουθεί καλός καθαρισμός του στοιχείου με σκούπισμα, βούρτσισμα, αναρρόφηση ή φύσημα με πεπιεσμένο αέρα χωρίς έλαια λίπανσης (απαιτείται παρεμβολή λιποσυλλέκτη στον σωλήνα τροφοδοσίας).

5.2 Αντιδιαβρωτική προστασία οπλισμού

Το αργότερο εντός τριών ωρών από τον καθαρισμό του οπλισμού, θα εφαρμόζεται το υλικό αντιδιαβρωτικής προστασίας (τσιμεντοειδές κονίαμα προστασίας είτε εποξειδικό αντιοξειδωτικό για προστασία χάλυβα οπλισμού), σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες του παραγωγού.

5.3 Εφαρμογή ενισχυτικού πρόσφυσης

Το κονίαμα ενίσχυσης πρόσφυσης θα εφαρμόζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτού και με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης κάλυψη της επιφάνειας του απομένοντος σκυροδέματος στην ζώνη της επέμβασης.

5.4 Αποκατάσταση διατομής με επισκευαστικό κονίαμα

Αμέσως μετά τη διάστρωση του κονιάματος ενίσχυσης πρόσφυσης και όσο αυτό είναι ακόμη νωπό, θα διαστρώνεται το επισκευαστικό τσιμεντοειδές κονίαμα, σε όσες στρώσεις απαιτείται κατά περίπτωση για την αποκατάσταση της διατομής του σκυροδέματος στις αρχικές διαστάσεις της ή σε αυτές που προβλέπονται στη μελέτη.

Όσον αφορά το πάχος των στρώσεων και τον χρόνο αναμονής μεταξύ των στρώσεων θα τηρούνται τα όσα προτείνονται από τον προμηθευτή.

Η εφαρμογή του κονιάματος στο υπόστρωμα θα γίνεται με σπάτουλα, μυστρί ή υγρή εκτόξευση.

5.5 Σφράγιση και φινίρισμα τελικής επιφάνειας

Μετά τη διάστρωση του επισκευαστικού κονιάματος και την αποκατάσταση της διατομής, θα διαστρώνεται λεπτή στρώση από λεπτόκοκκο τσιμεντοειδές κονίαμα φινιρίσματος για σφράγιση των πόρων του επισκευαστικού κονιάματος και την διόρθωση μικροατελειών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

5.6 Συντήρηση

Οι στρώσεις του επισκευαστικού κονιάματος και η στρώση φινιρίσματος θα παραμένουν υγρές επί 48 ώρες με τακτική διαβροχή, υγρή λινάτσα ή υγρό σφουγγάρι.

5.7 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στα κεφ. 5.1 έως και 5.6 της παρούσας Προδιαγραφής στις θέσεις που περιγράφονται στη μελέτη του έργου και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί σε περιοχές φόρτωσης.

Ο έλεγχος της κατασκευής γίνεται οπτικά, γεωμετρικά και μηχανικά (κρουστικά).

5.7.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών και μετά την ολοκλήρωσή τους.

- Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας, θα ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας όπως αυτοί περιγράφονται στα κεφ. 5.1 έως και 5.6 της παρούσας Προδιαγραφής και στις οδηγίες των προμηθευτών των προϊόντων. Αν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις θα δίδονται εντολές για διορθωτικές παρεμβάσεις για την αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν την ολοκλήρωση της εργασίας. Ως συνήθεις κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: η μη πλήρης απομάκρυνση του σαθρού σκυροδέματος, η ελλιπής αποκάλυψη και ο ελλιπής καθαρισμός του οξειδωμένου οπλισμού, η εφαρμογή επισκευαστικού κονιάματος επί κληρωθέντος κονιάματος σε όχι νωπό κονίαμα πρόσφυσης ή η εφαρμογή κονιάματος σε ξηρή επιφάνεια.

- Επισημαίνεται η ανάγκη πιστής εφαρμογής των οδηγιών χρήσης/εφαρμογής των παραγωγών των προϊόντων όσον αφορά τον τρόπο εφαρμογής τους, τα μέγιστα και ελάχιστα πάχη στρώσεων, τον χρόνο αναμονής μεταξύ των στρώσεων κ.λπ.

Ο οπτικός έλεγχος μετά το πέρας της εργασίας αφορά τον εντοπισμό πιθανών κακοτεχνιών στην τελική στρώση σφράγισης και φινιρίσματος.

Η επέμβαση θεωρείται επιτυχής, όταν κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες ή αυτές είναι ελάχιστες και επισκευάσαμε.

Στην περίπτωση που κατά τον οπτικό έλεγχο διαπιστωθούν κακοτεχνίες στην τελική στρώση, θα επισκευάζονται με χρήση κονιάματος φινιρίσματος που εφαρμόζεται σύμφωνα με όσα σχετικά αναφέρονται στα κεφ. 5.1 έως και 5.6 της παρούσας Προδιαγραφής. Η συμμόρφωση θα διαπιστώνεται με επανέλεγχο.

5.7.2 Γεωμετρικός έλεγχος

Ο γεωμετρικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό αποκλίσεων της τελικώς διαμορφωμένης διατομής σε σχέση με την αρχική ή αυτή που προβλέπεται στη μελέτη. Ο εντοπισμός των αποκλίσεων γίνεται με τις κλασικές μεθόδους μέτρησης και αποτύπωσης. Οι περιοχές των αποκλίσεων σημαίνονται επί τόπου και στα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης.

Ως αποδεκτές θεωρούνται οι γεωμετρικές αποκλίσεις από τις προβλεπόμενες διαστάσεις έως και 2%.

Στην περίπτωση που κατά τον γεωμετρικό έλεγχο διαπιστωθεί υπέρβαση των αποδεκτών ανοχών θα ενημερώνεται σχετικά ο Μελετητής. Εάν οι αποκλίσεις αυτές δεν γίνουν αποδεκτές, θα εφαρμόζονται τεχνικές επιμελούς απόξεσης της επιφανείας με χρήση ελαφρού εξοπλισμού για την αποφυγή πρόκλησης βλάβης στο στοιχείο ή θα προστίθενται στρώσεις λεπτόκοκκου ή χονδρόκοκκου και λεπτόκοκκου κονιάματος κατά τα αναφερόμενα στα κεφ. 5.1 έως και 5.6 της παρούσας Προδιαγραφής, προκειμένου η διατομή να αποκτήσει τις επιθυμητές διαστάσεις. Η συμμόρφωση θα διαπιστώνεται με επανέλεγχο.

5.7.3 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Με τον μηχανικό (κρουστικό) διαπιστώνεται η στερεότητα και η συνοχή της επέμβασης. Επιφέρονται ελαφρές κρούσεις στην επιφάνεια της επέμβασης με σφυρί βάρους 1 kg με στρογγυλεμένα άκρα, (πάντοτε σε απόσταση από τις ακμές του στοιχείου) και ελέγχεται ο παραγόμενος ήχος. Περιοχές στις οποίες ο ήχος είναι υπόκωφος, σημαίνονται επί τόπου και απεικονίζονται στα αντίστοιχα σχέδια.

Η επέμβαση θεωρείται επιτυχής όταν κατά τον κρουστικό έλεγχο ο ήχος δεν είναι υπόκωφος.

Στην περίπτωση που κατά τον μηχανικό (κρουστικό) έλεγχο διαπιστωθεί ότι η επέμβαση υπήρξε ανεπιτυχής θα καθαιρούνται τα αφορμισθέντα κονιάματα, θα εφαρμόζεται εκ νέου κονίαμα ενίσχυσης πρόσφυσης και θα επαναπληρούται η διατομή σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα κεφ. 5.1 έως και 5.6 της παρούσας Προδιαγραφής. Η συμμόρφωση θα διαπιστώνεται με επανέλεγχο.

© ΕΛΟΤ

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών που αναφέρονται στη παρούσα προδιαγραφή επισημαίνονται οι σχετικοί με την ανάμιξη των συστατικών παρασκευής κονιαμάτων και την εφαρμογή των κονιαμάτων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία ματιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές -- Personal eye-protection – Specifications.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 168 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών -- Personal eye-protection – Non-optical test methods.
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2: Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας -- Industrial safety helmets.
Υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 345/Α1: Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης -- Specification for safety footwear for professional use.
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας -- Personal protective equipment – Safety footwear.
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/Α1: Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας – Τροποποίηση 1 -- Personal protective equipment – Safety footwear – Amendment 1.
Προστασία ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 458 Ε2: Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση,τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης -- Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document.

Όταν παρασκευάζονται ή χρησιμοποιούνται κονιάματα οι εργαζόμενοι θα φορούν φόρμα εργασίας με μακρύ μανίκι.

Αν το δέρμα έρθει σε επαφή με κονίαμα, θα ξεπλένεται άμεσα με άφθονο νερό. Εάν ίχνη του κονιάματος εισέλθουν στα μάτια, θα γίνεται αμέσως πλύση με άφθονο νερό και εάν ο ερεθισμός παραμένει θα ζητείται ιατρική συνδρομή.

Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται σχολαστικά τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρούνται με βάση το εμβαδόν (m^2) της τελικής εξωτερικής επιφάνειας επισκευής.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό

Local retrofitting of concrete element damage, not extending to the reinforcement

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00 «Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

4 Απαιτήσεις....7

4.1 Γενικά....7

4.2 Εξοπλισμός....7

4.3 Σκυρόδεμα....7

4.4 Έτοιμες τσιμεντοειδείς κονίες....8

4.5 Βελτιωτικά πρόσφυσης....8

4.6 Υλικά ενεμάτων ρητίνης....8

4.7 Αποθήκευση υλικών....8

5 Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος και ανοχές....8

5.1 Προεργασίες....8

5.2 Τοποθέτηση οπλισμών και καλουπιών....9

5.3 Διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος....9

5.4 Συντήρηση....9

5.5 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές....9

6 Δοκιμές....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....11

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

Βιβλιογραφία....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΟ

© ΕΛΟΤ

Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή έχει ως αντικείμενο τις εργασίες αποκατάστασης της διατομής του σκυροδέματος στοιχείων που έχει υποστεί τοπικές βλάβες, μη επεκτεινόμενες στον σιδηροπλισμό.

Πρόκειται για επεμβάσεις που αποσκοπούν στην ανάκτηση της αρχικής φέρουσας ικανότητας του στοιχείου με αφαίρεση του αποδιοργανωμένου σκυροδέματος και αντικατάστασή του με νέο σκυρόδεμα (συμβατικό ή εκτοξευόμενο) ή κονίαμα πλήρωσης.

Οι επεμβάσεις για την αποκατάσταση στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχουν υποστεί βλάβες τόσο στον ιστό του σκυροδέματος, όσο και στον σιδηροπλισμό αποτελούν αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197.01	Τσιμέντο – Μέρος 1 : Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα – Cement – Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ ΕΝ 197.01+Α1	Τσιμέντο – Μέρος 1 : Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα – Cement – Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ ΕΝ 197.01+Α3	Τσιμέντο – Μέρος 1 : Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα – Cement – Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος – Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620+Α1	Αδρανή για σκυρόδεμα – Aggregates for concrete.

ΕΛΟΤ ΕΝ 206.01	Σκυρόδεμα – Μέρος 1 : Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση – Concrete – Part 1 : Specification, performance, production and conformity.
ΕΛΟΤ ΕΝ 206.01+Α1	Σκυρόδεμα – Μέρος 1 : Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση – Concrete – Part 1 : Specification, performance, production and conformity.
ΕΛΟΤ ΕΝ 206.01+Α2	Σκυρόδεμα – Μέρος 1 : Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση – Concrete – Part 1 : Specification, performance, production and conformity.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02+Α1	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Πρόσθετα σκυροδέματος - Μέρος 2: - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση – Admixtures for concrete, mortar and grout - Concrete admixtures- Part 2: Definitions, requirements, conformity, marking and labeling.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02+Α2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση – Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labeling.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02 Ε3	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση – Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labeling.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934.05	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 5: Πρόσθετα εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση – Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 5: Admixtures for sprayed concrete - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00	Συντήρηση του σκυροδέματος – Concrete curing.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι) – Concrete formwork.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά – Removal of loose or adhered material from concrete surfaces.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων – Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού – Local retrofitting of concrete element damage, caused by reinforcement corrosion.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00	Πλήρης αποκατάσταση διατομής στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά – Cross section retrofitting of structural elements with local disintegration.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους – Filling of narrow concrete cracks.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02 Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους – Filling of wide concrete cracks.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00 Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευόμενου σκυροδέματος – Strengthening or retrofitting of concrete structures with sprayed concrete jackets.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος και εάν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 7 της παρούσας Προδιαγραφής.

Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και θα συγκεντρώνονται στις θέσεις φορτώσεως του εργοταξίου. Όλα τα δάπεδα εργασίας και οι διάδρομοι θα παραμένουν καθαροί (απαλλαγμένοι από μπάζα) καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου θα έχει εμπειρία σε έργα επισκευών και ενισχύσεων, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας, με την συνδρομή Τεχνολόγου Πολιτικού Μηχανικού ή Εργοδηγού με πενταετή εμπειρία σε έργα Επισκευών και Ενισχύσεων αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Στις περιπτώσεις εφαρμογής εκτοξευόμενου σκυροδέματος, επιπροσθέτως έχουν εφαρμογή και τα καθοριζόμενα στο αντίστοιχο κεφάλαιο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

4.2 Εξοπλισμός

Το συνεργείο επισκευής θα διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την έντεχνη και τεχνικά άρτια εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με όσα περιγράφονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας Προδιαγραφής.

4.3 Σκυρόδεμα

Συμβατικό, έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με πρόσμικτα εξουδετέρωσης της συστολής ξήρανσης ή ηπίως διογκωτικά πρόσμικτα.

4.3.1 Τσιμέντο

Θα χρησιμοποιούνται τσιμέντα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 197.01/Α1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 197.01/Α3.

4.3.2 Νερό

Το νερό ανάμιξης και συντήρησης θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.3.3 Αδρανή

Τα αδρανή πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12620+Α1.

4.3.4 Πρόσθετα υλικά

Για τους επιταχυντές πήξης έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02/Α1, ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02/Α2, ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02 Ε3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934.05.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στον Κύριο του Έργου προς έγκριση τεχνικά έντυπα των προσθέτων, τα οποία θα τεκμηριώνουν την εξασφάλιση των παραπάνω προϋποθέσεων και θα παρέχουν οδηγίες για την μεταφορά, αποθήκευση και την έντεχνη και ασφαλή χρήση τους.

Γενικώς για τα σκυροδέματα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 206.01/Α1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 206.01/Α2. Για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο αντίστοιχο Κεφάλαιο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

4.4 Έτοιμες τσιμεντοειδείς κονίες

Χρησιμοποιούνται κονιάματα σταθερού όγκου με συνδετικό υλικό, αποτελούμενο από τσιμεντοειδείς μη τοξικές κονίες.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στον Κύριο του Έργου προς έγκριση τεχνικά έντυπα του προϊόντος, στα οποία θα αναφέρονται τα φυσικά χαρακτηριστικά του, οι αναλογίες και ο τρόπος ανάμειξης, ο τρόπος εφαρμογής, οι συνθήκες εφαρμογής (κυρίως σε ότι αφορά τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και υποστρώματος), πληροφορίες σχετικές με την εργασιμότητα του μίγματος, τις απαιτήσεις για την μεταφορά και αποθήκευση του προϊόντος, την τοξικότητα καθώς και για τα μέτρα ασφαλείας και προστασίας που πρέπει να εξασφαλίζονται κατά την εφαρμογή του προϊόντος.

4.5 Βελτιωτικά πρόσφυσης

Εφ' όσον προβλέπεται στην μελέτη, γίνεται χρήση υλικών ενίσχυσης της πρόσφυσης στην διεπιφάνεια παλαιού σκυροδέματος, νέου σκυροδέματος ή κονιάματος. Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Κεφάλαιο 4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00.

4.6 Υλικά ενεμάτων ρητίνης

Εφ' όσον προβλέπονται από τη μελέτη ρητινένέσεις, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Κεφάλαιο 4 των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02.

4.7 Αποθήκευση υλικών

Το τσιμέντο, τα πρόσθετα υλικά και τα έτοιμα προπαρασκευασμένα μίγματα θα φυλάσσονται σε ξηρό περιβάλλον.

Υλικά που παραδίδονται σε κλειστές συσκευασίες θα χρησιμοποιούνται άμεσα μετά την αποσφράγιση της συσκευασίας, εκτός αν διαφορετικά προδιαγράφεται από τον προμηθευτή.

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται οι οδηγίες αποθήκευσης των προσμίκτων και των προπαρασκευασμένων μιγμάτων του παραγωγού/ προμηθευτή.

5 Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος και ανοχές

Η εργασία αποκατάστασης τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό θα εκτελείται σύμφωνα με τα παρακάτω:

5.1 Προεργασίες

- Οριοθετείται το υπό αφαίρεση τμήμα του σκυροδέματος και λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα υποστύλωσης ή και αποφόρτισης της περιοχής, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

© ΕΛΟΤ

- Απομακρύνονται τα τυχόν επιχρίσματα ή καλύψεις και όλα τα σαθρά τμήματα του σκυροδέματος που βρίσκονται στη περιοχή της βλάβης, με σφυρί και καλέμι, κρουστικό πιστόλι ή με οποιοδήποτε άλλο δόκιμο τρόπο σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.

  Η απομάκρυνση του σαθρού σκυροδέματος θα είναι πλήρης και το δημιουργούμενο περίγραμμα θα εξασφαλίζει κατάλληλες συνθήκες εγκιβωτισμού και καλής πρόσφυσης του νέου σκυροδέματος, του οποίου το πάχος δεν πρέπει να είναι μικρότερο των 20 mm σε οποιοδήποτε σημείο.

- Ακολουθεί επιμελής καθαρισμός της περιοχής με σκούπισμα, βούρτσισμα, αναρρόφηση ή φύσημα με πεπιεσμένο αέρα, ο οποίος δεν πρέπει να περιέχει έλαια λίπανσης.

5.2 Τοποθέτηση καλουπιών

- Εφαρμόζονται τα ακροφύσια εισόδου και ελέγχου της εποξειδικής ρητίνης, εάν προβλέπεται σχετική εφαρμογή από τη μελέτη.

- Τοποθετούνται τα καλούπια με τρόπο που να εξασφαλίζεται η δυνατότητα καλής συμπύκνωσης του νέου σκυροδέματος (ή κονιάματος), σ' όλον τον κενό χώρο που έχει δημιουργηθεί μετά την αφαίρεση του παλαιού σκυροδέματος.

Όταν εφαρμόζεται έγχυτο σκυρόδεμα (ή κονίαμα) απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή για την εξασφάλιση πλήρους επαφής με το παλαιό στοιχείο, ειδικότερα στην περιοχή του άνω μέρους της επέμβασης, και την αποφυγή εγκλωβισμένου αέρα. Συνιστάται η διαμόρφωση χοάνης στο άνω μέρος του καλουπιού.

Στην περίπτωση που από την μελέτη προβλέπεται η χρήση ενισχυτικού πρόσφυσης (παλαιού-νέου σκυροδέματος), η εφαρμογή του θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού/ προμηθευτή. Η χρήση του υλικού σε συνθήκες πέραν των προδιαγραφόμενων από τον παραγωγό ορίων, (όπως παραμονή πέραν του χρόνου έναρξης σκλήρυνσης που αντιστοιχεί στην συγκεκριμένη θερμοκρασία περιβάλλοντος) απαγορεύεται αυστηρά.

5.3 Διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος

- Εάν έχουν διαμορφωθεί χοάνες στα καλούπια για την διευκόλυνση της σκυροδέτησης, τα προεξέχοντα πρίσματα του σκυροδέματος (ή κονιάματος) θα αποκόπτονται με τροχό, αφού παρέλθουν επτά ημέρες από την σκυροδέτηση.

- Αφαιρούνται τα καλούπια σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00.

- Αφαιρείται η υποστύλωση.

- Εάν προβλέπεται από τη μελέτη γίνονται ρητινενέσεις στην διεπιφάνεια του παλαιού σκυροδέματος με το νέο σκυρόδεμα (ή κονίαμα) σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02.

- Σε περίπτωση εφαρμογής εκτοξευόμενου σκυροδέματος έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Κεφάλαιο 5 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

5.4 Συντήρηση

Η συντήρηση θα γίνεται όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

5.5 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στα Κεφάλαια 5.1 έως και 5.4 της παρούσας Προδιαγραφής στις θέσεις που περιγράφονται στη μελέτη του έργου και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Ο έλεγχος της κατασκευής θα γίνεται οπτικά, γεωμετρικά και μηχανικά (κρουστικά).

Επισημαίνεται ότι, όταν γίνεται χρήση εκτοξευόμενου σκυροδέματος επιπροσθέτως ισχύουν τα καθοριζόμενα στο αντίστοιχο Κεφάλαιο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

5.5.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας και μετά την ολοκλήρωσή της.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας θα ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας, όπως αυτοί περιγράφονται στα Κεφάλαια 5.1 έως και 5.4 της παρούσας Προδιαγραφής, με στόχο τον έγκαιρο εντοπισμό μη συμμορφώσεων και τις άμεσες διορθωτικές παρεμβάσεις για την αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν την ολοκλήρωση της εργασίας. Ενδεικτικά επισημαίνονται: η ελλιπής απομάκρυνση σαθρού σκυροδέματος, η ελλιπής αποκάλυψη του οπλισμού, η εφαρμογή ενισχυτικού υλικού πρόσφυσης υπό συνθήκες που αντιβαίνουν στις προδιαγραφές του υλικού και η χύτευση του σκυροδέματος παρουσία ενισχυτικού πρόσφυσης σε χρόνο εκτός των ορίων εργασιμότητας του.

Μετά το πέρας της εργασίας θα εξετάζεται εάν υπάρχουν εμφανείς κακοτεχνίες στην εξωτερική επιφάνεια και στις περιοχές επαφής παλαιού-νέου σκυροδέματος.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες ή όταν οι εντοπιζόμενες είναι ελάχιστες και μπορούν εύκολα να αποκατασταθούν.

Εάν κατά τον οπτικό έλεγχο διαπιστωθούν κακοτεχνίες στο νέο σκυροδετημένο τμήμα, όπως ασυμπύκνωτες περιοχές ή ρηγματώσεις στην επαφή με το παλαιό στοιχείο, θα αποκαθίστανται με κατάλληλες επισκευαστικές τεχνικές που θα υποδειχθούν από την Επίβλεψη (όπως π.χ. με χρήση επισκευαστικών κονιαμάτων και ενεμάτων ρητίνης) ή θα καθαιρούνται τα κακότεχνα τμήματα και θα ανακατασκευάζονται, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Κεφάλαια 5.1 έως και 5.4 της παρούσας Προδιαγραφής.

Σε κάθε περίπτωση, μετά τα διορθωτικά μέτρα θα ακολουθεί επανέλεγχος.

5.5.2 Γεωμετρικός έλεγχος

Ο γεωμετρικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό αποκλίσεων της τελικής διατομής σε σχέση με την αρχική ή με αυτή που προβλέπεται στη μελέτη και θα γίνεται με τις κλασικές μεθόδους μέτρησης και αποτύπωσης. Οι περιοχές των αποκλίσεων θα επισημαίνονται επί τόπου και θα αποτυπώνονται στα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών.

Αποδεκτές είναι οι αποκλίσεις που δεν υπερβαίνουν το 2% των προβλεπομένων διαστάσεων του στοιχείου.

Εάν κατά τον γεωμετρικό έλεγχο διαπιστωθεί μη αποδεκτή κατά τα ανωτέρω υπέρβαση των προβλεπομένων διαστάσεων, θα ενημερώνεται σχετικά ο Μελετητής, ο οποίος θα κρίνει εάν απαιτείται απόξεση για την απομείωση της διατομής. Στην περίπτωση αυτή θα χρησιμοποιείται εξοπλισμός που δεν δημιουργεί κίνδυνο πρόκλησης βλάβης του στοιχείου (ηλεκτροματσάκονα, ελαφρές κρουστικές σφύρες κ.λπ.).

Σε κάθε περίπτωση, μετά τα διορθωτικά μέτρα θα ακολουθεί επανέλεγχος.

5.5.3 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος γίνεται για την διαπίστωση της στερεότητας και συνοχής της επέμβασης με ελαφρές κρούσεις, με σφυρί βάρους 1 kg, σε απόσταση ασφαλείας από τις ακμές του στοιχείου. Ελέγχεται ο ήχος από τις κρούσεις. Περιοχές στις οποίες ο ήχος είναι υπόκωφος, επισημαίνονται επί τόπου και απεικονίζονται στα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών.

Ο ήχος που παράγεται κατά τον κρουστικό έλεγχο δεν πρέπει να είναι υπόκωφος.

© ΕΛΟΤ

Εάν προκύπτουν υπόκωφοι ήχοι (ένδειξη κενών ή κενής πρόσφυσης), θα καθαιρούνται τα ασταθή τμήματα του σκυροδέματος και θα ανακατασκευάζονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας Προδιαγραφής.

Σε κάθε περίπτωση, μετά τα διορθωτικά μέτρα θα ακολουθεί επανέλεγχος.

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών που αναφέρονται στη παρούσα προδιαγραφή επισημαίνονται οι σχετικοί με τις εργασίες υποστύλωσης, με την ανάμιξη των συστατικών παρασκευής των ενισχυτικών υλικών πρόσφυσης (αν χρησιμοποιούνται) και οι σχετικοί με την εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος (αν χρησιμοποιείται).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία ματιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές -- Personal eye-protection – Specifications.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 168 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών -- Personal eye-protection – Non-optical test methods.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας -- Industrial safety helmets.
Υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 345/Α1: Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης -- Specification for safety footwear for professional use.
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας -- Personal protective equipment – Safety footwear.
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/Α1: Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας – Τροποποίηση 1 -- Personal protective equipment – Safety footwear – Amendment 1.
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.02 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης – Μέρος 2: Απαιτήσεις και δοκιμές φυσικών ιδιοτήτων – Medical gloves for single use – Part 2: Requirements and testing for physical properties.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.01 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης - Μέρος 1 : Απαιτήσεις και δοκιμές απουσίας οπών -- Medical gloves for single use - Part 1 : Requirements and testing for freedom from holes.

Προστασία ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 458 Ε2: Μέσα προστασίας της ακοής – Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση, τη φροντίδα και την συντήρηση – Έγγραφο καθοδήγησης -- Hearing protectors – Recommendations for selection use care and maintenance – Guidance document.

Όταν χρησιμοποιούνται ενισχυτικά υλικά πρόσφυσης οι εργαζόμενοι θα φορούν φόρμα εργασίας. Αν το υλικό έρθει σε επαφή με το δέρμα πρέπει να απομακρύνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις οδηγίες χρήσης του υλικού και γενικά να ξεπλένεται με άφθονο νερό.

Σε περίπτωση που το υλικό έρθει σε επαφή με τα μάτια πρέπει να γίνεται άμεσα πλύση με άφθονο νερό, συνίσταται δε ο παθών να εξετασθεί και από ιατρό.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει θα τηρούνται σχολαστικά τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας–Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα διαστρωθέντος σκυροδέματος. Ο όγκος προσδιορίζεται με βάση τις τρεις μεγαλύτερες διαστάσεις του σκυροδετηθέντος τμήματος.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος, όπως ισχύει σήμερα:

Κ.Τ.Σ.-97 (ΦΕΚ/315/Β/17.04.97) και Υ.Α. Αρ. Δ14/50504 (ΦΕΚ 537/Β΄/01.05.02).

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρης αποκατάσταση διατομής στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά

Cross section retrofitting of structural elements with local disintegration

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00 «Πλήρης αποκατάσταση διατομής στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-06-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....8

4 Απαιτήσεις....8

4.1 Γενικά....8

4.2 Εξοπλισμός....9

4.3 Σκυρόδεμα....9

4.4 Έτοιμες τσιμεντοειδείς κονίες....10

4.5 Βελτιωτικά πρόσφυσης....10

4.6 Υλικά ενεμάτων ρητίνης....10

4.7 Χάλυβας οπλισμών σκυροδέματος συγκολλήσιμος....10

4.8 Υλικά ηλεκτροσυγκολλήσεων....10

4.9 Διαχείριση και αποθήκευση των υλικών....10

5 Πλήρης αποκατάσταση διατομής σε στοιχεία και ανοχές....11

5.1 Προεργασίες....11

5.2 Τοποθέτηση οπλισμών και καλουπιών....11

5.3 Διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος....12

5.4 Συντήρηση σκυροδέματος....12

5.5 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές....13

6 Δοκιμές....14

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....14

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....14

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....14

8 Τρόπος επιμέτρησης....15

Βιβλιογραφία....17

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Πλήρης αποκατάσταση διατομής στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα που έχει αποδιοργανωθεί τοπικά

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών αποκατάστασης τοπικών βλαβών δομικών στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα με την τεχνική της «ίσης διατομής».

Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις τοπικής αποδιοργάνωσης σκυροδέματος συνοδευομένης από τοπικό λυγισμό ή θραύση των ράβδων οπλισμού και συνίσταται στην αποκατάσταση της διατομής του σκυροδέματος και του οπλισμού με υλικά των αυτών μηχανικών, χαρακτηριστικών με εκείνα που υπέστησαν αστοχία, χωρίς να αλλάξει η γεωμετρία του στοιχείου και η ποσότητα του περιεχόμενου οπλισμού (πλήρης αποκατάσταση αρχικής διατομής).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197.01	Τσιμέντο – Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα – Cement – Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ ΕΝ 197.01/Α1	Τσιμέντο – Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα – Cement – Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ ΕΝ 197.01/Α3	Τσιμέντο – Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα – Cement – Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος – Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620+Α1	Αδρανή για σκυρόδεμα – Aggregates for concrete.
ΕΛΟΤ ΕΝ 206.01	Σκυρόδεμα–Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση – Concrete – Part 1 : Specification, performance, production and conformity.

ΕΛΟΤ ΕΝ 206.01/Α1	Σκυρόδεμα–Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση – Concrete – Part 1 : Specification, performance, production and conformity.
ΕΛΟΤ ΕΝ 206.01/Α2	Σκυρόδεμα–Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση – Concrete – Part 1 : Specification, performance, production and conformity.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02/Α1	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Πρόσθετα σκυροδέματος - Μέρος 2: - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση– Admixtures for concrete, mortar and grout - Concrete admixtures- Part 2: Definitions, requirements, conformity, marking and labeling.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02/Α2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση– Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labeling.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02 Ε3	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση – Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labeling.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934.03 Ε2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 3 : Πρόσθετα για κονιάματα τοιχοποιίας - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση - Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 3: Admixtures for masonry mortar - Definitions, requirements, conformity and marking and labeling.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934.05	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 5 : Πρόσθετα εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση – Admixtures for concrete, mortar and grout – Part 5 : Admixtures for sprayed concrete – Definitions, requirements, conformity, marking and labeling.
ΕΛΟΤ ΕΝ 480.01 Ε2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Σκυρόδεμα αναφοράς και κονίαμα αναφοράς για τις δοκιμές - Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 1: Reference concrete and reference mortar for testing.
ΕΛΟΤ ΕΝ 480.02 Ε2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 2: Προσδιορισμός του χρόνου πήξεως - Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 2: Determination of setting time.
ΕΛΟΤ ΕΝ 480.04 Ε2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 4: Προσδιορισμός εξίδρωσης σκυροδέματος - Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 4: Determination of bleeding of concrete.
ΕΛΟΤ ΕΝ 480.05 Ε2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 5: Προσδιορισμός της τριχοειδούς απορρόφησης - Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 5: Determination of capillary absorption.
ΕΛΟΤ ΕΝ 480.06 Ε2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 6: Ανάλυση με υπέρυθρη ακτινοβολία - Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 6: Infrared analysis.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΕΝ 480.08	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 8: Προσδιορισμός του συμβατικού ξηρού υπολείμματος - Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 8: determination of the conventional material content.
ΕΛΟΤ ΕΝ 480.10	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 10: Προσδιορισμός των περιεχομένων υδατοδιαλυτών χλωριούχων - Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 10: determination of water soluble chloride content.
ΕΛΟΤ ΕΝ 480.11 Ε2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 11: Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών των κενών αέρος στο σκληρυμένο σκυρόδεμα - Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 11 : Determination of air void characteristics in hardened concrete.
ΕΛΟΤ ΕΝ 480.12 Ε2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 12 : Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των προσθέτων σε αλκάλια - Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 12 : Determination of the alkali content of admixtures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 480.13 Ε2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 13: Επίχρισμα αναφοράς για δοκιμές προσθέτων επιχρισμάτων - Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 13: Reference masonry mortar for testing mortar admixtures.
ΕΛΟΤ ΕΝ 480.14	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 14: Προσδιορισμός της επίδρασης στην ευαισθησία σε διάβρωση του σιδηρού οπλισμού με την ποτενσιομετρική ηλεκτροχημική δοκιμή - Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 14: Determination of the effect on corrosion susceptibility of reinforcing steel by potentiostatic electro-chemical test.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630.01	Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Οπλισμός από ράβδους, χονδρόσυρμα και σύρμα – Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10080	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Γενικές απαιτήσεις – Steel for the reinforcement of concrete – Weldable reinforcing steel – General.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1599	Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι, χαλύβων ανθεκτικών σε ερπυσμό – Ταξινόμηση -– Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of creep-resisting steels - Classification.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος – Concrete production and transportation.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	Διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος – Concrete casting.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00	Συντήρηση του σκυροδέματος – Concrete curing.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι) – Concrete formwork.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος - Steel reinforcement for concrete.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά – Removal of loose or attached materials from concrete surfaces.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων – Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού – Local retrofitting of concrete element damage, caused by reinforcement corrosion.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους – Filling of narrow concrete cracks.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους – Filling of wide concrete cracks.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01	Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος – Strengthening of concrete members with weldable reinforcement steel, by welding additional bars on the existing ones.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02	Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο υπό προϋποθέσεις οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος – Strengthening of concrete members with weldable, under preconditions, reinforcement steel, by welding additional bars on the existing ones.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00	Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευόμενου σκυροδέματος – Strengthening or retrofitting of concrete structures with sprayed concrete jackets.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα διαπιστώνεται ότι ο χώρος είναι ελεύθερος και έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 7 της παρούσας Προδιαγραφής.

Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και θα συγκεντρώνονται στις θέσεις φορτώσεως. Όλα τα δάπεδα εργασίας/διάδρομοι θα παραμένουν χωρίς υλικά και προϊόντα καθαιρέσεως καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε έργα επισκευών και ενισχύσεων.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας. Επί τόπου του έργου θα παρίσταται καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, εργοδηγός με εμπειρία σε έργα επισκευών και ενισχύσεων αποδεικνυόμενη με σχετικά πιστοποιητικά και βεβαιώσεις.

© ΕΛΟΤ

Στις περιπτώσεις εφαρμογής εκτοξευόμενου σκυροδέματος, επιπροσθέτως έχουν εφαρμογή και τα καθοριζόμενα στο αντίστοιχο κεφάλαιο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

4.2 Εξοπλισμός

Το συνεργείο επισκευής πρέπει να διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την έντεχνη και τεχνικά άρτια εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με όσα περιγράφονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας Προδιαγραφής.

4.3 Σκυρόδεμα

Έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με πρόσθετα για τον περιορισμό της συστολής ξήρανσης ή διογκωτικά και λοιπά πρόσθετα αναλόγως των ειδικών συνθηκών εκτέλεσης των εργασιών (λ.χ. επιταχυντικά πήξης σκυροδέματος, ρευστοποιητικά κλπ).

Το σκυρόδεμα θα είναι της κατηγορίας που προβλέπεται από την μελέτη και θα συμμορφώνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 206.01/Α1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 206.01/Α2. Για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο αντίστοιχο Κεφάλαιο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

4.3.1 Τσιμέντο

Θα χρησιμοποιούνται τσιμέντα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197.01, ΕΛΟΤ ΕΝ 197.01/Α1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 197.01/Α3.

4.3.2 Νερό

Το νερό ανάμιξης και συντήρησης θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.3.3 Αδρανή

Τα αδρανή πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12620+Α1.

4.3.4 Πρόσθετα υλικά

Στην κατηγορία των προσθέτων/βελτιωτικών σκυροδέματος που χρησιμοποιούνται στις υπόψη επεμβάσεις περιλαμβάνονται υλικά περιορισμού της συστολής ξήρανσης, διογκωτικά, επιταχυντικά σκλήρυνσης, θιξοτροπικά υλικά κλπ.

Τα πάσης φύσεως πρόσθετα σκυροδεμάτων, είτε αυτά προβλέπονται από την μελέτη, είτε απαιτούνται για την αντιμετώπιση ειδικών συνθηκών εκτέλεσης των εργασιών, συμμορφώνονται κατά τα αντίστοιχα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, ως εξής:

Για τα υλικά επιτάχυνσης σκλήρυνσης έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02/Α1, ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02/Α2, ΕΛΟΤ ΕΝ 934.02 Ε3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934.05 (Πρότυπο σχετικό με πρόσθετα εκτοξευόμενου σκυροδέματος) και στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 480.01 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.02 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.04 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.05 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.06 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.08, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.10, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.11 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.12 Ε2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 480.14.

Η προσθήκη των ανωτέρω υλικών στο σκυρόδεμα υπόκειται στην έγκριση της Επίβλεψης. Προς τούτο ο Ανάδοχος θα υποβάλει φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών, στον οποίο θα συμπεριλαμβάνονται στοιχεία για την χημική δομή των υλικών (βασικά συστατικά), οδηγίες χρήσης, αναλογίες ανάμιξης και απαιτήσεις για την αποθήκευση.

Στον φάκελο θα περιλαμβάνονται και αντίγραφα πιστοποιητικών αναγνωρισμένων εργαστηρίων, από τα οποία θα προκύπτουν τα χαρακτηριστικά των υλικών και τα πρότυπα βάσει των οποίων έγιναν οι έλεγχοι.

4.4 Έτοιμες τσιμεντοειδείς κονίες

Πρόκειται για κονιάματα σταθερού όγκου με κατάλληλη κοκκομετρική διαβάθμιση με συνδετικό υλικό αποτελούμενο από τσιμεντοειδείς, μη τοξικές, κονίες.

Τα υλικά αυτά υπόκεινται στην έγκριση της Επίβλεψης.

Τα πρόσθετα των κονιαμάτων θα είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 934.03 Ε2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 480.01 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.02 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.05 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.06 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.08, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.10, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.12 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 480.13 Ε2.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση φάκελο τεχνικών στοιχείων και χαρακτηριστικών, αντίστοιχα με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 4.3.4, στον οποίο θα παρέχονται επιπλέον στοιχεία για την τοξικότητα, τις θερμοκρασίες εφαρμογής και την εργασιμότητα του μίγματος (προκειμένου περί κονιαμάτων), τις απαιτήσεις για την μεταφορά και αποθήκευση του προϊόντος καθώς και για τα μέτρα ασφαλείας και προστασίας που πρέπει να εξασφαλίζονται κατά την εφαρμογή του προϊόντος.

4.5 Βελτιωτικά πρόσφυσης

Εφ' όσον προβλέπεται στην μελέτη, γίνεται χρήση υλικών ενίσχυσης της πρόσφυσης στην διεπιφάνεια παλαιού σκυροδέματος και νέου σκυροδέματος ή κονιάματος. Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Κεφάλαιο 4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00.

Τα υλικά αυτά υπόκεινται στην έγκριση της Επίβλεψης.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση φάκελο τεχνικών στοιχείων και χαρακτηριστικών, στον οποίο θα παρέχονται επιπλέον στοιχεία για τις απαιτήσεις για την μεταφορά και αποθήκευση του προϊόντος καθώς και για τα μέτρα ασφαλείας και προστασίας που πρέπει να εξασφαλίζονται κατά την εφαρμογή του προϊόντος.

4.6 Υλικά ενεμάτων ρητίνης

Εφ' όσον προβλέπονται από τη μελέτη ρητινενέσεις, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Κεφάλαιο 4 των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02.

4.7 Χάλυβας οπλισμών σκυροδέματος συγκολλήσιμος

Θα χρησιμοποιούνται μόνο συγκολλήσιμοι χάλυβες.

Για τις συγκολλήσιμες ράβδους οπλισμού σκυροδέματος που χρησιμοποιούνται έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630.01 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10080 καθώς και τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

4.8 Υλικά ηλεκτροσυγκολλήσεων

Χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια με βασική επένδυση, ή με όξινη επένδυση ρουτιλίου (TiO_2) με μηχανικά χαρακτηριστικά ανάλογα του χαλύβδινου οπλισμού σκυροδεμάτων, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1599.

Κατά τα άλλα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Κεφάλαιο 4 των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02.

4.9 Διαχείριση και αποθήκευση των υλικών

Το τσιμέντο, τα πρόσθετα υλικά και τα έτοιμα προπαρασκευασμένα μίγματα θα φυλάσσονται σε ξηρό περιβάλλον και θα εφαρμόζονται οι οδηγίες του παραγωγού (αερισμός, προστασία από καιρικές συνθήκες, θερμοκρασία χώρου).

Γενικά τα υλικά αυτά θα αποθηκεύονται σε χώρους προστατευμένους από υγρασία.

© ΕΛΟΤ

Τα υλικά θα παραδίδονται σε σφραγισμένα δοχεία και, όταν αποσφραγίζονται, θα χρησιμοποιούνται εντός του χρονικού διαστήματος που προδιαγράφεται από τον προμηθευτή. Υλικά που έχουν αποσφραγισθεί και δεν χρησιμοποιήθηκαν εντός των χρονικών αυτών ορίων θα απορρίπτονται ως ακατάλληλα.

Εάν ο προμηθευτής των υλικών υποδεικνύει την λήψη ιδιαίτερων μέτρων κατά την αποθήκευση των υλικών, ο Ανάδοχος θα συμμορφώνεται πλήρως προς τις υποδείξεις αυτές.

Τα ηλεκτρόδια θα προσκομίζονται σε πακέτα συσκευασμένα και θα αποθηκεύονται σε χώρους προστατευμένους από υγρασία. Πριν από την χρήση τους θα ξηραίνονται σε φορητά ξηραντήρια, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι συσκευές ηλεκτροσυγκολλήσεως τόξου συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος θα φυλάσσονται σε στεγασμένους χώρους. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στην προφύλαξη των καλωδίων κατά την διακίνηση.

5 Πλήρης αποκατάσταση διατομής σε στοιχεία και ανοχές

Η διαδικασία εκτέλεσης εργασιών είναι η ακόλουθη:

5.1 Προεργασίες

- Επισημαίνεται με βαφή το προς αφαίρεση τμήμα του σκυροδέματος και λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα υποστύλωσης ή και αποφόρτισης της περιοχής, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

- Απομακρύνονται τα τυχόν επιχρίσματα ή καλύψεις και όλα τα σαθρά τμήματα του σκυροδέματος στην περιοχή της βλάβης με σφυρί και καλέμι, κρουστικό πιστόλι ή με οποιοδήποτε άλλο δόκιμο τρόπο, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.

- Η απομάκρυνση του σαθρού σκυροδέματος και η αποκάλυψη του βλαβέντος τμήματος του οπλισμού θα είναι πλήρης σ' όλη την περίμετρο των ράβδων, σε ακτίνα τουλάχιστον 20 mm πέριξ αυτών και σε μήκος επαρκές για την ηλεκτροσυγκόλληση. Το υπάρχον σκυρόδεμα θα αφαιρείται ή θα αποξηλώνεται κατά τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται ο εγκιβωτισμός και η πρόσφυση του νέου σκυροδέματος. Επισημαίνεται ότι το πάχος του νέου σκυροδέματος (που θα προστεθεί) θα είναι, σε οποιαδήποτε θέση του επισκευαζόμενου στοιχείου, τουλάχιστον 20 mm.

- Αφαιρούνται οι υπάρχοντες συνδετήρες στην περιοχή της βλάβης.

- Αποκόπτονται και απομακρύνονται τα τμήματα των ράβδων οπλισμού, που έχουν υποστεί ύβωση λυγισμό ή θραύση.

- Καθαρίζεται επιμελώς η περιοχή της επέμβασης με σκούπισμα, βούρτσιμα, αναρρόφηση ή φύσημα με πεπιεσμένο αέρα, ο οποίος δεν πρέπει να περιέχει έλαια λίπανσης

5.2 Τοποθέτηση οπλισμών και καλουπιών

- Τοποθετούνται και σταθεροποιούνται στις προβλεπόμενες θέσεις τα νέα τμήματα ράβδων, οπλισμού, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη.

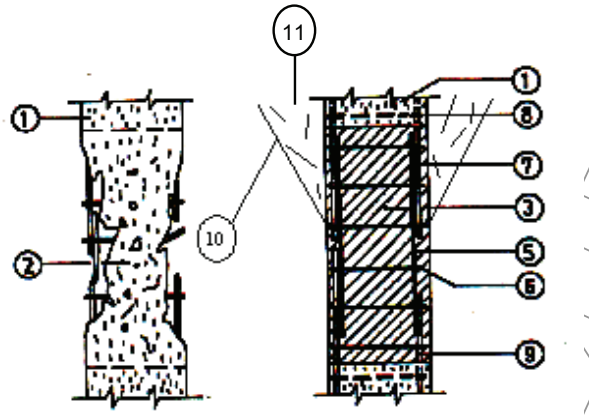
- Ηλεκτροσυγκολλούνται κατά παράθεση τα άκρα των νέων τμημάτων ράβδων επί των απολήξεων των παλαιών ράβδων, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02.

- Τοποθετούνται νέοι συνδετήρες, σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης.

- Τοποθετούνται τα ακροφύσια εισόδου και ελέγχου για την εφαρμογή ενεμάτων προς πλήρωση των τριχοειδών ρωγμών, φωλεών ή κενών στην διεπιφάνεια του παλαιού σκυροδέματος με το νέο (σκυρόδεμα ή κονίαμα).

- Τοποθετούνται τα καλούπια έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται η δυνατότητα καλής συμπύκνωσης του νέου σκυροδέματος (ή κονιάματος) σ' όλο το διάκενο που έχει δημιουργηθεί μετά την αφαίρεση του παλαιού σκυροδέματος.

- Στην περίπτωση εγχύτου σκυροδέματος (ή κονιάματος) απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή για την εξασφάλιση πλήρους επαφής αυτών με το παλαιό στοιχείο, ειδικότερα στην άνω ζώνη της επέμβασης, καθώς επίσης για την αποφυγή εγκλωβισμού αέρα κατά την χύτευση. Μια καλή πρακτική εν προκειμένω είναι η διαμόρφωση χοάνης στο άνω μέρους του καλουπιού (σημείο 11 στο Σχήμα 1).



1. παλαιό σκυρόδεμα
2. παλαιό κατεστραμμένο σκυρόδεμα
3. νέο σκυρόδεμα
4. παλαιός λυγισμένος οπλισμός
5. νέος οπλισμός
6. νέοι συνδετήρες
7. συγκόλληση
8. παλαιοί συνδετήρες
9. παλαιός οπλισμός
10. προσωρινός ξυλότυπος
11. πρόσθετο σκυρόδεμα

Σχήμα 1 - Εφαρμογή της τεχνικής σε περίπτωση υποστυλώματος

- Όταν προβλέπεται από την μελέτη η χρήση ενισχυτικού πρόσφυσης παλαιού-νέου σκυροδέματος, η εφαρμογή του υλικού θα γίνεται με αυστηρή τήρηση των οδηγιών του παραγωγού/προμηθευτή. Η χρήση του υλικού υπό συνθήκες εκτός των προδιαγραφομένων ορίων, απαγορεύεται αυστηρά (π.χ. καθυστέρηση της σκυροδέτησης πέραν των προδιαγραφομένων ορίων για την συγκεκριμένη θερμοκρασία περιβάλλοντος, υγρασία εκτός επιτρεπτών ορίων κ.ο.κ.).

5.3 Διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος

- Για την μεταφορά, διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00.

- Εάν έχει διαμορφωθεί χοάνη στο καλούπι για την διευκόλυνση της σκυροδέτησης, το εξέχον πρίσμα του σκυροδέματος θα αποκόπτεται με τροχό, αφού παρέλθουν επτά ημέρες από την σκυροδέτηση.

- Γενικώς τα καλούπια θα αφαιρούνται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00.

- Εάν προβλέπεται από τη μελέτη γίνονται ρητινενέσεις στην διεπιφάνεια του παλαιού σκυροδέματος με το νέο σκυρόδεμα (ή κονίαμα) σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02.

- Σε περίπτωση εφαρμογής εκτοξευόμενου σκυροδέματος έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Κεφάλαιο 5 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

5.4 Συντήρηση σκυροδέματος

Η συντήρηση θα γίνεται όπως προδιαγράφεται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

© ΕΛΟΤ

5.5 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στα Κεφάλαια 5.1 έως και 5.4 της παρούσας Προδιαγραφής στις θέσεις που περιγράφονται στη μελέτη του έργου και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Ο έλεγχος της κατασκευής θα γίνεται οπτικά, γεωμετρικά και μηχανικά (κρουστικά).

Για το έγχυτο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα κριτήρια αποδοχής των επιμέρους εργασιών που εκτελούνται και περιγράφονται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00.

Επισημαίνεται ότι, όταν γίνεται χρήση εκτοξευόμενου σκυροδέματος επιπροσθέτως ισχύουν τα καθοριζόμενα στο αντίστοιχο Κεφάλαιο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

Οι έλεγχοι των εργασιών ηλεκτροσυγκόλλησης των ράβδων οπλισμού θα γίνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο αντίστοιχο Κεφάλαιο των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02. Η αποδοχή της ποιότητας εκτέλεσης των εργασιών ηλεκτροσυγκόλλησης από την Επίβλεψη αποτελεί προαπαιτούμενο για την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης.

5.5.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας και μετά την ολοκλήρωσή της.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας θα ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας, όπως αυτοί περιγράφονται στα Κεφάλαια 5.1 έως και 5.4 της παρούσας Προδιαγραφής, με στόχο τον έγκαιρο εντοπισμό μη συμμορφώσεων και τις άμεσες διορθωτικές παρεμβάσεις για την αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν την ολοκλήρωση της εργασίας. Ενδεικτικά επισημαίνονται: η ελλιπής απομάκρυνση σαθρού σκυροδέματος, η ελλιπής αποκάλυψη του οπλισμού, η εφαρμογή ενισχυτικού υλικού πρόσφυσης υπό συνθήκες που αντιβαίνουν στις προδιαγραφές του υλικού, η χύτευση του σκυροδέματος παρουσία ενισχυτικού πρόσφυσης σε χρόνο εκτός των ορίων εργασιμότητας του, η κακότεχνη εφαρμογή της ηλεκτροσυγκόλλησης λόγω μη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις που καθορίζονται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02.

Μετά το πέρας της εργασίας θα ελέγχεται, εάν υπάρχουν εμφανείς κακοτεχνίες στην εξωτερική επιφάνεια και ιδιαίτερα στις περιοχές επαφής παλαιού-νέου σκυροδέματος.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες ή όταν οι εντοπιζόμενες είναι ελάχιστες και μπορούν εύκολα να αποκατασταθούν.

Εάν κατά τον οπτικό έλεγχο διαπιστωθούν κακοτεχνίες στο νέο σκυροδετημένο τμήμα, όπως ασυμπύκνωτες περιοχές ή ρηγματώσεις στην επαφή με το παλαιό στοιχείο, θα αποκαθίστανται με κατάλληλες επισκευαστικές τεχνικές που θα υποδειχθούν από την Επίβλεψη (όπως π.χ. με χρήση επισκευαστικών κονιαμάτων και ενεμάτων ρητίνης) ή θα καθαιρούνται τα κακότεχνα τμήματα και θα ανακατασκευάζονται, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Κεφάλαια 5.1 έως και 5.4 της παρούσας Προδιαγραφής.

Σε κάθε περίπτωση, μετά τα διορθωτικά μέτρα θα ακολουθεί επανέλεγχος.

5.5.2 Γεωμετρικός έλεγχος

Ο γεωμετρικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό των τυχόν αποκλίσεων της τελικώς διαμορφούμενης διατομής ως προς την αρχική και θα γίνεται με τις κλασικές μεθόδους μέτρησης και αποτύπωσης. Οι τυχόν διαπιστούμενες αποκλίσεις θα σημαίνονται επί τόπου και θα αποτυπώνονται στα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών.

Ως αποδεκτές θεωρούνται οι αποκλίσεις που δεν υπερβαίνουν το 2% των προβλεπομένων διαστάσεων του στοιχείου.

Όταν κατά τον γεωμετρικό έλεγχο διαπιστωθεί μη αποδεκτή από τον Μελετητή απόκλιση από τις προβλεπόμενες διαστάσεις του στοιχείου, θα γίνεται τοπική αποξήλωση με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού της έγκρισης του Μελετητή ή της Επίβλεψης υπό την προϋπόθεση ότι θα διασφαλίζεται η μη πρόκληση ζημιών επί του στοιχείου από τις επεμβάσεις αυτές.

Σε κάθε περίπτωση, μετά τα διορθωτικά μέτρα θα ακολουθεί επανέλεγχος.

5.5.3 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος γίνεται για την διαπίστωση της στερεότητας και συνοχής του νέου σκυροδέματος, με ελαφρές κρούσεις στην επιφάνεια επέμβασης με σφυρί βάρους 1 kg, (σε απόσταση όμως από τις ακμές του στοιχείου). Θα εξετάζεται ο παραγόμενος ήχος από τις κρούσεις, και όπου προκύπτει υπόκωφος, θα γίνονται επισημάνσεις επί του στοιχείου με χρώμα και θα ενημερώνονται αντίστοιχα τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης.

Η επέμβαση θεωρείται επιτυχής, όταν κατά τον κρουστικό έλεγχο ο ήχος δεν είναι υπόκωφος.

Εάν κατά τον μηχανικό (κρουστικό) έλεγχο διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, θα καθαιρούνται τα μη αποδεκτά τμήματα του σκυροδέματος και θα ανακατασκευάζονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας Προδιαγραφής.

Σε κάθε περίπτωση, μετά τα διορθωτικά μέτρα θα ακολουθεί επανέλεγχος.

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, κατά την εκτέλεση των εργασιών που αναφέρονται στη παρούσα προδιαγραφή επισημαίνονται οι εξής πρόσθετοι κίνδυνοι:

- Κατά τις εργασίες υποστύλωσης
- Κατά τις εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης των ράβδων οπλισμού.
- Κατά την ανάμιξη των συστατικών παρασκευής των ενισχυτικών υλικών πρόσφυσης.
- Κατά τις εργασίες εκτοξευόμενου σκυροδέματος.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) τα οποία αναφέρονται στον Πίνακα 1.

Ειδικότερα επισημαίνεται ότι για τις εργασίες σκυροδέματος και για τις ηλεκτροσυγκολλήσεις των ράβδων οπλισμού ισχύουν τα σχετικά των αντίστοιχων Κεφαλαίων 7.2 των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02, και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00.

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία ματιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές -- Personal eye-protection – Specifications.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 168 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών -- Personal eye-protection – Non-optical test methods.
Προστασία κεφαλής	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας -- Industrial safety helmets.
Προστασία ποδιών - Υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 345/Α1: Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης -- Specification for safety footwear for professional use.
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας -- Personal protective equipment – Safety footwear.
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/Α1: Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας – Τροποποίηση 1 -- Personal protective equipment – Safety footwear – Amendment 1.
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.02 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης – Μέρος 2: Απαιτήσεις και δοκιμές φυσικών ιδιοτήτων – Medical gloves for single use – Part 2: Requirements and testing for physical properties.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.01 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης – Μέρος 1: Απαιτήσεις και δοκιμές οπών -- Medical gloves for single use – Part 1: Requirements and testing for freedom from holes.
Προστασία ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 458 Ε2: Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση, τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης -- Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document.

Στην περίπτωση χρήσης ενισχυτικών υλικών πρόσφυσης οι εργαζόμενοι θα φορούν φόρμα (ή πουκάμισο) με μακρύ μανίκι.

Αν το υλικό έρθει σε επαφή με το δέρμα θα ξεπλένεται με άφθονο νερό ή με διαλύτη και θα εφαρμόζονται και όσα προτείνει ο προμηθευτής του υλικού για την περίπτωση αυτή, θα παρέχεται δε και ιατρική παρακολούθηση εφόσον απαιτείται.

Ως εκ τούτου απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην χρήση των προστατευτικών γυαλιών κατά την χρήση των υλικών αυτών.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται σχολαστικά τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα (m^3).Ο όγκος του σκυροδέματος (μετά του απαιτούμενου οπλισμού) προκύπτει ως γινόμενο των τριών μεγίστων διαστάσεων του τμήματος του στοιχείου επί του οποίου έγινε η επέμβαση κατά τα ανωτέρω.

Εναλλακτικά η επιμέτρηση μπορεί να γίνει ανά στοιχείο σκυροδέματος (υποστύλωμα, δοκό) που έχει αποκατασταθεί πλήρως σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Ο ενσωματωμένος χάλυβας οπλισμού
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος, όπως ισχύει σήμερα: Κ.Τ.Σ.-97 (ΦΕΚ/315/Β/17.04.97) και Υ.Α. Αρ. Δ14/50504 (ΦΕΚ 537/Β΄/01.05.02).*

2. *Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ. 2008) – ΦΕΚ 1416/Β/17-07-2008 και ΦΕΚ 2113/Β/13-10-2008.*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους

Filling of narrow concrete cracks

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 «Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Γενικά....5

4.2 Προσωπικό....6

4.3 Εξοπλισμός....6

4.4 Υλικά προεργασίας....6

4.5 Υλικά για την πλήρωση των ρωγμών....7

4.6 Διαχείριση και αποθήκευση των υλικών....7

5 Πλήρωση των ρωγμών σκυροδέματος μικρού εύρους και ανοχές....7

5.1 Προεργασίες....7

5.2 Σφράγιση του ίχνους της ρωγμής και τοποθέτηση ακροφυσίων....8

5.3 Τεχνικές πλήρωσης της ρωγμής με εποξειδική κόλλα....9

5.4 Διαδικασία πλήρωσης της ρωγμής με εποξειδική κόλλα....10

5.5 Συντήρηση....11

5.6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές....11

6 Δοκιμές....12

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 12

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....12

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....12

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝ

© ΕΛΟΤ

Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η πλήρωση ρωγμών άοπλου ή οπλισμένου σκυροδέματος εύρους 0,3 ÷ 3 mm.

Οι εργασίες αυτές αποσκοπούν στην αποκατάσταση της συνέχειας του υλικού στην ρηγματωμένη περιοχή του στοιχείου από σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά – Removal of loose or adhered material from concrete surfaces.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00	Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων – Masonry retrofitting with grouting.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα χαρακτηριστικά των ρητινών και ο τρόπος εφαρμογής τους εξαρτώνται από τους εξής παράγοντες:

- Την θερμοκρασία περιβάλλοντος και σκυροδέματος.
- Το εύρος των ρωγμών.
- Το πάχος του ρηγματωμένου στοιχείου.
- Την έκταση των ρηγματώσεων.

4.2 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία, σε παρόμοιας φύσεως έργα, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Πριν την έναρξη των εργασιών, θα διαπιστώνεται η ικανότητα του συνεργείου που θα ασχοληθεί με την εκτέλεσή τους με δοκιμαστική εφαρμογή της προβλεπόμενης μεθόδου.

Η επίβλεψη των εργασιών θα γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας, με τη συνδρομή Τεχνολόγου Πολιτικού Μηχανικού ή Εργοδηγού με πενταετή εμπειρία σε παρόμοια έργα, αποδεικνυόμενη με σχετικά πιστοποιητικά και βεβαιώσεις εργοδοτών.

4.3 Εξοπλισμός

Το συνεργείο θα διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την εκτέλεση των εργασιών και κατ' ελάχιστο:

- Αεροσυμπιεστή με πίεση εξόδου 0,7 MPa και ακροφύσια για την απομάκρυνση σκόνης.
- Συρματόβουρτσες διαφόρων τύπων (χειρός και επί γωνιακού τροχού).
- Αναρροφητική αντλία κενού (για την απομάκρυνση σκόνης).
- Θερμόμετρα περιβάλλοντος και εμβαπτίσεως.
- Ογκομετρικούς σωλήνες ή δοχεία για την μέτρηση των αναλογιών των συστατικών της ρητίνης.
- Εξοπλισμό ανάμιξης/ εισπίεσης της ρητίνης κατάλληλο για την τεχνική που θα εφαρμοσθεί (βλ. σχετικά Κεφάλαιο 5 της παρούσας Προδιαγραφής). Επισημαίνεται ότι η δοκιμαστικής εφαρμογή θα εκτελείται με τον εξοπλισμό που προτείνεται να χρησιμοποιηθεί στο έργο. Ο ειδικός εξοπλισμός ανάμιξης/εισπίεσης που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Επίβλεψης.

4.4 Υλικά προεργασίας

4.4.1 Υλικά προσωρινής σφράγισης του ορατού ίχνους της ρωγμής

Για τη σφράγιση του ορατού ίχνους της ρωγμής, θα χρησιμοποιούνται υλικά επαρκούς αντοχής και πρόσφυσης στο σκυρόδεμα για την ανάληψη των φορτίων που δημιουργούνται κατά την εισπίεση του υλικού πλήρωσης:

- Τσιμεντοειδή κονιάματα ισχυρής πρόσφυσης στο σκυρόδεμα.
- Εποξειδικές πάστες (μίγματα υψηλού ιξώδους εφαρμοζόμενα με σπάτουλα ή μυστρί).
- Πολυεστερικές πάστες.

4.4.2 Εξαρτήματα εισαγωγής των υλικών πλήρωσης της ρωγμής

Για την εισαγωγή του υλικού πλήρωσης της ρωγμής θα χρησιμοποιούνται ακροφύσια, ελαστικοί σύνδεσμοι, διαστελλόμενα διάτρητα βύσματα packer κ.ά. κατά περίπτωση:

- Ακροφύσια από σκληρό πλαστικό εσωτερικής διαμέτρου 2÷4 mm με πεπλατυσμένη κεφαλή καλυπτόμενη από το υλικό σφράγισης.
- Ακροφύσια από εύκαμπτο πλαστικό εσωτερικής διαμέτρου 2÷4 mm εισαγόμενα στο ρήγμα (στην περίπτωση διευρυμένων χειλέων του ρήγματος).
- Μεταλλικές βελόνες εσωτερικής διαμέτρου 1÷2 mm (εισάγονται στη ρωγμή και αφαιρούνται μετά τη σκλήρυνση του υλικού σφράγισης για την διαμόρφωση οπών σε προεπιλεγμένες θέσεις).

© ΕΛΟΤ

Τα υλικά αυτά, μετά τη σκλήρυνση των υλικών πλήρωσης, θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται, εάν προβλέπεται στη μελέτη.

4.5 Υλικά για την πλήρωση των ρωγμών

Υλικά εισαγόμενα (εισπιεζόμενα) στη ρωγμή, που μετά την σκλήρυνσή τους συνδέονται μονολιθικά με το περιβάλλον σκυρόδεμα.

Θα χρησιμοποιούνται εποξειδικές κόλλες δύο συστατικών που θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Δεν θα περιέχουν ανενεργούς διαλύτες.
- Η κατ' όγκον αναλογία ανάμειξης σκληρυντή προς ρητίνη θα υπερβαίνει το 1:3.
- Το μέτρο ελαστικότητας του σκληρυμένου μίγματος δεν θα είναι μικρότερο από το 1/30 του μέτρου ελαστικότητας του σκυροδέματος.
- Ο χρόνος πήξης του μίγματος (pot life) θα είναι επαρκής για την εκτέλεση των εργασιών υπό τις εκάστοτε θερμοκρασίες περιβάλλοντος και ρηγματωμένου στοιχείου.
- Το δυναμικό ιξώδες του υλικού θα είναι το απαιτούμενο για τη μέθοδο εισπίεσης, το εύρος του ρήγματος και το πορώδες του σκυροδέματος (το μεγάλο πορώδες του σκυροδέματος απορροφά τις λεπτόρρευστες ρητίνες).
- Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών σε υγρό περιβάλλον τα συστατικά (ρητίνη και σκληρυντής) θα πρέπει να είναι αδιάλυτα στο νερό και να μπορούν να αντιδράσουν σε υγρό περιβάλλον (κατάλληλα για εφαρμογή σε υγρό περιβάλλον).
- Οι αντοχές της κόλλας σε θλίψη και εφελκυσμό θα είναι τουλάχιστον 50% μεγαλύτερες των αντίστοιχων αντοχών του σκυροδέματος.
- Το χρώμα της ρητίνης θα διαφέρει από το χρώμα του σκληρυντή και τα δύο υλικά θα είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά και διακεκριμένου τύπου δοχεία για να μειωθεί ο κίνδυνος εσφαλμένης ανάμειξης, δεδομένου ότι, μετά την εισπίεση του μίγματος δεν υπάρχει δυνατότητα διορθωτικών ενεργειών.
- Τα δοχεία των υλικών θα αναγράφουν ευκρινώς το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, την περιοχή θερμοκρασιών εφαρμογής, την ημερομηνία παραγωγής, το μέγιστο χρόνο αποθήκευσης και χρήσης και το χρόνο χρήσης μετά την ανάμιξη (pot life).

4.6 Διαχείριση και αποθήκευση των υλικών

Τα συστατικά των εποξειδικών κολλών θα αποθηκεύονται, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή/ παραγωγού, κατά τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 4.5 της παρούσας Προδιαγραφής. Πριν την εφαρμογή τους συνιστάται να μεταφέρονται προσωρινά σε χώρους με θερμοκρασία τέτοια, ώστε να προσδίδεται το επιθυμητό για την εφαρμογή ιξώδες (σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού).

5 Πλήρωση των ρωγμών σκυροδέματος μικρού εύρους και ανοχές

Η διαδικασία εκτέλεσης εργασιών είναι η ακόλουθη:

5.1 Προεργασίες

Καθαιρούνται τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα κατά μήκος του ορατού ίχνους της ρωγμής και σε πλάτος 10 cm εκατέρωθεν αυτής, με καλέμι και σφυρί ή με χρήση ελαφράς αερόσφυρας.

Καθαρίζεται η επιφάνεια του σκυροδέματος και απομακρύνονται τα χαλαρά υλικά και η σκόνη με χρήση

αντλίας κενού και συρματόβουρτσας χειρός ή επί γωνιακού τροχού, όπως περιγράφεται και στις Μεθόδους Μ3 και Μ4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.

Η επιμελής προετοιμασία της επιφάνειας του σκυροδέματος είναι ουσιώδης για την ορθή σφράγιση του ορατού ίχνους της ρωγμής, απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή πλήρωση της ρωγμής.

5.2 Σφράγιση του ίχνους της ρωγμής και τοποθέτηση ακροφυσίων

Εφαρμόζονται οι παρακάτω τεχνικές σφράγισης του ίχνους της ρωγμής:

Σ1: Εφαρμογή τσιμεντοειδούς κονιάματος και ακροφυσίων από εύκαμπτο πλαστικό: ο εύκαμπτος πλαστικός σωλήνας εισάγεται και συγκρατείται με σφήνωση στα χείλη της ρωγμής. Η ρωγμή σφραγίζεται με τσιμεντοειδές κονίαμα, το οποίο σταθεροποιεί μετά την σκλήρυνσή του τον πλαστικό σωλήνα.

Σ2.1: Εφαρμογή εποξειδικών παστών και ακροφυσίων πεπλατυσμένης κεφαλής: τα ακροφύσια στερεώνονται κατά μήκος του ρήγματος με μικρή ποσότητα εποξειδικής πάστας. Μετά την πήξη της πάστας σφραγίζεται εξωτερικά η ρωγμή και όλη η πεπλατυσμένη κεφαλή, ώστε να προεξέχει μόνο το σωληνωτό τμήμα του ακροφυσίου.

Σ2.2: Εφαρμογή εποξειδικών παστών και ακροφυσίων από εύκαμπτο πλαστικό: ακολουθείται η διαδικασία της τεχνικής Σ1 και χρησιμοποιείται, αντί τσιμεντοειδούς κονιάματος, εποξειδική πάστα.

Σ2.3: Εφαρμογή εποξειδικών παστών και διαμόρφωση οπών: στα χείλη του ρήγματος σφηνώνονται χοντρές βελόνες διαμέτρου 1÷2 mm και ακολούθως σφραγίζεται η ρωγμή με θιξοτροπική εποξειδική πάστα.

Πριν την πλήρη σκλήρυνση της πάστας αφαιρούνται οι βελόνες και στην θέση τους παραμένουν οπές.

Μετά την σκλήρυνση της πάστας εξομαλύνεται η επιφάνεια της σφράγισης στη θέση των οπών με εργαλείο τύπου σμίλης έτσι ώστε να επιτρέπει ερμητική επικόλληση βεντούζας.

Σ3: Εφαρμογή πολυεστερικών παστών και διαμόρφωση οπών: ακολουθείται η διαδικασία της τεχνικής Σ2.3, αλλά αντί της εποξειδικής πάστας χρησιμοποιείται πολυεστερική θιξοτροπική πάστα.

Η εφαρμοστέα τεχνική σφράγισης του ίχνους της ρωγμής και τοποθέτησης των ακροφυσίων εξαρτάται από το εύρος του ίχνους. Συνιστώνται τα ακόλουθα του Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Τεχνικές σφράγισης ίχνους ρωγμής ανάλογα με το εύρος του

Εύρος ίχνους	Τεχνική					Απόσταση μεταξύ των ακροφυσίων
	Σ1	Σ2.1	Σ2.2	Σ2.3	Σ3	
0,3 ÷ 0,5 mm				+		100 mm
0,5 ÷ 1 mm		+		+	+	100 ÷ 135 mm
1,0 ÷ 2 mm		+		+	+	135 ÷ 170 mm
2,0 ÷ 3 mm		+		+	+	170 ÷ 200 mm
3 ÷ 10 mm*	+		+			200 mm

* Αφορά ρήγματα που το εύρος αυτό εκτείνεται σε μικρό βάθος (περίπου 1-2 cm) από την επιφάνεια του σκυροδέματος , ενώ βαθύτερα περιορίζεται σε 0,3 έως 3 mm.

© ΕΛΟΤ

5.3 Τεχνικές πλήρωσης της ρωγμής με εποξειδική κόλλα

Οι συνηθέστερες τεχνικές εισπίεσης της εποξειδικής κόλλας στη ρωγμή είναι οι ακόλουθες:

Μ1: Εισπίεση της εποξειδικής κόλλας, αφού προηγουμένως αναμιχθούν και ομογενοποιηθούν τα συστατικά της με πιστολέτο χειρός τύπου φύσιγγας. Η μέγιστη πίεση εισαγωγής που μπορεί να αναπτυχθεί με τη μέθοδο αυτή είναι 0,10 MPa.

Απαιτούμενος εξοπλισμός:

- Πιστόλι και φύσιγγες μιας χρήσεως ή επαναχρησιμοποιούμενες χωρητικότητας 0,3÷1,0 lit.
- Εξαρτήματα σύνδεσης φυσίγγων και ακροφυσίων.

Το πλύσιμο των εξαρτημάτων πρέπει να γίνεται σε επαρκώς αεριζόμενους χώρους.

Μ2: Εφαρμογή της εποξειδικής κόλλας μέσω πιεστικού δοχείου. Η μέγιστη πίεση εισαγωγής που μπορεί να αναπτυχθεί με τη μέθοδο αυτή είναι 0,3 MPa. Ο περιορισμένος χρόνος πήξεως (pot life) του μίγματος είναι καθοριστικός για την ποσότητα του υλικού που θα τοποθετείται στο πιεστικό δοχείο προς εισπίεση.

Απαιτούμενος εξοπλισμός:

- Πιεστικό δοχείο εφοδιασμένο με ρυθμιστή πίεσης, μανόμετρο, βαλβίδα υπερπίεσης, δείκτη στάθμης υλικού (κόλλας) και ανακουφιστική βαλβίδα αποσυμπίεσης.
- Εξαρτήματα μεταξύ του πιεστικού δοχείου και των ακροφυσίων.
- Αεροσυμπιεστής πίεσης εξόδου 0,70 MPa.

Το πλύσιμο των εξαρτημάτων πρέπει να γίνεται σε επαρκώς αεριζόμενους χώρους.

Μ3: Χρήση διδύμου δοσιμετρικού πιστολέτου χειρός. Στην περίπτωση αυτή η ανάμιξη πραγματοποιείται σε ακροφύσιο, στο οποίο καταλήγουν οι εξαγωγές των δύο πιστολέτων. Η μέγιστη πίεση εισαγωγής που μπορεί να επιτευχθεί με τον εξοπλισμό αυτό είναι 0,10 MPa.

Απαιτούμενος εξοπλισμός:

- Δίδυμο πιστόλι φυσίγγων.
- Έτοιμες φύσιγγες μιας χρήσεως, ιδιαίτερες για κάθε συστατικό.
- Κεφαλή ανάμιξης μίας ή λίγων χρήσεων (για χρήση μίας μέρας το πολύ).
- Εξαρτήματα σύνδεσης κεφαλής ανάμιξης και ακροφυσίων.

Το πλύσιμο των εξαρτημάτων πρέπει να γίνεται σε επαρκώς αεριζόμενους χώρους.

Μ4: Εισπίεση ρητίνης με χρήση συστήματος δοσομετρικών αντλιών πίεσης εξόδου έως 1,00 MPa (10 at). Ο εξοπλισμός μπορεί να είναι ηλεκτροκίνητος ή πεπιεσμένου αέρα και περιλαμβάνει διατάξεις ελέγχου της αναλογίας και της πίεσης του ενέματος. Η τελική ανάμιξη γίνεται επί της κεφαλής εξόδου, η οποία συνδέεται με τους σωληνίσκους υποδοχής του ενέματος (ακροφύσια) με κατάλληλους συνδέσμους.

Η κεφαλή ανάμιξης απαιτεί επιμελημένο πλύσιμο μετά την διακοπή της εισπίεσης εντός του χρόνου σκλήρυνσης της ρητίνης (pot life).

Το πλύσιμο της κεφαλής και των εξαρτημάτων πρέπει να γίνεται σε επαρκώς αεριζόμενους χώρους.

5.4 Διαδικασία πλήρωσης της ρωγμής με εποξειδική κόλλα

Η εισπίεση θα αρχίζει πάντοτε από το χαμηλότερο ακροφύσιο που έχει τοποθετηθεί επί του στοιχείου και θα συνεχίζεται ανοδικά. Η εισπίεση ανά σημείο θα συνεχίζεται μέχρι να αρχίσει εκροή ρητίνης από το επόμενο (εξίδρωση) ή μέχρι του σημείου "άρνησης εισπίεσης" (αύξηση πίεσης πέραν της αναμενόμενης για το συγκεκριμένο εύρος ρωγμής ή/και αισθητή μείωση της κατανάλωσης ενέματος). Μετά την ολοκλήρωση της εισπίεσης, θα σφραγίζονται τα ακροφύσια εισαγωγής και εξόδου (αν έχει εμφανιστεί εξίδρωση) και η εργασία θα συνεχίζεται από το επόμενο ελεύθερο ακροφύσιο ρητίνης.

Σε περίπτωση μη ορατών ιχνών ρωγμής (π.χ. επιφάνειες τοιχίων προς την πλευρά της επίχωσης, θέσεις αρμών, άνω παρειά πλάκας με ξύλινο δάπεδο κ.λπ.), κριτήριο για την αλλαγή σημείου εισπίεσης θα είναι η κατανάλωση της κόλλας.

Εισπιέσεις σε στοιχεία που δεν μπορεί να εφαρμοσθεί εξωτερική σφράγιση θα εκτελούνται, μόνον αφού διαπιστωθεί με δοκιμές ότι η κόλλα λόγω του ιξώδους της μπορεί να συγκρατηθεί στην ρωγμή, δεδομένου ότι, εάν η κόλλα διαρρέει έξω από τη ρωγμή η επέμβαση, θα είναι ανεπιτυχής.

Κατά την εκτέλεση της εργασίας εισπίεσης σε τακτά διαστήματα (περίπου 1½ ώρας) ο χειριστής θα αποθέτει μικρή ποσότητα ρητίνης από την έξοδο του εξοπλισμού εισπίεσης σε κατάλληλα δισκία ως δείγμα. Εάν διαπιστωθεί ότι η πήξη της ρητίνης των δειγμάτων δεν εξελίσσεται ομαλά και σύμφωνα με τα στοιχεία που παρέχει ο παραγωγός του υλικού θα διακόπτεται η εργασία.

Η πίεση εισαγωγής του ενέματος εξαρτάται από το δυναμικό ιξώδες της ρητίνης και το εύρος της ρωγμής. Υψηλότερο ιξώδες και μικρότερο πάχος ρωγμής απαιτούν μεγαλύτερες πιέσεις εισαγωγής. Από τον συσχετισμό των παραμέτρων αυτών, προκύπτει η καταλληλότητα εκάστης των τεχνικών Μ1 έως Μ4 του Κεφαλαίου 5.3 της παρούσας Προδιαγραφής για την πλήρωση των ρωγμών.

Ο Πίνακας 2 παρέχει στοιχεία συσχετισμού ιξώδους - εύρους ρωγμής - πίεσης εισαγωγής ρητίνης.

Πίνακας 2 - Απαιτούμενη πίεση εισαγωγής εποξειδικής κόλλας σε σχέση με το εύρος της ρωγμής και το δυναμικό ιξώδες

Εύρος ρωγμής (mm)	Δυναμικό ιξώδες μίγματος εποξειδικής κόλλας (cps)	Απαιτούμενη πίεση εφαρμογής (MPa)
0,3 – 0,5	1000	-
	500	0,8
	250	0,4
	130	0,2
0,5 – 1	1000	0,8
	500	0,4
	250	0,2
1 – 2	1000	0,4
	500	0,2
	250	0,1
2 – 3	1000	0,3
	500	0,1
	250	0,05

Σημείωση : 100 cps =1 poise =0,1 Pa x sec .

Δυναμικό ιξώδες νερού σε θερμοκρασία 20,22 ºC = 1 cps.

© ΕΛΟΤ

5.5 Συντήρηση

Δεν απαιτείται.

5.6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν:

- έχει πήξει πλήρως η εποξειδική κόλλα,
- έχουν αποκοπεί και απομακρυνθεί (μετά την πήξη της κόλλας) τα ακροφύσια και η προσωρινή σφράγιση του ίχνους της ρωγμής, εκτός και εάν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη,
- όλα τα προϊόντα καθαιρέσεων και τα άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και έχουν αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης του εργοταξίου.

Για την παραλαβή της εργασίας διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Θα ελέγχεται εάν έχει ολοκληρωθεί η πήξη (πολυμερισμός) της εποξειδικής κόλλας.
- Ο έλεγχος θα γίνεται, αφού περάσουν 48 ώρες από την εφαρμογή. Σε περιοχές εξιδρώσεων θα ελέγχεται με επαφή της κόλλας με το χέρι (με το δάκτυλο), εάν υπάρχει "κόλλημα". Ο έλεγχος αυτός είναι υποχρεωτικός σε όλη την έκταση της επέμβασης.
- Θα ελέγχεται εάν έχει επιτευχθεί πλήρωση της ρωγμής. Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη, ο έλεγχος θα γίνεται με μια από τις ακόλουθες μεθόδους:
  - Αποκόπτονται λεπτοί πυρήνες στην περιοχή της ρωγμής, έτσι ώστε να την διαπερνούν, διαμέτρου 25÷50 mm και βάθους ίσου με το πάχος του ρηγματωμένου στοιχείου και τουλάχιστον 15 cm. Θα αποκόπτεται τουλάχιστον ένας πυρήνας ανά 30 m μήκους ίχνους ρωγμής, εκτός αν άλλως προβλέπεται στη μελέτη, και θα ελέγχεται οπτικά ο βαθμός πλήρωσης της ρωγμής με κόλλα. Στη συνέχεια η οπή θα αποκαθίσταται με κονίαμα σταθερού όγκου ή ελαφρά διογκούμενου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.
  - Διανοίγονται οπές στην επιφάνεια που υπήρχε η ρωγμή και ελέγχεται το εσωτερικό με ενδοσκόπιο. Οι οπές θα έχουν διάμετρο κατά 2 mm μεγαλύτερη από τη διάμετρο του σωλήνα του ενδοσκοπίου και βάθος όσο το πάχος του ρηγματωμένου στοιχείου και τουλάχιστον 15 cm. Ο έλεγχος θα γίνεται σε 2 θέσεις ανά 30 m μήκους ρωγμής και τουλάχιστον σε 2 θέσεις εκτός αν άλλως προβλέπεται στη μελέτη. Μετά τον έλεγχο οι οπές θα αποκαθίστανται με κονίαμα σταθερού όγκου ή ελαφρά διογκούμενου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.
  - Με χρήση υπερήχων (προσδιορισμός της ταχύτητας διάδοσης του ήχου). Θα γίνεται μέτρηση σε 3 θέσεις ανά 30 m μήκους ρωγμής και τουλάχιστον σε 3 θέσεις, εκτός αν άλλως προβλέπεται στη μελέτη, πριν και μετά την πλήρωση της ρωγμής. Αντίστοιχες μετρήσεις θα γίνονται και σε γειτονικές υγιείς περιοχές. Κατά την εκτέλεση των μετρήσεων σε ρηγματωμένη περιοχή ο πομπός και ο δέκτης του ήχου θα τοποθετούνται εκατέρωθεν της ρωγμής (πριν και μετά τη σφράγιση της).

Η επέμβαση θεωρείται επιτυχής, όταν κατά τους έλεγχους του Κεφαλαίου 5.6 της παρούσας Προδιαγραφής διαπιστωθούν τα ακόλουθα:

- Κατά τον οπτικό έλεγχο: έχει ολοκληρωθεί η πήξη της κόλλας σε όλες τις θέσεις ελέγχου.
- Κατά τον οπτικό έλεγχο αποκοπέντων πυρήνων: το 90% των ορατών ιχνών της ρωγμής στην επιφάνεια του πυρήνα, με εύρος μεγαλύτερο των 0,5 mm, έχει πληρωθεί με κόλλα.
- Κατά τον οπτικό έλεγχο με ενδοσκόπιο: δεν παρατηρούνται κενά στη πλήρωση της ρωγμής σε ποσοστό μεγαλύτερο του 15% της εξεταζόμενης επιφάνειας.

- Κατά τον έλεγχο με υπερήχους: η ταχύτητα διάδοσης σε ρηγματωμένη περιοχή μετά την πλήρωση με κόλλα είναι σημαντικά μεγαλύτερη αυτής πριν την πλήρωση, και προσεγγίζει ή υπερβαίνει την ταχύτητα διάδοσης σε υγιές σκυρόδεμα.

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Πηγή κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών αποτελεί:

- Η χρήση εποξειδικών υλικών (ανάμιξη - εφαρμογή).
- Η χρήση εξοπλισμού εισπίεσης ρητίνης που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) τα οποία αναφέρονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία ματιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές -- Personal eye-protection – Specifications.
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.02 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης – Μέρος 2: Απαιτήσεις και δοκιμές φυσικών ιδιοτήτων – Medical gloves for single use – Part 2: Requirements and testing for physical properties.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.01 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης - Μέρος 1 : Απαιτήσεις και δοκιμές απουσίας οπών -- Medical gloves for single use - Part 1 : Requirements and testing for freedom from holes.

Οι εργαζόμενοι ακόμη και το καλοκαίρι θα πρέπει να φορούν τουλάχιστον πουκάμισο με μακρύ μανίκι.

Απαγορεύεται να ξεπλένεται ρητίνη που έχει κολλήσει στο δέρμα με διαλύτη, διότι διαλυόμενη η ρητίνη εισέρχεται στους πόρους του δέρματος. ΓΙΑ ΠΛΥΣΙΜΟ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΟΝΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΣΑΠΟΥΝΙ.

Σε περίπτωση που μπει ρητίνη στα μάτια θα γίνεται αμέσως πλύση με άφθονο νερό. Εάν παραμένει ερεθισμός μετά την πλύση συνιστάται άμεση επίσκεψη σε ιατρείο.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η πλήρωση των ρωγμών μικρού εύρους με ρητίνη επιμετράται σε τρέχοντα μέτρα ορατού ίχνους ρήγματος (m).

© ΕΛΟΤ

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους

Filling of wide concrete cracks

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02 «Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Γενικά....5

4.2 Προσωπικό....6

4.3 Εξοπλισμός....6

4.4 Υλικά προεργασίας....6

4.5 Υλικά για την πλήρωση των ρωγμών....7

4.6 Διαχείριση και αποθήκευση των υλικών....8

5 Πλήρωση των ρωγμών σκυροδέματος μεγάλου εύρους και ανοχές....8

5.1 Προεργασίες....8

5.2 Σφράγιση του ίχνους της ρωγμής και τοποθέτηση ακροφυσίων....8

5.3 Πλήρωση της ρωγμής με εποξειδική κόλλα....9

5.4 Πλήρωση της ρωγμής με κονίαμα σταθερού όγκου....9

5.5 Συντήρηση....9

5.6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές....9

6 Δοκιμές....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....11

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι οι εργασίες πλήρωσης ρωγμών σκυροδέματος εύρους μεγαλύτερου των 3 mm.

Η εργασία αυτή αποσκοπεί στην αποκατάσταση της συνέχειας του υλικού στην ρηγματωμένη περιοχή στοιχείου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.

Οι ρωγμές μεγάλου εύρους που οφείλονται σε διάβρωση του οπλισμού δεν αντιμετωπίζονται με απλή σφράγιση και δεν εντάσσονται στις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής. Για την περίπτωση αυτή έχει εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά – Removal of loose or adhered material from concrete surfaces.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού – Local retrofitting of concrete element damage caused by reinforcement corrosion.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00	Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων – Masonry retrofitting with grouting.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η επιλογή των υλικών και της μεθόδου εφαρμογής αυτών εξαρτάται από τα ακόλουθα:

- Την θερμοκρασία περιβάλλοντος και σκυροδέματος,

- Το εύρος των ρωγμών,
- Το πάχος του ρηγματωμένου στοιχείου,
- Την έκταση των ρηγματώσεων.

Επισημαίνονται τα εξής:

- Η εμφάνιση ρωγμών μεγάλου εύρους σε στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος υποδηλώνει συνήθως έλλειψη οπλισμού ή/ και διαρροή ή/ και ολίσθηση αυτού. Συνεπώς η σφράγιση ρωγμών μεγάλου εύρους αποσκοπεί κυρίως στη αποκατάσταση της συνέχειας του υλικού και στη διατήρηση της απομένουσας φέρουσας ικανότητας του στοιχείου μέχρι την οριστική αποκατάσταση ή/και ενίσχυσή του.
- Η σφράγιση των ρωγμών μεγάλου εύρους με εποξειδική κόλλα αποκαθιστά πρακτικώς μόνον την συνέχεια του υλικού και την προστασία του χάλυβα ενώ η σφράγιση με κονίαμα σταθερού όγκου αποκαθιστά και την ακαμψία του στοιχείου.

4.2 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου θα είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας σε παρόμοιας φύσεως έργα αποδεικνυόμενης με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Πριν την έναρξη των εργασιών, θα γίνει δοκιμαστική εφαρμογή της προβλεπόμενης τεχνικής σφράγισης των ρωγμών, από την οποία θα διαπιστωθεί η καταλληλότητα του συνεργείου για την επιτυχή εκτέλεση των επεμβάσεων.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου θα γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας. Επί τόπου του έργου θα παρίσταται καθ' όλη την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών Τεχνολόγος Μηχανικός ή Εργοδηγός με πενταετή εμπειρία σε παρόμοια έργα, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

4.3 Εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός που θα διαθέτει το συνεργείο επισκευής θα είναι ο κατάλληλος για την τεχνική που θα εφαρμοστεί κατά περίπτωση. Κατά τη δοκιμαστική εφαρμογή θα χρησιμοποιείται εξοπλισμός όμοιος με αυτόν που θα χρησιμοποιηθεί κατά την εκτέλεση της εργασίας.

4.4 Υλικά προεργασίας

4.4.1 Υλικά προσωρινής σφράγισης του ορατού ίχνους της ρωγμής

Για τη σφράγιση του ορατού ίχνους της ρωγμής, θα χρησιμοποιούνται υλικά επαρκούς αντοχής και πρόσφυσης στο σκυρόδεμα για την ανάληψη των φορτίων που δημιουργούνται κατά την εισπίεση του υλικού πλήρωσης:

- Τσιμεντοειδή κονιάματα ισχυρής πρόσφυσης στο σκυρόδεμα.
- Εποξειδικές πάστες (μίγματα υψηλού ιξώδους εφαρμοζόμενα με σπάτουλα ή μυστρί).
- Πολυεστερικές πάστες.

4.4.2 Εξαρτήματα εισαγωγής των υλικών πλήρωσης της ρωγμής

Για την εισαγωγή του υλικού πλήρωσης της ρωγμής θα χρησιμοποιούνται ακροφύσια, ελαστικοί σύνδεσμοι, διαστελλόμενα διάτρητα βύσματα packer κ.ά. κατά περίπτωση:

- Ακροφύσια από εύκαμπτο πλαστικό υλικό εσωτερικής διαμέτρου, 4÷15 mm εισχωρούντα στην ρωγμή.

- Διαστελλόμενα ακροφύσια (packers) εσωτερικής διαμέτρου 4÷15 mm τοποθετούμενα εντός διανοιχθείσας οπής.

Τα υλικά προεργασίας, μετά τη σκλήρυνση των υλικών πλήρωσης, θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται, εάν προβλέπεται στη μελέτη.

4.5 Υλικά για την πλήρωση των ρωγμών

Για την πλήρωση της ρωγμής θα χρησιμοποιούνται εποξειδικές κόλλες χωρίς ανενεργούς διαλύτες και ενέσιμα κονιάματα σταθερού όγκου σύμφωνα με τα παρακάτω:

4.5.1 Εποξειδικές κόλλες

- Οι εποξειδικές κόλλες θα είναι δύο συστατικών (ρητίνη, σκληρυντής).

- Η κατ' όγκον αναλογία ανάμειξης σκληρυντή προς ρητίνη θα είναι η προδιαγραφόμενη στα τεχνικά φυλλάδια του υλικού.

- Το μέτρο ελαστικότητας του σκληρυμένου μίγματος συνιστάται να μην είναι μικρότερο από το 1/30 του μέτρου ελαστικότητας του σκυροδέματος.

- Ανάλογα με το εύρος της ρωγμής επιτρέπεται η προσθήκη αδρανών υλικών στην εποξειδική κόλλα σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή. Το μέγεθος των κόκκων των προστιθέμενων αδρανών εξαρτάται από το εύρος της ρωγμής. Η μέγιστη διάμετρος κόκκου αδρανούς δεν πρέπει να ξεπερνά το 1/10 του εύρους της ρωγμής .

- Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να επιλέγονται με κριτήριο και τον χρόνο πήξης του μίγματος (pot life), ο οποίος εξαρτάται από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, τη θερμοκρασία του ρηγματωμένου φορέα, τη θερμοκρασία αποθήκευσης των υλικών, από τη μέθοδο εισπίεσης του υλικού και από το αν η ανάμιξη των συστατικών γίνεται στο ακροφύσιο ή σε ιδιαίτερο δοχείο.

- Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να επιλέγονται με κριτήριο και το δυναμικό ιξώδες, το οποίο εξαρτάται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τη θερμοκρασία του ρηγματωμένου φορέα, τη θερμοκρασία αποθήκευσης των υλικών. Το δυναμικό ιξώδες επιλέγεται ανάλογα με τη μέθοδο εισπίεσης, το εύρος του ρήγματος και το πορώδες του σκυροδέματος (το μεγάλο πορώδες σκυροδέματος αυξάνει την απορρόφηση των λεπτόρρευστων ρητινών).

- Εφόσον πρόκειται να γίνει πλήρωση ρωγμής σε υγρό περιβάλλον θα εξασφαλίζεται ότι και τα δύο συστατικά (ρητίνη και σκληρυντής) είναι αδιάλυτα στο νερό και ότι μπορούν να αντιδράσουν σε υγρό περιβάλλον (κατάλληλα για εφαρμογή σε υγρό περιβάλλον).

- Οι αντοχές της σκληρυμένης κόλλας σε θλίψη και εφελκυσμό να είναι τουλάχιστον 50% μεγαλύτερες των αντίστοιχων αντοχών του σκυροδέματος.

- Το χρώμα της ρητίνης θα διαφέρει από το χρώμα του σκληρυντή για να μειωθεί ο κίνδυνος λάθους ανάμειξης, δεδομένου ότι, η εισπίεση ακαταλλήλου μίγματος σε ρωγμή συνιστά μη αναστρέψιμη επέμβαση.

- Τα επιμέρους συστατικά θα είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά και διακεκριμένου τύπου δοχεία, τα οποία θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο σφραγισμένα.

- Στην ετικέτα των δοχείων θα αναγράφεται το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, η περιοχή θερμοκρασιών χρησιμοποίησης, η ημερομηνία παραγωγής, και ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και χρήσης.

- Τα υλικά θα συνοδεύονται από τεχνικά φυλλάδια, στα οποία θα αναφέρονται οι αναλογίες ανάμιξης των επιμέρους συστατικών, λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως, οι απαιτούμενες συνθήκες αποθήκευσης, ο χρόνος χρήσης μετά την ανάμιξη (pot life) και στοιχεία τοξικότητας, ασφάλειας εργαζομένων και

ληπτέων μέτρων για την αντιμετώπιση επαφής των υλικών με το δέρμα ή εισχώρησης στα μάτια (MSDS: Material Safety Date Sheet: Φύλλο Στοιχείου Ασφάλειας Υλικού).

4.5.2 Κονιάματα σταθερού όγκου

- Για την παρασκευή των κονιαμάτων θα χρησιμοποιούνται έτοιμες κονίες παρασκευής κονιαμάτων σταθερού όγκου (βιομηχανικής προέλευσης).

- Η αναλογία ανάμειξης κονίας και νερού θα προδιαγράφεται στα τεχνικά φυλλάδια του υλικού.

- Για σφράγιση ρωγμών εύρους μεγαλύτερου των 10 mm επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται κονίες αναμεμειγμένες με αδρανή, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή. Η μέγιστη διάμετρος κόκκου αδρανούς δεν πρέπει να ξεπερνά το 1/10 του εύρους της ρωγμής.

- Οι αντοχές θλίψης και εφελκυσμού του κονιάματος που θα χρησιμοποιηθεί θα ξεπερνούν κατά 20% τουλάχιστον τις αντοχές του σκυροδέματος του ρηγματωμένου στοιχείου.

- Όταν στο κονίαμα που θα χρησιμοποιηθεί περιέχονται αδρανή, θα εξασφαλίζεται ότι αυτά δεν θα καθιζάνουν κατά την εφαρμογή (το κονίαμα πρέπει να διατηρείται ρευστό και ομογενές).

4.6 Διαχείριση και αποθήκευση των υλικών

Τα συστατικά των εποξειδικών κολλών θα αποθηκεύονται, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού κατά τα ισχύοντα στα Κεφάλαια 4.4 και 4.5 της παρούσας Προδιαγραφής. Πριν την εφαρμογή τους συνιστάται να αποθηκεύονται προσωρινά σε χώρους με θερμοκρασία που θα τους προσδίδει το επιθυμητό για την εφαρμογή ιξώδες.

Οι κονίες θα αποθηκεύονται σε ξηρό περιβάλλον σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Τα αδρανή προς ανάμιξη με εποξειδικές κόλλες θα διατηρούνται καθαρά, απαλλαγμένα παιπάλης και στεγνά.

Τα αδρανή προς ανάμιξη με κονίες θα διατηρούνται καθαρά και απαλλαγμένα παιπάλης.

Η εμπεριεχόμενη υγρασία των υλικών πρέπει να συνυπολογίζεται κατά την παρασκευή του κονιάματος.

5 Πλήρωση των ρωγμών σκυροδέματος μεγάλου εύρους και ανοχές

Η διαδικασία εκτέλεσης εργασιών είναι η ακόλουθη:

5.1 Προεργασίες

Καθαιρούνται τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα κατά μήκος του ορατού ίχνους της ρωγμής και σε πλάτος 10 cm εκατέρωθεν αυτής, με καλέμι και σφυρί ή με χρήση ελαφράς αερόσφυρας.

Καθαρίζεται η επιφάνεια του σκυροδέματος και απομακρύνονται τα χαλαρά υλικά και η σκόνη με χρήση αντλίας κενού και συρματόβουρτσας χειρός ή επί γωνιακού τροχού, όπως περιγράφεται και στις Μεθόδους Μ3 και Μ4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.

Η κατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας του σκυροδέματος αποτελεί τη βάση για την σωστή σφράγιση του ορατού ίχνους της ρωγμής που είναι προϋπόθεση για την επιτυχή πλήρωσή της.

5.2 Σφράγιση του ίχνους της ρωγμής και τοποθέτηση ακροφυσίων

Τοποθετούνται ακροφύσια με σφήνωση στα χείλη της ρωγμής σε αποστάσεις 20÷40 cm ανάλογα με το εύρος της ρωγμής. Για την τοποθέτηση των ακροφυσίων διευρύνονται, αν χρειάζεται, τοπικά τα χείλη της ρωγμής με καλέμι για τα εύκαμπτα πλαστικά ακροφύσια ή με τρυπάνι για τα διαστελλόμενα ακροφύσια.

© ΕΛΟΤ

Αναρροφάται η σκόνη από την περιοχή της ρωγμής με αντλία κενού.

Καθαρίζεται η ρωγμή με ριπή πεπιεσμένου αέρα.

Σφραγίζεται εξωτερικά το ίχνος της ρωγμής με εποξειδική πάστα ή τσιμεντοειδές υλικό σύμβατό με το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την πλήρωση της ρωγμής.

5.3 Πλήρωση της ρωγμής με εποξειδική κόλλα

Μετά τη σκλήρυνση της σφράγισης εισπιέζεται στη ρωγμή εποξειδική κόλλα, με ή χωρίς αδρανή, μέσω αντλίας ενεμάτων (χειροκίνητης στις περιπτώσεις επεμβάσεων μικρής κλίμακας).

Η εισαγωγή της κόλλας θα αρχίζει πάντα από το χαμηλότερο σημείο. Θα σφραγίζονται διαδοχικά τα γειτονικά ακροφύσια που εξιδρώνουν, μέχρι την άρνηση εισαγωγής. Ως άρνηση εισαγωγής νοείται και η περίπτωση της αργής προώθησης της εποξειδικής κόλλας με απαίτηση υψηλής πίεσης για το συγκεκριμένο εύρος ρωγμής. Όταν διαπιστωθεί άρνηση εισαγωγής, η εισπίεση συνεχίζεται από αμέσως επόμενο ακροφύσιο που δεν έχει εξιδρώσει.

Όταν τα ίχνη της ρωγμής δεν είναι ορατά (π.χ. πίσω πλευρές τοιχίων επιχωμένων, θέσεις αρμών διαστολής, άνω μέρος πλάκας με δάπεδο ξύλινο, κλπ), η αλλαγή του σημείου εισπίεσης θα γίνεται με βάση την κατανάλωση της κόλλας.

Εισπιέσεις στις περιπτώσεις που δεν είναι δυνατή η εφαρμογή εξωτερικής σφράγισης, θα εκτελούνται μόνον εφόσον διαπιστωθεί, με δοκιμές, ότι η κόλλα λόγω του ιξώδους της μπορεί να συγκρατηθεί στις ρωγμές. Η διαρροή της κόλλας έξω από τη ρωγμή συνιστά μη επιτυχή επέμβαση.

Κατά την εκτέλεση της εισπίεσης και κατά διαστήματα, της τάξης των 90 λεπτών, ο χειριστής θα αποθέτει μικρή ποσότητα μίγματος από το ακροφύσιο εξόδου της συσκευής σε πλακίδια, ως δείγμα για την παρακολούθηση της εξέλιξης της πήξης του εισπιεζομένου υλικού. Η εργασία θα διακόπτεται αν διαπιστωθεί ότι η πήξη του δείγματος δεν εξελίσσεται ομαλά.

5.4 Πλήρωση της ρωγμής με κονίαμα σταθερού όγκου

Μετά τη σκλήρυνση της σφράγισης εισπιέζεται στη ρωγμή νερό.

Αφού απορροφηθεί το νερό από το σκυρόδεμα εισπιέζεται στη ρωγμή κονίαμα σταθερού όγκου με ή χωρίς αδρανή μέσω αντλίας ενεμάτων.

Η διαδικασία που ακολουθείται κατά την εισπίεση είναι αντίστοιχη με αυτή της πλήρωσης με εποξειδική κόλλα.

5.5 Συντήρηση

Η εποξειδική ρητίνη είναι ευαίσθητη σε υψηλές θερμοκρασίες και ενδεχομένως απαιτείται προστασία της ή αποφυγή αμέσου εκθέσεώς της. Προς τούτο θα εφαρμόζονται κατά περίπτωση οι οδηγίες του προμηθευτή της ρητίνης.

5.6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν:

- έχει πήξει πλήρως το υλικό πλήρωσης της ρωγμής,
- έχουν αποκοπεί και απομακρυνθεί (μετά την πήξη της κόλλας) τα ακροφύσια και η προσωρινή σφράγιση του ίχνους της ρωγμής, εκτός και εάν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη,
- όλα τα προϊόντα καθαιρέσεων και τα άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και έχουν αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης του εργοταξίου.

Για την παραλαβή της εργασίας διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Ελέγχεται η εξέλιξη της πήξης (πολυμερισμού) της εποξειδικής κόλλας. Σημειώνεται ότι ο πολυμερισμός συνεχίζεται για πολλά χρόνια.

- Ο έλεγχος αυτός θα γίνεται αφού παρέλθουν τουλάχιστον 48 ώρες από την εφαρμογή. Σε περιοχές εξιδρώσεων θα γίνεται με ψηλάφιση της κόλλας για να διαπιστωθεί εάν το υλικό εξακολουθεί να κολλάει. Ο έλεγχος είναι υποχρεωτικός σε όλη την έκταση της επέμβασης.

- Ελέγχεται εάν έχει ολοκληρωθεί η πήξη του κονιάματος.

- Ελέγχεται εάν έχει επιτευχθεί πλήρωση της ρωγμής, εάν τούτο προβλέπεται στους συμβατικούς όρους του έργου. Ο έλεγχος αυτός μπορεί να γίνει με μία από τις ακόλουθες μεθόδους ή /και με συνδυασμό αυτών:

  - Αποκόπτονται πυρήνες που περιλαμβάνουν τμήμα της ρωγμής, με διάμετρο 25 - 50 mm και βάθος τουλάχιστον 50 mm. Αποκόπτεται τουλάχιστον ένας πυρήνας ανά 30 m ίχνους ρωγμής, εκτός αν αλλιώς προβλέπεται στη μελέτη. Ελέγχεται οπτικά ο βαθμός πλήρωσης της ρωγμής με υλικό σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο Κεφάλαιο 5.6 της παρούσας Προδιαγραφής. Στη συνέχεια η οπή γεμίζεται με κονίαμα σταθερού όγκου ή ελαφρά διογκούμενου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

  - Διανοίγονται οπές κατά την επιφάνεια της ρωγμής και ακολουθεί έλεγχος με ενδοσκόπιο. Οι οπές έχουν διάμετρο κατά 2 mm μεγαλύτερη από τη διάμετρο του σωλήνα του ενδοσκοπίου και βάθος τουλάχιστον 15 cm. Ακολουθεί έλεγχος με το ενδοσκόπιο σε όλο το βάθος της οπής. Ο έλεγχος γίνεται σε 2 θέσεις ανά 30 m μήκους ρωγμής και τουλάχιστον σε δύο θέσεις, εκτός αν αλλιώς προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη. Ελέγχεται οπτικά ο βαθμός πλήρωσης της ρωγμής με υλικό σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο Κεφάλαιο 5.6 της παρούσας Προδιαγραφής. Στη συνέχεια η οπή γεμίζεται με κονίαμα σταθερού όγκου ή ελαφρά διογκούμενου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

  - Γίνεται έλεγχος του βαθμού πλήρωσης της ρωγμής με χρήση υπερήχων (προσδιορισμός της ταχύτητας διάδοσης του ήχου), σε 3 θέσεις ανά 30 m μήκους ρωγμής και τουλάχιστον σε τρεις θέσεις, (εκτός αν αλλιώς προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη), πριν και μετά την πλήρωση της ρωγμής. Αντίστοιχες μετρήσεις γίνονται και σε γειτονικές υγιείς περιοχές. Κατά την εκτέλεση των μετρήσεων σε ρηγματωμένη περιοχή ο πομπός και ο δέκτης του ήχου τοποθετούνται εκατέρωθεν της ρωγμής.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή, κατά τους έλεγχους του Κεφαλαίου 5.6 της παρούσας Προδιαγραφής, όταν:

- Διαπιστωθεί ότι έχει ολοκληρωθεί η πήξη της κόλλας ή του κονιάματος σε όλες τις θέσεις ελέγχου.

- Κατά τον οπτικό έλεγχο των αποκοπέντων πυρήνων διαπιστωθεί ότι το 90% του ορατού ίχνους ρωγμής εύρους μεγαλυτέρου των 3 mm, έχει πληρωθεί με υλικό.

- Κατά τον οπτικό έλεγχο με ενδοσκόπιο δεν παρατηρηθούν κενά στη πλήρωση της ρωγμής σε ποσοστό μεγαλύτερο του 15% της εξεταζόμενης επιφάνειας.

- Κατά τον έλεγχο με υπέρηχους, η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στην ρηγματωμένη περιοχή μετά την πλήρωση με κόλλα είναι σημαντικά μεγαλύτερη αυτής πριν την επέμβαση, και προσεγγίζει ή υπερβαίνει την ταχύτητα διάδοσης σε υγιές σκυρόδεμα.

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Πηγή κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών αποτελεί:

- Ο χειρισμός - εφαρμογή εποξειδικών υλικών
- Η χρήση εξοπλισμού εισπίεσης υψηλής πίεσης λειτουργίας

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) τα οποία αναφέρονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία ματιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές -- Personal eye-protection – Specifications.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 168 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών -- Personal eye-protection – Non-optical test methods.
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2: Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 407 Ε2: Γάντια προστασίας από θερμικούς κινδύνους (θερμότητα ή/και φλόγα) -- Protective gloves against thermal risks (heat and/or fire).
	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.02 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης – Μέρος 2: Απαιτήσεις και δοκιμές φυσικών ιδιοτήτων – Medical gloves for single use – Part 2: Requirements and testing for physical properties.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.01 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης – Μέρος 1: Απαιτήσεις και δοκιμές απουσίας οπών -- Medical gloves for single use – Part 1: Requirements and testing for freedom from holes.

Ακόμα και το καλοκαίρι, οι χειριζόμενοι τις ρητίνες θα φορούν τουλάχιστον πουκάμισα με μακρύ μανίκι.

Ο χώρος θα αερίζεται όταν χρησιμοποιούνται εποξειδικές ρητίνες.

Στους κλειστούς χώρους εφαρμογής του συστήματος πρέπει να επιδιώκεται και να εξασφαλίζεται καλός αερισμός, ή και να επιβάλλεται η χρήση μάσκας.

Η εκτέλεση της εργασίας απαγορεύεται παρουσία φλόγας.

Κατά την εκτέλεση της εργασίας οι εργαζόμενοι πρέπει να αποφεύγουν την επαφή της ρητίνης με το δέρμα, φορώντας προστατευτικά γάντια και ρούχα εργασίας, ή και μάσκα ή ματογυάλια. Σε περίπτωση επαφής πρέπει να ξεπλυθούν με άφθονο νερό και σαπούνι, με αποφυγή των διαλυτών.

Σε περίπτωση επαφής της ρητίνης ή των συστατικών της με τα μάτια, πρέπει να γίνεται αμέσως ξέπλυμα με νερό για 10 λεπτά και συγχρόνως να ζητείται συμβουλή γιατρού. Η χρήση κολλύριου, αλοιφών ή παρεμφερών χωρίς την υπόδειξη οφθαλμιάτρου πρέπει να αποφεύγεται.

Κατά την διάρκεια της εκτελέσεως των εργασιών με ρητίνες πρέπει να αποφεύγεται το κάπνισμα και η λήψη τροφής.

Η εποξειδική ρητίνη προκαλεί αλλεργίες και πρέπει να αποφεύγεται από αλλεργικώς ευαίσθητα άτομα.

Εφιστάται η προσοχή στο ξέπλυμα των ρητινών για την αποφυγή ερεθισμού ή χημικού εγκαύματος.

Σε περίπτωση που μπει ρητίνη ή κονίαμα στα μάτια, θα ξεπλένονται αμέσως με άφθονο νερό και ο παθών θα οδηγείται άμεσα προς ιατρική εξέταση.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα ορατού ίχνους ρωγμής (m), ανεξαρτήτως του εύρους της.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP υφάσματα)

Strengthening – retrofitting of reinforced concrete structures by gluing of fibre reinforced polymeric fabrics (FRP fabrics)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης:

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01 «**Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP υφάσματα)**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

4 Απαιτήσεις....7

4.1 Γενικά....7

4.2 Προσωπικό - Εξοπλισμός....8

4.3 Υλικά προεργασιών....8

4.4 Υπόστρωμα βελτίωσης πρόσφυσης των εποξειδικών συγκολλητικών....8

4.5 Ινοπλισμένα υφάσματα με ίνες από άνθρακα (CFRP) αραμίδιο ή γυαλί....8

4.6 Εποξειδικές κόλλες εμποτισμού και συγκόλλησης των υφασμάτων....9

4.7 Διακίνηση και αποθήκευση των υλικών....10

5 Επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή και ανοχές....10

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος....11

5.2 Εφαρμογή του υφάσματος....11

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές....12

6 Δοκιμές....14

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....14

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....14

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....14

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....15

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP υφάσματα)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την ενίσχυση/ αποκατάσταση διατομών οπλισμένου σκυροδέματος με επικόλληση ινοπλισμένων υφασμάτων με χρήση εποξειδικών συγκολλητικών.

Τα ινοπλισμένα πολυμερή (FRP) παράγονται με διαφόρων τύπων ίνες: άνθρακος (CFRP: Carbon Fiber Reinforced Polymers), αραμιδίων (αρωματικών πολυαμιδίων) ή γυαλιού.

Τα ανθρακοϋφάσματα ανήκουν στην κατηγορία των ινοπλισμένων πολυμερών υγράς τοποθέτησης (wet lay - up), και εμποτίζονται με ρητίνη αμέσως πριν την τοποθέτησή τους.

Κατά κανόνα εφαρμόζονται για την αύξηση της διατμητικής αντοχής στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος, είτε για την περίσφιξη αυτών.

Σπανιότερα χρησιμοποιούνται για την καμπτική ενίσχυση δοκών και πλαισίων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04 Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης – Μέρος 4: Δομικά συνδετικά - Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 4: Structural bonding.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.09 Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης – Μέρος 9: Γενικές αρχές για τη χρήση προϊόντων και συστημάτων - Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 9: General principles for the use of products and systems.

ΕΛΟΤ EN 1504.10	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης – Μέρος 10: Επί τόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας εργασιών - Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works.
ΕΛΟΤ EN 1542	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Μέθοδοι δοκιμής – Μέτρηση της αντοχής συγκόλλησης με εξόλκευση - Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Measurement of bond strength by pull-of.
ΕΛΟΤ EN 1770	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Μέθοδοι δοκιμής – Προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής διαστολής - Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of the coefficient of thermal expansion.
ΕΛΟΤ EN 14022	Δομικά συγκολλητικά - Προσδιορισμός του μεγίστου ορίου χρήσης μετά από τη μείξη για συγκολλητικά πολλών συστατικών - Structural Adhesives - Determination of the pot life (working life) of multicomponent adhesives.
ΕΛΟΤ EN 12189	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός ανοικτού χρόνου - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of open time.
ΕΛΟΤ EN 12617.03	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 3: Προσδιορισμός πρώιμης γραμμικής συστολής των συγκολλητικών μέσων που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 3: Determination of early age linear shrinkage for structural bonding agents.
ΕΛΟΤ EN 12617.01	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Προσδιορισμός γραμμικής συστολής των πολυμερών και των συστημάτων επιφανειακής προστασίας (SPS) - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 1: Determination of linear shrinkage for polymers and surface protection systems (SPS).
ΕΛΟΤ EN 12614	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης των πολυμερών - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers.
ΕΛΟΤ EN ISO 3219	Πλαστικά υλικά - Πολυμερή/ρητίνες σε υγρή κατάσταση ή σαν γαλακτώματα ή σαν διασπορές - Προσδιορισμός του ιξώδους με χρήση περιστροφικού ιξωδόμετρου με καθορισμένη αναλογία διάτμησης - Plastics - Polymers/resins in the liquid state or as emulsions or dispersions - Determination of viscosity using a rotational viscometer with defined shear rate.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΕΝ 13580	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Απορρόφηση νερού και αντίσταση σε αλκάλια των υδρόφοβων εμποτισμών - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test Methods - Water absorption and resistance to alkali for hydrophobic impregnations.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 178 Ε2	Πλαστικά - Προσδιορισμός καμπτικών ιδιοτήτων - Plastics - Determination of flexural properties.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13412 Ε2	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας σε θλίψη - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of modulus of elasticity in compression.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της συγκόλλησης χάλυβα με χάλυβα για το χαρακτηρισμό των δομικών συγκολλητικών μέσων - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of adhesion steel-to-steel for characterisation of structural bonding agents.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12190	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη κονιάματος επισκευών - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of compressive strength of repair mortar.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά – Removal of loose or attached materials from concrete surfaces.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων – Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους – Filling of narrow cracks of concrete elements.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται, εάν ο χώρος είναι ελεύθερος, εάν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως που προβλέπονται από την μελέτη και τον κανονισμό κατεδαφίσεων, και τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 7 της παρούσας Προδιαγραφής. Επίσης, θα ελέγχεται εάν έχει γίνει διακοπή όλων των παροχών στα δίκτυα που τυχόν διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

4.2 Προσωπικό - Εξοπλισμός

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επισκευών και ενισχύσεων. Πριν την έναρξη των εργασιών, θα γίνει δοκιμαστική εφαρμογή, προκειμένου η Επίβλεψη να διαπιστώσει την ικανότητα του συνεργείου να εκτελέσει έντεχνα την εργασία.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου θα γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας, με την συνδρομή επί τόπου του έργου Τεχνολόγου Μηχανικού ή Εργοδηγού με πενταετή εμπειρία σε έργα επισκευών και ενισχύσεων, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Το συνεργείο επισκευών θα είναι πλήρως εξοπλισμένο για την εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας Προδιαγραφής.

4.3 Υλικά προεργασιών

Χρησιμοποιούνται υλικά πλήρωσης κενών και εξομάλυνσης της επιφάνειας του σκυροδέματος και χημικά καθαριστικά των προς συγκόλληση επιφανειών (αν προβλέπονται).

Για την εξομάλυνση της επιφάνειας του υποστρώματος θα χρησιμοποιούνται μη συρρικνούμενα τσιμεντοειδή κονιάματα ή εποξειδικές πάστες με εφελκυστική αντοχή, τουλάχιστον κατά 50% μεγαλύτερη από την εφελκυστική αντοχή του υποστρώματος. Τα υλικά θα συνοδεύονται από αναλυτικά τεχνικά φυλλάδια του παραγωγού και υπόκεινται στην έγκριση της Επίβλεψης.

4.4 Υπόστρωμα βελτίωσης πρόσφυσης των εποξειδικών συγκολλητικών

Το υλικό υποστρώματος (αστάρι, primer) θα είναι συμβατό με το εποξειδικό συγκολλητικό.

4.5 Ινοπλισμένα υφάσματα με ίνες από άνθρακα (CFRP) αραμίδιο ή γυαλί

Τα υφάσματα που θα χρησιμοποιηθούν θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών αναγνωρισμένων εργαστηρίων, από τα οποία θα προκύπτουν τα μηχανικά χαρακτηριστικά και οι λοιπές ιδιότητες αυτών. Τα προσκομιζόμενα ελάσματα θα ανταποκρίνονται πλήρως προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

Η χρήση υφασμάτων με ανθρακονήματα υψηλού μέτρου ελαστικότητας δεν συνιστάται, επειδή τα υλικά αυτά εμφανίζουν μικρή παραμορφωσιμότητα.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα χαρακτηριστικά των ανθρακοϋφάσματων (CFRP fabrics):

- μέτρο ελαστικότητος /παραμόρφωση θραύσης: 230-240 kN/mm^2 - 1,50 - 1,55%

  600 kN/mm^2 - 0,40%

- εφελκυστική αντοχή: 2600 - 3800 N/mm^2

Γενικώς οι τιμές των μηχανικών χαρακτηριστικών των ανθρακοϋφασμάτων είναι υψηλότερες των αντιστοίχων των ανθρακοελασμάτων.

Ο προσδιορισμός της θερμικής διαστολής γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1770.

Η εφαρμογή των ανθρακοϋφάσματων μπορεί να γίνει και επί σκυροδέματος εφελκυστικής αντοχής μικρότερης από 1,0 MPa (10 kg/cm^2), σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1542.

Σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.09 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.10, η ομαλότητα της επιφάνειας επί της οποίας θα τοποθετηθεί το ανθρακοϋφασμα θα είναι τέτοια ώστε οι αποκλίσεις (εξάρσεις - κοιλότητες) να μην υπερβαίνουν τα 4,0 mm ανά 2,00 mm ή τα 2,00 mm ανά 0,30 m.

© ΕΛΟΤ

4.6 Εποξειδικές κόλλες εμποτισμού και συγκόλλησης των υφασμάτων

Ισχύουν τα καθοριζόμενα στα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.09 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.10

Για την επικόλληση των ινοπλισμένων υφασμάτων θα χρησιμοποιούνται εποξειδικές κόλλες χωρίς ανενεργούς διαλύτες με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Εποξειδικές κόλλες δύο συστατικών (ρητίνη, σκληρυντής).
- Η κατ' όγκον αναλογία ανάμειξης σκληρυντή προς ρητίνη θα υπερβαίνει το 1:3.
- Το μέτρο ελαστικότητας του σκληρυμένου μίγματος δεν θα είναι μικρότερο από το 1/30 του μέτρου ελαστικότητας του σκυροδέματος.
- Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα επιλέγονται με κριτήριο και τον χρόνο πήξης του μίγματος (pot life), ο οποίος εξαρτάται από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- Οι αντοχές της κόλλας σε θλίψη και εφελκυσμό θα είναι τουλάχιστον 50% μεγαλύτερες των αντίστοιχων αντοχών του σκυροδέματος.
- Το χρώμα της ρητίνης θα διαφέρει από το χρώμα του σκληρυντή.
- Τα επιμέρους συστατικά θα είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά και διακεκριμένου τύπου δοχεία.
- Η ετικέτα των δοχείων θα αναφέρει το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, την περιοχή επιτρεπτών θερμοκρασιών και την ημερομηνία παραγωγής.
- Θα προσκομίζονται τεχνικά φυλλάδια του εργοστασίου παραγωγής τα οποία θα αναφέρουν τον μέγιστο χρόνο αποθήκευσης και χρήσης, την αναλογία ανάμιξης των επιμέρους συστατικών, λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως, συνθήκες αποθήκευσης, τον χρόνο χρήσης μετά την ανάμιξη, τοξικότητα και μέτρα υγιεινής - ασφάλειας κατά την εφαρμογή.

Παρατίθεται πίνακας με τις απαιτήσεις για τα συγκολλητικά υλικά σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.09 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.10 και το Δελτίο No 14 της FIB (Federation Internationale du Beton: Διεθνής Ομοσπονδία Σκυροδέματος).

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα συγκολλητικά υλικά κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Συνιστώμενες τιμές	Παρατηρήσεις
Χρόνος χρήσεως (pot life)	ΕΛΟΤ ΕΝ 14022	>40 mm σε 20°C	Εξαρτάται από την ποσότητα του μείγματος και τις συνθήκες περιβάλλοντος
Χρόνος έκθεσης (open time)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12189	τουλάχιστον 20 mm υπό θερμοκρασία 20 °C	Χρόνος τοποθέτησης του ελάσματος / υφάσματος μετά το άπλωμα του συγκολλητικού
Χρόνος αποθήκευσης (shelf life)	-	τουλάχιστον 6 μήνες υπό θερμοκρασία 5-25 °C	
Συστολή ξήρανσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 12617.01 ΕΛΟΤ ΕΝ 12617.03	< 0,1 %	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα συγκολλητικά υλικά κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04
(συνέχεια**)**

Συνθήκες εφαρμογής	-	θερμοκρασία >5 ^{o}C σχετική υγρασία < 80%	FIB Bulletin No 14
Θερμοκρασία μετάπτωσης σε υαλώδη μορφή (glass transition temp. Tg)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	≥45 ^{o}C ή τουλάχιστον ίση προς την μέγιστη θερμοκρασία αέρος υπό σκιά πλέον 20 ^{o}C	Είναι η θερμοκρασία αποδιοργάνωσης της μοριακής δομής της ρητίνης και απώλειας των μηχανικών χαρακτηριστικών της
Συντελεστής θερμικής διαστολής	ΕΛΟΤ ΕΝ 1770	≤50 x 10^{-6} ανά ^{o}C	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04
Ιξώδες	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3219	-	-
Υδροαπορροφητικό-τητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 13580	≤ 3% κατά μέρος	
Μέτρο ελαστικότητος σε κάμψη	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 178 Ε2 ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 178 Α1	2.000 - 15.000 N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04
Μέτρο ελαστικότητος σε θλίψη	ΕΛΟΤ ΕΝ 13412 Ε2	2.000 - 15.000 N/mm^2	FIB Bulletin No 14
Δύναμη πρόσφυσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	>15 N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04
Θλιπτική αντοχή	ΕΛΟΤ ΕΝ 12190	-	-
Διατμητική αντοχή	ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	>12 N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04

4.7 Διακίνηση και αποθήκευση των υλικών

Τα εποξειδικά υλικά και τα υλικά υποστρώματος θα αποθηκεύονται σε χώρους που θα εξασφαλίζουν την θερμοκρασία που συνιστά ο προμηθευτής.

Η ρητίνη και ο σκληρυντής, συνιστάται να αποθηκεύονται, πριν την ανάμιξή τους, σε χώρους με θερμοκρασία που θα τους προσδίνει το επιθυμητό ιξώδες (προοδευτική θέρμανση, ιδιαίτερα κατά τις ψυχρές περιόδους).

Τα ινοπλισμένα υφάσματα θα αποθηκεύονται στην εργοστασιακή τους συσκευασία και θα προστατεύονται από σκόνη και λοιπούς εργοταξιακούς ρύπους.

5 Επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή και ανοχές

Η διαδικασία εκτέλεσης εργασιών είναι η ακόλουθη:

© ΕΛΟΤ

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος

- Αφαιρούνται από την περιοχή της επέμβασης τα επιχρίσματα (αν υπάρχουν) σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 1501-14-01-01-01.

- Αποφορτίζονται τα δομικά στοιχεία αν αυτό προβλέπεται από την μελέτη.

- Καθαρίζεται η επιφάνεια του σκυροδέματος και τρίβεται με σμυριδόπετρα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 1501-14-01-01-02, ώστε να απομακρυνθούν τυχόν χαλαρά τμήματα και να αποκαλυφθούν τα αδρανή. Στην συνέχεια αφαιρείται η σκόνη από την επιφάνεια του σκυροδέματος, είτε με φύσημα με πεπιεσμένο αέρα είτε με αναρρόφηση (αντλία κενού).

- Η επιφάνεια του σκυροδέματος πρέπει να είναι επίπεδη, χωρίς εξάρσεις ή βαθουλώματα οφειλόμενα σε ατέλειες του ξυλότυπου. Τυχόν εξάρσεις θα εξομαλύνονται με ελαφρές αερόσφυρες ή ηλεκτρόσφυρες, ενώ τυχόν βαθουλώματα θα αποκαθίστανται με εποξειδικό στόκο (πάστα) ή επισκευαστικό τσιμεντοειδές κονίαμα. Αν το απαιτούμενο πάχος πλήρωσης είναι λιγότερο από 5 mm συνιστάται η χρήση εποξειδικής πάστας. Για μεγαλύτερο πάχος πλήρωσης συνιστάται η εφαρμογή έτοιμου τσιμεντοειδούς κονιάματος.

- Όταν το ινοπλισμένο πολυμερές προβλέπεται να διέλθει επάνω από τις ακμές του στοιχείου (π.χ. εφαρμογές περίσφιξης) έχουν εφαρμογή οι σχετικές απαιτήσεις του κατασκευαστή του υλικού για την διαμόρφωση (καμπύλωση) των ακμών. Η απότμηση των ακμών θα γίνεται με ελαφρύ εξοπλισμό (π.χ. γωνιακό τροχό) με ιδιαίτερη προσοχή για να αποφευχθεί διατάραξη του στοιχείου.

- Μετράται η υγρασία του σκυροδέματος και ελέγχεται αν πληρούνται οι σχετικές απαιτήσεις του προμηθευτού του προς χρήση εποξειδικού συγκολλητικού. Γενικά, η υγρασία του υποστρώματος δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4%.

5.2 Εφαρμογή του υφάσματος

Η εργασία θα εκτελείται εφόσον το χρησιμοποιηθέν υλικό εξομάλυνσης της επιφάνειας του σκυροδέματος έχει αποκτήσει τουλάχιστον το 50% της αντοχής του. Ο προσδιορισμός του χρόνου ανάπτυξης της αντοχής θα γίνεται με βάση τα αναγραφόμενα στα τεχνικά φυλλάδια των προϊόντων αυτών, λαμβάνοντας υπόψη την θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

5.2.1 Επικόλληση με θιξοτροπική κόλλα

Η διαδικασία αυτή συχνά χαρακτηρίζεται και ως «επικόλληση υφασμάτων σε ξηρή κατάσταση».

Γίνεται τελικός καθαρισμός της επιφάνειας αμέσως πριν την έναρξη της εργασίας επικόλλησης.

Το σκυρόδεμα επαλείφεται με υλικό υποστρώματος (αστάρι, primer), συμβατό με την ρητίνη με ρολό, μεγάλο πινέλο ή βούρτσα.

Το ύφασμα κόβεται στις επιθυμητές διαστάσεις με ψαλίδι.

Αφού στεγνώσει το primer (υλικό υποστρώματος), επαλείφεται η επιφάνεια του σκυροδέματος με θιξοτροπική κόλλα και το ύφασμα τοποθετείται με τα χέρια με ταυτόχρονη συμπίεση με ρολό, ώστε να ξεχειλίσει η πλεονάζουσα κόλλα και να παραμείνει όσο το δυνατόν λεπτότερο στρώμα αυτής μεταξύ του σκυροδέματος και του υφάσματος. Η πλεονάζουσα κόλλα αφαιρείται και απορρίπτεται.

Οι λωρίδες του υφάσματος τοποθετούνται με υπερκάλυψη, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στη μελέτη. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην αποφυγή πτυχώσεων του υφάσματος και στην διατήρηση των ινών του κατά το δυνατόν σε ευθυγραμμία.

Ακολούθως το ύφασμα εμποτίζεται με ρητίνη μέσω πλαστικού ρολού. Το ρολό θα κινείται προς τη διεύθυνση των ινών και προς μία μόνο κατεύθυνση (όχι εμπρός-πίσω), ώστε να αποφευχθεί η «χαλάρωση» του υφάσματος και η δημιουργία πτυχώσεων, έως ότου η εποξειδική κόλλα διαποτίσει το ύφασμα.

Σε περίπτωση σφάλματος (π.χ. δημιουργία πτυχώσεων, λάθος κατεύθυνση ινών) και εφόσον δεν έχει παρέλθει ο ενεργός χρόνος εφαρμογής της ρητίνης, το ύφασμα αφαιρείται με τα χέρια και η εφαρμογή επαναλαμβάνεται. Αν ο ενεργός χρόνος έχει παρέλθει, το ύφασμα και η ρητίνη θα απομακρύνονται ως άχρηστα και θα επαναλαμβάνεται η εφαρμογή με νέα υλικά.

Η κόλλα θα πρέπει να είναι σε θέση να συγκρατεί το ύφασμα χωρίς ερπυστικές παραμορφώσεις μέχρι την σκλήρυνση, ακόμα και σε εφαρμογές «οροφής».

Αν απαιτείται νέα στρώση υφάσματος, επαναλαμβάνεται η διαδικασία (εφαρμογή της εποξειδικής κόλλας στην προβλεπόμενη ποσότητα και εντός των ορίων χρόνου που καθορίζονται από τον παραγωγό των υλικών).

Για την εξασφάλιση ικανοποιητικής πρόσφυσης επιχρισμάτων ή άλλων υλικών κάλυψης και προστασίας του υφάσματος θα επαλείφεται τελική στρώση εποξειδικής κόλλας και προτού σκληρυνθεί θα γίνεται επίπαση με χαλαζιακή άμμο μεγέθους κόκκου 0,5 έως 1,0 mm, σε ποσότητα περίπου 1 kg ανά m^2.

Μετά την ανάπτυξη της αντοχής της συγκόλλησης δεν υπάρχει λόγος να συνεχίζεται η άρση φορτίων επί της κατασκευής και μπορούν να αρχίσουν οι εργασίες αποκατάστασης της ανωδομής (τοίχοι, δάπεδα κλπ).

Επισημαίνεται ότι σε κάθε φάση της εκτελούμενης εργασίας απαιτείται η σχολαστική αξιολόγηση των συνθηκών περιβάλλοντος (θερμοκρασίας και υγρασίας) με βάση τις προδιαγραφές των χρησιμοποιούμενων ρητινών, επειδή αυτές επηρεάζουν σημαντικά την συγκολλητική ικανότητα της εποξειδικής κόλλας.

5.2.2 Επικόλληση με υγρή κόλλα

Η διαδικασία αυτή συχνά χαρακτηρίζεται και ως «επικόλληση προεμποτισμένων υφασμάτων». Η διαδικασία αυτή εφαρμόζεται όταν τα υφάσματα έχουν μεγάλη πυκνότητα ινών, και οι θιξοτροπικές κόλλες δεν μπορούν να τα εμποτίσουν. Η διαδικασία εφαρμογής διαφοροποιείται σε σχέση με αυτήν που προαναφέρθηκε ως προς το ότι το ύφασμα εμποτίζεται με υγρή κόλλα πριν επικολληθεί.

Το ύφασμα, αφού κοπεί με ψαλίδι στις επιθυμητές διαστάσεις, απλώνεται σε καθαρό επίπεδο δάπεδο εργασίας (π.χ. στρωμένο με φύλλα πολυαιθυλενίου) και εμποτίζεται με ρητίνη με χρήση πλαστικού ρολού, το οποίο θα πρέπει να ενεργεί προς τη διεύθυνση των ινών κατά μία μόνο κατεύθυνση. Στην συνέχεια το ύφασμα τοποθετείται με τα χέρια στην προβλεπόμενη θέση (απαραίτητα με χρήση καταλλήλων γαντιών) εντός του ενεργού χρόνου της ρητίνης με ταυτόχρονη συμπίεση με ρολό, ώστε να πάρει θέση όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο σκυρόδεμα.

Η πλεονάζουσα κόλλα αφαιρείται και απορρίπτεται.

Οι λωρίδες του υφάσματος τοποθετούνται με υπερκάλυψη, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στη μελέτη. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται, ώστε να αποφευχθούν πτυχώσεις και οι ίνες του υφάσματος να είναι όσο το δυνατόν πιο ευθύγραμμες. Σε περίπτωση σφάλματος (π.χ. δημιουργία πτυχώσεων, λάθος κατεύθυνση ινών) και εφόσον δεν έχει παρέλθει ο ενεργός χρόνος εφαρμογής της ρητίνης, το ύφασμα θα αφαιρείται με τα χέρια και η εφαρμογή θα επαναλαμβάνεται. Αν ο ενεργός χρόνος έχει παρέλθει, ύφασμα και ρητίνη θα πρέπει να απομακρυνθούν ως άχρηστα υλικά και η εφαρμογή θα επαναληφθεί με νέα υλικά.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα προαναφερθέντα για την περίπτωση εφαρμογής θιξοτροπικής κόλλας.

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στα Κεφάλαια 5.1 και 5.2 της παρούσας Προδιαγραφής, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου και έχουν συγκεντρωθεί τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά και έχουν αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Για την διαπίστωση της ορθής εφαρμογής των ινοπλισμένων πολυμερών θα διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

© ΕΛΟΤ

5.3.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών, πριν και κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

Πριν την επικόλληση των υφασμάτων, θα ελέγχεται η κατάστασή τους, (ύπαρξη πτυχώσεων, φθορών ή τραυματισμών). Θα ελέγχεται επίσης, αν το υπόστρωμα έχει προετοιμασθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στα Κεφάλαια 5.1 και 5.2 της παρούσας Προδιαγραφής.

Κατά την διάρκεια της επικόλλησης, θα ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας, όπως αυτοί αναφέρονται στα Κεφάλαια 5.1 και 5.2 της παρούσας Προδιαγραφής, ώστε τυχόν κακοτεχνίες να εντοπίζονται έγκαιρα και να αίρονται πριν από την ολοκλήρωση της εργασίας. Ως τέτοιες πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: ο εγκλωβισμός αέρα μεταξύ υφάσματος και υποστρώματος ή μεταξύ υφασμάτων, ο ελλιπής εμποτισμός των υφασμάτων, η ανομοιομορφία της κατεύθυνσης των ινών, η δημιουργία πτυχώσεων, ο ελλιπής πολυμερισμός της εποξειδικής κόλλας (ελέγχεται με την αφή), η μειωμένη συγκολλητική ικανότητα της εποξειδικής κόλλας (ελέγχεται με τράβηγμα του υφάσματος με το χέρι όταν η κόλλα έχει πολυμεριστεί), το ανεπαρκές μήκος αλληλοκάλυψης των υφασμάτων (όπου αυτό προβλέπεται) κλπ.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή, όταν κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστώνονται κακοτεχνίες, ή εάν αυτές είναι μικρής κλίμακας και μπορούν ευχερώς να αποκατασταθούν.

5.3.2 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος θα γίνεται στο τέλος ή /και σε ενδιάμεσα στάδια εκτέλεσης της εργασίας.

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος γίνεται για την διαπίστωση της στερεότητας και συνοχής της επέμβασης, με ελαφρές κρούσεις με σφυρί πλαστικής ή ελαστικής κεφαλής με στρογγυλεμένα άκρα, με προσοχή, ώστε να μην τραυματιστεί το ύφασμα. Εξετάζεται ο παραγόμενος ήχος από τις κρούσεις. Υπόκωφος ήχος συνεπάγεται πλημμελή συγκόλληση, εγκλωβισμό αέρα, μη τήρηση των χρονικών ορίων εφαρμογής της κόλλας.

Στις περιπτώσεις αυτές θα ενημερώνεται αμέσως ο Μελετητής, ο οποίος ανάλογα με την ένταση του προβλήματος θα κρίνει αν απαιτούνται διορθωτικά μέτρα ή επανάληψη της επέμβασης.

5.3.3 Έλεγχος πρόσφυσης υφασμάτων

Η πρόσφυση των υφασμάτων επί του σκυροδέματος θα ελέγχεται με δοκιμή αποκόλλησης δείγματος σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία:

- Κατασκευάζεται δοκιμαστικό τμήμα στην προβλεπόμενη από την μελέτη θέση ή σε θέση που θα υποδείξει η Επίβλεψη. Θα επικολλάται επαρκής επιφάνεια υφασμάτων για την λήψη τουλάχιστον διπλάσιων από τα απαιτούμενα δείγματα.

- Το δείγμα του ινοπλισμένου πολυμερούς διαμέτρου 50 - 100 mm, θα διαχωρίζεται από το συγκολλημένο στοιχείο με περιστροφικό δράπανο εφοδιασμένο με κατάλληλο κοπτικό. Αν το πλάτος του ινοπλισμένου πολυμερούς είναι μικρότερο από 50 mm, η διάμετρος του δείγματος μπορεί να περιορισθεί σε 30 mm.

- Στην εξωτερική επιφάνεια του διαχωρισθέντος δείγματος επικολλάται μεταλλική κεφαλή ιδίας διαμέτρου με το δείγμα, επί της οποίας προσαρμόζεται εξολκέας, στηριζόμενος εκτός της επιφανείας του δείγματος. Η δύναμη εξόλκευσης εφαρμόζεται με ρυθμό 1.0 έως 3.0 MPa/min και καταγράφεται το μέγεθος της κατά την στιγμή της αποκόλλησης.

- Για τον ως άνω έλεγχο απαιτούνται κατ' ελάχιστον 3 δοκίμια ανά 30 m^2 επικολλημένης επιφάνειας ή 300 m μήκους υφασμάτων. Το πλήθος των δοκιμίων μπορεί να αυξηθεί με απόφαση της Επίβλεψης, αν κατά τον οπτικό ή /και τον κρουστικό έλεγχο διαπιστωθούν ελαττώματα.

- Η αποκοπή των δειγμάτων θα γίνεται μετά την ολοκλήρωση του πολυμερισμού της εποξειδικής κόλλας (σύμφωνα με τα στοιχεία που παρέχει ο παραγωγός).

- Εάν προβλέπεται από την μελέτη ή απαιτείται από την Επίβλεψη το παραμένον δοκιμαστικό τμήμα θα αποξηλώνεται μετά την ολοκλήρωση των ελέγχων.

Η δοκιμή πρόσφυσης θεωρείται επιτυχής όταν κάθε δοκίμιο που ελέγχεται δεν εμφανίζει αστοχία στην διεπιφάνεια υφάσματος και υποστρώματος ή στη διεπιφάνεια μεταξύ των υφασμάτων. Αν η διεπιφάνεια αστοχήσει, θα πρέπει η δύναμη εξόλκευσης να αντιστοιχεί σε τάση πρόσφυσης ίση ή μεγαλύτερη της προβλεπόμενης στην Μελέτη. Γενικώς, ως αποδεκτή, θεωρείται τάση αποκόλλησης ≥1,50 MPa (εκτός αν άλλως προβλέπεται στην μελέτη).

5.3.4 Επανέλεγχοι – Διορθωτικά μέτρα

Αν τα αποτελέσματα της δοκιμής πρόσφυσης δεν ικανοποιούν το σχετικό κριτήριο αποδοχής που καθορίζεται στην Μελέτη, ο έλεγχος θα συνεχίζεται σε δύο γειτονικές θέσεις για κάθε δοκίμιο που κρίθηκε ανεπαρκές. Αν και πάλι δεν ικανοποιείται το σχετικό κριτήριο αποδοχής, ο έλεγχος συνεχίζεται με τον ίδιο τρόπο, και σε δύο νέες γειτονικές θέσεις για κάθε δοκίμιο που κρίθηκε ανεπαρκές, οπότε και περαιώνονται οι έλεγχοι.

Αν τα αποτελέσματα των νέων δοκιμών ικανοποιούν το σχετικό κριτήριο η εργασία θεωρείται αποδεκτή.

Όταν τα αποτελέσματα του οπτικού, κρουστικού ή ελέγχου πρόσφυσης αποδείξουν ότι η επέμβαση δεν καλύπτει τα προδιαγεγραμμένα χαρακτηριστικά, τα στοιχεία των ελέγχων θα αξιολογούνται από τον Μελετητή, ο οποίος κατά περίπτωση θα καθορίζει τα ληπτέα μέτρα και τις διορθωτικές ενέργειες, στην έκταση που απαιτούνται για την ασφάλεια και λειτουργικότητα του Έργου (π.χ. πύκνωση στοιχείων ινοπλισμένων πολυμερών, εφαρμογή επαλλήλων στρώσεων, τοπική ανακατασκευή, λήψη πρόσθετων μέτρων ενίσχυσης του στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα).

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών επικόλλησης των ινοπλισμένων πολυμερών επισημαίνονται οι σχετικοί με την ανάμιξη και εφαρμογή των εποξειδικών υλικών (βλ. και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 1501-14-01-07-01).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) τα οποία αναφέρονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία ματιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές -- Personal eye-protection – Specifications.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 168 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών -- Personal eye-protection – Non-optical test methods.

© ΕΛΟΤ

Προστασία κεφαλής	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας (Τροποποίηση Α1:2000) -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
Προστασία ποδιών - Υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 345/Α1: Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης -- Specification for safety footwear for professional use.
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας -- Personal protective equipment – Safety footwear.
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/Α1: Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας – Τροποποίηση 1 -- Personal protective equipment – Safety footwear – Amendment 1.
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.02 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης – Μέρος 2: Απαιτήσεις και δοκιμές φυσικών ιδιοτήτων – Medical gloves for single use – Part 2: Requirements and testing for physical properties.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.01 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης – Μέρος 1: Απαιτήσεις και δοκιμές οπών -- Medical gloves for single use – Part 1: Requirements and testing for freedom from holes.

Κατά την εφαρμογή των εποξειδικών υλικών οι εργαζόμενοι θα φορούν υποχρεωτικά φόρμα ή πουκάμισο με μακρύ μανίκι. Αν η εποξειδική κόλλα έρθει σε επαφή με το δέρμα δεν πρέπει να ξεπλένεται με διαλύτη, διότι η κόλλα διαλυόμενη εισέρχεται στους πόρους του δέρματος. Θα χρησιμοποιείται μόνο νερό με σαπούνι. Σε περίπτωση που μπει κόλλα στα μάτια, θα γίνεται αμέσως πλύσιμο με άφθονο νερό και ο παθών θα μεταφέρεται σε ιατρείο προς εξέταση.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται σχολαστικά τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα τοποθετηθέντων επιτυχώς υφασμάτων FRP, ανά στρώση, αναλόγως του είδους αυτών (πάχους, υλικού, αντοχής). Δεν προσμετρείται χωριστά και θεωρείται ανηγμένη στην παραπάνω επιμέτρηση η επιφάνεια των υφασμάτων της δοκιμαστικής εφαρμογής, τυχόν επισκευών αστοχιών, καθώς και η επιφάνεια υφασμάτων τοποθετηθέντων για τη διευκόλυνση του Αναδόχου ή εφαρμοσθέντων χωρίς έγκριση της Επίβλεψης.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η επικόλληση των ινοπλισμένων πολυμερών (περιλαμβανομένων των απαιτουμένων ικριωμάτων).

- Η διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας.

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

-

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP ταινίες)

Strengthening – retrofitting of reinforced concrete structures by gluing of fibre reinforced polymeric strips (FRP strips)

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-02 «**Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP ταινίες)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....7

4 Απαιτήσεις....7

4.1 Γενικά....7

4.2 Προσωπικό - Εξοπλισμός....7

4.3 Υλικά προεργασιών....8

4.4 Υπόστρωμα βελτίωσης πρόσφυσης των εποξειδικών συγκολλητικών....8

4.5 Ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP)....8

4.6 Εποξειδικές κόλλες συγκόλλησης των ελασμάτων....9

4.7 Διακίνηση και αποθήκευση των υλικών....10

5 Επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή και ανοχές....11

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος....11

5.2 Εφαρμογή ελάσματος....11

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές....12

6 Δοκιμές....14

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....14

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....14

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....14

8 Τρόπος επιμέτρησης....15

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP ταινίες)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την ενίσχυση /αποκατάσταση διατομών οπλισμένου ή άοπλου σκυροδέματος με επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP) με χρήση εποξειδικών συγκολλητικών.

Τα ινοπλισμένα πολυμερή παράγονται με διαφόρων τύπων ίνες: άνθρακος (CFRP: carbon fiber reinforced polymers), αραμιδίων (αρωματικών πολυαιμιδίων) ή γυαλιού.

Τα ελάσματα είναι βιομηχανικώς προδιαμορφωμένα (fabricated laminates) και παραδίδονται έτοιμα προς εφαρμογή. Δεν απαιτούν εμποτισμό με ρητίνη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04 — Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 4: Δομικά συνδετικά -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 4: Structural bonding.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.09 — Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και την επισκευή κατασκευών σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και εκτίμηση της συμμόρφωσης - Μέρος 9: Γενικές αρχές για τη χρήση προϊόντων και συστημάτων -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 9: General principles for the use of products and systems.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.10 — Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 10: Επί τόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας εργασιών -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works.

ΕΛΟΤ EN 1542	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέτρηση της αντοχής συγκόλλησης με εξόλκευση -- Products and system for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Measurement of bond strength by pull-of.
ΕΛΟΤ EN 1770	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής διαστολής -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of the coefficient of thermal expansion.
ΕΛΟΤ EN 14022	Δομικά συγκολλητικά - Προσδιορισμός του μεγίστου ορίου χρήσης μετά από τη μείξη για συγκολλητικά πολλών συστατικών -- Structural Adhesives - Determination of the pot file (working life) of multicomponent adhesives.
ΕΛΟΤ EN 12189	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός ανοικτού χρόνου -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of open time.
ΕΛΟΤ EN 12617.03	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 3: Προσδιορισμός πρώιμης γραμμικής συστολής των συγκολλητικών μέσων που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 3: Determination of early age linear shrinkage for structural bonding agents.
ΕΛΟΤ EN 12617.01	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Προσδιορισμός γραμμικής συστολής των πολυμερών και των συστημάτων επιφανειακής προστασίας (SPS) -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 1: Determination of linear shrinkage for polymers and surface protection systems (SPS).
ΕΛΟΤ EN 12614	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης των πολυμερών -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers.
ΕΛΟΤ EN ISO 3219	Πλαστικά υλικά - Πολυμερή/ρητίνες σε υγρή κατάσταση ή σαν γαλακτώματα ή σαν διασπορές - Προσδιορισμός του ιξώδους με χρήση περιστροφικού ιξωδομέτρου με καθορισμένη αναλογία διάτμησης -- Plastics - Polymers/resins in the liquid state or as emulsions or dispersions - Determination of viscosity using a rotational viscometer with defined shear rate.
ΕΛΟΤ EN 13580	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Απορρόφηση νερού και αντίσταση σε αλκάλια των υδρόφοβων εμποτισμών -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test Methods - Water absorption and resistance to alkali for hydrophobic impregnations.
ΕΛΟΤ EN ISO 178 E2	Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων κάμψης -- Plastics - Determination of flexural properties.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΕΝ 13412 Ε2	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας σε θλίψη -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of modulus of elasticity in compression.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της συγκόλλησης χάλυβα με χάλυβα για το χαρακτηρισμό των δομικών συγκολλητικών μέσων -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of adhesion steel-to-steel for characterisation of structural bonding agents.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12190	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευής δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη κονιάματος επισκευών -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of compressive strength of repair mortar.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά – Removal of loose or attached materials from concrete surfaces.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων – Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους – Filling of narrow cracks of concrete elements.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται, εάν ο χώρος είναι ελεύθερος, εάν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως που προβλέπονται από την μελέτη και τον κανονισμό κατεδαφίσεων, και τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 7 της παρούσας Προδιαγραφής. Επίσης, θα ελέγχεται εάν έχει γίνει διακοπή όλων των παροχών στα δίκτυα που τυχόν διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

4.2 Προσωπικό - Εξοπλισμός

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επισκευών και ενισχύσεων. Πριν την έναρξη των εργασιών, θα γίνει δοκιμαστική εφαρμογή, προκειμένου η Επίβλεψη να διαπιστώσει την ικανότητα του συνεργείου να εκτελέσει έντεχνα την εργασία.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου θα γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας, με την συνδρομή επί τόπου του έργου Τεχνολόγου Μηχανικού ή Εργοδηγού με πενταετή εμπειρία σε έργα επισκευών και ενισχύσεων, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Το συνεργείο επισκευών θα είναι πλήρως εξοπλισμένο για την εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας Προδιαγραφής.

4.3 Υλικά προεργασιών

Χρησιμοποιούνται υλικά πλήρωσης κενών και εξομάλυνσης της επιφάνειας του σκυροδέματος και χημικά καθαριστικά των προς συγκόλληση επιφανειών.

Για την εξομάλυνση της επιφάνειας του υποστρώματος θα χρησιμοποιούνται μη συρρικνούμενα τσιμεντοειδή κονιάματα ή εποξειδικές πάστες με συνάφεια και εφελκυστική αντοχή, τουλάχιστον κατά 50% μεγαλύτερη από την εφελκυστική αντοχή του υποστρώματος. Τα υλικά θα συνοδεύονται από αναλυτικά τεχνικά φυλλάδια του παραγωγού και υπόκεινται στην έγκριση της Επίβλεψης.

4.4 Υπόστρωμα βελτίωσης πρόσφυσης των εποξειδικών συγκολλητικών

Για τον καθαρισμό της επιφάνειας των ελασμάτων θα χρησιμοποιείται το υλικό που συνιστά ο παραγωγός του συστήματος εποξειδικής κόλλας – ελάσματος. Το αυτό ισχύει και για το αστάρι (primer), εφόσον προβλέπεται για την προετοιμασία της επιφάνειας του σκυροδέματος.

4.5 Ελάσματα από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP)

Τα ελάσματα που θα χρησιμοποιηθούν θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών αναγνωρισμένων εργαστηρίων, από τα οποία θα προκύπτουν τα μηχανικά χαρακτηριστικά και οι λοιπές ιδιότητες αυτών. Τα προσκομιζόμενα ελάσματα θα ανταποκρίνονται πλήρως προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

Η χρήση ελασμάτων με ανθρακονήματα υψηλού μέτρου ελαστικότητας δεν συνιστάται, επειδή τα υλικά αυτά εμφανίζουν μικρή παραμορφωσιμότητα.

Ενδεικτικώς αναφέρονται τα ακόλουθα χαρακτηριστικά των ινοπλισμένων με άνθρακα ελασμάτων (CFRP laminates):

- μέτρο ελαστικότητας 150 / 230 / 300 kN/mm^2
- εφελκυστική αντοχή 2400 - 3200 N/mm^2
- πάχος ελάσματος 1,00 - 1,50 mm (συνήθεις τιμές 1,2 και 1,4 mm)
- πλάτος λωρίδων 50 - 150 mm
- επιμήκυνση θραύσεως 1,7% (E= 150 kN/mm^2) έως 0,9% (E= 300 kN/mm^2)

Κρίσιμος παράγων είναι η θερμική αντοχή των ελασμάτων, η οποία ορίζεται ως η θερμοκρασία άνω της οποίας το πολυμερές και το συγκολλητικό υλικό αρχίζουν να αποδομούνται και να χάνουν τις μηχανικές τους ιδιότητες.

Η κρίσιμη θερμοκρασία για τα ελάσματα CFRP κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 100 και 130 °C.

Από θερμικής άποψης ασθενέστερο στοιχείο θα είναι το συγκολλητικό υλικό.

Ο προσδιορισμός της θερμικής διαστολής γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1770.

Επισημαίνεται ότι η ενίσχυση με ινοπλισμένα πολυμερή δεν αίρει τυχόν άλλα προβλήματα του στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα, όπως π.χ. η διάβρωση του οπλισμού.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1542, το σκυρόδεμα επί του οποίου θα συγκολληθούν τα ελάσματα πρέπει να διαθέτει αντοχή τουλάχιστον 1,5 MPa (15kg/cm2).

© ΕΛΟΤ

4.6 Εποξειδικές κόλλες συγκόλλησης των ελασμάτων

Ισχύουν τα καθοριζόμενα στα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.09 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.10.

Για την επικόλληση των ινοπλισμένων ελασμάτων θα χρησιμοποιούνται εποξειδικές κόλλες χωρίς ανενεργούς διαλύτες με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Εποξειδικές κόλλες δύο συστατικών (ρητίνη, σκληρυντής).
- Η κατ' όγκον αναλογία ανάμειξης σκληρυντή προς ρητίνη θα υπερβαίνει το 1:3.
- Το μέτρο ελαστικότητας του σκληρυμένου μίγματος δεν θα είναι μικρότερο από το 1/30 του μέτρου ελαστικότητας του σκυροδέματος.
- Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα επιλέγονται με κριτήριο και τον χρόνο πήξης του μίγματος (pot life), ο οποίος εξαρτάται από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- Οι αντοχές της κόλλας σε θλίψη και εφελκυσμό θα είναι τουλάχιστον 50% μεγαλύτερες των αντίστοιχων αντοχών του σκυροδέματος.
- Το χρώμα της ρητίνης θα διαφέρει από το χρώμα του σκληρυντή.
- Τα επιμέρους συστατικά θα είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά και διακεκριμένου τύπου δοχεία.
- Η ετικέτα των δοχείων θα αναφέρει το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, την περιοχή επιτρεπτών θερμοκρασιών και την ημερομηνία παραγωγής.
- Θα προσκομίζονται τεχνικά φυλλάδια του εργοστασίου παραγωγής τα οποία θα αναφέρουν τον μέγιστο χρόνο αποθήκευσης και χρήσης, την αναλογία ανάμιξης των επιμέρους συστατικών, λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως, συνθήκες αποθήκευσης, τον χρόνο χρήσης μετά την ανάμιξη, τοξικότητα και μέτρα υγιεινής - ασφάλειας κατά την εφαρμογή.

Παρατίθεται πίνακας με τις απαιτήσεις για τα συγκολλητικά υλικά σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.09 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.10 και το Δελτίο No 14 της FIB (Federation Internationale du Beton: Διεθνής Ομοσπονδία Σκυροδέματος).

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα συγκολλητικά υλικά κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Συνιστώμενες τιμές	Παρατηρήσεις
Χρόνος χρήσεως (pot life)	ΕΛΟΤ ΕΝ 14022	>40 mm σε 20°C	Εξαρτάται από την ποσότητα του μείγματος και τις συνθήκες περιβάλλοντος
Χρόνος έκθεσης (open time)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12189	τουλάχιστον 20 mm υπό θερμοκρασία 20 °C	Χρόνος τοποθέτησης του ελάσματος / υφάσματος μετά το άπλωμα του συγκολλητικού
Χρόνος αποθήκευσης (shelf life)	-	τουλάχιστον 6 μήνες υπό θερμοκρασία 5-25 °C	
Συστολή ξήρανσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 12617.01 ΕΛΟΤ ΕΝ 12617.03	< 0,1 %	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα συγκολλητικά υλικά κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04 (συνέχεια)

Συνθήκες εφαρμογής	-	θερμοκρασία >5 ^{o}C σχετική υγρασία < 80%	FIB Bulletin No 14
Θερμοκρασία μετάπτωσης σε υαλώδη μορφή (glass transition temp. Tg)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	≥45 ^{o}C ή τουλάχιστον ίση προς την μέγιστη θερμοκρασία αέρος υπό σκιά πλέον 20 ^{o}C	Είναι η θερμοκρασία αποδιοργάνωσης της μοριακής δομής της ρητίνης και απώλειας των μηχανικών χαρακτηριστικών της
Συντελεστής θερμικής διαστολής	ΕΛΟΤ ΕΝ 1770	≤50 x 10^{-6} ανά ^{o}C	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04
Ιξώδες	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3219	-	-
Υδροαπορροφητικότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 13580	≤ 3% κατά μέρος	
Μέτρο ελαστικότητος σε κάμψη	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 178 E2 ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 178 A1	2.000 - 15.000 N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04
Μέτρο ελαστικότητος σε θλίψη	ΕΛΟΤ ΕΝ 13412 E2	2.000 - 15.000 N/mm^2	FIB Bulletin No 14
Δύναμη πρόσφυσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	>15 N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04
Θλιπτική αντοχή	ΕΛΟΤ ΕΝ 12190	-	-
Διατμητική αντοχή	ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	>12 N/mm^2	κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.04

4.7 Διακίνηση και αποθήκευση των υλικών

Τα εποξειδικά υλικά και τα υλικά υποστρώματος θα αποθηκεύονται σε χώρους που θα εξασφαλίζουν την θερμοκρασία που συνιστά ο προμηθευτής.

Η ρητίνη και ο σκληρυντής, συνιστάται να αποθηκεύονται, πριν την ανάμιξή τους, σε χώρους με θερμοκρασία που θα τους προσδίνει το επιθυμητό ιξώδες (προοδευτική θέρμανση, ιδιαίτερα κατά τις ψυχρές περιόδους).

Τα ελάσματα δεν θα καμπυλώνονται σε μικρότερη ακτίνα απ' αυτή που συνιστά ο προμηθευτής. Μέχρι την χρησιμοποίησή τους θα φυλάσσονται στην εργοστασιακή συσκευασία.

© ΕΛΟΤ

5 Επικόλληση ελασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή και ανοχές

Η διαδικασία εκτέλεσης εργασιών είναι η ακόλουθη:

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος

- Αφαιρούνται από την περιοχή της επέμβασης τα επιχρίσματα (αν υπάρχουν) σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.

- Αποφορτίζονται τα δομικά στοιχεία αν αυτό προβλέπεται από την μελέτη.

- Καθαρίζεται η επιφάνεια του σκυροδέματος και τρίβεται με σμυριδόπετρα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02, ώστε να απομακρυνθούν τυχόν χαλαρά τμήματα και να αποκαλυφθούν τα αδρανή. Στην συνέχεια αφαιρείται η σκόνη από την επιφάνεια του σκυροδέματος, είτε με φύσημα με πεπιεσμένο αέρα είτε με αναρρόφηση (αντλία κενού).

- Η επιφάνεια του σκυροδέματος πρέπει να είναι επίπεδη, χωρίς εξάρσεις ή βαθουλώματα οφειλόμενα σε ατέλειες του ξυλότυπου. Τυχόν εξάρσεις θα εξομαλύνονται με ελαφρές αερόσφυρες ή ηλεκτρόσφυρες, ενώ τυχόν βαθουλώματα θα αποκαθίστανται με εποξειδικό στόκο (πάστα) ή επισκευαστικό τσιμεντοειδές κονίαμα. Αν το απαιτούμενο πάχος πλήρωσης είναι λιγότερο από 5 mm συνιστάται η χρήση εποξειδικής πάστας. Για μεγαλύτερο πάχος πλήρωσης συνιστάται η εφαρμογή έτοιμου τσιμεντοειδούς κονιάματος.

- Όταν το ινοπλισμένο πολυμερές προβλέπεται να διέλθει επάνω από τις ακμές του στοιχείου (π.χ. εφαρμογές περίσφιξης) έχουν εφαρμογή οι σχετικές απαιτήσεις του κατασκευαστή του υλικού για την διαμόρφωση (καμπύλωση) των ακμών. Η απότμηση των ακμών θα γίνεται με ελαφρύ εξοπλισμό (π.χ. γωνιακό τροχό) με ιδιαίτερη προσοχή για να αποφευχθεί διατάραξη του στοιχείου.

- Μετράται η υγρασία του σκυροδέματος και ελέγχεται αν πληρούνται οι σχετικές απαιτήσεις του προμηθευτού του προς χρήση εποξειδικού συγκολλητικού. Γενικά, η υγρασία του υποστρώματος δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4%.

5.2 Εφαρμογή ελάσματος

Η εργασία θα εκτελείται εφόσον το χρησιμοποιηθέν υλικό εξομάλυνσης της επιφάνειας του σκυροδέματος έχει αποκτήσει τουλάχιστον το 50% της αντοχής του. Ο προσδιορισμός του χρόνου ανάπτυξης της αντοχής θα γίνεται με βάση τα αναγραφόμενα στα τεχνικά φυλλάδια των προϊόντων αυτών, λαμβάνοντας υπόψη την θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Το έλασμα θα κόβεται στις προβλεπόμενες διαστάσεις με τροχό ή πριόνι και θα καθαρίζεται από σκόνη και τυχόν λιπαρές ουσίες με καθαρό ύφασμα εμποτισμένο με το καθαριστικό (π.χ. διάλυμα ακετόνης) που συνιστά ο προμηθευτής.

Το σκυρόδεμα (εάν απαιτείται) θα επαλείφεται με υλικό υποστρώματος (αστάρι, primer) συμβατό με την ρητίνη με ρολό, μεγάλο πινέλο ή βούρτσα.

Εφαρμόζεται η εποξειδική κόλλα στην χωρίς σήμανση πλευρά του ελάσματος σε πάχος που αυξάνει από τα άκρα προς το μέσον. Το μέσο πάχος της κόλλας πρέπει να είναι 1-2 mm.

Το έλασμα τοποθετείται με τα χέρια με ταυτόχρονη συμπίεση με το ρολό, ώστε να ξεχειλίσει η πλεονάζουσα κόλλα και να επιτευχθεί πλήρης και συνεχής επικόλληση και απεγκλωβισμός τυχόν φυσαλίδων αέρα.

Η περίσσεια κόλλας που εμφανίζεται εκατέρωθεν του ελάσματος θα αφαιρείται με σπάτουλα, ώστε να εξασφαλίζεται καλός οπτικός έλεγχος της εφαρμογής, και δεν θα επαναχρησιμοποιείται.

Αν κατά την εφαρμογή διαπιστωθεί σφάλμα (π.χ. εγκλωβισμός αέρα, απόκλιση από την προβλεπόμενη θέση κλπ.) και εφόσον δεν έχει παρέλθει ο ενεργός χρόνος εφαρμογής της κόλλας, το έλασμα θα αφαιρείται με τα χέρια και η εφαρμογή επαναλαμβάνεται. Αν ο ενεργός χρόνος έχει παρέλθει, τόσο το έλασμα όσο και η

κόλλα θα απομακρύνονται ως άχρηστα υλικά και η εφαρμογή θα γίνεται εκ νέου, με νέα υλικά, περιλαμβανομένης και της προετοιμασίας του υποστρώματος.

Η κόλλα θα πρέπει να είναι σε θέση να συγκρατεί το έλασμα χωρίς ερπυστικές παραμορφώσεις μέχρι την σκλήρυνση, ακόμα και σε εφαρμογές «οροφής». Αν απαιτηθεί θα χρησιμοποιούνται κατάλληλες διατάξεις (π.χ. ικριωμάτων) για τη «πίεση» και συγκράτηση του ελάσματος στη θέση του μέχρι τη σκλήρυνση της κόλλας.

Αν προβλέπονται επάλληλα ελάσματα, επαναλαμβάνεται η διαδικασία (εφαρμογή της εποξειδικής κόλλας στην προβλεπόμενη ποσότητα και εντός των χρονικών ορίων που καθορίζονται από τον παραγωγό των υλικών).

Μετά την ανάπτυξη της αντοχής της συγκόλλησης, δεν υπάρχει λόγος να συνεχίζεται η άρση φορτίων επί της κατασκευής και μπορούν να αρχίσουν οι εργασίες αποκατάστασης της ανωδομής (τοίχοι, δάπεδα κλπ).

Για την διευκόλυνση της εφαρμογής επιχρίσματος ή άλλου υλικού προστασίας του ελάσματος (εάν προβλέπεται), επαλείφεται μια τελική στρώση εποξειδικής κόλλας και προτού σκληρυνθεί γίνεται επίπαση με χαλαζιακή άμμο μεγέθους κόκκου 0,5 έως 1,0 mm, σε ποσότητα της τάξεως του 1 kg/m^2.

Επισημαίνεται ότι σε κάθε φάση της εκτελούμενης εργασίας απαιτείται η σχολαστική αξιολόγηση των συνθηκών περιβάλλοντος (θερμοκρασίας και υγρασίας) με βάση τις προδιαγραφές των χρησιμοποιουμένων ρητινών, επειδή επηρεάζουν σημαντικά την συγκολλητική ικανότητα της εποξειδικής κόλλας.

Ματίσεις των ελασμάτων δεν επιτρέπονται, εκτός αν προβλέπονται από την μελέτη.

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στα Κεφάλαια 5.1 και 5.2 της παρούσας Προδιαγραφής, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου και έχουν συγκεντρωθεί τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά και έχουν αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Για την διαπίστωση της ορθής εφαρμογής των ινοπλισμένων πολυμερών θα διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

5.3.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών, πριν και κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

Πριν την επικόλληση των ελασμάτων, θα ελέγχεται η κατάστασή τους, (ύπαρξη πτυχώσεων, φθορών ή τραυματισμών). Θα ελέγχεται επίσης, αν το υπόστρωμα έχει προετοιμασθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στα Κεφάλαια 5.1 και 5.2 της παρούσας Προδιαγραφής.

Κατά την διάρκεια της επικόλλησης, θα ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας, όπως αυτοί αναφέρονται στα Κεφάλαια 5.1 και 5.2 της παρούσας Προδιαγραφής, ώστε τυχόν κακοτεχνίες να εντοπίζονται έγκαιρα και να αίρονται πριν από την ολοκλήρωση της εργασίας. Ως τέτοιες πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: ο εγκλωβισμός αέρα μεταξύ ελάσματος και υποστρώματος ή μεταξύ ελασμάτων, ο ελλιπής εμποτισμός των ελασμάτων, η ανομοιομορφία της κατεύθυνσης των ινών, η δημιουργία πτυχώσεων, ο ελλιπής πολυμερισμός της εποξειδικής κόλλας (ελέγχεται με την αφή), η μειωμένη συγκολλητική ικανότητα της εποξειδικής κόλλας (ελέγχεται με τράβηγμα του ελάσματος με το χέρι όταν η κόλλα έχει πολυμεριστεί), το ανεπαρκές μήκος αλληλοκάλυψης των ελασμάτων (όπου αυτό προβλέπεται) κλπ.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή, όταν κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστώνονται κακοτεχνίες, ή εάν αυτές είναι μικρής κλίμακας και μπορούν ευχερώς να αποκατασταθούν.

© ΕΛΟΤ

5.3.2 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος θα γίνεται στο τέλος ή/και σε ενδιάμεσα στάδια εκτέλεσης της εργασίας.

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος γίνεται για την διαπίστωση της στερεότητας και συνοχής της επέμβασης, με ελαφρές κρούσεις με σφυρί πλαστικής ή ελαστικής κεφαλής με στρογγυλεμένα άκρα και με προσοχή. Εξετάζεται ο παραγόμενος ήχος από τις κρούσεις. Υπόκωφος ήχος συνεπάγεται πλημμελή συγκόλληση, εγκλωβισμό αέρα, μη τήρηση των χρονικών ορίων εφαρμογής της κόλλας.

Στις περιπτώσεις αυτές θα ενημερώνεται αμέσως ο Μελετητής, ο οποίος ανάλογα με την ένταση του προβλήματος θα κρίνει αν απαιτούνται διορθωτικά μέτρα ή επανάληψη της επέμβασης.

5.3.3 Έλεγχος πρόσφυσης ελασμάτων

Η πρόσφυση των ελασμάτων επί του σκυροδέματος θα ελέγχεται με δοκιμή αποκόλλησης δείγματος σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία:

- Κατασκευάζεται δοκιμαστικό τμήμα στην προβλεπόμενη από την μελέτη θέση ή σε θέση που θα υποδείξει η Επίβλεψη. Θα επικολλάται επαρκής επιφάνεια ελασμάτων για την λήψη τουλάχιστον διπλάσιων από τα απαιτούμενα δείγματα.

- Το δείγμα του ινοπλισμένου πολυμερούς διαμέτρου 50 - 100 mm, θα διαχωρίζεται από το συγκολλημένο στοιχείο με περιστροφικό δράπανο εφοδιασμένο με κατάλληλο κοπτικό. Αν το πλάτος του ινοπλισμένου πολυμερούς είναι μικρότερο από 50 mm, η διάμετρος του δείγματος μπορεί να περιορισθεί σε 30 mm.

- Στην εξωτερική επιφάνεια του διαχωρισθέντος δείγματος επικολλάται μεταλλική κεφαλή ιδίας διαμέτρου με το δείγμα, επί της οποίας προσαρμόζεται εξολκέας, στηριζόμενος εκτός της επιφανείας του δείγματος. Η δύναμη εξόλκευσης εφαρμόζεται με ρυθμό 1.0 έως 3.0 MPa/min και καταγράφεται το μέγεθος της κατά την στιγμή της αποκόλλησης.

- Για τον ως άνω έλεγχο απαιτούνται κατ' ελάχιστον 3 δοκίμια ανά 30 m^2 επικολλημένης επιφάνειας ή 300 m μήκους υφασμάτων. Το πλήθος των δοκιμίων μπορεί να αυξηθεί με απόφαση της Επίβλεψης, αν κατά τον οπτικό ή/και τον κρουστικό έλεγχο διαπιστωθούν ελαττώματα.

- Η αποκοπή των δειγμάτων θα γίνεται μετά την ολοκλήρωση του πολυμερισμού της εποξειδικής κόλλας (σύμφωνα με τα στοιχεία που παρέχει ο παραγωγός).

- Εάν προβλέπεται από την μελέτη ή απαιτείται από την Επίβλεψη το παραμένον δοκιμαστικό τμήμα θα αποξηλώνεται μετά την ολοκλήρωση των ελέγχων.

Η δοκιμή πρόσφυσης θεωρείται επιτυχής όταν κάθε δοκίμιο που ελέγχεται δεν εμφανίζει αστοχία στην διεπιφάνεια ελάσματος και υποστρώματος ή στη διεπιφάνεια μεταξύ των ελασμάτων. Αν η διεπιφάνεια αστοχήσει, θα πρέπει η δύναμη εξόλκευσης να αντιστοιχεί σε τάση πρόσφυσης ίση ή μεγαλύτερη της προβλεπόμενης στην Μελέτη. Γενικώς, ως αποδεκτή, θεωρείται τάση αποκόλλησης ≥1,50 MPa (εκτός αν άλλως προβλέπεται στην μελέτη).

5.3.4 Επανέλεγχοι – Διορθωτικά μέτρα

Αν τα αποτελέσματα της δοκιμής πρόσφυσης δεν ικανοποιούν το σχετικό κριτήριο αποδοχής που καθορίζεται στην Μελέτη, ο έλεγχος θα συνεχίζεται σε δύο γειτονικές θέσεις για κάθε δοκίμιο που κρίθηκε ανεπαρκές. Αν και πάλι δεν ικανοποιείται το σχετικό κριτήριο αποδοχής, ο έλεγχος συνεχίζεται με τον ίδιο τρόπο, και σε δύο νέες γειτονικές θέσεις για κάθε δοκίμιο που κρίθηκε ανεπαρκές, οπότε και περαιώνονται οι έλεγχοι.

Αν τα αποτελέσματα των νέων δοκιμών ικανοποιούν το σχετικό κριτήριο η εργασία θεωρείται αποδεκτή.

Όταν τα αποτελέσματα του οπτικού, κρουστικού ή ελέγχου πρόσφυσης αποδείξουν ότι η επέμβαση δεν καλύπτει τα προδιαγεγραμμένα χαρακτηριστικά, τα στοιχεία των ελέγχων θα αξιολογούνται από τον Μελετητή, ο οποίος κατά περίπτωση θα καθορίζει τα ληπτέα μέτρα και τις διορθωτικές ενέργειες, στην έκταση που απαιτούνται για την ασφάλεια και λειτουργικότητα του Έργου (π.χ. πύκνωση στοιχείων ινοπλισμένων πολυμερών, εφαρμογή επαλλήλων στρώσεων, τοπική ανακατασκευή, λήψη πρόσθετων μέτρων ενίσχυσης του στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα).

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών επικόλλησης των ινοπλισμένων πολυμερών επισημαίνονται οι σχετικοί με την ανάμιξη και εφαρμογή των εποξειδικών υλικών (βλ. και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΕΝ 1501-14-01-07-01).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) τα οποία αναφέρονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία ματιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές -- Personal eye-protection – Specifications.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 168 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών -- Personal eye-protection – Non-optical test methods.
Προστασία κεφαλής	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας -- Industrial safety helmets.
Προστασία ποδιών - Υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 345/Α1: Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης -- Specification for safety footwear for professional use.
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας -- Personal protective equipment – Safety footwear.
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/Α1: Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας – Τροποποίηση 1 -- Personal protective equipment – Safety footwear – Amendment 1.
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.02 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης – Μέρος 2: Απαιτήσεις και δοκιμές φυσικών ιδιοτήτων – Medical gloves for single use – Part 2: Requirements and testing for physical properties.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.01 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης – Μέρος 1: Απαιτήσεις και δοκιμές απουσίας οπών -- Medical gloves for single use - Part 1 : Requirements and testing for freedom from holes.

© ΕΛΟΤ

Κατά την εφαρμογή των εποξειδικών υλικών οι εργαζόμενοι θα φορούν υποχρεωτικά φόρμα ή πουκάμισο με μακρύ μανίκι. Αν η εποξειδική κόλλα έρθει σε επαφή με το δέρμα δεν πρέπει να ξεπλένεται με διαλύτη, διότι η κόλλα διαλυόμενη εισέρχεται στους πόρους του δέρματος. Θα χρησιμοποιείται μόνο νερό με σαπούνι. Σε περίπτωση που μπει κόλλα στα μάτια, θα γίνεται αμέσως πλύσιμο με άφθονο νερό και ο παθών θα μεταφέρεται σε ιατρείο προς εξέταση.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται σχολαστικά τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα ταινιών FRP που επικολλήθηκαν επιτυχώς, αναλόγως του είδους αυτών (πάχους, υλικού, αντοχής). Δεν προσμετρείται και θεωρείται ανηγμένη στην παραπάνω επιμέτρηση η επιφάνεια των ταινιών της δοκιμαστικής εφαρμογής, τυχόν επισκευών αστοχιών, καθώς και η επιφάνεια ταινιών που τοποθετήθηκαν για τη διευκόλυνση του Αναδόχου ή εφαρμόσθηκαν χωρίς έγκριση της Επίβλεψης.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η επικόλληση των ταινιών (περιλαμβανομένων των απαιτουμένων ικριωμάτων).
- Η διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

-

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών

Surface cleaning of exposed steel reinforcement bars

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01 «Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

5 Καθαρισμός επιφανείας χάλυβα και ανοχές....5

5.1 Καθαρισμός με χρήση ελαφράς αερόσφυρας μονής κεφαλής (αερομπατσάκονο) – Μέθοδος Μ1 6

5.2 Καθαρισμός με χρήση ελαφράς αερόσφυρας πολλαπλής κεφαλής - Μέθοδος Μ2....6

5.3 Καθαρισμός με χαλύβδινο ματσακόνι χειρός - Μέθοδος Μ3....6

5.4 Καθαρισμός με ορειχάλκινο ματσακόνι χειρός - Μέθοδος Μ4....6

5.5 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας χειρός με χαλύβδινα σύρματα - Μέθοδος Μ5 ..6

5.6 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας χειρός με ορειχάλκινα σύρματα - Μέθοδος Μ66

5.7 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας με χαλύβδινα σύρματα προσαρμοζόμενης σε γωνιακό τροχό - Μέθοδος Μ7....6

5.8 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας με ορειχάλκινα σύρματα προσαρμοσμένης σε γωνιακό τροχό - Μέθοδος Μ8....6

5.9 Καθαρισμός με υδροβολή μέσης πίεσης - Μέθοδος Μ9....6

5.10 Καθαρισμός με υδροβολή μέσης πίεσης και διαβρωτικό μέσο - Μέθοδος Μ10 7

5.11 Καθαρισμός με αμμοβολή - Μέθοδος Μ11 7

5.12 Καθαρισμός με χρήση απολιπαντών - Μέθοδος Μ12....7

5.13 Καθαρισμός με χρήση αφαιρετικών σκουριάς - Μέθοδος Μ13....7

5.14 Πεδίο εφαρμογής....7

5.15 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές....7

6 Δοκιμές....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος ..8

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών 8

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΟ

© ΕΛΟΤ

Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στον καθαρισμό της επιφάνειας του Χάλυβα από:

- Υπολείμματα σκληρυμένου σκυροδέματος
- Οξείδια σε ράβδους οπλισμών
- Οξείδια σε σιδηροδοκούς και ελάσματα
- Πετρελαιοειδή σε ράβδους οπλισμών (διυλιστήρια, λεβητοστάσια)
- Αντιοξειδωτική βαφή σε ράβδους οπλισμών (αναμονές)
- Αντιοξειδωτική βαφή σε δοκούς και ελάσματα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση τυποποιητικών παραπομπών.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Τα χρησιμοποιούμενα χημικά προϊόντα (αναλόγως της εφαρμοζόμενης μεθόδου), όπως απολιπαντές, διαβρωτικά κλπ. θα φέρουν σήμανση CE και θα συνοδεύονται από αναλυτικά φυλλάδια οδηγιών χρήσης των κατασκευαστών.

5 Καθαρισμός επιφανείας χάλυβα και ανοχές

Η μέθοδος καθαρισμού εξαρτάται από:

- ο είδος του υλικού που πρέπει να απομακρυνθεί από την επιφάνεια του χάλυβα
- Το πάχος του οξειδίου που πρέπει να απομακρυνθεί από την επιφάνεια του χάλυβα
- Τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας

Στη συνέχεια αναπτύσσονται οι μέθοδοι εκτέλεσης της εργασίας, και στον πίνακα 1 που ακολουθεί το πεδίο εφαρμογής τους κατά περίπτωση. Στον ίδιο Πίνακα αναφέρεται η δυνατότητα εφαρμογής κάθε μεθόδου σε

περιβάλλον που δεν επιτρέπονται "Θερμές Εργασίες" (εργασίες που μπορεί να οδηγήσουν σε ανάφλεξη) έστω και αν είναι ελεύθερο αναφλέξιμων αερίων (gas free).

5.1 Καθαρισμός με χρήση ελαφράς αερόσφυρας μονής κεφαλής (αερομματσάκονο) – Μέθοδος Μ1

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση ελαφράς αερόσφυρας βάρους 1,0 kg, με πίεση λειτουργίας 0,7 MPa, και μονή κεφαλή επεξεργασίας, με κοπτικό πρισματικής μορφής σε σχήμα σταυρού (αερομματσάκονο). Εφαρμόζεται για την αφαίρεση στρώσεων οξειδίων μεγάλου πάχους (απολέπιση).

5.2 Καθαρισμός με χρήση ελαφράς αερόσφυρας πολλαπλής κεφαλής - Μέθοδος Μ2

Χρησιμοποιείται αερόσφυρα πολλαπλών κεφαλών (3 έως 6 κεφαλές). Κατά τα λοιπά ως μέθοδος Μ1.

5.3 Καθαρισμός με χαλύβδινο ματσακόνι χειρός - Μέθοδος Μ3

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση χαλύβδινης σφύρας χειρός (ματσακόνι) διπλής κεφαλής, εκ των οποίων η μια θα είναι κεφαλή με μορφή πρίσματος και η άλλη με μορφή κώνου. Εφαρμόζεται για την αφαίρεση στρώσεων οξειδίων μεγάλου πάχους (απολέπιση).

5.4 Καθαρισμός με ορειχάλκινο ματσακόνι χειρός - Μέθοδος Μ4

Όπως στη Μέθοδο 3 αλλά με στέλεχος κατασκευασμένο από ορείχαλκο.

5.5 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας χειρός με χαλύβδινα σύρματα - Μέθοδος Μ5

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση βούρτσας επιμήκους μορφής με χαλύβδινα σύρματα. Τα σύρματα πρέπει να έχουν διάμετρο περίπου 1 mm και ικανή ελαστικότητα για να μην παραμορφώνονται με τη χρήση.

5.6 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας χειρός με ορειχάλκινα σύρματα - Μέθοδος Μ6

Όπως στην Μέθοδο 5 αλλά με χρήση βούρτσας με ορειχάλκινα σύρματα.

5.7 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας με χαλύβδινα σύρματα προσαρμοζόμενης σε γωνιακό τροχό - Μέθοδος Μ7

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση βούρτσας προσαρμοσμένης σε ηλεκτρικό γωνιακό τροχό ή περιστροφικό δράπανο. Η κεφαλή της βούρτσας φέρει χαλύβδινα σύρματα διαμέτρου περίπου 1 mm και ικανή ελαστικότητα για να μην παραμορφώνονται με τη χρήση.

Η συρματόβουρτσα επιλέγεται έτσι ώστε ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός στροφών κατά τη χρήση της, να υπερκαλύπτει τον ονομαστικό αριθμό στροφών του γωνιακού ηλεκτρικού τροχού στον οποίο θα προσαρμοστεί.

5.8 Καθαρισμός με χρήση συρματόβουρτσας με ορειχάλκινα σύρματα προσαρμοσμένης σε γωνιακό τροχό - Μέθοδος Μ8

Ο καθαρισμός γίνεται με χρήση βούρτσας προσαρμοσμένης σε ηλεκτρικό γωνιακό τροχό ή περιστροφικό δράπανο. Η κεφαλή της βούρτσας φέρει χαλύβδινα σύρματα διαμέτρου περίπου 1 mm και ικανή ελαστικότητα για να μην παραμορφώνονται με τη χρήση.

Λόγω της μικρής μηχανικής αντοχής των ορειχάλκινων συρμάτων πρέπει να χρησιμοποιούνται γωνιακοί τροχοί με ικανότητα περιστροφής έως 2000 στροφές / λεπτό.

5.9 Καθαρισμός με υδροβολή μέσης πίεσης - Μέθοδος Μ9

Ο καθορισμός γίνεται με εκτόξευση νερού υπό πίεση 10 έως 20 MPa στην επιφάνεια του χάλυβα.

© ΕΛΟΤ

Η παροχή νερού που θα χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία, θα πρέπει να υπερκαλύπτει την ονομαστική παροχή της αντλίας, ώστε να είναι δυνατόν να αναπτυχθεί η προβλεπόμενη πίεση στο ακροφύσιο.

5.10 Καθαρισμός με υδροβολή μέσης πίεσης και διαβρωτικό μέσο - Μέθοδος Μ10

Για τον καθορισμό εφαρμόζεται υδροβολή μέσης πίεσης ως 3,10 MPa που συμπαρασύρει κόκκους ικανής σκληρότητας (μεγαλύτερης των 6 μονάδων της κλίμακας Mohs) μεγέθους 0,5 έως 1mm.

5.11 Καθαρισμός με αμμοβολή - Μέθοδος Μ11

Ο καθαρισμός γίνεται με εκτόξευση υπό πίεση στην επιφάνεια του χάλυβα λεπτών κόκκων διαβρωτικού μέσου, μεγέθους 0,5 έως 3,00mm σκληρότητας μεγαλύτερης των 6 μονάδων της κλίμακας Mohs. Χρησιμοποιείται συσκευή κατά τη λειτουργία της οποίας το διαβρωτικό μέσον εκτοξεύεται με ρεύμα αέρα υπό πίεση.

5.12 Καθαρισμός με χρήση απολιπαντών - Μέθοδος Μ12

Ο καθαρισμός γίνεται με εφαρμογή απολιπαντών γενικής χρήσης που συνίστανται από αλκαλικά γαλακτοποιημένα υγρά προϊόντα. Ψεκάζονται ή εφαρμόζονται με πινέλο στις προς καθαρισμό επιφάνειες και αφού αντιδράσουν με το υπόστρωμα, για 10-20 λεπτά, απομακρύνονται υπό μορφή γαλακτώματος με νερό υπό πίεση. Χρησιμοποιούνται κυρίως για τον καθαρισμό από λάδια, γράσα, πίσσες, λάσπες κ.λ.π.

5.13 Καθαρισμός με χρήση αφαιρετικών σκουριάς - Μέθοδος Μ13

Ο καθαρισμός γίνεται με εφαρμογή υγρού αφαιρετικού σκουριάς και διαβρώσεων που συνήθως είναι μείγμα ασθενών ανοργάνων και οργανικών οξέων με γαλακτοματοποιητές. Το υλικό εφαρμόζεται με πινέλο ή εμβάπτιση ως έχει ή αραιωμένο με νερό, ανάλογα με τις απαιτήσεις καθαρισμού. Ξεπλένεται με νερό υπό πίεση. Εφαρμογή κυρίως στην απομάκρυνση οξειδώσεων, αιθάλης, λαδιών κ.λ.π.

5.14 Πεδίο εφαρμογής

Ο καθαρισμός γίνεται με εφαρμογή υγρού αφαιρετικού σκουριάς και διαβρώσεων που συνήθως είναι μείγμα ασθενών ανοργάνων και οργανικών οξέων με γαλακτοματοποιητές. Το υλικό εφαρμόζεται με πινέλο ή εμβάπτιση ως έχει ή αραιωμένο με νερό, ανάλογα με τις απαιτήσεις καθαρισμού. Ξεπλένεται με νερό υπό πίεση. Εφαρμογή κυρίως στην απομάκρυνση οξειδώσεων, αιθάλης, λαδιών κ.λ.π.

Πίνακας 1

Καθαρισμός από	Μέθοδος												
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
Υπολείμματα σκληρυμένου σκυροδέματος	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*		
Υπολείμματα σκληρυμένου σκυροδ.	*	*	*		*		*				*		
Οξείδια από ράβδο οπλισμών			*		*		*			*	*		*
Οξείδια από δοκούς ή ελάσματα	*	*	*		*		*			*	*		*
Πετρελαιοειδή σε οπλισμό									1			2	
Χρώμα σε οπλισμούς					*		*				*		
Χρώμα σε ελάσματα	*	*			*		*				*		
Εφαρμογή μεθόδου σε περιβάλλον που δεν επιτρέπονται "Θερμές Εργασίες"				*		*		*		*			*

Σημείωση: (1)+(2) = Συνδυασμός μεθόδων.

5.15 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχει καθαρισθεί πλήρως η επιφάνεια του χάλυβα και ο σιδηροπλισμός, η σιδηροδοκός ή τα ελάσματα έχουν αποκτήσει μεταλλική όψη και τα προϊόντα της εργασίας έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης.

Κατά την παραλαβή ελέγχεται η περαίωση της εργασίας σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής. Ο έλεγχος γίνεται οπτικά, δια της αφής ή/και κρουστικά με χρήση σφύρας, προκειμένου να διαπιστωθεί:

α) Εάν έχει επέλθει υπερβολική μείωση της διαμέτρου της ράβδου όταν χρησιμοποιούνται διαβρωτικές μέθοδοι.

β) Εάν έχουν δημιουργηθεί «πληγές-εγκοπές» στην ράβδο από την χρήση κρουστικών μεθόδων.

γ) Εάν οι ράβδοι παρουσιάζουν αποτμήσεις.

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Χρήση ηλεκτροεργαλείων
- Χρήση χημικών ουσιών (διαβρωτικοί παράγοντες)
- Χρήση συστημάτων υδροβολής και πεπιεσμένου αέρα

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Το Τεχνικό Προσωπικό θα πρέπει να χρησιμοποιεί κατά περίπτωση, σύμφωνα με τον Πίνακα 2, τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

ΠΡ1: Γάντια εργοταξίων υφασμάτινα ή δερμάτινα.

ΠΡ2: Γυαλιά προστασίας από πλαστικό.

ΠΡ3: Διαφανή προσωπίδα από πλαστικό, που καλύπτει όλο το πρόσωπο.

ΠΡ4: Κουκούλα κεφαλής από ύφασμα λινό ή πλαστικοποιημένο χαρτί, αφήνει ακάλυπτο μόνο το πρόσωπο από το μέτωπο έως το σαγόνι. Καλύπτει επίσης και μέρος του στήθους και των ώμων.

ΠΡ5: Μάσκα απλή τύπου χειρουργείου.

ΠΡ6: Μάσκα ελαστική με καθαριζόμενο φίλτρο.

ΠΡ7: Κράνος προστασίας που καλύπτει όλο το κεφάλι έως τους ώμους με εξωτερική παροχή αέρα για την αναπνοή. Ο παρεχόμενος αέρας πρέπει να διέρχεται από φίλτρο που θα απαλλάσσει τον αέρα από αιωρούμενα σωματίδια, ίχνη λαδιού και υπερβολική υγρασία.

ΠΡ8: Ολόσωμη αδιάβροχη φόρμα, αδιάβροχα γάντια και αδιάβροχες μπότες.

Πίνακας 2

Μέθοδος εργασίας	**Είδος προστασίας**							
	ΠΡ1	**ΠΡ2**	**ΠΡ3**	**ΠΡ4**	**ΠΡ5**	**ΠΡ6**	**ΠΡ7**	**ΠΡ8**
Αερομπατσάκονο μονής κεφαλής	*	*				*	*	

© ΕΛΟΤ

Αερομ ατσάκονο πολλαπλής κεφαλής	*	*				*	*	
Χαλύβδινο ματσακόνι	*	*				*	*	
Ορειχάλκινο ματσακόνι	*	*				*	*	
Συρματόβουρτσα χειρός	*	*				*	*	
Συρματόβουρτσα χειρός με ορειχάλκινα σύρματα	*	*				*	*	
Συρματοβουρτσα τροχού	*	*	*			*	*	
Συρματόβουρτσα τροχού με ορειχάλκινα σύρματα	*	*	*			*	*	
Υδροβολή μέσης πίεσης			*				*	*
Υδροβολή με διαβρωτικό μέσο			*				*	*
Αμμοβολή	*		*	*		*	*	*
Απολιπαντές	*	*				*	*	*
Διάλυμα οξέων	*		*			*	*	*

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετράται σε επιφάνεια (ανάπτυγμα) πλήρως καθαρισθέντων χαλύβδινων στοιχείων και οπλισμού, ανεξαρτήτως της εφαρμοζόμενης μεθόδου καθαρισμού.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-04:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αποκατάσταση αποκαλυφθέντων ανοιχτών συνδετήρων

Repair of exposed open reinforcement stirrups

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-04:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-04 «**Αποκατάσταση αποκαλυφθέντων ανοιχτών συνδετήρων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-04, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-04 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Προσωπικό....6

4.3 Εξοπλισμός....7

4.4 Συγκολλήσιμες ράβδοι οπλισμού σκυροδέματος....7

4.5 Ηλεκτρόδια....7

4.6 Υλικά προστασίας οπλισμού και αποκατάστασης σκυροδέματος....7

4.7 Διακίνηση – χειρισμός....8

5 Αποκατάσταση συνέχειας ανοιχτών συνδετήρων και ανοχές....8

5.1 Προεργασίες....8

5.2 Ηλεκτροσυγκόλληση....8

5.3 Εφαρμογή αντιδιαβρωτικής επίστρωσης....8

5.4 Συντήρηση....8

5.5 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές....9

6 Δοκιμές....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

Βιβλιογραφία....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Αποκατάσταση αποκαλυφθέντων ανοιχτών συνδετήρων

1 Αντικείμενο

Στην παρούσα Προδιαγραφή προδιαγράφονται οι απαιτήσεις για την αποκατάσταση της συνέχειας των ανοικτών συνδετήρων σε στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος.

Ως ανοιχτοί θεωρούνται οι συνδετήρες που «κλείνουν» με απλή υπερκάλυψη των άκρων τους, χωρίς αυτά να αγκυρώνονται στο σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1599	Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι, χαλύβων ανθεκτικών σε ερπυσμό - Ταξινόμηση – Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of creep-resisting steels - Classification.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630.01	Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Οπλισμός από ράβδους, χονδρόσυρμα και σύρμα – Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10080	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Γενικές απαιτήσεις -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - General.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00	Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού – Local retrofitting of concrete element damage, caused by reinforcement corrosion.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01	Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών – Surface cleaning of exposed steel reinforcement bars.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01	Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος – Strengthening of concrete members with weldable reinforcement steel, by welding additional bars on the existing ones.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02	Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο υπό προϋποθέσεις οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος –Strengthening of concrete members with weldable, under preconditions, reinforcement steel, by welding additional bars on the existing ones.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν την έναρξη των εργασιών θα ελέγχεται, εάν ο χώρος εργασίας είναι ελεύθερος, και ότι έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 7 της παρούσας Προδιαγραφής. Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και θα συγκεντρώνονται στις θέσεις φόρτωσης. Όλα τα δάπεδα και διάδρομοι εργασίας θα παραμένουν χωρίς μπάζα καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

Η ενσωμάτωση των χρησιμοποιούμενων υλικών υπόκειται στην έγκριση της Επίβλεψης. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση/αποδοχή φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά αυτών, ο οποίος θα περιέχει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

- Κατασκευαστής/παραγωγός υλικού.
- Χημική σύνθεση (περιεχόμενα βασικά συστατικά).
- Εκθέσεις εργαστηριακού ελέγχου από τις οποίες θα προκύπτουν τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών.
- Οδηγίες ανάμιξης – εφαρμογής.
- Θερμοκρασία εφαρμογής.
- Οδηγίες αποθήκευσης.
- Στοιχεία χημικής επικινδυνότητας, απαιτήσεις ασφάλειας – υγείας κατά την προετοιμασία και εφαρμογή των υλικών, μέτρα αντιμετώπισης επαφής του υλικού με το δέρμα και τα μάτια και τυχόν αναθυμιάσεων.

4.2 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα απασχοληθεί θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επισκευών και ενισχύσεων.

Οι ηλεκτροσυγκολλητές θα είναι κάτοχοι πτυχίου από αναγνωρισμένες από το Κράτος σχολές μαθητείας και αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιας φύσης έργα (πιστοποιητικά εργοδοτών).

Για τον έλεγχο της ικανότητας των ηλεκτροσυγκολλητών και της καταλληλότητας του εξοπλισμού θα κατασκευαστούν και θα δοκιμαστούν τρία δοκίμια σύνδεσης ράβδων οπλισμού με παράθεση, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01.

© ΕΛΟΤ

Οι εργασίες θα εκτελούνται υπό την επίβλεψη Μηχανικού με εμπειρία σε θέματα συγκολλήσεων και επισκευών. Καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, επί τόπου του έργου θα βρίσκεται εργοδηγός, με εμπειρία επισκευών και συγκολλήσεων αποδεικνυόμενη με πιστοποιητικό εμπειρίας ή/και βεβαιώσεις εργοδοτών.

4.3 Εξοπλισμός

Το συνεργείο ηλεκτροσυγκολλήσεων θα διαθέτει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Συσκευή ηλεκτροσυγκόλλησης τόξου συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος, καταλλήλου τύπου για την εκάστοτε εφαρμογή (στρεφόμενου τύπου ή ντιζελοκίνητες).
- Βοηθητικό εξοπλισμό (λαβίδες, σφικτήρες, καλώδια συρματόβουρτσες, σφυριά, φυσερά κλπ).
- Πλήρη σειρά μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), όπως ασπίδες ηλεκτροσυγολλητών, γυαλιά προστασίας, μάσκα κεφαλής, πυρίμαχα γάντια, προστατευτικές ποδιές κλπ).
- Τα πάσης φύσεως κλπ θα πληρούν τις απαιτήσεις των αντιστοίχων Ευρωπαϊκών Προτύπων και θα είναι σε άριστη κατάσταση.
- Προστατευτικό παραπέτασμα της θέσης ηλεκτροσυγκόλλησης από σκουρόχρωμο ύφασμα για την απομόνωση της περιοχής εργασίας (προστασία των λοιπών εργαζομένων στην περιοχή).
- Χοάνη με ανεμιστήρα για την αναρρόφηση της απαγωγής των αναθυμιάσεων κατά την ηλεκτροσυγκόλληση σε κλειστούς χώρους.
- Φορητά ξηραντήρια ηλεκτροδίων και φλόγιστρα για την προθέρμανση των ράβδων.

4.4 Συγκολλήσιμες ράβδοι οπλισμού σκυροδέματος

Για τις συγκολλήσιμες ράβδους οπλισμού σκυροδέματος που χρησιμοποιούνται έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630.01 και στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10080.

4.5 Ηλεκτρόδια

Χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια με βασική επένδυση, ή με όξινη επένδυση ρουτιλίου (TiO_2) με μηχανικά χαρακτηριστικά ανάλογα του χαλύβδινου οπλισμού σκυροδεμάτων, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1599.

4.6 Υλικά προστασίας οπλισμού και αποκατάστασης σκυροδέματος

Χρησιμοποιούνται ως:

- Υλικά αντιδιαβρωτικής προστασίας του οπλισμού, είτε έτοιμα ειδικά, μη τοξικά, τσιμεντοειδή κονιάματα είτε εποξειδικά αντιοξειδωτικά δύο συστατικών χωρίς διαλύτες.
- Υλικά ενισχυτικά της πρόσφυσης μεταξύ παλαιού σκυροδέματος και προστιθέμενου κονιάματος, έτοιμα, ειδικά, μη τοξικά τσιμεντοειδή κονιάματα.
- Υλικά αποκατάστασης διατομής σκυροδέματος, έτοιμα ειδικά μη τοξικά τσιμεντοειδή επισκευαστικά κονιάματα κατάλληλα για εφαρμογή σε οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες σκυροδέματος.
- Υλικά σφράγισης και επιφανειακών τελειωμάτων επιφάνειας του σκυροδέματος στην περιοχή της επέμβασης, έτοιμα ειδικά μη τοξικά τσιμεντοειδή κονιάματα κατάλληλα για επισκευή μικροατελειών και εξομάλυνση επιφανειών σκυροδέματος.

4.7 Διακίνηση – χειρισμός

Τα ηλεκτρόδια θα προσκομίζονται σε πακέτα συσκευασμένα και θα αποθηκεύονται σε χώρους προστατευμένους από υγρασία. Πριν από την χρήση τους θα ξηραίνονται σε φορητά ξηραντήρια, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι συσκευές ηλεκτροσυγκολλήσεως τόξου συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος θα φυλάσσονται σε στεγασμένους χώρους. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στην προφύλαξη των καλωδίων κατά την διακίνηση.

Για την αποθήκευση των υλικών προστασίας οπλισμού και αποκατάστασης σκυροδέματος θα εφαρμόζονται οι οδηγίες του παραγωγού (αερισμός, προστασία από καιρικές συνθήκες, θερμοκρασία χώρου). Γενικά τα υλικά αυτά θα αποθηκεύονται σε χώρους προστατευμένους από υγρασία.

5 Αποκατάσταση συνέχειας ανοιχτών συνδετήρων και ανοχές

Η εργασία αποκατάστασης συνέχειας των ανοιχτών συνδετήρων περιλαμβάνει τα κάτωθι:

5.1 Προεργασίες

- Απομάκρυνση των επιχρισμάτων και του σκυροδέματος που καλύπτει τους συνδετήρες στην περιοχή των άκρων τους, χειρωνακτικά με σφυρί και καλέμι, με κρουστικό πιστόλι ή με οποιοδήποτε άλλο δόκιμο τρόπο έτσι, ώστε να αποκαλύπτονται τα σκέλη τους σε επαρκές μήκος, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στην μελέτη.

- Καθαρισμός των σκελών του συνδετήρα με συρματόβουρτσα, χαλύβδινα σύρματα, γυαλόχαρτο, υδροβολή πίεσης με διαβρωτικό μέσο ή αμμοβολή όπως αναφέρεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01. Ο καθαρισμός θα γίνεται υπό συνθήκες μειωμένης υγρασίας και το σκυρόδεμα στην περιοχή της επέμβασης θα διατηρείται ξηρό.

- Επιμελής καθαρισμός της περιοχής επέμβασης με σκούπισμα, βούρτσισμα, αναρρόφηση ή φύσημα με πεπιεσμένο αέρα, απαλλαγμένο από έλαια λίπανσης (παρεμβολή φίλτρου απολύμανσης στην σωλήνωση παροχής).

5.2 Ηλεκτροσυγκόλληση

Η ηλεκτροσυγκόλληση κατά παράθεση των αποκαλυφθέντων σκελών των συνδετήρων γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη. Εάν τα σκέλη του συνδετήρα δεν είναι μορφής και διαμέτρου, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στην μελέτη, θα ηλεκτροσυγκολλούνται κατά παράθεση και τα δύο σκέλη του συνδετήρα.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα εκτελούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01 για συγκολλήσιμους χάλυβες ή στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02 για υπό προϋποθέσεις συγκολλήσιμους χάλυβες.

5.3 Εφαρμογή αντιδιαβρωτικής επίστρωσης

Η εφαρμογή της αντιδιαβρωτικής επίστρωσης επί του αποκαλυφθέντος οπλισμού και η αποκατάσταση της διατομής του σκυροδέματος γίνεται σύμφωνα με όσα σχετικά προβλέπονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00.

5.4 Συντήρηση

Η συντήρηση της αποκατασταθείσας διατομής του σκυροδέματος γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00.

© ΕΛΟΤ

5.5 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στα Κεφάλαια 5.1 έως και 5.4 της παρούσας Προδιαγραφής, και σύμφωνα κατά τα λοιπά με την μελέτη του έργου, και συγκεντρωθεί, απομακρυνθεί τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά και έχουν αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης του εργοταξίου.

Κατά την παραλαβή ελέγχεται η επιτυχής εκτέλεση περαιωμένης εργασίας σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00.

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Ισχύουν τα καθοριζόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετρώνται οι ακόλουθες εργασίες:

- Η αποκατάσταση της συνέχειας των ανοικτών συνδετήρων, ως περαιωμένη εργασία, επιμετράται σε χιλιόγραμμα βάρους (kg) προστιθέμενου οπλισμού.
- Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις των συνδετήρων επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 15001-14-01-10-02.
- Η αποκάλυψη-καθαρισμός των συνδετήρων και η αποκατάσταση διατομής σκυροδέματος επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς

© ΕΛΟΤ

και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΜΕΙΔ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ. 2008) – ΦΕΚ 1416/Β/17-07-2008 και ΦΕΚ 2113/Β/13-10-2008.

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος

Strengthening of concrete members with weldable reinforcement steel, by welding additional bars on the existing ones

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01 «Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Προσωπικό – Εξοπλισμός....6

4.3 Συγκολλήσιμες ράβδοι οπλισμού σκυροδέματος....7

4.4 Ηλεκτρόδια....7

4.5 Διακίνηση – αποθήκευση υλικών....7

5 Εφαρμογή πρόσθετου οπλισμού με ηλεκτροσυγκόλληση και ανοχές....7

5.1 Προεργασίες....7

5.2 Είδη συνδέσεων....8

5.3 Προστασία....13

5.4 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές....13

6 Δοκιμές....15

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....15

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....15

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....15

8 Τρόπος επιμέτρησης....16

Βιβλιογραφία....17

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝΕ

© ΕΛΟΤ

Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος

1 Αντικείμενο

Η Προδιαγραφή αυτή έχει ως αντικείμενο τον καθορισμό των απαιτήσεων για την προσθήκη ράβδων οπλισμού με ηλεκτροσυγκόλληση επί υπάρχοντος συγκολλήσιμου οπλισμού σε έργα επεμβάσεων (επισκευών/ ενισχύσεων).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1599	Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι, χαλύβων ανθεκτικών σε ερπυσμό - Ταξινόμηση – Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of creep-resisting steels - Classification.
ΕΛΟΤ EN ISO 15630.01	Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Οπλισμός από ράβδους, χονδρόσυρμα και σύρμα – Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire.
ΕΛΟΤ EN 10080	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - General.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος – Steel reinforcement for concrete.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις διακρίνονται ως προς την διάταξη των ράβδων, τη θέση και τη μέθοδο εκτέλεσης.

Ως προς τη διάταξη των ράβδων, διακρίνονται σε:

- Κατά παράθεση.
- Άκρο με άκρο (μετωπική).
- Σταυρωτά.
- Με λωρίδες (νάρθηκες).
- Συγκολλήσεις με μορφοχάλυβες:
  - Με πλευρική επικάλυψη της ράβδου.
  - Με συγκόλληση κατά την ακμή του ελάσματος.

Ως προς τη θέση εκτέλεσης, διακρίνονται σε:

- "Ανεβατό": κατακόρυφη συγκόλληση με φορά προς τα πάνω.
- "Κατεβατό": κατακόρυφη συγκόλληση με φορά προς τα κάτω, μόνο για μη φέρουσες συγκολλήσεις (μικρή ικανότητα μεταφοράς φορτίων).
- "Ουρανός": συγκόλληση σε οριζόντιο επίπεδο, κάτω μέρος (ράβδοι πλακών, δοκών).
- "Πλάκα": συγκόλληση σε οριζόντιο επίπεδο, πάνω μέρος (ράβδοι πλακών δοκών).

Ως προς τη μέθοδο εκτέλεσης, διακρίνονται σε:

- Συγκόλληση χειρός.
- Ημιαυτόματη συγκόλληση τόξου σε προστατευτική ατμόσφαιρα CO_2-Ar.

Απαγορεύεται γενικώς η εφαρμογή οξυγονοκόλλησης στα έργα επισκευών/ ενισχύσεων.

4.2 Προσωπικό – Εξοπλισμός

Οι ηλεκτροσυγκολλητές θα διαθέτουν δίπλωμα από αντίστοιχες σχολές ή οργανισμούς και αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιας φύσεως έργα (ηλεκτροσυγκολλήσεις σε έργα επεμβάσεων). Έκαστος θα πραγματοποιεί τρεις δοκιμαστικές συγκολλήσεις με τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο για την διαπίστωση της ικανότητάς του. Τα επιτυχή δοκίμια συνιστάται να εξετάζονται στη συνέχεια εργαστηριακά για τη διαπίστωση της αποτελεσματικότητας της συγκόλλησης και της συγκολλησιμότητας του υλικού.

Η επίβλεψη των εργασιών θα γίνεται από διπλωματούχο Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας. Επί τόπου του έργου, καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών, θα παρίσταται Τεχνολόγος Μηχανικός ή Εργοδηγός πενταετούς εμπειρίας σε παρόμοια έργα, η οποία θα αποδεικνύεται με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Το συνεργείο εκτέλεσης των ηλεκτροσυγκολλήσεων θα διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό, εργαλεία και μέτρα προστασίας, σε άριστη κατάσταση λειτουργίας (συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης, απορροφητήρες αναθυμιάσεων, φυσερά, κλιβάνους προθέρμανσης ηλεκτροδίων κ.λπ.).

© ΕΛΟΤ

4.3 Συγκολλήσιμες ράβδοι οπλισμού σκυροδέματος

Για τις συγκολλήσιμες ράβδους οπλισμού σκυροδέματος που χρησιμοποιούνται έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630.01 και στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10080.

4.4 Ηλεκτρόδια

Τα ηλεκτρόδια που χρησιμοποιούνται θα φέρουν σήμανση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1599.

Η διάμετρος των ηλεκτροδίων καθορίζεται στην μελέτη του έργου, διαφορετικά ισχύουν τα καθοριζόμενα στο σχετικό Πρότυπο.

Για τις ηλεκτροσυγκολλήσεις χειρός θα χρησιμοποιούνται επενδεδυμένα ηλεκτρόδια με βασική ή με όξινη επένδυση ρουτιλίου (TiO_2), με μηχανικά χαρακτηριστικά, ανάλογα με εκείνα του μετάλλου βάσης.

Για τις ημιαυτόματες συγκολλήσεις τόξου (συγκολλήσεις TIG: Tungsten Inert Gas) θα χρησιμοποιείται σύρμα συγκολλήσεως σε περιβάλλον αδρανούς αερίου (μίγμα από αργό και διοξείδιο του άνθρακα).

Το σύρμα συγκολλήσεως θα είναι μονοκόμματο κατηγορίας E-70 S -… (E: ηλεκτρόδιο, 70 ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό σε MPa, S: μονοκόμματο σύρμα, … χημική σύνθεση, αέριο κλπ.)

4.5 Διακίνηση – αποθήκευση υλικών

4.5.1 Αέρια

Οι φιάλες αποθήκευσης των αερίων θα είναι χαλύβδινες, αντοχής 25,0 ÷30,0 MPa, χρώματος αναλόγου του περιεχομένου αερίου (με βάση την ισχύουσα κωδικοποίηση) και θα φέρουν ευκρινή ένδειξη του περιεχομένου και της ημερομηνίας πλήρωσης και ελέγχου της φιάλης.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φιαλών αερίων χωρίς τα ως άνω χαρακτηριστικά.

Η μεταφορά των φιαλών θα γίνεται πάντοτε με ειδικά φορεία κατασκευασμένα προς τούτο. Απαγορεύεται η μετακίνηση φιαλών με χρήση αλυσίδων ή με κύλιση.

Όταν μετακινούνται οι φιάλες η βαλβίδα θα είναι κλειστή.

Οι φιάλες δεν θα αποθηκεύονται κοντά σε δραστικά χημικά ή σε χώρους με υψηλή θερμοκρασία.

4.5.2 Ηλεκτρόδια

Τα ηλεκτρόδια θα είναι συσκευασμένα σε πακέτα και θα αποθηκεύονται υπό συνθήκες περιβάλλοντος σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες του προμηθευτή.

5 Εφαρμογή πρόσθετου οπλισμού με ηλεκτροσυγκόλληση και ανοχές

Η εφαρμογή του πρόσθετου οπλισμού με ηλεκτροσυγκόλληση περιλαμβάνει τα κάτωθι:

5.1 Προεργασίες

Πριν την έναρξη της συγκόλλησης θα καθαρίζονται οι προς συγκόλληση σιδηροπλισμοί από οξείδια (σκουριά) μέχρι να αποκαλυφθεί η επιφάνεια του μετάλλου.

Οι επιφάνειες που συγκολλούνται θα είναι καθαρές και στεγνές και όταν παρατηρούνται συμπυκνώσεις υδρατμών στην επιφάνειά τους, θα προηγείται ελαφρά θέρμανση για την ξήρανσή τους. Η έναρξη της συγκόλλησης θα γίνεται αμέσως μετά τον καθαρισμό των προς συγκόλληση επιφανειών.

Τα ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιούνται (συνίσταται η χρήση επενδεδυμένων ηλεκτροδίων ρουτιλίου), θα είναι καθαρά και ξηρά (απαλλαγμένα από υγρασία), η δε επένδυσή τους δεν θα εμφανίζει φθορές.

Η εφαρμοζόμενη ένταση ρεύματος θα είναι εντός των ορίων που συνιστώνται για τον εκάστοτε τύπο ηλεκτροδίων (αναγράφεται στο πακέτο των ηλεκτροδίων) συνήθως δε μεταξύ 100 και 180 Α. Γενικά η ένταση του ρεύματος θεωρείται ικανοποιητική, όταν η δημιουργούμενη ραφή σχηματίζει γωνία μεγαλύτερη των 90°.

Οι συγκολλήσεις θα εκτελούνται υπό προστασία έναντι των καιρικών συνθηκών και υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη από 0 °C.

Μετά τη συγκόλληση το μέταλλο θα αφήνεται να ψηχθεί αργά. Απαγορεύεται η επιτάχυνση της απόψυξης με χρήση νερού ή άλλων μέσων.

Όταν χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια με βασική επένδυση, θα ξηραίνονται αμέσως πριν την χρήση τους σε θερμοκρασία 300 °C.

5.2 Είδη συνδέσεων

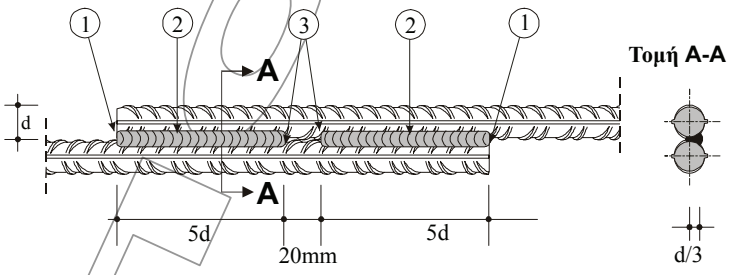
5.2.1 Σύνδεση κατά παράθεση

Οι ράβδοι που πρόκειται να συγκολληθούν, μετά τον ως άνω καθαρισμό τους, τίθενται σε επαφή, όσο επιτρέπουν οι νευρώσεις. Η σύνδεση γίνεται από την μία πλευρά με δύο ραφές συγκόλλησης, μήκους, σύμφωνα με τη μελέτη, με ενδιάμεσο κενό 20 mm (σημείο 3, Σχήμα 1).

Οι ραφές θα γίνονται χωρίς διακοπή (μπορούν να γίνουν με ένα πέρασμα) ξεκινώντας από έξω, (σημείο 1, Σχήμα 1) και προχωρώντας προς τα μέσα (σημείο 2, Σχήμα 1), ούτως ώστε οι σκουριές να καλύπτουν την επιφάνεια της κόλλησης, η ψύξη να γίνεται ομαλότερα και η προς συγκόλληση επιφάνεια να παραμένει καθαρή.

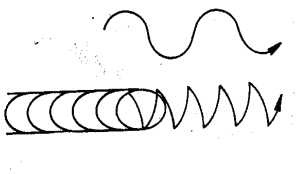
Με τον τρόπο αυτό εμποδίζεται η οξείδωση της κόλλησης (προστατεύεται από την κρούστα που επιπλέει).

Στην περίπτωση κατακόρυφων ράβδων η συγκόλληση γίνεται από κάτω προς τα πάνω (ανεβατό).



Σχήμα 1 - Σύνδεση κατά παράθεση

Το άκρον του ηλεκτροδίου θα ακολουθεί την πορεία του Σχήματος 2.

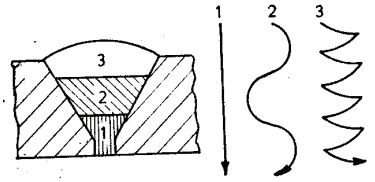


Σχήμα 2

Όταν η ραφή γίνεται κατά στρώσεις, συνιστάται η χρησιμοποίηση ηλεκτροδίων μικρότερης διαμέτρου για την κάτω στρώση και μεγαλύτερης για τις πάνω στρώσεις.

© ΕΛΟΤ

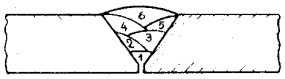
Το άκρο των ηλεκτροδίων θα ακολουθεί κατά στρώση την ακόλουθη πορεία:



Σχήμα 3

Πριν από την εφαρμογή της επικείμενης στρώσης, θα αφαιρείται με σφυρί και συρματόβουρτσα η κρούστα που δημιουργείται από την τήξη της επένδυσης του ηλεκτροδίου, με ιδιαίτερη προσοχή στην ζώνη επαφής του μετάλλου συγκόλλησης και των παρειών της λοξοτομής του προς συγκόλληση μετάλλου.

Στις ηλεκτροσυγκολλήσεις κατά ραφή τύπου V εφαρμόζεται η σειρά στρώσεων του Σχήματος 4.

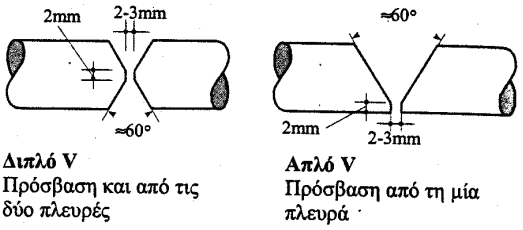


Σχήμα 4

Μετά το τέλος των ραφών, η τελική επιφάνεια καθαρίζεται από την δημιουργούμενη κρούστα ως ανωτέρω.

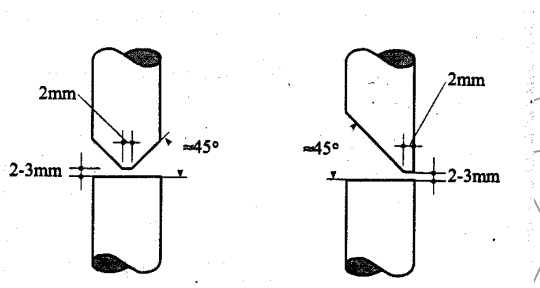
5.2.2 Σύνδεση άκρο με άκρο (μετωπική)

Εφαρμόζεται σε συγκολλήσιμους σιδηροπλισμούς με διάμετρο 20 mm και άνω. Τα άκρα διαμορφώνονται υπό μορφή απλού ή διπλού V υπό γωνία λοξοτομίας 60°, με παραμένον κάθετο τμήμα πλάτους 2 mm.



Σχήμα 5

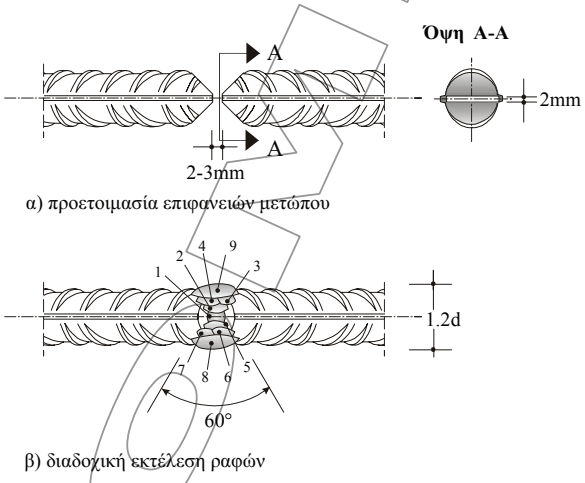
Τα άκρα στην περίπτωση σύνδεσης κατακόρυφων ράβδων μπορούν να διαμορφωθούν κάθετα στην κάτω ράβδο και υπό λοξοτομία 45° στην άνω ράβδο (με παραμένον κάθετο τμήμα πλάτος 2 mm).



Σχήμα 6

Οι προς συγκόλληση ράβδοι θα τοποθετούνται σε απόσταση 2 ÷ 3 mm (Σχήματα 5 και 6).

Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνεται με διαδοχικές ραφές (Σχήμα 7). Στις επί μέρους στρώσεις συνιστάται να χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μικρότερης διαμέτρου για την κάτω στρώση και μεγαλύτερης διαμέτρου για τις πάνω στρώσεις.

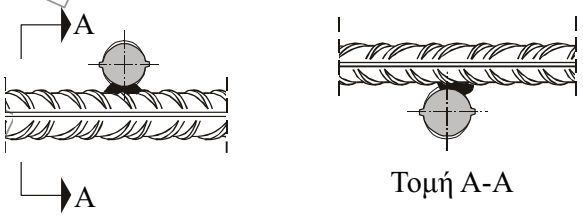


Σχήμα 7 - Σύνδεση άκρο με άκρο

Η κίνηση των ηλεκτροδίων για την πλήρωση της ραφής με υλικό θα γίνεται σύμφωνα με το Σχήμα 3.

5.2.3 Σύνδεση σταυρωτά

Οι ράβδοι που πρόκειται να συγκολληθούν θα έχουν καθαριστεί ως περιγράφεται ανωτέρω και θα προσεγγίζουν όσο επιτρέπουν οι νεύρώσεις. Η ραφή θα γίνεται από τη μία πλευρά χωρίς διακοπή και μπορεί να ολοκληρωθεί με ένα πέρασμα.



Σχήμα 8 - Σύνδεση σταυρωτά

© ΕΛΟΤ

Όταν η ραφή γίνεται κατά στρώσεις, συνίσταται να χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μικρότερης διαμέτρου για την κάτω στρώση και μεγαλύτερης διαμέτρου για τις πάνω στρώσεις.

Η κίνηση των ηλεκτροδίων για την πλήρωση της ραφής με υλικό θα γίνεται σύμφωνα με το Σχήμα 3.

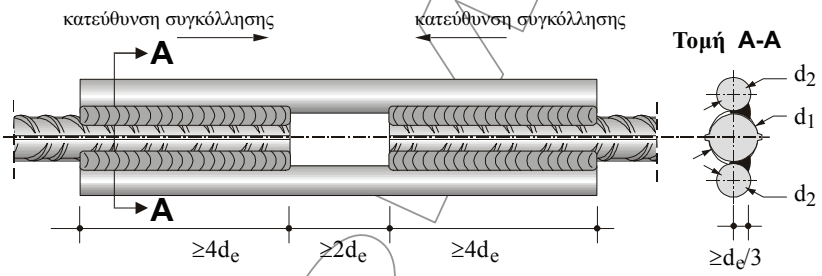
5.2.4 Σύνδεση με λωρίδες

Οι ράβδοι που πρόκειται να συγκολληθούν θα έχουν καθαριστεί ως περιγράφεται ανωτέρω και θα προσεγγίζουν επαφή όσο επιτρέπουν οι νευρώσεις.

Οι λωρίδες σύνδεσης θα αποτελούνται από συγκολλήσιμο σιδηροπλισμό ή από άλλο συγκολλήσιμο χάλυβα. Η σύνδεση θα γίνεται από την μία πλευρά με συνεχή ραφή συγκόλλησης, μήκους σύμφωνα με τη μελέτη. Οι ραφές θα γίνονται χωρίς διακοπή και μπορούν να γίνουν με ένα πέρασμα (Σχήμα 9).

Οι ράβδοι τοποθετούνται σε απόσταση κατ' ελάχιστο διπλάσια από την μικρότερη διάμετρο των ράβδων/ λωρίδων. Οι ραφές συγκόλλησης θα ξεκινούν από έξω (σημείο 1, Σχήμα 1) και θα προχωρούν προς τα μέσα (σημείο 2, Σχήμα 1), ούτως ώστε οι σκουριές να καλύπτουν την επιφάνεια της κόλλησης, η ψύξη της κόλλησης να γίνεται ομαλότερα και η προς συγκόλληση επιφάνεια να παραμένει καθαρή.

Σε περίπτωση κατακόρυφων ράβδων η συγκόλληση θα γίνεται από κάτω προς τα πάνω (ανεβατό).



Η σημειούμενη κατεύθυνση συγκόλλησης αφορά οριζόντιες ράβδους. Αν οι ράβδοι είναι κατακόρυφες, η συγκόλληση γίνεται από κάτω προς τα πάνω.

Ως διάμετρος d_e λαμβάνεται η μικρότερη από τις ράβδους d_1 και d_2.

Σχήμα 9 - Σύνδεση με λωρίδες

Το ηλεκτρόδιο θα ακολουθεί την πορεία που απεικονίζεται στο Σχήμα 2 (περίπτωση ραφής κατά μία στρώση).

Όταν η ραφή γίνεται κατά στρώσεις, συνιστάται να χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μικρότερης διαμέτρου για την κάτω στρώση και μεγαλύτερης διαμέτρου για τις πάνω στρώσεις. Στην περίπτωση αυτή η κίνηση των ηλεκτροδίων θα γίνεται σύμφωνα με το Σχήμα 3.

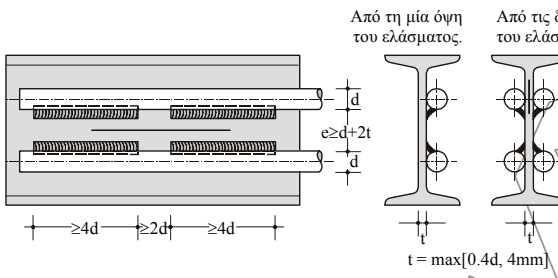
Για τις ηλεκτροσυγκολλήσεις κατά ραφή τύπου V συνιστάται η σειρά στρώσεων του Σχήματος 4.

Μετά το τέλος των ραφών, η τελική στρώση θα καθαρίζεται από την δημιουργούμενη κρούστα ως ανωτέρω.

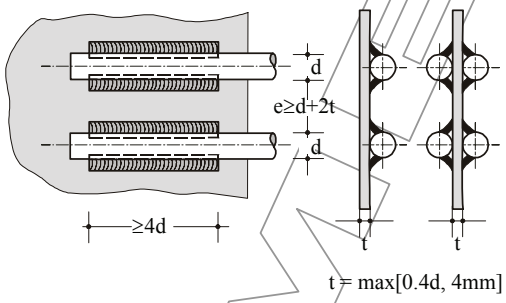
5.2.5 Σύνδεση με λοιπές χαλύβδινες διατομές κατά παράθεση

Η σύνδεση γίνεται κατά την μία ή τις δύο πλευρές της ράβδου. Η μονόπλευρη συγκόλληση γίνεται με δύο συνεχείς ραφές συγκόλλησης, μήκους σύμφωνα με τη μελέτη, με ενδιάμεσο κενό τουλάχιστον διπλάσιο από την διάμετρο (Σχήμα 10), η δε αμφίπλευρη συγκόλληση με δύο συνεχείς ραφές (Σχήμα 11).

Οι ραφές θα γίνονται χωρίς διακοπή και μπορούν να ολοκληρωθούν με ένα πέρασμα. Στην περίπτωση κατακόρυφων ράβδων η συγκόλληση θα γίνεται από κάτω προς τα πάνω (ανεβατό).



Σχήμα 10 - Μονόπλευρη συγκόλληση



Σχήμα 11 - Αμφίπλευρη συγκόλληση

Το άκρο του ηλεκτροδίου θα ακολουθεί την πορεία του Σχήματος 2 (περίπτωση ραφής κατά μία στρώση).

Όταν η ραφή γίνεται κατά στρώσεις, συνιστάται να χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μικρότερης διαμέτρου για την κάτω στρώση και μεγαλύτερης διαμέτρου για τις πάνω στρώσεις. Στην περίπτωση αυτή η κίνηση των ηλεκτροδίων για την πλήρωση της ραφής με υλικό, θα γίνεται σύμφωνα με το Σχήμα 3.

Η τελική στρώση θα καθαρίζεται από την δημιουργούμενη κρούστα ως ανωτέρω.

5.2.6 Λοιποί τύποι συνδέσεων ράβδων οπλισμού με χαλύβδινες διατομές

Διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις:

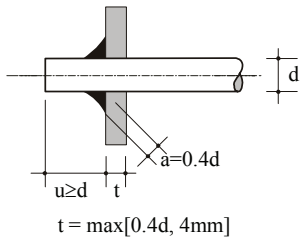
- Οι ράβδοι διέρχονται από το έλασμα, ως Σχήμα 12.
- Οι ράβδοι εισχωρούν στο έλασμα, ως Σχήμα 13.
- Οι ράβδοι συγκολλούνται μετωπικά στο έλασμα, ως Σχήμα 14.

Οι ράβδοι και το έλασμα που πρόκειται να συγκολληθούν θα καθαρίζονται επιμελώς ως περιγράφεται ανωτέρω. Οι οπές του ελάσματος θα έχουν διάμετρο επαρκή για τη διέλευση της ράβδου (με τις νευρώσεις της), χωρίς όμως να προκύπτει μεγάλο διάκενο.

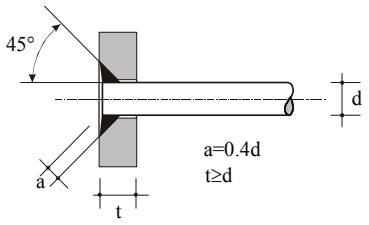
Στην περίπτωση μετωπικής συγκολλήσεως το άκρο της ράβδου θα διαμορφώνεται με τροχό, ώστε να είναι απολύτως κάθετο προς τον άξονά της.

Οι ραφές θα γίνονται χωρίς διακοπή, μπορούν δε να ολοκληρωθούν και με ένα πέρασμα.

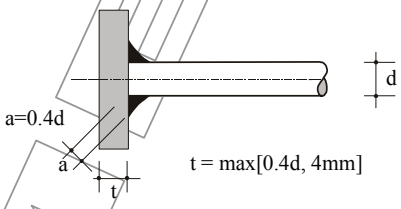
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 12 - Ράβδος περαστή στο έλασμα



Σχήμα 13 - Ράβδος χωνευτή στο έλασμα



Σχήμα 14 - Μετωπική συγκόλληση ράβδου

Όταν η ραφή γίνεται κατά στρώσεις, συνιστάται να χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μικρότερης διαμέτρου για την κάτω στρώση και μεγαλύτερης διαμέτρου για τις πάνω στρώσεις.

5.3 Προστασία

Η ζώνη συγκόλλησης αμέσως μετά την ολοκλήρωσή της θα προστατεύεται με ασφαλτικό γαλάκτωμα ή εποξειδική βαφή, αφού αφαιρεθεί η τελική κρούστα που έχει δημιουργηθεί από την τήξη της επένδυσης του ηλεκτροδίου.

5.4 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στα Κεφάλαια 5.1 έως και 5.3 της παρούσας Προδιαγραφής, και σύμφωνα κατά τα λοιπά με την μελέτη του έργου, και συγκεντρωθεί και απομακρυνθεί τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά και έχουν αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης του εργοταξίου.

Οι θέσεις με τυχόν ελαττώματα επισημαίνονται επί τόπου και αποτυπώνονται στα αντίστοιχα σχέδια.

Οι έλεγχοι διακρίνονται σε καταστροφικούς και μη καταστροφικούς.

Στην περίπτωση που κατά την διενέργεια των ελέγχων, διαπιστωθούν ρωγμές, πόροι, ελλιπής τήξη κ.λπ. ελαττώματα ή κακοτεχνίες (επιφανειακά ή εσωτερικά), η συγκόλληση δεν θα γίνεται αποδεκτή και θα εκτελείται εκ νέου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.

5.4.1 Μη καταστροφικοί έλεγχοι

1. Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στην διαπίστωση επαρκούς καθαρισμού των ράβδων πριν από την συγκόλληση και μετά την εκτέλεσή της, στον εντοπισμό τυχόν επιφανειακών ρωγμών, πόρων, κενών και άλλων επιφανειακών ανωμαλιών και κυρίως στην διαπίστωση τήρησης των προβλεπόμενων από την μελέτη γεωμετρικών στοιχείων των ραφών (μήκη, διάκενα κ.λ.π.).

Απαιτούμενος βοηθητικός εξοπλισμός:

- Φορητός προβολέας.
- Παχύμετρο και διαστημόμετρο για την μέτρηση του πάχους των συγκολλήσεων.
- Μεγεθυντικός φακός για την εκτίμηση της κατάστασης της επιφάνειας.
- Κάτοπτρα με λαβίδες διαφόρων τύπων για τον έλεγχο εσωτερικών συγκολλήσεων.

2. Έλεγχος με υπέρηχους

Με την μέθοδο αυτή εντοπίζονται ελαττώματα τόσο εσωτερικά όσο και επιφανειακά. Η συσκευή θα συνοδεύεται από πρόσφατο πιστοποιητικό βαθμονόμησης αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

3. Έλεγχος δια υγρών διεισδύσεως

Με την μέθοδο αυτή εντοπίζονται μόνο επιφανειακά ελαττώματα των συγκολλήσεων. Χρησιμοποιούνται υγρές χρωστικές ουσίες ή φθορίζοντα υγρά διεισδύσεως.

Ο έλεγχος γίνεται είτε στο εργοτάξιο, είτε στο εργαστήριο.

4. Κρουστικός έλεγχος

Με μικρό σφυρί κρούονται διάφορα σημεία της ραφής και ελέγχεται μέσω ακουστικού εφαπτόμενου στον σιδηροπλισμό ο ήχος που δημιουργείται. Το είδος του ήχου χαρακτηρίζει την ποιότητα της ραφής. Ήχος, μη διαυγής και υπόκωφος αποτελεί ένδειξη ύπαρξης ελαττωμάτων π.χ. πόρων, ρωγμών, ξένων αντικείμενων.

5. Έλεγχος με ακτίνες Χ (ραδιογραφικός έλεγχος)

Με τον έλεγχο αυτό τυχόν εσωτερικά ελαττώματα αποτυπώνονται σε φιλμ ακτινογραφίας. Ο προσδιορισμός του βάθους ή της θέσεως του ελαττώματος με ακρίβεια δεν μπορεί να γίνει με μία λήψη και εφαρμόζεται διπλή ή τριπλή ακτινογράφηση υπό διαφορετική γωνία.

Προϋπόθεση για την εφαρμογή της μεθόδου είναι η ύπαρξη προσβάσεως από την πίσω πλευρά της προς έλεγχο ραφής.

Ο έλεγχος αυτός (αν προβλέπεται από τη μελέτη), θα γίνεται από ειδικευμένους τεχνικούς.

5.4.2 Καταστροφικοί έλεγχοι

1. Μικροσκοπικός έλεγχος

Κατά τον έλεγχο αυτό εξετάζεται εργαστηριακά με μικροσκόπιο η δομή του μετάλλου σε κατάλληλα παρασκευασμένα δείγματα προερχόμενα από την ραφή, τις θέσεις συνδέσεως της ραφής και του τεμαχίου, καθώς και από θέσεις του τεμαχίου κοντά στη ραφή. Εντοπίζονται ρωγμές, πόροι, κενά και άλλες εσωτερικές ανωμαλίες.

2. Χημική ανάλυση της συγκόλλησης

Ο έλεγχος αυτός αναφέρεται στον χημικό προσδιορισμό των στοιχείων της συγκολλήσεως επί λαμβανομένων δειγμάτων.

3. Έλεγχος σκληρότητας

Εφαρμόζονται οι συνήθεις μέθοδοι σκληρομετρήσεως κατά Brinell, Rockwell, Charpy-V.

© ΕΛΟΤ

4. Έλεγχος μηχανικών χαρακτηριστικών

Περιλαμβάνονται: δοκιμή εφελκυσμού (όριο διαρροής και θραύσης, επιμήκυνση θραύσης, μέτρο ελαστικότητας), δοκιμή αναδίπλωσης, κάμψης – ανάκαμψης.

Οι δοκιμές αυτές γίνονται επί αποκοπτόμενων δειγμάτων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ENV 10080.

5.4.3 Υποχρέωση διεξαγωγής ελέγχων

1. Υποχρεωτικοί έλεγχοι

Ο οπτικός έλεγχος, ο έλεγχος με υγρά διεισδύσεως και ο κρουστικός έλεγχος είναι υποχρεωτικοί.

Επίσης υποχρεωτικός είναι και ο εργαστηριακός έλεγχος των μηχανικών χαρακτηριστικών: δοκιμή εφελκυσμού (όριο διαρροής, θραύσης, επιμήκυνση, μέτρο ελαστικότητας), δοκιμή αναδίπλωσης, κάμψης – ανάκαμψης, επί δοκιμίων λαμβανομένων από τις δοκιμαστικές συγκολλήσεις που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 4.2 της παρούσας Προδιαγραφής.

2. Προαιρετικοί έλεγχοι

Οι υπόλοιποι έλεγχοι θα διεξάγονται, εάν προβλέπονται από τη μελέτη (οπότε θα καθορίζεται και η συχνότητα αυτών). Τα δοκίμια θα προέρχονται από τις δοκιμαστικές συγκολλήσεις κατά το Κεφάλαιο 4.2 της παρούσας Προδιαγραφής ή θα αποκόπτονται από θέσεις της επιλογής της Επίβλεψης. Στην περίπτωση της αποκοπής, θα αποκαθίσταται πλήρως η θέση της δειγματοληψίας.

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Οι συνήθεις κίνδυνοι των συγκολλήσεων είναι: εκτυφλωτικές λάμψεις, υψηλή θερμότητα, αναθυμιάσεις. Επιπρόσθετα, κατά την εφαρμογή συγκόλλησης TIG, χρήση αερίων υπό υψηλή πίεση.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Οι ηλεκτροσυγκολλητές θα χρησιμοποιούν υποχρεωτικά τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

- Ασπίδα χειρός, με κρύσταλλο σκοτεινού χρώματος για την παρακολούθηση της φλόγας του τόξου (θα χρησιμοποιείται τόσο από τον ηλεκτροσυγκολλητή, όσο και από αυτούς που παρακολουθούν την ηλεκτροσυγκόλληση).
- Μάσκα κεφαλής, με κρύσταλλο σκοτεινού χρώματος για την παρακολούθηση της φλόγας του τόξου (θα χρησιμοποιείται εναλλακτικά με την ασπίδα χειρός τόσο από τον ηλεκτροσυγκολλητή, όσο και από αυτούς που παρακολουθούν την εργασία).
- Γάντια πυρίμαχα από δέρμα ή άλλο υλικό.
- Ποδιά κατασκευασμένη από δέρμα.
- Προστατευτικό παραπέτασμα της θέσης ηλεκτροσυγκόλλησης για απομόνωση της περιοχής

εργασίας (προστασία των λοιπών εργαζόμενων στην περιοχή), από σκουρόχρωμο ύφασμα. Για τον αερισμό του χώρου συγκόλλησης το ύφασμα του παραπετάσματος θα απέχει 20 - 25 cm από το δάπεδο.

- Χοάνη με ανεμιστήρα για αναρρόφηση και απαγωγή των αναθυμιάσεων που δημιουργούνται κατά την ηλεκτροσυγκόλληση.

Οι εργασίες θα εκτελούνται μόνον από έμπειρο προσωπικό, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 4.2 της παρούσας Προδιαγραφής.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες θα επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα συγκόλλησης, σύμφωνα με τα σχέδια, εκτελούμενης όπως καθορίζεται στην παρούσα Προδιαγραφή ανεξαρτήτως της διατομής της ραφής.

Στις ανά τρέχον μέτρο συγκόλλησης επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά:

- Ο επιμελής καθαρισμός των σιδηροπλισμών στη θέση της συγκόλλησης από οξείδια, μέχρι να αποκαλυφθεί η μεταλλική επιφάνεια.
- Η προμήθεια των πάσης φύσεως υλικών και αναλώσιμων και η μεταφορά τους επί τόπου του έργου.
- Η αποθήκευση και φύλαξη των υλικών και του εξοπλισμού συγκολλήσεων στο εργοτάξιο.
- Η εκτέλεση της εργασίας και η χρήση και συντήρηση του εξοπλισμού.
- Οι υποχρεωτικοί, σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, έλεγχοι.

Οι λοιποί έλεγχοι, εφόσον προβλέπονται από τη μελέτη (π.χ. έλεγχος με υπερήχους, ραδιογραφήματα κ.λπ.), δεν συμπεριλαμβάνονται στην τιμή μονάδος.

Κατά τα λοιπά ο προστιθέμενος οπλισμός επιμετρείται σε kg, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ. 2008) – ΦΕΚ 1416/Β/17-07-2008 και ΦΕΚ 2113/Β/13-10-2008.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο υπό προϋποθέσεις οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος

Strengthening of concrete members with weldable, under preconditions, reinforcement steel, by welding additional bars on the existing ones

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02 «Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο υπό προϋποθέσεις οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Προσωπικό – Εξοπλισμός....6

4.3 Συγκολλήσιμοι χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος....6

4.4 Ηλεκτρόδια....6

5 Εφαρμογή πρόσθετου συγκολλήσιμου υπό προϋποθέσεις οπλισμού με ηλεκτροσυγκόλληση και ανοχές....6

5.1 Προεργασίες....6

5.2 Διαδικασίες συγκόλλησης....7

5.3 Συντήρηση....9

5.4 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές....9

6 Δοκιμές....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....11

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....11

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

Βιβλιογραφία....13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Ενίσχυση στοιχείων από σκυρόδεμα με συγκολλήσιμο υπό προϋποθέσεις οπλισμό με ηλεκτροσυγκόλληση πρόσθετου οπλισμού επί του υπάρχοντος

1 Αντικείμενο

Η προδιαγραφή αυτή έχει ως αντικείμενο τον καθορισμό των απαιτήσεων για την προσθήκη ράβδων οπλισμού με ηλεκτροσυγκόλληση επί υπάρχοντος συγκολλήσιμου υπό προϋποθέσεις οπλισμού σε έργα επεμβάσεων (επισκευών/ ενισχύσεων).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1599	Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι, χαλύβων ανθεκτικών σε ερπυσμό - Ταξινόμηση –- Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of creep-resisting steels - Classification.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630.01	Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Οπλισμός από ράβδους, χονδρόσυρμα και σύρμα – Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire.
ΕΛΟΤ ΕΝ 10080	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - General.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος – Steel reinforcement for concrete.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται, εάν ο χώρος εργασίας είναι ελεύθερος, και εάν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 7 της παρούσας Προδιαγραφής.

4.2 Προσωπικό – Εξοπλισμός

Οι ηλεκτροσυγκολλητές θα διαθέτουν δίπλωμα από αντίστοιχες σχολές ή οργανισμούς καθώς και αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιας φύσεως έργα (ηλεκτροσυγκολλήσεις σε έργα επεμβάσεων). Έκαστος θα πραγματοποιεί τρεις δοκιμαστικές συγκολλήσεις με τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο για την διαπίστωση της ικανότητάς του. Τα επιτυχή δοκίμια συνιστάται να εξετάζονται στη συνέχεια εργαστηριακά για τη διαπίστωση της αποτελεσματικότητας της συγκόλλησης και της συγκολλησιμότητας του υλικού.

Η επίβλεψη των εργασιών θα γίνεται από διπλωματούχο Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας. Επί τόπου του έργου, καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών, θα παρίσταται Τεχνολόγος Μηχανικός ή Εργοδηγός πενταετούς εμπειρίας σε παρόμοια έργα, η οποία θα αποδεικνύεται με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Το συνεργείο εκτέλεσης των ηλεκτροσυγκολλήσεων θα διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό, εργαλεία και μέτρα προστασίας, σε άριστη κατάσταση λειτουργίας (συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης, απορροφητήρες αναθυμιάσεων, φυσερά, κλίβανους προθέρμανσης ηλεκτροδίων κ.λπ.).

4.3 Συγκολλήσιμοι χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος

Για τους συγκολλήσιμους χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος που χρησιμοποιούνται έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630.01 και στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10080.

4.4 Ηλεκτρόδια

Χρησιμοποιούνται επενδεδυμένα ηλεκτρόδια κατάλληλα για ηλεκτροσυγκόλληση με το χέρι, κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1599. Τα ηλεκτρόδια θα είναι επενδεδυμένα, είτε με βασική επένδυση είτε με όξινη επένδυση ρουτιλίου (TiO_2) και τα μηχανικά τους χαρακτηριστικά θα είναι ανάλογα με εκείνα του μετάλλου βάσης. Συνιστάται η χρήση επενδεδυμένων ηλεκτροδίων ρουτιλίου.

Η διάμετρος των ηλεκτροδίων θα επιλέγεται ανάλογα με την διάμετρο της ράβδου οπλισμού.

5 Εφαρμογή πρόσθετου συγκολλήσιμου υπό προϋποθέσεις οπλισμού με ηλεκτροσυγκόλληση και ανοχές

5.1 Προεργασίες

Θα εφαρμόζεται συγκόλληση τόξου χειρός με χρήση επενδεδυμένων ηλεκτροδίων.

Πριν την έναρξη της συγκόλλησης, θα καθαρίζονται οι προς συγκόλληση σιδηροπλισμοί από οξείδια μέχρι να αποκτήσουν καθαρή μεταλλική επιφάνεια.

Οι επιφάνειες που συγκολλούνται πρέπει να είναι καθαρές και στεγνές και όταν σε αυτές παρατηρούνται συμπυκνώσεις υδρατμών, πρέπει να προηγείται ελαφρά θέρμανση για την απομάκρυνση της συμπύκνωσης. Επίσης, πρέπει να είναι απαλλαγμένες από λάδια, γράσα, γρέζια, χρώματα, ακαθαρσίες κ.λπ. Η έναρξη συγκόλλησης γίνεται αμέσως μετά τον καθαρισμό των προς συγκόλληση επιφανειών.

Τα ηλεκτρόδια που χρησιμοποιούνται θα είναι καθαρά, απαλλαγμένα από υγρασία, λάδια και λοιπές ακαθαρσίες, κατάλληλα για τον τρόπο ηλεκτροσυγκολλήσεως που απαιτείται κατά περίπτωση (ανεβατό, κατεβατό, ουρανός ή πλάκα). Η επένδυσή τους δεν πρέπει να εμφανίζει εκτεταμένες φθορές.

© ΕΛΟΤ

Η εφαρμοζόμενη ένταση ρεύματος θα είναι εντός των ορίων που συνιστώνται για τον εκάστοτε τύπο ηλεκτροδίων (αναγράφεται στο πακέτο των ηλεκτροδίων) συνήθως δε μεταξύ 100 και 180 Α. Γενικά η ένταση του ρεύματος θεωρείται ικανοποιητική, όταν η δημιουργούμενη ραφή σχηματίζει γωνία μεγαλύτερη των 90°.

Οι συγκολλήσεις θα εκτελούνται υπό προστασία έναντι των καιρικών συνθηκών και υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη από 0 °C.

Μετά τη συγκόλληση το μέταλλο θα αφήνεται να ψηχθεί αργά. Απαγορεύεται η επιτάχυνση της απόψυξης με χρήση νερού ή άλλων μέσων.

Όταν χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια με βασική επένδυση, θα ξηραίνονται αμέσως πριν την χρήση τους σε θερμοκρασία 300 °C.

Οι τρόποι συγκόλλησης διακρίνονται ως προς τη θέση της συγκόλλησης ως εξής:

- "Ανεβατό": Κατακόρυφη συγκόλληση με φορά προς τα πάνω.
- "Κατεβατό": Κατακόρυφη συγκόλληση με φορά προς τα κάτω. Εφαρμόζεται μόνο για μη φέρουσες συγκολλήσεις (μικρή ικανότητα μεταφοράς φορτίων).
- "Ουρανός": Συγκόλληση σε οριζόντιο επίπεδο στο κάτω μέρος (ράβδοι πλακών, δοκών, κ.λπ.).
- "Πλάκα": Συγκόλληση σε οριζόντιο επίπεδο στο πάνω μέρος (ράβδοι πλακών, δοκών, κ.λπ.).

5.2 Διαδικασίες συγκόλλησης

5.2.1 Σύνδεση κατά παράθεση

Η ράβδος του υπό προϋποθέσεις συγκολλήσιμου χάλυβα θα προθερμαίνεται στη θερμοκρασία που αναφέρεται στη μελέτη. Ο έλεγχος της θερμοκρασίας θα γίνεται με θερμοστοιχεία επαφής ή θερμοευαίσθητους χρωματοδείκτες μορφής κιμωλίας.

Όταν χρησιμοποιούνται θερμοευαίσθητοι χρωματοδείκτες, η χάραξη θα γίνεται σε απόσταση 10 - 50 cm από τη θέση συγκόλλησης και η φλόγα δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να κατευθύνεται απευθείας πάνω στα ίχνη.

Η θερμοκρασία της προς συγκόλληση ράβδου πρέπει να διατηρείται στην προβλεπόμενη από τη μελέτη στάθμη καθ' όλη τη διάρκεια της ηλεκτροσυγκόλλησης, χωρίς σημαντικές αποκλίσεις.

Όταν η συγκόλληση διακόπτεται και όταν η θερμοκρασία πέφτει χαμηλότερα από τα συνιστώμενα επίπεδα, η ένωση πρέπει να προθερμαίνεται εκ νέου πριν συνεχισθεί η διαδικασία της συγκόλλησης.

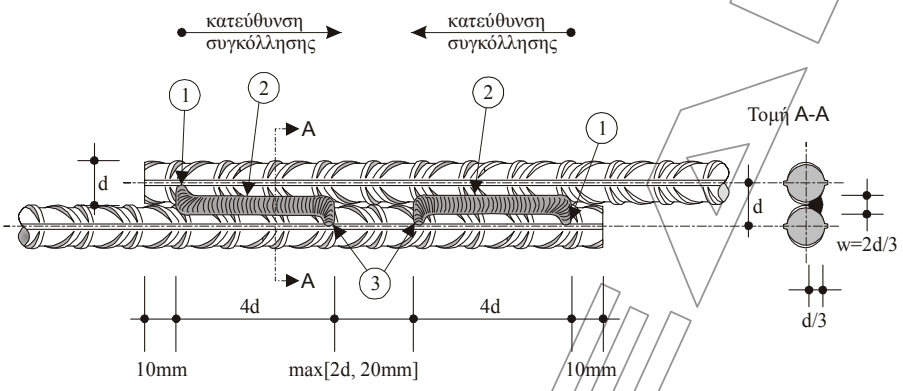
Οι ράβδοι που πρόκειται να συγκολληθούν θα προσεγγίζουν όσο επιτρέπουν οι νευρώσεις (Σχήμα 1). Η σύνδεση γίνεται από τη μία πλευρά με δύο ραφές συγκόλλησης, μήκους σύμφωνα με τη μελέτη, με ενδιάμεσο κενό 20 mm (θέση 3).

Οι ραφές θα γίνονται χωρίς διακοπή, μπορούν δε να ολοκληρωθούν με ένα πέρασμα.

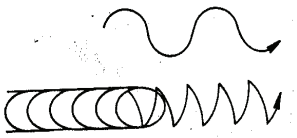
Οι ραφές θα ξεκινούν από έξω (θέση 1), με πρώτη επαφή στη ράβδο που περατώνεται εκεί, και θα προχωρούν προς τα μέσα (θέση 2) έτσι, ώστε οι σκουριές να καλύπτουν την επιφάνεια της κόλλησης, η ψύξη της κόλλησης να γίνεται ομαλότερα και η προς συγκόλληση επιφάνεια να παραμένει καθαρή. Με τον τρόπο αυτό εμποδίζεται η οξείδωση από το οξυγόνο του αέρα και η συγκόλληση προστατεύεται από την κρούστα που επιπλέει.

Σε περίπτωση κατακόρυφων ράβδων η συγκόλληση γίνεται από κάτω προς τα πάνω (ανεβατό).

 © ΕΛΟΤ



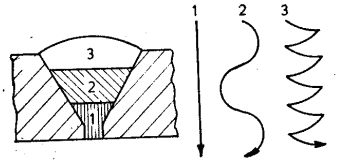
Σχήμα 1 - Διάταξη ραφών συγκόλλησης



Σχήμα 2 - Πορεία ηλεκτροδίου κατά τη συγκόλληση

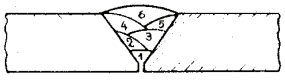
5.2.2 Ραφή κατά στρώσεις

Όταν η ραφή γίνεται κατά στρώσεις, συνιστάται η χρήση ηλεκτροδίων μικρότερης διαμέτρου για την κάτω στρώση και μεγαλύτερης διαμέτρου για τις πάνω στρώσεις. Στην περίπτωση αυτή η κίνηση των ηλεκτροδίων για την πλήρωση της ραφής με υλικό, γίνεται όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3

Πριν την τοποθέτηση νέας στρώσης κόλλησης αφαιρείται με σφυρί και συρματόβουρτσα η κρούστα που δημιουργείται από την επένδυση του ηλεκτροδίου. Η αφαίρεση της κρούστας γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και επιμέλεια στην επαφή του μετάλλου συγκόλλησης και των παρειών της λοξοτομής του προς συγκόλληση μετάλλου. Στις ηλεκτροσυγκολλήσεις με ραφή τύπου V χρησιμοποιείται η σειρά στρώσεων του Σχήματος 4.



Σχήμα 4

© ΕΛΟΤ

Η τελική στρώση καθαρίζεται επιμελώς από τη δημιουργούμενη κρούστα.

5.3 Συντήρηση

Οι συγκολλήσεις αφήνονται να ψυχθούν ήρεμα και αργά. Απαγορεύεται η επιτάχυνση της απόψυξης με χρήση νερού ή άλλων μέσων.

Η περιοχή της συγκόλλησης, αμέσως μετά την ολοκλήρωσή της, θα προστατεύεται με ασφαλτικό γαλάκτωμα ή εποξειδική βαφή, αφού αφαιρεθεί η τελική κρούστα που έχει δημιουργηθεί από την επένδυση του ηλεκτροδίου.

5.4 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στα Κεφάλαια 5.1 έως και 5.3 της παρούσας Προδιαγραφής στις θέσεις που περιγράφονται στην μελέτη του έργου, και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί σε περιοχές φόρτωσης.

Οι θέσεις με τυχόν ελαττώματα επισημαίνονται επί τόπου και θα αποτυπώνονται στα αντίστοιχα σχέδια.

Οι έλεγχοι διακρίνονται σε καταστροφικούς και μη καταστροφικούς.

Στην περίπτωση που κατά την διενέργεια των ελέγχων, διαπιστωθούν ρωγμές, πόροι, ελλιπής τήξη κ.λπ. ελαττώματα ή κακοτεχνίες (επιφανειακά ή εσωτερικά), η συγκόλληση δεν θα γίνεται αποδεκτή και θα εκτελείται εκ νέου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.

5.4.1 Μη καταστροφικοί έλεγχοι

1. Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στην διαπίστωση επαρκούς καθαρισμού των ράβδων πριν από την συγκόλληση και μετά την εκτέλεσή της, στον εντοπισμό τυχόν επιφανειακών ρωγμών, πόρων, κενών και άλλων επιφανειακών ανωμαλιών και κυρίως στην διαπίστωση τήρησης των προβλεπόμενων από την μελέτη γεωμετρικών στοιχείων των ραφών (μήκη, διάκενα κ.λ.π.).

Απαιτούμενος βοηθητικός εξοπλισμός:

- Φορητός προβολέας.
- Παχύμετρο και διαστημόμετρο για την μέτρηση του πάχους των συγκολλήσεων.
- Μεγεθυντικός φακός για την εκτίμηση της κατάστασης της επιφάνειας.
- Κάτοπτρα με λαβίδες διαφόρων τύπων για τον έλεγχο εσωτερικών συγκολλήσεων.

2. Έλεγχος με υπέρηχους

Με την μέθοδο αυτή εντοπίζονται ελαττώματα τόσο εσωτερικά όσο και επιφανειακά. Η συσκευή θα συνοδεύεται από πρόσφατο πιστοποιητικό βαθμονόμησης αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

3. Έλεγχος δια υγρών διεισδύσεως

Με την μέθοδο αυτή εντοπίζονται μόνο επιφανειακά ελαττώματα των συγκολλήσεων. Χρησιμοποιούνται υγρές χρωστικές ουσίες ή φθορίζοντα υγρά διεισδύσεως.

Ο έλεγχος γίνεται είτε στο εργοτάξιο, είτε στο εργαστήριο.

4. Κρουστικός έλεγχος

Με μικρό σφυρί κρούονται διάφορα σημεία της ραφής και ελέγχεται μέσω ακουστικού εφαπτόμενου στον σιδηροπλισμό ο ήχος που δημιουργείται. Το είδος του ήχου χαρακτηρίζει την ποιότητα της ραφής. Ήχος, μη διαυγής και υπόκωφος αποτελεί ένδειξη ύπαρξης ελαττωμάτων π.χ. πόρων, ρωγμών, ξένων αντικείμενων.

5. Έλεγχος με ακτίνες Χ (ραδιογραφικός έλεγχος)

Με τον έλεγχο αυτό τυχόν εσωτερικά ελαττώματα αποτυπώνονται σε φιλμ ακτινογραφίας. Ο προσδιορισμός του βάθους ή της θέσεως του ελαττώματος με ακρίβεια δεν μπορεί να γίνει με μία λήψη και εφαρμόζεται διπλή ή τριπλή ακτινογράφηση υπό διαφορετική γωνία.

Προϋπόθεση για την εφαρμογή της μεθόδου είναι η ύπαρξη προσβάσεως από την πίσω πλευρά της προς έλεγχο ραφής.

Ο έλεγχος αυτός (αν προβλέπεται από τη μελέτη), θα γίνεται από ειδικευμένους τεχνικούς.

5.4.2 Καταστροφικοί έλεγχοι

1. Μικροσκοπικός έλεγχος

Κατά τον έλεγχο αυτό εξετάζεται εργαστηριακά με μικροσκόπιο η δομή του μετάλλου σε κατάλληλα παρασκευασμένα δείγματα προερχόμενα από την ραφή, τις θέσεις συνδέσεως της ραφής και του τεμαχίου, καθώς και από θέσεις του τεμαχίου κοντά στη ραφή. Εντοπίζονται ρωγμές, πόροι, κενά και άλλες εσωτερικές ανωμαλίες.

2. Χημική ανάλυση της συγκόλλησης

Ο έλεγχος αυτός αναφέρεται στον χημικό προσδιορισμό των στοιχείων της συγκολλήσεως επί λαμβανομένων δειγμάτων.

3. Έλεγχος σκληρότητας

Εφαρμόζονται οι συνήθεις μέθοδοι σκληρομετρήσεως κατά Brinell, Rockwell, Charpy-V.

4. Έλεγχος μηχανικών χαρακτηριστικών

Περιλαμβάνονται: δοκιμή εφελκυσμού (όριο διαρροής και θραύσης, επιμήκυνση θραύσης, μέτρο ελαστικότητας), δοκιμή αναδίπλωσης, κάμψης – ανάκαμψης.

Οι δοκιμές αυτές γίνονται επί αποκοπτόμενων δειγμάτων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630.01.

5.4.3 Υποχρέωση διεξαγωγής ελέγχων

1. Υποχρεωτικοί έλεγχοι

Ο οπτικός έλεγχος, ο έλεγχος με υγρά διεισδύσεως και ο κρουστικός έλεγχος είναι υποχρεωτικοί.

Επίσης υποχρεωτικός είναι και ο εργαστηριακός έλεγχος των μηχανικών χαρακτηριστικών: δοκιμή εφελκυσμού (όριο διαρροής, θραύσης, επιμήκυνση, μέτρο ελαστικότητας), δοκιμή αναδίπλωσης, κάμψης – ανάκαμψης, επί δοκιμίων λαμβανομένων από τις δοκιμαστικές συγκολλήσεις που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 4.2 της παρούσας Προδιαγραφής.

2. Προαιρετικοί έλεγχοι

Οι υπόλοιποι έλεγχοι θα διεξάγονται, εάν προβλέπονται από τη μελέτη (οπότε θα καθορίζεται και η συχνότητα αυτών). Τα δοκίμια θα προέρχονται από τις δοκιμαστικές συγκολλήσεις κατά το Κεφάλαιο 4.2 της παρούσας Προδιαγραφής ή θα αποκόπτονται από θέσεις της επιλογής της Επίβλεψης. Στην περίπτωση της αποκοπής, θα αποκαθίσταται πλήρως η θέση της δειγματοληψίας.

© ΕΛΟΤ

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Οι συνήθεις κίνδυνοι των συγκολλήσεων είναι: εκτυφλωτικές λάμψεις, υψηλή θερμότητα, αναθυμιάσεις. Επιπρόσθετα, κατά την εφαρμογή συγκόλλησης TIG, χρήση αερίων υπό υψηλή πίεση.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Οι ηλεκτροσυγκολλητές θα χρησιμοποιούν υποχρεωτικά τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

- Ασπίδα χειρός, με κρύσταλλο σκοτεινού χρώματος για την παρακολούθηση της φλόγας του τόξου (θα χρησιμοποιείται τόσο από τον ηλεκτροσυγκολλητή, όσο και από αυτούς που παρακολουθούν την ηλεκτροσυγκόλληση).

- Μάσκα κεφαλής, με κρύσταλλο σκοτεινού χρώματος για την παρακολούθηση της φλόγας του τόξου (θα χρησιμοποιείται εναλλακτικά με την ασπίδα χειρός τόσο από τον ηλεκτροσυγκολλητή, όσο και από αυτούς που παρακολουθούν την εργασία).

- Γάντια πυρίμαχα από δέρμα ή άλλο υλικό.

- Ποδιά κατασκευασμένη από δέρμα.

- Προστατευτικό παραπέτασμα της θέσης ηλεκτροσυγκόλλησης για απομόνωση της περιοχής εργασίας (προστασία των λοιπών εργαζόμενων στην περιοχή), από σκουρόχρωμο ύφασμα. Για τον αερισμό του χώρου συγκόλλησης το ύφασμα του παραπετάσματος θα απέχει 20 - 25 cm από το δάπεδο.

- Χοάνη με ανεμιστήρα για αναρρόφηση και απαγωγή των αναθυμιάσεων που δημιουργούνται κατά την ηλεκτροσυγκόλληση.

Οι εργασίες θα εκτελούνται μόνον από έμπειρο προσωπικό, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 4.2 της παρούσας Προδιαγραφής.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα συγκόλλησης, σύμφωνα με τα σχέδια, εκτελούμενης όπως καθορίζεται στην παρούσα Προδιαγραφή, ανεξαρτήτως της διατομής της ραφής.

Στις ανά τρέχον μέτρο συγκόλλησης επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά:

- Ο επιμελής καθαρισμός των σιδηροπλισμών στη θέση της συγκόλλησης από οξείδια, μέχρι να αποκαλυφθεί η μεταλλική επιφάνεια.

- Η προμήθεια των πάσης φύσεως υλικών και αναλώσιμων και η μεταφορά τους επί τόπου του έργου.

- Η αποθήκευση και φύλαξη των υλικών και του εξοπλισμού συγκολλήσεων στο εργοτάξιο.

- Η εκτέλεση της εργασίας και η χρήση και συντήρηση του εξοπλισμού.
- Οι υποχρεωτικοί, σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, έλεγχοι.

Οι λοιποί έλεγχοι, εφόσον προβλέπονται από τη μελέτη (π.χ. έλεγχος με υπερήχους, ραδιογραφήματα κ.λπ.), δεν συμπεριλαμβάνονται και επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

Κατά τα λοιπά ο προστιθέμενος οπλισμός επιμετρείται σε kg, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ. 2008) – ΦΕΚ 1416/Β/17-07-2008 και ΦΕΚ 2113/Β/13-10-2008.

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-11-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αγκύρωση νέων ράβδων οπλισμού σε υφιστάμενα στοιχεία από σκυρόδεμα

Anchoring of new steel reinforcement bars in existing concrete elements

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-11-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-11-00 «**Αγκύρωση νέων ράβδων οπλισμού σε υφιστάμενα στοιχεία από σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-11-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-11-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Προσωπικό - Εξοπλισμός....6

4.3 Χαλύβδινες ράβδοι οπλισμού....6

4.4 Εποξειδικές κόλλες αγκυρώσεων....6

4.5 Κονιάματα αγκυρώσεων....7

4.6 Αποθήκευση των υλικών....7

5 Αγκύρωση οπλισμού στο σκυρόδεμα και ανοχές....7

5.1 Εκτέλεση της εργασίας....7

5.2 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές....8

6 Δοκιμές....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....10

8 Τρόπος επιμέτρησης....10

Βιβλιογραφία....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝ

© ΕΛΟΤ

Αγκύρωση νέων ράβδων οπλισμού σε υφιστάμενα στοιχεία από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά την αγκύρωση νέων ράβδων οπλισμού σε παλαιό (σκληρυνθέν) σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 15630.01	Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Οπλισμός από ράβδους, χονδρόσυρμα και σύρμα –- Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire.
ΕΛΟΤ EN 10080	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - General.
ΕΛΟΤ EN 13395.02	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός εργασιμότητας - Μέρος 2: Δοκιμή ρευστότητας ενεμάτων ή κονιαμάτων -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 2: Test for flow of grout or mortar.
ΕΛΟΤ EN 1504.06	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 6 : Αγκύρωση χαλύβδινων ράβδων οπλισμού -- Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 6: Anchoring of reinforcing steel bar.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος – Steel reinforcement for concrete.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά – Removal of loose or adhered material from concrete surfaces.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος χωρίς αποκοπή υπάρχοντος οπλισμού – Drilling in concrete members without cut-off of existing reinforcement.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού – Drilling in concrete members with cut-off of of encountered reinforcement.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους – Filling of narrow concrete cracks.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται, εάν ο χώρος εργασίας είναι ελεύθερος, και εάν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 7 της παρούσας Προδιαγραφής. Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και θα συγκεντρώνονται στις θέσεις φόρτωσης. Οι διάδρομοι προσπέλασης θα παραμένουν καθαροί καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

4.2 Προσωπικό - Εξοπλισμός

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επισκευών και ενισχύσεων. Πριν την έναρξη των εργασιών, το συνεργείο που θα ασχοληθεί με τις επεμβάσεις αυτού τους είδους, θα εκτελεί δοκιμαστική εφαρμογή της μεθόδου για την διαπίστωση της ικανότητά του από την Επίβλεψη.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου θα γίνεται διαρκώς από Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας, με τη συνδρομή, επί τόπου του έργου Τεχνολόγου Μηχανικού ή Εργοδηγού με πενταετή εμπειρία σε έργα επισκευών και ενισχύσεων αποδεικνυομένη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Το συνεργείο επισκευών θα είναι πλήρως εξοπλισμένο για την εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας Προδιαγραφής.

4.3 Χαλύβδινες ράβδοι οπλισμού

Χρησιμοποιούνται χαλύβδινες ράβδοι οπλισμού, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630.01 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10080.

4.4 Εποξειδικές κόλλες αγκυρώσεων

Ισχύουν τα καθοριζόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13395.02. Ειδικότερα:

- Χρησιμοποιούνται εποξειδικές κόλλες δύο συστατικών (ρητίνη, σκληρυντής).
- Η κατ' όγκον αναλογία ανάμειξης σκληρυντή προς ρητίνη θα υπερβαίνει το 1:3.
- Το μέτρο ελαστικότητας του σκληρυμένου μίγματος που συνιστάται δεν θα είναι μικρότερο από το 1/30 του μέτρου ελαστικότητας του σκυροδέματος.

© ΕΛΟΤ

- Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα επιλέγονται με κριτήριο και τον χρόνο πήξης του μίγματος (pot life), ο οποίος εξαρτάται από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

- Οι αντοχές της κόλλας σε θλίψη και εφελκυσμό θα είναι τουλάχιστον 50% μεγαλύτερες των αντίστοιχων αντοχών του σκυροδέματος.

- Το χρώμα της ρητίνης θα διαφέρει από το χρώμα του σκληρυντή για να μειωθεί ο κίνδυνος λάθους ανάμειξης.

- Τα επιμέρους συστατικά θα είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά και διακεκριμένου τύπου δοχεία.

- Η ετικέτα των δοχείων θα αναγράφει το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, την περιοχή επιτρεπτών θερμοκρασιών και την ημερομηνία παραγωγής. Το προϊόν θα συνοδεύεται από τεχνικά φυλλάδια που θα αναφέρουν τον μέγιστο χρόνο αποθήκευσης και χρήσης, την αναλογία ανάμιξης των επιμέρους συστατικών, λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως, τις συνθήκες αποθήκευσης, τον χρόνο χρήσης μετά την ανάμιξη και τα απαιτούμενα μέτρα υγιεινής ασφάλειας κατά την χρήση /εφαρμογή.

4.5 Κονιάματα αγκυρώσεων

Ισχύουν τα καθοριζόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504.06. Ειδικότερα:

- Τα κονιάματα θα είναι συσκευασμένα σε σάκους, χωρίς ίχνη κροκιδώσεως των κόκκων.

- Στη συσκευασία τους θα αναφέρεται η ημερομηνία παραγωγής, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης, η θερμοκρασία εφαρμογής και οι συνθήκες αποθήκευσης (θερμοκρασία, υγρασία).

- Θα έχουν ελάχιστη αντοχή 40 MPα και σε κάθε περίπτωση αντοχή μεγαλύτερη του σκυροδέματος στο οποίο θα γίνει η αγκύρωση τουλάχιστον κατά 5 MPα.

- Θα συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως του προμηθευτή /παραγωγού.

4.6 Αποθήκευση των υλικών

Οι εποξειδικές κόλλες και τα κονιάματα θα αποθηκεύονται γενικά σε θερμοκρασίες σύμφωνα με όσα ορίζει ο παραγωγός του υλικού.

Η ρητίνη και ο σκληρυντής, συνιστάται να αποθηκεύονται, πριν την ανάμιξή τους, σε χώρους με θερμοκρασία που θα τους προσδίνει το επιθυμητό ιξώδες.

5 Αγκύρωση οπλισμού στο σκυρόδεμα και ανοχές

Η διαδικασία εκτέλεσης εργασιών είναι η ακόλουθη:

5.1 Εκτέλεση της εργασίας

- Επισημαίνονται οι θέσεις αγκύρωσης νέου οπλισμού με κατάλληλη σήμανση.

- Όταν οι οπλισμοί πρόκειται να πακτωθούν στην θεμελίωση θα γίνεται αποκάλυψη των θεμελίων στην έκταση που καθορίζεται από την μελέτη.

- Καθαρίζεται η επιφάνεια του σκυροδέματος σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.

- Εκτραχύνεται η επιφάνεια του σκυροδέματος, εάν αυτό προβλέπεται στη μελέτη.

- Διανοίγονται οι οπές επί του σκυροδέματος στις προβλεπόμενες θέσεις σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02. Η διάμετρος των οπών θα είναι μεγαλύτερη από αυτήν της ράβδου (Φ) για την εισχώρηση κόλλας κονιάματος. Γενικώς, η διάμετρος της οπής θα είναι Φ+4 mm, το δε μήκος της, σύμφωνα με την μελέτη.

- Εκτραχύνεται το εσωτερικό της κυλινδρικής κεφαλής με συρματόβουρτσα. Οι οπές θα προστατεύονται με προσωρινή έμφραξη μέχρι την πάκτωση των ράβδων οπλισμού.

- Ο καθαρισμός της οπής, γίνεται αμέσως πριν την οριστική τοποθέτηση και πάκτωση των ράβδων οπλισμού, με αναρρόφηση της σκόνης από το εσωτερικό της, ή με φύσημα με πεπιεσμένο αέρα.

- Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί κονίαμα, ακολουθεί πλύση με νερό υπό πίεση και στη συνέχεια εισπίεση στην οπή πεπιεσμένου αέρα για την απομάκρυνση του επικαθήμενου νερού.

- Εισάγεται επαρκής ποσότητα συγκολλητικού υλικού (κόλλας ή κονιάματος) στην οπή και τοποθετείται η ράβδος με περιστροφή έτσι, ώστε το υλικό να καλύψει ολόκληρο το διάκενο μεταξύ ράβδου και να απομακρυνθεί ο εγκλωβισμένος αέρας. Η ποσότητα του συγκολλητικού υλικού που υπερχειλίζει από την οπή απομακρύνεται με σπάτουλα και δεν επαναχρησιμοποιείται.

- Τα μήκη του εισέχοντος και εξέχοντος τμήματος της ράβδου θα διαμορφώνονται σύμφωνα με την μελέτη.

- Στις περιπτώσεις οριζοντίων αγκυρώσεων ή κατακόρυφων αγκυρώσεων οροφής, για την αποφυγή εκροής του συγκολλητικού υλικού, θα χρησιμοποιούνται κάψουλες κόλλας, εφαρμοζόμενες με ειδικό εργαλείο ή κόλλες και κονιάματα κατάλληλα για εργασία «πάνω από το κεφάλι» (over head).

- Απαγορεύεται να επαλείφεται η ράβδος οπλισμού με παχύρρευστη κόλλα ή πάστα, σε μήκος όσο απαιτείται για την αγκύρωσή και στη συνέχεια να τοποθετείται στην οπή. Με την τεχνική αυτή δεν διασφαλίζεται ότι θα γεμίσει πλήρως το διάκενο μεταξύ ράβδου και τοιχωμάτων της οπής.

- Οι οπλισμοί που πακτώνονται, θα συγκρατούνται κατάλληλα, ώστε να μην μετακινηθούν μέχρι την πήξη του συγκολλητικού υλικού (π.χ. προσωρινή στερέωση, δέσιμο, κατάλληλη σφήνωση στην οπή, κ.λ.π.).

- Απαγορεύεται η μετατόπιση του οπλισμού που πακτώθηκε ή η επιβολή φορτίου πριν παρέλθει το 50% του χρόνου ανάπτυξης πλήρους αντοχής του συγκολλητικού υλικού, όπως αυτός αναφέρεται στις οδηγίες χρήσεως του υλικού, και εν πάση περιπτώσει πριν περάσουν 24 ώρες.

5.2 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στο Κεφάλαιο 5.1 της παρούσας Προδιαγραφής, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη του έργου και έχουν μεταφερθεί και αποτεθεί τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά στις θέσεις φόρτωσης του εργοταξίου.

Για την διαπίστωση της ορθής εφαρμογής των αναφερομένων στο Κεφάλαιο 5.1 της παρούσας Προδιαγραφής και την αποδοχή της τελειωμένης εργασίας, θα διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

5.2.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών, πριν και κατά την διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας στο σκυρόδεμα.

Πριν την αγκύρωση των ράβδων, θα ελέγχεται η προετοιμασία του σκυροδέματος, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Κεφάλαιο 5.1 της παρούσας Προδιαγραφής.

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας, θα ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας, όπως αυτοί αναφέρονται στο Κεφάλαιο 5.1 της παρούσας Προδιαγραφής, για τον έγκαιρο εντοπισμό τυχόν κακοτεχνιών και την αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν την ολοκλήρωση της εργασίας.

© ΕΛΟΤ

Ως τέτοιες πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: η ανεπιτυχής διάτρηση του σκυροδέματος και ο καθαρισμός της οπής, ο ελλιπής πολυμερισμός της εποξειδικής κόλλας (που ελέγχεται με την αφή), το ανεπαρκές μήκος πάκτωσης των ράβδων κ.λ.π.

Κατά τον οπτικό έλεγχο, δεν θα πρέπει να διαπιστώνονται κακοτεχνίες ή κατ' ελάχιστον να είναι περιορισμένης κλίμακας και να επιδέχονται αποκατάσταση.

5.2.2 Έλεγχος σταθερότητας

Δοκιμάζεται με το χέρι η σταθερότητα όλων των ράβδων που έχουν τοποθετηθεί. Ο έλεγχος γίνεται μετά την παρέλευση 24 ωρών τουλάχιστον για τις ράβδους που έχουν τοποθετηθεί με εποξειδική κόλλα και 7 ημερών για τις ράβδους που έχουν τοποθετηθεί με κονίαμα.

Κατά τον έλεγχο σταθερότητας, δεν θα πρέπει να διαπιστωθούν ράβδοι με κινητότητα.

5.2.3 Δοκιμή εξόλκευσης

Η δοκιμή εκτελείται σε ομάδα τριών τουλάχιστον δοκιμιών πριν την έναρξη των κανονικών εργασιών πάκτωσης των ράβδων και αποσκοπεί τόσο στον έλεγχο της ικανότητας του συνεργείου όσο και την διαπίστωση της αποτελεσματικότητας της επέμβασης.

Τα δοκίμια θα είναι αντιπροσωπευτικά της κυρίως επέμβασης όσον αφορά τα υλικά πάκτωσης, την ποιότητα του σκυροδέματος, το βάθος πάκτωσης κλπ.

Ο έλεγχος θα γίνεται μετά την παρέλευση 24 ωρών, τουλάχιστον για τις ράβδους που έχουν τοποθετηθεί με εποξειδική κόλλα και 7 ημερών για τις ράβδους που έχουν τοποθετηθεί με κονίαμα, με χρήση κατάλληλης διάταξης εξόλκευσης (π.χ. με πρέσα προέντασης ή ειδικού εξολκέα).

Η θέση πάκτωσης των δοκιμιών θα καθορίζεται από την Επίβλεψη (πιθανώς και επί νέου κατασκευασμένου στοιχείου σκυροδέματος).

Η δοκιμή εξόλκευσης θεωρείται επιτυχής, όταν επέρχεται αστοχία του οπλισμού και όχι της αγκύρωσης ή όταν η αγκύρωση δέχεται επιτυχώς το προβλεπόμενο από την μελέτη φορτίο. Εάν κατά τον έλεγχο απορριφθούν τα δοκίμια σε ποσοστό μεγαλύτερο του 5% (και τουλάχιστον ένα), απορρίπτεται όλη η ομάδα των δοκιμίων, κατασκευάζεται νέα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

5.2.4 Επανέλεγχοι – Διορθωτικά μέτρα

Σε κάθε περίπτωση που τα αποτελέσματα του οπτικού ελέγχου, του ελέγχου σταθερότητας ή της δοκιμής εξόλκευσης δεν ικανοποιούν, ελέγχονται και αξιολογούνται από τον Μελετητή του Έργου, ο οποίος θα καθορίζει τις απαιτούμενες διορθωτικές ενέργειες κατά περίπτωση.

6 Δοκιμές

Εφαρμόζεται η δοκιμή του Κεφαλαίου 5.2.3 της παρούσας Προδιαγραφής.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται οι σχετικοί με την ανάμιξη και την εφαρμογή εποξειδικής κόλλας (βλ. και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) τα οποία αναφέρονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία ματιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές -- Personal eye-protection – Specifications.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 168 Ε2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών -- Personal eye-protection – Non-optical test methods.
Προστασία κεφαλής	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας-- Industrial safety helmets.
Προστασία ποδιών - Υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 345/Α1: Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης -- Specification for safety footwear for professional use.
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας -- Personal protective equipment – Safety footwear.
	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345/Α1: Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας – Τροποποίηση 1 -- Personal protective equipment – Safety footwear – Amendment 1.
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.02 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης – Μέρος 2: Απαιτήσεις και δοκιμές φυσικών ιδιοτήτων – Medical gloves for single use – Part 2: Requirements and testing for physical properties.
	ΕΛΟΤ ΕΝ 455.01 Ε2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης - Μέρος 1 : Απαιτήσεις και δοκιμές απουσίας οπών -- Medical gloves for single use - Part 1 : Requirements and testing for freedom from holes.
Προστασία ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 458 Ε2: Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση,τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης -- Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document.

Κατά την εφαρμογή των εποξειδικών υλικών οι εργαζόμενοι θα φορούν υποχρεωτικά φόρμα ή πουκάμισο με μακρύ μανίκι. Αν η εποξειδική κόλλα έρθει σε επαφή με το δέρμα δεν πρέπει να ξεπλένεται με διαλύτη, διότι η κόλλα διαλυόμενη εισέρχεται στους πόρους του δέρματος. Θα χρησιμοποιείται μόνο νερό με σαπούνι. Σε περίπτωση που μπει κόλλα στα μάτια, θα γίνεται αμέσως πλύσιμο με άφθονο νερό και ο παθών θα μεταφέρεται σε ιατρείο προς εξέταση.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται σχολαστικά τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η περαιωμένη εργασία επιμετράται σε χιλιόγραμμα (kg) πακτωμένων ράβδων οπλισμού, ανεξάρτητα με το είδος του συγκολλητικού υλικού που χρησιμοποιήθηκε (κόλλα ή κονίαμα).

Το ελεύθερο τμήμα των ράβδων οπλισμού επιμετράται, ως συνήθης σιδηροπλισμός, κατά τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

© ΕΛΟΤ

Στις ανά χιλιόγραμμο πακτωμένων ράβδων επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά:

- Η μεταφορά του απαιτούμενου εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών στο εργοτάξιο.
- Η προμήθεια των υλικών (χάλυβας και συγκολλητικά υλικά) και η μεταφορά και φύλαξή τους επί τόπου του έργου.
- Η διαμόρφωση των ράβδων οπλισμού.
- Η τοποθέτηση του συγκολλητικού υλικού και του βλήτρου στην οπή.
- Οι δοκιμές σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Η απομάκρυνση των άχρηστων υλικών και ο καθαρισμός του χώρου εργασίας.
- Οι διορθωτικές παρεμβάσεις που πιθανόν να απαιτηθούν για την αποκατάσταση μη συμμορφώσεων.

Δεν συμπεριλαμβάνονται και επιμετρώνται ιδιαιτέρως σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές:

- Ο καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος.
- Η προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος.
- Οι τοπικές αφαιρέσεις σκυροδέματος με ή χωρίς διατήρηση του οπλισμού.
- Η διάτρηση του σκυροδέματος.

Τα παραπάνω επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικείες Προδιαγραφές.

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ. 2008) – ΦΕΚ 1416/Β/17-07-2008 και ΦΕΚ 2113/Β/13-10-2008.

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα

Placement of dowels in concrete elements

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01 «**Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

4.2 Αποδεκτά υλικά....6

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....7

5.1 Προετοιμασία – διάνοιξη οπών....7

5.2 Τοποθέτηση βλήτρων....7

5.3 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή....8

6.1 Οπτικοί έλεγχοι....8

6.2 Δοκιμή σταθερότητας....8

6.3 Δοκιμή πλευρικής μετατόπισης....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας....9

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής....9

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

Βιβλιογραφία....10

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά την εφαρμογή βλήτρων επί στοιχείων σκληρυμένου σκυροδέματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1504-6:	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 6: Anchoring of reinforcing steel bar. Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 6 : Αγκύρωση χαλύβδινων ράβδων οπλισμού.
ΕΛΟΤ EN 13395-2:	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 2: Test for flow of grout or mortar. Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός εργασιμότητας - Μέρος 2: Δοκιμή ρευστότητας ενεμάτων ή κονιαμάτων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14.01.01.01:	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά. Removal of loose or adhered material from concrete surfaces.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02:	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων. Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01:	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος χωρίς αποκοπή υπάρχοντος οπλισμού. Drilling in concrete elements without cut-off of existing reinforcement.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02:	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού. Drilling in concrete elements with cut-off of encountered reinforcement.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

Με τον όρο βλήτρα χαρακτηρίζονται οι μεταλλικοί σύνδεσμοι που αποσκοπούν στη μεταφορά κυρίως διατμητικών δυνάμεων μεταξύ παλαιού σκυροδέματος και προστιθέμενου στοιχείου (στρώσης σκυροδέματος ή μεταλλικού στοιχείου).

4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται είναι:

- Χάλυβας σε μορφή ράβδων οπλισμού ή ειδικώς κατασκευασμένα μεταλλικά βλήτρα.
- Εποξειδικές κόλλες δύο συστατικών για την πάκτωση μεταλλικών ράβδων στο σκυρόδεμα
- Κονιάματα κατάλληλα για την πάκτωση ράβδων οπλισμού στο σκυρόδεμα.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των σχετικών προτύπων όπως αναφέρονται παρακάτω. Όσα εκ των υλικών δεν καλύπτονται από τα παραπάνω πρότυπα, θα πρέπει να καλύπτονται από αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις (ETA) ή εθνικά πρότυπα των χωρών παραγωγής αυτών.

4.2.1 Χάλυβας

Ο χρησιμοποιούμενος χάλυβας σε μορφή ράβδων οπλισμού, ντίζες και ειδικά στοιχεία αγκύρωσης θα πρέπει να είναι σύμφωνος με την ETAG 001-5.

4.2.2 Εποξειδικές κόλλες

Οι εποξειδικές κόλλες αγκυρώσεων θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΝ 13395-2.

Συμπληρωματικά με τα ανωτέρω, οι εποξειδικές κόλλες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν πρέπει να ικανοποιούν και τις εξής απαιτήσεις:

- Τα επί μέρους συστατικά θα είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά και διακεκριμένου τύπου δοχεία.
- Τα επιμέρους συστατικά θα είναι διαφορετικού χρώματος (ρητίνη-σκληρυντής/πολυμεριστής) και δεν θα εμφανίζουν ίχνη κρυσταλλώσεως.
- Τα δοχεία θα φέρουν ετικέτα, στην οποία θα αναγράφονται ευκρινώς τα συστατικά (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, τα επιτρεπόμενα όρια των θερμοκρασιών εφαρμογής, η ημερομηνία παραγωγής, 0 μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και χρήσης από την ημερομηνία παραγωγής, οι αναλογίες αναμίξεως των επί μέρους συστατικών, οι λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως, οι συνθήκες αποθηκεύσεως και ο χρόνος χρήσης μετά την ανάμειξη.
- Θα συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως του προμηθευτή/ παραγωγού.

4.2.3 Κονιάματα αγκυρώσεων

Τα κονιάματα αγκυρώσεων θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-6.

Συμπληρωματικά με τα αναφερόμενα στα ανωτέρω πρότυπα τα κονιάματα που χρησιμοποιούνται πρέπει να ικανοποιούν τις εξής απαιτήσεις:

- Θα είναι συσκευασμένα σε σάκους, χωρίς ίχνη κροκιδώσεως των κόκκων.
- Στη συσκευασία τους θα αναφέρεται η ημερομηνία παραγωγής, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης, η θερμοκρασία εφαρμογής και οι συνθήκες αποθήκευσης (θερμοκρασία, υγρασία).

© ΕΛΟΤ

- Θα έχουν ελάχιστη αντοχή 400 kg/cm^2 και σε κάθε περίπτωση αντοχή μεγαλύτερη του σκυροδέματος στο οποίο θα γίνει η αγκύρωση τουλάχιστον κατά 50 kg/cm^2.

- Θα συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως του προμηθευτή/παραγωγού.

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Προετοιμασία – διάνοιξη οπών

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών έχει ως εξής:

- Προσδιορίζονται και επισημαίνονται οι προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις τοποθέτησης των βλήτρων.

- Καθαρίζεται και εκτραχύνεται η επιφάνεια του σκυροδέματος εάν αυτό προβλέπεται στη μελέτη.

- Ο καθαρισμός θα γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01 και η εκτράχυνση σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.

- Διανοίγονται οι οπές στο σκυρόδεμα που προβλέπονται στη μελέτη ανάθεσης.

  Η διάνοιξη των οπών γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 και την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02.

  Η οπή διανοίγεται με διάμετρο μεγαλύτερη αυτής του συνδέσμου για να υπάρξει ο απαραίτητος χώρος για την κόλλα ή το κονίαμα. Η διάμετρος της οπής και το βάθος της (μήκος αγκύρωσης) σε σχέση με τη διάμετρο του συνδέσμου, καθορίζεται στα εκάστοτε σχέδια λεπτομερειών. Γενικώς, η διάμετρος οπής θα είναι $D_{βλητρ}$ + 4,0 mm και το βάθος της 10 * $D_{βλητρ}$.

- Μετά τη διάνοιξη της οπής εκτραχύνονται οι παρειές της με συρματόβουρτσα εκτράχυνσης κυλινδρικής κεφαλής και κατάλληλης διαμέτρου, ώστε «να βρίσκει» στα τοιχώματα της οπής.

  Μετά την επεξεργασία, για την αποφυγή εισχώρησης ξένων ουσιών στο εσωτερικό τους, οι οπές θα προστατεύονται με προσωρινή σφράγιση (μέχρι την οριστική τοποθέτηση του συνδέσμου).

- Πριν την οριστική τοποθέτηση και πάκτωση του βλήτρου, εάν προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί κόλλα, η οπή θα καθορίζεται επιμελώς με αναρρόφηση της σκόνης από το εσωτερικό της, ή με φύσημα με πεπιεσμένο αέρα.

Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί κονίαμα ο καθαρισμός θα γίνεται με αναρρόφηση της σκόνης από το εσωτερικό της οπής, πλύση με νερό υπό πίεση και στη συνέχεια εισπίεση εκ νέου πεπιεσμένου αέρα για την απομάκρυνση του επικαθήμενου νερού.

5.2 Τοποθέτηση βλήτρων

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών έχει ως εξής:

- Εισάγεται επαρκής ποσότητα συγκολλητικού υλικού (κόλλας ή κονιάματος) στην οπή και γίνεται έμπηξη του βλήτρου περιστροφικά έτσι, ώστε αφ' ενός να γεμίσει πλήρως το διάκενο και αφ' ετέρου να απομακρύνεται ο εγκλωβισμένος αέρας. Τέλος, απομακρύνεται η ποσότητα του συγκολλητικού υλικού που υποχρεωτικά πρέπει να υπερχειλίσει από την οπή. Το υπερχειλίζον συγκολλητικό υλικό δεν θα επαναχρησιμοποιείται σε καμία περίπτωση.

- Το εξέχον μήκος του βλήτρου καθορίζεται από την μελέτη (συνήθως κατ' αναλογία με τη διάμετρό του). Εάν τούτο δεν καθορίζεται, λαμβάνεται ίσο με 10 $D_{βλητρ}$.

- Στις περιπτώσεις τοποθέτησης βλήτρων κατά την οριζόντια έννοια ή σε οροφές για να αποφευχθεί η εκροή του συγκολλητικού υλικού, θα χρησιμοποιούνται είτε κάψουλες κόλλας, εφαρμοζόμενες με ειδικό εργαλείο (ανάλογα με το σύστημα που χρησιμοποιείται) ή κόλλες και κονιάματα υψηλού ιξώδους κατάλληλα για εργασία «πάνω από το κεφάλι» (over head).

- Απαγορεύεται να επαλείφεται το βλήτρο με παχύρρευστη κόλλα ή ρητινόστοκο, σε μήκος όσο απαιτείται για την αγκύρωσή του, και στη συνέχεια να τοποθετείται στην οπή. Με την τεχνική αυτή δεν διασφαλίζεται ότι θα γεμίσει πλήρως το κενό μεταξύ συνδέσμου και τοιχωμάτων της οπής.

- Τα βλήτρα οροφής και τα οριζόντια βλήτρα συγκρατούνται κατάλληλα για να μην μετακινηθούν μέχρι την πήξη του συγκολλητικού υλικού (π.χ. προσωρινό δέσιμο, κατάλληλη σφήνωση στην οπή, κ.λ.π.)

- Απαγορεύεται η μετατόπιση του βλήτρου ή η επιβολή φορτίου πριν παρέλθει το 50% του χρόνου ανάπτυξης πλήρους αντοχής του συγκολλητικού υλικού, όπως αυτός αναφέρεται στις οδηγίες χρήσεως του υλικού, και εν πάση περιπτώσει πριν περάσουν 24 ώρες.

5.3 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχει ολοκληρωθεί η τοποθέτηση και η αγκύρωση των βλήτρων στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή

Κατά την παραλαβή ελέγχεται η επιτυχία εκτέλεσης της εργασίας ως εξής.

6.1 Οπτικοί έλεγχοι

Ελέγχονται όλα τα βλήτρα, προκειμένου να διαπιστωθεί ότι έχουν τοποθετηθεί στις προβλεπόμενες από τη μελέτη θέσεις και ότι το εξέχον μήκος είναι, είτε το προβλεπόμενο από την μελέτη, είτε το αναφερόμενο στην παρ. 5.3 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Απορρίπτονται και αντικαθίστανται όσα βλήτρα δεν πληρούν τις προϋποθέσεις αυτές.

6.2 Δοκιμή σταθερότητας

Μετά την παρέλευση τουλάχιστον 24 ωρών από την εφαρμογή του συγκολλητικού υλικού για τα βλήτρα που έχουν τοποθετηθεί με εποξειδική κόλλα και 7 ημερών για τα βλήτρα που έχουν τοποθετηθεί με κονίαμα, δοκιμάζεται με το χέρι η ακαμψία όλων των βλήτρων. Απορρίπτονται και αντικαθίστανται όσα βλήτρα εμφανίζουν έστω και την παραμικρή κινητικότητα.

6.3 Δοκιμή πλευρικής μετατόπισης

Η δοκιμή πλευρικής μετατόπισης εφαρμόζεται ανά 100 εκ των τοποθετηθέντων βλήτρων (σε ποσοστό 1%).

Με πλευρικές κρούσεις κάμπτονται τα προεξέχοντα τμήματα των βλήτρων μέχρι να σχηματίσουν γωνία 45 ο ως προς την κατακόρυφο (ή οριζόντια κατά περίπτωση) και ελέγχεται, εάν έχει αστοχήσει το συγκολλητικό υλικό ή το σκυρόδεμα.

Για κάθε βλήτρο που αστοχεί κατά τον ως άνω έλεγχο η δοκιμή επαναλαμβάνεται στα δύο παρακείμενα.

Για κάθε βλήτρο που αστοχεί κατά την δεύτερη δοκιμή, δοκιμάζονται και τα δυο εκατέρωθεν αυτού βλήτρα.

Εάν κατά την τρίτη αυτή δοκιμή απορριφθεί έστω και ένα βλήτρο, η παρτίδα των (100) βλήτρων απορρίπτεται στο σύνολό της και αντικαθίσταται.

Τα βλήτρα που υπέστησαν επιτυχώς την δοκιμή δεν επανακάμπτονται στην αρχική τους θέση και επιτρέπεται να συνυπολογισθούν ως ενεργά, με την προϋπόθεση ότι δεν απορρίφθηκαν κατά τον έλεγχο.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Όπως προβλέπονται στο ΣΑΥ (Σχέδιο Ασφάλειας-Υγείας) του Έργου.

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Όπως προβλέπονται στο ΣΑΥ του Έργου.

Κατά τη χρήση κόλλας και κονιαμάτων θα χρησιμοποιούνται υποχρεωτικώς γάντια προστασίας.

Τα εποξειδικά υλικά δεν θα πρέπει να παραμένουν επί μακρόν σε επαφή με το δέρμα και θα καθαρίζονται άμεσα με επαρκές νερό και απορρυπαντικό.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Τα τοποθετούμενα βλήτρα επιμετρώνται, ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου συγκολλητικού υλικού, όταν μεν αποτελούνται από χαλύβδινο οπλισμό κατά βάρος (kg), όταν δε είναι βιομηχανικής προέλευσης, αναλόγως της διαμέτρου του.

Η εφαρμογή στερεωτικών βλήτρων, ως περαιωμένη εργασία μετρούμενη για παράδοση ως πλήρης και ολοκληρωμένη, περιλαμβάνει ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά:

- Τη μεταφορά του απαιτούμενου εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών και τη φύλαξή του στο έργο.
- Την προμήθεια των υλικών (χάλυβας, συγκολλητικά υλικά, βιομηχανικής προέλευσης βλήτρα) και την μεταφορά και φύλαξή τους επί τόπου του έργου.
- Τη διαμόρφωση των βλήτρων (εάν απαιτείται)
- Την προετοιμασία και τοποθέτηση του συγκολλητικού υλικού και του βλήτρου στην οπή
- Τις δοκιμές σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

Βιβλιογραφία

ETAG 001-5: Αγκυρώσεις σκυροδέματος. Μέρος 5: Συγκολλούμενα αγκύρια.

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα

Placement of simple fully grouted bolts in concrete elements

Κλάση τιμολόγησης:

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02 «**Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Πρόλογος....2

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

4.2 Αποδεκτά υλικά....6

4.3 Αποδεκτά υλικά....7

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....7

5.1 Προετοιμασία – διάνοιξη οπών....7

5.2 Τοποθέτηση αγκυρίων....8

5.3 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή....8

6.1 Οπτικός έλεγχος....8

6.2 Δοκιμή σταθερότητας....8

6.3 Δοκιμή υποχώρησης (βύθισης)....8

6.4 Δοκιμή εξόλκευσης....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας....9

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής....9

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

Βιβλιογραφία....11

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά την τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία κατασκευών από σκυρόδεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Το παρόν Ελληνικό Πρότυπο ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1504-6:	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 6: Anchoring of reinforcing steel bar. Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 6 : Αγκύρωση χαλύβδινων ράβδων οπλισμού.
ΕΛΟΤ EN 13395-2:	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 2: Test for flow of grout or mortar. Προϊόντα και συστήματα προστασίας και επισκευής κατασκευών από σκυρόδεμα. Μέθοδοι δοκιμής. Προσδιορισμός του εργασίμου. Μέρος 2: Δοκιμές ροής ενεμάτων και κονιαμάτων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01:	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά. Removal of loose or adhered material from concrete surfaces.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02:	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων. Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01:	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος χωρίς αποκοπή υπάρχοντος οπλισμού. Drilling in concrete elements without cut-off of existing reinforcement.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02:	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού. Drilling in concrete elements with cut-off of encountered reinforcement.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

Με τον όρο αγκύρια χαρακτηρίζονται τα ραβδωτά μεταλλικά στοιχεία που αποσκοπούν στην παραλαβή κυρίως αξονικών δυνάμεων.

4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται είναι:

- Χάλυβας σε μορφή ράβδων οπλισμού ή ειδικώς κατασκευασμένα μεταλλικά βλήτρα (βιομηχανικά προϊόντα).
- Εποξειδικές κόλλες κατάλληλες για την αγκύρωση ράβδων οπλισμού στο σκυρόδεμα
- Κονιάματα κατάλληλα για την αγκύρωση ράβδων οπλισμού στο σκυρόδεμα.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των σχετικών προτύπων όπως αναφέρονται παρακάτω. Όσα εκ των υλικών δεν καλύπτονται από τα παραπάνω πρότυπα, θα πρέπει να καλύπτονται από αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις (ETA) ή εθνικά πρότυπα των χωρών παραγωγής αυτών.

4.2.1 Χάλυβας

Ο χρησιμοποιούμενος χάλυβας σε μορφή ράβδων οπλισμού, ντίζες και ειδικά στοιχεία αγκύρωσης θα πρέπει να είναι σύμφωνος με την ETAG 001-5.

4.2.2 Εποξειδικές κόλλες

Οι εποξειδικές κόλλες αγκυρώσεων θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου EN 13395-2.

Συμπληρωματικά με τα ανωτέρω, οι εποξειδικές κόλλες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν πρέπει να ικανοποιούν και τις εξής απαιτήσεις:

- Τα επί μέρους συστατικά θα είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά και διακεκριμένου τύπου δοχεία.
- Τα επιμέρους συστατικά θα είναι διαφορετικού χρώματος (ρητίνη-σκληρυντής/πολυμεριστής) και δεν θα εμφανίζουν ίχνη κρυσταλλώσεως.
- Τα δοχεία θα φέρουν ετικέτα, στην οποία θα αναγράφονται ευκρινώς τα συστατικά (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, τα επιτρεπόμενα όρια των θερμοκρασιών εφαρμογής, η ημερομηνία παραγωγής, 0 μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και χρήσης από την ημερομηνία παραγωγής, οι αναλογίες αναμίξεως των επί μέρους συστατικών, οι λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως, οι συνθήκες αποθηκεύσεως και ο χρόνος χρήσης μετά την ανάμειξη.
- Θα συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως του προμηθευτή/ παραγωγού.

4.2.3 Κονιάματα αγκυρώσεων

Τα κονιάματα αγκυρώσεων θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου EN 1504-6.

Συμπληρωματικά με τα αναφερόμενα στα ανωτέρω πρότυπα τα κονιάματα που χρησιμοποιούνται πρέπει να ικανοποιούν τις εξής απαιτήσεις:

- Να είναι συσκευασμένα σε σάκους, χωρίς ίχνη κροκιδώσεως των κόκκων.
- Στη συσκευασία τους να αναφέρεται η ημερομηνία παραγωγής, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και η θερμοκρασία εφαρμογής, οι συνθήκες αποθήκευσης (θερμοκρασία, υγρασία).

© ΕΛΟΤ

- Να έχουν ελάχιστη αντοχή 400 kg/cm^2 και σε κάθε περίπτωση, αντοχή μεγαλύτερη του σκυροδέματος στο οποίο θα γίνει η αγκύρωση κατά 50 kg/cm^2.

- Να συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως του προμηθευτή/παραγωγού.

4.3 Αποδεκτά υλικά

Τα μεταλλικά στοιχεία των αγκυρίων, τα εποξειδικά υλικά στερέωσης και τα υλικά παρασκευής των κονιαμάτων πάκτωσης, θα φυλάσσονται έναντι υγρασίας και καιρικών συνθηκών.

Τα βιομηχανικής προέλευσης προϊόντα θα παραμένουν στις συσκευασίες τους μέχρι την χρησιμοποίησή τους. Για την αποθήκευση των εποξειδικών συστατικών θα τηρούνται σχολαστικά οι οδηγίες του κατασκευαστή.

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Προετοιμασία – διάνοιξη οπών

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών έχει ως εξής:

- Προσδιορίζονται και επισημαίνονται με βαφή επί των στοιχείων από σκυρόδεμα οι θέσεις τοποθέτησης των αγκυρίων. Εάν η μελέτη προσδιορίζει επακριβώς τις αποστάσεις μεταξύ των αγκυρίων ή τις αποστάσεις αυτών από τα άκρα του στοιχείου, και εφόσον πρόκειται περί βιομηχανικών προϊόντων, θα εφαρμόζονται οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή.

- Ακολουθεί ο καθαρισμός και η εκτράχυνση της επιφάνειας του σκυροδέματος, εάν αυτό προβλέπεται από την μελέτη.

- Ο καθαρισμός γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01 και η εκτράχυνση σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.

- Διανοίγονται οπές στο σκυρόδεμα στο πλήθος και την πυκνότητα που προβλέπεται στην μελέτη. Η διάνοιξη οπών θα γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 και ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-14-01-03-02. Η διάμετρος της οπής θα είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική διάμετρο του συνδέσμου (Φ) για να εξασφαλισθεί το απαραίτητο διάκενο για την κόλλα ή το κονίαμα. Η διάμετρος της οπής και το βάθος της (μήκος αγκύρωσης) κατά κανόνα καθορίζεται στα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης. Η διάμετρος της μπορεί να είναι γενικώς Φ+4 mm, όσον αφορά όμως το μήκος αγκύρωσης, απαιτείται σε κάθε περίπτωση να καθορίζεται από τον Μελετητή και δεν πρέπει να εφαρμόζονται εμπειρικοί κανόνες προσδιορισμού του.

- Μετά τη διάνοιξη της οπής, θα εκτραχύνονται τα τοιχώματα με συρματόβουρτσα εκτράχυνσης κυλινδρικής κεφαλής και κατάλληλης διαμέτρου, (ώστε «να βρίσκει» στα τοιχώματα της οπής).

- Για την αποφυγή εισχώρησης ξένων υλικών, οι οπές θα προστατεύονται με προσωρινή σφράγιση μέχρι την οριστική τοποθέτηση του αγκυρίου.

- Ο τελικός καθαρισμός θα γίνεται αμέσως πριν την τοποθέτηση και την πάκτωση.

- Εάν προβλέπεται να εφαρμοσθεί εποξειδική κόλλα, ο καθαρισμός θα γίνεται με αναρρόφηση της σκόνης από το εσωτερικό της οπής, με εισπίεση πεπιεσμένου αέρα.

- Εάν προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί κονίαμα, θα προηγείται αναρρόφηση της σκόνης από το εσωτερικό της οπής και θα ακολουθεί πλύση με νερό υπό πίεση και στην εισπίεση πεπιεσμένου αέρα για την απομάκρυνση του νερού και το στέγνωμα.

5.2 Τοποθέτηση αγκυρίων

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών έχει ως εξής:

- Εισάγεται επαρκής ποσότητα συγκολλητικού υλικού (κόλλας ή κονιάματος) στην οπή και γίνεται έμπηξη του αγκυρίου περιστροφικά έτσι, ώστε αφενός μεν να γεμίσει πλήρως το διάκενο μεταξύ της ράβδου και των τοιχωμάτων της οπής, και αφετέρου να απομακρυνθεί ο εγκλωβισμένος αέρας. Η ποσότητα του συγκολλητικού υλικού, που υποχρεωτικά πρέπει να υπερχειλίζει, απομακρύνεται από την περίμετρο της οπής, με σπάτουλα. Το υπερχειλίζον υλικό απαγορεύεται να επαναχρησιμοποιηθεί.

- Το εξέχον μήκος του αγκυρίου καθορίζεται στα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης σε σχέση με τη διάμετρό του. Στις περιπτώσεις οριζοντίων ή κατακόρυφων αγκυρώσεων (εργασίες πάνω από το κεφάλι, overheads), προκειμένου να αποφευχθεί η ροή προς τα έξω του συγκολλητικού υλικού, θα χρησιμοποιούνται κάψουλες κόλλας εφαρμοζόμενες με κατάλληλο εργαλείο ή κόλλες και κονιάματα κατάλληλα για εργασία «πάνω από το κεφάλι» (υψηλού ιξώδους).

- Απαγορεύεται να προεπαλείφεται το αγκύριο με παχύρρευστη κόλλα ή ρητινόστοκο και στην συνέχεια να τοποθετείται στην οπή. Με τον τρόπο αυτό δεν διασφαλίζεται ότι θα γεμίσει πλήρως το κενό μεταξύ συνδέσμου και τοιχωμάτων της οπής.

- Τα αγκύρια οροφής και τα οριζόντια αγκύρια θα στερεώνονται με πρόσφορο τρόπο, ώστε να μην μετακινούνται μέχρι την έναρξη στερεοποίησης του συγκολλητικού υλικού (π.χ. προσωρινό δέσιμο, σφήνωση στην οπή, κλπ.)

- Απαγορεύεται η μετατόπιση των αγκυρίων ή η επιβολή φορτίου πριν παρέλθει το 50% του χρόνου ανάπτυξης πλήρους αντοχής του συγκολλητικού υλικού, όπως αυτός αναφέρεται στις οδηγίες χρήσεως του υλικού, τουλάχιστον σε 24 ώρες.

5.3 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχει ολοκληρωθεί η τοποθέτηση και η αγκύρωση των αγκυρίων στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις σύμφωνα με τους όρους της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή

Κατά την παραλαβή ελέγχεται η επιτυχία εκτέλεσης της εργασίας ως εξής.

6.1 Οπτικός έλεγχος

Ελέγχονται μακροσκοπικά όλα τα αγκύρια για να διαπιστωθεί, εάν έχουν τοποθετηθεί στις προβλεπόμενες από τη μελέτη θέσεις και εάν το εξέχον μήκος τους είναι το προβλεπόμενο. Απορρίπτονται και αντικαθίστανται όσα αγκύρια δεν καλύπτουν τις απαντήσεις αυτές.

6.2 Δοκιμή σταθερότητας

Μετά την πάροδο 24 ωρών (τουλάχιστον), για τα αγκύρια που έχουν πακτωθεί με εποξειδική κόλλα και 7 ημερών (τουλάχιστον), για τα αγκύρια που έχουν πακτωθεί με κονίαμα, θα δοκιμάζεται με το χέρι η σταθερότητα όλων των αγκυρίων. Απορρίπτονται και αντικαθίστανται αγκύρια για να διαπιστωθεί ότι δεν είναι ακλόνητα.

6.3 Δοκιμή υποχώρησης (βύθισης)

Εφαρμόζεται αξονικό κρουστικό φορτίο στην κεφαλή του αγκυρίου με σφύρα βάρους 1 kg πέντε συνεχείς κρούσεις κατ' ελάχιστον. Στη συνέχεια, ελέγχεται οπτικά εάν το αγκύριο έχει βυθιστεί ή εάν έχει αστοχήσει το συγκολλητικό υλικό. Στην δοκιμή βυθίσεως υποβάλλονται τα αγκύρια με διάμετρο μεγαλύτερη των 12mm και σε ποσοστό 30% . Όσα αγκύρια δεν καλυπτουν τη δοκιμή βύθισης, απορρίπτονται και αντικαθίστανται.

© ΕΛΟΤ

6.4 Δοκιμή εξόλκευσης

Δοκιμή εξόλκευσης θα εκτελείται ανά ομάδα δοκιμαστικών αγκυρίων καθώς και σε ποσοστό 2% του συνόλου των ενεργών αγκυρίων (τουλάχιστον δε επί τριών).

Τα δοκιμαστικά αγκύρια θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη: διάμετρος αγκυρίου, φορτίο δοκιμής κλπ., σε στοιχείο του υπάρχοντος φορέα ή νέο στοιχείο κατασκευασμένο αποκλειστικά για τον σκοπό αυτό.

Τα δοκιμαστικά αγκύρια θα κατασκευάζονται όπως ακριβώς και τα ενεργά ούτως ώστε, να είναι αντιπροσωπευτικά (με εξαίρεση το εξέχον μήκος που μπορεί να είναι μεγαλύτερο με σκοπό την διευκόλυνση της δοκιμής).

Η εξόλκευση θα γίνεται με κατάλληλη διάταξη (π.χ. με χρήση πρέσας προέντασης ή κατάλληλου εξολκέα), το δε φορτίο θα εφαρμόζεται με τρόπο, ώστε να αποκλείεται η διάσπαση του σκυροδέματος μορφής κώνου.

Η δοκιμή εξόλκευσης θεωρείται επιτυχής, όταν αστοχεί πρώτα ο χάλυβας του αγκυρίου (και όχι η αγκύρωση) και ανταποκρίνεται στην προδιαγεγραμμένη στάθμη φορτίου σχεδιασμού.

Εάν κατά τον έλεγχο αστοχήσουν τα δοκιμαστικά αγκύρια σε ποσοστό μεγαλύτερο του 20% (ή έστω και ένα εάν ο αριθμός τους είναι μικρότερος ή ίσος του πέντε), κατασκευάζεται μια νέα ομάδα δοκιμαστικών αγκυρίων και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέχρι να γίνει αποδεκτή η ομάδα των δοκιμαστικών αγκυρίων.

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Όπως προβλέπονται στο ΣΑΥ (Σχέδιο Ασφάλειας-Υγείας) του Έργου.

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Όπως προβλέπονται στο ΣΑΥ του Έργου.

Σε ότι αφορά το τεχνικό προσωπικό εφαρμόζονται τα ισχύοντα για υγιεινή και ασφάλεια. Κατά τη χρήση κόλλας και κονιαμάτων να χρησιμοποιούνται γάντια προστασίας.

Τα εποξειδικά υλικά δεν θα πρέπει να παραμένουν επί μακρόν σε επαφή με το δέρμα και θα καθαρίζονται άμεσα με επαρκές νερό και απορρυπαντικό.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Τα τοποθετούμενα αγκύρια επιμετρώνται ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου συγκολλητικού υλικού, όταν μεν αποτελούνται από χαλύβδινο οπλισμό κατά βάρος (kg), όταν δε είναι βιομηχανικής προέλευσης (διαστελλομένης κεφαλής, με πλαστικό ή μεταλλικό μανδύα, εκτονούμενο κλπ.) ανά τεμάχιο, αναλόγως της ονομαστικής φέρουσας ικανότητας σε ton.

Η εφαρμογή στερεωτικών μέσων με μορφή αγκυρίων, ως περαιωμένη εργασία μετρούμενη για παράδοση ως πλήρης και ολοκληρωμένη, περιλαμβάνει ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά:

- Τη μεταφορά του απαιτούμενου εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών και τη φύλαξή του στο έργο.
- Την προμήθεια των υλικών (χάλυβας, συγκολλητικά υλικά, βιομηχανικής προέλευσης αγκύρια) και την μεταφορά και φύλαξή τους επί τόπου του έργου.
- Τη διαμόρφωση των αγκυρίων (εάν απαιτείται).

© ΕΛΟΤ

- Την προετοιμασία και τοποθέτηση του συγκολλητικού υλικού και του αγκυρίου στην οπή.
- Τις δοκιμές σύμφωνα με την παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ETAG 001-5: Αγκυρώσεις σκυροδέματος. Μέρος 5: Συγκολλούμενα αγκύρια.

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με επικόλληση χαλύβδινων ελασμάτων

Strengthening or retrofitting of concrete structures with epoxy bonded steel sheets

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-01 «**Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με επικόλληση χαλύβδινων ελασμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή **4**

1 Αντικείμενο **5**

2 Τυποποιητικές παραπομπές **5**

3 Όροι και ορισμοί **6**

4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών **6**

4.1 Ενσωματωμένα υλικά **6**

4.2 Αποδεκτά υλικά **6**

4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών **8**

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **8**

5.1 Γενικά **8**

5.2 Προσωπικό **8**

5.3 Εξοπλισμός **8**

5.4 Εφαρμογή **8**

5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας **10**

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή **10**

6.1 Ελεγχοι – κριτήρια αποδοχής **10**

6.2 Επανέλεγχοι – διορθωτικά μέτρα **10**

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας **11**

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής **11**

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων **11**

8 Τρόπος επιμέτρησης **11**

Παράρτημα Α ..... Error! Bookmark not defined.

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με επικόλληση χαλύβδινων ελασμάτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την ενίσχυση/ αποκατάσταση διατομών οπλισμένου ή άοπλου σκυροδέματος με επικόλληση χαλύβδινων ελασμάτων με χρήση εποξειδικών συγκολλητικών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στη παρούσα προδιαγραφή όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1:	Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions. Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4:	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 4: Structural bonding. Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 4: Δομικά συνδετικά.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 8501-1:	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings. Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας - Μέρος 1: Κατηγορίες σκωρίασης και κατηγορίες προετοιμασίας μη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την ολική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 75-1:	Plastics - Determination of temperature of deflection under load - Part 1: General test method. Πλαστικά - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας παραμόρφωσης υπό φορτίο - Μέρος 1: Γενική μέθοδος δοκιμής.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01:	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά. Removal of loose or adhered material from concrete surfaces.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02: Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων. Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01: Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος χωρίς αποκοπή υπάρχοντος οπλισμού. Drilling in concrete elements without cut-off of existing reinforcement.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02: Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού. Drilling in concrete elements with cut-off of encountered reinforcement.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01: Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους. Filling of narrow concrete cracks.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02: Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους. Filling of wide concrete cracks.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα ενσωματωμένα υλικά και οι απαιτήσεις αυτών έχουν ως εξής:

- Υλικά Προεργασίας: Πρόκειται για υλικά πλήρωσης κενών ή /και εξομάλυνσης της επιφάνειας σκυροδέματος όπως επίσης και για χημικά καθαριστικά των προς συγκόλληση επιφανειών (αν προβλέπεται από την μελέτη).

- Υπόστρωμα (αστάρι): Για βελτίωση της πρόσφυσης εποξειδικού συγκολλητικού (αν απαιτείται).

- Χαλύβδινα ελάσματα: θα είναι ποιότητος Fe430B σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1.

- Εποξειδικές κόλλες: Θα ικανοποιούν τα καθοριζόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4.

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Υλικά προετοιμασίας επιφανείας σκυροδέματος

Για την εξομάλυνση της επιφάνειας του σκυροδέματος, θα χρησιμοποιούνται μη συρικνούμενα τσιμεντοειδή κονιάματα ή εποξειδικές πάστες με συνάφεια και εφελκυστική αντοχή, τουλάχιστον κατά 50% μεγαλύτερη από την εφελκυστική αντοχή του σκυροδέματος. Τα υλικά θα συνοδεύονται από αναλυτικά τεχνικά φυλλάδια και υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

4.2.2 Χαλύβδινες πλάκες (ελάσματα)

Οι χαλύβδινες πλάκες θα είναι ποιότητος Fe430B σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1 και ISO 630 εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη.

Επισημαίνεται ότι η χρήση χαλύβων υψηλότερης αντοχής δεν προσφέρει συγκριτικά πλεονεκτήματα, καθ' όσον το μέτρο ελαστικότητος δεν διαφέρει ουσιαστικά.

© ΕΛΟΤ

Δεν συνιστάται η χρήση ανοξείδωτων χαλύβων, δεδομένου ότι δεν έχει διερευνηθεί πλήρως η συνάφειά τους με τα εποξειδικά συγκολλητικά.

Η προς συγκόλληση επιφάνεια του χαλύβδινου στοιχείου θα καθαρίζεται με αμμοβολή, μεταβολή ή σμυριδόπανο σε επίπεδο Sa 2 1/2 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1. Η τραχύτητα της επιφάνειας θα είναι της τάξης των 50 έως 100 μm.

Το υλικό υποστρώματος (αστάρι) που θα εφαρμοσθεί επί την προς συγκόλληση επιφανειών των πλακών θα είναι εποξειδικής βάσεως και συμβατό με το εποξειδικό συγκολλητικό.

Συνιστάται η εφαρμογή υποστρώματος πάχους ξηρού υμένα (dry film thickness) τουλάχιστον 50 μm, εντός τεσσάρων το πολύ ωρών από τον καθαρισμό και από την εκτράχυνση της επιφάνειας.

4.2.3 Εποξειδικές ρητίνες

- Υλικό: θα είναι διμερές, σκληρυνόμενο εν ψυχρώ, αποτελούμενο από ρητίνη και σκληρυντή.

  Η ρητίνη θα είναι τύπου διγλυκιδυλικού εστέρα και ο σκληρυντής πολυαμινικής βάσεως (εξασφαλίζει μειωμένη διεισδυτικότητα υγρασίας διαμέσου της συγκολλητικής στρώσεως).

  Η ρητίνη μπορεί να περιέχει αδρανή πρόσθετα, υψηλής αντοχής στην υγρασία, από μη αγώγιμα υλικά, ανθεκτικά σε θερμοκρασία έως 120°C, με μέγιστο μέγεθος κόκκου 0,1 mm.

  Τα δύο υλικά θα παραδίδονται σε ιδιαίτερες συσκευασίες σε ακριβείς ποσότητες για την επί τόπου ανάμιξη (ανάλωση ολόκληρου του περιεχομένου των δύο συσκευασιών για την παρασκευή ενός αναμίγματος -batch).

  Τα δύο υλικά θα έχουν διαφορετικό χρωματισμό.

  Γίνονται αποδεκτά και ισοδύναμα υλικά, υπό την προϋπόθεση ότι θα παρέχονται στοιχεία για την επί 15ετία ικανοποιητική συμπεριφορά τους μετά την εφαρμογή τους (εκτός αν παρέχονται στοιχεία εργαστηριακών δοκιμών επιταχυνόμενης γήρανσης).

- Ανάμιξη: θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

- Τοποθέτηση: το συγκολλητικό θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα εφαρμογής σε στρώσεις πάχους 2 - 10 mm ή /και αντλήσιμο (κατάλληλο ιξώδες).

- Χρόνος σκλήρυνσης – θερμοκρασίες: το εποξειδικό υλικό θα πρέπει να σκληρύνεται σε θερμοκρασίες από 10 έως 30°C υπό σχετική υγρασία έως 95%. Θα αποκτά τις προδιαγραφόμενες μηχανικές αντοχές όχι αργότερα από τρεις ημέρες υπό θερμοκρασία 20 ^{o}C.

  Η συστολή ξήρανσης θα είναι αμελητέα.

- Χρόνος εφαρμογής (pot life): Το αναμεμιγμένο υλικό θα παρέχει χρόνο εφαρμογής τουλάχιστον 40 mm υπό θερμοκρασία 20 ^{o}C (δοκιμή κατά BS 5350: Part B4).

- Χρόνος αποθήκευσης: τόσο η ρητίνη όσο και ο σκληρυντής θα μπορούν να διατηρηθούν στην αρχική τους συσκευασία τουλάχιστον επί 6 μήνες υπό θερμοκρασία 5 - 25 ^{o}C.

- Αντοχή στην υγρασία: η υδροαπορροφητικότητα δεν θα υπερβαίνει το 3% κατά βάρος μετά από εμβάπτιση σε απεσταγμένο νερό επί 28 ημέρες σε 20 ^{o}C.

- Θερμοκρασία θερμικής παραμόρφωσης (HDT: heat distortion temperature): θα είναι τουλάχιστον 40 ^{o}C, σύμφωνα με την πρότυπη δοκιμή κατά ISO 75-1.

- Μέτρο ελαστικότητας: το μέτρο ελαστικότητος (flexural modulus) χωρίς εκδήλωση ερπυστικών φαινομένων θα είναι της τάξης 4 - 10 k/ mm2.

- Αντοχή σε εφελκυσμό: θα είναι τουλάχιστον 12 k/ mm2 υπό θερμοκρασία 20 ^{o}C.

- Διατμητική αντοχή: θα είναι τουλάχιστον 8 k/ mm2 σε 20 ^{o}C.

4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών

- Οι εποξειδικές κόλλες και το primer (αστάρι) θα αποθηκεύονται γενικά σε χώρους που θα εξασφαλίζουν την θερμοκρασία που συνιστά ο προμηθευτής.

- Η ρητίνη και ο σκληρυντής, συνιστάται να αποθηκεύονται, πριν την ανάμιξή τους, σε χώρους με θερμοκρασία που θα τους προσδίνει το επιθυμητό ιξώδες (προοδευτική θέρμανση, ιδιαίτερα κατά τις ψυχρές περιόδους).

- Τα χαλύβδινα ελάσματα θα προστατεύονται από την υγρασία και τους εργοταξιακούς ρύπους.

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος, εάν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως που προβλέπονται από την μελέτη και τον κανονισμό κατεδαφίσεων, και τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5 της παρούσας. Επίσης θα ελέγχεται εάν έχει γίνει διακοπή όλων των παροχών στα δίκτυα που τυχόν διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

5.2 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επισκευών και ενισχύσεων. Πριν την έναρξη των εργασιών, θα γίνει δοκιμαστική εφαρμογή προκειμένου η Υπηρεσία να διαπιστώσει την ικανότητα του συνεργείου να εκτελέσει έντεχνα την εργασία.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου θα γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας, με την συνδρομή, επί τόπου του έργου Τεχνολόγου Μηχανικού ή Εργοδηγού με πενταετή εμπειρία σε έργα επισκευών και ενισχύσεων, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

5.3 Εξοπλισμός

Το συνεργείο επισκευών θα είναι πλήρως εξοπλισμένο για την εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται στην παράγραφο 5.4.

5.4 Εφαρμογή

5.4.1 Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος

- Αφαιρούνται από την περιοχή της επέμβασης τα επιχρίσματα (αν υπάρχουν) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.

- Αποφορτίζεται η ζώνη επιρροής του στοιχείου στο οποίο θα γίνει η επέμβαση (καθαίρεση π.χ. υπερκειμένων τοίχων ή αποξήλωση δαπέδων).

- Καθαρίζεται η επιφάνεια του σκυροδέματος και τρίβεται με σμυριδόπετρα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02., για την αφαίρεση της επιδερμικής στρώσης του σκυροδέματος, την απομάκρυνση τυχόν χαλαρών τμημάτων και την αποκάλυψη των αδρανών. Στην συνέχεια αφαιρείται η σκόνη από την επιφάνεια του σκυροδέματος είτε με πεπιεσμένο αέρα είτε με αναρρόφηση (αντλία κενού).

- Διανοίγονται στο σκυρόδεμα οι προβλεπόμενες οπές για την πάκτωση των αγκυρίων συγκράτησης του ελάσματος (βλέπε εδάφιο β). Ως «οδηγοί» για το άνοιγμα των οπών μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ίδια

© ΕΛΟΤ

τα ελάσματα ή «πατρόν» από σκληρό χαρτί, κόντρα πλακέ κλπ. Η διάτρηση του σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με όσα προβλέπονται στη μελέτη και στις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02.

- Η επιφάνεια του σκυροδέματος επί της οποίας θα επικολληθεί το έλασμα πρέπει να είναι επίπεδη, χωρίς εξάρσεις και κοιλώματα προερχόμενα από ατέλειες του καλουπώματος. Τυχόν ανωμαλίες θα αποκαθίστανται με εποξειδική πάστα ή επισκευαστικό τσιμεντοειδές κονίαμα. Γενικώς η απόκλιση της επιφάνειας του σκυροδέματος από την επιπεδότητα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 4‰ του μήκους του ελάσματος. Για γεμίσματα πάχους έως 5 mm συνιστάται η εφαρμογή εποξειδικής πάστας ενώ για μεγαλύτερο πάχος έτοιμα τσιμεντοειδή κονιάματα.

- Μετράται η υγρασία του υποστρώματος και ελέγχεται αν βρίσκεται στα όρια που προδιαγράφει ο παρασκευαστής της κόλλας συγκόλλησης. Γενικώς ως ανώτατο όριο υγρασίας θεωρείται το 4%.

5.4.2 Τοποθέτηση χαλύβδινης πλάκας ή ελάσματος

Οι εργασίες θα αρχίσουν αφού το υλικό εξομάλυνσης του υποστρώματος (στην περίπτωση που εφαρμόζεται) έχει αναπτύξει τουλάχιστον το 50% της αντοχής του. Το ποσοστό απόκτησης αντοχής μπορεί να εκτιμηθεί με βάση το τεχνικό φυλλάδιο του υλικού και τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος (οι εκτιμήσεις αυτού του τύπου θα πρέπει να είναι συντηρητικές).

- Το έλασμα κόβεται στις προβλεπόμενες από την μελέτη διαστάσεις και τροχίζονται οι ακμές κοπής.

- Εάν απαιτούνται προσωρινές αγκυρώσεις του ελάσματος μέχρι την στερεοποίηση της κόλλας θα διανοίγονται στο έλασμα οι προβλεπόμενες οπές. Συνιστάται η διάνοιξη και πρόσθετων οπών προκειμένου να αντιμετωπισθούν τυχόν αδυναμίες διάτρησης του σκυροδέματος (λόγω π.χ. συνάντησης οπλισμού).

- Το έλασμα θα καθαρίζεται επιμελώς από σκόνη και τυχόν λιπαρές ουσίες με καθαρό ύφασμα εμποτισμένο με καθαριστικό (π.χ. διάλυμα ακετόνης).

- Το σκυρόδεμα επαλείφεται με υλικό υποστρώματος (αστάρι, primer), με ρολό ή μεγάλο πινέλο ή βούρτσα εάν αυτό προβλέπεται από τον προμηθευτή της κόλλας. Αστάρι εφαρμόζεται και επί της τραχείας επιφανείας του χαλύβδινου ελάσματος.

- Επαλείφεται η εποξειδική κόλλα στη τραχειά πλευρά του ελάσματος με πάχος που αυξάνει από τα άκρα προς το μέσον (μέσο πάχος της κόλλας 1-2 mm).

- Το έλασμα τοποθετείται με τα χέρια με ταυτόχρονη συμπίεση με το ρολό, ώστε να ξεχειλίσει η πλεονάζουσα κόλλα και να επιτευχθεί πλήρης και συνεχής επικόλληση και απεγκλωβισμός τυχόν φυσαλίδων αέρα. Υποχρεωτικώς οι τεχνίτες θα φορούν καθαρά προστατευτικά γάντια κατά την εκτέλεση της εργασίας αυτής.

- Η περίσσεια κόλλας που εμφανίζεται εκατέρωθεν του ελάσματος θα αφαιρείται με σπάτουλα, ώστε να εξασφαλίζεται ο καλός οπτικός έλεγχος της εφαρμογής.

- Αν κατά την εφαρμογή διαπιστωθεί σφάλμα (π.χ. εγκλωβισμός αέρα, μετακίνηση από την προβλεπόμενη θέση κλπ.) και εφόσον δεν έχει παρέλθει ο ενεργός χρόνος εφαρμογής της ρητίνης, το έλασμα θα αφαιρείται με τα χέρια και θα επανατοποθετείται. Αν ο ενεργός χρόνος έχει παρέλθει, έλασμα και ρητίνη θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται ως άχρηστα υλικά, η δε εφαρμογή θα γίνει εκ νέου, με νέα υλικά, συμπεριλαμβανομένης την προετοιμασία του υποστρώματος.

- Τοποθετούνται τα αγκύρια συγκράτησης του ελάσματος.

- Για την εξασφάλιση τραχύτητας, επαρκούς για την εφαρμογή επιχρίσματος ή άλλου υλικού προστασίας του ελάσματος (εάν προβλέπεται), εφαρμόζεται επί της εξωτερικής επιφάνειας εποξειδική κόλλα και πριν σκληρυνθεί γίνεται επίπαση με χαλαζιακή άμμο μεγέθους κόκκων 0,5 έως 1,0 mm και σε ποσότητα της τάξεως του 1 kg ανά m2.

- Επισημαίνεται ότι σε κάθε φάση της εκτελούμενης εργασίας απαιτείται η σχολαστική αξιολόγηση των συνθηκών περιβάλλοντος (θερμοκρασίας και υγρασίας) με βάση τις προδιαγραφές των χρησιμοποιουμένων ρητινών, επειδή αυτές επηρεάζουν σημαντικά την συγκολλητική ικανότητα της εποξειδικής κόλλας.

5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στην παράγραφο 5.4. της παρούσας ΤΠ, σύμφωνα με την μελέτη του έργου και έχουν συγκεντρωθεί τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά και αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή

6.1 Ελεγχοι – κριτήρια αποδοχής

Για την διαπίστωση της ορθής εφαρμογής των ινοπλισμένων πολυμερών θα διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι.

6.1.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών, πριν και κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

Πριν την επικόλληση των ελασμάτων, θα ελέγχεται η κατάστασή τους, (ύπαρξη πτυχώσεων, φθορών ή τραυματισμών). Θα ελέγχεται επίσης αν το υπόστρωμα έχει προετοιμασθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στην § 5.4.1 της παρούσας.

Κατά την διάρκεια της επικόλλησης, θα ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας όπως αυτοί αναφέρονται στην παράγραφο 5.4.2 ώστε τυχόν κακοτεχνίες να εντοπίζονται έγκαιρα και να αίρονται πριν από την ολοκλήρωση της εργασίας. Ως τέτοιες πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: ο εγκλωβισμός αέρα μεταξύ ελάσματος και υποστρώματος ή μεταξύ ελασμάτων, ο ελλιπής εμποτισμός των ελασμάτων, η ανομοιομορφία της κατεύθυνσης των ινών, η δημιουργία πτυχώσεων, ο ελλιπής πολυμερισμός της εποξειδικής κόλλας (ελέγχεται με την αφή), η μειωμένη συγκολλητική ικανότητα της εποξειδικής κόλλας (ελέγχεται με τράβηγμα του ελάσματος με το χέρι όταν η κόλλα έχει πολυμεριστεί), το ανεπαρκές μήκος αλληλοκάλυψης των ελασμάτων (όπου αυτό προβλέπεται) κλπ.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστώνονται κακοτεχνίες, ή εάν αυτές είναι μικρής κλίμακας και μπορούν ευχερώς να αποκατασταθούν.

6.1.2 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος θα γίνεται στο τέλος ή /και σε ενδιάμεσα στάδια εκτέλεσης της εργασίας.

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος γίνεται για την διαπίστωση της στερεότητας και συνοχής της επέμβασης, με ελαφρές κρούσεις με σφυρί πλαστικής ή ελαστικής κεφαλής με στρογγυλευμένα άκρα, με προσοχή ώστε να μην τραυματιστεί το ύφασμα. Εξετάζεται ο παραγόμενος ήχος από τις κρούσεις. Υπόκωφος ήχος συνεπάγεται πλημμελή συγκόλληση, εγκλωβισμό αέρα, μη τήρηση των χρονικών ορίων εφαρμογής της κόλλας.

Στις περιπτώσεις αυτές θα ενημερώνεται αμέσως ο Μελετητής, ο οποίος ανάλογα με την ένταση του προβλήματος θα κρίνει αν απαιτούνται διορθωτικά μέτρα ή επανάληψη της επέμβασης.

6.2 Επανέλεγχοι – διορθωτικά μέτρα

Εάν κατά τον οπτικό ή τον κρουστικό έλεγχο προκύπτει μη συμμόρφωση της επέμβασης με τα προδιαγεγραμμένα χαρακτηριστικά, τα στοιχεία των ελέγχων αξιολογούνται από τον Μελετητή, ο οποίος

© ΕΛΟΤ

κατά περίπτωση θα καθορίζει τα ληπτέα διορθωτικά μέτρα, στην έκταση που απαιτούνται για την ασφάλεια και λειτουργικότητα του Έργου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών επικόλλησης των χαλύβδινων ελασμάτων επισημαίνονται οι σχετικοί με την χρήση και εφαρμογή των εποξειδικών υλικών (βλ. και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01).

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000). Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 345: Specification for safety footwear for professional use. Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Safety Footwear for Professional Use. Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 168: Personal eye protection – Non-optical test methods. Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών.
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ ΕΝ 455-1: Medical gloves for single use - Part 1 : Requirements and testing for freedom from holes. Ιατρικά γάντια μιας χρήσης - Μέρος 1 : Απαιτήσεις και δοκιμές απουσίας οπών.

Κατά την εφαρμογή των εποξειδικών υλικών οι εργαζόμενοι θα φορούν υποχρεωτικά φόρμα ή πουκάμισο με μακρύ μανίκι. Αν η εποξειδική κόλλα έρθει σε επαφή με το δέρμα δεν πρέπει να ξεπλένεται με διαλύτη, διότι η κόλλα διαλυόμενη εισέρχεται στους πόρους του δέρματος. Θα χρησιμοποιείται μόνο νερό με σαπούνι. Σε περίπτωση που μπει κόλλα στα μάτια, θα γίνεται αμέσως πλύσιμο με άφθονο νερό και ο παθών θα μεταφέρεται σε ιατρείο προς εξέταση.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται σχολαστικά τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα τοποθετηθέντων χαλύβδινων ελασμάτων, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, ανεξαρτήτως του πάχους αυτών. Στην επιμέτρηση αυτή περιλαμβάνεται, και δεν επιμετρείται χωριστά η επιφάνεια των ελασμάτων της δοκιμαστικής εφαρμογής, τυχόν επισκευών αστοχιών ή

ελασμάτων τοποθετηθέντων για διευκόλυνση του Αναδόχου ή εφαρμοσθέντων χωρίς έγκριση της Επίβλεψης.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά:

- Η προμήθεια των υλικών και η μεταφορά τους στο εργοτάξιο.
- Η αποθήκευση και φύλαξη των υλικών στο εργοτάξιο.
- Η χρήση και συντήρηση του απαιτούμενου εξοπλισμού και μέσων.
- Οι εργασίες προετοιμασίας της επιφάνειας επικόλλησης πέραν των προβλεπομένων στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.
- Η επικόλληση των ελασμάτων και η διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας.
- Η απομάκρυνση των άχρηστων υλικών και καθαρισμού του χώρου εργασιών.
- Η εκτέλεση των προβλεπομένων ελέγχων.
- Οι διορθωτικές παρεμβάσεις που πιθανόν να απαιτηθούν για την αποκατάσταση μη συμμορφώσεων.

Η τοποθέτηση αγκυρίων σύνδεσης των ελασμάτων με το σκυρόδεμα (εάν προβλέπεται) δεν περιλαμβάνεται και επιμετράται ιδιαιτέρως σύμφωνα με την οικεία ΤΠ.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. ETAG 001-5: Αγκυρώσεις σκυροδέματος. Μέρος 5: Συγκολλούμενα αγκύρια.
2. BS 5350: Part B4
3. ISO 630: Structural steels-plates, wide flats, bars, sections and profiles, Δομικοί χάλυβες-Πλάκες, πλατέα ελάσματα, ράβδοι, διατομές, μορφοχάλυβες.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με εμφάτνωση πλαισίων από δομικό χάλυβα

Strengthening or retrofitting of concrete structures with encased steel frames

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-02 «**Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με εμφάτνωση πλαισίων από δομικό χάλυβα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

4.2 Αποδεκτά υλικά....7

4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών....8

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

5.1 Γενικά....8

5.2 Προσωπικό....8

5.3 Εξοπλισμός....8

5.4 Εφαρμογή....9

5.5 Συντήρηση....9

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....9

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας....10

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής....10

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....10

8 Τρόπος επιμέτρησης....10

Βιβλιογραφία....12

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑΙ

© ΕΛΟΤ

Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με εμφάτνωση πλαισίων από δομικό χάλυβα

1 Αντικείμενο

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά την εμφάτνωση πλαισίων από δομικό χάλυβα σε φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα σε έργα επεμβάσεων (επισκευών – ενισχύσεων).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2: Hot rolled products of structural steels - Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels. Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10027-1: Designation systems for steel - Part 1: Steel names. Συστήματα χαρακτηρισμού για χάλυβες - Μέρος 1: Ονοματολογία χαλύβων.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-3: Hot rolled products of structural steels - Part 3 : Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steel. Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης για εξομαλυσμένους/εξομαλυσμένους ελασμένους συγκολλίσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-4: Hot rolled products of structural steels - Part 4 : Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels. Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 4: Τεχνικοί όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελασμένους συγκολλίσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-6: Hot rolled products of structural steels - Part 6 : Technical delivery conditions for flat products of high yield strength structural steels in the quenched and tempered condition. Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 6: Τεχνικοί όροι παράδοσης πλατεών χαλύβδινων προϊόντων με υψηλό όριο διαρροής σε επιβελτιωμένη κατάσταση.

ΕΛΟΤ EN ISO 15630-1:	Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire. Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Οπλισμός από ράβδους, χονδρόσυρμα και σύρμα.
ΕΛΟΤ EN 13395-2:	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 2: Test for flow of grout or mortar. Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός εργασιμότητας - Μέρος 2: Δοκιμή ρευστότητας ενεμάτων ή κονιαμάτων.
ΕΛΟΤ EN 1599:	Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of creep-resisting steels - Classification. Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι, χαλύβων ανθεκτικών σε ερπυσμό - Ταξινόμηση.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01:	Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα. Placing of dowels in concrete elements.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02:	Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα. Placing of fully grouted bolts in concrete elements.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02:	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους. Filling of wide concrete cracks.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01:	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά. Removal of loose or adhered material from concrete surfaces.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01:	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος χωρίς αποκοπή υπάρχοντος οπλισμού. Drilling in concrete elements without cut-off of existing reinforcement.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02:	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού. Drilling in concrete members with cut-off of encountered reinforcement.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00:	Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων. Masonry retrofitting with grouting.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02:	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων. Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα ενσωματούμενα υλικά είναι:

- Συγκολλήσιμος δομικός χάλυβας σε μορφή ελασμάτων ή μορφοσιδήρου

© ΕΛΟΤ

- Εποξειδικές κόλλες κατάλληλες για την πάκτωση μεταλλικών ράβδων στο σκυρόδεμα,
- Βλήτρα, αγκύρια
- Κονιάματα κατάλληλα για την εξομάλυνση της επιφανείας του σκυροδέματος, την πάκτωση ράβδων οπλισμού στο σκυρόδεμα και την πλήρωση κενών
- Ενέματα
- Πολυεστερικές πάστες
- Ακροφύσια εισόδου και ελέγχου ενεμάτων
- Ακροφύσια από σκληρό πλαστικό εσωτερικής διαμέτρου 2÷4 mm με πεπλατυσμένη κεφαλή η οποία καλύπτεται από υλικό σφράγισης.
- Ακροφύσια από εύκαμπτο πλαστικό εσωτερικής διαμέτρου, 2÷4 mm που εισάγεται στο ρήγμα (στην περίπτωση διευρυμένων χειλέων του ρήγματος).
- Ηλεκτρόδια.

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Γενικά

Για τα ενσωματωμένα υλικά έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 10027-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-4, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-6, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-1, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10081-3, Κ.Τ.Χ., ETAG 001-5, ΕΛΟΤ ΕΝ 13395-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-6 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1599.

4.2.2 Εποξειδικές κόλλες

Συμπληρωματικά με τα ανωτέρω οι εποξειδικές κόλλες που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ικανοποιούν και τις εξής απαιτήσεις:

- Τα επί μέρους συστατικά θα είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά και διακεκριμένου τύπου δοχεία
- Η ρητίνη και ο σκληρυντής θα είναι διαφορετικού αρώματος και δεν θα εμφανίζουν ίχνη κρυσταλλώσεως.
- Τα δοχεία θα φέρουν ετικέτα στην οποία θα αναγράφονται το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, τα επιτρεπόμενα όρια των θερμοκρασιών εφαρμογής, η ημερομηνία παραγωγής, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης από την ημερομηνία παραγωγής, οι αναλογίες αναμίξεως των επί μέρους συστατικών, οι συνθήκες αποθηκεύσεως και ο χρόνος χρήσης μετά την ανάμειξη.
- Θα συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως του προμηθευτή/παραγωγού.

4.2.3 Κονιάματα

Συμπληρωματικά με τα αναφερόμενα στα ανωτέρω πρότυπα, τα κονιάματα θα ικανοποιούν και τις εξής απαιτήσεις:

- Θα είναι συσκευασμένα σε σάκους και δεν θα εμφανίζουν ίχνη κροκιδώσεως.
- Στη συσκευασία τους θα αναφέρεται η ημερομηνία παραγωγής, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης, η θερμοκρασία εφαρμογής και οι συνθήκες αποθήκευσης (θερμοκρασία, υγρασία).
- Θα έχουν ελάχιστη αντοχή 400kg/cm^2, σε κάθε δε περίπτωση μεγαλύτερη του σκυροδέματος επί του οποίου θα εφαρμοσθούν κατά τουλάχιστον 50 kg/cm^2.

- Θα συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως του προμηθευτή/παραγωγού.

4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών

Τα συστατικά των εποξειδικών συγκολλητικών (ρητίνη και σκληρυντής) θα αποθηκεύονται σε προστατευμένους χώρους που θα εξασφαλίζουν θερμοκρασία εντός των ορίων που συνιστούν οι οδηγίες του προμηθευτή / παραγωγού.

Πριν την χρησιμοποίησή τους θα μεταφέρονται σε χώρους με επαρκή θερμοκρασία προκειμένου να αποκτήσουν ικανοποιητικό για την εφαρμογή ιξώδες.

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα λαμβάνονται τα μέτρα υποστηλώσεως που προβλέπονται από την μελέτη του έργου και τον κανονισμό κατεδαφίσεων, καθώς και τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Επίσης, θα ελέγχεται εάν έχει γίνει η διακοπή όλων των παροχών των δικτύων που διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και θα συγκεντρώνονται στις θέσεις φόρτωσης. Όλα τα δάπεδα εργασίας/διάδρομοι θα παραμένουν καθαροί (απαλλαγμένοι από μπάζα) καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

5.2 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επεμβάσεων (επισκευών - ενισχύσεων).

Πριν από την έναρξη των εργασιών, το συνεργείο κατασκευής θα εφαρμόσει δοκιμαστικά την μέθοδο σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02. Από την δοκιμαστική εφαρμογή θα διαπιστωθεί η ικανότητα του προσωπικού για την έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.

Η Επίβλεψη των εργασιών γίνεται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό. Επί τόπου θα βρίσκεται καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ο εργοδηγός με εμπειρία σε έργα επεμβάσεων επισκευών – ενισχύσεων (η οποία θα αποδεικνύεται με σχετικές βεβαιώσεις εργοδοτών).

5.3 Εξοπλισμός

Το συνεργείο επισκευής θα διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την έντεχνη και άρτια εκτέλεση της εργασίας που περιγράφεται στην παράγραφο 5.4. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα διαθέτει τα εξής:

- Συγκρότημα πεπιεσμένου αέρα με πίεση 0.7 MPa με ειδικό ακροφύσιο για την απομάκρυνση σκόνης.
- Συρματόβουρτσα χειρός για καθαρισμό
- Συρματόβουρτσα και σμυριδόπετρα προσαρμοσμένη σε γωνιακό τροχό
- Συγκρότημα αντλίας κενού για την αναρρόφηση σκόνης
- Θερμόμετρο περιβάλλοντος για την μέτρηση της θερμοκρασίας
- Δύο θερμόμετρα εμβαπτίσεως για την θερμομέτρηση των εποξειδικών συστατικών (ρητίνης και σκληρυντή)

© ΕΛΟΤ

Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί κατά την δοκιμαστική εφαρμογή, θα είναι ο ίδιος με αυτόν που θα χρησιμοποιηθεί και στην εκτέλεση των εργασιών.

5.4 Εφαρμογή

5.4.1 Προετοιμασία επιφανείας

- Προσδιορίζονται οι θέσεις εφαρμογής εμφατνουμένων πλαισίων από δομικό χάλυβα και θα επισημαίνονται με ανεξίτηλη σήμανση.
- Αφαιρούνται τα επιχρίσματα (αν υπάρχουν) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.
- Καθαρίζεται η επιφάνεια του σκυροδέματος, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.
- Επισκευάζονται τυχόν μικροανωμαλίες κενά, φωλιές κ.λ.π. που υπάρχουν ούτως ώστε η επιφάνεια του σκυροδέματος να είναι κατά το δυνατόν επίπεδη.
- Προσδιορίζονται οι θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη να τοποθετηθούν διατμητικοί σύνδεσμοι (βλήτρα/αγκύρια) και επισημαίνονται με ανεξίτηλη βαφή.

5.4.2 Τοποθέτηση χαλύβδινων ελασμάτων ή μορφοσίδηρου

- Γίνεται διάτρηση σκυροδέματος για τοποθέτηση διατμητικών συνδέσμων, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02.
- Ο δομικός χάλυβας, (έλασμα ή μορφοσίδηρος), κόβεται στις επιθυμητές διαστάσεις και γίνεται διάνοιξη των οπών σύμφωνα με την μελέτη. Η κατεργασία του δομικού χάλυβα μπορεί να γίνει είτε επί τόπου, είτε στο εργοστάσιο.
- Ο δομικός χάλυβας, (έλασμα ή μορφοσίδηρος), καθαρίζεται από σκόνη και τυχόν έλαια με καθαρό ύφασμα εμποτισμένο με ειδικό καθαριστικό υγρό (π.χ. διάλυμα ακετόνης)
- Γίνεται τοποθέτηση του δομικού χάλυβα στις προβλεπόμενες θέσεις και προσωρινή στερέωση του για την αποφυγή πρόκλησης ατυχήματος.
- Τοποθετούνται οι διατμητικοί σύνδεσμοι, (βλήτρα/αγκύρια) ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02.
- Μετά παρέλευση τουλάχιστον 24 ωρών, όταν πρόκειται για διατμητικούς συνδέσμους οι οποίοι τοποθετούνται με κόλλα, ή επτά ημερών όταν πρόκειται για διατμητικούς συνδέσμους οι οποίοι τοποθετούνται με κονίαμα, γίνεται σύσφιγξη των κοχλιών, και τοποθέτηση των περικοχλίων ασφαλείας («κόντρα παξιμάδια»).
- Γίνεται συγκόλληση ή κοχλίωση των ενώσεων σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.
- Γίνεται σφράγιση των κενών που τυχόν υπάρχουν μεταξύ σκυροδέματος και δομικού χάλυβα με τοποθέτηση ακροφύσιων εισόδου και ελέγχου του ενέματος ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02 ή ενεμάτων κονίας ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

5.5 Συντήρηση

Ο δομικός χάλυβας θα φέρει αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα από την μελέτη.

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχει ολοκληρωθεί η τοποθέτηση ή στερέωση του και η σφήνωση του πλαισίου από δομικό χάλυβα στα περιβάλλοντα στοιχεία του φέροντος οργανισμού, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή

Κατά την παραλαβή θα ελέγχεται η επιτυχής εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με τις ακόλουθες προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Έχουν εφαρμογή οι απαιτήσεις που καθορίζονται στις προδιαγραφές που αναφέρονται στην συνέχεια: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται σχολαστικά τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετράται σε χιλιόγραμμα (kg) με βάση αναλυτικούς υπολογισμούς σύμφωνα με τα θεωρητικά βάρη των διατομών του μορφοχάλυβα κατασκευής του πλαισίου.

Η εμφάτνωση πλαισίων από δομικό χάλυβα ως περαιωμένη εργασία επιμετρούμενη για παράδοση ως πλήρης και ολοκληρωμένη, περιλαμβάνει, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά:

- Τη μεταφορά του απαιτούμενου εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών και τη φύλαξή του στο έργο.
- Την προμήθεια του δομικού χάλυβα καθώς και των υλικών συγκολλήσεων και συνδέσεων, και τη μεταφορά τους στο έργο.
- Την αποθήκευση και φύλαξη των υλικών στο εργοτάξιο.
- Τη χρήση και συντήρηση του εξοπλισμού.
- Τη διαμόρφωση του δομικού χάλυβα (ελάσματα και μορφοχάλυβας).
- Την τοποθέτηση, συγκόλληση και σύνδεση του δομικού χάλυβα.
- Την αποκατάσταση της αντισκωριακής επίστρωσης στην θέση των επί τόπου των συγκολλήσεων.
- Την απομάκρυνση των πλεοναζόντων υλικών και την απόθεσή τους στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

© ΕΛΟΤ

Δεν περιλαμβάνονται και επιμετρούνται ιδιαιτέρως (όπως προβλέπονται στις οικείες Προδιαγραφές) οι ακόλουθες εργασίες:

- Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από σαθρά τεμάχια σκυροδέματος ή ξένα υλικά,
- Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος
- Διάτρηση σε θέσεις χωρίς οπλισμούς,
- Διάτρηση με αποκοπή του οπλισμού,
- Σφράγιση ρωγμών σκυροδέματος, μικρού και μεγάλου εύρους,
- Εφαρμογή στερεωτικών μέσων (βλήτρων και αγκυρίων),
- Εφαρμογή ενεμάτων.

ΥΠΟΜΕΔ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *ETAG 001-5: Αγκυρώσεις σκυροδέματος. Μέρος 5: Συγκολλούμενα αγκύρια.*
2. *ΚΤΧ-2008: Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (ΦΕΚ/1416/Β/17.07.08 και ΦΕΚ/2113/Β/13.10.08)*
3. *BS 5350: Part B4*
4. *ISO 630: Structural steels-plotes, wide flats, bars, sections and profiles, Δομικοί χάλυβες-Πλάκες, πλατέα ελάσματα, ράβδοι, διατομές, μορφοχάλυβες.*
5. *ΕΛΟΤ EN ISO 10081-3:2005: Classification of dense shaped refractory products - Part 3: Basic products containing from 7% to 50% residual carbon. Ταξινόμηση μορφοποιημένων πυρίμαχων προϊόντων υψηλής πυκνότητας - Μέρος 3: Βασικά προϊόντα περιέχοντα εναπομείναντα άνθρακα από 7% έως 50%.*

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις στοιχείων σκυροδέματος με περίσφιξη διατομών δομικού χάλυβα

Strengthening or retrofitting of concrete elements by confinement with structural steel jackets

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03 «**Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις στοιχείων σκυροδέματος με περίσφιξη διατομών δομικού χάλυβα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών....7

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....7

4.2 Αποδεκτά υλικά....7

4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών....8

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

5.1 Γενικά....8

5.2 Προσωπικό....9

5.3 Εξοπλισμός....9

5.4 Εφαρμογή....9

5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....11

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας....11

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής....11

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων....11

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

Βιβλιογραφία....13

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝ

© ΕΛΟΤ

Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με περίσφιξη διατομών δομικού χάλυβα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την ενίσχυση/αποκατάσταση διατομών οπλισμένου σκυροδέματος με περίσφιξη στοιχείων από δομικό χάλυβα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2: Hot rolled products of structural steels - Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels. Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1: Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions. Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-3: Hot rolled products of structural steels - Part 3 : Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steel. Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης για εξομαλυσμένους/εξομαλυσμένους ελασμένους συγκολλίσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών.

ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-4: Hot rolled products of structural steels - Part 4 : Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels. Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 4: Τεχνικοί όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελασμένους συγκολλίσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών.

ΕΛΟΤ ΕΝ 287-1: Qualification test of welders - Fusion welding - Part 1: Steels. Δοκιμασία καταλληλότητας συγκολλητών - Συγκόλληση με τήξη - Μέρος 1: Χάλυβες.

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-1: Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire. Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Οπλισμός από ράβδους, χονδρόσυρμα και σύρμα.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01:	Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα. Placing of dowels in concrete elements.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02:	Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα. Placement of simple fully grouted bolts in concrete elements.
ΕΛΟΤ EN 1421-2:	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A. Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A.
ΕΛΟΤ EN 1421-3:	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C. Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C.
ΕΛΟΤ EN 1504-6:	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 6: Anchoring of reinforcing steel bar. Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 6 : Αγκύρωση χαλύβδινων ράβδων οπλισμού.
ΕΛΟΤ EN 13395-2:	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 2: Test for flow of grout or mortar. Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός εργασιμότητας - Μέρος 2: Δοκιμή ρευστότητας ενεμάτων ή κονιαμάτων.
ΕΛΟΤ EN 1599:	Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of creep-resisting steels - Classification. Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι, χαλύβων ανθεκτικών σε ερπυσμό - Ταξινόμηση.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01:	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους. Filling of narrow cracks of concrete elements.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02:	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους. Filling of wide cracks of concrete elements.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01:	Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά. Removal of loose or adhered material from concrete surfaces.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02:	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων. Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01:	Τοπική Καθαίρεση Σκυροδέματος με Διατήρηση του Οπλισμού. Partial demolition of concrete elements with preservation of reinforcement.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02:	Τοπική καθαίρεση Σκυροδέματος χωρίς Διατήρηση του Οπλισμού. Partial demolition of concrete members without preservation of reinforcement.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

© ΕΛΟΤ

4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Για την εφαρμογή της τεχνικής ενίσχυσης/αποκατάστασης με περίσφιξη απαιτούνται τα ακόλουθα υλικά:

- Συγκολλήσιμος δομικός χάλυβας υπό μορφή ελασμάτων ή διατομών μορφοχάλυβα.
- Εποξειδικές κόλλες κατάλληλες για την πάκτωση μεταλλικών ράβδων στο σκυρόδεμα.
- Κονιάματα κατάλληλα για την εξομάλυνση της επιφάνειας του σκυροδέματος, την πάκτωση ράβδων οπλισμού στο σκυρόδεμα και την πλήρωση κενών.
- Ενέματα.
- Πολυεστερικές πάστες.
- Ηλεκτρόδια.

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Συγκολλήσιμοι χάλυβες

Για τους συγκολλήσιμους χάλυβες έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-4.

Οι χάλυβες κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10025 S 235-JR, εφελκυστικής αντοχής 360/510 Mpa, σκληρότητας 27 κατά Charpy-V (ονοματολογία κατά το ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1), εκτός εάν στην μελέτη προδιαγράφεται υψηλότερη (S 275 JR, S355 JR).

4.2.2 Χάλυβες σε μορφή ράβδων οπλισμού, ντίζες και ειδικά στοιχεία αγκύρωσης

Για τους χάλυβες σε μορφή ράβδων οπλισμού, ντίζες και ειδικά στοιχεία αγκύρωσης έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 10080, ΕΛΟΤ ΕΝ 1421-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 1421-3, και Κ.Τ.Χ.

4.2.3 Χάλυβες σε μορφή ράβδων οπλισμού, ντίζες και ειδικά στοιχεία αγκύρωσης

Τα ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1599.

4.2.4 Εποξειδικές κόλλες αγκυρώσεων

Οι εποξειδικές κόλλες αγκυρώσεων θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13395-2.

Συμπληρωματικά με τα ανωτέρω οι εποξειδικές κόλλες που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ικανοποιούν και τις εξής απαιτήσεις:

- Τα επί μέρους συστατικά θα είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά ή διακεκριμένου τύπου δοχεία
- Το χρώμα της ρητίνης και του σκληρυντή θα είναι διαφορετικό, τα δε υλικά δεν θα εμφανίζουν ίχνη κρυσταλλώσεως.
- Τα δοχεία θα φέρουν ετικέτα στην οποία θα αναγράφεται το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, τα επιτρεπόμενα όρια των θερμοκρασιών εφαρμογής, η ημερομηνία παραγωγής και ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και χρήσης από την ημερομηνία παραγωγής.

- Θα συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες αποθηκεύσεως, ανάμιξης και χρήσης του προμηθευτή/ παραγωγού.

4.2.5 Κονιάματα αγκυρώσεων

Τα κονιάματα αγκυρώσεων θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-6.

Συμπληρωματικά με τα ανωτέρω τα κονιάματα που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ικανοποιούν και τις εξής απαιτήσεις:

- Θα είναι συσκευασμένα σε σφραγισμένους σάκους, και δεν θα εμφανίζουν ίχνη κροκιδώσεως των κόκκων.

- Στη συσκευασία τους θα αναφέρεται η ημερομηνία παραγωγής, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης, η θερμοκρασία εφαρμογής.

- Θα έχουν ελάχιστη αντοχή 400kg/cm2 και σε κάθε περίπτωση αντοχή τουλάχιστον κατά 50kg/cm2 μεγαλύτερη εκείνης του σκυροδέματος επί του οποίου θα εφαρμοσθούν.

- Θα συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες αποθήκευσης, ανάμιξης και χρήσης του προμηθευτή/παραγωγού.

4.2.6 Ακροφύσια εφαρμογής ενέματος

Τα ακροφύσια εφαρμογής ενέματος που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ικανοποιούν και τις εξής απαιτήσεις:

- Για την περίπτωση διευρυμένων χειλέων ρωγμής: θα αποτελούνται από εύκαμπτο πλαστικό και θα έχουν εσωτερική διάμετρο 2-4 mm.

- Για την περίπτωση τριχοειδών ρωγμών: θα αποτελούνται από σκληρό πλαστικό και θα φέρουν πεπλατυμένη κεφαλή (η οποία καλύπτεται τελικά από το σφραγιστικό υλικό). Θα είναι εσωτερικής διαμέτρου 2-4 mm.

- Όσα δεν καλύπτονται από τα παραπάνω πρότυπα, θα είναι σύμφωνα με σχετικές εγκρίσεις εκδοθείσες ή υπό έκδοση κατά την προβλεπόμενη διαδικασία των ευρωπαϊκών τεχνικών εγκρίσεων

4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών

Οι ρητίνες και οι σκληρυντές των εποξειδικών κολλών θα αποθηκεύονται σε προστατευόμενους χώρους που θα εξασφαλίζουν την θερμοκρασία που συνιστά ο παραγωγός.

Πριν την εφαρμογή τους συνιστάται να μεταφέρονται σε χώρους με θερμοκρασία που θα τους προσδίδει το επιθυμητό για την εφαρμογή ιξώδες.

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος, αν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως που προβλέπονται από την μελέτη του έργου και τον κανονισμό κατεδαφίσεων, και αν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 7 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Επίσης θα ελέγχεται εάν έχουν διακοπεί οι παροχές τυχόν δικτύων που διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και θα συγκεντρώνονται στις θέσεις φόρτωσης. Όλα τα δάπεδα εργασίας/διάδρομοι θα παραμένουν χωρίς μπάζα καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

© ΕΛΟΤ

5.2 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί θα διαθέτει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επεμβάσεων (επισκευών – ενισχύσεων). Για την διαπίστωση της ικανότητας του προσωπικού θα γίνεται δοκιμαστική εφαρμογή σφράγισης ρωγμών σύμφωνα με τις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02.

Οι ηλεκτροσυγκολλητές που θα απασχοληθούν θα είναι κάτοχοι διπλωμάτων από σχολές μαθητείας αναγνωρισμένες από το Κράτος.

Επισημαίνονται εν προκειμένω και οι διατάξεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 287-1.

Η Επίβλεψη των εργασιών θα γίνεται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό. Καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών θα βρίσκεται επί τόπου εργοδηγός με αποδεδειγμένη εμπειρία σε έργα επισκευών/ενισχύσεων, η οποία θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις εργοδοτών.

5.3 Εξοπλισμός

Για την εκτέλεση των εργασιών απαιτείται ο ακόλουθος εξοπλισμός, ο οποίος θα πρέπει να προσκομισθεί επί τόπου σε άριστη κατάσταση λειτουργίας.

- Αεροσυμπιεστής πίεσης 0.7 Mpa, σωλήνες τροφοδοσίας, ακροφύσια, πιστολέττα.
- Συρματόβουρτσες χειρός και επί γωνιακού τροχού, σμυριδόπετρες.
- Αντλίας κενού για αναρρόφηση σκόνης.
- Θερμόμετρα περιβάλλοντος και εμβαπτίσεως.
- Εξοπλισμό εισπίεσης ρητινών.
- Ελαφρές ηλεκτρόσφυρες.
- Ηλεκτρικοί τροχοί κοπής μετάλλου.
- Συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης φορητές, στρεφόμενου τύπου ή ντιζελοκίνητες, πλήρεις με τα παρελκόμενά τους.
- Εργαλεία και εξοπλισμό ηλεκτροσυγκολλητών.
- Φορητό εργοταξιακό κλίβανο προπανίου για την προθέρμανση μεταλλικών στοιχείων (εφόσον προβλέπεται η εφαρμογή της μεθόδου αυτής).

5.4 Εφαρμογή

5.4.1 Προεργασία

Η εφαρμογή των χαλύβδινων στοιχείων περίσφιξης γίνεται είτε με επιβολή εξωτερικής δύναμης (προέντασης) ή με προθέρμανση των μεταλλικών στοιχείων.

Οι ακόλουθες εργασίες είναι κοινές και στις δύο μεθόδους:

- Αφαίρεση των επιχρισμάτων (αν υπάρχουν) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.
- Καθαρισμός της επιφάνειας από τυχόν σαθρά σκυροδέματα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.
- Επισκευές τυχόν μικροανωμαλιών κενών, φωλεών, που υπάρχουν ούτως ώστε η επιφάνεια του σκυροδέματος να είναι όσο το δυνατόν επίπεδη.

- Επισημαίνονται οι θέσεις εφαρμογής των ενισχύσεων.

- Εκτέλεση των απαιτούμενων προεργασιών, όπως αποκάλυψη θεμελίων, τοπική αφαίρεση του σκυροδέματος των πλακών για διέλευση των χαλύβδινων διατομών, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02 και λοιπές προεργασίες.

- Τοπική εξομάλυνση των ακμών του σκυροδέματος για την κατά το δυνατόν καλύτερη επαφή των τοποθετούμενων διατομών δομικού χάλυβα (συνήθως γωνίες). Η τοπική εξομάλυνση θα γίνεται είτε με απότμηση των ακμών του στοιχείου με σφυρί και καλέμι ή με χρήση ελαφράς σφύρας (ηλεκτρικής ή αερόσφυρας), είτε με τρόχισμα των ακμών με σμυριδοτροχό τύπου καμπάνας προσαρμοσμένο σε γωνιακό ηλεκτροεργαλείο, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.

- Επιμελής καθαρισμός των προς τοποθέτηση χαλύβδινων διατομών από σκόνη και τυχόν έλαια με καθαρό ύφασμα εμποτισμένο με ειδικό καθαριστικό υγρό (π.χ. διάλυμα ακετόνης).

5.4.2 Εφαρμογή χαλύβδινων διατομών με προένταση

- Τοποθέτηση των χαλύβδινων γωνιακών ελασμάτων στις ακμές του στοιχείου και στερέωσή τους με ράβδους κοχλιώσεως διερχόμενες από τις οπές ζεύγους διάτρητων μεταλλικών στοιχείων επαρκούς ακαμψίας (π.χ. προφίλ U), (ντίζες). Με την σύσφιξη των ντιζών με κοχλίωση αναπτύσσονται δυνάμεις που μεταφέρονται μέσω των γωνιακών ελασμάτων ενίσχυσης στο σκυρόδεμα (περίσφιξη μέσω προεντάσεως). Η σύσφιξη των ντιζών θα γίνεται με δυναμόκλειδο μέχρι να επιτευχθεί η προβλεπόμενη από την μελέτη ροπή στρέψεως.

- Μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης των ντιζών ακολουθεί η ηλεκτροσυγκόλληση ελασμάτων ή ράβδων οπλισμού κατηγορίας B500C, σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης.

- Μετά την ηλεκτροσυγκόλληση των εγκαρσίων ελασμάτων ή ράβδων αποσυναρμολογούνται οι σφιχτήρες.

- Τα κενά μεταξύ των χαλύβδινων γωνιών και του σκυροδέματος πληρούνται με κόλλα ή κονίαμα ώστε να εξασφαλισθεί πλήρης επαφή στην διεπιφάνεια. Εάν οι εγκάρσιες ενισχύσεις αποτελούνται από ελάσματα θα γεμίζει και το διάκενο μεταξύ αυτών και του σκυροδέματος.

- Η εργασία πλήρωσης του διακένου θα εκτελείται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 ή στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02 ή στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00 και όπως προδιαγράφεται στην μελέτη του έργου.

- Μετά την σκλήρυνση της κόλλας ή του κονιάματος θα αποκόπτονται τα εξέχοντα τμήματα των ακροφυσίων εισόδου και ελέγχου των ενεμάτων ή της κόλλας.

5.4.3 Εφαρμογή χαλύβδινων διατομών με προθέρμανση

- Οι χαλύβδινες γωνίες κόβονται στις προβλεπόμενες διαστάσεις και διαμορφώνονται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης (στο εργοτάξιο ή στο εργοστάσιο), τοποθετούνται στις ακμές του στοιχείου και συγκρατούνται προσωρινά με σφικτήρες.

- Επί των πελμάτων των γωνιακών ελασμάτων ηλεκτροσυγκολλούνται κατά την εγκάρσια έννοια ελάσματα ή ράβδοι οπλισμού κατηγορίας B500C. τα εγκάρσια αυτά στοιχεία πριν ηλεκτροσυγκολληθούν προθερμαίνονται σε φορητούς εργοταξιακούς κλίβανους σε θερμοκρασία 250 ^{o}C – 300 ^{o}C, η δε ηλεκτροσυγκόλληση γίνεται αμέσως μετά την θέρμανση, πριν τα στοιχεία προλάβουν να ψυχθούν. Με την πτώση της θερμοκρασίας συστέλλονται οι εγκάρσιοι σύνδεσμοι και οι δυνάμεις που αναπτύσσονται προκαλούν την περίσφιξη του στοιχείου σκυροδέματος. Οι διατομές των εγκάρσιων ενισχύσεων και οι αποστάσεις μεταξύ τους θα είναι οι προβλεπόμενες.

- Μετά την ηλεκτροσυγκόλληση των εγκαρσίων ενισχύσεων αφαιρούνται οι σφικτήρες.

- Για την πλήρωση των διακένων μεταξύ των στοιχείων δομικού χάλυβα και σκυροδέματος έχουν εφαρμογή τα αναφερθέντα στην παραπάνω παράγραφο (β).

© ΕΛΟΤ

- Ο δημιουργούμενος μεταλλικός κλωβός θα προστατεύεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου, για την αντιδιαβρωτική προστασία ή/και την πυροπροστασία. Θα εφαρμόζονται οι προβλεπόμενες προστατευτικές βαφές ή εναλλακτικά, στρώση ενισχυμένης τσιμεντοκονίας.

5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχει ολοκληρωθεί η τοποθέτηση των στοιχείων περίσφιξης από δομικό χάλυβα και η πλήρωση των διακένων μεταξύ αυτών και του σκυροδέματος, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή

Οι εργασίες περίσφιξης στοιχείων σκυροδέματος με διατομές δομικού χάλυβα περιλαμβάνουν επιμέρους αντικείμενα, τα οποία καλύπτονται από ιδιαίτερες Τεχνικές Προδιαγραφές, στις οποίες καθορίζονται οι απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή, κατά περίπτωση: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 14-01-02-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Πέρα από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκινήτων, κατά την εκτέλεση των εργασιών περίσφιξης διατομών σκυροδέματος με στοιχεία δομικού χάλυβα επισημαίνονται και οι ακόλουθοι, ειδικότεροι, κίνδυνοι:

- Εργασίες ηλεκτροσυγκολλήσεων
- Χειρισμός υπέρθερμων στοιχείων (εφαρμογή μεθόδου προθέρμανσης)
- Εφαρμογή εποξειδικών υλικών (βλ. και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01)

7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας ΜΑΠ (γάντια, προστατευτική ενδυμασία, προστατευτικά γυαλιά, ωτοασπίδες, μάσκες) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Τόσον οι εργατοτεχνίτες, όσο και οι επιβλέποντες θα φορούν υποχρεωτικά κράνος και προστατευτικά υποδήματα κατά την προσέγγιση στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.

Οι ηλεκτροσυγκολλητές θα είναι εφοδιασμένοι με μάσκες προστατευτικά γυαλιά και ποδιές σε άριστη κατάσταση.

Επισημαίνεται ότι όσοι παρακολουθούν τις εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης (βοηθοί, επιβλέποντες) θα φορούν επίσης προστατευτικά γυαλιά.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται σχολαστικά τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

 © ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Μονάδα μέτρησης περαιωμένης εργασίας: χιλιόγραμμα βάρους τοποθετηθέντων διατομών χάλυβα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

Η μονάδα αυτή μέτρησης για την περίσφιξη διατομών σκυροδέματος με στοιχεία δομικού χάλυβα, ως περαιωμένη εργασία επιμετρούμενη για παράδοση ως πλήρης και ολοκληρωμένη, περιλαμβάνει, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά:

- Τη μεταφορά του απαιτούμενου εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών και τη φύλαξή του στο εργοτάξιο.
- Την προμήθεια του δομικού χάλυβα (γωνίες, ελάσματα(, του σιδηροπλισμού B500C, των ηλεκτροδίων κλπ αναλωσίμων συγκόλλησης και την μεταφορά τους επί τόπου.
- Τη δαπάνη αποθήκευσης και φύλαξης των υλικών στο εργοτάξιο.
- Τη δαπάνη λειτουργίας και συντήρησης του απαιτούμενου εξοπλισμού.
- Τη δαπάνη κοπής και διαμόρφωσης του δομικού χάλυβα (ελάσματα και μορφοσίδηρος).
- Τη δαπάνη των εργασιών τοποθέτησης και συγκόλλησης των στοιχείων δομικού χάλυβα.
- Τη δαπάνη προστατευτικής επίστρωσης των συγκολλήσεων (αν προβλέπεται από την Μελέτη).
- Τη δαπάνη για την απομάκρυνση των πλεοναζόντων υλικών και την απόθεσή τους στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.
- Τη δαπάνη των πάσης φύσεως υλικών και μικροϋλικών και εργασιών που απαιτούνται για την ολοκληρωμένη έντεχνη εκτέλεση της εργασίας, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Για τις λοιπές απαιτούμενες εργασίες για την πλήρη ολοκλήρωση της επέμβασης, όπως:

- ✓ Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από σαθρά τεμάχια σκυροδέματος ή ξένα υλικά,
- ✓ Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος,
- ✓ Τοπικές αφαιρέσεις σκυροδέματος με ή χωρίς διατήρηση του οπλισμού,
- ✓ Σφράγιση ρωγμών σκυροδέματος, μικρού και μεγάλου εύρους,
- ✓ Εφαρμογή ενεμάτων,

Ο τρόπος επιμέτρησης καθορίζεται στις οικείες Τεχνικές Προδιαγραφές.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *ΚΤΧ-2008 Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (ΦΕΚ/1416/Β/17.07.08 και ΦΕΚ/2113/Β/13.10.08)*

2. *BS 5350: Part B4*

3. *ΕΛΟΤ EN ISO 10081-3:2005: Classification of dense shaped refractory products - Part 3: Basic products containing from 7% to 50% residual carbon. Ταξινόμηση μορφοποιημένων πυρίμαχων προϊόντων υψηλής πυκνότητας - Μέρος 3: Βασικά προϊόντα περιέχοντα εναπομείναντα άνθρακα από 7% έως 50%.*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευομένου σκυροδέματος

Strengthening or retrofitting of concrete structures with sprayed concrete jackets

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης:

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00 «**Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευομένου σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00 εγκρίθηκε την 21η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 6

1 Αντικείμενο 7

2 Τυποποιητικές παραπομπές 7

3 Όροι και ορισμοί 8

3.1 Μέθοδοι παραγωγής εκτοξευμένου σκυροδέματος 8

4 Απαιτήσεις 8

4.1 Ενσωματωμένα υλικά 8

4.2 Αποδεκτά υλικά 8

4.3 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και αποθήκευση υλικών 10

5 Μέθοδος κατασκευής 10

5.1 Γενικά 10

5.2 Προσωπικό 10

5.3 Εξοπλισμός 11

5.4 Ανάμιξη 12

5.5 Μεταφορά και προώθηση μίγματος 13

5.6 Προετοιμασία επιφάνειας διάστρωσης 13

5.7 Εκτόξευση σκυροδέματος 15

5.8 Διαμόρφωση τελικής επιφάνειας 19

5.9 Συντήρηση 19

5.10 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 20

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή 20

6.1 Έλεγχοι 20

6.2 Κριτήρια αποδοχής 24

6.3 Επανέλεγχοι – διορθωτικά μέτρα 26

6.4 Υποχρέωση εφαρμογής ελέγχων 26

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 27

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής 27

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας 27

7.3 Πρόσθετα μέτρα υγιεινής - ασφάλειας 27

 © ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 28

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1° 29

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2° 30

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3° 31

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4° 32

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5° 33

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6° 34

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7° 35

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευομένου σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά την εκτέλεση κάθε είδους εργασίας που είναι απαραίτητη για την εφαρμογή εκτοξευμένου σκυροδέματος (Ε.Σ.), σε έργα επεμβάσεων (επισκευών/ενισχύσεων) σε δομικά στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα ή τοιχοποιία ή χάλυβα ή καλούπια.

Οι μέθοδοι παραγωγής Ε.Σ. που περιλαμβάνονται στην παρούσα προδιαγραφή είναι η ξηρή και η υγρή μέθοδος. Άλλες μέθοδοι που βρίσκονται υπό ανάπτυξη ή δεν χρησιμοποιούνται συχνά, όπως η μέθοδος θαλάμου αεροστροβίλου (βίαιης ανάμιξης), ή μέθοδος κυλιόμενου τύπου, δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα προδιαγραφή

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, απαιτήσεις άλλων κανονιστικών κειμένων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία της παρούσης και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένα κείμενα, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένα κείμενα ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1:	Cement - Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements. Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1:	Fibres for concrete - Part 1: Steel fibres - Definitions, specifications and conformity. Ίνες για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Χαλύβδινες ίνες - Ορισμοί, προδιαγραφές και συμμόρφωση
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008:	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete. Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-8	Testing hardened concrete - Part 8: Depth of penetration of water under pressure. Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 8: Βάθος διείσδυσης νερού υπό πίεση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1	Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity. Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02:	Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων. Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02:	Καθαρισμός επιφανείας τοιχοποιίας. Clearing of masonry surface.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03:	Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας. Widening of masonry joints.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01:	Καθαρισμός επιφανείας αποκαλυφθέντων χαλυβδίνων οπλισμών. Surface cleaning of exposed steel reinforcement bars.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Μέθοδοι παραγωγής εκτοξευμένου σκυροδέματος

3.1.1 Ξηρή μέθοδος

Η ξηρή μέθοδος είναι η τεχνική παραγωγής Ε.Σ., στην οποία τσιμέντο, αδρανή και ενδεχομένως ίνες αναμιγνύονται επαρκώς και τροφοδοτούνται σε μία, ειδικά γι' αυτό το σκοπό, σχεδιασμένη μηχανή, όπου το μίγμα υπόκειται σε πίεση και μεταφέρεται πνευματικά, με ρεύμα πεπιεσμένου αέρα, μέσω σωληνώσεων, σε ένα ακροφύσιο, όπου προστίθεται δια ψεκασμού το νερό και κατάλληλα πρόσθετα (additions) - κατά τις απαιτήσεις της μελέτης), και το τελικό μίγμα εκτοξεύεται με συνεχή τρόπο προς τη θέση σκυροδέτησης. Το μίγμα μπορεί, εκτός από ίνες, να περιέχει και άλλα πρόσμικτα (admixtures) υλικά .

3.1.2 Υγρή μέθοδος

Η υγρή μέθοδος είναι η τεχνική παραγωγής Ε.Σ., στην οποία τσιμέντο, αδρανή, νερό και ενδεχομένως ίνες, αναμιγνύονται σε κατάλληλο αναμικτήρα και τροφοδοτούν μια, ειδικά γι' αυτό το σκοπό σχεδιασμένη, μηχανή, δια της οποίας το μίγμα μεταφέρεται μέσω σωληνώσεων είτε πνευματικά είτε, συνηθέστερα, με άντληση σε ένα ακροφύσιο, στο οποίο προστίθενται τα πρόσθετα, και το τελικό μίγμα εκτοξεύεται με συνεχή τρόπο προς τη θέση σκυροδέτησης. Όπως και στην ξηρή ανάμιξη το μίγμα μπορεί να περιέχει, εκτός από ίνες, και άλλα πρόσμικτα υλικά.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Το εκτοξευμένο σκυρόδεμα συντίθεται από τσιμέντο, λεπτόκοκκα (ή και χονδρόκοκκα) αδρανή και νερό μπορεί δε να περιλαμβάνει πρόσμικτα υλικά (όπως πυριτική άχνη, υδρύαλο, αναστολείς διαβρώσεως κ.α.) ή και βελτιωτικά πρόσθετα (όπως επιταχυντικά πήξης και σκλήρυνσης, πρόσθετα για την αύξηση της πρόσφυσης, θιξοτροπικά πρόσθετα που εμποδίζουν το «κρέμασμα» - sagging του υλικού, κ.α.). Ιπτάμενη τέφρα, σκωρία υψικάμινων, οξείδια του πυριτίου κ.α. μπορούν να χρησιμοποιηθούν, σε ποσότητες που προκύπτουν από ειδική μελέτη συνθέσεως, μόνον όταν χρησιμοποιείται καθαρό τσιμέντο Portland. Το εκτοξευμένο σκυρόδεμα μπορεί επιπροσθέτως να είναι οπλισμένο με χαλύβδινες ή συνθετικές ίνες ή ίνες από γυαλί.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των ισχύοντων Προτύπων και σχετικών Κανονισμών όπως αναλυτικότερα περιγράφονται στη συνέχεια.

Οι αναλογίες των υλικών θα καθορίζονται από μελέτη συνθέσεως, η οποία θα γίνεται για τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο.

© ΕΛΟΤ

4.2.1 Τσιμέντο

Οι τύποι τσιμέντου που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι σύμφωνοι με το ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά, κατά το ΠΔ 244/81, αν αυτό απαιτείται από τις συνθήκες περιβάλλοντος.

4.2.2 Νερό

Το νερό ανάμιξης και συντήρησης πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

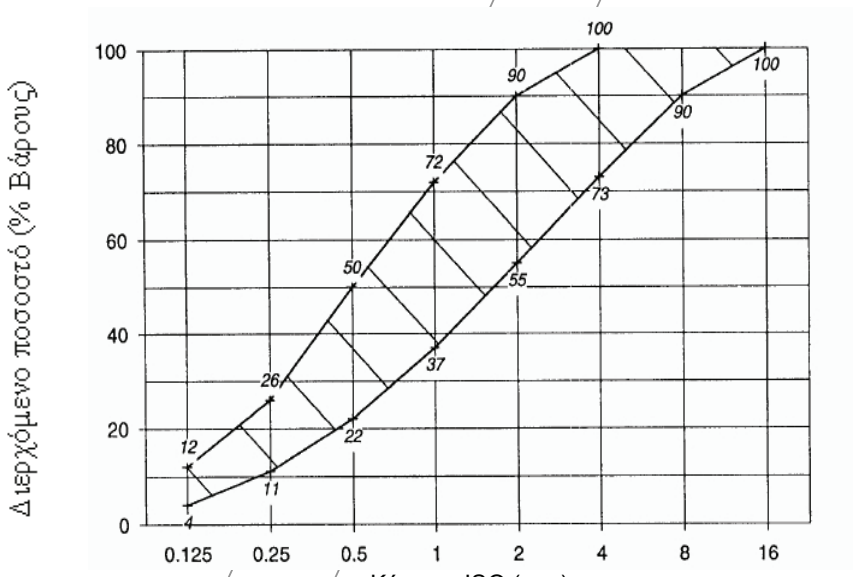
Σε κάθε περίπτωση το φρέσκο, πόσιμο, καθαρό νερό, που δεν περιέχει συστατικά που θα μπορούσαν να προκαλέσουν δυσμενείς επιπτώσεις επί της αντοχής και της ανθεκτικότητας, είναι κατάλληλο για τη χρησιμοποίησή του στα συστατικά του ενέματος.

4.2.3 Αδρανή

Για τις μηχανικές ιδιότητες των υλικών που θα επιλεγούν ισχύουν οι υποδείξεις του ΚΤΣ (μητρικό πέτρωμα, περιεκτικότητα σε άργιλο και οργανικά κλπ.) και για την κοκκομετρική σύνθεση θα τηρηθεί το παρατιθέμενο Διάγραμμα 1 (από την EFNARC).

Γενικώς, για τα συνηθισμένα πάχη διαστρώσεως σε ένα «πέρασμα», ο μέγιστος κόκκος αδρανούς δεν θα είναι μεγαλύτερος από 12 mm και το κλάσμα των αδρανών, με μέγιστο κόκκο μεγαλύτερο από 8 mm, δεν θα είναι μεγαλύτερο από 10%.

Όταν χρησιμοποιείται η τεχνική της ξηράς αναμίξεως, είναι σκόπιμη η προδιύγρανση των αδρανών με νερό, που δεν θα υπερβαίνει σε ποσοστό το 2 ως 3% του βάρους των. Η φυσική υγρασία θα λαμβάνεται υπ' όψη.



Διάγραμμα 1 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης αδρανών για χρήση σε ΕΣ (EFNARC, www.efnarc.org**)**

4.2.4 Ίνες

Στην περίπτωση του ινοπλισμένου Ε.Σ. το υλικό των ινών μπορεί να είναι από χάλυβα, πολυμερές ή γυαλί. Το μήκος των χαλυβδίνων ινών δεν πρέπει, γενικώς, να ξεπερνά τα 50 mm και το 70% (οριακά) της εσωτερικής διαμέτρου των σωλήνων που χρησιμοποιούνται. Ενδείκνυται, ο λόγος μήκους ίνας προς διάμετρο να μην είναι μικρότερος του 40. Οι ίνες από χάλυβα θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1. Το συνιστώμενο μήκος τους είναι 25 ως 35 mm. Οι μεγαλύτερες ίνες χρησιμοποιούνται για τα μεγαλύτερα αδρανή.

Οι συνθετικές ίνες

Το είδος ή τα είδη των ινών που θα χρησιμοποιηθούν ορίζονται από τη μελέτη, ανάλογα με τις ανάγκες του έργου που πρέπει να καλυφθούν και τις επιδιωκόμενες ιδιότητες του Ε.Σ. Ο τρόπος ελέγχου και τα κριτήρια διαπιστώσεως της επίτευξης των στόχων θα ορίζονται από τη μελέτη και τη σύμβαση. Η ποσότητά των ινών θα προκύψει από την μελέτη σύνθεσης, και δεν πρέπει μικρότερη από 30 kg/m^3 για τις χαλύβδινες και 1,0 kg/m^3 για τις συνθετικές ή γυάλινες.

4.2.5 Πρόσθετα – πρόσμικτα υλικά

Πρόσθετα υλικά χρησιμοποιούνται, όπως στο συμβατικό σκυρόδεμα, για να βελτιώσουν ή να δώσουν επιθυμητές ιδιότητες, η απαίτηση των οποίων στο Ε.Σ. είναι αυξημένη, όπως υπερρευστοποιητικά ή μειωτικά νερού, επιταχυντικά, βελτιωτικά πρόσφυσης, θιξοτροπικά, αερακτικά, αντισυρρικνωτικά, ρυθμιστές ενυδάτωσης ή σταθεροποιητές κλπ. Συνήθως κάθε πρόσθετο έχει, εκτός από την κύρια και κάποια

4.3 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και αποθήκευση υλικών

Η μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και αποθήκευση των υλικών γίνεται με τις συνήθεις διαδικασίες. Το τσιμέντο και τα πρόσθετα υλικά πρέπει να φυλάσσονται σε ξηρό περιβάλλον. Υλικά που διατίθενται σε κλειστές συσκευασίες πρέπει να χρησιμοποιούνται άμεσα όταν ανοίγει η συσκευασία, εκτός αν διαφορετικά προδιαγράφεται από τον προμηθευτή.

Η μέγιστη θερμοκρασία του τσιμέντου στον χώρο αποθήκευσης του (σιλό ανάμιξης ή αλλού) δεν πρέπει να ξεπερνά τους 70° C. Κατά τον χρόνο ανάμιξης του μίγματος, η θερμοκρασία του πρέπει να είναι μικρότερη από 50° C.

Οι αντίστοιχες θερμοκρασίες αποθήκευσης για τα πρόσμικτα προδιαγράφονται από τον παραγωγό.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για την εκτέλεση της εργασίας εξαρτάται από:

- Τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας.
- Τις ειδικότερες απαιτήσεις της μελέτης.

Σε κάθε περίπτωση η εκτόξευση σκυροδέματος γίνεται στο προβλεπόμενο από την μελέτη πάχος στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις και μετά από κατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας πρόσπτωσης.

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται ότι ο χώρος είναι ελεύθερος, έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως, στον βαθμό και εφ' όσον προβλέπονται από την μελέτη του έργου, και έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 7 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Επίσης ελέγχεται ότι έχει γίνει η διακοπή των παροχών όλων των δικτύων.

Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, το ανακλώμενο και το υπερψεκαζόμενο υλικό και άλλα τυχόν άχρηστα υλικά απομακρύνονται και συγκεντρώνονται στις θέσεις φορτώσεως για αποκομιδή. Όλα τα δάπεδα εργασίας και οι διάδρομοι παραμένουν καθαροί (απαλλαγμένοι από μπάζα) καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

5.2 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου πρέπει να έχει πιστοποίηση ή αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επισκευών και ενισχύσεων που περιελάμβαναν εργασίες με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Ο βαθμός εμπειρίας καθενός θα είναι ανάλογος προς τις απαιτήσεις του ρόλου του στο συγκεκριμένο συνεργείο, με προεξάρχοντα τον ρόλο του χειριστή του ακροφυσίου. Πριν από την έναρξη των εργασιών, το συνεργείο που θα ασχοληθεί με τις επεμβάσεις αυτού τους είδους, θα εκτελεί δοκιμαστική εκτόξευση Ε.Σ. από την οποία θα πιστοποιείται η ικανότητα του προσωπικού και

© ΕΛΟΤ

ειδικότερα του χειριστή του ακροφυσίου για την έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Αρμόδια για την παραπάνω πιστοποίηση είναι η επίβλεψη του Έργου και ως οδηγός μπορεί να χρησιμοποιείται η σχετική έκθεση ACI 5063R-91.

Η διεύθυνση της εκτέλεσης των εργασιών γίνεται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας (βιογραφικό σημείωμα), με την συνδρομή, κατ' ελάχιστο, ενός Τεχνολόγου Πολιτικού Μηχανικού ή Εργοδηγού με πενταετή εμπειρία σε έργα στα οποία έχει χρησιμοποιηθεί εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (βιογραφικά σημειώματα και βεβαιώσεις εργοδοτών).

5.3 Εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός τον οποίο πρέπει να διαθέτει το συνεργείο επισκευής για την άρτια εκτέλεση της εργασίας εξαρτάται από την μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή του Ε.Σ.

5.3.1 Υγρή ανάμιξη

Όταν εφαρμόζεται η διαδικασία υγρής ανάμιξης ο βασικός εξοπλισμός περιλαμβάνει:

- Μηχανή ανάμιξης (αν το μίγμα παρασκευάζεται στο εργοτάξιο)
- Αντλία και σωλήνες προώθησης υγρού μίγματος και ακροφύσιο εκτόξευσης
- Αεροσυμπιεστή με συμπιεστική ικανότητα (πίεση λειτουργίας) της τάξεως των 700 kPa. Η ικανότητα παροχής αέρα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,5 m^3 αέρα ανά λεπτό, για κάθε m^3 Ε.Σ. ανά ώρα.

5.3.2 Ξηρή ανάμιξη

Όταν εφαρμόζεται η διαδικασία ξηρής ανάμιξης ο βασικός εξοπλισμός περιλαμβάνει:

- Μηχανή ξηρής ανάμιξης, σωλήνες προώθησης του υλικού και του νερού και ακροφύσιο εκτόξευσης.
- Αεροσυμπιεστή με ελάχιστη συμπιεστική ικανότητα (P), όπου $P = 200 + 2,5(l + 2h)$ (kPa, m)

όπου l (m) το μήκος του σωλήνα προώθησης του υλικού (που δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 20 m) και h (m) η μέγιστη υψομετρική διαφορά της θέσης εκτόξευσης από την θέση του αεροσυμπιεστή .

Η οριζόντια απόσταση ακροφυσίου και μηχανής ανάμιξης δεν πρέπει να ξεπερνά τα 500 m, ενώ η μέγιστη υψομετρική διαφορά είναι 100 m.

Η ταχύτητα προώθησης του ξηρού υλικού στον σωλήνα πρέπει να είναι της τάξεως 40 ως 60 m/sec και η πίεση του νερού στο ακροφύσιο πρέπει να είναι μεταξύ 400 και 4000 kPa.

Η απαιτούμενη παροχή αέρα και η συνιστώμενη διάμετρος του σωλήνα προώθησης, και του ακροφύσιου, προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή ταχύτητα, εκτιμάται, σε σχέση με τις απαιτήσεις παραγωγής Ε.Σ., σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις εξοπλισμού ξηρής ανάμιξης

Απαιτ. Παραγωγή Ε.Σ. (m^3/h)	Απαιτήσεις παροχής πεπιεσμένου αέρα (m^3/min)	Συνιστώμενη εσωτερική διάμετρος σωλήνων και ακροφύσιου (mm)
1	3	25
2	4-5	32
4	8-10	40
6	12-14	50
9	17-20	65

Η ικανότητα παροχής πεπιεσμένου αέρα του αεροσυμπιεστή συνιστάται να ξεπερνά τουλάχιστον κατά 50% τις κατά περίπτωση απαιτήσεις

5.4 Ανάμιξη

Οι ποσότητες και το είδος των συστατικών του μίγματος, στη μέθοδο υγρής ανάμιξης, προσδιορίζονται από την μελέτη σύνθεσης και από τις ειδικότερες απαιτήσεις και συνθήκες του έργου. Πάντως η ποσότητα του τσιμέντου δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερη από 300 kg/m^3 και ο λόγος νερού προς τσιμέντο δεν πρέπει να ξεπερνά το 0.55. Όταν δεν προδιαγράφεται στην μελέτη, η ποσότητα του τσιμέντου επιλέγεται να είναι 450 kg/m^3 και ο λόγος νερού προς τσιμέντο ίσος προς 0.45 έως 0.50.

Τα στερεά συστατικά του μίγματος πρέπει να μετρώνται σε μέρη βάρους και τα υγρά σε μέρη βάρους ή όγκου.

Μέτρηση των αδρανών σε όγκο επιτρέπεται μόνο στην ξηρή μέθοδο και για έργα, που δεν χαρακτηρίζονται από τη μελέτη ως μεγάλα έργα, κατά το νόημα του ΚΤΣ. Στην περίπτωση αυτή θα ισχύουν τα παρακάτω:

- Η ποσότητα του μίγματος θα αντιστοιχεί σε ακέραιο αριθμό σάκων τσιμέντου.
- Τα δοχεία μετρήσεως των κλασμάτων αδρανών θα έχουν σημαδευτεί σε κατάλληλο ύψος που θα προκύψει, αφού οι ποσότητες κλασμάτων του πρώτου αναμίγματος ζυγιστούν και τοποθετηθούν μέσα στα δοχεία.
- Η βαθμονόμηση και ο έλεγχος των δοχείων μέτρησης των κλασμάτων αδρανών θα γίνεται κάθε φορά που αλλάζει η προέλευση των αδρανών και τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα.
- Καθημερινά θα ελέγχεται η άμμος για αποφυγή συσσωματώσεων, που μπορεί να προκαλέσει ένα σημαντικό λάθος στις εφαρμοζόμενες αναλογίες.

Τα αδρανή θα μετρούνται με ακρίβεια + 3% του βάρους τους, το τσιμέντο με ακρίβεια + 2% του βάρους του, τα πρόσθετα με ακρίβεια + 3% του βάρους ή του όγκου τους, ανάλογα με το αν είναι σε σκόνη ή σε μορφή υγρού, και το νερό στην υγρή μέθοδο με ακρίβεια + 2%. Η μέθοδος παρασκευής και ανάμιξης που χρησιμοποιείται πρέπει να εξασφαλίζει τη δυνατότητα εύκολου ελέγχου της απαιτούμενης ακρίβειας.

Στην ξηρή μέθοδο θα εφαρμόζεται προδιύγρανση των αδρανών σε ποσοστό 2% του βάρους τους και η επάρκειά της θα εκτιμάται με έναν πρόχειρο επιτόπου έλεγχο . Μικρή ποσότητα μίγματος συμπιέζεται ισχυρά κλείνοντας την παλάμη. Όταν ανοίγοντας την παλάμη το μίγμα θρυμματίζεται σε διακριτά κομμάτια, η διύγρανση θεωρείται μικρή. Αν το υλικό παραμένει σαν σβώλος ή θραύεται αλλά διατηρεί το σχήμα του, η διύγρανση είναι ικανοποιητική. Αν η υγρασία αποπλένεται στο χέρι τότε η διύγρανση είναι υπερβολική. Σε κάθε περίπτωση το ξηρό ανάμιγμα με προδιύγρανση πρέπει να εφαρμόζεται όσο το δυνατόν γρηγορότερα.

Στην υγρή μέθοδο τα υλικά του Ε.Σ. θα μπαίνουν στον αναμικτήρα με τις αναλογίες που προβλέπονται στη Μελέτη Συνθέσεως. Οι αναλογίες νερού και άμμου θα διορθώνονται ανάλογα με τη φυσική υγρασία των αδρανών.

Τα πρόσθετα πρέπει να μπαίνουν σε ένα στάδιο της διαδικασίας παραγωγής κατάλληλο για τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό. Ειδικότερα ο τρόπος προσθήκης ινών θα πρέπει να καθορίζεται με επιτόπου δοκιμές. Οι ίνες θα πρέπει να προστίθενται με τρόπο τέτοιο ώστε να αποφεύγονται συσσωματώματα, δημιουργία σβώλων ή κάμψη των χαλυβδίνων ινών και να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη κατανομή τους στη μάζα του υλικού. Κάθε συσσωμάτωμα ή σβώλος ινών θα διαχωρίζεται ή θα απομακρύνεται από το ανάμιγμα, με κατάλληλα προσαρμοσμένη διάταξη στον εξοπλισμό ανάμιξης. Η διάταξη προσθήκης ινών θα μπορεί να ρυθμίζει το ρυθμό εισαγωγής τους ώστε να μην δημιουργούνται τα ανωτέρω συσσωματώματα ή σβώλοι. Η εισαγωγή των πρόσθετων θα γίνεται με κατάλληλο εξοπλισμό.

Ο χρόνος ανάμιξης του μίγματος προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού ανάμιξης και των ινών (ο μεγαλύτερος), πρέπει να εξασφαλίζει ομοιόμορφη κατανομή των ινών, πλήρη ομοιογένεια του προϊόντος και καλές συνθήκες εκτόξευσης, και δεν είναι μικρότερος των τριών λεπτών.

© ΕΛΟΤ

Ο χρόνος εργασιμότητας του μίγματος εξαρτάται από την τεχνική παραγωγής και τα ειδικότερα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται.

Όταν εφαρμόζεται η ξηρή μέθοδος, η εκτόξευση του σκυροδέματος πρέπει να ολοκληρώνεται εντός ενενήντα (90) λεπτών από την αρχική ανάμιξη των υλικών. Σε άλλη περίπτωση το μίγμα ή το υπόλειμμά του πρέπει να απορρίπτεται. Ο χρόνος αυτός μπορεί να επεκταθεί με χρήση πρόσθετου ελέγχου ενυδάτωσης, μετά την εκτέλεση σχετικών δοκιμών και την έγκριση και αποδοχή από την Επίβλεψη. Αυτός ο χρονικός περιορισμός δεν περιλαμβάνει τα συσκευασμένα αναμιγμένα υλικά εκτός και αν υφίστανται διύγρανση.

Όταν εφαρμόζεται η υγρή μέθοδος η εκτόξευση του σκυροδέματος πρέπει να ολοκληρώνεται εντός ενενήντα λεπτών από την αρχική ανάμιξη των υλικών. Σε διαφορετική περίπτωση το μίγμα ή το υπόλειμμά του πρέπει να απορρίπτεται. Ο χρόνος αυτός μπορεί να επεκταθεί με χρήση κατάλληλων επιβραδυντικών πρόσθετων, μέχρι εκατόν δέκα (110) λεπτά ή ακόμη περισσότερο με πρόσθετα ελέγχου ενυδάτωσης, μετά την εκτέλεση σχετικών δοκιμών και την έγκριση και αποδοχή από την Επίβλεψη. Η χρήση επιβραδυντικών στον αναμικτήρα για την κάλυψη ενδεχομένων καθυστερήσεων κατά την μεταφορά του υλικού, δεν αποκλείει τη χρήση επιταχυντικού στο ακροφύσιο εκτόξευσης.

5.5 Μεταφορά και προώθηση μίγματος

Το μίγμα για την παραγωγή Ε.Σ. με την ξηρή μέθοδο, μπορεί να μεταφέρεται σε αυτοκίνητο αναμικτήρα ή με κιβώτια που δεν επιτρέπουν απόμιξη και διαχωρισμό ή με ειδικούς σάκους. Σε κάθε περίπτωση το ξηρό μίγμα θα πρέπει να προστατεύεται από τις καιρικές συνθήκες ή την πρόσμιξη ξένων σωμάτων και δεν πρέπει να χάνει την ομοιογένειά του. Στην υγρή μέθοδο το μίγμα μπορεί να μεταφέρεται με αυτοκίνητο αναδευτήρα, αντλίες σκυροδέματος ή συνδυασμό τους. Αν η μεταφορά γίνεται με αυτοκίνητο ή αυτοκίνητο αναδευτήρα, ισχύουν όσα αναφέρονται στην παρ. 2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1 για το «έτοιμο σκυρόδεμα». Σε κάθε περίπτωση το μίγμα θα προστατεύεται από τις καιρικές συνθήκες ή την πρόσμιξη ξένων σωμάτων και δεν πρέπει να χάνει την ομοιογένειά του.

Η προώθηση του μίγματος προς το ακροφύσιο γίνεται μέσω σωληνώσεων, με δύο κυρίως εφαρμοζόμενες μεθόδους:

- Προώθηση πυκνής ροής: Αναφέρεται στην υγρή μέθοδο και υποδηλώνει τη προώθηση του υγρού μίγματος προς το ακροφύσιο, χωρίς διασπορά του μέσα στο σωλήνα, με χρήση αντλιών σκυροδέματος. Ο απαιτούμενος για την εκτόξευση αέρας προστίθεται στο ακροφύσιο. Ο εξοπλισμός θα εξασφαλίζει συνεχή και σταθερή ροή του υλικού στο ακροφύσιο, χωρίς εμφάνιση διαχωρισμού και απόμιξης του μίγματος.

- Προώθηση αραιού στρώματος ροής: Αναφέρεται κυρίως στην ξηρή μέθοδο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ικανοποιητικά και στην υγρή. Η προώθηση των υλικών προς το ακροφύσιο μέσω των σωληνώσεων γίνεται με ένα συνεχές ρεύμα υψηλής πίεσης αέρα, όπου τα υλικά αιωρούνται στη μάζα του αέρα.

5.6 Προετοιμασία επιφάνειας διάστρωσης

Η επιφάνεια πάνω στην οποία θα εφαρμοστεί το Ε.Σ. πρέπει να προετοιμάζεται και να προστατεύεται κατά τη διάρκεια της εκτόξευσης. Τα υλικά που την διαμορφώνουν και θα έρθουν σε επαφή με το Ε.Σ. πρέπει να είναι άκαμπτα, αρκετά πυκνής δομής και να μη δονούνται κατά τη διάρκεια της εκτόξευσης. Η προετοιμασία της επιφάνειας πάνω στην οποία θα γίνει η εκτόξευση εξαρτάται από τον τύπο του δομικού υλικού της και εκτελείται ως ακολούθως:

5.6.1 Επιφάνεια σκυροδέματος

Η επιφάνεια του σκυροδέματος πάνω στην οποία θα γίνει η εκτόξευση πρέπει να είναι εντελώς καθαρή. Οι διαδικασίες προετοιμασίας θα εξασφαλίσουν ένα στερεό υπόβαθρο, το οποίο θα έχει την ικανότητα να αναπτύξει επαρκή πρόσφυση και σύνδεση με το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Όπου υπάρχει θραυσμένο ή σε μεγάλη έκταση ρηγματωμένο ή γενικά χαμηλής κατηγορίας αντοχής και σαθρό σκυρόδεμα, αυτό θα απομακρύνεται εντελώς. Επίσης θα απομακρύνεται όποιο τμήμα σκυροδέματος έχει προσβληθεί με επιβλαβείς χημικές ουσίες, λάδια, γράσα κλπ. Θα απομακρύνονται ακόμα οι τυχόν υπάρχουσες προεξοχές, ώστε να αποφεύγονται απότομες διαφοροποιήσεις του πάχους του Ε.Σ. Η διαδικασία προετοιμασίας της επιφάνειας σκυροδέματος πάνω στην οποία θα γίνει η εκτόξευση προδιαγράφεται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-

01-01-02 ανάλογα με το προβλεπόμενο από την μελέτη απαιτούμενο βάθος εκτράχυνσης. Οι μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι η υδροβολή, η αμμοβολή και η χρήση αερόσφυρας πολλαπλής κεφαλής (σύμφωνα με τη σχετική Τεχνική Προδιαγραφή ως Μ7, Μ5 και Μ4 αντίστοιχα) ή και άλλες πρόσφοροι.

Χημική προετοιμασία της επιφάνειας επιτρέπεται μόνον εάν αυτό προβλέπεται στη μελέτη και με την προϋπόθεση ότι η επιφάνεια του υποστρώματος είναι δομικώς στερεή και ότι τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την προετοιμασία, είναι τα προδιαγραφόμενα στην μελέτη και αυστηρώς μη χλωριούχα. Πριν από την εκτόξευση του σκυροδέματος η επιφάνεια θα καθαρίζεται με καθαρό πεπιεσμένο αέρα. Ακολούθως το υφιστάμενο σκυρόδεμα θα υγραίνεται μέχρι κορεσμού με νερό υπό χαμηλή πίεση (πίεση δικτύου) χωρίς επικαθήσεις νερού στην επιφάνεια. Στην περιοχή εκτόξευσης σκυροδέματος πάνω σε στρώση νεαρής ηλικίας (όχι μεγαλύτερης από εβδομήντα δύο (72) ώρες από την αρχική πήξη του) η προετοιμασία θα περιορίζεται στην απομάκρυνση επιφανειακών εγχύσεων τσιμέντου, υλικών αναπήδησης και άλλων χαλαρών υλικών. Η αρχική πήξη θα ελέγχεται με την εισαγωγή ενός καρφιού μέσα στη στρώση του νωπού Ε.Σ.

5.6.2 Επιφάνεια τοιχοποιίας

Για τις περιπτώσεις τοιχοποιίας ακολουθούνται οι διαδικασίες καθαρισμού επιφάνειας που προδιαγράφονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02 και εφαρμόζονται αναλογικά οι προδιαγραφές που αναφέρθηκαν προηγουμένως για επιφάνειες από σκυρόδεμα. Η επιφάνεια της τοιχοποιίας πάνω στην οποία θα γίνει η εκτόξευση πρέπει να είναι εντελώς καθαρή. Οι διαδικασίες προετοιμασίας θα εξασφαλίζουν ένα στερεό υπόβαθρο, το οποίο θα έχει την ικανότητα να αναπτύξει επαρκή πρόσφυση και σύνδεση με το Ε.Σ. Όπου υπάρχει θραυσμένη ή σε μεγάλη έκταση ρηγματωμένη τοιχοποιία θα αποκαθίσταται κατάλληλα, πριν από την εφαρμογή του Ε.Σ., και θα απομακρύνονται οι τυχόν υπάρχουσες προεξοχές, ώστε να αποφεύγονται απότομες διαφοροποιήσεις του πάχους του Ε.Σ. Αν προβλέπεται στη μελέτη, οι αρμοί της τοιχοποιίας θα διευρύνονται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.

Πριν από την εκτόξευση του σκυροδέματος θα γίνεται στην επιφάνεια εκτόξευση καθαρού πεπιεσμένου αέρα. Ακολούθως η τοιχοποιία θα υγραίνεται με νερό υπό χαμηλή πίεση (πίεση δικτύου), χωρίς επικάθηση νερού στην επιφάνεια.

5.6.3 Επιφάνεια χάλυβα

Όταν η εκτόξευση γίνεται σε στοιχεία από χάλυβα, η επιφάνεια τους πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κάθε ξένο υλικό (όπως ρινίσματα, σκουριά, λάδια, γράσο, πάγο, υλικό αναπήδησης, χρώμα) που μπορεί να εμποδίσει την ανάπτυξη της συνάφειας μεταξύ Ε.Σ. και χάλυβα. Οι διαδικασίες καθαρισμού των επιφανειών χάλυβα προδιαγράφονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-09-01. Το υλικό της αναπήδησης από γειτονικές περιοχές πρέπει να απομακρύνεται, όσο είναι ακόμη νωπό και μαλακό, με βούρτσα ή πίεση αέρα, με φροντίδα να μην επηρεαστεί το, σχετικά νεαρό, υφιστάμενο σκυρόδεμα. Οι οπλισμοί σκυροδέματος θα στερεώνονται με ασφάλεια και σταθερά ο ένας με τον άλλον, και με τα υλικά στερεώσεως, για την αποφυγή δονήσεώς τους κατά τη διάρκεια της εκτόξευσης, που μπορεί να οδηγήσει σε κατάρρευση της στρώσης του νωπού σκυροδέματος.

5.6.4 Επιφάνεια καλουπιών

Τα καλούπια είναι η μόνη κατηγορία επιφανειών υποβάθρου η οποία δεν απαιτεί την ανάπτυξη αντοχής συνάφειας με το Ε.Σ. Πριν από την εκτόξευση θα απομακρύνονται από τα καλούπια όλα τα ξένα σώματα (σκληρυμένο σκυρόδεμα, ξύλα, χαρτιά, πολυστερίνη, κλπ.). Αν το καλούπι είναι υδατοαπορροφητικό τότε είτε θα διαβρέχεται μέχρι κορεσμού, είτε θα επαλείφεται με ένα υλικό που θα δημιουργεί φράγμα στην απώλεια νερού προς το καλούπι. Το υλικό αποκόλλησης δεν πρέπει να αφήνει λεκέδες στην επιφάνεια του σκυροδέματος, ιδίως αν αυτή παραμείνει τελικά εμφανής. Μπορεί επίσης να γίνει κάλυψη του καλουπιού με πολυαιθενικά φύλλα πριν την έναρξη της εκτόξευσης.

Τα καλούπια θα είναι σωστά στερεωμένα ώστε να αποφεύγεται η δόνηση κατά τη διάρκεια της εκτόξευσης. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή του καλουπιού θα προβλέπουν τη δυνατότητα διαφυγής του αέρα και την απομάκρυνση του υλικού της αναπήδησης.

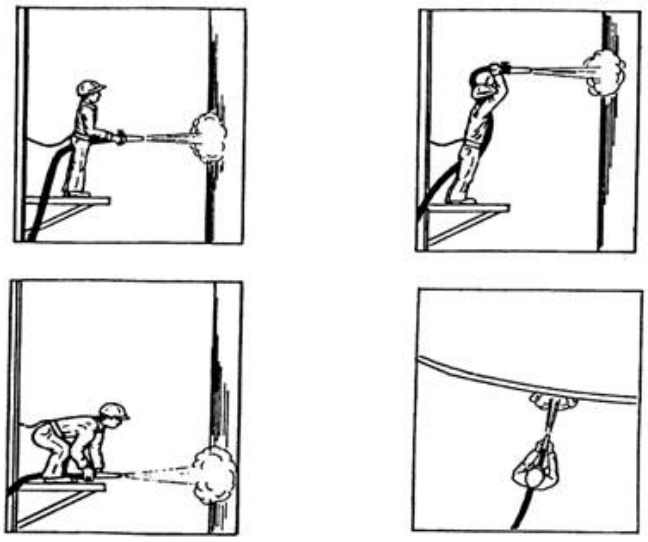
© ΕΛΟΤ

5.7 Εκτόξευση σκυροδέματος

Η εκτόξευση του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε το τελικό προϊόν να έχει συμπαγή και πυκνή δομή, επαρκώς επικολλημένη στην επιφάνεια του υποβάθρου, όπου αυτό υπάρχει. Η ποιότητα του επί τόπου απολαμβανόμενου σκυροδέματος εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από τον χειριστή του ακροφυσίου, τον έλεγχο του νερού και του επιταχυντικού προσθέτου του μίγματος, την πίεση του αέρα, την απόσταση του ακροφυσίου από την προσβαλλόμενη επιφάνεια, την ταχύτητα εξόδου των υλικών από το ακροφύσιο και τις τεχνικές χρήσεως του ακροφυσίου.

Η τροφοδοσία του υλικού θα είναι τέτοια ώστε να τηρούνται οι αναλογίες των υλικών του τελικού μίγματος, να μην υπάρχουν εμφράξεις του εξοπλισμού και να διατηρείται μία σταθερή ροή του υλικού στο ακροφύσιο. Όταν η ροή είναι ασυνεχής ή μεταβαλλόμενης ποσότητας, ή όταν ο χειριστής του ακροφυσίου επιφέρει αλλαγές στην ποσότητα του νερού, τότε κατευθύνει τη ροή μακριά από τη θέση εκτόξευσης μέχρι την αποκατάσταση σταθερών συνθηκών υλικού και τροφοδοσίας.

Η θερμοκρασία του μίγματος πριν την εκτόξευσή του και η θερμοκρασία του περιβάλλοντος χώρου δεν πρέπει να είναι κάτω από 5° C ή πάνω από 35° C. Το συνιστώμενο εύρος θερμοκρασίας είναι μεταξύ 10° C και 25° C. Για θερμοκρασίες που βρίσκονται εκτός του συνιστώμενου εύρους, αλλά εντός του αποδεκτού, απαιτείται η λήψη κατάλληλων μέτρων προσαρμογής της θερμοκρασίας των συστατικών του μίγματος, όπως η προθέρμανση ή πρόψυξη των αδρανών ή/και του νερού ανάμιξης, ή η θερμική προστασία του χώρου εργασίας. Η αποδοχή των παραπάνω μέτρων απαιτεί την έγκριση της Επίβλεψης. Για θερμοκρασίες περιβάλλοντος εκτός του αποδεκτού εύρους εφαρμόζονται αναλόγως οι διατάξεις των παρ. 12.8 και 12.9 του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

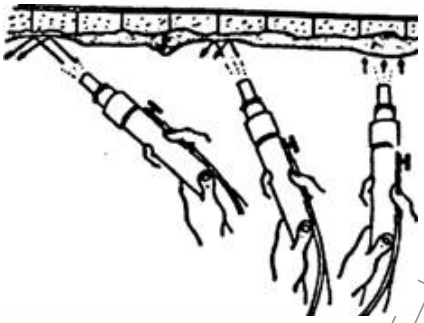


Σχήμα 1 - Σωστές θέσεις εκτόξευσης

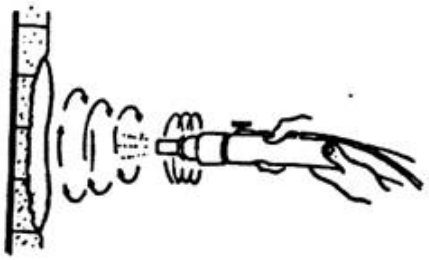
Η ταχύτητα με την οποία το υλικό εξέρχεται από το ακροφύσιο και η απόστασή του από την επιφάνεια εκτόξευσης θα πρέπει να είναι οι βέλτιστες, ώστε η συμπύκνωση της εκτοξευόμενης στρώσης και η πρόσφυση στην επιφάνεια του υποβάθρου να μεγιστοποιούνται και η αναπήδηση να ελαχιστοποιείται. Η απόσταση του ακροφυσίου από την προσβαλλόμενη επιφάνεια συνιστάται να είναι μεταξύ 0.5 m και 1.0 m. Γενικώς ελάχιστη και η μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση είναι 0.5 m και 1.5 m αντίστοιχα.

Η κατεύθυνση του ακροφυσίου και της εκτόξευσης θα είναι κατά το δυνατόν κάθετη προς την επιφάνεια εκτόξευσης με στόχο την ελαχιστοποίηση του ανακλώμενου υλικού (Σχήματα 1 και 2).

Κάθε στρώση θα δομείται με κατεύθυνση από τα κατώτερα τμήματα προς τα ανώτερα και ο χειριστής θα συμπληρώνει το συνολικό πάχος της στρώσης με επάλληλες κυκλικές ή ελλειπτικές κινήσεις του ακροφυσίου, χωρίς κινήσεις μπρός – πίσω, σε διαδοχικά «περάσματα» (Σχήμα 3).



Σχήμα 2 - Σχέση ανακλώμενου υλικού και γωνίας πρόσπτωσης



Σχήμα 3 – Συμπλήρωση στρώσεων με επάλληλες μικρές κυκλικές ή ελλειπτικές κινήσεις του ακροφυσίου

Σε κάθε πέρασμα, ή ανά στρώση, δεν πρέπει να τοποθετείται περισσότερο υλικό από αυτό που μπορεί να προσκολληθεί με ασφάλεια χωρίς να παρουσιάζεται παραμόρφωση λόγω ολίσθησής του ή χαλάρωση της στρώσης. Ο χειριστής θα πρέπει να έχει πάντα τον έλεγχο του εφαρμοζόμενου πάχους του υλικού και να μην υπερβαίνει αυτά τα όρια. Το πάχος κάθε στρώσης Ε.Σ. (όταν δεν χρησιμοποιούνται επιταχυντές πήξης) συνιστάται να είναι:

α) Όταν περιλαμβάνονται οπλισμοί να καλύπτονται οι ράβδοι τουλάχιστον 15 mm σε στρώσεις οροφής και 25 mm σε κατακόρυφες στρώσεις.

β) Όταν δεν περιλαμβάνονται οπλισμοί: max30 mm σε στρώσεις οροφής.
max 50 mm σε κατακόρυφες στρώσεις.

Κάθε πρόσθετη στρώση Ε.Σ. εκτοξεύεται όταν η προηγούμενη έχει αποκτήσει ικανοποιητική αντοχή. Σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος γύρω στους 20° C, όταν δεν χρησιμοποιούνται επιταχυντές πήξης ο χρόνος αναμονής για την σκυροδέτηση της επόμενης στρώσης είναι μεταξύ 3 και 5 ωρών.

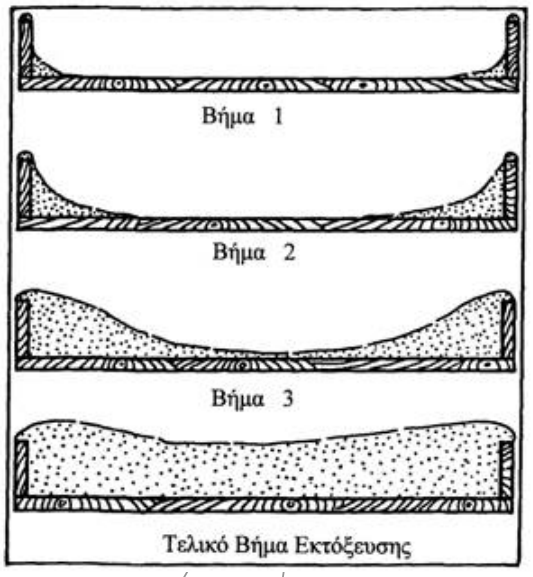
Το υλικό της αναπήδησης δεν πρέπει ποτέ και για οποιοδήποτε λόγο να καλυφθεί με Ε.Σ. Το υλικό αυτό θα απομακρύνεται από το έργο και θα εξασφαλίζεται ο αποκλεισμός της πιθανότητας επαναχρησιμοποιήσεώς του για παραγωγή εκτοξευόμενου ή συμβατικού σκυροδέματος. Για την τελική χρήση ή απόθεσή του θα λαμβάνονται υπ' όψη οι ανάγκες προστασίας περιβάλλοντος.

Μεγάλες κοιλότητες ή γωνίες και σπηλαιώσεις ή ρήγματα στην επιφάνεια εκτόξευσης πρέπει να γεμίζουν προσεκτικά με Ε.Σ. πριν από την εφαρμογή της κυρίας στρώσης. Εφόσον υπάρχουν εσωτερικές γωνίες στην επιφάνεια διάστρωσης ή γενικά σε περιοχές επιρρεπείς στην παγίδευση υλικού αναπήδησης, η εκτόξευση θα αρχίζει από εκεί (Σχήμα 4) και το μέτωπο εργασίας θα απομακρύνεται πάντα με κατά μήκος κλίση από αυτές τις περιοχές.

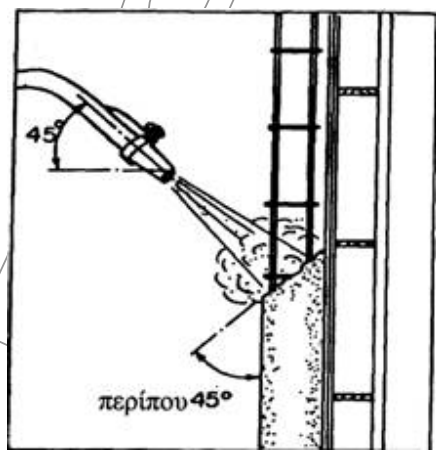
Όταν εφαρμόζεται «πέρασμα» μεγάλου πάχους (πάνω από 150 mm) θα εφαρμόζεται τεχνική εκτόξευσης τύπου «ράμπας» κατά την οποία η στρώση δομείται με μια γωνία κορυφής περίπου 45°, η οποία επιτρέπει στο υλικό της αναπήδησης να κυλάει προς τα έξω (Σχήμα 5).

© ΕΛΟΤ

Όταν η εκτόξευση γίνεται σε επιφάνειες που έχει διαστρωθεί πλέγμα οπλισμών ή ράβδοι οπλισμού μεγάλης διαμέτρου, συνιστάται να μειώνεται η απόσταση του ακροφυσίου από την επιφάνεια και να επιλέγεται ελαφρά απόκλιση της γωνίας εκτόξευσης από την ορθή, ώστε το σκυρόδεμα να περνά και να συγκρατείται πίσω από τις ράβδους του πλέγματος. Στην περίπτωση ύπαρξης οπλισμών μεγάλης διαμέτρου ή/και συγκεντρωμένου οπλισμού, η εκτόξευση του σκυροδέματος πίσω από τις ράβδους γίνεται με γωνία που μπορεί να αποκλίνει από την ορθή, είτε σε πολύ μικρότερες αποστάσεις από τις συνήθεις. Στην περίπτωση αυτή, στον εξοπλισμό του συνεργείου θα περιλαμβάνεται διάταξη πεπιεσμένου αέρα, η οποία θα επιτρέπει στο χειριστή της να ακολουθεί το χειριστή του ακροφυσίου και να απομακρύνει αμέσως κάθε υλικό αναπήδησης που πιθανόν θα αποτίθεται πίσω από τον οπλισμό ή στους γειτονικούς οπλισμούς.



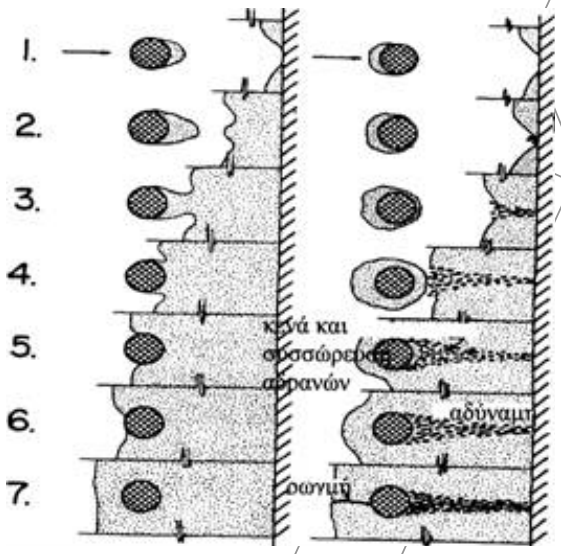
Σχήμα 4 – Κατάλληλη διαδικασία εκτόξευσης σε εσωτερικές γωνίες



Σχήμα 5 – Σωστός τρόπος εκτόξευσης για μεγάλα πάχη

Όταν το σκυρόδεμα εκτοξεύεται προς τον οπλισμό το μπροστινό μέτωπο της ράβδου θα πρέπει να παραμένει καθαρό χωρίς προσκόλληση σκυροδέματος το δε εκτοξευόμενο υλικό πρέπει να ρέει γύρω και πίσω από τις ράβδους, δημιουργώντας έτσι ένα συμπυκνωμένο σκυρόδεμα πίσω από αυτές (Σχήμα 6). Για την αποφυγή κενών ή ασυμπύκνωτων περιοχών πίσω από ράβδους οπλισμού απαιτείται κατ' ελάχιστον ένα κενό 20 mm πίσω από τις ράβδους για να υπάρξει η δυνατότητα εγκιβωτισμού τους στο Ε.Σ. Για τον ίδιο λόγο συνιστάται η αποφυγή χρήσης ινοπλισμένου Ε.Σ. με χαλύβδινες ίνες όταν στην εκτοξευόμενη στρώση

εγκιβωτίζονται ράβδοι οπλισμού. Χαλύβδινες ίνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν όταν γίνεται εκτόξευση σε στρώσεις έξω από ράβδους οπλισμού. Η παραπάνω διαδικασία εφαρμογής ινοπλισμένου Ε.Σ. παρουσία οπλισμών θα πρέπει να προδιαγράφεται στην μελέτη, διαφορετικά απαιτείται η αποδοχή της από την Επίβλεψη.



Σχήμα 6 – Εκτόξευση παρουσία οπλισμού

Για την καθοδήγηση στην διαμόρφωση των ευθυγραμμιών πρέπει να χρησιμοποιούνται οδηγοί από λεπτά σύρματα τα οποία δεν επηρεάζουν την διαδικασία της εκτόξευσης. Τα σύρματα αυτά έχουν υψηλή εφελκυστική αντοχή, διάμετρο 0.8 ή 1 mm, και τοποθετούνται με ακρίβεια στις γωνίες, στις προβολές των διατομών και σε διαστήματα συνήθως 0.6 έως 1m σε επίπεδες επιφάνειες. Για την αποφυγή υπερβολικών δονήσεων κατά την εκτόξευση και την επεξεργασία της επιφάνειας τα σύρματα πρέπει να τεντώνονται σφικτά. Ο τρόπος στερεώσεως θα δοκιμάζεται και κατά περίπτωση, ανάλογα με την εμπειρία του προσωπικού, μπορεί να απαιτηθεί η χρήση σφιγκτήρων, ελατηρίων ή άλλων κατάλληλων διατάξεων.

Για την καθοδήγηση στην διαμόρφωση καμπύλων επιφανειών πρέπει να χρησιμοποιούνται χαλύβδινες ράβδοι διαμέτρου 6mm οι οποίες θα κάμπτονται στην απαιτούμενη καμπυλότητα και θα στερεώνονται κατάλληλα. Όπου είναι απαραίτητο και δυνατόν να χρησιμοποιηθούν άκαμπτοι οδηγοί αυτοί θα είναι λωρίδες από ξύλινα πηχάκια μέγιστων διαστάσεων 25 × 50 mm που συνδέονται με τραβέρσες ανά 0.6 έως 1 m.

Για καθοδήγηση στην διαμόρφωση του προβλεπόμενου από την μελέτη πάχους πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά στοιχεία που προσαρμόζονται στις απαιτήσεις κάθε ειδικής περίπτωσης εφαρμογής και η αποδοχή τους υπόκειται στον επιβλέποντα μηχανικό ή στην υπηρεσία. Τα στοιχεία αυτά είναι:

- Μετρητές βάθους που είναι μικροί μεταλλικοί ή πλαστικοί δείκτες που προσκολλώνται ή εγκαθίστανται κάθετα στην επιφάνεια εκτόξευσης σε κατάλληλα διαστήματα και ύψη. Δίνουν ένα εγκατεστημένο οδηγό του πάχους του Ε.Σ. , τοποθετημένοι ακριβώς κάτω από την τελικά διαμορφούμενη επιφάνεια της στρώσης και εγκαταλείπονται μέσα στη στρώση υπό την προϋπόθεση ότι δεν την επηρεάζουν με οποιοδήποτε τρόπο.

- Ανιχνευτές βάθους αποτελούμενοι από σιδηρά σύρματα κατάλληλης διαμέτρου, τα οποία έχουν σημαδευτεί με ενδείξεις πάχους για το Ε.Σ. και χρησιμοποιούνται όπου υπάρχει μεγαλύτερο εύρος ανοχών στις απαιτήσεις της τελικής επιφάνειας και είναι αποδεκτή η ύπαρξη αντίστοιχων οπών στη δημιουργούμενη στρώση. Οι ανιχνευτές εισάγονται στο εκτοξευμένο σκυρόδεμα μέχρι το υπόβαθρο καταγράφοντας το βάθος.

© ΕΛΟΤ

Η περιοχή του μετώπου εργασίας πρέπει να προστατεύεται με κατάλληλα μέσα (όπως πετάσματα, κλπ.) γιατί οι καιρικές συνθήκες όπως αέρας ή βροχή μπορούν να επηρεάσουν την εκτόξευση, αλλά και τις γειτονικές κατασκευές από τα υλικά αναπήδησης, τη σκόνη, κλπ.

5.8 Διαμόρφωση τελικής επιφάνειας

Για την διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας απομακρύνονται τα σωματίδια που έχουν προσκολληθεί ανεπαρκώς, με χρήση μιας μαλακής πλαστικής βούρτσας όταν θα έχει αρχίσει η αρχική σκλήρυνση της ψευδο-πήξης συνήθως μία έως δύο ώρες μετά την εκτόξευση. Απαγορεύεται οιαδήποτε εργασία που μπορεί να διαταράξει τον ιστό του Ε.Σ., πέραν της ανωτέρω, όπως πήχιασμα, αφαίρεση οδηγών, αλφάδιασμα, κλπ. για διάστημα 48 ωρών μετά την εκτόξευση.

5.9 Συντήρηση

Η συντήρηση αρχίζει αμέσως μετά την ολοκλήρωση της εκτόξευσης και διαρκεί για χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τις συνθήκες περιβάλλοντος και τις ειδικές απαιτήσεις του έργου. Το χρονικό αυτό διάστημα θα καθορίζεται από τη μελέτη και δεν θα είναι μικρότερο από επτά (7) ημέρες. Όταν δεν αναφέρεται διαφορετικά στην μελέτη το χρονικό διάστημα λαμβάνεται δέκα τέσσερις (14) ημέρες.

Η απαραίτητη για τη συντήρηση υγρασία εξασφαλίζεται:

- Με μεθόδους που απαγορεύουν ή επιβραδύνουν την εξάτμιση του νερού του μίγματος, όπως ο ψεκασμός με ειδικά υγρά που σχηματίζουν επιφανειακή μεμβράνη, η επικάλυψη με λινάτσες, άμμο, και αδιάβροχα φύλλα, ή η ενσωμάτωση στο σκυρόδεμα ειδικών υλικών (στην φάση ανάμιξης) που δημιουργούν ένα εσωτερικό διάφραγμα, κλπ.

- Με μεθόδους που αντικαθιστούν το νερό που εξατμίζεται όπως διαβροχή κατάκλιση της περιοχής, κλπ. Επιτρέπεται να γίνει φυσική συντήρηση του Ε.Σ., χωρίς δηλαδή να γίνουν οι παραπάνω αναφερόμενες ενέργειες συντήρησης όταν η σχετική υγρασία του περιβάλλοντος διατηρείται πάνω από 95% κατά το χρόνο συντήρησης.

Η συντήρηση πρέπει να αρχίζει αμέσως μετά την ολοκλήρωση της εκτόξευσης, ώστε να καλύψει τις απαιτήσεις που δημιουργούνται λόγω της γρήγορης εξέλιξης της διαδικασίας ενυδάτωσης, από την χρήση επιταχυντικών προσθέτων. Εάν χρησιμοποιείται Ε.Σ. με προσθήκη συμπληρωματικών συνδετικών υλικών όπως πυριτική παιπάλη, ιπτάμενη τέφρα, κλπ. και επειδή τα υλικά αυτά γενικώς έχουν μεγαλύτερη περίοδο ενυδάτωσης από το τσιμέντο Πόρτλαντ, θα λαμβάνεται μέριμνα για την κάλυψη όλης της περιόδου αυτής με διαδικασίες επαρκούς συντήρησης.

Συντήρηση με μεμβράνη που σχηματίζεται στην επιφάνεια του σκυροδέματος με ψεκασμό, εν γένει δεν επιτρέπεται, εφ' όσον πρόκειται να διαστρωθεί άλλη στρώση Ε.Σ. Επιτρέπεται μόνο αν από επί τόπου δοκιμές τεκμηριωθεί ότι η παραπάνω διαδικασία δεν μειώνει την συνάφεια μεταξύ των στρώσεων. Εάν για οποιοδήποτε λόγο απαιτηθεί εκτόξευση σκυροδέματος σε επιφάνεια στρώσης που έχει συντηρηθεί με ψεκαζόμενη μεμβράνη τότε αυτή θα απομακρύνεται με χρήση υδροβολής ή αμμοβολής ή με άλλο όμοιο αποτελεσματικό τρόπο.

Σε έργα που είναι δύσκολο να επιτευχθεί συνεχής συντήρηση με τις διαδικασίες που αναφέρθηκαν προηγουμένως, μπορεί να γίνει αποδεκτή μετά από έγκριση της Επίβλεψης, μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία του ψεκασμού του σκυροδέματος με νερό, τουλάχιστον κάθε δύο (2) ώρες τις πρώτες 7 ημέρες μετά την σκυροδέτηση και κάθε τέσσερις (4) ώρες για τις επόμενες 7 ημέρες καθ' όλη την διάρκεια του 24ώρου (ημέρα και νύχτα). Ο ψεκασμός θα αρχίζει αμέσως μετά τις εργασίες εκτόξευσης και θα εκτελείται με προσοχή για αποφυγή καταστροφής της στρώσης και απόπλυση.

Συντήρηση με υλικά που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα κατά τη φάση ανάμιξης και δημιουργούν εσωτερικό διάφραγμα, θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση της Επίβλεψης και αφού έχουν προηγηθεί οι σχετικές δοκιμές και έλεγχοι.

Για την συντήρηση του Ε.Σ., σε χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος ισχύουν οι διατάξεις των παρ. 12.8 και 12.9 του ΚΤΣ-97. Πάντως, η συντήρηση και τα μέτρα προστασίας του Ε.Σ. για χαμηλές ή

υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος διατηρούνται και πέραν των προβλεπομένων χρονικών ορίων, μέχρι το σκυρόδεμα να αναπτύξει θλιπτική αντοχή τουλάχιστον 5 MPa.

5.10 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχει γίνει η εκτόξευση και η διαμόρφωσης της τελικής επιφάνειας του σκυροδέματος στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις, έχει γίνει η συντήρηση σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.9, έχουν ληφθεί τα δοκίμια που απαιτούνται για τους εργαστηριακούς ελέγχους, έχουν αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης το ανακλώμενο ή υπερψεκαζόμενο υλικό και άλλα άχρηστα υλικά και έχουν αποκατασταθεί τυχόν κακοτεχνίες.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή

6.1 Έλεγχοι

Τέσσερεις τύποι ελέγχου χρησιμοποιούνται στις εφαρμογές εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Ο οπτικός, ο γεωμετρικός, ο μηχανικός (κρουστικός) και ο εργαστηριακός.

6.1.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος γίνεται επιτόπου του έργου και αφορά τον εντοπισμό κακοτεχνιών, πριν, μετά και κατά τη διάρκεια εκτόξευσης κάθε στρώσης σκυροδέματος.

Πριν την εκτόξευση, ο οπτικός έλεγχος περιλαμβάνει την αποδοχή των συνθηκών έναρξης της εκτόξευσης. Ο έλεγχος της κατάστασης των ενσωματούμενων υλικών (όπως η ύπαρξη πιθανών συσσωματωμάτων άμμου, η αποδεκτή προδιύγρανση των αδρανών εφόσον προβλέπεται, η πιθανή οξείδωση των ινών χάλυβα, κ.α.) σύμφωνα με τα αναφερθέντα στην παράγραφο 4.2.4, αποτελεί μέρος της διαδικασίας. Επίσης περιλαμβάνεται ο έλεγχος της καταλληλότητας της επιφάνειας του υποστρώματος όπως έχει προέλθει είτε από επεξεργασία του αρχικού στοιχείου είτε από προγενέστερη στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος, σύμφωνα με τα αναφερθέντα στην παράγραφο 5.6.

Κατά την διάρκεια της εκτόξευσης ο έλεγχος περιλαμβάνει την εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας όπως αυτοί περιγράφηκαν στην παρ. 5.7 με στόχο τον έγκαιρο εντοπισμό κακοτεχνιών και θα επιτρέπει άμεσες διορθωτικές παρεμβάσεις για αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν την ολοκλήρωση της εκτόξευσης κάθε στρώσης. Ως τέτοιες πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: ο εγκλωβισμός ανακλώμενου υλικού, η συσσώρευση υπερψεκαζόμενου υλικού, η επικόλληση και έναρξη πήξης υπερψεκαζόμενου υλικού επί ράβδων οπλισμού ή άλλων χαλύβδινων στοιχείων πριν γίνει η διάστρωση στην περιοχή, η δημιουργία κενών ή φωλεών, η ανεπαρκής επικάλυψη των ράβδων οπλισμού ή των χαλύβδινων στοιχείων, η δημιουργία αδύναμων περιοχών λόγω απόμιξης του σκυροδέματος (ιδίως πίσω από ράβδους οπλισμού ή άλλα χαλύβδινα στοιχεία, βλ. Σχήμα 6) κ.α.

Ο έλεγχος μετά το πέρας της εκτόξευσης περιλαμβάνει τον εντοπισμό κακοτεχνιών, όπως αυτές που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο στάδιο καθώς και η τυχόν εκτεταμένη ρηγμάτωση λόγω συστολής ξήρανσης. Οι κακοτεχνίες αυτές σημειώνονται επί τόπου και απεικονίζονται επί των σχεδίων.

6.1.2 Γεωμετρικός έλεγχός

Ο γεωμετρικός έλεγχος γίνεται επιτόπου του έργου και αφορά τον εντοπισμό αποκλίσεων από την προβλεπόμενη στην μελέτη γεωμετρία των κατασκευαζομένων στοιχείων. Ο έλεγχος περιλαμβάνει το, κατά θέσεις, πάχος των στοιχείων ως και την επιπεδότητα, κατακορυφότητα ή καμπυλότητα της τελικής επιφάνειας. Γίνεται με τις κλασικές μεθόδους γεωμετρικής αποτύπωσης στοιχείων, χρησιμοποιώντας ράμματα, ζύγια, μέτρο, μετροταινία, αλφάδι, αλφαδολάστιχο, μεταλλικό οδηγό, ταχύμετρο, χωροβάτη και άλλο κατάλληλο καταγραφικό εξοπλισμό. Οι περιοχές των αποκλίσεων σημαίνονται επί τόπου και στα αντίστοιχα σχέδια.

Ο γεωμετρικός έλεγχος γίνεται συνήθως στο τέλος της εργασίας, μπορεί όμως να απαιτηθεί και σε ενδιάμεσα στάδια.

© ΕΛΟΤ

6.1.3 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος γίνεται επί τόπου και αφορά την στερεότητα και συνοχή της επεμβάσεως. Γίνεται με ελαφρές κρούσεις με σφυρί βάρους 1.00 Kg. Ελέγχεται η δημιουργία ρωγμών στην διεπιφάνεια επεμβάσεως, καθώς και ο ήχος από τις κρούσεις. Περιοχές στις οποίες δημιουργούνται ρωγμές ή ο ήχος είναι υπόκωφος, σημαίνονται επί τόπου και απεικονίζονται στα αντίστοιχα σχέδια.

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος γίνεται στο τέλος ή/και σε ενδιάμεσα στάδια εκτέλεσης της εργασίας.

6.1.4 Εργαστηριακός έλεγχος

Ο εργαστηριακός έλεγχος περιλαμβάνει δύο κατηγορίες δοκιμών. Η πρώτη κατηγορία (Ε1) αφορά δοκιμές που γίνονται σε δοκίμια που αποκόπτονται από 3 φατνώματα διαστάσεων 600× 600 × 120 mm (κατ' ελάχιστον), στα οποία έχει γίνει εκτόξευση σκυροδέματος ειδικώς και μόνο για την λήψη δοκιμίων. Η δεύτερη κατηγορία (Ε2) αφορά δοκιμές που γίνονται σε δοκίμια που αποκόπτονται από το παραχθέν προϊόν στην εργασία επέμβασης.

Σε κάθε περίπτωση, δοκίμια με εμφανή ελαττώματα δεν θα χρησιμοποιούνται στους εργαστηριακούς ελέγχους, αποτελούν όμως στοιχεία των ελέγχων της παρ. 6.1.2.

α. Εργαστηριακές Δοκιμές Κατηγορίας Ε1

Η κατηγορία δοκιμών Ε1 έχει ως κύριο στόχο τον έλεγχο ικανοποίησης των κριτηρίων συμμόρφωσης για την προβλεπόμενη χαρακτηριστική θλιπτική αντοχή του Ε.Σ. Μπορεί όμως να αφορά και άλλες ιδιότητες ή χαρακτηριστικά, ο προσδιορισμός των οποίων θα πρέπει να προβλέπεται από την μελέτη ή να απαιτηθεί από την επίβλεψη. Ως τέτοια χαρακτηριστικά μπορεί να είναι το μέτρο ελαστικότητας σε θλίψη ή σε εφελκυσμό, η αντοχή σε κάμψη, η δυσθραυστότητα ή άλλες ειδικότερες ιδιότητες όπως η πυκνότητα, η αντίσταση σε παγετό ή η διαπερατότητα. Εάν από την μελέτη δεν προσδιορίζεται διαφορετικά, οι έλεγχοι συμμόρφωσης για την θλιπτική αντοχή θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με την διαδικασία που περιγράφεται στην συνέχεια, ενώ για κάθε άλλο χαρακτηριστικό (του οποίου απαιτείται ο προσδιορισμός), θα χρησιμοποιούνται οι σχετικές ισχύουσες Τεχνικές Προδιαγραφές ή Πρότυπα (καταρχήν Ελληνικές ή Ελληνικές Ευρωπαϊκές εφόσον υπάρχουν) είτε, σε απουσία των παραπάνω, άλλων Οργανισμών (π.χ. η ASTM C78 για την αντοχή σε κάμψη, η ASTM C1018 για την δυσθραυστότητα, η ASTM C666 για την αντίσταση σε παγετό, η ΕΝ 12390-8, για την διαπερατότητα).

Παρασκευή φατνωματικών δοκιμίων εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Για κάθε μίγμα, τύπο προσθέτου ή δοσολογία προσθέτου, τύπο ινών ή αναλογία ινών θα παρασκευάζονται τρία φατνώματα κατ' ελάχιστον.

Τα φατνώματα είναι ορθογωνικής διατομής, κατασκευασμένα από χαλύβδινα φύλλα ή από άλλο άκαμπτο μη υδαταπορροφητικό υλικό. Το ελάχιστο πάχος των τοιχωμάτων τους είναι 4mm για τα χαλύβδινα, και 18mm αν χρησιμοποιηθεί κόντρα -πλακέ. Οι ελάχιστες εσωτερικές διαστάσεις του φατνώματος θα είναι 600×600 mm το δε ύψος θα είναι τουλάχιστον 120 mm. Τα φατνώματα θα τοποθετούνται κατακόρυφα και η εκτόξευση θα γίνεται οριζόντια με τον ίδιο εξοπλισμό, τεχνική, πάχος στρώσης ανά πέρασμα, απόσταση εκτόξευσης χειριστή μηχανήματος κτλ. που θα χρησιμοποιηθεί κατά την διάρκεια διάστρωσης του Ε.Σ. στο έργο. Μετά την εκτόξευση, η ελεύθερη επιφάνεια των φατνωματικών δοκιμίων καλύπτεται με διπλή λινάτσα, που διατηρείται για όσο διάστημα παραμένει το δοκίμιο μέσα στο φάτνωμα συνεχώς υγρή, καλυμμένη με πλαστικό φύλλο που εμποδίζει την εξάτμιση. Το φατνωματικό δοκίμιο παραμένει αμετακίνητο και συντηρείται μέσα στο φάτνωμα για 48 τουλάχιστον ώρες. Αμέσως μετά τις 48 ώρες το δοκίμιο αφαιρείται από το φάτνωμα, και συνεχίζει να βρίσκεται σε συνθήκες συντήρησης. Επτά ημέρες μετά την εκτόξευση αποκόπτονται, από το δοκίμιο, τα απαραίτητα δείγματα, τα οποία στη συνέχεια μεταφέρονται για συντήρηση σε ατμόσφαιρα με σχετική υγρασία τουλάχιστον 95% και θερμοκρασία 20ο + 2ο C ή μεταφέρεται για συντήρηση στις προηγούμενες συνθήκες ολόκληρο το δοκίμιο και η αποκοπή των απαραίτητων δειγμάτων γίνεται στις αντίστοιχες ηλικίες ελέγχου αυτών. Τα δείγματα πρέπει να λαμβάνονται σε απόσταση τουλάχιστον 125 mm από τις ακμές του δοκιμίου (εκτός από τις περιπτώσεις αποκοπής δοκών για τις δοκιμές της κάμψης, όπου τα άκρα αυτών των δοκών μπορούν να βρίσκονται μέσα και σ' αυτές τις περιοχές).

Λήψη και διαμόρφωση δοκιμίων

Οι πυρήνες λαμβάνονται με κατάλληλο μηχάνημα, με ελεγμένη σταθερότητα και ευθυγραμμία στελέχους καθώς και με αδαμαντοκορώνα σε καλή κατάσταση. Η ονομαστική διάμετρος του πυρήνα είναι 100 mm (επιτρεπτή απόκλιση + 5mm) και μετριέται κοντά στο μέσο του ύψους αυτού επί δύο καθέτων διευθύνσεων. Οι βάσεις του πυρήνα πρέπει να καθίστανται πρακτικώς επίπεδες και κάθετοι προς τη γενέτειρά τους, με κατάλληλη κοπή ή επεξεργασία σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην προδιαγραφή ASTM C617. Η ανοχή επιπεδότητας των βάσεων του πυρήνα πρέπει να είναι 0.05 mm και η γωνία ανάμεσα στην γενέτειρα και τις βάσεις του πυρήνα πρέπει να είναι 90ο + 0.5ο. Ως μήκος του δοκιμίου, που διαμορφώθηκε με αυτόν τον τρόπο, λαμβάνεται ο μέσος όρος των μετρήσεων δύο αντιδιαμετρικών γενετειρών με ακρίβεια + 1mm. Το μήκος του δοκιμίου πρέπει να είναι ίσο με τη διάμετρό του με επιτρεπτή απόκλιση + 10% επί της τιμής της ονομαστικής διαμέτρου.

Αν από την μελέτη απαιτείται ο έλεγχος και άλλων ιδιοτήτων πλην της αντοχής σε θλίψη, θα αποκόπτονται και άλλα κατάλληλα δείγματα (πυρήνες ή δοκοί) προκειμένου να γίνουν οι αντίστοιχοι έλεγχοι, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην μελέτη.

Προσδιορισμός θλιπτικής αντοχής δοκιμίων

Ο προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη των δοκιμίων που διαμορφώθηκαν με τον προηγούμενο τρόπο γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ISO 4012. Η αντοχή του προαναφερθέντος δοκιμίου, με ονομαστική διάμετρο 100 mm και λόγο ύψος/διάμετρο = 1, με τις αποκλίσεις που αναφέρθηκαν προηγουμένως, πολλαπλασιασμένη με συντελεστή αναγωγής 1,17, θεωρείται ίση με την αντοχή κυβικού δοκιμίου ακμής 150 mm.

Δειγματοληψίες

Κάθε έργο σκυροδέτησης χωρίζεται σε περιόδους σκυροδέτησης. Ως περίοδος σκυροδέτησης θεωρούνται οι ημέρες σκυροδέτησης που δεν απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από δύο ημέρες.

Κατασκευάζονται φατνωματικά δοκίμια κατ' ελάχιστον ότι προκύπτει μεγαλύτερο από τα παρακάτω:

- Δύο φαντωματικά δοκίμια ανά περίοδο σκυροδέματος

- Ένα φατνωματικό δοκίμιο ανά δύο ημέρες της περιόδου σκυροδέτησης

- Δύο φατνωματικά δοκίμια ανά 15 m3 σκυροδέτησης

Αποκόπτονται 3 πυρήνες από κάθε φαντωματικό δοκίμιο της κάθε περιόδου ή 2 πυρήνες εάν τα φατνωματικά δοκίμια είναι περισσότερα από 2 και οι πυρήνες αυτοί αποτελούν την παρτίδα των n δοκιμίων της περιόδους ($n \geq 6$).

β. Εργαστηριακές Δοκιμές Κατηγορίας Ε2

Οι εργαστηριακές Δοκιμές κατηγορίας Ε2 γίνονται για δύο κύριους λόγους: (α) την εκτίμηση της θλιπτικής αντοχής του Ε.Σ. έτσι όπως διαστρώθηκε και συντηρήθηκε στις πραγματικές συνθήκες του έργου επειδή είναι πιθανόν να είναι διαφορετική από την αντοχή των δοκιμίων που λαμβάνονται από τα φατνώματα και (β) τον έλεγχο εξασφάλισης επαρκούς συνάφειας μεταξύ του Ε.Σ. και του στοιχείου επί του οποίου έγινε η εκτόξευση. Επιπλέον, θα μπορούσε να γίνει και ο προσδιορισμός άλλων χαρακτηριστικών ή ιδιοτήτων όπως π.χ. η περιεκτικότητα των ινών, εφόσον χρησιμοποιείται Ε.Σ. οπλισμένο με ίνες.

Έλεγχος θλιπτικής αντοχής

Για την εκτίμηση της θλιπτικής αντοχής λαμβάνονται κατ' ελάχιστον 3 δοκίμια – πυρήνες ανά 15 m3, ή 150 m2 Ε.Σ. (οποιοδήποτε είναι μικρότερο). Το ελάχιστο πλήθος των δοκιμίων είναι 3 ανεξάρτητα από την ποσότητα του Ε.Σ.. Το πλήθος των δοκιμίων – πυρήνων μπορεί να αυξηθεί με απόφαση της Επίβλεψης αν ο οπτικός ή/και ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος υποδεικνύουν πιθανή παρουσία ελαττωμάτων.

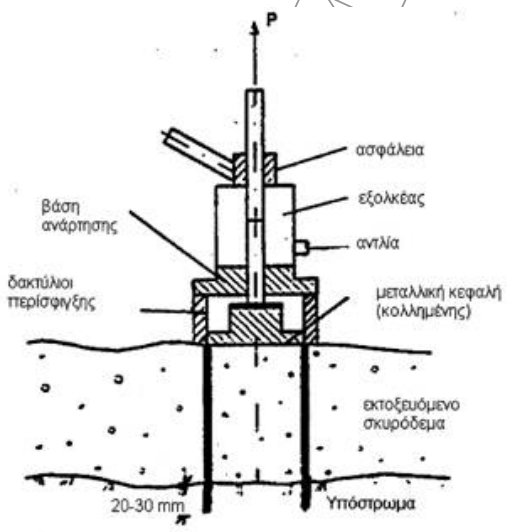
© ΕΛΟΤ

Οι διαστάσεις των δοκιμίων για τον έλεγχο της θλιπτικής αντοχής θα είναι ίδιες με αυτές που προδιαγράφηκαν για τις δοκιμές της κατηγορίας Ε1. Οι πυρήνες θα αποκόπτονται από περιοχές χωρίς οπλισμούς όπου το πραγματικό πάχος του Ε.Σ. είναι τουλάχιστον 100 mm. Σε όσες περιπτώσεις οι διαστάσεις των εξ Ε.Σ. στοιχείων δεν επιτρέπουν την λήψη πυρήνων – δοκιμίων με τις προβλεπόμενες διαστάσεις, τα δοκίμια μπορούν να ληφθούν με μικρότερες διαστάσεις από την προϋπόθεση ότι τεκμηριώνεται αξιόπιστα η αναγωγή των αντοχών τους σε δοκίμια με τις προβλεπόμενες διαστάσεις . Η προετοιμασία για τη δοκιμή των πυρήνων θα γίνεται όπως και στην κατηγορία δοκιμών Ε1 (παρ. 6.1.4.α) ενώ η αποκοπή τους θα γίνεται σε χρόνο που η ηλικία τους δεν θα διαφέρει περισσότερο από μια ημέρα, αν πρόκειται για έλεγχο αντοχής 28 ημερών ή σε χρόνο προσδιοριζόμενο από τη μελέτη, αν πρόκειται για έλεγχο αντοχής μικρότερων ηλικιών. Οι τρύπες που απομένουν μετά την εξαγωγή των πυρήνων θα γεμίζουν με μη συρρικνωμένο επισκευαστικό κονίαμα.

Στην περίπτωση που υπάρχει από τη μελέτη του έργου απαίτηση αντοχών για πολύ μικρές ηλικίες (π.χ. αντοχή 8 ωρών), ο τρόπος ελέγχου αυτών πρέπει να καθορίζεται στην μελέτη.

Έλεγχος συνάφειας

Ο έλεγχος συνάφειας του Ε.Σ. με το στοιχείο επί του οποίου γίνεται η εκτόξευση πραγματοποιείται με εξόλκευση διαχωρισμένου δείγματος σύμφωνα με την διαδικασία που ακολουθεί και όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στο Σχήμα 7.

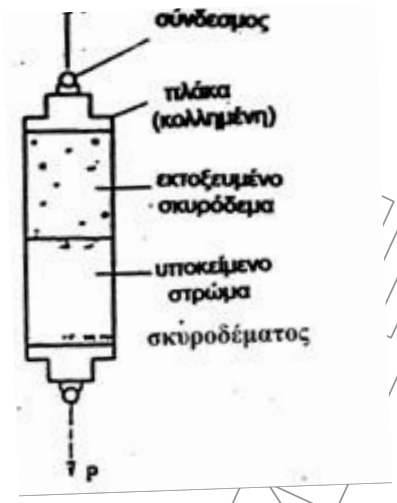


Σχήμα 7 – Έλεγχος συνάφειας επί τόπου του έργου με διαχωρισμό δείγματος

Στο από Ε.Σ. στοιχείο διαχωρίζεται, με περιστροφικό δράπανο, που είναι εφοδιασμένο με κατάλληλο κοπτικό, ένας κύλινδρος διαμέτρου 50 έως 100 mm με άξονα κάθετο προς την υπό έλεγχο επιφάνεια πρόσφυσης, που φτάνει 20-30 mm εντός του υποστρώματος (εκτός αν διαφορετικά προβλέπεται στην μελέτη). Στην εξωτερική επιφάνεια του κυλίνδρου επικολλάται, κεντρικά, μεταλλική κεφαλή, κάθετα προς τον άξονα του κυλίνδρου επί της οποίας προσαρμόζεται εξολκέας για την εφαρμογή δύναμης έλξης για αποκόλληση του δοκιμίου. Η δύναμη εξόλκευσης εφαρμόζεται στην κατεύθυνση του άξονα του κυλίνδρου με ρυθμό 1.0-3.0 MPa/min και το μέγεθος της καταγράφεται στην φάση αστοχίας. Η περιοχή στήριξης του εξολκέα γίνεται εκτός της επιφάνειας του δείγματος.

Στις περιπτώσεις που το υπόστρωμα είναι από σκυρόδεμα και έχει μικρό πάχος, μπορεί ο διαχωρισμός του κυλίνδρου να είναι διαμπερής. Στις περιπτώσεις αυτές το δείγμα που αποκόπτεται, (αποτελούμενο από το εκ σκυροδέματος υπόστρωμα και Ε.Σ.) συσκευάζεται, περισφίγγεται με ταινία και μεταφέρεται στο εργαστήριο με τρόπο απολύτου προστασίας από κραδασμούς και δοκιμάζεται σε καθαρό εφελκυσμό. Η εφαρμογή της εφελκυστικής δύναμης γίνεται μέσω δύο μεταλλικών πλακών που επικολλώνται για τον σκοπό αυτό στις δύο απέναντι βάσεις του κυλινδρικού δοκιμίου κάθετα προς τον

άξονα του (Σχήμα 8). Η εφελκυστική δύναμη εφαρμόζεται στην κατεύθυνση του άξονα του κυλίνδρου με ρυθμό 1.0 έως 3.0 MPa/min και το μέγεθος της καταγράφεται στην φάση αστοχίας.



Σχήμα 8 – Εργαστηριακός Έλεγχος Συνάφειας με Αποκοπή Δείγματος στις περιπτώσεις υποστρώματος με μικρό πάχος

Για τον έλεγχο συνάφειας απαιτούνται κατ' ελάχιστον 3 δοκίμια ανά 30 m^3, ή 300 m^2 Ε.Σ. (οποιοδήποτε είναι μικρότερο). Το πλήθος των δοκιμίων μπορεί να αυξηθεί με απόφαση της Επίβλεψης αν ο οπτικός ή/και ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος υποδεικνύουν πιθανή παρουσία ελαττωμάτων.

Η αποκοπή όλων των δειγμάτων θα γίνεται 28 + 1 ημέρες, αν πρόκειται για έλεγχο αντοχής 28 ημερών ή σε χρόνο προσδιοριζόμενο από τη μελέτη, αν πρόκειται για έλεγχο αντοχής μικρότερων ηλικιών. Οι τρύπες που απομένουν μετά την εξαγωγή των πυρήνων θα γεμίζουν με μη συρρικνούμενο επισκευαστικό κονίαμα.

6.2 Κριτήρια αποδοχής

Γίνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι.

6.2.1 Οπτικός έλεγχος

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες ή αυτές είναι ελάχιστες και επισκευάσιμες.

6.2.2 Γεωμετρικός έλεγχος

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον γεωμετρικό έλεγχο η απόκλιση από τις προβλεπόμενες διαστάσεις της μελέτης δεν ξεπερνά τα όρια που αναφέρονται σ' αυτή. Αν τα όρια αυτά δεν αναφέρονται στην μελέτη, οι αποκλίσεις δεν πρέπει να ξεπερνούν το 0.5% της μεγαλύτερης διάστασης του δομικού στοιχείου επί του οποίου γίνεται η επέμβαση ούτε τα 20 mm.Αν οι αποκλίσεις είναι μεγαλύτερες, τότε οι επιφάνειες αυτές επισκευάζονται με βάση τις υποδείξεις της Επίβλεψης, έτσι ώστε τα στοιχεία να αποκτήσουν τις προβλεπόμενες διαστάσεις τους.

6.2.3 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον κρουστικό έλεγχο δεν δημιουργούνται ρωγμές στην διεπιφάνεια Ε.Σ. και υποστρώματος, και ο ήχος δεν είναι υπόκωφος.

© ΕΛΟΤ

6.2.4 Εργαστηριακός έλεγχος

Έλεγχος θλιπτικής αντοχής

Όταν η θλιπτική αντοχή ελέγχεται με εργαστηριακές δοκιμές κατηγορίας Ε1, η θλιπτική αντοχή των δοκιμίων X_i πρέπει να ικανοποιεί τους παρακάτω κανόνες αποδοχής.

$$\overline{X}_n = \sum_{i=1}^{n} X_i \geq f_{ck} + 1.6\ S \qquad \text{Πρώτος κανόνας} \qquad (1)$$

Και $X_i \geq f_{ck} - 2\ (MPa)$ Δεύτερος κανόνας (2)

όπου: f_{ck} είναι η χαρακτηριστική αντοχή κύβου (διαστάσεων 150 × 150 mm) που προδιαγράφεται στην μελέτη

X_i είναι η θλιπτική αντοχή κύβου κάθε δοκιμίου.

$\overline{X}_n$ είναι η μέση τιμή έξι διαδοχικών X_i

$S = \sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x}_n)^2}{n-1}}$ είναι η τυπική απόκλιση που λαμβάνεται κατ' ελάχιστον 2,5 MPa

Σε μεγάλα έργα, τα παραπάνω κριτήρια συμμόρφωσης ελέγχονται ανά εξάδες, μετά την συμπλήρωση έξι διαδοχικών δειγματοληψιών.

Στην περίπτωση που ελέγχεται η θλιπτική αντοχή με εργαστηριακές Δοκιμές κατηγορίας Ε2 οι κανόνες αποδοχής που περιγράφηκαν για τις δοκιμές Ε1 τροποποιούνται ως ακολούθως:

$$\overline{X}_n = \sum_{i=1}^{n} X_i \geq f_{ck} \qquad \text{Πρώτος κανόνας} \qquad (1)$$

$X_i \geq 0.75\ f_{ck}$ Δεύτερος κανόνας (2)

όπου: X_i είναι η θλιπτική αντοχή κάθε δοκιμίου – πυρήνα ανηγμένη σε δοκίμια κύβου 150 × 150 mm.

$\overline{X}_n$ είναι η μέση τιμή του αντοχή του X_i για το σύνολο των (n) δοκιμών.

Έλεγχος συνάφειας

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον σχετικό εργαστηριακό έλεγχο που γίνεται είτε με εξόλκευση επί τόπου του έργου, είτε με δοκιμή καθαρού εφελκυσμού στο εργαστήριο η αστοχία σε κάθε δοκίμιο που ελέγχεται δεν πραγματοποιείται στην διεπιφάνεια Ε.Σ. και υποστρώματος. Αν η αστοχία γίνει στην διεπιφάνεια, θα πρέπει η εκτιμώμενη τάση συνάφειας να προκύπτει μικρότερη από μία ανεκτή τιμή που θα προδιαγράφεται στην μελέτη. Αν δεν προδιαγράφεται στην μελέτη, ως ανεκτή τιμή θεωρείται το 1/20 της απαιτούμενης χαρακτηριστικής τιμής θλιπτικής αντοχής του Ε.Σ. και τουλάχιστον το 1 MPa.

Άλλοι έλεγχοι

Άλλοι έλεγχοι που μπορεί να απαιτούνται από την μελέτη ακολουθούν τα κριτήρια αποδοχής των σχετικών προδιαγραφών στις οποίες απαραιτήτως πρέπει να παραπέμπει ή που προδιαγράφει η μελέτη.

6.3 Επανέλεγχοι – διορθωτικά μέτρα

6.3.1 Επανέλεγχοι

Έλεγχος θλιπτικής αντοχής

Όταν κατά τον έλεγχο της θλιπτικής αντοχής που γίνεται (κατά τα προαναφερθέντα) με εργαστηριακές δοκιμές κατηγορίας είτε Ε1 είτε Ε2, δεν ικανοποιείται ένας τουλάχιστον κανόνας αποδοχής ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία επανελέγχου.

Σε κάθε κατηγορία ελέγχου (Ε1 ή Ε2) στην περίπτωση που δεν ικανοποιείται ένας ή και οι δύο κανόνες αποδοχής ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία : Από την περιοχή του έργου που προέρχεται το δοκίμιο με την μικρότερη αντοχή λαμβάνονται δύο πυρήνες των οποίων ο μέσος όρος πολλαπλασιασμένος με 1,25 αντικαθιστά την αντοχή X_i του ασθενέστερου δοκιμίου και ελέγχονται οι κανόνες αποδοχής.

Βασική προϋπόθεση εφαρμογής των παραπάνω διαδικασιών είναι η δυνατότητα λήψης πυρήνων Ε.Σ. με διαστάσεις ίδιες με αυτές των συμβατικών δοκιμίων. Σε όσες περιπτώσεις αυτό είναι αδύνατο, τα δοκίμια μπορούν να ληφθούν με μικρότερες διαστάσεις υπό την προϋπόθεση ότι τεκμηριώνεται αξιόπιστα , η αναγωγή των αντοχών τους σε συμβατικά δοκίμια. Οι τρύπες που απομένουν μετά την εξαγωγή των πυρήνων θα γεμίζουν με μη συρρικνούμενο επισκευαστικό κονίαμα.

Έλεγχος συνάφειας

Αν τα αποτελέσματα της δοκιμής συνάφειας δεν ικανοποιούν το σχετικό κριτήριο αποδοχής, ο έλεγχος συνεχίζεται σε δύο νέες θέσεις γειτονικών περιοχών για κάθε δοκίμιο που κρίθηκε ανεπαρκές. Αν και πάλι δεν ικανοποιείται το σχετικό κριτήριο αποδοχής ο έλεγχος συνεχίζεται με τον ίδιο τρόπο, επιλέγοντας δύο νέες θέσεις γειτονικών περιοχών για κάθε δοκίμιο που κρίθηκε ανεπαρκές, και περαιώνονται οι έλεγχοι. Αν τα αποτελέσματα των νέων δοκιμών ικανοποιούν το σχετικό κριτήριο η εργασία θεωρείται αποδεκτή.

Άλλοι έλεγχοι

Οι επανέλεγχοι στην περίπτωση που από την μελέτη απαιτούνται πρόσθετοι έλεγχοι θα πρέπει να προδιαγράφονται στην μελέτη.

6.3.2 Διορθωτικά μέτρα

Σε κάθε περίπτωση που τα αποτελέσματα του οπτικού, μηχανικού (κρουστικού) ή εργαστηριακού ελέγχου αποδείξουν ότι το παραχθέν προϊόν δεν έχει τα απαιτούμενα προδιαγεγραμμένα χαρακτηριστικά, τα στοιχεία των ελέγχων αξιολογούνται από τον μελετητή. Ο μελετητής είναι αρμόδιος να διερευνήσει την δυνατότητα και να προτείνει άλλη κατάλληλη μέθοδο επανελέγχου και αξιολόγησης του υπό αμφισβήτηση τμήματος του έργου. Αν και πάλι δεν ικανοποιούνται οι έλεγχοι ο μελετητής είναι αρμόδιος να προτείνει τις αναγκαίες διορθωτικές ενέργειες, στην έκταση που απαιτεί η ασφάλεια και λειτουργικότητα του Έργου.

6.4 Υποχρέωση εφαρμογής ελέγχων

Ο οπτικός, γεωμετρικός και μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος, κάθε εργασίας επέμβασης που εκτελείται με Ε.Σ., είναι υποχρεωτικοί. Επίσης υποχρεωτικός είναι ο εργαστηριακός προσδιορισμός της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος με δοκιμές της κατηγορίας Ε1. Λοιποί εργαστηριακοί έλεγχοι θα γίνονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη ή την σύμβαση του έργου. Απουσία ειδικής προς τούτο αναφοράς, οι έλεγχοι θλιπτικής αντοχής και συνάφειας με δοκιμές της κατηγορίας Ε2 θεωρούνται υποχρεωτικοί.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών εκτοξευμένου σκυροδέματος επισημαίνονται:

α) Ο κίνδυνος υγείας των εργαζομένων λόγω της αιωρούμενης σκόνης και της ρύπανσης του αέρα.

β) Ο κίνδυνος για βλάβη στο δέρμα και τα μάτια λόγω ερεθισμού από πρόσμικτα υψηλής αλκαλικότητας.

γ) Ο κίνδυνος εκρηκτικής αστοχίας των συνδέσμων και των σωληνώσεων προώθησης του υλικού.

δ) Ο κίνδυνος για το προσωπικό στην περίπτωση προσπάθειας απεγκλωβισμού υλικού στις σωληνώσεις και στο ακροφύσιο.

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται και θα εφαρμόζονται τα μέτρα που προβλέπονται από το εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας του έργου (ΣΑΥ).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 2 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000). Κράνη προστασίας.
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 168: Personal eye protection – Non-optical test methods. Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών.
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ ΕΝ 455-1: Medical gloves for single use - Part 1 : Requirements and testing for freedom from holes. Ιατρικά γάντια μιας χρήσης - Μέρος 1 : Απαιτήσεις και δοκιμές απουσίας οπών.
Προστασία πέλματος	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Safety Footwear for Professional Use. Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση.
Προστασία ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 458: Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document. Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση, τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης.

7.3 Πρόσθετα μέτρα υγιεινής - ασφάλειας

Όταν εκτελείται η εκτόξευση σκυροδέματος, ο χώρος εργασίας πρέπει να αερίζεται επαρκώς και οι εργαζόμενοι να φορούν φόρμα πλήρους προστασίας του σώματος και να έχουν πλήρη κάλυψη κεφαλής. Εφίσταται η προσοχή στην λήψη μέτρων περιορισμού της σκόνης. Σε κάθε περίπτωση και ειδικότερα στην περίπτωση που χρησιμοποιείται η ξηρή μέθοδος ανάμιξης, σε κλειστούς χώρους και ο αερισμός του χώρου κρίνεται ανεπαρκής από την Επίβλεψη, οι εργαζόμενοι πρέπει να φορούν κράνος προστασίας με εξωτερική

παροχή αέρα για την αναπνοή. Ο παρεχόμενος αέρας πρέπει να διέρχεται από φίλτρο για την συγκράτηση των αιωρούμενων σωματιδίων.

Επιδιώκεται η χρήση προσμίκτων με ελάχιστη περιεκτικότητα σε αλκάλια.

Επίσης απαιτείται καθημερινή επιθεώρηση της κατάστασης των σωληνώσεων της εγκατάστασης και της αρτιότητας προσαρμογής των συνδέσμων.

Στην περίπτωση εγκλωβισμού του υλικού στις σωληνώσεις ή στο ακροφύσιο ακολουθούνται οι παρακάτω ενέργειες:

- Διακόπτονται οι παροχές αέρα και νερού καθώς και η λειτουργία της μηχανής ανάδευσης.
- Σταθεροποιείται ο σωλήνας προώθησης του υλικού και το ακροφύσιο για προστασία από πιθανές ανεξέλεγκτες παλινδρομήσεις.
- Αποσυναρμολογούνται οι συνδέσεις όταν η πίεση στον σωλήνα έχει υποχωρήσει προσέχοντας να μην βρεθούν άτομα του προσωπικού μπροστά από το στόμιο των σωλήνων.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η εργασία επιμετράται κατά τον όγκο του εκτοξευομένου σκυροδέματος (Ε.Σ.) που διαστρώθηκε σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη και τις υποδείξεις της Επίβλεψης. Ποσότητες που διαστρώθηκαν καθ' υπέρβαση των προβλεπομένων διαστάσεων δεν επιμετρώνται.

Επίσης δεν επιμετράται το Ε.Σ. που χρησιμοποιήθηκε στην παρασκευή των δοκιμαστικών τμημάτων ή σε επισκευές αστοχιών ή για διευκόλυνση του Αναδόχου ή χρησιμοποιήθηκε χωρίς έγκριση της Επίβλεψης.

Η εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε κάθε είδους έργο επέμβασης σε δομικά στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα ή τοιχοποιία, ως περαιωμένη εργασία, επιμετρούμενη για παράδοση, ως πλήρης και ολοκληρωμένη περιλαμβάνει :

- Την προμήθεια των πάσης φύσεως υλικών και την μεταφορά τους στο εργοτάξιο.
- Την αποθήκευση και φύλαξη των υλικών στο εργοτάξιο
- Τη μεταφορά του εξοπλισμού στο εργοτάξιο και την φύλαξή του.
- Την χρήση και συντήρηση του εξοπλισμού.
- Τις εργασίες προετοιμασίας της επιφάνειας διάστρωσης πέραν των προβλεπομένων στις σχετικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02 για σκυρόδεμα, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02 για τοιχοποιία και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-1501-14-01-09-01 για χάλυβα).
- Την ανάμιξη, μεταφορά-προώθηση και εφαρμογή του Ε.Σ.
- Τις εργασίες διαμόρφωσης τελικής επιφάνειας.
- Τις εργασίες συντήρησης.
- Την απομάκρυνση του ανακλώμενου, και του υπερψεκαζόμενου υλικού και άλλων τυχόν αχρήστων.
- Την λήψη των δοκιμίων με τους εργαστηριακούς ελέγχους και την αποκατάσταση της περιοχής από όπου θα αποκοπούν τα δοκίμια – πυρήνες.
- Την εκτέλεση των προβλεπομένων ελέγχων.
- Τις διορθωτικές παρεμβάσεις που πιθανόν να απαιτηθούν για την αποκατάσταση μη συμμορφώσεων.

© ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1ο

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Εργο:

Ανάδοχος:

Κατασκευαστής :

Ημερομηνία:

Μέθοδος παραγωγής:

Χαρακτηριστικά Διαθέσιμου εξοπλισμού

- ***Μηχανή Ανάμιξης***
  Εργοστασιακός τύπος και ονομασία:
- ***Αεροσυμπιεστής***
  Πίεση λειτουργίας:
  Ικανότητα Παροχής Αέρα:
- ***Σωλήνες***
  Εσωτερ. Διάμετρος:
  Υλικό Κατασκευής και Επιτρεπόμενη πίεση Λειτουργίας:
- ***Ακροφύσιο***
  Εργοταξιακός Τύπος:
  Εσωτερική Διάμετρος:
- ***Μηχανή Αναρρόφησης***
  Εργοταξιακός Τύπος:
  Ικανότητα Αναρρόφησης:

Αποδοχή ικανότητας εξοπλισμού: ΝΑΙ – ΟΧΙ

Παρατηρήσεις:

Ο Επιβλέπων

Το παρόν συντάσσεται πριν την έναρξη των εργασιών εκτοξευόμενου Σκυροδέματος

 © ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2ο

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΧΕΙΡΙΣΤΗ ΑΚΡΟΦΥΣΙΟΥ ΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Έργο:

Ανάδοχος:

Κατασκευαστής:

Ημερομηνία:

Μέθοδος Παραγωγής: Ξηρή Ανάμιξη – Υγρή Ανάμιξη

Ονοματεπώνυμο Χειριστή:

Α.Μ. Ασφαλιστικού Φορέα Χειριστή:

Χρόνος προγενέστερης πιστοποιημένης εμπειρίας σε έργα επεμβάσεων (ημέρες):

Ποσότητα Ε.Σ. και Χρόνος προγενέστερης πιστοποιημένης εμπειρίας Χειριστή ακροφυσίου (m^3/ώρες):

Αξιολόγηση ικανότητας χειριστή από την δοκιμαστική εκτόξευση

ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ	ΑΠΟΔΕΚΤΗ	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ	ΑΡΙΣΤΗ

Αποδοχή Χειριστή: ΝΑΙ – ΟΧΙ

Παρατηρήσεις:

Ο Επιβλέπων

Το παρόν συντάσσεται πριν την έναρξη των εργασιών Εκτοξευομένου Σκυροδέματος.

© ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3°

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΛΟ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΥΛΙΚΟΥ

Εφαρμόζεται το σχετικό πρωτόκολλο της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00

ΥΠΟΜΕΙΑ

 © ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4ο

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Έργο:

Ανάδοχος:

Κατασκευαστής:

Ημερομηνία:

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	ΑΠΟΔΟΧΗ
Προπαρασκευαστικές Εργασίες (σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 3.1)	ΝΑΙ ΟΧΙ Εξηγήσεις (αν όχι):
Προετοιμασία επιφάνειας υποστρώματος (Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 3.5)	
Προετοιμασία παλαιάς στρώσης Ε.Σ. για να δεχθεί νέα	
Χειρισμός Ακροφυσίου	
Εγκιβωτισμός ράβδων οπλισμού ή άλλων χαλύβδινων στοιχείων	
Αποφυγή εγκλωβισμού ανακλώμενου υλικού	
Αποφυγή ασυμπύκνωτων περιοχών ή κενών ή περιοχών απόμιξης	
Αποφυγή συσσώρευσης υπερψεκαζόμενου υλικού ή επικόλλησης επί των ράβδων οπλισμού ή άλλων χαλύβδινων στοιχείων	
Προετοιμασία για Υψηλές ή Χαμηλές θερμοκρασίες	
Διαμόρφωση τελικής επιφάνειας	
Μέτρα συντήρησης	
Αποφυγή εκτεταμένης ρηγμάτωσης	
Γεωμετρικός έλεγχος	
Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος	
Εργαστηριακός Έλεγχος	
Έλεγχος Θλιπτικής αντοχής με δοκιμές κατηγορίας Ε1	
Έλεγχος θλιπτικής αντοχής με δοκιμές κατηγορίας Ε2	
Έλεγχος συνάφειας	
Άλλοι Έλεγχοι	
Επανέλεγχοι	
Μέτρα Υγιεινής και Ασφάλειας	
Μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) προσωπικού	
Παροχή καθαρού αέρα	
Εμπειρία προσωπικού για την αντιμετώπιση ατυχημάτων ή απρόβλεπτων δυσλειτουργιών του συστήματος εκτόξευσης	
ΤΕΛΙΚΗ ΑΠΟΔΟΧΗ	
Απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα ή άλλες ενέργειες (αν δεν υπάρχει τελική αποδοχή).	

Ο Επιβλέπων

© ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5ο

ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Έργο:

Ανάδοχος:

Κατασκευαστής:

Ημερομηνία:

Περιγραφή Διορθωτικών Μέτρων (επιγραμματική):

Τελική Αποδοχή: ΝΑΙ – ΟΧΙ

Αιτιολογία και πρόταση Μελλοντικών Ενεργειών (αν δεν υπάρχει τελική αποδοχή):

Ο Επιβλέπων

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

 © ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6ο

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ ΧΕΙΡΙΣΤΗ ΑΚΡΟΦΥΣΙΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Ονοματεπώνυμο Χειριστή:

Α.Μ. Ασφαλιστικού Φορέα Χειριστή:

Έργο:

Ανάδοχος:

Κατασκευαστής:
Χρονικό διάστημα εκτέλεσης των Εργασιών Ε.Σ.:

Μέθοδος Παραγωγής : Ξηρή Ανάμιξη – Υγρή Ανάμιξη

Χρόνος Εργασίας στο Έργο ως Χειριστή Ακροφυσίου (ώρες):

Ποσότητα Ε.Σ. που εκτοξεύτηκε από τον χειριστή (m^3 κατά προσέγγιση):

Αξιολόγηση ικανότητας χειριστή από την επί τόπου εργασία

ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ	ΑΠΟΔΕΚΤΗ	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ	ΑΡΙΣΤΗ

Παρατηρήσεις:

Ημερομηνία:

Ο Επιβλέπων

Το παρόν συντάσσεται μετά το πέρας των εργασιών εκτοξευόμενου σκυροδέματος

© ΕΛΟΤ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7ο

Βιβλιογραφικές Αναφορές

1. ΚΤΣ Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος, όπως ισχύει σήμερα: Κ.Τ.Σ.-97 (ΦΕΚ/315/Β/17.04.97) και Υ.Α. Αρ. Δ14/50504 (ΦΕΚ 537/Β΄/01.05.02).
2. ASTM C1141-01: Standard Specification for Admixtures for Shotcrete -- Πρότυπη προδιαγραφή προσμίκτων για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.
3. ISO 4012:1978: Concrete -- Determination of compressive strength of test specimens -- Σκυρόδεμα. Προσδιορισμός θλιπτικής αντοχής δοκιμίων.
4. ASTM C78: Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete
5. ASTM C1018: Standard Test Method for Flexural Toughness and First-Crack Strength of Fiber-Reinforced Concrete
6. ASTM C666: Standard Test Method for Resistance of Concrete to Rapid Freezing and Thawing
7. ASTM C617: Standard Practice for Capping Cylindrical Concrete Specimens

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας

Removal of plaster and render coatings

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **2**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01 «**Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

5 Μέθοδοι εκτέλεσης....5

5.1 Γενικά....5

5.2 Προσωπικό....5

5.3 Εξοπλισμός....6

5.4 Μέθοδοι καθαίρεσης επιχρισμάτων....6

5.4.1 Υδροβολή....6

5.4.2 Αμμοβολή....6

5.4.3 Υδροαμμοβολή....6

5.4.4 Ελαφρά αερόσφυρα....6

5.4.5 Ηλεκτροεργαλεία χειρός....6

5.4.6 Σφυροκάλεμο....6

5.5 Διαδικασία εκτέλεσης εργασιών....6

6 Κριτήρια αποδοχής....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....7

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....7

7.2 Μέτρα Υγείας - ασφάλειας....7

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....7

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα ΤΠ αφορούν στην καθαίρεση επιχρισμάτων επί επιφανειών φέρουσας τοιχοποιίας, προκειμένου αυτή να είναι έτοιμη για να δεχθεί:

α. στρώση νέων επιχρισμάτων, ενισχυμένων ή μη,

β. στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος,

γ. στρώση έγχυτου σκυροδέματος,

δ. τοποθέτηση ακροφυσίων εισόδου και ελέγχου ενεμάτων,

ε. πλήρωση των αρμών (αρμολογήματα).

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Το παρόν Ελληνικό Πρότυπο δεν αναφέρεται σε άλλες δημοσιεύσεις μέσω παραπομπών.

3. Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4. Απαιτήσεις

Δεν προβλέπονται πρόσθετες απαιτήσεις πλην των αναφερομένων στις επόμενες παραγράφους 5 και 6 της παρούσας.

5. Μέθοδοι εκτέλεσης

5.1. Γενικά

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας, θα ελέγχεται ότι ο χώρος είναι ελεύθερος και έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως που προβλέπονται από την μελέτη του έργου και τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Επίσης, ελέγχεται ότι έχει γίνει διακοπή όλων των παροχών (ηλεκτρικής, ύδρευση, αερίου πόλεων).

Η μέθοδος που εφαρμόζεται κατά περίπτωση εξαρτάται από :

- Το είδος της προετοιμασίας που προβλέπεται
- Τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας.

5.2. Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό πού θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία, σε παρόμοιας φύσεως έργα (έργα επισκευών- ενισχύσεων).

 © ΕΛΟΤ

Η επίβλεψη των εργασιών γίνεται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό ή Τεχνολόγο Μηχανικό με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

5.3. Εξοπλισμός

Ο βασικός μηχανικός εξοπλισμός που θα διαθέτει το συνεργείο επισκευής είναι :

- Ελαφρές αερόσφυρες. Στα εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλού θορύβου, θα χρησιμοποιούνται κατασιγασμένες αερόσφυρες.
- Ηλεκτροεργαλεία χειρός.
- Ειδικός μηχανικός εξοπλισμός υδροβολής, αμμοβολής ή υδροαμμοβολής κατά περίπτωση.

5.4. Μέθοδοι καθαίρεσης επιχρισμάτων

5.4.1. Υδροβολή

Η καθαίρεση γίνεται με εκτόξευση νερού υπό πίεση 10 έως 20 MPa στην επιφάνεια της τοιχοποιίας. Η πίεση θα καθορίζεται μετά από δοκιμές σε κάθε θέση, για να διασφαλισθεί ότι ο καθαρισμός θα επιτυγχάνεται χωρίς να διαταράσσεται ο ιστός της τοιχοποιίας. Για την υδροβολή χρησιμοποιούνται υδραντλίες υψηλής πιέσεως.

Είναι απαραίτητο να διατίθεται παροχή νερού, η οποία θα καλύπτει την ονομαστική παροχή της αντλίας, ώστε να είναι δυνατόν να αναπτυχθεί η προβλεπόμενη πίεση στο ακροφύσιο.

Η μέθοδος εφαρμόζεται για τον καθαρισμό μεγάλων επιφανειών τοιχοποιίας. Όταν η ποιότητα της τοιχοποιίας είναι χαμηλή, δεν μπορεί να εφαρμοσθεί η μέθοδος.

5.4.2. Αμμοβολή

Η καθαίρεση γίνεται με εκτόξευση με ταχύτητα κόκκων διαβρωτικού μέσου (σκωρίες υψικαμίνου, χαλαζιακή άμμος), στην επιφάνεια της τοιχοποιίας. Χρησιμοποιείται συνήθως διαβρωτικό μέσο με μέγεθος κόκκων 0,5 έως 3 mm και σκληρότητα κατά Mohs 6 και άνω. Η πίεση εκτόξευσης καθορίζεται με δοκιμές, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται ο καθαρισμός χωρίς να διαταράσσεται ο ιστός της τοιχοποιίας.

5.4.3. Υδροαμμοβολή

Η καθαίρεση γίνεται με εκτόξευση υπό πίεση αναμίγματος διαβρωτικού μέσου (σκωρίες υψικαμίνων ή χαλαζιακή άμμος) με νερό στην επιφάνεια της τοιχοποιίας. Η πίεση εκτόξευσης καθορίζεται με δοκιμές, ούτως ώστε ο καθαρισμός να επιτυγχάνεται χωρίς να διαταράσσεται ο ιστός της τοιχοποιίας.

Η μέθοδος εφαρμόζεται για καθαρισμό μικρών επιφανειών τοιχοποιίας.

5.4.4. Ελαφρά αερόσφυρα

Η καθαίρεση γίνεται με χρήση ελαφράς αερόσφυρας με πίεση λειτουργίας μικρότερη του 1 MPa περίπου. Δεν πρέπει να γίνεται χρήση βαριάς αερόσφυρας λόγω του κινδύνου διατάραξης του ιστού της τοιχοποιίας.

5.4.5. Ηλεκτροεργαλεία χειρός

Η καθαίρεση γίνεται με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας (ηλεκτρομπατσάκονο) ισχύος 300 έως 500 W.

Δεν επιτρέπεται η χρήση ισχυρότερων ηλεκτροεργαλείων λόγω του κινδύνου διατάραξης του ιστού της τοιχοποιίας.

5.4.6. Σφυροκάλεμο

Συμβατική χειρονακτική μέθοδος καθαίρεσης επιχρισμάτων. Προς εφαρμογή σε μικρές επιφάνειες ή όταν δεν διατίθενται παροχές ρεύματος ή νερού.

5.5. Διαδικασία εκτέλεσης εργασιών

Κατά την εκτέλεση εργασίας, ο περιορισμός της σκόνης επιτυγχάνεται με εκτόξευση νερού υπό πίεση σε μικρές ποσότητες για την αποφυγή δημιουργίας λάσπης. Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας θα απομακρύνονται τα προϊόντα και θα συγκεντρώνονται σε θέσεις φόρτωσης. Κατά την εκτέλεση της εργασίας οι διάδρομοι εργασίας καθαρίζονται κατά διαστήματα από τα προϊόντα της καθαίρεσης, ώστε να παραμένουν ελεύθεροι προς ασφαλή χρήση.

© ΕΛΟΤ

6 Κριτήρια αποδοχής

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχουν καθαιρεθεί πλήρως τα επιχρίσματα από την επιφάνεια της τοιχοποιίας στις προβλεπόμενες από τη μελέτη θέσεις, και τα προϊόντα της εργασίας έχουν μεταφερθεί και αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης προς οριστική απόθεση.

Κατά την παραλαβή ελέγχεται οπτικά ότι :

- έχει γίνει πλήρης καθαίρεση των επιχρισμάτων από την επιφάνεια της τοιχοποιίας στις θέσεις που προβλέπονται στη μελέτη,
- δεν έχουν προκληθεί βλάβες στην τοιχοποιία ή διαταραχή του ιστού της.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Οι συνήθεις εργασίες καθαιρέσεων.

Στις περιπτώσεις που εφαρμόζεται μέθοδος εκτόξευσης χρησιμοποιούνται συσκευές που λειτουργούν υπό υψηλή πίεση.

7.2 Μέτρα Υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων», (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιούνται συστήματα εκτόξευσης (υδροβολή, αμμοβολή) οι εργαζόμενοι πρέπει να φορούν φόρμα πλήρους προστασίας του σώματος και να έχουν πλήρη κάλυψη κεφαλής.

Εφιστάται η προσοχή στην λήψη μέτρων περιορισμού της σκόνης.

Όταν χρησιμοποιούνται συστήματα υδροβολής, απαγορεύεται η παροχέτευση των απόνερων απ' ευθείας στα παρακείμενα δίκτυα αποχέτευσης. Απαιτείται στην περίπτωση αυτή η παρεμβολή φίλτρων ή αμμοσυλλεκτών για την παρακράτηση των στερεών.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000). Κράνη προστασίας.
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 168: Personal eye protection – Non-optical test methods. Ατομική προστασία οφθαλμών - Μη οπτικές μέθοδοι δοκιμών.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Μονάδα μέτρησης περαιωμένης εργασίας: Τετραγωνικό μέτρο τελειωμένης εργασίας (m2) ανεξαρτήτως της εφαρμοζόμενης μεθόδου καθαρισμού και του πάχους επιχρίσματος που καθαιρέθηκε.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαρισμός επιφάνειας τοιχοποιίας

Clearing of masonry surface

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **2**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02 «**Καθαρισμός επιφάνειας τοιχοποιίας»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

5 Μέθοδος κατασκευής 5

5.1 Γενικά 5

5.2 Προσωπικό 5

5.3 Εξοπλισμός 6

5.4 Εφαρμογή 6

5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 7

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας 7

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής 7

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 7

8 Τρόπος επιμέτρησης 8

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Καθαρισμός επιφάνειας τοιχοποιίας

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή έχει ως αντικείμενο τις εργασίες καθαρισμού επιφανείας φέρουσας τοιχοποιίας από επιστρώσεις με σαθρά ή προσκολλημένα υλικά (υπολείμματα επιχρισμάτων ή άλλα υλικά). Οι εργασίες αυτές αποσκοπούν στην προετοιμασία της επιφάνειας για τις ακόλουθες επεμβάσεις:

- στρώση νέων επιχρισμάτων, ενισχυμένων ή μη,
- στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος,
- στρώση εγχύτου σκυροδέματος,
- τοποθέτηση ακροφυσίων εισόδου και ελέγχου ενεμάτων,
- πλήρωση αρμών τοιχοποιίας (αρμολογήματα).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν αναφέρεται σε άλλες δημοσιεύσεις μέσω παραπομπών.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Η εργασία που περιγράφεται στη παρούσα προδιαγραφή δεν περιλαμβάνει ενσωματωμένα υλικά.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας, θα ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος, εάν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως που προβλέπονται από την μελέτη του έργου και τον κανονισμό κατεδαφίσεων και αν οι εργαζόμενοι έχουν εφοδιασθεί με τα μέσα ατομικής προστασίας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

5.2 Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε παρόμοιας φύσεως έργα (έργα επισκευών-ενισχύσεων).

Η επίβλεψη των εργασιών θα γίνεται από έμπειρο τεχνικό (Τεχνολόγο Μηχανικό ή Εργοδηγό).

5.3 Εξοπλισμός

Το συνεργείο εκτέλεσης των εργασιών θα διαθέτει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την εκτέλεση των εργασιών. Συνίσταται η τήρηση των ακόλουθων μέσων:

- Ελαφρές αερόσφυρες βάρους έως 1,0 kg (τυπική κατανάλωση αέρα 0,45 m3/min). Στα εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλού θορύβου θα χρησιμοποιούνται τύποι κατασιγασμένων αεροσφυρών.

- Ηλεκτροπνευματικές σφύρες ισχύος 300 έως 500 W, βάρους έως 6,00 kg, διπλής μόνωσης (για την προστασία των χειριστών σε υγρό περιβάλλον).

5.4 Εφαρμογή

Οι προς εκτέλεση εργασίες εξαρτώνται:

- Από το είδος της προβλεπομένης επέμβασης

- Από τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας

5.4.1 Υδροβολή

Γίνεται με εκτόξευση νερού υπό πίεση 10 έως 20 MPa (100 – 200 at) στην επιφάνεια τις τοιχοποιίας. Η πίεση εκτόξευσης θα ρυθμίζεται έτσι, ώστε να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος καθαρισμός χωρίς να διαταράσσεται ο ιστός της τοιχοποιίας.

Η παροχή χαμηλής πίεσης για την τροφοδοσία του εξοπλισμού υδροβολής, πρέπει να υπερκαλύπτει την ονομαστική παροχή της αντλίας του συγκροτήματος.

Η μέθοδος είναι κατάλληλη για τον καθαρισμό μεγάλων επιφανειών τοιχοποιίας υπό την προϋπόθεση ότι τα δομικά χαρακτηριστικά τους επιτρέπουν την εφαρμογή των υψηλών πιέσεων της υδροβολής. (όταν το υπόστρωμα είναι πολύ χαλαρό ή η ποιότητα της τοιχοποιίας αμφίβολη, δεν ενδείκνυται η εφαρμογή της μεθόδου).

5.4.2 Αμμοβολή

Γίνεται με εκτόξευση στην επιφάνεια της τοιχοποιίας κόκκων διαβρωτικού μέσου εντός ρεύματος αέρα υψηλής πίεσης (σκωρίες υψικαμίνου, χαλαζιακή άμμος), στην επιφάνεια της τοιχοποιίας. Το ρεύμα αέρα μεταφέρει εν αιωρήσει τους κόκκους του διαβρωτικού μέσου μεγέθους 0,5 έως 3 mm και σκληρότητας κατά Mosh 6 και άνω.

Η πίεση εκτόξευσης θα καθορίζεται μετά από δοκιμές, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος καθαρισμός χωρίς να διαταράσσεται ο ιστός της τοιχοποιίας.

5.4.3 Υδραμμοβολή

Γίνεται με εκτόξευση στην επιφάνεια της τοιχοποιίας υπό πίεση αναμείγματος διαβρωτικού μέσου (σκωρίες υψικαμίνων ή χαλαζιακή άμμος) με νερό. Οι κόκκοι του διαβρωτικού μέσου θα είναι μεγέθους 0,5 έως 3 mm και σκληρότητας κατά Mosh 6 και άνω.

Η πίεση εκτόξευσης θα καθορίζεται μετά από δοκιμές, ούτως να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος καθαρισμός χωρίς να διαταράσσεται ο ιστός της τοιχοποιίας.

Η μέθοδος είναι κατάλληλη και για μικρές επιφάνειες τοιχοποιίας.

© ΕΛΟΤ

5.4.4 Καθαρισμός με χρήση ελαφράς αερόσφυρας

Χρησιμοποιούνται ελαφρές αερόσφυρες βάρους έως 1,0 kg (τυπική κατανάλωση αέρα 0,45 m3/min). Στα εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλού θορύβου, θα χρησιμοποιούνται τύποι κατασιγασμένων αερόσφυρων. Δεν πρέπει να γίνεται χρήση ισχυρότερων αερόσφυρων λόγω του κινδύνου διατάραξης του ιστού της τοιχοποιίας.

5.4.5 Καθαρισμός με χρήση ηλεκτροπνευματικής σφύρας

Χρησιμοποιούνται ηλεκτροπνευματικές σφύρες ισχύος 300 έως 500 W, βάρους έως 6,00 kg, (διπλής μόνωσης, για την ασφαλή λειτουργία σε υγρό περιβάλλον). Δεν θα γίνεται χρήση ισχυροτέρων ηλεκτροσφυρών, λόγω του κινδύνου διατάραξης του ιστού της τοιχοποιίας.

5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχει καθαριστεί πλήρως η επιφάνεια της τοιχοποιίας από οποιοδήποτε προσκολλημένο ή σαθρό υλικό, και τα προϊόντα του καθαρισμού έχουν μεταφερθεί και αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης του εργοταξίου.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

Κατά την παραλαβή θα ελέγχεται οπτικά εάν :

- έχει γίνει πλήρης καθαρισμός της επιφάνειας της τοιχοποιίας, στις θέσεις των προβλεπόμενων από την μελέτη επεμβάσεων.
- δεν έχουν προκληθεί βλάβες στην τοιχοποιία ή διαταραχή του ιστού της.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Η εφαρμογή τεχνικών υδροβολής, μεταλλοβολής ή υδρομεταλλοβολής ενέχει σημαντικούς κινδύνους για τους χειριστές του εξοπλισμού και τους παρευρισκομένους (προσωπικό υποστήριξης και επιβλέποντες) εάν δεν τηρούνται σχολαστικά τα απαιτούμενα κατά περίπτωση μέτρα ασφαλείας και δεν χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας.

Εφίσταται η προσοχή στην διαχείριση της ιλύος και των απονέρων που προκύπτουν κατά την εφαρμογή μεθόδων υδροβολής και υδρομεταλλοβολής.

Τα προϊόντα αυτά δεν πρέπει να καταλήγουν στο δίκτυο αποχέτευσης του κτιρίου.

Οι χώροι εκτέλεσης των εργασιών όταν εφαρμόζονται τεχνικές υπό υψηλή πίεση απομονώνονται με κατάλληλα πετάσματα για την αποφυγή εκτινάξεως υλικών στους γειτονικούς χώρους.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136: Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking. Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση.
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 271: Respiratory protective devices - Compressed air line or powered fresh air hose breathing apparatus incorporating a hood for use in abrasive blasting operations - Requirements, testing, marking. Μέσα προστασίας της αναπνοής – Αναπνευστικές προστατευτικές συσκευές - Αναπνευστικές συσκευές δικτύου πεπιεσμένου αέρα ή υποβοηθούμενης προσαγωγής νωπού αέρα που περιλαμβάνει κουκούλα για χρήση σε εργασίες αμμοβολής - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση.
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 168: Personal eye protection – Non-optical test methods. Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών.
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 149: Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking. Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση.
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 14877: Synthetic surfaces for outdoor sports areas - Specification. Συνθετικές επιφάνειες εξωτερικών αθλητικών χώρων - Προδιαγραφή.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρως καθαρισμένης επιφάνειας ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μέθοδο καθαρισμού (με συμβατικά εργαλεία, μεταλλοβολή – υδρομεταλλοβολή και υδροβολή υψηλής πιέσεως).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Τα απαιτούμενα ικριώματα
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας

Widening of masonry joints

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **2**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03 «**Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

5 Μέθοδος κατασκευής 5

5.1 Γενικά 5

5.2 Προσωπικό 5

5.3 Εξοπλισμός 6

5.4 Διεύρυνση αρμών 6

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας 7

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής 7

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας 7

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 8

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αυτή αφορά την διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας με απομάκρυνση του υπάρχοντος κονιάματος, προκειμένου αυτοί να καταστούν έτοιμοι για την εκ νέου πλήρωσή τους (αρμολόγημα) με ενισχυτικό κονίαμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν αναφέρεται σε άλλες δημοσιεύσεις μέσω παραπομπών.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Η εργασία που περιγράφεται στη παρούσα προδιαγραφή δεν περιλαμβάνει ενσωματωμένα υλικά.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας, θα ελέγχεται ότι ο χώρος είναι ελεύθερος και έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως που προβλέπονται από την μελέτη του έργου και τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 7 της παρούσας ΤΠ.

Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα προϊόντα καθαιρέσεως απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτή) και συγκεντρώνονται σε θέσεις φορτώσεως. Όλα τα δάπεδα εργασίας και οι διάδρομοι θα διατηρούνται χωρίς μπάζα καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

5.2 Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία, σε παρόμοιας φύσεως έργα (έργα επισκευών- ενισχύσεων).

Η επίβλεψη των εργασιών γίνεται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό ή Τεχνολόγο Μηχανικό με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

5.3 Εξοπλισμός

Ο βασικός μηχανικός εξοπλισμός που θα διαθέτει το συνεργείο επισκευής είναι :

- Ελαφρές αερόσφυρες. Στα εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλού θορύβου θα χρησιμοποιούνται κατασιγασμένες αερόσφυρες.
- Ηλεκτροεργαλεία χειρός.
- Ειδικός μηχανικός εξοπλισμός υδροβολής, αμμοβολής ή υδραμμοβολής κατά περίπτωση.

5.4 Διεύρυνση αρμών

Η μέθοδος που εφαρμόζεται κατά περίπτωση εξαρτάται από :

- Το είδος της προετοιμασίας που απαιτείται.
- Τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας.

Σε κάθε περίπτωση η διεύρυνση των αρμών γίνεται στο προβλεπόμενο από τη μελέτη βάθος, στην προβλεπόμενη από τη μελέτη έκταση και προσεκτικά ώστε να μην διαταραχθεί ο ιστός της τοιχοποιίας.

5.4.1 Διεύρυνση με σφυροκάλεμο

Γίνεται χειρωνακτικά με χρήση σφύρας χειρός και καλεμιού. Η μέθοδος συνήθως εφαρμόζεται σε περίπτωση κονιάματος χαμηλής αντοχής.

5.4.2 Διεύρυνση με υδροβολή

Με χρήση υδραντλίας εκτοξεύεται νερό υπό πίεση 10 έως 20 MPa στην επιφάνεια των αρμών της τοιχοποιίας. Η πίεση θα καθορίζεται μετά από δοκιμές κατά θέση, για να διασφαλιστεί ότι η διεύρυνση θα επιτυγχάνεται χωρίς να διαταραχθεί ο ιστός της τοιχοποιίας.

Είναι απαραίτητο να διατίθεται παροχή νερού, η οποία θα καλύπτει την ονομαστική παροχή της αντλίας ώστε να είναι δυνατόν να αναπτυχθεί η προβλεπόμενη πίεση στο ακροφύσιο.

5.4.3 Διεύρυνση με αμμοβολή

Εκτοξεύονται με μεγάλη ταχύτητα κόκκοι διαβρωτικού μέσου (σκωρίες υψικαμίνου, χαλαζιακή άμμος), στην επιφάνεια των αρμών. Χρησιμοποιείται συνήθως διαβρωτικό μέσο με μέγεθος κόκκων 0,5 έως 3 mm και σκληρότητα κατά Mohs 6 και άνω. Η πίεση εκτόξευσης καθορίζεται με δοκιμές, ούτως ώστε να μην διαταράσσεται ο ιστός της τοιχοποιίας.

5.4.4 Διεύρυνση με υδραμμοβολή

Γίνεται με εκτόξευση, υπό πίεση, αναμείγματος διαβρωτικού μέσου (σκωρίες υψικαμίνων ή χαλαζιακή άμμος) με νερό. Η πίεση εκτόξευσης προκύπτει από δοκιμαστικές εφαρμογές, ούτως ώστε να μη διαταράσσεται ο ιστός της τοιχοποιίας.

5.4.5 Διεύρυνση με χρήση ελαφράς αερόσφυρας

Χρησιμοποιείται ελαφρά αερόσφυρα με πίεση λειτουργίας μικρότερη του 1 MPa περίπου. Στα εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλού θορύβου, χρησιμοποιούνται τύποι κατασιγασμένων αεροσφυρών. Να μη γίνεται χρήση ισχυρότερης αερόσφυρας λόγω του κινδύνου διατάραξης του ιστού της τοιχοποιίας.

5.4.6 Διεύρυνση με χρήση ηλεκτροεργαλίων χειρός

Χρησιμοποιείται ηλεκτροπνευματική σφύρα (ηλεκτρομπατσάκονο) ισχύος 300 έως 500 W. Δεν επιτρέπεται η χρήση ισχυρότερων ηλεκτροεργαλείων λόγω του κινδύνου διατάραξης του ιστού της τοιχοποιίας.

© ΕΛΟΤ

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

Κατά την παραλαβή ελέγχεται ότι:

- έχει γίνει διεύρυνση των αρμών στην προβλεπόμενη από τη μελέτη έκταση. Ο έλεγχος γίνεται οπτικά.
- το κονίαμα έχει απομακρυνθεί από τις επιφάνειες των λιθοσωμάτων. Ο έλεγχος γίνεται οπτικά και δια της αφής.
- η διεύρυνση έχει προχωρήσει στο προβλεπόμενο από τη μελέτη βάθος. Ο έλεγχος γίνεται οπτικά και με μέτρηση του βάθους.
- δεν έχουν προκληθεί βλάβες στην τοιχοποιία ή διαταραχή του ιστού της.

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Στις περιπτώσεις που εφαρμόζεται μέθοδος εκτόξευσης χρησιμοποιούνται συσκευές που λειτουργούν υπό υψηλή πίεση.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας.
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 168: Personal eye protection – Non-optical test methods. Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών.

Όταν χρησιμοποιούνται συστήματα εκτόξευσης (υδροβολή, αμμοβολή) οι εργαζόμενοι πρέπει να φορούν φόρμα πλήρους προστασίας του σώματος και να έχουν πλήρη κάλυψη κεφαλής.

Εφιστάται η προσοχή στην λήψη μέτρων περιορισμού της σκόνης.

Όταν χρησιμοποιούνται συστήματα υδροβολής απαγορεύεται η παροχέτευση των απονέρων απ' ευθείας στα παρακείμενα δίκτυα αποχέτευσης. Απαιτείται στην περίπτωση αυτή η παρεμβολή φίλτρων ή αμμοσυλλεκτών για την παρακράτηση των στερεών.

 © ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρως επεξεργασθείσας επιφανείας τοιχοποιίας, ανεξαρτήτως της εφαρμοζόμενης μεθόδου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Τα απαιτούμενα ικριώματα
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με μηχανικά μέσα

Partial masonry wall demolition with mechanical tools

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης:

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-01 «**Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με μηχανικά μέσα»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις μηχανικού εξοπλισμού....6

5 Μέθοδος κατασκευής....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Προσωπικό....6

5.3 Εξοπλισμός....7

5.4 Εφαρμογή....7

5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....9

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας....9

6.1 Γενικές Απαιτήσεις....9

6.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....9

6.3 Αντιμετώπιση σκόνης....10

7 Τρόπος επιμέτρησης....10

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝΑΝ

© ΕΛΟΤ

Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με μηχανικά μέσα

1 Αντικείμενο

Στην παρούσα ΤΠ καθορίζονται οι απαιτήσεις για την τοπική καθαίρεση τοιχοποιίας με μηχανικά μέσα, με διατήρηση της μη καθαιρούμενης κατασκευής άθικτης.

Η τοπική καθαίρεση τοιχοποιίας αποτελεί μεμονωμένη εργασία που εκτελείται με ιδιαίτερη προσοχή και δεν εντάσσεται στις εργασίες πλήρους κατεδάφισης της κατασκευής.

Τα καθοριζόμενα στην παρούσα ΤΠ έχουν εφαρμογή για κάθε τύπο τοιχοποιίας, όπως:

- Λαξευτή λιθοδομή.
- Ημιλάξευτη λιθοδομή.
- Αργολιθοδομή.
- Τρίστρωτη τοιχοποιία.
- Τοιχοποιία από τούβλα συμπαγή ή διάτρητα.
- Σύνθετη τοιχοποιία, λιθοδομή (αργολιθοδομή – ημιλάξευτη – λαξευτή) και οπτοπλινθοδομή από συμπαγή τούβλα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Το παρόν Ελληνικό Πρότυπο ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00: Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις. Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00: Ικριώματα. Scaffolding (Falsework).

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01: Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας. Removal of plaster coatings from masonry.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00: Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων. Masonry retrofitting with grouting.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις μηχανικού εξοπλισμού

Κριτήρια επιλογής του μηχανικού εξοπλισμού είναι ο τύπος της κατασκευής (ενδοτική, μεγάλου η μικρού πάχους) και η θέση του προς καθαίρεση στοιχείου (ύψος, στήριξη με άλλα στοιχεία, ύψος πτώσης των αποκομμένων τμημάτων).

Παράγοντες όπως η αντοχή των επιμέρους στοιχείων της κατασκευής, η ποιότητα της δόμησης, η αλληλοεμπλοκή των λιθοσωμάτων επηρεάζουν άμεσα την περιοχή θραύσης και τον τρόπο και τη θέση της κατάρρευσης και πρέπει να συνεκτιμώνται προσεκτικά για την επιλογή του κατάλληλου κατά περίπτωση εξοπλισμού και της διαδικασίας εκτέλεσης των εργασιών.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα διασφαλίζεται ότι:

- ο χώρος είναι ελεύθερος,
- έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως – αντιστηρίξεως που προβλέπονται από την μελέτη και τον κανονισμό κατεδαφίσεων,
- έχουν διακοπεί όλες οι παροχές (ρεύματος, νερού, αερίου πόλεως),
- οι εργαζόμενοι έχουν ενημερωθεί πλήρως για τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 6 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και στην ΤΠ 15.04.01.00.

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται οι προβλεπόμενες από τη μελέτη ενισχύσεις, αντιστηρίξεις ή/και προσωρινές υποστυλώσεις για την ασφαλή εκτέλεση της εργασίας. Για τις βοηθητικές αυτές κατασκευές ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 περί ικριωμάτων.

5.2 Προσωπικό

Το απασχολούμενο προσωπικό θα διαθέτει εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων (για την εκάστοτε εφαρμοζόμενη μέθοδο και χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό) και θα έχει ενημερωθεί πλήρως για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας και το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών.

Η επίβλεψη των εργασιών θα γίνεται από διπλωματούχο Μηχανικό με εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων/ επισκευών. Επί τόπου του έργου θα βρίσκεται καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών Τεχνολόγος Μηχανικός ή εργοδηγός με εμπειρία σε παρόμοια έργα, που θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά εμπειρίας ή/και βεβαιώσεις προϋπηρεσίας.

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 «Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων» (ΦΕΚ 451/Β/83), κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών.

© ΕΛΟΤ

5.3 Εξοπλισμός

Συνήθεις τύποι εξοπλισμού:

- δισκοπρίονα κοπής.
- συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος.
- περιστροφικά δράπανα.
- περιστροφικοί αδαμαντοφόροι δειγματολήπτες.
- ελαφρές αερόσφυρες βάρους 1,00 ÷ 6,50 kg (τυπική πίεση λειτουργίας 0,7 MPa και κατανάλωση αέρα 0,45 ÷ 1,10 m3/min). Στα εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλού θορύβου θα χρησιμοποιούνται κατασιγασμένες αερόσφυρες.
- ηλεκτροπνευματικές σφύρες ισχύος 300 έως 500 W, βάρους έως 6,00 kg, με καλώδιο τροφοδοσίας διπλής μόνωσης.

5.4 Εφαρμογή

5.4.1 Προεργασίες

Σε ορισμένες περιπτώσεις, εάν προβλέπεται από τη μελέτη, μπορεί να απαιτηθεί εφαρμογή ενεμάτων ομογενοποίησης μάζας σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04.00 για την αποφυγή διατάραξης του ιστού της δομής της τοιχοποιίας στο απομένον τμήμα.

Επισημαίνεται, ότι η πτώση των αποκοπτόμενων στοιχείων επί υποκειμένων τμημάτων της κατασκευής ενδέχεται να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις (μέχρι αλυσωτή κατάρρευση). Για τον λόγο αυτό θα τηρούνται αυστηρά τα μέτρα που προβλέπει κατά περίπτωση η μελέτη (ικριώματα, ζώνες απαγόρευσης κυκλοφορίας κ.λπ.).

Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για τη φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

5.4.2 Τοπική καθαίρεση με δισκοπρίονο, φορητό ή επί οδηγών

Τα μηχανικά πριόνια είναι κατάλληλα για την κοπή τμημάτων τοιχοποιίας μικρού πάχους με αυξημένες απαιτήσεις ακρίβειας. Οι προκύπτουσες τομές είναι καθαρές και ακριβούς γεωμετρίας και κατά την εκτέλεσή τους επηρεάζεται ελάχιστα η υπόλοιπη κατασκευή.

Αποτελούνται από τροχό με κοπτικά στοιχεία από καρβίδια ή/και βιομηχανικά διαμάντια.

Διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών:

- Στερέωση των οδηγών (ραγών) στην τοιχοποιία. Αν προβλέπονται ενισχυτικά ενέματα η στερέωση των οδηγών γίνεται αφού το ένεμα έχει αποκτήσει το 70 % της ονομαστικής αντοχής του.
- Τοποθέτηση του δίσκου και σύνδεση των σωλήνων παροχής νερού για την ψύξη του δίσκου και την αποφυγή κονιορτού.
- Απομάκρυνση στο τέλος της βάρδιας των προϊόντων καθαιρέσεως (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και συγκέντρωση αυτών στις θέσεις φορτώσεως.
- Καθαρισμός των δαπέδων εργασίας και διαδρόμων προσπέλασης (ώστε να παραμένουν καθαροί από μπάζα) σε τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 – Κοπή με δίσκο

5.4.3 Τοπική καθαίρεση με συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος

Η τεχνική είναι αυξημένης ακρίβειας και ενδείκνυται σε δυσπρόσιτες για ογκώδη εξοπλισμό περιοχές. Προκύπτουν καθαρές και ακριβούς γεωμετρίας τομές στα στοιχεία και επηρεάζεται ελάχιστα η υπόλοιπη κατασκευή.

Η διάταξη κοπής αποτελείται από συρματόσχοινο με τεχνητά διαμάντια, το οποίο σχηματίζει κλειστό βρόγχο και οδηγείται μέσω συστήματος τροχαλιών.

Διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών:

- Διάνοιξη οπών για την διέλευση του αδαμαντοσύρματος. Αν προβλέπονται ενισχυτικά ενέματα η διάνοιξη οπών θα γίνεται αφού το ένεμα έχει αποκτήσει το 70 % της ονομαστικής αντοχής του.

- Διάταξη του συστήματος τροχαλιών για την δημιουργία του βρόγχου οδήγησης του αδαμαντοσύρματος.

- Τοποθέτηση του αδαμαντοσύρματος.

- Λήψη μέτρων ασφαλείας για την αποφυγή κινδύνων από τυχόν θραύση του αδαμαντοσύρματος (μπορεί να προκαλέσει σοβαρούς τραυματισμούς στους εργαζόμενους).

- Εξασφάλιση παροχής νερού για την ψύξη του συρματόσχοινου, και την αντιμετώπιση του κονιορτού.

- Απομάκρυνση στο τέλος της βάρδιας των προϊόντων καθαιρέσεως (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και συγκέντρωση αυτών στις θέσεις φορτώσεως.

- Καθαρισμός των δαπέδων εργασίας και διαδρόμων προσπέλασης (ώστε να παραμένουν καθαροί από μπάζα) σε τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

5.4.4 Τοπική καθαίρεση με διαδοχικές διατρήσεις

Η μέθοδος συνίσταται στην διάνοιξη διαδοχικών οπών στην περίμετρο του προς αποκοπή τμήματος και εφαρμόζεται συνήθως επί επιφανειακών στοιχείων. Με την διάνοιξη δημιουργείται ασθενής ζώνη οπότε με την εφαρμογή κρούσης, και ώθησης επέρχεται αστοχία κατά μήκος του άξονα των οπών.

© ΕΛΟΤ

Για την διάνοιξη των οπών μπορεί να χρησιμοποιηθούν περιστροφικά δράπανα ή περιστροφικός αδαμαντοφόρος δειγματολήπτης διαμέτρου ανάλογα με το πάχος του προς αποκοπή στοιχείου.

5.4.5 Τοπική καθαίρεση με ελαφρές ηλεκτρόσφυρες ή αερόσφυρες

Με την μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται η χαλάρωση του κονιάματος δόμησης, οπότε είναι ευχερής η αφαίρεση των λιθοσωμάτων, πλίνθων κ.λπ.

Η μέθοδος αντενδείκνυνται όταν απαιτούνται καθαρές τομές, ή όταν το περιβάλλον είναι ευαίσθητο σε κραδασμούς και θόρυβο.

Διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών:

- Καθαίρεση επιχρισμάτων, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.
- Τοπική χαλάρωση του κονιάματος δομήσεως που περιβάλλει τα λιθοσώματα, τούβλα κ.λπ.
- Τοπική αφαίρεση στοιχείων δόμησης τοιχοποιίας.
- Ψεκασμός της επιφάνειας με νερό υπό πίεση για την αντιμετώπιση του κονιορτού (πίεση δικτύου, μικρότερη των 0,60 MPa), σε περιορισμένες όμως ποσότητες για την αποφυγή δημιουργίας λάσπης.
- Απομάκρυνση στο τέλος της βάρδιας των προϊόντων καθαιρέσεως (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και συγκέντρωση αυτών στις θέσεις φορτώσεως.
- Καθαρισμός των δαπέδων εργασίας και διαδρόμων προσπέλασης (ώστε να παραμένουν καθαροί από μπάζα) σε τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασίες των τοπικών καθαιρέσεων θεωρούνται περαιωθείσες, όταν έχουν δημιουργηθεί τα προβλεπόμενα ανοίγματα, έχουν τεμαχιστεί και έχουν απομακρυνθεί όλα τα δημιουργούμενα προϊόντα καθαίρεσης από τον τόπο του έργου.

Ο χώρος που θα παραδώσει ο Ανάδοχος θα είναι ασφαλής από στατική άποψη και έχουν θα εφαρμοσθεί όλα τα μέτρα υποστύλωσης - αντιστήριξης που προβλέπονται από την μελέτη.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

6.1 Γενικές Απαιτήσεις

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΤΠ 15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/ περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 «Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ». (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

6.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000). Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 345: Specification for safety footwear for professional use. Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Safety Footwear for Professional Use. Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση.

6.3 Αντιμετώπιση σκόνης

Επί τόπου του έργου θα παρέχονται επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

- Δυνατότητες υδροληψίας από το δίκτυο ή βυτιοφόρα αυτοκίνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα πίεσης τουλάχιστον 1,00 MPa, για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για την λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα , ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μέθοδο.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Τα απαιτούμενα ικριώματα και τη λήψη μέτρων αποφυγής του κονιορτού
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν

© ΕΛΟΤ

διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με εργαλεία χειρός

Partial wall demolition with hand tools

Κλάση τιμολόγησης: **2**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-02 «**Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με εργαλεία χειρός»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις εξοπλισμού και χρησιμοποιούμενα εργαλεία 6

5 Μέθοδος κατασκευής 6

5.1 Γενικά 6

5.2 Προσωπικό 6

5.3 Εφαρμογή 6

5.4 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 7

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας 7

6.1 Γενικές Απαιτήσεις 7

6.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 7

6.3 Αντιμετώπιση σκόνης 8

7 Τρόπος επιμέτρησης 8

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με εργαλεία χειρός

1 Αντικείμενο

Στην παρούσα Προδιαγραφή καθορίζονται οι απαιτήσεις για την τοπική καθαίρεση τοιχοποιίας με χρήση εργαλείων χειρός, με διατήρηση της μη καθαιρούμενης κατασκευής άθικτης.

Τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή για κάθε τύπο τοιχοποιίας, όπως:

- Λαξευτή λιθοδομή.
- Ημιλάξευτη λιθοδομή.
- Αργολιθοδομή.
- Τρίστρωτη τοιχοποιία.
- Τοιχοποιία από τούβλα συμπαγή ή διάτρητα.
- Σύνθετη τοιχοποιία, λιθοδομή (αργολιθοδομή – ημιλάξευτη – λαξευτή) και οπτοπλινθοδομή από συμπαγή τούβλα.

Η τοπική καθαίρεση τοιχοποιίας αποτελεί μεμονωμένη εργασία που εκτελείται με ιδιαίτερη προσοχή και δεν εντάσσεται στις εργασίες πλήρους κατεδάφισης της κατασκευής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00: Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις. Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00: Ικριώματα. Scaffolding (Falsework).

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01: Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας. Removal of plaster coatings from masonry.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις εξοπλισμού και χρησιμοποιούμενα εργαλεία

Για την εκτέλεση των εργασιών θα χρησιμοποιούνται συμβατικά εργαλεία χειρός (όπως σφυριά, καλέμια, λοστοί, κασμάδες, βαριές), διαφόρων διαστάσεων και μεγεθών.

Ανάλογα με την θέση του στοιχείου θα πρέπει να διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για τη φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα διασφαλίζεται ότι:

- ο χώρος είναι ελεύθερος,
- έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως – αντιστηρίξεως που προβλέπονται από την μελέτη και τον κανονισμό κατεδαφίσεων,
- έχουν διακοπεί όλες οι παροχές (ρεύματος, νερού, αερίου πόλεως),
- οι εργαζόμενοι έχουν ενημερωθεί πλήρως για τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 6 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται οι προβλεπόμενες από τη μελέτη ενισχύσεις, αντιστηρίξεις ή/και προσωρινές υποστυλώσεις για την ασφαλή εκτέλεση της εργασίας. Για τις βοηθητικές αυτές κατασκευές ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 περί ικριωμάτων.

Επισημαίνεται ότι η πτώση των αποκοπτόμενων στοιχείων επί υποκειμένων τμημάτων της κατασκευής ενδέχεται να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις (μέχρι αλυσωτή κατάρρευση). Για τον λόγο αυτό η μελέτη προσδιορίζει τα πρόσθετα μέτρα που πρέπει να ληφθούν, ικριώματα, ζώνες απαγόρευσης κυκλοφορίας κ.λπ.

5.2 Προσωπικό

Το απασχολούμενο προσωπικό θα διαθέτει εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων και θα έχει ενημερωθεί πλήρως για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας και το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών. Επί τόπου του έργου θα παρίσταται καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών Τεχνολόγος Μηχανικός ή έμπειρος εργοδηγός (η εμπειρία θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά προϋπηρεσίας ή βεβαιώσεις εργοδοτών).

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 «Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων» (ΦΕΚ 451/Β/83), κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών.

5.3 Εφαρμογή

Διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών:

- Χάραξη του προς αφαίρεση τμήματος
- Καθαίρεση επιχρισμάτων, όπου υπάρχουν, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.
- Τοπική χαλάρωση του κονιάματος δομήσεως που περιβάλλει τα λιθοσώματα με χρήση σφυροκάλεμου, με προσοχή ούτως ώστε να μην διαταραχθεί ο ιστός της τοιχοποιίας.

© ΕΛΟΤ

- Τοπική αφαίρεση των στοιχείων δόμησης τοιχοποιίας.

- Ψεκασμός της επιφάνειας με νερό υπό πίεση για την αντιμετώπιση του κονιορτού (πίεση δικτύου, μικρότερη των 0,60 MPa), σε περιορισμένες όμως ποσότητες για την αποφυγή δημιουργίας λάσπης.

- Απομάκρυνση στο τέλος της βάρδιας των προϊόντων καθαιρέσεως (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και συγκέντρωση αυτών στις θέσεις φορτώσεως.

- Καθαρισμός των δαπέδων εργασίας και διαδρόμων προσπέλασης (ώστε να παραμένουν καθαροί από μπάζα) σε τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

5.4 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασίες των τοπικών καθαιρέσεων θεωρούνται περαιωθείσες όταν έχουν δημιουργηθεί τα προβλεπόμενα ανοίγματα, έχουν τεμαχιστεί και έχουν απομακρυνθεί όλα τα δημιουργούμενα προϊόντα καθαίρεσης από τον τόπο του έργου.

Ο χώρος που θα παραδώσει ο Ανάδοχος θα είναι ασφαλής από στατική άποψη και θα έχουν εφαρμοσθεί όλα τα μέτρα υποστύλωσης - αντιστήριξης που προβλέπονται από την μελέτη.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

6.1 Γενικές Απαιτήσεις

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-0-01-00 «Ειδικές απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του Περιβάλλοντος κατά τις κατεδαφίσεις και καθαιρέσεις, Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις και αποξηλώσεις», στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 «Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ». (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

6.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 «Ειδικές απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του Περιβάλλοντος κατά τις κατεδαφίσεις και καθαιρέσεις, Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά τις κατεδαφίσεις – καθαιρέσεις και αποξηλώσεις».

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets. Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN 345: Specification for safety footwear for professional use. Προδιαγραφή για υποδήματα τύπου ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear. Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

6.3 Αντιμετώπιση σκόνης

Επί τόπου του έργου θα παρέχονται επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

- Δυνατότητες υδροληψίας από το δίκτυο ή βυτιοφόρα αυτοκίνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα πίεσης τουλάχιστον 1,00 MPa, για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για την λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα, ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μέθοδο.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Τα απαιτούμενα ικριώματα και τη λήψη μέτρων αποφυγής του κονιορτού
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν

© ΕΛΟΤ

διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με θερμικές μεθόδους

Partial wall demolition with thermic methods

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-03 «**Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με θερμικές μεθόδους»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Απαιτήσεις μηχανικού εξοπλισμού 6

5 Μέθοδος κατασκευής 6

5.1 Γενικά 6

5.2 Προεργασίες 6

5.3 Προσωπικό 7

5.4 Τεχνικές θερμικής κοπής 7

5.5 Διαδικασία εκτέλεσης εργασιών 8

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 8

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας 8

6.1 Γενικές Απαιτήσεις 8

6.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 9

6.3 Αντιμετώπιση κινδύνου ανάφλεξης πυρκαγιάς 9

6.4 Αντιμετώπιση σκόνης 9

7 Τρόπος επιμέτρησης 9

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝΑΝ

© ΕΛΟΤ

Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με θερμικές μεθόδους

1 Αντικείμενο

Στην παρούσα Προδιαγραφή καθορίζονται οι απαιτήσεις για την τοπική καθαίρεση τοιχοποιίας με θερμικές μεθόδους, με διατήρηση της μη καθαιρούμενης κατασκευής άθικτης.

Τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή για κάθε τύπο τοιχοποιίας, όπως:

- Λαξευτή λιθοδομή.
- Ημιλάξευτη λιθοδομή.
- Αργολιθοδομή.
- Τρίστρωτη τοιχοποιία.
- Τοιχοποιία από τούβλα συμπαγή ή διάτρητα.

Σύνθετη τοιχοποιία, λιθοδομή (αργολιθοδομή – ημιλάξευτη – λαξευτή) και οπτοπλινθοδομή από συμπαγή τούβλα.

Η τοπική καθαίρεση τοιχοποιίας αποτελεί μεμονωμένη εργασία που εκτελείται με ιδιαίτερη προσοχή και δεν εντάσσεται στις εργασίες πλήρους κατεδάφισης της κατασκευής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00: Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις. Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00: Ικριώματα. Scaffolding (Falsework).

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00: Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων. Masonry retrofitting with grouting.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01: Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας. Removal of plaster coatings from masonry.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-01: Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με μηχανικά μέσα. Partial masonry wall demolition with mechanical tools.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-02: Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με εργαλεία χειρός. Partial wall demolition with hand tools.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις μηχανικού εξοπλισμού

Ο συνήθης εξοπλισμός αποτελείται από διατάξεις κοπής οξυγόνου - καυσίμου αερίου (ασετιλίνης, προπανίου, φυσικού αερίου) με προσθήκη μεταλλικών κόνεων. Οι συσκευές αυτές αναπτύσσουν πολύ υψηλές θερμοκρασίες, στην περιοχή των 2500 - 4000 °C.

Η επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του προς καθαίρεση / αποκοπή στοιχείου και την περιοχή στην οποία βρίσκεται (δυνατότητα πρόσβασης και εξαερισμού).

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει δοκιμαστικά παρουσία της Επίβλεψης κοπή μικρού πάχους σε δοκίμιο από το ίδιο υλικό με το προς καθαίρεση τμήμα για τον έλεγχο της ικανότητας και των χαρακτηριστικών του εξοπλισμού.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα διασφαλίζεται ότι:

- ο χώρος είναι ελεύθερος,
- έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως – αντιστηρίξεως που προβλέπονται από την μελέτη και τον κανονισμό κατεδαφίσεων,
- έχουν διακοπεί όλες οι παροχές (ρεύματος, νερού, αερίου πόλεως),
- οι εργαζόμενοι έχουν ενημερωθεί πλήρως για τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 6 της παρούσας Προδιαγραφής και στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται οι προβλεπόμενες από τη μελέτη ενισχύσεις, αντιστηρίξεις ή/και προσωρινές υποστυλώσεις για την ασφαλή εκτέλεση της εργασίας. Για τις βοηθητικές αυτές κατασκευές ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 περί ικριωμάτων.

5.2 Προεργασίες

Σε ορισμένες περιπτώσεις, εάν προβλέπεται από τη μελέτη, μπορεί να απαιτηθεί εκτέλεση ενεμάτων ομογενοποίησης μάζας σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 για την αποφυγή διατάραξης του ιστού της δομής της τοιχοποιίας στο απομένον τμήμα.

Επισημαίνεται ότι η πτώση των αποκοπτόμενων στοιχείων επί υποκειμένων τμημάτων της κατασκευής ενδέχεται να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις (μέχρι αλυσωτή κατάρρευση). Για τον λόγο αυτό θα τηρούνται αυστηρά τα μέτρα που προβλέπει κατά περίπτωση η μελέτη (ικριώματα, ζώνες απαγόρευσης κυκλοφορίας κ.λπ.).

Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για την φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

Κατά την εφαρμογή θερμικών μεθόδων θα αποφεύγεται η πτώση των αποκοπτόμενων στοιχείων δεδομένου ότι ο χειρισμός του εξοπλισμού γίνεται εκ του σύνεγγυς.

© ΕΛΟΤ

Εάν απαιτείται διαμόρφωση, ενίσχυση ή επισκευή των άκρων της κοπής π.χ. με έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα, μεταλλικές ενισχύσεις, κονιάματα επισκευής, και συγκολλήσεις οπλισμών κλπ. ισχύουν οι Προδιαγραφές της ενότητας 14: "Έργα αποκατάστασης ζημιών κατασκευών».

5.3 Προσωπικό

Το απασχολούμενο προσωπικό θα είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο στην χρήση του ειδικού εξοπλισμού και θα έχει ενημερωθεί πλήρως για το πρόγραμμα εργασιών και τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας.

Η επίβλεψη των εργασιών θα γίνεται από διπλωματούχο Μηχανικό με εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων/ επισκευών. Επί τόπου του έργου θα βρίσκεται καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών Τεχνολόγος Μηχανικός ή εργοδηγός με εμπειρία σε παρόμοια έργα, που θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά εμπειρίας ή/και βεβαιώσεις προϋπηρεσίας.

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 «Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων» (ΦΕΚ 451/Β/83), κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών.

5.4 Τεχνικές θερμικής κοπής

5.4.1 Γενικές αρχές των θερμικών μεθόδων

Οι θερμοκρασίες επιτυγχάνονται συνήθως με την καύση σε ατμόσφαιρα οξυγόνου μίγματος μετάλλων (χάλυβα, αλουμινίου, μαγνησίου), είτε σε μορφή σκόνης είτε σε μορφή αναλισκόμενων ράβδων.

Με την βαθμιαία προώθηση της υπέρθερμης δέσμης προκαλείται κοπή με τις εξής δράσεις:

- Εξωθερμική: με σχηματισμό οξειδίων του σιδήρου και ρευστοποίηση των υαλωδών αφρών που παράγονται.

- Χημική δράση: με αντίδραση μεταξύ των στοιχείων του προσβαλλόμενου σώματος και των οξειδίων που εκλύει η λόγχη.

- Κινητική δράση: Προκαλείται κοπή με την απομάκρυνση από την δημιουργούμενη οπή του υαλώδους αφρού, δια της πιέσεως των καυσαερίων.

5.4.2 Κοπή με καυστήρα μεταλλικής σκόνης

Η μέθοδος βασίζεται στην καύση μίγματος σκόνης σιδήρου και αλουμινίου, εντός ατμόσφαιρας πλούσιας σε οξυγόνο. Επιτυγχάνεται αφενός μεν έκλυση μεγάλων ποσοτήτων θερμότητας και αφετέρου παραγωγή σιδήρου και αλουμινίου σε υγρή μορφή (slag). Η δοσομέτρηση της σκόνης, γίνεται με κατάλληλη διάταξη (συνήθως 85% σίδηρος και 15% αλουμίνιο).

Το στέλεχος της λόγχης συνδέεται με την παροχή σκόνης/ μείγματος αέρος και την παροχή οξυγόνου. Η ποσοστιαία ανάμιξη των συστατικών γίνεται με κατάλληλους ρυθμιστές επί του στελέχους.

Το εύρος των τομών που επιτυγχάνονται με την τεχνική αυτή είναι της τάξης των 30-40 mm, ανάλογα με τις ρυθμίσεις της συσκευής κοπής.

Με εξαίρεση ζώνη 10-20 mm εκατέρωθεν των χειλέων της τομής, η τοιχοποιία παραμένει άθικτη, γεγονός που οφείλεται στην ταχύτητα της κοπής (1-8 cm/min).

5.4.3 Κοπή με θερμική λόγχη

Η συσκευή αποτελείται από χαλύβδινο σωλήνα μήκους έως 3,0 m, εξωτερικής διαμέτρου 12 έως 20 mm, που περιέχει δέσμη μεταλλικών ράβδων ειδικής συνθέσεως (χάλυβας, αλουμίνιο, μαγνήσιο), διαμέσου του οποίου διέρχεται παροχή οξυγόνου.

Η θερμική λόγχη δημιουργείται στην απόληξη του καυστήρα με ταυτόχρονη ανάμιξη όλων των υλικών. Η θερμοκρασίες σε συγκεκριμένα σημεία φτάνουν και τους 5000 °C.

Η καύση αρχίζει με την δημιουργία υψηλής θερμοκρασίας στην άκρη του σωλήνα με καύση μίγματος πλούσιου σε οξυγόνο. Η κοπή αρχίζει όταν η αιχμή της φλόγας έρθει σε επαφή με το στοιχείο και αυξηθεί η παροχή οξυγόνου.

Η πίεση του οξυγόνου ρυθμίζεται συνέχεια και σταθεροποιείται στα 0,7 έως 1,1 MPa. Η ρύθμιση αποσκοπεί στην αποφυγή της καύσης του σωλήνα προ της ανάλωσης των εμπεριεχομένων ράβδων (περίπτωση πολύ υψηλής πίεσης), ή την πρόωρη ανάλωση των ράβδων (περίπτωση πολύ χαμηλής πίεσης). Καθώς η εργασία προχωρεί, ο σωλήνας με τις ράβδους αναλίσκεται και όταν κοντεύει να τελειώσει διακόπτεται η παροχή οξυγόνου και αντικαθίστανται με νέο.

5.5 Διαδικασία εκτέλεσης εργασιών

Ανεξάρτητα του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού η διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών έχει ως εξής:

- Χάραξη του προς αφαίρεση τμήματος.
- Εκτέλεση ενεμάτων στην περιοχή της τομής (εάν προβλέπεται από την μελέτη).
- Υποστυλώσεις - αντιστηρίξεις, όπως προβλέπονται από την μελέτη.
- Καθαίρεση επιχρισμάτων, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.
- Εργασίες κοπής.
- Αντιμετώπιση του τυχόν κονιορτού, με εκτόξευση νερού υπό πίεση (πίεση δικτύου, μικρότερη 0,60 MPa) σε μικρές ποσότητες για την αποφυγή δημιουργίας λάσπης.
- Απομάκρυνση στο τέλος της βάρδιας των προϊόντων καθαιρέσεως (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και συγκέντρωση αυτών στις θέσεις φορτώσεως.
- Καθαρισμός των δαπέδων εργασίας και διαδρόμων προσπέλασης (ώστε να παραμένουν καθαροί από μπάζα) σε τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασίες των τοπικών καθαιρέσεων θεωρούνται περαιωθείσες όταν έχουν δημιουργηθεί τα προβλεπόμενα ανοίγματα, έχουν τεμαχιστεί και έχουν απομακρυνθεί όλα τα δημιουργούμενα προϊόντα καθαίρεσης από τον τόπο του έργου.

Ο περιβάλλων χώρος που τυχόν επηρεάστηκε από την καθαίρεση, θα καθαρίζεται πλήρως από την σκόνη και την κρούστα τηγμένων υλικών.

Τα υλικά των καθαιρέσεων θα έχουν απομακρυνθεί από τον χώρο του έργου.

Ο χώρος που θα παραδώσει ο Ανάδοχος θα είναι ασφαλής από στατική άποψη και θα έχουν εφαρμοσθεί όλα τα μέτρα υποστύλωσης - αντιστήριξης που προβλέπονται από την μελέτη.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

6.1 Γενικές Απαιτήσεις

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 «Ειδικές απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του Περιβάλλοντος κατά τις κατεδαφίσεις και καθαιρέσεις, Όροι και απαιτήσεις υγιεινής -

© ΕΛΟΤ

ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις και αποξηλώσεις», στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 «Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ». (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

6.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 345: Specification for safety footwear for professional use. Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear. Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

6.3 Αντιμετώπιση κινδύνου ανάφλεξης πυρκαγιάς

Επί τόπου του έργου θα διατίθενται πυροσβεστήρες κόνεως και παροχή νερού για την αντιμετώπιση ανάφλεξης υλικών στην περιοχή εφαρμογής της θερμικής κοπής.

6.4 Αντιμετώπιση σκόνης

Η διαδικασία της κοπής με θερμικές μεθόδους δεν δημιουργεί σκόνη, αλλά κατά την τελική καθαίρεση ενός στοιχείου δημιουργείται σκόνη κατά την αποσύνθεση των τοιχοποιιών και των επιχρισμάτων.

Κατά την τελική καθαίρεση επί τόπου του έργου, θα παρέχονται επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-0-02-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-02.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα, ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μέθοδο.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

 © ΕΛΟΤ

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Τα απαιτούμενα ικριώματα και τη λήψη μέτρων αποφυγής του κονιορτού.
- Η διάθεση και ενδεχόμενη χρήση των μέσων κατάσβεσης πυρκαγιάς
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων

Masonry retrofitting with grouting

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 «**Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

4.2 Μελέτη συνθέσεως....8

5 Μέθοδος κατασκευής....9

5.1 Γενικά....9

5.2 Προσωπικό....9

5.3 Εξοπλισμός....9

5.4 Επίβλεψη εργασιών....11

5.5 Ανάμιξη....12

5.6 Εφαρμογή....12

5.7 Συντήρηση....14

5.8 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....14

6 Ποιοτικοί έλεγχοι και κριτήρια αποδοχής....14

6.1 Έλεγχοι....14

6.2 Κριτήρια αποδοχής....15

6.3 Επανέλεγχος – διορθωτικά μέτρα....15

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....16

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής....16

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας....16

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....16

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων.

Η εφαρμογή των ενεμάτων γίνεται είτε για την γενική αποκατάσταση / ενίσχυση τοιχοποιίας (ομογενοποίηση μάζας), είτε για την τοπική αποκατάσταση / ενίσχυση σε θέσεις βλαβών ή/και φθορών (ρωγμές, αποδιοργάνωση τοιχοποιίας, κ.λπ.).

Ενέματα εφαρμόζονται επίσης σε θέσεις επισκευαστικών επεμβάσεων για την πλήρωση διατρήσεων, αγκύρωση συνδέσμων κ.λ.π.

Οι αποκαταστάσεις με ενέματα έχουν εφαρμογή σε όλα τα είδη τοιχοποιίας

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1 Cement - Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements. Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα.

ΕΛΟΤ EN 197-2 Cement - Part 2: Conformity evaluation. Τσιμέντο - Μέρος 2 : Αξιολόγηση συμμόρφωσης.

ΕΛΟΤ EN 1008 Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete. Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος.

ΕΛΟΤ EN 933-2 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων.

ΕΛΟΤ EN 459-1 Building lime - Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria. Δομική άσβεστος - Μέρος 1: Ορισμοί, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης.

ΕΛΟΤ EN 459-2 Building lime - Part 2: Test methods. Δομική άσβεστος - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.

ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1	Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity. Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00	Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή/και οπλισμένου επιχρίσματος. Existing masonry strengthening with a new, high strength and/or reinforced render or plaster.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14.02-01-01	Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας. Removal of plaster and render coatings.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03	Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας. Widening of masonry joints.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-03-00	Πλήρωση αρμών Τοιχοποιίας. Filling of masonry joints.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02	Καθαρισμός επιφανείας τοιχοποιίας. Clearing of masonry surface.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα εφαρμοζόμενα ενέματα βασίζονται στα ακόλουθα υλικά:

- τσιμέντο
- νερό
- ποζολάνη
- υδράσβεστος σε σκόνη
- πρόσμικτα

Στις περιπτώσεις ρωγμών μεγάλου εύρους (μεγαλύτερο από 10 mm) μπορεί να προστεθεί και άμμος μέγιστου κόκκου, dmax < 1,00 mm

4.1.1 Τσιμέντο

Ισχύουν τα Πρότυπα ΕΝ 197-1 και ΕΝ 197-2.

Το τσιμέντο θα είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε θειικά άλατα και αλκάλια και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας (δελτίο τεχνικών χαρακτηριστικών υλικού) στο οποίο θα γίνεται αναφορά στην περιεκτικότητα σε SO_3 και θα προκύπτει η συμμόρφωσή του με τα ανωτέρω πρότυπα.

Στο πιστοποιητικό θα αναφέρεται η χημική ανάλυση του τσιμέντου, η περιεκτικότητα σε υδατοδιαλυτά αλκάλια, η ειδική του επιφάνεια (m2/g) και η κοκκομετρική διαβάθμιση (μέθοδος LASER).

4.1.2 Νερό

Για νερό αναμίξεως και συντηρήσεως ισχύει το Πρότυπο ΕΝ 1008.

Σε κάθε περίπτωση το νερό πρέπει να είναι φρέσκο, καθαρό και να μην περιέχει συστατικά που θα μπορούσαν να προκαλέσουν δυσμενείς επιπτώσεις επί της αντοχής και της ανθεκτικότητας του ενέματος

© ΕΛΟΤ

4.1.3 Υδράσβεστος

Σε σκόνη:

Η υδράσβεστος θα διέρχεται σε ποσοστό 100% από το κόσκινο 0,80 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2 και το μεγαλύτερο ποσοστό των κόκκων θα διέρχεται από το κόσκινο 0,045, θα έχει ομοιόμορφο χρώμα και θα προσκομίζεται σε σφραγισμένους χάρτινους σάκους ή ξύλινα κιβώτια. Η υδράσβεστος θα αποθηκεύεται συσκευασμένη σε στεγασμένους, απόλυτα ξηρούς χώρους.

Η υδράσβεστος που θα χρησιμοποιηθεί θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας (δελτίο τεχνικών χαρακτηριστικών υλικού), στο οποίο θα αναφέρονται η πλήρης χημική ανάλυση και τα άλλα στοιχεία που απαιτούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 459-1 και ΕΝ 459-2. Στην περίπτωση πολτού, το ποσοστό του υδροξειδίου του ασβεστίου [Ca(OH)2] θα είναι >90% και το ελεύθερο <50%. Ειδικότερα, στην περίπτωση υδρασβέστου σε μορφή σκόνης απαιτούνται τα στοιχεία της ειδικής επιφάνειας (m2/g) και της κοκκομετρίας LASER. Η χρησιμοποιούμενη υδράσβεστος θα αντιστοιχεί στον τύπο CL90 των ισχυόντων κανονισμών και θα πρέπει να έχει προηγηθεί φύρανση της πρώτης ύλης τουλάχιστον 1 έτους.

Συνιστάται η αγορά της απαιτούμενης ποσότητας να γίνεται με την έναρξη του έργου, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή περίοδος φύρανσης του υλικού και η αποθήκευση να γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένες στεγανές δεξαμενές.

Σε πολτό:

Για την υδράσβεστο ισχύουν τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 459-1 και ΕΝ 459-2. Το ελεύθερο νερό θα είναι λιγότερο του 50%.

Η αγορά όλης της ποσότητας γίνεται με την έναρξη του έργου, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή περίοδος φύρανσης του υλικού και η αποθήκευση γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένες στεγανές δεξαμενές.

4.1.4 Ποζολάνη

Η ποζολάνη μπορεί να είναι φυσική ή τεχνητή. Σε κάθε περίπτωση θα είναι λεπτοαλεσμένη (μέγιστου κόκκου 75 μm και με το μεγαλύτερο ποσοστό των κόκκων μικρότερο από 45 μm), θα έχει χρώμα λευκό ή υπόλευκο, θα είναι απαλλαγμένη από υδατοδιαλυτά αλκάλια, ενώ τα διαθέσιμα αλκάλια δεν θα υπερβαίνουν το 2%.

Η ποζολάνη μπορεί να είναι φυσική ή τεχνητή. Θα συνοδεύεται από το αντίστοιχο πιστοποιητικό ποιότητας (δελτίο τεχνικών χαρακτηριστικών υλικού), στο οποίο θα αναφέρονται: η ορυκτολογική της σύσταση, η περιεκτικότητά της σε ενεργό πυρίτιο και σε αλκάλια (διαθέσιμα και υδατοδιαλυτά), η ειδική της επιφάνεια, η κοκκομετρική ανάλυση LASER και ο δείκτης ποζολανικότητας. Η ποζολάνη πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι λεπτόκοκκη (το 90% του υλικού να διέρχεται από το κόσκινο των 75μm και το υπόλειμμα στα 45μm να μην ξεπερνά σε ποσοστό το 10%), να έχει χρώμα λευκό ή υπόλευκο, δείκτη ποζολανικότητας τουλάχιστον 5MPa (σύμφωνα με το ΠΔ 244/80), να είναι απαλλαγμένη από υδατοδιαλυτά αλκάλια, ενώ τα διαθέσιμα αλκάλια δεν θα υπερβαίνουν το 2%.

4.1.5 Άμμος

Για την άμμο ισχύουν τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00. Η μέγιστη διάμετρος των κόκκων θα είναι dmax < 1,00 mm και το ποσοστό παιπάλης 0%.

4.1.6 Πρόσθετα / πρόσμικτα

Τα πρόσθετα – πρόσμικτα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι συμβατά με τον χρησιμοποιούμενο τύπο τσιμέντου και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ελέγχου. Τα τεχνικά φυλλάδια που θα συνοδεύουν τα πρόσθετα – πρόσμικτα θα παρέχουν κατ' ελάχιστο τις εξής πληροφορίες:

- Χημική ονοματολογία των κυρίως ενεργών συστατικών των προσθέτων – προσμίκτων.
- Περιεκτικότητα των προσθέτων – προσμίκτων σε χλώριο εκφρασμένη σε άνυδρο $CaCl_2$ ως ποσοστό του βάρους του προσθέτου.
- Αν το πρόσθετο δημιουργεί φυσαλίδες αέρα.

- Τυπική δοσολογία και επιπτώσεις σε περίπτωση μεγαλύτερης δόσης.
- Την περιεκτικότητα σε θειικές ρίζες (τα πρόσμικτα δεν πρέπει να περιέχουν θειικές ρίζες).
- Λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως.
- Τον επιτρεπόμενο χρόνο αποθήκευσης και οδηγίες για τις απαιτούμενες συνθήκες αποθήκευσης.

Τα πρόσθετα – πρόσμικτα που θα χρησιμοποιηθούν δεν θα έχουν δευτερογενείς επιπτώσεις στον χρόνο πήξεως, στις αντοχές και στο τελικό χρώμα του αναμίγματος.

Απαγορεύεται η χρήση προσθέτων που δημιουργούν ιόντα χλωρίου.

Τα πρόσθετα – πρόσμικτα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι του ίδιου εργοστασίου και θα έχουν την αυτή εμπορική ονομασία με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν για τη μελέτη συνθέσεως και θα προστίθενται στην αναλογία που προβλέπεται σε αυτήν.

4.2 Μελέτη συνθέσεως

Οι βασικές απαιτήσεις για τα ενέματα είναι οι ακόλουθες:

- Ικανοποιητική αντοχή της πληρούμενης μάζας, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη του έργου.
- Εξασφάλιση συνεργασίας τοιχοποιίας- ενέματος.
- Το ένεμα ή τα επιμέρους υλικά να μη δημιουργούν δευτερογενείς επιπτώσεις στην τοιχοποιία.
- Εύλογος χρόνος πήξης.
- Πρακτικώς μικρότερη δυνατή συστολή ξηράνσεως του σύμμεικτου υλικού (ένεμα και επί τόπου υλικό).
- Μεγάλη ρευστότητα.
- Ομοιογένεια.
- Καλή πρόσφυση με τους λίθους.
- Ανθεκτικότητα στο χρόνο.

Η εργαστηριακή μελέτη συνθέσεως είναι υποχρεωτική και θα γίνεται με τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην πράξη. Η σύνθεση θα οριστικοποιείται μετά από δοκιμαστικές εφαρμογές των ενεμάτων στο έργο.

Οι αναλογίες της εργαστηριακής μελέτης συνθέσεως μπορούν να τροποποιηθούν, σύμφωνα με τις επί τόπου συνθήκες μετά από σύμφωνη γνώμη της Επίβλεψης.

Η μελέτη συνθέσεως αποσκοπεί στον προσδιορισμό των ακόλουθων χαρακτηριστικών, τα οποία θα πρέπει να καλύπτουν, κατά περίπτωση, τις σχετικές απαιτήσεις της μελέτης:

4.2.1 Μηχανικά χαρακτηριστικά

Θα ελέγχονται με κυβικά ή πρισματικά δοκίμια διαστάσεων 70x70x70 mm και 40x40x160 mm , τα οποία θα συντηρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο πρότυπο ΕΝ 206-1 και θα δοκιμάζονται στις 3, 7, 14, 28 ημέρες, σε θλίψη τα κυβικά δοκίμια και σε εφελκυσμό από κάμψη τα πρισματικά.

Τα τμήματα των πρισματικών δοκιμίων που θα προκύπτουν μετά την δοκιμή κάμψης θα δοκιμάζονται και σε θλίψη.

© ΕΛΟΤ

4.2.2 Εξίδρωση (έλεγχος ποιότητας ρευστής κατάστασης: δύο φορές την ημέρα)

Η δοκιμή έγκειται στην πλήρωση δοκιμαστικού σωλήνα 100 cm3 με ένεμα και μέτρηση του όγκου του καθαρού νερού που διαχωρίζεται από το μίγμα σε χρόνο 5, 20, 40, 120 και 180 min.

Αποδεκτά αποτελέσματα: ποσοστό διαχωριζόμενου καθαρού νερού μικρότερο από 5%.

4.2.3 Ρευστότητα (έλεγχος ποιότητας ρευστής κατάστασης: δύο φορές την ημέρα)

Η ρευστότητα (μέτρηση φαινομένου ιξώδους) θα ελέγχεται με χρήση κώνου MARSH, με μέτρηση του χρόνου ροής ορισμένου όγκου ενέματος (συνήθως 0,50 ÷ 1,00 lit).

Ο κώνος MARSH φέρει στη βάση του οπή διαμέτρου d=4 mm για ανάμιγμα χωρίς άμμο ή d=10 mm για ανάμιγμα με άμμο. Αφού πληρωθεί ο κώνος με το υπό εξέταση ανάμιγμα, μετράται ο χρόνος εκροής του περιεχομένου σε βαθμονομημένο δοκιμαστικό σωλήνα χωρητικότητας 500 - 1000 ml.

Αποδεκτοί χρόνοι εκροής (συνεπάγονται αποδεκτή ρευστότητα) είναι οι ακόλουθοι:

- οπή Φ 4 mm, t = 30 ÷ 45 sec.
- οπή Φ 10 mm, t = 13 ÷ 25 sec.

4.2.4 Φυσικά χαρακτηριστικά

- φυσική υγρασία,
- υγρασία κορεσμού,
- υγρό, ξηρό φαινόμενο βάρος,
- πορώδες

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται εάν ο χώρος εργασίας είναι ελεύθερος, και εάν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας. Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται με μονότροχο ή φορτωτάκι και θα συγκεντρώνονται στις θέσεις φόρτωσης. Όλα τα δάπεδα/ διάδρομοι εργασίας παραμένουν καθαροί καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

5.2 Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε παρόμοιας φύσεως έργα (έργα επισκευών-ενισχύσεων).

Πριν την έναρξη των εργασιών θα εκτελείται δοκιμαστική εφαρμογή ενεμάτων για τον έλεγχο και την αποδοχή του εργατοτεχνικού προσωπικού και του εξοπλισμού (σκληρότητα ενεμάτων κ.λπ.), καθώς και της σύνθεσης του ενέματος. Η σύνθεση του συνεργείου θα παραμένει καθ΄ όλη την διάρκεια του έργου η ίδια με αυτήν που πραγματοποίησε την δοκιμαστική εφαρμογή

5.3 Εξοπλισμός

Το συνεργείο θα διαθέτει όλον τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την εκτέλεση των εργασιών που αναφέρονται στην παρούσα ΤΠ.

Ειδικότερα ο εξοπλισμός εισπίεσης ενεμάτων θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

 © ΕΛΟΤ

5.3.1 Βαθμίδα ανάμιξης (A)

Το συνδετικό υλικό, το νερό, τα πρόσθετα και τα πρόσμικτα θα εισάγονται στις προβλεπόμενες αναλογίες και θα αναμιγνύονται έντονα. Ουσιώδης είναι όχι μόνον η ομογενοποίηση του μίγματος αλλά και η πλήρης αποδόμηση των συσσωματωμάτων των υλικών (deflocculation). Για το λόγο αυτό ο αναμικτήρας πρέπει να εξασφαλίζει υψηλό βαθμό διάσπασης (shearing) και ομογενοποίησης ώστε το ένεμα να αποκτά ιδιότητες που πλησιάζουν την κατάσταση κολλοειδούς. Κατάλληλοι προς τούτο είναι οι υψηλού τυρβώδους ταχύστροφοι (≥ 1500 rpm) αναμικτήρες (high turbulence vortex mixers).

Το παραγόμενο ένεμα πριν οδηγηθεί στον αναδευτήρα θα διέρχεται από φίλτρο για την παρακράτηση τυχόν ξένων σωμάτων ή κροκιδωμένων υλικών.

5.3.2 Βαθμίδα ανάδευσης (B)

Στην έξοδο του αναμικτήρα θα παρεμβάλλεται αναδευτήρας πολλαπλών πτερυγίων στρεφόμενος με ταχύτητα 200 - 350 rpm, για την διατήρηση του μίγματος σε κατάσταση αιωρήματος. Δεδομένου ότι η παραγωγή του ενέματος γίνεται κατά χαρμάνι, ενώ η εισπίεση είναι συνεχής δια μέσου της αντλίας, ο αναδευτήρας λειτουργεί και ως δεξαμενή φόρτισης της αντλίας (buffer).

5.3.3 Αντλία ενέματος (C)

Οι αντλίες θα είναι είτε ογκομετρικού τύπου είτε συνεχούς ροής. Επισημαίνεται εν προκειμένω ότι οι ογκομετρικού τύπου αντλίες (δοσομετρικές), παρά το γεγονός ότι διοχετεύουν υπό μορφή παλμών το ένεμα, υστερούν έναντι των συνεχούς ροής γιατί κατά την διακοπή της παροχής επενεργούν οι θιξοτροπικοί μηχανισμοί του ενέματος που επιδρούν αρνητικά επί της διείσδυσης (το αποτέλεσμα δυσμενοποιείται ακόμα περισσότερο από το πορώδες της κατασκευής που συντελεί στην αφυδάτωση του ενέματος).

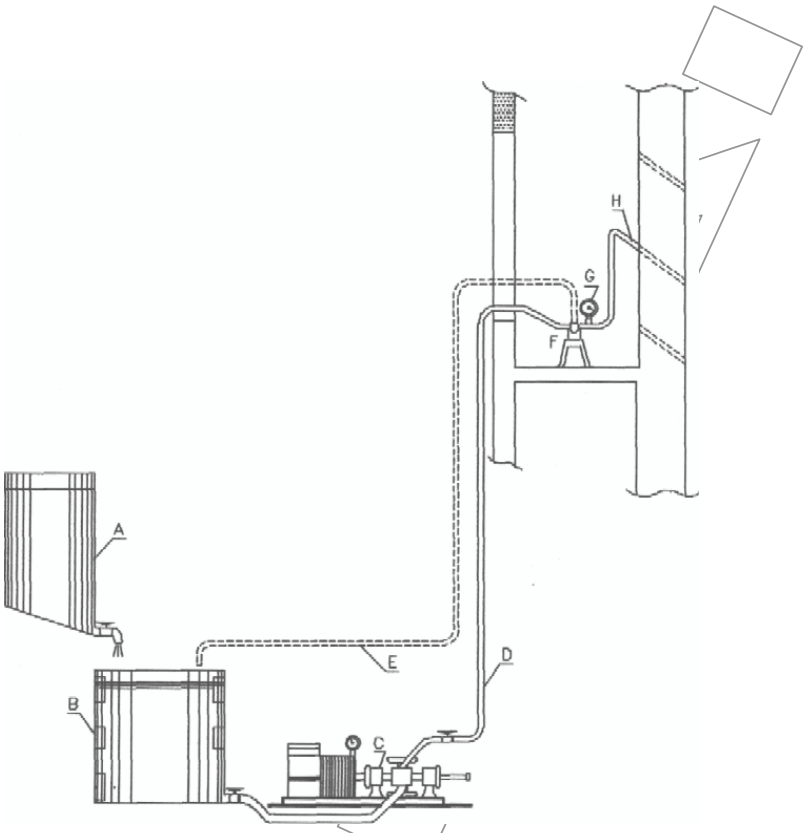
Η αντλία της μονάδος θα πρέπει να εξασφαλίζει επαρκή πίεση εξόδου (μετρούμενη ανά 0,1atm) για την ισοστάθμιση της υδροστατικής πίεσης που αναπτύσσεται όταν το ένεμα εφαρμόζεται σε μεγάλο ύψος (πάνω από την στάθμη τοποθέτησης του μηχανήματος). Λαμβανομένου υπόψη ότι το ειδικό βάρος του ενέματος είναι της τάξης των 1,6 gr/cm3, για ανύψωση του ενέματος στα 5,0 m απαιτείται πίεση 8 at.

5.3.4 Αγωγοί (D, E)

Θα είναι εύκαμπτοι σωλήνες, επαρκούς μήκους για την κάλυψη της περιοχής εφαρμογής των ενεμάτων, αναλόγως και με τις δυνατότητες μετακίνησης του εξοπλισμού βάσεως. Η διατομή των αγωγών θα πρέπει να είναι επαρκώς μεγάλη για την μείωση των απωλειών, αλλά όχι ιδιαίτερα μεγάλη για να μην καθυστερεί η διακίνηση του ενέματος από την αντλία προς το ακροφύσιο εισαγωγής.

Συνιστάται πάρα πολύ το σύστημα να διαθέτει και αγωγό επιστροφής ώστε το ένεμα να μην παραμένει επί μακρόν χρόνο στην σωλήνωση. Ο αγωγός επιστροφής θα καταλήγει στον αναδευτήρα.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 – Εξοπλισμός εισπίεσης ενεμάτων

5.3.5 Σύστημα υποδοχής ενέματος (F, G, H)

Η διάταξη υποδοχής του ενέματος θα φέρει ταχυσυνδέσμους στεγανού τύπου και ρυθμιζόμενη τρίοδη βαλβίδα ελέγχου της πίεσης του ενέματος στο ακροφύσιο. Όταν η πίεση είναι υψηλότερη της επιλεχθείσας το ένεμα θα οδηγείται πίσω στον αναδευτήρα (ισοστάθμιση πίεσης). Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται συνεχής λειτουργία της αντλίας και διατήρηση της πίεσης στα εκάστοτε επιθυμητά επίπεδα, ακόμη και κατά την εναλλαγή θέσεως εισπίεσης του ενέματος, καθώς επίσης και διαρκής κυκλοφορία του ενέματος εντός των σωληνώσεων.

Επισημάνσεις:

Σε μικρής κλίμακας εφαρμογές είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται και χειροκίνητες αντλίες ενέματος εφοδιασμένες με ρυθμιστές και μανόμετρο.

Όταν χρησιμοποιούνται μηχανοκίνητες αντλίες (ηλεκτροκίνητες ή πεπιεσμένου αέρα) απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην ρύθμιση της πίεσης εξόδου. Τυχόν υπερπίεση μπορεί να έχει καταστροφικά αποτελέσματα επί του στοιχείου επί του οποίου γίνεται η επέμβαση.

Συστήματα εισπίεσης χωρίς αγωγό επιστροφής είναι επιρρεπή σε προβλήματα σχετικά με την ευστάθεια και την θιξοτροπική συμπεριφορά του ενέματος.

Η διακοπή της εισπίεσης από ένα ακροφύσιο πριν εκδηλωθεί εξίδρωση στο επόμενο αποτελεί έναν από τους βασικότερους λόγους αστοχίας της επέμβασης. Συνιστάται ως εκ τούτου ο εξοπλισμός να έχει δυνατότητα συνεχούς τροφοδοσίας της αντλίας εισπίεσης (δηλ. να διαθέτει και διάταξη αναδευτήρα - buffer).

5.4 Επίβλεψη εργασιών

Η επίβλεψη των εργασιών θα γίνεται από διπλωματούχου Πολιτικό Μηχανικό με εμπειρία σε παρόμοια έργα. Καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών θα βρίσκεται επί τόπου Τεχνολόγος Μηχανικός ή Εργοδηγός με αποδεδειγμένη εμπειρία σε εργασίες επισκευών, αποδεικνυόμενη με πιστοποιητικά προϋπηρεσίας (βεβαιώσεις εργοδοτών).

 © ΕΛΟΤ

5.5 Ανάμιξη

Για την παρασκευή του ενέματος θα χρησιμοποιούνται τα υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί στην μελέτη σύνθεσης όπως τυχόν τροποποιήθηκαν κατά τις δοκιμαστικές εφαρμογές.

Η ανάμιξη γίνεται σε ταχύστροφο αναμικτήρα ενεμάτων, ώστε το μίγμα που παράγεται να είναι σταθερό, ομοιογενές και χωρίς κροκιδώσεις των λεπτόκοκκων υλικών και του τσιμέντου.

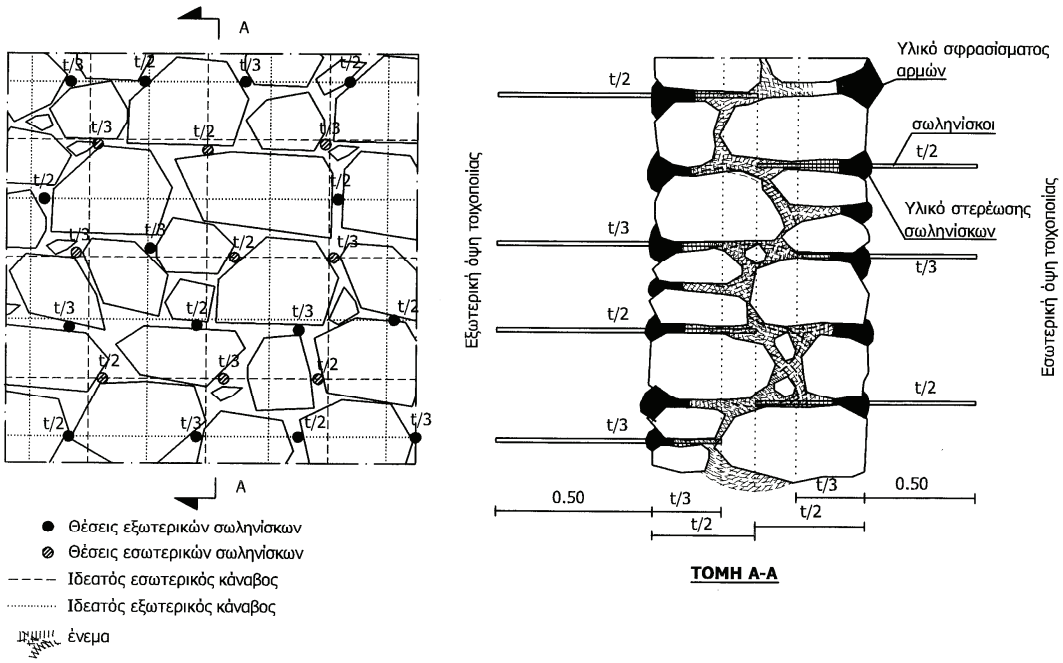
5.6 Εφαρμογή

5.6.1 Ενέματα ομογενοποίησης μάζας

Περιλαμβάνονται οι ακόλουθες επιμέρους εργασίες:

- Καθαίρεση επιχρισμάτων, αν απαιτείται, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.
- Διεύρυνση αρμών, αν απαιτείται από τη μελέτη του έργου, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-ΤΠ 14-02-01-03.
- Χάραξη κορυφών ιδεατού κανάβου τοποθέτησης σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενέματος, μονόπλευρα ή αμφίπλευρα, όπως αναφέρεται στη μελέτη του έργου. Αν στη μελέτη δεν καθορίζεται κάναβος σωληνίσκων, θα είναι πλευράς 0,50 ÷ 1,00 m και όχι μεγαλύτερος από το πάχος της τοιχοποιίας.

Οι κορυφές του εσωτερικού και εξωτερικού κανάβου δεν θα ταυτίζονται και θα διατάσσονται έτσι ώστε να έχουν διαφορά βήματος κατά μισό κάναβο οριζόντια και κατακόρυφα (βλ. Σχ. 2).



Σχήμα 2 – Διάταξη σωληνίσκων ενέματος

- Τοποθέτηση διαφανών σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενέματος, διαμέτρου 1 ÷ 10 mm, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου. Οι σωληνίσκοι θα τοποθετούνται κυρίως στις θέσεις αρμών. Οι μισοί από αυτούς θα εισέχουν εντός της τοιχοποιίας κατά το 1/3 του πάχους της, ενώ οι υπόλοιποι κατά το 1/2. Το εξέχον τμήμα των σωληνίσκων θα είναι 0,50 m περίπου.

© ΕΛΟΤ

- Στερέωση των σωληνίσκων.
- Πλήρωση αρμών ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-03-00, για αποφυγή αφ΄ ενός μεν διαρροών, αφ΄ ετέρου για πλήρωση των τυχόν δημιουργούμενων διεπιφανειών.
- Εφαρμογή ενεμάτων, από κάτω προς τα επάνω ως εξής:
  - Αριθμούνται οι σωληνίσκοι με αύξοντα αριθμό που αντιστοιχεί στην εξέλιξη της διαδικασίας εισπίεσης/ εξόδου του ενέματος στις διάφορες θέσεις.
  - Συντάσσεται σκαρίφημα της διάταξης των σωληνίσκων.
  - Συντάσσεται πρωτόκολλο ανά θέση επεμβάσεων, στο οποίο αναγράφονται τα εξής:
    - Οι κατά το ανωτέρω αριθμοί των σωληνίσκων από τους οποίους εξήλθε το ένεμα και σφραγίσθηκαν.
    - Η εξέλιξη κατανάλωσης ενέματος ανά σωληνίσκο που σφραγίζεται.
    - Ο όγκος του ενέματος που εισπιέσθηκε από τη συγκεκριμένη θέση εισόδου.
    - Οι τυχόν σημαντικές αλλαγές πίεσης που παρατηρήθηκαν.
    - Η τυχόν υπερβολική κατανάλωση ενέματος (κριτήριο διακοπής της εισπίεσης).
  - Μετά το τέλος της διαδικασίας εισπίεσης και ελέγχου του ενέματος, τα άκρα των σωληνίσκων θα δένονται και θα στερεώνονται με το δεμένο άκρο τους προς τα πάνω, ώστε το ένεμα να διατηρείται στην τοιχοποιία υπό πίεση μέχρι και την ολοκλήρωση της πήξης.
  - Η πίεση εφαρμογής του ενέματος στην θέση εισόδου θα είναι συνεχώς ελεγχόμενη, σταθερή κατά το δυνατόν, μικρότερη από την τάση διάρρηξης της τοιχοποιίας και δεν θα υπερβαίνει την 0,05 ÷ 0,10 MPa.
  - Δεν θα διακόπτεται η παροχή (για αλλαγή θέσης εισπίεσης) πριν η πίεση στην θέση εισόδου φθάσει τα 0,10 MPa, εκτός αν οι ενδείξεις κατανάλωσης γίνουν μηδενικές (αδυναμία περαιτέρω εισπίεσης).
- Οι θέσεις εξόδου του ενέματος σφραγίζονται αφού εξέλθει όλος ο αέρας και τρέξει καθαρό ένεμα.
- Λήψη μέτρων για την εξασφάλιση συνεχούς παροχής ενέματος.
- Λήψη μέτρων για την αποφυγή διάρρηξης ή άλλης βλάβης στην επισκευαζόμενη περιοχή (ειδικά μέτρα αντιστήριξης, όταν και αν προβλέπονται από τη μελέτη).

Όταν εφαρμόζονται ενέματα στην θεμελίωση και παρατηρείται μεγάλη ανάλωση υλικού συνίσταται η εφαρμογή ενέματος φραγμού που θα περιέχει και άμμο.

5.6.2 Ενέματα σε θέσεις τοπικών φθορών / βλαβών ή επεμβάσεων

Περιλαμβάνονται οι ακόλουθες επιμέρους εργασίες:

- Καθαίρεση επιχρισμάτων εκατέρωθεν της περιοχής φθοράς/ βλάβης ή επεμβάσεως, αν απαιτείται, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.
- Διεύρυνση αρμών, αν απαιτείται από την μελέτη του έργου, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.
- Χάραξη κορυφών τοποθέτησης σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενέματος, μονόπλευρα ή αμφίπλευρα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου. Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά, στην περίπτωση πληρώσεως ρωγμών θα τοποθετούνται κατά μήκος αυτών ανά 0,30 ÷ 0,50 m και εκατέρωθεν αυτών σε ζώνη ίση με το πάχος της τοιχοποιίας στην δε περίπτωση τοπικής επέμβασης θα

τοποθετούνται ανά 0,50 m περίπου και όχι περισσότερο από το πάχος της τοιχοποιίας. Οι κορυφές του εσωτερικού και εξωτερικού κανάβου δεν ταυτίζονται.

- Τοποθέτηση διαφανών σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενέματος, διαμέτρου 1 ÷ 10 mm, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου. Οι σωληνίσκοι θα τοποθετούνται κυρίως στις θέσεις αρμών (βλ. Σχ. 1). Οι μισοί από αυτούς θα εισέχουν εντός της τοιχοποιίας κατά το 1/3 του πάχους της, ενώ οι υπόλοιποι κατά το 1/2. Το εξέχον τμήμα των σωληνίσκων θα είναι 0,50 m περίπου (βλ. Σχ. 1).

- Στερέωση των σωληνίσκων με το κονίαμα αρμολογήσεως.

- Πλήρωση αρμών ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-03-00 για την αποφυγή διαρροών και την πλήρωση των τυχόν δημιουργούμενων διεπιφανειών.

- Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.6.1.

5.7 Συντήρηση

Η συντήρηση θα γίνεται επί επταήμερο με υγρή λινάτσα εφαρμοζόμενη στην επιφάνεια της τοιχοποιίας.

5.8 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες της παραγράφου 5.5 ή 5.6 και 5.7 της παρούσης ΤΠ, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη του έργου. Θα πρέπει επίσης να έχουν απομακρυνθεί τα εξέχοντα τμήματα των σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενεμάτων και να έχουν συγκεντρωθεί, απομακρυνθεί και αποτεθεί στον τόπο φόρτωσης τα άχρηστα υλικά.

6 Ποιοτικοί έλεγχοι και κριτήρια αποδοχής

6.1 Έλεγχοι

Από τους αναφερόμενους στη συνέχεια ελέγχους ο οπτικός έλεγχος και ο έλεγχος χαρακτηριστικών του ενέματος είναι υποχρεωτικοί σε κάθε περίπτωση.

Οι έλεγχοι αποτελεσματικότητας της επέμβασης θα διενεργούνται εφ' όσον προβλέπονται στη μελέτη, στην οποία θα καθορίζεται η σχετική διαδικασία, συχνότητα και απαιτήσεις.

6.1.1 Οπτικός έλεγχος

- Πριν την εκτέλεση της εισπίεσης των ενεμάτων: επιθεώρηση του χώρου εκτέλεσης των εργασιών, έλεγχος των συνθηκών εκτέλεσής τους, έλεγχος ορθής τοποθέτησης των σωληνίσκων, έλεγχος της διεύρυνσης και πλήρωσης των αρμών της τοιχοποιίας (σύμφωνα με όσα περιγράφονται στην παρ. 3.4).

- Κατά τη διάρκεια εισπίεσης των ενεμάτων: ο έλεγχος εφαρμογής των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας όπως αυτά περιγράφονται στην παρ. 5.6, με στόχο τον έγκαιρο εντοπισμό κακοτεχνιών και τις άμεσες διορθωτικές παρεμβάσεις για την αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν την ολοκλήρωση της εργασίας. Ως τέτοιες πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: η μη αρίθμηση των σωληνίσκων, η μη ορθή συμπλήρωση του πρωτοκόλλου, η μη εφαρμογή της ορθής πίεσης εισπίεσης, η μη ορθή σφράγιση των σωληνίσκων κ.λπ.

- Μετά το πέρας της εργασίας: εντοπισμός τυχόν εμφανών κακοτεχνιών.

6.1.2 Έλεγχος χαρακτηριστικών του ενέματος

Τα χαρακτηριστικά του ενέματος θα ελέγχονται, σε συνδυασμό με όσα αναφέρονται στην παρ. 4.2, ως εξής:

- Με λήψη 9 πρισματικών δοκιμίων 40x40x160 mm ανά ημέρα εισπίεσης. Τα δοκίμια θα συντηρούνται σε υγρό θάλαμο και θα δοκιμάζονται σε κάμψη και στη συνέχεια σε θλίψη σε ηλικίες 7, 14, 28 ημερών (σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη).

- Η σταθερότητα του μίγματος, η εξίδρωση, η πυκνότητα και η ρευστότητα θα ελέγχονται με δύο δοκιμές κατ' ελάχιστον κάθε ημέρα εισπίεσης.

© ΕΛΟΤ

6.1.3 Έλεγχος αποτελεσματικότητας της επέμβασης

Μετά το πέρας των εργασιών εισπίεσης των ενεμάτων και την πήξη τους, θα ελέγχεται "η αποτελεσματικότητα της επέμβασης", ως εξής:

- Με αποκοπή πυρήνων, διαμέτρου D=10 - 20 cm και μήκους 2 έως 3xD, ή ίσου με τα 2/3 του πάχους της τοιχοποιίας, σε αναλογία 6 δειγματοληψιών ανά 10.000 lit ενέματος.
- Με ενδοσκοπήσεις της τοιχοποιίας, σε τουλάχιστον 20 θέσεις ανά 10.000 lit ενέματος.
- Με εφαρμογή υπερηχητικών μεθόδων σε 40 θέσεις ανά 10.000 lit ενέματος (υπό την προϋπόθεση ότι οι ίδιες περιοχές έχουν ελεγχθεί και πριν την εφαρμογή των ενεμάτων).

6.2 Κριτήρια αποδοχής

6.2.1 Οπτικός έλεγχος

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες ή αυτές είναι ελάχιστες και επισκευάσιμες.

6.2.2 Έλεγχος χαρακτηριστικών του ενέματος

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον έλεγχο των χαρακτηριστικών του ενέματος, διαπιστωθεί ότι:

- Τα μηχανικά χαρακτηριστικά είναι το 80% κατ' ελάχιστο των αναμενόμενων αποτελεσμάτων βάσει της εργαστηριακής μελέτης σύνθεσης.
- Τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά είναι το 95% κατ' ελάχιστο των αναμενόμενων αποτελεσμάτων βάσει της εργαστηριακής μελέτης σύνθεσης.

6.2.3 Έλεγχος αποτελεσματικότητας της επέμβασης

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν διαπιστώνονται τα ακόλουθα:

- Κατά τον έλεγχο με πυρηνοληψία:
  - έχει πληρωθεί με ένεμα το 85% τουλάχιστον του ορατού (στην επιφάνεια του πυρήνα) μήκους ρωγμής.
  - έχουν πληρωθεί με ένεμα το 85% τουλάχιστον των κενών της τοιχοποιίας.
- Κατά τον έλεγχο με ενδοσκόπιο:
  - τα κενά που παρατηρούνται στην επιφάνειά της τοιχοποιίας δεν επεκτείνονται πέραν του 10% στον εσωτερικό ιστό της τοιχοποιίας.
- Κατά τον έλεγχο με υπερήχους:
  - η ταχύτητα των υπερήχων είναι μεγαλύτερη από αυτήν που είχε μετρηθεί στην ίδια θέση πριν την επέμβαση.

6.3 Επανέλεγχος – διορθωτικά μέτρα

Όταν από τα αποτελέσματα των ελέγχων προκύπτει ότι δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις σχεδιασμού, ο Μελετητής θα αξιολογεί τις μετρήσεις και θα κρίνει αν απαιτείται επανέλεγχος ή λήψη διορθωτικών μέτρων ή/και συμπληρωματικές επεμβάσεις, τις οποίες θα προσδιορίζει κατά περίπτωση.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων κ.λπ., ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών εφαρμογής ενεμάτων, επισημαίνονται και οι σχετικοί με τη χρήση δοχείων υπό πίεση.

7.2 Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται και θα εφαρμόζονται τα μέτρα που προβλέπονται από το εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας του έργου (ΣΑΥ).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 168: Personal eye protection – Non-optical test methods – Ατομική προστασία οφθαλμών. Μη οπτικές μέθοδοι δοκιμών.
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ EN 455-1: Medical gloves for single use – Part 2 : Requirements and testing for physical properties. – Ιατρικά γάντια μιας χρήσης – Μέρος 2 : Απαιτήσεις και δοκιμές φυσικών ιδιοτήτων. .
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
Προστασία ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 458, Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document. - Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση, τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η περαιωμένη εργασία επιμετρείται σε όγκο καταναλωθέντος ενέματος σε λίτρα (lit).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η εφαρμογή των ενεμάτων και η δαπάνη χρήσης και συντήρησης των μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού.
- Η δαπάνη των πάσης φύσεως μελετών συνθέσεως.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

© ΕΛΟΤ

- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η καθαίρεση των επιχρισμάτων, ο καθαρισμός της τοιχοποιίας, η διεύρυνση και πλήρωση των αρμών, επιμετρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις αντίστοιχες ΤΠ, όπως ακολούθως:

- Η καθαίρεση των επιχρισμάτων : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.
- Ο καθαρισμός των τοιχοποιίας : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02.
- Η διεύρυνση των αρμών : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.
- Η πλήρωση των αρμών : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-03-00.

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επισκευές μεγάλων ρωγμών τοιχοποιίας με σποραδική αντικατάσταση των λιθοσωμάτων κατά μήκος αυτών (λιθοσυρραφή)

Repair of wide masonry cracks with sparse replacement of masonry units across the cracks

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-01 «**Επισκευές μεγάλων ρωγμών τοιχοποιίας με σποραδική αντικατάσταση των λιθοσωμάτων κατά μήκος αυτών (λιθοσυρραφή)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

5 Μέθοδος κατασκευής....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Πεδίο εφαρμογής....7

5.3 Προσωπικό....7

5.4 Εξοπλισμός....7

5.5 Εφαρμογή....7

5.6 Συντήρηση....8

5.7 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....8

6.1 Έλεγχοι....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας....9

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής....9

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

Βιβλιογραφία....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Επισκευές μεγάλων ρωγμών τοιχοποιίας με σποραδική αντικατάσταση των λιθοσωμάτων κατά μήκος αυτών (λιθοσυρραφή)

1 Αντικείμενο

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά την επισκευή ρηγματωμένης τοιχοποιίας με ρωγμές μεγάλου εύρους και έχει εφαρμογή σε έργα επεμβάσεων (επισκευών/ενισχύσεων).

Η λιθοσυρραφή εφαρμόζεται σε πάσης φύσεως ευρείες ρωγμές, (οριζόντιες, κατακόρυφες ή λοξές) καθώς και εγκάρσιες αποκολλήσεις τοίχων μεγάλου εύρους και μήκους, (εύρος μεγαλύτερο από 10mm) διαμπερείς ή μη.

Τα λιθοσώματα μπορεί να είναι θραυσμένα ή μη ή/και μικρών διαστάσεων στις ζώνες εκατέρωθεν της ρηγμάτωσης. Η επισκευή σε γενικές γραμμές, γίνεται με ή χωρίς αντικατάσταση λίθων και πλήρωση της ρωγμής με ένεμα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 771-01:	Specification for masonry units - Part 1: Clay masonry units. Προδιαγραφή στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 1: Οπτόπλινθοι.
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-02:	Specification for masonry units - Part 2 : Calcium silicate masonry units. Προδιαγραφή στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 2 : Στοιχεία τοιχοποιίας από πυριτικό ασβέστιο
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-03:	Specification for masonry units - Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates). Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 3: Στοιχεία τοιχοποιίας από σκυρόδεμα (με συνήθη και ελαφρά αδρανή).
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-04:	Specification for masonry units - Part 4: Autoclaved aerated concrete masonry units. Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 4: Στοιχεία τοιχοποιίας από αυτόκλειστο κυψελωτό σκυρόδεμα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-05:	Specification for masonry units - Part 5 : Manufactured stone masonry units. Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 5 : Στοιχεία τοιχοποιίας από τεχνητούς λίθους.

ΕΛΟΤ EN 771-06:	Specification for masonry units - Part 6: Natural stone masonry units. Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 6: Στοιχεία τοιχοποιίας από φυσικό λίθο.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00:	Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή/και οπλισμένου επιχρίσματος. Existing masonry strengthening with a new, high strength and/or reinforced render or plaster.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-03-00:	Πλήρωση αρμών Τοιχοποιίας. Filling of masonry joints.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00:	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος. Steel reinforcement for concrete.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03:	Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας. Widening of masonry joints.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00:	Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων. Masonry retrofitting with grouting.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τα κριτήρια αποδοχής αυτών έχουν ως εξής:

4.1.1 Κονιάματα

Τα κονιάματα που θα χρησιμοποιούνται είναι αυτά που περιγράφονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00.

4.1.2 Ενέματα

Τα ενέματα που θα εφαρμόζονται είναι αυτά που περιγράφονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

4.1.3 Αρμολογήματα

Τα αρμολογήματα που θα εφαρμόζονται είναι αυτά που περιγράφονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-03-00.

4.1.4 Λιθοσώματα

Τα νέα λιθοσώματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι υγιή, με υφή ίδια ή παρόμοια με τα υπάρχοντα, συμπαγή, χωρίς κομούς και διακλάσεις. Οι επιφάνειές τους θα είναι τραχείες.

Τα απαιτούμενα μηχανικά χαρακτηριστικά τους (αντοχή σε θλίψη, και εφελκυσμό, φαινόμενο βάρος, υδατοαπορροφητικότητα, μέτρο ελαστικότητας, κλπ) θα καθορίζονται από την μελέτη των επεμβάσεων και θα ελέγχονται με εργαστηριακές μετρήσεις σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 771-1 έως ΕΛΟΤ EN 771-6.

4.1.5 Χαλύβδινος οπλισμός

Ο χαλύβδινος οπλισμός που θα τοποθετηθεί (εάν προβλέπεται από την μελέτη) για την κατασκευή τεχνητών λιθοσωμάτων, θα είναι από κοινό ή ανοξείδωτο χάλυβα, σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας χαλύβων και την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

© ΕΛΟΤ

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας ελέγχεται ότι:

- η περιοχή είναι καθαρή και ελεύθερη από τα παντός είδους αντικείμενα που θα δυσχεράνουν την εκτέλεση των εργασιών.
- έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως που προβλέπονται από την μελέτη κατεδαφίσεων.
- οι εργαζόμενοι έχουν λάβει όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 7 της παρούσας Προδιαγραφής.

5.2 Πεδίο εφαρμογής

Η μέθοδος εφαρμόζεται για επισκευή ρωγμών μεγάλου εύρους (μεγαλύτερο από 10 mm), και μεγάλου μήκους, διαμπερών ή μη, όταν τα λιθοσώματα είναι σπασμένα ή τα συζυγή λιθοσώματα είναι μικρά ή οι εγκάρσιοι τοίχοι έχουν αποκολληθεί.

Η μέθοδος συνίσταται στην ολική ή επιλεκτική αντικατάσταση των σπασμένων ή των μικρών συζυγών λιθοσωμάτων και στην πλήρωση όλου του μήκους της ρωγμής με ένεμα.

Η αντικατάσταση των λιθοσωμάτων γίνεται είτε με νέους υγιείς επιλεγμένους λίθους, είτε με λίθους που κατασκευάζονται επί τόπου από έγχυτο γαρμπιλόδεμα ή πολυμερικό κονίαμα ενισχυμένο με οπλισμό από κοινό ή ανοξείδωτο χάλυβα.

5.3 Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου της λιθοσυρραφής πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία, σε παρόμοιας φύσεως έργα (έργα επισκευών- ενισχύσεων).

5.4 Εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός που πρέπει κατ' ελάχιστο να διαθέτει το συνεργείο επισκευής είναι :

- Ψηλό μυστρί
- Ελαφρά αερόσφυρα βάρους έως 6,0 Kg με πίεση λειτουργίας 0,7 MPa και κατανάλωση αέρα 0,45 m^3/min. Στα εργοτάξια με απαιτήσεις χαμηλού θορύβου, θα χρησιμοποιούνται κατασιγασμένες αερόσφυρες.
- Ηλεκτροπνευματική σφύρα ισχύος 300 έως 800 W, βάρους έως 6,00 Kg, διπλής ηλεκτρικής μόνωσης.
- Συσκευή ανάμιξης/εισπίεσης.

5.5 Εφαρμογή

Εκτελούνται οι εργασίες με τη σειρά που περιγράφονται:

- Καθαιρούνται τα επιχρίσματα σε απόσταση 0,50 m εκατέρωθεν της ρωγμής και σε ολόκληρο το μήκος της όλων των σημείων της ρωγμής . Η εργασία εκτελείται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.
- Εντοπίζονται τα σπασμένα λιθοσώματα κατά μήκος της ρωγμής ή οι θέσεις επί του ίχνους της ρωγμής όπου τα συζυγή λιθοσώματα είναι μικρού μεγέθους, ή όπου από την μελέτη προβλέπεται τα λιθοσώματα να αντικατασταθούν. Γενικά αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη εφαρμογής

του έργου αντικαθίστανται τοπικά τα λιθοσώματα ανά 0,80 – 1,00 m κατά μήκος της ρωγμής με νέα για την εξασφάλιση πρόσθετης διεπιφάνειας συρραφής.

- Αφαιρούνται σταδιακά, και με προσοχή ανά θέση και όχι στο συνολικό μήκος της ρωγμής, το συνδετικό κονίαμα και ο λίθος ή οι λίθοι (όπως καθορίζεται στην προηγούμενη παράγραφο), ώστε να μην διαταραχθεί ο ιστός της τοιχοποιίας. Για την εκτέλεση της εργασίας αυτής εφαρμόζεται η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.

- Καθαρίζεται και βρέχεται έως κορεσμού (χωρίς επικαθήσεις ή παρακράτηση ύδατος) η φωλεά που δημιουργείται από την αφαίρεση του λιθοσώματος με νερό από το δίκτυο ύδρευσης (δεν απαιτείται υψηλή πίεση).

- Τοποθετούνται τα ακροφύσια εισόδου και ελέγχου - εξαερισμού του ενέματος στην περίμετρο της φωλεάς ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00. Τα ακροφύσια θα επιτρέπουν την ελεύθερη ροή του ενέματος μετά την τοποθέτηση των λίθων (σωληνίσκος με βαλβίδα).

- Τοποθετείται κολυμβητά το νέο υγιές λιθόσωμα ή κατασκευάζεται ο τεχνητός λίθος (από έγχυτο γαρμπιλόδεμα ή πολυμερικό κονίαμα, με τον οπλισμό που προβλέπεται από την μελέτη).

- Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται και στις υπόλοιπες θέσεις που προβλέπεται να τοποθετηθούν νέοι λίθοι.

- Τοποθετούνται και στερεώνονται οι πόροι εισόδου και ελέγχου ενέματος κατά μήκος της ρωγμής ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

- Σφραγίζεται η ρωγμή σε όλο το μήκος της.

- Ακολουθεί η εκτέλεση των ενεμάτων σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

5.6 Συντήρηση

Η συντήρηση στην περιοχή των επεμβάσεων γίνεται επί επταήμερο με λινάτσα που διαβρέχεται κατά διαστήματα ώστε να παραμένει υγρή.

5.7 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί όλες οι εργασίες που περιλαμβάνονται στην παράγραφο 5.5 και 5.6 της παρούσης ΤΠ σύμφωνα με την μελέτη του έργου και έχουν συγκεντρωθεί, και μεταφερθεί τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά, και έχουν αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης προς οριστική απόθεση.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Έλεγχοι

Γίνεται οπτικός έλεγχος του συνόλου των λίθων και ελέγχεται κρουστικά το 10% των λίθων που έχουν αντικατασταθεί.

6.1.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στην διαπίστωση της επιπεδότητας των λίθων που έχουν αντικατασταθεί (δεν θα εξέχουν από την υπόλοιπη τοιχοποιία)..

6.1.2 Κρουστικός έλεγχος

Ο κρουστικός έλεγχος αποσκοπεί στην διαπίστωση της στερεότητας των λίθων που έχουν αντικατασταθεί και θα γίνεται τουλάχιστον επτά μέρες μετά την εκτέλεση της εργασίας.

© ΕΛΟΤ

Αν μετά από τρεις κρούσεις με σφυρί βάρους 1kg δεν δημιουργηθούν ρωγμές στην διεπιφάνεια συνδετικού κονιάματος-λιθοσώματος, η εργασία θεωρείται αποδεκτή. Εάν δημιουργηθούν ρωγμές στην διεπιφάνεια σημαίνει ότι το λιθόσωμα δεν έχει ενσωματωθεί ικανοποιητικά στην τοιχοποιία, οπότε θα αφαιρείται και θα πακτώνεται εκ νέου, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση του Αναδόχου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Οι κίνδυνοι κατάπτωσης μικρών ή μεγαλύτερων τμημάτων της τοιχοδομής. Εντοπίζονται κατά τα στάδια των προεργασιών (καθαίρεση επιχρισμάτων-διεύρυνση αρμών). Τα ληπτέα μέτρα ασφαλείας αφορούν τις φάσεις αυτές των εργασιών αποκατάστασης/ενίσχυσης.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye-protection - Specifications. Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές.
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 136: Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking. Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση.
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 271 Respiratory protective devices - Compressed air line or powered fresh air hose breathing apparatus incorporating a hood for use in abrasive blasting operations - Requirements, testing, marking. Αναπνευστικές προστατευτικές συσκευές - Αναπνευστικές συσκευές δικτύου πεπιεσμένου αέρα ή υποβοηθούμενης προσαγωγής νωπού αέρα που περιλαμβάνει κουκούλα για χρήση σε εργασίες αμμοβολής - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets. Βιομηχανικά κράνη προστασίας.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Μονάδα μέτρησης περαιωμένης εργασίας: τρέχον μέτρο λιθοσυρραφής ρωγμής, πλήρως αποπερατωμένης (συμπεριλαμβανομένου του ενέματος). Η εργασία διακρίνεται για την επιμέτρηση σε:

- Λιθοσυρραφή με χρήση φυσικών λιθοσωμάτων,
- Λιθοσυρραφή με χρήση τεχνητών, οπλισμένων λιθοσωμάτων.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *ΚΤΧ-2008 Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (ΦΕΚ/1416/Β/17.07.08 και ΦΕΚ/2113/Β/13.10.08)*

2. *ΚΤΣ Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος, όπως ισχύει σήμερα: Κ.Τ.Σ.-97 (ΦΕΚ/315/Β/17.04.97) και Υ.Α. Αρ. Δ14/50504 (ΦΕΚ 537/Β΄/01.05.02).*

ΥΠΟΜΕΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επισκευές μεγάλων ρωγμών τοιχοποιίας με λεπτές οπλισμένες ζώνες συρραφής

Repair of wide masonry cracks with wall-stitching

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-02 «**Επισκευές μεγάλων ρωγμών τοιχοποιίας με λεπτές οπλισμένες ζώνες συρραφής»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-05-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

3.1 Ζώνες συρραφής....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

5 Μέθοδος κατασκευής....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Προσωπικό....7

5.3 Εξοπλισμός....7

5.4 Εφαρμογή....7

5.5 Συντήρηση....9

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....9

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....9

6.1 Έλεγχοι....9

6.2 Επανέλεγχοι – διορθωτικά μέτρα....10

6.3 Υποχρέωση εφαρμογής ελέγχων....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας....11

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής....11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....11

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

Βιβλιογραφία....13

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Επισκευές μεγάλων ρωγμών τοιχοποιίας με λεπτές οπλισμένες ζώνες συρραφής

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι οι εργασίες επισκευής ρωγμών μεγάλου εύρους φέρουσας τοιχοποιίας με διαμόρφωση ζωνών συρραφής.

Η συρραφή εφαρμόζεται όταν απαιτείται η αποκατάσταση της εφελκυστικής αντοχής της τοιχοποιίας στην περιοχή ρωγμών μεγάλου εύρους.

Συνιστάται η εφαρμογή συρραφής και από τις δύο πλευρές της τοιχοποιίας στις περιπτώσεις ενδεχόμενης περαιτέρω παραμόρφωσης της τοιχοποιίας, για την αποφυγή ανοίγματος/κάμψης των συνδετήρων. Σε καμπτόμενα μέρη αρκεί η μονόπλευρη συρραφή.

Επισημαίνεται ότι η αποκατάσταση ρωγμών με συρραφή δεν επιλύει τυχόν υπάρχοντα προβλήματα υγρασίας. Στις περιπτώσεις αυτές, πέραν της συρραφής απαιτείται και σφράγιση της ρωγμής..

Εφαρμογές μεθόδου:

- Περιπτώσεις ρωγμών σημαντικού εύρους (άνω των 10 mm), οριζοντίων, κατακορύφων ή λοξών, διατρητών ή μη.
- Περιπτώσεις ρωγμών αποκόλλησης εγκαρσίως τεμνόμενων τοίχων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1: Cement - Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements. Τσιμέντο - Μέρος 1 : Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα.

ΕΛΟΤ EN 1008: Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete. Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος

ΕΛΟΤ EN 934-1: Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 1: Common requirements. Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων, ενεμάτων - Μέρος 1: Κοινές απαιτήσεις.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00: Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή/και οπλισμένου επιχρίσματος. Existing masonry strengthening with a new, high strength and/or reinforced render or plaster.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00: Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων. Masonry retrofitting with grouting.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01: Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας. Removal of plaster coatings from masonry.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01: Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα. Placement of dowels in concrete elements.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ζώνες συρραφής

Οι ζώνες συρραφής διακρίνονται σε πλήρως ενσωματωμένες στην τοιχοποιία (χωνευτές) και εξέχουσες και διαμορφώνονται με οπλισμό μορφής «Π» με σκέλη (αγκράφες) και υλικό πλήρωσης (κονίαμα ή γαρμπιλόδεμα, ανάλογα με το πάχος της ζώνης).

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τα κριτήρια αποδοχής αυτών έχουν ως εξής:

4.1.1 Τσιμέντο

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί, θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

4.1.2 Αδρανή υλικά

Θα χρησιμοποιούνται αδρανή υλικά που καλύπτουν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

4.1.3 Νερό

Το νερό θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.1.4 Χαλύβδινοι οπλισμοί

Οι σιδηροπλισμοί που θα χρησιμοποιηθούν θα πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων.

4.1.5 Πρόσθετα σκυροδέματος

Για τα πρόσθετα σκυροδέματος έχει εφαρμογή το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-1.

4.1.6 Κονιάματα

Για τα κονιάματα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00.

4.1.7 Ενέματα

Για τα ενέματα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

© ΕΛΟΤ

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται εάν ο χώρος εργασίας είναι ελεύθερος, και εάν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 7 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα άχρηστα υλικά απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και θα συγκεντρώνονται στις θέσεις φόρτωσης. Οι διάδρομοι εργασίας θα παραμένουν καθαροί (απαλλαγμένοι από μπάζα) καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

5.2 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επισκευών και ενισχύσεων.

Η Επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πεντατετούς τουλάχιστον εμπειρίας, με την συνδρομή επί τόπου του έργου Τεχνολόγου Μηχανικού ή Εργοδηγού με πενταετή εμπειρία σε έργα επισκευών και ενισχύσεων, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

5.3 Εξοπλισμός

Το συνεργείο επισκευής θα διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την έντεχνη και τεχνικά άρτια εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με όσα περιγράφονται στην παρ. 5.4. Για την εκτέλεση της εργασίας δεν απαιτείται εξειδικευμένος εξοπλισμός πλήν του εξοπλισμού για την εκτέλεση ενεμάτων (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00).

5.4 Εφαρμογή

Διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών:

5.4.1 Ζώνες ραφής πλήρως ενσωματωμένες στην τοιχοποιία

- Έχουν εφαρμογή σε όλους τους τύπους των ρωγμών συμπεριλαμβανομένων των λοξών.

- Καθαιρούνται τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα 50 cm εκατέρωθεν της ρωγμής και καθ' όλο το μήκος τους. Για τις καθαιρέσεις έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 14.02.01.00.

- Αφαιρούνται τα λιθοσώματα σε πλάτος 15 ÷ 20 cm εκατέρωθεν της ρωγμής και σε βάθος μέχρι 20 cm, ώστε να διαμορφωθεί μια επιμήκης εντορμία. Η αφαίρεση γίνεται σταδιακά, με σφυρί και καλέμι ή με χρήση ελαφράς αερόσφυρας ή ελαφράς ηλεκτροπνευματικής σφύρας, και με προσοχή ώστε να μην διαταραχθεί ο υπόλοιπος ιστός της τοιχοποιίας. Ο τελικός καθαρισμός γίνεται με πεπιεσμένο αέρα.

- Τοποθετείται ο προβλεπόμενος από την μελέτη διαμήκης και εγκάρσιος οπλισμός. Ο εγκάρσιος οπλισμός είναι τύπου αγκράφας («Π» με κοντά σκέλη, stitching dogs) και τοποθετείται εντός οπών που διανοίγονται εκατέρωθεν της ρωγμής. Η πάκτωση επί του σήματος της τοιχοποιίας γίνεται με χρήση μη συρρικνούμενων κονιαμάτων, διογκωτικών κονιαμάτων ή εποξειδικών ρητινών (βλ. σχετικά ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01)

- Οι εγκάρσιοι οπλισμοί (αγκράφες, διχάλες) πρέπει να είναι μεταβλητού πλάτους ή κατεύθυνσης (ή και τα δύο) ούτως ώστε τα φορτία που μεταβιβάζονται εκατέρωθεν της ρωγμής να μην δρουν επί συγκεκριμένου επιπέδου αλλά να κατανέμονται στην ζώνη επέμβασης.

- Τοποθετούνται πόροι εισόδου και ελέγχου ενέματος για την πλήρωση ρωγμών και κενών στην περιοχή της επέμβασης, κυρίως στην διεπιφάνεια τοιχοποιίας και ζώνης ραφής.

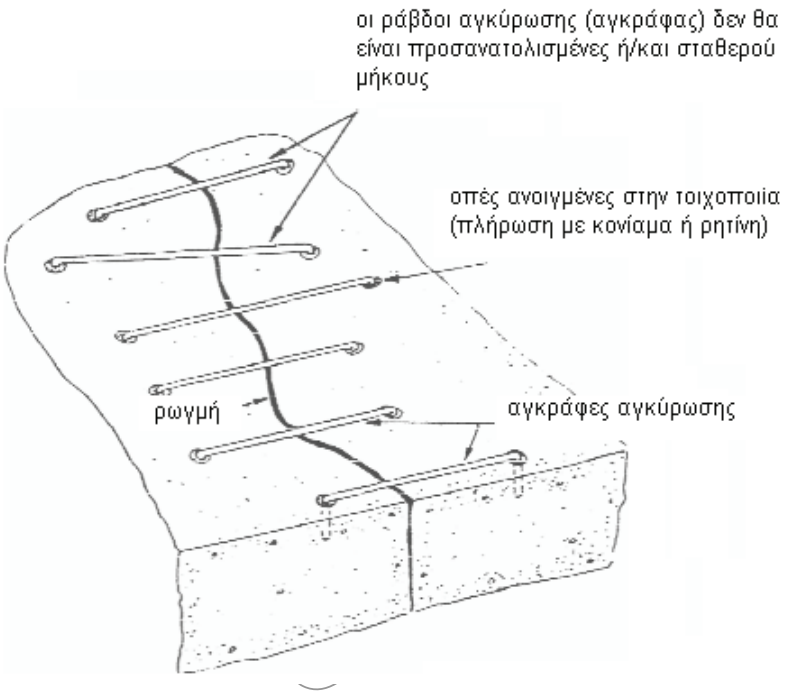
- Κατασκευάζεται καλούπι που καλύπτει την εντορμία, σε επαφή με την υπόλοιπη επιφάνεια του τοίχου, με κατάλληλα ανοίγματα για την διαβροχή και την πλήρωση με κονίαμα.

- Διαβρέχεται η εντορμία με νερό υπό χαμηλή πίεση (πίεση δικτύου) μέχρι κορεσμού, χωρίς να δημιουργούνται επικαθίσεις ύδατος.

- Ακολουθεί πλήρωση της εντορμίας με κονίαμα.

- Μετά την πήξη του κονιάματος αφαιρείται το καλούπι, αφού δε ολοκληρωθεί πλήρως το υλικό πλήρωσης.

- Γίνεται πλήρωση των διακένων στην περιοχή της επέμβασης, (κυρίως στην διεπιφάνεια τοιχοποιίας και ζώνης ραφής), με ενέματα από τους πόρους εισόδου που έχουν ήδη τοποθετηθεί, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.



Σχήμα 1 – Ράβδοι αγκύρωσης (αγκράφες)

5.4.2 Εξέχουσες ζώνες ραφής

- Έχουν εφαρμογή σε κατακόρυφες και οριζόντιες γραμμές.

- Καθαιρούνται τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα 50 cm εκατέρωθεν της ρωγμής καθώς και από το άκρο αρχής και τέλους της. Για τις καθαιρέσεις έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.

- Εντοπίζονται τυχόν θρυμματισμένα λιθοσώματα κατά μήκος της ρωγμής καθώς επίσης και τα μικρά συζυγή λιθοσώματα και αφαιρούνται και αντικαθίστανται.

- Διευρύνονται οι αρμοί της τοιχοποιίας στη περιοχή της επέμβασης στην έκταση που ορίζεται στη μελέτη, και ακολουθεί τελικός καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα.

- Τοποθετείται ο προβλεπόμενος οπλισμός σύμφωνα με την ως άνω & (α).

- Τοποθετούνται οι πόροι εισόδου και ελέγχου ενέματος για την πλήρωση ρωγμών και κενών στην περιοχή της επέμβασης, κυρίως στη διεπιφάνεια τοιχοποιίας και ζώνης ραφής.

© ΕΛΟΤ

- Κατασκευάζεται το προβλεπόμενο από την μελέτη καλούπι στην περιοχή της επέμβασης με κατάλληλα ανοίγματα για την διαβροχή και είσοδο του υλικού πλήρωσης.

- Διαβρέχεται η περιοχή επέμβασης με νερό χαμηλής πίεσης (πίεση δικτύου) μέχρι κορεσμού, χωρίς να δημιουργούνται επικαθίσεις ύδατος.

- Ακολουθεί η πλήρωση με γαρμπιλόδεμα ή κονίαμα. Συνιστάται η χρήση γαρμπιλοδέματος αντί κονιάματος όταν το πάχος της ζώνης συρροής είναι μεγαλύτερο από το 5-πλάσιο του μέγιστου κόκκου αδρανούς.

- Μετά την σκλήρυνση του υλικού της ζώνης συρραφής γίνεται πλήρωση των διακένων στην περιοχή της επέμβασης, (κυρίως στην διεπιφάνεια τοιχοποιίας και ζώνης ραφής). Η πλήρωση γίνεται με ενέματα από τους πόρους εισόδου που έχουν τοποθετηθεί, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

5.5 Συντήρηση

Η συντήρηση θα γίνεται επί επταήμερο με διαβροχή μέχρι κορεσμού ή με υγρή λινάτσα, ώστε η περιοχή της επέμβασης να παραμένει συνεχώς υγρή Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας.

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που αναφέρονται στις παραγράφους 5.4 και 5.5 της παρούσας στις θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη του έργου, και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Έλεγχοι

Ο έλεγχος της κατασκευής θα γίνεται οπτικά, γεωμετρικά, κρουστικά ή/και με αποκοπή δείγματος.

6.1.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών, κυρίως κατά την διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας.

- Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών θα ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας όπως αυτοί περιγράφονται στην παράγραφο 5.4 και θα εντοπίζονται τυχόν μη συμμορφώσεις ή κακοτεχνίες, ούτως ώστε να λαμβάνονται αμέσως και πριν από την ολοκλήρωση των εργασιών, τα απαραίτητα διορθωτικά μέτρα.

6.1.2 Γεωμετρικός έλεγχος

Αφορά κυρίως τις εξέχουσες ζώνες ραφής και αποσκοπεί στην διαπίστωση εφαρμογής του πλάτους, ύψους προεξοχής και διάταξης των ζωνών συρραφής που προβλέπονται από την μελέτη. Οι αποδεκτές ανοχές των γεωμετρικών στοιχείων καθορίζονται σε ± 5%.

6.1.3 Κρουστικός έλεγχος

Ο κρουστικός έλεγχος διεξάγεται με ελαφρές κρούσεις στην επιφάνεια της ζώνης ραφής με σφυρί βάρους 1,0 kg (με ιδιαίτερη προσοχή στις ακμές των ζωνών για την αποφυγή ζημιών). Όταν ο παραγόμενος ήχος είναι υπόκωφος, ή/και εμφανίζονται ρηγματώσεις στην επιφάνεια της ζώνης κατά τις κρούσεις υπάρχει πρόβλημα στερεότητας/συνοχής της επέμβασης και απαιτούνται διορθωτικά μέτρα (βλ. παράγραφο 6.2).

6.1.4 Έλεγχος με αποκοπή δείγματος

Ο έλεγχος αυτός θα διεξάγεται αφού αναπτυχθεί πλήρως η αντοχή του υλικού κατασκευής της ζώνης συρραφής.

Εφαρμόζεται ήλος ή αγκύριο στην θέση δοκιμής και με κέντρο το σημείο έμπηξης απομονώνεται πυρήνας με περιστροφικό δειγματολήπτη. Η διάμετρος του πυρήνα είναι της τάξεως 75-100 mm και κατά βάθος εκτείνεται 20-30 mm κάτω από την διεπιφάνεια υλικού πλήρωσης ζώνης και τοιχοποίας.

Με χρήση εξολκέα στηριζόμενου εκτός περιμέτρου του δείγματος ασκείται προοδευτικά δύναμη και καταγράφεται η τιμή της κατά την στιγμή αποκόλλησης του πυρήνα. Μετράται η επιφάνεια της τομής θραύσεως και προσδιορίζεται η τάση εξόλκευσης.

Αντί της εμπήξεως ή τοποθέτησης αγκυρίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί εξολκέας με κεφαλή επαφής η οποία συγκολλάται επί της επιφάνειας του υλικού πλήρωσης της ζώνης συρραφής.

Εάν η θραύση (αποκόλληση) επέλθει στην διεπιφάνεια, η τάση εξόλκευσης θα πρέπει να υπερβαίνει το 1/30 της θλιπτικής αντοχής του υλικού πλήρωσης της ζώνης συρραφής (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη).

Ο έλεγχος αποκοπής θα γίνεται σε τουλάχιστον 3 σημεία ανά 100 m^2 επέμβασης, κατ' ελάχιστο δε σε 3 σημεία, ανεξαρτήτως της συνολικής επιφάνειας.

6.2 Επανέλεγχοι – διορθωτικά μέτρα

6.2.1 Επανέλεγχοι

Ο Αν τα αποτελέσματα του ελέγχου με αποκοπή δείγματος δεν ικανοποιούν το ως άνω κριτήριο αποδοχής, ο έλεγχος θα γίνεται σε δύο νέες γειτονικές θέσεις για κάθε μη συμμορφούμενο δείγμα. Αν και πάλι δεν ικανοποιείται το κριτήριο αποδοχής, ο έλεγχος θα συνεχίζεται με τον ίδιο τρόπο, σε δύο νέες ακόμη πρόσθετες γειτονικές θέσεις για κάθε μη συμμορφούμενο δοκίμιο και θα περαιώνεται. Αν τα τελικά αποτελέσματα των δοκιμών ικανοποιούν το σχετικό κριτήριο επέμβασης θεωρείται αποδεκτή.

6.2.2 Διορθωτικά μέτρα

- Ο Εάν κατά τον οπτικό έλεγχο διαπιστωθούν κακοτεχνίες στην τελειωμένη εργασίας, αυτές θα επισκευάζονται και θα επανελέγχονται.

- Εάν κατά τον γεωμετρικό έλεγχο διαπιστωθούν μη αποδεκτές αποκλίσεις από τις προβλεπόμενες διαστάσεις των ζωνών συρραφής, θα ενημερώνεται σχετικά ο Μελετητής, ο οποίος θα αποφασίζει εάν απαιτούνται επεμβάσεις καθώς και το είδος αυτών (π.χ. κατασκευή πρόσθετων στρώσεων κονιάματος).

- Εάν κατά τον κρουστικό έλεγχο προκύπτει υπόκωφος ήχος θα γίνεται εισπίεση ενεμάτων ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 στις προβληματικές περιοχές και θα ακολουθεί επανέλεγχος.

- Εάν κατά τον έλεγχο με αποκοπή δείγματος διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις (βλ. παράγραφο 6.1.4) θα γίνεται εισπίεση ενεμάτων ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 σε όλη την έκταση της επέμβασης. Ενέματα θα γίνονται τοπικά και στις περιοχές μη αποδεκτών δειγμάτων, έστω και αν με την συνέχιση της δειγματοληψίας η επέμβαση κρίθηκε ως αποδεκτή (τοπικές αστοχίες).

6.3 Υποχρέωση εφαρμογής ελέγχων

Ο οπτικός, ο γεωμετρικός και ο κρουστικός έλεγχος, είναι υποχρεωτικοί και θα εκτελούνται σε κάθε θέση επέμβασης. Ο έλεγχος αποκοπής δείγματος θα διεξάγεται εάν προβλέπεται από την μελέτη.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Οι συνήθεις κίνδυνοι που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 168: Personal eye-protection - Non-optical test methods. Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών.
Προστασία πέλματος	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear. Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets.. Βιομηχανικά κράνη προστασίας.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα (m) περαιωμένης εργασίας σύμφωνα με τους όρους της παρούσας. Διακρίνονται σε επεμβάσεις με πλήρης ενσωματωμένη και με εξέχουσα «ραφή» στην τοιχοποιία.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

© ΕΛΟΤ

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι εργασίες εισπίεσης ενεμάτων επιμετρώνται ιδιαιτέρως, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. *ΚΤΧ-2008 Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (ΦΕΚ/1416/Β/17.07.08 και ΦΕΚ/2113/Β/13.10.08)*

2. *ΚΤΣ Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος, όπως ισχύει σήμερα: Κ.Τ.Σ.-97 (ΦΕΚ/315/Β/17.04.97) και Υ.Α. Αρ. Δ14/50504 (ΦΕΚ 537/Β΄/01.05.02).*

ΥΠΟΜΕΙΔΙΟ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή/και οπλισμένου επιχρίσματος

Existing masonry strengthening with a new high strength and/or reinforced render or plaster

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00 «**Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή/και οπλισμένου επιχρίσματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

4.2 Μελέτη σύνθεσης....9

5 Μέθοδος κατασκευής....9

5.1 Γενικά....9

5.2 Ανάμιξη....10

5.3 Προσωπικό....10

5.4 Εξοπλισμός....10

5.5 Εφαρμογή....10

5.6 Συντήρηση....11

5.7 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....11

5.8 Ειδικές απαιτήσεις....11

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....11

6.1 Έλεγχοι – κριτήρια αποδοχής....11

6.2 Επανέλεγχοι – διορθωτικά μέτρα....13

6.3 Υποχρεωτικοί έλεγχοι....13

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας....13

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής....13

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....13

8 Τρόπος επιμέτρησης....14

Βιβλιογραφία....15

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή/και οπλισμένου επιχρίσματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η ενίσχυση τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου ενισχυμένου ή/και οπλισμένου επιχρίσματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1:	Cement - Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements. Τσιμέντο - Μέρος 1 : Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008:	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete. Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-5:	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 5: Admixtures for sprayed concrete - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling. Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 5: Πρόσθετα εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1:	Concrete - Part 1: Specification, performance, production and conformity. Σκυρόδεμα -Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-2:	Methods of test for mortar for masonry - Part 2: Bulk sampling of mortars and preparation of test mortars. Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων για τοιχοποιία - Μέρος 2: Δειγματοληψία κονιαμάτων και παρασκευή των κονιαμάτων δοκιμής.
ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-3:	Methods of test for mortar for masonry - Part 3: Determination of consistence of fresh mortar (by flow table). Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 3: Προσδιορισμός συνεκτικότητας του νωπού κονιάματος (με τράπεζα εξαπλώσεως).

ΕΛΟΤ EN 1015-6:	Methods of test for mortar for masonry - Part 6: Determination of bulk density of fresh mortar. Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων για τοιχοποιία - Μέρος 6: Προσδιορισμός της φαινόμενης πυκνότητας του νωπού κονιάματος.
ΕΛΟΤ EN 1015-7:	Methods of test for mortar masonry - Part 7: Determination of air content of fresh mortar. Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων για τοιχοποιία - Μέρος 7: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε αέρα νωπών κονιαμάτων.
ΕΛΟΤ EN 1015-8:	Methods of Test for Mortar for Masonry - Part 8: Determination of Water Retentivity of Fresh Mortar. Μέθοδοι δοκιμής κονιάματος τοιχοδομών. Μέρος 8: Προσδιορισμός της παρακράτησης νερού από το νωπό κονίαμα.
ΕΛΟΤ EN 1015-9:	Methods of test for mortar for masonry - Part 9: Determination of workable life and correction time of fresh mortar. Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 9: Προσδιορισμός του εργάσιμου χρόνου και του χρόνου διορθωτικών επεμβάσεων νωπού κονιάματος.
ΕΛΟΤ EN 1015-10:	Methods of test for mortar for masonry - Part 10: Determination of dry bulk density of hardened mortar Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 10: Προσδιορισμός της ξηράς φαινόμενης πυκνότητας του σκληρυμένου κονιάματος.
ΕΛΟΤ EN 1015-11:	Methods of test for mortar for masonry - Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar. Μέθοδοι δοκιμής κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 11: Προσδιορισμός της αντοχής σε κάμψη και θλίψη σκληρυμένου κονιάματος.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01:	Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας. Removal of plaster coatings from masonry.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02:	Καθαρισμός επιφανείας τοιχοποιίας. Clearing of masonry surface.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03:	Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας. Widening of masonry joints.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-03-00:	Πλήρωση αρμών Τοιχοποιίας. Filling of masonry joints.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00:	Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων. Masonry retrofitting with grouting.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τα κριτήρια αποδοχής αυτών έχουν ως εξής:

4.1.1 Τσιμέντο

Τα τσιμέντα θα είναι τύπου CEM I, CEM II και CEM IV κατά ΕΛΟΤ EN 197-1. Δεν θα πρέπει να έχουν υποστεί αλλοιώσεις από μακροχρόνια ή κακή αποθήκευση.

© ΕΛΟΤ

4.1.2 Νερό

Το νερό θα είναι απαλλαγμένο από επιβλαβείς προσμίξεις όπως οργανικά και ανόργανα οξέα, λίπη και λάδια, διαλυτά σάκχαρα, αιωρούμενες ουσίες και υπερβολικά ποσά διαλυμένων αλάτων (κυρίως θειικών και χλωριούχων). Απαγορεύεται η χρήση σκληρού νερά καθώς και θαλασσινού. Ισχύον πρότυπο είναι το ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.1.3 Άμμος

Η άμμος θα πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

Η κοκκομετρική της διαβάθμιση θα ευρίσκεται εντός των ορίων που δίνονται στους πίνακες 1 και 2 και το σχήμα 1.

Πίνακας 1 – Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος θραυστών αδρανών μεγίστου κόκκου 8 mm, για τη σειρά των Γερμανικών κοσκίνων DIN 4188 και DIN 4187

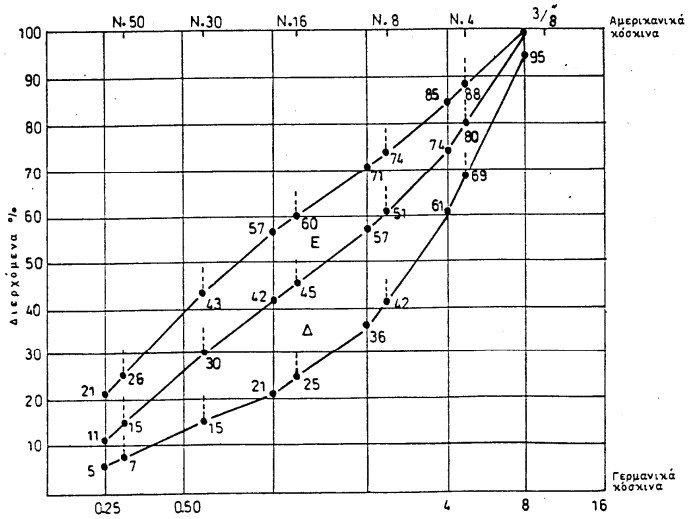
Κόσκινα		Διερχόμενα %	
Ονομασία	'Ανοιγμα	Υποζώνη Δ	Υποζώνη Ε
0,25	250 μm	5 - 11	11 - 21
1	1 mm	21 -42	42- 57
2	2 mm	36 - 57	57 -71
4	4 mm	61- 74	74 - 85
8	8 mm	95-100	100

Πίνακας 2 – Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος θραυστών αδρανών μεγίστου κόκκου 3/8", για τη σειρά των Αμερικανικων κοσκίνων ASTM E 11

Κόσκινα		Διερχόμενα %	
Ονομασία	'Ανοιγμα	Υποζώνη Δ	Υποζώνη Ε
0,25*	250 μm	5 - 11	11 - 21
No 50	300 μm	7 - 15	15 - 26
No 30	600 μm	15 - 30	30 - 43
No 16	1,18 mm	25 - 45	45 - 60
No 8	2,36 mm	42 - 61	61 - 74
No 4	4,75 mm	69 - 80	80 - 88
3/8"	9,5 mm	100	100

*Το κόσκινο αυτό ανήκει στη Γερμανική σειρά κοσκίνων

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 - Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών διερχομένων από το Γερμανικό κόσκινο no 8 ή το Αμερικανικό κόσκινο των 3/8"

4.1.4 Πρόσμικτα/πρόσθετα κονιαμάτων

Τα πρόσθετα – πρόσμικτα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι του ίδιου εργοστασίου, θα έχουν την ίδια εμπορική ονομασία με αυτά που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη σύνθεσης και θα προστίθεται στην αναλογία που προβλέπεται σε αυτήν.

Τα πρόσθετα – πρόσμικτα δεν θα περιέχουν ιόντα χλωρίου και θα είναι συμβατά με τον χρησιμοποιούμενο τύπο τσιμέντου και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ελέγχου αναγνωρισμένων εργαστηρίων και τεχνικά φυλλάδια που θα παρέχουν κατ' ελάχιστο τις εξής πληροφορίες:

- Χημική ονοματολογία των κυρίων ενεργών συστατικών των προσθέτων – προσμίκτων
- Την περιεκτικότητα των προσθέτων – προσμίκτων σε χλώριο, εκφρασμένη σε άνυδρο $CaCl_2$ ως ποσοστό του βάρους του προσθέτου.
- Αν το πρόσθετο δημιουργεί φυσαλίδες αέρα.
- Αν το υλικό είναι απαλλαγμένο από θειϊκές ρίζες
- Αν το υλικό επιφέρει δευτερογενείς επιπτώσεις στον χρόνο πήξης, στις αντοχές και στο τελικό χρώμα του αναμίγματος
- Τυπική δόση και επιπτώσεις σε περίπτωση χρησιμοποίησης μεγαλύτερης δόσης.
- Λεπτομερείς οδηγίες χρήσης
- Τον επιτρεπόμενο χρόνο αποθήκευσης και οδηγίες για τις απαιτούμενες συνθήκες αποθήκευσης.

Σχετικό πρότυπο είναι το ΕΛΟΤ ΕΝ 934-5.

© ΕΛΟΤ

4.1.5 Στηρίγματα ράβδων οπλισμού

Ως οπλισμός των επιχρισμάτων χρησιμοποιούνται, σύμφωνα με τα εκάστοτε καθοριζόμενα στην μελέτη, οι εξής κατηγορίες υλικών:

- Χαλύβδινα πλέγματα (κοτετσόσυρμα, δομικό πλέγμα κοινό ή γαλβανισμένο, ανοξείδωτα πλέγματα)
- Χαλύβδινες ίνες (σχετικό πρότυπο ASTM A820)
- Συνθετικές ίνες (ίνες πολυπροπυλενίου).
- Συνθετικά πλέγματα.

Εάν προβλέπεται η χρησιμοποίηση συνθετικών υλικών ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση αναλυτικά τεχνικά φυλλάδια του προμηθευτή, συνοδευόμενα από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων.

4.2 Μελέτη σύνθεσης

Οι βασικές απαιτήσεις για τα κονιάματα είναι οι ακόλουθες:

- Ικανοποιητική αντοχή και εξασφάλιση συνεργασίας λίθου - κονιάματος.
- Εύλογος χρόνο πήξης
- Κατά το δυνατόν μικρή συστολή ξήρανσης.
- Ομοιογένεια
- Ανθεκτικότητα στο χρόνο

Όταν προβλέπεται η εφαρμογή εργοταξιακού κονιάματος, και εάν προβλέπεται από την μελέτη του έργου, θα γίνεται εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης του κονιάματος με τα ίδια υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο εργοτάξιο. Οι αναλογίες που θα προκύψουν κατά την μελέτη συνθέσεως μπορούν να τροποποιηθούν κατά δοκιμαστική εφαρμογή των κονιαμάτων στο έργο.

Τα μηχανικά χαρακτηριστικά και η εξάπλωση του κονιάματος προδιαγράφονται στη μελέτη του έργου.

Τα μηχανικά χαρακτηριστικά του κονιάματος θα ελέγχονται με κυβικά ή πρισματικά δοκίμια 70 x 70 x 70 mm ή 40 x 40 x160 mm αντίστοιχα. Τα δοκίμια θα συντηρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206-1, και θα δοκιμάζονται σε 7, 14 ή/και 28 ημέρες, σε θλίψη (τα κυβικά δοκίμια) και σε εφελκυσμό από κάμψη (τα πρισματικά). Τα τεμάχια των πρισματικών δοκιμίων μετά την δοκιμή κάμψης θα δοκιμάζονται και σε θλίψη.

Εάν χρησιμοποιηθούν έτοιμα κονιάματα, θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών σε αναγνωρισμένο εργαστήριο. Η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει την εκτέλεση των ως άνω εργαστηριακών δοκιμών και για τα υλικά αυτά.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Τα κονιάματα που χρησιμοποιούνται, είτε θα παρασκευάζονται επί τόπου στο εργοτάξιο, (εργοταξιακό κονίαμα), είτε θα προσκομίζονται έτοιμα συσκευασμένα σε σάκους ή θα εκφορτώνονται σε ειδικά σιλό κονιαμάτων του προμηθευτή.

Οι ιδιότητες του νωπού και του σκληρυμένου κονιάματος εξαρτώνται από το είδος και τις αναλογίες των συστατικών του, από τον τρόπο ανάμιξης και εφαρμογής και από τις συνθήκες που επικρατούν κατά την διάρκεια της σκλήρυνσης.

5.2 Ανάμιξη

Ουσιώδη απαίτηση αποτελεί η εξασφάλιση με πλήρη περιβολή των κόκκων των αδρανών με συνδετικό υλικό, ομοιογενούς μίγματος. Τούτο απαιτεί επαρκή ποσότητα συνδετικής κονίας, και εντατική ανάμιξη.

Για την ανάμιξη του μίγματος θα χρησιμοποιείται αναμικτήρας κονιαμάτων. Αρχικά θα φορτώνονται στον κάδο τα αδρανή υλικά και η συνδετική κονία, (στις προβλεπόμενες από την μελέτη σύνθεσης αναλογίες) αναμιγνύονται μέχρις ότου το μίγμα αποκτήσει ομοιόμορφη χροιά. Ακολούθως θα προστίθεται προς προβλεπόμενη ποσότητα νερού και τα πρόσθετα και η ανάμιξη θα συνεχίζεται μέχρι την πλήρη ομογενοποίηση του μίγματος, (κατά τρία τουλάχιστον λεπτά), οπότε μπορούν να προστεθούν, αν προβλέπονται, μεταλλικές ίνες ή ίνες πολυπροπυλενίου. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται περαιτέρω ανάμιξη σύμφωνα με τις οδηγίες των προμηθευτών των υλικών αυτών.

5.3 Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία, σε παρόμοιας φύσεως έργα.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου θα γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας, με τη συνδρομή επί τόπου του έργου καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών Τεχνολόγου Μηχανικού ή Εργοδηγού με πενταετή εμπειρία σε παρόμοια έργα, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

5.4 Εξοπλισμός

Το συνεργείο επισκευής θα είναι πλήρης εξοπλισμένο για την έντεχνη και τεχνικά άρτια εκτέλεση της εργασίας

5.5 Εφαρμογή

5.5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος, εάν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως που προβλέπονται από τη μελέτη του έργου και τον κανονισμό κατεδαφίσεων, και εάν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Επίσης θα ελέγχεται εάν έχει γίνει η διακοπή των παροχών των δικτύων που τυχόν διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και θα συγκεντρώνονται στις θέσεις φορτώσεως. Όλα τα δάπεδα εργασίας θα παραμένουν καθαρά (απαλλαγμένα από μπάζα) καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

Το κονίαμα θα παρασκευάζεται στις ποσότητες που θα μπορούν να αναλωθούν εντός 45 λεπτών από την ανάμιξη. Υλικό που δεν έχει χρησιμοποιηθεί εντός του χρόνου αυτού θα απορρίπτεται ως άχρηστο.

5.5.2 Προετοιμασία επιφανειών

- Καθαίρεση υφιστάμενων επιχρισμάτων , εφόσον υπάρχουν, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01,
- Καθαρισμός της επιφάνειας της τοιχοποιίας ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02,
- Διεύρυνση των αρμών ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03, (όταν προβλέπεται από την μελέτη)
- Διαβροχή της επιφάνειας της τοιχοποιίας με νερό χαμηλής πίεσης (πίεση δικτύου ≈ 0,60 MPa), μέχρι κορεσμού, χωρίς επικαθήσεις ύδατος.

© ΕΛΟΤ

5.5.3 Εφαρμογή

Η εφαρμογή θα γίνεται με το χέρι με μυστρί ή με εκτόξευση με χρήση μηχανής επιχρισμάτων, σε δύο τουλάχιστον στρώσεις, ως εξής:

Τα επιμέρους στάδια είναι τα εξής:

- Αρμολόγημα ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-03-00 όταν προβλέπεται από την μελέτη αποκατάσταση του αρμολογήματος.
- Πρώτη στρώση επιχρίσματος πάχους έως 12 mm, «πεταχτό», (λάσπωμα) με επιμελημένη πλήρωση των αρμών (όταν δεν προβλέπεται η προηγούμενη εργασία).
- Τοποθέτηση του οπλισμού του επιχρίσματος, (αν προβλέπεται).
- Ο οπλισμός αφού τεντωθεί, θα στερεώνεται και θα αγκυρώνεται με μεταλλικά στηρίγματα σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης ή τις οδηγίες του προμηθευτή (προκειμένου περί συνθετικού υλικού).
- Ακολουθεί δεύτερη στρώση επιχρίσματος πάχους έως 20 mm. Αν από την μελέτη προβλέπεται μεγαλύτερο πάχος επιχρίσματος η εφαρμογή θα γίνεται κατά στρώσεις που δεν θα υπερβαίνουν τα 20 mm. Η εφαρμογή των επάλληλων στρώσεων θα γίνεται πριν παρέλθουν 24 ώρες από την διάστρωση της υποκείμενης. Η επιφάνεια των στρώσεων που θα επικαλυφθεί με επικείμενη στρώση θα είναι αδρή και αμέσως πριν από την συνέχιση των εργασιών θα καθαρίζεται από τυχόν σαθρά και χαλαρά υλικά και θα διαβρέχεται μέχρι κορεσμού με νερό χαμηλής πίεσης (δικτύου).
- Η τελική επιφάνεια των επιχρισμάτων θα είναι απολύτως ομαλή.

5.6 Συντήρηση

Επί δύο εβδομάδες μετά την κατασκευή του επιχρίσματος η επιφάνεια θα διατηρείται συνεχώς υγρή με διαβροχή ή λινάτσες. Ο χρόνος της συντήρησης μπορεί να παραταθεί σε περιπτώσεις υψηλής θερμοκρασίας ή χαμηλής υγρασίας.

5.7 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στις παραγράφους 5.5 και 5.6 της παρούσας Προδιαγραφής σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη του έργου και έχουν συγκεντρωθεί τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά και αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

5.8 Ειδικές απαιτήσεις

Γενικώς δεν θα εκτελούνται εργασιές κατασκευής επιχρισμάτων υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος χαμηλότερη από 5°C ή υψηλότερη από 35°C. Εάν ληφθούν ειδικά μέτρα, όπως αύξηση της θερμοκρασίας των υλικών ανάμιξης (αδρανή και νερό) ή χρήση παγωμένου νερού (κατά περίπτωση) σε συνδυασμό με θερμική προστασία του χώρου εργασίας. Τα ως άνω όρια θερμοκρασιών μπορούν να διευρυνθούν (προς τα πάνω ή προς τα κάτω, κατά περίπτωση).

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Έλεγχοι – κριτήρια αποδοχής

6.1.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό τυχόν κακοτεχνιών, υπαρχουσών πριν από την έναρξη των εργασιών και προκυπτουσών κατά την διάρκεια εκτέλεσής τους.

- Πριν από την έναρξη της κατασκευής του επιχρίσματος θα ελέγχεται η προετοιμασία της επιφάνειας της τοιχοποιίας κατά τα αναφερόμενα στην παρ. 5.5.

- Κατά την εκτέλεση της εργασίας, θα ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας όπως αυτοί περιγράφονται στην παρ. 5.5, προκειμένου να αντιμετωπίζονται εγκαίρως τυχόν μη συμμορφώσεις ή κακοτεχνίες, όπως η μη ορθή στερέωση των οπλισμών, η διάστρωση του επιχρίσματος σε μη επιτρεπόμενα πάχη στρώσεων, η μη ορθή προετοιμασία της επιφάνειας υποκείμενης στρώσης, κ.λ.π.

6.1.2 Έλεγχος χαρακτηριστικών του κονιάματος

Τα χαρακτηριστικά του κονιάματος, σε συνδυασμό με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.2 ελέγχονται ως εξής:

- Τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά με λήψη 12 δοκιμίων, 6 κυβικών και 6 πρισματικών ανά ημέρα εργασίας. Τα δοκίμια θα συντηρούνται σε υγρό θάλαμο και θα δοκιμάζονται σε κάμψη και σε θλίψη σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-11.

- Η σταθερότητα του μίγματος, η εξίδρωση και η πυκνότητα με δύο δοκιμές ανά ημέρα εργασίας σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-6, ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-7, ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-8, ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-9, ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-10, ΕΛΟΤ ΕΝ 1015-11.

Ως αποδεκτά αποτελέσματα (εάν δεν καθορίζονται διαφορετικά στην μελέτη) θεωρούνται τα ακόλουθα:

- Οι τιμές των μηχανικών χαρακτηριστικών δεν θα υπολείπονται άνω του 20% των αντιστοίχων της μελέτης σύνθεσης.

- Οι τιμές των λοιπών χαρακτηριστικών δεν θα υπολείπονται άνω του 5% των αντιστοίχων της μελέτης σύνθεσης.

6.1.3 Γεωμετρικό έλεγχος

Ελέγχονται η επιπεδότητα και η κατακορυφότητα της επιφάνειας της επέμβασης.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν δεν προκύπτουν αποκλίσεις μεγαλύτερες από ±1% του ύψους του ορόφου σε κατακόρυφο επίπεδο και από ±2 cm σε οριζόντιο επίπεδο, (εκτός αν διαφορετικά καθορίζονται στη μελέτη).

6.1.4 Κρουστικός έλεγχος

Μετά την πήξη και σκλήρυνση του επιχρίσματος ελέγχεται η επιφάνεια της επέμβασης για την διαπίστωση της στερεότητας και της συνοχής της επέμβασης με ελαφρές κρούσεις με σφυρί βάρους 1 kg μεταλλικής κεφαλής με στρογγυλεμένα άκρα. Εάν δημιουργούνται ρωγμές ή ο ήχος είναι υπόκωφος, ενδείξεις κακής πρόσφυσης ή αποκόλλησης, το επίχρισμα θα αποξηλώνεται τοπικά και θα επανακατασκευάζεται.

6.1.5 Έλεγχος πρόσφυσης

Η πρόσφυση του επιχρίσματος στην τοιχοποιία ελέγχεται με αποκοπή και αποκόλληση δείγματος επιχρίσματος, μετά την πλήρη σκλήρυνση αυτού. Διαμορφώνεται με κατάλληλο δειγματολήπτη δείγμα διαμέτρου 7,50 – 15 cm με περιμετρική κοπή σε βάθος 20 – 30 mm μεγαλύτερο από το πάχος του επιχρίσματος, το οποίο στην συνέχεια αποσπάται με εξολκέα εδραζόμενο εκτός της περιμέτρου του δοκιμίου και καταγράφεται η δύναμη αποκόλλησης.

Το αποτέλεσμα της δοκιμής θεωρείται ικανοποιητικό όταν δεν επέλθει θραύση στη διεπιφάνεια κονιάματος - τοιχοποιίας ή, αν η θραύση γίνει στη διεπιφάνεια, υπό τάση μεγαλύτερη από το 1/30 της θλιπτικής αντοχής του κονιάματος (όπως προδιαγράφεται στην μελέτη). Ο έλεγχος θα γίνεται στις θέσεις που καθορίζονται από την μελέτη, με τον προβλεπόμενο σ’ αυτήν αριθμό δοκιμίων.

© ΕΛΟΤ

6.1.6 Εργαστηριακός έλεγχος δοκιμίων για έλεγχο πρόσφυσης

Εάν προβλέπεται από την μελέτη, επί των αποκοπτομένων κατά την δοκιμή πρόσφυση δειγμάτων θα διενεργούνται και εργαστηριακοί έλεγχοι (όπως προβλέπονται από την μελέτη).

Τα αποκοπτόμενα δείγματα θα συσκευάζονται, περισφίγγονται με ταινία, και θα τοποθετούνται σε κιβώτιο με τρόπο ώστε να προφυλάσσονται κατά τη μεταφορά τους στο εργαστήριο.

6.2 Επανέλεγχοι – διορθωτικά μέτρα

Εάν κατά τον έλεγχο πρόσφυσης δεν πληρούνται οι προϋποθέσεις της παραγράφου 6.1.5 ο έλεγχος θα επαναλαμβάνεται σε δύο γειτονικές θέσεις και εφόσον τα αποτελέσματα προκύψουν ικανοποιητικά τερματίζονται οι έλεγχοι και εισπιέζεται ένεμα ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 στην περιοχή που εντοπίσθηκε αρχικώς αστοχία.

Αν οι δοκιμές αυτές δεν δώσουν ικανοποιητικά αποτελέσματα τότε συνεχίζεται ο έλεγχος σε δύο γειτονικές θέσεις. Εάν τα νέα αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά τερματίζονται οι έλεγχοι και ακολουθεί τοπική εισπίεση ενεμάτων (στην περιοχή που παρατηρήθηκε η αστοχία), διαφορετικά η εισπίεση των ενεμάτων θα επεκτείνεται στην συνολική επιφάνεια επεμβάσεως επί της τοιχοποιίας.

Με αντίστοιχο τρόπο αντιμετωπίζεται και περίπτωση διαπίστωσης μη συμμορφώσεων κατά τον κρουστικό έλεγχο.

6.3 Υποχρεωτικοί έλεγχοι

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζεται ο οπτικός έλεγχος, ο έλεγχος των χαρακτηριστικών του κονιάματος, ο γεωμετρικός και ο κρουστικός έλεγχος.

Ο έλεγχος πρόσφυσης καθώς και ο εργαστηριακός έλεγχος των αποκοπτομένων δειγμάτων θα διενεργούνται εφόσον προβλέπονται από την μελέτη.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται οι σχετικοί με τη χρήση εξοπλισμού εκτόξευσης κονιαμάτων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 3 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ EN 455-1: Medical gloves for single use - Part 1 : Requirements and testing for freedom from holes. Ιατρικά γάντια μιας χρήσης - Μέρος 1 : Απαιτήσεις και δοκιμές απουσίας οπών.
Προστασία πέλματος	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear. Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets. Βιομηχανικά κράνη προστασίας.
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 168: Personal eye protection – Non-optical test methods. Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών.
Προστασία ακοής	ΕΛΟΤ EN 458: Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document. Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση,τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα επιφανείας τελειωμένης εργασίας (m2) ανάλογα με το πάχος του προστιθέμενου επιχρίσματος. Ο οπλισμός θα επιμετράται κατά βάρος ανάλογα με τον τύπο αυτού (χαλύβδινα ή συνθετικά πλέγματα).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η καθαίρεση των παλαιών επιχρισμάτων, ο καθαρισμός της τοιχοποιίας, η διεύρυνση των αρμών, η πλήρωση των αρμών, επιμετρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικείες Προδιαγραφές.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

ΚΤΣ Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος, όπως ισχύει σήμερα: Κ.Τ.Σ.-97 (ΦΕΚ/315/Β/17.04.97) και Υ.Α. Αρ. Δ14/50504 (ΦΕΚ 537/Β΄/01.05.02).

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-08-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με κατασκευή νέας επάλληλης τοιχοποιίας

Strengthening masonry walls by placing an adjacent masonry wall

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-08-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-08-00 «**Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με κατασκευή νέας επάλληλης τοιχοποιίας»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-08-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-08-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 7

4 Απαιτήσεις 7

4.1 Ενσωματωμένα υλικά 7

4.2 Αποδεκτά υλικά 7

4.3 Απαιτήσεις για την διακίνηση και αποθήκευση των υλικών 8

5 Μέθοδος κατασκευής 8

5.1 Προσωπικό 8

5.2 Εξοπλισμός 8

5.3 Εφαρμογή 9

5.4 Συντήρηση 10

5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 10

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 10

6.1 Έλεγχοι 10

6.2 Κριτήρια αποδοχής 11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας 11

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής 11

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας 11

8 Τρόπος επιμέτρησης 11

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΜΑ

© ΕΛΟΤ

Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με κατασκευή νέας επάλληλης τοιχοποιίας

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή έχει ως αντικείμενο τις εργασίες ενίσχυσης υπάρχουσας τοιχοποιίας με προθήκη νέας επάλληλης τοιχοποιίας.

Η τεχνική αυτή έχει εφαρμογή στις επεμβάσεις επισκευής/ενίσχυσης όλων των ειδών της τοιχοποιίας:

- Αργολιθοδομές
- Ημιλαξευτές λιθοδομές
- Λαξευτές λιθοδομές
- Τρίστρωτες τοιχοποιίες
- Σύνθετες τοιχοποιίες λιθοδομής και οπτοπλινθοδομής από συμπαγή τούβλα
- Οπτοπλινθοδομές από συμπαγείς πλίνθους

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1:	Cement - Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements. Τσιμέντο - Μέρος 1 : Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ EN 413-1:	Masonry cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria. Τσιμέντο τοιχοποιίας - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης
ΕΛΟΤ EN 13139:	Aggregates for mortar. Αδρανή κονιαμάτων.
ΕΛΟΤ EN 459-1:	Building lime - Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria. Δομική άσβεστος - Μέρος 1: Ορισμοί, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης

ΕΛΟΤ ΕΝ 1008:	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete. Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2:	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling. Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενέματων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-01:	Specification for masonry units - Part 1: Clay masonry units. Προδιαγραφή στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 1: Οπτόπλινθοι.
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-02:	Specification for masonry units - Part 2 : Calcium silicate masonry units. Προδιαγραφή στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 2 : Στοιχεία τοιχοποιίας από πυριτικό ασβέστιο
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-03:	Specification for masonry units - Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates). Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 3: Στοιχεία τοιχοποιίας από σκυρόδεμα (με συνήθη και ελαφρά αδρανή).
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-04:	Specification for masonry units - Part 4: Autoclaved aerated concrete masonry units. Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 4: Στοιχεία τοιχοποιίας από αυτόκλειστο κυψελωτό σκυρόδεμα.
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-05:	Specification for masonry units - Part 5 : Manufactured stone masonry units. Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 5 : Στοιχεία τοιχοποιίας από τεχνητούς λίθους.
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-06:	Specification for masonry units - Part 6: Natural stone masonry units. Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας - Μέρος 6: Στοιχεία τοιχοποιίας από φυσικό λίθο.
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-02:	Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01:	Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας. Removal of plaster coatings from masonry.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02:	Καθαρισμός επιφανείας τοιχοποιίας. Clearing of masonry surface.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03:	Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας. Widening of masonry joints.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00:	Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή/και οπλισμένου επιχρίσματος. Existing masonry strengthening with a new, high strength and/or reinforced render or plaster.

© ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τα κριτήρια αποδοχής αυτών έχουν ως εξής:

4.1.1 Τσιμέντο

Χρησιμοποιούνται τσιμέντα με χαμηλή περιεκτικότητα σε θειικά άλατα και αλκάλια. Σχετικά πρότυπα είναι τα ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 413-1.

4.1.2 Άμμος

Έχει εφαρμογή το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13139.

4.1.3 Σιδηροπλισμοί

Οι σιδηροπλισμοί θα πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων.

4.1.4 Υδράσβεστος

Έχει εφαρμογή το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 459-1.

4.1.5 Νερό

Το νερό θα πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.1.6 Πρόσθετα κονιάματος

Έχει εφαρμογή το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2.

4.1.7 Λιθοσώματα

Θα πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 771-01 έως ΕΛΟΤ ΕΝ 771-06 όσον αφορά την αντοχή σε θλίψη και εφελκυσμό, το φαινόμενο βάρος, την υδατοαπορροφητικότητα, το μέτρο ελαστικότητας, κλπ.

4.1.8 Οπτόπλινθοι

Έχει εφαρμογή το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 771-1.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται θα πληρούν τις απαιτήσεις των ως άνω ισχυόντων προτύπων.

4.2.1 Υδράσβεστος

Ο πολτός της υδρασβέστου θεωρείται ότι είναι έτοιμος προς χρήση όταν δεν περιέχει άσβεστα τεμάχια ασβέστη, το φαινόμενο βάρος είναι 1,3 ÷ 1,4 ton/m3 και διερχόμενος από κόσκινο τετραγωνικής οπής πλευράς 0,84 mm (No 20) δεν αφήνει σβώλους ασβέστου και ξένες ύλες.

Όταν χρησιμοποιείται υδράσβεστος σε σκόνη, θα έχει ομοιόμορφο χρώμα, και θα διέρχεται σε ποσοστό 100 % από το κόσκινο 0,25 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2.

4.2.2 Λιθοσώματα

Τα λιθοσώματα θα είναι υγιή, σκληρά και ανθεκτικά, υφής ίδιας ή παρόμοιας με τα υπάρχοντα, συμπαγή, απαλλαγμένα ρωγμών, σχισμών και άλλων φυσικών ελαττωμάτων, μικρής υδατοαπορροφητικότητας και υδατοπερατότητας.

Επίσης δεν θα πρέπει να εμφανίζουν χονδροκρυσταλλικό ιστό, και λείες ή αλλοιωμένες από την επίδραση των καιρικών συνθηκών επιφάνειες. Οι επιφάνειες των λίθων κατά την δόμηση θα εκχονδρίζονται με σφυρί για την αφαίρεση των ασθενών ή προεξεχόντων λεπτών τμημάτων.

4.2.3 Οπτόπλινθοι

Οι οπτόπλινθοι θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Ευρωκώδικα 6.

4.2.4 Κονίαμα

Οι απαιτήσεις για το κονίαμα δόμησης θα καθορίζονται από την μελέτη.

4.3 Απαιτήσεις για την διακίνηση και αποθήκευση των υλικών

4.3.1 Υδράσβεστος

- Όταν χρησιμοποιείται σβέση/φύρανση στο εργοτάξιο το υλικό θα αποθηκεύεται σε κατάλληλα διαμορφωμένες δεξαμενές, ώστε να προφυλάσσεται από προσμίξεις ξένων υλικών και ρυπαντών.

- Όταν χρησιμοποιείται έτοιμη εσβεσμένη άσβεστος βιομηχανικής προέλευσης θα παραλαμβάνεται μέσω ειδικού σχήματος διανομής και θα αποθηκεύεται σε ειδικά διαμορφωμένες στεγανές δεξαμενές που θα προφυλάσσονται από τις καιρικές συνθήκες.

- Όταν χρησιμοποιείται υδράσβεστος υπό μορφή σκόνης θα παραλαμβάνεται συσκευασμένη σε σάκους, οι οποίοι θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους προφυλαγμένους από τις καιρικές συνθήκες.

Η χρησιμοποιούμενη ποζολάνη θα παραδίδεται σε σφραγισμένους σάκους και θα αποθηκεύεται εντός της συσκευασίας της σε στεγασμένους, απόλυτα ξηρούς χώρους

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε παρόμοιας φύσεως έργα.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου θα γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας. Επί τόπου του έργου, καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών θα παρίσταται Τεχνολόγος Μηχανικός ή Εργοδηγός με πενταετή εμπειρία σε παρόμοια έργα αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

5.2 Εξοπλισμός

Το συνεργείο επισκευής θα είναι πλήρης εξοπλισμένο για την έντεχνη και τεχνικά άρτια εκτέλεση της εργασίας

© ΕΛΟΤ

5.3 Εφαρμογή

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται εάν:

- Η περιοχή εργασίας είναι καθαρή, ελεύθερη από κάθε είδους αντικείμενα που μπορεί να δυσχεράνουν την εκτέλεση των εργασιών.
- Έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστύλωσης που προβλέπονται από την μελέτη και από τους αντίστοιχους κανονισμούς.
- Οι εργαζόμενοι είναι εφοδιασμένοι με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που αναφέρονται στο κεφάλαιο 7 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών έχει ως εξής:

- Καθαιρούνται τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01
- Διευρύνονται οι αρμοί της τοιχοποιίας ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.
- Διανοίγονται φωλιές με αφαίρεση λιθοσωμάτων στις προβλεπόμενες από τη μελέτη θέσεις, τυφλές ή/και διαμπερείς. Οι παρειές των φωλεών καθαρίζονται και απομακρύνονται τα ασθενή ή ασταθή τεμάχια.
- Καθαρίζεται η επιφάνεια της τοιχοποιίας, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02.
- Καθαρίζεται με πεπιεσμένο αέρα και διαβρέχεται μέχρι κορεσμού υπό πίεση δικτύου (~0,60 MPa) η επιφάνεια της τοιχοποιίας και των φωλεών.
- Καθαρίζονται και διαβρέχονται μέχρι κορεσμού τα λιθοσώματα χωρίς επικαθίσεις ύδατος.
- Διαστρώνεται το κονίαμα στην επιφάνεια έδρασης των λιθοσωμάτων, έτσι ώστε να είναι ομοιόμορφο και να γεμίζει τα υπάρχοντα κενά και ανωμαλίες.
- Τοποθετούνται κολυμβητά τα λιθοσώματα, ώστε το συνδετικό κονίαμα να ξεχειλίζει και να γεμίζει τα κενά (να υπάρχει περίσσεια κονιάματος).
- Τα λιθοσώματα κατά την τοποθέτησή τους και πριν την ξήρανση του κονιάματος κτυπώνται με σφύρα, έτσι ώστε να εδράζονται καλά, το πλεονάζον κονίαμα να συνθλίβεται μεταξύ τους και το πάχος των αρμών μεταξύ τους να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο.
- Εάν το λιθόσωμα μετακινηθεί ή το κονίαμα θραυσθεί κατά την δόμηση, το λιθόσωμα θα αφαιρείται, το κονίαμα θα καθαρίζεται καλά και από τον αρμό και από το λιθόσωμα και θα ακολουθεί επανατοποθέτηση με νέο νωπό κονίαμα.
- Η δόμηση θα γίνεται κατά οριζόντιες στρώσεις με ανώμαλη την πάνω επιφάνεια.
- Καθ' όλη τη διάρκεια της δόμησης θα γίνεται πλήρωση με κονίαμα του κενού στη διεπιφάνεια νέας και υφιστάμενης τοιχοποιίας. Η τοποθέτηση του κονιάματος θα γίνεται έτσι ώστε να μη δημιουργούνται κενά στη διεπιφάνεια και ταυτόχρονα να επιτυγχάνεται πλήρης πλήρωση των διευρυνμένων αρμών της υπάρχουσας τοιχοποιίας.
- Κατά τη δόμηση στις περιοχές όπου έχουν διανοιχθεί «φωλιές» θα τοποθετούνται κολυμβητά λιθοσώματα ικανού μεγέθους ώστε να συνδέουν τη υπάρχουσα τοιχοποιία με τη νέα στρώση (διάτονοι λίθοι).
- Η δόμηση του τοίχου θα γίνεται σταδιακά καθ' ύψος σε ζώνες της τάξης του 1,00 m.

- Απαγορεύεται η δημιουργία συνεχών κατακόρυφων αρμών στην όψη της νέας τοιχοποιίας. Οι κατακόρυφοι αρμοί των διαδοχικών στρώσεων θα απέχουν μεταξύ τους κατά το μισό του πλάτους των λιθοσωμάτων και όχι λιγότερο των 15 cm.

- Απαγορεύεται η δημιουργία οριζοντίων κεκλιμένων αρμών.

- Απαγορεύεται η δημιουργία αρμών εργασίας άνω των διατόνων λίθων.

- Θα αποφεύγεται τοποθέτηση πλησίον συζυγών λιθοσωμάτων μικρών διαστάσεων, λιθοσωμάτων ομοίων διαστάσεων.

- Αμέσως μετά την τοποθέτηση των λιθοσωμάτων και πριν την πήξη του συνδετικού κονιάματος, όλοι οι λίθοι της όψης της τοιχοποιίας θα καθαρίζονται από τα υπολείμματα του κονιάματος και θα διατηρούνται καθαροί καθ΄ όλη τη διάρκεια των εργασιών.

- Απαγορεύεται η δόμηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος υπερβαίνει τους 35ο C, ή είναι χαμηλότερη των 5ο C, εκτός αν έχουν ληφθεί κατάλληλα προστατευτικά μέτρα, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

5.4 Συντήρηση

Η συντήρηση θα γίνεται επί δύο εβδομάδες, επτά μέρες με βρεγμένη λινάτσα η οποία παραμένει συνεχώς υγρή και επτά μέρες με απλή διαβροχή. Ανάλογα των συνθηκών υγρασίας και θερμοκρασίας ο χρόνος της συντήρησης μπορεί να παραταθεί (περιπτώσεις υψηλής θερμοκρασίας και χαμηλής υγρασίας).

5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στις παραγράφους 5.3 και 5.4 της παρούσας Προδιαγραφής στις θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη του έργου, και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Έλεγχοι

Οι έλεγχοι της κατασκευής θα γίνονται οπτικά, γεωμετρικά, με ενδοσκόπηση και εργαστηριακά σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου.

- Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό τυχόν κακοτεχνιών, (κενά, καθαρισμός λίθων από κονίαμα κ.λ.π.).

- Ο γεωμετρικός έλεγχος αποσκοπεί στην διαπίστωση της στην επιπεδότητας, και κατακορυφότητας, της επιφάνειας της νέας τοιχοποιίας. Οι περιοχές των αποκλίσεων επισημαίνονται επί τόπου και καταχωρούνται στα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης.

- Κατά τις ενδοσκοπήσεις θα φωτογραφίζεται το εσωτερικό της οπής και θα ελέγχεται αν υπάρχουν κενά στη δόμησή της και ιδιαίτερα στην διεπιφάνεια υφιστάμενης και νέας στρώσης.

- Ο εργαστηριακός έλεγχος αφορά τον έλεγχο συμμόρφωσης του κονιάματος σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00.

Ο οπτικός και ο γεωμετρικός έλεγχος θα καλύπτουν το σύνολο της επιφάνειας της επέμβασης.

Οι έλεγχοι με ενδοσκόπιο θα γίνονται σε πυκνότητα 10 θέσεων ανά 100 m2 επιφάνειας επέμβασης.

© ΕΛΟΤ

6.2 Κριτήρια αποδοχής

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν:

α. Κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες, και η ορατή επιφάνεια των λίθων είναι καθαρή και απαλλαγμένη από κονίαμα.

β. Κατά τον γεωμετρικό έλεγχο δεν διαπιστώνονται αποκλίσεις μεγαλύτερες του ± 1 % του ύψους του ορόφου ή μεγαλύτερες από ± 2 cm.

γ. Κατά τον έλεγχο με ενδοσκόπιο τα κενά που παρατηρούνται στην διεπιφάνεια υπάρχουσας και νέας τοιχοποιίας δεν υπερβαίνουν το 10% της επιφάνειας της οπής ελέγχου.

δ. Το κονίαμα που εφαρμόσθηκε συμμορφώνεται με τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14.02.07.00.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Οι συνήθεις των οικοδομικών εργασιών.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets. Βιομηχανικά κράνη προστασίας.
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye protection – Specifications. Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – προδιαγραφές.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τετραγωνικά ή κυβικά μέτρα, ανάλογα με το είδος της νέας τοιχοποιίας.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάνοιξη «φωλεών» στην υπάρχουσα τοιχοποιία.
- Ο καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα και η διαβροχή της επιφάνειας της υπάρχουσας τοιχοποιίας.

- Η δόμηση της νέας στρώσης τοιχοποιίας.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Ο τρόπος επιμέτρησης των υπολοίπων επί μέρους εργασιών που απαιτούνται για την επέμβαση σύμφωνα με την παρούσα, καθορίζεται στις αντίστοιχες Προδιαγραφές.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με μονόπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος

Masonry strengthening with unilateral layer of reinforced concrete

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-01 «**Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με μονόπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 1501-14-02-09-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

5 Μέθοδος κατασκευής....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Προσωπικό....7

5.3 Εξοπλισμός....7

5.4 Εφαρμογή....7

5.5 Συντήρηση....8

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....8

6.1 Έλεγχοι....8

6.2 Κριτήρια αποδοχής....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας....10

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής....10

7.2 Μέτρα Υγείας - ασφάλειας....10

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....11

Βιβλιογραφία....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΕΛΟΤ 1501 – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με μονόπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τις εργασίες ενίσχυσης υπάρχουσας τοιχοποιίας με μονόπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος (έγχυτου ή εκτοξευόμενου).

Η τεχνική αυτή ενίσχυσης έχει εφαρμογή σε όλα τα είδη τοιχοποιίας:

- Λαξευτή λιθοδομή
- Ημιλάξευτη λιθοδομή
- Αργολιθοδομή
- Τοιχοποιία από τούβλα συμπαγή ή διάτρητα
- Σύνθετη τοιχοποιία, λιθοδομή (αργολιθοδομή – ημιλαξευτή – λαξευτή) και οπτοπλινθοδομή από συμπαγή τούβλα

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Το παρόν Ελληνικό Πρότυπο ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1:	Cement - Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements. Τσιμέντο - Μέρος 1 : Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα.
ΕΛΟΤ EN 1008:	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete. Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ EN 934-2:	Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling. Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00:	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος. Steel reinforcement for concrete.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00:	Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευομένου σκυροδέματος. Strengthening or retrofitting of concrete structures with sprayed concrete coatings.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01: Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας. Removal of plaster and render coatings.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03: Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας. Widening of masonry joints.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00: Ικριώματα. Scaffolding.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00: Διάστρωση σκυροδέματος. Concrete casting.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02: Καθαρισμός επιφανείας τοιχοποιίας. Clearing of masonry surface.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00: Παραγωγή και μεταφορά Σκυροδέματος. Concrete production and transport.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01: Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους. Filling of narrow cracks of concrete elements.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00: Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων. Masonry retrofitting with grouting.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τα κριτήρια αποδοχής αυτών έχουν ως εξής:

4.1.1 Τσιμέντο

Τα χρησιμοποιούμενα για το σκυρόδεμα ενίσχυσης (έγχυτο ή εκτοξευόμενο) θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

4.1.2 Αδρανή υλικά

Τα αδρανή υλικά θα πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

4.1.3 Σιδηροπλισμοί

Οι σιδηροπλισμοί θα πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων.

4.1.4 Νερό

Το νερό θα πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.1.5 Πρόσθετα σκυροδέματος

Τα πρόσθετα σκυροδέματος θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2.

4.1.6 Στηρίγματα ράβδων οπλισμού

Για τα στηρίγματα ράβδων οπλισμού (αποστάτες) έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

© ΕΛΟΤ

4.1.7 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

Για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Στην περίπτωση που εφαρμόζεται έγχυτο σκυρόδεμα ή γαρμπιλόδεμα, ο μέγιστος κόκκος αδρανούς δεν θα υπερβαίνει το 1/5 του πάχους της προστιθέμενης στρώσης.

5.2 Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία, σε παρόμοιας φύσεως έργα.

Η επίβλεψη των εργασιών γίνεται από Μηχανικό με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

5.3 Εξοπλισμός

Το συνεργείο επισκευής θα είναι πλήρης εξοπλισμένο για την έντεχνη και τεχνικά άρτια εκτέλεση της εργασίας

5.4 Εφαρμογή

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα εξασφαλίζονται τα ακόλουθα:

- Η περιοχή εργασίας θα είναι καθαρή, και ελεύθερη από κάθε είδους αντικείμενα που μπορεί να δυσχεράνουν την εκτέλεση των εργασιών.
- Έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστύλωσης που προβλέπονται από την μελέτη και από τους αντίστοιχους κανονισμούς.
- Οι εργαζόμενοι έχουν εφοδιασθεί με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που αναφέρονται στο κεφάλαιο 7 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

5.4.1 Στρώση έγχυτου σκυροδέματος ή γαρμπιλοδέματος

Διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών:

- Καθαιρούνται τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.
- Διευρύνονται οι αρμοί της τοιχοποιίας, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.
- Δημιουργούνται «φωλιές» με αφαίρεση λίθων ή τούβλων στις προβλεπόμενες από τη μελέτη θέσεις.
- Τοποθετούνται οι σιδηροπλισμοί της στρώσεως, των φωλεών και των στηριγμάτων σύμφωνα με τα σχέδια.
- Κατασκευάζονται οι τύποι (ξυλότυποι, μεταλλότυποι).
- Διαμορφώνονται αντιστηρίξεις στην έναντι πλευρά της τοιχοποιίας για την παραλαβή των πιέσεων του νωπού σκυροδέματος που θα διαστρωθεί σύμφωνα με την μελέτη, και ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.
- Διαβρέχεται η επιφάνεια επέμβασης με νερό υπό πίεση (δικτύου, 0,60MPa) μέχρι κορεσμού, χωρίς επικάθιση ή παρακράτηση ύδατος.

- Ακολουθεί η διάστρωση και συντήρηση του σκυροδέματος ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00.
- Αφαιρείται η αντιστήριξη τουλάχιστον 2 εικοσιτετράωρα μετά την σκυροδέτηση, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.
- Αφαιρούνται οι τύποι τουλάχιστον 3 εικοσιτετράωρα μετά την σκυροδέτηση, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

5.4.2 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

Διαδικασία εκτέλεσης εργασιών:

- Καθαιρούνται τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.
- Διευρύνονται οι αρμοί της τοιχοποιίας, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.
- Δημιουργούνται «φωλιές» με αφαίρεση λίθων ή τούβλων στις προβλεπόμενες από τη μελέτη θέσεις.
- Καθαρίζεται η επιφάνεια της τοιχοποιίας, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02
- Τοποθετούνται οι σιδηροπλισμοί της στρώσεως, των φωλεών και των στηριγμάτων σύμφωνα με τα σχέδια.
- Διαβρέχεται η τοιχοποιία με νερό υπό πίεση (δικτύου, 0,60MPa) μέχρι κορεσμού χωρίς επικάθιση ή παρακράτηση ύδατος.
- Ακολουθεί η εκτόξευση του σκυροδέματος σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

5.5 Συντήρηση

Η συντήρηση θα γίνεται επί επταήμερο με υγρή λινάτσα, με διαβροχή μέχρι κορεσμού ή με μεμβράνη προστασίας ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00. Το χρονικό αυτό διάστημα μπορεί να αυξηθεί ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες και απαιτήσεις του έργου.

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες της παραγράφου 5.4 και 5.5 της παρούσας στις θέσεις που περιγράφονται στη μελέτη του έργου, και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί σε περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Έλεγχοι

Ο έλεγχος της κατασκευής θα γίνεται οπτικά, γεωμετρικά, κρουστικά ή/και με αποκοπή δείγματος.

- Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό τυχόν κακοτεχνιών. Οι θέσεις των κακοτεχνιών θα επισημαίνονται επί τόπου και θα ενημερώνονται και τα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών.
- Κατά τον γεωμετρικό έλεγχο εξετάζεται η επιπεδότητα, και κατακορυφότητα της επιφάνειας της επέμβασης και οι τυχόν αποκλίσεις από το προβλεπόμενο πάχος στρώσης. Οι θέσεις των αποκλίσεων θα επισημαίνονται επί τόπου και θα ενημερώνονται και τα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών.
- Κατά τον κρουστικό έλεγχο, εξετάζεται η στερεότητα και συνοχή της επεμβάσεως με ελαφρές κρούσεις με σφυρί βάρους 1.00 kg. Εξετάζεται η τυχόν δημιουργία ρωγμών στην επιφάνεια της επέμβασης, καθώς και ο ήχος από τις κρούσεις. Οι θέσεις όπου δημιουργούνται ρωγμές στην επιφάνεια ή ο ήχος

© ΕΛΟΤ

είναι υπόκωφος, θα επισημαίνονται επί τόπου και θα ενημερώνονται και τα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών.

- Έλεγχος με αποκοπή δείγματος

- Γίνεται έμπηξη ήλου/αγκυρίου στο προς αποκοπή δείγμα. Τοποθετείται ο δειγματολήπτης, ώστε ο ήλος/αγκύριο να βρίσκεται στο κέντρο του δείγματος. Ο εξολκέας στηρίζεται εκτός επιφανείας δείγματος. Αποκόπτεται δείγμα διαμέτρου 7,50 ÷ 10,00 cm και βάθους 20 ÷ 30 mm μεγαλύτερου από το πάχος της στρώσης του σκυροδέματος. Κατά την εξόλκευση του δοκιμίου μετράται η ασκούμενη δύναμη.

- Η αποκοπή του δείγματος μπορεί να γίνει και με ειδική κεφαλή που συγκολλάται στο προς αποκοπή δείγμα.

- Εάν προβλέπεται από την μελέτη εργαστηριακός έλεγχος των δοκιμίων θα συσκευάζονται, θα περισφίγγονται με ταινία και θα τοποθετούνται σε κιβώτιο με τρόπο ώστε να παραμένουν αμετάθετα κατά τη μεταφορά στο εργαστήριο.

- Η δειγματοληψία για τον έλεγχο συμμόρφωσης του έγχυτου σκυροδέματος γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

- Η δειγματοληψία για τον έλεγχο συμμόρφωσης του εκτοξευόμενου σκυροδέματος γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

- Ο οπτικός, ο γεωμετρικός και ο κρουστικός έλεγχος θα γίνονται σε ολόκληρη της επιφάνεια της επέμβασης.

- Ο έλεγχος με αποκοπή δείγματος θα γίνεται με πυκνότητα 3 δειγμάτων ανά 100 m2 επιφάνειας επέμβασης.

- Ο εργαστηριακός έλεγχος των αποκοπτόμενων δειγμάτων θα γίνεται εφόσον προβλέπεται στη μελέτη και σύμφωνα με όσα σχετικά καθορίζονται.

6.2 Κριτήρια αποδοχής

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν:

α. Κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες ή αυτές είναι ελάχιστες και επισκευάσιμες.

β. Κατά τον γεωμετρικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν αποκλίσεις μεγαλύτερες του ± 1 % του ύψους του ορόφου ή μεγαλύτερες από ± 2 cm. Αποκλίσεις πέραν των ορίων αυτών θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

γ. Ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για την αποδοχή του εγχύτου σκυροδέματος που καθορίζονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

δ. Ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για την αποδοχή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που καθορίζονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

ε. Κατά τον κρουστικό έλεγχο δεν δημιουργούνται ρωγμές στην επιφάνεια της επέμβασης και ο ήχος δεν είναι υπόκωφος. Στις θέσεις δημιουργίας ρωγμών και στις θέσεις που ο ήχος προκύπτει υπόκωφος, θα γίνεται σφράγιση των ρωγμών ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 ή εισπίεση ενεμάτων ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 και θα ακολουθεί επανέλεγχος.

στ. Κατά τον έλεγχο αποκοπής δείγματος, δεν επέλθει θραύση στην διεπιφάνεια νέας στρώσης σκυροδέματος-τοιχοποιίας ή αν η θραύση επέλθει υπό τάση μεγαλύτερη από το 1/30 της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος της στρώσης.

Σε διαφορετική περίπτωση θα επισημαίνονται οι περιοχές που αστόχησαν και ο έλεγχος συνεχίζεται σε δύο γειτονικές θέσεις. Αν τα αποτελέσματα των δοκιμών στις νέες θέσεις είναι ικανοποιητικά τότε τερματίζονται οι έλεγχοι και γίνεται εισπίεση ενεμάτων ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 στην περιοχή αστοχίας.

Αν οι δοκιμές αυτές δεν είναι επιτυχείς τότε συνεχίζεται ο έλεγχος σε δύο ακόμα θέσεις γειτονικής περιοχής. Αν οι νέες δοκιμές είναι αποδεκτές τότε τερματίζεται ο έλεγχος και γίνεται εισπίεση ενεμάτων ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 στην περιοχή αστοχίας, διαφορετικά εφαρμόζονται ενέματα συγκολλήσεως στρώσης σκυροδέματος-τοιχοποιίας στο σύνολο της επιφάνειας της επέμβασης.

Εάν προβλέπεται περαιτέρω εργαστηριακός έλεγχος των δειγμάτων, τα κριτήρια αποδοχής των αποτελεσμάτων θα είναι εκείνα που καθορίζονται από την Μελέτη.

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Οι συνήθεις των οικοδομικών εργασιών.

Όταν εφαρμόζεται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

7.2 Μέτρα Υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 14877: Protective clothing for abrasive blasting operations using granular abrasives. Προστατευτική ενδυμασία για εργασίες ψηγματοβολής με χρήση σωματιδίων λείανσης.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000). Κράνη προστασίας.
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 166: Personal eye protection – Specifications. Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – προδιαγραφές.
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 135: Respiratory protective devices – Full face masks – Requirements, testing, marking. Μέσα προστασίας της αναπνοής – Μάσκες ολοκλήρου προσώπου – Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση.
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 271: Respiratory protective devices – Compressed air line or powered fresh air hose breathing apparatus incorporating a hood for use in abrasive blasting operations – Requirements, testing, marking. Μέσα προστασίας της αναπνοής – Αναπνευστικές συσκευές δικτύου πεπιεσμένου αέρα ή υποβοηθούμενης προσαγωγής νωπού αέρα που περιλαμβάνει κουκούλα για χρήση σε εργασίες αμμοβολής – Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση.
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 149: Respiratory protective devices – Filtering half masks to protect against particles – Requirements, testing, marking. Μέσα

© ΕΛΟΤ

	προστασίας της αναπνοής – Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων – Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Μονάδα μέτρησης περαιωμένης εργασίας: Τετραγωνικό μέτρο επεμβάσεων επί της τοιχοποιίας (m2).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η καθαίρεση τυχόν υπαρχόντων επιχρισμάτων
- Η διάνοιξη φωλεών
- Ο καθαρισμός της επιφάνειας από τυχόν σαθρά υλικά
- Η διαβροχή της τοιχοποιίας
- Η κατασκευή των απαιτουμένων καλουπιών, ικριωμάτων και αντιστηρίξεων
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι δαπάνες για την εκτέλεση των υπολοίπων επί μέρους εργασιών για την ολοκλήρωση της εργασίας σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.4 καλύπτονται από τις αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ (σκυροδέτηση με έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, τοποθέτηση οπλισμών, εισπίεση ενεμάτων, ρητινενέσεις κλπ)

.

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

1. Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος
2. Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων.

ΥΠΟΜΕΙΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με αμφίπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος

Masonry strengthening with bilateral layer of reinforced concrete

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-02 «**Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με αμφίπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....6

5 Μέθοδος κατασκευής....7

5.1 Γενικά....7

5.2 Προσωπικό....7

5.3 Εξοπλισμός....7

5.4 Εφαρμογή....7

5.5 Συντήρηση....8

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή....8

6.1 Έλεγχοι....8

6.2 Κριτήρια αποδοχής....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας....10

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής....10

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....10

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

Βιβλιογραφία....12

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με αμφίπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τις εργασίες αμφίπλευρης ενίσχυσης υπάρχουσας τοιχοποιίας με στρώσεις οπλισμένου σκυροδέματος (έγχυτου ή εκτοξευόμενου) εκατέρωθεν αυτής.

Η τεχνική αυτή ενίσχυσης έχει εφαρμογή σε όλα τα είδη τοιχοποιίας:

- Λαξευτή λιθοδομή
- Ημιλάξευτη λιθοδομή
- Αργολιθοδομή
- Τρίστρωτη τοιχοποιία
- Τοιχοποιία από τούβλα συμπαγή ή διάτρητα
- Σύνθετη τοιχοποιία, λιθοδομή (αργολιθοδομή – ημιλαξευτή – λαξευτή) και οπτοπλινθοδομή από συμπαγή τούβλα

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1: Cement - Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements. Τσιμέντο - Μέρος 1 : Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1008: Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete. Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος.

ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2: Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling. Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00:	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος. Steel reinforcement for concrete.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00:	Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευομένου σκυροδέματος. Strengthening or retrofitting of concrete structures with sprayed concrete jackets.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01:	Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας. Removal of plaster coatings from masonry.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03:	Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας. Widening of masonry joints.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:	Διάστρωση σκυροδέματος. Concrete casting.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02:	Καθαρισμός επιφανείας τοιχοποιίας. Clearing of masonry surface.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:	Παραγωγή και μεταφορά Σκυροδέματος. Concrete production and transportation.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01:	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους. Filling of narrow concrete cracks.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00:	Αποκατάση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων. Masonry retrofitting with grouting.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τα κριτήρια αποδοχής αυτών έχουν ως εξής:

4.1.1 Τσιμέντο

Τα χρησιμοποιούμενα για το σκυρόδεμα ενίσχυσης (έγχυτο ή εκτοξευόμενο) θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

4.1.2 Αδρανή υλικά

Τα αδρανή υλικά θα πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

4.1.3 Σιδηροπλισμοί

Οι σιδηροπλισμοί θα πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων.

4.1.4 Νερό

Το νερό θα πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.1.5 Πρόσθετα σκυροδέματος

Τα πρόσθετα σκυροδέματος θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. (σχετικό είναι και το πρότυπο ASTM C1141-01).

© ΕΛΟΤ

4.1.6 Στηρίγματα ράβδων οπλισμού

Για τα στηρίγματα ράβδων οπλισμού (αποστάτες) έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση τεμαχίων σιδηροπλισμού για την τήρηση των επικαλύψεων.

4.1.7 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

Για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Στην περίπτωση που εφαρμόζεται έγχυτο σκυρόδεμα ή γαρμπιλόδεμα, ο μέγιστος κόκκος αδρανούς δεν θα υπερβαίνει το 1/5 του πάχους της προστιθέμενης στρώσης.

5.2 Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία, σε παρόμοιας φύσεως έργα.

Η επίβλεψη των εργασιών γίνεται από Μηχανικό με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

5.3 Εξοπλισμός

Το συνεργείο επισκευής θα είναι πλήρης εξοπλισμένο για την έντεχνη και τεχνικά άρτια εκτέλεση της εργασίας

5.4 Εφαρμογή

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα εξασφαλίζονται τα ακόλουθα:

- Η περιοχή εργασίας θα είναι καθαρή, και ελεύθερη από κάθε είδους αντικείμενα που μπορεί να δυσχεράνουν την εκτέλεση των εργασιών.
- Έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστύλωσης που προβλέπονται από την μελέτη και από τους αντίστοιχους κανονισμούς.
- Οι εργαζόμενοι έχουν εφοδιασθεί με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που αναφέρονται στο κεφάλαιο 7 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

5.4.1 Στρώση έγχυτου σκυροδέματος ή γαρμπιλοδέματος

Διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών:

- Καθαιρούνται τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.
- Διευρύνονται οι αρμοί της τοιχοποιίας, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.
- Δημιουργούνται «φωλιές» με αφαίρεση λίθων ή τούβλων στις προβλεπόμενες από τη μελέτη θέσεις, τυφλές ή διαμπερείς.
- Τοποθετούνται οι σιδηροπλισμοί της στρώσεων, των φωλεών και των στηριγμάτων, σύμφωνα με τα σχέδια.

- Κατασκευάζονται οι τύποι (ξυλότυποι ή μεταλλότυποι).

- Διαβρέχεται η τοιχοποιία με νερό υπό χαμηλή πίεση (δικτύου, 0,60 MPa) μέχρι κορεσμού, χωρίς επικάθιση ή παρακράτηση ύδατος.

- Ακολουθεί η διάστρωση και συντήρηση του σκυροδέματος ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00.

- Αφαιρούνται οι τύποι τουλάχιστον 3 εικοσιτετράωρα μετά την σκυροδέτηση, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

5.4.2 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

Διαδικασία εκτέλεσης εργασιών:

- Καθαιρούνται τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

- Διευρύνονται οι αρμοί της τοιχοποιίας, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.

- Δημιουργούνται «φωλιές» με αφαίρεση λίθων ή τούβλων στις προβλεπόμενες από τη μελέτη θέσεις, τυφλές ή διαμπερείς.

- Καθαρίζεται η επιφάνεια της τοιχοποιίας, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02.

- Τοποθετούνται οι σιδηροπλισμοί της στρώσεως, των φωλεών και των στηριγμάτων σύμφωνα με τα σχέδια.

- Διαβρέχεται η τοιχοποιία με νερό υπό χαμηλή πίεση (δικτύου, 0,60 MPa) μέχρι κορεσμού, χωρίς επικάθιση ή παρακράτηση ύδατος.

- Ακολουθεί η εκτόξευση του σκυροδέματος σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

5.5 Συντήρηση

Η συντήρηση θα γίνεται επί επταήμερο με υγρή λινάτσα, με διαβροχή μέχρι κορεσμού ή με μεμβράνη προστασίας ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00. Το χρονικό αυτό διάστημα μπορεί να αυξηθεί ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες και απαιτήσεις του έργου.

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες της § 5.4 και 5.5 της παρούσας στις θέσεις που περιγράφονται στη μελέτη του έργου, και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί σε περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Έλεγχοι

Ο έλεγχος της κατασκευής θα γίνεται οπτικά, γεωμετρικά, κρουστικά ή/και με αποκοπή δείγματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

- Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό τυχόν κακοτεχνιών (κενά, φωλεές, γυμνά μήκη σιδηροπλισμών, απομίξεις σκυροδέματος κλπ.). Οι περιοχές των κακοτεχνιών θα επισημαίνονται επί τόπου και θα ενημερώνονται και τα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών.

- Κατά τον γεωμετρικό έλεγχο εξετάζεται η επιπεδότητα, και κατακορυφότητα της επιφάνειας της επέμβασης και οι τυχόν αποκλίσεις από το προβλεπόμενο πάχος στρώσης. Οι θέσεις των αποκλίσεων θα επισημαίνονται επί τόπου και θα ενημερώνονται και τα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών.

© ΕΛΟΤ

- Κατά τον κρουστικό έλεγχο, εξετάζεται η στερεότητα και συνοχή της επεμβάσεως με ελαφρές κρούσεις με σφυρί βάρους 1.00 kg. Εξετάζεται η τυχόν δημιουργία ρωγμών στην επιφάνεια της επέμβασης, καθώς και ο ήχος από τις κρούσεις. Οι θέσεις όπου δημιουργούνται ρωγμές στην επιφάνεια ή ο ήχος είναι υπόκωφος, θα επισημαίνονται επί τόπου και θα ενημερώνονται και τα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών.

- Έλεγχος με αποκοπή δείγματος.

Γίνεται έμπηξη ήλου / αγκυρίου στο προς αποκοπή δείγμα. Τοποθετείται ο δειγματολήπτης, ώστε ο ήλος / αγκύριο να βρίσκεται στο κέντρο του δείγματος. Ο εξολκέας στηρίζεται εκτός της επιφανείας του δείγματος. Αποκόπτεται δείγμα διαμέτρου 7,50 ÷ 10,00 cm και βάθους 20 ÷ 30 mm μεγαλύτερου από το πάχος της στρώσης του σκυροδέματος. Κατά την εξόλκευση του δοκιμίου, μετράται η ασκούμενη δύναμη.

Η αποκοπή του δείγματος μπορεί να γίνει και με ειδική κεφαλή που συγκολλάται στο προς αποκοπή δείγμα.

Εάν προβλέπεται από την μελέτη εργαστηριακός έλεγχος των δοκιμίων θα συσκευάζονται, θα περισφίγγονται με ταινία και θα τοποθετούνται σε κιβώτιο με τρόπο ώστε να παραμένουν αμετάθετα κατά τη μεταφορά στο εργαστήριο.

- Η δειγματοληψία για τον έλεγχο συμμόρφωσης του εγχύτου σκυροδέματος γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος».

- Η δειγματοληψία για τον έλεγχο συμμόρφωσης του εκτοξευόμενου σκυροδέματος γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

Ο οπτικός, ο γεωμετρικός και ο κρουστικός έλεγχος θα γίνονται στην συνολική επιφάνεια της επέμβασης.

Ο έλεγχος με αποκοπή δείγματος θα γίνεται με πυκνότητα 3 δειγμάτων ανά 100 m2 επιφάνειας επέμβασης, για κάθε πλευρά.

Ο εργαστηριακός έλεγχος των αποκοπτομένων δειγμάτων θα γίνεται εφόσον προβλέπεται στη μελέτη και σύμφωνα με όσα σχετικά καθορίζονται.

6.2 Κριτήρια αποδοχής

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν:

α. Κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες ή αυτές είναι ελάχιστες και επισκευάσιμες.

β. Κατά τον γεωμετρικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν αποκλίσεις μεγαλύτερες του ± 1 % του ύψους του ορόφου ή μεγαλύτερες από ± 2 cm. Αποκλίσεις πέραν των ορίων αυτών θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

γ. Ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για την αποδοχή του εγχύτου σκυροδέματος που καθορίζονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

δ. Ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για την αποδοχή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που καθορίζονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

ε. Κατά τον κρουστικό έλεγχο δεν δημιουργούνται ρωγμές στην επιφάνεια της επέμβασης και ο ήχος δεν είναι υπόκωφος. Στις θέσεις δημιουργίας ρωγμών και στις θέσεις που ο ήχος προκύπτει υπόκωφος, θα γίνεται σφράγιση των ρωγμών ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 ή εισπίεση ενεμάτων ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 και θα ακολουθεί επανέλεγχος.

στ. Κατά τον έλεγχο αποκοπής δείγματος, δεν επέλθει θραύση στην διεπιφάνεια νέας στρώσης σκυροδέματος-τοιχοποιίας ή αν η θραύση επέλθει υπό τάση μεγαλύτερη από το 1/30 της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος της στρώσης.

Σε διαφορετική περίπτωση θα επισημαίνονται οι περιοχές που αστόχησαν και ο έλεγχος συνεχίζεται σε δύο γειτονικές θέσεις. Αν τα αποτελέσματα των δοκιμών στις νέες θέσεις είναι ικανοποιητικά τότε τερματίζονται οι έλεγχοι και γίνεται εισπίεση ενεμάτων ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 στην περιοχή αστοχίας.

Αν οι δοκιμές αυτές δεν είναι επιτυχείς τότε συνεχίζεται ο έλεγχος σε δύο ακόμα θέσεις γειτονικής περιοχής. Αν οι νέες δοκιμές είναι αποδεκτές τότε τερματίζεται ο έλεγχος και γίνεται εισπίεση ενεμάτων ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 στην περιοχή αστοχίας, διαφορετικά εφαρμόζονται ενέματα συγκολλήσεως στρώσης σκυροδέματος-τοιχοποιίας στο σύνολο της επιφάνειας της επέμβασης.

Εάν προβλέπεται περαιτέρω εργαστηριακός έλεγχος των δειγμάτων, τα κριτήρια αποδοχής των αποτελεσμάτων θα είναι εκείνα που καθορίζονται από την Μελέτη.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Οι συνήθεις των οικοδομικών εργασιών.

Όταν εφαρμόζεται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance. Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 14877: Synthetic surfaces for outdoor sports areas - Specification. Συνθετικές επιφάνειες εξωτερικών αθλητικών χώρων - Προδιαγραφή.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets. Βιομηχανικά κράνη προστασίας.
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye protection – Specifications. Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – προδιαγραφές.
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 135: Respiratory protective devices - List of equivalent terms. Μέσα προστασίας της αναπνοής - Κατάλογος ισοδύναμων όρων.
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 271: Respiratory protective devices - Compressed air line or powered fresh air hose breathing apparatus incorporating a hood for use in abrasive blasting operations - Requirements, testing, marking. Αναπνευστικές προστατευτικές συσκευές - Αναπνευστικές συσκευές δικτύου πεπιεσμένου αέρα ή υποβοηθούμενης προσαγωγής νωπού αέρα που περιλαμβάνει κουκούλα για χρήση σε εργασίες αμμοβολής - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση.
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 149: Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking. Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα επεμβάσεων επί της τοιχοποιίας (m2).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η καθαίρεση τυχόν υπαρχόντων επιχρισμάτων
- Η διάνοιξη φωλεών
- Ο καθαρισμός της επιφάνειας από τυχόν σαθρά υλικά
- Η διαβροχή της τοιχοποιίας
- Η κατασκευή των απαιτουμένων καλουπιών, ικριωμάτων και αντιστηρίξεων
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι υπόλοιπες επί μέρους εργασίες για την ολοκλήρωση της επέμβασης (σκυροδέτηση με έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, τοποθέτηση οπλισμών, εισπίεση ενεμάτων, κλπ), επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις αντίστοιχες Προδιαγραφές.

Βιβλιογραφία

1. *ΚΤΣ Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος, όπως ισχύει σήμερα: Κ.Τ.Σ.-97 (ΦΕΚ/315/Β/17.04.97) και Υ.Α. Αρ. Δ14/50504 (ΦΕΚ 537/Β΄/01.05.02).*
2. *ΚΤΧ-2008 Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (ΦΕΚ/1416/Β/17.07.08 και ΦΕΚ/2113/Β/13.10.08)*
3 *ASTM C1141-01:Standard Specification for Admixtures for Shotcrete. Πρότυπη προδιαγραφή προσμίκτων για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.*

.

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αποσύνδεση τοίχων πλήρωσης από το φέροντα οργανισμό

Ripping of filling walls from the concrete structure

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-01-00 «**Αποσύνδεση τοίχων από το φέροντα οργανισμό»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

4.1 Ενσωματωμένα υλικά....5

4.2 Αποδεκτά υλικά....6

4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών....6

5 Μέθοδος κατασκευής....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Προσωπικό....6

5.3 Εξοπλισμός....6

5.4 Εφαρμογή....7

5.5 Συντήρηση....8

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας....8

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής....8

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας....8

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΝ

© ΕΛΟΤ

Αποσύνδεση τοίχων πλήρωσης από το φέροντα οργανισμό

1 Αντικείμενο

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά την εκτέλεση των εργασιών αποσύνδεσης των τοίχων πλήρωσης από τον φέροντα οργανισμό οπλισμένου σκυροδέματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Το παρόν Ελληνικό Πρότυπο ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-03-00: Πλήρωση αρμών Τοιχοποιίας. Filling of masonry joints.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01: Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων. Rust protection of steel structures used in hydraulic works.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02: Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα. Placement of simple fully grouted bolts in concrete elements

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01: Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος χωρίς αποκοπή υπάρχοντος οπλισμού. Drilling in concrete members without cut-off of existing reinforcement.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02: Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού. Drilling in concrete members with cut-off of encountered reinforcement.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

- Κονιάματα, για τη διαμόρφωση της περιοχής του αρμού μεταξύ τοίχου πλήρωσης και φέροντα οργανισμού.
- Μεταλλικές διατομές, για τη στήριξη του τοίχου πλήρωσης μετά την αποσύνδεσή του από τον φέροντα οργανισμό.
- Αγκύρια μηχανικά ή χημικά για την στήριξη των μεταλλικών διατομών στον φέροντα οργανισμό.
- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμού μεταξύ τοίχου πλήρωσης και φέροντος οργανισμού.

4.2 Αποδεκτά υλικά

Για τη διαμόρφωση της περιοχής του αρμού θα χρησιμοποιούνται είτε έτοιμα τσιμεντοειδή κονιάματα κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση (με ή χωρίς αδρανή), σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού του προϊόντος, είτε εργοταξιακά κονιάματα σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-03-00 (με ή χωρίς αδρανή).

Για την στήριξη του τοίχου πλήρωσης θα χρησιμοποιούνται τυποποιημένες διατομές χάλυβα (ισοσκελή και ανισοσκελή γωνιακά και λάμες) ή διαμορφωμένα σε στράντζα ελάσματα σε μορφή γωνιακού.

Οι χρησιμοποιούμενες μεταλλικές διατομές θα είναι γαλβανισμένες ή θα φέρουν αντισκωριακές προστατευτικές στρώσεις σε ολόκληρη την επιφάνειά τους (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01).

Για τη στήριξη των μεταλλικών διατομών θα χρησιμοποιούνται:

- στις περιοχές που απέχουν από τις ακμές των στοιχείων του φέροντα οργανισμού αγκύρια διαστελλόμενης κεφαλής, τυποποιημένα βιομηχανικής προέλευσης

- πλησίον των ακμών των στοιχείων του φέροντα οργανισμού χημικά αγκύρια βιομηχανικής προέλευσης ή αγκύρια από ράβδους οπλισμού σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02 «Αγκύρια».

Οι απαιτήσεις για υλικά πλήρωσης και σφράγισης του αρμού που θα δημιουργηθεί μεταξύ τοίχου πλήρωσης και φέροντα οργανισμού, καθορίζονται στις οικείες ΕΛΟΤ ΤΠ.

4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών

Για την αποθήκευση των υλικών πάκτωσης των χημικών αγκυρίων και των υλικών σφράγισης αρμού έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στις σχετικές ΕΛΟΤ ΤΠ.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος, εάν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως που προβλέπονται από την μελέτη του έργου και τον κανονισμό κατεδαφίσεων, και εάν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 7 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Επίσης θα ελέγχεται εάν έχει γίνει διακοπή όλων των παροχών, των δικτύων που τυχόν διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

Στο τέλος κάθε βάρδιας εργασίας, τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και συγκεντρώνονται στις θέσεις φόρτωσης. Όλα τα δάπεδα εργασίας /διάδρομοι θα παραμένουν απαλλαγμένα από μπάζα καθ' όλη την διάρκεια εκτέλεσης εργασιών.

5.2 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επισκευών και ενισχύσεων.

Η Επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου θα γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας. Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών θα παρίσταται στο εργοτάξιο ένας Τεχνολόγος Μηχανικός ή Εργοδηγός με πενταετή εμπειρία σε έργα επισκευών και ενισχύσεων αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

5.3 Εξοπλισμός

Το συνεργείο επισκευής θα διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την έντεχνη και άρτια εκτέλεση των εργασιών που περιγράφεται στην παράγραφο 5.4. Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα:

© ΕΛΟΤ

- Μέσα για την προσωρινή αντιστήριξη των τοίχων πλήρωσης, (ικριώματα, μεταλλικά πλαίσια, κοχλιωτά πέλματα κλπ).

- Εξοπλισμός παρασκευής κονιαμάτων

- Εξοπλισμός τοποθέτησης αγκυρίων

- Εργαλεία κοπής/διάτρησης μεταλλικών διατομών

- Εργαλεία χειρός και ηλεκτροεργαλεία ή εργαλεία πεπιεσμένου αέρα κατάλληλα για τοπικές καθαιρέσεις.

- Διατάξεις αδιατάρακτης κοπής τοίχων πλήρωσης εάν απαιτούνται.

- Διάταξη πεπιεσμένου αέρα με ακροφύσιο για απομάκρυνση σκόνης.

5.4 Εφαρμογή

Οι επεμβάσεις αποσύνδεσης των τοίχων πλήρωσης από τον φέροντα οργανισμό γίνονται με τις ακόλουθες τεχνικές:

- Με απότμηση του τοίχου με απ' ευθείας δημιουργία του προβλεπόμενου από τη μελέτη εύρους αρμού.

- Με απότμηση του τοίχου σε εύρος μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο στη μελέτη εύρος αρμού (διευρυμένη απότμηση).

Κατά περίπτωση επέμβασης η διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών έχει ως εξής:

5.4.1 Απότμηση στο εύρος του αρμού

- Αντιστηρίζεται ο τοίχος πλήρωσης σύμφωνα με όσα προβλέπονται στη μελέτη. Η αντιστήριξη δεν είναι αναγκαία όταν ο τοίχος μετά την απότμησή του συνδέεται με τον φέροντα οργανισμό κατά δύο τουλάχιστον πλευρές του.

- Διανοίγονται στο φέροντα οργανισμό οι προβλεπόμενες από την μελέτη οπές τοποθέτησης των αγκυρίων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02.

- Αποκόπτεται ο τοίχος με σύστημα αδιατάρακτης κοπής (τύπου δίσκου ή αλυσοπρίονου) και δημιουργείται αρμός εύρους σύμφωνα με την μελέτη.

- Καθαρίζεται η περιοχή με πεπιεσμένο αέρα.

- Τοποθετούνται και αγκυρώνονται οι μεταλλικές διατομές στήριξης των άκρων του τοίχου πλήρωσης.

- Σφραγίζεται ο αρμός σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις σχετικές ΕΛΟΤ ΤΠ.

5.4.2 Διευρυμένη απότμηση

- Αντιστηρίζεται ο τοίχος πλήρωσης σύμφωνα με όσα προβλέπονται στη μελέτη. Η αντιστήριξη δεν είναι αναγκαία όταν ο τοίχος μετά την απότμησή του συνδέεται με τον φέροντα οργανισμό κατά δύο τουλάχιστον πλευρές του.

- Διανοίγονται στο φέροντα οργανισμό οι προβλεπόμενες από την μελέτη οπές τοποθέτησης των αγκυρίων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02.

- Αποκόπτεται ο τοίχος από τον φέροντα οργανισμό είτε με χρήση ειδικού εξοπλισμού αδιατάρακτης κοπής (τύπου δίσκου ή αλυσοπρίονου) είτε με σφυρί - καλέμι, ελαφρά αερόσφυρα κ.λ.π.

- Απομακρύνονται τα ασταθή τμήματα τοιχοποιίας και καθαρίζεται το μέτωπο απότμησης με πεπιεσμένο αέρα.

- Στο μέτωπο της απότμησης διαμορφώνεται στοιχείο ενίσχυσης με χύτευση κονιάματος (με ή χωρίς αδρανή) σε απόσταση από τον φέροντα οργανισμό τέτοια ώστε να προκύπτει ο προβλεπόμενος στη μελέτη εύρος αρμού.

- Για την χύτευση του στοιχείου ενίσχυσης χρησιμοποιούνται κατάλληλοι τοπικοί ξυλότυποι.

- Τοποθετούνται και αγκυρώνονται οι μεταλλικές διατομές στήριξης του τοίχου πλήρωσης.

- Μετά την σκλήρυνση του στοιχείου ενίσχυσης, την απομάκρυνση των ξυλοτύπων και τον καθαρισμό της περιοχής, σφραγίζεται ο αρμός σύμφωνα με όσα προβλέπονται στη μελέτη.

- Η εργασία της σφράγισης εκτελείται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις σχετικές ΕΛΟΤ ΤΠ.

5.5 Συντήρηση

Η συντήρηση του στοιχείου ενίσχυσης, στην περίπτωση της διευρυμένης απότμησης, θα γίνεται επί 4-ήμερο με κατάβρεγμα ή υγρές λινάτσες.

Η συντήρηση της σφράγισης του αρμού θα γίνεται σύμφωνα με όσα προβλέπονται στις σχετικές ΕΛΟΤ ΤΠ.

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στις παραγράφους 5.4 και 5.5 της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου), και έχουν συγκεντρωθεί τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά και έχουν αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή

Η εργασία θα ελέγχεται οπτικά.

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών θα ελέγχεται η εφαρμογής των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης των εργασιών που αναφέρονται στην παρ. 5.4 με στόχο τον έγκαιρο εντοπισμό κακοτεχνιών και τις άμεσες διορθωτικές παρεμβάσεις για την αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν την ολοκλήρωση της εργασίας. Ως πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: η ανεπαρκής αντιστήριξη του τοίχου, η χρήση ακατάλληλου εξοπλισμού για την αποκοπή του τοίχου, ο ελλιπής καθαρισμός του αρμού πριν την σφράγισή του κ.λ.π.

Μετά το πέρας των εργασιών θα ελέγχεται προσεκτικά η περιοχή της απότμησης για τον εντοπισμό τυχόν κακοτεχνιών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Πέραν των συνήθων κινδύνων που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση της εργασίας επισημαίνονται οι σχετικοί με την ανάμιξη των συστατικών παρασκευής κονιαμάτων, με την εφαρμογή ετοίμων κονιαμάτων και με την χρήση εξοπλισμού αδιατάρακτης κοπής (εάν προβλέπεται).

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

© ΕΛΟΤ

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 8 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 168: Personal eye protection – Non-optical test methods. Ατομική προστασία οφθαλμών - Μη οπτικές μέθοδοι δοκιμών.
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000). Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345: Safety Footwear for Professional Use. Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση.
Προστασία ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 458: Hearing protectors – Recommendations for selection, use, care and maintenance – Guidance document. Μέσα προστασίας της ακοής – Συστάσεις για την επιλογή, χρήση, φροντίδα και συντήρηση – Έγγραφο καθοδήγησης.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η περαιωμένη εργασία επιμετράται σε μέτρα μήκους (m) αρμού, ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη τεχνική για την διαμόρφωσή του (απότμηση στο εύρος αρμού ή διευρυνμένη απότμηση).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Εργασιών αποκοπής του τοίχου πλήρωσης.
- Εργασιών κονιοδέτησης του στοιχείου ενίσχυσης.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

 © ΕΛΟΤ

Οι εργασίες διάτρησης του σκυροδέματος, τοποθέτησης αγκυρίων και μεταλλικών διατομών καθώς και η σφράγιση του αρμού δεν συμπεριλαμβάνονται στις ως άνω τιμές μονάδος, ο δε τρόπος επιμέτρησης αυτών καθορίζεται στις οικείες ΕΛΟΤ ΤΠ.

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αποκατάσταση ρηγματώσεων τοίχων πλήρωσης

Retrofitting of filling walls cracks

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: **2**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-02-00 «**Αποκατάσταση ρηγματώσεων τοίχων πλήρωσης»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

4.1 Ενσωματωμένα υλικά 5

4.2 Αποδεκτά υλικά 5

5 Μέθοδος κατασκευής 5

5.1 Γενικά 5

5.2 Προσωπικό 6

5.3 Εξοπλισμός 6

5.4 Εφαρμογή 6

5.5 Συντήρηση 7

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 7

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 7

6.1 Έλεγχοι 7

6.2 Κριτήρια αποδοχής 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας 7

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 7

7.2 Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας 7

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών 8

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΣ

© ΕΛΟΤ

Αποκατάσταση ρηγματώσεων τοίχων πλήρωσης

1 Αντικείμενο

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά τις εργασίες αποκατάστασης ρηγματωμένης τοιχοποιίας πλήρωσης και την αποκατάστασή αποκόλλησης τοιχοποιίας από το περιβάλλον πλαίσιο σκυροδέματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Το παρόν Ελληνικό Πρότυπο δεν αναφέρεται σε άλλες δημοσιεύσεις μέσω παραπομπών.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Για την εκτέλεση της εργασίας χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση ενέσιμα κονιάματα, συνθετικά ή χαλύβδινα πλέγματα ενίσχυσης και κονιάματα αποκατάστασης επιχρίσματος.

4.2 Αποδεκτά υλικά

- Κονιάματα έτοιμα ή εργοταξιακά με βάση το τσιμέντο, που κατά περίπτωση μπορεί να περιέχουν πλαστικοποιητές, αδρανή (ασβεστολιθικά ή πυριτικά) και θιξοτροπικούς παράγοντες.
- Κονιάματα επιχρισμάτων εργοταξιακά ή έτοιμα σε σάκους
- Ενέσιμα θιξοτροπικά κονιάματα έτοιμα σε σάκους με μέγιστο κόκκο 1 mm, «μη συρρικνούμενα» ή «διογκούμενα».
- Ενέσιμα θιξοτροπικά κονιάματα μέγιστου κόκκου 1 mm που παρασκευάζονται επιτόπου σύμφωνα με εργαστηριακή μελέτη συνθέσεως με πρόσθετα, για την εξασφάλιση διόγκωσης ή σταθερότητας όγκου.
- Συνθετικά πλέγματα τετραγωνικής ή εξαγωνικής βροχίδας πλευράς από 5 mm έως 20 mm κατασκευασμένα από ίνες υάλου ή πλαστικές, μέσου πάχους από 0,5 mm έως 2 mm.
- Ανάλογα πλέγματα από χάλυβα εφόσον εξασφαλιστεί η προστασία τους έναντι διάβρωσης.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιαδήποτε εργασίας θα ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος από δίκτυα ή εάν τα τυχόν υπάρχοντα δίκτυα έχουν οριστικά ή προσωρινά απομονωθεί και εάν οι εργαζόμενοι έχουν λάβει όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται το κεφάλαιο 7 της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής.

Καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας τα προϊόντα καθαιρέσεως θα απομακρύνονται και θα συγκεντρώνονται σε θέσεις φόρτωσης. Τα δάπεδα εργασίας και οι διάδρομοι θα παραμένουν καθαροί (απαλλαγμένοι από μπάζα) καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

5.2 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία, σε παρόμοιας φύσεως έργα (έργα επισκευών - ενισχύσεων).

Η επίβλεψη των εργασιών γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό ή Τεχνολόγο Μηχανικό με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

5.3 Εξοπλισμός

Το συνεργείο εκτέλεσης των εργασιών θα διαθέτει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Αεροσυμπιεστή πίεσης εξόδου 0,7 MPa με ειδικά ακροφύσια για την απομάκρυνση της σκόνης
- Συρματόβουρτσες χειρός και προσαρμοσμένες σε γωνιακό τροχό
- Ηλεκτροπνευματική σφύρα ισχύος 300 W ÷ 800 W
- Πιστολέτο κονιαμάτων
- Αναμικτήρα κονιαμάτων
- Ογκομετρικούς σωλήνες ή δοχεία για την μέτρηση των αναλογιών

5.4 Εφαρμογή

Η εργασία εκτελείται κατά περίπτωση ως εξής:

5.4.1 Μεμονωμένες ρηγματώσεις εύρους έως 3 mm ή αποκόλληση τοιχοποιίας από το περιβάλλον πλαίσιο σκυροδέματος

- Καθαιρούνται τα επιχρίσματα της τοιχοποιίας σε ικανό πλάτος εκατέρωθεν της ρωγμής (συνολικά 50 cm περίπου), προσεκτικά με ελαφρά ηλεκτροπνευματική σφύρα ή/και καλέμι και σφυρί ώστε να μην προκληθεί αποσταθεροποίηση της τοιχοποιίας.
- Καθαρίζονται τα υπολείμματα των επιχρισμάτων με συρματόβουρτσα
- Αφαιρείται η σκόνη με νερό υπό πίεση ή ριπή πεπιεσμένου αέρα
- Τοποθετείται το ενισχυτικό πλέγμα και στερεώνεται εκατέρωθεν της ρωγμής, με ατσαλόκαρφα, διαστελλόμενα βύσματα ή με κονίαμα.
- Διαβρέχεται μέχρι κορεσμού η επιφάνεια του σκυροδέματος ή /και της τοιχοποιίας χωρίς να παραμένει επιφανειακά νερό.
- Αποκαθίστανται τα επιχρίσματα.

5.4.2 Εκτεταμένες ρηγματώσεις (με διακλαδώσεις) εύρους έως 3 mm

Η εργασία εκτελείται όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.4.1 με καθολική καθαίρεση του επιχρίσματος της ρηγματωμένης επιφάνειας και καθολική τοποθέτηση ενισχυτικού πλέγματος.

5.4.3 Ρηγματώσεις με εύρος μεγαλύτερο των 3mm

Η εργασία εκτελείται σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις παραγράφους 5.4.1 & 5.4.2 κατά περίπτωση, πρίν όμως την τοποθέτηση του πλέγματος γίνεται πλήρωση των ρηγματώσεων με κονίαμα σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Διευρύνονται τα χείλη των ρωγμών με αφαίρεση του συνδετικού κονιάματος και τοπικό σπάσιμο των πλίνθων αν χρειαστεί, ή γίνονται διατρήσεις επί της ρωγμής.

© ΕΛΟΤ

- Απομακρύνονται τα ασταθή τμήματα από τα χείλη των ρωγμών .

- Καθαρίζονται οι ρωγμές με ριπή πεπιεσμένου αέρα και διαβρέχονται μέχρι κορεσμού χωρίς να παραμένει νερό.

- Εισάγεται στις ρωγμές κονίαμα πλήρωσης και σφράγισης, με μυστρί από τα διευρυμένα χείλη ή με χρήση πιστολέτου κονιαμάτων κωνικού ακροφυσίου μέσω των διατρήσεων. Σε κάθε περίπτωση η εισαγωγή του κονιάματος θα γίνεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται πλήρες γέμισμα των ρωγμών με κονίαμα.

5.5 Συντήρηση

Η συντήρηση θα γίνεται επί επταήμερο με διαβροχή των κονιαμάτων μέχρι κορεσμού ή με υγρές λινάτσες (οι επιφάνειες να παραμένουν συνεχώς υγρές).

5.6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στην παρ. 5.4 και 5.5 της παρούσας ΤΠ στις θέσεις που περιγράφονται στη μελέτη του έργου, και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά και τα προϊόντα καθαιρέσεων έχουν απομακρυνθεί και έχουν αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Έλεγχοι

- Ελέγχεται η επιπεδότητα της επιφάνειας της τοιχοποιίας που επισκευάστηκε, οπτικά και με πήχυ.

- Ελέγχεται η καλή συνάφεια του νέου επιχρίσματος με την τοιχοποιία με κρούση ελαφράς σφύρας (250 gr περίπου). Επισημαίνονται οι περιοχές ρωγμών στην επιφάνεια της τοιχοποιίας και οι θέσεις όπου ο ήχος είναι υπόκωφος.

6.2 Κριτήρια αποδοχής

Η εργασία γίνεται αποδεκτή εφόσον:

- Η επιφάνεια του τμήματος της τοιχοποιίας που επισκευάστηκε είναι επίπεδη, χωρίς εσοχές και σε συνέχεια με την γειτονική επιφάνεια.

- Με την κρούση δεν διαπιστώνονται κενά. Στις περιοχές όπου διαπιστώθηκαν κενά καθαιρείται το επίχρισμα, ανακατασκευάζεται και ακολουθεί επανέλεγχος.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Οι συνήθεις των οικοδομικών εργασιών.

7.2 Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks. Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000). Κράνη προστασίας.
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 168: Personal eye protection - Non-optical test methods. Ατομική προστασία οφθαλμών - Μη οπτικές μέθοδοι δοκιμών.

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Μονάδες μέτρησης περαιωμένης εργασίας:

- Μέτρο μήκους (m) ορατού ίχνους ρωγμής για μεμονωμένες ρωγμές, ανάλογα με το εύρος της ρωγμής (με ή χωρίς πλήρωση των ρηγματώσεων με κονίαμα).

- Τετραγωνικό μέτρο (m2) επιφάνειας επέμβασης για διάσπαρτη ρηγμάτωση και καθολική επέμβαση ανάλογα με το εύρος της ρωγμής (με ή χωρίς πλήρωση των ρηγματώσεων με κονίαμα).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

2009-12-23 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με χρήση εκρηκτικών

Structures demolition with explosives

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 14

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00 «**Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με χρήση εκρηκτικών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Περιπτώσεις εφαρμογής....5

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας....6

5.1 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....6

5.2 Απαιτήσεις για το απασχολούμενο προσωπικό....7

5.3 Απαιτήσεις επίβλεψης από εξειδικευμένους τεχνικούς....7

5.4 Περιγραφή μεθόδων εκτέλεσης....8

5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....13

6 Απαιτήσεις για την παραλαβή του έργου....13

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....13

7.1 Γενικές απαιτήσεις....13

7.2 Ειδικές απαιτήσεις για την διαδικασία της κατεδάφισης με χρήση εκρηκτικών....13

7.3 Αντιμετώπιση σκόνης....14

7.4 Μέσα ατομικής προστασίας εργαζομένων....14

8 Τρόπος επιμέτρησης....15

Παράρτημα Α....17

Παράρτημα Β....19

Παράρτημα Γ....22

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με χρήση εκρηκτικών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00 είναι η πλήρης κατεδάφιση κατασκευών με χρήση εκρηκτικών. Συμπεριλαμβάνονται οι κατεδαφίσεις:

- Με χρήση εκρηκτικών υλών.
- Με χρήση διογκούμενων υλικών διασπάσεως (αθόρυβα εκρηκτικά).
- Με χρήση διατάξεων εκτόνωσης αερίου υπό υψηλή πίεση.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Ελληνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη, Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Περιπτώσεις εφαρμογής

Η κατεδάφιση κτισμάτων με χρήση εκρηκτικών γίνεται με τεχνικές ελεγχόμενης χρήσης εκρηκτικών. Η μέθοδος βρίσκει εφαρμογή σε περιπτώσεις υψηλών κτιρίων, ψηλών καμινάδων, ιδιαίτερα όταν συντρέχουν λόγοι ταχείας ολοκλήρωσης της κατεδάφισης.

Η μέθοδος αυτή αξιοποιεί την ενέργεια πτώσης των ανωτέρω στοιχείων της κατασκευής που καταρρέουν και παρασύρουν τα κατώτερα, σε συνδυασμό με χρονικά κλιμακούμενες εκρήξεις. Με τη διαδικασία αυτή της αλυσωτής κατάρρευσης τα συντρίμμια περιορίζονται εντός του περιγράμματος του κτιρίου.

Η εφαρμογή της μεθόδου απαιτεί λεπτομερή σχεδιασμό της διάταξης και μεγέθους των γομώσεων και του χρονισμού των πυροδοτήσεων. Τυχόν σφάλματα ή αστοχίες μπορούν να οδηγήσουν σε ανεξέλεγκτη κατάρρευση. Για το λόγο αυτό απαιτείται η διεύθυνση και οργάνωση των εργασιών από Μηχανικούς που διαθέτουν την απαιτούμενη τεχνογνωσία.

Η εφαρμογή εκρηκτικών προϋποθέτει διεξοδική έρευνα για την ύπαρξη τοξικών/ ρυπαντικών ουσιών στο δόμημα (π.χ. στοιχεία από αμίαντο, μόλυβδο κ.λπ.). Τα υλικά αυτά θα αφαιρούνται με άλλες μεθόδους πριν από την ανατίναξη.

Η χρήση εκρηκτικών για τις κατεδαφίσεις υπόκειται σε πολλούς περιορισμούς και συχνά δεν είναι εφικτή, λόγω μη επαρκούς διασφάλισης έναντι των υπαρχόντων κινδύνων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το ΦΕΚ 451/Β/83 (βλέπε και Παρ 7.2) προβλέπει ότι "Η χρήση εκρηκτικών για την κατεδάφιση ολοκλήρου ή μέρους κτιρίου, επιτρέπεται μόνο αν υπάρχει ελεύθερος χώρος γύρω από το κτίριο με διαστάσεις μεγαλύτερες από το 75% του ύψους του κτιρίου ή του τμήματός του, που πρόκειται να κατεδαφιστεί".

Βασική απαίτηση του σχεδιασμού των κατεδαφίσεων με χρήση εκρηκτικών αποτελεί ο περιορισμός και έλεγχος των εκτοξευόμενων θραυσμάτων.

Οι εκτοξεύσεις θραυσμάτων μπορούν να περιοριστούν με την εφαρμογή ηπιότερων εκρηκτικών και εν πάση περιπτώσει με την ορθή διάταξη των γομώσεων.

Ενδεχομένως, η εφαρμογή εκρηκτικών θα απαιτήσει και συμπληρωματικές εργασίες για την πλήρη κατεδάφιση και μετάθραυση των καθαιρουμένων στοιχείων.

Πριν από την εφαρμογή εκρηκτικών, συνήθως (κοινή πρακτική) αφαιρούνται στοιχεία πληρώσεως, υαλοπίνακες, κουφώματα, δίκτυα κ.λπ. καθώς και πάσης φύσεως αξιοποιήσιμα/ ανακυκλώσιμα υλικά.

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

Τα χρησιμοποιούμενα εκρηκτικά και οι διαδικασίες διαχείρισής τους θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του ισχύοντος νομικού και κανονιστικού πλαισίου και ειδικότερα των παρακάτω διατάξεων (βλέπε πλήρη κατάλογο στο κεφ. 7):

- Π.Δ. 455/95 (ΦΕΚ 268Α): Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 93/15/ΕΟΚ του συμβουλίου της 5ης Απριλίου 1993, σχετικά με την εμπορία και τον έλεγχο των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσεως.
- Υ.Α. 3329/89 (ΦΕΚ 132Β): «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών».
- Υ.Α. Φ.28/18787/1032/00 (ΦΕΚ 1035/Β): Τροποποίηση της κοινής Υ.Α. 3329/89 (ΦΕΚ132Β) «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών».
- Υ.Α. 3009/2/21-γ/94 (ΦΕΚ 301Β): «Όροι, προϋποθέσεις και διαδικασία εκδόσεως άδειας διαμετακόμισης όπλων, πυρομαχικών, εκρηκτικών υλών και λοιπών αντικειμένων καθώς και ασφαλούς πραγματοποίησης αυτής».
- Ν. 495/76 (ΦΕΚ 337Α/76) «Περί όπλων και εκρηκτικών υλών».
- Π.Δ. 413/77 (ΦΕΚ 128Α/77) «Περί αγοράς μεταφοράς και κατανάλωσης εκρηκτικών υλών».

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα φέρουν τις απαιτούμενες από την Νομοθεσία σημάνσεις, όπως και σήμα ποιότητας CE, και ημερομηνίες παραγωγής και λήξης.

Ειδικότερα, στην ΚΥΑ υπ' αριθ. 3329/1989, «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» Φ.Ε.Κ. 132Β της 21 Φεβρ. 1989, Άρθρο 50 – «Υποχρέωση αναγραφής ενδείξεων στις συσκευασίες» προβλέπονται τα εξής:

1. Στην εξωτερική συσκευασία εκρηκτικών πρέπει υποχρεωτικώς να αναγράφονται οι πιο κάτω ενδείξεις:

© ΕΛΟΤ

α) Εταιρεία παραγωγής.

β) Είδος εκρηκτικού - αριθμός έγκρισης κυκλοφορίας ΥΒΕΤ, Ομάδα επικινδυνότητας και συμβατότητας.

γ) Ημερομηνία παραγωγής και μερίδα παραγωγής.

δ) Καθαρό βάρος περιεχόμενης εκρηκτικής ύλης.

ε) Διαστάσεις και βάρος φυσιγγίων (αν η εκρηκτική ύλη είναι σε μορφή φυσιγγίων).

2. Προκειμένου για εκρηκτικές ύλες στο εσωτερικό της συσκευασίας θα πρέπει να υπάρχει κάρτα χαρακτηριστικών, στην οποία θα αναγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εκρηκτικής ύλης συμπεριλαμβανομένων οπωσδήποτε των παρακάτω:

α) Αντοχή σε κρούση - τριβή - θερμοκρασία.

β) Ταχύτητα εκρήξεως σε m/sec.

γ) Δείκτης δοκιμής HESS σε mm.

δ) Πυκνότητα εκρηκτικής ύλης σε gr/lt.

ε) Όγκος εκλυόμενων αερίων (υπό κανονικές συνθήκες) σε lt/kg εκρηκτικής ύλης.

στ) Ευαισθησία σε mm.

ζ) Ισχύς της εκρηκτικής ύλης επί τοις εκατό. Ως 100% λαμβάνεται η σύνθεση που αποτελείται από 92% τρινιτρογλυκερίνη και 8% νιτροβάμβακα.

Οι ανωτέρω αναγραφόμενες ενδείξεις πρέπει να συμφωνούν με τα στοιχεία της έγκρισης του ΥΒΕΤ και με τα πραγματικά χαρακτηριστικά της εκρηκτικής ύλης.

5.2 Απαιτήσεις για το απασχολούμενο προσωπικό

Η διαχείριση των εκρηκτικών υλών θα γίνεται από άτομα που κατέχουν την ειδική άδεια που προβλέπει η Υ.Α. 2254/230/Φ.6.9/94 (ΦΕΚ 73Β): "Προϋποθέσεις, διαδικασία και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για την χορήγηση άδειας γομωτή και πυροδότη διατρημάτων με εκρηκτικές ύλες".

Το απασχολούμενο προσωπικό σε όλες τις θέσεις θα είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο για τις διαδικασίες κατεδαφίσεων με εκρηκτικά.

Η διαχείριση, φύλαξη, φόρτωση - μεταφορά, έλεγχος και χρήση των εκρηκτικών υλών και καψυλλίων και λοιπών εναυσματικών και βοηθητικών μέσων γόμωσης - πυροδότησης, θα ανατίθεται εγγράφως σε ειδικευμένα, εκπαιδευμένα, νηφάλια και προσεκτικά άτομα από τη Διεύθυνση του Έργου (υποχρέωση Αναδόχου).

Η έγγραφη ανάθεση και αποδοχή των καθηκόντων αυτών γίνεται με επίδοση λεπτομερών οδηγιών ασφάλειας για κάθε δραστηριότητα, εναρμονισμένων με τις διατάξεις της Υπουργικής Απόφασης με αρ. ΙΙ-5η/Φ17402/31.12.84 (Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών).

Οι Γομωτές - Πυροδότες βοηθούνται από εργατοτεχνίτες που ορίζονται ως βοηθοί τους από τη Διεύθυνση του Έργου.

5.3 Απαιτήσεις επίβλεψης από εξειδικευμένους τεχνικούς

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη ειδικευμένου Μηχανικού.

5.4 Περιγραφή μεθόδων εκτέλεσης

5.4.1 Βασικά χαρακτηριστικά των εκρηκτικών υλών

Οι εκρηκτικές ύλες αποτελούν χημικές ενώσεις, οι οποίες υφίστανται ραγδαία μεταβολή της χημικής τους σύστασης υπό την επενέργεια θερμότητας, κρούσης ή τριβής. Κατά την έκρηξη δημιουργούνται πιο σταθερές χημικές ενώσεις, κυρίως αέριας μορφής, και εκλύονται μεγάλα ποσά θερμότητας. Όταν η έκρηξη λαμβάνει χώρα εντός περιορισμένου χώρου (π.χ. εντός οπών) δημιουργούνται εξαιρετικά υψηλές πιέσεις οι οποίες προκαλούν την θραύση ή θρυμμάτιση του περιβάλλοντος την οπή υλικού.

Όταν η ταχύτητα της αντίδρασης (έκρηξης) είναι υψηλότερη της ταχύτητας του ήχου, η εκρηκτική ύλη καλείται «υψηλής ισχύος» (high explosive), ενώ εάν είναι χαμηλότερη της ταχύτητας του ήχου καλείται «χαμηλής ισχύος» (low explosive). Οι όροι αυτοί σήμερα χρησιμοποιούνται για την κατάταξη των εκρηκτικών υλών σε δραστικές ή λιγότερο δραστικές.

Τα κύρια συστατικά των εκρηκτικών υλών είναι τα καύσιμα και οι οξειδωτές (oxidizers). Τα συνήθη καύσιμα είναι πετρέλαιο, άνθρακας, αλουμίνιο, TNT, άκαπνη πυρίτιδα, νιτρική μονομεθυλαμίνη. Ο πιο συνήθης οξειδωτής είναι το νιτρικό αμμώνιο (NH_4NO_3). Τα εκρηκτικά εμπεριέχουν νερό, μαστίχες (gums), ζελατίνες, σταθεροποιητικά και επιβραδυντικά καύσης.

Σε ορισμένα εκρηκτικά όπως η νιτρογλυκερίνη, το TNT (τρινιτροτολουόλιο), το PETN (πεντα-ερυθρο-τετρα-νιτρίνη), το καύσιμο και ο οξειδωτής εμπεριέχονται στην ίδια την σύνθεση.

Η σύνθεση των εκρηκτικών, χαρακτηρίζεται από την ισορροπία οξυγόνου, που ορίζεται ως η αναλογία του μίγματος που διαθέτει την ποσότητα οξυγόνου που απαιτείται για την οξείδωση όλων των υπαρχόντων καυσίμων, χωρίς όμως περίσσια για την αντίδραση με το άζωτο και τον σχηματισμό οξειδίων του αζώτου. Υπό συνθήκες ισορροπίας οξυγόνου, τα αέρια που εκλύονται είναι H_2O (ατμός), CO_2 και N_2 (αν και στην πραγματικότητα εκλύονται NO, CO, NH_2, CH_4 και άλλα αέρια). Τα αέρια που εκλύονται όταν δεν υπάρχει η ισορροπία οξυγόνου απορροφούν θερμότητα και είναι δηλητηριώδη.

Η σχέση μεταξύ εντάσεως της έκρηξης (ταχύτητα εκρηκτικού μίγματος) και τοξικότητας των αερίων που παράγονται συνεκτιμάται ανάλογα με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

Τυπικό παράδειγμα αποτελούν οι συχνότατα εφαρμοζόμενες εκρηκτικές ύλες δύο συστατικών από νιτρικό αμμώνιο και πετρέλαιο (AN-FO).

5.4.1.1 Κατηγοριοποίηση εκρηκτικών υλών

Κατά την Αμερικάνικη πρακτική τα εκρηκτικά διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Explosives (εκρηκτικές ύλες).
- Blasting agents (εκρηκτικοί παράγοντες).

Ως "blasting agent" χαρακτηρίζεται ένα εκρηκτικό όταν δεν ανατινάσσεται με το τυπικό καψύλλιο No 8, ενώ αν ανατινάσσεται χαρακτηρίζεται ως "explosive".

5.4.1.2 Εκρηκτικές ύλες και πυροκροτητές

Οι πυροκροτητές είναι μικρά εξαρτήματα μορφής σωλήνα, διαμέτρου <10 mm τα οποία περιέχουν μικρή ποσότητα ευαίσθητης σε θερμότητα εκρηκτικής ύλης (συνήθως PETN - πενταερυθρίτης). Διακρίνονται σε κοινά καψύλλια τα οποία πυροδοτούνται με βραδύκαυστο πυραγωγό σχοινί και τα ηλεκτρικά καψύλλια τα οποία πυροδοτούνται με ηλεκτρική συσκευή πυροδότησης (δυναμοεκρηκτήρα).

Πάγια αρχή στην χρήση των εκρηκτικών είναι να αποθηκεύονται χωριστά οι εκρηκτικές ύλες και οι πυροκροτητές (βλέπε Νομοθεσία Ασφάλειας Εκρηκτικών).

© ΕΛΟΤ

5.4.1.3 Χρησιμοποιούμενες εκρηκτικές ύλες

α) Εκρηκτικές ύλες με βάση την νιτρογλυκερίνη (υψηλής ισχύος, high explosives).

Αν εξαιρεθούν οι πυροκροτητές, οι εκρηκτικές ύλες με βάση την νιτρογλυκερίνη είναι από τις πιο ευαίσθητες που υπάρχουν. Αν και συνιστούν μόνον το 5% κατά βάρος της συνολικής αγοράς εκρηκτικών είναι σχεδόν αποκλειστικής χρήσης για εκρήξεις σε οπές μικρών διαμέτρων.

- Η νιτρογλυκερίνη (NG) συνήθως δεν χρησιμοποιείται χωρίς προσμείξεις. Έχει ειδικό βάρος 1.6 και ταχύτητα εκρήξεως περίπου 7500 m/sec. Είναι εξαιρετικά ευαίσθητη σε κρούση, τριβή και θερμότητα και πολύ επικίνδυνη στην χρήση.
- Ο καθαρός (straight) δυναμίτης (καλείται έτσι διότι δεν περιέχει νιτρικό αμμώνιο) περιέχει νιτρογλυκερίνη έως 50%, ποσοστό στο οποίο η εκρηκτική αυτή ύλη εξακολουθεί να είναι εξαιρετικά επικίνδυνη.
- Δυναμίτης υψηλής περιεκτικότητας σε αμμώνιο. Είναι η πιο συνήθης μορφή του δυναμίτη στην οποία το νιτρικό αμμώνιο αντικαθιστά ένα μέρος της νιτρογλυκερίνης και διατίθεται σε κλάσεις 20%-60%.
- Δυναμίτης χαμηλής περιεκτικότητας σε αμμώνιο. Χρησιμοποιείται για θραύσεις σε λατομεία για την δημιουργία μεγάλων κομματιών πέτρας.
- Νιτροκυτταρίνη (Nitrostarch). Είναι εκρηκτική ύλη ισοδύναμης ισχύος με αυτή των δυναμιτών, αλλά πιο αυθεντική σε κρούσεις.

β) Λιγότερο δραστικές εκρηκτικές ύλες (περιορισμένης ισχύος, lour explosives).

- AN-FO (ammonium nitrate - fuel oil)

  Το AN-FO αποτελεί την πιο φθηνή εκρηκτική ύλη. Δεν είναι αποτελεσματικό κάτω από το νερό, και η παρουσία νερού μπορεί να οδηγήσει σε χαμηλή απόδοση έως και σε μή-ανάφλεξη.

  Το AN-FO παραδίδεται υπό μορφή:

  - Χωριστών συστατικών.
  - Προαναμιγμένων μιγμάτων.
  - Σε υδατοστεγείς συσκευασίες.

- Πολτώδη μίγματα (gel, slurries)

  Πρόκειται για μίγματα εκρηκτικών ή λιγότερο δραστικών εκρηκτικών με νερό, με προσθήκη κεριών και μαστιχών ώστε να καθίστανται μη υδροπερατά. Η εκρηκτική ισχύς τους ποικίλει.

5.4.1.4 Χαρακτηριστικά των εκρηκτικών υλών

Οι εκρηκτικές ύλες χαρακτηρίζονται με βάση:

- Την εκρηκτική δύναμη.
- Την ταχύτητα πυροδότησης.
- Την πυκνότητα.
- Την αντίσταση στο νερό.
- Τα παραγόμενα αέρια.

- Την ευαισθησία.

Πίνακας 1 - Συστατικά και ιδιότητες εκρηκτικών υλών με βάση την νιτρογλυκερίνη

Συστατικά			Μη ζελατινοειδή	Ζελατινοειδή	Ιδιότητες		
Μειούμενο κόστος	Αυξανόμενο ποσοστό αμμωνίας	Μειούμενο ποσοστό νιτρογλυκερίνης	Νιτρογλυκερίνη	Ζελατίνη πυροδότησης (Blasting gelatin)	Μειουμένη πυκνότητα	Μειουμένη ταχύτητα εκρήξεως	Αυξανόμενη αντίσταση στο νερό
			Καθαρός δυναμίτης (straight dymanite)	Καθαρή ζελατίνη (Straight gelatin)			
			Υψηλής πυκνότητας αμμωνιοδυναμίτης (High density ammonia dynamite)	Αμμωνιοζελατίνη (Ammonia gelatin)			
			Χαμηλής πυκνότητας αμμωνιοδυναμίτης (Low density ammonia dynamite)	Ημιζελατίνη (Semigelatin)			
			Ξηρές εκρηκτικές ύλες (Dry blasting agents)	Πολτώδη μίγματα (Slurries)			
Αυξανόμενη αντίσταση στο νερό							

5.4.2 Χρήση εκρηκτικών υλών στις κατεδαφίσεις

Οι εργασίες κατεδάφισης με χρήση εκρηκτικών υλών αποτελούν εργασίες εξαιρετικά επικίνδυνες. Τα αυστηρά μέτρα ασφαλείας, ο σωστός λεπτομερής και συντηρητικός σχεδιασμός, η τεκμηριωμένη εμπειρία των ασχολουμένων με την κατεδάφιση, η πειθαρχία στο εργοτάξιο και η σχολαστικότητα των ενεργειών αποτελούν απολύτως απαραίτητους παράγοντες για την επιτυχία του έργου.

Παρατίθενται ενδεικτικά γενικές συστάσεις για την εκτέλεση εργασιών με χρήση εκρηκτικών υλών. Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι ισχύουσες διατάξεις και τα καθοριζόμενα στη μελέτη του έργου.

- Πριν από την έναρξη χρήσης εκρηκτικών υλών, πρέπει να έχει προετοιμαστεί αναλυτικό πρόγραμμα εργασιών με σαφείς και λεπτομερώς καθορισμένες αρμοδιότητες και ευθύνες των εμπλεκόμενων ατόμων.
- Οι πυροκροτητές, οι προστατευτικές ασφάλειες, οι καλωδιώσεις και ο λοιπός εξοπλισμός ανατινάξεων θα πληρούν αυστηρώς τις ισχύουσες διατάξεις και προδιαγραφές.
- Οι δυναμίτες δεν θα αφαιρούνται από την αρχική τους συσκευασία, μέχρι να τοποθετηθούν στα διατρήματα.
- Στο μέτρο του εφικτού, οι ανατινάξεις πάνω από το έδαφος θα γίνονται στο φως της ημέρας.
- Εάν η ανατίναξη πάνω από το έδαφος πρέπει να γίνει κατά τη διάρκεια της νύχτας, το οδικό δίκτυο της γύρω περιοχής θα φωτίζεται επαρκώς.
- Οι οπές που έχουν γομωθεί (εμπυρευματισθεί), δεν πρέπει να αφήνονται αφύλακτες μετά το τέλος της βάρδιας.

© ΕΛΟΤ

- Πριν την τελική προειδοποίηση ανατίναξης, όλο το προσωπικό στην περιοχή του έργου θα μετακινείται σε προκαθορισμένο ασφαλές μέρος.
- Η τελική προειδοποίηση θα πρέπει να είναι ευκρινής και να ακουστεί ένα λεπτό πριν την πυροδότηση των εκρηκτικών.
- Όταν ο υπεύθυνος βεβαιωθεί ότι επικρατούν συνθήκες ασφαλείας, πρέπει να ακουστεί ευκρινώς στο εργοτάξιο η φράση "όλα καλά".
- Απαγορεύεται η είσοδος μη εξουσιοδοτημένων ατόμων στην επικίνδυνη ζώνη κατά τη διάρκεια των εργασιών ανατίναξης. Για τον σκοπό αυτό:
  - Θα εγκαθίστανται παρατηρητές γύρω από την περιοχή των εργασιών.
  - Θα υψώνονται προειδοποιητικές σημαίες.
  - Θα τοποθετούνται ευδιάκριτες προειδοποιητικές πινακίδες σε διάφορα σημεία γύρω από τη περιοχή εκτέλεσης των εργασιών.
- Πριν την έναρξη της γόμωσης των διατρημάτων, όλοι οι εργαζόμενοι που δεν απασχολούνται με την εργασία ανατίναξης θα αποσύρονται σε ασφαλές μέρος.
- Το κάπνισμα και η γυμνή φλόγα δεν επιτρέπονται στην περιοχή γόμωσης.
- Η εφαρμογή συστημάτων ηλεκτρικής πυροδότησης (ενέχουν τον κίνδυνο αθέλητης πυροδότησης λόγω ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών) θα ελέγχονται ως προς την πιθανή επίδραση ακόμα και συνήθων συχνοτήτων όπως κινητών τηλεφώνων, ασυρμάτων, και ηλεκτρικών εκκενώσεων κατά τη διάρκεια καταιγίδων (αστραπές, κεραυνοί).

5.4.3 Εφαρμογή διατάξεων εκτόνωσης αερίου υπό υψηλή πίεση

Πρόκειται για ανθεκτικούς μεταλλικούς σωλήνες, οι οποίοι σφραγίζονται στο ένα άκρο με κεφαλή εκτονώσεως και στο άλλο με σύστημα πυροδοτήσεως. Το κέλυφος περιέχει υγρό CO_2 και χημικό διεγέρτη.

Το στέλεχος εισάγεται στο διάτρημα και ενεργοποιείται μέσω ηλεκτρικής συνδεσμολογίας. Όταν το ηλεκτρικό κύκλωμα κλείσει ο διεγέρτης δρα επί του CO_2 (βρίσκεται υπό πίεση 20 MPa), το οποίο εξαερώνεται σε 20 - 40 milisec. Η πίεση που αναπτύσσεται είναι εξαιρετικά υψηλή (110-270 MPa) και προκαλεί την εκτόξευση του δίσκου εμφράξεως της κεφαλής και την εκτόνωση του αερίου εντός της οπής που προκαλεί τη θραύση του υλικού γύρω από την οπή (διάτρημα).

Απαιτείται ισχυρή αγκύρωση και στερέωση της συσκευής εκτόνωσης λόγω των μεγάλων δυνάμεων που αναπτύσσονται. Μετά από κάθε χρήση τοποθετείται νέος δίσκος εκτονώσεως και ο κύλινδρος επαναπληρώνεται με υγρό CO_2. Η εφαρμογή της μεθόδου αυτής απαιτεί ειδική τεχνογνωσία και ειδικό σχεδιασμό.

5.4.4 Χρήση διογκούμενων υλικών διασπάσεως (αθόρυβα εκρηκτικά)

Τα διογκούμενα υλικά συνίστανται κατά βάση από CaO, SiO_2 κ.λπ. ενώσεις οι οποίες ενυδατούμενες εμφανίζουν σημαντική αύξηση όγκου.

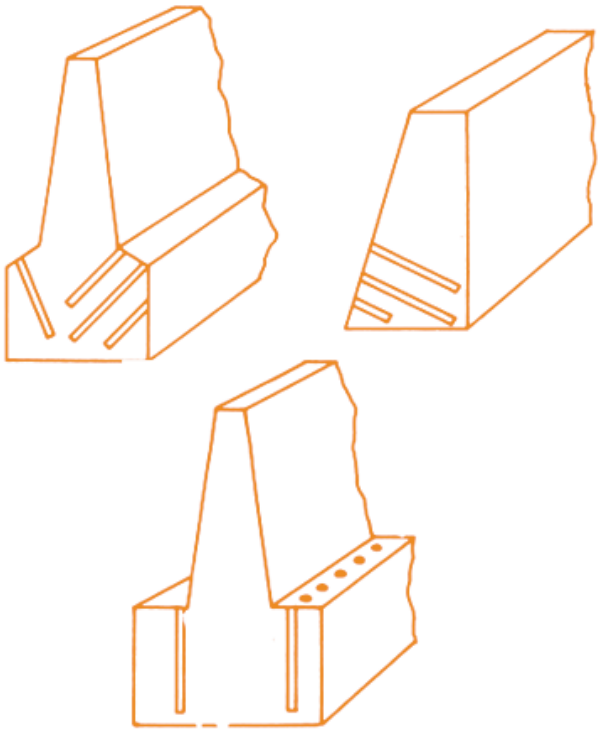
Ανοίγονται διατρήματα διαμέτρου Φ38 - Φ80 mm σε αποστάσεις της τάξης 8xD (διάμετρος οπής), σε διάταξη σύμφωνα με την τεχνική μελέτη, και γομώνονται με τα ειδικά μείγματα. Οι οπές πρέπει να διατηρούνται στεγνές, ενώ οι απαιτούμενες ποσότητες, ανά μέτρο βάθους οπής είναι για Φ35 mm π.χ. 1,6 kg και για Φ51 mm 3,3 kg. Σε διάστημα μερικών ωρών αναπτύσσεται πίεση της τάξης των 30 MPa που συνεχώς αυξάνεται με τον χρόνο. Οι πιέσεις αυτές είναι βέβαια πολύ χαμηλότερες εκείνων της πιέσεως αερίου, ή των εκρηκτικών, είναι όμως αρκετές για διάσπαση και οπλισμένου ακόμα σκυροδέματος.

 © ΕΛΟΤ





Σχήμα 1 - Διάσπαση υλικών με διογκούμενα υλικά (αθόρυβα εκρηκτικά)



Σχήμα 2 - Ενδεικτικές διατάξεις γόμωσης με διογκούμενα διασπαστικά μέσα (αθόρυβα εκρηκτικά)

© ΕΛΟΤ

5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασίες της κατεδάφισης – καθαίρεσης θεωρούνται περαιωθείσες όταν έχουν αφαιρεθεί τα προβλεπόμενα στοιχεία, έχουν τεμαχιστεί και έχουν απομακρυνθεί όλα τα δημιουργειθέντα ή παραχθέντα προϊόντα κατεδάφισης από τον τόπο του έργου.

Ο χώρος που θα παραδώσει ο Ανάδοχος θα είναι ασφαλής από στατική άποψη και θα έχουν εφαρμοσθεί όλα τα μέτρα αντιστήριξης που προβλέπονται από την μελέτη.

6 Απαιτήσεις για την παραλαβή του έργου

Η εργασία με την συγκεκριμένη μέθοδο θεωρείται περαιωμένη όταν το υπέρ το έδαφος τμήμα του δομήματος έχει καθαιρεθεί πλήρως και τα προϊόντα της καθαίρεσης έχουν τεμαχισθεί και απομακρυνθεί, σύμφωνα με την σχετική παράγραφο 5.5 της παρούσας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/ περιορισμού επιπτώσεων.

Στην παρούσα προδιαγραφή αναφέρονται μεταξύ άλλων ενδεικτικά και όχι περιοριστικά μερικές από τις προβλέψεις της σχετικής Νομοθεσίας.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ". (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Ειδικές απαιτήσεις για την διαδικασία της κατεδάφισης με χρήση εκρηκτικών

Ειδικά για τις κατεδαφίσεις με τη χρήση εκρηκτικών, έχουν ισχύ τα προβλεπόμενα στην Υπουργική Απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83). Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Η χρήση εκρηκτικών στις κατεδαφίσεις, καθώς και όλοι γενικά οι χειρισμοί που έχουν σχέση με εκρηκτικά, όπως αποθήκευση, μεταφορά κ.λπ. γίνεται μόνο από πλήρως κατατοπισμένο και αποδεδειγμένως έμπειρο προσωπικό, που έχει ειδική άδεια, και πληροί τις απαιτήσεις της ισχύουσας νομοθεσίας και των αστυνομικών διατάξεων, που αφορούν τη χρήση εκρηκτικών.

- Η κατεδάφιση με εκρηκτικά σε κατοικημένες περιοχές εν γένει απαγορεύεται. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν να χορηγηθεί ειδική άδεια από την Αστυνομική Αρχή και την Πολεοδομική Υπηρεσία, υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

  - Η χρήση εκρηκτικών για την κατεδάφιση ολόκληρου ή μέρους κτιρίου, επιτρέπεται μόνο αν υπάρχει ελεύθερος χώρος γύρω από το δόμημα εύρους τουλάχιστον ίσου προς το 75% του ύψους του κτιρίου ή του τμήματός του, που πρόκειται να κατεδαφιστεί.

  - Η χρήση εκρηκτικών για την καθαίρεση ολόσωμων κατασκευών, όπως silos, καπνοδόχων κ.λπ. επιτρέπεται μόνο όταν υπάρχει ανοικτός χώρος κατά την κατεύθυνση της προβλεπόμενης πτώσης, εύρους τουλάχιστον ίσο προς το 150% του ύψους της κατασκευής, η κλίση του οποίου θα αποτρέπει την ολίσθηση της κατασκευής και την πρόσκρουση τεμαχίων σε υπάρχουσες κατασκευές κατάντη.

  - Η ανατίναξη βάσεων, θεμελιώσεων, πασσάλων, βάθρων και ομοίων κατασκευών γίνεται με χρήση καλυμμάτων, που θα ελαχιστοποιούν την εκτόξευση και διασπορά των δημιουργούμενων θραυσμάτων.

Παρατίθενται οι βασικές ισχύουσες διατάξεις επί θεμάτων ασφαλείας κατά την χρήση εκρηκτικών υλών:

- Το Π.Δ. 252/89 (ΦΕΚ 106Α/2.5.89) "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων στα υπόγεια έργα".
- Η Υπουργική Απόφαση 3046/304/30.1.89 (ΦΕΚ 59Δ/89) "Κτιριοδομικός κανονισμός" (Ειδικά το άρθρο 5, παράγραφος 4.2 για τη χρήση εκρηκτικών).

7.3 Αντιμετώπιση σκόνης

Η διαδικασία της κατεδάφισης με την συγκεκριμένη μέθοδο δημιουργεί σημαντικές ποσότητες σκόνης κατά την αποσύνθεση των στοιχείων.

Επί τόπου του έργου θα παρέχονται επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

- Δυνατότητες υδροληψίας από το δίκτυο ή βυτιοφόρα αυτοκίνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα υψηλής πίεσης (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για την λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

7.4 Μέσα ατομικής προστασίας εργαζομένων

Κατά την εκτέλεση των εργασιών απαιτείται η σχολαστική τήρηση των προβλεπόμενων από τη μελέτη μέτρων ασφαλείας και η τήρηση των κατά περίπτωση απαιτούμενων Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ). Τα ΜΑΠ θα διατίθενται από τον Ανάδοχο στο προσωπικό.

Όλο το προσωπικό θα φέρει κράνος με τα εξής χαρακτηριστικά:

Πίνακας 2 – Χαρακτηριστικά κράνους σε δραστηριότητες εκρηκτικών υλών

Ιδιότητα	Χρώμα Κράνους
Μηχανικός Επίβλεψης, Εργοδηγός, Επιστάτης	Μπλε
Επικεφαλής, Γομωτής-Πυροδότης, Βοηθός, Αποθηκάριος Εκρηκτικών, Φύλακας Εκρηκτικών, Οδηγός-Χειριστής Μεταφοράς Εκρηκτικών (εκτός οχήματος)	Κόκκινο
Λοιποί Εργαζόμενοι	Κίτρινο

Τα γυαλιά και η μάσκα συγκράτησης σκόνης είναι υποχρεωτικά υπό συνθήκες κονιορτού ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Οι φόρμες (σακάκι-παντελόνι) των με οποιονδήποτε τρόπο ερχόμενων σε επαφή με εκρηκτικές ύλες και καψύλλια, πρέπει να έχουν αντιστατικά χαρακτηριστικά και θα είναι χρώματος κίτρινου ή πορτοκαλί.

Ανάλογα με την εποχή και τον εργασιακό χώρο (στεγνό έδαφος ή λασπώδες), θα χρησιμοποιούνται μπότες ή άρβυλα, εφοδιασμένα με μεταλλικό άκρο προστασίας έναντι πτώσης βαρών και σόλες αντιτριβικές για τους ερχόμενους σε επαφή με εκρηκτικά. Τα άρβυλα θα είναι εφοδιασμένα με προστασία αστραγάλου.

© ΕΛΟΤ

Οποιαδήποτε προσθήκη ή τροποποίηση του πίνακα ΜΑΠ, αποφασίζεται και προτείνεται από το Μηχανικό Ασφάλειας και το Γιατρό Εργασίας, αν απαιτείται.

Η προμήθεια των ΜΑΠ υπόκειται στην έγκριση του Τεχνικού Ασφάλειας και του Γιατρού Εργασίας (αν απαιτείται) μετά από εξέταση δειγμάτων.

Πίνακας 3 – Μέσα ατομικής προστασίας εργαζομένων σε δραστηριότητες εκρηκτικών υλών

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	 ΚΡΑΝΟΣ	 ΓΥΑΛΙΑ	 ΜΑΣΚΑ ΣΚΟΝΗΣ	 ΦΟΡΜΑ	 ΑΔΙΑΒΡΟΧΟ	 ΜΠΟΤΕΣ ή ΑΡΒΥΛΑ	 ΕΠΕΝΔΥΤΗΣ (ΜΠΟΥΦΑΝ)	 ΑΝΤΑΝΑΚΛΑ-ΣΤΙΚΟ ΧΙΤΩΝΙΟ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ	ΝΑΙ	Προαιρετικά	Προαιρετικά	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
ΕΡΓΟΔΗΓΟΣ – ΕΠΙΣΤΑΤΗΣ	ΝΑΙ	Προαιρετικά	Προαιρετικά	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
ΕΠΙΚΕΦΑΛΗΣ, ΓΟΜΩΤΗΣ - ΠΥΡΟΔΟΤΗΣ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
ΒΟΗΘΟΙ ΓΟΜΩΤΗ – ΠΥΡΟΔΟΤΗ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
ΑΠΟΘΗΚΑΡΙΟΣ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
ΦΥΛΑΚΕΣ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΟΔΗΓΟΣ - ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	ΝΑΙ	Προαιρετικά	Προαιρετικά	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με εκρηκτικά επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα με βάση τον συνολικό όγκο του δομήματος, όπως αυτός προσδιορίζεται από τις εξωτερικές του διαστάσεις. Οταν σε κάποιο στάδιο των εργασιών εφαρμόζονται τοπικά ακριβέστερες μέθοδοι κοπής ή αδυνατίσματος της κατασκευής, οι εργασίες αυτές δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνεται η πλήρης κατεδάφιση και ο τεμαχισμός των στοιχείων της κατασκευής, η φόρτωση των προϊόντων κατεδάφισης για την μεταφορά τους σε κατάλληλο χώρο προς απόθεση ή ανακύκλωση και η λήψη των μέτρων ασφαλείας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από την φύση του έργου και την μελέτη.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Παρατίθεται το Παράρτημα 4 «ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΥΑ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 3329/1989 «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» Φ.Ε.Κ. 132Β της 21 Φεβρ. 1989»

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

Ειδικοί Κανονισμοί

4.1. Ειδικός Κανονισμός για προσωρινές και μόνιμες αποθήκες εκρηκτικών εκτός εργοστασιακού χώρου.

4.1.1. Ορισμός-Πεδίον εφαρμογής

Σαν προσωρινές αποθήκες εκρηκτικών χαρακτηρίζονται οι αναγκαίες για την εξυπηρέτηση συγκεκριμένου τεχνικού έργου εφόσον ο συνολικός χρόνος λειτουργίας τους δεν ξεπερνά τους 12 μήνες και η μέγιστη αποθηκευόμενη ποσότητα εκρηκτικών τους 2 τόνους. Για τις προσωρινές αποθήκες εκρηκτικών τους 2 τόνους. Για τις προσωρινές αποθήκες εκρηκτικών εφαρμόζονται οι διατάξεις του παρόντος Ειδικού Κανονισμού και δεν ισχύουν τα άρθρα 1-53 και τα παραρτήματα 1,2 και 3. Οι λοιπές αποθήκες εκρηκτικών (ήτοι αυτές που δεν πληρούν τις παραπάνω προϋποθέσεις χαρακτηρίζονται σαν μόνιμες και γι' αυτές ισχύουν οι διατάξεις 4.1.4.1. έως 4.1.4.6. του ειδικού αυτού Κανονισμού (4.1.) και οι σχετιζόμενες με το αντικείμενο προηγούμενες διατάξεις του Κανονισμού αυτού (άρθρο 1 ως και άρθρο 53 καθώς και τα παραρτήματα 1,2 και 3).

4.1.2. Πριν από τη λειτουργία των προσωρινών αποθηκών εκρηκτικών και πέραν των άλλων απαιτουμένων αδειών από άλλες Αρχές - υποβάλλεται από τον ενδιαφερόμενο στην αρμόδια Υπηρεσία του ΥΒΕΤ υπεύθυνη δήλωση του Ν. 105/69 στην οποία αναφέρονται:

α) Η επωνυμία και τα λοιπά στοιχεία του αιτούντος και το εκτελούμενο έργο.

β) Οι συνολικά προβλεπόμενες να καταναλωθούν ποσότητες εκρηκτικών υλών ανά είδος καθώς και η προβλεπόμενη ημερήσια κατανάλωση.

γ) Ο προβλεπόμενος χρόνος λειτουργίας της αποθήκης και η μέγιστη ποσότητα εκρηκτικών που θα αποθηκεύεται.

δ) Ότι πληρούνται οι όροι του Ειδικού αυτού Κανονισμού.

Μετά το πέρας της χρήσεως της αποθήκης υποβάλλεται πάλι σχετική δήλωση στην αρμόδια Υπηρεσία του ΥΒΕΤ.

4.1.2.1. Η αρμόδια Υπηρεσία του ΥΒΕΤ μετά την παραλαβή της αιτήσεως πραγματοποιεί αυτοψία και σε περίπτωση που τηρούνται οι διατάξεις του παρόντος Ειδικού Κανονισμού χορηγεί έγκριση λειτουργίας προσωρινής αποθήκης εκρηκτικών. Η έγκριση αυτή είναι απαραίτητη για την προμήθεια και προσωρινή αποθήκευση εκρηκτικών από την τεχνική εταιρεία που πραγματοποιεί το έργο.

4.1.2.2. Στην αποθήκη τηρείται βιβλίο με τις ημερήσιες εισαγόμενες και καταναλισκόμενες ποσότητες εκρηκτικών. Η διάθεση εκρηκτικών σε οποιονδήποτε τρίτο ή και η χρήση τους από τον κάτοχο της αποθήκης σε άλλο έργο εκτός από αυτό που αναφέρεται στην δήλωση απαγορεύεται.

4.1.3. Θέση και κατασκευή προσωρινών αποθηκών

4.1.3.1. Οι προσωρινές αποθήκες εκρηκτικών πρέπει να εγκαθίστανται σε σημεία απομακρυσμένα από δρόμους, εργοστάσια, οικίες και γενικά θέσεις που μπορεί να υπάρχουν άνθρωποι και μακριά από τα σημεία χρήσεως εκρηκτικών. Οι αποστάσεις από τα παραπάνω σημεία πρέπει να είναι τουλάχιστον 200 m. Ακόμη δεν πρέπει να υπάρχουν κωνοφόρα δένδρα σε απόσταση μικρότερη από 50 m.

4.1.3.2. Οι προσωρινές αποθήκες εκρηκτικών περιφράσσονται με συρματοπλέγματα σε ακτίνα 25 τουλάχιστον μέτρα και σε ύψος 1,8 m και φυλάσσονται από φύλακα ολόκληρο το 24ωρο απαγορευομένης της εισόδου σε οποιονδήποτε αναρμόδιο άτομο.

Η απαγόρευση γίνεται γνωστή με ευδιάκριτη πινακίδα τοποθετημένη στην είσοδο της περίφραξης. Στον εντός της περίφραξης χώρο δεν επιτρέπεται να υπάρχουν ξερά χόρτα, θάμνοι κλπ. Επιτρέπεται μόνο να υπάρχουν υδρόφιλα δένδρα.

4.1.3.3. Οι προσωρινές αποθήκες κατασκευάζονται από ελαφρό άκαυστο υλικό και πρέπει να είναι ανθεκτικές σε πυροβολισμούς, ασφαλείς έναντι κλοπής και προφυλαγμένες από την εισροή νερών της βροχής και υγρασίας.

4.1.4. Μέτρα ασφαλείας

4.1.4.1. Μέσα στον περιφραγμένο χώρο απαγορεύεται το κάπνισμα καθώς και η ύπαρξη αντικειμένων και υλικών που μπορούν να προκαλέσουν ανάφλεξη. Μέσα στις αποθήκες απαγορεύεται η ύπαρξη οποιασδήποτε ηλεκτρικής εγκατάστασης. Οι φορτοεκφορτώσεις επιτρέπεται να πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της ημέρας.

4.1.4.2. Για την αποθήκευση πυροκροτητών και ακαριαίας θρυαλλίδας πρέπει να υπάρχει ιδιαίτερη αποθήκη που να απέχει τουλάχιστον 10 μέτρα από την αποθήκη εκρηκτικών.

4.1.4.3. Σε περίπτωση εκτέλεσης επισκευών στο κτίριο της αποθήκης απομακρύνονται πρώτα όλα τα εκρηκτικά και καθαρίζεται σχολαστικά ο χώρος.

4.1.4.4. Η διάθεση των εκρηκτικών γίνεται κυκλικά ώστε να μη μένουν αχρησιμοποίητα επί μεγάλο χρονικό διάστημα. Τα εργαλεία αποσυσκευασίας δεν πρέπει να δημιουργούν σπινθήρες.

Η συναποθήκευση άλλων υλικών ή η ύπαρξη εργαλείων ή άλλων αντικειμένων μέσα στις αποθήκες απαγορεύεται.

4.1.4.5. Ο χώρος των αποθηκών πρέπει να διατηρείται καθαρός.

Σκουπίδια που περιέχουν εκρηκτική ύλη και κενά κιβώτια συσκευασίας πρέπει να διατίθενται ασφαλώς και με την επίβλεψη υπεύθυνου ατόμου και σε συνεργασία με το εργοστάσιο που παράγει τα εκρηκτικά. Λεκέδες στο πάτωμα προερχόμενοι από επίδραση των αποθηκευμένων εκρηκτικών πρέπει να καθαρίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των εκρηκτικών.

4.1.4.6. Εκρηκτικά που για διάφορους λόγους έχουν υποβαθμισθεί ποιοτικά πρέπει να αντιμετωπίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

Ομοίως σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού διατίθενται εκρηκτικές ύλες που δεν εξερράγησαν. Αυτές μέχρι την διάθεσή τους φυλάσσονται ξεχωριστά από τα άλλα εκρηκτικά.

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Β

Εκρηκτικές ύλες : Στοιχεία από τον Κώδικα Πρακτικής της Διεθνούς Οργάνωσης Εργασίας (ILO) για την Ασφάλεια και Υγεία στις Κατασκευές

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Οι εκρηκτικές ύλες δεν πρέπει να αποθηκεύονται, να μεταφέρονται και να χρησιμοποιούνται παρά μόνον:

α) υπό συνθήκες που καθορίζονται από εθνικούς νόμους ή κανονισμούς.

β) από αρμόδια πρόσωπα, που πρέπει να λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα, ώστε να διασφαλίζεται ότι οι εργαζόμενοι ή άλλα πρόσωπα δεν εκτίθενται σε κίνδυνο τραυματισμού.

Πριν τη χρήση εκρηκτικών υλών για ανατίναξη σε ένα εργοτάξιο, πρέπει να έχει προετοιμαστεί ένα συμφωνημένο σύστημα εργασίας και να έχουν καθοριστεί γραπτώς με λεπτομέρεια οι ευθύνες των εμπλεκόμενων ατόμων.

Πυροκροτητές, προστατευτικές ασφάλειες, καλωδίωση και άλλος εξοπλισμός ανατινάξεων πρέπει να συμφωνούν με τις καθορισμένες προδιαγραφές των εθνικών νόμων και κανονισμών.

Ο δυναμίτης δεν πρέπει να μετακινηθεί από την αρχική του συσκευασία, μέχρι να τοποθετηθεί στις οπές της γεώτρησης.

Όσο είναι εφικτό, η ανατίναξη πρέπει να γίνεται εκτός βάρδιας ή κατά τα διαλείμματα της εργασίας.

Όσο είναι εφικτό, η ανατίναξη πάνω από το έδαφος πρέπει να γίνεται στο φως της ημέρας.

Εάν η ανατίναξη πάνω από το έδαφος πρέπει να γίνει κατά τη διάρκεια της νύχτας, οι δρόμοι και τα πεζοδρόμια πρέπει να φωτίζονται επαρκώς.

Εάν η ανατίναξη μπορεί να θέσει σε κίνδυνο εργαζόμενους άλλης επιχείρησης:

α) ο χρόνος της ανατίναξης πρέπει να συμφωνηθεί μεταξύ των δύο επιχειρήσεων.

β) δεν πρέπει να αρχίσουν εκρήξεις, μέχρι να δοθεί προειδοποίηση στην άλλη επιχείρηση και να αναγνωρισθεί από αυτήν.

Οπές γεώτρησης, που έχουν υποστεί γόμωση, δεν πρέπει να αφήνονται αφύλακτες μετά το τέλος της βάρδιας.

Την κατάλληλη στιγμή, πριν την τελική προειδοποίηση ανατίναξης, οι εργαζόμενοι στην περιοχή πρέπει να μετακινηθούν σε ένα προσδιορισμένο ασφαλές μέρος.

Μια ευκρινής τελική προειδοποίηση πρέπει να ακουστεί ένα λεπτό πριν την εκπυρσοκρότηση των εκρηκτικών. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, όταν ο υπεύθυνος βεβαιωθεί ότι επικρατούν συνθήκες ασφαλείας, πρέπει να ακουστεί ένα "όλα καλά".

Για να εμποδίζεται η είσοδος ατόμων σε επικίνδυνη ζώνη κατά τη διάρκεια των εργασιών ανατίναξης:

α) πρέπει να τοποθετηθούν παρατηρητήρια γύρω από την περιοχή των εργασιών.

β) πρέπει να υψώνονται προειδοποιητικές σημαίες.

γ) πρέπει να τοποθετούνται ευδιάκριτες προειδοποιητικές πινακίδες σε διάφορα σημεία γύρω από τη περιοχή των εργασιών.

Πριν την γόμωση μιας οπής γεώτρησης, όλοι οι εργαζόμενοι που δεν απασχολούνται στην εργασία ανατίναξης πρέπει να αποσυρθούν σε ένα ασφαλές μέρος.

Το κάπνισμα και η γυμνή φλόγα δεν επιτρέπονται στην περιοχή γόμωσης.

2. ΜΕΤΑΦΟΡΑ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ

Όλα τα εκρηκτικά που εξέρχονται από μία πυριτιδαποθήκη πρέπει να καταμετρούνται και να καταγράφονται και τα αχρησιμοποίητα εκρηκτικά πρέπει να επιστρέφονται στην ίδια αποθήκη, μετά την αποπεράτωση της εργασίας.

Οι εκπυρσοκροτητές πρέπει να αποθηκεύονται ή να μεταφέρονται ξεχωριστά από τις εκρηκτικές ύλες.

Οι εργαζόμενοι στην αποθήκευση, μεταφορά ή χειρισμό εκρηκτικών υλών ή οι εργαζόμενοι σε οχήματα που μεταφέρουν εκρηκτικές ύλες, δεν πρέπει να καπνίζουν ή να κρατούν γυμνή φλόγα.

Τα αυτοκίνητα ή τα τραίνα που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά εκρηκτικών υλών πρέπει:

α) να είναι σε καλή κατάσταση και έτοιμα για χρήση.

β) να έχουν στεγανό ξύλινο ή μη σπινθηριστικό μεταλλικό δάπεδο.

γ) να έχουν πλευρές και άκρα με αρκετό ύψος για να εμποδίζεται η πτώση των εκρηκτικών.

δ) Όσον αφορά τα αυτοκίνητα, πρέπει να φέρουν τουλάχιστον δύο κατάλληλους πυροσβεστήρες.

ε) Να επισημαίνεται εμφανώς με μια κόκκινη σημαία ή επιγραφή ή με άλλο τρόπο ότι μεταφέρουν εκρηκτικές ύλες.

Οι εκρηκτικές ύλες και οι πυροκροτητές πρέπει να μεταφέρονται ξεχωριστά από την πυριτιδαποθήκη στο χώρο εργασίας μέσα στα αρχικά τους δοχεία ή σε ειδικά κλειστά δοχεία από ειδικό μη σπινθηριστικό μέταλλο.

Διαφορετικά είδη εκρηκτικών δεν πρέπει να μεταφέρονται στο ίδιο δοχείο.

Τα δοχεία πρέπει να φέρουν την ένδειξη του είδους των εκρηκτικών που περιέχουν.

Τα εκρηκτικά πρέπει να αποθηκεύονται μόνιμα μόνο σε πυριτιδαποθήκες, οι οποίες πρέπει:

α) να είναι σε απόσταση ασφαλείας από κατοικημένα κτίρια ή περιοχές.

β) να είναι γερά κατασκευασμένες από αλεξίσφαιρο και πυρίμαχο υλικό.

γ) να είναι καθαρές, ξηρές, καλά αεριζόμενες, δροσερές και προστατευμένες από τον παγετό.

δ) να παραμένουν κλειδωμένες.

Μόνον αλεξίπυρος ηλεκτρικός εξοπλισμός φωτισμού πρέπει να επιτρέπεται σε αποθήκες εκρηκτικών.

Εύφλεκτες ουσίες ή σπινθηριστικά μεταλλικά αντικείμενα δεν πρέπει να αποθηκεύονται ή να χρησιμοποιούνται σε αποθήκες εκρηκτικών.

Σε αποθήκες εκρηκτικών ή σε μια απαγορευμένη και ευκρινώς οριοθετημένη ζώνη γύρω από αυτές:

α) δεν πρέπει να επιτρέπεται το κάπνισμα, τα σπίρτα ή η γυμνή φλόγα.

β) τα όπλα πρέπει να είναι άσφαιρα.

© ΕΛΟΤ

γ) δεν πρέπει να επιτρέπεται η συσσώρευση σκουπιδιών ικανών να αναφλεγούν, όπως χόρτα, φύλλα ή χαμόκλαδα.

Οι αποθήκες εκρηκτικών δεν πρέπει να είναι ανοικτές κατά την διάρκεια ή εν όψει καταιγίδας με ηλεκτρικές εκκενώσεις.

Εάν ποσότητες εκρηκτικών και πυροκροτητών πρέπει να αποθηκευτούν προσωρινά έξω από την κύρια πυριτιδαποθήκη, πρέπει να παρέχεται ειδικό κατάλυμα, όπως ειδικό δωμάτιο, φορητή αποθήκη ή κατάλληλο δοχείο.

Σε κάθε αποθήκη πρέπει να υπάρχουν γαλότσες για να τις φοράνε όσοι πρέπει να εισέλθουν.

Μόνο άτομα εξουσιοδοτημένα για το χειρισμό εκρηκτικών πρέπει να έχουν τα κλειδιά των πυριτιδαποθηκών, αποθηκών ή κιβωτίων που περιέχουν εκρηκτικά.

Τα δοχεία με εκρηκτικές ύλες δεν πρέπει να ανοίγονται με εργαλεία που πετούν σπίθες, είναι όμως δυνατόν να χρησιμοποιηθούν μεταλλικές λάμες για το άνοιγμα χαρτοκιβωτίων ή παρόμοιων δοχείων.

Οι εκρηκτικές ύλες πρέπει να προστατεύονται από πρόσκρουση.

Οι εκρηκτικές ύλες δεν πρέπει να μεταφέρονται στις τσέπες ή κάπου αλλού πάνω στο άτομο.

Μόλις αντιληφθούμε ότι πλησιάζει καταιγίδα με ηλεκτρικές εκκενώσεις, πρέπει όλοι οι εργαζόμενοι να απομακρύνονται από την περιοχή όπου είναι αποθηκευμένα ή χρησιμοποιούνται εκρηκτικά.

Οι εκρηκτικές ύλες δεν πρέπει να μένουν εκτός αποθήκης χωρίς επίβλεψη.

3. ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ

Οι εκρηκτικές ύλες δεν πρέπει να καταστρέφονται παρά μόνο σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Κανένα υλικό που χρησιμοποιήθηκε στο περιτύλιγμα ή στη συσκευασία εκρηκτικών δεν πρέπει να καίγεται σε θερμάστρα, τζάκι ή άλλο περιορισμένο χώρο.

Κανένα άτομο δεν πρέπει να παραμένει σε απόσταση τριάντα μέτρων από φωτιά στην οποία καίγονται υλικά περιτυλίγματος ή συσκευασίας εκρηκτικών υλών.

Παράρτημα Γ

Στοιχεία σχετικά με τις εκρηκτικές ύλες, από την εισήγηση του κ. Ν. Παπαδιονυσίου (Συμβ. Ασφάλειας Εργασίας), με θέμα "Ασφαλής Χρήση, Μεταφορά και Αποθήκευση Εκρηκτικών Υλών στα Τεχνικά Έργα", στο πλαίσιο του σεμιναρίου "Υγεία και Ασφάλεια στα Τεχνικά Έργα", το οποίο πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις του Ελληνικού Ινστιτούτου Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.) κατά το χρονικό διάστημα 09/10–15/12/2000.

1. ΒΙΒΛΙΑ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΠΟΥ ΕΠΙΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ Ή ΣΥΝΙΣΤΩΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Βιβλίο προμήθειας και κατανάλωσης εκρηκτικών υλών και μέσων έναυσης – πυροδότησης.
- Βιβλίο παραλαβής, παράδοσης και επιστροφής εκρηκτικών υλών και Μέσων έναυσης – πυροδότησης.
- Βιβλίο αποτυχημένων υπονόμων.
- Αρχείο ελέγχου ασφάλειας δραστηριοτήτων εκρηκτικών υλών.
- Αρχείο ανακοινώσεων – οδηγιών ασφάλειας της διεύθυνσης του έργου προς τους εργαζόμενους στις δραστηριότητες των εκρηκτικών ή στους λοιπούς εργαζόμενους.
- Αρχείο μελετών για τη χρήση εκρηκτικών υλών και καψυλλίων.

2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΤΗΤΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ

Πριν την έναρξη των Εργασιών Αποθήκευσης, Μεταφοράς και Χρήσης Εκρηκτικών Υλών και Καψυλλίων με ευθύνη του Εργοταξιάρχη, πρέπει να έχει εξασφαλιστεί η ύπαρξη των Αρχείων και Βιβλίων των Ειδικών Απαιτήσεων.

Σε όλα τα παραπάνω Αρχεία και Βιβλία έχουν πρόσβαση για έλεγχο ασφάλειας ο Μηχανικός Ασφάλειας και ο Πελάτης (κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο για το οποίο γίνεται ένα έργο) καθώς και οι Τεχνικοί Επιθεωρητές αν το ζητήσουν.

Για τα βιβλία 1 και 2 έχουν πρόσβαση οι Αστυνομικές Αρχές για τους επιβαλλόμενους ελέγχους από τη Νομοθεσία.

Ο εργοταξιάρχης που είναι υπεύθυνος για τις δραστηριότητες των Εκρηκτικών Υλών, είναι υποχρεωμένος να ενημερώνει έγκαιρα το Μηχανικό Ασφάλειας για οποιαδήποτε βασική μεταβολή, προσθήκη ή συμβάν που αφορά και τα θέματα Ασφάλειας – Υγείας στις δραστηριότητες εκρηκτικών υλών.

Ο εργοταξιάρχης και οι επιβλέποντες τις εργασίες είναι υποχρεωμένοι να εξασφαλίζουν την εφαρμογή των ενδεδειγμένων ασφαλών μεθόδων αποθήκευσης, μεταφοράς και χρήσης εκρηκτικών υλών στο εργοτάξιο, τη χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού και προσωπικού και τη συχνή εκπαίδευσή του, τον έλεγχο του περιβάλλοντα χώρου, κατοίκων και τρίτων καθώς και την τήρηση όλων των σχετικών κανονισμών που αναφέρονται στις δραστηριότητες εκρηκτικών.

Ο εργοταξιάρχης και οι επιβλέποντες υποχρεούνται να επιθεωρούν συχνά, σύμφωνα με τη Νομοθεσία όλες τις δραστηριότητες εκρηκτικών υλών και να παίρνουν έγκαιρα όλα τα απαραίτητα μέτρα που κρίνουν οι ίδιοι ή υποδεικνύονται από το μηχανικό ασφαλείας και το γιατρό εργασίας, όπως επίσης να εξετάζουν όλα τα εισηγούμενα από την Ε.Υ.Α.Ε.

Ο εργοταξιάρχης και οι επιβλέποντες έχοντας την ευθύνη των τυχόν υπεργολάβων του αναδόχου της κατασκευής, υποχρεούνται να τους ελέγξουν εφαρμόζοντας και υποχρεώνοντάς τους να εφαρμόζουν τις παρούσες διαδικασίες.

© ΕΛΟΤ

Ο ανάδοχος κατασκευής ή οποιοσδήποτε των νομίμων οργάνων του συμφωνεί την ανάθεση έργου δραστηριοτήτων εκρηκτικών σε υπεργολάβους, πρέπει να συμφωνήσει την τήρηση των συγκεκριμένων όρων και μέτρων ασφάλειας, συμπεριλαμβανομένης της τήρησης από τον υπεργολάβο των κανονισμών διακίνησης επικίνδυνων φορτίων, λαμβανομένης υπόψη της ευθύνης του αναδόχου για τους υπεργολάβους του, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

3. ΚΥΡΙΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ, ΧΡΗΣΗ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ ΣΤΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

- Υπουργική Απόφαση αρ. ΙΙ-5η/Φ17402/1984 (Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών)
- BS 5607 FOR THE STORAGE, HANDLING AND USE OF EXPLOSIVES
- ΚΥΑ 3329/89, Κανονισμός για την Παραγωγή, Αποθήκευση και Διάθεση σε Κατανάλωση Εκρηκτικών Υλών
- Π.Δ. 105/95, Ελάχιστες Προδιαγραφές για τη Σήμανση Ασφάλειας – Υγείας, στην Εργασία (Συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ)

Λοιπά Βοηθήματα:

- Recommendations of the Transport of Dangerous Goods, OHE
- Συμφωνία ADR (Accord Dangereux Routier)
- Διασφάλιση Οδηγών από επικίνδυνα εμπορεύματα που μεταφέρονται οδικώς (Α. Κώνστα)
- Π.Δ. 329/83 και Διάφορες Προσθήκες και Τροποποιήσεις για την Ταξινόμηση –Συσκευασία – Επισήμανση Επικίνδυνων Ουσιών – M.S.D.S.

Τα σχετικά βοηθήματα συμπληρώνονται από κατατοπιστικά έντυπα κατασκευαστών εκρηκτικών υλών – καψυλίων κ.λπ., εισηγήσεις σε σεμινάρια κατάρτισης πιστοποιημένων φορέων (π.χ. ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.) και λοιπή ελληνική και ξένη βιβλιογραφία.

4. ΑΡΧΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ

Με μέριμνα της Διεύθυνσης του Έργου, τι εργοτάξιο τηρεί Αρχείο Ελέγχου Ασφάλειας Δραστηριοτήτων εκρηκτικών Υλών στο οποίο έχουν πρόσβαση ο Μηχανικός Ασφάλειας, ο Συντονιστής και ο Πελάτης, εάν το ζητήσει.

Στο παραπάνω αρχείο περιέχονται:

- Καθαρά φωτοαντίγραφα των αδειών Γομωτών – Πυροδοτών.
- Καθαρά φωτοαντίγραφα των αδειών οδηγών μεταφοράς εκρηκτικών ή χειριστών.
- Αντίγραφα της ανάθεσης και αποδοχής καθηκόντων για τις εργασίες στη Διαχείριση, Αποθηκάριου εκρηκτικών υλών, Φυλάκων, Φορτωτών, Μεταφορέων, Οδηγών – Χειριστών, Γομωτών – Πυροδοτών, Επιστατών, Εργοδηγών και Μηχανικών
- Πίνακας εφεδρικών εργαζομένων για αντικατάσταση σε περιπτώσεις απουσιών.
- Αντίγραφα των βεβαιώσεων ανάγνωσης και παραλαβής των Οδηγιών ασφάλειας από τους εργαζομένους. Οι οδηγίες αναγιγνώσκονται από το Μηχανικό Ασφάλειας και παραλαμβάνονται από τους εργαζόμενους στα εκρηκτικά με την πρόσληψή τους ή με την ανάθεση καθηκόντων κατά τη διάρκεια εκπαίδευσης.
- Αντίγραφο της Άδειας Λειτουργίας της Αποθήκης Εκρηκτικών Υλών και Καψυλίων.

- Αντίγραφο της βεβαίωσης Ελέγχου Αλεξικέραυνου των Αποθηκών Εκρηκτικών υλών και καψυλίων, υπογεγραμμένες από υπεύθυνο άτομο καθορισμένο από τη Διεύθυνση τους Εργοταξίου ή τον Εργολάβο.

- Αντίγραφο των Οδηγιών Ασφαλούς Αποθήκευσης, Μεταφοράς και Χρήσης Εκρηκτικών υλών και τυχόν Προσθηκών, αποδεκτών από το Μηχανικό Ασφάλειας.

- Αντίγραφα των αναφορών εκτέλεσης συγκεντρώσεων – συζητήσεων των εργαζόμενων με τους μηχανικούς, εργοδηγούς και επιστάτες για θέματα ασφάλειας.

- Αντίγραφα των εκθέσεων συμβάντων με ή χωρίς θύματα και με ή χωρίς εκρηκτικά κατά τις δραστηριότητες εκρηκτικών υλών, με συμπεράσματα εφόσον είναι δυνατόν και προτάσεις λήψης μέτρων μη επανάληψης από το Μηχανικό ασφάλειας προς τη Διεύθυνση του έργου.

- Αντίγραφα αναφορών ατυχημάτων προς τις αρχές (Αστυνομία, ΚΕΠΕΚ, Πελάτης).

- Αντίγραφα ενεργειών (συστάσεις, επιπλήξεις) που φθάνουν μέχρι και την επιβολή ποινών για την παράβαση των οδηγιών.

- Αντίγραφα των αναφορών περιοδικού ελέγχου δραστηριοτήτων εκρηκτικών από το Μηχανικό ασφάλειας ή το Συντονιστή ή τον εκπρόσωπο του Πελάτη ή τον Επιθεωρητή Εργασίας, συμπεριλαμβανομένων των μέτρων που ελήφθησαν από τη Διεύθυνση του εργοταξίου για την αποκατάσταση τυχόν δυσλειτουργιών.

- Αντίγραφα βεβαίωσης του μηχανικού ασφάλειας ότι οι εργαζόμενοι που εργάζονται σε δραστηριότητες εκρηκτικών ή οι εφεδρικοί, έχουν εκπαιδευτεί σε Πυρασφάλεια και Πυροπροστασία.

- Αντίγραφα των συγκεκριμένων γραπτών οδηγιών του διπλωματούχου μηχανικού, που μελέτησε τους τρόπους γόμωσης- πυροδότησης και τα είδη εκρηκτικών υλών και πυροδοτικών μέσων, προς την ομάδα ή επικεφαλή ομάδα Γομωτών – Πυροδοτών.

5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ

Η διαχείριση, φύλαξη, φόρτωση – μεταφορά, έλεγχος και χρήση των εκρηκτικών υλών και καψυλλίων και λοιπών εναυσματικών και βοηθητικών μέσων γόμωσης – πυροδότησης, ανατίθεται εγγράφως σε ειδικευμένα, εκπαιδευμένα, νηφάλια και προσεκτικά άτομα με μέριμνα της Διεύθυνσης τους Έργου.

Η έγγραφη ανάθεση και αποδοχή των καθηκόντων αυτών γίνεται με επίδοση λεπτομερών οδηγιών ασφάλειας για κάθε δραστηριότητα χωριστά, που είναι εναρμονισμένες με τις διατάξεις της Υπουργικής Απόφασης με αρ. ΙΙ- 5η/Φ17402/31.12.84 (Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών).

Απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών γόμωσης – πυροδότησης από άτομα που δεν είναι εφοδιασμένα με άδεια Γομωτή – Πυροδότη.

Οι Γομωτές – Πυροδότες βοηθούνται από εργαζόμενους που ορίζονται ως βοηθοί τους από τη Διεύθυνση του Έργου.

Απαγορεύεται το κάπνισμα και κάθε χρήση φωτιάς σε οποιονδήποτε ασχολείται με τις διαδικασίες εκρηκτικών ή τρίτο που βρίσκεται ή διέρχεται από χώρο όπου υπάρχουν εκρηκτικές ύλες, με ειδική εντολή της Διεύθυνσης του Έργου (απόσταση 8 m).

Απαγορεύεται η κατανάλωση οινοπνευματωδών ποτών πριν και κατά τη διάρκεια της εργασίας και η χρήση φαρμάκων χωρίς ιατρική συνταγή από άτομα που απασχολούνται σε δραστηριότητες εκρηκτικών.

Απαγορεύεται η χρήση κινητών τηλεφώνων και ασυρμάτων από οποιονδήποτε κοντά σε εκρηκτικές ύλες και καψύλλια, με ειδική έντολή της Διεύθυνσης του Έργου.

© ΕΛΟΤ

Στην περίπτωση έλλειψης νηφαλιότητας, υπνηλίας, αδιαθεσίας των εργαζομένων στις δραστηριότητες εκρηκτικών υλών, πρέπει να γίνεται άμεση αντικατάστασή τους και απομάκρυνσή τους από το χώρο, με μέριμνα του προσωπικού επιστασίας – επίβλεψης.

Η Διεύθυνση του Έργου με όλο το προσωπικό επιστασίας – επίβλεψης ελέγχει την εφαρμογή των Οδηγιών Ασφαλούς Αποθήκευσης, Μεταφοράς και Χρήσης Εκρηκτικών Υλών από τους απασχολούμενους στις δραστηριότητες των εκρηκτικών, τους διάφορους άλλους εργαζόμενους και τρίτους, φθάνοντας, σε περίπτωση διαπίστωσης παραβάσεων μέχρι και την επιβολή Πειθαρχικής Διαδικασίας.

Τουλάχιστον κάθε δύο εβδομάδες, με μέριμνα της Διεύθυνσης του Έργου, διεξάγονται συναντήσεις - συζητήσεις με συγκεκριμένα θέματα, των εργαζομένων σε δραστηριότητες των εκρηκτικών υλών με την παρουσία του υπεύθυνου Μηχανικού βάρδιας και Εργοδηγού, στις οποίες συζητώνται συμβάντα και γίνονται παρατηρήσεις - παρουσιάσεις διαφόρων θεμάτων [χρόνος: 15-20΄ στη διάρκεια της βάρδιας].

Για τη διεξαγωγή τηρείται αρχείο όπου συμπληρώνονται:

- Παριστάμενοι Μηχανικοί, Εργοδηγοί και Επιστάτης.
- Ημερομηνία, Ώρα, Βάρδια, Εργοτάξιο και χώρος συγκέντρωσης.
- Θέματα που αναλύθηκαν – συζητήθηκαν.
- Ονοματεπώνυμα – ειδικότητα παρισταμένων, καθώς και υπογραφή του παριστάμενου που βεβαιώνει την παρακολούθηση.

6. ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΣΦΑΛΩΝ ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΑΠΟΘΗΚΩΝ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΙ ΚΑΨΥΛΙΩΝ - ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Οι υπαίθριες αποθήκες εκρηκτικών υλών και καψυλλίων πρέπει να βρίσκονται μακριά από κατοικημένες περιοχές, δημόσιους δρόμους, σιδηροδρομικές γραμμές, εγκαταστάσεις έργων, μέτωπα εξόρυξης και εργοταξιακούς δρόμους.

Επισυνάπτεται παρακάτω πίνακας συσχετισμού επιτρεπόμενων ποσοτήτων εκρηκτικών υλών και καψυλλίων και αποστάσεων σε υπαίθριες αποθήκες. Οι αποστάσεις αυτές μειώνονται στο μισό σε περιπτώσεις αποθήκευσης AN/FO SLURIES και πυρίτιδων.

Σε περίπτωση που έχουν γίνει τεχνητά αναχώματα ύψους μεγαλύτερου των Αποθηκών, η απόσταση μετακινείται στο μισό μεταξύ αποθηκών και οικοδομών, οδών σιδηροδρομικών γραμμών, εγκαταστάσεων, μετώπων κ.λπ.

Οι αποστάσεις δύο αποθηκών μεταξύ τους (εκρηκτικών και καψυλλίων) ανάλογα με τα βάρη σε (Kg) που αποθηκεύονται, το συντελεστή ισχύος των εκρηκτικών ή τον αριθμό των αποθηκευόμενων καψυλλίων, υπολογίζονται σύμφωνα με το άρθρο 50 παρ. 5 του Κανονισμού Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών.

Απαγορεύεται η απόστασης μεταξύ δύο αποθηκών να είναι μικρότερη των 20 m, άσχετα της μικρής ποσότητας των εκρηκτικών υλών και καψυλλίων που περιέχουν.

Οι αποθήκες πρέπει να κατασκευάζονται σε ασφαλή θέση σε σχέση με τις εισόδους υπογείων εργασιών (ελάχιστη απόσταση 300 m).

Κατασκευή Υπαίθριων Αποθηκών

Τα τοιχώματα πρέπει να κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα με αντοχή προκύπτουσα από σχετική στατική μελέτη.

Η στέγη πρέπει να είναι ελαφράς κατασκευής για να μπορεί να εκτονωθεί με σχετικά μικρές συνέπειες σε περίπτωση έκρηξης. Απαγορεύεται στέγη από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Η στέγη πρέπει να είναι κατάλληλα μονωμένη από υγρασία και θερμοκρασία και να αντέχει στις καιρικές συνθήκες (π.χ. χιόνια, ανέμους).

Απαραίτητη η ύπαρξη ψευδοροφής από μονωτικό αντιτριβικό υλικό (π.χ. ξύλο) με στρώμα άμμου πάχους τουλάχιστον 5 cm.

Δάπεδο από αντιολισθητικό υλικό. Τα καρφιά χωνευτά και καλυμμένα.

Κατασκευή προθάλαμου με απαγόρευση χρήσης του σαν αποθηκευτικού χώρου.

Κατασκευή διατάξεων εισόδου και εξόδου αέρα για καλό φυσικό αερισμό του αποθηκευτικού χώρου, κατασκευασμένων έτσι ώστε να μην υπάρχει δυνατότητα σκόπιμης εισόδου αντικειμένων ή βροχής στον κύριο χώρο της αποθήκης.

Η πόρτα πρέπει να είναι ασφαλείας, χαλύβδινη ώστε να μην διαπερνάται από μικρά πυροβόλα όπλα, επενδεδυμένη εσωτερικά με ξύλο και εφοδιασμένη με ισχυρές κλειδαριές ασφαλείας.

Απαγορεύεται η ύπαρξη παραθύρων ή άλλων ανοιγμάτων εκτός από την πόρτα και τις διατάξεις εισόδου και εξόδου του αέρα.

Φωτισμός των αποθηκών με ηλεκτρικό ρεύμα και χρήση ειδικών λαμπών αντιεκρηκτικού τύπου (ένταση φωτισμού 150 lux). Η ηλεκτρική εγκατάσταση να είναι χωνευτή αντιεκρηκτικού τύπου και ο διακόπτης πρέπει να είναι εκτός αποθήκης ή στον προθάλαμο.

Σε περίπτωση μη ύπαρξης δυνατότητας ηλεκτρικού ρεύματος χρησιμοποιούνται ηλεκτρικοί στεγανοί φανοί.

Για την κατασκευή και λειτουργία των αποθηκών εκρηκτικών υλών και καψυλλίων είναι απαραίτητες οι άδειες εγκατάστασης και λειτουργίας που λαμβάνονται μετά από υποβολή στις αρμόδιες υπηρεσίες των στοιχείων που αναφέρονται στα άρθρα 101 και 102 του Κ.Μ.Λ.Ε., μεταξύ των οποίων είναι ο Ειδικός Κανονισμός Πυρασφάλειας εγκεκριμένος από την Πυροσβεστική Υπηρεσία, όσον αφορά στην άδεια εγκατάστασης και το Πιστοποιητικό Πυρασφάλειας που χορηγεί η Πυροσβεστική Υπηρεσία. για την Άδεια Λειτουργίας.

<u>Εξωτερικός Χώρος Υπαίθριων Αποθηκών Εκρηκτικών Υλών και Καψυλλίων</u>

Πρέπει να εγκαθίστανται αλεξικέραυνο, η αγωγιμότητα του οποίου να ελέγχεται συχνά και τουλάχιστον μία φορά ο χρόνο πριν τη χειμερινή περίοδο. Εγγραφές ανάλογες που βεβαιώνουν τους ελέγχους πρέπει να αναγράφονται και να καταχωρούνται σε βιβλίο ελέγχων.

Ο χώρος πρέπει να είναι καλά περιφραγμένος και συρματοπλεγμένος σε μια απόσταση τουλάχιστον 25 m από τα άκρα των κτιρίων των Αποθηκών. Το ελάχιστο ύψος περίφραξης ορίζεται στα 2,80 m. Το κάτω μέρος της περίφραξης πρέπει να σταθεροποιείται με σκυρόδεμα, ώστε να εμποδίζεται η είσοδος με ανασήκωση του πλέγματος.

Πρέπει να υπάρχουν δύο τουλάχιστον έξοδοι πλάτους ικανού για είσοδο και έξοδο πυροσβεστικού οχήματος. Ο χώρος πρέπει έγκαιρα, πριν την καλοκαιρινή περίοδο να αποψιλώνεται από κάθε βλάστηση για λόγους πυρασφάλειας. Επιτρέπεται η ύπαρξη υδρόφιλων δένδρων.

Ο εξωτερικός περιφραγμένος χώρος δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για απόθεση άχρηστων υλικών, για υπαίθρια αποθήκη και πολύ περισσότερο για απόθεση καυσίμων ή εύφλεκτων υλικών, όπως τα είδη συσκευασίας των εκρηκτικών υλών.

Ο δρόμος προς την αποθήκη πρέπει να έχει πλάτος που να επιτρέπει τη διασταύρωση δύο οχημάτων και να διατηρείται σε καλή κατάσταση.

Το φυλάκιο εγκαθίσταται στην είσοδο του χώρου, κατασκευασμένο έτσι ώστε να προστατεύει τους φύλακες από τις καιρικές συνθήκες και από τρίτους, να παρέχει ορατότητα προς το χώρο των αποθηκών και τη γύρω περιοχή και να διαθέτει τηλεφωνική επικοινωνία με το γραφείο Διοίκησης για περιπτώσεις ανάγκης.

© ΕΛΟΤ

Οι εισερχόμενοι είναι υποχρεωμένοι να παραδίδουν στους φύλακες σπίρτα και αναπτήρες τα οποία παραλαμβάνουν κατά την έξοδό τους.

Ο φωτισμός πρέπει να είναι άπλετος το βράδυ, με υπόγεια καλώδια και προβολείς έτσι ώστε να μην υφίστανται σκοτεινές περιοχές. Κατά τον τρόπο αυτό διευκολύνεται η ορθή επιτήρηση από τους φύλακες.

Όσον αφορά στη σήμανση ασφάλειας, σε πίνακα που ακολουθεί απεικονίζονται τα απαραίτητα σήματα για τη σήμανση των εξωτερικών περιοχών των αποθηκών εκρηκτικών υλών και καψυλλίων, οι συνιστώμενες αποστάσεις ευκρινούς ορατότητας, οι διαστάσεις των σημάτων, οι χώροι τοποθέτησης και ο αριθμός τους.

ΥΠΟΜΕΙΑ

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΙ ΚΑΨΥΛΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ ΣΕ ΥΠΑΙΘΡΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΣ

Καψύλια σε τεμ. Χ 10^3		**Εκρηκτικές ύλες σε κιλά**		**Αποστάσεις από**		
από	**έως**	**από**	**έως**	**Γραμμές ΔΕΗ - οικοδομές**	**Σιδηροδρομικές γραμμές, δημόσιους δρόμους**	**Μέτωπα, εγκαταστάσεις, δρόμους έργου**
	5	-	-	15	10	10
5	10	-	-	25	20	15
10	25	-	25	60	35	25
25	50	25	50	90	55	35
50	100	50	100	110	75	45
100	200	100	200	200	120	75
200	300	200	300	260	155	90
300	400	300	400	290	170	105
400	500	400	500	310	185	120
500	600	500	600	325	195	135
600	800	600	800	355	215	140
800	1000	800	1000	375	225	155
1000	1500	1000	1500	415	250	170
1500	2000	1500	2000	445	265	180
		2000	3000	485	290	190
		3000	4000	515	310	200
		4000	5000	550	330	210
		5000	7000	600	355	225
		7000	10000	660	400	250
		10000	15000	720	435	270
		15000	20000	820	490	290
		20000	25000	880	525	320
		25000	30000	950	570	340
		30000	35000	1010	595	360
		35000	40000	1070	620	380
		40000	45000	1130	650	400

© ΕΛΟΤ

Καψύλια σε τεμ. Χ 10^3		Εκρηκτικές ύλες σε κιλά		Αποστάσεις από		
από	έως	από	έως	Γραμμές ΔΕΗ - οικοδομές	Σιδηροδρομικές γραμμές, δημόσιους δρόμους	Μέτωπα, εγκαταστάσεις, δρόμους έργου
		45000	50000	1200	670	420

ΥΠΟΜΕΙΔ

 © ΕΛΟΤ

ΣΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΑΠΟΘΗΚΩΝ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΙ ΚΑΨΥΛΙΩΝ

ΣΗΜΑ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΥΚΡΙΝΟΥΣ ΟΡΑΣΗΣ (m)	ΜΕΓΕΘΟΣ (cm)	ΧΩΡΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ	ΤΕΜ
	20	50	Είσοδος στην περιφραγμένη περιοχή	1
	20	50	Εξωτερικά της περίφραξης	4
	8	20	Στην είσοδο της αποθήκης ανά αποθήκη	1
	30	75	Στο δρόμο προσπέλασης	1
	20	50	Είσοδος στην περιφραγμένη περιοχή	1
	20	50	Εξωτερικά της περίφραξης	4
	8	20	Στην είσοδο της αποθήκης ανά αποθήκη	1
	30	75	Στο δρόμο προσπέλασης	1
	20	50	Είσοδος στην περιφραγμένη περιοχή	1
	20	50	Εξωτερικά της περίφραξης	4
	8	20	Στην είσοδο της αποθήκης ανά αποθήκη	1
	20	50	Είσοδος στην περιφραγμένη περιοχή	1
	20	50	Εξωτερικά της περίφραξης	4
	8	20	Στην είσοδο της αποθήκης ανά αποθήκη	1
	40	90	Όπου υπάρχει εγκατεστημένος πυροσβεστικός κρουνός και μάνικα, σύμφωνα με τη μελέτη	
	50	75x50	Όπου υπάρχει εγκατεστημένος πυροσβεστήρας, σύμφωνα με τη μελέτη	

Παρατηρήσεις: Τα σήματα που τοποθετούνται στο δρόμο προσπέλασης θα μπουν στην άκρη δεξιά του δρόμου σε απόσταση ~50 m από την είσοδο στο χώρο.

Τα σήματα που θα μπουν στην είσοδο του χώρου, θα τοποθετηθούν σε κάθετη ευθεία. Παρομοίως τα σήματα που θα μπουν στις πόρτες των Αποθηκών.

© ΕΛΟΤ

Τα σήματα εξωτερικά της περίφραξης θα μπουν στην μέση κάθε πλευράς σε οριζόντια ευθεία και σε απόσταση 2 m μεταξύ τους.

ΠΙΝΑΚΙΔΑ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗΣ ΕΚΡΗΞΕΩΝ – ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΤΡΙΤΩΝ

S T O P ΚΙΝΔΥΝΟΣ – ΘΑΝΑΤΟΣ

Ε Κ Ρ Η Ξ Ε Ι Σ

ΣΗΜΑΤΑ ΕΚΡΗΞΗΣ ΜΕ ΣΕΙΡΗΝΑ

ΕΝΑ ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΕΝΟ ΣΗΜΑ : ΑΜΕΣΗ ΛΗΨΗ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΘΕΣΗΣ

● ● **ΔΥΟ ΜΙΚΡΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΣΗΜΑΤΑ : ΕΝΑΡΞΗ ΕΚΡΗΞΕΩΝ**

● ● ● **ΤΡΙΑ ΜΙΚΡΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΣΗΜΑΤΑ : ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΔΙΟΔΟΣ**

ΧΡΟΝΟΙ ΕΚΡΗΞΕΩΝ : ΑΠΟ …… **ΜΕΧΡΙ** ……

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΥΚΡΙΝΟΥΣ ΟΡΑΣΗΣ ΑΠΟ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 50 m: 100x75 cm

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ: ΣΤΟ ΔΕΞΙΟ ΜΕΡΟΣ ΠΑΣΗΣ ΦΥΣΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΕΩΝ ΤΡΙΤΩΝ (ΟΔΩΝ, ΜΟΝΟΠΑΤΙΩΝ) ΚΑΙ ΣΕ ΑΣΦΑΛΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΚΡΗΞΕΙΣ.

6. ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΙ ΚΑΨΥΛΙΩΝ

1. Απαγορεύεται η αποθήκευση εκρηκτικών υλών στις ίδιες αποθήκες με καψύλλια.
2. Απαγορεύεται η αποθήκευση η φύλαξη εκρηκτικών υλών και καψυλλίων έξω από τις αποθήκες.
3. Για την κατασκευή, επέκταση, χρησιμοποίηση αποθηκών εκρηκτικών με ποσότητες πάνω από 100 kg δυναμίτιδων ή αμμωνιτίδων , ή 200 kg AN/FO ή SLURRIES η πυρίτιδων, ή περισσότερων από 200 τεμάχια καψυλλίων, απαιτείται ειδική άδεια (άρθρο 101 και 102 του Κ.Μ.Λ.Ε).
4. Απαγορεύεται η αποθήκευση εργαλείων η άλλων υλικών στις αποθήκες εκρηκτικών και καψυλλίων.
5. Απαγορεύεται το άνοιγμα η το κλείσιμο κιβωτίων μέσα στις Αποθήκες.
6. Τα εκρηκτικά αποθηκεύονται με την αρχική τους συσκευασία με το πάνω μέρος στην σωστή θέση, όπως δείχνει η συσκευασία τους. Η χρήση ξύλινης, σε καλή κατάσταση παλέτας, χωρίς προεξέχοντα καρφιά είναι επιθυμητή για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας του αέρα.
7. Απαγορεύεται το άνοιγμα – κλείσιμο των κιβωτίων εκρηκτικών με εργαλεία που δεν είναι κατασκευασμένα από αντισπινθηριστικό υλικό (ξύλο, ορείχαλκος, κ.λπ.).
8. Απαγορεύεται το άνοιγμα – κλείσιμο των κιβωτίων μέσα στον κύριο αποθηκευτικό χώρο της Αποθήκης, παρά μόνο στον προθάλαμο.
9. Απαγορεύεται η παραμονή των κενών υλικών συσκευασίας μέσα στην Αποθήκη ή στον γύρω χώρο αυτής σε απόσταση 20 m. Απομακρύνονται για απόρριψη μετά από επιστάμενο έλεγχο παραμονής τυχόν υπολοίπων στο εσωτερικό τους, με ευθύνη του Αποθηκάριου.

10. Απαγορεύεται η κακομεταχείριση των κιβωτίων εκρηκτικών κατά την μετακίνηση τους μέσα στην αποθήκη (όπως π.χ. να σύρονται, να αφήνονται από οποιοδήποτε ύψος κ.λπ.).

11. Απαγορεύεται η αποθήκευση των κιβωτίων σε μεγάλο ύψος όταν δεν παρέχεται ικανοποιητική ευσταθής ισορροπία καθώς και για λόγους ευκολίας χειρισμού τους.

12. Πρέπει να αφήνονται διάδρομοι κυκλοφορίας ικανοποιητικού πλάτους (τουλάχιστον 60 cm) μεταξύ σωρών και κιβώτιων. Οι διάδρομοι πρέπει να παραμένουν ελεύθεροι από οτιδήποτε.

13. Επιβάλλεται η κυκλική κατανάλωση των εκρηκτικών υλών ανάλογα με την ημερομηνία παραγωγής τους για να αποφευχθεί η παραμονή των παλαιοτέρων που πιθανώς να παρουσιάσουν επικίνδυνες αλλοιώσεις με το χρόνο.

14. Επιβάλλεται η αποθήκευση της εκρηκτικής θρυαλλίδας στην Αποθήκη Εκρηκτικών Υλών και τις θρυαλλίδας ασφάλειας στην Αποθήκη Καψυλλίων.

15. Με ευθύνη της Διεύθυνσης του Έργου και σε τακτά χρονικά διαστήματα ανάλογα με τις ποσότητες που καταναλώνονται, γίνονται απογραφές των εκρηκτικών υλών και καψυλλίων.

    Τα αποτελέσματα της καταγραφής καταχωρούνται στο Βιβλίο Προμήθειας και Κατανάλωσης Εκρηκτικών Υλών και Μέσων Έναυσης – Πυροδότησης.

    Το πιο πάνω βιβλίο είναι θεωρημένο από την αρμόδια Αστυνομική Αρχή, η οποία ενημερώνεται για κάθε μεταβολή ή απώλεια ή κλοπή εκρηκτικών.

    Για τις παραπάνω περιπτώσεις, ενημερώνεται άμεσα και ο Πελάτης.

16. Με την ευθύνη της διεύθυνσης του Έργου ορίζεται Αποθηκάριος, που είναι υπεύθυνος για τη φύλαξη των εκρηκτικών υλών (φύλαξη κλειδιών),για την απαγόρευση εισόδου σε μη εξουσιοδοτημένα άτομα, για την ορθή διαχείριση των εκρηκτικών καθώς και για την τήρηση των οδηγιών Ασφαλούς Αποθήκευσης τόσο για τους χώρους των αποθηκών όσο και για τους εξωτερικούς χώρους.

17. Για την ορθή διαχείριση ο αποθηκάριος τηρεί Βιβλίο Παραλαβής, Παράδοσης και Επιστροφής Εκρηκτικών Υλών και Μέσων Έναυσης – Πυροδότησης το οποίο ενημερώνει άμεσα μετά από κάθε πράξη.

18. Η διεξαγωγή των καθηκόντων του αποθηκάριου εκρηκτικών γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες, εντολές και ενημερώσεις της Διεύθυνσης του Έργου και των ιεραρχικά προϊσταμένων του, στους οποίους αναφέρεται για οποιοδήποτε πρόβλημα παρουσιάζεται στην αποθήκευση και κατάσταση των εκρηκτικών ή την Ασφάλεια – Πυρασφάλεια των αποθηκών και των γύρω χώρων τους.

19. Με ευθύνη της Διεύθυνσης του έργου ορίζονται κατάλληλα άτομα ως φύλακες για την αποθήκη εκρηκτικών υλών και καψυλλίων επί 24ωρου βάσεως, για πρόληψη περιπτώσεων κλοπής, πράξεων δολιοφθοράς ή άλλων γεγονότων όπως π.χ. πυρκαγιά, προσπάθεια εισόδου στο χώρο τρίτων (π.χ. παιδιών) κ.λπ.

7. ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ

1. Η μεταφερόμενη ποσότητα εκρηκτικών χειρονακτικά ανά εργαζόμενο, πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση με 25 kg.

2. Η μεταφορά των εκρηκτικών πρέπει να γίνεται μέσα σε επαρκούς αντοχής ασφαλή ξύλινα κιβώτια, χωρίς εσωτερικές προεξοχές μεταλλικών αντικειμένων και καρφιών ή με την εμπορική τους συσκευασία.

3. Μεταφορά με φορτηγό αυτοκίνητο ή ρυμουλκούμενο

© ΕΛΟΤ

- Η σκάφη του αυτοκινήτου ή ρυμουλκούμενου να είναι συνδεδεμένη με αντιστατικό υλικό ή ξύλο δύσκολα αναφλέξιμο.
- Το αυτοκίνητο ή ρυμουλκούμενο να είναι κλειστό με αδιάβροχο υλικό που να καίγεται δύσκολα.
- Να χρησιμοποιείται μόνο ένα ρυμουλκούμενο όχημα.
- Η εξάτμιση του αυτοκίνητου ή του τράκτορα να είναι μπροστά από το χώρο της καρότσας η του ρυμουλκούμενου. Σε περίπτωση που διέρχεται από κάτω ,να παρεμβάλλεται θερμομονωτικό χώρισμα.
- Να μην υπάρχουν ηλεκτρικά κυκλώματα στο χώρο μεταφοράς ή να είναι αντιεκρηκτικού τύπου (στεγανά).
- Να υπάρχει γείωση με αλυσίδα ή να χρησιμοποιούνται ειδικού τύπου ελαστικά επίσωτρα.
- Να υπάρχει κατάλληλη κόρνα, καλά φρένα και φώτα σύμφωνα με τον Κ.Ο.Κ.
- Να συντηρούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Να φέρουν αυτόματο ηχητικό σήμα οπισθοπορείας.
- Να φέρουν έντονο κίτρινο οπτικό σήμα κυκλικής λειτουργίας που να λειτουργεί συνεχώς κατά τη διάρκεια της φόρτωσης, μεταφοράς εκφόρτωσης και τυχόν αναγκαστικής στάθμευσης.
- Ο κινητήρας να είναι σβηστός κατά την φόρτωση – εκφόρτωση.
- Να υπάρχει τάκος για καλύτερη πέδηση.
- Να μην γίνεται απότομη οδήγηση.
- Να μην σταθμεύουν σε πολυσύχναστα μέρη ή σταθμούς καυσίμων.
- Το φορτίο να είναι καλά στερεωμένο μέσα στο όχημα, ώστε να μην μετακινείται στη μεταφορά ανάλογα με την οδήγηση ή τις ανωμαλίες και κλίσεις του δρόμου.
- Να φέρουν σήματα ασφάλειας (ένδειξη εκρηκτικών υλών) εμπρός και πίσω και πινακίδες με ένδειξη "ΠΡΟΣΟΧΗ ΕΚΡΗΚΤΙΚΑ".
- Τα χρώματα των οχημάτων πρέπει να είναι ζωηρά για εύκολη αναγνώριση.
- Να φέρουν κόκκινες σημαίες.
- Το αυτοκίνητο ή ο τράκτορας να είναι εφοδιασμένα με δυο πυροσβεστήρες κόνεως 6 kg καλά στερεωμένους. Έναν για το αυτοκίνητο (μπροστά) ή τον τράκτορα και έναν για το χώρο του φορτίου.
- Απαγορεύεται το κάπνισμα και κάθε χρήση φωτιάς.
- Απαγορεύεται η ταυτόχρονη μεταφορά προσωπικού στο χώρο των μεταφερόμενων εκρηκτικών.

4. Μεταφορά με συρμό

- Απαγορεύεται η μεταφορά προσωπικού με τον ίδιο συρμό (ντίζελ – ηλεκτράμαξα).
- Τα εκρηκτικά τοποθετούνται σε ξεχωριστό ειδικό βαγόνι για το οποίο ισχύουν οι οδηγίες της παραγράφου 3.

5. Η μεταφορά καψυλλίων μπορεί να γίνει με χρησιμοποίηση εδικά διαρρυθμισμένου χώρου χωρητικότητας ανάλογης των αναγκών βάρδιας, απομονωμένου κατάλληλα από τον λοιπό χώρο της σκάφης μεταφοράς εκρηκτικών του οχήματος, ρυμουλκούμενου ή βαγονιού μεταφοράς εκρηκτικών.

6. Κατά την μεταφορά εκρηκτικών υλών σε υπόγειες εργασίες δεν πρέπει να γίνεται ταυτόχρονη μεταφορά προσωπικού.

7. Δεν επιτρέπεται η χρήση κινητών τηλεφώνων και ασυρμάτων κοντά σε καψύλλια και εκρηκτικά.

8. Ο χειρισμός των εκρηκτικών και των καψυλλίων κατά τη φόρτωση–εκφόρτωση πρέπει να είναι προσεκτικός.

9. Όλο το προσωπικό που εμπλέκεται στην φόρτωση, μεταφορά και εκφόρτωση των εκρηκτικών υλών πρέπει να είναι νηφάλιο.

10. Απαγορεύεται η κατανάλωση οινοπνευματωδών πριν και κατά την διάρκεια της εργασίας και η χρήση φάρμακων χωρίς ιατρική συνταγή. Στην περίπτωση αυτή και όταν υφίσταται έλλειψη νηφαλιότητας, υπνηλία ή ζαλάδες πρέπει να ειδοποιείται έγκαιρα η ιεραρχία του έργου (Εργοδηγός, Μηχανικοί βάρδιας) για αντικατάσταση των εργαζομένων.

11. Οι οδηγοί των οχημάτων ή οι χειριστές να είναι εφοδιασμένοι με την άδεια και οι χειριστές μηχανής έλξης να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένοι, πεπειραμένοι και υγιείς.

8. ΑΣΦΑΛΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ ΣΤΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ

Για να επιτευχθεί πρέπει να διασφαλιστεί στο μέγιστο βαθμό η συμμόρφωση με τους Κανονισμούς Μεταφοράς Επικίνδυνων Φορτίων – Accord Dangereux Routier (ADR), που αφορούν ανώτατα επιτρεπτά όρια ταχύτητας, ειδική σήμανση αυτοκινήτων, καταλληλότητα οδηγού, απαγόρευση μεταφοράς επιβατών κ.λπ.

9. ΜΕΣΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ

Στη συνέχεια παρουσιάζονται σε πινακοποιημένη μορφή τα συνιστώμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας που πρέπει να φέρουν οι εργαζόμενοι που απασχολούνται σε δραστηριότητες εκρηκτικών υλών. Καταγράφονται επίσης κάποιες σχετικές παρατηρήσεις.

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στο χρώμα του κράνους:

Ιδιότητα	Χρώμα Κράνους
Μηχανικός Επίβλεψης, Εργοδηγός, Επιστάτης	Μπλε
Επικεφαλής, Γομωτής-Πυροδότης, Βοηθός, Αποθηκάριος Εκρηκτικών, Φύλακας Εκρηκτικών, Οδηγός-Χειριστής Μεταφοράς Εκρηκτικών (εκτός οχήματος)	Κόκκινο
Λοιποί Εργαζόμενοι	Κίτρινο

Η χρήση του Κράνους είναι υποχρεωτική εκτός γραφείων, χώρων ανάπαυσης, εστίασης και λοιπών βοηθητικών χώρων.

© ΕΛΟΤ

Τα γυαλιά (goggles) και η μάσκα σκόνης πρέπει να διατίθενται από τον εργοδότη (ανάδοχο κατασκευής, εργολάβους/ υπεργολάβους) για περιπτώσεις κονιορτού, ειδικά σε επιφανειακές εργασίες τους καλοκαιρινούς μήνες ή όπου υπάρχει σκόνη και να φέρονται από τους εργαζόμενους.

Οι φόρμες (σακάκι-παντελόνι) των με οποιονδήποτε τρόπο ερχόμενων σε επαφή με εκρηκτικές ύλες και καψύλια, πρέπει να μην περιέχουν ανθεκτικές ύλες για λόγους στατικού ηλεκτρισμού. Χρώμα: κίτρινο ή πορτοκαλί για τους εργαζόμενους και σε υπόγεια έργα.

Το αδιάβροχο είναι απαραίτητο για περίπτωση βροχής ή εργασία σε υπόγεια έργα με σταλάγματα.

Ανάλογα με την εποχή και τον εργασιακό χώρο (στεγνό έδαφος ή λασπώδη νερά), χρησιμοποιούνται μπότες ή άρβυλα, εφοδιασμένα με μεταλλικό άκρο προστασίας για πτώση βαρών. Σόλες αντιτριβικές για τους ερχόμενους σε επαφή με εκρηκτικά. Τα άρβυλα εφοδιασμένα με προστασία αστραγάλου.

Για τους εργαζόμενους για μεγάλο χρονικό διάστημα στο ύπαιθρο τους χειμερινούς μήνες, συνιστάται η χρήση επενδύτη (μπουφάν) μάλλινου χωρίς συνθετικές ύλες.

Για τους εργαζόμενους σε υπόγειες και επιφανειακές εργασίες, συνιστάται η χρήση αντανακλαστικού χιτωνίου, όταν υπάρχει κίνηση οχημάτων – μηχανημάτων.

Οποιαδήποτε προσθήκη ή τροποποίηση του πίνακα Μ.Α.Π., αποφασίζεται και προτείνεται από το Μηχανικό Ασφάλειας και το Γιατρό Εργασίας, αν απαιτείται.

Η προμήθεια των Μ.Α.Π. γίνεται με την έγκριση του Μηχανικού Ασφάλειας και του Γιατρού Εργασίας, αν απαιτείται, μετά από εξέταση δειγμάτων.

ΜΕΣΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	 ΚΡΑΝΟΣ	 ΓΥΑΛΙΑ	 ΜΑΣΚΑ ΣΚΟΝΗΣ	 ΦΟΡΜΑ	 ΑΔΙΑΒΡΟΧΟ	 ΜΠΟΤΕΣ ή ΑΡΒΥΛΑ	 ΕΠΕΝΔΥΤΗΣ (ΜΠΟΥΦΑΝ)	 ΑΝΤΑΝΑΚΛΑ-ΣΤΙΚΟ ΧΙΤΩΝΙΟ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ	ΝΑΙ	Προαιρετικά	Προαιρετικά	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
ΕΡΓΟΔΗΓΟΣ - ΕΠΙΣΤΑΤΗΣ	ΝΑΙ	Προαιρετικά	Προαιρετικά	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
ΕΠΙΚΕΦΑΛΗΣ, ΓΟΜΩΤΗΣ - ΠΥΡΟΔΟΤΗΣ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
ΒΟΗΘΟΙ ΓΟΜΩΤΗ - ΠΥΡΟΔΟΤΗ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
ΑΠΟΘΗΚΑΡΙΟΣ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
ΦΥΛΑΚΕΣ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΟΔΗΓΟΣ - ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	ΝΑΙ	Προαιρετικά	Προαιρετικά	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ

10. ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΈΛΕΓΧΟ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΟΜΕΝΩΝ – ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ – ΦΥΛΛΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ (MATERIAL SAFETY DATA SHEETS – M.S.D.S.)

Στη συνέχεια αναφέρονται ορισμένες οδηγίες σχετικά με τον έλεγχο από τα αρμόδια όργανα παραλαβής, προμήθειας και χρήσης του Έργου και την ορθή συσκευασία των εκρηκτικών υλών, σύμφωνα με την Υ.Α. 3329/12.2.89.

1. Η συσκευασία πρέπει να είναι ανθεκτική ώστε να εξασφαλίζεται η παραμόρφωση της ίδιας (κίνδυνος πτώσης υπερκειμένων) και των εκρηκτικών που εμπεριέχονται.

2. Η συσκευασία πρέπει να είναι εξασφαλίζει προστασία από την υγρασία και άλλους εξωτερικούς παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια, την ποιότητα και τη σταθερότητα των εκρηκτικών υλών.

3. Εκρηκτικά που μεταφέρονται με πλοίο, σιδηρόδρομο ή οδικά πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές συσκευασίας και σήμανσης που ισχύουν για το αντίστοιχο μεταφορικό μέσο και να πληρούν διεθνείς κανονισμούς για το αντίστοιχο είδος μεταφοράς.

4. Η μέγιστη ποσότητα εκρηκτικών ανά συσκευασία πρέπει να έχει βάρος μικρότερο ή ίσο των 50 kg.

5. Στη συσκευασία πρέπει να αναγράφονται ενδείξεις σχετικά με τη στοίβαξη.

6. Στις υποσυσκευασίες εκρηκτικών (π.χ. φυσίγγια) πρέπει να δηλώνεται με σαφήνεια το είδος της εκρηκτικής ύλης.

7. Στην εξωτερική συσκευασία πρέπει να αναγράφονται:

   - Εταιρεία παραγωγής.
   - Είδος εκρηκτικού – Αριθμός έγκρισης κυκλοφορίας Υ.Β.Ε.Τ. – ομάδα επικινδυνότητας και συμβατότητας.
   - Ημερομηνία παραγωγής – μερίδα.
   - Καθαρό βάρος περιεχόμενης εκρηκτικής ύλης.
   - Διαστάσεις και βάρος φυσιγγίων (στην περίπτωση αυτή της συσκευασίας).

8. Στον εσωτερικό χώρο της συσκευασίας πρέπει να υπάρχει κάρτα χαρακτηριστικών. Σε αυτήν αναγράφονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

   - Αντοχή σε κρούση, τριβή και θερμοκρασία.
   - Ταχύτητα έκρηξης (m/sec).
   - Δοκιμή HESS.
   - Πυκνότητα εκρηκτικής ύλης.
   - Όγκος εκλυόμενων αερίων σε lt/kg εκρηκτικής ύλης.
   - Ευαισθησία.
   - Ισχύς εκρηκτικής ύλης.

9. Με μία σειρά Νόμων, Π.Δ. και Υπουργικών Αποφάσεων και για εναρμόνιση με το δίκαιο της Ε.Ε., ο Προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να παραδίδει στον καταναλωτή Φύλλα Ασφάλειας και Υγείας

© ΕΛΟΤ

Προϊόντος (Material Safety Data Sheets, M.S.D.S.) για κάθε προϊόν, όπως συμβαίνει για τα εκρηκτικά που διακινούνται στις χώρες της Ε.Ε.

Τα Φύλλα Ασφάλειας και Υγείας Προϊόντος (M.S.D.S.) περιλαμβάνουν εκτός των στοιχείων, όπως τα αναφερόμενα στις παρ. 7 και 8 και συγκεκριμένες οδηγίες Ασφάλειας και Υγείας ανά προϊόν.

Τα M.S.D.S. πρέπει με φροντίδα του Τμήματος Προμηθευτών του Έργου να απαιτούνται από τον Προμηθευτή στην Ελληνική γλώσσα ή σε γλώσσα της Ε.Ε. (π.χ. Αγγλικά) όταν πρόκειται για εισαγόμενα εκρηκτικά, φθάνοντας μέχρι διακοπής της συνεργασίας.

Τα M.S.D.S. παραδίδονται στον υπεύθυνο των Διαδικασιών Εκρηκτικών και τους Μηχανικούς Ασφάλειας και Γιατρό Εργασίας που μετά από μελέτη συνιστούν τυχόν πρόσθετα μέτρα Ασφάλειας και Υγείας.

11. ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΜΗ ΕΚΡΑΓΕΝΤΩΝ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΣΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΩΝ ΕΚΡΗΞΕΩΝ

1. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στο στάδιο φόρτωσης – μεταφοράς των προϊόντων έκρηξης στα μέτωπα από το προσωπικό επιστασίας – επίβλεψης, χειριστές και οδηγούς κατά την ανακάλυψη μη εκραγέντων εκρηκτικών μέσα στα υλικά.

2. Τα εκρηκτικά αυτά δεν έχουν εκραγεί λόγω τρόπου γόμωσης και πυροδότησης (π.χ. διακεκομμένη) ή λόγω διακοπής συνέχειας γόμωσης από κατάπτωση των τοιχωμάτων των διαμετρημάτων ή λόγω επίδρασης υπόνομου σε γειτονικό του ή λόγω ποιότητας των εκρηκτικών.

3. Οι περιπτώσεις είναι σπάνιες και σε περίπτωση συχνότερης εμφάνισης του φαινομένου απαιτείται έλεγχος όλης της Μελέτης Γόμωσης–Πυροδότησης από τον Υπεύθυνο Μηχανικό.

4. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για την αναζήτηση μη εκραγέντων εκρηκτικών στο στάδιο απόθεσης των προϊόντων εκρήξεων στις πλατείες απόθεσης ή δανειοθάλαμους από το προσωπικό επιστασίας, τους χειριστές–βοηθούς μηχανημάτων προώθησης ή το προσωπικό καθοδήγησης απόθεσης (τουμπαδόρους).

5. Τα εκρηκτικά τα είναι δυνατόν να παραληφθούν παράνομα από εργαζόμενους ή τρίτους και να χρησιμοποιηθούν παράνομα.

6. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για την αναζήτηση μη εκραγέντων εκρηκτικών στη φάση εκφόρτωσης στείρων ή από το μέτωπο ή από δανειοθάλαμους στις εγκαταστάσεις παραγωγής αδρανών και μάλιστα πριν την πτώση τους στο σπαστήρα.

7. Σε όλες τις περιπτώσεις, όπως πιο πάνω , με την εύρεση μη εκραγέντων εκρηκτικών διακόπτεται η εργασία και ειδοποιούνται άμεσα το προσωπικό Επίβλεψης και οι Γομωτές–Πυροδότες για λήψη ανά περίπτωση συγκεκριμένων μέτρων εξουδετέρωσης ή επί τόπου ή με μεταφορά αλλού.

12. ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΙ ΚΑΨΥΛΙΩΝ

1. Αν διαπιστωθεί ακαταλληλότητα στις εκρηκτικές ύλες ή τα καψύλλια, επιστρέφονται στον Προμηθευτή, εφόσον αυτό είναι εφικτό με παράδοση στο εργοτάξιο.

2. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό ή είναι επικίνδυνο, πρέπει να καταστρέφονται.

3. Η καταστροφή των εκρηκτικών υλών φαίνεται με ελεγχόμενη καύση.

4. Ο χώρος καύσης βρίσκεται μακριά από τις εργασίες, οικισμούς δρόμους και δίκτυα στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Είναι αποψιλωμένος και παρέχει φυσική ή τεχνητή κάλυψη για το εξουσιοδοτημένο από τη Διεύθυνση του έργου άτομο που θα πραγματοποιήσει την καύση και των ατόμων που θα κάνουν τη φύλαξη των προσβάσεων (ο Γομωτής με την ομάδα του).

5. Η καύση γίνεται σε μικρές ποσότητες, το πολύ 25 Kg που τοποθετούνται έτσι ώστε να συνιστούν μία στενή, μακριά λωρίδα εκρηκτικής ύλης μέγιστου πλάτους 15-20 cm.

6. Η τοποθέτηση της φωτιάς γίνεται από το Γομωτή, με συνηθισμένα καύσιμα υλικά μη εκρηκτικά (χαρτιά, ροκανίδια) διαβρεγμένα με πετρέλαιο που μεταφέρουν τη φλόγα στις εκρηκτικές ύλες έτσι ώστε το άτομο που κάνει την έναυση να έχει το χρόνο να απομακρύνεται σε ασφαλή περιοχή με δυνατότητα επιτήρησης της φωτιάς (μικρό καταφύγιο).

7. Τα κοινά ή ηλεκτρικά καψύλλια καταστρέφονται με έκρηξη σε λάκκο που βρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο από 50 cm στο χώμα, αφού κοπούν με ειδικούς κοπτήρες τα υπόλοιπα των θρυαλλίδων ή οι αγωγοί σε απόσταση 10 cm από τον κάλυκα των καψυλλίων. Η μέγιστη ποσότητα καψυλλίων που μπορεί να καταστρέφεται κάθε φορά ανέρχεται στα 100 τεμάχια περίπου.

8. Η χρησιμοποίηση των διατρημάτων για την καταστροφή καψυλλίων απαγορεύεται, γιατί σε περίπτωση ολικής ή μερικής αποτυχίας θα βρεθούν στα προϊόντα εκσκαφής.

9. Είναι αναγκαίο να σημειωθεί ότι απαγορεύεται η αποκοπή των αγωγών με περιστροφή τους για την αποφυγή δημιουργίας επαγωγικών ρευμάτων.

10. Κατά τα λοιπά ισχύουν όλες οι αντίστοιχες οδηγίες ασφάλειας περί εκρηκτικών υλών και καψυλλίων.

11. Πρόσθετες οδηγίες πρέπει να δίνονται από τον επιβλέποντα Μηχανικό ανά είδος εκρηκτικής ύλης και καψυλλίου.

12. Με καύση καταστρέφονται και οι θρυαλλίδες.

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρεις κατεδαφίσεις με αιωρούμενο βάρος

Structures demolition with the falling weight method

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00 «**Πλήρεις κατεδαφίσεις με αιωρούμενο βάρος**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Πεδίο εφαρμογής....6

5 Μέθοδος εκτέλεσης – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....6

5.1 Μηχανικός εξοπλισμός....6

5.2 Απασχολούμενο προσωπικό....7

5.3 Επίβλεψη....8

5.4 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

6 Απαιτήσεις για την παραλαβή του έργου....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....8

7.1 Γενικές απαιτήσεις....8

7.2 Ειδικές απαιτήσεις για την διαδικασία της κατεδάφισης με αιωρούμενο βάρος....9

7.3 Αντιμετώπιση σκόνης....9

7.4 Προστασία εργαζομένων....9

8 Τρόποι επιμέτρησης....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

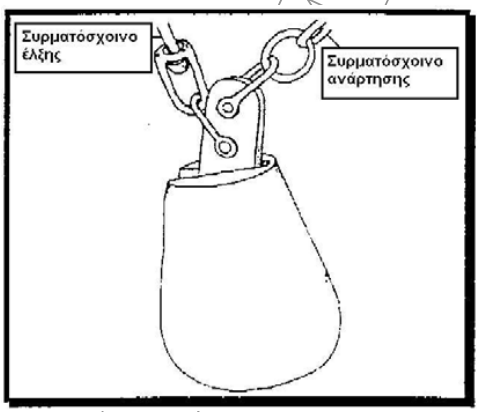
© ΕΛΟΤ

Πλήρεις κατεδαφίσεις με αιωρούμενο βάρος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-00 είναι η πλήρης κατεδάφιση κατασκευών με την επενέργεια αιωρούμενου βάρους.

Η αποσύνθεση των στοιχείων των δομημάτων επιτυγχάνεται με την κρούση αιωρούμενης μάζας (συνήθως μεταλλική σφαίρα) λόγω της ορμής που αποκτά κατά την αιώρηση της η μάζα αυτή αναρτημένη από τον πρόβολο (μπούμα) δικτυωτού γερανού. Σε ορισμένες περιπτώσεις η δρώσα μάζα αφήνεται να πέσει ελεύθερα, αντί της αιωρήσεως.



Σχήμα 1 - Ανάρτηση αιωρούμενου βάρους

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Το παρούσα Ελληνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Πεδίο εφαρμογής

Η εφαρμογή της μεθόδου του αιωρούμενου βάρους κατά κανόνα αφορά πλήρεις κατεδαφίσεις πανταχόθεν ελεύθερων κατασκευών. Η καθαίρεση με την ως άνω μέθοδο εφαρμόζεται συνήθως μετά την επιλεκτική αφαίρεση χρήσιμων υλικών.

Η θραύση των στοιχείων του φέροντος οργανισμού και του οργανισμού πληρώσεως με την αιωρούμενη μάζα οδηγεί σε τεμάχια περιορισμένου μεγέθους αλλά απαιτείται να συνδυαστεί και με άλλες μεθόδους για την πλήρη κατεδάφιση και περαιτέρω τεμαχισμό, μετάθραυση ή κοπή ράβδων σιδηροπλισμού (όπως με χρήση υδραυλικής σφύρας ή υδραυλικού κόφτη προσαρμοσμένου σε εκσκαφέα).

5 Μέθοδος εκτέλεσης – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Μηχανικός εξοπλισμός

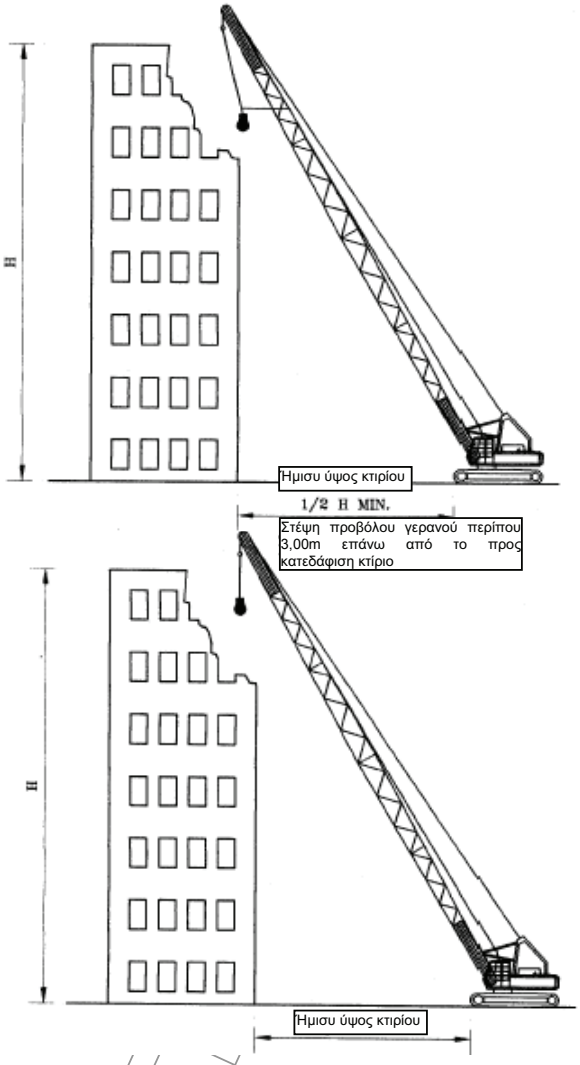
Για την εκτέλεση των εργασιών χρησιμοποιείται συνήθως ερπυστριοφόρος εκσκαφέας με δικτυωτό πρόβολο (μπούμα), με δυνατότητα κατακόρυφου και πλευρικού ελέγχου του αιωρούμενου σώματος μέσω συρματόσχοινου. Κατάλληλοι είναι οι εκσκαφείς συρόμενου κάδου (dragline), στους οποίους ο κουβάς αντικαθίσταται από το αιωρούμενο σώμα ή «μπάλα». Η ανάρτηση της μπάλας γίνεται με διάταξη που αποτρέπει την περιστροφή της.

Η «μπάλα» είναι χαλύβδινη ή χυτοσιδηρά, σχήματος σφαιρικού, κυλινδρικού ή απιοειδούς (αχλάδι). Το βάρος ξεκινάει από 500Kg (5KN) και φθάνει τους 5 τόνους (50KN).

Χρησιμοποιούνται συνήθως «μπάλες» διαφόρων βαρών, ανάλογα με το μέγεθος του εκσκαφέα (επιτρεπόμενη ροπή λειτουργίας) και τα χαρακτηριστικά της προς καθαίρεση κατασκευής.

Η κρουστική θραύση στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα, δεν επαρκεί συνήθως για τον διαχωρισμό τους και τα στοιχεία παραμένουν συνδεδεμένα με τις ράβδους του σιδηροπλισμού.

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 2: Κατεδάφιση με αιώρηση και με ελεύθερη πτώση του βάρους

Για την φόρτωση των προϊόντων αυτών απαιτείται περαιτέρω τεμαχισμός που επιτυγχάνεται είτε με οξυγονοκοπή είτε με χρήση υδραυλικού κόφτη προσαρμοσμένου σε εκσκαφέα.

5.2 Απασχολούμενο προσωπικό

Οι χειριστές των μηχανημάτων πρέπει να διαθέτουν αποδεδειγμένη, με κατάλληλα πιστοποιητικά, εμπειρία και να είναι κάτοχοι αδείας (χειριστή γερανού ή εκσκαφέα).

Η επιτυχής εφαρμογή της μεθοδολογίας, απαιτεί ορθή επιλογή του τρόπου προσβολής (εύρος ταλάντωσης μάζας, ταλάντωση ή ελεύθερη πτώση, ύψος πτώσεως) καθώς και σωστή επιλογή του εκάστοτε σημείου πρόσπτωσης της μάζας.

Επιπρόσθετα, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα, η εκτίμηση της ζώνης πτώσεως των αποσυντεθειμένων στοιχείων και η τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας του μηχανήματος, από τον προσβαλλόμενο στόχο. Η επιλεγόμενη αλληλουχία κρούσεων - πτώσεων της μάζας πρέπει επίσης να διασφαλίζει την ευχερή προσπέλαση του εξοπλισμού, για την φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

5.3 Επίβλεψη

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Διπλωματούχου Μηχανικού με εμπειρία στις κατεδαφίσεις.

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83) "κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών".

Όλα τα κλιμάκια του προσωπικού θα ενημερώνονται για τα μέτρα ασφαλείας που επιβάλλονται σε κάθε φάση των εργασιών και οι κίνδυνοι που υπάρχουν.

5.4 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η διαδικασία της κατεδάφισης – καθαίρεσης θεωρείται περαιωθείσα όταν έχουν κατεδαφιστεί, καθαιρεθεί, τεμαχιστεί και απομακρυνθεί όλα τα δημιουργούμενα υλικά κατεδάφισης.

Ο Ανάδοχος θα έχει απομακρύνει πλήρως όλα τα προϊόντα καθαιρέσεων και κατεδαφίσεων και θα έχει επαναφέρει τον περιβάλλοντα χώρο στην προτέρα του κατάσταση.

Στην περίπτωση που προβλέπεται η παράδοση χρησίμων υλικών κατεδαφίσεων, αυτά θα συγκεντρώνονται με τάξη κατά είδος στον προβλεπόμενο από την Μελέτη και τα λοιπά συμβατικά τεύχη χώρο.

Τα άχρηστα υλικά κατεδάφισης κατά την πορεία των εργασιών καθαίρεσης θα τεμαχίζονται και αποκομίζονται πλήρως από τον χώρο του έργου.

6 Απαιτήσεις για την παραλαβή του έργου

Η μέθοδος αιωρούμενης μάζας προσφέρεται μόνον για τις καθαιρέσεις, υπέργειων κατασκευών.

Η πλήρης καθαίρεση μιας κατασκευής και συγκεκριμένα των υπό την στάθμη του εδάφους στοιχείων αυτής απαιτεί άλλου τύπου μεθοδολογία.

Η εργασία με την συγκεκριμένη μέθοδο θεωρείται περαιωμένη όταν το υπέρ το έδαφος τμήμα του δομήματος έχει καθαιρεθεί πλήρως και τα προϊόντα της καθαίρεσης έχουν τεμαχισθεί και απομακρυνθεί προς απόθεση σε χώρους εγκεκριμένους από τις αρμόδιες Αρχές.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Ισχύει η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία κωδικοποιούνται οι ισχύουσες διατάξεις και περιέχεται σε παράρτημα η Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83), παράλληλα με την πάγια Νομοθεσία κατασκευής έργων.

Επισημαίνεται ότι οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

© ΕΛΟΤ

7.2 Ειδικές απαιτήσεις για την διαδικασία της κατεδάφισης με αιωρούμενο βάρος

Ειδικά για τις κατεδαφίσεις με τη χρήση αιωρούμενου βάρους εφιστάται η προσοχή στα ακόλουθα:

α) Απαγορεύεται η περιστροφή του αιωρούμενου βάρους πάνω από εργαζόμενους, ή διαβάσεις κοινού και οχημάτων ακόμη και όταν αυτές είναι προστατευμένες (σκεπαστές).

β) Απαγορεύεται να χρησιμοποιείται γερανός όταν η στάθμη του βραχίονά του υπολείπεται πέραν των 2,00 m της κορυφής του κτιρίου.

γ) Το αιωρούμενο βάρος δεν θα υπερβαίνει το 50% της ανυψωτικής ικανότητας του γερανού, σε συσχετισμό με το μήκος του βραχίονα και τη γωνία λειτουργίας του, ούτε το 25% της αντοχής θραύσης των συρματόσχοινων ανάρτησης.

δ) Το αιωρούμενο βάρος θα συνδέεται με τα συρματόσχοινα ανάρτησης, έτσι ώστε να παρεμποδίζεται η συστροφή των συρματόσχοινων και η περιστροφή του περί κατακόρυφο άξονα.

ε) Απαγορεύεται η χρήση ελαστικών στοιχείων για τη σύνδεση του βάρους.

στ) Όταν καθαιρούνται τοίχοι ή τμήματα τους με μπάλα κατεδάφισης, επιβάλλεται διακοπή ή απομόνωση τυχόν ενσωματωμένων δικτύων.

7.3 Αντιμετώπιση σκόνης

Η διαδικασία της κατεδάφισης με την συγκεκριμένη μέθοδο δημιουργεί σκόνη κατά την αποσύνθεση των στοιχείων, ιδιαίτερα κατά την προσβολή των τοιχοποιιών και την αποσύνθεση των επιχρισμάτων.

Επί τόπου του έργου θα παρέχονται επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

- Εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας νερού από το δίκτυο υδροδότησης ή βυτιοφόρα αυτοκίνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα υψηλής πίεσης (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για την λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

7.4 Προστασία εργαζομένων

Τα μέτρα προστασίας των εργαζομένων που εν προκειμένω θα λαμβάνονται, αναφέρονται και αναλύονται διεξοδικά στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 "Μέτρα Ασφαλείας - Υγείας και προστασίας Περιβάλλοντος κατά τις κατεδαφίσεις και καθαιρέσεις".

8 Τρόποι επιμέτρησης

Οι εργασίες κατεδάφισης κατασκευών με αιωρούμενο βάρος επιμετρώνται επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα με βάση τον συνολικό όγκο του δομήματος, όπως αυτός προσδιορίζεται από τις εξωτερικές του διαστάσεις. Οταν σε κάποιο στάδιο των εργασιών εφαρμόζονται τοπικά ακριβέστερες μέθοδοι κοπής ή αδυνατίσματος της κατασκευής, οι εργασίες αυτές δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνεται η πλήρης κατεδάφιση και ο τεμαχισμός των στοιχείων της κατασκευής, η φόρτωση των προϊόντων κατεδάφισης για την μεταφορά τους σε κατάλληλο χώρο προς απόθεση ή ανακύκλωση και η λήψη των μέτρων ασφαλείας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από την φύση του έργου και την μελέτη.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη

συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα

Structures demolition with mechanical means

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00 «**Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι – περιπτώσεις εφαρμογής....6

4.1 Μηχανικός εξοπλισμός....6

4.2 Είδος κατασκευής προς κατεδάφιση....6

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας....7

5.1 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....7

5.2 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού....7

5.3 Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς....7

5.4 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....7

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....10

7.1 Γενικές απαιτήσεις....10

7.2 Προστασία εργαζομένων....10

7.3 Αντιμετώπιση σκόνης....10

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με μηχανικά μέσα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00 είναι η εκτέλεση των εργασιών πλήρους κατεδάφισης κατασκευών με φέροντα οργανισμό από σκυρόδεμα ή τοιχοποιία.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-03-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	Scaffolding (falsework) -- Ικριώματα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00	Demolition of post-tensioned concrete structures -- Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ ΕΝ 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι – περιπτώσεις εφαρμογής

4.1 Μηχανικός εξοπλισμός

Ο συνήθης εξοπλισμός πλήρους κατεδάφισης κατασκευών είναι των εξής βασικών κατηγοριών:

- Εξοπλισμός τμηματικής θραύσης κατασκευών.
- Εξοπλισμός κρούσης/ ώθησης για την πρόκληση κατάρρευσης τμημάτων κατασκευών.
- Εξοπλισμός περαιτέρω μετάθραυσης των κατασκευών.

Κάθε τύπος εξοπλισμού μπορεί να έχει διάφορες εφαρμογές, ανάλογα με τον τύπο της κατασκευής (ενδοτική, μεγάλου ή μικρού πάχους) και την θέση των επιμέρους στοιχείων (ύψος, συνδέσεις με άλλα στοιχεία, ύψος πτώσης των αποκοπτόμενων τμημάτων).

Ο εξοπλισμός δρα μηχανικά επί της κατασκευής με επενέργεια τοπικής θραύσης στοιχείων, αναρπαγής, ώσης, αποδιοργάνωσης του υλικού και πρόκληση κατάρρευσης-ανατροπής.

Παράγοντες όπως η επιμέρους αντοχή των στοιχείων και πλαστιμότητα των κόμβων σύνδεσης κατακόρυφων και οριζόντιων στοιχείων καθορίζουν την θέση θραύσεως των στοιχείων και τον τρόπο εξέλιξης της σταδιακής κατάρρευσης.

Πρέπει ως εκ τούτου να συνεκτιμηθούν προσεκτικά, ώστε να επιλεγεί ο κατάλληλος κατά περίπτωση εξοπλισμός και η μεθοδολογία επενέργειας.

Συνήθεις τύποι εξοπλισμού:

- Υδραυλικές σφύρες (hydraulic hammers) ή κρουστικές σφύρες (impact hammers).
- Υδραυλικές σιαγώνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers).

Τα βασικά χαρακτηριστικά και το πεδίο εφαρμογής των διαφόρων τύπων εξοπλισμού αναφέρονται στο εδάφιο 5 της παρούσας.

4.2 Είδος κατασκευής προς κατεδάφιση

Οι κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα εμφανίζουν ποικιλία μορφών και επιμέρους στοιχείων:

Πλάκες, δοκοί, υποστυλώματα, τοιχία, εξώστες, θεμέλια μεμονωμένα ή συνεχή, βάθρα γεφυρών, μεμονωμένες δοκοί γεφυρών, πλάκες γεφυρών, πτερυγότοιχοι, θολωτές και λεπτότοιχες κατασκευές, δεξαμενές, τοίχοι αντιστήριξης. Διακρίνονται επίσης σε κατασκευές με στοιχεία μεγάλου ή μικρού πάχους, άοπλα, ελαφρώς και ισχυρώς οπλισμένα.

Σημαντικός παράγοντας για την επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού είναι ως εκ τούτου η δομή και η μορφή της κατασκευής, αλλά και η γειτνίασή της με άλλες κατασκευές.

Από τους παράγοντες αυτούς εξαρτάται το εύρος της ζώνης πτώσεως των στοιχείων που αποσυντίθενται και πέφτουν και κατά συνέπεια η απόσταση ασφαλούς λειτουργίας του εξοπλισμού, από τον προσβαλλόμενο στόχο.

Η πτώση των αποκοπτόμενων στοιχείων επί υποκείμενων τμημάτων της κατασκευής ενδέχεται να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις (μέχρι αλυσιδωτή κατάρρευση).

© ΕΛΟΤ

Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για την φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

Κατά την εκτέλεση των εργασιών κατεδαφίσεως ενδέχεται να απαιτηθούν προσωρινές ενισχύσεις, αντιστηρίξεις ή/και υποστυλώσεις. Ο τύπος και η έκταση εφαρμογής τους καθορίζονται από την μελέτη. Οι εργασίες υποστυλώσεων θα εκτελούνται σύμφωνα με την μελέτη και την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.

5.2 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό θα διαθέτει εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων (για την εκάστοτε εφαρμοζόμενη μέθοδο και χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό) και θα έχει ενημερωθεί πλήρως για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας και το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών.

5.3 Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Μηχανικού με εμπειρία στις κατεδαφίσεις.

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83) "κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών".

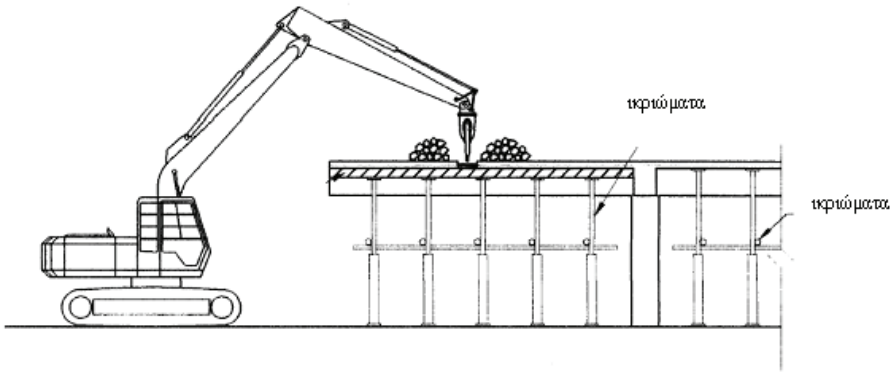
5.4 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Για την πλήρη καθαίρεση των κατασκευών έχουν εφαρμογή και οι μέθοδοι αυξημένης ακρίβειας που χρησιμοποιούνται για την καθαίρεση μεμονωμένων στοιχείων ιδιαίτερα κατά τα αρχικά στάδια της καθαίρεσης για την επιλεκτική απομείωση/ θραύση στοιχείων (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00).

5.4.1 Κατεδάφιση με υδραυλικές ή κρουστικές σφύρες (hydraulic hammers, impact hammers)

Τα μηχανικά πριόνια είναι κατάλληλα για την κοπή στοιχείων άοπλου ή οπλισμένου σκυροδέματος μικρού πάχους. Αποτελούνται από τροχό με κοπτικά στοιχεία από καρβίδια ή/και βιομηχανικά διαμάντια. Προσαρμόζονται σε τροχοφόρο σύστημα κύλισης για τομές δαπέδων ή σε σύστημα οδηγών (ράγες) για τομές κατακόρυφων τοιχίων. Η παραγόμενη σκόνη περιορίζεται με τοπικό καταιονισμό νερού.

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 - Κατεδάφιση με υδραυλική σφύρα

5.4.2 Κατεδάφιση με υδραυλικές ή κρουστικές σφύρες (hydraulic hammers, impact hammers)

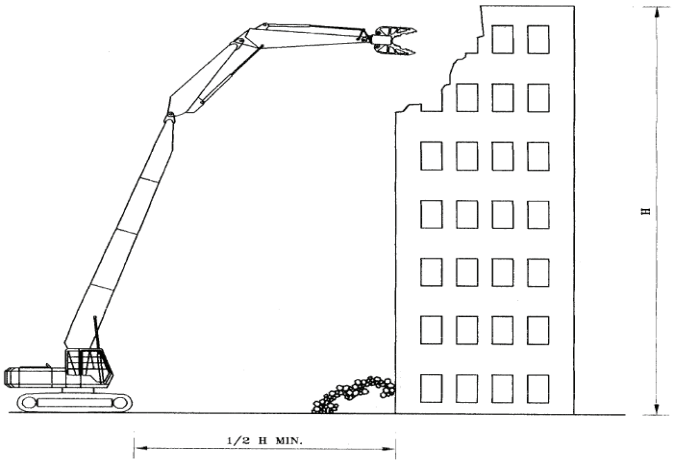
Η τεχνική είναι αυξημένης ακρίβειας και ενδείκνυται σε δυσπρόσιτες από ογκώδη μηχανήματα περιοχές. Δημιουργεί καθαρές και ακριβούς γεωμετρίας τομές στα στοιχεία και επηρεάζει ελάχιστα την υπόλοιπη κατασκευή. Δεν ενδείκνυται για την μετάθραυση ήδη αποκομμένων στοιχείων.

5.4.3 Κατεδάφιση με υδραυλικές σιαγώνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers)

Η διάταξη αποτελείται από συρματόσχοινο ενισχυμένο με τεχνητά διαμάντια, το οποίο σχηματίζει κλειστό βρόχο μέσω συστήματος τροχαλιών.

Αρχικά, διανοίγεται οπή για τη διέλευση του αδαμαντοσύρματος και κατόπιν ακολουθεί η εργασία κοπής.

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στον χειρισμό, γιατί τυχόν θραύση του συρματόσχοινου μπορεί να προκαλέσει σοβαρότατους τραυματισμούς.



Σχήμα 2 - Κατεδάφιση κτιρίου με την χρήση υδραυλικής σιαγώνας επί εκσκαφέα με επιμήκη μπούμα (long reach boom)

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 3 - Καθαίρεση φορέα οπλισμένου σκυροδέματος με υδραυλική σιαγώνα βαρέως τύπου

5.4.4 Καθαιρέσεις με ώση, έλξη και κρούση

5.4.4.1 Έλξη με συρματόσχοινα

Με συρματόσχοινα προσδεδεμένα επί βαρέων ερπυστριοφόρων μηχανημάτων ασκείται επιλεκτικά έλξη επί στοιχείων των κατασκευών. Τα μηχανήματα πρέπει να έχουν το κατάλληλο βάρος, τα δε συρματόσχοινα την απαιτούμενη αντοχή για να αποφεύγεται τυχόν θραύση τους. Η έλξη μπορεί να εφαρμοσθεί και με συρματόσχοινο μέσω διατάξεων βαρούλκων ισχυρά πακτωμένων στο έδαφος.

5.4.4.2 Ώθηση με τηλεσκοπικό κριό

Οι τηλεσκοπικοί κριοί αποτελούν εξαρτήσεις υδραυλικών εκσκαφέων βάρους φορείου άνω των 30 ton. Στο άκρο τους φέρουν υδραυλικό έμβολο με αιχμηρή απόληξη. Ευρίσκουν εφαρμογή στην καθαίρεση ή ως βοηθητικό μέσον για την ολοκλήρωση της καθαίρεσης κατασκευών που έχουν ήδη αποδιοργανωθεί με χρήση άλλων μεθόδων.

5.4.4.3 Με υδραυλικούς εκσκαφείς

Είναι μια εκ των ασφαλέστερων μεθόδων καθαίρεσης. Οι υδραυλικοί εκσκαφείς με την συνήθη εξάρτηση (τσάπες) ή με ειδικού τύπου υδραυλικές εξαρτήσεις (αρπάγες, αχιβάδες κ.λπ.) αποτελούν συνήθη μέσα για την ολοκλήρωση της κατεδάφισης, την ανάσυρση στοιχείων ή τον τεμαχισμό τους και την φόρτωση των προϊόντων. Δεν ενδείκνυται για την απ' αρχής κατεδάφιση των στοιχείων λόγω της περιορισμένης ακτίνας δράσης τους. Η αποκοπή ράβδων οπλισμού καθαιρεθέντων στοιχείων απαιτεί υποβοήθηση με χρήση εξάρτησης ψαλιδιού/ κόφτη ή συσκευών οξυγονοκοπής.

5.4.5 Μεταθραύσεις στοιχείων

Η μετάθραυση ογκωδών στοιχείων μπορεί να γίνεται με υδραυλικές σιαγώνες (concrete-pulverizers, demolition pliers), ψαλίδια-κόφτες (shears, universal processors) και υδραυλικές σφύρες. Συνήθως με τον εξοπλισμό αυτό επιτυγχάνεται και η κοπή του οπλισμού.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται, κατά την αποκοπή στοιχείων που έχουν αποδιοργανωθεί και εξακολουθούν να συγκρατούνται στα μη εισέτι κατεδαφιστέα στοιχεία μέσω των ράβδων του οπλισμού.

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η διαδικασία της κατεδάφισης θεωρείται περαιωθείσα όταν έχουν καθαιρεθεί και τεμαχιστεί όλα τα στοιχεία της κατασκευής και έχουν απομακρυνθεί όλα τα προκύπτοντα προϊόντα κατεδάφισης.

Το γήπεδο επί του οποίου προϋπήρχε η κατασκευή θα παραδίδεται ελεύθερο δομημάτων πάσης φύσεως, σύμφωνα με την μελέτη του έργου.

Ο περιβάλλων χώρος που επηρεάστηκε κατά οποιονδήποτε τρόπο από τις εργασίες καθαίρεσης, θα παραδίδεται στην προτέρα του κατάσταση πλήρως απαλλαγμένος από προϊόντα καθαιρέσεων και καθαρός.

Στην περίπτωση που προβλέπεται συγκέντρωση συγκεκριμένων υλικών κατεδαφίσεων για αξιοποίηση, παραδίδονται διευθετημένα, επί τόπου του έργου ή σε θέσεις που καθορίζονται από την μελέτη.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149

7.3 Αντιμετώπιση σκόνης

Η διαδικασία της κατεδάφισης δημιουργεί σκόνη κατά την αποσύνθεση των στοιχείων, ιδιαίτερα κατά την προσβολή των τοιχοποιιών, των σκυροδεμάτων και την αποσύνθεση των επιχρισμάτων.

© ΕΛΟΤ

Επί τόπου του έργου θα παρέχονται επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

- Δυνατότητες υδροληψίας από το δίκτυο ή βυτιοφόρα αυτοκίνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα υψηλής πίεσης (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για την λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες κατεδάφισης κατασκευών με μηχανικά μέσα επιμετρώνται επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα με βάση τον συνολικό όγκο του δομήματος, όπως αυτός προσδιορίζεται από τις εξωτερικές του διαστάσεις. Οταν σε κάποιο στάδιο των εργασιών εφαρμόζονται τοπικά ακριβέστερες μέθοδοι κοπής ή αδυνατίσματος της κατασκευής, οι εργασίες αυτές δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται οι προσωρινές υποστυλώσεις/αντιστηρίξεις κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, η πλήρης κατεδάφιση και ο τεμαχισμός των στοιχείων της κατασκευής, η φόρτωση των προϊόντων κατεδάφισης για την μεταφορά τους σε κατάλληλο χώρο προς απόθεση ή ανακύκλωση και η λήψη των μέτρων ασφαλείας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από την φύση του έργου και την μελέτη.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΑ

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα

Demolition of members of concrete structures by mechanical means

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «**Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι – περιπτώσεις εφαρμογής....6

4.1 Μηχανικός εξοπλισμός....6

4.2 Είδος στοιχείου προς καθαίρεση....6

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας....7

5.1 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....7

5.2 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού....7

5.3 Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς....7

5.4 Συνήθεις μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών....7

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....10

7.1 Γενικές απαιτήσεις....10

7.2 Προστασία εργαζομένων....10

7.3 Αντιμετώπιση σκόνης....11

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα ή ολόκληρων τμημάτων αυτών με μηχανικά μέσα, με διατήρηση της μη καθαιρούμενης παραμένουσας κατασκευής άθικτης.

Η καθαίρεση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος αποτελεί μεμονωμένη εργασία που εκτελείται με ιδιαίτερη προσοχή και δεν εντάσσεται στις εργασίες πλήρους κατεδάφισης της κατασκευής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Ελληνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00	Demolition of post-tensioned concrete structures -- Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ ΕΝ 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της

αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι – περιπτώσεις εφαρμογής

4.1 Μηχανικός εξοπλισμός

Κάθε συγκεκριμένος τύπος εξοπλισμού μπορεί να έχει πολλές χρήσεις, ανάλογα με τον τύπο της κατασκευής (ενδοτική, μεγάλου ή μικρού πάχους) και την θέση του στοιχείου (ύψος, στήριξη με άλλα στοιχεία, ύψος πτώσης των αποκομμένων τμημάτων). Οι υδραυλικές σφύρες και τα υδραυλικά σιαγωνοφόρα κοπτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σταδιακή καθαίρεση αλλά και για τοπική μόνον θραύση.

Ο εξοπλισμός δρα μηχανικά και όχι θερμικά επί των υπό καθαίρεση στοιχείων με επενέργεια κοπής, δημιουργία τομής, πρόκληση κατάρρευσης - ανατροπής, ώσης ή αρπαγής.

Παράγοντες όπως η αντοχή των επιμέρους στοιχείων της κατασκευής και η πλαστιμότητα των κόμβων επηρεάζουν άμεσα την περιοχή θραύσης και τον τρόπο και τη θέση της κατάρρευσης. Πρέπει ως εκ τούτου να συνεκτιμηθούν προσεκτικά, ώστε να επιλεγεί ο κατάλληλος κατά περίπτωση εξοπλισμός και η μεθοδολογία επενέργειας.

Συνήθεις τύποι εξοπλισμού:

- Δισκοπρίονα κοπής τοιχίων και δαπέδων (Wall and floor saws).
- Συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος (diamond wires).
- Υδραυλικά ψαλίδια (mobile shears, universal processors).
- Υδραυλικές σιαγώνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers).
- Υδραυλικά δράπανα (drills) ή αδαμαντοφόρα κοπτικά πυρηνοληψίας (diamond corers).
- Υδραυλικές σφήνες (Rock splitters).
- Υδραυλικές σφύρες (hydraulic hammers).
- Κρουστικές σφύρες (impact hammers).

Τα βασικά χαρακτηριστικά του παραπάνω εξοπλισμού και οι συνήθεις εφαρμογές του περιγράφονται στο εδάφιο 5 της παρούσας.

4.2 Είδος στοιχείου προς καθαίρεση

Οι κατασκευές από σκυρόδεμα εμφανίζουν ποικιλία στοιχείων:

Πλάκες, δοκοί, υποστυλώματα, τοιχία, εξώστες, θεμέλια μεμονωμένα ή συνεχή, βάθρα γεφυρών, μεμονωμένες δοκοί γεφυρών, πλάκες γεφυρών, πτερυγότοιχοι, θολωτές και λεπτότοιχες κατασκευές, δεξαμενές, τοίχοι αντιστήριξης.

Διακρίνονται επίσης σε στοιχεία μεγάλου ή μικρού πάχους και άοπλα, ελαφρώς και ισχυρώς οπλισμένα.

© ΕΛΟΤ

Επιπρόσθετα, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα η εκτίμηση της ζώνης πτώσεως των στοιχείων που αποσυντίθενται και πέφτουν και η τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας του μηχανήματος.

Επισημαίνεται ότι η πτώση των αποκοπτόμενων στοιχείων επί υποκειμένων τμημάτων της κατασκευής ενδέχεται να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις (μέχρι αλυσιδωτή κατάρρευση).

Ανάλογα με την θέση του στοιχείου θα πρέπει να διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για την φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

Στις εργασίες των κατεδαφίσεων με μηχανικά μέσα (εάν προβλέπεται στην αρχική μελέτη) να απαιτούνται ενισχύσεις αντιστηρίξεως ή/και προσωρινές υποστυλώσεις. Για τις βοηθητικές αυτές κατασκευές ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.

5.2 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό θα διαθέτει εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων (για την εκάστοτε εφαρμοζόμενη μέθοδο και χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό) και θα έχει ενημερωθεί πλήρως για τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας και το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών.

5.3 Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς

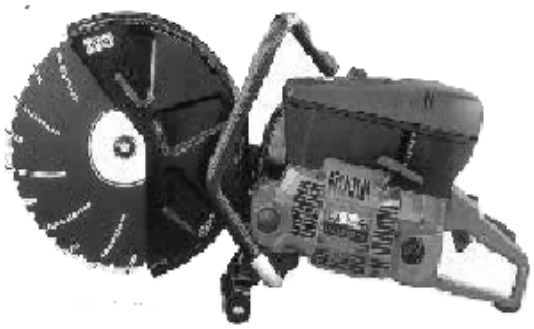
Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Μηχανικού με εμπειρία στις κατεδαφίσεις.

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83), "κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών".

5.4 Συνήθεις μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών

5.1.1 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με δισκοπρίονα (wall and floor saws)

Τα μηχανικά πριόνια είναι κατάλληλα για την κοπή στοιχείων άοπλου ή οπλισμένου σκυροδέματος μικρού πάχους. Αποτελούνται από τροχό με κοπτικά στοιχεία από καρβίδια ή/και βιομηχανικά διαμάντια. Προσαρμόζονται σε τροχοφόρο σύστημα κύλισης για τομές δαπέδων ή σε σύστημα οδηγών (ράγες) για τομές κατακόρυφων τοιχίων. Η παραγόμενη σκόνη περιορίζεται με τοπικό καταιονισμό νερού.



Σχήμα 1 - Δισκοπρίονο με σύστημα κύλισης



Σχήμα 2 - Κοπή τοίχου με δισκοπρίονο επί τροχιών καθοδήγησης

5.1.2 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με συστήματα αδαμαντοκοπής σύρματος (diamond wires)

Η τεχνική είναι αυξημένης ακρίβειας και ενδείκνυται σε δυσπρόσιτες από ογκώδη μηχανήματα περιοχές. Δημιουργεί καθαρές και ακριβούς γεωμετρίας τομές στα στοιχεία και επηρεάζει ελάχιστα την υπόλοιπη κατασκευή. Δεν ενδείκνυται για την μετάθραυση ήδη αποκομμένων στοιχείων.

Η διάταξη αποτελείται από συρματόσχοινο ενισχυμένο με τεχνητά διαμάντια, το οποίο σχηματίζει κλειστό βρόχο και οδηγείται μέσω συστήματος τροχαλιών.

Αρχικά διανοίγεται οπή για την διέλευση του αδαμαντοσύρματος και κατόπιν ακολουθεί η εργασία κοπής.

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στον χειρισμό, γιατί τυχόν θραύση του συρματόσχοινου μπορεί να προκαλέσει σοβαρότατους τραυματισμούς.

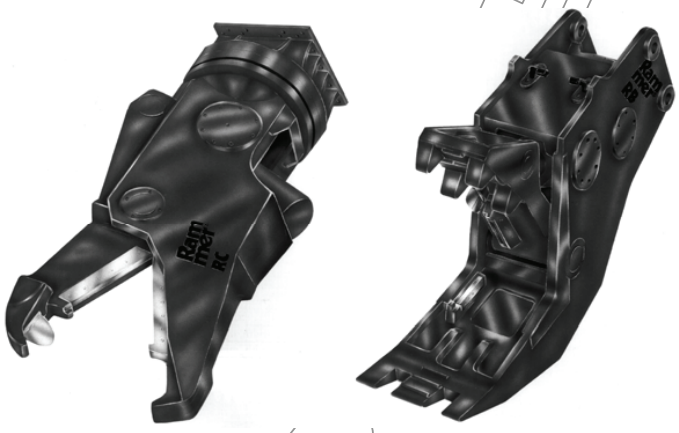
© ΕΛΟΤ

5.1.3 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικά ψαλίδια (mobile shears)

Τα υδραυλικά ψαλίδια για την θραύση του σκυροδέματος (mobile shears, universal processors) αποτελούνται από δύο παράλληλες αρθρωτές λεπίδες στο άκρο από ειδικά επεξεργασμένο χάλυβα, οι οποίες κινούνται μέσω υδραυλικής διάταξης. Διατίθενται σε ποικιλία τύπων και δυναμικότητας, ανάλογα με την φύση της εργασίας. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για τον διαχωρισμό του οπλισμού από την μάζα τους σκυροδέματος.

Η παραγόμενη σκόνη περιορίζεται με καταιονισμό της ζώνης καθαιρέσεως μέσω ψεκαστικής διάταξης.

Η απόδοση τους είναι μικρότερη από τις αντιστοίχου βάρους υδραυλικές σφύρες, αλλά επιτρέπουν μεγαλύτερη ακρίβεια.



Σχήμα 3 – Υδραυλικά ψαλίδια

5.1.4 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σιαγώνες (concrete crushers - pulverizers, demolition pliers)

Πρόκειται για υδραυλικές εξαρτήσεις που εφαρμόζονται σε φορείς εκσκαφέων. Αποτελείται από ζεύγος σιαγώνων με ισχυρά δόντια από σκληρό χάλυβα που λειτουργούν με υδραυλικό σύστημα. Είναι υψηλής αποδόσεως αλλά παρουσιάζουν αυξημένες φθορές στις σιαγώνες.

Οι τομές που γίνονται είναι ακανόνιστες και με τραχεία επιφάνεια. Έχουν την δυνατότητα θραύσης του σκυροδέματος σε μικρά κομμάτια και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την σταδιακή απομείωση καθαιρεθέντων στοιχείων από σκυρόδεμα.

5.1.5 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με διαδοχικές διατρήσεις

Η μέθοδος αυτή συνίσταται στην διάνοιξη διαδοχικών οπών στην περίμετρο των προς αποκοπή στοιχείων και εφαρμόζεται συνήθως επί επιφανειακών στοιχείων (τοίχων, δαπέδων). Με την διάνοιξη δημιουργείται ασθενής ζώνη οπότε με την εφαρμογή κρούσης, ώσης ή έλξης επέρχεται αστοχία κατά μήκος του άξονα των οπών.

Για την διάνοιξη των οπών μπορεί να χρησιμοποιηθούν περιστροφικό δράπανο (drill) ή περιστροφικός αδαμαντοφόρος δειγματολήπτης (diamond corer) διαμέτρου ανάλογα με το πάχος του προς αποκοπή στοιχείου.

5.1.6 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σφήνες (rock splitters)

Η μέθοδος συνίσταται στην διάνοιξη αρχικής οπής στο προς καθαίρεση στοιχείο και στην επενέργεια επί της άντιγος της οπής με υδραυλική σφήνα υψηλής πίεσης (rock splitter). Οι αναπτυσσόμενες ισχυρές τάσεις οδηγούν στην ρηγμάτωση του σκυροδέματος, το οποίο μπορεί να αποσυντεθεί στην συνέχεια ευχερώς με κρούση ή ώθηση. Η μέθοδος δεν παρέχει ακρίβεια κοπής και εφαρμόζεται σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους, για την καθαίρεση ογκωδών άοπλων στοιχείων ή/και μεταθραύσεως.

5.1.7 Καθαίρεση στοιχείων Ο.Σ. με υδραυλικές σφύρες ή με κρουστικές σφύρες (hydraulic hammers, impact hammers)

Αποτελεί μια από τις απλούστερες και πιο συνηθισμένες μεθόδους καθαίρεσης στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος. Οι σφύρες κατατάσσονται ανάλογα με το βάρος τους, την δυναμικότητα της κρούσης τους σε Joule, την συχνότητα των κρούσεων ανά λεπτό και τις διαστάσεις του κοπτικού τους εργαλείου.

Η καθαίρεση επιτελείται είτε με την σταδιακή απότμηση/ απομείωση - καταστροφή, είτε με την δημιουργία ασθενών ζωνών, που επιτρέπουν την θραύση με έλξη ή ώθηση. Η μέθοδος αντενδείκνυνται για καθαρές τομές καθώς και για περιβάλλον ευαίσθητο σε κραδασμούς και θόρυβο.

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασίες της κατεδάφισης - καθαίρεσης θεωρούνται περαιωθείσες όταν έχουν αφαιρεθεί τα προβλεπόμενα στοιχεία, έχουν τεμαχιστεί και έχουν απομακρυνθεί όλα τα δημιουργούμενα προϊόντα κατεδάφισης από τον τόπο του έργου.

Ο χώρος που θα παραδώσει ο Ανάδοχος θα είναι ασφαλής από στατική άποψη και θα έχουν εφαρμοσθεί όλα τα μέτρα αντιστήριξης που προβλέπονται από την μελέτη.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτικά εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/ περιορισμού επιπτώσεων

Στην παρούσα προδιαγραφή αναφέρονται μεταξύ άλλων ενδεικτικά και όχι περιοριστικά μερικές από τις προβλέψεις της σχετικής Νομοθεσίας.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149

7.3 Αντιμετώπιση σκόνης

Η διαδικασία της κατεδάφισης δημιουργεί σκόνη κατά την αποσύνθεση των στοιχείων, ιδιαίτερα κατά την προσβολή των τοιχοποιιών και την αποσύνθεση των επιχρισμάτων.

Επί τόπου του έργου θα παρέχονται επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

- Δυνατότητες υδροληψίας από το δίκτυο ή βυτιοφόρα αυτοκίνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα υψηλής πίεσης (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για την λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες καθαίρεσης στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα αφορούν την κοπή συγκεκριμένων στοιχείων από σκυρόδεμα (π.χ. τμήματος ενός τοιχίου). Η επιμέτρηση της εργασίας γίνεται με βάση τον όγκο των καθαιρουμένων στοιχείων σε κυβικά μέτρα.

Στις περιπτώσεις καθαιρέσεων με εφαρμογή τεχνικών μη διαταραγμένης κοπής η επιμέτρηση γίνεται με βάση την επιφάνεια της κοπής σε τετραγωνικά μέτρα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνεται η αρχική καθαίρεση υπαρχουσών επικαλύψεων, οι απαιτούμενες προσωρινές αντιστηρίξεις, ο τεμαχισμός των στοιχείων της κατασκευής, η φόρτωση αυτών επί αυτοκινήτου προς μεταφορά και η εφαρμογή όλων των μέτρων ασφάλειας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από την φύση του έργου, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους

Thermic demolition of members of concrete structures

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02 «**Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι – πεδίο εφαρμογής....6

4.1 Μηχανικός εξοπλισμός....6

4.2 Χαρακτηριστικά προς καθαίρεση στοιχείων....6

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών....6

5.1 Κριτήρια αποδοχής βοηθητικών υλικών....6

5.2 Κριτήρια αποδοχής χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού....7

5.3 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού....7

5.4 Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς....7

5.5 Διαδικασίες θερμικής κοπής....7

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....8

7.1 Γενικές απαιτήσεις....8

7.2 Προστασία εργαζομένων....9

7.3 Αντιμετώπιση κινδύνου ανάφλεξης πυρκαγιάς....9

7.4 Αντιμετώπιση σκόνης....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΧ

© ΕΛΟΤ

Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα ή τμημάτων αυτών με θερμικές μεθόδους υψηλών θερμοκρασιών, με διατήρηση της παραμένουσας κατασκευής άθικτης.

Οι θερμικές μέθοδοι με εφαρμογή υψηλής θερμοκρασίας θεωρούνται μέθοδοι ακριβείας, και παρουσιάζουν το πλεονέκτημα της αποφυγής δονήσεων και θορύβου κατά την εκτέλεση των εργασιών. .

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-00	Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	Scaffolding (falsework) -- Ικριώματα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ ΕΝ 458	Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document. - Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση,τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο Καθοδήγησης

ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι – πεδίο εφαρμογής

4.1 Μηχανικός εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός δρα θερμικά επί των υπό καθαίρεση στοιχείων με επενέργεια κοπής, δημιουργία τομής ή δημιουργία οπής.

Για την αντιστήριξη προς αποφυγή απότομης πτώσης του αποκοπτόμενου τμήματος ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-00.

Ιδιαίτερα μέτρα ασφαλείας απαιτούνται και για την αποφυγή κινδύνου πυρκαγιάς ή εκρήξεως.

Ο συνήθης εξοπλισμός αποτελείται από συσκευές οξυδρικές φλόγας σε συνδυασμό με μεταλλικές κόνεις και αναπτύσσουν θερμοκρασίες άνω των 2500 °C και έως και 4000 °C (Alt 248).

Τα βασικά χαρακτηριστικά του παραπάνω εξοπλισμού και οι συνήθεις εφαρμογές του περιγράφονται στο κεφάλαιο 5 της παρούσας.

4.2 Χαρακτηριστικά προς καθαίρεση στοιχείων

Οι κατασκευές από σκυρόδεμα εμφανίζουν ποικιλία χαρακτηριστικών, που επηρεάζουν τις διαδικασίες θερμικής κοπής αυτών.

Πλάκες, δοκοί, υποστυλώματα, τοιχία, εξώστες, θεμέλια μεμονωμένα η συνεχή, βάθρα γεφυρών, μεμονωμένες δοκοί γεφυρών, πλάκες γεφυρών, πτερυγότοιχοι, θολωτές και λεπτότοιχες κατασκευές, δεξαμενές, τοίχοι αντιστήριξης. Διακρίνονται επίσης σε στοιχεία μεγάλου ή μικρού πάχους, άοπλα, ελαφρά και ισχυρά οπλισμένα.

Κατά την εφαρμογή θερμικών μεθόδων πρέπει να αποφεύγεται η πτώση των αποκοπτόμενων στοιχείων δεδομένου ότι ο χειρισμός του εξοπλισμού γίνεται εκ του σύνεγγυς. Θα πρέπει να διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού και η μεταφορά των τμημάτων του αποκοπτόμενου στοιχείου με την ελάχιστη δόνηση και θόρυβο.

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Κριτήρια αποδοχής βοηθητικών υλικών

Στις εργασίες των κατεδαφίσεων με θερμικά μέσα (με διατήρηση άθικτης της υπόλοιπης κατασκευής), ενδέχεται να απαιτηθούν ενισχύσεις, αντιστηρίξεις ή/και προσωρινές υποστυλώσεις. Για τα υλικά που απαιτούνται ισχύουν τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.

Εάν απαιτείται διαμόρφωση, ενίσχυση ή επισκευή των άκρων της κοπής π.χ. με έγχυτο ή εκτοξευμένο σκυρόδεμα, μεταλλικές ενισχύσεις, κονιάματα επισκευής, συγκολλήσεις οπλισμών κ.λπ. ισχύουν οι Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 της κατηγορίας 14.

© ΕΛΟΤ

5.2 Κριτήρια αποδοχής χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού

Η επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του προς καθαίρεση/ αποκοπή στοιχείου και την περιοχή στην οποία βρίσκεται (δυνατότητα πρόσβασης και εξαερισμού), το πάχος του σκυροδέματος και το ποσοστό οπλισμού.

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει δοκιμαστικά παρουσία της Επίβλεψης κοπή μικρού πάχους (10 cm) σε δοκίμιο από το ίδιο υλικό με το προς καθαίρεση στοιχείο για τον έλεγχο της ικανότητας και των χαρακτηριστικών του εξοπλισμού.

5.3 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό σε όλες τις θέσεις θα είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο στην χρήση του ειδικού εξοπλισμού θερμικής κοπής και θα έχει ενημερωθεί πλήρως για το πρόγραμμα εργασιών και τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας.

5.4 Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Μηχανικού/ών ειδικευμένων στις κατεδαφίσεις. Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83), "κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών".

Η καθοδήγηση των Συνεργείων και ο συντονισμός τους πρέπει να γίνεται, μεταξύ άλλων σε κοινές συναντήσεις, όπου θα γνωστοποιούνται σε όλα τα κλιμάκια του προσωπικού τα ειδικά μέτρα ασφαλείας που επιβάλλονται σε κάθε φάση, οι κίνδυνοι που υπάρχουν και το πρόγραμμα των εργασιών.

5.5 Διαδικασίες θερμικής κοπής

5.5.1 Γενικές αρχές των θερμικών μεθόδων

Το οπλισμένο σκυρόδεμα λόγω της παρουσίας δύο διαφορετικών υλικών (σκυροδέματος και χάλυβα) παρουσιάζει την ιδιαιτερότητα ότι ο μεν χάλυβας μειώνει την αποτελεσματικότητα των μηχανικών δράσεων, το δε σκυρόδεμα απαιτεί πολύ υψηλότερες από τον χάλυβα θερμοκρασίες για την τήξη του.

Οι θερμοκρασίες αυτές επιτυγχάνονται συνήθως με την καύση σε ατμόσφαιρα οξυγόνου μίγματος μετάλλων (χάλυβα, αλουμινίου, μαγνησίου), είτε σε μορφή σκόνης είτε σε μορφή αναλισκόμενων ράβδων.

Η θερμοκρασία τήξης του σκυροδέματος δεν είναι συγκεκριμένη λόγω της πολυφασικότητας του υλικού αλλά ενδεικτικά κυμαίνεται από 1800 – 2500 °C ή και έως 3000 °C (Alt 248).

Εξαρτάται κυρίως από την περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε ασβέστιο και όχι από το ποσοστό τσιμέντου.

Με την βαθμιαία προώθηση της εκσκαμμένης υπέρθερμης δέσμης προκαλείται κοπή του σκυροδέματος και του οπλισμού με τις εξής δράσεις:

- Εξωθερμική, με σχηματισμό οξειδίων του σιδήρου και ρευστοποίηση των καλωδίων αφρών που παράγονται.
- Χημική, με ένωση των στοιχείων του προσβαλλόμενου σώματος και των οξειδίων που εκλύει η λόγχη.
- Κινητική, με την απομάκρυνση από την δημιουργούμενη οπή του υαλώδους αφρού, δια της πιέσεως των καυσαερίων.

5.5.2 Κοπή με καυστήρα μεταλλικής σκόνης

Η μέθοδος βασίζεται στην καύση μίγματος σκόνης σιδήρου και αλουμινίου, εντός οξυγόνου. Επιτυγχάνεται αφενός έκλυση μεγάλων ποσοτήτων θερμότητας και αφετέρου παραγωγή σιδήρου και αλουμινίου σε υγρή μορφή (slag). Η δοσημέτρηση της σκόνης, γίνεται με κατάλληλη διάταξη (συνήθως 85% σίδηρος και 15% αλουμίνιο).

Το στέλεχος της λόγχης συνδέεται με την παροχή σκόνης μείγματος αέρος, και την παροχή οξυγόνου. Η ποσοστιαία ανάμιξη των συστατικών γίνεται με κατάλληλους ρυθμιστές επί του στελέχους.

Το εύρος των τομών που επιτυγχάνονται με την τεχνική αυτή είναι της τάξης των 30-40 mm, ανάλογα με την ρύθμιση της συσκευής.

Με εξαίρεση ζώνη 10-20 mm εκατέρωθεν των χειλέων της τομής, το σκυρόδεμα παραμένει άθικτο, γεγονός που οφείλεται στην ταχύτητα της κοπής (1-8 cm/min).

5.5.3 Κοπή με θερμική λόγχη

Η συσκευή αποτελείται από χαλύβδινο σωλήνα, εξωτερικής διαμέτρου 12 έως 20 mm, που περιέχει δέσμη μεταλλικών ράβδων ειδικής συνθέσεως (χάλυβας, αλουμίνιο, μαγνήσιο) διαμέσου του οποίου διέρχεται παροχή οξυγόνου.

Η θερμική λόγχη δημιουργείται στην απόληξη του καυστήρα, όπου όλα τα υλικά αναλώνονται ταυτόχρονα. Οι θερμοκρασίες σε συγκεκριμένα σημεία φτάνουν και τους 5000 °C.

Η καύση αρχίζει με την δημιουργία υψηλής θερμοκρασίας στην άκρη του σωλήνα με καύση μίγματος πλούσιου σε οξυγόνο. Η κοπή αρχίζει, όταν η αιχμή της φλόγας έρθει σε επαφή με το στοιχείο και αυξηθεί η παροχή οξυγόνου.

Η πίεση του οξυγόνου ρυθμίζεται συνέχεια και σταθεροποιείται στα 0,7 έως 1,1 Mpa. Η ρύθμιση απαιτείται για την αποφυγή της καύσης του σωλήνα προ της ανάλωσης των εμπεριεχομένων ράβδων (περίπτωση πολύ υψηλής πίεσης) ή την πρόωρη ανάλωση των ράβδων (περίπτωση πολύ χαμηλής πίεσης). Καθώς η εργασία προχωρεί, η λόγχη αναλίσκεται και όταν κοντεύει να τελειώσει διακόπτεται η παροχή οξυγόνου και αντικαθίστανται τα αναλωθέντα υλικά.

Το μήκος του σωλήνα είναι έως και 3,0 m, η δε εξωτερική διάμετρος κυμαίνεται από 10 mm έως 30 mm.

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η διαδικασία της καθαίρεσης του στοιχείου θεωρείται περαιωθείσα όταν έχουν τεμαχιστεί και απομακρυνθεί όλα τα προκύπτοντα υλικά καθαιρέσεων.

Ο περιβάλλων χώρος που τυχόν επηρεάστηκε από την καθαίρεση, θα καθαρίζεται πλήρως από την σκόνη και κρούστα τηγμένων υλικών.

Τα υλικά των καθαιρέσεων θα τεμαχίζονται και θα απομακρύνονται από τον χώρο του έργου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Ισχύει υποχρεωτικά η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναφέρονται οι ειδικές απαιτήσεις και στην οποία εμπεριέχεται σε παράρτημα η Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83), παράλληλα με την πάγια Νομοθεσία κατασκευής έργων.

© ΕΛΟΤ

7.2 Προστασία εργαζομένων

Γενικά για τους εργαζόμενους που εργάζονται σε εργασίες κατεδαφίσεως καθαιρέσεως, ισχύουν όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα μέτρα ασφαλείας που απαιτούνται εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται.

Στην περίπτωση χρήσης θερμικών μεθόδων οι χειριστές και οι βοηθοί τους πρέπει να φέρουν πλήρη εξοπλισμό ηλεκτροσυγκολλητή και ενδεικτικά τα παρακάτω:

Πίνακας 1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστασία ακοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 458
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149

7.3 Αντιμετώπιση κινδύνου ανάφλεξης πυρκαγιάς

Επί τόπου του έργου θα διατίθενται πυροσβεστήρες κόνεως και παροχή νερού για την αντιμετώπιση ανάφλεξης υλικών στην περιοχή εφαρμογής της θερμικής κοπής.

7.4 Αντιμετώπιση σκόνης

Η διαδικασία της κοπής με θερμικές μεθόδους δεν δημιουργεί σκόνη, αλλά κατά την τελική καθαίρεση ενός στοιχείου δημιουργείται σκόνη κατά την αποσύνθεση των τοιχοποιιών των επιχρισμάτων και του σκυροδέματος.

Κατά την τελική καθαίρεση, επί τόπου του έργου θα παρέχονται επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες καθαίρεσης στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους αφορούν την κοπή συγκεκριμένων στοιχείων από σκυρόδεμα (π.χ. τμήματος ενός τοιχίου). Η επιμέτρηση της εργασίας γίνεται με βάση τον όγκο των καθαιρουμένων στοιχείων σε κυβικά μέτρα.

Στις περιπτώσεις καθαιρέσεων με εφαρμογή τεχνικών μη διαταραγμένης κοπής η επιμέτρηση γίνεται με βάση την επιφάνεια της κοπής σε τετραγωνικά μέτρα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνεται η αρχική καθαίρεση υπαρχουσών επικαλύψεων, οι απαιτούμενες προσωρινές αντιστηρίξεις, ο τεμαχισμός των στοιχείων της κατασκευής, η φόρτωση αυτών επί αυτοκινήτου προς μεταφορά και η εφαρμογή όλων των μέτρων ασφάλειας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από την φύση του έργου, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαιρέσεις στοιχείων σκυροδέματος με υδροκοπή

Hydrodemolition of members of concrete structures

Κλάση τιμολόγησης: 3

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03 «**Καθαιρέσεις στοιχείων σκυροδέματος με υδροκοπή**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Όροι και ορισμοί....5

4 Περιπτώσεις εφαρμογής....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Μηχανικός εξοπλισμός....6

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας....6

5.1 Κριτήρια αποδοχής ενσωματωμένων υλικών....6

5.2 Κριτήρια αποδοχής χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού....6

5.3 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού....7

5.4 Τεχνική υδροκοπής....7

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....9

7.1 Γενικές απαιτήσεις....9

7.2 Προστασία εργαζομένων....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Καθαιρέσεις στοιχείων σκυροδέματος με υδροκοπή

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η αδιατάρακτη καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα (ή τμημάτων αυτών), με την μέθοδο της υδροκοπής..

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παράντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1.1 Υδροκοπή

Είναι η δράση λεπτής φλέβας νερού εξαιρετικά υψηλής ταχύτητας, η οποία με την πρόσπτωσή της αποδιοργανώνει το σκυρόδεμα.

4 Περιπτώσεις εφαρμογής

4.1 Γενικά

Η μέθοδος της υδροκοπής εμφανίζει συγκριτικά πλεονεκτήματα στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Αφαίρεση επιφανειακής στοιβάδας σκυροδέματος από στοιχεία κατασκευών, αποκάλυψη του οπλισμού και δημιουργία τραχείας επιφανείας για την πρόσφυση νέου σκυροδέματος (περίπτωση λ.χ. επισκευής καταστρωμάτων γεφυρών ή στοιχείων που έχουν υποστεί φθορές από διάβρωση).

- Δημιουργία πλήρους ή μερικής τομής, ή εγκοπών σε διατομές οπλισμένου ή άοπλου σκυροδέματος με αποφυγή:

    - Δημιουργίας σκόνης.

    - Θορύβου.

    - Κρουστικών φορτίων και δονήσεων στην υπόλοιπη κατασκευή.

    - Χρήσης θερμικού εξοπλισμού (υψηλών θερμοκρασιών) σε περιβάλλοντα που δεν το επιτρέπουν (με υψηλό π.χ. πυρικό φορτίο).

Ο εξοπλισμός υδροκοπής ανάλογα με τα ακροφύσια και την επιβαλλόμενη πίεση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επεξεργασία επιφανειών ή τον καθαρισμό τους από σημάνσεις, γραφιστική κ.λπ.

4.2 Μηχανικός εξοπλισμός

Ο μηχανικός εξοπλισμός περιλαμβάνει αντλητικό συγκρότημα υπερυψηλής πιέσεως (έως και 2000 bar), σωληνώσεις και ακροφύσια χειρός ή προσαρμοσμένα σε ρομποτικό βραχίονα τηλεχειριζόμενο.

Τα ακροφύσια φέρουν ρυθμιστικά της εστίασης της φλέβας (jet) και της πιέσεως.

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Κριτήρια αποδοχής ενσωματωμένων υλικών

Κατά την εκτέλεση των εργασιών υδροβολής λόγω της απομείωσης των διατομών των στοιχείων ενδέχεται να απαιτηθούν ενισχύσεις, αντιστηρίξεις ή προσωρινές υποστυλώσεις. Οι εργασίες αυτές καθορίζονται από την σχετική μελέτη και εκτελούνται σύμφωνα με τις οικείες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ.

Όταν η υδροκοπή αποσκοπεί στην επισκευή των στοιχείων με έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, μεταλλικές ενισχύσεις, κονιάματα επισκευής, κ.λπ., οι πάσης φύσεως επισκευαστικές εργασίες θα εκτελούνται σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ της κατηγορίας 14.

5.2 Κριτήρια αποδοχής χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού

Ο εξοπλισμός υδροκοπής που θα χρησιμοποιηθεί θα συνοδεύεται από οδηγίες χρήσεως και προδιαγραφές ασφάλειας και θα χρησιμοποιούνται ακροφύσια κατάλληλα για την πίεση που εφαρμόζεται κατά περίπτωση, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται προ της εργασίας, να πραγματοποιήσει παρουσία της Επίβλεψης επίδειξη της λειτουργίας του μηχανήματος σε κατάλληλο δοκίμιο. Η επιτυχής εκτέλεση της δοκιμής αποτελεί κριτήριο τόσο της καταλληλότητας του εξοπλισμού, όσο και της ικανότητας του χειριστού.

© ΕΛΟΤ

5.3 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό σε όλες τις θέσεις θα είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο επί συστημάτων υδροκοπής (εξοπλισμός λίαν υψηλής πιέσεως).

5.4 Τεχνική υδροκοπής

Η υδροκοπή βασίζεται στην δράση λεπτής φλέβας νερού εξαιρετικά υψηλής ταχύτητας, η οποία με την πρόσπτωσή της αποδιοργανώνει το σκυρόδεμα.

Το εκτοξευόμενο νερό ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της φλέβας μπορεί είτε να διασπά τα αδρανή είτε όχι.

Με υψηλή εστίαση της φλέβας (jet) και αύξηση της πίεσης στο ακροφύσιο μπορεί να κοπεί και ο οπλισμός.

Στο εκτοξευόμενο νερό μπορούν να προστεθούν διαβρωτικά υλικά υπό μορφή κόνεως για αυξημένη αποτελεσματικότητα (όπως κορούνδιου, χαλαζία ή πυριτικών καρβιδίων). Η ποσότητα του διαβρωτικού υλικού, το μέγεθος του κόκκου και η δοσομετρία του επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της φλέβας.

Τα στόμια των ακροφυσίων τείνουν να διευρύνονται με την χρήση, αφού ακόμα και το πόσιμο νερό μπορεί να τα διαβρώσει. Η τυπική διάρκεια ζωής των υδροστομίων είναι της τάξης των 800 ωρών.

Υπάρχουν τα ακροφύσια που χρησιμοποιούνται για την επενέργεια εξ αποστάσεως από την επιφάνεια του σκυροδέματος, καθώς και ακροφύσια που δύνανται να εισέλθουν στην σχισμή που δημιουργείται.

Με ρύθμιση της πίεσης της φλέβας επιτυγχάνεται είτε η πλήρης κοπή, είτε ο καθαρισμός του σκυροδέματος χωρίς την περαιτέρω αποδιοργάνωσή του.

Η γωνία πρόσπτωσης της φλέβας, η απόσταση του ακροφυσίου από την επιφάνεια, ο ρυθμός προχώρησης και η δυνατότητα απομάκρυνσης του μίγματος νερού και διαλυμένου σκυροδέματος, αποτελούν παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση αλλά και τα αποτελέσματα της μεθόδου.



Σχήμα 1. Αποσύνθεση πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος με υδροκοπή (hydrodemolition) με ταυτόχρονη αποκάλυψη του οπλισμού

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 2: Αποδιοργάνωση σκυροδέματος με υδροκοπή (hydrodemolition) σε κάθετη επιφάνεια (Χρήση εξοπλισμού με ρομποβραχίονα)



Σχήμα 3: Αποδιοργάνωση σκυροδέματος και αποκάλυψη οπλισμού με υδροκοπή (hydrodemolition)

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η διαδικασία της αποδιοργάνωσης του σκυροδέματος ή της κοπής στοιχείου σκυροδέματος με υδροκοπή θα πρέπει να παράγει το επιθυμητό αποτέλεσμα που είναι είτε η κοπή κατά μήκος μιας επιφάνειας κοπής, είτε η αποδιοργάνωση ενός συγκεκριμένου όγκου σκυροδέματος ώστε να αποκαλυφθεί ο οπλισμός του.

Η εργασία θεωρείται περαιωθείσα όταν έχει καθαιρεθεί, τεμαχιστεί και απομακρυνθεί το σκυρόδεμα σύμφωνα με την Μελέτη.

Η καθαίρεση θα προχωρά κατά μήκος των προδιαγεγραμμένων επιφανειών κοπής, ή (στην περίπτωση αποκάλυψης οπλισμού) έως το επιθυμητό βάθος αποδιοργάνωσης, και όχι πέραν αυτού.

© ΕΛΟΤ

Η διαδικασία της υδροκοπής δεν παράγει σκόνη αλλά πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την απομάκρυνση του νερού και των καταλοίπων διαβρωτικών υλικών καθώς και του αποσυντεθειμένου σκυροδέματος.

Θα απομακρύνονται πλήρως τα συντρίμματα σκυροδέματος, η λάσπη, κ.λπ. και θα επαναφέρεται ο περιβάλλον χώρος στην προτέρα του κατάσταση.

Τα υπολείμματα πάσης φύσεως απομακρύνονται πλήρως από τον χώρο του έργου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Ισχύει υποχρεωτικά η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναφέρονται οι ειδικές απαιτήσεις και στην οποία εμπεριέχεται σε παράρτημα η Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83), παράλληλα με την πάγια Νομοθεσία κατασκευής έργων.

Κατά την διαδικασία της αποδιοργάνωσης του σκυροδέματος ή της κοπής στοιχείου σκυροδέματος με υδροκοπή θα πρέπει να τηρούνται όλα τα μέτρα ασφαλείας που ισχύουν για τις άλλες μεθόδους κατεδάφισης – καθαίρεσης. Η λόγχη της υδροκοπής και η υψηλή πίεση μπορούν να προκαλέσουν πολύ σοβαρά ατυχήματα.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τα μέτρα ασφαλείας στα εργοτάξια ισχύει κατ' ελάχιστον το Προεδρικό Διάταγμα 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

7.2.1 Γενικές απαιτήσεις

Ισχύουν όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι κατ' ελάχιστο με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

Πίνακας 1 - Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95

Και σε κάθε περίπτωση με τα μέσα προστασίας που περιγράφονται στις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού υδροκοπής.

7.2.2 Ειδικές απαιτήσεις

Οι τραυματισμοί από την επίδραση λόγχης υδροκοπής στο ανθρώπινο σώμα είναι εξαιρετικά σοβαροί και μπορούν να οδηγήσουν σε άμεσο ακρωτηριασμό αλλά και σε ακρωτηριασμό λόγω μεταγενέστερης μόλυνσης. Ειδικότερα, αναφέρονται τα παρακάτω:

Η πίεση, η οποία απαιτείται για την διείσδυση δια μέσου του ανθρωπίνου δέρματος είναι περίπου 700 kPa (100 psi), ενώ στις λόγχες υδροκοπής αναπτύσσονται πιέσεις μέχρι και 250.000 kPa (355000 psi), η δε ταχύτητα της φλέβας νερού μπορεί να φτάσει τοπικά τα 2500 km/h.

Οι περιπτώσεις τραυματισμού πρέπει να θεωρούνται άμεσα χειρουργικά περιστατικά.

Λόγω της υπό πίεση διείσδυσης νερού στο ανθρώπινο σώμα σε περίπτωση ατυχήματος είναι μεγάλη η πιθανότητα σοβαρών μολύνσεων και γάγγραινας.

8 Τρόπος επιμέτρησης

- Οι εργασίες δημιουργίας διαμπερών τομών σε στοιχεία σκυροδέματος με υδροκοπή επιμετρώνται σε m^2 επιφάνειας τομής.

- Η αποδιοργάνωση σκυροδέματος με υδροκοπή με σκοπό την αποκάλυψη του οπλισμού επιμετράται σε m^3 όγκου αποδιοργανωμένου υλικού σκυροδέματος.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνεται η αρχική καθαίρεση υπαρχουσών επικαλύψεων, οι απαιτούμενες προσωρινές αντιστηρίξεις, ο τεμαχισμός των στοιχείων της κατασκευής, η φόρτωση αυτών επί αυτοκινήτου προς μεταφορά και η εφαρμογή όλων των μέτρων ασφάλειας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από την φύση του έργου, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Τυχόν καθαίρεση υλικού πέραν του προβλεπομένου από την μελέτη βάθους και έκτασης (κατά περίπτωση) δεν προσμετράται, η δε αποκατάσταση της υπερκαθαίρεσης (εάν απαιτείται) επιβαρύνει στο ακέραιο τον Ανάδοχο.

© ΕΛΟΤ

:

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-02-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαιρέσεις μεταλλικών κατασκευών με θερμικές μεθόδους

Thermic demolition of steel structures

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-02-02:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-02-02 «**Καθαιρέσεις μεταλλικών κατασκευών με θερμικές μεθόδους**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-02-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-02-02 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

3.1 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....7

4.1 Εξοπλισμός....7

4.2 Προσωπικό....8

4.3 Επίβλεψη....8

4.4 Περατωθείσα εργασία....8

5 Καθαίρεση μεταλλικών κατασκευών....8

5.1 Αποσυναρμολόγηση κοχλιωτών ή ηλωτών μεταλλικών κατασκευών....8

5.2 Φλογοκοπή (oxyfuel cutting, oxyacetylene cutting)....8

5.3 Κοπή με τόξο πλάσματος (plasma arc cutting)....9

5.4 Κοπή με θερμική λόγχη....9

6 Δοκιμές....9

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος....9

7.1 Γενικές απαιτήσεις....9

7.2 Μέτρα υγιείας και ασφάλειας....10

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΧ

© ΕΛΟΤ

Καθαιρέσεις μεταλλικών κατασκευών με θερμικές μεθόδους

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η καθαίρεση μεταλλικών κατασκευών ή τμημάτων αυτών με θερμικές μεθόδους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί που αφορούν τις εργασίες καθαιρέσεις μεταλλικών κατασκευών με θερμικές μεθόδους.

3.1.1 Εξοπλισμός θερμικής μεθόδου καθαίρεσης μεταλλικών κατασκευών

Πρόκειται για συσκευές που τροφοδοτούν οξυγόνο και καύσιμο αέριο με ή χωρίς κόνεις μετάλλων, κατάλληλα διαμορφωμένες κεφαλές κοπής (καυστήρες).

Η ελεγχόμενη καύση παράγει λίαν υψηλές θερμοκρασίες. Διακρίνονται τα εξής βασικά χαρακτηριστικά:

- Κοπτικά οξυδρικής φλόγας (συστήματα φλογοκοπής) (oxyfuel cutting, oxyacetylene cutting).
- Κοπτικά τόξου πλάσματος (plasma arc cutting).
- Θερμική λόγχη (thermic lance).

Ο θερμικός εξοπλισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί αναλόγως της διαμόρφωσης των φλογίστρων, του καυσίμου αερίου και της πίεσης τροφοδότησης, για την κοπή όλων των τύπων των μεταλλικών στοιχείων των κατασκευών. Αυτοί οι μέθοδοι καθαίρεσης εξασφαλίζουν υψηλή ακρίβεια και δεν προξενούν θορύβους ή κραδασμούς κατά την εφαρμογής τους.

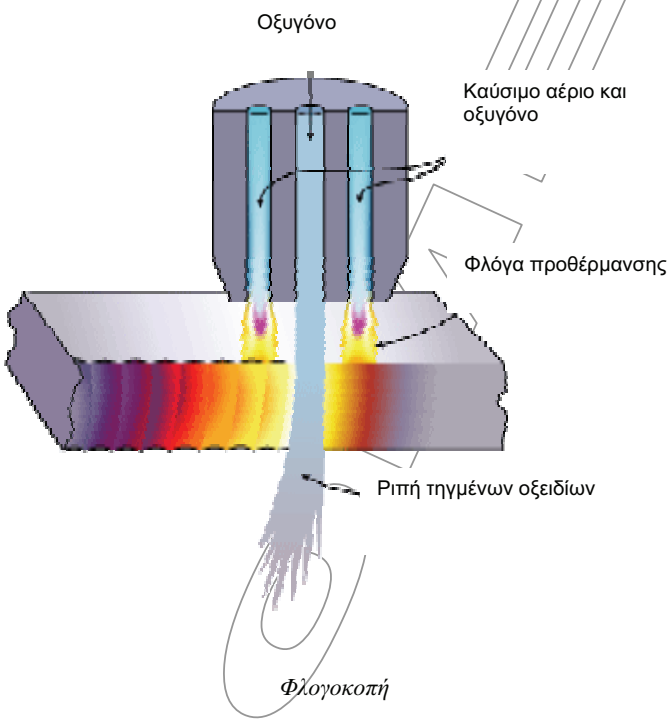
 © ΕΛΟΤ

3.1.2 Φλογοκοπή (oxyfuel cutting, oxyacetylene cutting)

Τα βασικά χαρακτηριστικά των συστημάτων φλογοκοπής είναι τα ακόλουθα:

Μίγμα οξυγόνου και καυσίμου αερίου (π.χ. προπάνιο, φυσικό αέριο) καιγόμενο θερμαίνει το μέταλλο σε θερμοκρασία της τάξης των 700-900°C (Alt 248) κάτω από το σημείο τήξεως.

Κατόπιν μια ριπής καθαρού οξυγόνου εστιάζεται και κατευθύνεται προς το μέταλλο προκαλώντας άμεση εξώθερμη αντίδραση οξυγόνου - μέταλλου, η οποία δημιουργεί οξείδια του μετάλλου (στην συγκεκριμένη θερμοκρασία βρίσκονται σε ρευστή μορφή). Η ριπή του οξυγόνου απομακρύνει τα ρευστά οξείδια, προκαλώντας έτσι την σταδιακή διάτρηση/ κοπή του μετάλλου (Σχήμα 1).



Φλογοκοπή

Σχήμα 1

Η καθαρότητα του οξυγόνου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 99,5%. Μικρή έστω μείωση της καθαρότητας (έστω και 1%) έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ταχύτητα κοπής και οδηγεί σε αύξηση της κατανάλωσης τόσο καυσίμου αερίου, όσο και οξυγόνου.

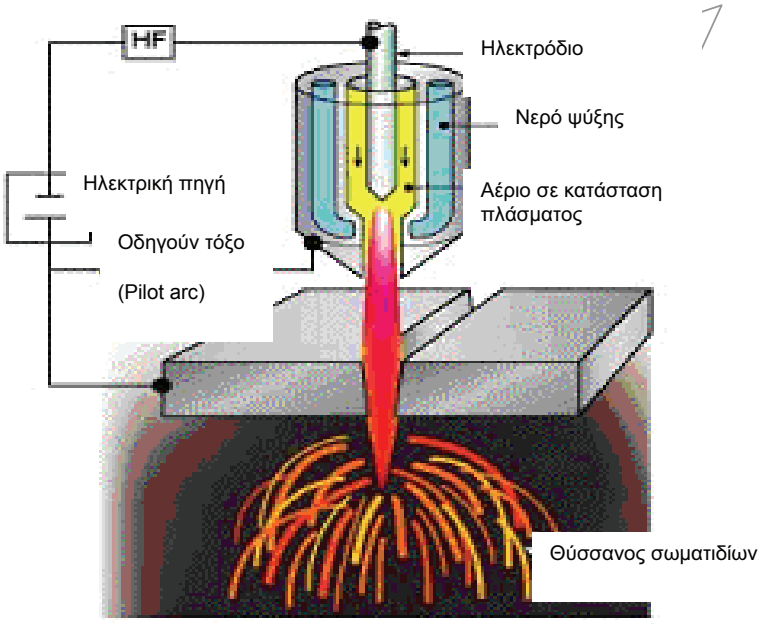
Η ασετιλίνη παράγει κατά την καύση της την υψηλότερη θερμοκρασία από όλα τα λοιπά χρησιμοποιούμενα αέρια. Η θερμοκρασία φθάνει τους 3160° (έναντι 2810° του προπανίου). Την χαμηλότερη θερμοκρασία έχει το φυσικό αέριο.

3.1.3 Τόξο πλάσματος (plasma arc cutting)

Η διαδικασία βασίζεται στην δημιουργία φλέβας πλάσματος (ιονισμένο αέριο) και την εστίασή της, διαμέσου χάλκινου στομίου μικρής διαμέτρου που οδηγεί στην αύξηση της ταχύτητας εξόδου και της θερμοκρασίας (Σχήμα 2).

Για την δημιουργία του τόξου πλάσματος εφαρμόζεται διαφορά δυναμικού είτε μεταξύ του ηλεκτροδίου και του στοιχείου του μετάλλου είτε μεταξύ του ηλεκτροδίου και του χάλκινου στομίου. Σε πολλά σημεία της φλέβας του πλάσματος οι θερμοκρασίες φτάνουν τα 14.000 και τα 24.000 °K.

© ΕΛΟΤ



Διάγραμμα διάταξης κοπής με τόξο πλάσματος

Σχήμα 2

Κατά την κοπή με πλάσμα το μέταλλο τήκεται από την ίδια τη φλέβα (σε αντίθεση με την κοπή οξυγόνου που η τήξη προκαλείται από την θερμότητα της εξώθερμης αντίδρασης οξείδωσης).

Τα αέρια που χρησιμοποιούνται για το πλάσμα είναι το άζωτο, argon – H_2CO_2.

3.1.4 Θερμική λόγχη

Η συσκευή θερμικής λόγχης αποτελείται από χαλύβδινο σωλήνα μήκους έως 3,00 m, εξωτερικής διαμέτρου 12 έως 20 mm, που περιέχει δέσμη μεταλλικών ράβδων ειδικής συνθέσεως (χάλυβας, αλουμίνιο, μαγνήσιο) μέσα από τον οποίο διέρχεται οξυγόνο υπό πίεση.

Η θερμική λόγχη δημιουργείται στην άκρη του καυστήρα όπου όλα τα υλικά αναλώνονται ταυτόχρονα. Οι θερμοκρασίες σε συγκεκριμένα σημεία φτάνουν και τις 5000°C.

4 Απαιτήσεις

4.1 Εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί θα φέρει σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά καταλληλότητας των βασικών στοιχείων του (φλόγες αερίων, σωλήνες τροφοδοσίας, ακροφύσια) και πλήρεις οδηγίες χρήσης.

Η επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού εξαρτάται από το είδος της προς καθαίρεση κατασκευής (πάχος ελασμάτων, είδος μετάλλου) και τον χώρο εκτέλεσης της εργασίας (συνθήκες εξαερισμού, πύρινο φορτίο κ.λπ.).

4.2 Προσωπικό

Οι χειριστές των συσκευών θερμικής κοπής θα είναι κατάλληλα εκπαιδευμένοι, στην χρήση του εκάστοτε επιλεγόμενου εξοπλισμού. Τόσο οι χειριστές, όσο και το λοιπό βοηθητικό προσωπικό θα είναι πλήρως ενημερωμένοι επί θεμάτων ασφαλείας και διαδικασιών εκτέλεσης των εργασιών.

Ιδιαίτερα όσοι εργάζονται σε μεγάλα ύψη χωρίς ικριώματα (εναερίτες) θα διαθέτουν οπωσδήποτε προηγούμενη εμπειρία σε συναφή έργα και θα είναι έμπειροι αναρριχητές-καταρριχητές.

4.3 Επίβλεψη

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη διπλωματούχου μηχανικού.

Σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83), "κάθε προϊστάμενος συνεργείου δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστυλώσεις-αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών".

4.4 Περατωθείσα εργασία

Η διαδικασία της καθαίρεσης θεωρείται περατωθείσα όταν έχουν αποκοπεί, τεμαχιστεί και συγκεντρωθεί όλα τα μέλη της κατασκευής σύμφωνα με την Μελέτη και τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης.

Ο βαθμός και η επιμέλεια καθαίρεσης και τεμαχισμού των στοιχείων και ο χώρος συγκέντρωσης αυτών καθορίζεται από την Μελέτη και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία του έργου.

5 Καθαίρεση μεταλλικών κατασκευών

5.1 Αποσυναρμολόγηση κοχλιωτών ή ηλωτών μεταλλικών κατασκευών

Όταν οι σύνδεσμοι δεν έχουν οξειδωθεί είναι δυνατή η αποσυναρμολόγηση υφισταμένων μεταλλικών κατασκευών.

Σε αυτές τις περιπτώσεις η σειρά καθαίρεσης είναι καθορισμένη (αντίστροφα από τη σειρά ανέγερσης) και απαιτείται πλήρης στήριξη των στοιχείων με ανάρτησή τους ή και με στήριξή τους με ικριώματα πριν την έναρξη της αποσυναρμολόγησής τους. Τα υπό καθαίρεση στοιχεία θα σημειώνονται εμφανώς από όλες τις ορατές πλευρές ώστε να είναι δυνατή η αναγνώρισή τους, και η προβλεπόμενη από τη μελέτη σειρά καθαίρεσης.

5.2 Φλογοκοπή (oxyfuel cutting, oxyacetylene cutting)

Με φλογοκοπή είναι δυνατόν να καθαιρεθούν με διαδοχική αποκοπή όλα τα μεταλλικά στοιχεία μιας κατασκευής.

Κριτήρια καταλληλότητας της μεθόδου για την κοπή μετάλλων είναι τα ακόλουθα:

- Η θερμοκρασία τήξης των οξειδίων να είναι χαμηλότερη από την θερμοκρασία τήξεως του περιβάλλοντος μετάλλου, γιατί διαφορετικά το μέταλλο λειώνει και θα παρασέρνεται μηχανικά από την ριπή του οξυγόνου.
- Η θερμότητα της εξώθερμης αντίδρασης παραγωγής των οξειδίων θα πρέπει να είναι επαρκής για τη διατήρηση της θερμοκρασίας ανάφλεξης κατά την διάρκεια της κοπής.
- Πρέπει να παράγεται ένας ελάχιστος όγκος αερίων προϊόντων, έτσι ώστε να μην διαχέεται το απαραίτητο για την αντίδραση οξυγόνο.

© ΕΛΟΤ

Οι παραπάνω προϋποθέσεις δεν ισχύουν για όλες τις κατηγορίες ανοξείδωτου χάλυβα, ούτε για τα μη σιδηρούχα μέταλλα και τον χυτοσίδηρο. Σε αυτές τις περιπτώσεις το σημείο τήξεως των οξειδίων είναι υψηλότερο αυτού του βασικού μετάλλου, πράγμα που μπορεί να αντιμετωπισθεί με την προσθήκη πρόσμικτου κόνεως για την μείωση του σημείου τήξεως των οξειδίων.

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Η εφαρμογή μεγαλύτερης ή μικρότερης απόστασης κεφαλής κοπής-επιφανείας μετάλλου επηρεάζει την ροή του οξυγόνου.
- Η αυξημένη παροχή καυσίμου προκαλεί τήξη στην επάνω παρειά του προς κοπή στοιχείου.
- Η χαμηλή παροχή οξυγόνου προκαλεί χαμηλή ροή απομάκρυνσης των ρευστών οξειδίων, ενώ η υψηλή παροχή μειώνει την καθαρότητα και το φινίρισμα της επιφάνειας κοπής.

Με οξυγονοκοπή μπορούν να κοπούν χαλύβδινα στοιχεία σημαντικού πάχους, όχι όμως αλουμίνιο και χάλυβες υψηλής κραμμάτωσης.

5.3 Κοπή με τόξο πλάσματος (plasma arc cutting)

Με συσκευές κοπής τόξου πλάσματος μπορούν να κοπούν ανοξείδωτοι χάλυβες και αλουμίνιο.

Με συσκευές πλάσματος μπορεί να κοπούν μέταλλα πάχους έως 80 mm.

5.4 Κοπή με θερμική λόγχη

Η καύση αρχίζει με προθέρμανση του άκρου του σωλήνα με καύση οξυγόνου. Η κοπή αρχίζει, μόλις έλθει σε επαφή η αναμμένη άκρη του σωλήνα με το στοιχείο και αυξηθεί η παροχή οξυγόνου.

Η ρύθμιση της πιέσεως του οξυγόνου επιτυγχάνεται μέσω μανομετρικού εκτονωτού ροής και, σύμφωνα με τις ανάγκες, σταθεροποιείται στα 0,7 έως 1,1 MPa. Η ρύθμιση απαιτείται για την αποφυγή της καύσης του σωληνωτού περιβλήματος προ των εσωτερικών ράβδων (με πολύ υψηλή πίεση), ή των ίδιων των ράβδων (με πολύ χαμηλή πίεση). Καθώς η εργασία προχωρεί, η λόγχη αναλίσκεται και όταν κοντεύει να τελειώσει διακόπτεται η παροχή οξυγόνου και αντικαθίσταται το στοιχείο καύσης (σωλήνας με ράβδους).

Οι σωλήνες διατίθενται σε μήκος έως 3,00 m με εξωτερική διάμετρο από 1,00 έως 30,00 mm.

6 Δοκιμές

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει δοκιμαστικά παρουσία της Επίβλεψης, κοπή αντιπροσωπευτικού δοκιμίου υπό συνθήκες ανάλογες με εκείνες του έργου.

Η επιτυχής εκτέλεση της δοκιμής αποτελεί κριτήριο καταλληλότητας του εξοπλισμού και ικανότητας του χειριστή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Ισχύει υποχρεωτικά η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία κωδικοποιούνται οι ισχύουσες διατάξεις και περιέχεται σε παράρτημα η Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83), παράλληλα με την πάγια Νομοθεσία κατασκευής έργων.

Επισημαίνεται ότι οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Μέτρα υγιείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96). Επισημαίνεται ότι σε κάθε στάδιο της καθαίρεσης η εναπομένουσα κατασκευή πρέπει να είναι στατικά ασφαλής και ικανή να δεχτεί τα επιβαλλόμενα φορτία. Κρίσιμο φορτίο για τις περισσότερες μεταλλικές κατασκευές (π.χ. βιομηχανικά υπόστεγα) αποτελεί η ανεμοπίεση, φόρτιση η οποία επιβάλλεται πολύ συχνά. Ο παράγων αυτός πρέπει να εκτιμάται με ιδιαίτερη προσοχή κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Η σειρά καθαίρεσης πρέπει να είναι καθορισμένη και να είναι αντίστροφη από την σειρά ανέγερσης.

Είναι εύλογο η καθαίρεση να ξεκινάει με την αφαίρεση των πλευρικών επικαλύψεων μειώνοντας έτσι τα φορτία από ανεμοπίεση.

Είναι απαραίτητη η πλήρης στήριξη των υπό καθαίρεση στοιχείων με ανάρτησή τους ή και με στήριξή τους με ικριώματα, πριν την έναρξη της αποσυναρμολόγησής τους ή της κοπής τους. Τα υπό καθαίρεση στοιχεία θα σημειώνονται εμφανώς από όλες τις ορατές πλευρές ώστε να είναι δυνατή η αναγνώρισή τους, και ο καθορισμός της σωστής σειράς καθαίρεσης.

Επισημαίνεται ότι στις περισσότερες μεταλλικές κατασκευές έχουν εισαχθεί κατά την κατασκευή εσωτερικές τάσεις, ώστε να επιτευχθεί η συναρμολόγηση των κατασκευών. Κατά την καθαίρεση οι τάσεις αυτές απελευθερώνονται και μπορούν να αποτελέσουν αίτιο ατυχημάτων.

Γενικά θα ισχύουν και όλα τα από την Νομοθεσία επιβαλλόμενα μέτρα ασφαλείας που ισχύουν και για την ανέγερση μεταλλικών κατασκευών.

Εφιστάται προσοχή στην αφαίρεση κατασκευών, όπως ράβδοι ή ενδιάμεσες δοκοί υποστυλωμάτων, που χρησιμεύουν για τον περιορισμό του μήκους λυγισμού.

Δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να επιχειρείται η κοπή εφελκούμενων στοιχείων προτού αυτά αποτανυθούν πλήρως.

Τα μέτρα προστασίας των εργαζομένων, που υποχρεωτικά εφαρμόζονται και ισχύουν για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με την παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή, αναλύονται διεξοδικά στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Οι εργαζόμενοι σε μεγάλα ύψη θα είναι συνεχώς δεμένοι από σταθερά σημεία με εγκεκριμένου τύπου αναρτήρες.

Απαγορεύεται η εργασία σε μεγάλα ύψη σε εργάτες, εργαζόμενους κατά μόνας. Οι εργασίες καθαίρεσης σε μεγάλα ύψη θα εκτελούνται από ομάδες τουλάχιστον δύο ατόμων.

Στην περίπτωση πνοής ισχυρών ανέμων δεν θα εκτελούνται εργασίες σε μεγάλα ύψη.

Απαιτείται εξαιρετική προσοχή όταν κόβονται γαλβανισμένες επιφάνειες ή μέταλλα με παχύ στρώμα προστατευτικού υλικού, που πιθανόν να περιέχει μόλυβδο και γενικά όταν υπάρχει πιθανότητα έκλυσης τοξικών αερίων.

Πρέπει στον χώρο εκτέλεσης της εργασίας να υπάρχει επαρκής εξαερισμός.

Οι συσκευές οξυγόνου θα είναι εφοδιασμένες με διάταξη ανίχνευσης διαρροής.

© ΕΛΟΤ

Οι συσκευές αερίου και οι ηλεκτρικές συσκευές κοπής μετάλλων πρέπει να συντηρούνται και να επιθεωρούνται περιοδικά και να επισκευάζονται αμέσως σε περίπτωση βλάβης, ειδάλλως θα πρέπει να αποσύρονται από το εργοτάξιο.

Οι συνδέσεις των ειδικών εξαρτημάτων θα πρέπει να ελέγχονται πάντοτε πριν την χρήση τους, ώστε να μην υπάρχει διαρροή αερίου και γενικά να γίνονται περιοδικοί έλεγχοι για πιθανή διαρροή αερίου με σαπουνόνερο ή άλλη κατάλληλη μέθοδο. Απαγορεύεται αυστηρά να χρησιμοποιείται φλόγα για τον έλεγχο διαρροής.

Οι φιάλες αερίου θα φυλάσσονται σε επαρκή απόσταση από την θέση όπου γίνεται η κόλληση ή η κοπή, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος απ' τους σπινθήρες. Συνίσταται πάντως να υπάρχουν αντιπυρικές ασπίδες επί τόπου του έργου.

Οι φιάλες οξυγόνου αποθηκεύονται ξεχωριστά (ελάχιστη απόσταση 6,00 m) από τις φιάλες των καυσίμων αερίων και γενικά των εύφλεκτων υλών (ειδικά πετρελαίου και λιπαντικών) άλλως πρέπει να υπάρχει μεταξύ τους μη εύφλεκτο διαχωριστικό πέτασμα, ύψους τουλάχιστον 1,50 m, το οποίο να έχει πυραντίσταση μιας ώρας τουλάχιστον.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται ως εξής:

(α) Οι καθαιρέσεις μεταλλικών φερόντων οργανισμών και μεταλλικών κιγκλιδωμάτων επιμετρώνται κατά βάρος σε χιλιόγραμμα, είτε βάσει αναλυτικών υπολογισμών είτε δια ζυγίσεως των προϊόντων καθαίρεσης.

(β) Οι καθαιρέσεις μεταλλικών επενδύσεων τοίχων, τοιχοπετασμάτων με μεταλλικό σκελετό ή μεταλλικά φύλλα και σιδηρών κουφωμάτων επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα επιφανείας καθαιρεθέντων στοιχείων.

(γ) Οι καθαιρέσεις μεταλλικών κτιρίων ή κτισμάτων από λαμαρινοκατασκευές με σκελετό από ξύλο επιμετρώνται με βάση τον εξωτερικό όγκο της κατασκευής σε κυβικά μέτρα.

(δ) Οι καθαιρέσεις ολόσωμων περιφράξεων ή περιφράξεων από συρματόπλεγμα επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα.

(ε) Οι καθαιρέσεις με εφαρμογή τεχνικών μη διαταραγμένης κοπής επιμετρώνται με βάση το μήκος κοπής του στοιχείου σε μέτρα.

Οι ως άνω επιμετρούμενες καθαιρέσεις κατασκευών με θερμικές μεθόδους περιλαμβάνουν:

- Την αρχική καθαίρεση επικαλύψεων, τοίχων και άλλων στοιχείων
- Τις απαιτούμενες αντιστηρίξεις
- Τις απαιτούμενες μελέτες και έρευνες
- Την πλήρη καθαίρεση των μεταλλικών κατασκευών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας
- Την καθαίρεση και τον τεμαχισμό των μή μεταλλικών στοιχείων των καθαιρουμένων μεταλλικών κατασκευών
- Την φόρτωση των προϊόντων της καθαίρεσης για την μεταφορά τους σε κατάλληλο χώρο προς απόθεση, ή ανακύκλωση σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου ή σε θέσεις εγκεκριμένες από τις αρμόδιες αρχές

– Την εφαρμογή όλων των μέτρων ασφαλείας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από την φύση του έργου και την Μελέτη.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος

Demolition of post-tensioned concrete structures

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00 «**Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Περιπτώσεις εφαρμογής....6

4.1 Γενικά....6

4.2 Είδος στοιχείου προς καθαίρεση, αναγνώριση προεντεταμένων στοιχείων....6

4.3 Μηχανικός εξοπλισμός....8

4.4 Ενσωματούμενα υλικά....8

5 Μέθοδος εκτέλεσης....8

5.1 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού....8

5.2 Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς....8

5.3 Περιγραφή των μεθόδων εκτέλεσης της εργασίας....9

5.4 Καθαίρεση προκατασκευασμένων προεντεταμένων στοιχείων....10

5.5 Έγχυτα επί τόπου προεντεταμένα στοιχεία....10

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....11

7.1 Γενικές απαιτήσεις....11

7.2 Προστασία εργαζομένων....12

7.3 Αντιμετώπιση σκόνης....12

8 Τρόπος επιμέτρησης....12

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η καθαίρεση στοιχείων κατασκευών που αποτελούνται εξ ολοκλήρου ή εν μέρει από προεντεταμένο σκυρόδεμα.

Οι εργασίες καθαίρεσης προεντεταμένων στοιχείων παρουσιάζουν κινδύνους λόγω της αποθηκευμένης ενέργειας στους τένοντες που μπορεί να απελευθερωθεί με απρόβλεπτο και βίαιο τρόπο εάν δεν τηρηθεί σχολαστικά μια σειρά διαδικασιών (που καθορίζονται κατά κανόνα στην σχετική μελέτη).

Σημαντικότατο τμήμα της εργασίας αποτελεί η αναγνώριση των προεντεταμένων τμημάτων, του τύπου της προέντασης και των χρονικών σταδίων επιβολής της προέντασης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	Scaffolding (falsework) -- Ικριώματα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της

 © ΕΛΟΤ

αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Περιπτώσεις εφαρμογής

4.1 Γενικά

Οι κατασκευές από προεντεταμένο σκυρόδεμα χαρακτηρίζονται από την «αποθήκευση» ενέργειας στους τένοντες προέντασης, αλλά και στο σκυρόδεμα στο οποίο ασκούνται οι δυνάμεις προέντασης.

Οι παρακάτω επενέργειες (συνήθεις κατά τις καθαιρέσεις) μπορεί να οδηγήσουν στην βίαιη απελευθέρωση αυτής της ενέργειας με συνέπειες για τους εργαζομένους, τον εξοπλισμό και τις συνδεόμενες ή γειτονικές με την υπό καθαίρεση κατασκευές.

- Απότομη κοπή του τένοντα κατά την κοπή του στοιχείου.
- Αστοχία του σκυροδέματος λόγω της απομείωσης της διατομής του στοιχείου κατά την διαδικασία της κατεδάφισης.
- Αφαίρεση των μονίμων φορτίων από το στοιχείο.
- Ανάρτηση ή/και στήριξη του στοιχείου με τρόπο διαφορετικό από ότι μελετήθηκε.
- Στροφή ή αναστροφή του στοιχείου, που προκαλεί μεταβολή της διεύθυνσης επενέργειας του ιδίου βάρους.
- Ενεργή υποστήριξη του στοιχείου, που ισοδυναμεί με άρση του ιδίου βάρους (π.χ. υποστύλωση αμφιέρειστης δοκού στο κέντρο της).
- Άρση της επενέργειας ανταγωνιστικών τενόντων.

Όλες οι παραπάνω επενέργειες θα πρέπει να αποκλείονται. Η καθαίρεση των στοιχείων και η εξουδετέρωση της ενέργειας των τενόντων θα πρέπει να γίνεται υπό ελεγχόμενες συνθήκες.

4.2 Είδος στοιχείου προς καθαίρεση, αναγνώριση προεντεταμένων στοιχείων

4.2.1 Γενικά

Τα στοιχεία από προεντεταμένο σκυρόδεμα ως προς την μορφή τους μπορεί (ενδεικτικά) να είναι:

α) Στοιχεία γεφυρών

- Προκατασκευασμένα στοιχεία γεφυρών.
- Πλάκες, πλακοδοκοί γεφυρών.
- Τμηματικά προεντεταμένες κιβωτοειδείς γέφυρες.
- Πρόβολοι κιβωτοειδών γεφυρών στους οποίους έχει εφαρμοστεί πλευρική προένταση.
- Περιμετρικά προεντεταμένες κατασκευές δεξαμενών,silos,κ.λπ.

© ΕΛΟΤ

- Κιβωτοειδείς γέφυρες με εξωτερική προένταση.

β) Στοιχεία φέροντος οργανισμού κτιρίων. Προκατασκευασμένα στοιχεία κτιρίων με την μέθοδο της προεντεταμένης κλίνης (δοκοί, πλάκες, πλαίσια, δοκίδες πλακών).

Οι παραπάνω κατηγορίες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν περαιτέρω ως εξής:

- Οι τένοντες έχουν τανηθεί πριν από την σκλήρυνση σε προεντεταμένη κλίνη και έχουν άμεση πρόσφυση με το σκυρόδεμα.

- Οι τένοντες έχουν τανηθεί μετά την σκλήρυνση και οι σωλήνες προέντασης έχουν πληρωθεί με τσιμεντένεμα.

- Οι τένοντες έχουν τανηθεί μετά την σκλήρυνση και δεν έχει εφαρμοστεί τσιμεντένεμα, οπότε δεν υπάρχει πρόσφυση με το σκυρόδεμα.

- Οι τένοντες έχουν τανηθεί προοδευτικά με την επιβολή του φορτίου.

Η ενδεδειγμένη αντιμετώπιση των παραπάνω στοιχείων όταν πρέπει να καθαιρεθούν εξαρτάται από τους προαναφερθέντες παράγοντες, οπότε πρωταρχικής σημασίας είναι η αναγνώριση των προεντεταμένων κατασκευών, ακόμη και στην περίπτωση που δεν υπάρχουν πληροφορίες (σχέδια, μελέτες εφαρμογής) για την κατασκευή.

Η αναγνώριση αυτή θα γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό με πιστοποιημένη εμπειρία στις προεντεταμένες κατασκευές.

Επισημαίνεται ότι, όπως και στην περίπτωση του οπλισμένου σκυροδέματος, η πτώση των αποκοπτόμενων στοιχείων επί υποκειμένων τμημάτων της κατασκευής ενδέχεται να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις (μέχρι αλυσιδωτή κατάρρευση).

Ανάλογα με την θέση του στοιχείου θα πρέπει να διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για την φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

4.2.2 Μέθοδοι αναγνώρισης στοιχείων κτιρίων από προεντεταμένο σκυρόδεμα

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται οι τυπικές λυγηρότητες στοιχείων κτιρίων οπλισμένου σκυροδέματος, η υπέρβαση των οποίων αποτελεί ένδειξη ύπαρξης προεντεταμένων στοιχείων (πηγή: Draft code of practice for demolition of buildings: Hong Kong buildings department):

Πίνακας 1 – Τυπικές λυγηρότητες στοιχείων κτιρίων

Σύστημα πλάκας δαπέδου	Συνήθης λυγηρότητα (μήκος ανοίγματος προς ύψος διατομής)	
	Ενός ανοίγματος	Συνεχών ανοιγμάτων
Πλάκα κατά μια διεύθυνση (αμφιέρειστη)	25 έως 30	30 έως 35
Πλάκα κατά δυο διευθύνσεις (τετραέρειστη)	30 έως 35	35 έως 40
Δοκίδες πατώματος	20 έως 25	25 έως 28
Δοκοί	18 έως 20	20 έως 25

Πέραν αυτών για την αναγνώριση προεντεταμένων στοιχείων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει μελέτη εφαρμογής) πρέπει να ελέγχουν και τα ακόλουθα:

- Εξέταση του δομικού συστήματος των πλακών. Ένδειξη ύπαρξης προεντεταμένης κατασκευής είναι η διαπίστωση ότι οι διαστάσεις πλάκας αμφιέρειστης ή τετραέρειστης υπερβαίνουν τα 8 m, ή ότι σύστημα δοκίδων - πλακών έχει άνοιγμα μεγαλύτερο των 11 m ή όταν σύστημα δοκών έχει άνοιγμα μεγαλύτερο των 25 m («φυτευτό»).

- Δοκοί μεγάλου ανοίγματος που φέρουν υποστυλώματα αποτελούν ένδειξη εφαρμογής προέντασης.

- Έλεγχος των άκρων των πλακών, της περιμέτρου του κτιρίου, των φρεατίων των κλιμακοστασίων και ανελκυστήρων, για ενδείξεις αγκυρώσεων προέντασης.

- Έλεγχος των άκρων των δοκών και ενδιάμεσων τμημάτων προκατασκευασμένων δοκών για την ύπαρξη αγκυρώσεων.

- Εάν κατά την κατεδάφιση ορισμένα υποστυλώματα εμφανίζουν υψηλή πλαστιμότητα στην θραύση, αυτό αποτελεί ένδειξη εφαρμογής προέντασης.

4.3 Μηχανικός εξοπλισμός

Οι καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος γίνονται συνήθως με τον ίδιο εξοπλισμό που χρησιμοποιούνται και στις περιπτώσεις οπλισμένων σκυροδεμάτων.

Η χρήση θερμικών μεθόδων και η άμεση έκθεσή τους δεν ενδείκνυνται για προεντεταμένα στοιχεία, καθόσον εμφανίζουν αυξημένους, για το υπό καθαίρεση στοιχείο, κινδύνους.

Όλες οι μηχανικές μέθοδοι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με ιδιαίτερη προσοχή και με επίγνωση των ιδιαιτεροτήτων του προεντεταμένου σκυροδέματος, έτσι ώστε να επιλεγεί ο κατάλληλος κατά περίπτωση εξοπλισμός και η μεθοδολογία επενέργειας.

4.4 Ενσωματούμενα υλικά

Στις εργασίες των κατεδαφίσεων με μηχανικά μέσα ενδέχεται να απαιτούνται ενισχύσεις, υλικά αντιστήριξης και προσωρινής υποστύλωσης. Για τα υλικά αυτά ισχύουν οι αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 ή προδιαγραφές των εργασιών της κατηγορίας 14.

Ειδικά για τις προεντεταμένες κατασκευές ενδέχεται να απαιτηθεί η εκ των υστέρων εισπίεση τσιμεντενέματος στους σωλήνες, στην περίπτωση που διαπιστωθεί ότι δεν είχε εφαρμοσθεί τσιμεντένεση (π.χ. συστήματα εξωτερικής προέντασης).

5 Μέθοδος εκτέλεσης

5.1 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό θα είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο για τις διαδικασίες κατεδαφίσεων με την εκάστοτε εφαρμοζόμενη μέθοδο και εξοπλισμό και θα έχει ενημερωθεί πλήρως για το εφαρμοζόμενο σχέδιο ασφαλείας.

5.2 Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Μηχανικού/ών ειδικευμένων στις κατεδαφίσεις. Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 (ΦΕΚ 451/Β/83) "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων", "κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών".

Η καθοδήγηση των συνεργείων και ο συντονισμός τους πρέπει να γίνεται σε κοινές συναντήσεις, στις οποίες θα γνωστοποιούνται σε όλα τα κλιμάκια του προσωπικού τα ειδικά μέτρα ασφαλείας που επιβάλλονται σε κάθε φάση, οι κίνδυνοι που υπάρχουν και τα σχέδια προόδου των εργασιών.

Η αναγνώριση των προεντεταμένων στοιχείων και ο σχεδιασμός των διαδικασιών θα γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό με πιστοποιημένη εμπειρία στις προεντεταμένες κατασκευές.

© ΕΛΟΤ

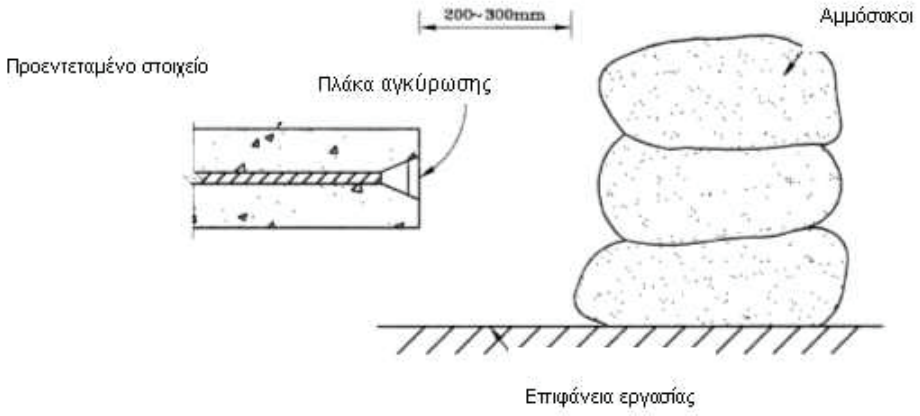
5.3 Περιγραφή των μεθόδων εκτέλεσης της εργασίας

5.3.1 Γενικά

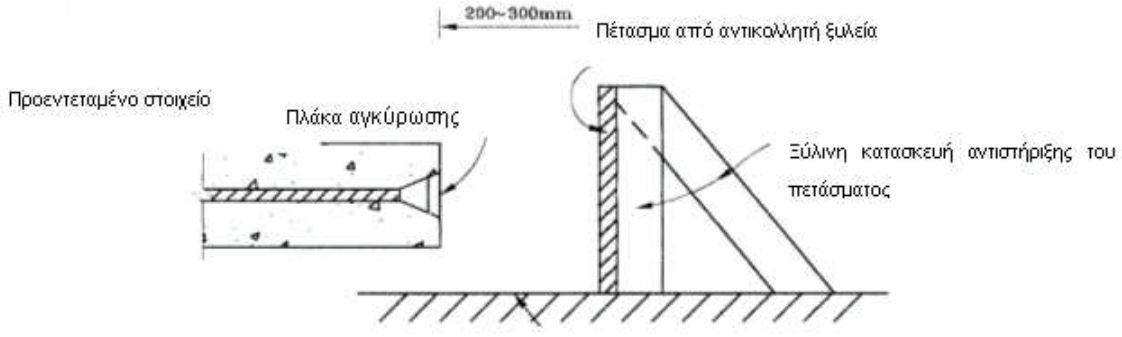
Κατά την αποτάνυση (χαλάρωμα) των τενόντων, θα λαμβάνονται μέτρα προστασίας, όπως τοποθέτηση πετάσματος προστασίας από αμμόσακους. (βλ. Σχήμα 1α) ή διαμόρφωση ξύλινης προστατευτικής κατασκευής (Σχήμα 1β).

Οι προς καθαίρεση κατασκευές θα υποστηρίζονται με ικριώματα ή άλλες κατάλληλες μεθόδους. Η απελευθέρωση ενέργειας κατά την καθαίρεση των κατασκευών μπορεί να είναι σημαντική και εξαιρετικά επικίνδυνη για την ασφάλεια του προσωπικού και της υπόλοιπης κατασκευής. Όλο το προσωπικό θα ενημερώνεται για την ύπαρξη προεντεταμένων στοιχείων στην κατασκευή, για τους κινδύνους των επεμβάσεων και τα σχέδια αντιμετώπισης των κινδύνων και τον γενικότερο σχεδιασμό των επεμβάσεων.

Στις κατασκευές που έχουν προενταθεί με τένοντες χωρίς συνάφεια, και δεν έχει εφαρμοστεί τσιμεντένεση, σαν πρώτο βήμα θα εκτελείται τσιμεντένεση των περιβλημάτων για την απόκτηση πρόσφυσης με το σκυρόδεμα και το κλείσιμο των κενών.



Σχήμα 1α - Πέτασμα προστασίας από αμμόσακους



Σχήμα 1β - Ξύλινη κατασκευή πετάσματος προστασίας

Σχήμα 1 - Πέτασμα από αμμόσακους (1α) ή από ξύλο (1β) για προστασία κατά την χαλάρωση των τενόντων

5.4 Καθαίρεση προκατασκευασμένων προεντεταμένων στοιχείων

5.4.1 Με εφαρμογή προέντασης πριν την σκλήρυνση (κλίνη προέντασης).

Τα στοιχεία αυτά κατασκευάζονται με τη μέθοδο της βιομηχανικής προκατασκευής και οι προεντεταμένοι τένοντές τους έρχονται σε άμεση επαφή με το σκυρόδεμα, με το οποίο αποκτούν πρόσφυση με την πρόοδο της σκλήρυνσης χωρίς την παρεμβολή περιβλημάτων και τσιμεντενέματος. Πρόκειται για στοιχεία με απλή ή/και ευθύγραμμη χάραξη τενόντων ενός ανοίγματος (κατά κανόνα δεν είναι συνεχείς φορείς) και όχι συνεχή ανοίγματα.

5.4.2 Με τάνυση των τενόντων μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος.

Η δύναμη προέντασης απελευθερώνεται σταδιακά με την αποσύνθεση του σκυροδέματος στην ζώνη αγκύρωσης, μέχρις ότου η αγκύρωση χαλαρώσει. Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοσθεί κοπή (π.χ. με μηχανικό πριόνι) σε κατάλληλα σημεία κατά μήκος των τενόντων.

Γενικά, η κοπή των τενόντων περί το μέσον τους (σε σχέση με άλλες θέσεις) μειώνει την ανάδραση λόγω της απελευθέρωσης ενέργειας.

5.5 Έγχυτα επί τόπου προεντεταμένα στοιχεία

5.5.1 Με εφαρμογή μετέντασης (post tensioning) (προέντασης μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος) και με τσιμεντένεση των περιβλημάτων τενόντων).

Τα στοιχεία αυτά θα κατεδαφίζονται ως απλά προκατασκευασμένα προεντεταμένα στοιχεία. Τα αμφιέρειστα στοιχεία μπορούν να «κόβονται» σε κομμάτια, τα οποία θα αναρτώνται και θα απομακρύνονται.

Στην περίπτωση συνεχών ανοιγμάτων η προένταση στα στηρίγματα θα αποτονώνεται πριν από την κοπή της πλάκας σε τμήματα. Επισημαίνεται ότι οι πλάκες μπορεί να είναι προεντεταμένες κατά δύο διευθύνσεις, πράγμα που πρέπει να ληφθεί υπόψη στον σχεδιασμό της επέμβασης.

Κατά την απομάκρυνση των πλακών θα πρέπει να αποφευχθεί η αστοχία των προεντεταμένων δοκών λόγω απομάκρυνσης των πλακών που αποτελούν για τις δοκούς νεκρό βάρος. Κατά την αποτόνωση των τενόντων οι πλάκες και οι δοκοί θα υποστηρίζονται, έτσι ώστε να αποφευχθεί απρόκλητη κατάρρευση.

5.5.2 Με εφαρμογή μετέντασης (προέντασης μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος) άνευ τσιμεντενέσεως των περιβλημάτων τενόντων.

Η καθαίρεση των στοιχείων αυτών θα προχωρεί ως εξής:

- Εισπίεση τσιμεντενέματος στους σωλήνες διέλευσης των τενόντων (στο μέτρο του εφικτού).
- Υποστύλωση των πλακών και δοκών για τις οποίες απαιτείται αποτόνωση των τενόντων.
- Απομάκρυνση των μονίμων φορτίων.
- Αποσύνθεση (σταδιακά ανά τένοντα) του σκυροδέματος στην ζώνη αγκύρωσης για την έναρξη χαλάρωσης των τενόντων. Εναλλακτικά οι δυνάμεις μπορούν να απελευθερωθούν με την κοπή (π.χ. με μηχανικό πριόνι) σε κατάλληλα σημεία κατά μήκος των τενόντων. Κατά τις διαδικασίες αυτές θα λαμβάνονται μέτρα προστασίας για την αποφυγή εκτόξευσης των τενόντων.
- Κατόπιν θα εφαρμόζονται μέθοδοι καθαίρεσης που χρησιμοποιούνται για οπλισμένο σκυρόδεμα

5.5.3 Με εφαρμογή μετέντασης κατά στάδια (προέντασης μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος) και με τσιμεντένεση των περιβλημάτων τενόντων.

Εφαρμόζονται τα παρακάτω:

© ΕΛΟΤ

- Σημειώνονται οι προεκτάσεις των αξόνων των υποστυλωμάτων που στηρίζονται στο στοιχείο. Εντοπίζεται η χάραξη των τενόντων και σημειώνεται και στις δύο παρειές του στοιχείου.

- Αποκαλύπτονται οι εξωτερικοί τένοντες στις παρειές, του προς καθαίρεση στοιχείου περί το μέσον αυτού (μεταξύ των αξόνων των εκατέρωθεν υποστυλωμάτων).

- Αρχίζει η κοπή των τενόντων από το μέσον του στοιχείου προς τα άκρα του, η οποία προχωρεί συμμετρικά (μετά την κοπή τένοντα στην μία παρειά, ακολουθεί η κοπή του αντίστοιχου στην απέναντι παρειά).

- Επαναλαμβάνονται τα δυο προηγούμενα βήματα έως ότου εξουδετερωθούν όλοι οι τένοντες.

Στην παραπάνω διαδικασία θα λαμβάνεται υπόψη και η αναμενόμενη ελαστική βράχυνση των τενόντων μετά την κοπή.

5.5.4 Με εφαρμογή μετέντασης κατά στάδια (προέντασης μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος) άνευ τσιμεντενέσεως των περιβλημάτων τενόντων.

Θα λαμβάνεται μέριμνα, έτσι ώστε να αποφευχθεί η αστοχία των προεντεταμένων στοιχείων λόγω της αφαίρεσης μόνιμων φορτίων. Οι δυνάμεις προέντασης θα αποτονώνονται σταδιακά κατά την αντίστροφη σειρά της επιβολής της προέντασης, και αφού παράλληλα θα αφαιρούνται σταδιακά τα μόνιμα φορτία. Στην συνέχεια, η καθαίρεση συνεχίζεται ως εάν πρόκειται για οπλισμένο σκυρόδεμα.

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η διαδικασία της κατεδάφισης – καθαίρεσης θεωρείται περαιωθείσα όταν έχουν κατεδαφιστεί, καθαιρεθεί, τεμαχιστεί και απομακρυνθεί όλα τα στοιχεία της κατασκευής σύμφωνα με την μελέτη.

Τα τμήματα προεντεταμένων στοιχείων θα πρέπει να έχουν τεμαχιστεί, ώστε να μην υπάρχει υπόλειμμα τένοντα υπό τάση που μπορεί να οδηγήσει σε ατυχήματα κατά την περαιτέρω μετάθραυση.

Ο περιβάλλων χώρος που επηρεάστηκε από την καθαίρεση θα παραδίδεται απόλυτα καθαρός (στην προτέρα του κατάσταση).

Στην περίπτωση που έχει ζητηθεί η συγκέντρωση ορισμένων υλικών κατεδαφίσεων από τον Κύριο του έργου για ανακύκλωση ή άλλη χρήση, αυτά θα είναι συγκεντρωμένα με τάξη κατά είδος σε συγκεκριμένο χώρο, κοινά συμφωνημένο, και θα έχει ελεγχθεί ότι δεν περιέχουν επικίνδυνα ή τοξικά υλικά πάσης φύσεως.

Τα άχρηστα υλικά κατεδάφισης κατά την πορεία των εργασιών καθαίρεσης θα έχουν τεμαχισθεί και αποκομισθεί πλήρως από τον χώρο του έργου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Ισχύει υποχρεωτικά η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναφέρονται οι ειδικές απαιτήσεις και στην οποία εμπεριέχεται σε παράρτημα η Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83), παράλληλα με την πάγια Νομοθεσία κατασκευής έργων.

Στην παρούσα προδιαγραφή αναφέρονται μεταξύ άλλων ενδεικτικά και όχι περιοριστικά μερικές από τις προβλέψεις της σχετικής Νομοθεσίας.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τα μέτρα ασφαλείας στα εργοτάξια ισχύει κατ' ελάχιστον το Προεδρικό Διάταγμα 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα λαμβάνεται μέριμνα για τα παρακάτω.

Τα μέτρα ασφαλείας που απαιτούνται εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται.

Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 2 - Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ ΕΝ 165-95
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ ΕΝ 149

7.3 Αντιμετώπιση σκόνης

Η διαδικασία της κατεδάφισης με την συγκεκριμένη μέθοδο δημιουργεί σκόνη κατά την αποσύνθεση και τεμαχισμό των στοιχείων.

Επί τόπου του έργου θα παρέχονται επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

- Δυνατότητες υδροληψίας από το δίκτυο ή βυτιοφόρα αυτοκίνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα υψηλής πίεσης (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για την λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η καθαίρεση των προεντεταμένων στοιχείων των κατασκευών εκτελείται και επιμετράται με βάση τον όγκο αυτών σε κυβικά μέτρα, ανεξαρτήτως των λοιπών καθαιρέσεων και κατεδαφίσεων, που μπορεί να συμπεριλαμβάνονται σε μια πλήρη η μερική καθαίρεση/κατεδάφιση.

Η καθαίρεση προεντεταμένων στοιχείων, ως πλήρης και ολοκληρωμένη εργασία, περιλαμβάνει:

- Την αρχική καθαίρεση επικαλύψεων, τοίχων και άλλων στοιχείων

ΕΛΟΤ ΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

- Τις απαιτούμενες αντιστηρίξεις
- Τα μέτρα προστασίας, ασφαλείας και υγείας,
- Τις απαιτούμενες μελέτες και έρευνες, καθώς και τις εργαστηριακές και επί τόπου μετρήσεις των χαρακτηριστικών των υλικών
- Την πλήρη καθαίρεση και τεμαχισμό των προεντεταμένων στοιχείων, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής
- Την φόρτωση των προϊόντων της καθαίρεσης για την μεταφορά τους σε κατάλληλο χώρο προς απόθεση, ή ανακύκλωση σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου ή σε θέσεις εγκεκριμένες από τις αρμόδιες αρχές
- Την εφαρμογή όλων των μέτρων ασφαλείας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από την φύση του έργου και την Μελέτη.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εξολκύσεις πασσάλων και πασσαλοσανίδων

Piles and pile-sheets pullout

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 4

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-02-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-02-00 «**Εξολκύσεις πασσάλων και πασσαλοσανίδων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-02-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Περιπτώσεις εφαρμογής....6

4.1 Είδη πασσάλων και συνθήκες θεμελίωσης....6

4.2 Μηχανικός εξοπλισμός....6

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας....6

5.1 Κριτήρια αποδοχής χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού....6

5.2 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού....6

5.3 Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς....7

5.4 Εκτελέσεις των εργασιών....7

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....10

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....10

7.1 Γενικές απαιτήσεις....10

7.2 Προστασία εργαζομένων....10

8 Τρόπος επιμέτρησης....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Εξολκύσεις πασσάλων και πασσαλοσανίδων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η εξαγωγή πασσάλων και πασσαλοσανίδων εμπηγμένων στο έδαφος, επάνω και κάτω από την στάθμη του νερού, με εξόλκυση.

Η εξόλκυση μπορεί να αποσκοπεί στην απελευθέρωση του χώρου για την εκτέλεση νέων κατασκευών ή εκσκαφών ή/και την επαναχρησιμοποίηση του υλικού.

Επίσης, η εξόλκυση εφαρμόζεται για τον δειγματοληπτικό έλεγχο πασσαλοστοιχείων ή πετασμάτων πασσαλοσανίδων.

Οι πασσαλοσανίδες συνήθως αποτελούν προσωρινή αντιστήριξη και αφαιρούνται μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Περιπτώσεις εφαρμογής

4.1 Είδη πασσάλων και συνθήκες θεμελίωσης

Κατά κανόνα οι πάσσαλοι δεν μελετούνται για την ανάληψη εφελκυστικών δυνάμεων (σχεδιάζονται για θλιπτικά και καμπτικά φορτία).

Η δύναμη εξόλκυσης πρέπει να αντισταθμίσει το ίδιο βάρος του πασσάλου, αλλά κυρίως την δύναμη εδαφικής τριβής που αναπτύσσεται στο εμπηγμένο τμήμα του στοιχείου. Κατά την εξόλκυση, η εφελκυστική αυτή δύναμη ασκείται στην διατομή του πασσάλου, η οποία θα πρέπει να μπορεί να την αναλάβει. Για αυτό τον λόγο, για την επιλογή του εξοπλισμού και της κατάλληλης μεθόδου είναι απαραίτητοι οι σχετικοί υπολογισμοί.

Οι μεταλλικοί πάσσαλοι και πασσαλοσανίδες μπορούν πιο εύκολα να αναλάβουν τις δυνάμεις εξολκύσεως.

Οι δυνάμεις τριβής, ανάλογα με την φύση του εδάφους μπορεί να είναι πολύ μεγάλες, ειδικά στην αρχική φάση της εξολκύσεως που είναι και η πιο κρίσιμη.

Η εξόλκυση πρέπει να γίνεται έτσι ώστε η καταπόνηση του πασσάλου να είναι κατά κύριο λόγο εφελκυστική και όχι καμπτική ή στρεπτική.

4.2 Μηχανικός εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός ανάλογα με την φύση των στοιχείων διαφέρει σε ισχύ, σε τρόπο επενέργειας και κυρίως στην διάταξη εφαρμογής της δύναμης.

Οι συνθήκες θεμελίωσης και η επιθυμητή ταχύτητα εξόλκυσης πρέπει να συνεκτιμηθούν, ώστε να επιλεγεί ο κατάλληλος κατά περίπτωση εξοπλισμός και η μεθοδολογία επενέργειας.

Οι συνήθεις τύποι εξοπλισμού είναι:

- Δονητικοί πασσαλοπήκτες/ εξολκείς.
- Σφύρα εξόλκευσης.
- Διατάξεις αναρτήσεως.

Προς υποβοήθηση του εξοπλισμού εξολκύσεως (για την χαλάρωση του εδαφικού υλικού) χρησιμοποιείται η λόγχη υδροβολής ή/και εκσκαπτικός εξοπλισμός για την αποκάλυψη των πασσάλων.

Ο εξοπλισμός που θα απαιτηθεί για την κοπή ή σταδιακή καταστροφή των πασσάλων περιγράφεται απαραίτητα, και αναλυτικά, στη μελέτη.

5 Μέθοδος εκτέλεσης της εργασίας

5.1 Κριτήρια αποδοχής χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού

Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί θα ανταποκρίνεται στις τοπικές συνθήκες του έργου και η επιλογή του θα γίνεται βάσει μελέτης. Ανεξαρτήτως του τύπου του εξοπλισμού που θα επιλεχθεί, απαιτείται εξασφάλιση σταθερής έδρασης των μηχανημάτων λόγω των σημαντικών δυνάμεων ανατροπής που αναπτύσσονται.

5.2 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό θα είναι εξοικειωμένο με την εκάστοτε εφαρμοζόμενη μέθοδο και εξοπλισμό και θα έχει ενημερωθεί πλήρως για τα προβλεπόμενα σχέδια ασφαλείας.

© ΕΛΟΤ

5.3 Απαιτήσεις επίβλεψης από ειδικευμένους τεχνικούς

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Μηχανικού/ών ειδικευμένων στην συγκεκριμένη εργασία και στην έμπηξη/ κατασκευή πασσάλων - πασσαλοσανίδων.

Η καθοδήγηση των Συνεργείων και ο συντονισμός τους πρέπει να γίνεται, μεταξύ άλλων, σε κοινές συναντήσεις, όπου θα γνωστοποιούνται σε όλα τα κλιμάκια του προσωπικού τα ειδικά μέτρα ασφαλείας που επιβάλλονται σε κάθε φάση και οι κίνδυνοι που υπάρχουν.

6 Εκτελέσεις των εργασιών

6.1.1 Γενικά

Προ της εξαγωγής των πασσάλων απαιτείται η αποκάλυψή τους με την απομάκρυνση των ανωδομών και κεφαλόδεσμων.

Για την υποβοήθηση της εξολκύσεως μπορούν να χρησιμοποιηθούν τεχνικές χαλάρωσης του εδάφους που περισφίγγει τον πάσσαλο, όπως η χρήση λόγχης υδροβολής.

Η διάταξη αυτή αποτελείται από σωλήνα μήκους αναλόγου προς το μήκος του πασσάλου, (π.χ. 15-20 m), διαμέτρου 40-60 mm, μέσα από τον οποίο διοχετεύεται νερό υπό πίεση, που εξέρχεται από ακροφύσιο στο κάτω μέρος. Ο τύπος του ακροφυσίου επιλέγεται ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του εδάφους.

Εάν η ποσότητα νερού που διοχετεύεται στο έδαφος είναι μεγάλη και εξακολουθεί η εξόλκευση να είναι δύσκολη, η χαλάρωση επιτυγχάνεται με διάχυση αέρα υπό πίεση μέσω της λόγχης. Εάν το μήκος της λόγχης δεν επαρκεί, γίνονται επιμηκύνσεις. Η παροχή νερού μπορεί να φθάνει τα 30-60 m^3/h, η δε ισχύς της αντλίας 50-60 kW.

6.1.2 Εξόλκυση πασσάλων–πασσαλοσανίδων με την χρήση δονητικού πασσαλοπήκτη/ εξολκέα

Συνήθης τεχνική για την εξαγωγή πασσάλων και πασσαλοσανίδων είναι η δονητική εξόλκευση. Η αναρτημένη από γερανό δονητική κεφαλή φέρει ειδικό εξάρτημα προσαρμογής στην κεφαλή του πάσσαλου (σε υπάρχουσα προεξοχή ή διαμορφούμενη εγκοπή).

Αρχικά εφαρμόζεται δύναμη με φορά προς τα κάτω προκαλώντας έμπηξη. Με τον τρόπο αυτό καταλύεται σε ένα βαθμό η συνοχή μεταξύ πασσάλου και εδαφικού υλικού, που έχει αναπτυχθεί με την πάροδο του χρόνου.

Κατόπιν εφαρμόζεται η δύναμη εξόλκυσης με ρυθμό που καθορίζεται από τον χειριστή και με τρόπο ώστε να μην ασκούνται υπερβολικές δυνάμεις στον πάσσαλο.

Κατά τα τελευταία στάδια την εξόλκυσης του πασσάλου οι λόγω τριβής δυνάμεις μειώνονται κατά πολύ και ο χειριστής θα πρέπει να μειώνει ανάλογα την δύναμη εξολκύσεως.

Μετά την πλήρη αποκάλυψή τους, οι μεταλλικοί πάσσαλοι και πασσαλοσανίδες οδηγούνται στον προβλεπόμενο χώρο συγκέντρωσης και εφόσον πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθούν, θα καθαρίζονται από ξένα υλικά και θα αφαιρείται τυχόν θαλάσσια βλάστηση που εμφανίζεται στο ύφαλο τμήμα του πασσάλου (περίπτωση λιμενικών έργων).

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 - Εξόλκυση μεταλλικών πασσάλων λιμενικού έργου με την χρήση δονητικού πασσαλοπήκτη/ εξολκέα



Σχήμα 2 -Εξόλκυση πασσάλων από οπλισμένο σκυρόδεμα με την χρήση δονητικού πασσαλοπήκτη/ εξολκέα

© ΕΛΟΤ

Στην περίπτωση αστοχίας του μεταλλικού πάσσάλου κατά την εξόλκευση, ο πάσσαλος θα κόβεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τη μελέτη στις περιπτώσεις αυτές.

Στην περίπτωση των πασσαλοσανίδων θα πρέπει, πριν από την έναρξη της εξόλκυσης ενός τμήματος, να αποσυναρμολογηθούν οι τυχόν υπάρχουσες διατάξεις σύνδεσης με μηχανικά, θερμικά ή χημικά μέσα.

Εάν η μελέτη του έργου προβλέπει πλήρη αφαίρεση των πασσάλων, τυχόν απομένοντα τμήματά τους θα αποξηλώνονται με εφαρμογή μεθόδων τμηματικής καθαίρεσης στοιχείων σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τη μελέτη (κατά περίπτωση).

Προκειμένου περί λιμενικών έργων δεν θα πρέπει να αφήνονται κεφαλές πασσάλων να προεξέχουν από την στάθμη του πυθμένα, διότι μπορεί να αποτελέσουν σημεία συγκέντρωσης φερτών.



Σχήμα 3 - Εξόλκυση τμήματος πασσαλοσανίδας με την χρήση δονητικού πασσαλοπήκτη/ εξολκέα και γερανού

6.1.3 Εξόλκευση με τη χρήση σφύρας

Κατά την τεχνική αυτή, ασκείται δύναμη εξόλκυσης κρουστικού χαρακτήρα με τη χρήση αερόσφυρας, υδραυλικής σφύρας, ή ανασυρόμενου βάρους.

6.1.4 Εξόλκευση με τη χρήση διάταξης κεντρικής αναρτήσεως

Κατ΄αυτή την τεχνική, ο πάσσαλος αναρτάται μέσω αλυσίδων ή συρματόσχοινων από σύστημα αντίβαρων. Η δύναμη εφαρμόζεται προοδευτικά για την αποφυγή της απότομης τεχνικής των στοιχείων ανάρτησης.

Οι διαστάσεις και οι λεπτομέρειες της διατάξεως ποικίλουν, ανάλογα με το είδος και μέγεθος των πασσάλων που θα εξολκυθούν.

7 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η διαδικασία της εξόλκυσης πασσάλων και πασσαλοσανίδων θεωρείται περαιωθείσα όταν έχουν εξολκυθεί όλα τα τμήματα αυτών που προβλέπονται από την μελέτη και έχουν συγκεντρωθεί τα ακέραια τμήματα σε κατάλληλο χώρο αποθήκευσης. Τα συγκεντρωμένα τμήματα πασσάλων θα έχουν καθαριστεί και θα έχουν αριθμηθεί, έτσι ώστε να είναι γνωστή η θέση και οι στάθμες από τις οποίες αφαιρέθηκαν.

Ο χώρος εκτέλεσης των εργασιών θα παραδοθεί προς χρήση σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη και όλα τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται.

Στην περίπτωση που προβλέπεται η συγκέντρωση των υλικών κατεδαφίσεων για ανακύκλωση ή άλλη χρήση, θα παραδίδονται τακτοποιημένα κατά είδος στο χώρο που καθορίζεται από την μελέτη.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

8.1 Γενικές απαιτήσεις

Ισχύει υποχρεωτικά η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία εμπεριέχεται σε παράρτημα η Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83), παράλληλα με την πάγια Νομοθεσία κατασκευής έργων.

Για την περίπτωση θαλάσσιων εργασιών θα ισχύουν και τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 09-19-01-00.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Προεδρικού Διατάγματος 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ". (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης εργασιών, στην οποία θα περιγράφεται αναλυτικά ο μηχανικός εξοπλισμός που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί, θα υπολογίζονται οι δυνάμεις εξόλκυσης και θα αποδεικνύεται η επάρκεια των χρησιμοποιούμενων συρματόσχοινων κ.λπ. διατάξεων ανάρτησης. Επισημαίνεται ότι ο συντελεστής ασφαλείας των συρματόσχοινων σε θραύση θα λαμβάνεται ≥ 4.

8.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 15-04-01-00.

Τα μέτρα ασφαλείας που απαιτούνται εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα λαμβάνεται μέριμνα για τα παρακάτω.

Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

© ΕΛΟΤ

9 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εξολκύσεις των πασσάλων επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα, των δε πασσαλοσανίδων σε τετραγωνικά μέτρα. Οι εργασίες διακρίνονται ανάλογα με το αν τα εξολκυόμενα στοιχεία μπορούν ή δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν,

Η εξόλκυση / αφαίρεση των πασσάλων / πασσαλοσανίδων, επιμετρούμενη ως πλήρης και ολοκληρωμένη εργασία, περιλαμβάνει την προετοιμασία του εδάφους, την αρχική καθαίρεση ανωδομών, κεφαλοδέσμων και άλλων στοιχείων, τις απαιτούμενες αντιστηρίξεις, τα απαιτούμενα μέσα ή προσωρινά έργα για την έδραση του εξοπλισμού και την προσέγγιση στο χώρο, την πλήρη αφαίρεση και τεμαχισμό των άχρηστων στοιχείων της κατασκευής και την φόρτωση αυτών προς μεταφορά σε κατάλληλο χώρο, καθώς και τις απαιτούμενες μελέτες και έρευνες.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι στάλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους..

Η μεταφορά των αχρήστων υλικών επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους

Demolition of slabs on the ground

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00 «**Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Πεδίο εφαρμογής – χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός....6

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών....6

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας....7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....7

7.1 Γενικές απαιτήσεις....7

7.2 Προστασία εργαζομένων....7

8 Τρόπος επιμέτρησης....8

ΣΧΕΔΙΟ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η καθαίρεση-αποξήλωση πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους, οπλισμένων ή άοπλων, όταν εκτελούνται ανεξάρτητα από τις εκσκαφές ή λοιπές εργασίες κατεδαφίσεων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01	Demolition of members of concrete structures by mechanical means -- Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02	Thermic demolition of members of concrete structures -- Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-03	Hydrodemolition of members of concrete structures -- Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με υδροκοπή
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 458	Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document. - Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση,τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο Καθοδήγησης

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Πεδίο εφαρμογής – χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός

Η μεμονωμένη αποξήλωση πλακών επί εδάφους αφορά οδοστρώματα από σκυρόδεμα, επενδύσεις πρανών από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, δάπεδα πάσης φύσεως και στρώσεις έδρασης πλακοστρώσεων, διαφόρων παχών και ποιοτήτων σκυροδέματος, οπλισμένων ή άοπλων.

Πρόκειται για εργασίες καθαιρέσεων, που η εκτέλεσή τους είναι ευχερέστερη των συνήθων κατεδαφίσεων κατασκευών, αλλά απαιτείται προσοχή για το ενδεχόμενο ύπαρξης υποκειμένων ή εγκιβωτισμένων δικτύων σε χαμηλό βάθος (π.χ. υδρορροές εγκιβωτισμένες στο υπόστρωμα έδρασης πλακοστρώσεων πεζοδρομίου, καλώδια εντός σωλήνων εγκιβωτισμένα ή υποκείμενα κοιτοστρώσεων κ.λπ.).

Οι αποξηλώσεις θα εκτελούνται με κρουστικό εξοπλισμό, του μεγέθους και δυναμικότητας που υπαγορεύουν οι επί τόπου συνθήκες:

- Αερόσφυρες για την χαλάρωση και θραύση στοιχείων δαπέδων από σκυρόδεμα μικρών διαστάσεων, ή τμημάτων μεγαλύτερων στοιχείων που δεν μπορούν να θραυτούν με μεγαλύτερο εξοπλισμό (άκρες, γωνίες, επαφή με λοιπά στοιχεία).
- Υδραυλικές σφύρες επί μικρών εκσκαφέων (mini excavators) βάρους έως 300 kg σε περιπτώσεις πλακών επί πεζοδρομίων.
- Συνήθεις υδραυλικές σφύρες μεσαίου μεγέθους (400-1000 kg) επί ελαστικοφόρου εκσκαφέα.

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

Τα προς καθαίρεση δάπεδα θα τεμαχίζονται με την χρήση του κρουστικού εξοπλισμού και στην συνέχεια τα αποσπώμενα τεμάχια θα φορτώνονται προς μεταφορά και οριστική απόθεση, με χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατάλληλου μεγέθους κατά περίπτωση.

Ενδεικτικά αναφέρεται η χρήση μικρών φορτωτών πλαγιολίσθησης (skid steer loaders) υπό συνθήκες στενότητας χώρου, μηχανημάτων τύπου εκσκαφέας - φορτωτής (excavator - loader ενδεικτικού τύπου JCB, Case, Caterpillar ή παρεμφερών ισοδυνάμων) για μεσαίας κλίμακας εργασίες και φορτωτών ελαστικοφόρων ή ερπυστριοφόρων για μεγαλύτερης κλίμακας αποξηλώσεις.

Επειδή οι τυχόν οπλισμοί δεν αποκόπτονται κατά την αρχική θραύση των δαπέδων με χρήση κοπτικού εξοπλισμού, απαιτείται η κοπή με συνήθη ψαλίδια οπλισμού (χειρονακτικά) ή συσκευή οξυγόνου ασετιλίνης.

Δεν επιτρέπεται η αποξήλωση των δαπέδων με χρήση αναμοχλευτήρων προωθητών (rippers), ή απ' ευθείας με τον κουβά τσάπας (επαρκούς ισχύος), εκτός εάν έχει εξακριβωθεί ότι δεν υπάρχουν υποκείμενα αβαθή δίκτυα ή εγκιβωτισμένες σωληνώσεις και, σε κάθε περίπτωση, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Επισημαίνεται ότι όταν η εργασία αποξήλωσης των δαπέδων από σκυρόδεμα εκτελείται ανεξάρτητα από τις γενικές εκσκαφές (περίπτωση την οποία καλύπτει η παρούσα προδιαγραφή), απαιτείται ιδιαίτερη διαχείριση των προϊόντων αποξηλώσεων.

Τα προϊόντα αυτά είναι ακατάλληλα για την κατασκευή επιχώσεων πάσης φύσεως και πρέπει, <u>οπωσδήποτε</u>, να απομακρύνονται από το εργοτάξιο, αφού τεμαχιστούν κατάλληλα, ώστε να μην προεξέχουν από τα οχήματα μεταφοράς (ιδιαιτέρως κατά την περίπτωση οπλισμένων δαπέδων).

Εάν προβλέπονται και πρόσθετες χωματουργικές εργασίες (ισοπεδώσεις, εκσκαφές χανδάκων κ.λπ.), θα εκτελούνται μετά την αποσύνθεση και αποξήλωση των δαπέδων.

© ΕΛΟΤ

Εάν υπάρχουν ενσωματωμένες σωληνώσεις στο σκυρόδεμα των δαπέδων, ή αμέσως κάτω από αυτές, καθώς επίσης φρεάτια ή λοιπές κατασκευές που προβλέπεται να παραμείνουν άθικτες, οι εργασίες αποξήλωσης των δαπέδων θα εκτελούνται με ιδιαίτερη προσοχή στην περιοχή πλησίον αυτών, κατ' ανάγκη δε μόνον με χρήση αεροσφυρών.

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υπό την επίβλεψη έμπειρου τεχνικού (εργοδηγού ή ειδικευμένου χωματουργού).

Ο χειρισμός του μηχανικού εξοπλισμού θα γίνεται μόνον από αδειούχους χειριστές (συμπεριλαμβανομένων και των τυχόν χρησιμοποιουμένων μικροεκσκαφέων - mini excavators και των μικροφορτωτών - τύπου Bobcat ή ανάλογων).

6 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωθείσα όταν έχει αποξηλωθεί και τεμαχιστεί το υπάρχον δάπεδο ή η επένδυση από σκυρόδεμα στην προβλεπόμενη από την μελέτη έκταση, τα δε προϊόντα αποξήλωσης έχουν μεταφερθεί προς οριστική απόθεση εκτός εργοταξίου.

Η καθαίρεση δεν θα επεκτείνεται πέραν του πάχους του δαπέδου από σκυρόδεμα και το υπόστρωμα θα παραδίδεται ομαλό για την εκτέλεση των υπολοίπων προβλεπομένων εργασιών.

Τα τυχόν αποκαλυπτόμενα δίκτυα εν λειτουργία θα προστατεύονται (π.χ. με τάκους ή πρόσδεση από πασσάλους) και θα επισημαίνονται με ανακλαστικό δικτυωτό πλέγμα ή άλλο τρόπο που θα καθορίσει η Υπηρεσία.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα λαμβάνονται μέτρα περιορισμού της σκόνης με τακτική διαβροχή των επιφανειών αποξήλωσης και των παραγομένων προϊόντων.

Επισημαίνονται επίσης οι κείμενες Ελληνικές και Κοινοτικές διατάξεις περί ανωτάτων ορίων θορύβου κατά την εκτέλεση των εργασιών, ιδιαίτερα κατά την εκτέλεση των εργασιών σε κατοικημένες περιοχές (π.χ. ανώτατη στάθμη θορύβου αεροσυμπιεστών 80db[A]).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

Έχει υποχρεωτική εφαρμογή η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

Η εκτέλεση των αποξηλώσεων στοιχείων από σκυρόδεμα συνεπάγεται υψηλές στάθμες θορύβου και παραγωγή σκόνης.

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Προστασία ακόης	ΕΛΟΤ ΕΝ 458

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η αποξήλωση πλακών επί εδάφους επιμετράται σε κυβικά μέτρα, με βάση την επιφάνεια της εδαφόπλακας και το πάχος της, όπως αυτό θα μετρηθεί κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι εργασίες διακρίνονται σε αποξηλώσεις αόπλων και οπλισμένων πλακών επί εδάφους.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η προσκόμιση και λειτουργία του πάσης φύσεως απασχολουμένου μηχανικού εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένης της σταλίας των αυτοκινήτων μεταφοράς των προϊόντων αποξήλωσης.
- Το απασχολούμενο εργατοτεχνικό προσωπικό.
- Οι πρόσθετες δυσχέρειες εκτέλεσης των αποξηλώσεων στις ζώνες υποκειμένων ή εγκιβωτισμένων στοιχείων.
- Ο τεμαχισμός με μετάθραυση ή κοπή του υπάρχοντος οπλισμού των προκυπτόντων κατά την αποξήλωση τεμαχίων της εδαφόπλακας.
- Η φόρτωση των προϊόντων αποξηλώσεων επί αυτοκινήτου προς μεταφορά για οριστική απόθεση.
- Η επισήμανση και προστασία (με πρόσδεση ή υποθέματα) των αποκαλυπτομένων δικτύων πάσης φύσεως.
- Η λήψη μέτρων περιορισμού της σκόνης κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.
- Τα χορηγούμενα στο προσωπικό ΜΑΠ.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

© ΕΛΟΤ

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η μεταφορά των προϊόντων αποξήλωσης επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Επισημαίνεται ότι η επιμέτρηση των εργασιών αποξήλωσης εδαφοπλακών θα γίνεται αποκλειστικά με βάση την παρούσα Προδιαγραφή. Οι λοιπές μέθοδοι καθαιρέσεων/κατεδαφίσεων στοιχείων από οπλισμένο ή άοπλο σκυρόδεμα (όπως οι μέθοδοι των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01, 1501-15-02-01-02, 1501-15-02-01-03), δεν έχουν εφαρμογή στην περίπτωση αποξήλωσης πλακών επί εδάφους.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

2009-12-23 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις

Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Κλάση τιμολόγησης: 10

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 «**Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Νομικό πλαίσιο....6

4 Σχεδιασμός της εκτέλεσης των εργασιών – απαιτήσεις ασφαλείας....6

4.1 Πριν από την εκτέλεση των εργασιών....6

4.2 Κατά την εκτέλεση των εργασιών....7

4.3 Γενικές αρχές εκτέλεσης εργασιών κατεδαφίσεων....9

4.4 Απασχολούμενο προσωπικό....10

4.5 Μηχανικός εξοπλισμός....10

4.6 Επίβλεψη....10

5 Απαιτήσεις προστασίας περιβάλλοντος....10

5.1 Κατεδαφίσεις κατασκευών που περιέχουν αμίαντο....10

5.2 Αντιμετώπιση σκόνης και θορύβου....10

5.3 Απαιτήσεις παράδοσης του χώρου εργασίας & αποκομιδής των υλικών κατεδάφισης....10

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α....12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Μέτρα ασφαλείας-υγείας και προστασίας περιβάλλοντος κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-00 είναι τα μέτρα ασφαλείας-υγείας και προστασίας Περιβάλλοντος που πρέπει να λαμβάνονται κατά την εκτέλεση των κατεδαφίσεων, καθαιρέσεων και αποξηλώσεων.

Οι εργασίες καθαιρέσεων-κατεδαφίσεων εμφανίζουν υψηλή επικινδυνότητα και ως εκ τούτου ο σχεδιασμός και η εκτέλεση απαιτούν την λήψη συστηματικών μέτρων ασφαλείας και την αυστηρή τήρησή τους.

Στην παρούσα προδιαγραφή καταγράφονται και συστηματοποιούνται οι βασικές απαιτήσεις ασφάλειας για τις διάφορες τεχνικές και μεθόδους κατεδαφίσεων και καθαιρέσεων, όπως αυτές προκύπτουν από την ισχύουσα Εθνική και Κοινοτική Νομοθεσία.

Επισημαίνονται παράλληλα οι απαιτήσεις του ΠΔ 305/96 περί του Σχεδίου και του Φακέλου Ασφαλείας και Υγείας του Έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-00 ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες - Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

3 Νομικό πλαίσιο

Αναφέρονται ενδεικτικά οι ακόλουθες βασικές διατάξεις:

- Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/83).
- Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).
- Ν495/76 (ΦΕΚ 337/Α) "Περί όπλων και εκρηκτικών υλών".

4 Σχεδιασμός της εκτέλεσης των εργασιών – απαιτήσεις ασφαλείας

4.1 Πριν από την εκτέλεση των εργασιών

Οι κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις θα εκτελούνται σύμφωνα με ειδική μελέτη, στην οποία θα καθορίζονται:

- Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί, τα ειδικά κατά περίπτωση μέτρα ασφαλείας, οι ζώνες απαγόρευσης προσέγγισης και τα γενικά μέτρα ασφαλείας.
- Ο τρόπος εκτέλεσης της εργασίας, τα στάδια καθαίρεσης σε σχέση με τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και τα δομικά μέλη του κτιρίου.
- Οι κίνδυνοι που αναμένονται σε κάθε στάδιο της εργασίας και τα μέτρα αντιμετώπισης αυτών.
- Οι ελάχιστες αποστάσεις ασφαλείας για κάθε στάδιο.
- Τα μέσα ενδοεπικοινωνίας, γραπτής και φωτεινής σήμανσης και ηχητικών ανακοινώσεων σε γλώσσα ή γλώσσες που να είναι κατανοητές από το προσωπικό του Αναδόχου.
- Το σχέδιο αποκλεισμού και φύλαξης του χώρου και σχέδιο ενημέρωσης των μη άμεσα εμπλεκομένων (περιοίκων, περαστικών, ελεγχόντων, επισκεπτών, κ.λπ.).

Επισημαίνεται επίσης, η υποχρέωση σύνταξης και τήρησης Σχεδίου Ασφαλείας και Υγείας και διαρκής ενημέρωση αυτού από τον Ανάδοχο.

Για την κατεδάφιση ειδικών κατασκευών (προεντεταμένο σκυρόδεμα, αψιδωτές ή θολωτές κατασκευές, κελύφη, μεταλλικές κατασκευές, σιλό, υψηλές καπνοδόχοι, ογκώδη έργα, υπόγεια έργα, θαλάσσια έργα κ.λπ.) η ειδική μελέτη θα προβλέπει την διαδικασία και την σειρά κατεδάφισης και την εκάστοτε απαιτούμενη ειδική τεχνική.

Πριν από την έναρξη των εργασιών απαιτείται ο πλήρης έλεγχος της κατασκευής για την διαπίστωση τυχόν ρυπογόνων δομικών υλικών, που η απομάκρυνση τους απαιτεί την λήψη ιδιαίτερων μέτρων (π.χ. στοιχεία από αμίαντο, κατάλοιπα βαρέων μετάλλων, καυσίμων, αποβλήτων κ.λπ.), όπως αυτά αναλυτικά επισημαίνονται στην σχετική Νομοθεσία. Για την εκτέλεση των εργασίων σε τμήματα κατασκευών που περιέχουν αμίαντο απαιτείται ειδική άδεια του Νομάρχη κατά την διαδικασία που προβλέπεται από την Κοινή Υπουργική απόφαση 49541/1986 (ΦΕΚ 444/Β), που εξεδόθη κατ' εφαρμογή της Οδηγίας 75/442 της Ε.Ο.Κ.

Οι απαιτούμενες προκαταρκτικές εργασίες περιλαμβάνουν:

- την αρχική αφαίρεση ή αποξήλωση στοιχείων του κτιρίου (βλ. και άρθρο 2 του ΦΕΚ 454: αφαίρεση σωλήνων, δεξαμενών, υαλοπινάκων).
- την φωτογράφηση και γενική αποτύπωση των γειτονικών κατασκευών, ώστε μετά το πέρας των εργασιών να διαπιστωθεί το κατά πόσον επηρεάστηκαν από τις εργασίες κατεδάφισης.

© ΕΛΟΤ

4.2 Κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά τις κατεδαφίσεις και καθαιρέσεις θα λαμβάνεται μέριμνα για τα εξής:

α. Προστασία του εργατοτεχνικού προσωπικού από τα πίπτοντα προϊόντα της κατεδάφισης.

β. Προστασία των διερχομένων (κατασκευή προστατευμένων διαβάσεων και ασφαλών πετασμάτων).

γ. Προστασία των γειτονικών περιουσιών (σύμφωνα με το Άρθρο 3 του ΦΕΚ 451/Β/83).

δ. Λήψη μέτρων πυροπροστασίας.

ε. Λήψη μέτρων περιορισμού του θορύβου.

στ. Λήψη μέτρων προστασίας από την δημιουργούμενη σκόνη.

Τα μέτρα ασφαλείας που απαιτούνται εξαρτώνται από τον τύπου του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται.

4.2.1. Χρήση μέσων ατομικής προστασίας

Ισχύει υποχρεωτικά το Προεδρικό Διάταγμα 396/1994, "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε χρήση προς την Οδηγία του Συμβουλίου της 89/656/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 220/Α/19-12-1994).

Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ 345-2: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο ΕΝ ISO 20345:2004).

Εφίσταται ιδιαίτερη προσοχή στην χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός και ιδιαίτερα στα καλώδια τροφοδοσίας τους (να προφυλάσσονται, να μην είναι φθαρμένα, να είναι καθαρά, να συνδέονται σε ρευματολήπτες με γείωση).

4.2.2. Χρήση αεροσυμπιεστών και υδραυλικής σφύρας

- Ο χειρισμός των μηχανημάτων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.
- Οι χειριστές αεροσφυρών θα είναι εφοδιασμένοι με μάσκες, ωτοασπίδες και γυαλιά.

Εφίσταται η προσοχή στην τήρηση των κειμένων διατάξεων περί θορύβου κατά την χρήση κρουστικού εξοπλισμού.

4.2.3. Χρήση εξοπλισμού θερμικής κοπής

- Οι χειριστές θα είναι κάτοχοι πιστοποιητικού εμπειρίας (hydrodemolition) χρήσης του συγκεκριμένου εξοπλισμού.

- Οι χειριστές θα φέρουν πλήρη εξοπλισμό ηλεκτροσυγκολλητή, καθώς και μέσα προστασίας από έκθεση σε υψηλές θερμοκρασίες, καπνό και φλόγα (κατά περίπτωση).

4.2.4. Χρήση εξοπλισμού υδροκοπής (hydrodemolition)

- Θα φορούν υποχρεωτική αδιάβροχη προστατευτική στολή και κράνος κλειστού τύπου με πλήρη προστασία του προσώπου.

4.2.5. Χρήση εκρηκτικών

Παρατίθενται οι ισχύουσες διατάξεις που είναι υποχρεωτικές, σχετικά με την χρήση εκρηκτικών υλών:

- Ν. 495/76 (ΦΕΚ 337Α/76) "Περί όπλων και εκρηκτικών υλών".

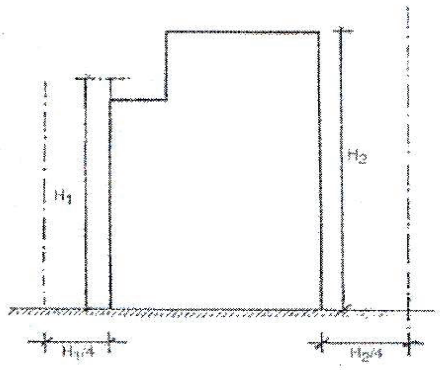
- Π.Δ. 413/77 (ΦΕΚ 128Α/77) "Περί αγορά μεταφοράς και κατανάλωσης εκρηκτικών υλών".

- Π.Δ. 252/89 (ΦΕΚ 106Α/2.5.89) "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων στα υπόγεια έργα".

- Υπουργική Απόφαση 3046/304/30.1.89 (ΦΕΚ 59Δ/89) "Κτιριοδομικός κανονισμός" (Ειδικά το άρθρο 5, παραγρ. 4.2 για τη χρήση εκρηκτικων).

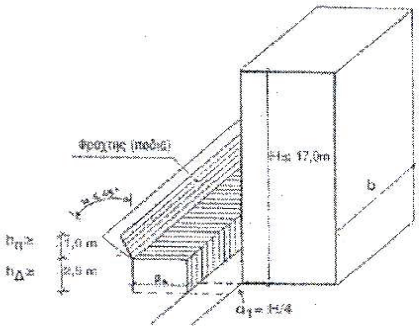
© ΕΛΟΤ

Σχήμα 1 : Ζώνες απαγόρευσης κυκλοφορίας Πεζών και οχημάτων



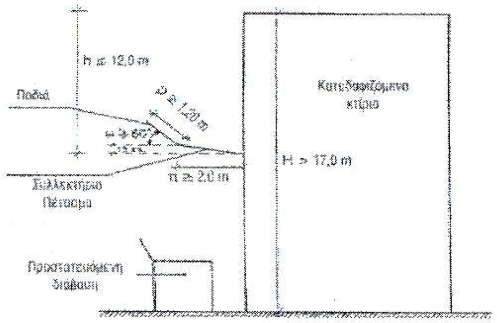
Το πλάτος της ζώνης είναι τουλάχιστον το 1/4 του ύψους του κτιρίου σε κάθε πλευρά

Σχήμα 2 : ΚΤΙΡΙΟ ΥΨΟΥΣ H≤ 17,0 m
Προστατευόμενη διάβαση (στη Ζώνη πλάτους H/4)



Πλάτος διάβασης	$\beta_κ \geq 1,0$ m
Μήκος διάβασης	$a = b + 2a = b + H/2$
Ύψος διάβασης	$h_κ \geq 2,5$ m

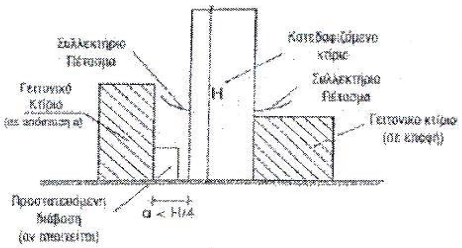
Σχήμα 3 : ΚΤΙΡΙΟ ΥΨΟΥΣ H> 17,0 m
Προστατευόμενη διάβαση (στη Ζώνη πλάτους H/4) και Συλλεκτήριο Πέταυμα (12,0 m κάτω από την κορυφή)



Πλάτος διάβασης	$\beta_κ \geq 1,0$ m	Βλέπε Σχήμα 2
Μήκος διάβασης	$a = b + H/2$	
Ύψος διάβασης	$h_κ \geq 2,5$ m	

Πλάτος πετάσματος	n= 2,0 m
Πλάτος πεδιάς	p= 1,2 m

Σχήμα 4 : Προστατευτικά μέτρα για παρακείμενα κτίρια (σε επαφή ή σε απόσταση μικρότερη από H/4)



4.3 Γενικές αρχές εκτέλεσης εργασιών κατεδαφίσεων

Τα φέροντα στοιχεία ενός ορόφου δεν πρέπει να θραύονται ή να καθαιρούνται, πριν ολοκληρωθεί η απομάκρυνση όλων των προϊόντων κατεδάφισης των υπερκειμένων ορόφων.

Για την κατεδάφιση κατακόρυφων στοιχείων ελεύθερου ύψους άνω των 4,00 m, καθώς και για την κατεδάφιση δοκών και παρεμφερών οριζοντίων στοιχείων, ανεξαρτήτως ύψους, απαιτείται η χρήση σταθερού ικριώματος στο εξωτερικό περίγραμμα του κατεδαφιζομένου στοιχείου, στατικώς ανεξαρτήτου από αυτό.

Όταν οι καιρικές συνθήκες είναι δυσμενείς (ισχυρός άνεμος, πάγος, χιόνι κ.λπ.) θα αποφεύγεται η εργασία προσωπικού σε υψηλά σημεία των τοίχων, εκτός εάν έχουν ληφθεί ειδικά μέτρα προς τούτο (ικριώματα, χρήσης ζώνων ασφαλείας, αντιολισθητικών παπουτσιών κ.λπ.).

4.4 Απασχολούμενο προσωπικό

Οι χειριστές των μηχανημάτων θα διαθέτουν αποδεδειγμένη, με κατάλληλα πιστοποιητικά, εμπειρία.

4.5 Μηχανικός εξοπλισμός

Ο μηχανικός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιείται πλησίων θέσεων πτώσεών υλικού, θα φέρει θωράκιση της καμπίνας για την προστασία των χειριστών, καθώς και προστατευτικούς πλευρικούς προσκρουστήρες.

4.6 Επίβλεψη

Η Εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη διπλωματούχου μηχανικού, ο οποίος θα χρησιμοποιεί τα απαιτούμενα κατά περίπτωση μέσα ατομικής προστασίας.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το ΦΕΚ 454 "κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστήλωσης- αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών".

5 Απαιτήσεις προστασίας περιβάλλοντος

5.1 Κατεδαφίσεις κατασκευών που περιέχουν αμίαντο

Τα τμήματα των κατασκευών που περιέχουν αμίαντο (μονωτικά υλικά, μονωτικά επιχρίσματα, αμιαντοσωλήνες, κατασκευή αμιαντοτσιμέντου, ελαφροκονιάματα, κ.λπ.) πρέπει οπωσδήποτε να απομακρύνονται από το κατεδαφιστέο κτίριο πριν από την καθ' αυτό κατεδάφισή του, τηρουμένων όλων των σχετικών διατάξεων της κείμενης Νομοθεσίας.

Αναφέρονται ενδεικτικά οι διατάξεις των Π.Δ. 70α/88, Π.Δ. 175/97, Π.Δ. 159/99 και η Υπουργική απόφαση 31245/22.05.93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων".

5.2 Αντιμετώπιση σκόνης και θορύβου

Η διαδικασία της κατεδάφισης δημιουργεί σκόνη, ιδιαίτερα κατά την προσβολή των τοιχοποιών και την αποσύνθεση των επιχρισμάτων και του σκυροδέματος.

Επί τόπου του έργου θα παρέχονται επαρκή μέσα για την συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

- Δυνατότητες υδροληψίας από το δίκτυο υδροδότησης ή βυτιοφόρα αυτοκίνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα υψηλής πίεσης 9'' (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για την λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

5.3 Απαιτήσεις παράδοσης του χώρου εργασίας & αποκομιδής των υλικών κατεδάφισης

Ο Ανάδοχος θα έχει απομακρύνει πλήρως όλα τα προϊόντα καθαιρέσεων και κατεδαφίσεων και θα επαναφέρει τον περιβάλλοντα χώρο στην προτέρα του κατάσταση.

© ΕΛΟΤ

Στην περίπτωση που προβλέπεται η παράδοση υλικών κατεδαφίσεων, αυτά θα είναι συγκεντρωμένα με τάξη κατά είδος στον προβλεπόμενο χώρο και θα ελέγχεται ότι δεν περιέχουν επικίνδυνα υλικά, υπολείμματα εκρηκτικών κ.λπ.

Τα άχρηστα υλικά κατεδάφισης κατά την πορεία των εργασιών καθαίρεσης, θα τεμαχίζονται και αποκομίζονται πλήρως από τον χώρο του έργου προς μεταφόρα σε θέσεις επιτρεπόμενες από τις αρμόδιες Αρχές.

Θα ελέγεται επίσης εάν έχουν επηρεαστεί οι γειτονικές κατασκευές από τις εργασίες κατεδάφισης. Για τον λόγο αυτό, προ της έναρξης των εργασιών, γίνεται αυτοψία στις γειτονικές κατασκευές και αποτύπωση της υπάρχουσας κατάστασης, ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση και η αξιολόγηση των τυχόν ζημιών.

ΥΠΟΜΕΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ 31245

«Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων», ΦΕΚ 451/Β/93

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του άρθρου 26 του Ν. 1577/1985 "Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός" (ΦΕΚ 210/Α).

2. Τις διατάξεις του άρθρου 23 παρ. 1 (εδ. ιδ) του Ν. 1558 (ΦΕΚ 137/Α) "Κυβέρνηση και Κυβερνητικά Όργανα".

3. Τις διατάξεις του Π.Δ. 51/1988 (ΦΕΚ 19/Α/1.2.88) "Περί Οργανισμού Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων".

4. Την Υ 1958/1992 (ΦΕΚ 744/Β) Απόφαση του Πρωθυπουργού και. Του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. "Ανάθεση αρμοδιοτήτων στους Υφυπουργούς Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων" Χρήστο Κατσιγιάννη και Γεώργιο Βουλγαράκη".

5. Την ανάγκη ρύθμισης θεμάτων που αφορούν τις κατεδαφίσεις κτιρίων, καθώς και των τμημάτων και εγκαταστάσεων αυτών.

6. Τις διατάξεις του άρθρου 29Α του Ν.1558/1985 όπως αυτό προστέθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081/1992 (ΦΕΚ 154/Α), αποφασίζουμε:

Εγκρίνονται οι "Συστάσεις για κατεδαφίσεις Κτιρίων" που περιέχονται στα επόμενα άρθρα.

Άρθρο 1

Γενικά

1. Σκοπός της παρούσας απόφασης είναι η ρύθμιση των θεμάτων που αφορούν τις κατεδαφίσεις κτιρίων, καθώς και τμημάτων και εγκαταστάσεων αυτών, με στόχους:

   α) Τη λήψη των επιπλέον των ισχυουσών διατάξεων, μέτρων που απαιτούνται ειδικά στις κατεδαφίσεις, για την ασφάλεια των εργαζομένων, των διερχομένων, των περιοίκων κ.λπ., και για την προστασία των γειτονικών κατασκευών, των δικτύων παροχών κοινής ωφέλειας κλπ.

   β) Τη μείωση των δαπανών και των άσκοπων ενεργειών κατά τις κατεδαφίσεις.

   γ) Την προστασία του περιβάλλοντος από τη ρύπανση, το θόρυβο και την εκπομπή επικινδύνων ουσιών, καθώς και την ελαχιστοποίηση της παρενόχλησης των περιοίκων και των διερχομένων.

   δ) Την οικονομία με την επαναχρησιμοποίηση στοιχείων του κτιρίου που θα κατεδαφισθεί.

2. Οι περιπτώσεις κατεδαφίσεων που παρουσιάζονται, ανάλογα με την έκταση της κατεδάφισης στο σώμα του κτιρίου είναι:

   2.1. Ολική κατεδάφιση κτιρίου με αιτία:

      α) την ανοικοδόμηση νέου κτιρίου στη θέση του παλαιού

© ΕΛΟΤ

β) την αυθαίρετη δόμηση

γ) την επικινδυνότητα

δ) την ρυμοτόμηση κ.λπ.

2.2. Μερική κατεδάφιση τμήματος κτιρίου με τις ίδιες ως άνω αιτίες, αλλά επί πλέον και για:

α) την αλλαγή χρήσης - διαρρύθμισης

β) την ανακατασκευή τμήματος διατηρητέου κτιρίου κλπ.

3. Για όλες τις ως άνω κατεδαφίσεις χρησιμοποιείται μία απ1 τις παρακάτω μεθόδους ή συνδυασμός αυτών:

3.1. Με χρήση ικριωμάτων και εργαλείων χειρός

3.2. Με μηχανήματα

3.3. Με φλόγα αερίου

3.4. Με εκρηκτικά.

4. Οι εργαζόμενοι γενικά στις κατεδαφίσεις πρέπει να έχουν επαρκή γνώση και εμπειρία και επί πλέον να γνωρίζουν τα μέτρα προστασίας τόσο των ιδίων όσο και των περί αυτών (συναδέλφων τους, διερχομένων κλπ.)·Επισημαίνεται ότι ειδικά η κατεδάφιση με χρήση εκρηκτικών είναι μία ειδική Τεχνική για την εφαρμογή της οποίας απαιτείται εξαιρετική εμπειρία (βεβαιωμένες επιτυχείς εφαρμογές), ειδίκευση και προσοχή.

5. Κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας όταν απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών.

'Αρθρο 2

Γενικά προστατευτικά μέτρα

1. Προκαταρκτικές διαδικασίες Πριν αρχίσουν οι εργασίες κατεδάφισης:

1.1. Ελέγχεται το κτίριο από τον επιβλέποντα Μηχανικό για να διαπιστωθεί το είδος και. η κατάσταση του φέροντα οργανισμού και των τοίχων πλήρωσης, ώστε να ληφθούν, αν απαιτούνται., τα κατάλληλα μέτρα που θα αποκλείσουν ανεξέλεγκτη κατάρρευση της κατασκευής ή μέρους αυτής Ο επιβλέπων Μηχανικός επίσης εξετάζει την πιθανότητα πρόκλησης κινδύνου στα γειτονικά κτίρια, κατασκευές ή εγκαταστάσεις τόσο από τις εργασίες κατεδάφισης, όσο και από την απομάκρυνση του κατεδαφιζόμενου κτιρίου ως στοιχείου αντιστήριξης των γειτονικών για να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.

1.2. Όλες οι παροχές στο κτίριο (ύδρευση, αποχέτευση, ηλεκτροδότηση, τηλέφωνα, παροχή αερίου κλπ.) διακόπτονται πριν αρχίσουν οι εργασίες κατεδάφισης. Για την διακοπή ειδοποιούνται εγκαίρως οι αρμόδιες υπηρεσίες. Αν είναι απαραίτητο να διατηρηθούν ορισμένες παροχές κατά την διάρκεια της κατεδάφισης (νερού, ηλεκτρικού ρεύματος, τηλεφώνου, κ.λπ.) αυτές μεταφέρονται σε κατάλληλα σημεία και προστατεύονται.

1.3. Οι χώροι, όπου υπάρχουν βόθροι, πηγάδια, σκάμματα κ.λπ. επισημαίνονται και οι εργασίες γύρω απ'αυτούς γίνονται με μεγάλη προσοχή.

1.4. Οι δεξαμενές - δοχεία, που υπάρχει πιθανότητα να περιέχουν επικίνδυνα υλικά (εύφλεκτα τοξικά ή δυνάμενοι να προκαλέσουν έκρηξη), απόμακρύνονται με την διαδικασία που περιγράφεται στο σχετικό άρθρο 9 της παρούσας.

1.5. Μονώσεις αμιάντου·και εύθρυπτα υλικά ή κατασκευές που περιέχουν αμίαντο (επιχρίσματα, αμιαντοτσιμέντο, κ.λπ.) που είναι δυνατόν να απελευθερώσουν στην ατμόσφαιρα ίνες αμιάντου καθαιρούνται ύστερα από επιμελημένη διαβροχή, και απομακρύνονται πριν από την κατεδάφιση του κτιρίου. Η καθαίρεση, συγκέντρωση,απόθεση, απομάκρυνση και απόρριψη των προϊόντων αυτών διέπεται από ειδικές διατάξεις που μνημονεύονται στα άρθρα 9 και 14 της παρούσας απόφασης.

1.6. Οι επικίνδυνοι υαλοπίνακες καθαιρούνται συνιστάται δε να απομακρύνονται, κουφώματα, κιγκλιδώματα, σιδεριές, φουρούσια ή όσα υλικά θα επαναχρησιμοποιηθούν ή θα πωληθούν, αν η αφαίρεση τους είναι εύκολη.

2. Προστασία γενικής φύσεως.

2.1. Κατά τη διάρκεια της κατεδάφισης γίνεται συνεχής έλεγχος από τον επιβλέποντα Μηχανικό ώστε να διαπιστώνεται τυχόν κίνδυνος από αποδιοργανωμένα ή μειωμένης αντοχής στοιχεία του φέροντα οργανισμού, ο όποιος απαγορεύει την συνέχιση των εργασιών της κατεδάφισης μέχρι να ληρθούν τα ενδεικνυόμενα μέτρα.

2.2. Στο χώρο εργασίας επιτρέπεται η παρουσία μόνο των απολύτως απαραιτήτων εργατών, ο ι οποίοι τηρούν με σχολαστικότητα όλες τις διατάξεις περί ασφαλείας των εργαζομένων (εξοπλισμός, ένδυση, ικριώματα, κ.λπ.). Επιβάλλεται να υπάρχει πινακίδα απαγόρευσης προσέγγισης στο κατεδαφιστέο κτίριο ατόμων που δεν είναι απαραίτητα προς κατεδάφιση.

2.3. Πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα επικοινωνίας του σιντονιστή των εργασιών με όλους τους ασχολούμενους με τη κατεδάφιση kc.l κυρίως με τους χειριστές μηχανημάτων που προκαλούν μεγάλο θόρυβο.

2.4. Συνιστάται η χρήση τηλεβόα ή ατομικών ασυρμάτων επικοινωνίας ("Γουώκι - Τώκι"), σημαιών σηματοδοσίας, κ.λπ. συσκευών

2.5. Όταν υπάρχει υποψία ύπαρξης δηλητηριωδών αερίων, τοξικών οι raιών, αμιάντου ή προϊόντων που περιέχουν αμίαντο πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός (μάσκες, γάντια, στολές κ.λπ.) για την προστασία τον εργαζομένων, ως ορίζουν ο I σχετικές διατάξεις του άρθρου 9 της παρούσας.

2.6. Για όλες τις εργασίες γίνεται χρήση κράνους και Υποδημάτων ασφαλείας, και σε εξειδικευμένες εργασίες (κομπρεσέρ, κόψιμο μετάλλων κ.λ.π.) χρήση μάσκας, ωτοασπίδων, γυαλιών, γαντιών, κ.λπ.

2.7. Η απόθεση υλικών και προϊόντων κατεδάφισης (μπαζών) σε δάπεδα ελέγχεται συνεχώς ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος υπερφόρτισης των δαπέδων υπέρβαση επιτρεπομένων τάσεων), και γίνεται συνεχής διαβροχή προς αποφυγή δημιουργίας κονιορτού κ.λπ.

2.8. Για τα πολυόροφα κτίρια με ξύλινα δάπεδα, στέγες κ.λπ., και γενικά για κτίρια όπου υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς κατά την κατεδάφιση, τηρούνται οι σχετικές πυροσβεστικές διατάξεις πρόληψης και καταστολής πυρκαγιών, που ισχύουν και για μη κατεδαφιζόμενα κτίρια. Ειδικά οι θερμάστρες προσωπικού και γενικά οι συσκευές που παράγουν θερμότητα τοποθετούνται σε απυρόβλητα δάπεδα (χώμα, μπετόν, μεταλλικές πλάκες κ.λπ.) .

2.9. Απαγορεύεται να καίγονται υλικά χωρίς την προηγούμενη έγκριση της αρμόδιας αρχής. Όταν η καύση επιτρέπεται, πρέπει.

α) Οι φωτιές να σβήνουν τουλάχιστον 30 λεπτά πριν από την λήξη των εργασιών και την απομάκρυνση των εργατών.

© ΕΛΟΤ

β) Ένας εργάτης εφοδιασμένος με πυροσβεστήρα να επιβλέπει συνεχώς την καύση, η δε επίβλεψη να παρατείνεται κατά 30 λεπτά και μετά το τέλος της καύσης.

γ) Να μην καίγονται υλικά που παράγουν δηλητηριώδη αέρια, ή ενοχλητικό ή υπερβολικής ποσότητας καπνό, όπως χρώματα, πλαστικά, λάστιχα κ.λπ.

Άρθρο 3

Προστασία εργαζομένων, κοινού και γειτονικών κτιρίων.

1. Γενικά.

Αν είναι εφικτά πρέπει να απαγορεύεται η πρόσβαση από πεζούς και οχήματα μίας περιοχής γύρω από το κτίριο πλάτους ίσου τουλάχιστον με το 1/4 του ύψους του κατεδαφιστέου κτιρίου στην αντίστοιχη πλευρά (σχ. 1 του παραρτήματος). Όπου αυτό δεν είναι δυνατόν, κατασκευάζονται "προστατευμένες διαβάσεις" και "συλλεκτήρια πετάσματα" όπως περιγράφονται παρακάτω.

Επίσης, όταν εφαπτόμενο κατοικημένο κτίριο είναι χαμηλότερο από το κατεδαφιστέο, έον και απέχει λιγότερο από το 1/4 του ύψους του κατεδαφιστέου, τότε η οροφή του πρέπει να προστατεύεται σε συλλεκτήρια πετάσματα (σχ. 4 του παραρτήματος).

Περιμετρικά τοιχεία θεμελίωσης που χρησιμοποιούνται για αντιστήριξη γειτονικών κατασκευών, χωμάτων, μπαζών κ.λπ. δεν κατεδαφίζονται μέχρι να εξασφαλισθεί η κατασκευή για την οποία αυτά έχουν κατασκευασθεί.

Αποφεύγονται οι κατεδαφίσεις κατά την διάρκεια της νύκτας, εκτός εξαιρετικών περιπτώσεων (επικίνδυνα ετοιμόρροπες οικοδομές, σεισμοί, κ.λπ.).

2. Προστατευμένες διαβάσεις, (σχ.2 του Παρ/τος).

Οι προστατευμένες διαβάσεις είναι σκεπαστές και πρέπει να έχουν τέτοιο πλάτος ώστε να μην δημιουργείται κυκλοφοριακή συμφόρηση πεζών ή οχημάτων (για κάθε πεζό αντιστοιχεί πλάτος τουλάχιστον 0,60 μ. και για κάθε όχημα 2,50 μ). Οι είσοδοι - έξοδοι βρίσκονται σε ασφαλές σημείο δηλ. σημείο που απέχει από το κατεδαφιστέο κτίριο τουλάχιστον 1/4 του ύψους αυτού και αν αυτό δεν είναι δυνατόν τότε κατασκευάζονται "συλλεκτήρια πετάσματα", όπως περιγράφεται παρακάτω. Οι προστατευμένες διαβάσεις φωτίζονται επαρκώς με φυσικό ή τεχνητό φωτισμό, παραμένουν συνεχώς ελεύθερες και καθαρές, αν απαιτούνται πόρτες αυτές ανοίγουν προς το εσωτερικό του κτιρίου, και τα επί μέρους στοιχεία τους κατασκευάζονται ως εξής:

α) Οροφές

Οι Οροφές των προστατευομένων διαβάσεων πρέπει να αντέχουν σε κινητό φορτίο 750 χλγ/μ2 και αν πρόκειται να αποθηκεύονται υλικά επ' αυτών πρέπει να υπολογίζονται και για το επί. πλέον αυτό φορτίο. Το κατώτερο σημείο αυτών απεχεί τουλάχιστον 2,50 μ. από το δάπεδο της διάβασης. Οι οροφές κατασκευάζονται από ανθεκτική ξυλεία πάχους τουλάχιστον 5 εκ. και με τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύονται οι διερχόμενοι όχι μόνο από τα κατακρημνιζόμενα υλικά, αλλά και από σκόνες, νερά κ.λ.π. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν και ανθεκτικές μεταλλικές πλάκες αντί ξυλείας. Στο εξωτερικό άκρο της οροφής υπάρχει φράκτης (ποδιά) ύψους 1,0 μ. τουλάχιστον από την οροφή. Η ποδιά αυτή μπορεί να είναι ή κεκλιμένη το πολύ κατά 45 μοίρες. Αυτή κατασκευάζεται, από άποψης ανθεκτικότητας και προστασίας των διερχομένων, όπως και η οροφή, και έτσι ώστε να μην παρεμποδίζεται η κυκλοφορία.

β) Λοιπά στοιχεία των προστατευομένων διαβάσεων.

Τα φέροντα στοιχεία αυτών είναι επαρκώς συνδεδεμένα και στηριγμένα ώστε να αποφεύγονται μετακινήσεις ή παραμορφώσεις της κατασκευής (χρήση ικριωμάτων ή μεταλλικών δικτυωμάτων). Αν η διάβαση δεν εφάπτεται του κτιρίου τότε κατασκευάζεται προς την πλευρά του κτιρίου τοίχωμα από ανθεκτική ξυλεία ή άλλο κατάλληλο υλικό καθ'όλο το ύψος της διάβασης, εκτός από τις προσβάσεις (πόρτες) στο εργοτάξιο. Αν η εξωτερική πλευρά της

διάβασης απέχει από το κατεδαφιστέο κτίριο λιγότερο από το 1/4 του ύψους του κτιρίου, τότε εκεί τοποθετείται κιγκλίδωμα έτσι που να μην είναι δυνατή η έξοδος πεζών από την πλευρά αυτή.

3. Συλλεκτήρια Πετάσματα (σχ. 3,4 του παραρτήματος)

Αν η κυκλοφορία πεζών ή οχημάτων δεν είναι δυνατόν να μεταφερθεί σε απόσταση μεγαλύτερη του 1/4 του ύψους του κατεδαφιστέου κτιρίου και το κτίριο έχει ύψος μεγαλύτερο των 1,70 μ., τότε εκτός των προστατευομένων διαβάσεων απαιτούνται και συλλεκτήρια πετάσματα. Τα συλλεκτήρια πετάσματα τοποθετούνται το πολύ 12,0 μ. χαμηλότερα από την κορυφή εξωτερικού τοίχου που κατεδαφίζεται. Πετάσματα δεν απαιτούνται, εκτός ειδικών περιπτώσεων, όταν η κατεδάφιση έχει προχωρήσει σε ύψος μικρότερο των 17,0 μ. από το έδαφος. Το πλάτος των πετασμάτων χωρίς την προβλεπομένη στην άκρη τους ποδιά, είναι τουλάχιστον 2.0 μ. (μετρούμενο οριζοντίως από το πρόσωπο του κτιρίου). Τα πετάσματα τοποθετούνται σε επαφή με το κτίριο, αντέχουν σε κινητό φορτίο 500 χλγ/ μ2, οι δε στηρίξεις τους κατασκευάζονται από ξύλινους προβόλους (δοκούς) επαρκούς διατομής ή από άλλο ίσης αντοχής υλικό (σωληνωτοί δοκοί). οl πρόβολοι αυτοί εξασφαλίζονται από στροφή ή μετατόπιση και η μεταξύ τους απόσταση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 2,50 μ. Η επιφάνεια του πετάσματος κατασκευάζεται από ανθεκτικό υλικό. Αν χρησιμοποιηθούν ξύλινες σανίδες, αυτές πρέπει να έχουν πάχος 5 εκ. τουλάχιστον, και οι άκρες των να αλληλοκαλύπτονται πάνω από τις στηρίξεις. Η ξυλεία εξασφαλίζεται έναντι μετακινήσεων και κυρίως οι πρόβολοι είναι ακλόνητα στηριγμένοι στο κτίριο. Τα πετάσματα έχουν κλίση τέτοια ώστε η εξωτερική άκρη τους να βρίσκεται 15 εκ. ψηλότερα από την εσωτερική. Στην εξωτερική άκρη του πετάσματος τοποθετείται ξύλινη εξωτερική άκρη του πετάσματος τοποθετείται ξύλινη "ποδιά" υπό γωνία 60 μοιρών ως προς τον ορίζοντα και κεκλιμένου μήκους τουλάχιστον 1,20 μ. Στα πετάσματα δεν συσσωρεύονται ή αποθηκεύονται υλικά, γι' αυτό επιβάλλεται συνεχής καθαρισμός τους τουλάχιστον μια φορά την ημέρα.

4. Προειδοποιητικά Μέτρα.

Σε εμφανή σημεία, τοποθετούνται κατάλληλα "σήματα κινδύνου" και "σήματα κυκλοφορίας" πεζών και οχημάτων. Τα σήματα αυτά είναι φωτιζόμενα κατά την νύχτα και. κατά την ημέρα αν απαιτείται. Όταν υπάρχει εξαιρετικά μεγάλη προσέγγιση κοινού στον τόπο εργασίας λόγω θέσεως, μεγέθους ή άλλων συνθηκών, τοποθετείται φύλακας ακόμη και κατά τις ώρες που δεν εκτελούνται εργασίες, για να αποτρέπει και. να ελέγχει πιθανές πυρκαγιές, να απαγορεύει την είσοδο του κοινού στο εργοτάξιο και να ελέγχει τα σήματα κινδύνου, τα φώτα, τα περιφράγματα και τα άλλα προστατευτικά μέτρα.

Άρθρο 4

Πρόσθετα Μέτρα κατά περίπτωση

Επιπλέον των αναφερθέντων στα προηγούμενα άρθρα πρέπει κατά περίπτωση να εφαρμόζονται και τα μέτρα που περιγράφονται στα παρακάτω άρθρα.

Άρθρο 5

Κατεδαφίσεις δια χειρός

1. Επιτρέπεται σε κτίρια η κατεδάφιση δια χειρός (κομπρεσέρ, αξίνες, λοστούς, κ.λπ.) όταν, εκτός των αναφερθέντων σε προηγούμενα άρθρα, λαμβάνονται και τα ακόλουθα μέτρα:

2. Μερική κατεδάφιση δαπέδων χαμηλότερων ορόφων.

Σε πολυόροφα κτίρια επιτρέπεται η μερική κατεδάφιση των δαπέδων των 2 χαμηλότερων ορόφων προκειμένου ο ελεύθερος χώρος να χρησιμοποιηθεί για συσσώρευση μπαζών, με την προϋπόθεση ότι μια τέτοια μετατροπή δεν δημιουργεί επικινδυνότητα για το κτίριο μέχρι να κατεδαφιστεί.

3. Χώροι συσσώρευσης.

Ο χώροι συσσώρευσης, μέσα στους οποίους ρίπτονται μπάζα είναι αποκλεισμένοι και οι περιβάλλοντες αυτούς τοίχοι δεν πρέπει να υποβάλλονται σε υπερβολικές οριζόντιες ωθήσεις απ' τα συσσωρευμένοι

© ΕΛΟΤ

υλικά ή σε υπερβολικά κρουστικά φορτία από τα ριπτόμενα μπάζα. Επιτρέπονται ανοίγματα απαραίτητα για την αποκομιδή των υλικών, τα οποία καλύπτονται όταν δεν χρησιμοποιούνται.

4. Αγωγοί αποκομιδής.

Τα προϊόντα κατεδαφίσεως (μπάζα) απορρίπτονται με "αγωγούς αποκομιδής" (καναλέτα) έξω ή μέσα στην περίμετρο του κτιρίου, εκτός εάν έχει αποκλεισθεί αποτελεσματικά η πρόσβαση οποιουδήποτε στο χώρο απόρριψης και έχει αποκλεισθεί η διασπορά τους και η ρύπανση του περιβάλλοντος χώρου (σκόνη κλπ.).

Οι αγωγοί αποκομιδής με κλίση μεγαλύτερη από 45 μοίρες ως προς τον ορίζοντα είναι τελείως κλειστοί και έχουν ανοίγματα (καπάκια) για. την είσοδο των υλικών. Τα ανοίγματα αυτά μένουν κλειστά όταν δεν χρησιμοποιούνται. Οι αγωγοί σχεδιάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγονται κίνδυνοι ή βλάβες από τον πρόσκρουση των ριπτόμενων υλικών. Αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση εξαρτημάτων που θα επιβραδύνουν την πτώση των υλικών ή με την αλλαγή της κλίσης του αγωγοί τουλάχιστον μία φορά για κάθε 2 ορόφους. Σε καμία περίπτωση δεν εισέρχεται στον αγωγό εργάτης για καθαρισμό ή αποσυμφόρηση υλικών. Τα κενά μεταξύ της· περιμέτρου του αγωγού και του ανοίγματος·του δαπέδου, όπου περνά ο αγωγός, είναι σταθερώς καλυμμένα. Κάθε άνοιγμα του αγωγού που χρησιμοποιείται για την ρίψη μέσα στον αγωγό υλικών κατεδάφισης, ασφαλίζεται με ισχυρό κιγκλίδωμα ύψους τουλάχιστον 1,00 μ. από το δάπεδο. Όταν τα μπάζα μεταφέρονται στον αγωγό με καροτσάκι για να αδειάσουν μέσα στον αγωγό, τότε υπάρχει στο άνοιγμα του αγωγού προστατευτικό εμπόδιο (δοκαράκι) διαστάσεων περίπου 10χ15 εκ. για να αποτρέπει την πτώση του μέσα στον αγωγό. Στο κάτω άκρο του αγωγού (απόληξη) υπάρχει ανθεκτική πόρτα, που την χειρίζεται εργάτης για την φόρτωση των αυτοκινήτων. Απαγορεύεται η διέλευση ατόμων κάτω ή κοντά στην απόληξη αυτή του αγωγού, είτε εκτελούνται εργασίες είτε όχι.

5. Απομάκρυνση μπαζών από ανοίγματα στα δάπεδα.

α) Κάθε άνοιγμα που δημιουργείται στα δάπεδα για να διευκολυνθεί η απομάκρυνση των μπαζών δεν πρέπει να υπερβαίνει, σε έκταση το 25% της επιφάνειας της αντίστοιχης πλάκας, εκτός αν γίνει κατάλληλη υποστήριξη αυτής. Τα ανοίγματα που προϋπήρχαν στη πλάκα, θα περιλαμβάνονται στην συνολική επιφάνεια αυτής. Ανοίγματα σε δάπεδα, που βρίσκονται σε χαμηλότερο όροφο απ' αυτόν που εκτελούνται οι εργασίες κατεδάφισης, προστατεύονται με σανιδώματα, περιφράγματα, κιγκλιδώματα κ.λπ. εκτός να έχει αποκλεισθεί η πρόσβαση στον όροφο αυτό.

β) Εξασθενημένα δάπεδα, που έγιναν επισφαλή από τις εργασίες κατεδάφισης ή από την δημιουργία ανοιγμάτων, υποστηρίζονται ώστε να είναι ικανά να φέρουν τουλάχιστον τα αρχικά φορτία με τα οποία υπολογίσθηκε το κτίριο και με τον αρχικό συντελεστή ασφαλείας.

6. Κλιμακοστάσια, δίοδοι.

Χρησιμοποιούνται μόνο τα κλιμακοστάσια και οι δίοδοι που κατασκευάσθηκαν ειδικά για την κατεδάφιση ή που προϋπήρχαν, αλλά κατόπιν ελέγχου από τον επιβλέποντα μηχανικό κρίθηκαν κατάλληλα και ασφαλή για τις εργασίες της κατεδάφισης σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Οι άλλες προσβάσεις αποκλείονται.

Όταν σε πολυόροφο κτίριο χρησιμοποιείται υπάρχον κλιμακοστάσιο αυτό φωτίζεται με φυσικά ή τεχνητά μέσα, η χρήση του σταματά τουλάχιστον 2 ορόφους χαμηλότερα από τον όροφο στον οποίο εκτελούνται οι εργασίες κατεδάφισης και η πρόσβαση προς τους ψηλότερους· ορόφους γίνεται, από ειδικές επαρκώς προστατευμένες διαβάσεις ή κλίμακες. Οι ειδικές αυτές κλίμακες ή διαβάσεις εξασφαλίζονται από ολισθήσεις, ανατροπές, μετατοπίσεις κ.λπ., διατηρούνται καθαρές, σε καλή και ασφαλή κατάσταση και γι΄αυτό πρέπει να επιθεωρούνται τακτικά. Τα πλευρικά στηθαία αυτών προεξέχουν τουλάχιστον κατά 0.90 μ. πάνω από το δάπεδο ή το επίπεδο πρόσβασης τους.

7. Εργασίες κατεδάφισης.

Φέροντα στοιχεία ενός ορόφου δεν πρέπει να θραύονται, ή να απομακρύνονται πριν κατεδαφισθούν και απομακρυνθούν όλα τα προϊόντα κατεδάφισης των υπερκειμένων ορόφων. Η κατεδάφιση εκτελείται

από πάνω προς τα κάτω και ol εργαζόμενοι δεν πρέπει να βρίσκονται σε ύψος μεγαλύτερο του ενάμιση (1,50) μ. από το δάπεδο εργασίας, αν δε αυτό είναι επί ικριώματος τότε οι εργαζόμενοι να μην βρίσκονται σε ύψος μεγαλύτερο του μισού (0,50) μ. απ' αυτό. Γενικά οι εργαζόμενοι να μην απασχολούνται σε διαφορετικά καθ' ύψος επίπεδα (ο ένας πάνω από άλλον), παρά μόνο αν ληφθούν μέτρα για την ασφάλεια των εργαζομένων στα χαμηλότερα επίπεδα.

Αυτή η απαίτηση δεν αποκλείει την δημιουργία ανοιγμάτων για τον σκοπό που περιγράφεται στην παρ. 5 του παρόντος άρθρου, ή για την εγκατάσταση εξοπλισμού. Όλα τα ανοίγματα δαπέδων που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 3,00 μ. από κάποιο κατεδαφιστέο στοιχείο καλύπτονται με ανθεκτικό σανίδωμα, εκτός αν οι περιοχές κάτω απ' τα ανοίγματα αυτοί είναι αποκλεισμένες από τους εργάτες και το κοινό. Σε κάθε όμως περίπτωση δημιουργίας ανοιγμάτων σε φέρουσες πλάκες, απαιτείται η έγκριση του επιβλέποντος Μηχανικού.

Όταν η απομάκρυνση των μπαζών γίνεται ταυτόχρονα με την κατεδάφιση, οι εργάτες στον χώρο αποκομιδής προστατεύονται με πετάσματα κατά τις υποδείξεις του επιβλέποντος μηχανικού. Στις συνήθεις περιπτώσεις τέτοια πετάσματα κατασκευάζονται από ξύλινες σανίδες ελάχιστου πάχους 5 εκ. πυκνά τοποθετημένες και κατάλληλα στερεωμένες.

Σε κτίρια με σκελετό μεταλλικού ή από οπλισμένο σκυρόδεμα, ο σκελετός μπορεί να παραμείνει στη θέση του κατά την διάρκεια της κατεδάφισης των τοίχων πλήρωσης.

Τα κατεδαφιζόμενα στοιχεία δεν πρέπει να ρίπτονται στα δάπεδα του κτιρίου χωρίς την έγκριση του επιβλέποντος Μηχανικού.

Κανένα μέρος τοίχου, ύψους μεγαλύτερου από ένα (1) όροφο, δεν επιτρέπεται να αφήνεται ελεύθερο χωρίς εγκάρσια στηρίγματα, εκτός αν η αρχική κατασκευή του και η γενική του κατάσταση το επιτρέπει. Στο τέλος κάθε ημέρας ή βάρδιας, οι τοίχοι αφήνονται σε τέτοια κατάσταση που να μην υπάρχει κίνδυνος κατάρρευσης ή ανατροπής τους από τυχαίο συμβάν.

Εξωτερικοί εξώστες, μαρκίζες, κ.λπ. υποστηρίζονται στερεά κατά την διάρκεια της κατεδάφισης των τμημάτων επί των οποίων φέρονται αφαιρούνται δε και μεταφέρονται, με μηχανικά μέσα, εκτός αν είναι δυνατόν να γίνει ο επί τόπου τεμαχισμός τους.

Κατά την κατεδάφιση υψηλών κατασκευών όπως καπνοδόχοι, Sillos, κ.λ. που δεν μπορούν να ανατραπούν με ασφάλεια, (βλέπε σχετικό άρθρο για κατεδάφιση με εκρηκτικά) τα μπάζα ρίπτονται στο εσωτερικό της κατασκευής εκτός αν οι συνθήκες επιτρέπουν να ρίπτονται τα μπάζα προς τα έξω με ασφάλεια. Σ' αυτές τις υψηλές κατασκευές λαμβάνονται ιδιαίτερα προστατευτικά μέτρα για την ασφαλή πρόσβαση των εργαζομένων στα υψηλά σημεία της κατασκευής.

Για την κατεδάφιση με εργαλεία χειρός κατακόρυφων στοιχείων ελεύθερου ύψους άνω των τεσσάρων (4,00) μ.,καθώς και για την κατεδάφιση δοκών και παρεμφερών οριζοντίων στοιχείων, ανεξαρτήτως ύψους, απαιτείται η χρήση σταθερού μεταλλικού ικριώματος.

Τα παραπάνω ικριώματα κατασκευάζονται, σύμφωνα με τις ισχύουσες σχετικές διατάξεις, στο εξωτερικό περίγραμμα του κατεδαφιζόμενου στοιχείου και είναι στατικώς ανεξάρτητα απ' αυτό.

Όταν οι καιρικές συνθήκες· είναι δυσμενείς (ισχυρός άνεμος, πάγος, χιόνι. κ.λπ.) αποφεύγεται η εργασία προσωπικού σε υψηλά σημεία των τοίχων εκτός αν έχουν ληφθεί ειδικά μέτρα προς τούτο (ικριώματα, ζώνες ασφαλείας, αντιολισθητικά παπούτσια κ.λπ.).

Άρθρο 6

Κατεδαφίσεις με μηχανικά μέσα

Για την κατεδάφιση με μηχανικά μέσα χρησιμοποιούνται γερανοί με αρπάγη, γερανοί με μπάλα, εκσκαφείς (μπουλντόζες), μηχανικές σφύρες, τσάπες, φορτωτές κ.λπ.

Για τις κατεδαφίσεις με μηχανικά μέσα επιπλέον των αναφερθέντων σε προηγούμενα άρθρα, λαμβάνονται και τα ακόλουθα μέτρα.

© ΕΛΟΤ

α) Κανένα στοιχείο μιάς κατασκευής δεν κατεδαφίζεται με μηχανικά μέσα όταν αυτό βρίσκεται σε ύψος μεγαλύτερο κατά 4 φορές από την ελάχιστη απόσταση, που είναι ελεύθερη για διέλευση πεζών ή οχημάτων.

β) Τα μέρη του οικοπέδου που χρησιμοποιούνται για θέσεις στάθμευσης ή εργασίας μηχανημάτων κατεδάφισης ή για την εγκατάσταση βαρέως εξοπλισμού, ερευνώνται ως προς την περίπτωση ύπαρξης βόθρων, δεξαμενών, πηγαδιών, και γενικά υπογείων κατασκευών, η οροφή των οποίων κινδυνεύει να υποχώρησε ι κάτω από το πρόσθετο βάρος.

γ) Όταν κινούνται βαρεία ή υψηλά μηχανήματα σε περιοχές υπογείων ή εναέριων ηλεκτρικών καλωδίων δίνεται μεγάλη προσοχή στην χρήση των μηχανημάτων, και ενημερώνεται όλο το προσωπικό για την θέση των καλωδίων. Εάν υπάρχει αμφιβολία για την ύπαρξη ή την θέση των καλωδίων τότε ζητούνται πληροφορίες από την αρμόδια Υπηρεσία.

δ) Τα ίδια ισχύουν και για τη περίπτωση υπογείων δικτύων αερίων, ύδρευσης, αποχέτευσης, τηλεφώνων κ.λπ.

ε) Όταν υπάρχει πιθανότητα να προκληθούν υπερβολικοί κραδασμοί που είναι δυνατόν να προκαλέσουν βλάβες σε γειτονικά κτίρια ή κατασκευές τότε λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα, άλλως πρέπει να αποφεύγεται, η χρήση των μηχανημάτων αυτών.

στ) Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μηχανήματα μη καλά συντηρημένα.

3. Ειδικότερα για τα παρακάτω μηχανήματα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα:

3.1. Γερανός με αρπάγη ή μπάλα

α) Αυτός απαγορεύεται, να περιστρέφεται πάνω από εργάτες ή διαβάσεις κοινού και οχημάτων ακόμη και όταν αυτές είναι προστατευμένες (σκεπαστές).

β) Απαγορεύεται να κατεδαφίζεται κτίριο με γερανό όταν ο βραχίονας του είναι κατά 2,00 μ. χαμηλότερος από την κορυφή του κτιρίου.

γ) Το βάρος της μπάλας κατεδάφισης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 50% της ανυψωτικής ικανότητας του γερανού, σε συσχετισμό με το μήκος του βραχίονα και τη γωνία λειτουργίας του. Επίσης το βάρος της μπάλας να μην υπερβαίνει το 25 % της αντοχής θραύσης των καλωδίων ανάρτησης της.

δ) Η μπάλα κατεδάφισης συνδέεται με τα καλώδια ανάρτησης μέσω κατάλληλης σύνδεσης, που εμποδίζει την συστροφή των καλωδίων και την αποκόλληση της μπάλας λόγω χαλάρωσης αυτών ή άλλων αιτίων. Απαγορεύεται η χρήση ελαστικών στοιχείων για την σύνδεση.

ε) Απαγορεύεται εργάτης να μεταφέρεται ή να εργάζεται πάνω σε μπάλα κατεδάφισης.

στ) Όταν ανατρέπονται τοίχοι ή τμήματα τους με μπάλα ή αρπάγη κατεδάφισης, όλα τα συνδεδεμένα ή ενσωματωμένα σ' αυτές στοιχεία έχουν προηγουμένως αποσυνδεθεί.

3.2. Φορτωτής

α) Απαγορεύεται να χρησιμοποιείται φορτωτής, με ή χωρίς βραχίονα ή άλλο προσαρτημένο εξάρτημα, για την κατεδάφιση κτιρίου ή κατασκευής ψηλότερης από 12,00 μ.

β) Για τους φορτωτές με βραχίονα ισχύουν όσα αφορούν τους γερανούς με αρπάγη της προηγούμενης παραγράφου 3.1.

3.3. Μηχανική Τσάπα

α) Ισχύουν όσα αφορούν τον γερανό με αρπάγη, της παραγράφου 3.1.

Άρθρο 7

Κατεδαφίσεις με εκρηκτικά

1. Η χρήση εκρηκτικών στις κατεδαφίσεις καθώς και όλες γενικά οι εργασίες που έχουν σχέση με εκρηκτικά όπως αποθήκευση, μεταφορά κ.λπ. γένεται μόνο από πλήρως κατατοπισμένο και αποδεδειγμένως έμπειρο προσωπικό, που έχει ειδική άδεια, και πληρεί τις απαιτήσεις της ισχύουσας νομοθεσίας και των αστυνομικών διατάξεων, που αφορούν και τις εκσκαφές με εκρηκτικά.

2. Η κατεδάφιση με εκρηκτικά σε κατοικημένες περιοχές απαγορεύεται, εκτός αν δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με άλλο τρόπο, απαιτείται δε ειδική άδεια από την Αστυνομική αρχή και την Πολεοδομική Υπηρεσία, η οποία λαμβάνει υπόψη και τα παρακάτω.

3. Η χρήση εκρηκτικών για την κατεδάφιση ολόκληρου ή μέρους κτιρίου, επιτρέπεται μόνο αν υπάρχει ελεύθερος χώρος γύρω από το κτίριο με διαστάσεις μεγαλύτερες από το 75% του ύψους του κτιρίου ή του τμήματος του, που πρόκειται να κατεδαφιστεί.

4. Η χρήση εκρηκτικών για την ανατροπή ολόσωμων κατασκευών όπως Sillos, καπνοδόχων κ.λπ. επιτρέπεται μόνο όταν υπάρχει ανοικτός χώρος κατά την κατεύθυνση της πτώσης, με διάσταση τουλάχιστον 150% του ύψους της κατασκευής, η κλίση του οποίου να αποτρέπει την ολίσθηση της κατασκευής ώστε να μην προσκρούσει σε υπάρχοντα κτίσματα.

5. Ανατίναξη βάσεων, θεμελιώσεων, πασσάλων, βάθρων και. Ομοίων κατασκευών, γίνεται με χρήση καλυμμάτων και άλλων εξαρτημάτων, που ελαχιστοποιούν την εκτόξευση και διασπορά των ελκυσμένων θραυσμάτων.

6. Η ειδική άδεια για. την χρήση εκρηκτικών σε κατεδάφιση χορηγείται από την αρμόδιο« Πολεοδομική Υπηρεσία στην οποία ο επιβλέπων μηχανικός πρέπει να καταθέσει μία έκθεση και μία υπεύθυνη δήλωση. Στην Εκθεσηαφενός τεκμηριώνεται η τεχγική αναγκαιότητα της χρήσης των εκρηκτικών και αφετέρου προτείνονται μέτρα ασφαλείας του κοινού και των γειτονικών ακινήτων, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και τις διατάξεις της παρούσας απόφασης. Στην υπεύθυνη δήλωση δηλώνει υπεύθυνα ότι αναλάμβάνει, όλες τις αστικές, διοικητικές και ποινικές ευθύνες για τις εργασίες, που θα πραγματοποιηθούν με την χρήση εκρηκτικών.

   Η ειδική άδεια της Πολεοδομικής Υπηρεσίας κοινοποιείται στην αστυνομική αρχή αλλά δεν αντικαθιστά την απαραίτητη άδεια αγοράς, μεταφοράς και κατανάλωσης εκρηκτικών υλών, που εκδίδει η αρμόδια αστυνομική αρχή σύμφωνα με τις διατάξεσ. του Ν. 495/1976 (ΦΕΚ 337/ Α) περί "όπλων και εκρηκτικών υλών".

Άρθρο 8

Κατεδαφίσεις - Αποξηλώσεις με φλόγα αερίου

1. Με φλόγα αερίου είναι δυνατόν να κοπούν και στην συνέχεια να κατεδαφιστούν φέροντα μεταλλικά στοιχεία μιας κατασκευής ή να αποξηλωθούν μεταλλικά στοιχεία ενός κτιρίου.

2. Οι παραπάνω εργασίες απαιτούν έμπειρο και ειδικευμένο προσωπικό, που εκτός των άλλων λαμβάνει υπόψη και τα παρακάτω:

   α) Απαιτείται εξαιρετική προσοχή όταν κόβονται γαλβανισμένες επιφάνειες ή μέταλλα με παχύ στρώμα προστατευτικού υλικού, που πιθανόν να περιέχει μόλυβδο και γενικά όταν υπάρχει πιθανότητα έλκυσης τοξικών αερίων.

   β) Πρέπει, σε περιορισμένο χώρο, να υπάρχει επαρκής εξαερισμός όταν κόβονται με οξυγόνο σίδηρος, κράμματα σιδήρου ή χάλυβας.

© ΕΛΟΤ

γ) Το οξυγόνο να μην χρησιμοποιείται σε αντικατάσταση πεπιεσμένου αέρα για εργασίες όπως κίνηση αεροκινουμένων εργαλείων, εκκίνηση μηχανών εσωτερικής καύσης, για καθαρισμό σωλήνων, σε καυστήρες πετρελαίου κ.λπ. Επίσης να μην διοχετεύεται οξυγόνο σε δοχεία αποθήκευσης καυσίμων ή σε επιφάνειες υφάσματος που έχουν κηλίδες λαδιού ή λιπαντικού.

δ) Οι συσκευές αερίου ή ηλεκτρικού για κολλήσεις, κοπές ή θέρμανση υλικών συντηρούνται, επιθεωρούνται περιοδικά και επισκευάζονται αμέσως αν απαιτείται, από ειδικευμένο προσωπικό άλλως αποσύρονται.

ε) Οι συνδέσεις των εξαρτημάτων ελέγχονται πριν την χρήση τους ώστε να μην υπάρχει διαρροή αερίου και γενικά γίνονται περιοδικοί έλεγχοι για απίθανη διαρροή αερίου, με σαπουνόνερο ή άλλο κατάλληλο μέσον. Απαγορεύεται να χρησιμοποιείται φλόγα για τον έλεγχο διαρροής.

στ) Οι φιάλες αερίου φυλάσσονται σε τέτοια απόσταση από την θέση που γίνεται η κόλληση ή η κοπή, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος απ' τους σπινθήρες, εκτός να υπάρχουν αντιπυρικές ασπίδες.

ζ) Οι φιάλες οξυγόνου αποθηκεύονται χωριστά (ελάχιστη απόσταση 6,00 μ.) από τις φιάλες των καυσίμων αερίων, των εκρηκτικών, και γενικά των εύφλεκτων υλών (ειδικά πετρελαίου και λιπαντικών), άλλως πρέπει να υπάρχει μεταξύ τους μη εύφλεκτο διαχωριστικό πέτασμα ύψους τουλάχιστον 1,50 μ. το οποίο έχει αντιπυρική αντοχή μισής (1/2) ώρας τουλάχιστον.

Άρθρο 9

Απομάκρυνση δεξαμενών - δοχείων εύφλεκτων ή τοξικών ουσιών, ή τμημάτων κατασκευών που περιέχουν Αμίαντο

1. Δεξαμενές - δοχεία εύφλεκτων ή τοξικών ουσιών.

   1.1. Πριν τον τεμαχισμό δοχείων ή δεξαμενών ερευνάται προηγουμένως η χρήση τους.

   1.2. Αν η δεξαμενή ή το δοχείο έχει χρησιμοποιηθεί για Χημικά ή Υδρογονάνθρακες (πετρέλαιο, βενζίνη, κ.λπ.) γίνεται έλεγχος, με ειδικό όργανο ελέγχου εκρηκτικότητας, για να διαπιστωθεί η ύπαρξη εκρηκτικών αερίων.

   Αν το όργανο δεν δείξει ύπαρξη τέτοιων αερίων τότε, αφού διακοπούν όλες οι παροχές από και προς την δεξαμενή και αδειάσει γενικά από το περιεχόμενο της, αρχίζει ο τεμαχισμός.

   1.3. Σε άτομα που εργάζονται μέσα σε δεξαμενές, που έχουν χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση υδρογονανθράκων μετά την διαδικασία ελέγχου της προηγούμενης παρ. 1.2 του παρόντος άρθρου, παρέχεται αέρας εισπνοής, προσδένονται δε με ζώνη ασφαλείας και σχοινί για την ανάσυρσή τους σε έκτακτη ανάγκη.

   1.4. Αν υπάρχουν ενδείξεις ότι η δεξαμενή ή το δοχείο έχει χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση τοξικών ουσιών, τότε η τοξικότητα αυτών εξουδετερώνεται ή λαμβάνονται κατάλληλα προφυλακτικά μέτρα όπως η χρήση κατάλληλης προστατευτικής στολής, η πλήρωση της δεξαμενής με η χρήση μακρύτερων ακίδων κοπής κ.λπ.

   1.5. Αν είναι δυνατόν οl δεξαμενές μεταφέρονται ακέραιες σε κατάλληλες τοποθεσίες για τον τεμαχισμό τους.

2. Τμήματα κατασκευών που περιέχουν Αμίαντο

   2.1. Τα τμήματα των κατασκευών που περιέχουν αμίαντο (μονωτικά υλικά, μονωτικά επιχρίσματα, αμιαντοσωλήνες, αμιαντοτσιμέντο, ελαφροκονίαματα, κ.λπ.) πρέπει οπωσδήποτε να απομακρύνονται από το κατεδαφιστέο κτίριο πριν από την κατεδάφιση του, τηρουμένων όλων των σχετικών διατάξεων της Ελληνικής Νομοθεσίας, που παρατίθενται στο άρθρο της παρούσας απόφασης.

   Ενδεικτικά αναφέρεται ότι:

2.2. Απαιτούνται ιδιαίτερα μέτρα για. την προστασία της υγείας, όταν γίνεται αποξήλωση τμημάτων που περιέχουν Αμίαντο. Η εισπνοή της σκόνης είναι επικίνδυνη, γι' αυτό τα τμήματα αυτά διαβρέχονται καλά αφού έχουν εμποτισθεί προηγουμένως (τουλάχιστον 2 μέρες πριν την αποξήλωση και 2 φορές την ημέρα), και απομακρύνονται προσεκτικά με ειδικά εργαλεία (σπάτουλα με χειρολαβή μεγαλύτερη του 1,0 μ.).

Αν δεν έχει γίνει εμποτισμός γίνεται διαβροχή και οι εργαζόμενοι φορούν κατάλληλη μάσκα οι δε χώροι όπου γίνονται εργασίες αποξήλωσης απομονώνονται κλείνοντας τα ανοίγματα με πλαστικά φύλλα. Επίσης τα μπάζα πριν στεγνώσουν μπαίνουν σε στεγανούς σάκκους και θάβονται. Στους χώρους ταφής οι σάκκοι καλύπτονται με στρώμα συμπιεσμένου χώματος πάχους 25 εκ. τουλάχιστον, ή καλύπτονται και με άλλα απορρίμματα να αποτίθενται σε χωματερές. Ιδιαίτερη φροντίδα λαμβάνεται για τα ρούχα των εργαζομένων ώστε να μην έχουν ή να μην μεταφέρουν σκόνη ή ίνες αμιάντου.

2.3. Για κάθε εργασία σε τμήματα κατασκευών που περιέχουν αμίαντο, απαιτείται ειδική άδεια του Νομάρχη κατά την διαδικασία που προβλέπεται από την Κοινή Υπουργική απόφαση 49541/1424/1986 (ΦΕΚ 444/ Β) που εξεδόθη κατ' εφαρμογή της Οδηγίας 75/442/της Ε.Ο.Κ. Στους χώρους όπου εκτελούνται τέτοιες εργασίες πρέπει να αναρτάται πινακίδα αναγράφουσα: "Η εισπνοή της σκόνης αμιάντου είναι επικίνδυνη για. την Υγεία - Τηρείτε τις Οδηγίες ασφαλείας". Επίσης να αναρτάται ευδιάκριτο γράμμα, λατινικού αλφαβήτου a (αρχικό των λέξεων asbestos, ή amiante).

Άρθρο 10

Ομαδικές κατεδαφίσεις - 'Αρση ερειπίων

1. Στην περίπτωση ομαδικών κατεδαφίσεων καταστρώνεται., προηγουμένως, σχέδιο εργασίας για μεγάλη ομάδα κτιρίων ενός οικοδομικού τετραγώνου ή μίας Γειτονιάς, με στόχο αφενός την ελαχιστοποίηση των δαπανών, των ασκόπων ενεργειών ή μετακινήσεων, της διατάραξης της κυκλοφορίας κ.λπ., και αφετέρου την καλύτερη οργάνωση των ειδικών, σε αυτές τις περιπτώσεις, μέτρων ασφαλείας όπως καθαιρέσεις ετοιμόρροπων στοιχείων 5ψεών, προσωρινές υποστυλώσεις μέχρι την κατεδάφιση, απαγόρευση προσέγγισης του κοινού κ.λπ.

2. Στην περίπτωση άρσης ερειπίων μετά από κατάρρευση κτιρίου εξασφαλίζεται.:

   α) Πρωτίστως η βεβαιότητα μη ύπαρξης εγκλωβισμένων ατόμων κάτω από τα ερείπια.

   β) Η διάσωση των αντικειμένων που είναι δυνατόν να περισωθούν.

   γ) Η συλλογή και καταγραφή στοιχείων που να παρέχουν ενδείξεις για. την αστοχία της κατασκευής από την οποία προκλήθηκε η κατάρρευση.

3. Στην περίπτωση που δεν έχει καταρρεύσει τελείως το κτίριο αλλά επιβάλλεται η κατεδάφιση του:

   α) Συντάσσεται πρακτικό κατεδάφισης, στο οποίο περιγράφεται κατά το δυνατόν πληρέστερα πως ήταν το κτίριο πριν από την καταστροφή του (αριθμός ορόφων, χρήση ισογείου και ορόφων, φέροντα στοιχεία, παλαιότητα, θέση στο Ο.Τ., κ.Απ.)

   Απαραίτητα σχεδιάζεται σκαρίφημα του κτιρίου, συνιστάται δε και η φωτογράφηση του. Επίσης γίνεται συλλογή και καταγραφή στοιχείων που να παρέχουν ενδείξεις για την αστοχία της κατασκευής από την οποία προήλθε η καταστροφή.

   β) Εάν το κτίριο είναι διατηρητέον, ή ιστορικό μνημείο, ή παρουσιάζει μορφολογικό ενδιαφέρον, εκτός των παραπάνω μέτρων, ειδοποιείται για την κατεδάφιση η αρμόδια ΕΠΑΕ ή άλλος φορέας που εποπτεύει το κτίριο (ΥΠΠΟ, ΥΠΕΧΩΔΕ/Τμήμα Παραδοσιακών της Δ/νσης Πολεοδ. σχεδιασμού, Υπουργείο Αιγαίου, κ.λπ.).

© ΕΛΟΤ

Η εποπτεύουσα Υπηρεσία μεριμνά εκτός των άλλων και για την πληρέστερη αποτύπωση - απεικόνιση του κτιρίου, χρήσιμη στην περίπτωση που θα γίνει ανακατασκευή στην αρχική του μορφή.

Άρθρο 11

Μελέτη κατεδάφισης

Η Μελέτη κατεδάφισης θα περιλαμβάνει :

1. Τοπογραφικό διάγραμμα ενδεικτικό της θέσης του κατεδαφιστέου κτιρίου ή της κατασκευής.
2. Περίγραμμα κατόψεως σε κλίμακα τουλάχιστον 1:100 του κατεδαφιστέου κτιρίου και των περί αυτό κτισμάτων.
3. Σχηματικές τομές του κτιρίου.
4. Φωτογραφίες όλων των όψεων.
5. Άδεια που χορηγεί η Αστυνομική αρχή στην περίπτωση που η κατεδάφιση θα γίνει με εκρηκτικά.
6. Τεχνική έκθεση που περιλαμβάνει:

   6.1. Περιγραφή του Κτιρίου:

   - Φέρων Οργανισμός.
   - Κτίριο με βλάβες ή όχι, βαθμός επικινδυνότητας αν είναι επικίνδυνο (ετοιμορρόπως επικίνδυνο ή απλώς επικίνδυνο) και σκαρίφημα των κυριοτέρων βλαβών.
   - Βεβαίωση ότι το κατεδαφιστέο κτίριο είναι στατικά ανεξάρτητο από τα όμορα κτίσματα. Σε περίπτωση που δεν είναι στατικά ανεξάρτητο θα υποβάλλεται βεβαίωση για την στατική επάρκεια του τμήματος του κτιρίου που θα απομείνει μετά την κατεδάφιση. Στην ανάγκη αν απαιτούνται θα υποβάλλονται και μελέτες υποστύλωσης, αντιστήριξης, ενίσχυσης κ.λπ. του απομένοντας τμήματος ή των ομόρων κτιρίων.
   - Ύπαρξη επικινδύνων ουσιών (αμίαντος κ.λπ.)·
   - Ύπαρξη βόθρων, πηγαδιών, ή μη εμφανών υπογείων χώρων με σκαριφήματα που θα υποδεικνύουν τη θέσης τους.
   - Μεσότοιχοι. ή μανδρότοιχοι.
   - Παλαιότητα ομόρων κτισμάτων, τρόπος και ποιότητα κατασκευής τους, ιδίως να αυτά εφάπτονται του κατεδαφιστέου.
   - Σε περίπτωση που το κτίσμα είναι διατηρητέο και θα ανακατασκευασθεί, θα γίνεται πληρέστερη περιγραφή, σχεδίαση και φωτογράφηση του κτιρίου και των στοιχείων που πρέπει να διατηρηθούν.

   6.2. Πρόγραμμα εργασιών κατεδάφισης

   - Μέθοδος κατεδάφισης (με μηχανήματα, με ικριώματα και εργαλεία χειρός κ.λπ.) καl σειρά κατεδάφισης.
   - Διαδικασία απομάκρυνσης προϊόντων καθαιρέσεων.
   - Πιθανές υποστυλώσεις μεταξύ ορόφων ή επικινδύνων στοιχείων του φορέα στη περίπτωση κτιρίου με βλάβες.

- Τρόπος αντιστήριξης μεσοτοίχων ή ομόρων κτιρίων.

- Τυχόν ειδικά μέτρα ασφαλείας πέραν των αναγραφομένων στους Κανονισμούς.

7. Για την κατεδάφιση ειδικών κατασκευών (προεντεταμένο σκυρόδεμα, αψιδωτές ή θολωτές κατασκευές, κελύφη, μεταλλικές κατασκευές, σιλό, υψηλοί καπονοδόχοι, κ.λπ.) γίνεται ειδική μελέτη ως προς τη διαδικασία, τη σειρά κατεδάφισης και την εκάστοτε απαιτούμενη ειδική τεχνική, η οποία εφαρμόζεται από έμπειρο και ικανό προσωπικό.

Άρθρο 12

Επίβλεψη Κατεδάφισης

Ο επιβλέπων κατά νόμω Τεχνικός (επιβλέπων μηχανικός) πριν από την εγκατάσταση του Συνεργείου στο κατεδαφιστέο κτίριο, ελέγχει:

1. Εάν έχουν γίνει οι απαραίτητες προκαταρκτικές διαδικασίες της παρ. 1 του άρθρου 2 της παρούσας απόφασης.

2. Εάν ο υπεύθυνος του συνεργείου κατεδάφισης έχει ενημερωθεί τόσο για την μελέτη όσο και για τις πραγματικές συνθήκες που υπάρχουν στο έργο. Προς τούτο συνιστάται να γίνεται από κοινού προκαταρκτική αυτοψία στο κτίριο από τον μελετητή, τον επιβλέποντα, τον ιδιοκτήτη και τον υπεύθυνο του συνεργείου κατεδάφισης και να καταστρώνεται το σχέδιο και το πρόγραμμα των εργασιών.

3. Ο επιβλέπων μηχανικός οφείλει να εφαρμόζει την εγκεκριμένη μελέτη, να διαπιστώνει τυχόν ανάγκες τροποποίησης της, να αναπροσαρμόζει την μελέτη σύμφωνα με την πραγματική κατάσταση που διαπιστώνεται στις διάφορες φάσεις των εργασιών κατεδάφισης και να προβαίνει στην αναθεώρηση ή την ενημέρωση φακέλου της αδείας όταν αυτό απαιτείται. Σε κάθε περίπτωση συμπληρώσεων αλλαγών ή παραλείψεων της μελέτης, ο επιβλέπων μηχανικός δίνει τις εντολές του εγγράφως είτε σε ημερολόγιο είτε σε απλό σημείωμα, αντίγραφο του οποίου θα έχει ο Επιβλέπων και ο υπεύθυνος του συνεργείου κατεδάφισης, που θα επιληφθεί.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 17 Ιουλίου 2012

Ο ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΣΤΑΥΡΟΣ ΕΛ. ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗΣ